

ICS 83.080.20

CCS G 32



团 体 标 准

T/CHEAA 0034—2024

家用电器中再生塑料使用技术规范

Technical specifications of recycled plastics for household
electrical appliances

2024-08-05 发布

2025-01-01 实施

中国家用电器协会 发布

版权声明

本文件的版权归中国家用电器协会所有，任何单位和个人未经许可，不得进行技术文件的纸质和电子等任何形式的复制、印刷、出版、翻译、传播、发行、合订和宣贯等行为。任何单位、组织及个人采用本文件的技术内容制修订标准须经中国家用电器协会授权，引用本文件的内容须指明本文件的标准号。如有以上需要请与版权所有方联系。

邮箱：bzfg@cheaa.org

电话：010-51696557

CHEAA

目 次

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	2
4 要求	3
5 试验方法	6
6 再生塑料添加比例的计算方法	8
7 质量管控	9
8 标识	9
附录 A（资料性） 再生塑料制品溯源信息参考格式	10
附录 B（资料性） 家电中 PCR 塑料的目标添加比例	11
参考文献	12

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》的规定起草。

本文件由中国家用电器协会双碳工作组提出。

本文件由中国家用电器协会标准化委员会归口并解释。

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。

本文件主要起草单位：中国家用电器协会、青岛海尔智能技术研发有限公司、青岛海绿源循环科技有限公司、海信家电集团股份有限公司、松下家电（中国）有限公司、美的集团股份有限公司、博西家用电器投资（中国）有限公司、TCL家用电器（合肥）有限公司、宁波奥克斯电气股份有限公司。

本文件主要起草人：姜风、任贤全、王纲、李小娇、马珊、陈荣会、叶泽、李军、常雪松、王忠卿、何灿、白韡、尹旭萌、张全涛、任大伟、任桂平、万春晖。

本文件为首次发布。

引 言

近年来，塑料污染问题已成为仅次于气候变化的第二大环境焦点问题，给全球可持续发展带来挑战。我国家电行业在终结塑料污染、创造循环经济方面进行了积极探索。其中，再生塑料在家电产品上的应用被视为开发循环型家电的一个重要方向。在国家市场监督管理总局等七部门印发的《以标准提升牵引设备更新和消费品以旧换新行动方案》中，明确提出探索在家电产品标准中增加再生塑料的使用要求，助力废弃塑料使用形成闭环。但目前家电行业缺少关于再生塑料相关使用技术规范，制定本文件旨在促进家电用再生塑料制件的规范化生产与应用，引导家电企业在设计端考虑并规范使用再生塑料，推动家电行业绿色低碳循环发展。

CHEAA

家用电器中再生塑料使用技术规范

1 范围

本文件规定了家用电器（以下简称“家电”）中再生塑料的使用要求及标识要求，描述了与具体要求对应的试验方法，提供了再生塑料添加比例的计算方法、质量管控的指导，界定了相关的术语和定义。

本文件适用于物理回收方式生产的家电用聚丙烯（PP）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）、高抗冲聚苯乙烯（HIPS）再生塑料。

本文件不适用于化学回收方式生产的再生塑料。

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/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件
- GB/T 1634.2-2019 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分：塑料和硬橡胶
- GB/T 1843 塑料 悬臂梁冲击强度的测定
- GB/T 2546.2-2022 塑料 聚丙烯（PP）模塑和挤出材料 第2部分：试样制备和性能测定
- GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 6040 红外光谱分析方法通则
- GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定
- GB/T 16288 塑料制品的标志
- GB/T 17037.1-2019 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第1部分：一般原理及多用途试样和长条形试样的制备
- GB/T 18964.2-2003 塑料 抗冲击聚苯乙烯（PS-I）模塑和挤出材料 第2部分：试样制备和性能测定
- GB/T 19466.1 塑料 差示扫描量热法（DSC）第1部分：通则
- GB/T 19466.2 塑料 差示扫描量热法（DSC）第2部分：玻璃化转变温度的测定
- GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法（DSC）第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
- GB/T 20417.2-2006 塑料 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）模塑和挤出材料 第2部分：试样制备和性能测定
- GB/T 33047（所有部分） 塑料 聚合物热重法（TG）
- GB/T 37426 塑料 试样
- GB/T 39560（所有部分） 电子电气产品中某些物质的测定
- GB/T 40006.1-2021 塑料 再生塑料 第1部分：通则
- GB/T 40006.3-2021 塑料 再生塑料 第3部分：聚丙烯（PP）材料
- SN/T 0570-2023 进口再生原料放射性污染检验规程
- SH/T 1541.1 塑料 颗粒外观试验方法 第1部分：目测法

