

前言

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司位于沈阳市苏家屯区雪莲街 159 号，为有限责任公司（外国法人独资），法定代表人翟爽，注册资本：美元壹亿壹仟捌佰伍拾万肆仟陆佰捌拾叁元整。该公司的主要产品为啤酒，年产量为 100×10^7 升。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2011〕40 号，〔2015 修改〕79 号），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，重大危险源安全评估已满三年的，危险化学品单位应当对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级。华润雪花啤酒（辽宁）有限公司重大危险源评估即将满三年。因此，华润雪花啤酒（辽宁）有限公司特委托大连天籁安全风险管理技术有限公司对其进行危险化学品重大危险源安全评估，并编制危险化学品重大危险源安全评估报告。

我公司接受委托后，立即成立了华润雪花啤酒（辽宁）有限公司危险化学品重大危险源安全评估项目组，开展了现场调研、资料收集、重大危险源识别等工作，对依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识出的危险化学品重大危险源，依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）进行分级。该重大危险源评估报告的格式及内容主要依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）等文件进行编写。

目录

1 安全评估依据	1
1.1 安全评估目的	1
1.2 安全评估依据	1
1.3 安全评估对象和范围	10
1.4 安全评估程序	11
2 重大危险源基本情况	13
2.1 企业基本情况	13
2.2 地理位置及自然条件	13
2.3 生产装置与储运系统	15
2.4 生产工艺和生产设备	错误！未定义书签。
2.5 总平面布置	16
2.6 公辅工程	19
3 危险化学品重大危险源辨识、分级	23
3.1 辨识依据	23
3.2 辨识过程	26
3.3 重大危险源分级	28
4 事故发生的可能性及危害程度	29
4.1 物料的危险、有害因素	29
4.2 工艺过程主要危险性分析	35
4.3 行为性危险、有害因素	49
4.4 事故危害程度评估	54
5 外部安全防护距离	55
5.1 个人风险值	55
5.2.社会风险	56

5.3 个人风险和社会风险值评估	57
5.4 个人风险及社会风险模拟结果	58
5.5 事故后果模拟	60
5.6 各装置的多米诺半径	61
6 可能受事故影响的周边场所、人员情况	63
6.1 周边场所	63
6.2 可能发生事故及可能影响的人员	63
6.3 对周边场所和人员影响分析	67
7 重大危险源安全管理情况	69
7.1 安全管理机构和制度	69
7.2 管理措施	70
7.3 安全技术和监控措施	74
7.4 符合性检查	76
7.5 小结	90
8 事故应急措施	92
8.1 事故应急预案	92
8.2 应急措施和应急救援器材配备符合性评价	93
8.3 小结	94
9 评估结论及建议	95
9.1 危险化学品重大危险源的级别	95
9.2 评估结论	95
9.3 建议	96
9.4 综合评估结论	97
附录 A 危险化学品理化性质及危险特征	98
附件	100

1 安全评估依据

1.1 安全评估目的

本次安全评估的目的：一是对危险化学品重大危险源进行辨识和分级，完善重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施；二是对危险化学品重大危险源的个人风险和社会风险进行分析，对超出可接受风险限值的部分提出安全措施，降低风险；三是为当地应急管理局日常监管提供依据，以实现消除隐患，确保安全生产。

1.2 安全评估依据

1.2.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于2021年6月10日通过，自2021年9月1日起施行）

(2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014年1月1日实施）

(3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第八十一号，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2021年4月29日通过，2021年4月29日起施行）

(4) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第九号，2015年1月1日起施行）

(5) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令第十四号，2014年8月31日起施行）

(6) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十八号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第

四次修正，2018 年 12 月 29 日起施行）

(7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第 69 号，2007 年 11 月 1 日实施）

(8) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2018 年 12 月 29 日施行）

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

(10) 《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号，2010 年 4 月 1 日起施行）

(11) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年 12 月 7 日起施行）

(12) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2018 年 12 月 5 日经国务院第 33 次常务会议通过，2019 年 4 月 1 日起施行）

(13) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令[2002]第 352 号）

(14) 《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等 27 件地方性法规的决定》第一次修正；根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正；根据 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《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正）

(15) 《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第 103

号，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于 2022 年 7 月 27 日修订通过，2022 年 11 月 9 日起施行）

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

1.2.2 规章、文件

(1) 《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 40 号，2015 年 3 月 23 日国家安全生产监督管理总局令 79 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(2) 《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施）

(3) 《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部公告 2017 年 5 月 11 日施行）

(4) 《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、交通运输部联合公告 2020 年第 1 号，2020 年 5 月 30 日施行）

(5) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号，2015 年 8 月 19 日实施）

(6) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 3 号，2015 年国家安全生产监督管理总局令 80 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

(7) 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理通知》（安监总管三〔2014〕68 号，2014 年 7 月 11 日实施）

(8) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 44 号，2015 年国家安全监管总局令第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

(9) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2015 年国家安全生产监督管理总局令 80 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）

(10) 《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2012〕47 号，2012 年 6 月 1 日实施）

(11) 《关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（辽宁省人民政府 辽政发〔2010〕36 号，2010 年 10 月 31 日实施）

(12) 《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）

(13) 《关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任人隐患排查任务清单的通知》（应急管理部）

(14) 《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）

(15) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 6 月 21 日实施）

(16) 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号，2011 年 7 月 1 日实施）

(17) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕12 号，2013 年 2 月 5 日发布）

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

年 6 月 12 日发布)

(19) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2013〕3 号, 2013 年 1 月 15 日发布)

(20) 《关于修改关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见的通知》(辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三〔2017〕22 号)

(21) 《国家安全监管总局关于印发〈化工(危险化学品)企业安全检查重点指导目录〉的通知》(安监总管三〔2015〕113 号, 2015 年 12 月 14 日实施)

(22) 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》(国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2016〕62 号, 2016 年 6 月 3 日实施)

(23) 《国家安监总局关于〈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, 2015 年 7 月 10 日实施)

(24) 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》(安委办〔2008〕26 号, 2008 年 9 月 14 日实施)

(25) 《关于印发标本兼治遏制重特大事故工作指南的通知》(国务院安委会办公室 安委办〔2016〕3 号)

(26) 《危险化学品重大危险源企业安全专项检查细则(试行)》(应急管理部 2021 年)

(27) 《应急管理部办公厅关于印发〈化工园区安全风险智能化管控平台建设指南(试行)〉和〈危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南(试行)〉的通知》(应急厅〔2022〕5 号)

(28) 《涉氨制冷企业液氨使用专项治理技术指导书(试行)》(安监总管四函[2013]28 号)

(29) 《国务院安委会关于深入开展涉氨制冷企业液氨使用专项治理的通知》（安委[2013]6号）

(30) 《国务院安委会办公室关于继续深入开展涉氨制冷企业液氨使用专项治理的通知》（安委办[2014]10号）

(31) 《关于进一步加强全省生产安全事故隐患排查治理体系建设工作的指导意见》（辽安监规划〔2016〕11号）

(32) 《关于印发《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》的通知》（辽宁省安全生产监督管理局 辽安监应急〔2017〕5号，2017年9月13日发布）

(33) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令第180号，2005年4月1日实施，根据2018年11月26日辽宁省人民政府令第324号修正）

(34) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（2011年12月8日辽宁省人民政府令第264号公布，自2012年2月1日起施行；根据2013年12月25日辽宁省人民政府令第286号第一次修正；根据2017年11月29日辽宁省人民政府令第311号第二次修正；根据2021年5月18日辽宁省人民政府令第341号第三次修正）

(35) 《辽宁省安全生产委员会关于印发〈辽宁省涉氨制冷企业液氨使用专项治理实施方案〉的通知》（辽安委(2013)18号）

1.2.3 标准、规范

(1) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

(2) 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）

(3) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）

(4) 《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）

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

(6) 《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）

(7) 《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）

(8) 《重大火灾隐患判定规则》（GB35181-2025）

(9) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

(10) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

(11) 《冷库设计标准》（GB 50072-2021）

(12) 《冷库安全规程》（GB/T 28009-2025）

(13) 《氨制冷企业安全规范》（AQ 7015-2018）

(14) 《冷库管理规范》（GB/T 30134-2025）

(15) 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

(16) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）

(17) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）

(18) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

(19) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）

(20) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

(21) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

(22) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

(23) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

(24) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

(25) 《过程工业安全仪表系统在线监视要求》（GB/T 44988-2024）

(26) 《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T 20573-2012）

(27) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

- (28) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- (29) 《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）
- (30) 《室外作业场地照明设计标准》（GB 50582-2010）
- (31) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
- (32) 《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）
- (33) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- (34) 《消防安全标志第 3 部分：设置要求》（GB13495.3-2026）
- (35) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (36) 《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）
- (37) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- (38) 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019）
- (39) 《液氨泄漏的处理处置方法》（HG/T 4686-2014）
- (40) 《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）
- (41) 《作业场所环境气体检测报警仪器通用技术要求》（GB 12358-2024）
- (42) 《化学品分类和标签规范第 1 部分：通则》（GB30000.1-2024）
- (43) 《化学品分类和标签规范第 7 部分：易燃液体》（GB30000.7-2013）
- (44) 《危险货物品名表》（GB12268-2025）
- (45) 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2025）
- (46) 《化学品安全标签编写规定》（GB15258-2009）
- (47) 《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》（GB/T16483-2008）
- (48) 《化学品安全技术说明书编写指南》（GB/T17519-2013）
- (49) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- (50) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

- (51) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- (52) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-2023）
- (53) 《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）
- (54) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 1 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）
- (55) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 2 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG2-2022）
- (56) 《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）
- (57) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
- (58) 《呼吸防护装备的选择、使用和维护》（GB 18664-2025）
- (59) 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- (60) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- (61) 《化工设备安全管理规范》（GB/T44958-2024）
- (62) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）
- (63) 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）
- (64) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- (65) 《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）
- (66) 《生产安全事故应急演练评估规范》（YJ/T9009-2015）
- (67) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
- (68) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
- (69) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）

- (70) 《固定式金属梯及平台安全要求 第1部分：直梯》（GB4053.1-2025）
- (71) 《“工业互联网+危化安全生产”建设规范第2部分：特殊作业审批与作业过程管理》（AQ3064.2-2025）
- (72) 《工业管道安全技术规程》（TSG31-2025）
- (73) 《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）
- (74) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2024）
- (75) 《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ3063-2025）
- (76) 《生产过程安全基本要求》（GB12801-2025）
- (77) 《危险货物运输车辆安全技术条件》（GB21668-2025）
- (78) 《危险化学品企业雷电安全规范》（GB15599-2025）
- (79) 《风险管理风险预警》（GB/T46410-2025）
- (80) 《应急预案情景构建方法》（GB/T46791-2025）
- (81) 《突发事件应急演练评估指南》（GB/T46792-2025）
- (82) 《呼吸防护压缩空气呼吸器安全使用维护技术规范》（AQ6110-2025）
- (83) 《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）

1.2.4 其他依据

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司提供的有关资料、文件、数据。

1.3 安全评估对象和范围

本次安全评估的对象是华润雪花啤酒（辽宁）有限公司危险化学品重大危险源。

评估范围是华润雪花啤酒（辽宁）有限公司储存单元，包括：门卫二层易制爆库单元、柴油发电机间单元、天然气撬车单元、双膜沼气柜单元、制

冷站液氨系统单元、药品库单元和油墨库单元。

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司与危险化学品无关的装置、设施均不在本次安全评估范围内。

1.4 安全评估程序

大连天籁安全风险管理技术有限公司在与华润雪花啤酒（辽宁）有限公司签署技术服务合同后，立即组织专业人员对其厂区及相关证照等法律文书等资料进行调查核实，并对其危险化学品重大危险源进行辨析，明确危险化学品重大危险源等级，对可能出现的主要事故类型和事故等级进行确认，提出安全对策措施，并编制安全评估报告。具体评估程序，见图 1.4-1。

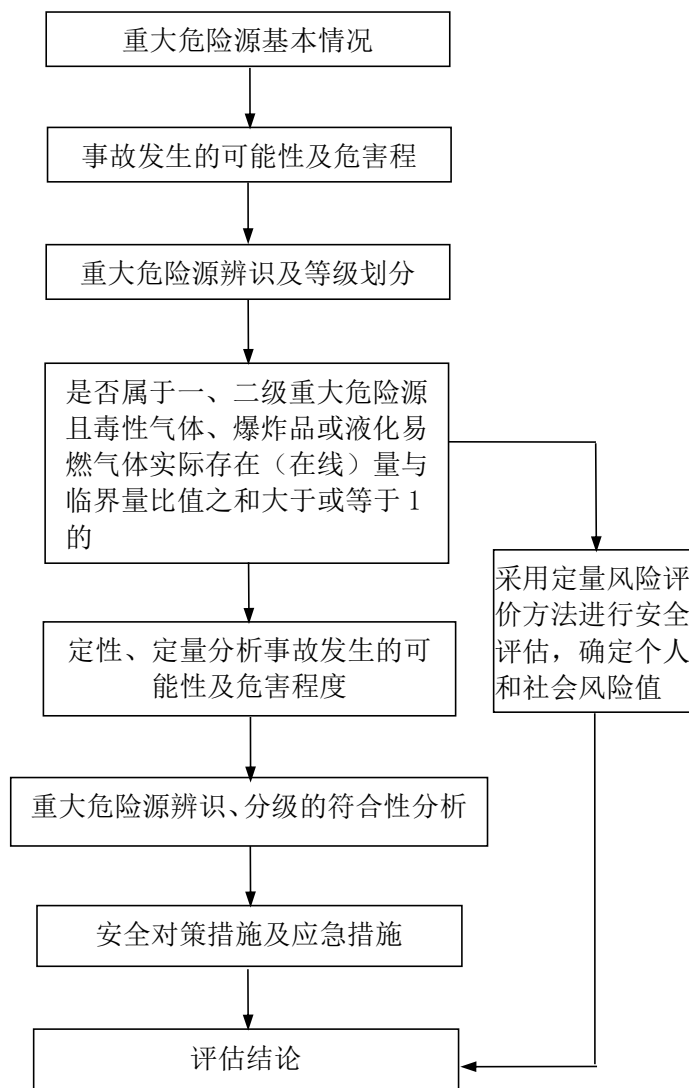


图 1.4-1 危险化学品重大危险源评估程序

2 重大危险源基本情况

2.1 企业基本情况

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司位于沈阳市苏家屯区雪莲街 159 号，为有限责任公司（外国法人独资），法定代表人翟爽，注册资本：美元壹亿壹仟捌佰伍拾万肆仟陆佰捌拾叁元整。该公司的主要产品为啤酒，年产量为 100×10^7 升。

该公司职工总数 282 人，设有 11 个部门。其中生产部门 2 个，合计 216 人，其他部门 9 个，合计 66 人。管理部门实行标准工时制，每天工作 8 小时，生产部门实行综合计算工时制，每班工作 12 小时，年开工 354 天。

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司于 2023 年 8 月 9 日取得了危险化学品重大危险源备案登记表，备案编号：BA 辽沈[2023]101，重大危险源名称为：氨制冷系统。有效期：2023 年 8 月 9 日到 2026 年 8 月 8 日。

2.2 地理位置及自然条件

2.2.1 地理位置

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司位于沈阳市苏家屯区雪莲街 159 号。该公司厂区北侧为山榆路，隔道路为沈阳国际展览中心；厂区南侧为规划道路，隔道路为耕地；厂区东北侧有金泰玻璃厂、沈阳景泉气碳科技有限公司和沈阳市六合顺铸造厂等；厂区东侧为耕地；厂区西侧为雪莲街，隔道路为国药控股沈阳有限公司。地理位置情况见图 2.2-1。



图 2.2-1 厂区所在地理位置图

2.2.2 所在地自然条件

（一）气象条件

本区属温带半湿润季风性气候，由于受大陆性和海洋性气团控制，冬季漫长寒冷，春季多风干燥，夏季炎热多雨，秋季湿润凉爽。

据沈阳市中心气象台多年资料统计，该区主要气象条件如下：

年平均温度：	7.9℃
极端最高气温：	37.5℃
极端最低气温：	-30.5℃
夏季平均气温：	25.2℃
冬季平均气温：	-12.8℃
平均相对湿度：夏季	78%
冬季	67%
平均降雨量：	640mm

最大积雪厚度：200mm
 最大风速及风向：29.7m/s SW
 雷暴日：26.9d/a
 最大冻土深度：139cm

风向：全年盛行偏南风，受季风影响。风向随季节变化比较明显。冬季主要受北方冷空气团影响，盛行偏北风、西北风。夏季由于暖空气开始活跃，南北风常交替出现。春秋风力较大，风向不定，最大风速 12.0-15.0m/s，平均风速 3.3m/s。

