



中华人民共和国国家标准

GB/T 12000—2017/ISO 4611:2010
代替 GB/T 12000—2003

塑料 暴露于湿热、水喷雾和 盐雾中影响的测定

Plastics—Determination of the effects of exposure to
damp heat, water spray and salt mist

(ISO 4611:2010, IDT)

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 原理 1

4 一般试验条件 1

 4.1 设备要求 1

 4.2 暴露条件 2

 4.3 试样(见 5.2、6.2 和 7.2) 3

5 质量变化 4

 5.1 总则 4

 5.2 试样 4

 5.3 状态调节 5

 5.4 步骤 5

 5.5 结果表示 5

6 尺寸和外观变化 6

 6.1 总则 6

 6.2 试样 6

 6.3 状态调节 6

 6.4 步骤 6

 6.5 结果表示 6

7 其他物理性能变化 7

 7.1 总则 7

 7.2 试样 7

 7.3 状态调节 7

 7.4 步骤 7

 7.5 结果表示 7

8 试验报告 8

附录 A (资料性附录) 塑料试样在状态调节环境中的吸湿平衡 9

参考文献 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 12000—2003《塑料暴露于湿热、水喷雾和盐雾中影响的测定》，与 GB/T 12000—2003 相比，主要技术变化如下：

- 修改了“规范性引用文件”一章中的引用文件(见第 2 章,2003 年版的第 2 章)；
- 修改了“试验环境和设备”一章的有关内容,章名改为“一般试验条件”(见第 4 章,2003 年版的第 4 章)；
- 增加了关于试验设备要求的详细说明(见 4.1)；
- 修改了关于湿热试验条件的内容(见 4.2.1,2003 年版的 4.1.1)；
- 修改了关于盐雾试验条件的内容(见 4.2.3,2003 年版的 4.1.3)；
- 修改了“状态调节”的有关内容,将状态调节时间改为“至少 86 h”和删除了气压条件的要求(见 4.3.1,2003 年版的 4.4)。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 4611:2010《塑料暴露于湿热、水喷雾和盐雾中影响的测定》。

与本标准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 1034—2008 塑料吸水性的测定(ISO 62:2008,IDT)

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老化方法分技术委员会(SAC/TC 15/SC 5)归口。

本标准起草单位:广州合成材料研究院有限公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司、广州特种承压设备检测研究院、北京天罡助剂有限责任公司、北京华塑晨光科技有限责任公司、同轨科技成都有限公司。

本标准主要起草人:王飞、陈敏剑、李茂东、李维义、王浩江、刘罡、张术宽、陈宏愿。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 12000—1989、GB/T 12000—2003。

引 言

0.1 将塑料暴露于同时作用的不同侵蚀剂中的试验方法有多种,如自然气候老化。其他一些试验方法用来单独评价个别侵蚀剂的作用,如耐特定化学品和耐一定光谱范围的辐照试验。

对某些应用来说,最好的做法可能是不仅评价材料在临界饱和蒸汽压的湿热环境中的性能,而且要评价液相存在下的性能。

在这些条件下,不仅可以观察到水的吸收或复合物中某些组分的浸出,而且可以观察到由于水解作用引起的降解现象以及增塑剂的渗出等。

有时也可能需要评价材料在高腐蚀性电解质溶液存在下的性能,如氯化钠溶液(盐雾)是海洋环境中存在的主要侵蚀剂,这对于在航海方面的应用特别重要。众所周知,氯化钠溶液对塑料的基本组分聚合物没有显著的侵蚀作用,而且由于盐溶液的渗透压较高,塑料对盐溶液的吸收一般比对纯水的吸收要少,但不能就此推断盐溶液对含有填料、增强剂或颜料的复合材料没有侵蚀作用。

此外,对于主要由塑料材料组成但含有某些金属元件的成品或半成品,评价盐雾的影响作用可能是非常重要的。这些金属元件包括嵌入模件、薄的复合箔、用电镀或其他方法制成的表面涂层,或通过挤压、浸渍于塑料糊或流化床粉末等方法用塑料包覆的金属芯等。

