



中华人民共和国国家标准

GB/T 40006.12—2025

塑料 再生塑料 第 12 部分：聚甲基 丙烯酸甲酯(PMMA)材料

Plastics—Recycled plastics—Part 12: Poly(methyl methacrylate)
(PMMA) materials

2025-12-02 发布

2026-07-01 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12部分。GB/T 40006 已经发布了以下部分：

- 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；
- 第4部分：聚烯烃混合物(MPO)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)和抗冲击聚苯乙烯(PS-I)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；
- 第13部分：聚苯醚(PPE)材料。

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：泰州市永宁亚克力制品有限公司、安徽新涛光电科技有限公司、汤臣(江苏)材料科技股份有限公司、肇庆市希顺高分子材料厂、江西省欧诺亚克力科技有限公司、北京华塑晨光科技有限责任公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司、宁波海关技术中心、同轨科技成都有限公司、瑞昌荣联环保科技有限公司、龙口利佳电气有限公司、青岛理工大学、杭州中旺科技有限公司、宁波坚锋新材料有限公司、慧可启(上海)科技有限公司。

本文件主要起草人：汤佳晨、汤月生、周小二、肖建霞、贾锶阳、周育海、刘力荣、郑慧琴、罗川、陈海霞、陈宏愿、吴海荣、周平桃、谢鹏、陈文彦、陈敏剑、陈肖伊、麻一明、杨一帆、戴会昭、王男、张庆建、朱安生、殷来所、徐禄波、杨小荣、卢长安。

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。

为满足再生塑料市场及产业需求,提升再生塑料产品品质,促进再生塑料行业健康发展,我国制定发布了 GB/T 40006《塑料 再生塑料》系列国家标准,目前该系列国家标准依据塑料材料产品特点,分为 13 个部分。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,其余各部分均为产品标准,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 13 个部分构成。

- 第 1 部分:通则。目的在于统一该系列产品的通用要求,便于其他部分引用。
- 第 2 部分:聚乙烯(PE)材料。目的在于确立适用于再生 PE 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 3 部分:聚丙烯(PP)材料。目的在于确立适用于再生 PP 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 4 部分:聚烯烃混合物(MPO)材料。目的在于确立适用于再生 MPO 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 5 部分:丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)材料。目的在于确立适用于再生 ABS 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 6 部分:聚苯乙烯(PS)和抗冲击聚苯乙烯(PS-I)材料。目的在于确立适用于再生 PS 和 PS-I 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 7 部分:聚碳酸酯(PC)材料。目的在于确立适用于再生 PC 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 8 部分:聚酰胺(PA)材料。目的在于确立适用于再生 PA 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 9 部分:聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)材料。目的在于确立适用于再生 PET 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 10 部分:聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)材料。目的在于确立适用于再生 PBT 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 11 部分:聚氯乙烯(PVC)材料。目的在于确立适用于再生 PVC 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 12 部分:聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)材料。目的在于确立适用于再生 PMMA 材料的产品要求,满足行业需求。
- 第 13 部分:聚苯醚(PPE)材料。目的在于确立适用于再生 PPE 材料的产品要求,满足行业需求。

本文件是 GB/T 40006 的第 12 部分。本文件针对聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)材料的特点,规定了聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)再生塑料的特征性能。在规定这些性能要求时,既考虑了原生聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)材料的标准要求,又关注了聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)材料的特性。



塑料 再生塑料 第12部分:聚甲基 丙烯酸甲酯(PMMA)材料

1 范围

本文件规定了再生聚甲基丙烯酸甲酯浇铸型板材(也称为“再生有机玻璃板材”)的技术要求,描述了再生有机玻璃板材的试验方法,规定了检验规则、标识和标志及随行文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于以全部或部分混合再生甲基丙烯酸甲酯为原料生产的浇铸型再生有机玻璃板材(指甲基丙烯酸甲酯均聚物板材,或者甲基丙烯酸甲酯与丙烯酸酯类单体/甲基丙烯酸酯类单体的共聚物板材),成分是甲基丙烯酸甲酯、引发剂、增塑剂等为主要原辅材料以及其他单体、增塑剂和交联剂,有时根据需要也加入其他添加剂,如着色剂、脱模剂、紫外吸收剂等。

