

塑料氙灯光源曝露试验方法

Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources (xenon arc lamp)

本标准参照采用ISO 4892—1981《塑料实验室光源曝露试验方法》有关氙灯光源部分的内容。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了以氙灯为光源,模拟和强化自然气候中主要因素的一种人工气候加速老化试验方法。

本标准适用于在规定的试验条件下,以加速老化试验获得近似于自然气候条件下的耐候性结果,以进行选材及配方研究。也适用于与已知耐候性的材料相比较,按检测标准评定材料的质量。

2 原理

用人工的方法,模拟和强化在自然气候中受到的光、热、氧、湿气、降雨为主要老化破坏的环境因素,特别是光,以加速塑料的老化。按标准检测评定性能变化,从而获得近似于自然气候的耐候性。

3 试验装置

3.1 氙灯

氙灯光谱波长范围从270nm以下的短波紫外区,经可见区直到红外区。作为曝露试验,氙灯辐射要经过滤,以减少紫外短波辐射,并尽可能除去红外辐射,使试样所接受的氙灯光能谱分布与太阳光能谱分布相接近。也可以进一步滤掉短波,以便得到另一种相似于透过玻璃后的太阳光辐射能谱。这两种滤光方法可在同一设备中用不同滤光罩实现。

氙灯和滤光罩的使用与更换,按产品说明书的要求或有关的规定进行。氙灯冷却水用蒸馏水或去离子水。输水管道采用不锈钢、塑料等耐水腐蚀的材料制成。避免采用铝、铜、钢和铁。氙灯在使用时会积累水垢,在适当时候要进行清洗,以达到4.1的辐射强度及4.2的黑板温度的要求。

3.2 试验箱

箱内有一个固定试样架的转鼓,设有氙灯功率、温度、湿度、喷水周期等指示及自控装置,干湿球温度自动记录仪及计时器。箱体有一个控制循环空气的空气调节器,用以调节黑板温度和排出箱内的臭氧。根据需要,箱上可设有使光照周期性启闭的装置。

3.3 试样架

试样架可以是框架式的或带背板的。试样架应由铝合金、不锈钢等不影响试验结果的材料制成。铜、钢和铁不能靠近试样。

使用带背板的试样架的试验结果与框架式的试验结果可能有差异,特别是对透明试样。采用这种形式,应由有关协议来确定。

3.4 黑板温度计

黑板温度计是由一种近似“黑体”吸收特性的、涂黑的金属板及适宜的温度计或热接触良好的热电偶组成。板厚度最少为1mm,其尺寸应与试样架的规格相配合。

黑板温度计长期曝光后会老化,要进行校验。

3.5 辐射量测定仪

辐射量测定仪可采用积算照度计、辐射计等。

4 试验条件

4.1 辐射强度

在正常情况下,试样受到300~890 nm波长的辐射,其辐射强度为 $1000 \pm 200 \text{ W/m}^2$ 。低于300 nm的辐射强度应不大于 1 W/m^2 。在整个试样面积内,辐射强度的偏差不能大于 $\pm 10\%$ 。如果使用其他辐射强度,应在试验报告中说明。

为了减少辐射强度的偏差,输入电压应稳定,转鼓应转动。如有必要,试样可周期地变换上下位置。

在试验过程中,通常采用连续光照。也可采用周期性光照,但应在试验报告中说明。

4.2 黑板温度

黑板温度是指在黑板表面所测得的温度,它表示试样表面可能达到的最高温度。较浅色的试样和易于从背面散热的较薄试样,其表面温度较低。

黑板温度规定为 $63 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ 。根据有关协议,也可选用 $45 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ 或 $55 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$,但应在试验报告中说明。

可连续地或间歇地测定黑板温度。测定时,将黑板温度计固定在试样架上,黑色金属面对着光源。黑板温度的正确读数为不喷水时温度达到稳定后的读数。

4.3 相对湿度

相对湿度规定为 $65 \pm 5\%$ 。根据有关协议,也可选用 $35 \pm 5\%$ 、 $50 \pm 5\%$ 或 $90 \pm 5\%$,但应在试验报告中说明。

相对湿度的正确读数为不喷水时湿度达到稳定后的读数。

4.4 喷水周期

喷水周期规定为18 min/102 min(喷水时间/不喷水时间,下同)。根据有关方面协议,也可选用3 min/17 min、5 min/25 min或12 min/48 min,但应在试验报告中说明。

喷淋水可用自来水,其pH值为6~8。必要时,可采用蒸馏水或去离子水。

5 试样

5.1 规格

按有关性能测试标准的规定。

5.2 数量

试样总数量由有关性能测试方法的要求、曝露周期数及必要的备用试样确定。测试每个性能的一组试样数,按有关标准确定。曝露周期数一般不少于5个。

5.3 制备

- a. 按有关的试样制备标准制样;
- b. 按有关规定从制品上截取试样;
- c. 有特殊需要时,按有关方面协议规定。

对于经曝露后机械加工有困难的材料,直接以测试试样曝露。对于边缘可能分层的复合材料,应在曝露后切割成试样。

在制样过程中,不能损伤受光面。

6 试验步骤

6.1 试样的固定

试样固定于试样架时,应避免在试验中产生外应力。试样架的固定方法应考虑到便于试样上下变换位置。如果是用机械加工制成的试样,应将未经加工的一面作为受光面。

6.2 辐射量的测定

辐射量可用仪器测定，测定方式有两种：

- a. 连续测定，即用积算照度计连续测定累积总辐射量；
- b. 间断测定，即在试样曝露期间，用测定仪器分多次测定辐射量，取其单位时间的平均值，再求出曝露期间的总辐射量。

测定时，将仪器的光感受器固定在适当位置上，使得光感受器所测得的辐射值相当于试样位置上的辐射值。

辐射量也可用其他物质标准测定。

6.3 性能的测定

6.3.1 外观

用目测或仪器检测来评定曝露前后试样表面的龟裂、斑点、颜色变化及尺寸稳定性等。

6.3.2 力学性能及其他性能

按有关塑料测试标准或有关协议，在相同条件下测定曝露前后试样性能的变化。

6.4 试验的终止

以某一规定的曝露时间或辐射量，或以性能变化至某一规定值时停止试验。

7 结果的表示

材料的耐候性，可用性能降至某一规定值（常取保留率50%）时的曝露时间或辐射量表示。也可用达到某一规定的曝露时间（如不多于2500 h）或辐射量时的性能变化值表示。

8 试验报告

试验报告包括如下内容：

- a. 按照本国家标准；
- b. 试样材料的名称和型号；
- c. 试样规格和制备方法；
- d. 试验箱型号、氙灯型号和滤光罩类型；
- e. 辐射强度、黑板温度和相对湿度；
- f. 喷水周期和喷淋水的pH值；
- g. 测试辐射量的方法和所测波长的范围；
- h. 试验结果；
- i. 试验人员和日期。

附加说明：

本标准由全国塑料标准化技术委员会老化试验方法分技术委员会归口。

本标准由化学工业部合成材料老化研究所负责起草。

本标准主要起草人谢绍国、韩宽定、文敏红。