

ICS 13.200
C 67

团 体 标 准

T/CAWS 0005—2022

生产经营单位涉氨制冷风险等级评定方法

The risk rating method of ammonia refrigeration in production or
business operation entity

2022-11-15 发布

2022-11-15 实施

中国安全生产协会发布

目次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评定方法 2

5 评定指标 2

6 分级标准 5

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国安全生产协会提出。

本文件由中国安全生产协会归口。

本文件起草单位：中国安全生产科学研究院、中国安全生产协会、江西省应急管理科学研究院、江苏安胜达安全科技有限公司、沈阳化工研究院有限公司、中钢集团武汉安全环保研究院、大连理工大学。

本文件主要起草人：陈思凝、魏利军、胡福静、程春生、黄同林、高伟、罗艾民、乐有邦、王如君、陈铭、多英全、孔祥北、吴晓煜、魏振云、苏明清、刁旭、方云龙、李华汐、黄旻鹏、田绍状。

生产经营单位涉氨制冷风险等级评定方法

1 范围

本文件描述了使用液氨制冷的生产经营单位发生氨泄漏事故的风险等级评定方法。
本文件适用于工矿商贸、化工、制药等行业制冷用氨泄漏事故风险的评估。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 27921 风险管理 风险评估技术
《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氨制冷区域 ammoniarefrigerating area
存在氨制冷设备和管道的区域。

3.2

氨制冷设备 ammoniarefrigerating equipment
以液氨作为制冷剂的制冷系统所用设备的总称。

注：包括制冷压缩机、油分离器、冷凝器、贮液器、中间冷却器、气液分离器、低压循环桶、集油器、蒸发器、空气分离器等。

3.3

风险 risk
发生特定危害事件的可能性以及事件后果严重度的组合。

3.4

风险等级评定 risk ratings
根据对特定危害事件的风险评估的结果，与风险分级标准比较，将风险分成不同等级的过程。

4 评定方法

4.1 生产经营单位评定发生氨泄漏事故的风险等级应根据发生氨泄漏事故的可能性以及事故后果的严重度，同时考虑安全管理水平，针对发生氨泄漏事故的整体风险进行等级评定。

4.2 生产经营单位内存在多个氨制冷区域，应分别对每个氨制冷区域进行风险评估，计算其风险值。多个氨制冷区域风险值相加构成生产经营单位涉氨制冷整体风险值。

4.3 生产经营单位单个氨制冷区域发生氨泄漏事故的风险值按式（1）计算。

$$R = (R_1 + R_2) \times A \quad (1)$$

式中：

R—生产经营单位氨制冷区域风险值；

R_1 —生产经营单位生产类型的风险赋值；

R_2 —生产经营单位生产条件的风险赋值；

A—管理修正项赋值。

5 评定指标

5.1 按表1确定生产经营单位生产类型的风险赋值 R_1 。

表1 生产类型的风险赋值（ R_1 ）

生产经营单位生产类型	分值
纯冷库	20
氨制冷区域内无人员作业的生产经营单位	20
氨制冷区域内有人员作业的生产经营单位	50

注：人员作业指长期的、常驻式作业，不包括临时或短时间的出入库作业。

5.2 生产经营单位生产条件的风险赋值 R_2 按式（2）计算。

$$R_2 = P \times S \quad (2)$$

式中：

P—可能性指标赋值；

S—严重度指标赋值。

5.3 可能性指标P的赋值按式（3）计算。

$$p = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 \quad (3)$$

式中：

P—可能性指标赋值；

p_1 —快速冻结装置分值；

p_2 —热氨融霜模式分值；

p_3 —压力容器及压力管道检验周期分值；

p_4 —压力容器和压力管道的安全附件及安全保护装置检验周期分值；

p_5 —氨制冷系统已运行年限分值。

生产经营单位应根据单个氨制冷区域的实际生产条件，按表2确定各项分值后，按式（3）计算得到可能性指标P的赋值。

表2 生产条件风险可能性指标取值

评估指标	评估内容	分值
p_1 : 快速冻结装置	无快速冻结装置	0
	有快速冻结装置	5
p_2 : 热氨融霜模式 ^a	无需热氨融霜	0
	自动操作	1
	人工操作	3
p_3 : 压力容器及压力管道检验周期	距离上一次压力容器及压力管道定期检验的时间超过三年	1
	距离上一次压力容器及压力管道定期检验的时间不足三年	0
p_4 : 压力容器和压力管道的安全附件及安全保护装置检验周期	压力表检验周期不超过6个月	0
	压力表检验周期大于6个月	1
	安全阀检验周期不超过一年	0
	安全阀检验周期大于一年	1
p_5 : 氨制冷系统已运行年限 ^b	已达到设计使用年限	6
	没有达到设计使用年限但使用达到20年	6
	使用达到10年及以上，且未到20年	3
	使用10年以内	1
^a 单个氨制冷区域内如具有多套制冷系统，且具备多种热氨融霜的操作方式，则按其分值相加取值。		
^b 单个氨制冷区域内如具有多套制冷系统，且运行使用年限不同，则按其分值相加取值。		

