

前 言

大连微冷食品股份有限公司（以下简称“该公司”）坐落于辽宁省大连市金州区拥政街道三里村 624 号，其前身为大连天宝绿色食品股份有限公司，成立于 1997 年。公司主营业务涵盖进出口业务、本企业加工及“三来一补”业务，同时涉及农副产品、土畜产品的种植、收购、加工与销售，以及水产品的收购、加工与销售，并从事豆制品、冷冻食品的生产、加工与销售等。该公司冷藏库采用氨（液态）制冷系统，属于非化工液氨使用单位。

根据《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等相关文件的要求，大连天籁风险管理技术有限公司（以下简称“天籁公司”）受大连微冷食品股份有限公司的委托，对其重大危险源进行周期性安全评估。

天籁公司依据省、市应急管理部门关于重大危险源评估的相关要求，在核实该公司提供的文件资料、完成现场检查等工作的基础上，采用适配的安全评估方法与技术，开展了定性与定量相结合的安全评估；并结合评估结果以及该公司重大危险源的实际特征，提出了具体可行的安全对策与措施，形成了本次安全评估的结论与建议。

目 录

1	总则	1
1.1	评估目的	1
1.2	评估依据的法律法规	1
1.3	评估采用的标准	5
1.4	评估的范围与内容	7
2	重大危险源基本情况	8
3	事故发生的可能性及危害程度	9
3.1	危险物质、危害性辨识	9
3.2	事故发生的可能性分析	10
3.3	氨制冷系统有害因素分析	14
3.4	危险有害因素汇总	15
4	个人风险和社会风险值	16
5	可能受事故影响的周边场所、人员情况	17
5.1	企业周边情况	17
5.2	企业与周边重要场所、区域的距离	17
5.3	事故发生的危害程度分析	18
6	重大危险源辨识、分级	21
6.1	重大危险源辨识依据及概念	21
6.2	危险化学品重大危险源辨识	22
6.3	重大危险源分级	23
7	安全管理措施、安全技术和监控措施	26
7.1	安全管理措施评估	26
7.2	安全监控措施	28

7.3	安全技术措施	29
7.4	重大危险源安全检查情况汇总	34
8	事故应急措施	35
8.1	氨泄漏应急措施	35
8.2	火灾事故应急措施	37
8.3	应急设备及物资	37
9	安全对策措施	40
10	评估结论及建议	41
10.1	安全建议	41
10.2	评估结论	42

1 总则

1.1 评估目的

为全面贯彻《中华人民共和国安全生产法》，落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，开展该公司重大危险源辨识、分级以及安全管理状况评估，旨在为该公司安全管理决策提供改进建议，同时为应急管理部门开展监督管理工作提供科学依据，推动提升重大危险源本质安全水平。

1.2 评估依据的法律法规

1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2014〕第十三号第二次修改，〔2021〕第八十八号第三次修改，2021年9月1日起施行）

2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第四号公布，2014年1月1日起施行）

3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2009〕第六号公布，〔2019〕第二十九号第一次修改，〔2021〕第八十一号第二次修改，2021年4月29日起施行）

4) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令〔2007〕第六十九号公布，〔2024〕第二十五号修订，2024年11月1日起施行）

5) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第七号修订公布，2009年5月1日起施行）

6) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第八十八号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2016〕第四十八号第二次修改，〔2017〕第八十一号第三次修改，2017年7月5日起施行）

7) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2001〕第六十号公布，〔2011〕第五十二号第一次修改，〔2016〕第四十八号第二

次修改，〔2017〕第八十一号第三次修改，〔2018〕第二十四号第四次修改，2018 年 12 月 29 日起施行）

8) 《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令〔2026〕第七十号公布，2026 年 8 月 15 日起施行）

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

10) 《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〔2025〕第六十四号公布，2026 年 5 月 1 日起施行）

11) 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕第 373 号公布，〔2009〕第 549 号修改，2009 年 5 月 1 日起施行）

12) 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕第 375 号公布，〔2010〕第 586 号修改，2011 年 1 月 1 日起施行）

13) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令〔2019〕第 708 号公布，2019 年 4 月 1 日起施行）

14) 《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〔2017〕第 64 号，〔2020〕第 47 号第一次修正，〔2022〕第 92 号第二次修正，〔2025〕第 64 号第三次修正，2025 年 5 月 28 日起施行）

15) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2011〕第 264 号公布，〔2013〕第 286 号第一次修改，〔2017〕第 311 号第二次修改，〔2021〕第 341 号第三次修改，2021 年 5 月 18 日起施行）

16) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令〔2009〕第 229 号公布，〔2017〕第 312 号第一次修改，〔2021〕第 341 号第二次修改，2021 年 5 月 18 日起施行）

17) 《大连市安全生产条例》（2017 年 4 月 25 日大连市第十五届人民代

表大会常务委员会第三十三次会议通过，2017年5月25日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议批准，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修订，2026年3月25日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第二十二次会议批准，2026年6月1日起施行）

18) 《大连市消防条例》（辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，大连市第十五届人民代表大会常务委员会公告2016年第2号公布，大连市第十六届人民代表大会常务委员会公告2021年第25号修改，2021年5月27日起施行）

19) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第36号，2011年2月1日起施行；第77号修改，2015年5月1日起施行）

20) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第88号公布，应急管理部令〔2019〕第2号修订，2019年9月1日起施行）

21) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第44号公布，〔2013〕第63号第一次修改，〔2015〕第80号第二次修改，2015年7月1日起施行）

22) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第3号公布，〔2013〕第63号第一次修改，〔2015〕第80号第二次修改，2015年7月1日起施行）

23) 《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〔2011〕第140号公布，2011年7月1日起施行）

24) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急管理部令〔2025〕

第 19 号公布，自 2026 年 6 月 1 日起施行）

25) 《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令〔2014〕第 114 号公布，2014 年 10 月 30 日起施行）

26) 《防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2025〕第 44 号，2025 年 6 月 1 日起施行）

27) 《危险化学品目录（2015 版）》（安监管总局、工业和信息化部、公安部等十部门公告〔2015〕第 5 号公告，应急管理部等十部委〔2022〕第 10 号公告增补，应急管理部等十部委〔2026〕第 3 号公告增补，2026 年 4 月 9 日起施行）

28) 《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〕第 40 号公布，〔2015〕第 79 号修改，2015 年 7 月 1 日起施行）

29) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部等四部委公告〔2020〕第一号公布，2020 年 5 月 30 日起施行）