基本雪压：0.5kPa
 基本风压：0.55kPa

（二）地震烈度

本场地地震基本烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第一组。地基土特征周期为 0.35s。场地底层稳定，无不良地质现场。

2.3 生产装置与储运系统

本次危险化学品重大危险源安全评估范围包括：门卫二层易制爆库单元、柴油发电机间单元、天然气撬车单元、双膜沼气柜单元、制冷站液氨系统单元、药品库单元和油墨库单元。

表 2.3-1 危险化学品储存单元物质统计表

序号	装置/储存位置	重大危险源辨识物质	基本情况	危险化学品储存总量 (t)
1	门卫二层易制爆库单元	硝酸	最大储存量 33.6kg	0.0336
		硝酸银	最大储存量 0.0971038kg	0.0000971038
		重铬酸钾	最大储存量 0.05kg	0.00005
2	柴油发电机间单元	柴油	油箱：50L	0.0425
3	天然气撬车单元	天然气	最大储存量 4400Nm ³	2.64
4	双膜沼气柜单元	沼气	最大储存量：45m ³ 及管	0.032

			道	
5	制冷站液氨系统单元	液氨	1 座 15m ³ 高压液氨储罐， 1 座 10m ³ 低压液氨储罐 及氨管道	17.54
6	药品库单元	冰乙酸	化验室设有药品库，储存 一定量的化学试剂	0.004725
		碘酸钾		0.005
		石油醚		0.0132
		甲醇		0.022515
		无水乙醇		0.140715
		乙腈		0.01896
		高锰酸钾		0.0005
		甲苯		0.01479
		丁酮		0.00484
7	油墨库单元	油墨	最大储存量 0.371kg	0.000371

2.5 总平面布置

厂区按功能划分生产区、非生产区。办公楼、综合楼、食堂等辅助用房位于厂区的西南角。动力车间位于非生产区的北侧，糖化车间位于非生产区的东侧，糖化车间北侧为发酵、过滤车间。厂区中央偏西侧的位置为包装部 AB 线、包装部 DE 线、包装部 KL 线。综合仓库二、污水处理站位于厂区的西北角，污水处理站东侧为北成品库房，北成品库房东侧是双膜沼气柜，销售楼建于厂区北出口处，销售楼东侧为粉盖班组。厂区东侧自北向南依次布置有包装部 G 线、包装部 MN 线、燃气锅炉房（备用）、酵母干燥间、综合仓库一。燃气锅炉房及酵母干燥间南侧是 CNG 减压站。厂区共设有三个出入口，南侧、北侧和西侧各设一个。

动力车间东北角是制冷站，动力车间北侧是地下事故池和厂内道路，隔路是包装路 AB 线，东侧是厂内道路，隔路是发酵车间，西侧是给水泵房和自来水软化处理水罐，南侧是厂内道路，隔路是综合楼和食堂。

厂区总平面布置情况，见图 2.5-1；制冷站周边环境布置图，图 2.5-2；主要建筑物防火间距情况，见表 2.5-1。



图2.5-1 厂区总平面布置示意图

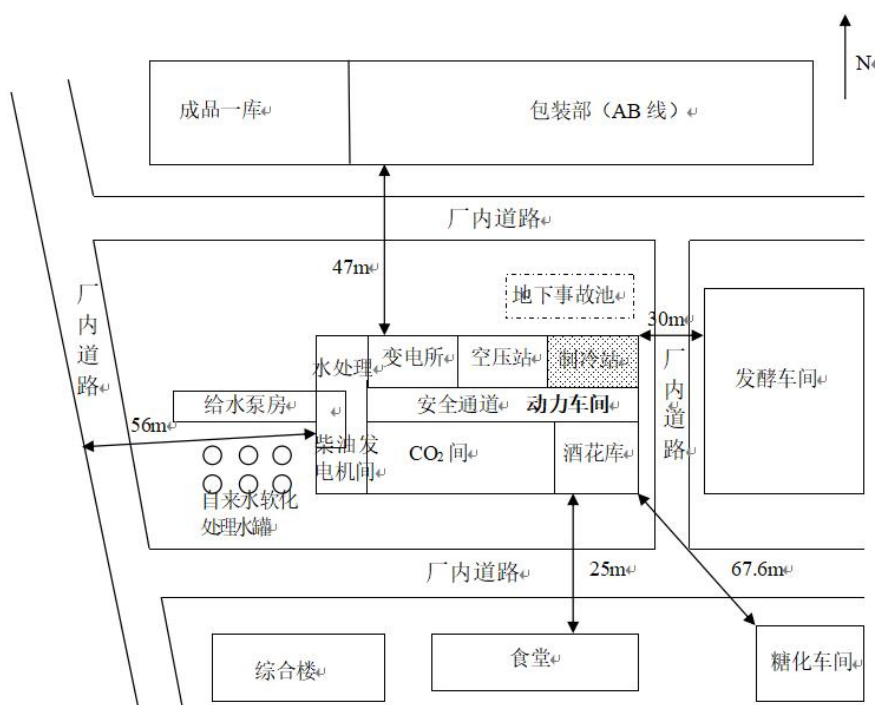


图2.5-2 动力车间（制冷站）周边环境布置图

表2.5-1 动力车间（制冷站）与相邻建筑物防火间距情况表

厂内建、构筑物 (类别)	方位	周围设施	规范距离 (m)	实际距离 (m)	依据	结论
动力车间（乙类）	东	发酵车间（戊类）	10	30	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
	东南	酿造车间（戊类）	10	67.6	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
	北	包装部（丙类）	10	47	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
	南	食堂（民建）	25	25	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
	西	厂区围墙	5	56	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.12 条	符合

各类危险化学品储存涉及的主要建（构）筑物情况，见表 2.5-2。

表2.5-2 各类危险化学品储存涉及的主要建（构）筑物情况一览表

序号	建筑名称	功能间	建筑面积	层数	建筑结构	火灾危险性	耐火等级
1	动力车间 (8136.6m ²)	制冷站	972m ²	1	混凝土框架	乙类	二级
2		柴油发电机间	108m ²	1	混凝土框架	乙类	二级
3	南门门卫 (79.43m ²)	易制爆库	15m ²	2	砖混	戊类	二级

4	双膜沼气柜		/	1	45m ³	甲类	/
5	天然气撬车		/	1	4400Nm ³	甲类	/
6	发酵车间 (13803.81m ²)	药品库	15m ²	1	混凝土框架	戊类	二级
7	包装部 MN 线 (12808.04m ²)	油墨库	/	1	钢结构	丙类	二级

2.6 公辅工程

2.6.1 给排水

供水依托市政供水管网。给水系统主要分为：生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统，其中生产给水系统分为生产车间正常生产用水和工艺循环水系统。

排水系统：生产车间的排水采用明沟和地漏排水相结合方式，制冷站的排水系统与生产车间的排水系统完全分开。生产废水经废水处理与职工生活污水混合后经化粪池处理后排入市政管网。

2.6.2 供配电

厂内有 2 条线路专供送电，线路电压等级为 10kV，分别由沈阳供电公司鲍家变电所、施官变电所送出。厂内有 4 个变电所，变压器有 8 台，总容量为 14000kVA，主要为企业生产供电。

制冷站事故排风用电负荷为二级。厂内动力车间西侧有一柴油发电机间，柴油发电机的型号是 BET-100GF，柴油油箱储油量是 50L。柴油发电机作为制冷站事故风机及氨浓度报警装置的备用电源。

2.6.3 防雷、防静电

制冷站按二类防雷建筑物设防，企业于 2026 年 7 月 16 日对制冷站进行了防雷检测，检测结论：所检雷电防护装置全部符合上述技术标准要求，该公司整体雷电防护装置综合评定为符合标准。

制冷站门口设有人体静电消除设施。

2.6.4 安全技术和监控措施

（1）制冷站内高、低压氨储罐设有液位计，在控制室内可显示储罐液位；

（2）制冷站设有氨气浓度探测器，制冷站现场设有氨浓度探测器并具有声光报警功能，氨气浓度探测器信号传送至有人值守的控制室，并与事故风机连锁；

（3）制冷设备设有安全阀、安全阀设有通气管，并采取了防止雷击、防止雨水、杂物落入泄压管内的措施；

（4）氨压缩机设有紧急切断阀；

（5）制冷站设有泄压设施；

（6）液氨储罐设有水喷淋系统及围堰；

（7）厂内设有风向标，并设置了各种指示、警示作业安全和逃生避难等警示标志；

（8）制冷站门口设有人体静电消除装置；

（9）制冷站设有 24 小时视频监控措施。

表2.6-1 安全技术和监控措施情况一览表

序号	名称	所在部位	台数	完好情况	负责人
1	安全阀	储罐、制冷压缩机	19	检验周期内	徐文强
2	压力表	储罐、管道	29	检验周期内	徐文强
3	断水报警装置	蒸发冷凝器	20	良好	徐文强
4	液位计	高、低压储罐	2	良好	徐文强
5	紧急停车装置	制冷压缩机	4	良好	徐文强
6	防爆型轴流风机	侧墙+屋顶	6	良好	徐文强
7	冷水喷淋系统	储罐上方	2	良好	徐文强
8	室外消防栓	制冷站室外	2	良好	徐文强
9	氨泄漏报警仪	侧墙	4	检验周期内	徐文强

10	围堰	高、低压储罐下方	1	良好	徐文强
11	紧急卸氨器	制冷间外北侧	1	良好	徐文强
12	污水收集池（事故池） 100m ³	制冷间外北侧	1	良好	徐文强
13	100kW 备用电源	水处理	1	良好	徐文强
14	应急喷淋装置	制冷间	1	良好	徐文强
15	防雷装置	制冷间房顶	13	检验周期内	徐文强
16	重装应急防护服、空气呼吸器	控制室	5	良好	徐文强
17	防毒面具	控制室	5	良好	徐文强
18	视频监控	制冷间	18	良好	徐文强
19	防爆照明	制冷间	10	良好	徐文强
20	疏散出口	制冷间	2	畅通	徐文强
21	风向标	酿造车间房顶	1	良好	徐文强

2.6.5 采暖、通风

厂内采暖由外购蒸汽换热提供。

制冷站侧墙设有防爆轴流风机作为事故风机，并与氨浓度报警器进行连锁。

依据《冷库设计标准》（GB50072-2021）第 9.3.1.3 条，制冷站应设置事故排风装置，事故排风量应按每平方米建筑面积每小时不小于 183m³ 进行计算，且最小排风量不应小于 34000m³/h。

该公司制冷站的面积为 972m²，换气量计算得出 177876m³/h。因此该公司的氨压缩机房要求排风量达到 34000m³/h 以上。

该公司制冷站现设有 6 台防爆型事故排风机，具体参数见下表。

表2.6-2 制冷站事故风机一览表

序号	名称	风机型号	台数	备注
1	防爆风机	N=5.5kW, n=900r/min L=13000m ³ /h, P=400Pa	6	

制冷站的事事故风机总排风量 78000m³/h，因此能够满足换气 34000m³/h 的要求。

2.6.6 消防设施

该公司设有 1000m³ 地下消防水池。厂区设有环形消防通道，主要构筑物都与厂区道路相通。厂区道路路宽及转弯处道路转弯半径满足消防车通行需求。各生产及办公区域配备灭火器材。

动力车间四周设有消防车道，道路宽度和净空高度均超过 4m。

3 危险化学品重大危险源辨识、分级

3.1 辨识依据

（一）危险化学品重大危险源辨识

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

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

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

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

重大危险源的辨识指标有两种情况：

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

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

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

式中：S—辨识指标；

q_1 、 q_2 ...， q_n —每种危险物质实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1 、 Q_2 ... Q_n —与各危险物质相对应的临界量，单位为吨（t）。

（二）危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，对重大危险

源进行分级。

1) 分级指标

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

2) R 的计算方法

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

式中：

$q_1、q_2\dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

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

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

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

3) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见下表。

表3.1-1 校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1

氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性液体和固体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

 表3.1-2 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	见表 4.1-3	2	1.5	1

注：危险化学品类别依据《危险货物品名表》中分类标准确定。

 表3.1-3 常见毒性气体校正系数 β 值取值表

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

注：未在表 3.1-3 中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值。

4) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3.1-4。

表3.1-4 校正系数 α 取值表

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

5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3.1-5 确定危险化学品重大危险源的级别。

表3.1-5 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	$50 \leq R < 100$
三级	$10 \leq R < 50$
四级	$R < 10$

3.2 辨识过程

依据单元的划分原则划分生产单元和储存单元。

该公司储存单元包括：门卫二层易制爆库单元、柴油发电机间单元、天然气撬车单元、双膜沼气柜单元、制冷站液氨系统单元、药品库单元和油墨库单元，共计 7 个储存单元。

查《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该公司列入重大危险源辨识的物质及其临界量，见表 3.2-1。

表3.2-1 装置危险化学品临界量情况表

序号	物质名称	临界量（吨）	确定根据（GB18218-2018）	
1	液氨	10	表 1	/
2	硝酸	100	表 1	/

3	硝酸银	200	表 2	W9.2
4	重铬酸钾	200	表 2	W9.2
5	柴油	5000	表 2	W5.4
6	天然气、沼气（甲烷）	50	表 1	/
7	冰乙酸	5000	表 2	W5.4
8	碘酸钾	200	表 2	W9.2
9	石油醚	1000	表 2	W5.4
10	甲醇	500	表 1	/
11	无水乙醇	500	表 1	/
12	乙腈	1000	表 2	W5.3
13	高锰酸钾	200	表 2	W9.2
14	甲苯	500	表 1	/
15	丁酮	1000	表 2	W5.3
16	油墨	1000	表 2	W5.3

各单元涉及的危险化学品的临界量及计算结果如下：

表3.2-2 装置危险化学品临界量和实际量对比表

序号	危化品名称	危险品存在量 qi（t）	临界量 Qi（t）	qi/ Qi	辨识结果 S
一	门卫二层易制爆库单元				
1	硝酸	100	0.0336	0.000336	S=qi/Q1+q2/Q2+.....+qn/Qn=0.0003367<1 未构成重大危险源
2	硝酸银	200	0.0000971038	0.000000485519	
3	重铬酸钾	200	0.00005	0.00000025	
二	柴油发电机间单元				
1	柴油	5000	0.0425	0.0000085	S=qi/Q1+q2/Q2+.....+qn/Qn=0.0000085<1 未构成重大危险源
三	天然气撬车单元				
1	天然气（甲烷）	50	2.64	0.0528	S=qi/Q1+q2/Q2+.....+qn/Qn=0.0528<1 未构成重大危险源
四	双膜沼气柜单元				
1	沼气（甲烷）	50	0.032	0.00064	S=qi/Q1+q2/Q2+.....+qn/Qn=0.00064<1 未构成重大危险源

五	制冷站液氨系统单元				
1	液氨	10	17.54	1.754	S=q ₁ /Q ₁ +q ₂ /Q ₂ +.....+q _n /Q _n =1.754>1 构成重大危险源
六	药品库单元				
1	冰乙酸	5000	0.004725	0.000000945	S=q ₁ /Q ₁ +q ₂ /Q ₂ +.....+q _n /Q _n =0.000421485<1 未构成重大危险源
2	碘酸钾	200	0.005	0.000025	
3	石油醚	1000	0.0132	0.0000132	
4	甲醇	500	0.022515	0.00004503	
5	无水乙醇	500	0.140715	0.00028143	
6	乙腈	1000	0.01896	0.00001896	
7	高锰酸钾	200	0.0005	0.0000025	
8	甲苯	500	0.01479	0.00002958	
9	丁酮	1000	0.00484	0.00000484	
七	油墨库单元				
1	油墨	1000	0.000371	0.000000371	S=q ₁ /Q ₁ +q ₂ /Q ₂ +.....+q _n /Q _n =0.000000371<1 未构成重大危险源

经计算，门卫二层易制爆库单元、柴油发电机间单元、天然气撬车单元、双膜沼气柜单元、药品库单元和油墨库单元未构成危险化学品重大危险源，制冷站液氨系统单元构成危险化学品重大危险源。

3.3 重大危险源分级

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

表3.3-1 重大危险源分级情况表

单元划分	单元名称	危险化学品名称	q_i/Q_i	校正系数 β	校正系数 α	分级指标 R	级别
1	制冷站液氨系统单元	液氨	1.754	2	2	7.016	四级

