



中华人民共和国国家标准

GB/T 40006.1—2021

塑料 再生塑料 第1部分：通则

Plastics—Recycled plastic—Part 1: General rules

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

本文件是 GB/T 40006《塑料 再生塑料》的第 1 部分。GB/T 40006 已发布了以下部分：

——第 1 部分：通则；

——第 2 部分：聚乙烯(PE)材料；

——第 3 部分：聚丙烯(PP)材料。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国塑料标准化技术委员会(SAC/TC 15)归口。

本文件起草单位：中蓝晨光成都检测技术有限公司、中国石油和化学工业联合会、中国环境科学研究院、广州合成材料研究院有限公司、广州质量监督检测研究院、中华人民共和国青岛大港海关、北京燕山石化高科技技术有限责任公司、工业和信息化部电子第五研究所、北京市理化分析测试中心、山东道恩高分子材料股份有限公司、广州海关技术中心、宁波海关技术中心、上海海关工业品与原材料检测技术中心、张家港海关、深圳海关工业品检测技术中心、江西格林美资源循环有限公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司、北京华塑晨光科技有限责任公司、同轨科技成都有限公司、金发科技股份有限公司、赛默飞世尔科技(中国)有限公司、山东天壮环保科技有限公司。

本文件主要起草人：陈敏剑、谢鹏、杨建海、周炳炎、王浩江、何国山、高建国、郑慧琴、刘丽、高峡、赵磊、钟怀宁、罗川、杨娟、孙建刚、任聪、秦玉飞、梁克俭、王建东、张彦君、陈宏愿、谢建玲、袁绍彦、于泓锦、徐菁、谢宇芳、陈伟力、王丽红。



引 言

塑料工业是国民经济重要支柱产业,随着我国塑料产业的快速发展和塑料制品的大量使用,塑料的回收再生循环利用是行业面临的重要问题,是塑料可持续发展的方式之一,同时也为解决“白色污染”等环保问题提供了有效途径。

目前,我国塑料再生领域尚无产品标准,行业内无标准可依。因此,制定了 GB/T 40006《塑料 再生塑料》国家标准。依据塑料产品特点,拟由 12 个部分组成,其中第 1 部分通则规定了再生塑料的命名、术语和气味等级、限用物质含量、放射性等通用要求,其余部分标准除通则中共性要求外,按塑料种类规定了该种材料再生塑料的技术要求。

GB/T 40006《塑料 再生塑料》拟由以下 12 个部分构成:

- 第 1 部分:通则;
- 第 2 部分:聚乙烯(PE)材料;
- 第 3 部分:聚丙烯(PP)材料;
- 第 4 部分:聚烯烃混合物材料;
- 第 5 部分:丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)材料;
- 第 6 部分:聚苯乙烯(PS)材料;
- 第 7 部分:聚碳酸酯(PC)材料;
- 第 8 部分:聚酰胺(PA)材料;
- 第 9 部分:聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)材料;
- 第 10 部分:聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)材料;
- 第 11 部分:聚氯乙烯(PVC)材料;
- 第 12 部分:聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)材料。

本文件是 GB/T 40006 的第 1 部分。针对不同种类塑料材料的特点,其他各部分标准均规定了相应塑料材料的特征性能。在规定这些性能要求时,既考虑了其原生塑料材料的标准要求,又关注到该类塑料材料再生的特性。

塑料 再生塑料 第 1 部分：通则

1 范围

本文件规定了再生塑料的术语和定义、分类和命名、要求、试验方法、可追溯性文件。

本文件适用于以废弃的热塑性塑料为原料，经筛选、分类、清洗、熔融挤出造粒（包含拉条、热切和/或水切等造粒工艺）等工艺制成的再生塑料颗粒，本文件还适用于聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）瓶片。

本文件不适用于来自医疗废物、农药包装等危险废物和放射性废物的再生塑料。

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 1844.1—2008 塑料 符号及缩略语 第 1 部分 基础聚合物及其特征性能