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聚甲基丙烯酸甲酯再生塑料。

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 1033.1—2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分:浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
- GB/T 1034—2008 塑料 吸水性的测定
- GB/T 1036 塑料—30℃~30℃线膨胀系数的测定 石英膨胀计法
- GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分:总则
- 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 1043.1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分:非仪器化冲击试验
- GB/T 1633—2025 塑料 热塑性塑料维卡软化温度(VST)的测定
- GB/T 2410—2008 透明塑料透光率和雾度的测定
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 3398.2 塑料 硬度测定 第2部分:洛氏硬度
- GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定
- GB/T 16422.2—2022 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯
- GB/T 16422.4 塑料 实验室光源暴露试验方法 第4部分:开放式碳弧灯
- GB/T 39812 塑料 试样的机加工制备
- GB/T 45090 塑料 再生塑料的标识和标志
- GB/T 45091—2024 塑料 再生塑料限用物质限量要求
- GB/T 46828.1 塑料 透明材料总透光率的测定 第1部分:单光束仪器
- GB/T 46828.2 塑料 透明材料总透光率的测定 第2部分:双光束仪器
- SN/T 0570 进口再生原料放射性污染检验规程

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 外观

4.1.1 表面缺陷

板材的表面应平滑,板材长宽平面范围内不应有大于 3 mm² 的划痕、斑点、花边角、拉伤或者其他表面缺陷。

4.1.2 内部缺陷

板材中不应有大于 3 mm² 的气泡,杂质、裂纹、“料结块”或其他对再生有机玻璃板材预期应用性能可能产生不利影响的缺陷。

4.2 颜色及色差

颜色的分布应均匀、色泽一致,无明显色差。或由相关方确定。

4.3 尺寸

4.3.1 长度和宽度

板材的长度和宽度由相关方商定。对于切割板材,其允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 板材的长度和宽度允许偏差

单位为毫米

长度和宽度	允许偏差
$\leq 1\,000^a$	$\begin{smallmatrix} +3 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$1\,000 < \bullet \leq 2\,000$	$\begin{smallmatrix} +6 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$2\,000 < \bullet \leq 3\,000$	$\begin{smallmatrix} +9 \\ 0 \end{smallmatrix}$
$> 3\,000$	$\begin{smallmatrix} +10 \\ 0 \end{smallmatrix}$
^a 切割板材的长度和宽度具体尺寸应明确或由相关方商定。	

4.3.2 厚度

厚度允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 板材厚度允许偏差

单位为毫米

厚度	允许偏差	厚度	允许偏差
1.5	±0.2	12.0	±0.7
2.0	±0.4	13.0	±0.8
2.5	±0.4	15.0	±0.8
2.8	±0.4	16.0	±1.0
3.0	±0.4	18.0	±1.0
3.5	±0.5	20.0	±1.5
4.0	±0.5	25.0	±1.5
4.5	±0.5	30.0	±1.7
5.0	±0.5	35.0	±1.7
6.0	±0.5	40.0	±2.0
8.0	±0.5	45.0	±2.0
9.0	±0.6	50.0	±2.5
10.0	±0.6	55.0	±2.5
11.0	±0.7	60.0	±3.0
注：板材幅面尺寸在(1 000 mm×2 400 mm)~(2 000 mm×3 000 mm)时,厚度允许偏差允许增加 20%,板材幅面尺寸大于 2 000 mm×3 000 mm 时,厚度允许偏差允许增加 30%。			

4.3.3 其他板材尺寸的允许偏差

表 2 范围以外的板材尺寸的允许偏差应由相关方商定。

4.4 板材性能

板材性能指标应符合表 3 的要求。

表 3 板材性能指标

序号	项目	指标	
		无色	有色
1	密度/(g/cm ³)	1.17±0.1	—
2	吸水率(23℃)	≤0.4%	—
3	线膨胀系数/℃ ⁻¹	≤7.5×10 ⁻⁵	—
4	洛氏硬度(M 标尺)	≥90	≥90
5	拉伸强度/MPa	≥65	≥65
6	拉伸断裂应变	≥3%	—
7	拉伸弹性模量/MPa	≥2 700	—

表 3 板材性能指标（续）

序号	项目		指标	
			无色	有色
8	弯曲强度/MPa		≥85	≥85
9	弯曲弹性模量/MPa		≥2 700	≥2 700
10	简支梁无缺口冲击强度/(kJ/m²)		≥15	—
11	维卡软化温度/℃		≥90	—
12	加热后尺寸变化(收缩率)		≤2.3%	—
13	总透光率		≥90%	—
14	420 nm 透光率(厚度 3 mm)	氙弧灯照射之前	≥90%	—
		氙弧灯照射 1 000 h 之后	≥相关方商定值(%)	—

