



中华人民共和国国家标准

GB/T 23987.3—XXXX/ISO 16474-3:2021

代替 GB/T23987-2009

色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第3部分：荧光紫外灯

Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory
light sources —Part 3:Fluorescent UV lamps

(ISO 16474-3: 2021,IDT)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2024.6)

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

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

本文件是GB/T 23987《色漆和清漆 实验室光源曝露方法》的第3部分。GB/T 23987拟发布以下部分：

- 第1部分：通则；
- 第2部分：氙弧灯；
- 第3部分：荧光紫外灯。

本文件代替GB/T 23987-2009《色漆和清漆 涂层的人工气候老化曝露 曝露于荧光紫外线和水》，与GB/T 23987-2009相比，除结构性调整和编辑性改动外，主要技术内容变化如下：

- a) 更改了“范围”（见第1章，2009年版的第1章）；
- b) 更改了“术语和定义”（见第3章，2009年版的第3章）；
- c) 更改了“原理”（见第4章，2009年版的第4章）；
- d) 更改了“仪器设备”（见第5章，见2009年版的第5章）；
- e) 删除了“取样”（见2009年版的第6章）；
- f) 更改了“试板”（见第6章，见2009年版的第7章）；
- g) 更改了“试验条件”（见第7章，见2009年版的第8章）；
- h) 更改了“程序及试样的放置”（见第8章，见2009年版的第8章）；
- i) 删除了“校准”（见2009年版的第9章）；
- j) 删除了“试板的检查”（见2009年版的第10章）；
- k) 删除了“精密度”（见2009年版的第11章）；
- l) 删除了“补充试验条件”（见2009年版的第12章）；
- m) 更改了“试验报告”（见第9章，见2009年版的第13章）。

本文件等同采用ISO 16474.3:2021《色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第3部分：荧光紫外灯》。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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国涂料和颜料标准化技术委员会(SAC/TC5)归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件于2009年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

为更快速地测定光辐射、热、湿度对涂层物理、化学性能的影响,常采用特定实验室光源和条件进行人工加速气候老化和人工加速辐射暴露试验。涂层在实验室设备中暴露比在自然环境中有更多的可控条件,用来加速可能的高聚物降解导致的产品性能失效。

GB/T 23987《色漆和清漆 实验室光源暴露方法》由三个部分组成:

- 第1部分:通则
- 第2部分:氙弧灯
- 第3部分:荧光紫外灯

色漆和清漆 实验室光源曝露方法

第3部分：荧光紫外灯

1 范围

本文件描述了涂层在配置了荧光紫外灯、热和水的试验设备中进行曝露的方法，该设备用于模拟材料在实际最终应用的环境下，经日光或透过窗玻璃的日光曝露后产生的气候老化效果。

涂层在受控的环境条件下（温度、湿度及/或水）曝露于不同类型荧光紫外灯下。不同类型的荧光紫外灯可以用于不同试验材料的测试。

特定材料的试样制备和结果评价参考其他文件。

通则在 ISO 16474-1 中给出。

注：塑料的荧光紫外灯曝露参见ISO 4892-3。

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。

ISO 1514 色漆和清漆 标准试板 (Paints and varnishes — Standard panels for testing)

注：GB/T 9271 色漆和清漆 标准试板 (GB/T 9271—2008, ISO 1514:2004, MOD)

ISO 2808 色漆和清漆 漆膜厚度的测定 (Paints and varnishes — Determination of film thickness)

注：GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定 (GB/T 13452.2—2008, ISO 2808:2007, IDT)

ISO 4618 色漆和清漆 术语和定义 (Paints and varnishes — Terms and definitions)

注：GB/T 5206-2015 色漆和清漆 术语和定义 (ISO 4618: 2014, IDT)

ISO 9370 塑料 气候老化试验中辐照量的仪器测定 总则及基本试验方法 (Plastics — Instrumental determination of radiant exposure in weathering tests — General guidance and basic test method)

ISO 16474-1: 2013 色漆和清漆 实验室光源曝露方法 第1部分：通则 (Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 1: General guidance)

3 术语和定义

ISO 4618界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

辐照量 radiant exposure

H

试板经受曝露辐射的总量。

注1：辐照量由公式得出：

$$H = \int E \cdot dt$$

式中：

H ——辐照量，单位为焦耳每平方米 (J/m^2)；

E ——辐照度，单位为瓦每平方米 (W/m^2)；

t ——曝露时间，单位为秒 (s)。

注2：如果辐照度在整个曝露过程中是恒定的，辐照量 H 可以简单用 E 和 t 的乘积得到。

4 原理

4.1 维护适当的荧光紫外灯可用于模拟日光光谱中紫外光区域的光谱辐照度。

4.2 在受控环境下，试样曝露于不同程度的紫外辐射、热及潮湿条件中（见 4.4）。

4.3 曝露条件可以随下列选择改变而不同：

- a) 荧光紫外灯的类型（光谱能量分布）；
- b) 辐照度；
- c) 紫外曝露期间的温度；
- d) 当使用需要控制湿度的试验条件时，光照和黑暗周期时的试验箱内空气的相对湿度；