GB/T 2035 塑料术语及其定义

GB/T 6040—2019 红外光谱分析方法通则

GB/T 19466.2—2004 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—2004 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 30102 塑料 塑料废弃物的回收和再循环指南

GB/T 37638 塑料制品中多溴联苯和多溴二苯醚的测定 高效液相色谱法

GB/T 37639 塑料制品中多溴联苯和多溴二苯醚的测定 气相色谱-质谱法

GB/T 38287 塑料材料中六价铬含量的测定

GB/T 38290 塑料材料中镉含量的测定

GB/T 38291 塑料材料中铅含量的测定

GB/T 38292 塑料材料中汞含量的测定

GB/T 38470—2019 再生黄铜原料

SN/T 2249 塑料及其制品中邻苯二甲酸酯类增塑剂的测定 气相色谱-质谱法

3 术语和定义

GB/T 2035 和 GB/T 30102 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

再生塑料 recycled plastic

利用废弃的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。

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，包括热解以回收有用的有机化学品。

注 2：再生塑料可以再配或不配填料、增塑剂、稳定剂、颜料等。

注 3：ISO 472:2013 中与再生塑料相关术语参见附录 A。

4 分类和命名

4.1 总则

再生塑料命名的标准模式见表 1。

表 1 再生塑料命名的标准模式

标准号	特征项目组				
	字符组 1	字符组 2	字符组 3	字符组 4	字符组 5
可选项	必选项	可选项	可选项	可选项	可选项

再生塑料的命名由本标准号和特征项目组构成，特征项目组包括下列信息的五个字符组：

——字符组 1：位置 1：按照 GB/T 1844.1—2008 规定的树脂的代号（见 4.2）；

位置 2：再生塑料代号：REC（见 4.2）；

位置 3：颜色（见 4.2）；

位置 4：性状（见 4.2）；

位置 5：来源（见 4.2）。

——字符组 2：位置 1：填料类型（见 4.3）；

位置 2：填料物理形态（见 4.3）；

位置 3～4：填料含量（见 4.3）。

——字符组 3：位置 1：推荐用途和加工方法（见 4.4）；

位置 2～8：添加剂及附加说明（见 4.4）。

——字符组 4：特征性能（见 4.5）。

——字符组 5：附加信息（见 4.6）。

标准号和特征项目组之间用“-”隔开，字符组彼此间用逗号“，”隔开，如果某个字符组不用，就要用两个逗号即“，，”隔开，字符组内除再生塑料代号：REC 以括号分隔外，其他不同位置间用“-”隔开。

4.2 字符组 1

位置 1 按照 GB/T 1844.1—2008 的规定用字母表示树脂材料代号。位置 2 用三个字母表示再生塑料的代号为“REC”。位置 3～5 依次给出颜色、性状和来源等信息，所使用代号见表 2。

表 2 字符组 1 中颜色、性状和来源的代号

位置 3		位置 4		位置 5	
代号	颜色	代号	性状	代号	来源
B1	黑色的	C	圆柱状	1	工业品
B2	蓝色的	—	—	2	农用品
C	染色的	—	—	3	生活日常用品
G1	灰色的	G1	颗粒状	4	其他
G2	绿色的	G2	薄片状	—	—

表 2 字符组 1 中颜色、性状和来源的代号（续）

位置 3		位置 4		位置 5	
代号	颜色	代号	性状	代号	来源
—	—	G3	珠状	—	—
N	本色的	—	—	—	—
O	橙色的	—	—	—	—
X	未说明	—	—	—	—
Y	黄色的	—	—	—	—

4.3 字符组 2

位置 1 用字母表示填料和(或)增强材料的类型。位置 2 用字母表示其物理形态,字母代号的具体规定见表 3。在位置 3 和位置 4 用两个数字为代号表示其质量分数。

