



中华人民共和国国家标准

GB/T 39977—2021

水族馆用聚甲基丙烯酸甲酯板材 通用技术要求

General technical requirements for aquarium poly(methyl methacrylate) sheets

2021-05-21 发布

2021-12-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国塑料标准化技术委员会工程塑料分技术委员会(SAC/TC 15/SC 9)归口。

本标准起草单位：江苏汤臣新材料科技有限公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司、泰兴汤臣亚克力有限公司、江苏广成亚克力有限公司、广州合成材料研究院有限公司、锦西化工研究院有限公司、中国建材检验认证集团股份有限公司。

本标准主要起草人：汤佳晨、刘力荣、汤月生、胡道广、齐洛文、肖建霞、汤宏强、张云、王宝军、李贵强、杨一帆、杨菊华。



水族馆用聚甲基丙烯酸甲酯板材 通用技术要求

1 范围

本标准规定了水族馆用聚甲基丙烯酸甲酯板材的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以甲基丙烯酸甲酯为原料,通过本体聚合(包括单层聚合、多层聚合)拼接而成的水族馆用聚甲基丙烯酸甲酯板材,以下简称“板材”。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的,凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 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 2410 透明塑料透光率和雾度的测定
- 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 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯
- HG/T 3862 塑料黄色指数试验方法

3 要求

3.1 外观

3.1.1 表面

产品表面应平整光洁,板材外表面无大于5 mm²的划痕、斑点,无明显加工痕迹;拼接线应光滑,无明显凹凸现象。

3.1.2 内部

3.1.2.1 产品中不应有气泡、大于3 mm²的杂质或其他对板材预期应用性能可能产生不利影响的缺陷。

3.1.2.2 1 m²之内板材小于3 mm²的缺陷数目由供需双方商定。当板材内部存在1 mm²~3 mm²的

缺陷,间距应大于 500 mm。

3.2 尺寸

3.2.1 长度和宽度偏差

板材的长度和宽度偏差应在±2 mm 以内。

3.2.2 厚度偏差

厚度偏差不应大于表 1 的规定。

表 1 原板材厚度偏差 单位为毫米

厚度	允差
40	±2.5
50	±3.0
60	±3.5
70	±3.5
80	±3.5
90	±4.0
100	±4.0
110	±4.5
120	±4.5
130	±5.0
140	±5.0
当板材幅面尺寸大于 3 000 mm×7 000 mm 时,厚度偏差可增加 30%。	

3.3 板材性能

板材性能中各指标应符合表 2 的规定。

表 2 板材性能指标

序号	项目	指标
		原板材
1	密度/(g/cm ³)	1.19±0.01
2	维卡软化温度/℃	≥105
3	吸水率/%	≤0.3
4	透光率/%	≥90
5	简支梁无缺口冲击强度/(kJ/m ²)	≥17
6	弯曲强度/MPa	≥98
7	弯曲弹性模量/MPa	≥2.8×10 ³

表 2（续）

序号	项目		指标
			原板材
8	拉伸强度/MPa	≥	70
9	拼接缝拉伸强度/MPa	≥	56
10	拉伸断裂应变/%	≥	3.0
11	洛氏硬度 HRM	≥	98
12	线性膨胀系数/(℃) ⁻¹	≤	7.0×10 ⁻⁵
13	聚合物残余单体量/%	≤	1.00
14	抗银纹性		无银纹
15	老化性能(2.0×10 ³ h)	黄变指数	1
		透光率/%	90