注：市场上绝大多数荧光紫外设备不能控制相对湿度。

- e) 润湿方式（见 4.4）；

- f) 润湿的温度和循环；

- g) 紫外光照/黑暗循环的时间。

4.4 通常由水蒸气冷凝到曝露试样表面或用软化水/去离子水喷洒至试样表面来形成润湿。

4.5 试验过程可测量试样平面上的辐照度和辐照量。

4.6 建议将一种已知性能的相似材料（对照物）与试样同时曝露来提供比对试验。

4.7 除非待测试材料在不同类型设备之间建立了适当的统计关系，否则不宜对曝露在不同设备中或不同类型光源中的试样结果进行相互比较。

5 仪器设备

5.1 实验室光源

5.1.1 荧光紫外灯是指发射光谱中紫外区域即 400nm 以下的辐射至少占总辐射输出的 80%的荧光灯。

本文件使用三种类型的灯：

——典型荧光灯的辐射光谱分布见附录 A。1A 型（UVA-340）荧光紫外灯：这种灯在 300nm 以下的辐射低于总辐射输出的 1%，在 343nm 处有一发射峰，通常被标识为 UVA-340，用于模拟日光在 300nm 到 400nm 范围的辐射（见表 1，光谱通带列）。图 A.1 是典型的 1A 型（UVA-340）荧光紫外灯与日光在 250nm~400nm 范围内的光谱辐照度对比图。

——1B 型（UVA-351）荧光紫外灯，这种灯在 300nm 以下的辐射低于总辐射输出的 1%，在 353nm 处有一发射峰，通常被标识为 UVA-351，通常用于模拟经窗玻璃过滤后的日光辐射的紫外部分（见表 2）。图 A.2 是典型的 1B 型（UVA-351）荧光紫外灯与经窗玻璃过滤后日光在 250nm~400nm 范围内的光谱辐照度对比图。

——2 型（UVB-313）荧光紫外灯：这种类型的灯，通常称为 UVB-313，这种灯在 300 nm 以下的辐射大于总辐射输出的 10%，在 313 nm 处有一发射峰（见表 3），通常被标识为 UVB-313（见表 3）。图 A.3 两种典型的 2 型（UV-313）荧光紫外灯与日光在 250nm~400nm 范围内的光谱辐照度对比图。2 型（UVB-313）荧光紫外灯，只有在相关方专门商定的情况下才能使用，这些商定应在报告中注明。

注1：2型（UVB-313）荧光紫外灯在313 nm汞线附近出现峰值并能发射低至 $\lambda=254\text{nm}$ 的辐射，能引发在最终使用环境

中从未发生的老化过程。

注2：CIE 85^[7]叙述了不同大气条件下的日光谱辐照度。本文件采用的基准日光辐射值来自CIE 85:1989中表4。

5.1.2 除非另有规定，应使用 1A 型（UVA-340）荧光紫外线灯或相应的 1A 型荧光紫外线灯组合来模拟日光的紫外线部分（见表 4，方法 A）。除非另有规定，应使用 1B 型（UVA-351）荧光紫外灯来模拟透过窗玻璃的日光中的紫外部分（见表 4，方法 B）。

5.1.3 荧光紫外灯随着持续使用而显著老化。如果未使用自动辐照度控制系统，遵循设备制造商关于维持所需辐照度的操作程序。

5.1.4 辐照度均匀性应满足 ISO 16474-1 中的规定。当试板曝露区域的辐照度低于辐照度峰值的 90% 时，按 ISO 16474-1 的规定对试板进行周期性的位置变换。

表 1 1A 型 UVA-340 灯的相对紫外光谱辐照度（方法 A）^{a、b}

光谱带通 (λ:用 nm 表示的波长)	最小值 ^c %	CIE No.85: 1989 中表 4 ^{d、e} %	最大值 ^c %
λ < 290	—	0	0.1
290 ≤ λ ≤ 320	5.9	5.4	9.3
320 < λ ≤ 360	60.9	38.2	65.5
360 < λ ≤ 400	26.5	56.4	32.8

^a 表中给出了给定带通内的辐照度占 290nm~400nm 间总辐照度的百分比。为测定具体的 1A 型（UVA-340）的灯是否符合表中的要求，应测量从 250nm 到 400nm 之间的光谱辐照度。通常，以 2nm 为增量测定。将在每一带通内的辐照度加和然后除以 290nm 到 400nm 之间的总的辐照度。

