



中华人民共和国国家标准

GB/T 40911.3—2021/ISO 7823-3:2021

塑料制品 聚甲基丙烯酸甲酯板材 类型、尺寸和特性 第3部分：连续浇铸板材

Plastics—Poly(methyl methacrylate) sheets—Types, dimensions and
characteristics—Part 3: Continuous cast sheets

(ISO 7823-3:2021, IDT)

2021-11-26 发布

2022-06-01 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 40911《塑料制品 聚甲基丙烯酸甲酯板材类型、尺寸和特性》的第3部分。GB/T 40911 已发布部分为：

——第2部分：挤出板材；

——第3部分：连续浇铸板材。

本文件使用翻译法等同采用 ISO 7823-3:2021《塑料制品 聚甲基丙烯酸甲酯板材 类型、尺寸和特性 第3部分：连续浇铸板材》。

与本文件中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件见附录 NA。

本文件做了下列编辑性修改：

——第2章 ISO 1183-1 增加年代号，与正文一致；

——由于引用具体内容，表3中 ISO 306 增加年代号，与第2章一致；

——表4中 M 标尺从单位处移动至性能处；

——表4中线性膨胀系数的单位由 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 改为 K^{-1} ；

——增加附录 NA。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国塑料制品标准化技术委员会(SAC/TC 48)归口。

本文件起草单位：轻工业塑料加工应用研究所、万华化学集团股份有限公司、山西宇皓新型光学材料有限公司、镇江奇美化工有限公司、深圳市新涛控股有限公司、北京工商大学。

本文件主要起草人：李田华、杨莉、王冬明、范文波、周小二、张来胜、宋志伟、周平桃、王蕾、白宇、沈传熙。

引 言

聚甲基丙烯酸甲酯板材生产工艺包含浇铸成型(间歇法)、挤出成型和连续浇铸成型三种类型,不同生产工艺间所需原材料和生产板材性能及应用领域存在差异。

GB/T 40911《塑料制品 聚甲基丙烯酸甲酯板材 类型、尺寸和特性》按照板材生产工艺的不同,拟分为以下 3 个部分:

- 第 1 部分:浇铸板材。规定了由 MMA 单体及其共聚单体采用间歇式浇铸成型工艺生产的板材产品的性能要求并提供检测方法。旨在帮助浇铸板材生产和使用企业检测和提升产品质量。
- 第 2 部分:挤出板材。规定了由 PMMA 颗粒经挤出机挤出成型工艺生产的板材产品的性能要求并提供检测方法。旨在帮助挤出板材生产和使用企业区分挤出板材和浇铸板材性能、检测和应用上的差异,从而提高产品质量。
- 第 3 部分:连续浇铸板材。规定了由 MMA 单体及其共聚单体采用连续浇铸成型工艺生产的板材产品的性能要求并提供检测方法。旨在帮助连续浇铸板材生产和使用客户区分连续式和间歇式板材性能、检测和应用差异。

塑料制品 聚甲基丙烯酸甲酯板材

类型、尺寸和特性

第3部分：连续浇铸板材

1 范围

本文件规定了通用型未改性聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)连续浇铸板材的组成、要求、试验方法、复测和拒收。板材可以是无色或有色的,也可以是透明、半透明或不透明的。

本文件适用于板材厚度范围为1 mm~10 mm的PMMA连续浇铸板材。

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。

ISO 62 塑料 吸水性的测定(Plastics—Determination of water absorption)

ISO 75-2:2013 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分:塑料和硬橡胶(Plastics—Determination of temperature of deflection under load—Part 2:Plastics and ebonite)

ISO 178 塑料 弯曲性能的测定(Plastics—Determination of flexural properties)

ISO 179-1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分:非仪器化冲击试验(Plastics—Determination of Charpy impact properties—Part 1:Non-instrumented impact test)

ISO 291 塑料 试样状态调节和试验的标准环境(Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing)

ISO 306:2013 塑料 热塑性塑料 维卡软化温度(VST)的测定[Plastics—Thermoplastic materials—Determination of Vicat softening temperature (VST)]