0.2 获得上述具有重现性的侵蚀环境的方法与设备是众所周知的,并且已在有关其他材料的国际标准和有关电子元器件的 IEC 标准中作了描述。加以适当的维护和调整,这些标准中所述的设备和方法同样也适用于塑料。

0.3 本标准在选择合适的设备、获得上述暴露条件和试样制备方法方面以及评价性能方面仅给予一般性指导,具体细节在不同的 ISO 和 IEC 出版物有规定。

关于结果的表示,本标准尽可能遵照现行的暴露于化学品的试验方法(见 ISO 175)和暴露于自然气候或人工光源的试验方法(见 ISO 4582)标准要求。

0.4 这些试验可提供上述暴露对材料影响的数据,但不能以此直接推论试验结果和使用性能之间的相关性。

塑料 暴露于湿热、水喷雾和 盐雾中影响的测定

1 范围

1.1 本标准规定了塑料暴露于湿热、水喷雾和盐雾的条件,以及在给定的暴露周期后一些重要性能变化的评价方法。

1.2 本标准一般适用于所有塑料标准试样、制品或部件。

1.3 本标准分别规定了以下测定方法:

- 质量变化;
- 尺寸和外观变化;
- 其他物理性能变化。

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。

ISO 62 塑料 水分吸收的测定(Plastics—Determination of water absorption)

3 原理

在暴露前和在规定环境条件下给定周期暴露后,测定试样的一项或几项性能,并观察外观变化。如有需要,可在暴露后先进行干燥处理或重新进行状态调节处理,以获得同原始试样相同的、与大气湿度平衡的状态,再进行性能的测定。

4 一般试验条件

4.1 设备要求

4.1.1 总则

对于有热、湿度、水喷雾或盐雾条件的稳态或者循环态暴露试验装置,应由不与试样相互影响或污染暴露试样的耐腐蚀材料制成。另外,装置应能通过编程设置各种暴露试验条件。

应在试验箱的工作区域内安装测定温度和相对湿度的传感器。

试验箱内的凝露水应持续排出,未经净化处理不得重复使用。

试验箱壁或顶部的凝露水不得滴落在试样表面。

用来维持试验箱湿度的水的电导率应不大于 $20\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

对水喷雾(见 4.2.2)和盐雾(见 4.2.3)试验,装置应满足以下附加要求。试验空间体积不应小于 $0.4\ \text{m}^3$,经验证,较小的试验空间难以确保喷雾的均匀分布。对大体积空间,仍须保证整个空间内喷雾的均匀性。试验箱体内部应设计成使其上表面形成的喷雾水滴不滴落在试样表面。

对盐雾试验(见 4.2.3),考虑到环保因素,建议安装处理装置,在试验后,对盐雾进行处理,然后排放

到大气中,并且对盐水进行处理,然后排放到下水道系统。

对水喷雾(见 4.2.2)和盐雾(见 4.2.3)试验,水或盐溶液喷雾装置系统应包括压缩空气源、一个水或盐溶液存储池以及一个或多个喷雾器。压缩空气在到达喷雾器之前,应经过滤器去除油污和固体杂质,喷雾应在超过 70 kPa 的压力下进行。水或盐溶液水平面应自动维持。为了避免喷雾水滴的水分蒸发,压缩空气在进入喷雾器之前应通过一盛有蒸馏水或去离子水、温度高于试验温度 10 °C 的浸润塔进行加湿处理。

对盐雾试验(见 4.2.3),所产生的盐雾特征取决于所用的压力以及喷雾器喷嘴的型号。应通过调节使试验箱内盐雾量大小(通过测定收集器内盐雾的沉降速率获得)和盐雾里盐的浓度维持在 4.2.3 所规定的范围之内。