^b 表中 1A 型（UVA-340）灯的最小限值、最大限值是通过在不同生产批次和不同使用时间的灯进行超过 60 次光谱辐照度测量后得到的[8]。这些灯的光谱辐照度数据在设备制造商所允许的老化状况范围内。如果能得到更多光谱辐照度数据，极限值有可能有微小变化。最小限值和最大限值相对于所有的测量值的平均值的离差至少是 3 倍标准偏差。组合荧光紫外灯的相对辐照度的范围通过在设备制造商推荐的曝光区域内大约 50 个位置处的辐射测量来确定。

^c 最小值和最大值列的和不一定是 100%，因为他们只表示测量数据的最小值和最大值。对于任何单独的光谱辐照度分布而言，表中的带通范围内计算的百分比加和为 100%。对于任何一种 1A 型（UVA-340）荧光灯，每个带通的百分比的计算值应落在表中给出的最小值和最大值之间。可以预见，由于使用的 1A 型（UVA-340）灯的光谱辐照度分布可在允许范围内波动，曝露结果会有差异。联系荧光紫外灯的制造商，获取所用 1A 型（UVA-340）灯的详细的光谱辐照度数据。

^d CIE 85: 1989 中表 4^[7]的数据，是在空气质量为 1.0、在标准温度和压力（STP）下臭氧柱压为 0.34 cm、可形成降水的水蒸气压力为 1.42cm、500nm 波长的空气溶胶消光的光谱光学深度为 0.1 时水平面上测得的。这些数据作为一个目标值仅供参考。

^e 对于 CIE No. 85: 1989 中表 4^[7]中描述的日光谱数据，紫外辐照度（290nm~400nm）占总的辐照度（290nm~800nm）的 11%，可见光辐照度（400nm~800nm）占总的辐照度（290nm~800nm）的 89%。因为荧光紫外灯的主要发射光集中在 300nm 到 400nm 带通内，因此其释放的可见光是有限的。曝露在荧光紫外设备中的试样，其表面上的紫外辐照度百分比与可见光辐照度百分比可因曝露的试样数量和自身的反射率的差异而不同。

表 2 1B 型 UVA-351 光谱辐照度用于模拟透过窗玻璃后的日光（方法 B）^{a、b}

光谱带通 (λ:用 nm 表示的波长)	最小值 ^c %	CIE No.85: 1989 中表 4 增加窗玻璃的影响 ^{d、e} %	最大值 ^c %
------------------------	-----------------------	--	-----------------------

表2 1B型 UVA-351光谱辐照度用于模拟透过窗玻璃后的日光（方法B）a、b（续）

光谱带通 (λ:用 nm 表示的波长)	最小值 ^c %	CIE No.85: 1989 中表 4 增加窗玻璃的影响 ^{d、e} %	最大值 ^c %
λ < 300		0	0.2
300 ≤ λ ≤ 320	1.1	≤ 1	3.3
320 < λ ≤ 360	60.5	33.1	66.8
360 < λ ≤ 400	30.0	66.0	38.0

^a 表中给出了给定带通内的辐照度占 290nm~400nm 间总辐照度的百分比。为测定具体的 1B 型（UVA-351）的灯是否符合表中的要求，应测量从 250nm 到 400nm 之间的光谱辐照度。通常，以 2nm 为增量测定。将在每一带通内的辐照度加和然后除以 290nm 到 400nm 之间的总的辐照度。

^b 表中 1B 型（UVA-351）灯的最小限值、最大限值是通过在不同生产批次和不同使用时间的灯进行 21 次光谱辐照度测量后得到的[8]。这些灯的光谱辐照度数据在设备制造商所允许的老化状况范围内。如果能得到更多光谱辐照度数据，极限值有可能有微小变化。最小限值和最大限值相对于所有的测量值的平均值的离差至少是 3 倍标准偏差。

^c 最小值和最大值列的和不一定是 100%，因为他们只表示测量数据的最小值和最大值。对于任何单独的光谱辐照度分布而言，表中的带通范围内计算的百分比加和为 100%。对于任何一种 1B 型（UVA-351）荧光灯，每个带通的百分比的计算值应落在表中给出的最小值和最大值之间。可以预见，由于使用的 1B 型（UVA-351）灯的光谱辐照度分布可在允许范围内波动，曝露结果会有差异。联系荧光紫外灯的制造商，获取所用 1B 型（UVA-351）灯的详细的光谱辐照度数据。

^d CIE85:1989 中表 4^[7]附加了窗玻璃效应的相对光谱辐照度数据，该数据通过 CIE85:1989 中表 4^[7]的直接日光辐射的数据乘以典型的 3 mm 厚的窗玻璃的透光率后得到（见 ISO 16474.2:2013，附录 A）。这些数据作为一个目标值仅供参考。

