

# 中国连锁经营协会文件

中连协〔2025〕28号

## 关于发布团体标准 《零售企业冷链制冷设备及系统制冷剂管理规范》的公告

根据《中国连锁经营协会团体标准制修订管理办法（试行）》及其实施细则的相关要求，现批准《零售企业冷链制冷设备及系统制冷剂管理规范》为中国连锁零售行业团体标准，编号为 T/CCFAGS 056-2025，自2025年5月1日起实施。

现予公告。

附件：《零售企业冷链制冷设备及系统制冷剂管理规范》



ICS 97.130.20

CCS J73

T/CCFA

中国连锁经营协会团体标准

T/CCFAGS 056—2025

零售企业冷链制冷设备及系统  
制冷剂管理规范

Specification for Refrigerant Management of Retail Enterprises for  
Cold Chain Refrigeration Equipment and Systems

2025—05—01 发布

2025—05—01 实施

中国连锁经营协会 发布

## 目 次

目次	I
前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 总体要求	1
附录 A (规范性) 供应商要求	5
附录 B (资料性) 制冷剂管理技术规范十不要	8
附录 C (规范性) 人员资质证书	9
附录 D (规范性) 示例门店制冷剂使用统计汇总表	15
附录 E (规范性) 单次泄漏/维修添加登记表	16
附录 F (资料性) 超市冷链制冷系统常用制冷剂	17
参考文献	20

# 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—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这些专利的责任。

本文件由中国连锁经营协会提出。

本文件由中国连锁经营协会归口。

本文件起草单位：中国连锁经营协会、生态环境部对外交流与合作中心、德国国际合作机构（GIZ）、中粮工科检测认证有限公司、沃尔玛（中国）投资有限公司、宜家（中国）投资有限公司、华润万家有限公司、康成投资(中国)有限公司、北京物美商业集团股份有限公司、银座集团股份有限公司、罗森投资有限公司、永辉超市股份有限公司、天虹数科商业股份有限公司、天津商业大学、中国质量认证中心、华商国际工程有限公司、开利商业冷冻、谷轮环境科技（苏州）有限公司、安徽鑫合机电设备有限公司。

本文件主要起草人：王文华、滑雪、王寅、马超、司春强、韩晓婉、于洁、王振阳、白微、刘圣春、代宝民、张娜、林晓晏、毕文娟、连湮煜、高延涛、袁建东、张玉龙、李瑞、于萌萌、周建钦、张顺强、刘演、胡欢、王馨楠、尤鹏清、温晓慧、邱阳、郭沁华。

# 引 言

制冷剂经历一个多世纪的发展，在商用制冷领域伴随制冷技术创新进步，从最开始的氟利昂到更多自然工质冷媒应用，为零售企业加快绿色低碳运营步伐提供了助力。但同时越来越多的制冷剂种类推出，也给制冷剂高效管理提出了新的要求。

为履行《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》及相关要求，中国政府于 2024 年年初发布《国务院关于修改〈消耗臭氧层物质管理条例〉的决定》，在《消耗臭氧层物质管理条例》二次修订稿中，对制冷剂生产、销售、使用的单位进行约束和要求。

近年来，响应消费者追求美好生活的需求，以超市、便利店为代表的零售企业不断调整经营模式，扩大生鲜食品的经营规模和种类，在发展过程中，选用高效绿色环保的商用冷链设备及制冷系统已成为保障商品食品安全和有效运行的重要支撑。但同时，企业在日常运营中如何提升制冷设施设备能效管理及加强制冷剂有效管理也面临新要求。

因此，为推动零售企业加强对消耗臭氧层物质的认知，进一步规范和提高制冷剂管理意识和专业管理能力，助力企业建立负责任使用和管理制冷剂的理念，持续改进制冷剂使用过程中的不合理操作，在实现降本增效的目标下，更好践行企业环境责任，特制定本规范。

## 1 范围

本文件规定了零售企业冷链制冷设备在安装、运行、保养、维修、报废过程中，所有类型制冷剂使用及管理的相关要求。

本文件适用于超市、便利店、食品专卖店零售业态门店，其他零售业态门店可参考执行。

## 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件；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 4706.92 家用和类似用途电器的安全从空调和制冷设备中回收制冷剂的器具的特殊要求