4 试验方法

4.1 试验条件

4.1.1 取样

离板材边缘大于 50 mm 向内非拼接缝处随机位置进行取样。

4.1.2 状态调节

除了维卡软化温度试验外,试样应按 GB/T 2918 在温度为 23℃±2℃和相对湿度 50%±5%条件下进行处理 48 h。

4.1.3 外观

缺陷及其分布的检查应在自然光充足的室内或额定功率不小于 40 W 日光型荧光灯照射下进行,目光离板材 600 mm 检查板材。

4.2 尺寸

4.2.1 在常温下,采用精度为 1 mm 的米尺测量长度和宽度。当有争议时,应在 GB/T 2918 规定的标准条件下进行测量。

4.2.2 采用精度为 0.02 mm 的量具测量板材的厚度。测量应在板材边缘不小于 100 mm 处进行。间隔 500 mm 测量一个点。

4.3 性能

4.3.1 密度

按 GB/T 1033.1 中方法 A 的规定进行测定。

4.3.2 维卡软化温度

按 GB/T 1633 的规定进行测定。

4.3.3 吸水率

按 GB/T 1034 的规定中方法 1 进行测定。

4.3.4 透光率

按 GB/T 2410 的规定中方法 A 进行测定。

4.3.5 简支梁无缺口冲击强度

按 GB/T 1043.1 的规定进行测定。

4.3.6 弯曲性能

按 GB/T 9341 的规定进行测定,使用外表面平行加工成 4 mm 的试样,单面加工,离板材边缘大于 50 mm 向内取样。

4.3.7 拉伸性能

按 GB/T 1040.1 和 GB/T 1040.2 的规定测定,使用 1B 试样,拉伸速度为 5 mm/min \pm 1 mm/min。拼接缝拉伸强度的试样,确保拼接缝在标距之内,拼接缝的方向与拉伸方向垂直。使用机加工制作哑铃,对切割面进行打磨,试样所有表面无裂纹、毛刺、划痕或其他缺陷。

4.3.8 洛氏硬度

按 GB/T 3398.2 的规定进行测定。

4.3.9 线性膨胀系数

按 GB/T 1036 测定中的规定进行测定(−30 ℃~30 ℃线性膨胀系数)。

4.3.10 聚合物残余单体量

4.3.10.1 试剂和材料

4.3.10.1.1 甲基丙烯酸甲酯:分析纯级。

4.3.10.1.2 三氯甲烷:分析纯级。

4.3.10.1.3 氮气:纯度 \geq 99.8%。

4.3.10.1.4 燃气:纯度 \geq 99.8%的氢气。

4.3.10.1.5 助燃气:经净化处理的压缩空气。

4.3.10.2 仪器和设备

4.3.10.2.1 具有氢火焰离子化检测器的气相色谱仪。

4.3.10.2.2 微量进样器。

4.3.10.2.3 工作站。

4.3.10.3 色谱试验

参考条件,各组分保留时间,相对保留值应符合附录 A 的规定。


4.3.10.4 分析步骤

4.3.10.4.1 配制标准溶液 1,精确称取 0.25 g 甲基丙烯酸甲酯至 25 mL 容量瓶中,加入三氯甲烷至 25 mL 容量瓶刻度线处,使其充分混合,再取 2.5 mL 至 250 mL 容量瓶内,用三氯甲烷加至刻度线并摇匀,取 1 μL 溶液 1 注入色谱仪中,按照附录 A 的规定设置,单体出峰时间参见附录 B。

4.3.10.4.2 配制样品溶液 2,精确称取 0.25 g 聚甲基丙烯酸甲酯至 25 mL 容量瓶中,加入三氯甲烷定容至 25 mL,使其充分溶解,取 1 μL 溶液 2 注入色谱仪中,操作条件按照附录 A 的规定设置,单体出峰时间参见附录 B。

4.3.10.5 分析结果的表述

以质量分数表示的聚甲基丙烯酸甲酯的残余单体含量 X 按式(1)计算:



$$X = \frac{S_P \times m_M \times 10^{-2}}{S_M \times m_P} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- S_P ——溶液 2 中测得甲基丙烯酸甲酯的峰面积;
- m_M ——配制标准溶液称取的甲基丙烯酸甲酯的质量的数值,单位为克(g);
- S_M ——溶液 1 中测得甲基丙烯酸甲酯的峰面积;
- m_P ——配制样品溶液称取的聚甲基丙烯酸甲酯的质量的数值,单位为克(g)。

4.3.11 抗银纹性

4.3.11.1 仪器设备

带有搅拌装置的恒温槽和工作灯。

4.3.11.2 试样制备

取样部位应距原板材边缘 50 mm 以上,试样表面不应有气泡、裂纹、杂质等缺陷,试样长度 100 mm±5 mm、宽度 50 mm±5 mm,厚度按板材的原厚度。

4.3.11.3 测定步骤

- 4.3.11.3.1 控制盛有邻苯二甲酸二丁酯的恒温槽温度,使其保持在 40℃±2℃。
- 4.3.11.3.2 试样悬挂浸没于邻苯二甲酸二丁酯中,并使试样间互不接触。
- 4.3.11.3.3 浸泡 4 h 后,取出试样,立即在明亮的工作灯光下观察其表面。

