



团 体 标 准

T/CAS —XXXX

滚塑成型 聚烯烃材料和制品的性能测定

Rotational molding—Determination of properties of polyolefin materials and products

(征求意见稿)

20250218

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

中国标准化协会 发 布

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足市场需要，增加标准的有效供给，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

内部讨论资料，严禁非授权使用

目 次

前言..... IV

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 3

4 材料的性能测定..... 3

 4.1 一般要求..... 3

 4.2 样品准备..... 3

 4.3 粉末性能..... 4

 4.4 流变性能..... 4

 4.5 力学性能..... 5

 4.6 热性能..... 6

 4.7 电性能..... 6

 4.8 阻燃性能..... 6

 4.9 耐化学品性能..... 7

 4.10 耐生物性..... 7

 4.11 最佳加工区间..... 7

5 滚塑制品的性能测定..... 8

 5.1 一般要求..... 8

 5.2 颜色..... 8

 5.3 黄色指数..... 8

 5.4 透光率..... 8

 5.5 光泽度..... 8

 5.6 密度..... 8

 5.7 交联度..... 8

 5.8 流平性..... 8

 5.9 壁内气孔..... 8

 5.10 壁厚..... 9

 5.11 许可公差..... 9

 5.12 平整度..... 9

 5.13 密封性..... 9

 5.14 耐候性能..... 10

 5.15 耐划伤性..... 10

 5.16 嵌件质量..... 10

 5.17 衬里质量..... 11

 5.18 焊接质量..... 11

6 材料和滚塑制品的组分测定..... 11

 6.1 聚烯烃种类..... 11

 6.2 共聚单体..... 11

 6.3 平均分子量和分子量分布..... 11

 6.4 茂金属催化剂..... 11

6.5 铅、镉、六价铬和汞含量 11

6.6 多溴联苯和多溴二苯醚含量 11

6.7 多环芳烃含量 11

6.8 灰分 11

6.9 食品接触性 11

6.10 饮用水接触性 11

7 标志 11

8 回收和再利用 12

附录 A（规范性） 平整度的测量 13

 A.1 装置 13

 A.2 程序 13

 A.3 试验报告 13

内部讨论资料，严禁非授权使用

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。

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。

本文件起草单位：浙江瑞堂塑料科技有限公司、浙江贝仕达科技股份有限公司、浙江酷尔智能科技有限公司、上海春旭模具工业有限公司、烟台方大滚塑有限公司、青岛罗泰克亿利汽车橡塑制品有限公司、浙江瑞稼塑料科技有限公司、神华（北京）新材料科技有限公司、安徽瑞辰环保科技有限公司、苏州卓和塑模科技有限公司、无锡毅爽滚塑科技有限公司、佛山市南海搏冠塑料制品有限公司、宁波钛一文化传播有限公司、东莞市勇兴富五金塑胶有限公司。

本文件主要起草人：温原、朱国才、黄胜利、黄鸯、林宝树、盛野、柴柏苍、陈学连、谷启平、黄光明、惠爽、唐亚军、唐宇航、毛现朋、黄勇。

本标准首次制定。

内部讨论资料，严禁非授权使用

滚塑成型 聚烯烃材料和制品的性能测定

1 范围

本文件规定了滚塑成型使用的聚烯烃材料的性能测定，滚塑制品的性能测定、标志以及回收和再利用的要求。

本文件适用于滚塑成型使用的聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）、交联聚乙烯（PE-X）及其混配料，不适用于乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）、乙烯-丙烯酸丁酯共聚物（EBA）和泡沫塑料。