ISO 489:1999 塑料 折光率的测定(Plastics—Determination of refractive index)

ISO 527-2 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(Plastics—Determination of tensile properties—Part 2:Test conditions for moulding and extrusion plastics)

ISO 877-1 塑料 暴露于太阳辐射条件下的方法 第1部分:一般指南(Plastics—Methods of exposure to solar radiation—Part 1:General guidance)

ISO 877-2 塑料 暴露于太阳辐射条件下的方法 第2部分:直接风干和暴露在玻璃窗后(Plastics—Methods of exposure to solar radiation—Part 2:Direct weathering and exposure behind window glass)

ISO 877-3 塑料 暴露于太阳辐射条件下的方法 第3部分:应用聚光太阳辐射强化风干(Plastics—Methods of exposure to solar radiation—Part 3:Intensified weathering using concentrated solar radiation)

ISO 1183-1:2019 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(Plastics—Methods for determining the density of non-cellular plastics—Part 1:Immersion method,

liquid pycnometer method and titration method)

ISO 1183-2 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第2部分:密度梯度柱法(Plastics—Methods for determining the density of non-cellular plastics—Part 2;Density gradient column method)

ISO 2039-2 塑料 硬度测定 第2部分:洛氏硬度(Plastics—Determination of hardness—Part 2; Rockwell hardness)

ISO 2818 塑料 机械加工制备样品(Plastics—Preparation of test specimens by machining)

ISO 4582 塑料 在玻璃下日光、自然气候或实验室光源暴露后颜色和性能变化的测定(Plastics—Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to glass-filtered solar radiation, natural weathering or laboratory radiation sources)

ISO 4892-2:2013 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯(Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 2;Xenon-arc lamps)

ISO 4892-4 塑料 实验室光源暴露试验方法 第4部分:开放式碳弧灯(Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 4;Open-flame carbon-arc lamps)

ISO 11359-2 塑料 热机械分析法(TMA) 第2部分:线性热膨胀系数和玻璃化转变温度的测定(Plastics—Thermomechanical analysis (TMA)Part 2;Determination of coefficient of linear thermal expansion and glass transition temperature)

ISO 13468-1 塑料 透明塑料透光率的测定 第1部分:单光束发射仪器(Plastics—Determination of the total luminous transmittance of transparent materials—Part 1;Single-beam instrument)

ISO 13468-2 塑料 透明塑料透光率的测定 第2部分:双光束发射仪器(Plastics—Determination of the total luminous transmittance of transparent materials—Part 2;Double-beam instrument)

ISO 14782 塑料 透明塑料雾度的测定(Plastics—Determination of haze for transparent materials)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

PMMA 浇铸平板 non-modified flat cast poly(methyl methacrylate) sheet

具有两个平行平面、以 MMA 均聚物或 MMA 单体与丙烯酸或甲基丙烯酸单体的共聚物为基础的板材,该聚合物是采用合适的引发剂引发本体聚合制备的。

4 组成

增塑剂(不经过化学反应成为聚合物的一部分的材料),其他单体和交联剂(在聚合物链之间起连接作用的材料)添加的量应使得表3中给出的基本性能保持不变。这些组分含量在大多数情况下质量分数低于5%。

可加入其他添加剂,例如提供特定性能的着色剂、UV 吸收剂和颜料。

相关添加剂应遵循国家环境立法和法规的要求。

5 要求

5.1 保护层

除非有关方面另有协议,否则板材表面在交付时应用合适的材料保护,避免造成表面污染或损坏。例如用水溶性或压敏性粘合剂固定的牛皮纸或易于揭除的聚乙烯或聚丙烯薄膜。

5.2 外观

5.2.1 表面缺陷

板材应具有光滑的表面。在每块板材的任何地方都不应有面积大于 3 mm^2 的划伤、痕迹或其他表面缺陷。

5.2.2 夹杂缺陷

在板材的任何地方不应存在尺寸大于 3 mm^2 的气泡、异物、裂纹或其他缺陷,这些缺陷可能会影响板材在其预期应用中的性能。

5.2.3 缺陷类别

板材中发现的任何缺陷的面积应按表 1 的规定分类。每个缺陷应单独计算。

表 1 缺陷类别

分类	表面缺陷面积	夹杂缺陷面积
可忽略不计	$<1 \text{ mm}^2$	$<1 \text{ mm}^2$
可接受	$1 \text{ mm}^2 \sim 3 \text{ mm}^2$	$1 \text{ mm}^2 \sim 3 \text{ mm}^2$