30) 《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 号公布，2011 年 6 月 21 日起施行）

31) 《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》（安监总管三〔2011〕142 号公布，2011 年 7 月 1 日起施行）

32) 《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令〔2023〕第 10 号公布，2023 年 5 月 15 日起施行）

33) 《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令〔2023〕第 13 号公布，2024 年 1 月 1 日起施行）

34) 《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2015〕124 号公布，〔2018〕3 号修改，2018 年 1 月 16 日起施行）

35) 《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号公布，2015

年 11 月 17 日起施行)

36) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号公布, 2022 年 11 月 21 日起施行)

37) 《关于印发〈涉氨制冷企业液氨使用专项治理技术指导书(试行)〉的通知》(安监管四函〔2013〕28 号公布, 2013 年 12 月 6 日起施行)

1.3 评估采用的标准

- 1) 《生产安全事故分类与编码》(GB 6441-2025)
- 2) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)
- 3) 《消防设施通用规范》(GB 55036-2022)
- 4) 《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)
- 5) 《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)
- 6) 《建筑抗震设计标准(2024 年版)》(GB/T 50011-2010)
- 7) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)
- 8) 《生产过程安全基本要求》(GB 12801-2025)
- 9) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-2023)
- 10) 《安全色和安全标志》(GB 2894-2025)
- 11) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB/T 13955-2017)
- 12) 《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)
- 13) 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》(GB 50171-2012)
- 14) 《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055-2011)
- 15) 《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)
- 16) 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011)
- 17) 《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2011)
- 18) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB 50169-2016)

- 19) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- 20) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- 21) 《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》（GB 50601-2010）
- 22) 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257-2014）
- 23) 《防止静电事故通用要求》（GB 12158-2024）
- 24) 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB 14050-2008）
- 25) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- 26) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）
- 27) 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB17681-2024）
- 28) 《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）
- 29) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）
- 30) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）
- 31) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB 50444-2008）
- 32) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- 33) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- 34) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
- 35) 《有限空间作业安全技术规范》（GB 46768-2025）
- 36) 《冷库设计标准》（GB 50072-2021）
- 37) 《冷库安全规程》（GB/T 28009-2025）
- 38) 《一般压力表》（GB/T 1226-2017）
- 39) 《安全阀一般要求》（GB/T 12241-2021）
- 40) 《冷库管理规范》（GB/T 30134-2025）
- 41) 《低温仓储作业规范》（GB/T 31078-2024）

- 42) 《低温作业分级》 (GB/T 14440-1993)
- 43) 《氨制冷企业安全规范》 (AQ 7015-2018)
- 44) 《特种设备使用管理规则》 (TSG 08-2026)
- 45) 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单 (TSG 21-2016/XG1-2020)
- 46) 《氨制冷装置用辅助设备 第 8 部分：贮液器》 (JB/T 7658.8-2006)
- 47) 《氨制冷装置用辅助设备 第 9 部分：低压循环桶》 (JB/T 7658.9-2006)
- 48) 《安全阀的设置和选用》 (HG/T 20570.2-1995)
- 49) 《阀门的设置》 (HG/T 20570.18-1995)
- 50) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ 3035-2010)
- 51) 《危险化学品重大危险源安全包保责任管理要求》 (AQ 3072-2026)

1.4 评估的范围与内容

本次评估主要包括与制冷系统直接有关系的氨压缩机房内主要设备以及冷库的冷冻、冷藏间、速冻装置，不涉及其他场所和生产过程。

本报告中涉及的职业卫生、消防及环境保护相关的内容，以政府职能部门的相关批复为准，不在本次评估范围之内。

2 重大危险源基本情况

略

3 事故发生的可能性及危害程度

危险有害因素是指导致危险源发生事故的各种潜在因素。通过对其进行辨识与分析，可以找出导致危险源发生事故的各种因素，并能通过迅速、有效的事故应急措施，避免人员伤亡，减少事故损失。

3.1 危险物质、危害性辨识

企业冷库制冷系统采用的制冷剂为氨，依据《危险化学品目录》，氨（液氨）是危险化学品，其理化性及危险特性如表 3-1 所示：

表 3-1 氨

标识	英文名 ammonia	分子式 NH ₃	分子量 17.03	
	CAS 号：7664-41-7	UN 编号：1005	危化目录序号：2	
危险性类别	易燃气体，类别 2 加压气体 急性毒性一吸入，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	无色有刺激性恶臭的气体。		
	熔点/℃	-77.7	相对密度（空气=1）	0.6
	沸点/℃	-33.5	临界温度/℃	132.5
	相对密度（水=1）	0.82	临界压力/Mpa	11.40
	饱和蒸气压/kPa	506.62	燃烧热/kJ·mol ⁻¹	727
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	毒性	LD ₅₀ :350mg/kg（大鼠经口） LC ₅₀ :1390mg/kg（大鼠吸入）		
	健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。高浓度氨可引起反射性呼吸停止，液氨或高浓度氨可致使眼灼伤和皮肤灼伤。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	闪点/℃	
	引燃温度/℃	651	爆炸极限/%：15.7～27.4	
	危险特性	与空气形成爆炸性混合物，遇到明火，高热引起爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。		

	燃烧分解物	氧化氮、氨
	稳定性	稳定
	聚合危害	不聚合
	禁忌物	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。
	灭火方法	消防人员穿戴防火防毒服。喷水冷却容器，移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

3.2 事故发生的可能性分析

3.2.1 泄漏危险性分析

仅发生气体、液体或固体颗粒等流出或漏出造成的事故。

1) 氨制冷系统中，液氨存储于储罐、冷凝器、蒸发器、氨压缩机、连接管道及各类辅助设备中，氨以液态带压形式存在，若设备本身材质存在缺陷、焊接质量不达标、密封件老化失效，或长期运行受介质腐蚀、磨损，未能按规范进行检修维护，都可能引发泄漏。

2) 在设备连接部位如法兰、阀门、焊缝处，是泄漏事故的高发点：若密封垫片失效、螺栓松动，会导致介质逐步渗漏；若管道因腐蚀减薄、冷热应力变化出现开裂，会引发短时间内的大量泄漏。

