

团 体 标 准

T/CACE 00X—2020

废弃电器电子产品制冷剂回收处理技术规范

Technical Code for refrigerant recovery and treatment of waste electrical
and electronic products

(征求意见稿)

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

中 国 循 环 经 济 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 作业基本条件.....	2
5 回收工艺.....	2
6 工艺要求.....	3
7 制冷剂的储存.....	3
8 制冷剂的利用和处理.....	3
9 制冷剂漏氟率要求.....	3
10 制冷剂平均回收量要求.....	3
附录 A（资料性附录）废弃废弃电器电子产品中常见的制冷剂.....	4
附录 B（规范性附录）回收设备性能试验方法.....	5
参考文献.....	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件由中国循环经济协会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

CACE

废弃电器电子产品制冷剂回收处理技术规范

1 范围

本文件规定了废弃电器电子产品中所含制冷剂的回收处理工艺、回收设备要求及回收指标要求。
本文件适用于废弃电器电子产品处理相关活动。

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 5100 钢质焊接气瓶

GB/T 7778 制冷剂编号方法和安全性分类

GB/T 8059 家用和类似用途制冷器具

GB/T 21474 废弃电子电气产品再使用及再生利用体系评价导则

GB/T 26205 制冷空调设备和系统减少卤代制冷剂排放规范

GB/T 29769 废弃电子电气产品回收利用术语

GB/T 32357 废弃电器电子产品回收处理污染控制导则

GB/T 38099.2 废弃电器电子产品处理要求 第2部分：含制冷剂的电器

JB/T12844 制冷剂回收循环处理设备

3 术语和定义

GB/T 8059、GB/T 32357界定的以及下列术语和定义适用于本文件

3.1

废弃电器电子产品 (Waste Electrical and Electronic Product)

拥有者不再使用且已经丢弃或放弃的电器电子产品[包括构成其产品的所有零(部)件、元(器)件等]，以及在生产、运输、销售过程中产生的不合格产品、报废产品和过期产品。

[来源GB/T 32357-2015, 定义3.1]

3.2

制冷剂 Refrigerant

在制冷系统中通过相变传递热量的流体，其在低温低压时吸收热量，在高温高压时放出热量。

[来源GB/T 8059-2016, 定义3.74]

3.3

制冷剂回收 Refrigerant recovery

用专用设备将制冷装置中的制冷剂收集到特定外部容器中的过程。

3.4**非凝性气体 Non-condensable gas**

在工作条件下，制冷装置中不能凝结为液相的气体。如空气、冷冻机油蒸气等。

3.5**最终回收真空度 final recovery vacuum**

在规定的试验条件下，设备运行到自动停机或按说明书必须手动停机时，回收设备进口压力表显示的最低压力值。

4 作业基本条件**4.1 废弃电器电子产品制冷剂的回收、储存作业应具备以下设备、仪器、工具及材料：****4.1.1 废弃电器电子产品制冷剂回收设备，设备应符合下列基本要求：****4.1.1.1 回收速率应能满足拆解企业最大拆解量****4.1.1.2 回收设备最终回收真空度**

为了确保制冷剂回收彻底以及减少漏氟率，回收设备最低回收真空度需 $\leq -0.09\text{Mpa (G)}$ 。

4.1.1.3 回收设备最高工作压力

回收设备最高工作压力不得小于被回收制冷剂饱和温度 60°C 时的压力值。常见 III 类制冷剂回收设备最高工作压力应 $\geq 1.8\text{Mpa (G)}$ [代表制冷剂型号 R134a]，IV 类制冷剂回收设备最高工作压力应 $\geq 2.52\text{Mpa (G)}$ [代表制冷剂型号 R22]，高压 V 类最高回收压力应 $\geq 3.82\text{Mpa (G)}$ [代表制冷剂型号 R410a]。

[JB/T12844-2016, 表B.3制冷剂分类]

常见应分类的制冷剂参见附录A。

被回收制冷剂种类		回收完成压力	回收设备最高工作压力	设备标定出口压力
III	R12/R134/R600A	$\leq -0.09\text{Mpa (G)}$	$\geq 1.8\text{Mpa (G)}$	1.8Mpa (G)
IV	R22/R407C/R290	$\leq -0.09\text{Mpa (G)}$	$\geq 2.52\text{Mpa (G)}$	2.52Mpa (G)
V	R410A/R32/R404A/R507	$\leq -0.09\text{Mpa (G)}$	$\geq 3.82\text{Mpa (G)}$	3.82Mpa (G)

冷媒回收设备性能试验方法参见附录 B

4.1.1.4 回收设备应能满足被回收制冷剂的类别**4.1.2 制冷剂类别鉴别设备****4.1.3 制冷剂储存钢瓶**

钢瓶应满足 GB5100 标准，钢瓶最高储气压力：III/IV 类制冷剂 $\geq 3\text{Mpa}$ ；V 类制冷剂 $\geq 4\text{Mpa}$ ；钢瓶应 1 年检测一次。