5.2.4 缺陷的分布

5.2.4.1 在板材中 1 m^2 范围内的任何地方,不应有大量表 1 中定义为可忽略不计的小缺陷。由供需双方确定表 1 中缺陷可接受的数量。

5.2.4.2 表 1 中相邻可接受缺陷的最小距离为 500 mm 。

5.3 颜色

除非另有说明,颜色分布应是均匀的。有关各方应就颜色变化达成一致。

5.4 尺寸

5.4.1 长度和宽度

板材的长度和宽度应由有关方商定。每块板材的极限偏差应符合表 2 的规定。

表2 裁切板长度和宽度极限偏差

长度或宽度/mm	极限偏差
≤1 000	0 mm~+3 mm
1 001~2 000	0 mm~+6 mm
2 001~3 000	0 mm~+9 mm
≥3 001	0%~+0.3%

5.4.2 厚度

当板材厚度在1 mm~10 mm之间,面积达到6 m²时,厚度极限偏差应不大于±0.1h,其中,h是板材厚度,单位为mm。

该偏差适用于每块板材以及板与板之间。

5.4.3 板材其他尺寸偏差

关于上述范围之外的板材尺寸和厚度的偏差应由有关各方商定。

5.4.4 测量条件

板材尺寸测量应在室温下进行,但在存在争议的情况下,应按照ISO 291中规定的标准条件进行测量。在一般环境下进行测量时,由于测试地点之间温度和相对湿度的差异,应考虑尺寸变化。

5.5 基本性能和附加性能

5.5.1 基本性能

板材的基本性能应符合表3的规定。

表3 PMMA连续浇铸板材基本性能

性能	单位	测试标准	要求	章条号
拉伸强度	MPa	ISO 527-2/1B/5	≥80	6.5.2
拉伸断裂应变	%	ISO 527-2/1B/5	≥2	6.5.2
拉伸弹性模量	MPa	ISO 527-2/1B/1	≥2 700	6.5.2
简支梁冲击强度(无缺口)	kJ/m ²	ISO 179-1/1fU	≥8	6.5.3
维卡软化温度	℃	ISO 306:2013/B ₅₀	≥95	6.6.1
收缩率	%	附录 A	≤2.8	6.6.3
总透光率 ^a	%	ISO 13468-1	≥90	6.8.1
420 nm 透光率(厚度 3 mm) ^a ; ——暴露于氙灯老化前;	%	ISO 13468-2	≥90	6.8.3
——暴露于氙灯下 1 000 h 后 (ISO 4892-2:2013/方法 A 循环序号 1)	%	ISO 13468-2	≥88	6.8.3

^a 无色透明材料。

5.5.2 附加性能

板材的附加性能应由有关方商定。表4列出了这些性能的示例和测试方法。

表4 PMMA连续浇铸板材附加性能——典型值

性能	单位	测试标准	典型值	章条号
弯曲强度	MPa	ISO 178	110~115	6.5.1
洛氏硬度(M标尺)	—	ISO 2039-2	95~100	6.5.4
线性热膨胀系数	K ⁻¹	ISO 11359-2	7×10^{-5}	6.6.4
负荷变形温度 ^a	°C	ISO 75-2:2013/方法A	85~100	6.6.2
雾度	%	ISO 14782	0.5~1	6.8.2
折光率, n_D^{25}	—	ISO 489:1999/方法A	1.49	6.8.4
密度 ^{a,b}	g/cm ³	ISO 1183-1:2019/方法A或C, 或者ISO 1183-2	1.19	6.9.1
吸水率	%	ISO 62:方法1 (24 h, 23 °C)	0.5 ^c	6.9.2
^a 无色透明材料。 ^b 彩色板材可能有更高的值。 ^c 试验采用边长50 mm,厚度3 mm的方形试样。				