3 术语和定义

下列界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

再生塑料 recycled plastic

利用废弃塑料加工而成的用作原用途或其他用途的塑料，但不包括能量回收。再生塑料包括工业后再生塑料和消费后再生塑料。

注1：从广义上讲，塑料的再生包括边角料或废弃制品的任何再利用。

注2：再生塑料可以再配或不配填料、增塑剂、稳定剂、颜料等。

[来源：GB/T 40006.1-2021，3.1，有修改]

3.2

工业后再生塑料 post-industrial recycled(PIR) plastic

原料来自于工业制造过程中产生的废弃塑料的再生塑料。不包括工业制造过程中产生的返工、破碎或在生产过程中产生但能被同一生产加工过程回用的塑料。

3.3

消费后再生塑料 post-consumer recycled(PCR) plastic

原料来自于经流通、消费、使用后产生的废弃塑料的再生塑料。

3.4

物理回收 physical recycling

将废弃塑料经过拆解、破碎、清洗、分选、熔融、造粒后直接用于成型加工的回收方法。

3.5

化学回收 chemical recycling

将废弃塑料经过一系列的化学反应重新生成塑料和其他有价值的化学品的回收方法。

3.6

片料 flake

片状碎料。

注：碎料的形状依赖于加工所采用的塑料和加工方式。

[来源：GB/T 30102-2024，3.20]

3.7

洗机料 purge material

为了清洗加工设备，通过塑料加工设备的过渡料。

注：如一种聚合物变换为另一种聚合物，或聚合物的颜色或等级发生变更时，需要洗机料。

[来源：GB/T 30102-2024，3.27]

3.8

原生塑料 virgin plastic

未经使用或加工（最初制造所需的加工除外）的塑料，其形态可以是颗粒、小粒、粉末或絮状等。

[来源：GB/T 2035-2024，3.1424]

3.9

大粒 large pellet

任意方向的最大尺寸超过 1.2cm 的片料或粒料。

4 要求

4.1 材料要求

4.1.1 来源要求

家电用再生塑料禁止使用洗机料，以及来自医疗废物、农药包装等危险废物和放射性废物的塑料。

4.1.2 外观要求

4.1.2.1 杂质

家电用再生塑料应无可见污染物，无油污，无粉尘。

4.1.2.2 粒度

家电用再生塑料应粒径均匀、大小均一，大粒含量应 $\leq 10\text{g/kg}$ ，其中 $> 1.2\text{cm}$ 且 $\leq 3\text{cm}$ 的大粒含量应 $\leq 1\text{g/kg}$ ，不应含有 $> 3\text{cm}$ 的大粒。

4.1.2.3 色差及黑点

家电用再生塑料颗粒之间应为同一色系或相近色系，不得混入其他色系塑料，其色差及黑点应符合表 1 的要求。

表 1 家电用再生塑料色差及黑点的要求

类型		使用分类	
		外观件	非外观件
色差		≤ 1.0	≤ 1.5
黑点	尺寸 $\leq 0.5\text{mm}$ (最大处)	黑点个数 ≤ 10	由供需双方协商决定
	$0.5\text{mm} < \text{尺寸} \leq 1.0\text{mm}$ (最大处)	不允许	由供需双方协商决定
	$1.0\text{mm} < \text{尺寸} \leq 2.5\text{mm}$ (最大处)	不允许	黑点个数 ≤ 4