GB/T 9237 制冷系统及热泵 安全与环境要求

GB 15603-2022 危险化学品仓库储存通则

GB/T 18106 零售业态分类

GB 18265 危险化学品经营企业开业条件和技术要求

GB/T 18517 制冷术语

JB/T 12319 制冷剂回收机

JB/T 12844 制冷剂回收循环处理设备

AQ 3013 危险化学品从业单位安全标准化通用规范

## 3 术语和定义

GB/T 18517、GB/T 18106 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 基本要求

4.1 遵循国家政府相关法规政策及行业标准的要求。严格安全合规管控要求，加强对可燃制冷剂的使用管理。

4.2 建立企业制冷剂管理制度和相关标准，定期优化技术规范。

4.3 加强可预防管理，优化管理模式，合理控制制冷剂充注量，跟踪排查泄漏，避免直接排放。

4.4 保证技能专业化水平，相关人员应必备专业技能要求，资质证明可参考附表 C.1 的资质证明示例要求，如制冷工证、电工证等。

## 5 总体要求

### 5.1 概述

制冷剂使用单位应建立制冷剂管理制度，覆盖制冷剂产品的采购、使用（保养和维修）、回收报废等流程。管理制度宜定期进行更新，应至少包括制冷剂使用登记管理和安全操作要求。

## 5.2 制冷剂采购管理

### 5.2.1 基本要求

企业在初期安装商用冷链制冷设备和系统及日常维修使用过程中，若需采购制冷剂，应满足以下要求：

- a) 企业内部应制订完整清晰的采购要求；
- b) 企业应对制冷剂提供方的资质进行审核，应从符合国务院环境保护主管部门备案的消耗臭氧层物质销售单位资质的单位进行购买；
- c) 企业应建立制冷剂台账体系（包括但不限于制冷剂种类、采购量、充注量、补充量、报废量、回收量等相关内容），并按照企业规定进行保存。
- d) 企业应对制冷剂的有效期进行评估；
- e) 企业应根据使用需求进行合理采购；
- f) 企业采购和使用制冷剂时宜充分考虑制冷剂的替代和管控要求。

### 5.2.2 制冷剂采购人员能力要求

制冷剂使用单位采购人员应保证满足以下要求：

- a) 制冷剂采购人员应对制冷设备和系统以及制冷剂具有一定的了解；
- b) 制冷剂采购人员应具备制冷相关知识或参加相关培训；
- c) 制冷剂采购方可要求制冷剂供应商应具备符合国务院环境保护主管部门的规定办理备案手续，并获得制冷剂销售资质且提供资料证明。

## 5.3 制冷设备和系统运行管理

### 5.3.1 建立全过程管理流程

- a) 使用单位应制定书面的运行流程、保养计划和保养规范。特殊设备，遵循制造商的建议，可按照生产说明书要求进行保养；
- b) 制冷剂的使用单位应设定门店制冷剂月度及年度合理用量计划，并根据计划进行制冷剂采购、回收和再利用工作。

### 5.3.2 人员要求

制冷设备和系统的使用单位应要求运行管理、维修人员具有相应的资质（资质证明可参考附表 C.1 的资质证明示例要求，如制冷工证、电工证等）：

- a) 运行管理人员应按要求持运行操作证上岗。
- b) 维修人员应按要求持相关证明上岗操作。
- c) 制冷设备和系统的使用单位应设置安全处理人员，并要求安全处理人员具备符合国家从事安全工作的人员资质证明，可参考附表 C.1 的资质证明示例要求。

### 5.3.3 规范信息记录

#### 5.3.3.1 系统运行期间，设备和系统的使用单位应加强制冷剂泄漏管理：

- a) 建立年度统计上报的制度，形成台账并如实登记；
- b) 妥善保管制冷剂相关数据，对制冷剂保有量、泄漏量、维修补充量等准确记录。

5.3.3.2 设备和系统的使用单位应要求设备和系统保养、维修单位记录以下信息并保存，可按照附录 D 和附录 E 的表格进行记录：

- a) 制冷设备类型及数量，设备初期安装过程中原始充注的制冷剂种类和数量；
- b) 保养、维修的日期和结果；
- c) 保养、维修的具体位置和部件；
- d) 故障发生的原因和日期；
- e) 每次充注制冷剂的名称、数量和种类（新的、再利用的或再生的），再利用制冷剂的来源；
- f) 被回收的制冷剂数量、再利用或处置情况，相关回收设备的名称、型号；
- g) 对设备安装、维修或报废的操作人员的身份信息进行登记；
- h) 记录应按设备和使用单位要求进行保存；
- i) 相关记录应至少保存 5 年。涉及安全事故调查、环境事件处理等特殊情况时，记录保存期限应延长至事件调查处理终结，且不得少于原定期限要求。法律、法规或行业规范对保存期限有更严格规定的，从其规定。