4.1.4 制冷剂钢瓶计量电子秤；**4.2 人员条件**

废弃电器电子产品制冷剂的回收、储存作业人员应经过相关专业知识的培训，经考核合格后方可上岗。

4.3 环境条件

废弃电器电子产品制冷剂的回收和储存作业环境应符合以下条件：

- a) 作业场地应通风良好
- b) 作业场地严禁烟火
- c) 回收工位应配备消防器材。灭火方法：砂土、干粉。禁止用水和二氧化碳。
- d) 回收碳氢类制冷剂场所还应满足 GB/T38099.2-2019 4.4.4 要求

4.4 劳动保护

操作人员应穿戴工作服、N95 防尘口罩、安全帽、安全鞋、防护手套，耳塞、护目镜等防护装备。

5 回收工艺

制冷剂回收作业执行五个工艺过程的操作：

- a) 回收作业准备；
- b) 制冷剂鉴别；
- c) 制冷剂分类；
- d) 制冷剂回收操作；
- e) 完成回收作业、制冷剂转移储存。

6 工艺要求

6.1 回收原则

在拆解过程中，凡涉及制冷剂回收作业的，在拆解前，应对废弃电器电子产品中的制冷剂进行类别鉴定，分类回收。碳氢类制冷剂处理按照 GB/T38099.2-2019 4.4.4 碳氢类制冷剂的处理要求执行。

6.2 制冷剂鉴别

制冷剂回收设备与废弃电器电子产品连接前，应进行制冷剂类型的鉴别。制冷剂类型的鉴别可采用以下方法：

- a) 检测废弃电器电子产品系统标识、标牌或标签，查看压缩机等部件上的标牌或标识，确认废弃电器电子产品规定的制冷剂类型。
- b) 对不能辨别的应采用制冷剂鉴别设备检测废弃电器电子产品中制冷剂的类型。

6.3 回收操作

6.3.1 有制冷装置的回收设备首先应启动制冷装置；

6.3.2 按设备使用手册进行管路连接及操作；打孔回收钳应根据废弃电器电子产品制冷剂管路直径进行夹紧调整；打孔回收钳应夹在废弃电器电子产品压缩机的高压侧和低压侧同时回收，不应夹在进气管；打孔回收钳的针头发生断裂或者有缺口应及时更换。

6.3.3 按设备的操作提示结束回收操作。

6.4 操作要点

- 6.4.1 回收设备的适用介质应与所回收的制冷剂类型一致；
- 6.4.2 采用同一台设备回收不同类别的制冷剂时，应符合再利用需求。制冷剂应根据分类分别回收，不应混合回收。常见应分类的制冷剂参见附录表 A.1。
- 6.4.3 回收设备、连接管、回收罐阀门应经常检漏，确保气密性良好，无泄漏
- 6.4.4 回收时贮罐内的制冷剂质量应不超过罐体标称装灌质量的 80%；
- 6.4.5 不应自行维修制冷剂贮罐阀门和贮罐。

7 制冷剂的储存

7.1 制冷剂贮罐应标识明显清晰，要能明显显示所储存制冷剂种类，制冷剂存放场地应保持阴凉、干燥、通风，制冷剂的存放温度不应超过 50℃。

8 制冷剂的利用和处理

- 8.1 对回收的制冷剂应该优先考虑再利用，可以交给专业企业通过净化成为可以再利用的产品；
- 8.2 对不能进行净化再利用的废制冷剂应妥善回收存放，并集中由专门机构进行无害化处理。
- 8.3 制冷剂的储存和转移往来数据保存期限不小于 5 年。

9 制冷剂漏氟率要求

序号	项目	单位	1 级平均要求	2 级平均要求
1	回收过程漏氟率（数量比）	%	≤0.75	≤1.5

注：制冷剂漏氟率计算值是根据每拆解 10000 台空调，统计的总漏氟数量和 10000 的比值。

10 制冷剂平均回收量要求

序号	项目	单位	1 级平均要求	2 级平均要求
1	家用空调平均冷媒回收质量	克/台	≥300	≥200
2	家用冰箱平均冷媒回收质量	克/台	≥10	≥5

注：1. 制冷剂平均回收质量计算值是根据每拆解10000台空调或者冰箱，回收的制冷剂总质量除以10000的数值。

2. 平均冷媒回收质量计量值为回收冷媒经油水分离后数值。

附录 A

(资料性附录)

