

中华人民共和国国家标准

塑料实验室光源暴露试验方法 第3部分:荧光紫外灯

GB/T 16422.3—1997
eqv ISO 4892-3:1994

Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—
Part 3: Fluorescent UV lamps

1 范围

本标准规定了塑料暴露于不同类型荧光紫外灯气候箱的试验方法。通则在 GB/T 16422.1 中给出。

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 9344—88 塑料氙灯光源暴露试验方法(neq ISO 4892-2:1994)

GB/T 15596—1995 塑料暴露于玻璃下日光或自然气候或人工光源后颜色和性能变化的测定
(eqv ISO 4582:1980)

GB/T 16422.1—1996 塑料实验室光源暴露试验方法 第1部分:通则(eqv ISO 4892-1:1994)

3 定义

本标准采用下列定义

3.1 荧光紫外灯:发射 400 nm 以下紫外光的能量至少占总输出光能 80% 的荧光灯。

3.2 I 型荧光紫外灯:发射 300 nm 以下的光能低于总输出光能 2% 的一种荧光紫外灯。通常称为 UV-A 灯。

3.3 II 型荧光紫外灯:发射 300 nm 以下的光能大于总输出光能 10% 的一种荧光紫外灯。通常称为 UV-B 灯。

3.4 冷凝暴露:试样表面经规定的辐照时间后转入模拟夜间的无辐照状态,此时试样表面仍受暴露室内热空气和水蒸气的饱和混合物加热作用,而试样背面继续受到周围空间的空气冷却,形成试样表面凝露的暴露状态。

4 总则

4.1 在控制环境条件的荧光紫外灯气候箱中进行试样的暴露试验。有几种不同型号的灯(见 3.1~3.3)。推荐采用 UV-A 灯或 UV-A 组合灯。如采用不同光谱组合灯时,应保证试样表面所受的光谱辐照均匀,即应使试样围绕灯列连续移位。

4.2 荧光紫外灯使用一种低压汞弧激发荧光物质而发射出紫外光,它能在较窄的波长区间产生连续光谱,通常只有一个波峰。其光谱分布是由荧光物质的发射光谱和玻璃的紫外透过性决定的。这种灯一般是使试样在某一局限光谱范围内的紫外光辐照下进行试验用的。

4.3 试验程序可以包括辐照强度和试样表面辐照量的测定。

国家技术监督局 1997-09-09 批准

1998-02-01 实施

4.4 建议采用一种已知性能的类似材料作为参考,和受试材料同时暴露。

4.5 在不同型号的设备上所作的试验结果不能作比较,除非受试材料在不同设备中的重现性已被确定。

5 设备

5.1 光源

5.1.1 I 型灯是适用的,但 I 型灯有多种不同的辐射光谱分布可供选择,通常可区分为 UV-A340、UV-A351、UV-A355 和 UV-A365,名称数字表示发射峰的特征波长(纳米)。其中 UV-A340 更能模拟日光的 300~340 nm 光谱分布,采用不同光谱的灯组合时,应有使试样表面辐照均匀的规定,例如使试样绕灯列连续移位。

5.1.2 I 型灯发射光谱分布具有接近 313 nm 汞线的峰值,在日光截止波长 300 nm 以下有大量的辐射,可引起材料在户外不发生的老化。这种灯可在双方同意下采用,但协商的意见应在试验报告中详述。

5.1.3 多数荧光灯在使用过程中输出光能会逐渐衰减,应按照设备厂家关于使用方法要求的说明保持所需要的辐射。

5.2 暴露室

5.2.1 暴露室可有不同的形式,但应以惰性材料构成,并能提供符合 5.1.3 的均匀辐射以及控制温度的装置,需要时应能使试样表面凝露或提供喷水,或者能提供暴露室内控制湿度的方法。

5.2.2 试样的安装应使暴露面处于均匀的辐照面上。正对灯管端部 160 mm 范围和灯管排列面边上 50 mm 范围的试样架四周边缘区不宜投放试样。为使所有试样能有均匀的辐照和温度,可规定灯管换位和试样重排的方法。可按照制造厂家说明进行灯管换位。