5.3 严重度指标赋值S按式（4）计算。

$$S = S_1 + S_2 + S_3 \quad (4)$$

式中：

S—严重度指标赋值；

S_1 —氨制冷系统总用氨量分值；

S_2 —氨制冷区域内最大同时作业人数分值；

S_3 —氨制冷区域外部人员暴露情况分值。

生产经营单位根据单个氨制冷区域实际生产条件，按表3确定各项分值后，按式（4）计算得到严重度指标赋值S。

表3 生产条件风险严重度指标取值

评估指标	评估内容	分值
S ₁ : 氨制冷系统总用氨量 ^a	用氨量<2吨	1
	2吨≤用氨量<5吨	4
	5吨≤用氨量<10吨	7
	用氨量大于10吨	10
S ₂ : 氨制冷区域内最大同时作业人数 ^b	小于10人	2
	10至29人	5
	30人及以上	8
S ₃ : 氨制冷区域外部人员暴露情况	氨制冷区域外30米范围内存在人员密集场所 ^c	4
	氨制冷区域外30米至150米范围内存在人员密集场所	2
	氨制冷区域外150米范围内无人员密集场所	0
^a 用氨量按照氨制冷系统的液氨设计最大量确定。 ^b 正常运行情况下的最大同时作业人数。 ^c 人员密集场所,是指宾馆、饭店、商场、集贸市场、客运车站候车室、客运码头候船厅、民用机场航站楼、体育场馆、会堂以及公共娱乐场所,医院的门诊楼、病房楼,学校的教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍,养老院,福利院,托儿所,幼儿园,公共图书馆的阅览室,公共展览馆、博物馆的展示厅,劳动密集型企业的生产加工车间和员工集体宿舍,旅游、宗教活动场所等。		

5.4 管理修正项指标包括安全标准化水平、事故历史和氨制冷系统作业人员持证情况,管理修正项指标赋值按式(5)计算。

$$A = A_1 + A_2 + A_3 \quad (5)$$

A—管理修正项赋值;

A₁—安全标准化水平分值;

A₂—事故历史分值;

A₃—氨制冷系统作业人员持证情况分值。

生产经营单位根据当前的管理现状,按表4确定各项分值后,按式(5)计算得到管理修正项A的赋值。

表4 安全管理修正项指标取值

评估指标	评估内容	分值
A ₁ : 安全标准化水平	达到一级标准化	0.9
	达到二级标准化	1.0
	达到三级标准化	1.05
	未开展标准化工作	1.1
A ₂ : 事故历史	过去三年内发生过死亡、重伤、职业病危害、重大财产损失事故	0.1
	过去三年内发生过三次及以上轻伤、一般财产损失事故	0.05
	过去三年内未发生过以上各类事故	0
A ₃ : 氨制冷系统作业人员持证情况	持有应急管理部门颁发的特种作业操作证(制冷运行作业操作证)	0
	未持有应急管理部门颁发的特种作业操作证(制冷运行作业操作证)	0.1

注：1) 参照《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院第 493 号令）中有关规定，确定“重大财产损失事故”指的是造成 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故；“一般财产损失事故”指的是造成 1000 万元以下直接经济损失的事故。

2) “职业病危害事故”是指存在于工作场所的职业病危害因素由于某种意外原因，发生失控、防护失效或高浓（强）度接触等对劳动者造成突发的职业损伤。如毒气泄漏引起急性中毒等。

3) “重伤事故”、“轻伤事故”的判定标准参见 GB 6441-1986。

6 分级标准

6.1 存在制冷用氨泄漏危险的生产经营单位发生氨泄漏事故的风险等级分为四级，风险由低至高划分为低风险、一般风险、较大风险和重大风险。

6.2 依据生产经营单位涉氨制冷整体风险值评定风险等级，评定准则参见表 5。整体风险值 $R_{\text{总}}$ 由多个氨制冷区域风险值相加构成，按式（6）计算。

$$R_{\text{总}} = \sum_{n=1}^N R_n \quad (6)$$

式中：

$R_{\text{总}}$ — 总体风险值；

R_n — 第 n 个氨制冷区域的风险值；

N — 所有氨制冷区域个数。

表 5 使用液氨制冷的生产经营单位风险等级评定准则

风险等级	评定准则
重大风险	$R_{\text{总}} \geq 100$
较大风险	$60 \leq R_{\text{总}} < 100$
一般风险	$30 \leq R_{\text{总}} < 60$
低风险	$0 < R_{\text{总}} < 30$

6.3 如生产经营单位存在符合《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准》判定要求的涉及液氨制冷的重大事故隐患，则风险等级评定为重大风险。

参考文献

- [1] GB/T 6441 企业职工伤亡事故分类
 - [2] GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
 - [3] GB/T 28009 冷库安全规程
 - [4] GB/T 30134 冷库管理规范
 - [5] GB/T 40248 人员密集场所消防安全管理
 - [6] AQ 8001 安全评价通则
 - [7] DB11/1014 液氨使用与储存安全技术规范
 - [8] DB37/T 2882 安全生产风险分级管控体系通则
 - [9] 国家安全监管总局关于印发《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017版）》的通知（安监总管四〔2017〕129号）
-