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 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 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 1041 塑料 压缩性能的测定
- GB/T 1043（所有部分） 塑料 简支梁冲击性能的测定
- GB/T 1408.1 绝缘材料 电气强度试验方法 第1部分：工频下试验
- GB/T 1409 测量电气绝缘材料在工频、音频、高频（包括米波波长在内）下电容率和介质损耗因数的推荐方法
- GB/T 1633 热塑性塑料维卡软化温度（VST）的测定
- GB/T 1634.1 塑料 负荷变形温度的测定 第1部分：通用试验方法
- GB/T 1634.2 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分：塑料和硬橡胶
- GB/T 1636 塑料 能从规定漏斗流出的材料表观密度的测定
- GB/T 1842 塑料 聚乙烯环境应力开裂试验方法
- GB/T 2035 塑料 术语
- GB/T 2406（所有部分） 塑料 用氧指数法测定燃烧行为
- GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定
- GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度（邵氏硬度）
- GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 3681.2 塑料 太阳辐射暴露试验方法 第2部分：直接自然气候老化和暴露在窗玻璃后气候老化
- GB/T 3682.1 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定 第1部分：标准方法
- GB/T 3978 标准照明体和几何条件
- GB/T 3979 物体色的测量方法
- GB/T 4207 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法
- GB/T 4610 塑料 热空气炉法点着温度的测定
- GB 4806.6 食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂
- GB 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品
- GB/T 5169.17 电工电子产品着火危险试验 第17部分：试验火焰 500W 火焰试验方法
- GB/T 5470 塑料 冲击法脆化温度的测定
- GB/T 6111 流体输送用热塑性塑料管材 耐内压试验方法
- GB/T 6284 化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法
- GB/T 7142 塑料长期热暴露后时间-温度极限的测定

- GB/T 7921 均匀色空间和色差公式
- GB/T 8323 (所有部分) 塑料 烟生成
- GB/T 8807 塑料镜面光泽试验方法
- GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定
- GB/T 9345.1 塑料 灰分的测定 第1部分:通用方法
- GB/T 9352 塑料 热塑性塑料材料试样的压塑
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 11546.1 塑料 蠕变性能的测定 第1部分:拉伸蠕变
- GB/T 11546.2 塑料 蠕变性能的测定 第2部分:三点弯曲蠕变
- GB/T 11547 塑料 耐液体化学试剂性能的测定
- GB/T 13525 塑料拉伸冲击性能试验方法
- GB/T 14234 塑料件表面粗糙度
- 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 16288 塑料制品的标志
- GB/T 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯
- GB/T 16422.3 塑料 实验室光源暴露试验方法 第3部分:荧光紫外灯
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- GB/T 18252 塑料管道系统 用外推法确定热塑性塑料材料以管材形式的长期静液压强度
- GB/T 18474 交联聚乙烯 (PE-X) 管材与管件交联度的试验方法
- GB/T 19466.3 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 19466.6 塑料 差示扫描量热法 (DSC) 第6部分:氧化诱导时间 (等温OIT) 和氧化诱导温度 (动态OIT) 的测定
- GB/T 21649.2 粒度分析 图像分析法 第2部分:动态图像分析法
- GB/T 22410 包装 危险货物运输包装 塑料相容性试验
- GB/T 23711 (所有部分) 塑料衬里压力容器试验方法
- GB/T 24127 塑料抗藻性能试验方法
- GB/T 24128 塑料 塑料防霉剂的防霉效果评估
- GB/T 30102 塑料 塑料废弃物的回收和再循环指南
- GB/T 31402 塑料 塑料表面抗菌性能试验方法
- GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第2部分:电阻特性 (DC方法) 体积电阻和体积电阻率
- GB/T 31838.3 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第3部分:电阻特性 (DC方法) 表面电阻和表面电阻率
- GB/T 32198 红外光谱定量分析技术通则
- GB/T 32199 红外光谱定性分析技术通则
- GB/T 32682 塑料 聚乙烯环境应力开裂 (ESC) 的测定 全缺口蠕变试验 (FNCT)
- GB/T 33061.10 塑料 动态力学性能的测定 第10部分:使用平行平板振荡流变仪测定复数剪切黏度
- GB/T 36214 (所有部分) 塑料 体积排除色谱法测定聚合物的平均分子量和分子量分布
- GB/T 36800.2 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
- GB 36900.3-2018 低、中水平放射性废物高完整性容器-交联高密度聚乙烯容器
- 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 38295 塑料材料中铅、镉、六价铬、汞限量
- GB/T 39171 废塑料回收技术规范
- GB/T 39812 塑料 试样的机加工制备
- GB/T 39822 塑料 黄色指数及其变化值的测定
- GB/T 39933 滚塑成型 低温冲击试验
- GB/T 40919 管道系统用聚乙烯材料 与慢速裂纹增长相关的应变硬化模量的测定