5.3 辐射计

不强制要求使用辐射计监测辐照强度和试样表面辐照量,但如采用某一种辐射计,则应符合本系列标准 GB/T 16422.1—1996 的 5.2 要求。

5.4 黑标准温度计或黑板温度计

黑标准温度计或黑板温度计应符合 GB/T 16422.1—1996 的 5.1.5 要求。

5.5 供湿装置

5.5.1 在设备中通过湿气冷凝机理使试样暴露面凝露润湿。水蒸汽是由设置在试样架下方的容器内的水加热而产生的。

5.5.2 当设备不符合 5.5.1 时,可采取提供控制暴露室内相对湿度的方法,或者用纯水或模拟酸雨的水溶液喷淋试样的方法。用水参照 GB/T 9344。

5.6 试样架

试样架应以不影响试验结果的惰性材料制成。背板的存在及其所用材料会影响试样的老化结果。因此,背板的采用应由双方商定。

5.7 评价性能变化的设备

根据要求监测的性能项目,按照国家标准的规定选用仪器设备(见 GB/T 15596)。

6 试样

见 GB/T 16422.1 的规定。

7 暴露条件

7.1 概况

试样表面温度是一个重要的暴露参数。一般,温度高会使聚合物降解过程加快,允许的试验温度应根据受试材料和老化性能评价指标而定。

荧光紫外灯发出的红外线比氙灯和碳弧灯少,试样表面的加热作用基本上是由热空气对流形成的,因此,黑板温度计、黑标准温度计、试样表面和暴露室空气之间的温差是很小的。

推荐以下两种暴露方式,暴露方式1和2分别相应于5.5.1和5.5.2所述的设备。经协商也可采用其他方式,但应在试验报告中说明暴露条件。

7.2 暴露方式1

试样经一段光暴露期后,继之为无辐照期(其时温度发生变化和在试样上形成凝露)的循环试验。试验期按有关标准规定,如无规定循环条件,推荐采用下述循环:

在黑标准温度 $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 下辐照暴露 4 h 或 8 h¹⁾,然后,在黑标准温度 $50^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 下无辐照冷凝暴露 4 h。

注:有些聚合物(例如 PVC)的老化降解对于温度很敏感。这种情况下建议采用低于 60°C 的辐照暴露温度(例如 50°C)以模拟较冷的气候。

选用辐照暴露继之冷凝暴露的程序时,可允许的辐照或冷凝暴露期最短为 2 h,以保证各暴露期条件达到平衡。

7.3 暴露方式2

试样连续进行辐照暴露且有定时喷水的循环试验。试验期按有关标准规定。如无规定,推荐如下的试验条件:

在黑标准温度 $50^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度 $(10 \pm 5)\%$ 条件下辐照暴露 5 h,然后,在黑标准温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 下继续辐照暴露并喷水 1 h。

8 试验步骤

8.1 安放试样架,使试样暴露面朝向光源。如需要,用黑色平板填补所有空处以保证均匀的暴露条件。

8.2 按选定的条件和程序以及要求的循环次数连续进行试验。维护设备和检查试样的间断时间应尽量缩短。

9 暴露试验报告

按照通则,见 GB/T 16422.1。

采用说明:

1) ISO 4892-3 推荐辐照暴露 4 h。

附录 A

(提示的附录)

典型的荧光紫外灯辐射光谱分布

A1 总则

A1.1 可采用各种不同的荧光紫外灯进行试验。本附录介绍典型的灯。其他灯或组合灯也可采用。本附录介绍的灯发射的紫外光总能量和它们的光谱各有不同,它们存在的差别会使暴露结果有很大的差异,因此,在试验报告中说明灯的类型是非常重要的。

A1.2 本附录所示的辐射光谱分布仅仅是代表性的,并不意味着可以用来计算或估计试样所受的总辐照量。试样真实的辐照量将取决于灯的型号、制造商、灯的使用时间、试样与灯的距离以及暴露室内空气的温度。

A2 典型的光谱辐照数据

表 A1 所示的数据是安装在暴露架平面上的样品所接受到的有代表性的光谱辐照度。

表 A1 试样表面的辐照度

 $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$

光谱波带 nm	I 型灯 峰值 340 nm	I 型灯 峰值 351 nm	II 型灯 峰值 313 nm	组合灯
270~300	0.1	0	5.2	0.3
301~320	3.0	0.8	13.1	3.0
321~360	25.1	22.6	12.1	22
361~400	11.0	12.7	1.1	18

注:本表所列数据仅是初步的测定值。ASTM 的 G03(非金属材料耐久性)工作组正在开展进一步的工作,以便在荧光紫外灯辐射光谱方面探求更完整、技术上更可靠的数据。