^e 对于 CIE No. 85: 1989 中表 4^[7]描述的附加了图玻璃效应的相对光谱辐照度数据，紫外辐照度（290nm~400nm）占总的辐照度（290nm~800nm）的 9%，可见光辐照度（400nm~800nm）占总的辐照度（290nm~800nm）的 91%。因为荧光紫外灯的主要发射光集中在 300nm 到 400nm 带通内，因此其释放的可见光是有限的。曝露在荧光紫外设备中的试样，其表面上的紫外辐照度百分比与可见光辐照度百分比可因曝露的试样数量和自身的反射率的差异而不同。

表3 2型 UVB-313 灯的相对紫外光谱辐照度（方法C）^{a、b}

光谱带通 (λ:用 nm 表示的波长)	最小值 ^c %	CIE No.85: 1989 中表 4 ^{d、e} %	最大值 ^c %
λ < 290	1.3	0	5.4
290 ≤ λ ≤ 320	47.8	5.4	65.9
320 < λ ≤ 360	26.9	38.2	43.9
360 < λ ≤ 400	1.7	56.4	7.2

表3 2型UVB-313灯的相对紫外光谱辐照度（方法C）a、b（续）

光谱带通 (λ:用 nm 表示的波长)	最小值 ^c %	CIE No.85: 1989 中表 4 ^{d, e} %	最大值 ^c %
<p>^a 表中给出了给定带通内的辐照度占 290nm~400nm 间总辐照度的百分比。为测定具体的 2 型 (UVB-313) 的灯是否符合表中的要求, 应测量从 250nm 到 400nm 之间的光谱辐照度。通常, 以 2nm 为增量测定。将在每一带通内的辐照度加和然后除以 290nm 到 400nm 之间的总的辐照度。</p> <p>^b 表中 2 型 (UVB-313) 灯的最小限值、最大限值是通过针对不同生产批次和不同使用时间的灯进行 44 次光谱辐照度测量后得到的[8]。这些灯的光谱辐照度数据在设备制造商所允许的老化状况范围内。如果能得到更多光谱辐照度数据, 极限值有可能有微小变化。最小限值和最大限值相对于所有的测量值的平均值的离差至少是 3 倍标准偏差。</p> <p>^c 最小值和最大值列的和不一定是 100%, 因为他们只表示测量数据的最小值和最大值。对于任何单独的光谱辐照度分布而言, 表中的带通范围内计算的百分比加和为 100%。对于任何一种 2 型 (UVA-313) 荧光灯, 每个带通的百分比的计算值应落在表中给出的最小值和最大值之间。可以预见, 由于使用的 2 型 (UVA-313) 灯的光谱辐照度分布可在允许范围内波动, 曝露结果会有差异。联系荧光紫外灯的制造商, 获取所用 1B 型 (UVA-351) 灯的详细的光谱辐照度数据。</p> <p>^d CIE 85: 1989 中表 4^[7]的数据, 是在空气质量为 1.0、在标准温度和压力 (STP) 下臭氧柱压为 0.34 cm、可形成降水的水蒸气压力为 1.42cm、500nm 波长的空气溶胶消光的光谱光学深度为 0.1 时水平面上测得的。这些数据作为一个目标值仅供参考。</p> <p>^e 对于 CIE No. 85: 1989 中表 4^[7]中描述的日光谱数据, 紫外辐照度 (290nm~400nm) 占总的辐照度 (290nm~800nm) 的 11%, 可见光辐照度 (400nm~800nm) 占总的辐照度 (290nm~800nm) 的 89%。因为荧光紫外灯的主要发射光集中在 300nm 到 400nm 带通内, 因此其释放的可见光是有限的。曝露在荧光紫外设备中的试样, 其表面上的紫外辐照度百分比与可见光辐照度百分比可因曝露的试样数量和自身的反射率的差异而不同。</p>			

5.2 试验箱

试验箱的设计可能会有区别, 但应由惰性材料制成及辐照度均匀性满足ISO 16474-1的要求, 温度可控。如需要, 应对在试样的曝露面形成凝露或喷淋, 及试验箱内的相对湿度的控制做出规定。

5.3 辐照仪

推荐使用辐照仪来控制辐照度。如果使用辐照仪, 则辐照仪应符合ISO 16474-1及ISO 9370的要求。如不使用辐照仪, 应按照制造商给出的操作程序调整以保持所需的辐照度。