所以制冷站液氨系统单元构成四级危险化学品重大危险源。

4 事故发生的可能性及危害程度

4.1 物料的危险、有害因素

根据《危险化学品目录（2015 版）》，通过危险化学品的理化性能对主要危险、有害物质危险特性的分析，企业涉及的硝酸、硝酸银、重铬酸钾、柴油、天然气（甲烷）、沼气（甲烷）、液氨、冰乙酸、碘酸钾、石油醚、甲醇、无水乙醇、乙腈、高锰酸钾、甲苯、丁酮、油墨属于危险化学品。

根据《重点监管的危险化学品目录（2013 完整版）》，该企业涉及的天然气（甲烷）、沼气（甲烷）、液氨、甲醇、甲苯为重点监管的危险化学品。

根据《危险化学品目录（2015 版）》，该企业不涉及剧毒危险化学品。

根据《高毒物品目录（2003 版）》，该企业涉及的液氨为高毒物品。

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，该企业涉及的硝酸、硝酸银、重铬酸钾为易制爆危险化学品。

根据《易制毒化学品名录》，该企业涉及的高锰酸钾、甲苯为易制毒化学品

根据《特别管控危险化学品目录》，该企业涉及的液氨、甲醇、无水乙醇为特别管控危险化学品。

危险化学品的危险、有害因素辨识结果，见表 4.1-1。

表 4.1-1 物料的危险、有害因素辨识结果

序号	名称	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	火灾危险性	闪点 (°C)	爆炸上、下限 (%)	防爆等级	危害程度	备注
1	硝酸	2285	7697-37-2	氧化性液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	乙	/	/	/	中度危害	易制爆
2	硝酸银	2340	7761-88-8	氧化性固体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	乙	/	/	/	轻度危害	易制爆
3	重铬酸钾	2817	7778-50-9	氧化性固体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 呼吸道致敏物,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 1A 生殖毒性,类别 1B 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1	乙	/	/	/	轻度危害	易制爆

				危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1						
4	柴油	1674	/	易燃液体,类别 3	乙 _B 丙 _A	>55	/	/	轻度危害	
5	天然气(甲烷)	1188	74-82-8	易燃气体,类别 1 加压气体	甲	-188	5~15	IIAT1	中度危害	重点监管
6	沼气(甲烷)	1188	74-82-8	易燃气体,类别 1 加压气体	甲	-188	5~15	IIAT1	中度危害	重点监管
7	液氨	2	7664-41-7	易燃气体,类别 2 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 危害水生环境-急性危害,类别 1	乙 _A	-54	15~28	IIAT1	中度危害	重点监管 特别管控 高毒
8	冰乙酸	2630	64-19-7	乙酸溶液[25%<含量≤80%]: 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	乙 _A	40	5.4~17	IIAT1	中度危害	
9	碘酸钾	199	7758-05-6	氧化性固体,类别 2	乙	/	/	/	轻度危害	
10	石油醚	1965	8032-32-4	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	甲 _B	-20	1.1~8.7	IIAT2	轻度危害	
11	甲醇	1022	67-56-1	易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	甲 _B	11	6~36	IIAT2	中度危害	重点监管 特别管控

12	无水乙醇	2568	64-17-5	易燃液体,类别 2	甲 _B	13	3.3~19	IIAT2	轻度危害	特别管控
13	乙腈	2622	75-05-8	易燃液体,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2	甲	2	3~16	IIAT1	轻度危害	
14	高锰酸钾	813	7722-64-7	氧化性固体, 类别 2 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1	乙	/	/	/	轻度危害	
15	甲苯	1014	108-88-3	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 3	甲 _B	4	1.1~7.1	IIAT1	中度危害	重点监管 易制毒
16	丁酮	236	78-93-3	易燃液体,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 (麻醉效应)	甲 _B	-9	1.9~10.0	IIAT2	轻度危害	易制毒
17	油墨（甲苯、 丁酮等）	2828	/	易燃液体, 类别 3	乙 _B	<60	/	/	轻度危害	

注：1、物质的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）划分；
 2、物质的分类按《危险化学品目录（2015版）》划分；
 3、物质的危险性类别按《危险化学品目录（2015版）实施指南》划分；
 4、物质的毒性分级按《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）划分；
 5、易制毒化学品按照《易制毒化学品管理条例》附表《易制毒化学品的分类和品种目录》辨识
 6、物质的防爆级别和组别取自《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）。

4.2 工艺过程主要危险性分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类标准》等有关规定，该企业生产及储运过程中因危险、有害因素引发的事故类别分为：火灾、可燃液体蒸气爆炸、可燃气体爆炸、管道爆炸、容器爆炸、泄漏、中毒、窒息、灼烫、淹溺、高处坠落、物体打击、机械致害、触电、厂（场）内车辆致害、坍塌、低温冻伤、跌落、粉尘爆炸、起重致害。

4.2.1 火灾、爆炸（可燃气体爆炸、可燃液体蒸气爆炸及粉尘爆炸）

（一）可燃气体爆炸

（1）氨

该公司制冷站使用的冷媒为液氨，氨制冷系统在正常运行时不会释放出氨气，即使释放也是在压缩机、氨泵的轴封处和阀门、法兰、管件接头等密封处偶然的、短时的发生，属于第二级释放源，为爆炸危险环境 2 区。

液氨气化形成氨气，氨气与空气混合后会形成爆炸性混合物，一旦达到该浓度范围，若遇到明火、高热能（如电气火花、焊接切割火花、阳光暴晒、高温热源等），便会引发燃烧爆炸，爆炸产生的冲击波会对周边设备、建筑物造成严重破坏，同时可能导致人员伤亡。此外，液氨储罐为密闭容器，若压力急剧增大，超过容器承受极限，会导致容器开裂甚至爆炸，进一步扩大事故影响范围，引发次生灾害。

（2）沼气

该公司污水处理管线及沼气囊中有沼气，其主要成分为甲烷，属甲类易燃气体，主要分布于沼气处理系统及沼气管线，与空气混合能形成爆炸性混合气体，遇明火、静电、电气火花、违章动火及高温表面等点火源，极易引发火灾爆炸事故。沼气爆炸极限范围较宽，易在建筑、池体顶部、密闭空间、管沟及死角处积聚，一旦达到爆炸浓度，遇火源即可发生爆炸，产生强

烈冲击波，造成建构筑物损坏、设备损毁及人员伤亡；若发生泄漏燃烧，会形成快速蔓延的火焰，火势凶猛且易复燃，可引发大面积火灾，同时存在人员烧伤、窒息及中毒等多重危险，对生产安全及周边环境构成重大威胁。

（3）天然气

该公司在厂区东南角设有 CNG 调压站，经该调压站调压后的天然气供燃气锅炉使用。天然气的爆炸极限较宽，爆炸下限较低。泄漏到空气中可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。

在天然气管道检修之前没有将管道内天然气放净，如果遇到火源也有可能造成天然气爆炸事故。

①天然气的管道和附件的连接采用法兰连接，若法兰未采用跨接，不利于静电的接地，一旦天然气泄漏，遇到静电、电气火花、会造成火灾、爆炸事故发生。

②日常维护管理不及时，防腐措施不到位导致天然气管道腐蚀严重；天然气管道遭受意外碰撞而导致管道破裂，这些因素也会造成天然气的大量泄漏，有发生火灾、爆炸的可能。

③天然气管道上防爆孔薄膜的材料选择不当、天然气设备水封的有效高度不符合要求、水封没有采取保持其固定水位的设施、天然气使用设备与天然气管道之间没有设置可靠隔断天然气的装置等等，也会造成爆炸事故的发生。

④管道开始输送天然气时，天然气与空气混合形成爆炸性混合物，遇火即可爆炸；管道停供天然气时，如果天然气未处理干净而与空气混合物形成爆炸性混合物，遇火即可爆炸。

⑤天然气压力因事故骤然升高，如果超过最大工作压力，使防爆孔薄膜破裂导致泄漏大量天然气；会造成爆炸事故的发生。

（二）可燃液体蒸气爆炸

（1）酒精（95%）

95%酒精的闪点极低，如果存放使用不当，发生泄漏，挥发出的易燃气体遇电火花、机械碰撞火花、静电火花、机械摩擦火花等火源时仍然极易发生火灾，甚至导致爆炸。

如果酒精储存场所没有设置可燃气体报警装置或报警装置失灵，场所没有设置通风设施或通风不良，场所内电气设备不防爆，或防爆电气设备没有定期进行检测、检验，当酒精泄漏时，遇明火、火花、静电等可引起火灾、可燃液体蒸气爆炸事故的发生。

（2）柴油

柴油发电机在运行、检修及储油过程中，易因燃油管路老化破损、接头密封失效、油箱渗漏、加油溢洒等原因发生柴油泄漏。泄漏的柴油遇发电机高温排气部件、静电火花、电气打火等点火源，易引发火灾事故；若机房通风条件较差，挥发的柴油蒸气在密闭空间内积聚，达到爆炸极限后遇火源可诱发爆炸。

（3）油墨

该公司使用油墨进行标签印刷等作业，油墨含挥发性易燃溶剂，在印刷、喷码工序中，溶剂挥发形成可燃蒸气，若通风不良、遇静电、电气火花、高温等点火源，易发生燃烧爆炸事故，造成人员灼伤、设备损毁及次生火灾风险。

（三）粉尘爆炸

原料筒仓储存的麦芽、大米颗粒在储存及管道装卸、输送、清洗、破碎等过程中，会产生粉尘。若生产区域通风除尘设施不完善、通风条件不良，粉尘易在作业空间内悬浮积聚；同时场所内电气设备防爆、防尘防护等级不满足粉尘防爆要求，线路、开关、电机等易产生电火花、静电火花或机械摩擦火花。当悬浮粉尘浓度达到爆炸极限，遇上述点火源时，极易引发粉尘火

灾及粉尘爆炸事故，造成人员伤亡、设备损毁。

（四）电气火灾风险分析

该公司生产过程中使用的电气设备可能引发电气火灾，导致电气火灾的具体原因如下：

（1）电气设备接触不良，当工作电流通过时，在接触电阻上产生较大的热量，使连接处温度升高，高温又使氧化进一步加剧，使接触电阻进一步加大，形成恶性循环，产生很高的温度，使附近的绝缘软化造成短路而引发火灾，也可能直接烤燃附近的可燃物而引发火灾。

（2）电气设备过载、短路时会产生过电流，过电流产生的热效应可能造成电气火灾。

（3）电力设备在运行的过程中，可能因故障原因而导致工频电压升高，用电设备的发热与电流的二次方成正比，可能引发火灾。具体的原因有：中心点位移、不稳定的短路或接地故障、电气设备误操作、设计选型或施工安装错误等。

（4）生产辅助使用的电缆、电线及接线盒质量不好，绝缘过度老化，也可引起电气火灾。

（五）其他火灾

（1）办公场所

如果办公场所内工作人员违章动用明火、乱扔烟头，引燃周围可燃物，可引起火灾事故的发生。此外，若办公场所内的电气设备超负荷运行，电气线路、电缆短路等原因，也可引起电气火灾事故。

（2）物料及包装物

该公司库房存放大量的包装材料、聚乙烯颗粒、塑箱贴膜、商标、纸箱、标胶、油墨等，上述物品均为可燃物，若有高温、电火花或点火源等，易引起火灾。

（3）雷电引起的火灾风险分析

雷电具有电流很大，电压很高，冲击性很强等特点，如果防雷设施不完善或失效，雷电流能破坏绝缘，产生火花，从而导致火灾事故。直击雷放电的高温电弧能直接引燃附近的可燃物，从而造成火灾。

4.2.2 容器爆炸

该公司的空气储罐、二氧化碳储罐、液氨蒸发器、贮氨罐、油分离器、集油器及蒸汽锅炉等属于压力容器，存在爆炸危险。压力容器、压力管道由于设计结构不合理、制造质量差、使用维护不当或其他原因而发生破裂时，可使压力容器或管道内带压气体突然外泄，气体瞬间膨胀，释放大量能量，发生爆炸事故。压力容器的安全附件（如安全阀、压力表）缺失或失效，也很容易引发压力容器、压力管道爆炸事故的发生。

压力容器发生破裂的主要原因有：压力容器运行中，如果操作人员违反操作规程、操作失误、安全装置（如安全阀、压力表等）不全或失灵造成容器超温超压；容器壳体选材不当或容器安装不符合安全要求；压力容器反复加压和卸压过程中交变载荷的作用；压力容器维护保养不当或未采取有效防腐措施；压力容器长期在某一高温下运行；容器由于结垢、结炭、结疤等影响传热，造成局部过热等。

除以上压力容器外，该公司还设置有蒸汽锅炉，蒸汽锅炉为压力容器，且经常在高温下运行，而且还受烟气中灰尘的磨损和炉水中有害杂质的侵蚀。如果管理不善、使用不当，很容易发生容器爆炸事故。蒸汽锅炉引发的容器爆炸大体可分为下述三种情况：

（1）超压爆炸：由于安全阀、压力表等安全附件不齐全、损坏、失灵或装设错误，操作人员擅离岗位或放弃监视责任，操作人员有意或无意关闭或关小出汽通道，致使锅炉主要受压元件筒体、封头、管板、炉胆等承受压力超过其承载能力，而造成容器爆炸。

（2）缺陷导致爆炸：锅炉承受的压力并未超过额定压力，但因锅炉主要受压元件出现裂纹、严重变形、腐蚀、组织变化等情况，导致主要受压元件丧失承载能力、突然大面积破裂爆炸。

（3）超温导致的爆炸：锅炉的主要受压元件，往往是直接受火焰或烟气加热的。一旦严重缺水，主要受压元件得不到正常冷却，干锅后金属温度急剧上升，有时甚至被烧红。此时如立即给锅筒上水，因金属性能与组织变化丧失承载能力，往往导致爆炸。

4.2.3 管道爆炸

该公司蒸汽供热管路、氨及二氧化碳供应管道均为压力管道，管道超压、腐蚀、焊缝缺陷均可能引发管道破裂，介质特性等因素均可能引发管道破裂，进而管道爆炸事故：

（1）管道超压

蒸汽管道超压多因输送流量异常、阀门故障、压力调节装置失效、疏水不畅造成管内蒸汽积聚；氨、二氧化碳管道超压多源于充装压力超标、调压装置失灵、环境温度升高导致介质气化升压。当管道内部压力超过设计承压极限时，管壁因应力过载发生塑性变形、破裂，瞬间释放高压介质，形成强烈冲击波。

（2）管道腐蚀

管道腐蚀分为内腐蚀与外腐蚀。蒸汽管道内腐蚀由蒸汽杂质、冷凝水冲刷侵蚀内壁；氨管道易因氨介质腐蚀、水分侵入造成内壁点蚀；二氧化碳管道在含水工况下易形成碳酸腐蚀管道。外腐蚀多因环境潮湿、化学介质侵蚀、保温层破损锈蚀，导致管壁变薄、结构强度下降，最终引发管道破裂。

（3）管道焊缝缺陷

焊缝缺陷（如未焊透、夹渣、裂纹、气孔等）属于管道制造、安装过程中的遗留隐患，在长期高温、高压蒸汽的反复作用下，缺陷会不断扩展，导

致焊缝处强度不足，进而发生断裂。管道发生爆炸时，不仅会造成管道本身损毁、蒸汽泄漏，还会因高压蒸汽喷溅引发周边设备损坏、人员灼烫，同时断裂的管道碎片飞散可能造成物体打击事故，若泄漏的高温蒸汽引燃周边可燃物，还会继发火灾，进一步扩大事故后果，对现场作业人员生命安全、生产设备及周边建（构）筑物构成严重威胁。

4.2.4 泄漏

该公司涉及液氨储罐、二氧化碳储罐、供热蒸汽管道、原料筒仓糖化车间、大米筒仓、麦芽筒仓等设施及生产区域，在储存、输送、生产作业过程中，因设备腐蚀、密封失效、管路破损、操作不当、物料外泄等因素，易发生各类泄漏事故，泄漏会造成各项后续连锁事故如中毒、窒息、火灾、各类爆炸、灼烫、物体打击等，具体分析如下：

（1）液氨储罐泄漏：液氨储罐、连接管路、阀门、法兰等密封部位失效发生泄漏，氨气具有强毒性、刺激性，泄漏后易造成人员中毒和窒息；氨气遇明火可发生燃烧爆炸，高压介质瞬时泄放易引发物理爆炸。

（2）二氧化碳储罐泄漏：二氧化碳储罐及管道破损泄漏，气态二氧化碳密度大于空气，易在低洼、密闭区域积聚，挤占氧气，引发作业人员单纯性窒息；高压介质快速泄放可造成冻伤及物理冲击伤害。

（3）供热蒸汽管道泄漏：蒸汽管道腐蚀、焊缝开裂、法兰破损发生蒸汽泄漏，高温高压蒸汽外泄易造成人员灼烫，同时高压喷射、管道破裂可引发物理爆炸，碎片飞溅导致物体打击。

