

ICS 13.030.40

Z 01

团 体 标 准

T/ACEF

XXX-2025

废弃电器电子产品拆解产物再生利用 制冷剂

Recycling of disassembled products from waste electrical and electronic
equipment--Refrigerant

(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中华环保联合会发布

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 总体要求 2

5 回收要求 2

6 处理处置 3

7 环境保护 5

8 安全防控 6

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。

本文件由生态环境部固体废物与化学品管理技术中心，中华环保联合会绿色技术发展专业委员会提出。

本文件由中华环保联合会归口管理。

本文件主编单位：

本文件参编单位：

本文件主要起草人：

废弃电器电子产品拆解产物再生利用 制冷剂

1 范围

本文件规定了废弃电器电子产品拆解产物制冷剂再生利用的总体要求、回收要求、再生利用要求、环境保护、安全防护等。

本文件适用于废弃电器电子产品拆解产物制冷剂，空调、冰箱等制冷设备维修时产生的制冷剂的管理，也可作为其他制冷设备制冷剂管理的参考。

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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 16297 大气污染物综合排放标准
GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准
GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
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 23685 废电器电子产品回收利用通用技术要求
GB/T 32357 废弃电器电子产品回收处理污染控制导则
GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
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
GB/T 7778 制冷剂编号方法和安全性分类
GB/T 26205 制冷空调设备和系统减少卤代制冷剂排放规范
CRAA 100 氟代烃类制冷剂
HJ 527 废弃电器电子产品处理污染控制技术规范
JB/T 12319 制冷剂回收机
JT/T 617 危险货物道路运输规则
TSG 23 气瓶安全技术规程
TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程
T/CACE 023-2020 废弃电器电子产品制冷剂回收技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 拆解产物 disassembled products

废弃电器电子产品拆解产生的物质。

3.2 再生利用 recycling

将已用过的废旧物品回收后通过环保的方式进行再造，成为可利用的再生资源。

3.3 制冷剂回收 refrigerant recovery

用专用设备将制冷装置或容器中的制冷剂收集到专用容器中的过程。

3.4 消耗臭氧层物质 ozone depleting substances

对臭氧层有破坏作用并列入《中国受控消耗臭氧层物质清单》的化学药品。

[来源：《消耗臭氧层物质管理条例》]

4 总体要求

4.1 再生利用企业的制冷剂回收再生利用作业活动应符合《废弃电器电子产品规范拆解处理作业及生产管理指南》、《消耗臭氧层物质管理条例》及生态环境管理部门、应急管理部门关于相关制冷剂的管理规定。

4.2 回收的制冷剂应分类回收、存放、处理处置，并在容器上进行明确标识。

5 回收要求

5.1 回收原则

5.1.1 属于消耗臭氧层物质的制冷剂应回收处理，不应直接排放到大气中。

5.1.2 回收的制冷剂应交由经生态环境管理部门备案或许可的从事消耗臭氧层物质回收、再生利用、销毁等经营活动的单位进行无害化处置，不得直接排放。鼓励对制冷剂进行回收利用。

5.1.3 制冷剂应分类回收，将不同型号的制冷剂回收在对应的容器中。

5.2 检查识别

5.2.1 通过对设备铭牌和（或）压缩机标识的读取，识别需要回收的制冷剂型号，然后分类回收。

5.2.2 如果无法通过简单识别确定制冷剂型号，可使用检测设备进行检验识别，然后分类回收制冷剂。对于不同的制冷剂，应在回收气瓶上标识制冷剂型号加以区分。

5.3 回收操作

a)应使用符合 JB/T 12319 规定的专业冷媒回收机分类回收制冷剂。

b)将冷媒回收机吸气夹夹至压缩机制冷剂循环管路高、低压两端以外的位置。启动冷媒回收机，液相和气相可以同时回收，也可以先收液相再收气相，以压力表示数判断收集程度，制冷剂回收至原系统表压为 0 或者负压时可以停止回收。

c)收集到的废制冷剂经冷媒回收机装入合规的专用回收气瓶中，回收至气瓶最大允许充注量的 80%时，停止回收，更换气瓶。充注制冷剂完成的气瓶，检查关好阀门，称重并做好标识记录，入库保存。

