



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4006.12—XXXX

## 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: polymethyl methacrylate (PMMA) materials

（征求意见稿）

2025-02-21

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 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11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/TC15）归口。

本文件起草单位：泰州市永宁亚克力制品有限公司、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、

本文件主要起草人：、

## 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。

2021年，为满足产业急需，进一步缓解我国塑料再生领域无统一的系统性的产品标准现状，制定发布了GB/T 40006《塑料 再生塑料》系列国家标准。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的再生塑料产品要求。

GB/T 40006在总标题《塑料 再生塑料》拟由以下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：聚烯烃混合物材料。目的在于确立适用于再生聚烯烃混合物材料的产品要求，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：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。

本文件是系列标准的第12部分，聚甲基丙烯酸甲酯再生塑料。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，又关注到聚甲基丙烯酸甲酯（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有机玻璃板材（也称为再生原料有机玻璃板材）的技术要求、试验方法、产品类别、检验规则、产品标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以全部或部分混合料再生聚甲基丙烯酸甲酯为原料生产的浇铸型再生原料有机玻璃板材。

成分是以甲基丙烯酸甲酯、二异丁腈、邻苯二甲酸二辛脂等为主要原辅材料以及其他单体、增塑剂和交联剂。可加入其他添加剂，如着色剂、脱模剂、紫外吸收剂等，得到规定的性能。

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 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 热塑性塑料维卡软化温度（VST）的测定
- 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 2410 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 15596 塑料 在玻璃过滤后太阳辐射、自然气候或实验室辐射源暴露后颜色和性能变化的测定
- 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 45090-2024 塑料 再生塑料的标识和标志
- ISO 489:2022 塑料 光折射指数
- ISO 13468-1 塑料透明材料光透射总量的测定 第1部分：单束光发射仪器
- ISO 13468-2 塑料透明材料光透射总量的测定 第2部分：双束光发射仪器

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 浇铸型 PMMA 板材 cast PMMA sheets

是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或甲基丙烯酸酯类单体的共聚物板材，通过适当的引发剂本体聚合生产。

## 4 技术要求

### 4.1 外观

#### 4.1.1 表面缺陷

板材的表面应平滑，板材长宽平面面积范围内中，不应有大于3 mm<sup>2</sup>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

板材长宽平面面积范围内中，板材中不应有大于3mm<sup>2</sup>的气泡、杂质、裂纹、料结块或其他，对再生原料生产的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

颜色的分布应均匀、色泽一致。或者按照相关方要求确定。

### 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，其公差应符合表1的规定。

表1 板材的长度和宽度公差

单位为mm

长度和宽度	公差
≤1000	+30 0
1001~2000	+6 0
2001~3000	+9 0
≥3001	+10 0

#### 4.3.2 厚度

厚度公差应符合表2的规定。

表2 板材厚度公差

单位为mm

厚度	公差	厚度	公差

厚度	公差	厚度	公差
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(1000mm×2400 mm)～(2000 mm×3000mm)时，厚度公差允许增加20%，板材幅面尺寸大于2000 mm×3000 mm时，厚度公差允许增加30%。

#### 4.3.3 其他板材尺寸的公差

上述范围以外的板材尺寸的公差应由相关方商定。

#### 4.3.4 测量条件

尺寸的测量应在室温下进行，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。

#### 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 <sup>3</sup> )	1.17±0.1	—
2	吸水率/%	≤0.4	—
3	线膨胀系数/℃ <sup>-1</sup>	≤7.5×10 <sup>-5</sup>	—
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	—

序号	项 目	指 标		
		无色	有色	
7	拉伸弹性模量/MPa	$\geq 2700$	—	
8	弯曲强度/MPa	$\geq 85$	$\geq 85$	
9	弯曲弹性模量/MPa	$\geq 2700$	$\geq 2700$	
10	简支梁无缺口冲击强度/kJ/m <sup>2</sup>	$\geq 15$	—	
11	维卡软化温度/℃	$\geq 90$	—	
12	加热时尺寸变化(收缩率)/%	$\leq 2.3$	—	
13	总透光率/%	$\geq 90$	—	
14	420 nm透光率(厚度3mm)/%	氙弧灯照射之前	$\geq 90$	—
		氙弧灯照射1000 h之后	$\geq 88$	—

## 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，也可相关方商定。

#### 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 状态的调节

按GB/T 2918的规定进行，在温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $(50 \pm 10)\%$ 条件下状态调节至少48h。

### 5.2 外观

应在自然光充足的室内或额定功率不小于40W、色温为6500 K $\pm 650$  K的日光型荧光灯下检测板材。缺陷面积小于3 mm<sup>2</sup>的可忽略，缺陷面积在1 mm<sup>2</sup>~3 mm<sup>2</sup>的可接受。再生原料有机玻璃板材，每张板材不应有多个影响使用的小于3 mm<sup>2</sup>的内部缺陷，此数目由供需双方商定；内部存在1 mm<sup>2</sup>~3 mm<sup>2</sup>的缺陷，间距应大于50 cm。