4.3.12 老化性能

4.3.12.1 概述

按 GB/T 16422.2 的规定测定,试验条件:光源式氙灯(5 kW~14 kW)、辐照度(300 nm~340 nm: 50.6 W/m²)、黑板温度:65℃±3℃、相对湿度:65%±5%、降雨周期:18 min/102 min(喷水时间/不喷水周期时间)。

4.3.12.2 透光率

按 GB/T 2410 的规定中方法 A 进行测定。

4.3.12.3 黄变指数

按 HG/T 3862 的规定进行测定。

5 检验规则

5.1 每批产品应经生产企业按标准规定检验合格,并附产品合格证明后方可出厂。

5.2 同一批原料、同一配方、相同工艺、同一聚合条件下的板材为一批。最大量不超过 2 000 m²。

5.3 外观、尺寸、维卡软化温度、透光率、简支梁无缺口冲击强度、弯曲强度、弯曲弹性模量、拉伸强度、拉伸断裂应变、洛氏硬度、聚合物残余单体量为出厂检验项目。外观、尺寸应每件进行检验,其余出厂检验指标每批板材中随机抽取 1 张板材进行检测,性能检验结果有某项不符合规定要求,则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。

5.4 型式检验应检测本标准规定的所有项目,下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品试制的定型鉴定;
- 正常生产后产品结构、材料、工艺有较大改变并可能影响产品的性能时;
- 产品停产半年以上重新恢复生产时。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

产品的每一包装件上应有明显的标志,标志内容应标明以下内容:

- 产品名称、规格;
- 生产厂名称、厂址、商标;
- 产品标准号;
- 毛重;
- 生产日期/批号;
- 禁忌及注意事项。

6.2 包装



交付时板材的表面应用适当的材料保护,采用聚乙烯薄膜、板箱或其他材料进行包装,用于表面防护的聚乙烯薄膜应易于除去而不会引起表面污染或损坏。

6.3 运输

运输工具应保持清洁,不应与有机溶剂混合装运。在运输过程中,产品不应受剧烈机械冲撞。在装卸搬运中应轻装、轻卸,避免机械性损坏包装,损伤产品。

6.4 贮存

板材应存放在通风、干燥、整洁的室内,在贮存期间,不应与有机溶剂混合贮存。

附 录 A
(规范性附录)
色谱试验参考条件

表 A.1 给出了色谱试验各参考条件。

表 A.1 色谱试验参考条件

进样口(INJ)	设置温度		250 ℃	
检测器(DET)	设置温度		250 ℃	
	火焰		开(点火设定 关)	
	滤波器时间常数		4 ms	
	信号输出口		ch1	
	背景保存		关	
	背景补偿		关	
	信号差减		关	
	信号范围		* 1	
	模拟信号类型		直线性	
色谱柱(COL)	阶	速度 ℃/min	温度 ℃	时间 min
	初始化	—	60	2
	1 阶	5	100	0
	2 阶	20	250	10
	3 阶	END		
平衡时间	3.0 s			

附 录 B
(资料性附录)

甲基丙烯酸甲酯色谱示意图

图 B.1 给出了甲基丙烯酸甲酯色谱示意图,图中 5.42 min 为单体出峰时间。

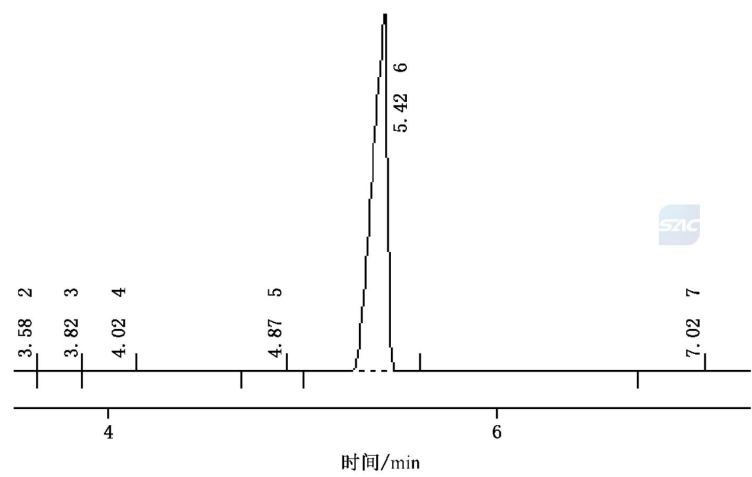


图 B.1 甲基丙烯酸甲酯色谱示意图