3.2.2 火灾危险性分析

火灾是指在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的事故。

1) 氨不仅对人体有一定危害，还存在火灾危险性，若氨发生泄漏后，遇到明火、电气火花、高温表面等点火源，就会引发火灾事故。

2) 若设备存在缺陷，设备管道阀门、法兰及垫片安装不符合要求，压缩机缸盖材质不合格，一旦造成氨气泄漏，遇明火或电气火花（氨压缩机房内的电气设备不防爆或防爆等级不符合要求，电气线路未穿管保护、人员在操作车间内吸烟、带明火进入，检维修过程中使用能产生火花的工具等）有可能发生火灾的危险。

3) 若误操作、系统压力升高或安全阀损坏不起跳或安全阀起跳不复位, 均可能发生设备超压爆裂或氨泄漏, 遇火花发生火灾的危险。

4) 输送氨气或液氨的管道法兰未跨接, 管道、设备等没有静电接地设施或接地电阻超标, 产生静电不能及时排除, 导致静电放电, 发生火灾。

5) 氨在空气中可燃, 但一般难以着火, 如果连续接触火源就会燃烧。如果有油脂或其他可燃性物质, 则更容易着火。

3.2.3 可燃液体蒸气爆炸

可燃液体蒸气爆炸是指可燃液体蒸气与空气(氧气或其他氧化性气体)形成爆炸性混合物, 遇点火源发生爆炸造成的事故。

当液氨发生泄漏后, 氨蒸气会迅速在空气中扩散, 若扩散区域通风条件不良, 氨蒸气浓度逐渐积累达到爆炸极限范围时, 一旦接触到厂区内存在的点火源, 如不防爆电气设备产生的电火花、违规动火作业的明火、静电放电火花等, 就会引发可燃液体蒸气爆炸事故。

3.2.4 容器爆炸

容器爆炸是指各类容器由于质量缺陷、使用不当或维护不当等原因发生容器爆炸造成的事故。

该公司制冷系统包括贮氨器、油分离器、冷凝器、中间冷却器等压力容器, 若压力容器设计、选材存在缺陷, 操作人员违章作业或操作失误, 安全装置失效、压力表等监视仪表仪器失灵, 导致设备压力超过设备强度, 造成容器爆炸事故。

3.2.5 管道爆炸

管道爆炸是指各类管道由于质量缺陷、使用不当或维护不当等原因发生爆炸造成的事故。

1) 液氨在封闭管道内, 若受热导致温度快速升高, 液氨会迅速汽化, 体积急剧膨胀, 使系统压力骤升, 超过管道的承压极限后就会引发管道爆炸;

若系统节流阀等部件操作不当，导致液氨进入高压侧管道，也会因压力突增引发爆炸。

2) 管道未按规定设计，管径选型不当、壁厚不足，或材料选择不符合要求，无法承受介质压力导致管道爆炸。

3) 管道安装质量不达标，焊接缺陷、连接部位密封失效，或安装应力未消除，运行中易引发管道破裂，可燃介质泄漏后与空气形成爆炸性混合物，遇点火源引发空间爆炸，或压力异常波动导致管道爆炸。

4) 管道安全泄压装置、紧急切断装置缺失或失效，当管道内压力异常升高时无法及时泄压，导致管道爆炸。

3.2.6 中毒

中毒是指人体经消化系统、呼吸系统摄入或皮肤接触有毒物质造成的急性中毒事故。

该公司制冷系统中使用的液氨属于有毒有害物质，若设备、管道因腐蚀、老化、密封失效发生液氨泄漏，会使环境空气中氨浓度短时间内升高，作业人员在未配备合格防毒防护用品的情况下进入泄漏区域，会通过呼吸道吸入过量氨，引发急性中毒；若发生大量液氨泄漏，液氨直接接触人体皮肤，或溅落至眼睛，也会通过皮肤接触侵入人体，引发中毒。

3.2.7 窒息

窒息是指由于环境缺氧或机械性窒息造成的事故。

1) 当液氨发生大量泄漏后，泄漏出的液氨会迅速汽化，在低洼区域或通风不良的封闭、半封闭空间内大量积聚，挤占原有空气的空间，导致该区域空气中的氧含量大幅降低，形成缺氧环境。若作业人员贸然进入，会因吸入的氧气不足引发缺氧窒息。

2) 有限空间作业过程中

作业人员未提前对有限空间内的氧含量、有毒有害气体浓度进行检测，

未落实“先通风、再检测、后作业”的要求，盲目进入有限空间，可能会造成缺氧窒息。

3.2.8 灼烫

高温物质、高温物体或化学品作用于人体造成伤亡的事故。

高浓度氨具有腐蚀性，可造成皮肤、黏膜的化学性灼伤，若液氨溅入眼部还会引发眼部灼伤。

3.2.9 触电

由于电流通过人体或带电体与人体间发生放电造成的事故。

1) 氨制冷系统电气设备较多，主要为氨压缩机、氨泵、配电柜、开关柜等，上述电气设备可能因接地、接零或屏护措施不完善、耐压强度低、耐高温性能差等原因，造成漏电而导致触电伤人事故。

2) 线路、开关、插座、照明器具、电动机及其金属外壳等构成的电气系统，会因断线、短路、异常接地、漏电、电气设备或电气元件老化等电路故障，发生触电、异常带电。

3) 电气线路因保护不到位，在受到机械外力损伤时，带电体外露易造成触电伤害。

4) 维护、检修作业过程中，临时用电，若不按作业规范作业，易造成触电伤害。

3.2.10 机械致害

机械设备（含部件）或加工件直接与人体或设备设施接触造成的夹击、碾压、绞、剪切、割、刺及物体飞溅等事故。

制冷作业中可能发生机械伤害事故的危险源是氨压缩机，如果机械转动部件外露、防护装置和安全措施不完善，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事故。

3.2.11 高处坠落

高处作业时发生坠落造成的事故。

- 1) 高处作业人员患有高血压、心脏病、恐高症等，易发生高处坠落事故。
- 2) 高处平台安全防护装置的缺失，易发生高处坠落事故。
- 3) 维修灯具、设备等高处作业，操作人员违规作业、注意力不集中等易发生高处坠落事故。

3.2.12 物体打击

物体打击一般是指由失控物体的重力或惯性力引起伤害的事故。

- 1) 制冷机房设有局部二层作业平台，作业人员在设备维修、检查过程中，当物件、工具从二层作业平台意外滑落，作用于下层人员，则可能对人体造成物体打击伤害。
- 2) 冷库货物进出装卸车作业中，如果作业人员未按操作规程作业，会造成货物滑落倒塌，产生物体打击伤害。

