

前 言

本标准等效采用国际标准 ISO 62:1980《塑料吸水性的测定》，对 GB/T 1034—1986《塑料吸水性试验方法》进行修订。

本标准与国际标准及前版本 GB/T 1034—1986 的主要技术差异为：

- 1 本标准方法 1 和方法 2 增加了测定饱和吸水量的方法。
- 2 增加了在 23℃、相对湿度为 50% 环境下测量试样吸水性的方法。

本标准自生效之日起，同时代替 GB/T 1034—1986。

本标准由中华人民共和国化学工业部提出。

本标准由全国塑料标准化技术委员会塑料树脂产品分技术委员会(TC 15/SC 4)归口。

本标准负责起草单位：化工部晨光化工研究院(成都)、机械部桂林电器科学研究所。

本标准参加单位：上海塑料厂、上海天山塑料厂、扬州化工厂、上海石油化工股份有限公司塑料厂、东方绝缘材料厂。

本标准主要起草人：任 芸、赵淑珍、朱梅兰。

本标准首次发布于 1970 年，1986 年第一次修订。

中华人民共和国国家标准

塑料吸水性试验方法

Plastics—Determination of water absorption

GB/T 1034—1998
eqv ISO 62:1980

代替 GB/T 1034—1986

塑料在水的作用下除吸收水外,或多或少会出现膨胀及提取水溶性物质的两种现象,还可能导致材料尺寸和/或物理性能的变化。

不同塑料的吸水量可用于比较它们在潮湿条件下的行为,饱和吸水量表示吸收的最大水量。

只有试样尺寸相同,并且物理状态极为相近的条件下才能对塑料吸水性进行比较。

1 范围

1.1 本标准规定了试样在规定温度下的水中浸泡或在相对湿度为 50% 的空气中放置一定时间后的吸水量的五种常用测定方法。其中两种方法用于需要考虑可能存在水溶物的情况。

1.2 除微孔塑料和在沸水温度下软化到完全失去原有形状的塑料只适用于在 23℃ 下进行试验的方法外,本标准所规定的五种方法对所有塑料都适用。

1.3 标准浸泡时间为:在 23℃ 水中 24 h,在沸水中 30 min。经有关方面商定,可采取更长的试验时间。

注 1:除了载于本国家标准的质量变化,吸水性对塑料其他诸性能的影响应按 GB/T 11547—1989 测定。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 5471—1985 热固性模塑料压缩试样制备方法(eqv ISO 295:1974)

GB/T 9352—1988 热塑性塑料压缩试样的制备(eqv ISO 293:1986)

GB/T 9645—1988 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材 吸水性试验方法(idt ISO 2508:1981)

GB/T 11547—1989 塑料耐液体化学药品(包括水)性能的试验方法(eqv ISO 175:1981)

GB/T 17037.1—1997 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第 1 部分:一般原理及多用途试样和长条试样的制备(idt ISO 294-1:1996)

ISO 2818:1980 塑料—用机械加工法制备试样

3 原理

将试样完全浸入水中或置于相对湿度为 50% 的空气中,在规定温度下经过一定时间后测定试样的质量变化。如有必要,可测定经干燥除水后试样的质量变化。

可以用下列三种方法表示吸水性:

- a) 吸水量;
- b) 单位表面积的水量;
- c) 吸水百分率。

注 2:只有试样尺寸相同且物理状态(表面内应力等)极为相近。根据本试验方法对不同塑料进行比较才是有效的。

4 仪器

- 4.1 天平:感量为 1 mg。
- 4.2 烘箱:能控制在 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 或其他商定温度的电热鼓风烘箱。
- 4.3 容器:用以盛蒸馏水或同等纯度的水,装有能控制水温在规定温度的加热装置。
- 4.4 干燥器:装有干燥剂(如 P_2O_5)。
- 4.5 量具:精度为 0.1 mm。

5 试样

用三个试样进行试验。试样可用模塑或机械加工方法制备。试样表面应平整、光滑、清洁,且无因加工引起的烧焦痕迹。如果是切割制得的应在试验报告中记载。

试样表面若被油或其他会影响吸水性的材料污染了,须用对塑料及其吸水性无影响的清洁剂擦拭,且不要用手直接接触擦拭过的试样。

5.1 模塑料

试样为直径 (50 ± 1) mm,厚 (3 ± 0.2) mm 的圆片。试样应按有关材料标准中规定的条件(或按材料供方规定的条件)模塑。

注 3:模塑试样的制备见 GB/T 5471、GB/T 9352 和 GB/T 17037.1。

注 4:特殊情况下,经有关方面协商可采用边长为 (50 ± 1) mm,厚度 (4 ± 0.2) mm 的正方形试样。

5.2 挤塑料

试样为直径 (50 ± 1) mm,厚度 (3 ± 0.2) mm 的圆片,应从厚度为 (3 ± 0.2) mm 的板材中加工制得。板材的制备方法按产品标准规定(或按材料供方规定的条件)。