（4）柴油发电机自带油箱泄漏：柴油发电机、输油管路、接头老化破损造成柴油泄漏，泄漏油品遇高温部件、电气火花、静电等点火源，易引发火灾；挥发油气积聚可诱发爆炸，同时油品泄漏易造成地面湿滑、环境污染。

（5）糖化车间罐体泄漏：糖化车间糊化罐、糖化罐等泄漏，高温介质易造成人员灼烫；大量液体泄漏易造成地面湿滑，引发滑倒摔伤，同时可能

污染生产环境。

（6）大米、麦芽筒仓物料泄漏：大米、麦芽筒仓进料、出料、输送管道破损、密封不严，会造成颗粒物料外泄堆积。

4.2.5 中毒

氨制冷系统所使用液氨为有毒、有刺激性和恶臭味的气体，容易挥发，氨泄漏至大气中，扩散到一定的范围，易造成急性中毒和灼伤，氨气侵入人体的主要途径是皮肤、感觉气管、呼吸道和消化道等部位。轻度中毒症状为：眼口有干辣感、流泪、流鼻涕、咳嗽、声音嘶哑、吞咽食物困难、头昏疼痛，检查时可见眼膜充血水肿，肺部可听到少数干啰音；重度中毒症状为：在高浓度氨气作用下，头、面部等外露部位皮肤或造成重二度化学灼伤，还可出现昏迷、精神错乱、痉挛，也可造成心肌炎或心力衰竭，少数因反射性声门痉挛或呼吸停止呈触电式死亡。如果氨制冷系统发生泄漏处理不及时或不当，有引起人员中毒的风险。

实验室在进行日常的化验过程中会使用各类的化验试剂，其中部分化验试剂对人体存在一定的危害，如日常化验过程中未按操作规程进行操作，操作台、存储间等区域通风不畅，存在造成操作人员中毒或健康危害的风险。

该公司配套建有污水处理站及沼气气囊设施，运行过程中存在沼气泄漏风险。沼气内含硫化氢，为急性剧毒物质，属强烈神经毒素，人员吸入少量高浓度硫化氢可在短时间内致死，低浓度接触亦会对眼部、呼吸系统及中枢神经系统造成损害。

4.2.6 窒息

该公司有大量有限空间作业场所，有限空间是指封闭或者部分封闭，未被设计为固定工作场所，人员可以进入作业，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。

该公司有限空间场所主要有：各糊化锅、糖化锅、地下刮板机、各类可

进入人员的清酒罐、发酵罐、各气体储罐、洗瓶机、杀菌机、各污水池、厌氧罐、消防水池/箱、各类井/沟等。

人员在进入罐、池、沟、设备内部等有限空间作业时，以下几种原因可能导致有限空间事故发生：

- （1）未能严格执行风险辨识、作业审批以及安全防护不到位；
- （2）作业人员和监护人不了解现场情况或未辨识出潜在的风险；
- （3）易燃易爆的有限空间作业未采取有效的安全隔绝、清洗或置换、通风、监测、消除点火源等防火防爆措施；
- （4）在缺氧、有毒环境中，未采取有效的安全隔绝、置换、通风、监测、个体防护等措施；
- （5）有限空间作业采取的措施不当。

该公司配套二氧化碳储罐及输送管线系统，二氧化碳为无色、无味、无刺激性的单纯性窒息气体，其气体相对密度大于空气，泄漏后易向低洼地带、密闭及半密闭空间沉降、滞留并大量积聚，不易自然扩散。二氧化碳本身无明显警示性气味，人员无法通过感官提前察觉，一旦环境内二氧化碳浓度超标，会直接挤占空气中氧气含量，造成作业区域氧含量不足，易引发作业人员缺氧窒息、意识丧失甚至死亡，具备隐蔽性强、突发性高的窒息安全风险。

4.2.7 灼烫

根据生产特性，该公司主要的灼烫伤害为高温烫伤和化学灼伤。

（一）化学灼伤

（1）该公司使用氢氧化钠水溶液进行清洗清洁，使用盐酸水溶液调节污水 pH 值，上述辅料具有腐蚀性，人员在搬运、操作、配液过程中，如未穿戴劳动防护用品，物料溅及人体有发生化学灼伤的可能；如果发生误接触、误食入或防护不当等情况，会引起不同程度的灼烫事故。

（2）该公司使用的盐酸、氢氧化钠属于腐蚀品，它们的长期存在会腐

蚀设备、管道，造成密封失效、壁厚变薄、金属壁面穿洞、金属材料强度降低等，甚至导致泄漏，降低设备性能，缩短设备使用寿命，最终导致设备的失效或破裂，使设备不能正常使用，严重时导致泄漏发生化学灼伤。

（二）高温烫伤

蒸汽锅炉运行过程中受热表面、炉体及附属管道长期处于高温高压状态，若内部高温高压蒸汽、热水瞬间喷溅泄漏，会直接造成现场作业人员严重灼烫。此外，锅炉炉体、保温隔热措施破损、脱落，会导致炉体表面温度超标，作业人员巡检、操作时近距离接触，易发生接触性灼烫。

蒸汽供热管路系统贯穿各个生产车间，承担蒸汽输送任务，管道内蒸汽温度高、压力大，若管道因超压、内外腐蚀、焊缝缺陷、支吊架失效、保温层破损、阀门法兰密封失效等引发破裂、泄漏，会发生高温高压蒸汽喷溅，瞬间对周边作业人员造成严重灼烫，甚至危及生命；管道阀门、法兰、补偿器等连接部位因密封老化、螺栓松动发生泄漏，会形成持续性蒸汽泄漏，作业人员巡检、操作时易被泄漏蒸汽灼伤；此外，蒸汽管道保温层破损后，管道外壁表面温度持续超标，作业人员误触、误碰会引发接触性灼烫，管道疏水不畅导致冷凝水积聚，开阀操作时易发生水击，引发管道剧烈振动、蒸汽喷溅，进一步加剧灼烫风险。

生产过程中，糖化、煮沸等工序设备内部承载高温物料，设备罐体、锅体等本体表面长期处于高温状态。在日常生产、巡检、设备维护及现场清洁作业过程中，作业人员若防护不当、作业操作不规范，易直接接触糖化锅、煮沸锅高温设备本体表面，引发皮肤灼烫伤害；且该区域作业较为频繁，人员近距离操作较多，存在发生高温设备表面灼烫的安全风险。

4.2.8 触电

该公司有大量的电气设备，如果与电气设施配套的各类电气设备、电气开关、电缆敷设的接地及屏蔽措施不完善、耐压强度低、耐腐蚀性差等都会

造成漏电；如果操作人员违章用电、电气安全保护设施不完善、电缆敷设不合理、绝缘损坏等造成电气设备、电缆外壳意外带电，人体如果与之接触就会发生触电伤害事故。人体触电轻则受伤致残，丧失劳动能力，重则造成死亡。电击危险因素的产生原因：

（1）电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害等隐患；

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

（3）电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；

（4）专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

4.2.9 高处坠落

日常作业过程中涉及的登高作业较多，如对瓶箱垛的处理、高处维修等均属于高处作业，如果防护措施不完善或工人在作业过程中麻痹大意，均有可能发生高处坠落事故的危险。

各类罐体顶部操作平台、爬梯及检修平台为罐区巡检、检修的核心作业区域，若平台防护栏杆、踢脚板、安全护笼等防护设施设置不全、锈蚀损坏、擅自拆除或未及时恢复，作业人员在罐顶巡检、阀门操作、设备检修过程中，易因罐体周边地面湿滑、人员重心不稳、操作失误、突发身体不适等原因发生失足、倾倒，进而引发高处坠落事故。

4.2.10 机械致害

该企业采用连续性生产系统，机械传动设备使用较多，机械致害事故风险较高。尤其是包装部分机械设备，机械致害发生率更高。各类机械设备在运行过程中传动、转动、提升等运动部位较多，如作业、维修过程中出现人

员违章操作、设备安全防护设施缺失等情况，均存在机械致害事故风险。

4.2.11 厂（场）内车辆致害

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

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

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

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

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

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

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

4.2.12 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程

中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

该公司啤酒生产过程中的原辅材料搬运量非常大，如：大麦灰、原辅料倒运作业，如堆垛不牢固、搬运作业失误，有在作业过程中存在发生物体打击的可能性。

在瓶装啤酒的生产过程中，因啤酒灌装时充装的一定量的二氧化碳瓶内有一定的压力，当啤酒瓶在使用周转时造成的质量问题易发生爆瓶；啤酒在杀菌时因酒液升温，瓶内压力也会随着上升，会使存在缺陷的啤酒瓶发生爆炸；同时在链条输送瓶子过程中，由于链条的振动及酒瓶相互挤撞，也使一些酒瓶自爆。这些因素均存在玻璃碴飞溅伤人的风险。

4.2.13 淹溺

该公司设有消防水池、循环水池、生产水池、污水池、厌氧罐等，当防护设施缺失或不牢靠、无安全警示标志、照明不良等情况下，作业人员、检维修人员或巡检人员跌落其中，可能造成淹溺事故。

4.2.14 起重致害

该公司发酵车间使用起重设备，在使用起重机械和检维修时存在起重致害的可能。起重事故多是因起吊和搬运不当或安全装置失效所致。起重机械吊具、防护装置、钢绳等故障或操作、指挥不当；起重量超载，钢丝绳断裂，吊钩断裂，制动装置失灵，限位及联锁装置失灵，行程开关未接线或失灵；违章指挥，起重工违章起吊，起吊作业时起重设备下方违章站人，均有可能造成起重致害。

（1）脱钩

起重工在吊运物体时，因现场无人指挥，吊物下降过快造成脱钩；有时在吊运中因起吊物体不稳，使吊钩在空中悠荡，在悠荡过程中钩头由于离心惯性力甩击而引起脱钩事故。

（2）钢丝绳折断

钢丝绳发生折断的原因有很多，主要和常见的原因是：操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等。

（3）安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重重量限制器、防护罩等）是各类起重机械不可缺少的。因安全装置缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生碰车、碰撞、钢丝绳折断等事故，起重机械上的齿轮和传动轴未设置安全罩或其他安全设施可能会卷入人的衣物。

（4）吊物坠落

起重机械吊运物体时，由于某种原因，物体突然坠落，将地面上的人员砸伤或砸死，这种事故是惨痛的，因为坠落的重物一般都是击中人的头部（立姿）或腰部（蹲姿）。

4.2.15 低温冻伤

液氨常压下沸点为 -33.5°C ，属于深冷介质，储罐、管道、阀门、蒸发器等部位发生泄漏时，液态氨直接接触人体皮肤，会快速吸热汽化，造成皮肤深度冻伤、组织坏死。

设置于动力车间的液态二氧化碳储罐遇管线破漏或崩裂，会造成大量的液态二氧化碳喷出，由液态二氧化碳急剧减压变为气态，大量吸热，结霜冻冰，如果喷到人的身上，就会造成人体大面积冻伤。

冷库储藏温度 $-2\sim-40^{\circ}\text{C}$ ，冷库中的工作人员长时间作业，会对人员造成冻伤。

4.2.16 跌落

跌落是指在非高处作业时坠落或跌倒至非液体或非液态物质基准面造

成的事故。

原料筒仓设有地坑，人员在区域巡检、通行时，易发生滑倒、绊倒、失足跌落等情况，造成扭伤、磕碰、擦伤等伤害。

4.2.17 坍塌

原料筒仓存在筒仓整体或局部坍塌风险。因物料超量储存、偏载堆放，物料结块增大仓壁侧向压力，加之筒仓钢板锈蚀、焊缝开裂、支架腐蚀、地基不均匀沉降等结构隐患，或违规进仓清堵、卸料方式不当、外力冲击等因素，易造成筒仓失稳坍塌事故。

4.3 行为性危险、有害因素

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

（1）指挥错误

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

（2）操作失误

操作人员在操作过程中误操作、违章操作等，易发生设备损坏、人员伤亡等事故。

（3）监护失误

操作人员在操作过程中，监护人员的监护不力，甚至判断失察或监护失误造成事故。该企业各工序中都可能由于人的不安全行为因素而导致火灾爆炸、高处坠落等事故发生。行为性危险因素若没有得到及时发现和纠正，极有可能造成范围广、性质严重的安全事故，往往伴有人员的伤亡发生，因此

要特别加强员工的安全培训工作。

（4）维护巡检

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

（5）安全管理不到位

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

（6）其他行为性危险和有害因素。

4.3.1 安全管理缺陷可能引发的危险

（一）安全管理机构

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

（二）建设项目安全设施“三同时”

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

（三）安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程

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

度。如果安全生产责任制不健全或未落实，可能会导致各类事故的发生。

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

（四）人员教育培训

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

（五）安全投入

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

（六）事故应急救援体系

在企业生产运行中都有可能发生事故，一旦发生事故，往往会造成人员伤亡和财产损失。当事故或灾害不可能完全避免的时候，建立应急救援体系，组织及时有效的应急救援行动已成为抵御事故或控制灾害蔓延、降低危害后果的关键甚至是唯一手段。若未制定事故应急救援预案，未配备应急救援人员和必要的应急救援器材和设备，也未组织演练，如果发生事故，可能会得不到有效控制，事故继续扩大和蔓延，将造成非常惨重的后果和损失。

4.3.2 检维修过程中的危险有害因素分析

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

（一）动火作业

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

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

（二）进入有限空间作业

进入有限空间作业必须严格按照规定办理《受限空间安全作业证》，项目负责人必须到现场落实安全措施情况，确认安全措施可靠并向作业负责人、作业执行人和作业监护人交代安全注意事项，作业人员必须在作业证上签字确认。在受限空间进行高处作业必须同时办理《高处安全作业证》，进行动火作业必须同时办理《动火安全作业证》；停止作业 30min 后必须重新分析

化验，在有填料的塔、罐等设备内作业，经分析合格开始作业后，仍需每 2 小时分析一次。若不严格按照规定作业，存在发生火灾、爆炸或人员窒息的危险。

（三）高处作业

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

（四）动土作业

在动土作业前，如果对动土区域的地下设施未做详细了解，对埋在地下的光缆、危险化学品管道等危险源辨识不到位，施工人员违章作业以及地块权属和施工项目归属不统一导致安全监管不力等原因，均易引发安全事故。

（五）吹扫作业

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

（六）临时用电

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

（七）水压试验

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

4.4 事故危害程度评估

4.4.1 评估方法介绍

（一）安全检查表法

安全检查表法分析利用检查条款按照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。

可适用于工程、系统的各个阶段。安全检查表可以评价物质、设备和工艺，常用于专门设计的评价，检查表法也能用在新工艺的早期开发阶段，判定和估测危险，还可以对已经运行多年的在役（装置）的危险进行检查。

（二）事故后果评价

采用定量计算软件，选取危险性较大的储罐进行计算。

4.4.2 事故后果分析

（一）安全检查表法

本报告依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理局令〔2011〕40号，根据国家安全生产监督管理局令〔2015〕79号修正）的相关内容，采用安全检查表法从安全管理措施、安全技术和监控措施及事故应急措施等方面分析企业重大危险源状况并提出相应的安全措施。具体见本报告第七章。

（二）事故后果模拟计算及个人、社会可接受风险值计算

本次评估选取危险性较大的储罐进行计算，具体计算过程及结果见本报告第五章。

5 外部安全防护距离

5.1 个人风险值

个人风险容许标准（LSIR）：表明危险源附近的目標人群是否可暴露于某一风险水平以上。通常给出可容许风险的上限和下限值。上限是可容许基准，风险值高于可容许基准，必须进行整改；下限是可忽略基准，风险值低于可忽略基准，则无须进行任何改善，接受此风险；若风险值介于两者之间，则可根据事件的优先顺序进行改善。个人风险容许标准的确定主要基于目标人群的聚集程度、对风险的敏感性、暴露的可能性、撤离的难易程度等，不同目标人群的可接受风险不同。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的相关规定，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 5.1-1 中可容许风险标准要求。

表 5.1-1 危险化学品单位周边重要目标和敏感场所类别可容许个人风险标准

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）		备注
	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： 一般防护目标中的一类防护目标：	3×10 ⁻⁷	3×10 ⁻⁶	②
一般防护目标中的二类防护目标：	3×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁵	②
一般防护目标中的三类防护目标：	1×10 ⁻⁵	3×10 ⁻⁵	②
1.高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）； 2.重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）； 3.特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）	3×10 ⁻⁷		①
1.居住类高密度场所（40 号令）：居民区、宾馆、度假村等； 2.公众聚集类高密度场所（40 号令）：办公场所、商场、饭店、娱乐场所等	1×10 ⁻⁶		①
注：①《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令 第 40 号） ②《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）			