6 试验方法

6.1 通则

6.1.1 抽样

抽样程序应由有关各方商定。推荐使用ISO 2859-1给出的抽样程序。

6.1.2 试样状态调节和试验的标准环境

除维卡软化点、负荷变形温度和收缩率(见6.6.1、6.6.2和6.6.3)外,试样按ISO 291规定进行状态调节,温度为(23±2)°C和相对湿度为(50±5)%的状态调节时间不少于48 h。

6.1.3 试样的制备

除非另有规定,试样应按照ISO 2818的规定制备。当需要将板材加工成特定测试方法所需的厚度时,应保持一个原始表面不变。

6.1.4 样品的厚度

当板材的厚度小于特定试验方法中所需试样的厚度时,应使用该板材厚度的试样。

6.2 外观

缺陷及其分布应通过日光或色温为(6 500±650)K 且足够亮的光源照射板材来观察。

6.3 颜色

参考物质(标样)和测试样品之间的色差应由有关方同意的方法来确定。

6.4 尺寸

6.4.1 按照 5.4.4 的要求,用合适的量具测量长度和宽度,精确至 1.0 mm。

6.4.2 按照 5.4.4 的要求,使用校准过的千分尺或千分表或超声波探头测量厚度,精确至 0.05 mm。测量点离开板材边缘至少 100 mm。

6.5 机械性能

6.5.1 弯曲性能按 ISO 178 的规定进行,推荐使用 4 mm 厚的试样测试。当试样是加工到规定尺寸时,原始表面应处于张力状态。

6.5.2 拉伸性能按 ISO 527-2 规定进行,采用 1B 型试样,拉伸强度和拉伸断裂应变的试验速度应为(5±1)mm/min,拉伸弹性模量试验速度为(1±0.2)mm/min。

6.5.3 简支梁冲击强度按 ISO 179-1/1fU 的规定进行,使用尺寸为 80 mm×10 mm×4 mm 的无缺口试样。如果样品厚度方向为加工到规定尺寸的,摆锤应撞击与原始表面相反的表面。

6.5.4 洛氏硬度按 ISO 2039-2 的规定进行,采用 M 标尺,测量原始表面。

6.6 热性能

6.6.1 维卡软化温度按 ISO 306:2013/B₅₀ 的规定进行,试验面为板材原始表面。加热速率为(50±5)℃/h。试验前,样品应在(80±2)℃条件下放置 16 h,然后在干燥器中冷却至室温。

6.6.2 负荷变形温度按 ISO 75-2:2013 中的 A 法进行测定。试验前,试样应在(80±2)℃条件下放置 16 h,并在干燥器中冷却至室温。试验不应在厚度小于 3 mm 的试样上进行。

6.6.3 收缩率按附录 A 进行。

6.6.4 线性膨胀系数按 ISO 11359-2 的规定进行。

6.7 燃烧性能

燃烧性能应满足我国法律法规的规定。

6.8 光学性能

6.8.1 总透光率按 ISO 13486-1 进行,使用 D65 光源,试样厚度为 1.5 mm~5 mm。

6.8.2 雾度按 ISO 14782 规定进行,试样厚度为 1.5 mm~5 mm。

6.8.3 420 nm 透光率,在按照 ISO 4892-2:2013 方法 A 在氙弧灯下暴露 1 000 h 后,材料在 420 nm 波长下的透光率应根据 ISO 13468-2 采用分光光度计测定,试样厚度为 1.5 mm~5 mm。根据相关方商议,也可以在碳弧灯老化之后测量材料的透光率(参见 ISO 4892-4)。