3.3 氨制冷系统有害因素分析

3.3.1 噪声危害

该公司制冷系统产生噪声的主要设备为氨压缩机，其噪声主要源于以下三部分：吸气口噪声、压缩机表面辐射噪声以及管道系统散发出来的噪声。

制冷系统产生噪声的主要设备为氨压缩机，其噪声主要源于以下三部分：吸气口噪声、压缩机表面辐射噪声以及管道系统散发出来的噪声。企业氨制冷工在进行现场操作、巡视过程中接触不同程度的噪声源。平均声压级超过 90dB (A) 的噪声被认为有损于听觉，其危害程度取决于噪声强度和所处的时间。长时间处在噪声环境中，会严重损伤人的神经系统，导致失眠和情绪烦躁，听力下降，甚至患职业性耳聋。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报警信号。

3.3.2 低温伤害

氨为低沸点气体，常压下沸点温度低于零度，一旦发生泄漏，液氨溅到人的身上，将会发生低温伤害。冷库为低温环境，人员在内作业，需做好防寒保护措施，否则也可能导致冻伤。若发生人员被长期关闭在冷库内，无法取得外部救援，甚至有生命危险。

3.4 危险有害因素汇总

综上分析，该公司重大危险源可能发生的生产安全事故有泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、容器爆炸、管道爆炸、中毒、窒息、灼烫、触电、机械致害、高处坠落、物体打击、噪声危害及低温伤害。

4 个人风险和社会风险值

该公司的危险化学品重大危险源级别为四级。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第40号）第九条：“重大危险源有下列情形之一的，应当委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值：①构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的；②构成一级重大危险源，且爆炸品或液化易燃气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于1的”的规定，三级重大危险源、四级重大危险源可以不进行个人风险和社会风险值评价。因此本报告不对其进行个人风险和社会风险值评价。

5 可能受事故影响的周边场所、人员情况

5.1 企业周边情况

大连微冷食品股份有限公司位于大连市金州区拥政街道三里村 624 号。北侧为大连华通机车公司，东侧为 202 国道及快轨九里线，南侧为大连世有科技公司，西侧为空地。

5.2 企业与周边重要场所、区域的距离

依据《危险化学品安全管理条例》第十条，危险化学品生产装置和储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与下列场所、区域的距离是否符合有关法律法规规章和标准的规定：

1) 居民区、商业中心、花园等人口密集区域

(1) 根据《建筑设计防火规范》规定：甲、乙类液体储罐区与重要公共建筑之间的防火间距不应小于 50m，与民用建筑的距离不应小于 25m。

(2) 该公司制冷机房安全距离符合规范要求。周边 200m 内无商业中心、公园等人口密集区域，因此该公司与上述场所的安全距离满足规范要求。

2) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施

(1) 依据《建筑设计防火规范》，以上公共设施均可归类为重要公共场所或民用建筑居住区，按民用建筑与危化品生产、储存设施之间的距离确定。

(2) 参照上一条，依据《建筑设计防火规范》，上述场所与企业生产、储存的最大距离不得小于 50m。

(3) 该公司周边 200m 内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施，因此该公司与上述场所的安全距离满足规范要求。

3) 供水水源、水厂及水资源保护区

该公司周边无供水水源、水厂及水资源保护区，符合安全要求。

大连天籁安全风险管理技术有限公司

4) 车站、码头（按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口

上述场所建筑在《建筑设计防火规范》中列为民用建筑和其他建筑，均有不同的距离要求，但都不大于 50m。该公司制冷机房周边 50m 内无车站、码头（按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口，因此该公司与上述场所的安全距离满足规范要求。

5) 基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地

该公司周边 200m 内无农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。

6) 河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区

该公司周边无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区，符合安全要求。

7) 军事禁区、军事管理区

该公司周边无军事禁区、军事管理区，符合规范要求。

8) 法律、行政法规规定予以保护的其他区域

该公司周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

5.3 事故发生的危害程度分析

冷库每层顶部的蒸发器（排管）连通原有制冷系统，故其一旦发生泄漏，整个制冷系统的氨都有可能泄漏。以下数学模型的计算中，凡涉及氨的泄漏量，均按照最大氨储罐的氨全部泄漏的最极端情形计算。

5.3.1 蒸气云爆炸后果分析评价

液氨罐发生破裂，管线断裂，带有一定压力的液氨喷出迅速汽化与空气混合形成爆炸性混合气体，可形成蒸气云爆炸，爆炸会形成冲击波对周围的建筑物及人员造成损伤或伤害。

本次爆炸后果分析假设贮液器发生破裂泄漏，液氨的泄漏量为 1.5m^3 ，计算其发生爆炸造成的伤害。

氨气的燃烧热值为 22374kJ/kg ， 1.5m^3 液态氨全部气化，可气化 856 倍左右的氨气。

液氨质量： $1.5\text{m}^3 \times 682\text{kg/m}^3 = 1023\text{kg}$

TNT 当量计算（蒸气云 TNT 当量系数 α 取 4%）：

$$W_{\text{TNT}} = (0.04 \times 1023 \times 22374) / 4520 = 202.6\text{kg}$$

TNT 当量为 202.6kg，计算结果如下：

- 1) 死亡半径：7.5m
- 2) 重伤半径：45.4m
- 3) 轻伤半径：76.3m

经上述计算结果得知， 1.5m^3 液氨泄漏，发生蒸气云爆炸时，死亡范围内主要为制冷机房内，包含制冷机房作业人员和相关设备设施，发生爆炸会造成范围内人员死亡、设备建筑损毁；重伤范围覆盖了部分制冷机房外侧区域，偶尔会有巡检人员通行，该区域内无其他固定作业人员；轻伤范围向外延伸至厂区内部道路，该范围内无周边企业的生产作业区域和人员密集场所，也不会对厂外周边人员造成伤亡。

5.3.2 中毒模型评价

本评价中毒模型评价是针对液氨容器破裂时的毒害区进行估算。该估算以该公司贮氨器为计算依据（设定介质温度 20°C ）。

1) 蒸发蒸气的体积

假设液氨泄漏量为： 1m^3 （约 1023kg ）

依据中毒模型计算公式，在沸点下蒸发蒸气的体积：

$$V_g = [22.4 \times W \times C(t - t_0) \div (M \times q)] \times [(273 + t_0) \div 273] = 212.1\text{m}^3$$