- GB/T 40934 滚塑成型 粉末流动性的试验方法
- GB/T 41878 塑料 划痕性能的测定
- GB/T 44748.1 筛分试验 第1部分：使用金属丝编织网和金属穿孔板试验筛的方法
- HG/T 3839 塑料剪切强度试验方法 穿孔法
- HG/T 4280 塑料焊接工艺评定
- HG/T 4281 塑料焊接工艺规程
- SH/T 1816 塑料 聚乙烯中甲基（共聚单体）含量的测定 红外光谱法
- SN/T 1877.2 塑料原料及其制品中多环芳烃的测定方法
- ISO/TR 10358 工业用塑料管和配件 综合耐化学性数据表 (Plastics pipes and fittings for industrial applications — Collection of data on combined chemical-resistance)
- ISO 10640 塑料 用FTIR和UV/可见光谱术评估聚合物光老化的方法 (Plastics — Methodology for assessing polymer photoageing by FTIR and UV/visible spectroscopy)
- ISO 20457:2018 塑料 模塑件公差和验收条件 (Plastics — moulded parts Tolerances and acceptance conditions)
- EN 16472 塑料 使用中等压力水银灯进行人造加速光老化的方法 (Plastics — Method for artificial accelerated photoageing using medium pressure mercury vapour lamps)

3 术语和定义

GB/T 2035和GB/T 16288界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

模具面 the surface in contact with the mold

滚塑制品和模具接触的面。

3.2

空气面 surface in contact with air

滚塑制品和模内空气接触的面。

4 材料的性能测定

4.1 一般要求

4.1.1 除非另有要求，滚塑成型使用的聚烯烃的性能测定应符合本标准的要求。对于组成聚烯烃的某一组分进行性能测定，应按照本标准的要求说明测试条件。

4.1.2 除非另有规定，力学性能和粉末性能应在“23/50，2级”的标准环境下进行测试，其他性能在室温下进行测试。

4.2 样品准备

4.2.1 除粉末性能外，试样应从正方体或长方体形状的滚塑制品上切割取样，应避免在转角、合模线、楞等可能影响结果的结合面进行取样。切割过程应满足 GB/T 39812 的规定。

4.2.2 取样的滚塑制品应符合以下要求：

- 边长 300mm~400mm；
- 壁厚 $4\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ ；
- 模具面表面粗糙度 Ra 应不大于 120um，空气面表面粗糙度 Ra 应不大于 80um；
- 模具面对角线平整度应不大于 12mm/m。

4.2.3 取样的滚塑制品制造过程应符合以下要求：

- 应使用碳素钢模具制造该滚塑制品；
- 无线测温仪探头应位于模具内部几何中心；
- 模具通气孔全程无堵塞现象；
- 不使用脱模剂；
- 应控制转速和速比，使得滚塑制品不同平面的壁厚差异不大于 $\pm 10\%$ ；

f) 应控制滚塑机加热室炉温,使得加热时间不大于 40min,模内最高空气温度应符合材料供应商提供的最佳工艺区间的要求;

g) 环境温度应控制在 0℃~30℃,采用自然冷却方式。脱模时模具外表面温度为 80℃±5℃。

4.2.4 试样的状态调节应按 GB/T 2918 的规定,未填充的材料,状态调节为温度 23℃±2℃,时间至少为 40h 但不超过 96h;填充材料试样还应附加相对湿度 50%±10%的要求。

4.3 粉末性能

4.3.1 粉末流动性

按照GB/T 40934的规定进行测试。

4.3.2 表观密度

按照GB/T 1636的规定进行测试。

4.3.3 粒径分布

按照GB/T 21649.2 或按GB/T 44748.1的规定进行测试。

注:同一试样,分别按两个标准得出的测试数据不可比较。

4.3.4 拖尾率

按照ASTM D1921规定,使用30目、40目、50目、60目、80目和100目标准筛,将试样筛分,取每个筛分后的试样10g,平铺在载玻片上,在不小于30倍的放大镜下观察,取10mm×10mm的面积,对拖尾颗粒进行计数,同时对所有颗粒进行计数,按式(1)计算拖尾率。

$$\alpha = \sum \left(P_i \times \frac{n_i}{N_i} \right) \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

式中:

α ——拖尾率,单位百分比(%);

P_i —— i 目数标准筛上质量百分比,单位为百分比(%);

n_i —— i 目数标准筛上试样中拖尾颗粒的数量,单位为个;