#### 5.3.4 加强制冷剂防泄漏管理

制冷设备和系统的使用单位宜定期重点查验以下制冷剂易泄漏部位。鼓励实时监测和数据记录：

- a) 压缩机部分：阀垫、螺丝、阀门、顶针阀、过冷膨胀阀、油压管、回油管；
- b) 冷柜冷库蒸发器：焊接点、膨胀阀、电磁阀、顶针阀；
- c) 管道：焊接点、管道固定点、弯头、三通；
- d) 储液罐：焊接点、视液镜、安全阀；
- e) 冷凝器：阀门、焊接点、顶针阀；
- f) 制冰机：膨胀阀、电磁阀、顶针阀、注油口。

### 5.4 安全管理

#### 5.4.1 建立安全制度

制冷设备和系统的使用单位应满足以下要求

- a) 建立岗位安全责任制，责任落实到人；
- b) 建立制冷剂安全处理管理体系要求，健全安全管理制度；
- c) 建立并实施安全设施、消防器材、储运机械、设备器具检查和维护制度，保证有效使用；
- d) 定期对存储制冷剂进行检查。对于已发生的安全事故，开展有关事故报告、调查和分析。

#### 5.4.2 设备安全管理

##### 5.4.2.1 安全设施

制冷剂的使用单位应设置专门的安全设施，设施要求应符合国家现行标准《危险化学品经营企业安全技术基本要求》GB 18265 的有关规定。

##### 5.4.2.2 检测设备

制冷设备和系统的使用单位应定期对制冷剂泄漏检测仪进行计量，确保制冷剂泄漏检测仪正常运行。

##### 5.4.2.3 人员

制冷设备和系统的使用单位应设置安全设施及检测设备的管理人员,并要求相关人员熟练掌握安全设施与设备的操作方法。可参考附表 C.1 的资质证明示例要求。

#### 5.4.3 加强培训

制冷设备和系统的使用单位应要求制冷剂储存单位进行培训,包括但不限于消防安全培训、制冷剂化学特性培训等,并对培训进行记录和保存。

### 5.5 制冷剂回收和再利用

5.5.1 制冷设备和系统的使用单位应建立和实施制冷设备和系统中制冷剂的回收和再利用制度及体系。

5.5.2 制冷设备和系统的使用单位应严格规范设备和系统内的制冷剂严禁直接向大气排放。

5.5.3 制冷剂回收安全与技术要求

- a) 具有完善的制冷剂回收作业操作流程及安全管理要求;
- b) 由具有资质的回收单位进行操作,配备符合国家安全要求的回收设备,如被恰当标识了压力等级的回收制冷剂专用的钢瓶等。

5.5.4 制冷设备和系统的使用单位宜对回收的制冷剂进行循环再利用

5.5.5 记录

制冷设备和系统的使用单位应在制冷系统的工作日志中记录制冷剂的回收和再使用的相关记录,可要求制冷剂回收单位提供的相关证明,并进行保存。

## 附录 A (规范性) 供应商要求

### A.1 管理要求

A.1.1 制冷剂运行维修服务商宜按法规政策要求做好制冷剂登记备案的准备工作，满足以下要求：

- a) 供应商按照规定进行制冷剂使用配额的申请和备案，并申请配额许可证。
- b) 供应商不得超出使用配额许可证规定的制冷剂品种、用途、数量、期限使用臭氧层消耗物质。（除规定的不需要申领使用配额许可证的情形外，无使用配额许可证不得使用消耗臭氧层物质）。
- c) 从事冷链制冷设备的维修、报废处理等经营活动的供应商，应按照国家法律法规的规定向所在地县级人民政府环境保护主管部门备案。专门从事制冷剂回收、再生利用或者销毁等经营活动的供应商，应当按照国家法律法规的规定向所在地省、自治区、直辖市人民政府环境保护主管部门备案。
- d) 制冷剂销售渠道应是由国家管理部门颁布许可证明的合法渠道。