(2) 有毒气体扩散半径

氨气吸入 5~10min 的致死浓度为 0.5%，其有毒气体扩散半径 R 为：

$$R = \{ (Vg/C_0) / 2.0944 \}^{1/3} = \{ (212.1/0.005) \div 2.0944 \}^{1/3} = 27.2m$$

经上述计算得知，若发生 1m³ 的氨泄漏事故，在距离泄漏点 27.2m 的范围内，作业人员吸入 5~10min 可致死。

5.3.3 可能受事故影响的周边场所、人员情况

根据上述事故危害程度计算结果，若液氨发生 1.5m³ 的泄漏，可能受影响的范围主要集中在该公司厂区内部，范围内不涉及人口密集的居民区、公共设施及需要特殊保护的敏感区域。

6 重大危险源辨识、分级

6.1 重大危险源辨识依据及概念

1) 危险化学品重大危险源辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该公司涉及的危险化学品进行辨识，确定是否构成危险化学品重大危险源。

2) 危险化学品重大危险源及单元的概念

危险化学品重大危险源指：长期地或临时地生产、储存、使用和经营化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

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

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

临界量是指某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

3) 危险化学品重大危险源的辨识指标

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 4.2 条，重大危险源的辨识指标：

生产单元、储存单元内存在的危险化学品数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被认定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品多少区分为以下两种情况：

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

则定为重大危险源。

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

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1 \quad \text{..... (式 6-1)}$$

式中：

S ----- 辨识指标；

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

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

6.2 危险化学品重大危险源辨识

依据企业提供的资料，目前共有三座制冷机房处于运行状态，涉及储存单元与生产单元的液氨量如下：

1) 储存单元

A 区氨罐：6.2t

B 区氨罐：6.2t

C 区氨罐：4.9t

2) 生产单元

A 区生产系统：15t

B 区生产系统：15t

C 区生产系统：15t

3) 辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》的规定，氨的临界量为 10t，故该企业 A 区生产系统、B 区生产系统、C 区生产系统均构成危险化学品重大危险源。

6.3 重大危险源分级

1) 分级标准

依据《危险化学品重大危险源辨识》的规定，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与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

(2) R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) \quad (\text{式 6-2})$$

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

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

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ ——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，其取值见下表。

表 6-1 校正系数 β 取值表

名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
校正系数 β	2	2	2	2	3	3	4
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
校正系数 β	5	5	10	10	20	20	20

(4) 校正系数 α 的取值

根据危险化学品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，其取值见表 6-2。

表 6-2 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 6-3 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 6-3 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	$R < 10$

2) 分级结果

企业厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量在 100 人以上， α 应取 2.0。

将临界量、实际量、校正系数 β 和 α 代入公式 6-2，计算结果见下表。

表 6-4 危险化学品重大危险源 R 值

序号	危险类别	物质名称	单元	临界量 (t)	实际量 (t)	β 取值	α 取值	R 取值
1	毒性气体	氨	A 区	10	15	2	2	6
2	毒性气体	氨	B 区	10	15	2	2	6
3	毒性气体	氨	C 区	10	15	2	2	6

依据表 6-4，该公司 A 区生产系统、B 区生产系统、C 区生产系统均构成危险化学品重大危险源四级。

7 安全管理措施、安全技术和监控措施

7.1 安全管理措施评估

为保证危险化学品重大危险源安全运行，大连微冷食品股份有限公司从安全管理、安全技术方面加强对危险化学品重大危险源的监测、监控，以下从安全管理措施、安全技术和监控措施方面对危险化学品重大危险源进行评估。

7.1.1 重大危险源安全管理检查

1) 安全生产责任制

大连微冷食品股份有限公司建立了总经理、副经理、各职能部门及其负责人、各级管理人员、岗位员工的安全生产责任制，覆盖了企业的所有部门和岗位。安全生产责任制明确了总经理是企业安全生产的第一责任人，对安全生产工作承担总责。各分管负责人、职能部门、各级管理人员、工程技术人员和岗位操作人员都有明确的安全生产职责，并与相应的职务、岗位匹配。

2) 安全生产管理制度、安全技术规程

(1) 安全生产管理制度

大连微冷食品股份有限公司依据《辽宁省企业安全生产主体责任规定》，编制了安全生产管理制度共计 55 项，制度明细见表 2-2。

(2) 安全技术规程

大连微冷食品股份有限公司根据实际情况，编制了设备或岗位作业安全操作规程共计 29 项，并以公司正式文件下发。该项目的安全技术操作规程具有针对性，覆盖了该项目生产作业的全部过程、场所及设备，可以作为作业人员从事生产作业的指导性文件。该项目安全技术操作规程明细见表 2-2。

3) 安全生产管理机构、人员的配备及特种设备操作人员持证情况

大连微冷食品股份有限公司已设立安全生产领导小组，由主要负责人担

大连天籁安全风险管理技术有限公司

任组长，并配备专职安全管理人员开展日常安全生产管理工作，特种设备操作人员均持证上岗。

表 7-1 特种作业人员汇总表

序号	姓名	证号	作业类别	准操项目	有效期限
1	刘德全	T210221197405140719	电工作业	高压电工作业	2028. 8. 7
2	马红锦	T210221197202260630	电工作业	高压电工作业	2027. 12. 20
3	陈君	T21022119730929067X	制冷与空调作业	制冷与空调设备运行操作作业	2027. 3. 31
4	白仁	T210423198402263017	制冷与空调作业	制冷与空调设备运行操作作业	2026. 8. 27
5	王聪	T210213198711284416	制冷与空调作业	制冷与空调设备运行操作作业	2027. 11
6	程显鹏	T210282199001015032	制冷与空调作业	制冷与空调设备运行操作作业	2027. 03
7	曲洪亮	T210213198802178512	制冷与空调作业	制冷与空调设备运行操作作业	2028. 06

4) 公司主要负责人和安全管理人员的安全生产知识和管理能力

公司主要负责人任职超过 6 个月，未取得相应的安全资格证书；安全管理人员已取得资格证书并在有效期内。

5) 其他管理人员的安全生产意识

大连微冷食品股份有限公司非常重视安全管理工作，始终把安全工作作为最重要的工作去抓，从主要领导到分管领导，强化安全生产的直线责任、主体责任，每个管理人员都有安全任务和责任，极大地增强了管理人员的安全意识和责任感。

6) 设备、设施及其变更、检维修和法定检测情况

大连微冷食品股份有限公司以冷库制冷设备为主，其中特种设备较多，这些设备设施的安全、稳定运行至关重要。按《中华人民共和国特种设备安全法》的要求，大连微冷食品股份有限公司能够定期对压力容器等特种设备进行检验。