注: ISO 9142:2003 附录 E 中的暴露条件与本标准所用的条件相近。

4.1.2 温度

试验箱暴露室的温度应能控制在所需温度 ± 2 °C 的范围之内。温度 ± 2 °C 的允许偏差考虑到了任何系统测量误差、试验箱内不同点的温度漂移和变化。但是,为了维持整个试验箱内相对湿度在所需偏差范围内,有必要保持试验箱内任意两点在任意给定时间的温度差在更小的范围之内。暴露试样应避免遭受来自试验箱温度控制装置的辐照热。

应在离箱壁面至少 100 mm 处测定箱温。

4.2 暴露条件

4.2.1 湿热

4.2.1.1 总则

首选 IEC 出版物中描述的暴露条件,见 4.2.1.2 和 4.2.1.3。但是,如相关产品规范有规定或经相关方商定,可使用不同的温度和/或湿度条件。

4.2.1.2 稳态试验

除非另行规定,试验箱在试验开始时所处于的温度和湿度状态应与周围的实验室环境一致。将状态调节后的试样(见 4.3.1)放入试验箱,控制试验条件如下:

温度: 40^{+2}_{-1} °C;

相对湿度: 93^{+4}_{-8} %。

在升温过程中,温度变化的平均速率不应超过 1 °C/min,温度监测周期不超过 5 min。在加热过程中,样品表面不应有凝露现象产生。

当到达规定温度时,调节相对湿度使其在 2 h 内达到规定水平。

暴露周期应符合被测材料或产品相关的规定。当没有规定暴露周期时,应由相关方商定。建议暴露周期为 12 h、16 h、24 h、48 h、96 h、240 h。

注:此条款规定的条件与 IEC 60068-2-78:2001 规定的一致。

4.2.1.3 循环试验

该试验需要试验箱和试样经历一定次数的 24 h 循环,循环期间温度应维持在一上限温度值和 (25 ± 3) °C。下面两个温度之一应选作上限温度值:

a) (40 ± 1) °C(循环次数应为 2、6、12、21 或 56);

b) (55 ± 1) °C(循环次数应为 1、2 或 6)。

上限温度应在每个 24 h 循环的起始 (3 ± 0.5) h 内达到。在升温期间,除最后 15 min 内的相对湿度

可能低于 95% 但不低于 90% 外,其他时段相对湿度不应低于 95%。在升温过程中,试样表面可允许凝露现象发生。

随后,温度应维持在所选的温度上限值,相对湿度应维持在 $(93\pm 4)\%$ 。

24 h 循环经过 12 h 后,温度应在 3 h~6 h 内降低至低温 $(25\pm 3)^\circ\text{C}$ 。降温过程中,相对湿度不应低于 80%。

在 24 h 循环的剩余时间里,温度应维持在 $(25\pm 3)^\circ\text{C}$,相对湿度应不低于 95%。

注 1: 此条款给出的条件与 IEC 60068-2-30:2005 规定的一致(在循环的温度下降过程中使用方法 2)。

注 2: 对于混合的温度/湿度循环,伴有零下温度的偏移,可参见 IEC 60068-2-38。

4.2.2 水喷雾

水喷雾暴露条件与湿热/稳态暴露(见 4.2.1.2)的主要差别是液相以小水滴的形式持续存在。

满足这些条件的合适设备与盐雾暴露试验(见 4.2.3)基本相同,见相关规定。

应使用蒸馏水或去离子水代替盐溶液,pH 值为 6~7。

试验温度为 $(40\pm 2)^\circ\text{C}$ 。

4.2.3 盐雾

用温度为 $(25\pm 2)^\circ\text{C}$ 、电导率不大于 $20\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 的蒸馏水或去离子水溶解氯化钠制备盐溶液,浓度为 $(50\pm 5)\text{g}/\text{L}$ 。该溶液在 25°C 时的比重范围为 1.029~1.036。

用原子吸收分光光度法或其他相似灵敏度的分析方法检测,氯化钠中铜和镍的含量均应小于 0.001%。以干盐计算,氯化钠中碘化钠含量应不超过 0.1%,总杂质含量不超过 0.5%。