N_i —— i 目数标准筛上试样中所有颗粒的数量,单位为个。

4.3.5 水分

按照GB/T 6284的规定进行测试。

4.4 流变性能

4.4.1 熔体流动速率

按GB/T 3682.1规定进行测试,选用方法A,聚乙烯选用190℃,2.16kg,标准口模的条件,聚丙烯选用230℃,2.16kg,标准口模的条件。测量粉末的过程中不加抗氧剂,测量滚塑制品时应指出取样点(模具面或空气面)。

4.4.2 收缩率

收缩率测量样品应选用符合4.2要求的滚塑制品,在23℃±2℃的环境下分别测量模具型腔的内部尺寸和滚塑制品的尺寸,按照式(2)进行计算。

$$S = 100(l_0 - l_1)/l_0 \dots \dots \dots (2)$$

式中:

S ——收缩率,单位为百分比(%);

l_0 ——模具型腔的内部尺寸,单位为毫米(mm);

l_1 ——滚塑制品对应 l_0 部位的尺寸,单位为毫米(mm)。

4.4.3 零剪切粘度

按照GB/T 33061.10的规定,测量试样在规定温度 T ,不同角频率 ω 下的动态剪切黏度 η' ,通过作图法,按照式(3)进行计算。

$$\eta_0(T) = \lim_{\omega \rightarrow 0} \eta' \quad \text{.....} \quad (3)$$

式中:

$\eta_0(T)$ —— T 温度时的零剪切黏度,单位为帕斯卡秒(Pa·s);

η' ——动态剪切黏度,单位为帕斯卡秒(Pa·s);

ω ——角频率,单位为弧度每秒(rad/s)。

4.5 力学性能

4.5.1 拉伸性能

按照GB/T 1040.1和GB/T 1040.2的规定进行测试,试样类型选用1B型。测量应力、强度、应变时,试验速度为50mm/min;测量模量、泊松比时,试验速度为1mm/min。

4.5.2 弯曲性能

按照GB/T 9341的规定进行测试,选用推荐试样,试验速度2mm/min,试样的模具面和压头接触。

4.5.3 压缩性能

按照GB/T 1041的规定进行测试,选用优选试样。测量应力、强度、应变时,试验速度为5mm/min;测量模量时,试验速度为1mm/min。

4.5.4 剪切强度

按照HG/T 3839的规定进行测试,试样厚度 $4\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 。