### A.1.2 记录

相关登记和备案信息记录应保存。

### A.2 设备和系统安装

#### A.2.1 人员

A.2.1.1 制冷设备和系统的使用单位可要求设备和系统的安装单位对安装人员进行相关培训，并提供证明。

A.2.1.2 制冷设备和系统的安装人员应具有资质，并提供相应证明。

根据工作内容，提供相应的职业资格证书或特种作业操作证。（参考见附表 C.1，并不仅限于附表所列的职业类别证书）

#### A.2.1.3 制冷剂防泄漏要求

现场设备和系统的安装选用合适的耐用材料：

- a) 管道应根据制冷剂介质的不同要求选择合适的材料，其耐压性和耐腐蚀要与制冷剂的特性相匹配。在安装之前，所有的管道和接头都应清洁。管道焊接填充金属应与被连接的材料类型相匹配。
- b) 现场装配的系统应检查连接紧固性。

A.2.1.4 制冷设备和系统的使用单位应要求安装单位对新安装设备和系统进行安全性试验并提供图片或视频记录资料。安全性试验可包括：

- a) 制冷系统现场充注制冷剂前，系统应进行耐压试验；
- b) 然后制冷系统再进行气密性试验，充入干燥氮气保压不少于 48 h 以确保系统的密封性；
- c) 制冷系统进行气密性试验合格后，应进行抽真空操作，以去除系统内水蒸气和不可凝

性气体，以确保系统防泄漏的要求。

#### A.2.1.5 现场充注

- a) 制冷设备和系统的使用单位应要求制冷剂充注单位按照设备和系统的制造商的说明文件进行制冷剂充注，并提供以下充注记录；
- b) 安全性试验合格记录；
- c) 充注后系统压力；
- d) 使用配件。

#### A.2.2 记录

- a) 设备和系统投入使用后，使用单位需要设立台账，登记制冷设备和系统制冷剂的种类与充注量，进行制冷剂充注记录和保存；
- b) 安装公司的名称和客服电话；
- c) 设备的标识（型号）；
- d) 充注制冷剂的类型、充注日期和充注量；
- e) 泄漏率和确定泄漏率的方法。

### A.3 制冷剂存储

#### A.3.1 人员

- a) 制冷剂储存单位的管理人员应具备以下资质：进行消防培训，并取得相关证明；
- b) 有在危险品库工作的经验；
- c) 熟悉各区域贮存的制冷剂种类和特性，贮存地点，事故的处理程序和方法。

#### A.3.2 储存条件

制冷剂储存单位在储存制冷剂时应满足以下要求：

- a) 不同制冷剂的存储应符合现行国家标准《危险化学品仓库储存通则》GB 15603 的有关规定；
- b) 制冷剂集中储存以压缩气体的方式置于钢瓶，由销售单位储存在经公安部门批准设置的专用的阴凉场所内；
- c) 易燃易爆的制冷剂必须按规定存放，制冷剂钢瓶要远离火灾风险，免受太阳光直射，远离直接热源。室外储存的钢瓶要能承受天气的变化，避免太阳的辐射，并配有防火、禁烟、危险等警示标识；
- d) 对制冷剂钢瓶进行检查，避免钢瓶及其上的阀门受到机械损坏；
- e) 将钢瓶有效地固定，防止其滑落；
- f) 当钢瓶不在使用状态时，应关闭钢瓶上的阀并加上罩盖。当有要求时应更换密封垫；
- g) 除制冷系统部件中的制冷剂外，制冷剂量不大于 200kg 的制冷剂钢瓶可贮放在专用的机房内；
- h) 制冷剂钢瓶存放在车内或放置在维修现场时，应远离热源、火源、辐射源及电器设备的地方。一次性制冷剂钢瓶不应重复使用，且不应随意抛弃；
- i) 制冷剂钢瓶的运输应符合现行国家标准《制冷系统及热泵 安全与环境要求》GB/T 9237 的有关规定；
- j) 装回收制冷剂的钢瓶加专门标识，例如，“HCFC-22—回收制冷剂—查验之前勿用”。