表 5.1-2 曲线颜色含义表

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	3×10^{-5}	红色
二级风险	1×10^{-5}	黄色
三级风险	3×10^{-6}	蓝色
四级风险	1×10^{-6}	绿色
五级风险	3×10^{-7}	紫色

5.2.社会风险

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

可容许社会风险标准采用 ALARP（As Low As Reasonable Practice）原则作为可接受原则。

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：

①若社会风险曲线落在不可容许区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

②若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

③若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足图 5.2-1 中可容许社会风险标准要求。

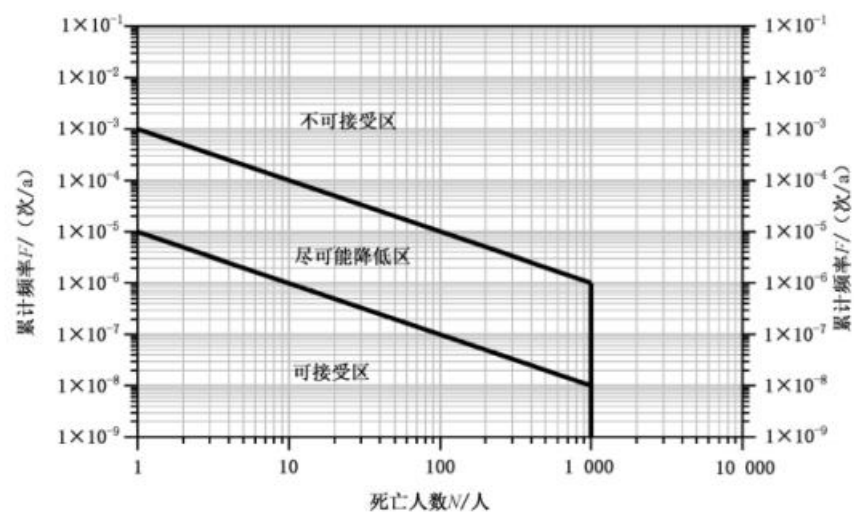


图 5.2-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

5.3 个人风险和社会风险值评估

5.3.1 评估选取的参数

(一) 区域环境参数

表 5.3-1 区域环境参数表

参数名称	参数取值
所在区域	沈阳
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	B
环境压力 (pa)	101000
环境平均风速 (m/s)	2.8
环境大气密度 (kg/m³)	1.29
环境温度 (K)	293
建筑物占地百分比	0.03

(二) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：沈阳

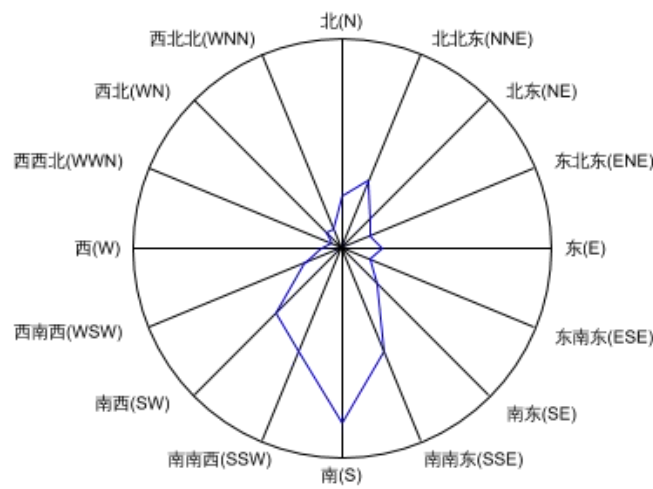


图 5.3-1 所在区域风向图

5.3.2 装置参数

序号	储存设施（装置）名称	储存设施类别	储存物质名称	物质状态	储罐数量（个）	容积（m³）	储罐内工作温度（℃）	储罐内部气压（MPa）	围堰面积（m²）
1	高压储氨罐	柱形罐	液氨	液态	1	15	30	1.15	72
2	低压循环储氨罐	卧罐	液氨	液态	1	10	30	0.62	50

5.4 个人风险及社会风险模拟结果

5.4.1 个人风险模拟结果及外部防护距离

个人风险模拟结果，见图 5.4-1。

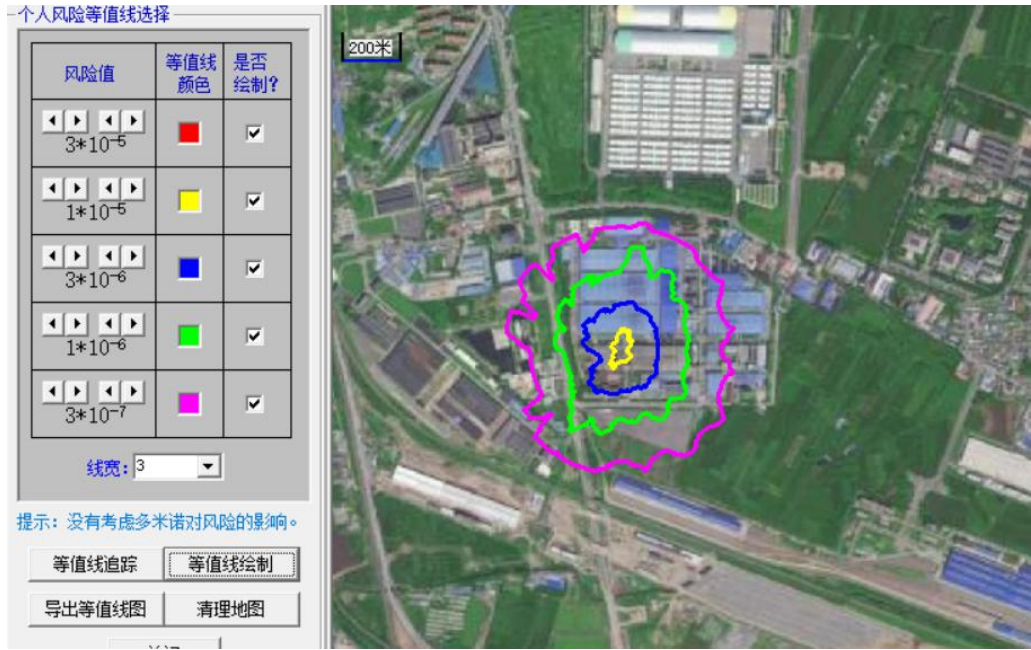


图 5.4-1 个人风险模拟结果

从图 5.4-1 可以看出：

（一）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号）

根据个人风险等值线图，该企业可容许个人风险 3×10^{-7} /年的等值线（紫色）内均无高敏感场所、重要目标及特殊高密度场所； 1×10^{-6} /年的等值线（绿色）内无居住类高密度场所、公众聚集类高密度场所。

（二）《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

根据个人风险等值线图，该公司的可容许个人风险 3×10^{-6} /年的等值线（蓝色）内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标； 1×10^{-5} /年的等值线（黄色）内无一般防护目标中的二类防护目标； 3×10^{-5} /年的等值线（红色）内无一般防护目标中的三类防护目标；

综上所述，该企业生产装置和储存设施的个人风险是可以接受的，各风险等值线内没有《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第 40 号）和《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》

（GB36894-2018）中要求的不同类型防护目标，外部安全防护距离满足要求。

5.4.2 社会风险模拟

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。区域总体社会风险分布模拟结果图如下。

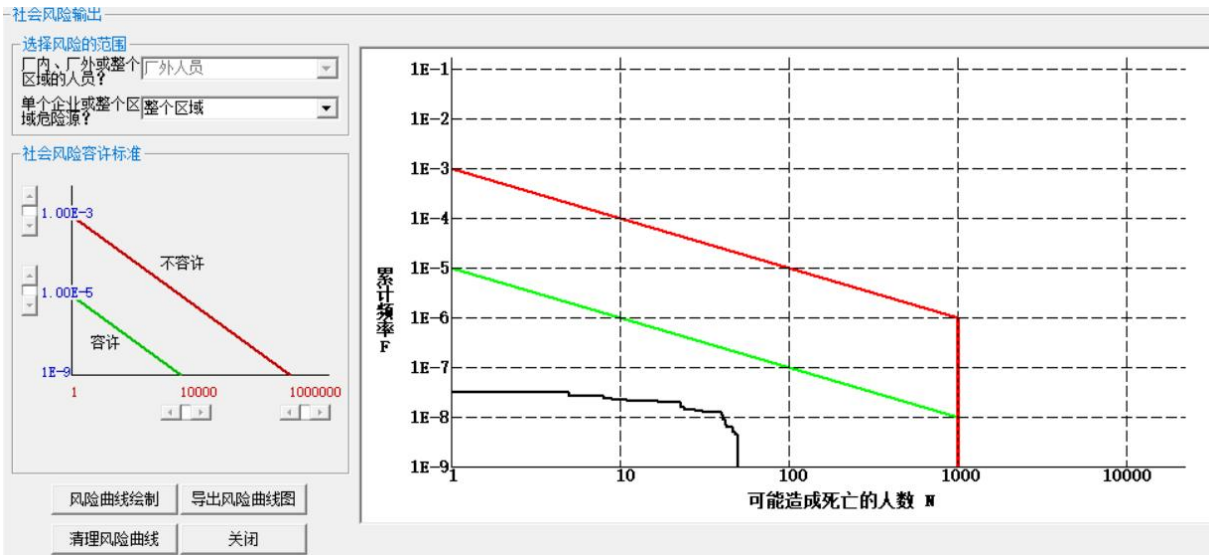


图 5.4-2 社会风险 F/N 曲线图

社会风险曲线全部落在可接受区内，社会风险可接受。

5.5 事故后果模拟

项目事故后果模拟见下表。

表 5.5-1 事故后果模拟结果汇总表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)
高压储氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.5m/s,E 类	116	170	232
高压储氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,E 类	96	142	192
高压储氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.2m/s,D 类	38	52	72
高压储氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	152	220	298
高压储氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.5m/s,E 类	418	486	554
高压储氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,E 类	452	522	592
高压储氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.2m/s,D 类	165	242	332
高压储氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	388	452	516
高压储氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.5m/s,E 类	576	708	844
高压储氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,E 类	596	732	872
高压储氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:3.2m/s,D 类	356	436	516
高压储氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	548	672	800

高压储氨罐	容器物理爆炸	物理爆炸	11	19	32
低压循环储氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.5m/s,E 类	78	114	156
低压循环储氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,E 类	66	96	130
低压循环储氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:3.2m/s,D 类	22	35	48
低压循环储氨罐	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	100	146	198
低压循环储氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.5m/s,E 类	388	466	520
低压循环储氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s,E 类	312	456	588
低压循环储氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:3.2m/s,D 类	112	165	225
低压循环储氨罐	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E 类	364	414	464
低压循环储氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:1.5m/s,E 类	484	592	704
低压循环储氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s,E 类	504	620	736
低压循环储氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:3.2m/s,D 类	304	372	440
低压循环储氨罐	容器整体破裂	中毒扩散:静风,E 类	460	564	668
低压循环储氨罐	容器物理爆炸	物理爆炸	7	13	22

5.6 各装置的多米诺半径

多米诺效应影响的主要形式有三种：①火灾发生时的热辐射效应；②爆炸的冲击波；③爆炸抛射物。

该企业液氨储罐的多米诺半径模拟结果，见表 5.6-1。

表 5.6-1 液氨储罐的多米诺半径模拟结果

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
1	高压储氨罐	容器物理爆炸	物理爆炸	15
2	低压循环储氨罐	容器物理爆炸	物理爆炸	10

小结：

根据多米诺半径模拟结果可知，液氨储罐的多米诺半径未超出厂外与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。但该公司涉及的液氨属于易燃物质，一旦泄漏可能会导致火灾、爆炸等事故，可能对周边的设备设施产生影响。

企业应给予高度重视，建议定期检验可燃气体报警器；检维修作业时，人员应佩戴便携式可燃气体探测器；加强应急演练，使操作人员充分了解该公司的危险特性。

6 可能受事故影响的周边场所、人员情况

6.1 周边场所

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司位于沈阳市苏家屯区雪莲街 159 号。该公司厂区北侧为山榆路，隔道路为沈阳国际展览中心；厂区南侧为规划道路，隔道路为耕地；厂区东北侧有金泰玻璃厂、沈阳景泉气碳科技有限公司和沈阳市六合顺铸造厂等；厂区东侧为耕地；厂区西侧为雪莲街，隔道路为国药控股沈阳有限公司。

厂区 200m 范围内无居民区、商业中心、公园等其他人口密集区域，无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无供水水源、水厂及水源保护区；无车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

6.2 可能发生事故及可能影响的人员

6.2.1 火灾、爆炸事故

（一）起因

各装置生产过程中部分原料和产品属易燃或易爆物质，故存在火灾、爆炸的危险。

具有易燃易爆特性，加上高温高压以及长周期运行要求，使得生产、储运等环节常常会发生泄漏，泄漏是化工生产过程中最常见的事故类型。泄漏产生的原因主要有以下几个方面：

1) 密封失效，导致泄漏。

设备管线操作压力与温度是影响密封的重要因素，尤其是在高温、高压

系统中，在高温作用下，工艺介质的渗透性增加，介质对垫片和法兰的溶解与腐蚀作用将加剧；同时，密封组合件各部分存在较大温差，由此产生的温差应力使各部件热膨胀不均匀，操作温度与压力的联合作用下密封比压增加，导致压紧面松弛，密封比压下降而产生泄漏；干气密封失效。

2) 设备本质缺陷，导致泄漏。

由于机械加工的结果，机械产品的表面必然存在各种缺陷和形状及尺寸偏差，在机械零件连接处不可避免地会产生间隙，工作介质就会通过间隙而泄漏；另一方面，腐蚀、裂纹、磨损、老化、外力破坏、设计不合理、制造质量差、安装不正确、工艺条件变化、机械密封损坏导致材料失效。

3) 异常工况，导致泄漏。

一是在生产遇到紧急情况时，系统温度的急升与急降，使各部件产生膨胀不均，从而也会导致密封失效。二是不按规定操作，使设备超温、超压，导致设备本体发生物理性爆破，而发生泄漏。

4) 人的因素，导致泄漏。

一是操作人员素质差，培训不到位，人员对规章、制度、规程等不了解，操作不平稳，甚至误操作。二是思想麻痹，防范意识不强，违章操作，心存侥幸，有章不循；三是管理不到位，责任不明确，制度不健全，规程不详细；四是责任心不强，设备不按要求保养，巡检走过场，发现问题不及时处理等。

泄漏场景可根据泄漏孔径大小分为完全破裂以及孔泄漏两大类，有代表性的泄漏场景见表 6.2-1。

表 6.2-1 泄漏场景

泄漏场景	范围	代表值
小孔泄漏	0mm~5mm	5mm
中孔泄漏	5mm~50mm	25mm
大孔泄漏	50mm~150mm	100mm
完全破裂	>150mm	整个设备的直径

(二) 可能发生的主要事故类型

泄漏的易燃易爆介质遇点火源会发生闪火、池火灾、蒸汽云爆炸、火球等事故。典型场景火灾、爆炸的事件树如下：

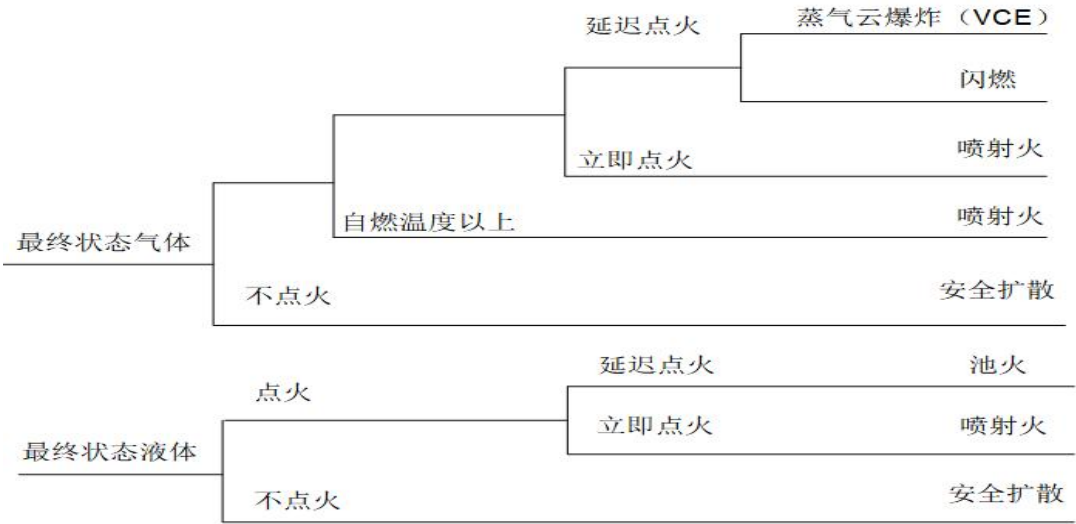


图 6.2-1 可燃液体或气体持续泄漏事件树

6.2.2 中毒窒息事故

发生中毒窒息事故的直接后果是：造成人员伤亡。次生、衍生后果是：被困人员在逃生过程中，慌不择路可能导致高处坠落等事故。

事故的影响范围：密闭空间内，进行大气置换的设备附近，仅对现场人员造成伤害。

6.2.3 容器爆炸事故

发生容器爆炸事故的直接后果是：造成人员伤亡。

事故的影响范围：压力容器附近，可能对现场人员、周边设备设施造成伤害。

6.2.4 灼烫事故

发生腐蚀灼烫事故，很大程度上会造成人员伤残，严重时会导致死亡。

事故的影响范围：涉及腐蚀性物料的设备附近，仅对现场人员造成伤害。

6.2.5 触电伤害事故

触电事故发生时会对作业人员造成电击或电灼伤，甚至对其生命安全造成危害，有时还会对应急救援人员造成伤害。

事故的影响范围：主要在事故现场、变电所、配电室和其他作业场所，仅对现场人员造成伤害。

6.2.6 机械伤害事故

机械设备的部件、工具、加工件在运行或停止工作期间可能与人体接触引发夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害，甚至造成人员伤亡。