A3 灯的型号

A3.1 I 型灯

A3.1.1 大多数试验场合推荐采用 I 型灯。图 A1 给出一种通常采用的 I 型灯与夏天中午日光光谱分布的比较。这种灯在 340 nm 处有一个发射峰。

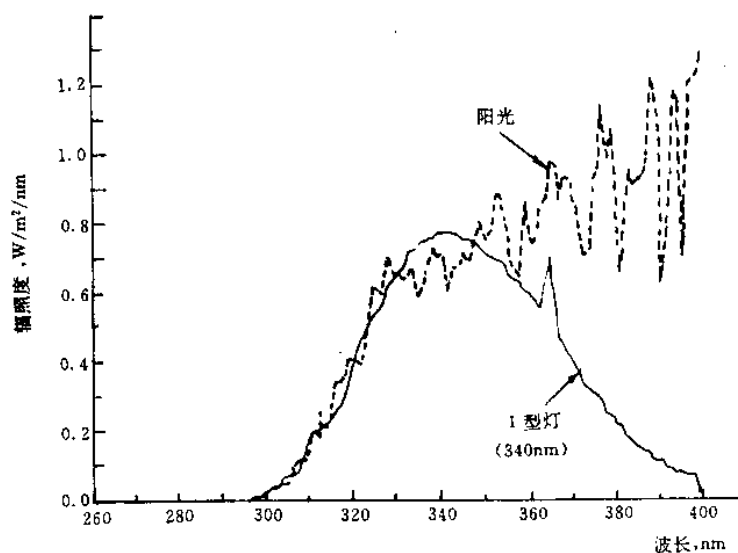


图 A1 峰值 340 nm 的 I 型灯和阳光的比较

A3.1.2 另一种常用的 I 型灯在 351 nm 处有发射峰,多数用于模拟日光透过窗玻璃后的情况。其光谱分布示于图 A2。

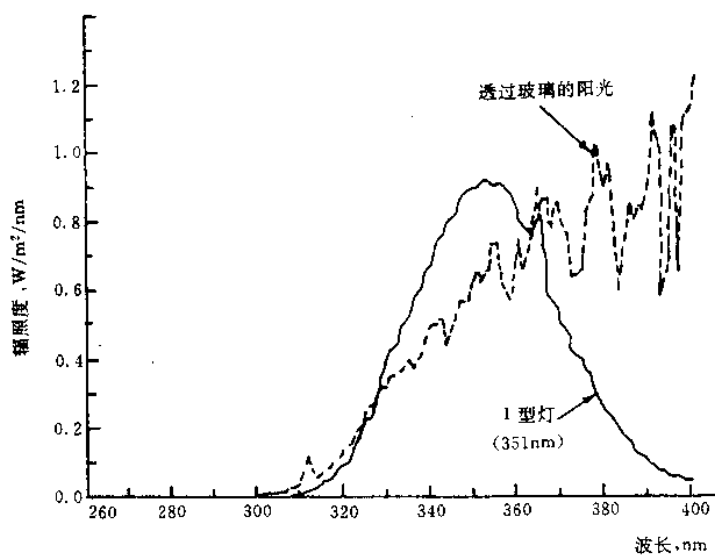


图 A2 峰值 351 nm 的典型 I 型灯和透过窗玻璃阳光的比较

A3.2 I 型灯

图 A3 表示两种普通 I 型灯与夏天中午日光光谱分布的比较。

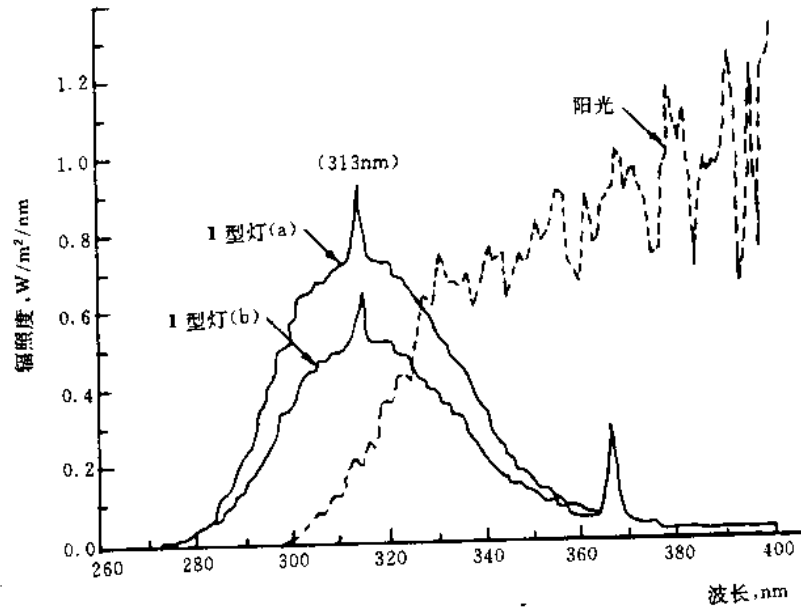


图 A3 峰值 313 nm 的典型 I 型灯和阳光的比较