调节盐溶液的 pH 值使试验箱中所收集盐雾(见下文)在 $(25\pm 2)^\circ\text{C}$ 下的 pH 值在 6.5~7.2 之间。pH 值的测定可用电位法或常规法,常规法使用可分辨 0.3 个或以下 pH 单元的精密 pH 试纸。必要时,加入以分析纯试剂制备的盐酸、氢氧化钠或碳酸氢钠溶液调节盐溶液的 pH 值。

试验箱内温度为 $(35\pm 2)^\circ\text{C}$ 。

试验箱应至少有两个盐雾收集装置。这些装置的水平收集面积应为 $80\ \text{cm}^2$ 。应注意该装置的安装位置,它们只是用来收集盐雾,而不是收集从试样或暴露室其他部位流下的液体,使用该装置应确保满足如下要求:

- 在至少 16 h 的时间内,测得的盐雾平均收集速率为 $1\ \text{mL}/\text{h}\sim 2\ \text{mL}/\text{h}$;
- 在温度 $(25\pm 2)^\circ\text{C}$ 时,所收集盐雾的 pH 值在 6.5~7.2 之间(见上文);
- 所收集盐雾里氯化钠的浓度为 $(50\pm 5)\text{g}/\text{L}$ 。

注 1: 此条款给出的条件与 ISO 9227:2006 和 IEC 60068-2-11:1981 规定的一致。

注 2: 在本试验中,使用的暴露试验温度为 35°C ,这是因为 ISO 9227 和大量的现行国家标准中规定了此温度,尽管在 ISO 3205 中并没有被推荐使用。

暴露周期应符合被测材料或产品相关的规定。当没有规定暴露周期时,应由相关方商定。建议暴露周期为 2 h、6 h、24 h、48 h、96 h、168 h、240 h、480 h、720 h 和 1 000 h。

4.3 试样(见 5.2、6.2 和 7.2)

4.3.1 状态调节

除非有关方面另有协议,试验前试样应在温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(50\pm 10)\%$ 的条件下状态调节至少 86 h。

对于某些材料,已知其很快或者很慢达到温度和湿度(尤其是湿度的)平衡状态,可按其特定要求规定较短或较长的状态调节时间(参见附录 A)。

4.3.2 暴露后的处理

4.3.2.1 总则

已暴露试样应:

- a) 在暴露后直接测试;或者
- b) 在暴露后进行干燥或重新状态调节后再测试。

当需要了解在材料暴露终止后含吸收水分时的状态,应采用 a) 步骤。当需要测定仅由于暴露导致材料性能产生的变化,应采用 b) 步骤。重新状态调节应尽可能使试样回复到暴露前的大气湿度平衡状态(见 4.3.1)。

4.3.2.2 暴露后直接试验

将暴露后的试样(如需要,用蒸馏水或去离子水冲洗后擦干)放入 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 密闭容器中,一般 4 h 即可。

4.3.2.3 暴露后经干燥或重新状态调节后的试验

试样冲洗擦干后,将其干燥或重新调节至暴露前的大气湿度平衡状态(见 4.3.1),可参考附录 A 中 A.3.1 和 A.3.2 的程序进行。除非在有关产品标准中另有规定或有关方面另有商定,试样应在 $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 烘箱中干燥 24 h,并在干燥器中冷却至 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

厚度超过 200 μm 的试样干燥 24 h 后湿度很难达平衡(见 ISO 62),因此,推荐使用更长的干燥时间。若使用更长的干燥时间,应由相关方商定并在试验报告中予以说明。

5 质量变化

5.1 总则

5.1.1 在此类试验中,质量变化至少一部分原因是由于吸收了水,因此试样易受状态调节和干燥或重新状态调节的影响。

因此在有关产品说明中应该规定准确的试验条件。

通常试样在暴露、冲洗和擦干后应立即称量或按 4.3.2.2 进行处理。

如需要在干燥或重新状态调节后测定质量,则应按 4.3.2.3 规定进行干燥或重新状态调节。

注:本试验不适用于孔状材料。

5.1.2 质量的变化通常与试样的表面积成正比,而且受厚度的影响。

注意:需要强调的是用本试验比较不同塑料性能时,要求试样具有同样形状和尺寸,表面、内应力等状态也要尽可能相同。

5.2 试样

5.2.1 总则

试样可以直接由模塑或机加工制得。用机加工时,表面应光滑,无因制备不当所造成的炭化痕迹。

5.2.2 模塑和挤塑料

试样应为边长 $(50 \pm 1)\text{mm}$ 、厚为 $(3.0 \pm 0.2)\text{mm}$ 的正方形,也可以是有相同表面积(例如 $100\text{ mm} \times 25\text{ mm}$,即 $2\,500\text{ mm}^2$)的矩形试样。