表 3 字符组 2 中填料和增强材料的字母代号

位置 1		位置 2	
代号	材料	代号	形态
A	芳族聚酰胺 ^a	—	—
B	硼	B	球状,珠状
C	碳 ^b	C	片,粉屑
—	—	CM	短切毡
D	氢氧化铝	D	粉末状
E	黏土	—	—
—	—	EM	长线毡
—	—	F	纤维状
G	玻璃	G	颗粒(碎纤维)状
—	—	H	晶须
K	(白垩)碳酸钙	K	针织物
L	纤维素 ^b	L	层状
—	—	LF	长纤维状
M	矿物 ^{b,c}	M	垫(厚)
ME	金属 ^b	—	—
N	天然有机物(棉剑麻、麻麻等)	N	无纺布
—	—	NF	纳米纤维

表 3 字符组 2 中填料和增强材料的字母代号（续）

位置 1		位置 2	
代号	材料	代号	形态
—	—	NT	纳米管状
P	云母	P	纸
Q	硅化合物	—	—
S	有机合成材料 ^b	S	鳞状,片状
T	滑石粉	T	捻的或编织的织物,细绳
—	—	V	外饰面
W	木粉	W	织物
X	未说明	X	未说明
—	—	Y	纱线
Z	其他 ^b	Z	其他 ^b
多种材料和(或)多种形态材料的混合物,可用“+”号将相应的代号组合放在括号内表示。例如:含有 25%玻璃纤维(GF)和 10%矿物粉(MD)的混合物可表示为(GF25+MD10)。			
^a 之前,芳族聚酰胺被定义为“R”,但是广泛使用“A”。 ^b 这些材料可用其化学符号或有关标准中规定的附加符号进一步明确表示。对于金属(ME),用其化学符号表示金属类型非常重要。 ^c 如果可能,矿物填料应该用具体符号明确表示,如“E”,“P”。			

4.4 字符组 3

再生塑料具有不同的用途及加工方法。位置 1 给出有关的推荐用途和(或)加工方法的说明。位置 2~8 给出有关重要性能、添加剂的说明,所用字母代号的规定见表 4。如果在位置 2~8 有说明内容,而在位置 1 没给出说明时,则应在位置 1 插入字母 X。

表 4 字符组 3 中再生塑料不同加工方法、重要性能及添加剂的字母代号

位置 1		位置 2~8	
代号	推荐用途和(或)加工方法	代号	重要性能、添加剂
A	黏合剂	A	加工稳定的
B	吹塑	B	抗粘连
B1	挤出吹塑	—	—
B2	注塑吹塑	—	—
C	压延	C	着色的
—	—	D	粉末状
E	挤出管材,型材和片材	E	可发性的

表 4 字符组 3 中再生塑料不同加工方法、重要性能及添加剂的字母代号（续）

位置 1		位置 2~8	
代号	推荐用途和(或)加工方法	代号	重要性能、添加剂
F	挤出薄膜	F	特殊燃烧性
G	通用	G	颗粒状
—	—	G1	小球状
—	—	G2	扁豆状
—	—	G3	珠状
H	涂覆	H	热老化稳定的
J	电线电缆绝缘	—	—
K	电缆电线护套	K	金属钝化的
—	—	K1	防腐剂
—	—	K2	耐疲劳的
—	—	K3	消泡剂
L	挤出单丝	L	光和气候稳定的
M	注塑、模塑	M	成核的
N	乳化	N	本色的(不加颜色)
—	—	P	冲击改性的
Q	压塑	—	—
R	旋转模塑	R	脱模剂
S	烧结	S	润滑的
T	窄带(挤出扁丝)	T	改进透明的
V	加热成型	V	热缩的
—	—	W	耐水解稳定的
X	未说明	X	交联的
Y	纺织纱线,喷丝	Y	提高导电性的
—	—	Z	抗静电的

4.5 字符组 4

本字符组为特征性能字符组,与材料种类相关,由 GB/T 40006 的其他部分相应再生材料标准规定。

4.6 字符组 5

可选项字符组 5 中附加要求可将材料的命名转换为特定应用规范。例如,可以通过参考合适的国家或行业标准来实现。

4.7 命名示例

来源于工业品(1)的高密度聚乙烯(PE-HD)再生塑料(REC),蓝色(B2),圆柱状(C),不含填料,用于挤出片材(E),MFR(190/2.16)(D)为 0.38 g/10 min(010),密度为 950 kg/m³(95);其命名见表 5。