### 5.3 颜色

标准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 板材的长度和宽度，在5.3.4的条件下，采用精度为0.01mm的量具进行测量。

5.4.2 板材的厚度，在5.3.4的条件下，采用精度为0.01mm的量具进行测量，测量应在距离板材边缘不小于100mm处进行。若发生争议，应按GB/T 2918规定的标准条件下进行。

#### 5.4.3 密度

按 GB/T 1033.1-2008 规定的 A 法或 C 法进行测定。

#### 5.4.4 吸水性

按 GB/T 1034 的规定进行测定。

#### 5.4.5 线膨胀系数

按 GB/T 1036 的规定进行测定。

#### 5.4.6 洛氏硬度

按 GB/T 3398.2 的规定进行测定。

#### 5.4.7 拉伸性能

按 GB/T 1040.1 和 GB/T 1040.2 的规定进行测定, 使用 1B 试样。拉伸速度为  $5\text{mm}/\text{min} \pm 1\text{mm}/\text{min}$ , 拉伸弹性模量的测定按 GB/T 1041.1 的规定进行, 试验速度  $1\text{mm}/\text{min} \pm 0.2\text{mm}/\text{min}$ 。

#### 5.4.8 弯曲性能

按 GB/T 9341 的规定进行测定, 尽可能使用厚度为 4mm 试样。

#### 5.4.9 简支梁无缺口冲击强度

按 GB/T 1043.1 的规定进行测定。

#### 5.4.10 维卡软化温度

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

#### 5.4.11 加热后尺寸变化(收缩)

按本文件附录 A 的规定进行测定。

#### 5.4.12 总透光率

按 GB/T 2410 的规定进行测定。

#### 5.4.13 420nm 透光率

按 ISO 13468-1 和 ISO 13468-2 方法, 对按 GB/T 16422.2-2022 方法 A 进行氙灯暴露试验 1000 h 前后的试样进行 420nm 透光率的测定。试样厚度为 2.0 mm~40mm。经有关方的商定, 透光率可替换为碳弧灯暴露后进行测定(见 GB/T 16422.4)。

### 6 检验规则

6.1 浇铸型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, 每批板材量不能超过生产 2000 平米。

6.2 采样单元以张计。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。

6.3 产品应由生产厂的质量检验部门进行检验，生产厂应保证所有出厂的产品均符合本文件所规定的规格和各项技术要求。出厂产品应附有产品合格证。

6.4 在本文件中，外观、尺寸、公差以及弯曲强度、拉伸强度、热变形温度、抗溶剂银纹性、总透光率、弯曲弹性模量、拉伸断裂应变、洛氏硬度为出厂检验项目。

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3张板材进行检测。

维卡软化温度与加热时尺寸变化(收缩率)为型式检验项目，每10批抽检一次。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。若再不符合本文件的规定要求，应作为不合格品处理。当供需双方对产品质量发生异议时，可由双方协商解决，或由法定质量检验部门进行仲裁。

## 7 标志、包装、运输、贮存

### 7.1 标志

每一包装件上应有清晰、牢固的标志，表明产品的名称、规格、商标、等级、批号、色别、产品规格型号、生产日期、生产厂名等。在包装箱上应注明制造厂名以及“易碎标志”等字样。

根据GB/T 45090-2024再生塑料标志图形的产品为再生塑料符号，应与原生塑料产品做明显区分。



再生塑料产品的标志图形样式

图1 再生塑料产品的标志图形

### 7.2 包装

交付时板材的表面应用适当的材料保护，应采用胶面纸或牛皮纸、聚乙烯PE薄膜、板箱或其他材料进行包装，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，产品用定制尺寸托盘防止，防止转运过程损坏。

### 7.3 运输

有机玻璃板材在运输时应保持清洁，不得与有机溶剂存放接触，搬运时应小心轻放，避免损坏包装，损伤产品。

本产品为非危险品。

### 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，不得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**

从样品板材上割3块边长 $100\text{mm}\pm 2\text{mm}$ 的方形试样，其位置间距沿样品的宽度大致相等。

在温度 $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下干燥48h，然后在干燥器中冷却至室温( $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ ；有争议时 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ )。对于在线质量控制试验，此干燥阶段可以省略，但有争议时则需要。

标志4个边，测量每个长度精确至 $0.02\text{mm}$ 。

**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 $160^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。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所示。

**表A.1 加热时间**

厚度/mm	时间/min
1.5~5	60
>5	75

注：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( $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ )；有争议时 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，再测量4个边，精确至 $0.02\text{mm}$ 。

**A.4 计算**

按初始值的百分数计算每个试样每边长度的变化。计算每个试样4个边的变化平均值和该批3个试样的变化平均值。

**A.5 试验报告**

试验报告应包括以下内容：

- a) 单个测定结果及其平均值，按 A.4；
- b) 试样外观存在的气泡裂缝和其他任何变化；
- c) 试验日期。