4.5.5 蠕变性能

4.5.5.1 蠕变试验

拉伸蠕变按照GB/T 11546.1的规定进行测试。试样应符合4.4.1的要求。弯曲蠕变按照GB/T 11546.2的规定进行测试。试样应符合4.4.2的要求。

4.5.5.2 长期静液压强度

应使用管道状模具,按照4.2的要求制样,试样应符合GB/T 6111的规定,试验过程应按照GB/T 18252的规定进行。

4.5.6 抗冲击性能

4.5.6.1 落锤冲击试验

按照GB/T 39933的规定进行测试。

4.5.6.2 简支梁冲击试验

按照GB/T 1043(所有部分)的规定进行测试。选择1eU或1eA方式,记录破坏类型。

4.5.6.3 拉伸冲击试验

按照GB/T 13525的规定进行测试。选用E型试样。

注:当使用4.4.6.1和4.4.6.2均无法获得数据时可使用本方法。

4.5.7 压痕硬度

按照GB/T 2411的规定进行测试,试样的模具面和压头接触。

4.5.8 抗应力开裂性能

4.5.8.1 环境应力开裂时间

按照GB/T 1842的规定进行测试，选用条件B。

4.5.8.2 指定应力下的破坏时间

按照GB/T 32682的规定进行测试，选用试样F。

4.5.8.3 应变硬化模量

按照GB/T 40919的规定进行测试。

4.6 热性能

4.6.1 维卡软化温度

按照GB/T 1633的规定进行测试，选用B₅₀法，试样的模具面和压头接触。

4.6.2 负荷热变形温度

按照GB/T 1634.1和GB/T 1634.2的规定进行测试，选用方法B，试样的模具面和压头接触。

4.6.3 脆化温度

按照GB/T 5470的规定进行测试，选用A型试样和A型试验机。试样的模具面和冲击头接触。

4.6.4 温度指数

按照GB/T 7142的规定进行测试。

4.6.5 熔融和结晶温度及热焓

按照GB/T 19466.3的规定进行测试，温变速率10°C/min。

4.6.6 氧化诱导时间

按照GB/T 19466.6的规定进行测试。

4.6.7 线性热膨胀系数

按照GB/T 36800.2的规定进行测试。

4.7 电性能

4.7.1 表面电阻率

按照GB/T 31838.3的规定，对试样的模具面进行测试。电压500V，电极距离5mm。

4.7.2 体积电阻率

按照GB/T 31838.2的规定进行测试。电压500V，测量时间1min。

4.7.3 电容率和介质损耗因数

按照GB/T 1409的规定进行测试。

4.7.4 电气强度

按照GB/T 1408.1的规定进行测试。升压速度2kV/s。

4.7.5 相比电痕化指数

按照GB/T 4207的规定进行测试。选用溶液A。

4.8 阻燃性能

4.8.1 燃烧性能

按照GB/T 2408 或GB/T 5169.17的规定进行测试，试样应无气孔。

4.8.2 氧指数

按照GB/T 2406（所有部分）的规定进行测试，试样应无气孔。

4.8.3 闪燃温度和自燃温度

按照GB/T 4610的规定进行测试。

4.8.4 烟密度

按照GB/T 8323的规定进行测试。

4.9 耐化学品性能

4.9.1 宜参照 ISO/TR 10358 给出的信息选择。

4.9.2 交联聚乙烯应符合 GB 36900.3-2018 附录 A 的要求。

4.9.3 对于无数据的化学品，当滚塑制品和该化学品仅发生静态接触时，应按照 GB/T 11547 规定进行测试，浸泡时间和温度应由供需双方确定。质量测试试样尺寸 50mm×50mm，拉伸屈服应力和断裂拉伸应变测试试样选用 1B 型试样。

4.9.4 对于无数据的化学品，当滚塑制品处于动态使用环境中时，应按照 GB/T 22410 的规定进行测试并评估。

4.10 耐生物性

4.10.1 抗藻性

按照GB/T 24127的规定，对试样的模具面进行测试，试样的模具面应无气孔。

4.10.2 防霉性

按照GB/T 24128的规定，对试样的模具面进行测试，试样的模具面应无气孔。

4.10.3 抗菌性

按照GB/T 31402的规定，对试样的模具面进行测试，试样的模具面应无气孔。

4.11 最佳加工区间

4.11.1 制样

按照4.2的要求制样，控制不同的模内最高空气温度制备滚塑样品，不同滚塑样品间模内最高空气温度的差应不大于15℃。在滚塑样品的6个面各截取一个试样，试样至少有一个截边长度满足100mm±1mm。

4.11.2 测量

4.11.2.1 壁内气孔

通过目视观察6个试样在100mm长度的截面上试样的壁内气孔数量，必要时可通过显微镜进行观察。

4.11.2.2 黄色指数变化值

将粉末按照GB/T 9352的规定制样，选择溢料式模具，冷却方法B，试样厚度4mm±0.2mm。按照GB/T 39822的规定测量试样的黄色指数作为基准值。测量6个试样空气面的平均黄色指数，计算黄色指数变化值。

4.11.3 结果表征

将试样按照模内最高空气温度由低到高排序，选取第一个无壁内气孔的试样，将其对应的模内最高空气温度向下圆整至十分位作为最佳加工区间的下限值。选取第一个黄色指数变化值大于零的试样，将其对应的模内最高空气温度向下圆整至十分位作为最佳加工区间的上限值。

示例：某粉末第一个无截面气孔的试样对应的模内最高空气温度为 194℃，其最佳加工区间下限值为 190℃；第一个黄色指数变化值大于零的试样对应的模内最高空气温度为 238℃，其最佳加工区间上限值为 230℃。

5 滚塑制品的性能测定

5.1 一般要求

滚塑制品的表征应在滚塑成型完成后,制品处于稳定状态下进行测量,试样的状态调节应符合4.2.4的规定,测试环境应符合4.1.2的规定。

5.2 颜色

按照GB/T 7921的规定,采用CIE1976 (L^* 、 a^* 、 b^*) 测量 ΔE^*_{ab} ,测量过程应符合GB/T 3979的规定并满足以下条件:

- 采用符合 GB/T 3978 的 D_{65} 标准光源;
- 采用符合 GB/T 3978 的 $d_i:8^\circ$ 反射角;
- 采用符合 2° 或 10° 观察角。