废弃废弃电器电子产品中常见的制冷剂

表 A.1 给出了废弃废弃电器电子产品中常见的制冷剂统计

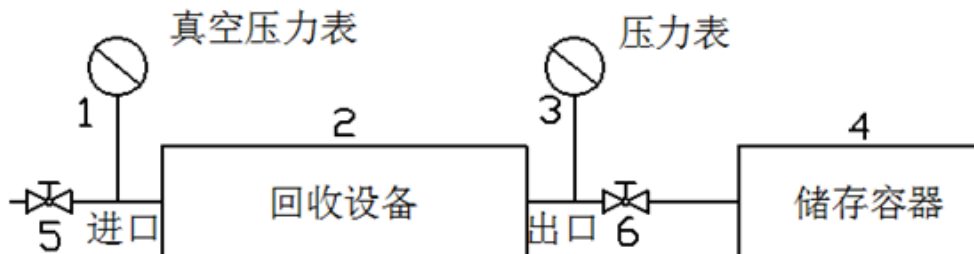
表 A.1 废弃废弃电器电子产品中常见的制冷剂统计表

制冷剂 编号	类别	物质			ODP	GWP100	安全分类	常用于
		代码	化学式	化学名称				
R12	全氯氟烃	CFC-12	CF ₂ Cl ₂	二氟二氯甲烷	1.0	10 200	A1	冰箱
R22	氢氯氟烃	HCFC-22	CHClF ₂	二氟一氯甲烷	0.055	1 760	A1	空调
R32	氢氟烃	HFC-32	CH ₂ F ₂	二氟甲烷	0	677	A2L	空调
R134a		HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1,1,1,2-四氟乙烷	0	1 300	A1	冰箱
R410A		HFC-32 HFC-125		二氟甲烷/五氟乙烷混合物	0	1 975	A1/A1	空调
R290	碳氢化合物	HC-290	C ₃ H ₈	丙烷	0	3	A3	空调、冰箱
R600a		HC-600a	(CH ₃) ₂ CHCH ₃	异丁烷	0	3	A3	冰箱
R414A	氢氯氟烃和碳氢化合物的混合型	HCFC-22 HCFC-124 HC-600a HCFC142b		二氟一氯甲烷 2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷 异丁烷 1-氯-1,1-二氟乙烷	0.031	0.282	A1/A1	空调

附录 B
(规范性附录)
回收设备性能试验方法

B.1 试验装置

B.1.1 试验装置如图 B.1 所示



图B.1实验装置图

B.1.2 试验装置应符合表B.1的规定

表B.1试验装置要求

名称	一般要求
1、真空压力表	量程0~-0.1Mpa 精度等级0.4
2、回收设备	功能完好，安全保护装置有效
3、出口压力表	III/IV类回收设备量程0~4Mpa 精度等级0.4 V类回收设备量程0~6Mpa 精度等级0.4
4、储存容器	III/IV类回收设备耐压≥3Mpa V类回收设备耐压≥4Mpa
5、进口隔离球阀	耐压≥1.6Mpa，密封良好
6、出口隔离球阀	耐压≥6Mpa，密封良好

B.2 试验条件及一般要求

B.2.1 试验应按设备铭牌上的额定电压和频率进行。

B.2.2 试验用介质：设备厂家铭牌规定的制冷剂型号或用干燥的氮气或干燥的空气替代。

B.3 试验方法

B.3.1 按图B.1所示连接好试验装置，并保证相关回收设备外连接管路和阀门没有泄漏

B.3.2 启动回收装置，对储存容器进行加压

B.3.3 III类回收设备加压到储存容器压力1.8Mpa (G) 后，立即关闭回收设备进口隔离阀门5, 5min后读取真空压力表1数值；IV类回收设备加压到储存容器压力2.52Mpa (G) 后，立即关闭回收设备进口隔离阀门5, 5min后读取真空压力表1数值；V类回收设备加压到储存容器压力3.82Mpa (G) 后，立即关闭回收设备进口隔离阀门5, 5min后读取真空压力表1数值。

参考文献

- [1] GB 4706.92 家用和类似用途电器安全 从空调和制冷设备中回收制冷剂的器具的特殊要求
 - [2] GB 5100 钢质焊接气瓶
 - [3] GB/T 7778 制冷剂编号方法和安全性分类
 - [4] GB/T 8059 家用和类似用途制冷器具
 - [5] GB/T 21474 废弃电子电气产品再使用及再生利用体系评价导则
 - [6] GB/T 26205 制冷空调设备和系统减少卤代制冷剂排放规范
 - [7] GB/T 29769 废弃电子电气产品回收利用术语
 - [8] GB/T 32357 废弃电器电子产品回收处理污染控制导则
 - [9] GB/T 38099.2 废弃电器电子产品处理要求 第2部分：含制冷剂的电器
 - [10] JB/T12844 制冷剂回收循环处理设备
 - [11] 《废弃电器电子产品回收处理管理条例》（国务院 551 号令）
 - [12] 《废弃电器电子产品规范拆解处理作业及生产管理指南》
-