如果试样标称厚度大于 (3 ± 0.2) mm,并在有关应用中未作特别规定,则只在一个表面上进行机械加工,使试样的厚度达到 (3 ± 0.2) mm。

5.3 板材

试样为边长 (50 ± 1) mm 的正方形,从板材中按照 ISO 2818 机械加工制得。

5.3.1 如果板材的标称厚度小于或等于 25 mm,试样厚度与板材厚度相同。

5.3.2 如果板材的标称厚度大于 25 mm,应只在试样一面加工,使试样厚度达到 25 mm。

5.4 管材和棒材

5.4.1 管材

参照受试材料的有关国家标准,对硬聚氯乙烯(PVC)管材,见 GB/T 9645。无特定国家标准时,则按下述方法制备试样。

5.4.1.1 外径小于或等于 50 mm 的管材,沿垂直于管材中心轴的平面切取 (50 ± 1) mm 长的一段作为试样。

5.4.1.2 外径大于 50 mm 的管材,沿垂直于管材中心轴的平面切取 (50 ± 1) mm 长的一段,再沿通过管材中心轴的两个平面切割,使所得试样外表面的弧长为 (50 ± 1) mm。

5.4.2 棒材

5.4.2.1 直径小于或等于 50 mm 的棒材,沿垂直于棒材中心轴的平面切取 (50 ± 1) mm 长的一段作为试样。

5.4.2.2 直径大于 50 mm 的棒材,将直径同心加工到 (50 ± 1) mm 后,再切取 (50 ± 1) mm 长的一段作为试样。

5.5 型材

切取 (50 ± 1) mm 长的一段型材,试样可以是下列二者之一:

- a) 型材段本身;

b) 经加工后的这段型材,即通过减小型材横截面的一个或多个尺寸,使其厚度尽可能接近 (3 ± 0.2) mm,在此情况下,所得尺寸和机械加工条件应由有关方面商定。

6 试验条件和步骤

6.1 通用条件

6.1.1 在浸水过程中为了避免水中的提取物质变得过浓,试样总面积每平方米所用蒸馏水量至少应为 8 mL,或每个试样至少为 0.3 L。

6.1.2 一般将每组三个试样分别放入各个容器(见 4.3)中,使它们完全浸泡在水中。

组成相同或经证实互不干扰的几个或几组试样,可放入同一容器内完成浸水步骤,但试样之间及试样与容器之间不能有面接触。

6.1.3 浸水时间应按 6.2 和 6.4 规定。但经有关方面商定可采用更长的时间,对此应采取下列措施:

a) 在 23℃ 水中试验时,每天至少搅动容器中的水一次。

b) 在沸水中试验时,应经常加入沸水以维持水量。

6.2 方法 1

将试样放入 (50 ± 2) ℃烘箱内干燥 (24 ± 1) h,然后在干燥器内冷却至室温,称量每个试样,精确至 1 mg(质量 m_1)。将试样放入盛有蒸馏水的容器(见 4.3)中,水温控制在 (23 ± 0.5) ℃或 (23 ± 2) ℃,若产品标准另有规定,水温允许偏差可以为 ± 2 ℃。

浸泡 (24 ± 1) h 后,取出试样,用清洁干布或滤纸迅速擦去试样表面的水,再次称量每个试样,精确至 1 mg(质量 m_2)。试样从水中取出到称量完毕必须在 1 min 内完成。

若要测量饱和吸水量,则需要再浸泡一定时间后重新称量。标准浸泡时间通常为 24 h,48 h,96 h,192 h 等,经过这其中每一段时间后,从水中取出试样,擦去表面的水并在 1 min 内重新称量,精确至 1 mg(如 $m_2/24$ h)。

6.3 方法 2

若需要考虑水溶物质的存在,则在完成方法 1 的步骤后,将试样放入 (50 ± 2) ℃烘箱内再次干燥 (24 ± 1) h。然后在干燥器内冷却至室温,再次称量每个试样,精确至 1 mg(质量 m_3)。对于测量饱和吸水量则只在最长的浸泡时间之后放入 (50 ± 2) ℃的烘箱内干燥 (24 ± 1) h。

6.4 方法 3

将试样放入 (50 ± 2) ℃的烘箱内干燥 (24 ± 1) h,然后在干燥器内冷却至室温,称量每个试样,精确至 1 mg(质量 m_1)。将试样完全浸入沸腾的蒸馏水中。