5.4 黑标温度计/黑板温度计

黑标温度计或黑板温度计的使用应符合ISO 16474-1的要求。

5.5 润湿和湿度

5.5.1 通则

以凝露或喷淋形式将试样曝露于潮湿条件下。表4给出了使用凝露或喷淋的具体试验条件。如果使用凝露、喷淋的方法, 应在报告中注明具体的试验步骤及曝露条件。

表 4 给出了无需控制相对湿度的不同试验条件。

注: 凝露的持续时间或喷淋的周期或空气相对湿度可能对聚合物的光降解有显著的影响。

5.5.2 喷淋和凝露系统

试验箱应配置有能按规定条件在试样的正面间歇凝露或对准试样正面间歇喷淋的装置。凝露或喷淋应均匀分布于试样上。喷淋系统应由不会污染喷淋水的耐腐蚀材料制成。

当使用凝露来润湿试板时，样板架的设计应确保安装试板后，有充足自由流通的空气，冷却试板背面，在试板正面形成凝露。

对于背面是导热不良（隔热）材料的试板，凝露期间应在开始凝露至少1h后，快速目视检查试板凝露情况，每周至少检查一次。

喷淋用水应满足ISO 16474-1的要求，凝露用水可以是自来水或去离子水。

5.6 试样架

试样架应由不会影响试验结果的惰性材料制成。使用背衬及背衬所用的材料会影响试样的性能，因此背衬的使用应由相关方商定。

5.7 性能变化评价设备

所需设备取决于人工老化后选择检查的性能，例如：测量光泽使用符合ISO 2813的光泽度仪；目视评价使用符合ISO 13076的照明体；颜色目视对比使用符合ISO 3668的照明体或颜色测量使用符合ISO 18314-1的色差仪。

参见ISO 16474-1: 2013, 8.3。

6 试样（板）

6.1 通则

参见ISO 16474-1。

用于试板制备的底材应为实际应用中的基材（例如，灰泥、木材、金属或塑料）。

当采用凝露来润湿试板时，试板的最大厚度应确保试板正面形成凝露。

6.2 底材处理和涂装

除非另有规定，按ISO 1514规定处理每块试板。然后按规定的方法施涂受试产品或体系。

除非另有商定，每块试板的正面施涂受试涂料或涂料体系。如有必要，试板的背面和四边施涂防护漆。

6.3 干燥和状态调节

在规定条件下，干燥（或烘烤）并养护（如适用）每块涂装试板至规定的时间。

6.4 涂层的厚度

按ISO 2808中规定的一种非破坏性方法测量干涂层厚度，以微米（ μm ）计。

6.5 试板的数量

参见ISO 16474-1。

7 试验条件

7.1 通则

将设备放置在不通风但可排风的环境中，温度保持在 $(24\pm 5)^\circ\text{C}$ 。

7.2 辐照度

除非另有规定，按表 4 的要求的标准控制辐照度。经有关方商定，也可采用其他辐照度水平。辐照度及所测量的波长带通应记录在试验报告中。

可选择使用辐照度仪来监控辐照度和曝露时间，如使用辐照度仪，应符合 ISO 16474-1。

7.3 温度

相对于太阳辐射、氙弧灯和碳弧灯，荧光紫外灯发射的可见光和红外光相对较弱。不同于太阳辐射，在紫外设备中，主要通过热空气在样板上的对流对试样表面进行加热的。因此，无需按照ISO 16474-1的建议对白标准温度或白板温度进行额外的测量。在通过每个样品背面的气流冷却样品来形成冷凝润湿样品的仪器中，样品的表面温度很大程度上取决于样品的热导率和厚度。

注1：在样板背面使用空气冷却的测试设备中，黑板传感器和黑标传感器之间的表面温度可能存在显著差异。

表4中规定了黑板温度。对于不通过冷凝润湿样品且不通过每个样板背面的气流冷却样品的设备，可以使用黑标温度计代替黑板温度计。

注2：试样表面温度是一个重要的曝露参数，通常聚合物的降解过程随温度升高而加速，加速曝露允许的试样温度取决于受试材料及所考虑的老化评价标准。

经有关方商定，也可采用其它温度，但应在试验报告中注明。

在曝露期温度要求均衡。如果曝露期持续时间不足以达到温度平衡，则应确定并报告在该曝露期达到的最高温度。

7.4 箱体空气湿度

曝露可以允许在不控制相对湿度、波动的相对湿度条件下进行或者将湿度控制至规定的水平下进行。

7.5 凝露及喷淋循环

凝露或喷淋循环应根据有关方商定，但宜使用表 4 中的一种。

若试样过厚或导热系数过低不能产生凝露时，使用方法A循环2或方法C循环5（表4）。

7.6 有黑暗期的组合循环

可使用表4所列出的更多组合循环。

报告中应记录采用的程序及详细的试验条件。

7.7 曝露条件的设置

表 4 中列出了四组曝露条件，包括冷凝的曝露（方法 A：循环 1 和方法 C：循环 4），以及喷淋的曝露方法（方法 A：循环 2 和方法 C：循环 5）。表 4 中列出了一组没有冷凝或喷淋的条件（方法 B：循环 3）。