4.1.3 成分要求

家电用再生塑料的主要树脂成分应与需求方要求的成分一致,经红外光谱法、差示扫描量热法、热重分析法测试,结果与备案数据比较,应符合表2的判定准则。

表2 家电用再生塑料的成分判定准则

项目	判定准则
红外光谱法	1) 材料主特征峰一致; 2) 特征峰峰值波数无明显变化; 3) 特征峰峰形和相对强度不变。
差示扫描量热法	1) 曲线的形状(玻璃化温度、结晶温度、熔融温度等特征温度峰)无明显变化; 2) 温度变化不大于5℃,同类温度变化趋势一致(同大或同小)。
热重分析法	1) 曲线的形状和变化趋势(拐点和降解速率等)无明显变化; 2) 降解变化数量相同; 3) 降解起始温度、终止温度和一阶微分峰温变化不大于25℃; 4) 各阶段降解量和残余量变化不大于8%。

4.1.4 环保要求

4.1.4.1 气味

家电用再生塑料的气味应 \leq 3.5级。

4.1.4.2 限用物质

家电用再生塑料中的限用物质含量应符合表3的规定。

表3 限用物质含量要求

限用物质	含量要求
铅(Pb)	\leq 0.1%
汞(Hg)	\leq 0.1%
镉(Cd)	\leq 0.01%
六价铬[Cr(VI)]	\leq 0.1%
多溴联苯(PBB)	\leq 0.1%
多溴二苯醚(PBDE)	\leq 0.1%
邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)	\leq 0.1%
邻苯二甲酸二正丁酯(DBP)	\leq 0.1%
邻苯二甲酸丁基苯酯(BBP)	\leq 0.1%
邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯(DEHP)	\leq 0.1%

4.1.4.3 放射性

家电用再生塑料应满足 GB/T 40006.1-2021 中 5.5 的要求。

4.1.5 性能要求

家电用 PP、ABS、HIPS 再生塑料的性能应满足表 4 要求。

表 4 家电用 PP、ABS、HIPS 再生塑料性能要求

序号	性能参数	单位	要求		
			PP	ABS	HIPS
1	拉伸强度	MPa	≥16	≥35	≥19
2	弯曲模量	MPa	≥700	≥2000	≥1600
3	悬臂梁缺口冲击强度	kJ/m ²	≥4	≥10	≥6
4	负荷变形温度	℃	≥85	≥75	≥70
5	熔体质量流动速率	g/10min	≤50	/	/

4.2 制件要求

4.2.1 添加要求

4.2.1.1 使用再生塑料的制件，其再生塑料的溯源信息应在制件入厂时进行声明和提供，且与抽检结果保持一致。溯源信息格式参见附录 A。

4.2.1.2 使用再生塑料的制件，其再生塑料的添加比例应与声明的添加比例一致，核查实测添加比例与声明添加比例的差值应在±3%范围内。

4.2.1.3 使用再生塑料的食品接触及涉及饮用水卫生安全的制件，应符合相关法律法规及标准要求。

4.2.1.4 在满足制件质量性能要求和使用安全的前提下，宜使用高品质的再生塑料，其添加比例应根据生产企业再生塑料的品质确定。家电中 PCR 塑料的目标添加比例参见附录 B。

4.2.2 性能要求

使用再生塑料生产的制件性能应与使用原生塑料生产的制件性能一致或相近。

5 试验方法

5.1 材料试验方法

5.1.1 外观

5.1.1.1 杂质

按照 SH/T 1541.1, 采用目视法对再生塑料颗粒样品外观进行分析。

5.1.1.2 粒度

按照 SH/T 1541.1 的规定, 分别取三组试样, 每组质量 1000g, 采用筛选、目视法及卡尺测量, 挑选出大粒; 使用精确至 0.1g 的电子天平进行称量, 计算三组试样试验结果的算术平均值。

5.1.1.3 色差及黑点

5.1.1.3.1 色差

将再生塑料注塑成 10cm*10cm 的平面样板, 任意抽取 5 片样板, 使用色差仪测试其与标准样板的色差值, 计算 5 个色差值的算术平均值。

5.1.1.3.2 黑点

将再生塑料注塑成 10cm*10cm 的平面样板, 任意抽取 5 片样板, 使用游标卡尺测量每片样板黑点的最大尺寸; 并在自然光线下, 距离每片样板 30cm 处对黑点进行计数。