试样可从具有同样厚度的板材上切取,也可按材料有关说明给出的条件或者材料供应商规定的条

件经模压、注塑或挤塑制得。

模塑材料可用规定尺寸的模具直接模塑制备。

注：模塑和机械加工制备试样可参考下列标准 ISO 293、ISO 294-1、ISO 294-2、ISO 294-3、ISO 295、ISO 2818。

5.2.3 片材

试样应是 (50 ± 1) mm 的正方形或具有相同表面积的矩形,从受试片上切取。

如果受试片材的标称厚度等于或小于 25 mm,试样厚度应与该片材厚度相同。

如果标称厚度大于 25 mm,而且在有关规格中没有专门规定,则应仅在其一个表面上进行机加工,将试样厚度加工至 25 mm。

经机加工的表面不应直接暴露于水喷雾或盐雾。

如果进行机加工,则应在试验报告中详加说明。

5.2.4 半成品和成品(片材除外)

试样应与 5.2.2 中所述试样在形状和尺寸上尽可能相似,并按产品说明或有关方面协议制备。

如果有必要进行机加工,则应在试验报告中详加说明。

5.2.5 试样数量

试样应不少于三个。

5.3 状态调节

见 4.3.1。

5.4 步骤

5.4.1 称量每一个试样的质量(m_1),精确到 0.001 g。

5.4.2 将试样暴露在选自第 4 章的试验环境中。

5.4.3 如有需要(如经盐雾暴露),冲洗并擦干试样。

5.4.4 立即称量每一个试样的质量(m_2),精确到 0.001 g。

5.4.5 如有需要,按 4.3.2.3 对试样进行干燥或重新状态调节,然后称量每一个试样的质量(m_3),精确到 0.001 g。

5.5 结果表示

5.5.1 每单位面积的质量变化(以 g/m^2 计)分别按下式计算:

$$\frac{m_2 - m_1}{S} \text{ 或 } \frac{m_3 - m_1}{S}$$

式中:

m_1 ——试样初始质量,单位为克(g);

m_2 ——试样暴露后立即称量的质量,单位为克(g);

m_3 ——试样暴露后经干燥或重新状态调节后的质量,单位为克(g);

S ——试样初始总表面积(包括试样侧面),单位为平方米(m^2)。

5.5.2 以百分数表示的质量变化分别按下式计算:

$$\frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \text{ 或 } \frac{m_3 - m_1}{m_1} \times 100$$

质量变化正值表示质量增加,负值表示质量减少。

5.5.3 计算试样测试结果的平均值。

6 尺寸和外观变化

6.1 总则

尺寸变化可能是由于水分的吸收、某些组分的浸出,或者是由于模塑内应力的松弛,或者是由于上述原因共同引起的体积变化。因此在有关的产品说明中规定明确的试验条件是非常重要的。

对各向异性的材料,如压延或挤出片材、挤出棒材,在成型方向(纵向)和垂直成型方向(横向)线性尺寸的变化可能不同,因此有必要测试两个方向的变化。

为了区分模塑中应力松弛和水作用的影响,也可使用一组退火试样进行试验。

6.2 试样

按 5.2 的规定制备试样。对各向异性材料,各边应分别平行于纵向或横向(见 6.1)。

可用测量质量变化的同一试样在称量后立即测量尺寸。

6.3 状态调节

见 4.3.1。

6.4 步骤

6.4.1 使用测厚仪测量每个试样的四个标记点处的厚度,精确至 0.01 mm,并计算平均值($\bar{d}_1$)。

逐一测量正方形或矩形的四边长,精确至 0.1 mm,并分别计算两个互相垂直方向尺寸的平均值(长 $\bar{l}_1$ 和宽 $\bar{b}_1$)。对于不规则形状试样,例如从半成品或成品得到的试样,测量最关键的尺寸。