浸泡 (30 ± 1) min 后,从沸水中取出试样,放入室温蒸馏水中冷却 (15 ± 1) min,取出用清洁干布或滤纸擦去试样表面的水,再次称量每个试样,精确至 1 mg(质量 m_2)。试样从蒸馏水中取出到称量完毕必须在 1 min 之内完成。

6.5 方法 4

若需要考虑水溶物质的存在,则在完成方法 3 的步骤之后,将试样再放入温度为 (50 ± 2) ℃烘箱内干燥 (24 ± 1) h。然后在干燥器内冷却至室温,再次称量试样,精确至 1 mg(质量 m_3)。

6.6 方法 5

将试样放入 (50 ± 2) ℃烘箱内干燥 (24 ± 1) h,然后在干燥器内冷却至室温,称量每个试样,精确至 1 mg(质量 m_1)。将试样放入一个相对湿度为 50%的容器或房间内,温度控制在 (23 ± 0.5) ℃或 (23 ± 2) ℃,若产品标准另有规定,允许偏差为 ± 2 ℃。

放置 (24 ± 1) h 后,再次称量每个试样,精确至 1 mg(质量 m_2)。试样从相对湿度为 50%的房间或容器中取出到称量完毕必须在 1 min 之内完成。若要测定饱和吸水量则将试样再放回,经过规定的重复次数后再称量(见方法 1)。

注 5: 有些材料可能需在称量瓶中称取。

注 6: 经有关方面商定可以采用 6.2 到 6.5 中所述干燥方法以外的干燥方法。

7 结果的表示

7.1 表示结果的标准方法(用吸水量表示)

7.1.1 对于方法 1、方法 3 和方法 5, 用式(1)计算每个试样的吸水量 W_a :

$$W_a = m_2 - m_1 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: m_1 ——浸泡前试样的质量, mg;

m_2 ——浸泡后试样的质量, mg。

7.1.2 对于方法 2 和方法 4 用式(2)计算每个试样的吸水量 W_a :

$$W_a = m_2 - m_3 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: m_2 ——浸泡后试样的质量, mg;

m_3 ——再次干燥后试样的质量, mg。

7.2 结果表示的其他方法

若产品标准规定或经有关方面商定, 可以采用下列方法之一表示结果。

7.2.1 用试样单位表面积的吸水量表示

7.2.1.1 方法 1, 方法 3 和方法 5 用式(3)计算每个试样单位表面积的吸水量 W_s :

$$W_s = \frac{m_2 - m_1}{A} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: m_1 ——浸泡前试样的质量, mg;

m_2 ——浸泡后试样的质量, mg;

A ——试样原始总表面积, cm^2 。

7.2.1.2 方法 2 和方法 4 用式(4)计算每个试样单位表面积的吸水量 W_s :

$$W_s = \frac{m_2 - m_3}{A} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: m_2 ——浸泡后试样的质量, mg;

m_3 ——再次干燥后试样的质量, mg;

A ——试样原始总表面积, cm^2 。

7.2.2 用吸水量的百分率表示

7.2.2.1 方法 1、方法 3 和方法 5 用式(5)计算每个试样的吸水百分率 W_m :

$$W_m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: m_1 ——浸泡前试样的质量, mg;

m_2 ——浸泡后试样的质量, mg。

7.2.2.2 方法 2 和方法 4 用式(6)计算每个试样的吸水百分率 W_m :

$$W_m = \frac{m_2 - m_3}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中: m_1 ——浸泡前试样的质量, mg;

m_2 ——浸泡后试样的质量, mg;

m_3 ——再次干燥后试样的质量, mg。

若需要吸水性用相对于干燥后试样质量的吸水百分率 W_m 表示, 用式(7)计算:

$$W_m = \frac{m_2 - m_3}{m_3} \times 100 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中: m_2 ——浸泡后试样的质量, mg;

m_3 ——再次干燥后试样的质量, mg。

7.3 试验结果以每组测定值的算术平均值表示。

8 试验报告

试验报告应包括以下几项：

- a) 注明采用本国家标准；
 - b) 受试材料和产品的完整的鉴别说明；
 - c) 所用试样的类型,制备方法,尺寸,原始质量,若有必要,可标出原始表面积和表面状况(如是否经机械加工)；
 - d) 试验方法(1、2、3、4 或 5)和浸泡时间；
 - e) 用第 7 章中给出的结果表示方法中一种或几种方法计算吸水性；
- 注 7: 若试验结果为负值,应在试验报告中清楚地说明。
- f) 试验日期；
 - g) 任何可能影响结果的因素。
-