5.1.2 成分

5.1.2.1 红外光谱法

按照 GB/T 6040 进行红外光谱分析。

5.1.2.2 差示扫描量热法

按照 GB/T 19466.1、GB/T 19466.2、GB/T 19466.3 进行差示扫描量热分析。

5.1.2.3 热重分析法

按照 GB/T 33047 (所有部分) 对应方法进行热重分析。

5.1.3 环保

5.1.3.1 气味

按 GB/T 40006.1-2021 中的 6.1 规定进行。

5.1.3.2 限用物质

按 GB/T 39560 (所有部分) 对应方法进行。

5.1.3.3 放射性

按 SN/T 0570-2023 规定进行。

5.1.4 性能

5.1.4.1 试样制备

PP 再生塑料注塑试样的制备按 GB/T 2546.2-2022 中 4.3 的规定进行。

ABS 再生塑料注塑试样的制备按 GB/T 20417.2-2006 中 3.2 的规定进行。

HIPS 再生塑料注塑试样的制备按 GB/T 18964.2-2003 中 3.2 的规定进行。

按 GB/T 17037.1-2019 制备试样，试样形状符合 GB/T 37426 规定的拉伸试样 A1 型和长条形试样 B1 型（80mm×10mm×4mm）。

5.1.4.2 试样的状态调节

未填充的 PP 再生塑料，试样的状态调节应按 GB/T 2918 的规定进行，状态调节的条件为温度 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，时间至少为 40h，不超过 96h。填充的 PP 再生塑料，试样还应附加相对湿度 $50\%\pm 10\%$ 的要求。

ABS、HIPS 再生塑料，试样的状态调节应按 GB/T 2918 的规定进行，状态调节的条件为：温度 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $50\%\pm 10\%$ ，时间至少为 16h。

5.1.4.3 试验的标准环境

所有试验都应在 GB/T 2918 规定的标准实验环境下进行，温度 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $50\%\pm 10\%$ 。

5.1.4.4 拉伸强度

注塑试样为按 5.1.4.1 制备的 A1 型试样，试样的状态调节按 5.1.4.2 规定进行，试验的标准环境按 5.1.4.3 规定进行。

测试按 GB/T 1040.2 的规定进行，试验速度为 50mm/min。

5.1.4.5 弯曲模量

注塑试样为按 5.1.4.1 制备的 B1 型试样，试样的状态调节按 5.1.4.2 规定进行，试验的标准环境按 5.1.4.3 规定进行。

测试按 GB/T 9341 的规定进行，试验速度为 2mm/min。

5.1.4.6 悬臂梁缺口冲击强度

注塑试样为按 5.1.4.1 制备的 B1 型试样，试样的状态调节按 5.1.4.2 规定进行，试验的标准环境按 5.1.4.3 规定进行。

测试按 GB/T 1843 的规定进行，缺口类型为 A 型。

5.1.4.7 负荷变形温度

注塑试样为按 5.1.4.1 制备的 B1 型试样，试样的状态调节按 5.1.4.2 规定进行，试验的标准环境按 5.1.4.3 规定进行。

测试按 GB/T 1634.2-2019 的规定进行，PP 再生塑料试样采用弯曲应力为 0.45Mpa 的 B 法，ABS、HIPS 再生塑料试样采用弯曲应力为 1.80Mpa 的 A 法。

5.1.4.8 熔体质量流动速率

试验按 GB/T 40006.3-2021 中 6.11.1 规定进行。

5.2 制件试验方法

制件性能试验按生产企业的相应制件标准规定进行。

6 再生塑料添加比例的计算方法

6.1 计算方法

制件中 PCR 塑料或 PIR 塑料的添加比例按式（1）进行计算。

$$R_{PCR/PIR,i} = \frac{M_{PCR/PIR,i}}{M_i} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$R_{PCR/PIR,i}$ ——第 i 种塑料制件中 PCR 塑料或 PIR 塑料的添加比例（单位：%）；

$M_{PCR/PIR,i}$ ——第 i 种塑料制件中 PCR 塑料或 PIR 塑料的重量（单位：kg）；

M_i ——第 i 种塑料制件的重量（单位：kg，包含色母等助剂）。

整机中 PCR 塑料或 PIR 塑料的添加比例按式（2）进行计算。

$$R_{PCR/PIR} = \frac{\sum_i(M_i \times R_{PCR/PIR,i})}{\sum_i M_i} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$R_{PCR/PIR}$ ——整机中 PCR 塑料或 PIR 塑料的添加比例（单位：%）；