5.3 黄色指数

按照GB/T 39822的规定测量试样的黄色指数及其变化值,采用反射法,黑底。

5.4 透光率

应按照GB/T 2410的规定进行测量,选用方法A,试样厚度 $4\text{mm}\pm 0.2\text{mm}$ 。

5.5 光泽度

按照GB/T 8807的规定进行测试,入射角选择 60° 。

5.6 密度

应按照GB/T 1033的规定进行测量,选用浸渍法。测试试样截取应贯穿滚塑制品厚度方向。

5.7 交联度

应按照 GB/T 18474 的要求进行测试,测试结果应指出取样点(模具面或空气面)。

5.8 流平性

按照GB/T 14234的规定测量试样空气面的粗糙度 R_a ,取样长度8mm。

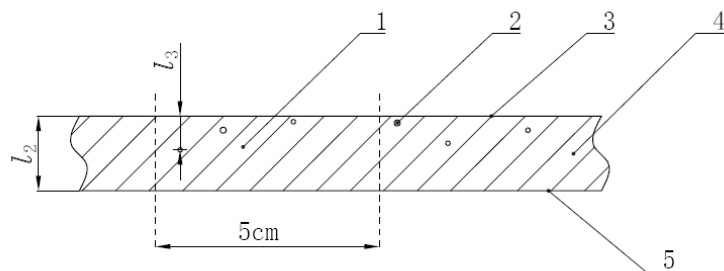
5.9 壁内气孔

如图1所示,沿滚塑制品切割端面,每面选取1个长度为5cm的观察面。使用刮刀将观察面切平,观察壁内气孔情况,选取离制品空气面最远的一个气孔,使用分度值为0.02mm的游标卡尺测量该气孔距离空气面的距离 l_3 ,和测量点处端面厚度 l_2 进行比较,按式(4)计算壁内气孔率。制品的气孔率取6个面的测量数据的最大值。

$$\beta = 100 l_3 / l_2 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- β ——壁内气孔率,单位为百分比(%);
 l_2 ——端面厚度,单位为毫米(mm);
 l_3 ——气孔距离空气面的最远距离,单位为毫米(mm)。



标引序号说明：
1——观察区；
2——壁内气孔；
3——空气面；
4——切割端面；
5——模具面。

图1 壁内气孔测量示意

5.10 壁厚

应优选霍尔效应测厚仪进行壁厚测量，在形状许可的情况下，也可使用游标卡尺进行直接测量。在精度要求不高的情况下，可使用超声波测厚仪进行测量。所用测量仪器的最小分度值应不低于0.1mm。
注：壁内气孔会影响超声波测厚仪的测量精度。

5.11 许可公差

应按照GB/T 2918的规定，在“23/50”条件，2级容差下进行状态调节后进行尺寸的测量，测量结果四舍五入至0.1mm。
对于公称尺寸不大于1000 mm的滚塑制品，许可公差宜满足ISO 20457：2018中9级公差等级（TG9）的要求。以此得到的偏差尺寸见表2。对于公称尺寸大于1000mm，且不大于5000mm的滚塑制品，许可公差应不大于公称尺寸的1.5%。对于公称尺寸大于5000mm的滚塑制品，许可公差应由供需双方协商确定。
注：许可公差的确定，不适用于滚塑制品壁厚。

表1 滚塑制品在 9 级公差等级（TG9）下的极限尺寸

单位为毫米

公称尺寸	极限尺寸	公称尺寸	极限尺寸
1~3	±0.5	>120~180	±3.6
>3~6	±0.8	>180~250	±4.1
>6~10	±0.9	>250~315	±4.5
>10~18	±1.1	>315~400	±4.9
>18~30	±1.3	>400~500	±5.4
>30~50	±1.5	>500~630	±6.2
>50~80	±2.3	>630~800	±7.1
>80~120	±3.2	>800~1000	±8.5

5.12 平整度

用于测量平整度的滚塑制品，应在空载状态下，在“23/50”条件，2级容差下进行状态调节后进行测量，测量过程应符合附录A的要求。
对于最大尺寸不大于3000mm的滚塑制品，其平整度应不大于12mm/m。对于最大尺寸大于3000mm的滚塑制品，其平整度应由供需双方协商确定。