表 5 命名示例

国家标准号	特征项目组				
	字符组 1	字符组 2	字符组 3	字符组 4	字符组 5
可选项	必选项	可选项	可选项	可选项	可选项
GB/T 40006.1	PE(REC)-B2-C-1	无	E	D010-95	无
命名:GB/T 40006.1-PE-HD(REC)-B2-C-1,,E,D010-95。 简化命名:PE-HD(REC)-B2-C-1。					

5 要求

5.1 原料来源要求

原料不应来自医疗废物、农药包装等危险废物和放射性废物。

5.2 特殊用途要求

本文件涉及产品如用于食品、医疗、卫生等领域,需满足相关领域的要求。

5.3 气味要求

气味应优先满足相关应用领域或其相应材料标准要求,如无相关要求,应小于或等于 4 级。

5.4 限用物质要求

5.4.1 重金属

重金属含量应满足表 6 的规定。

表 6 重金属含量要求

重金属		含量要求
铅(Pb)	≤	0.1%
汞(Hg)	≤	0.1%
镉(Cd)	≤	0.01%
六价铬[Cr(VI)]	≤	0.1%

5.4.2 多溴联苯及其他有机物

多溴联苯及其他有机物含量应满足表 7 的规定。

表 7 多溴联苯及其他有机物含量要求

多溴联苯及其他有机物		含量要求
多溴联苯(PBB)	≤	0.1%
多溴联苯醚(PBDE)	≤	0.1%
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(DEHP)	≤	0.1%
邻苯二甲酸甲苯基丁酯(BBP)	≤	0.1%
邻苯二甲酸二丁基酯(DBP)	≤	0.1%
邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)	≤	0.1%

5.5 放射性要求

本文件涉及产品的外照射贯穿辐射剂量率不超过所在地正常天然辐射本地值+25 μGy/h。

5.6 主体材料定性

由 GB/T 40006 的其他部分规定。

5.7 其他要求

由 GB/T 40006 的其他部分规定。

6 试验方法

6.1 气味

6.1.1 仪器和装置



6.1.1.1 玻璃广口瓶:玻璃广口瓶的容积约为 1 L,带有可密闭的盖子,在室温和 80 ℃ 条件下都是清洁、无味的。

6.1.1.2 恒温箱:具有空气循环系统,能够保持温度在(80±2)℃,(60±2)℃。

6.1.1.3 电子天平,精度±0.01 g。

6.1.2 气味评定组

为了获得一致的数据,气味评定组应至少由 3 人组成,气味评定组成员不得有影响气味评定结果的行为,如吸烟、使用化妆品、嚼口香糖等。组内成员确定后应保持不变。在进行气味评价前 3 h,组内成员不应食用带有较强气味的食物,伤风鼻塞者也不应参加气味评价。

6.1.3 测试

6.1.3.1 试样准备

称取(20±0.1)g 的样品,样品尺寸应小于广口瓶口径。

6.1.3.2 试验步骤

气味试验按下列步骤进行：

- a) 将恒温箱的温度调至 80℃。
 - b) 将试样放置于容积约为 1 L 的玻璃广口瓶内，盖上瓶塞后置于(80±2)℃恒温箱内，并保持(120±10)min。
 - c) 从(80±2)℃恒温箱中取出带试样的玻璃广口瓶，冷却至(60±2)℃后进行气味测定。
 - d) 由 3 名检验员组成气味评定小组，每个检验员独立对试样的气味进行测定，盖子离开玻璃广口瓶不应该超过 5 s。每个检验员吸入气体后，应及时密闭容器，并将玻璃广口瓶置于(60±2)℃恒温箱内至少 2 min，方可再次打开试样容器。
 - e) 气味等级分为 1 级～6 级：
 - 1 级 无气味；
 - 2 级 有气味，但无干扰、刺激性气味；
 - 3 级 有明显气味，但无干扰、刺激性气味；
 - 4 级 有干扰、刺激性气味；
 - 5 级 有强烈干扰、刺激性气味；
 - 6 级 有不能忍受的气味。
- 同时也允许出现介于两种评判等级之间的情况，取半分的分数等级（如 3.5 级、4.5 级等）。若 3 人鉴定结果相差超过两个等级，则需要更换 5 人小组重新嗅辨。
- f) 试验结果以评定级的算术平均值表示，精确至小数点后一位。