M_i ——第 i 种塑料制件的重量（单位：kg）；

$R_{PCR/PIR,i}$ ——第 i 种塑料制件的 PCR 塑料或 PIR 塑料添加比例（单位：%）。

6.2 计算准则

再生塑料添加比例的计算应满足以下准则：

需要特殊资质处理的部件或再生利用价值低/不能有效进入回收再生流的部件不在计算范围内，如：热固性塑料、发泡塑料、印刷电路板、电子元器件、光学元件、静电保护（ESD）器件、抗电磁干扰（EMI）器件、标签、电线电缆、粘合剂、涂料等。

7 质量管控

- 7.1 为确保制件质量，应对使用再生塑料的现场进行定期抽检。
- 7.2 再生塑料存放时，包装及存放区应有明显标识，必须明确标注批次号、树脂类型、配合使用的主基材、适用制件等信息。
- 7.3 制件加工过程中，原生塑料、再生塑料及其它物料应进行充分混合，并在生产全程设置关键质量控制点。
- 7.4 对于生产中需添加色母的制件，应加强对其色差的管控。

8 标识

使用再生塑料的产品应按GB/T 16288及GB/T 40006.1的要求在塑料制件表面或产品说明书中标注再生塑料成分、含量信息等，便于产品追溯管理，此标识可作为碳排放减碳计算依据。

CHEAA

附录 A
(资料性)

再生塑料制品溯源信息参考格式

再生塑料制品溯源信息参考格式见表 A.1。

表 A.1 再生塑料制品溯源信息参考格式

生产厂家	
批次号	
制件名称	
设计材质类型	例：PS
再生塑料类型	例：PS
再生塑料类别 及添加比例	<input type="checkbox"/> PIR, 添加比例____% <input type="checkbox"/> PCR, 添加比例____%
再生塑料来源	例：废冰箱
附件信息	再生塑料采购记录、物性信息、化学品安全技术说明书 (SDS) 等

附录 B
(资料性)

家电中 PCR 塑料的目标添加比例

家电中 PCR 塑料的目标添加比例见表 B.1。

表 B.1 家电中 PCR 塑料的目标添加比例

家电类型	整机中 PCR 塑料目标添加比例	推荐使用 PCR 塑料的制件	使用 PCR 塑料的推荐比例
冰箱/冷柜	≥10%	接水盘 (PP)	≥30%
		接线盒 (HIPS)	≥50%
		压缩机后盖 (PP)	≥20%
波轮洗衣机	≥10%	波轮 (PP)	≥15%
		外桶盖 (PP)	≥30%
		防溅板 (PP)、底盖 (PP)、底座部件 (PP)	≥50%
滚筒洗衣机	≥5%		
房间空气调节器	≥10%	底壳 (HIPS/ABS)、接水盘 (PP)、风扇罩 (PP)	≥30%
储水式电热水器	≥20%	显示板后壳 (HIPS)、挡料盒 (HIPS)	≥50%

注：冰箱/冷柜、洗衣机和房间空调器的制件示意图参考 GB/T 32355.1-2015 和 GB/T 32355.2-2015 附录 B。

说明：表中所列举的推荐使用 PCR 塑料的制件及其使用 PCR 塑料的推荐比例是基于现有的研究数据，仅供参考使用。

参考文献

- [1] GB/T 2035-2024 塑料 术语
- [2] GB/T 30102-2013 塑料废弃物的回收和再利用指南
- [3] GB/T 32355.1-2015 电工电子产品可再生利用率评价值 第1部分：房间空气调节器、家用电冰箱
- [4] GB/T 32355.2-2015 电工电子产品可再生利用率评价值 第2部分：洗衣机、电视机和微型计算机
- [5] GB/T 40006.5-2021 塑料 再生塑料 第5部分：丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）材料
- [6] GB/T 40006.6-2021 塑料 再生塑料 第6部分：聚苯乙烯（PS）和抗冲击聚苯乙烯（PS-I）材料