4.5 限用物质含量

应符合 GB/T 45091—2024 中表 1 的规定。

4.6 放射性要求

本文件涉及产品放射性应符合以下要求：

- a) 不应混有放射性物质；
- b) 产品(含包装物)的 X 和 γ 辐射周围剂量当量率不超过所在地天然辐射本底值+0.25 μSv/h；
- c) 产品表面 α、β 放射性污染水平为：表面任何部分的 300 cm² 的最大检测水平的平均值 α 不超过 0.04 Bq/cm², β 不超过 0.4 Bq/cm²。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 取样

按 GB/T 2828.1 的规定进行,或按相关方商定。

5.1.2 试样制备

按 GB/T 39812 的规定进行。当板材需要机加工至某试验方法要求的厚度时,只对其中的一个面进行加工。

5.1.3 状态调节和试验的标准环境

除非特殊说明,按 GB/T 2918 的规定进行,在温度 23 ℃±2 ℃和相对湿度(50±10)%条件下状态调节至少 48 h 并进行相关试验。

5.2 外观

应在自然光充足的室内或额定功率不小于 40 W、色温为 6 500 K±650 K 的日光型荧光灯下检测板材。缺陷面积小于 1 mm² 的可忽略,缺陷面积在 1 mm²~3 mm² 的可接受。再生有机玻璃板材,每

张板材不应有多个影响使用的小于 3 mm^2 的内部缺陷,此数目由供需双方商定;内部存在 $1\text{ mm}^2 \sim 3\text{ mm}^2$ 的缺陷,间距应大于 50 cm 。

5.3 颜色及色差

颜色检测在自然光下肉眼观测。色差为参比色板与试板之间的色差,测量方法由相关方商定。

5.4 尺寸

5.4.1 尺寸的测量应在室温($20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)下进行,若发生争议,则应按 GB/T 2918 规定的标准条件下进行。允许由于测量场所的温度和相对湿度的差异而引起的尺寸变化。

5.4.2 板材的长度和宽度,在 5.4.1 的条件下,采用精度为 1 mm 的量具进行测量。测试结果保留 3 位有效数。

5.4.3 板材的厚度,在 5.4.1 的条件下,采用精度为 0.1 mm 的量具进行测量,测量应在距离板材边缘不小于 100 mm 处进行。

5.5 密度

按 GB/T 1033.1—2008 规定的方法 A 进行测定。

5.6 吸水率

按 GB/T 1034—2008 的规定进行,测定 $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水中吸水量。

5.7 线膨胀系数

按 GB/T 1036 的规定进行测定。

5.8 洛氏硬度

按 GB/T 3398.2 中 M 标尺的规定进行测定。

5.9 拉伸强度、拉伸断裂应变、拉伸弹性模量

按 GB/T 1040.1 和 GB/T 1040.2 的规定进行,使用 1 B 试样。拉伸强度、拉伸断裂应变的试验速度为 $5\text{ mm/min} \pm 1\text{ mm/min}$,拉伸弹性模量的试验速度为 $1\text{ mm/min} \pm 0.2\text{ mm/min}$ 。

5.10 弯曲强度和弯曲弹性模量

按 GB/T 9341 的规定进行测定,试样厚度为 4 mm 。当试样厚度大于 4 mm 时,可采用机加工方法,仅从单面加工到推荐试样厚度。试验时,通常把试样的未加工面与两个支座接触,中心压头把力施

加到试样的机加工面上。

5.11 简支梁无缺口冲击强度

按 GB/T 1043.1 的规定进行测定。

5.12 维卡软化温度

按 GB/T 1633—2025 中 B50 法进行测定。样品测试前应放在 $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下,处理 16 h 后置于干燥器内冷却至室温。

5.13 加热后尺寸变化(收缩率)

按附录 A 的规定进行测定。

5.14 总透光率

按 GB/T 2410—2008 中 A 法进行测定。

5.15 420 nm 透光率

按 GB/T 46828.1 和 GB/T 46828.2 的规定进行测定,对按 GB/T 16422.2—2022 方法 A 进行氙灯暴露试验 1 000 h 前后的试样进行 420 nm 透光率的测定。试样厚度为 2.0 mm~40.0 mm。经有关方的商定,透光率可替换为碳弧灯暴露后按 GB/T 16422.4 的规定进行测定。