6.2 限用物质含量

6.2.1 重金属

- 6.2.1.1 六价铬含量的测定，按 GB/T 38287 进行。
- 6.2.1.2 镉含量的测定，按 GB/T 38290 进行。
- 6.2.1.3 铅含量的测定，按 GB/T 38291 进行。
- 6.2.1.4 汞含量的测定，按 GB/T 38292 进行。

6.2.2 多溴联苯及其他有机物

多溴联苯和多溴二苯醚的测定，按 GB/T 37638 或 GB/T 37639 规定的方法进行。邻苯二甲酸酯类的测定，按 SN/T 2249 规定的方法进行。

6.3 放射性

按 GB/T 38470—2019 附录 B 规定的方法进行。

6.4 主体材料定性

6.4.1 差式扫描量热法

玻璃化转变温度按 GB/T 19466.2—2004 的规定进行测试，熔融温度按 GB/T 19466.3—2004 的规定进行测试，见 GB/T 40006 的其他部分。

6.4.2 红外光谱法

见附录 B。

7 可追溯性文件

7.1 再生塑料生产企业应建立产品追溯体系,保证再生塑料在各阶段的可追溯性。

7.2 追溯体系应保证能够获得再生塑料的来源和去向信息,相关物质或材料的合规性信息。可追溯性文件参考格式见附录 C。



附 录 A
(资料性)

ISO 472:2013 中与再生塑料相关术语

表 A.1 给出了源自 ISO 472:2013 的与再生塑料相关的术语和定义。

表 A.1 再生塑料相关术语和定义

ISO 472:2013 中原文	译文
recycled plastic; plastic prepared by processing in a production process from plastics waste materials for the original purpose or for other purposes, but excluding energy recovery. Note 1 to entry: In a broad sense, the recycling of plastics covers any re-use of scrap material or discarded articles, including pyrolysis to recover useful organic chemicals. Note 2 to entry: Recycled plastics may or may not be re-formulated by the addition of fillers, plasticizers, stabilizers, pigments, etc. (ISO 472:2013(en), 2.612)	再生塑料: 利用废弃的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。 注 1: 从广义上讲,塑料的回收包括边角料或废弃制品的任何再利用,包括热解以回收有用的有机化学品。 注 2: 再生塑料可以再配或不配填料、增塑剂、稳定剂、颜料等。
reprocessed plastic; thermoplastic prepared from, usually, melt-processed scrap or rejected parts by a plastics processor, or from non-standard or non-uniform virgin material Note 1 to entry: Reprocessed plastics may or may not be reformulated by the addition of fillers, plasticizers, stabilizers, pigments, etc. (ISO 472:2013(en), 2.868)	再加工塑料: 热塑性塑料,通常由熔融处理废弃料、不合格零件、非标准或不均匀的原始材料制成。 注: 再加工塑料可以再配或不配填料、增塑剂、稳定剂、颜料等。
reworked plastic; thermoplastic prepared from trimmings or rejected mouldings that has been reprocessed in a fabricator's plant after having been processed previously in that plant by, e. g. moulding or extrusion Note 1 to entry: In many specifications, the use of reworked material is limited to clean plastic that meets the requirements specified for the virgin material and yields a product essentially equal in quality to one made from only virgin material. ISO 472:2013(en), 2.883	返工塑料: 经工厂模塑、挤塑预先加工后,用边角料或不合格模塑制品在该加工厂再加工制备的热塑性塑料。 注: 许多规范中返工塑料限于清洁塑料使用,它满足对新料规定的要求,而且其产品质量实际相当于由新料制得的产品。
material recovery; material-processing operations including mechanical recycling, feedstock (chemical) recycling and organic recycling, but excluding energy recovery ISO 472:2013(en), 2.1696	材料回收: 包括机械式回收、给料式(化学式)回收和有机回收在内的材料加工操作,但不包括能量回收。