5.13 密封性

对有密封要求的滚塑制品，应根据相应标准进行密封性测试。

5.14 耐候性能

5.14.1 一般要求

用于室外的滚塑制品应进行耐候性能的测试。

5.14.2 自然曝露试验

按照GB/T 3681.2的规定进行测试，选用方法A。按照GB/T 15596的规定进行性能对比。辐照面为试样模具面。

5.14.3 人工加速老化试验

5.14.3.1 氙灯老化试验

按照GB/T 16422.2的规定进行测试，方法A，循环1。按照GB/T 15596的规定进行性能对比。辐照面为试样模具面。

5.14.3.2 荧光紫外灯老化试验

按照GB/T 16422.3的规定进行测试，方法A，循环1，选用UVA-340(1A型)荧光紫外灯。按照GB/T 15596的规定进行性能对比。辐照面为试样模具面。

5.14.3.3 中压汞灯老化试验

按照EN 16472的规定进行测试。按照GB/T 15596的规定进行性能对比，或按照ISO 10640进行红外光谱的对比。辐照面为试样模具面。

5.14.4 耐候等级

按照5.15.3.1的规定进行测试，试验后试样的断裂伸长应变不能低于空白样数据的50%。耐候等级为通过氙灯老化试验测试的千小时数，结果向下圆整到自然数。

5.14.5 预期光老化寿命

材料为聚乙烯制备的滚塑制品，其预期光老化寿命按照式（5）进行计算。

$$y = 1175t/GHR \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- y ——预期光老化寿命，单位为年（a）；
- GHR ——太阳地面水平面年总辐照量，单位为千瓦时每平方米（kWh/m²）；
- t ——耐候等级，单位为千小时（kh）。

5.15 耐划伤性

按照GB/T 41878的规定进行测试，选用恒定载荷法。

5.16 嵌件质量

5.16.1 一般要求

滚塑制品上所用嵌件一般应由金属制成，嵌件的材料成分、壁厚、几何尺寸和制造方法应有供需双方协商确定。

5.16.2 扭力试验

滚塑制品上的嵌件应做扭力试验，确保在制品装配前满足供需双方确定的标准值，以避免嵌件被破坏或材料被破坏。扭力试验应使用扭力扳手，记录最大扭力，单位为牛顿米（N·m）。

5.16.3 拉拔试验

滚塑制品上的嵌件应做拉拔试验，确保在制品装配前满足供需双方确定的标准值，以避免嵌件在使用过程中被拉脱或材料被破坏。拉拔试验应使用带有传感器的拉伸装置，记录最大力值，单位为牛顿（N）。

5.16.4 盐雾腐蚀试验

滚塑制品上的嵌件应做盐雾腐蚀试验。确保在制品装配前满足供需双方确定的标准值，以避免嵌件在使用过程中被腐蚀，降低使用寿命。盐雾腐蚀试验应按照GB/T 10125的规定进行，选择中性盐雾方式（NSS）。

5.17 衬里质量

钢衬塑类滚塑制品的质量应按照GB/T 23711（所有部分）的规定进行测试。

5.18 焊接质量

滚塑制品的焊接应按照HG/T 4281建立工艺规程，并按照HG/T 4280进行工艺评定。

6 材料和滚塑制品的组分测定

6.1 聚烯烃种类

按照GB/T 32198和GB/T 32199的规定进行测定，和标准图谱进行对比，扫描频次50Hz。鉴定材料是否是交联聚乙烯，可通过测量试样的熔体流动速率进行判别。

6.2 共聚单体

聚乙烯材料的共聚单体及其含量应按照SH/T 1816的规定进行测试。

6.3 平均分子量和分子量分布

按照GB/T 36214（所有部分）的规定进行测试。

6.4 茂金属催化剂

按照GB/T 3682.1的规定测试流动速率比，和已知的未使用茂金属催化剂的聚烯烃进行对比，如测试结果明显小于对比样，可基本判定其使用了茂金属催化剂。

6.5 铅、镉、六价铬和汞含量

按照GB/T 38295的规定进行测试，并符合其限量要求。

6.6 多溴联苯和多溴二苯醚含量

按照GB/T 37639的规定进行测试。

6.7 多环芳烃含量

按照SN/T 1877.2的规定进行测试。

6.8 灰分

按照GB/T 9345.1的规定进行测试，选用方法A，试验温度 $600^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ 。