表 4 曝露循环

方法A：人工气候老化					
循环	曝露周期	灯管类型	辐照度	黑板温度℃	相对湿度%
1	4h 干燥	UVA-340	340nm 处 0.83W/(m2 • nm)	60±3	不控制
	4h 凝露		紫外灯关闭	50±3	不控制

表4 曝露循环（续）

方法A：人工气候老化					
2	5h 干燥	UVA-340	340nm 处 0.83W/(m ² · nm)	50±3	不控制
	1h 喷淋		紫外灯关闭	不控制	不控制
方法B：透过窗玻璃的日光					
3	24h 干燥（无湿气）	UVA-351	340nm 处 0.76W/(m ² · nm)	50±3	不控制
方法C：2型 UVB-313灯					
4	4h 干燥	UVB-313	340nm 处 0.71W/(m ² · nm)	60±3	不控制
	4h 凝露		紫外灯关闭	50±3	不控制
5	5h 干燥	UVB-313	340nm 处 0.71W/(m ² · nm)	50±3	不控制
	1h 喷淋		紫外灯关闭	不控制	不控制
注1：经相关方商定采用高辐照度进行试验, 如采用高辐照度, 灯管的使用寿命可能会显著缩短。					
注2：黑板温度的±3℃变化表示在平衡条件下显示值在设定值上下所允许的波动范围。这并不意味着设定值可以与给定值相差±3℃。					
注3：使用UVB-313灯时，由于存在大量低于290nm的非自然界的辐射，涂层可能会出现一些与实际不符的降解。					

8 步骤及试样的放置

8.1 通则

按照ISO 16474-1的推荐。

8.2 曝露

在将试样放入试验箱之前, 确保设备在所需环境下运行（见第7章）。设置所选试验条件的程序并在整个曝露期间连续运行。所选试验条件应经有关方商定且设备能满足。在整个曝露期间保持这些试验条件。应尽量减少因检修设备和检查试样所导致的试验中断。

曝露试样, 如有需要, 在曝露期间使用辐照度测量装置, 重排试样以确保曝露均匀性。按ISO 16474-1的规定。

如有必要将试样取出进行定期检查, 不要直接触碰或改变试样表面。检查结束后将试样按原来的朝向放回试样架。

8.3 辐射曝露的测量

如果需要, 安装并校准辐照度仪, 测量试样曝露表面的辐照度。

测量辐射量时, 以窄带辐射能表达结果, 方式是测量在所选波长下（如340nm）、曝露平面中每单位面积受到的辐射量, 单位为焦耳每平方米每纳米（J·m⁻²·nm⁻¹）。

8.4 曝露结束后性能变化的测定

参见ISO 16474-1。

9 试验报告

参见ISO 16474-1。

附录 A
(资料性)
典型荧光紫外灯的光谱辐照度分布

A.1 通则

曝露试验可使用多种荧光紫外灯，本附录中描述的灯是其类型的代表。其它类型的灯或灯的组合也可以使用。宜根据具体的应用要求确定所需使用的灯型。本附录所讨论的灯，差异在于发射的紫外光总能量及其波长光谱方面有所不同。灯的辐照度或光谱差异或可能导致曝露结果的显著差异。因此，在曝露报告中给出灯的类型很重要。