7) 应急预案的管理及演练情况

大连天籁安全风险管理技术有限公司

大连微冷食品股份有限公司高度重视突发事件的应急管理工作，已编制《生产安全事故综合应急预案》《液氨泄漏事故专项应急预案》《火灾爆炸事故专项应急预案》《特种设备事故专项应急预案》，并于 2025 年 3 月通过专家评审。企业定期组织全体员工对应急预案进行培训，并定期进行预案演练，演练过程留有记录。

8) 防雷、装置检测情况

企业雷电防护装置检测时间为 2026 年 4 月 24 日，检测周期 1 年。详见附件。

9) 安全生产投入及安全教育情况

(1) 安全投入

大连微冷食品股份有限公司高度重视安全生产，厂内针对安全工作实施安全奖惩制度，对安全工作有突出贡献的给予安全奖励，对违反安全操作规程的或对安全造成影响的行为进行处罚。该公司始终将安全生产工作放在各项工作的第一位，每年都投入了大量的资金用以提高安全技术设施水平、整改事故隐患和改善安全生产环境。尤其对安全隐患绝不放松，组织人员分析辨识隐患的危险程度，制定整改措施。

(2) 安全教育

大连微冷食品股份有限公司严把安全教育关，对新员工实施入厂三级教育，并对厂内的制冷工施行每月两次的安全教育工作，安全教育的内容包括：法律法规的教育，安全规程的教育等。

7.2 安全监控措施

大连微冷食品股份有限公司在贮氨器上设有液位计（用以监控液氨的储量）、压力表（用以监控氨制冷系统内部的压力情况）；另外该公司还在氨压缩机房及冷藏间门外的穿堂内设有视频监控探头（用以监控和记录氨压机房内的各种情况）和氨气浓度报警探头（对氨是否泄漏进行实时监控）。检

查内容见表7-2。

表 7-2 安全监控措施检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1.	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	氨罐设置液位、压力检测报警装置，具有远传、报警功能，当罐内液位达到设定值时可以传输报警信号，且能够联锁控制进出管线。 氨罐设有安全阀，当罐内压超过安全阀设定值时可及时泄放。 储罐上设有温度和环境温度检测装置，保证设备温度的可靠控制。	符合
2.	储罐应设置液位、温度检测仪表。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB17681-2024) 第 6.3.1.1 条	设液位计和温度检测。	符合
3.	低压储罐、氮封常压储罐、压力储罐、全冷冻式储罐应设置压力测量就地指示仪表和压力远传仪表。压力仪表的安装位置,应保证在最高液位时能测量气相压力并便于观察和维修。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB17681-2024) 第 6.3.1.2 条	设压力表，现场设置便于观察的位置。	符合
4.	储罐进出物料管道上应设置远程控制的开关阀。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB17681-2024) 第 6.3.1.3 条	可远程控制。	符合
5.	在使用或产生有毒气体、甲类可燃气体或甲类、乙，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》(GB17681-2024) 6.4.3.1 条	设置可燃气体报警系统。	符合
6.	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。	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》(GB17681-2024) 6.4.3.15 条	报警信号传输到值班室。	符合

7.3 安全技术措施

依据《冷库设计标准》（GB 50072-2021）等法律法规、标准、文件的

要求编制检查表，力求对该公司液氨使用的风险进行全面检查和评估，评估过程详见表 7-3、7-4、7-5、7-6。

表 7-3 制冷机房子单元安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	结论
	制冷机房、变配电所和控制室均应有直通室外的安全出口，门应采用平开门并向外开启。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 4.6.1.2 条	配电室门未向外开启且采用非防火门。	不合格
	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。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 4.6.2.1 条	设固定密封观察窗。	合格
	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(2)	配电室与控制室无防火隔墙。	不合格
	氨制冷机房应至少有 1 个建筑长边不与其他建筑贴邻，并开设可满足自然通风的外门窗。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 4.6.3 条	开设自然通风的外门窗。	合格
	氨制冷机房内不应布置与制冷系统运行和保护无关的设备。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.4.8 条	无无关设备。	合格
	制冷设备和管道的所有能发生冷损失的部位、能产生凝露（结霜）的部位和易形成冷桥的部位应保冷。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.6.1 条	相应部位保冷。	合格
	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 活塞式制冷压缩机排出口处应设止回阀，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）冷却水出水管上应配置断水停机保护装置。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.7.1 条	配置安全保护装置。	合格
	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	配置安全保护装置。	合格
	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	设置压力表。	合格
	制冷系统内采用的压力表或真空压力表应采用制冷剂专用表。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.7.5 条	压力表采用制冷剂专用。	合格
	低压循环储液器、液体分离器、中间冷却器等气液分离后气体直接进入制冷压缩机的设备应配置专用超高液位报警装置，并应配置控制正常液位的供液装置。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 6.7.6 条	设超高液位报警装置。	合格

序号	检查内容	依据	事实记录	结论
	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	设 液 位 指 示 器。	合格
	氨制冷机房应设控制室。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 7.2.1 条	设控制室。	合格
	各制冷压缩机组、制（载）冷剂泵均应在控制箱（柜）上安装电流表，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	设 紧 急 停 机 按钮。	合格
	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	事 故 风 机 与 氨 泄 漏 报 警 设备联锁。	合格
	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	设 置 氨 气 泄 漏 探 测 报 警 系统。	合格
	冷库的氨制冷机房贮氨器上方宜设置局部水喷淋系统，水喷淋系统宜选用开式喷头，开式喷头保护面积应按贮氨器占地面积确定。开式喷头的水源可由库区消防给水系统供给，操作可为手动或电动方式。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 8.4.4 条	设 置 水 喷 淋 系统。	合格
	氨制冷机房应设置洗眼和淋浴等安全防护装置，当设置在室外及无采暖房间时应有确保排水畅通及防冻的措施。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 8.4.5 条	设 置 安 全 防 护 装置。	合格
	制冷机房内严禁采用燃气红外线辐射设备、电热管辐射设备和电热散热器供暖。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 9.2.1.1 条	不 使 用 上 述 供暖设备。	合格
	氨制冷机房应设置事故排风装置。氨制冷机房的事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	设 置 事 故 风 机。	合格