6.4.2 把试样暴露于选自第 4 章的试验环境中。

6.4.3 如有需要(如经盐雾暴露),冲洗并擦干试样。

6.4.4 按暴露前同样方式重新测量暴露后试样尺寸($\bar{l}_2$ 、 $\bar{b}_2$ 和 $\bar{d}_2$)。

如果试样产生严重翘曲,则应用软尺进行线性尺寸测量。

6.4.5 记录所有的外观变化。

6.4.6 如有需要,按 4.3.2.3 试样进行干燥或重新状态调节,然后测量试样尺寸($\bar{l}_3$ 、 $\bar{b}_3$ 和 $\bar{d}_3$)。

6.5 结果表示

可用下述两种方法之一表示结果:

a) 相对于原尺寸的尺寸变化百分率,用下式计算:

$$\frac{\bar{l}_2 - \bar{l}_1}{\bar{l}_1} \times 100, \frac{\bar{b}_2 - \bar{b}_1}{\bar{b}_1} \times 100, \frac{\bar{d}_2 - \bar{d}_1}{\bar{d}_1} \times 100 (\text{暴露后})$$

或者

$$\frac{\bar{l}_3 - \bar{l}_1}{\bar{l}_1} \times 100, \frac{\bar{b}_3 - \bar{b}_1}{\bar{b}_1} \times 100, \frac{\bar{d}_3 - \bar{d}_1}{\bar{d}_1} \times 100 (\text{暴露后的试样经过干燥或重新状态调节})$$

结果为正值表示尺寸增大,负值则表示尺寸减小。

b) 最终尺寸相对于原尺寸的百分率,用下式计算:

$$\frac{\bar{l}_2}{\bar{l}_1} \times 100, \frac{\bar{b}_2}{\bar{b}_1} \times 100, \frac{\bar{d}_2}{\bar{d}_1} \times 100$$

或者

$$\frac{\bar{l}_3}{\bar{l}_1} \times 100, \frac{\bar{b}_3}{\bar{b}_1} \times 100, \frac{\bar{d}_3}{\bar{d}_1} \times 100$$

结果为 100% 表示尺寸没有变化, 小于 100% 表示尺寸减小, 大于 100% 表示尺寸增大。

并描述试样外观变化, 如翘曲、扭曲、脱层或明显的表面降解痕迹, 如:

——颜色和(或)光泽的变化, 银纹、裂纹的存在;

——气泡;

——增塑剂的渗出, 发粘;

——固体组分的起霜;

——金属元件的腐蚀(如果有金属元件);

如有可能, 给予定性鉴定, 如轻微、中等、严重等。

7 其他物理性能变化

7.1 总则

任何物理性能都可以测量, 通常测定力学、光学和电学性能。在有关产品说明中规定明确的试验条件是非常重要的。

7.2 试样

试样的尺寸、形状和数量应符合相关性能测试国家标准的规定。

如果是破坏性试验, 试样数量应加倍。

样品可以是片状, 随后的具体试验所用试样可从中切取。由于暴露对切割边的影响, 暴露前所制备的试样获得的结果可能不同于暴露后切取的试样所获得的结果, 所以在试验报告中应确切说明试样制备程序。

7.3 状态调节

见 4.3.1。

7.4 步骤

7.4.1 用第一组试样测量每个所需性能值(P_1)。

7.4.2 用第二组试样暴露于选自第 4 章的试验环境中。

7.4.3 冲洗和擦干。

7.4.4 测量暴露后每个性能值(P_2)。

7.4.5 如有需要, 暴露第三组试样, 暴露后按 4.3.2.3 对试样进行冲洗、擦干或重新状态调节, 暴露后的试样擦干、重新状态调节至与测定 P_1 时试样相同的湿度平衡状态, 然后测量每个性能值(P_3)。