d)气瓶储存应当保持通风良好，避免阳光直射和气瓶腐蚀，储存温度不宜高于 40℃。

e)制冷剂气瓶运输应遵守交通运输部《危险货物道路运输安全管理办 法》及 JT/T 617 的规定。

5.4 检验要求应符合下列规定：

a)处理前检验：处理前应对制冷剂进行定性、定量检验识别。确认需要处理的制冷剂型号、纯度、杂质等基本情况，按制冷剂型号分类区别处理。

b)处理过程检验：再生处理过的制冷剂应进行定性、定量检验识别，确认是否处理成为合格产品。

c)再生利用发货前检验：再生制冷剂应在合格检验后发货出厂。

d)以上检验均应以 CRAA 100 作为参照标准。

6 再生利用要求

6.1 基本要求

6.1.1 回收后需要处理的制冷剂在再生处理过程中应确保安全及无泄漏。

6.1.2 回收后的制冷剂应采用适当处理方式进行再生利用，不宜再生利用的，应采取无害化处置。

6.2 制冷剂再生利用处理流程

6.2.1 收储作业应包括下列内容：

- a)厂外钢瓶进厂与制冷剂回收；
- b)称重、定性、定量检验识别；
- c)制冷剂分类回收操作。

6.2.2 净化提纯应包括下列内容：

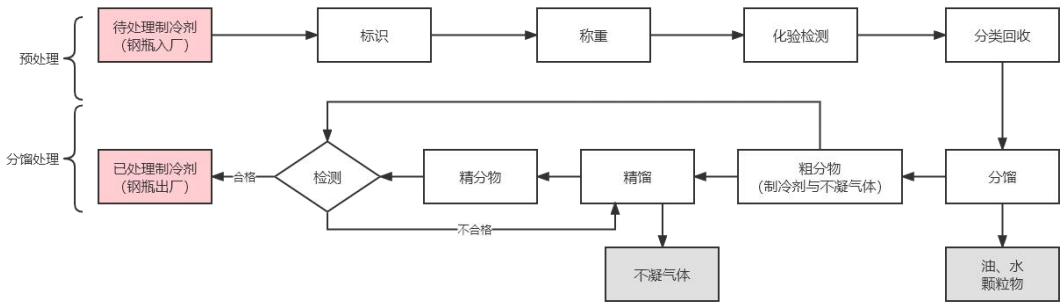
- a)同型号制冷剂通过气化压缩分馏制冷剂进行净化提纯操作；
- b)去除不凝性气体；
- c)定量检验（化验分析，称重、计算产率和确认产品质量合格）。

6.2.3 混合制冷剂的精馏应包括下列内容：

- a) 混合制冷剂化验分类，便于后续精馏操作；
- b) 混合制冷剂精馏操作；
- c) 完成精馏后定性、定量检测，分别储存。

6.2.4 回收的制冷剂应按照下图指定流程进行处理。

图 1 制冷剂回收处理流程图



6.3 管理要求

6.3.1 回收制冷剂应符合下列规定：

- a) 回收的制冷剂进入处理工厂时应进行检查
- b) 操作人员应称重检查气瓶内制冷剂是否超装，如超装必须及时导出至其它空钢瓶中，不得随意向大气排放；
- c) 应检查包装物气瓶的安全状况，以 TSG 23 作为参照标准，如检查存在安全问题，拒收气瓶或做及时处理；
- d) 应取样检测制冷剂，判断制冷剂型号。

6.3.2 再生处理操作

- a) 使用专用设备初步去除制冷剂中的油份、水份、不凝性气体和其它杂质并储存于专用容器中，容器储存应符合相应要求，其中气瓶应符合 TSG 23 的规定，储罐应符合 TSG R0004 的规定；
- b) 初步再生处理过程中应保证负压回收，确保制冷剂无泄漏；
- c) 初步再生处理操作结束后应对处理后的制冷剂进行检验分析；
- d) 初步再生处理后的制冷剂应符合 CRAA 100 的要求。

6.3.3 制冷剂净化提纯作业

- a) 制冷剂回收再生处理设备应符合 JB/T 12844 的规定，作业前应检查设备；
- b) 作业人员应依据设备操作规程进行操作，宜采用自动化处理工艺；
- c) 应根据化验结果分别进行除油、除水、除杂质、除不凝性气体的操作，再生后的制冷剂应符合下表的指标；

表 1 再生制冷剂质量标准

项目	标准
外观	无色不浑浊
气味	无异味
纯度 Wt/%油	99.5
水分 ppm5	10
蒸发残留物 ppm≤	100
不凝性气体（25 性）Vol≤	1.5
酸度	ND
氯离子（Cl ⁻ ）	ND

d)经过净化提纯后的制冷剂如果仍然是两种以上制冷剂的混合物，应当分两种情况进行后续处理：若该混合物有其它工业用途，可以直接使用到其它用途；若该混合物没有其它用途，需进一步使用精馏工艺进行组分分离，从而达到单组分的再利用。

6.3.4 制冷剂应储存在符合要求的容器中，其中气瓶应符合 TSG 23 的规定，储罐应符合 TSG R0004 的规定。

7 环境保护

7.1 大气污染物排放要求

7.1.1 制冷剂回收及再生全过程应采取相应措施，避免制冷剂泄漏。

7.1.2 挥发性有机物（VOCs）等应符合 GB 16297、GB 37822 规定的排放要求。地方污染物排放标准有更严格要求的，从其规定。

7.1.3 对消耗臭氧层物质和氢氟碳化物进行分类回收，并交由经生态环境管理部门备案或许可的单位进行利用或无害化处置，不应直接排放。

7.1.4 涉及《中国受控消耗臭氧层物质清单》所列的废制冷剂应按照国家相关规定进行管理。

7.2 固体废物污染控制要求

7.2.1 对回收及再生制冷剂过程中产生的冷冻机油应按照危险废物进行处理，应满足 GB 18597 要求或地方标准，防止发生二次污染。

7.2.2 回收的制冷剂合法转运、储存和处理，按照一般工业固体废物管理。

7.3 现场应有防止噪音（隔音、设备减震等）的相应措施，厂界噪声应满足 GB 12348 中的相关要求或地方标准。

7.4 其它要求

7.4.1 制冷剂处理全过程所需的装置应符合节能环保要求。

7.4.2 应建立制冷剂回收处理管理台账，保存期三年。

7.4.3 应建立、健全污染环境防治责任制度。

8 安全防控

制冷剂回收再利用作业应符合以下环境安全条件：

- 8.1 制冷剂回收作业场地和贮存场地应自然通风或有机机械通风装置，保证通风良好；
 - 8.2 制冷剂回收作业场地禁止明火；
 - 8.3 制冷剂回收作业场所人员应配备必要的安全防护设施，避免接触或吸入制冷剂和冷冻机油的蒸气及气雾；
 - 8.4 作业环境温度应不超过 60℃；
 - 8.5 处理制冷剂与油的混合物时，应适当减少回收气瓶的充注量（最大制冷剂充注量的 80% 或回收气瓶体积的 70%，取其较小者），不可过度充装；
 - 8.6 现场应设有应对突发情况的设施，防止出现突发情况对环境及安全造成影响。
-