6.8.4 折光率按 ISO 489:1999 规定的方法进行。

6.9 其他性能

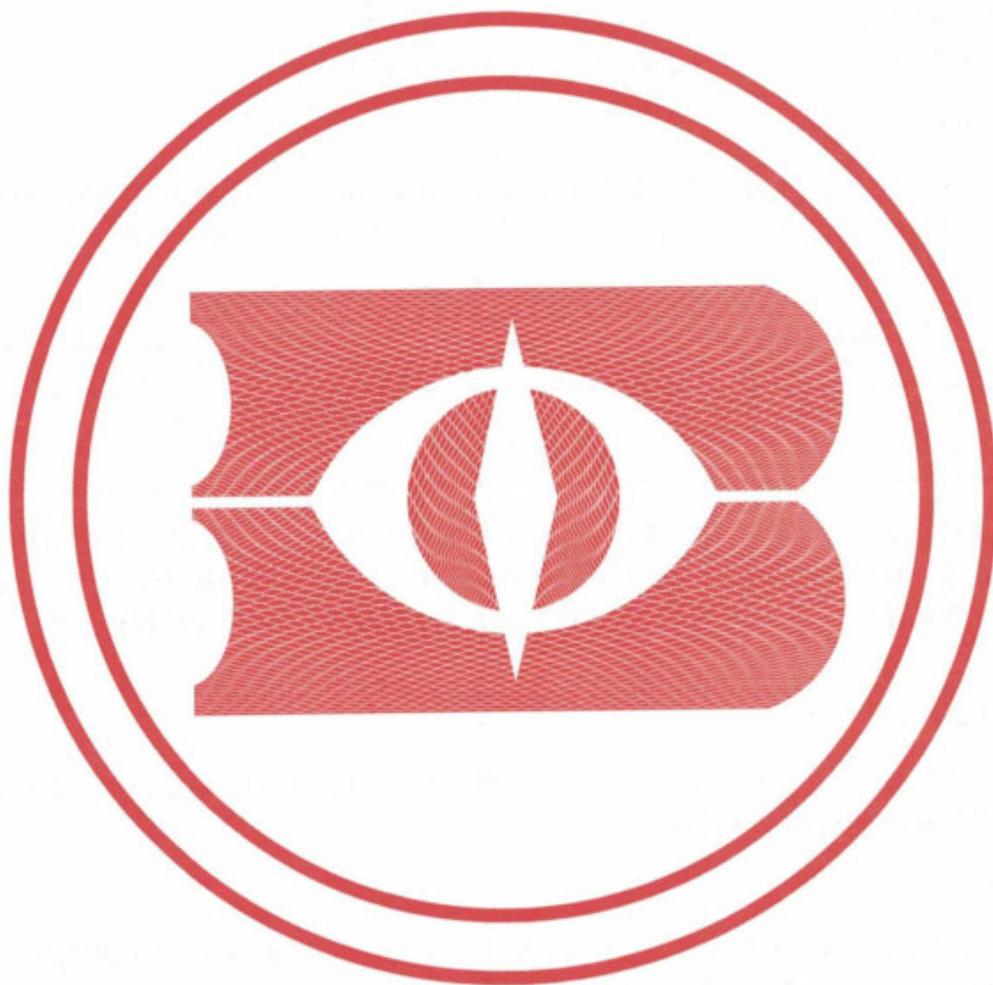
6.9.1 密度按 ISO 1183-1:2019 的方法 A 或 C、ISO 1183-2 规定进行。

6.9.2 吸水率按 ISO 62 的方法 1 规定进行,试验温度 23 ℃、试验时间 24 h。

6.9.3 自然老化性能按照 ISO 877-1、ISO 877-2 和 ISO 877-3 规定进行;人造光源下的老化按照 ISO 4892-2:2013 方法 A 规定进行。暴露后颜色和性能的变化按照 ISO 4582 的规定进行。以上试验的细节应由有关方商定。

7 复测和拒收

如果发生不合格,材料可以通过有关方之间的协议进行重新测试。



附录 A

(规范性)

加热后尺寸变化的测定(收缩率)

A.1 试样

在板材宽度方向大约相等间隔的位置上切割三个边长为 (100 ± 2) mm的正方形试样。

将样品放置于 (70 ± 2) ℃条件下干燥 48 h,然后在干燥器中冷却至室温 $18\text{℃}\sim 28\text{℃}$;如果存在争议,冷却至 (23 ± 2) ℃。