表 7-4 冷藏库子单元安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	结论
1	冷藏间的分间应符合下列规定： 1 应按贮藏食品的特性及冷藏温度等要求分间； 2 宜按不同经营模式和管理需要分间； 3 有异味或易串味的贮藏食品不应与其他食品混合存放。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 4.2.9 条	冷 间 满 足 要 求。	合格
2	库房应设穿堂或站台，温度应根据冷藏工艺需要确定。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 4.2.10 条	设 置 穿 堂。	合格

序号	检查内容	依据	事实记录	结论
3	冷库库房的楼梯间应设在穿堂附近，并应采用不燃材料建造，通向穿堂的门应为乙级防火门。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 4.2.16 条	楼梯间在穿堂附近。	合格
4	在库房内不应设置与库房生产、管理无直接关系的其他房间。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 4.2.20 条	无无关房间。	合格
5	员工宿舍不应与氨制冷机房、冷库或其他厂房、仓库设置在同一座建筑物内。	《氨制冷企业安全规范》(AQ 7015-2018) 第 5.7 条	未设员工宿舍。	合格
6	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第十二条(1)	不采用直接蒸发制冷系统。	合格
7	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》第十二条(2)	速冻间独立且不超过 9 人。	合格

表 7-5 辅助系统单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	事实记录	结论
	中断供电会在经济上造成较大损失的冷库应按二级负荷供电。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 7.1.1 条	按二级负荷供电。	合格
	冷库宜设变配电所，变配电所应靠近制冷机房布置。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 7.1.3 条	设有变配电室	合格
	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的用电。	《冷库设计标准》第 7.2.4 条	事故风机专用回路供电。	合格
	冷库的水源应就近选用城镇自来水或地下水、地表水。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 8.2.1 条	市政供水。	合格
	冷风机水盘排水、蒸发式冷凝器排水应采取间接排水的方式，冷风机和蒸发式冷凝器排水管不得与污水管道系统直接连接。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 8.3.3 条	间接排水。	合格
	冷库库区应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的有关要求设置室外消防给水系统，并按设计要求设置室外消火栓，保护半径不应小于 150m。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 8.4.1 条	设置室外消火栓。	合格
	冷库及制冷机房应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的要求配备适当种类、数量的灭火器。	《冷库设计标准》 (GB 50072-2021) 第 8.4.2 条	配备灭火器材。	合格
	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，防护等级不宜低于 IP3X（防≥2.5mm 异物）；直接露天通风孔还需防雨雪。	《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011) 第 4.3.7 条	配电室窗未设金属网。	不符合

序号	检查项目	检查依据	事实记录	结论
	一般条件下，用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 (GB/T 13869-2017) 第 5.1.1 条	留出安全通道。	符合

表 7-6 重大危险源应急措施符合性安全检查表

分类	类别	名称	检查依据	现场检查情况	结论
预防事故设施	检测报警设施	压力表	《冷库设计标准》	贮氨器、集油器等压力容器均设有压力表，并经检验合格。	合格
		液位计	《冷库设计标准》	贮氨器、循环桶等容器均设有液位计。	合格
		温度计	《冷库设计标准》	中间冷却器等均设有温度计。	合格
		氨气浓度装置	《冷库设计标准》	在制冷机组及贮氨容器上方的机房顶板上均设有氨气浓度报警器，并经检定合格。	合格
	设备安全防护设施	设备防护罩	《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》	压缩机均设有防护罩。	合格
		防雷接地系统	《建筑物防雷设计规范》	机房及制冷设备均设有防雷接地装置，均经检测合格。	合格
		防静电接地系统	《防止静电事故通用要求》	机房及贮氨器等均设置防静电接地装置，均经检测合格。	合格
	防爆设施	防爆风机	《冷库设计标准》	事故风机按照规范选用防爆型。	合格
	安全警示标志	安全标识牌	《安全色和安全标志》	机房设有安全警示标识。	合格
	控制事故设施	泄压和止逆设施	安全阀	《安全阀的设置和选用》	贮氨器设有安全阀，并经检测合格。
止回阀			《阀门的设置》	泵出口设有止回阀。	合格
灭火设施		灭火器	《建筑灭火器配置设计规范》	机房设有灭火器材，且在有效期内。	合格
		消火栓	《建筑设计防火规范》	机房外设有室外地下消火栓。	合格
应急救援设施		正压空气呼吸器	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》	企业根据重大危险源的泄漏类型配备了空气呼吸器、防护服、防毒面具、便携式浓度检测设备、急救箱等抢救装备。	合格
		化学防护服			合格
		过滤式防毒面具（氨气专用滤毒罐）			合格
		便携式氨气泄漏气体检测仪			合格

分类	类别	名称	检查依据	现场检查情况	结论
		防爆手电			合格
		防爆电话 (对讲机)			合格
		急救箱			合格
		水带			合格
		多功能水枪			合格
		危化品收容 输转器具			合格
		吸附材料			合格
		洗消设施			合格
		应急处置工 具箱			合格

7.4 重大危险源安全检查情况汇总

(1) 该公司主要负责人未取得安全资格证。

(2) 大连微冷股份有限公司重大危险源在建（构）筑物、设施防火间距方面符合国家规范。

(3) 大连微冷股份有限公司重大危险源在厂房建筑、工艺设备及安全装置、安全标志、作业场所、消防设施等方面的生产条件基本符合相关的规定。

(4) 大连微冷股份有限公司重大危险源在生产过程的安全装置和安全设施等方面基本符合规定。

(5) 大连微冷股份有限公司重大危险源在强制检测设备方面符合规定。

(6) 大连微冷股份有限公司重大危险源不存在重大事故隐患。

8 事故应急措施

8.1 氨泄漏应急措施

参考《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》的要求，液氨泄漏的应急处置及发生火灾事故的应急处置措施如下：

表 8-1 氨的应急处置措施

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。
安全 措施	<p>【一般要求】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂、酸类、卤素接触。</p> <p>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。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(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。</p> <p>(2) 在含氨气环境中作业应采用以下防护措施：</p> <p>——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；</p> <p>——作业环境应设立风向标；</p> <p>——供气装置的空气压缩机应置于上风侧；</p>

	<p>——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。</p> <p>(3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(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℃。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>【运输安全】</p> <p>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《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">应急处置原则</p>	<p>【灭火方法】</p> <p>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。</p> <p>灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。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。</p> <p>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。</p>

8.2 火灾事故应急措施

1) 若火灾刚燃起即被发现, 或者火势不大, 燃烧面积较小, 由现场作业人员迅速切断电源、关闭阀门、切断气源(若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰), 使用灭火器进行扑救灭火, 防止火势蔓延扩大; 扑救完毕后, 必须确认安全后, 方可进行善后处理。