6.9 食品接触性

应符合GB 4806.6和GB 4806.7的规定和要求。

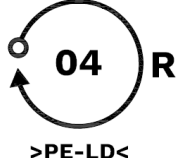
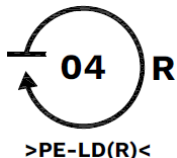
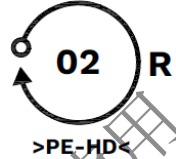
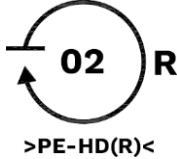
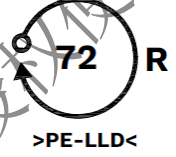
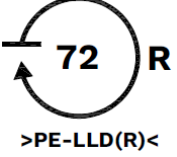
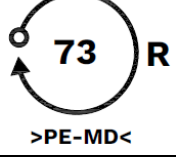
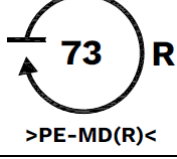
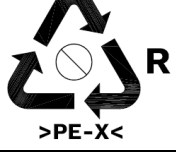
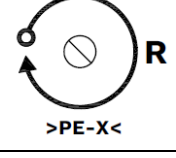
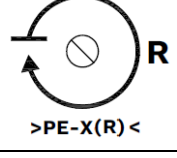
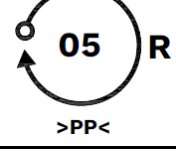
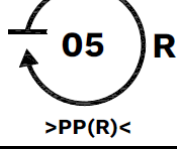
6.10 饮用水接触性

应符合GB/T 17219的规定和要求。

7 标志

7.1 滚塑制品的标志应符合 GB/T 16288 的规定。标志图形如表 2 所示。

表2 滚塑材料包装回收标志示例

材料名称	特征	代号	缩略语	回收标志		
				新塑料	再生塑料	回收塑料
低密度聚乙烯	高度支化（含有大量长链或短链）且密度在 0.910g/cm ³ 到 0.925 g/cm ³ 之间的聚乙烯。	04	PE-LD			
高密度聚乙烯	含有少量短支链（通常小于4 个/1000 个碳原子）且密度大于0.940 g/cm ³ 的聚乙烯。	02	PE-HD			
线型低密度聚乙烯	相对于低密度聚乙烯含有微量的长支链但具有大量短支链的聚乙烯，密度通常在0.912 g/cm ³ 到0.925 g/cm ³ 之间。	72	PE-LLD			
中密度聚乙烯	含有一些短支链（通常4到6个支链/1000 个碳原子）且密度在0.926 g/cm ³ 到0.940g/cm ³ 之间的聚乙烯。	73	PE-MD			
交联聚乙烯	通过交联反应使分子从线性结构变为网状结构的聚乙烯。	—	PE-X			
聚丙烯	重复单元为 $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 的聚合物	05	PP			

- 7.2 必要时，标志应可持久保持并不可磨灭，材料老化过程应不影响标志的清晰度。
- 7.3 标志可刻在模具上或雕刻在滚塑制件上，标志不应导致滚塑制品产生裂纹或其他缺陷。
- 7.4 标志的尺寸不应影响可读性。

8 回收和再利用

滚塑制品的回收应符合GB 30102的相关定义和要求，使用回收料进行制造的滚塑制品应符合GB/T 39171的相关规定。

附录 A
(规范性)
平整度的测量

A.1 装置

A.1.1 刚性尺

刚性尺长度应大于滚塑制品的对角线长度，中心自然下垂度应不大于0.1mm。

A.1.2 百分表

百分表固定在刚性尺上，可沿刚性尺长度方向自由滑动，百分表最小分度值为0.01mm。

A.2 程序

滚塑制品平整度测量应按照以下步骤进行：

- a) 将滚塑制品放置在水平桌面上，待测面向上；
- b) 将测量装置沿待测面对角线放置，紧靠待测面；
- c) 沿滚塑制品对角线方向滑动百分表，记录测量点的最大值；
- d) 将测量装置放置于待测面另一对角线，重复步骤 b) 和 c)；
- e) 两个对角线测量出的最大值中，较大的一个值作为测量结果。测量结果保留 1 位小数。

A.3 试验报告

试验报告应包含以下内容：

- a) 依据本标准的内容；
- b) 试样的描述；
- c) 平整度的测量值。