标记出试样的四个边,并测量每条边的长度,结果精确到 0.02 mm。

A.2 加热程序

将试样水平放置在烘箱中的样品架上,烘箱温度保持在 (160 ± 2) ℃。采取适当的预防措施以避免样品粘附在平板上;例如,在平板上放置一层滑石粉。加热时间取决于板材的厚度,应如表 A.1 所示。

表 A.1 加热时间

厚度/mm	时间/min
1.5~5	60
>5	75

当在加热过程中样品发生翘曲,难以测量其尺寸时,可以通过如下方法减少翘曲:在 0.5 mm 厚的铝片上撒上滑石粉,将样品放置在铝片上并放置长宽高都大于试样尺寸的框架内,以便为样品留出空间扩展。然后在试样上撒上一层滑石粉,在试样上放置第二片铝片,并用夹子轻轻地将两片铝片固定在一起。

A.3 冷却程序

在干燥器中让试样冷却至室温 $[18\text{℃}\sim 28\text{℃}$;如果存在争议,冷却至 (23 ± 2) ℃],并重新测量每个试样的四个边长,结果精确到 0.02 mm。

A.4 计算

加热、冷却后的边长与初始边长的比率为收缩率。计算每个试样四条边的变化率的算术平均值,再计算三个试样的变化率的算术平均值。

A.5 测试报告

测试报告应包括以下内容:

- a) 对本文件的引用,例如 GB/T 40911.3—2021;
- b) A.4 所述的各项测定结果及其算术平均值;
- c) 记录气泡或裂缝以及试样外观的任何其他变化。

附录 NA

(资料性)

我国文件与本文件中规范性引用的国际文件的一致性对应关系

与本文件中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- 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(ISO 1183-1:2004, IDT)
- GB/T 1033.2—2010 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第2部分：密度梯度柱法(ISO 1183-2:2004, MOD)
- GB/T 1034—2008 塑料 吸水性的测定(ISO 62:2008, IDT)
- GB/T 1040.2—2006 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(ISO 527-2:1993, IDT)
- GB/T 1043.1—2008 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验(ISO 179-1:2000, IDT)
- GB/T 1633—2000 塑料 热塑性塑料维卡软化温度(VST)的测定(ISO 306:1994, IDT)
- 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(ISO 75-2:2013, MOD)
- GB/T 2828.1—2012 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(ISO 2859-1:1999, IDT)
- GB/T 2918—2018 塑料试样状态调节和试验的标准环境(ISO 291:2008, MOD)
- GB/T 3398.2—2008 塑料 硬度测定 第2部分：洛氏硬度(ISO 2039-2:1987, IDT)
- GB/T 3681—2011 塑料 自然日光气候老化、玻璃过滤后日光气候老化和菲涅耳镜加速日光气候老化的暴露试验方法(ISO 877:1994, IDT)
- GB/T 9341—2008 塑料 弯曲性能的测定(ISO 178:2001, IDT)
- GB/T 15596—2021 塑料在玻璃下日光、自然气候或实验室光源暴露后颜色和性能变化的测定(ISO 4582:2007, IDT)
- GB/T 16422.2—2014 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯(ISO 4892-2:2013, IDT)
- GB/T 16422.4—2014 塑料 实验室光源暴露试验方法 第4部分：开放式碳弧灯(ISO 4892-4:2004, IDT)
- GB/T 36800.2—2018 塑料 热机械分析法(TMA) 第2部分：线性热膨胀系数和玻璃化转变温度的测定(ISO 11359-2:1999, IDT)
- GB/T 39691—2020 塑料 折光率的测定(ISO 489:1999, MOD)

参 考 文 献

- [1] ISO 2859-1 Sampling procedures for inspection by attributes—Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection
-

中华人民共和国
国家标准
塑料制品 聚甲基丙烯酸甲酯板材
类型、尺寸和特性
第3部分：连续浇铸板材
GB/T 40911.3—2021/ISO 7823-3:2021

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 27 千字
2021年11月第一版 2021年11月第一次印刷

书号：155066·1-68938 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68510107



GB/T 40911.3-2021



码上扫一扫 正版服务到