2) 发生较大火灾时, 最早发现的人员应迅速隔离其他设备, 并采用一切可利用措施扑救和控制火势, 关闭相邻阀门, 切断气源, 若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。同时立即报警并逐级报告, 讲明火灾发生部门、着火部位、燃烧物、着火时间等。

3) 安全主管在接到报警后, 要迅速通知各职能部门, 按照各自职责开展救援行动。

4) 可向周围企业发出救援信号。

5) 封锁交通出入口, 设置警戒线, 疏散无关人员, 引导救援车辆出入。在事故现场的伤员应护送至安全场所进行临时性抢救处置, 对重伤员应立即送至专业医疗机构或医院救治。

8.3 应急设备及物资

该公司针对液氨制冷系统设有紧急泄氨装置; 并在贮氨器上方设有喷淋系统, 地面上设有围堰, 围堰内设有地漏, 地漏通过管道与事故池相连通; 氨压缩机房内按规定配有消火栓及灭火器并配有可移动式洗眼器; 氨压缩机房内设有防爆型事故风机与氨气浓度报警装置(浓度报警装置与事故风机连锁设置)并设有防爆型应急照明灯具。该公司其他应急装备及设施清单见下表。

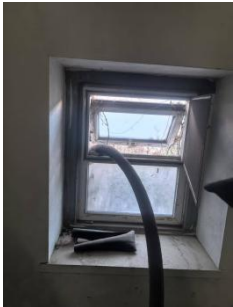
表 8-2 应急装备及设施一览表

序号	器材名称	配备数量	存放地点	责任人	联系电话
1	手提式干粉灭火器	20	各机房	李成功	13654240833
2	洗眼器	2	各机房	李成功	13654240833
3	2%硼酸溶液	5 瓶	各机房	李成功	13654240833
4	酸性饮料或食醋	5 瓶	各机房	李成功	13654240833
5	生理盐水	5 瓶	各机房	李成功	13654240833
6	冻伤膏	5	各机房	李成功	13654240833
7	医用纱布	10 卷	各机房	李成功	13654240833
8	消防水带	8	各机房	李成功	13654240833
9	多功能水枪	8	各机房	李成功	13654240833
10	重型化学防护服	2 套	新 A 区 1 套, B 区、C 区共用 1 套	李成功	13654240833
11	正压式空气呼吸器	3 套	各一套	李成功	13654240833
12	过滤式防毒面具 (氨气专用滤毒罐)	满足在岗人员一人一具	各机房	李成功	13654240833
13	橡胶手套	满足在岗人员一人一具	各机房	李成功	13654240833
14	防化靴	满足在岗人员一人一具	各机房	李成功	13654240833
15	化学安全防护眼镜	满足在岗人员一人一具	各机房	李成功	13654240833
16	隔离式防护服	满足在岗人员一人一具	各机房	李成功	13654240833
17	防爆手电	4	各机房	李成功	13654240833
18	应急抢修工具	4 套	各机房	李成功	13654240833
19	警示带	4	各机房	李成功	13654240833
20	储水桶	4	各机房	李成功	13654240833

21	应急沙土	4	各机房	李成功	13654240833
22	应急灯	4	各机房	李成功	13654240833
23	安全带	4	各机房	李成功	13654240833
24	移动式水泵	4	各机房	李成功	13654240833
25	便携式氨气泄漏气体检测仪	4	各机房	李成功	13654240833
26	防爆电话(对讲机)	4	各机房	李成功	13654240833
27	急救箱或急救包	盛放常规外伤和化学伤害急救所需的药品、器械等,可与前面急救药品融合。	各机房	李成功	13654240833
28	吸附材料	处理氨泄漏	各机房	李成功	13654240833
29	危化品收容输转器具	如真空收集器或收容桶	各机房	李成功	13654240833
30	洗消设施或清洗剂	4	各机房	李成功	13654240833
31	应急处置工具箱	无火花工具、救生绳、警戒绳等	各机房	李成功	13654240833
32	火灾自动报警系统	4	各机房	李成功	13654240833

9 安全对策措施

安全隐患问题及整改情况见下表

序号	安全隐患问题	依据及对策措施	整改照片	确认结果
1	配电室疏散门未向疏散方向开启，且疏散门不是防火门。 	《冷库设计标准》（GB 50072-2021）第 4.6.1.2 条，制冷机房、变配电所和控制室均应有直通室外的安全出口，门应采用平开门并向外开启。		复查合格
2	控制室与配电室合用，未独立设置。	《冷库设计标准》（GB 50072-2021）第 4.6.2 条 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。	已列整改计划。	—
3	配电室窗未设金属网。 	《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）第 4.3.7 条，配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，防护等级不宜低于 IP3X（防≥2.5mm 异物）；直接露天通风孔还需防雨雪。		复查合格
4	主要负责人未取得安全资格证。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条，生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	已做计划，限期取证。	—
5	缺少贮液器定期检验报告。	《特种设备安全法》第四十条，特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。	已做计划，限期整改。	—

10 评估结论及建议

10.1 安全建议

1) 该公司应依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十一条：“有下列情形之一的，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：（1）重大危险源安全评估已满三年的；（2）构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的；（3）危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的；（4）外界生产安全环境因素发生变化，影响重大危险源级别和风险程度的；（5）发生危险化学品事故造成人员死亡，或者 10 人以上受伤，或者影响到公共安全的；（6）有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的”的规定做好重大危险源的评估申报工作。

2) 该公司应按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条要求，对生产过程安全监测系统经常维护、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。

3) 该公司应按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条规定，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：

（1）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次；

（2）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。

应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。

4) 该公司应按照《中华人民共和国安全生产法》第二十七条规定，生

产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

10.2 评估结论

大连微冷食品股份有限公司储存的危险物质为液氨，通过对大连微冷食品股份有限公司重大危险源的检查和风险评估，查阅该单位提供的有关文件资料，依照《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品重大危险源辨识》《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》等有关危险化学品安全的法律法规、规范和标准的要求，评估小组认为：

大连微冷食品股份有限公司 A 区生产系统、B 区生产系统、C 区生产系统均构成危险化学品重大危险源四级。

大连微冷食品股份有限公司应依据国家相关法律法规、规范、标准，强化危险化学品重大危险源的安全管理，对安全隐患进行全面整改后，可满足安全生产要求。