事故的影响范围：主要存在机泵附近，仅对现场人员造成伤害。

6.2.7 高处坠落事故

发生高处坠落事故时，很大程度上会造成人员伤残，严重时会导致死亡。

事故的影响范围：主要发生在储罐、装卸栈桥等高处平台作业和维修作业等环节，发生高处坠落事故，一般只能伤害现场的作业人员，不会对周边其他岗位人员生命安全构成威胁。

6.2.8 物体打击事故

高处坠物或压力迸出物体引发的物体打击事故，由于其打击力量较大，作业区域人员无防备意识，事故后果很可能是重伤或死亡，设备设施很可能受损严重。

事故的影响范围：主要发生在储罐、装卸栈桥等高处作业平台下，发生物体打击事故，一般只能伤害现场的作业人员，不会对周边其他岗位人员生命安全构成威胁。

6.2.9 车辆伤害事故

车辆伤害有时造成的危害程度很大，危害范围基本是事故现场，有时会导致火灾爆炸事故的发生，造成严重伤亡事故。事故不但会对该公司设备设施、交通和人员造成伤害，甚至会对外来人员造成伤害，很可能造成车毁人

亡。

事故的影响范围：主要发生在装、卸作业场地，发生车辆伤害事故，仅能伤害到现场人员。如果发生运输危险化学品车辆倾覆，就会影响库区内其他岗位及周边企业，需要立即通知相关岗位和周边企业做好应急处置。

6.2.10 低温伤害事故

在设备腐蚀、破损等情况下，液氨泄漏后会迅速气化，气化是吸热过程，若有人员临近或接触到泄漏的液氨，可能发生冻伤伤害。如果操作不当，人员误接触泄漏的液氨；或者液氨相关管线破损，造成液氨喷溅，如果作业人员没有安全防护，可能造成低温伤害事故。

事故的影响范围：制冷站设计液氨的设备附近。

6.2.11 噪声危害事故

发生噪声事故，人员会引起听觉疲劳，听力下降。长期则会造成听觉器官损害，内耳发生器质性改变，导致噪声性耳聋。

事故的影响范围：发生噪声事故，一般只会危及长期在噪声环境下工作的作业人员，不会对周边其他岗位人员生命安全构成威胁。

6.3 对周边场所和人员影响分析

通过前面对该企业主要物料及生产过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，该企业可能影响外界的潜在危险有害因素为火灾、爆炸、中毒，无疑它是该公司对外界可能造成影响的最主要的危险、有害因素。

根据前述定性定量评价结果，该企业制冷站液氨系统发生火灾爆炸事故造成人员伤亡的影响范围均位于厂内，不会对周边场所和人员产生影响；发生中毒事故的影响范围可能扩散至厂外。

本评估采用中国安全生产科学研究院计算软件 CASSTQRA（重大危险源区域定量风险评价软件 V2.0）对该公司进行定量风险计算，可知该公司外部安全防护距离部分超出厂界，外部安全防护距离内无高敏感防护目标、重

要防护目标及一般防护目标，外部防护距离符合要求。

该公司涉及的液氨储罐米诺半径未超出厂界，与相邻化工企业之间不会产生多米诺效应。

7 重大危险源安全管理情况

7.1 安全管理机构和制度

7.1.1 安全管理机构

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司成立了环境健康和安全部，负责公司的安全等方面工作，公司配备了 4 名专职安全生产管理人员，其中韩宝成、徐艳强已取得其他安全专业注册安全工程师证书，公司主要负责人韩宝成已取得主要负责人证。

7.1.2 安全管理制度、安全生产责任制、安全操作规程

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司具有完善的安全管理组织机构，并以文件形式发布；且公司制定了详细的安全生产职责、安全生产管理制度和安全操作规程主要有：

（1）安全生产责任制建立情况

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司实行各级行政领导人员负责制，制定了总经理至员工的安全生产责任制，明确了安全职责、安全义务、安全要求和安全权力，做到职责清晰、责任清楚，充分体现了安全生产人人有责和各有值守，各负其责的原则。具体责任制清单见附件。

（2）安全生产管理制度建立和改进情况

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司以“安全第一，预防为主，综合治理”的方针为出发点，根据国家安全生产法律法规、标准、制度等有关规定，依据企业生产危险化学品的危险性、危害性特点，制定了安全管理制度和安全规定。根据生产管理的变化、事故教训和国家有关法规、标准的要求。具体安全生产管理制度清单见附件。

以上制度、规定做到了内容具体、详尽、完善，结合实际，程序合理。明确了危险化学品生产中应执行国家颁布的条例、规则、规定；安全教育坚

持经常化，明确教育对象、教育内容和教育范围；安全检查坚持制度化，规定检查项目、检查范围和检查形式；对易燃易爆场所防火规定了具体防范措施；这些制度对公司生产经营过程中安全管理起到了保证作用。

企业结合各车间操作实际情况，结合《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的要求，制定了符合规范要求的进入受限空间、动火等八项特殊作业安全管理制度、检维修施工安全管理制度等特殊作业安全制度和特殊作业安全规程。

通过现场检查企业特殊审批手续，可以看出审批手续齐全，安全措施全部落实，作业环境符合安全要求，符合《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的具体要求。

（3）安全操作规程和作业安全规程及其持续改进情况

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司根据化工工艺、装置、设施等实际情况，已制定了较为完善的安全管理制度、安全操作规程和岗位责任制，且较为完整适用。企业应在日后生产过程中，根据自身的实际生产情况，对现有安全管理制度和安全操作规程不断地更新完善。具体操作规程清单见附件。

（4）重大危险源包保情况

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司设有《重大危险源包保责任制管理制度》，制冷站液氨系统重大危险源主要负责人为韩宝成，技术负责人为陈红清，操作负责人为徐文强。

7.2 管理措施

7.2.1 安全管理

（一）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已建立完善的重重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，通过现场询问及调查了解，各级人员熟悉各项安全管理规章制度，岗位操作人员熟知安全操作规程的内容，并对生产过程

中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识。

（二）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司的专职安全管理人员具有大专以上学历。企业内部定期开展岗位操作人员的安全知识和技能培训，提高岗位操作人员操作技能和安全意识。

（三）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司根据企业所涉及的危险化学品特性和《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）的要求，为岗位操作人员发放适宜的劳动防护用品。通过现场勘查，岗位操作人员在进入生产现场时佩戴符合作业场所安全要求和作业特点的劳动防护用品。并且，现场定点存放的防护器具有专人负责保管，定期检查、维护和定期校验。

（四）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制定了作业过程中的安全监护制度，具体内容如下：

（1）作业时应根据作业方案的要求设立安全监护人，安全监护人对作业全过程进行现场监护。

（2）安全监护人已经过相关作业安全培训，具有该岗位的操作资格；通过现场询问，安全监护人熟悉安全监护要求。

（3）安全监护人员在作业前告知作业人员危险点，交代安全措施和安全注意事项。

（4）作业前安全监护人到现场逐项检查应急救援器材、安全防护器材和工具的配备及安全措施的实施。

（5）安全监护人发现所监护的作业与作业票不相符合或安全措施不落实时应立即制止作业，作业中出现异常情况时应立即要求停止相关作业，并立即报告。

（6）作业人员发现安全监护人不在现场，应立即停止作业。

（五）依据《安全生产许可证条例》第六条及《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第十七条，特种作业人员均依照《特种作业

人员安全技术培训考核管理规定》，特种作业人员经过专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书，均在有效期内，详见附件特种作业人员汇总表。

（六）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已按照国家有关规定，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。

（七）企业对厂内停用、闲置设备进行挂牌管理，并采用定期进行巡检的方式检查设备主体情况，如发现问题，及时修改处理。

（八）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制定有关工艺、设备和人员变更管理规定，为了使审批流程更有针对性及适用性，企业制定了重大工艺/设备变更申请审批单、一般工艺/设备变更申请审批单、变更检查表、微小变更申请审批单、变更结项报告、变更登记表、人员变更申请审批表、制度检查表。

（九）保险

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司依法参加工伤保险，为从业人员定期足额缴纳保险费用详见附件。

7.2.2 应急管理

（一）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以文件方式告知周边的企业。

（二）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已制定综合事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；并于 2026 年 6 月 9 日在沈阳市应急管理局备案。

（三）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已根据公司编制的《“重大危险源”专项应急预案》和现场处置方案制定重大危险源事故应急预案演练计划，

每年进行 2 次事故应急预案演练。应急预案演练结束后，公司对应急预案演练效果进行评估，并编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。应急演练记录见附件。

7.2.3 档案管理

（一）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已对辨识确认的重大危险源进行登记建档。重大危险源档案包括下列文件、资料：

- 1) 辨识、分级记录；
- 2) 重大危险源基本特征表；
- 3) 涉及的所有化学品安全技术说明书；
- 4) 区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表；
- 5) 重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程；
- 6) 安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果；
- 7) 重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告；
- 8) 重大危险源安全评估报告；
- 9) 重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称；
- 10) 重大危险源场所安全警示标志的设置情况；
- 11) 其他重大危险源相关文件、资料。

并且已按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级，并编制《华润雪花啤酒（辽宁）有限公司危险化学品重大危险源安全评估报告》。

（二）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已完成重大危险源的辨识、安全评估和分级、登记建档工作，并向所在地安全生产监督管理部门备案。

7.2.4 隐患管理

（一）建立和完善排查风险和隐患的方式方法与体制机制，确保排查深入、科学、准确、全面。具体内容如下：

1) 及时收集、认真分析国内外各类典型事故案例，对照实际情况，借鉴事故教训，举一反三，查找存在的风险漏洞与薄弱环节。

2) 抓住泄漏、火灾、爆炸、中毒、窒息、坍塌、倒塌、坠落、挤压等致灾因素，结合危险化学品储存量大小，科学、准确地评估事故可能影响范围，排查可能存在的重大风险和隐患。

3) 盯紧动火、受限空间作业等特殊作业环节，排查特殊作业的风险评价、控制措施和安全规程。

4) 坚持底线思维，按照事故后果最大化原则，排查可能存在的风险和隐患。

（二）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已对照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》检查本单位重大危险源安全管理情况，对于不符合规定的，立即组织整改。

（三）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司不断加强化工过程安全管理。按照《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）的要求，注重收集危险化学品的安全信息、开展化工过程危害分析、完善操作规程、加强人员培训、加强承包商安全管理、加强动火及进入受限空间等特殊作业管理、机械仪表电气设备完好性、公用工程可靠性、变更管理、事故查处及应急管理等方面，逐步提高化工生产过程安全管理水平。

（四）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已全面开展隐患排查治理工作，明确责任部门、完善工作制度，确保隐患排查治理横向到边、纵向到底、全面覆盖、不留死角，实现隐患排查治理工作制度化、规范化、常态化。

7.3 安全技术和监控措施

7.3.1 安全技术和监控措施

（一）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已按照国家有关规定，定期对制

冷站液氨系统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。

（二）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已对制冷站液氨系统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。

（三）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已在制冷站液氨系统重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

（四）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司已配备便携式可燃气体检测设备、有毒气体检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备。

（五）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制冷站液氨系统设计为密闭系统，使物料在操作条件下处于密闭的设备和管道中，各个连接处采用可靠的密闭措施，防止泄漏。对主要设备进行优质设计，从工艺及安全的角度，选用可靠的材料以防腐蝕、防泄漏，做到设备本质安全。

（六）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制冷站液氨系统设计中设置了工艺物料的密闭排放系统，使设备和工艺管线的所有管线均可排入密闭排放系统，避免设备和工艺管线在停车检修或更换时工艺物料直接开口排放，危害人身安全并造成火灾隐患。

（七）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制冷站液氨储罐现场设有液位计，并设有远传监控系统。

（八）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制冷站液氨系统的管道、法兰、垫片及阀门等选用符合国家标准的产品，并适合装置的工作压力、温度要求，选用的管道均为耐腐蚀钢管道。

7.3.2 安全监控措施

（一）视频监控系统

制冷站的现场重要场所设置电视监视摄像头，能够实时监视装置的特定区域。

（二）火灾自动报警系统

制冷站周围的巡检道路旁设置手动报警按钮、声光报警器，区域变电所设火灾报警控制器，机柜间设火灾报警控制器。这些报警设备的信号首先送到各区域的火灾报警控制器，再通过光缆送到消防站值班室的控制终端，同时传送至控制室。火警系统受理过程进行实时记录和存档。

（三）安全监测监控系统检验检测及维护保养

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制定了完善的安全管理制度，对安全监控系统及设施，进行定期检测和维护保养。通过调试测试及维护保养来保证安全监测监控设施及系统的有效性。

安全监测监控设施，如气体报警器等，为强制检验设施。这些安全监测监控设施均有合格证及各种质量认证，并经由具有相应资质的检验单位进行检验合格后才投入使用，并由公司相关负责人员进行定期维护和保养。

7.4 符合性检查

7.4.1 安全管理单元检查

安全管理安全检查表，见表 7.4-1。

表 7.4-1 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	结论
1.	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	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条	建立了完善了重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取了有效措施保证其得到执行	符合
2.	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	制冷站液氨系统配备温度、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泄漏检测报	符合

	设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施： （一）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，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于30天；		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；	
3.	（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	制冷站液氨系统满足安全生产要求的自动化控制系统；	符合
4.	（三）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。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	制冷站液氨系统设置紧急切断装置和泄漏物紧急处置装置。	符合
5.	（五）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	符合国家标准或者行业标准的规定	符合
6.	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	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条	已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	符合
7.	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志，写明紧急情况下的应急处置办法	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条	制冷站液氨系统关键装置场所已设置明显的安全警示标志	符合
8.	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	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条	定期对员工培训，将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息告知可能受影响的人员	符合
9.	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	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	制定了《危险化学品重大危险源应急预案》，建立了应急救援组织，配备了必要的	符合

	配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。		防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；已配合地方人民政府应急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；综合及专项应急预案已于 2026 年 6 月 9 日在沈阳市应急管理局备案；已配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服等应急器材和设备；已配备一定数量的便携式可燃气体检测设备	
10.	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，并按照要求进行事故应急预案演练。重大危险源专项应急预案，每年至少演练一次；重大危险源现场处置方案，每半年至少演练一次	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	制冷站液氨系统制定了重大危险源事故应急预案演练计划，并按照要求进行事故应急预案演练。	符合
11.	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	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅（2021）12 号）第三条	制冷站液氨系统重大危险源主要负责人为韩宝成，技术负责人为陈红清，操作负责人为徐文强。	符合
12.	危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅（2021）12 号）第九条	已建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，履职情况评估的评估结果已纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理	符合
13.	重大危险源的主要负责人，应当由危险化学品企业的主要负责人担任；重大危险源的技术负责人，应当由危险化学品企业层面技术、生产、设备等分管负责人或者二级单位（分厂）层面有关负责人担任；重大危险源的操作负责人，应当由重大危险源生产单元、储存单元所在车间、单位的现场直接管理人员担任，例如车间主任	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅（2021）12 号）第十五条	制冷站液氨系统重大危险源主要负责人为韩宝成，技术负责人为陈红清，操作负责人为徐文强。	符合
14.	特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》第五条	特种作业人员均取得特种作业证	符合