### A. 3.3 记录

制冷剂储存单位应建立制冷剂台账管理模式，及时登记录制冷剂出入库、制冷系统使用制冷剂、回收和再利用制冷剂的种类和数量。

### A. 4 制冷剂回收

A. 4.1 制冷剂回收单位不应将设备和系统内的制冷剂直接向大气排放。

A. 4.2 制冷剂回收单位应使用专用回收设备回收，制冷设备制冷剂回收安全应符合《家用和类似用途电器的安全从空调和制冷设备中回收制冷剂的器具的特殊要求》GB 4706.92 的规定。制冷剂回收机应符合《制冷剂回收机》JB/T 12319 的规定，制冷剂回收再循环处理设备应符合《制冷剂回收循环处理设备》JB/T 12844 的规定。定期对回收设备进行检查，确保设备和仪器状况良好。

A. 4.3 制冷剂回收单位根据制冷剂种类选择制冷剂回收装置，每个回收容器回收的制冷剂体积不应超过回收容器容量的 80%，宜采用带有再生装置的回收设备。

A. 4.4 经制冷剂回收单位检测不可再循环利用的回收制冷剂，应由制冷剂回收单位送交持有认定资质的单位进行再生利用或无害化处理。

A. 4.5 制冷剂回收单位在进行制冷剂回收时，不可在以下地点进行：

- a) 在液化石油气等易燃危险材料附近；
- b) 封闭机房等通风不良的区域；
- c) 地面坡度不平的地方或振动很大的地方；
- d) 会被雨淋或水淋到的地方；
- e) 阳光直射或 40℃ 以上的地方。

**附 录 B**  
**(资料性)**  
**制冷剂管理技术规范十不要**

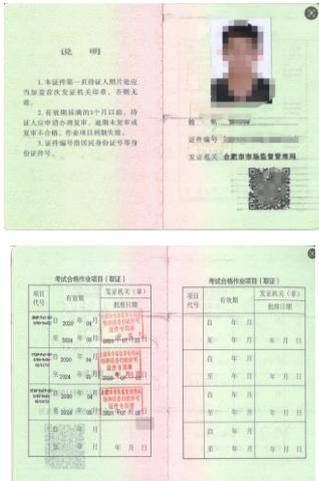
- B. 0. 1 禁止在不安全环境下工作；
- B. 0. 2 不应修理或转换运行良好且无泄漏的制冷或空调系统；
- B. 0. 3 切勿将消耗臭氧层物质 (ODS) 或具有高全球变暖潜能值 (GWP) 的制冷剂排放到大气中；
- B. 0. 4 切勿将ODS或具有高GWP的制冷剂作为系统清洁溶剂(安全地位于封闭装置或容器中的除外)或吹扫热交换器表面；
- B. 0. 5 禁止使用制冷剂验漏，须使用干燥氮气；
- B. 0. 6 在不知道实际充注量的情况下，禁止向制冷或空气调节系统内补充制冷剂；
- B. 0. 7 切勿使用未按照预期目的而设计、认证或标签清晰的回收容器(或任何其他容器)；
- B. 0. 8 切勿在一个回收容器中混有不同种类的制冷剂；
- B. 0. 9 不得逆向改装设计使用低GWP制冷剂(如HC)的制冷和空调系统并同 HFC/HCFC/CFC一起使用；
- B. 0. 10 切勿尝试使用损坏或有缺陷的工具或设备，禁止使用超过必要长度的制冷剂输送胶管。

附录 C  
(规范性)  
人员资质证书

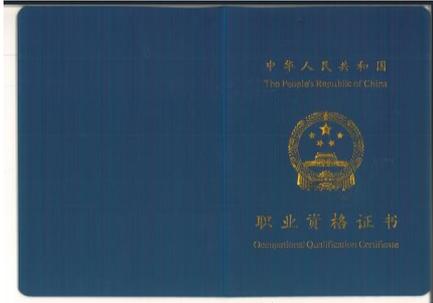
表C.1 人员资质分类和示例

和发 单位	工种类别	证书样板	
		卡片式（老版）	电子证（新版）
应急管理 中心	熔化焊接与 热切割作业 证（焊工 证）	 	
	低压电工作 业证（电工 证）	 	

	<p>制冷与空调 设备安装修 理/运行作业 (制冷工)</p>	 	
	<p>高处安拆作 业</p>	 	
<p>市场 监督 管理局</p>	<p>快开门式压 力容器操作 证 (R1)</p>		