A.2 典型的光谱辐照度数据

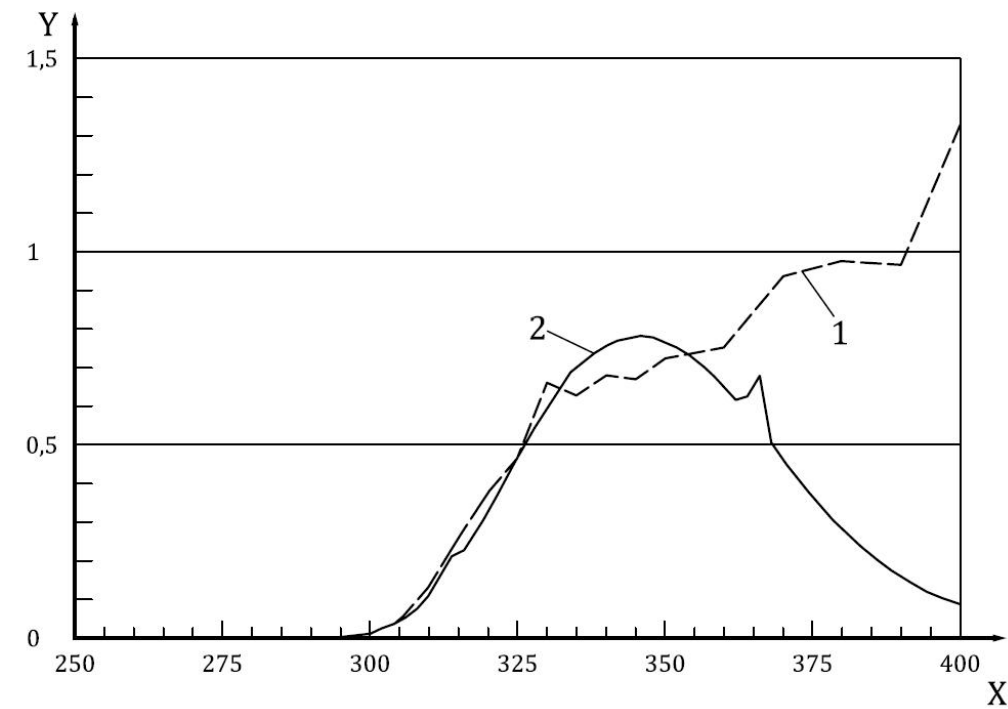
A.2.1 1A型(UVA-340)和1B型(UVA-351)荧光紫外灯

A.2.1.1 图 A.1 和图 A.2 给出了 1A 型(UVA-340)和 1B 型(UVA-351)灯的光谱辐照度。

对于未安装辐照度控制装置的试验设备,实际的辐照度水平会根据所用灯的类型、灯的制造商、灯的使用期限、试样与灯之间的距离以及曝露室内的空气温度而不同。对于具有反馈回路控制辐照度的试验设备,能在可选的范围内设定辐照度。

A.2.1.2 对绝大多数应用，推荐 1A 型(UVA-340)荧光紫外灯的波长光谱。1A 型(UVA-340)荧光紫外灯与 CIE 85:1989 中表 4 日光对比的光谱辐照度见图 A.1。

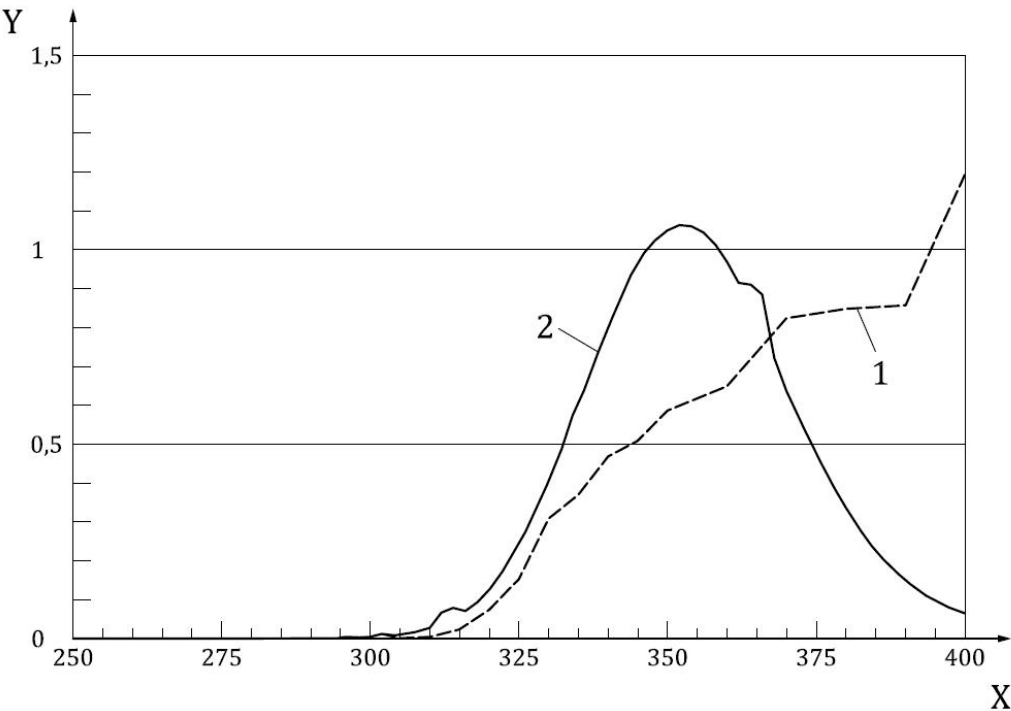
A.2.1.3 1B 型(UVA-351)灯主要是用于模拟窗玻璃后的辐射。1B 型(UVA-351)与 CIE 85:1989 表 4 中窗玻璃后日光对比的光谱辐照度见图 A.2。注意 1A 型(UVA-340)和 1B 型(UVA-351)灯有不同的光谱辐照度分布，会产生差异很大的结果。