表 A.1 再生塑料相关术语和定义（续）

ISO 472:2013 中原文	译文
post-consumer; descriptive term covering material, generated by the end-users of products, that has fulfilled its intended purpose or can no longer be used (including material returned from within the distribution chain) Note 1 to entry: The term “post-use” is sometimes used synonymously. ISO 472:2013(en), 2.1700	消费后: 产生于最终用户产品的材料, 这些材料已经实现其预计用途或不能再使用(包括从销售链中返回的材料)。 注: 有时“使用后”是同义词。
pre-consumer; descriptive term covering material diverted during a manufacturing process Note 1 to entry: This term excludes re-utilized material, such as rework, regrind or scrap that has been generated in a given process and is capable or being reclaimed within that same process. Note 2 to entry: The term “post-industrial material” is sometimes used synonymously. ISO 472:2013(en), 2.1701	消费前: 制造过程中转移的材料。 注 1: 本术语不包括再利用的材料, 如在给定工艺中产生的、能够或在相同工艺中回收的返工、再破碎或废料材料。 注 2: 术语“后工业材料”有时是同义词。
commingled plastics; mixture of materials or products consisting of different types of plastic Note 1 to entry: The term “mixed plastics” is used synonymously. ISO 472:2013(en), 2.1683	混合塑料: 由不同类型的塑料组成的材料或产品的混合物。

附 录 B
(规范性)
红外光谱法对材料定性

B.1 取样

在一批再生塑料产品中随机抽取 10 份样品,每份应不少于 10 g。

B.2 制样

B.2.1 制样设备

配有控温单元的金属板,控温范围需包含本文件其他部分规定的材料的熔融温度。
需配有包含 GB/T 40006 的其他部分规定的材料厚度的垫片。

B.2.2 薄膜样品的制备

将 B.1 中获得的样品按 GB/T 6040—2019 中 5.2.1 b) 的规定制成薄膜。
制膜的温度和厚度按 GB/T 40006 的其他部分的规定进行。

B.3 测试

B.3.1 透射法

将 B.2 中制得的薄膜样品夹在样品架上,样品垂直放置在红外光谱仪主光路中,按 GB/T 40006 的其他部分的规定对样品的红外吸收光谱进行采集。如果光谱发生,按照 GB/T 6040—2019 中 7.1 的规定对样品进行定性分析。具体样品的光谱的判定按 GB/T 40006 的其他部分的规定进行。

B.3.2 衰减全反射法(ATR)

使用衰减全反射法(ATR)时,需配置 GB/T 6040—2019 中 4.3.9 中所规定的衰减全反射(ATR)测定装置单次反射 ATR。所使用的晶体可以为金刚石、硒化锌(ZnSe)、锗(Ge)中的一种或者几种。晶体一般置于 ATR 装置中间。

将 B.2 中制得的薄膜放在装置中间,通过压头使薄膜与 ATR 晶体紧紧接触,按 GB/T 40006 的其他部分的规定对样品进行红外光谱的采集。对于 ATR 法采集光谱,对所得光谱需使用高级 ATR 校正运算。

按照 GB/T 6040—2019 中 7.1 的规定对样品进行定性分析。具体样品的光谱的判定按 GB/T 40006 的其他部分的规定进行。

附 录 C
(资料性)
可追溯性文件参考格式

可追溯性文件参考格式见表 C.1。

表 C.1 可追溯性文件参考格式

产品名称	
原材料来源 ^a	
成分及含量范围 ^b	
建议用途	
MSDS ^c	

^a 主要说明所选择的原材料的种类(如电子电器、汽车、包装……)。

^b 主要说明塑料成分、填充剂类别、阻燃剂类别、增韧剂类别等信息。

^c MSDS 是化学品安全技术说明书。