	作业操作证》后，方可上岗作业			
--	----------------	--	--	--

小结：危险化学品重大危险源装置（设施）安全管理单元共设 14 项检查内容，均符合要求。

7.4.2 重点监管危险化学品单元检查

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），该公司涉及的液氨属于重点监管危险化学品。

表 7.4-2 重点监管危险化学品采用安全措施对照表

序号	安全措施	依据	检查结果	结论
液氨				
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。	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）	操作人员经过正规培训，熟练掌握技能。	符合
2.	密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。		密闭操作，露天装置工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	符合
3.	在生产、使用场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩戴供气式呼吸器。进入高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。		生产、使用液氨的车间及场所配备了易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。储罐等容器设置液位计、温度计，并装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。设有联锁装置。	符合
4.	避免与氧化剂接触。		未与氧化剂接触。	符合
5.	生产区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		制冷站设置了安全警示标志。消防器材及泄漏应急处理设备配备符合要求。	符合

小结：本次评估针对重点监管危险化学品单元设置了 5 项检查内容，均符合要求。

7.4.3 重大危险源单元检查

表 7.4-3 重大危险源单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
一、建筑物				
1	制冷站应采用一、二级耐火等级的建筑物	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.3.1 条	制冷站耐火等级为二级。	符合
2	办公室、休息室等不应设置在制冷站内，当必须与制冷机房贴邻建造时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体防爆墙隔开和设置独立的安全出口。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.3.5 条	制冷站未设置休息室和办公室。	符合
3	氨制冷站应符合下列规定：①氨制冷机房平面开间、进深应符合制冷设备布置要求，净高应根据设备高度和采暖通风的要求确定；②氨制冷机房的屋面应设置通风间层及隔热层；③机器间内的墙裙、地面和设备基座应采用易于清洗的面层；④氨制冷机房的门应采用平开门并向外开启。	《冷库设计标准》 （GB 50072-2021） 第 4.6.1 条	制冷站的屋面设有通风间层，制冷站与空压站之间的隔墙是防火墙，无门窗洞口和其他无关管道、沟道。	符合
4	制冷站安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 （GB50016-2014） 第 3.7.1 条	制冷站安全出口分散布置，最近边缘之间的水平距离大于 5.0m。	符合
5	制冷站的布置应符合下列规定：①制冷设备布置应符合工艺流程及安全操作规程的要求，并应考虑设备部件拆卸和检修的空间需要紧凑布置；②制冷机房内主要操作通道的宽度应不大于 1.3m，制冷压缩机突出部位到其他设备或分配站之间的距离不应小于 1m。两台制冷压缩机突出部位之间的距离不应小于 1m，并能有抽出机器曲轴的可能，制冷机与墙壁以及非主要通道不小于 0.8m。	《冷库设计标准》 （GB 50072-2021） 第 6.3.11 条	制冷站布置符合要求。	符合
6	制冷站周围设置消防车道。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 7.1.3 条	制冷站周围设消防车道。	符合
7	制冷站与周边建筑物的防火间距符合规范要求。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014	制冷站与周边建筑的防火间距符合规范要求。	符合

		第 3.4.1 条		
8	制冷站与厂外建筑物的防火间距符合规范要求。	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 GB50016-2014 第 3.4.1 条	制冷站与厂外建筑物的防火间距符合规范要求。	符合
二、制冷系统				
9	氨制冷机房除应符合本标准第 4.6.1 条的规定外,还应符合下列规定: ①氨制冷机房的控制室应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙隔开,隔墙上的观察窗应采用固定甲级防火窗,连通门应采用开向制冷机房的甲级防火门; ②变配电所与氨制冷机房或控制室贴邻共用的隔墙应采用防火墙,该墙上应只穿过与配电有关的管道、沟道,穿过部位周围应防火封堵。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 4.6.2 条	氨制冷机房的控制室位于配电室内,与氨制冷机房之间采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙隔开。防火墙上的孔洞严密封塞。氨制冷机房的门采用平开门并向外开启。	符合
10	氨制冷机房应设控制室。制冷压缩机组、制冷剂泵、冷凝器水泵及风机等制冷设备控制箱(柜),机房排风机控制箱(柜),机房照明配电箱和制冷剂泄漏指示报警设备不应布置在氨制冷机房内,宜集中布置在制冷机房控制室中。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 7.2.1 条	氨制冷机房设控制室。制冷压缩机组、制冷剂泵、冷凝器水泵及风机等制冷设备控制箱(柜),机房排风机控制箱(柜),机房照明配电箱和制冷剂泄漏指示报警设备集中布置在制冷机房控制室中。	符合
11	制冷压缩机组控制台上应设有紧急停机按钮或者开关。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 7.2.2 条	制冷压缩机组控制台上设有紧急停机按钮。	符合
12	制冷机房事故排风机应能手动启停和通过制冷剂泄漏指示报警设备发出的信号强制开启。事故排风机应在制冷机房室内外便于操作的位置分别设置手动启动按钮或开关。氨制冷机房事故排风机的室内手动启动按钮或开关应布置在制冷机房控制室内。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 7.2.5 条	制冷机房事故排风机与氨浓度报警器联锁;制冷机房门外设有风机手动开关。氨制冷机房事故排风机的室内手动启动按钮布置在制冷机房控制室内。	符合
13	大、中型制冷系统内的冷冻油向系统外排放时,应通过集油器等设备分离其中的制冷剂。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.3.22 条	制冷系统中冷冻油通过集油器进行排放。	符合
14	制冷压缩机(制冷压缩机组)的安全保护配置应符合相应的设备标准,制冷系统应配置下列安全保护装置: ①螺杆式制冷压缩机吸气管处应设止回阀; ②制冷压缩机(制冷压缩机组)	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.7.1 条	螺杆式制冷压缩机吸气管处设止回阀;制冷压缩机(制冷压缩机组)冷却水出水管上配置断水停机保护装置。	符合

	冷却水出水管上应配置断水停机保护装置。			
15	大、中型制冷系统的高压侧应配置超压报警装置；冷凝器应配置压力表和安全阀；水冷冷凝器应配置冷却水断水报警装置；蒸发式冷凝器应配置风机和水泵故障报警装置；在冬季地表水结冰的地区，对于水冷冷凝器、蒸发式冷凝器、水冷式油冷却器应采取防止冷却水结冰，进而损坏设备的措施。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.7.2 条	制冷系统的高压侧配置超压报警装置；冷凝器配置压力表和安全阀；水冷冷凝器配置冷却水断水报警装置；蒸发式冷凝器配置风机和水泵故障报警装置；在冬季地表水结冰的地区，对于水冷冷凝器、蒸发式冷凝器、水冷式油冷却器采取防冻措施。	符合
16	制冷剂循环泵应配置下列安全保护装置： ①断液报警和自动停泵装置； ②排液管上应配置压力表、止回阀； ③流量和压力保护装置。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.7.3 条	制冷剂循环泵配置断液报警和自动停泵装置；排液管上配置压力表、止回阀；流量和压力保护装置。	符合
17	制冷系统内所有压力容器和阀站的集管上应配置压力表或真空压力表，不凝性气体分离器未配置压力表或真空压力表时，应在其回气管上配置。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.7.4 条	已配置压力表或真空压力表。	符合
18	低压循环储液器、液体分离器、中间冷却器、贮液器、集油器等容器类设备应按设备要求配置液位指示器，其中玻璃管（板）式液位指示器两端连接件应配置自动关闭装置，工作温度在 0℃ 以下的液位指示器应采取防止结霜和结冰的措施。	《冷库设计标准》(GB 50072-2021) 第 6.7.7 条	配置液位指示器；工作温度在 0℃ 以下的液位指示器采取防止结霜和结冰的措施。	符合
19	氨制冷系统集油器的放油口应配置截止阀和快速关闭阀。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.7.16 条	氨制冷系统集油器的放油口配置截止阀和快速关闭阀。	符合
20	对于配置氨泄漏事故紧急处置装置的氨制冷系统，系统内所有液体容积超过 0.2m³ 的设备和（或）管段内的氨液都应能通过紧急泄氨管排入吸纳水池（水箱）或紧急回收装置。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.7.17 条	系统内所有液体容积超过 0.2m³ 的设备和（或）管段内的氨液都能通过紧急泄氨管排入紧急回收装置。	符合
21	机房门应向外开，且数量应确保人员在紧急情况下可快速撤离。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 5.2.2 条	制冷机房门向外开。	符合
22	设在机房室外的制冷辅助设备应设防护栏，并设置标识。高压贮液器设在室外时，不应受到阳光直射。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 5.2.3 条	设防护栏，并设置标识。高压贮液器未受到阳光直射。	符合
23	涉氨制冷机房应进行紧急切断机房除事故排风机和应急照明供电电源外其他供电电源的控制设计，并符合下列规定：	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 5.2.4 条	制冷机房设置紧急切断，且满足规范要求。	符合

	①当采用自动切断方式时，应由氨气泄漏指示报警设备发出紧急切断信号，并能切断制冷机房供电电源； ②当采用手动控制方式时，应由制冷机房控制室内和制冷机房外便于操作位置安装的手动按钮或开关发出紧急切断信号，并能切断制冷机房的供电电源； ③切断制冷机房的供电电源后，应能手动进行复位； ④制冷机房外的手动切断电源按钮或开关应设置警示标识。			
24	采用氨为制冷剂时，当空气中氨气浓度达到 1.5×10^{-4} 时，氨气指示报警设备发出的报警信号应能自动启动制冷设备间或制冷阀站间的事故排风机，并将报警信息传送至相关制冷机房的控制室进行显示和报警。氨气浓度探(检)测器宜设置在制冷设备间和制冷阀站间被保护空间的顶部。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 5.2.5 条	可以自动启动事故排风机，氨气浓度探(检)测器设置在制冷机房顶部。	符合
25	涉氨制冷设备间和制冷阀站间的事故排风机应采用防爆型。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 5.2.5 条	事故排风机采用防爆型。	符合
26	在制冷压缩机的高压排气管道和制冷剂泵出液口，均应设置止回阀。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 5.3.5 条	已设置止回阀	符合
27	冷间内的照明应采用防碎裂、防潮、耐低温灯具。冷间内的电器开关防护等级不应低于 IP55。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 5.4.1 条	器开关防护等级不低于 IP55	符合
28	制冷压缩机应设置过流、超温保护装置，与其连接的制冷管路上应设置压力安全保护装置。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 6.2.1.2 条	已设置压力安全保护装置	符合
29	制冷压缩机联轴器或传动皮带均应设置安全保护装置。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 6.2.1.3 条	联轴器设置安全保护装置。	符合
30	制冷剂泵、油泵、水泵等外露的运动部位，均应设置安全保护罩(装置)。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 6.2.1.5 条	外露的运动部位，均设置安全保护罩。	符合
31	安全阀每年应由具备相应资质的检验部门校验并铅封。安全阀触发后，应重新校正。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 6.2.2.3 条	安全阀均已校验并铅封。	符合
32	贮液器应设有液位指示装置。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 6.2.2.5 条	贮液器设有液位指示装置。	符合
33	涉氨制冷机房内应配置符合规定的防护用具和抢救物品，并放置于便于获取的位置。	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 6.3.6 条	配置相应的防护用具和抢救物品，并放置于便于获取的位置。	符合

34	液氨管线严禁通过有人员办公、休息和居住的建筑物。	《涉氨制冷企业液氨使用专项治理技术指南（试行）》	液氨管线未穿过有人员办公、休息和居住的建筑物。	符合
35	作业现场应配备洗眼器和淋浴喷淋装备。	《涉氨制冷企业液氨使用专项治理技术指南（试行）》	制冷站设置洗眼器和淋浴喷淋装备。	符合
36	可能产生静电危害的工作场所，应配备防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规定》（HG 20571-2014）第 4.2.10 条	制冷站门口设人体静电消除器。	符合
三、有毒气体报警器及事故排风				
37	氨制冷机房应设置由氨气指示报警设备、氨气浓度探（检）测器和声光警报装置等组成的氨气泄漏探测报警系统。	《冷库设计标准》（GB 50072-2021）第 7.4.1 条	制冷站设置由氨气指示报警设备、氨气浓度探（检）测器和声光警报装置等组成的氨气泄漏探测报警系统。	符合
38	制冷站的事故排风机采用防爆电器。	《涉氨制冷企业液氨使用专项治理技术指南（试行）》	制冷站内事故风机为防爆风机。	符合
39	进入有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.7 条	为巡检人员和工作人员配备便携式有毒气体探测器。	符合
40	制冷站内有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.2.2 条	制冷站内有毒气体探测器覆盖的范围内水平距离满足规范要求。	符合
41	比空气轻的有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还在制冷站内最高点气体易于积聚处设置有毒气体探测器。 检测比空气轻的有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.2.3 条 第 6.1.2 条	氨气浓度报警器设置在释放源上方 2m 范围内和厂房最高点。	符合
42	制冷机房的通风设计应符合下列规定：氨制冷机房应设置事故排风装置，事故排风量应按每平方米建筑面积每小时不小于 183m ³ 进行计算，且最小排风量不应小于 34000m ³ /h。氨制冷机房的事故排风机应选用防爆型，排风机数量不应少于 2 台。	《冷库设计标准》（GB 50072-2021）第 9.3.1 条	制冷站已设置事故排风机。通风量大于 34000m ³ /h。氨制冷机房的事故排风机选用防爆型，排风机数量 6 台。	符合
43	制冷机房事故排风机应采用专用的供电回路，且配电控制箱宜独立设置。当制冷机房内的供电被切断时，应能保证事故排风机	《冷库设计标准》（GB 50072-2021）第 7.2.4 条	制冷机房事故排风机应采用专用的供电回路，且配电控制箱宜独立设置。当制冷机房内的供电被切断时，应	符合

	的用电。事故排风机的过载保护应作用于信号报警而不是直接停止排风机。制冷剂泄漏指示报警设备应设有备用电源。		能保证事故排风机的用电。事故排风机的过载保护应作用于信号报警而不是直接停止排风机。制冷剂泄漏指示报警设备应设有备用电源。	
44	制冷机房事故排风机应能手动启停和通过制冷剂泄漏指示报警设备发出的信号强制开启。事故排风机应在制冷机房室内外便于操作的位置分别设置手动启动按钮或开关。氨制冷机房事故排风机的室内手动启动按钮或开关应布置在制冷机房控制室内。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 7.2.5 条	制冷机房事故排风机应能手动启停和通过制冷剂泄漏指示报警设备发出的信号强制开启。事故排风机应在制冷机房室内外便于操作的位置分别设置手动启动按钮或开关。氨制冷机房事故排风机的室内手动启动按钮或开关应布置在制冷机房控制室内。	符合
四、应急照明				
45	制冷机房、配电控制室应设置应急照明和灯光疏散指示装置	《冷库安全规程》 (GB/T 28009-2025) 第 5.2.1 条	制冷机房设置应急照明和灯光疏散指示装置。	符合
46	制冷站疏散走道应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度，疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。	《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014) 第 10.3.5 条	制冷站疏散走道门口设有备用照明，应急照明灯具设在出口等不和墙面的上部。	符合
47	氨压缩机房和设备间（靠近贮氨器处）门外应设室外消火栓，应急通道保持畅通。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 8.3.3 条	制冷站门口外设有室外消火栓，与制冷站室外消防给水系统相连。	符合
48	地下式消火栓应有明显的永久性标识。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014) 第 7.2.11 条	设置永久性固定标识。	符合
五、安全监控				
49	系统应具有人机对话功能，除键盘、鼠标和按钮等输入装置和显示器等输出装置外，提供图形化和可视化界面，方便系统管理、设置、功能调用和命令及文本输入等。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ 3035-2010) 第 4.7.9 条	除了人机对话功能外，还有图形化和可视化界面。	符合
50	通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过本规定附件 2 列示的个人和社会可容许风险限值标准。超过个人和社会可容许风险限值标准的，危险化学品单位应当采取相应的降低风险措施。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十四条	个人风险和社会风险均处于可接受范围内。	符合
51	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	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规	经现场检查，企业定期对制冷站液氨系统重大危险源	符合