标引说明：
X——波长， λ (nm)；

Y——光谱辐照度, $E_{\lambda}(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$;
1——CIE 85:1989 表 4, 日光;
2——典型的 1A 型(UVA-340)灯的光谱辐照度。

图 A. 1 1A 型(UVA-340)与 CIE 85:1989 表 4 中日光的光谱辐照度的比较

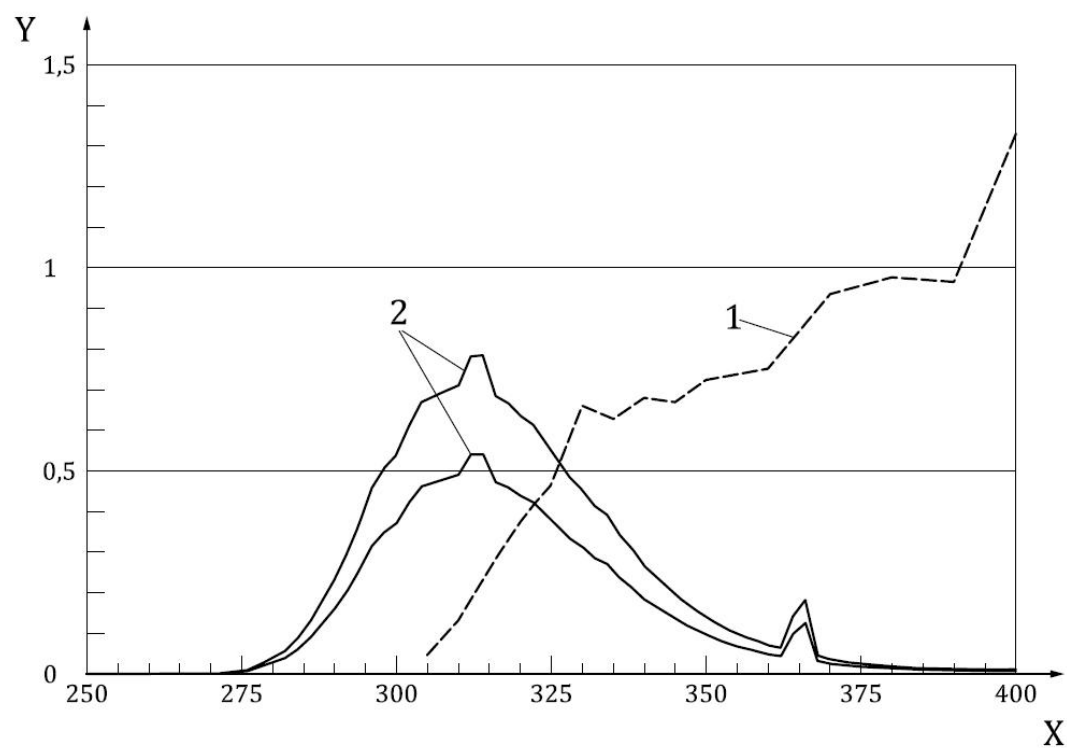


标引说明:
X——波长, $\lambda(\text{nm})$;
Y——光谱辐照度, $E_{\lambda}(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$;
1——CIE 85:1989 表 4, 窗玻璃后的日光;
2——典型的 1B 型(UVA-351)灯的光谱辐照度。

图 A. 2 1B 型(UVA-351)与 CIE 85:1989 表 4 中窗玻璃后日光的光谱辐照度的比较

A. 2. 2 2型(UVB-313)荧光紫外灯

图A. 3是两种常用的2型（UVB-313）荧光紫外灯与日光的光谱辐照度对比图。这些灯在313 nm处有一个发射峰值。



标引说明：

X——波长， λ (nm)；

Y——光谱辐照度， E_{λ} ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1}$)；

1——CIE 85:1989 表 4，日光；

2——典型的 2 型(UVB-313)灯的光谱辐照度。

图 A.3 2 型 (UVB-313) 与 CIE 85:1989 表 4 中日光的光谱辐照度的比较

参 考 文 献

- [1]ISO 2813, Paints and varnishes — Determination of gloss value at 20°, 60° and 85°
 - [2]ISO 3668, Paints and varnishes — Visual comparison of colour of paints
 - [3]ISO 4892-3, Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3: Fluorescen UV lamps
 - [4]ISO 13076, Paints and varnishes — Lighting and procedure for visual assessments of coatings
 - [5]ISO 16474-2: 2013, Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources — Part2: Xenon-arc lamps
 - [6]ISO 18314-1, Analytical colorimetry — Part1: Practical colour measurement
 - [7]CIE 85:1989: Solar spectral irradiance
 - [8]ASTM G154, Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials
-