7.5 结果表示

可用下述两种方法之一表示结果:

a) 性能变化百分率, 分别用下式计算:

$$\frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 \text{ 或 } \frac{P_3 - P_1}{P_1} \times 100$$

b) 最终性能相对于最初性能的百分数, 分别用下式计算:

$$\frac{P_2}{P_1} \times 100 \text{ 或 } \frac{P_3}{P_1} \times 100$$

8 试验报告

试验报告应包括下列几项：

- a) 注明参照本国家标准；
- b) 材料或产品的详细描述；
- c) 暴露类型；
- d) 暴露前和暴露后试样的处理；
- e) 所测定的性能；
- f) 试样制备的详细说明，尤其要注明机加工方法；
- g) 试样类型；
- h) 暴露前和暴露后的性能值；
- i) 按 5.5、6.5、7.5 中相关公式计算的相应变化，包括符号；
- j) 如有可能，给出性能对暴露时间的函数曲线；
- k) 暴露后试样外观变化的观察结果；
- l) 测试日期。

附录 A

(资料性附录)

塑料试样在状态调节环境中的吸湿平衡

A.1 试样在潮湿环境中状态调节,其吸湿量和吸湿速率随受试塑料性能不同而有明显差异(见 ISO 62)。

A.2 除以下情况外,本标准所规定的状态调节的条件(见 4.3.1)一般都可满足要求:

A.2.1 已知只有经很长时间才能与状态调节环境达到平衡的材料(例如某些聚酰胺)。

A.2.2 新材料或未知结构的材料,无法预测其吸湿能力或达到平衡所需时间。

A.3 在上述两种情况下,可任选下列方法之一进行状态调节:

A.3.1 在高温下干燥材料。该方法的缺点是在干燥状态下某些性能特别是力学性能不同于 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和 $(50\pm 10)\%$ 相对湿度状态调节后所获得的性能。

A.3.2 试样在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和 $(50\pm 10)\%$ 相对湿度条件下状态调节直至达到平衡。该状态调节方法可用下列之一作为判定依据:

- a) 相隔 d^2 个星期(d 是试样的厚度,以 mm 计)的两次质量测定结果变化在 0.1% 以内。
- b) 对于某些聚合物,以时间间隔远小于 d^2 个星期绘制质量对时间的曲线图,当以百分率表示的曲线斜率等于 0.1% 时,即可认为已达所需平衡。

参 考 文 献

- [1] ISO 175, Plastics—Methods of test for the determination of the effects of immersion in liquid chemicals
 - [2] ISO 293, Plastics—Compression moulding of test specimens of thermoplastic materials
 - [3] ISO 294-1, Plastics—Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials—Part 1: General principles, and moulding of multipurpose and bar test specimens
 - [4] ISO 294-2, Plastics—Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials—Part 2: Small tensile bars
 - [5] ISO 294-3, Plastics—Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials—Part 3: Small plates
 - [6] ISO 295, Plastics—Compression moulding of test specimens of thermosetting materials
 - [7] ISO 2818, Plastics—Preparation of test specimens by machining
 - [8] ISO 3205, Preferred test temperatures
 - [9] ISO 4582, Plastics—Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to daylight under glass, natural weathering or laboratory light sources
 - [10] ISO 9142:2003, Adhesives—Guide to the selection of standard laboratory ageing conditions for testing bonded joints
 - [11] ISO 9227:2006, Corrosion tests in artificial atmospheres—Salt spray tests
 - [12] IEC 60068-2-11:1981, Environmental testing—Part 2: Tests. Test Ka: Salt mist
 - [13] IEC 60068-2-30:2005, Environmental testing—Part 2-30: Tests—Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)
 - [14] IEC 60068-2-38, Environmental testing—Part 2-38: Tests—Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test
 - [15] IEC 60068-2-78:2001, Environmental testing—Part 2-78: Tests—Test Cab: Damp heat, steady state
-