	<p>起重作业 (Q1)</p>																										
	<p>金属焊接操作 (氩弧焊)</p>		<p>特种设备安全管理和作业人员电子证书</p> <p>姓名: _____ 证件编号: _____</p> <table border="1" data-bbox="981 873 1300 1052"> <thead> <tr> <th>作业项目</th> <th>项目代号</th> <th>有效期</th> <th>发证(复审)机关</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>金属焊接操作</td> <td>GTAW-Fel-06G-1/2/5T-Fer-02/11/12</td> <td>2024-10</td> <td>新证</td> </tr> <tr> <td>金属焊接操作</td> <td>GTAW-Fel-06-5/5/0-Fer-02/11/12</td> <td>2028-03</td> <td>复审</td> </tr> <tr> <td>金属焊接操作</td> <td>GTAW-Fel-06-3/45-Fer-02/10/12</td> <td>2028-03</td> <td>复审</td> </tr> <tr> <td>金属焊接操作</td> <td>SWAW-Fel-06-5/5/0-Fer13</td> <td>2028-03</td> <td>复审</td> </tr> <tr> <td>金属焊接操作</td> <td>GTAW-Fel-06G-1/2/5T-Fer-02/11/12</td> <td>2028-10</td> <td>复审</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 扫描二维码可查看证书详细信息和附加信息。</p>	作业项目	项目代号	有效期	发证(复审)机关	金属焊接操作	GTAW-Fel-06G-1/2/5T-Fer-02/11/12	2024-10	新证	金属焊接操作	GTAW-Fel-06-5/5/0-Fer-02/11/12	2028-03	复审	金属焊接操作	GTAW-Fel-06-3/45-Fer-02/10/12	2028-03	复审	金属焊接操作	SWAW-Fel-06-5/5/0-Fer13	2028-03	复审	金属焊接操作	GTAW-Fel-06G-1/2/5T-Fer-02/11/12	2028-10	复审
作业项目	项目代号	有效期	发证(复审)机关																								
金属焊接操作	GTAW-Fel-06G-1/2/5T-Fer-02/11/12	2024-10	新证																								
金属焊接操作	GTAW-Fel-06-5/5/0-Fer-02/11/12	2028-03	复审																								
金属焊接操作	GTAW-Fel-06-3/45-Fer-02/10/12	2028-03	复审																								
金属焊接操作	SWAW-Fel-06-5/5/0-Fer13	2028-03	复审																								
金属焊接操作	GTAW-Fel-06G-1/2/5T-Fer-02/11/12	2028-10	复审																								
<p>住房和城乡 建设厅</p>	<p>安全管理 A</p>																										



	<p>建筑施工特种作业操作证（焊工证）</p>	
<p>人力资源和社会保障厅</p>	<p>职业资格证（电工证）</p>	
	<p>职业资格证（制冷工）</p>	



## 附录 D

(规范性)

## 示例门店制冷剂使用统计汇总表

表 D.1 示例门店制冷剂使用统计汇总表

设备系统	制冷系统	制冷系统	.....	自携冷柜	冷库
名称	1	2	.....		
制冷剂名称					
设备安装/制冷剂充注时间					
制冷剂初始充注量 kg					
第一次泄漏补充注量 kg、充注日期					
第二次泄漏补充注量 kg、充注日期					
.....					
年度泄漏充注量 kg					

## 附录 E

(规范性)

## 单次泄漏/维修添加登记表

表 E.1 单次泄漏/维修添加登记表

门店名称	
设备/系统名称	制冷系统/独立冷柜/冷库
制冷剂名称	
维修/添加供应商	
制冷剂品牌	
制冷剂添加时间	
制冷剂本次添加量, kg	
泄漏添加原因描述	
操作人员签名	
管理人员签名	
说明	建议同时保留制冷剂的报价单或订单, 作为统计核查资料

附录 F  
(资料性)