5.16 限用物质含量

按 GB/T 45091—2024 的规定进行测定。

5.17 放射性物质

按 SN/T 0570 的规定进行。

6 检验规则

6.1 组批规则和抽样方案

6.1.1 组批规则

再生有机玻璃板材以同一批原料、同一配方、同一聚合条件为一批。

6.1.2 抽样方案

抽样单元以张计。进行物理力学性能试验时,每批板材中随机抽取 1 张板材进行试验。

6.2 检验分类

6.2.1 出厂检验

外观、尺寸、允许偏差以及洛氏硬度、拉伸强度、拉伸断裂应变、弯曲强度、弯曲弹性模量、总透光率为出厂检验项目。外观、尺寸应每件进行检查,其他出厂检验项目每批中随机抽检 1 张板材进行检测。

按第 5 章的规定进行试验,检验检测结果应符合第 4 章的要求。出厂产品应附有产品合格证。

6.2.2 型式检验

维卡软化温度与加热后尺寸变化(收缩率)为型式检验项目,每 10 批抽检一次。

6.3 判定规则

如检验结果有某项不符合本文件的规定要求,应从该批产品中重新抽取双倍试样对不合格项目进行复验,根据复验结果判定。若复验结果仍不符合指标要求,则应逐板取样复验。若再不符合本文件要

求,则应作为不合格品处理。

7 标识和标志及随行文件、包装、运输、贮存

7.1 标识和标志及随行文件

标识和标志按 GB/T 45090 的规定。标识内容还可包括产品的名称、规格、商标、等级、批号、色别、产品规格型号、生产日期、生产企业名称等。在包装箱上应注明制造厂名以及“易碎标志”等字样。

产品出厂时,每批产品应附有产品质量检验合格证。合格证上应注明产品名称、牌号、批号、本文件编号,并盖有质检专用章。

7.2 包装

在交付时,板材的表面应采用适当的材料进行保护,如胶面纸或牛皮纸、聚乙烯薄膜、板箱或其他材料。用于表面防护的胶面纸或牛皮纸、聚乙烯薄膜等应易于除去而不会引起表面污染或损坏。包装箱内四周以衬垫物塞紧,并应附有装箱单。

7.3 运输



应使用定制尺寸托盘以防止产品在转运过程中损坏。有机玻璃板材在运输时应保持清洁,不应与有机溶剂存放在一起,搬运时应小心轻放,避免损坏包装,损伤产品。

7.4 贮存

有机玻璃板材应存放在通风干燥的室内,在贮存期间,不应与有机溶剂存放在一起。

附录 A

(规范性)

加热后尺寸变化(收缩率)的测定

A.1 试样

数量:3 块。

规格:边长为 $100\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 的方形试样。

制备:从样品板材上切割,其位置间距沿样品的宽度大致相等。

干燥:在温度为 $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下干燥 48 h,然后在干燥器中冷却至室温($18\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$;有争议时 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)。除有争议时,一般进行在线质量控制试验。

标记样品的 4 个边,测量每个边的长度精确至 0.02 mm 。

A.2 加热程序

将试样水平放置在烘箱内架子上的平板上,烘箱温度保持 $160\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。采取合适的措施,防止试样粘在平板上,如在平板上覆盖一层滑石粉。加热时间取决于板材的厚度,应按表 A.1 的规定。

表 A.1 加热时间

厚度/mm	时间/min
1.5~5.0	60
>5.0	75

试样在加热时扭曲,其尺寸是难以测量的,减少翘曲可以在铅板(0.5 mm)上轻洒一层滑石粉,将试样放在板上,放置在框架或隔板上,此板比试样更大和更厚,试样周围留有空间以防试样膨胀,热后在试样上轻撒一层滑石粉,整置在第 2 块铅板在试样和隔板上,用夹子将 2 块铅板紧紧夹在一起。

A.3 冷却程序

在干燥器中将试样冷却至室温($18\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$);有争议时在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下再测量 4 个边,精确至 0.02 mm 。

A.4 结果表示

按式(A.1)计算每个试样每边长度的变化率 S 。计算每个试样 4 个边的变化率平均值和该批 3 个试样的变化率平均值。

$$S = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

L_0 ——加热前的原始尺寸,单位为毫米(mm);

L_1 ——加热后的原始尺寸,单位为毫米(mm)。

A.5 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本文件编号；
 - b) 试样信息；
 - c) 单个测定结果及其平均值；
 - d) 试样外观存在的气泡裂缝和其他任何变化；
 - e) 试验日期。
-