	安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	定》第十五条	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。	
52	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。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）第 6.3.1.5 条	已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	符合
53	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。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）第 6.4.3.1 条	设置了 GDS，信号传至控制室	符合
54	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。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）第 6.4.3.2 条	设置了有毒气体探测器	符合
55	下列满足 6.4.3.2 要求的可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应设置检测点： a) 气体压缩机和液体泵的动密封； b) 手动液体采样口和气体采样口； c) 手动切水口； d) 储罐区、装车和卸车区物料进出连接法兰或阀门组； e) 其他经评估需要监测气体泄漏的场所。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）第 6.4.3.4 条	按要求设置了有毒气体探测器	符合
56	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。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）第 6.4.3.13 条	已设置报警分区	符合
57	区域报警器的启动信号应采用二级报警设定值。区域报警器的声压级应高于 110dBA，且距离区域报警器 1m 处的总声压值不应高于 120dBA。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）第 6.4.3.14 条	区域报警器的启动信号采用二级报警设定值，声压值符合要求	符合
58	可燃气体和有毒气体的检测报	《危险化学品重大危	有毒气体的检测报警信号	符合

	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。	险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024） 第 6.4.3.15 条	送至控制室，故障信号送至消防控制室	
59	控制室内可燃气体和有毒气体的声光警报器的声压等级应满足设备前方 1m 处不小于 75dBA，声光警报器的启动信号应采用综合二级报警设定值。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024） 第 6.4.3.16 条	控制室内可燃气体和有毒气体的声光警报器的声压等级符合要求，声光警报器的启动信号采用综合二级报警设定值	符合
60	电视监视系统应具有与其他系统进行联网的接口，应能联动显示报警区域的图像。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024） 第 6.5.1 条	电视监视系统具有与其他系统进行联网的接口，能联动显示报警区域的图像	符合
61	电视监视系统应采用独立的网络结构，容纳全部视频信号输入，支持在显示输出终端选择输入信号，并具备扩展功能。电视监视系统的视频服务器网络协议应采用 TCP/IP，支持固定 IP 及动态 IP 用户联网。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024） 第 6.5.2 条	电视监视系统独立的网络结构	符合
62	摄像机的设置个数和位置，应根据现场的实际情况而定，摄像机应有效监视下列场所： a) 压缩机、机泵、炉区等对生产操作和安全影响重大的重要设备及区域； b) 易发生易燃易爆有毒有害气体、液体泄漏和火灾的部位； c) 储罐顶部和储罐底部阀组区； d) 重要巡检修通道、厂区及装置区进出通道、人员集中场所。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024） 第 6.5.6 条	摄像机的设置个数和位置符合要求	符合
63	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	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010） 第 4.2a) 条	设置可燃气体检测系统（GDS）和用于生产监视的视频监视系统，可通过数据网络传输到控制室	符合
64	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。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	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010） 第 4.2c) 条	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，符合国家有关防爆、	符合

	规范的要求		防雷、防静电等标准和规范的要求。	
65	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	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.5.4 条	生产场所监测预警项目包括温度、压力、液位、流量以及可燃/有毒气体浓度等。	符合
66	数据采集 系统应具有温度、压力、液位和可燃/有毒气体浓度等模拟量,以及液位高低报警等开关量的采集功能。 数据采集时间的间隔应可调。 系统应具有巡检功能。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.7.1 条	系统具有温度、压力、液位和有毒气体浓度等模拟量以及液位高低报警等开关量的采集功能以及巡检功能。	符合
67	系统应具有监控参数列表显示功能,同一参数各量值应统一采用标准计算单位,包括模拟量、模拟量累计值和开关量等	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.7.2.3 条	系统具有监控参数列表显示功能。	符合
68	系统应具有报警信息显示功能,除了报警汇总列表显示外,在界面上应有一个专门的报警区或弹出式界面,用来指示最新的、最高优先级的或其他设定条件的未经确认的系统报警	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.7.2.7 条	系统具有报警信息显示功能	符合
69	将数据加工处理后以数据文件形式存贮在现场或监控中心的外存贮器内并保留一定的时间,包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等,所有数据应附带时间信息	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.7.3a) 条	数据文件存贮在监控中心的外存贮器内并保留一定的时间。	符合
70	系统应提供对实时和历史数据的多条件复合查询和分类统计功能,应支持模糊查询,查询信息包括: a) 模拟量实时监测值及其最大、最小、平均和累计值; b) 开关量状态及变化时刻; c) 视频录像;	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.7.4.1 条	系统具有实时和历史数据的多条件复合查询和分类统计功能。	符合

	d) 报警及警报解除信息; e) 系统操作日志; f) 系统故障及恢复情况等			
71	系统应具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能: a) 当出现模拟量超限、非正常流程切换操作引起的开关量状态改变以及其他异常情况时实时报送至相关的报警控制设备,由系统实现多种方式的联动报警,包括页面图文报警、报警点声光报警以及必要时可选邮件和短信报警等。在事故现场设置有监控摄像机时,页面图文报警时应同时显示现场监控视频图像与参数报警信息,并进行现场录像; b) 系统应设有事故远程报警按钮,此按钮应设在适宜部位并带有防护罩和明显标志	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.7.5 条	系统具有根据设定的报警条件进行报警及提示的功能,异常情况时可实现声光报警,在事故现场设置有监控摄像机,可与火灾报警设备联动,报警发生时能切换出相应部位的视频。	符合
72	不属于系统但与系统相关联的其他系统或设备,以及不为系统独有的子系统或设备的控制权应明确,不得互相干扰或影响各自系统的运行	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.7.7.3 条	各系统之间不互相干扰或影响各自系统的运行。	符合
73	系统应具有日志管理的功能。系统日志将运行系统的状态信息和通信信息统一管理起来,用户可以通过日志来了解系统的运行情况	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.7.13 条	系统具有日志管理的功能。	符合
74	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。报警信息应保存 1 年以上	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.9.5 条	全厂 DCS 系统历史数据根据各装置要求不同而各异,但各装置历史数据至少保存 3 个月,有关可燃气体的历史数据保存 1 年。	符合
75	系统应进行工作稳定性试验,通电试验时间不小于 7d。测试期间,系统性能应符合本标准以及各自企业产品标准的规定	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010) 第 4.9.11 条	系统工作稳定性试验合格	符合
六、静电接地及装卸				
76	氨制冷机房内的制冷管道、水管等各种金属干管做等电位联结,	《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)	氨制冷机房内制冷管道、水管托金属干管做等电位联	符合

	并建议对氨制冷机组及贮氨器、低压循环桶、中间冷却器、蒸发器和氨液分离器等制冷辅助设备做等电位联结。	第 5.2.4 条	结。制冷设备做等电位联结。	
77	泄氨区应设静电专用接地线。	《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)	泄氨区设有静电接地夹子。	符合
78	在危险化学品槽车充装环节,推广使用万向充装管道(鹤管)系统代替充装软管,禁止使用软管充装液氨。	《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》第十六条	液氨充装使用万向充装管道。	符合
七	其他			
79	在厂区内显著位置应设风向标。	安委(2013)6 号二(三)2	氨制冷机房外设有风向标。	符合
80	作业现场应配置空气呼吸器、橡胶手套等防护用具和急救药品。	安委(2013)6 号二(三)4	配置有呼吸器、橡胶手套等防护用具及急救药品。	符合

小结：本次安全评价针对重大危险源单元设置了 80 项检查内容，均符合要求。

7.4.4 重大生产安全事故隐患检查

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第 10 号）第十二条，使用液氨制冷的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患，判定内容及结果如下：

表 7.4-4 重大生产安全事故隐患判定结果表

序号	重大生产安全事故隐患判定标准	检查结果	是否存在重大隐患
1	包装、分割、产品整理场所的空调系统采用氨直接蒸发制冷的；	未采用氨直接蒸发制冷。	否
2	快速冻结装置未设置在单独的作业间内，或者快速冻结装置作业间内作业人员数量超过 9 人的。	未采用快速冻结装置	否

小结：该公司不存在重大事故隐患。

7.5 小结

（一）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制冷站液氨系统涉及的液氨属于重点监管的危险化学品，均采取相应的安全和应急处置措施。

（二）制冷站液氨系统不存在重大生产安全事故隐患。

（三）项目的特种作业人员、特种设备操作人员经过安全生产监督管理部门培训，并取得特种作业资格证，且均在有效期内。

（四）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制冷站液氨系统涉及的特种设备等均由有关质量监督管理部门进行检验，检验结论为合格。相关消防设施已进行检测，检测结果符合相关消防标准要求。

综上，华润雪花啤酒（辽宁）有限公司在生产、储存过程中，对于构成重大危险源的单元采取的安全技术和安全监控措施符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》及《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》中的相关要求。

8 事故应急措施

8.1 事故应急预案

8.1.1 应急预案管理体系

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司根据制冷站重大危险源的实际情况已按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的具体要求编制《华润雪花啤酒（辽宁）有限公司生产安全事故应急预案》和《华润雪花啤酒（辽宁）有限公司重大危险源专项应急预案》。

通过查阅华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制定的事故应急救援预案，其形式和内容满足相关规定的要求，内容全面，符合生产实际情况，组织机构清晰，分工明确，具有较强实用性和可操作性。

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司定期组织修订、颁布应急预案，综合及专项应急预案于 2026 年 6 月 9 日在辽宁省应急管理厅备案。

8.1.2 应急演练情况

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司定期进行演练，有演练记录，并做了应急演练结果评价、总结。

该公司对重大危险源专项应急预案演练，每年至少进行一次，对重大危险源现场处置方案演练，每半年至少进行一次。实战演练制定了演练计划、演练方案及演练记录（评估）、演练问题及整改跟踪等，最终报公司安全管理部存档。演练评审由专业技术管理人员负责，并根据演练过程中发现的问题对应急预案进行修订。

8.1.3 事故应急处置

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司的综合应急预案中明确了应急响应程序，对应急组织机构设置与职责、应急物资配备、应急响应与抢险救灾等各方面都有明确规定。

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司配备的应急通信照明设施、劳动防护设施、应急抢险器具、消防灭火设施、医疗救护方面的应急物资（装备），存放在公司指定的物资存放点，有专人负责管理。

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司控制室内均设有行政电话、生产调度电话和防爆对讲装置，组成 24h 有效的报警装置和通讯网络，保证通讯联系畅通。

此外，为满足突发事件应急处置需求，公司每年投入专项安保资金，用于购置并发放使用以防范自然灾害和防范事故灾难为主的应急物资，公司财务处负责落实应急工作年度资金专项预算和不可预见的资金安排，保证应急管理专项工作所需资金；在突发事件情况下，按应急领导小组的指令，保证所需应急资金及时到位。

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司根据自身实际情况以及可能发生事故的类别，配备了相应的应急救援物资。

8.2 应急措施和应急救援器材配备符合性评价

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等对重大危险源管理单位应急措施和应急救援器材的配备要求编制检查表进行检查，检查内容见表 8.2-1。

表 8.2-1 应急措施和应急救援器材配备的符合性检查

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
1	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护、保养，保证正常运转	《中华人民共和国安全生产法》第六十九条	应急救援器材、设备运转正常	符合要求
2	危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练	《危险化学品安全管理条例》第五十条	公司制定了总体应急预案、专项应急预案，各车间制定了应急现场处置预案，配备应急救援人员和应急救援器材。公司对重	符合要求

			大危险源专项应急预案演练，每年至少进行一次，对重大危险源现场处置方案演练，每半年至少进行一次。	
4	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	40 号令 第二十条	配备便携式可燃检测仪，各车间也根据需要配备一定数量的器材和设备	符合要求

小结：华润雪花啤酒（辽宁）有限公司应急措施和应急救援器材配备符合要求。

8.3 小结

通过上述对重大危险源应急措施和应急救援器材配备情况的检查，可得出以下结论：

华润雪花啤酒（辽宁）有限公司编制的《华润雪花啤酒（辽宁）有限公司生产安全事故综合应急预案》和《华润雪花啤酒（辽宁）有限公司重大危险源专项应急预案》切实可行，设立了应急救援组织体系，按规定配备了空气呼吸器、有毒气体检测报警仪等应急救援器材、设备，满足《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《中华人民共和国危险化学品安全法》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等对危险化学品重大危险源单位应急措施和应急救援器材配备的要求。

9 评估结论及建议

9.1 危险化学品重大危险源的级别

该公司的制冷站液氨系统构成四级危险化学品重大危险源。

9.2 评估结论

经过现场实地考察，审阅华润雪花啤酒（辽宁）有限公司提供的有关资料，并按照国家及行业有关安全技术标准和规范，以及《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》，对危险化学品重大危险源进行分析和评估，得出以下结论：

（1）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司个人风险和社会风险均处于可接受的范围内。

（2）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制定了较为完善的重大危险源安全管理规章制度及相应的安全操作规程制定，并得到有效落实。

（3）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司建立了危险化学品重大危险源的管理与监控体系，制冷站内设置了有毒气体报警器。

（4）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司重大危险源的安全设施和安全监测监控系统定期由当地相关检测部门进行检测、检验，并定期维护保养。

（5）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司编制了完善的重大危险源事故应急预案，企业制定有预案演练方案，每年进行演练，并做了应急演练结果评价、应急演练总结与演练追踪记录，并根据演练情况及现场实际情况对预案进行及时修订。

（6）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制冷站的从业人员都已通过企业内部的岗前培训，并经考核合格取得相应的上岗资格。

（7）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司制冷站设置了安全标志。

（8）华润雪花啤酒（辽宁）有限公司配备了充足的应急救援器材、设备、物资。

9.3 建议

（1）按照国家法律法规、标准等不断完善安全生产责任制、管理制度、操作规程及应急预案。当国家法律法规、标准等对安全管理及安全设施有新的要求时，应及时完善，并根据对危险化学品重大危险源的检查情况，进行可持续的改进。

（2）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十三条，在编制完成重大危险源安全评估报告后 15 日内，应当填写重大危险源备案申请表，连同危险化学品重大危险源档案材料报送所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。

（3）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条，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。

（4）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条，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。

（5）根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条，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。

（6）根据《生产安全事故应急预案管理办法》第三十六条，依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的，应急预案应当及时修订并归档：

9.4 综合评估结论

综上所述，华润雪花啤酒（辽宁）有限公司对重大危险源制冷站液氨系统采取的安全管理措施完善，安全技术和监控措施可行，应急措施和应急救援器材配备齐全，符合国家相关法律法规、标准规范的要求。

附录 A 危险化学品理化性质及危险特征

该企业重大危险源涉及的危险化学品的危险特性见下列各表。

A.1.1 液氨

表A.1-1 液氨的危险、有害因素识别表

特别警示	与空气能形成爆炸性混合物；吸入可引起中毒性肺水肿。
理化特性	常温常压下为无色气体，有强烈的刺激性气味。20℃、891kPa 下即可液化，并放出大量的热。液氨在温度变化时，体积变化的系数很大。溶于水、乙醇和乙醚。分子量为 17.03，熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，气体密度 0.7708g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.59，相对密度（水=1）0.7(-33℃)，临界压力 11.40MPa，临界温度 132.5℃，饱和蒸气压 1013kPa(26℃)，爆炸极限 15%~30.2%（体积比），自燃温度 630℃，最大爆炸压力 0.580MPa。 主要用途：主要用作制冷剂及制取铵盐和氮肥。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起燃烧爆炸。 【活性反应】 与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。 【健康危害】 对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。急性氨中毒引起眼和呼吸道刺激症状，支气管炎或支气管周围炎，肺炎，重度中毒者可发生中毒性肺水肿。高浓度氨可引起反射性呼吸和心搏停止。可致眼和皮肤灼伤。 PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m3):20; PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m3):30。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的连锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 严禁利用氨气管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 (2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的氨气检测仪及防护装置，并落实人员管理，使氨气检测仪及防护装置处于备用状态； ——作业环境应设立风向标； ——供气装置的空气压缩机应置于上风侧； ——进行检修和抢修作业时，应携带氨气检测仪和正压式空气呼吸器。 (3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。

	【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 液氨气瓶应放置在距工作场地至少 5m 以外的地方，并且通风良好。 (4) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的氨气储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；防止阳光直射。 (3) 车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要将车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）的规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式空气呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其他稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。如果钢瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。储罐区最好设水或稀酸喷洒设施。隔离泄漏区直至气体散尽。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 200m；大量泄漏，初始隔离 150m，下风向疏散白天 800m、夜晚 2300m。

附件

- （1）营业执照
- （2）土地使用证
- （3）雷电防护装置验收意见书
- （4）安全管理机构设置文件及安全员任命文件
- （5）主要负责人及专职安全员证书，注册安全工程师证书
- （6）安全生产责任制、管理制度的目录清单
- （7）操作规程目录清单
- （8）特种作业人员上岗资格证书及汇总表
- （9）特种设备使用登记证
- （10）压力表检测报告及汇总表
- （11）安全阀校验报告及汇总表
- （12）可燃气体报警器检测报告及汇总表
- （13）应急预案备案登记表
- （14）重大危险源应急演练情况
- （15）总平面布置图