## 超市冷链制冷系统常用制冷剂

表 F.1 超市冷链制冷设备和系统制冷剂替换方案

当前制冷剂	类型	适用应用工况	适用场合	更低 GWP(全球变暖潜能值)制冷剂替换选项				系统替换	
				制冷剂	类型	GWP 值 <sup>a</sup>	安全等级 <sup>b</sup>	优势	劣势
R22	HCFC	低温制冷系统、中温制冷系统	常规 DX 制冷系统、整体式自携柜、分体式自携柜、饮料柜	R448A	HFO	1387	A1	1.属于新一代环保氢氟烯烃制冷剂，没有被列入需削减计划当中 2.系统能效有提升，利于节能 3.可直接改造替换，系统改造方便，易于更换	1.当前没有大规模商用，供货周期相对长，价格相对偏高 2.由 5 种组份组成，存在温度滑移，对系统稳定运行和换热存在影响
				R449A	HFO	1397	A1	1.属于新一代环保氢氟烯烃制冷剂，没有被列入需削减计划当中 2.系统能效有提升，利于节能 3.可直接改造替换，系统改造方便，易于更换	1.当前没有大规模商用，供货周期相对长，价格相对偏高 2.由 4 种组份组成，存在温度滑移，对系统稳定运行和换热存在影响。影响会比 R-448A 小，因为组份和温度滑移会比 R-448A 小
				R744 (CO <sub>2</sub> )	自然工质	1	A1	属于环保冷媒，对环境的影响小	1.系统运行压力高，改造步骤复杂及成本高 2.由于系统运行压力高，存在潜在人身安全隐患 3.系统运行维护复杂，相关人员需经过

									专门的培训及经验积累
				R290	自然工质	3	A3	属于环保冷媒，对环境影响小	1.为可燃制冷剂，存在安全隐患 2.系统充注量有限制，不能应用大型制冷系统
				R404A	HFC	3922	A1	1.对于老旧的 R22 系统，我们采用简单替换方案，以实现零臭氧消耗潜能值（ODP）。 2.市场上 R404A 制冷设备的选择丰富多样，并且相关设备在未来还可以进一步转型升级，切换到具有更低 GWP（全球变暖潜能值）的制冷剂，如 R448A 或 R449A。	由于 GWP（全球变暖潜能值）较高，该产品已被纳入未来的淘汰削减计划，预计在国内将逐步被淘汰
R404A	HFC	低温制冷系统、中温制冷系统	常规 DX 制冷系统、整体式自携柜、分体式自携柜、饮料柜	R407F	HFC	1825	A1	1.系统能效有提升，利于节能 2.系统改造方便，易于更换 3.易于运营维护，人员通常通过简易培训，就可以执行后续运营、维护	1.GWP（全球变暖潜能值）值高，在未来淘汰削减计划中，未来国内会逐步淘汰 2.运行排气温度高，容易使冷冻油谈话，使压缩机发生故障，降低制冷系统可靠性 3.供货周期长，影响维修服务效率
				R448A	HFO	1387	A1	1.属于新一代环保氢氟烯烃制冷剂，没有被列入需削减计划当中 2.系统能效有提升，利于节能 3.可直接改造替换，系统改造方便，易于更换	1.当前没有大规模商用，供货周期相对长，价格相对偏高 2.由 5 种组份组成，存在温度滑移，对系统稳定运行和换热存在影响
				R449A	HFO	1397	A1	1.属于新一代环保氢氟烯烃制冷剂，没有被列入需削减计划当中	1.当前没有大规模商用，供货周期相对长，价格相对偏高

								<p>2.系统能效有提升，利于节能</p> <p>3.可直接改造替换，系统改造方便，易于更换</p>	<p>2.由 4 种组份组成，存在温度滑移，对系统稳定运行和换热存在影响。影响会比 R-448A 小</p> <p>因为组份和温度滑移会比 R-448A 小</p>
				R744 (CO <sub>2</sub> )	自然工质	1	A1	属于环保冷媒，对环境影响小	<p>1.系统运行压力高，改造步骤复杂及成本高</p> <p>2.由于系统运行压力高，存在潜在人身安全隐患</p> <p>3.系统运行维护复杂，相关人员需经过专门的培训及经验积累</p>
				R290	自然工质	3	A3	属于环保冷媒，对环境影响小	<p>1.为可燃冷媒，存在安全隐患</p> <p>2.系统充注量有限制，不能应用大型制冷系统</p>
<p>a.数据来源 IPCC AR4 100 年</p> <p>b.数据来源于 GB/T 7778-2017 《制冷剂编号方法和安全性分类》。</p>									

## 参 考 文 献

- [1] T/CRAAS 1009—2022 制冷空调设备及系统制冷剂管理规范
- [2] 消耗臭氧层物质管理条例 此文件以电子格式文件形式存放于网页（WEB）上  
([https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content\\_5468898.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content_5468898.htm))
- [3] 2019超市制冷剂管理与技术操作实施指南文件
- [4] GB/T 7778 制冷剂编号方法和安全性分类
- [5] 2018年超市绿色应用冷链技术实施手册