

前 言

本标准是等效采用国际标准 ISO 11758:1995《橡胶和塑料软管—氙弧灯曝晒—颜色和外观变化的测定》制定的。

本标准与国际标准 ISO 11758:1995 的主要差异如下：

——在引用标准中删除了对 CIE 出版物 No. 85:1989《太阳光光谱辐照度》的引用。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 都是标准的附录。

本标准由国家石油和化学工业局提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会软管分技术委员会归口。

本标准起草单位：中橡集团沈阳橡胶研究设计院。

本标准主要起草人：王秀梅。

ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是各国家标准团体(ISO 成员团体)的世界性联合机构。制定国际标准的工作通常由 ISO 各技术委员会进行。凡对已建立技术委员会的项目感兴趣的成员团体均有权参加该委员会。与 ISO 有联系的政府和非政府的国际组织,也可参加此项工作。在电工技术标准化的所有方面,ISO 与国际电工技术委员会(IEC)紧密合作。

技术委员会采纳的国际标准草案,要发给成员团体进行投票。作为国际标准发布时,规定至少有 75%投票的成员团体投赞成票。

国际标准 ISO 11758 由 ISO/TC 45 橡胶与橡胶制品技术委员会,SC1 软管(橡胶和塑料)分技术委员会制定。

附录 A、附录 B 和附录 C 构成本国际标准的组成部分。

引 言

测定光源对软管的影响,以之作为检查颜色耐久性特征和作为保护软管组成部分的涂覆材料完好的手段是有价值的。

因此,本标准有三个目的:

- a) 以尽可能接近自然光的光源,用现有的材料进行加速人工老化;
- b) 测定这种光源对软管的影响;
- c) 通过制造厂和用户之间达成的协议确立一个降解极限。

中华人民共和国国家标准

橡胶和塑料软管 氙弧灯曝晒 颜色和外观变化的测定

GB/T 18424—2001
eqv ISO 11758:1995

Rubber and plastics hoses—Exposure to a xenon arc lamp—
Determination of changes in colour and appearance

警告:使用本标准的人员应熟悉正规实验室操作规程。本标准无意涉及因使用本标准可能出现的所有安全问题。制定相应的安全和健康制度并确保符合国家法规是使用者的责任。

1 范围

本标准规定了将橡胶和塑料软管暴露于实验室光源下,以评价其在这种暴露条件下产生的颜色和外观变化的方法。

注:在多种光源中选择氙弧光,是由于在经过适当滤光和处理后,氙弧光产生更类似于日光的光谱。

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 250—1995 评定变色用灰色样卡(idt ISO 105/A02:1993)

GB/T 8426—1998 纺织品 色牢度试验 耐光色牢度 日光(eqv ISO 105-B01:1994)

GB/T 12831—1991 硫化橡胶人工气候(氙灯)老化试验方法(neq ISO 4665-3:1987)

ISO 4665:1998 硫化和热塑性橡胶——耐候性

3 原理

将橡胶或塑料软管在无应力和规定的环境中暴露于来自氙弧灯的辐射以预先规定的周期;然后检查,以目视评价颜色和外观的任何变化。

注:根据生产厂商和用户之间的协议,也可以使用其他暴露条件和评价其他参数。

4 装置

4.1 试验室光源

4.1.1 石英罩氙弧灯,在从 270 nm 以下的紫外光通过可见光谱到进入红外光的范围内发射辐射线。

为了模拟直接自然暴露,辐射能应经过滤光,以提供一种非常接近地球日光的光谱能量分布(方法 A)。

在模拟通过窗玻璃滤光的日光时,应使用能减少 320 nm 以下波长的辐射强度的滤光器(方法 B)。

当试样的加热逆向影响光化学反应速率或在快速直接自然暴露期间引起热降解时,使用减少非光化红外能的滤光器可能是合乎需要的。

氙弧和滤光器的性能在使用时由于老化易发生变化,因此应以适当的间隔期予以更换。此外,氙弧和滤光器由于积累的灰尘其性能也易发生变化,因此应在适当的间隔期予以清洁。氙弧和滤光器的更换

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001-08-28 批准

2002-05-01 实施

和清洁应按承制方或供货方的说明书进行。

4.1.2 关于来自经过滤的氙弧光源的 UV 辐射线的波长分布推荐值以及其误差范围,在人工天候时(方法 A)列于表 1,在模拟暴露于窗玻璃后的日光时(方法 B)列于表 2。

表 1 人工天候(方法 A)用的相对光谱辐射强度

波长, λ nm	相对光谱辐射强度 %
$290 < \lambda \leq 800$	100 ¹⁾
$\lambda \leq 290$	0
$290 < \lambda \leq 320$	0.6 ± 0.2
$320 < \lambda \leq 360$	4.2 ± 0.5
$360 < \lambda \leq 400$	6.2 ± 0.1

1) 在 290 nm~800 nm 范围内的光谱辐射强度定义为 100%。

表 2 窗玻璃后日光(方法 B)用的相对光谱辐射强度

波长, λ nm	相对光谱辐射强度 %
$300 < \lambda \leq 800$	100 ¹⁾
$\lambda \leq 300$	0
$300 < \lambda \leq 320$	< 0.1
$320 < \lambda \leq 360$	3.0 ± 0.5
$360 < \lambda \leq 400$	6.2 ± 0.1

1) 在 300 nm~800 nm 范围内的光谱辐射强度定义为 100%。

4.1.3 用于参比目的,选择波长范围在 280 nm~800 nm 的辐射强度 550 W/m^2 。该辐射强度不一定是最佳辐射强度。根据相互协议,可以选择另一种辐射强度。应告知选择的辐射强度和波长范围。

4.1.4 试样表面任何点的辐射强度与平行于光源轴线的试样夹持平面上的任何其他点的辐射强度相比,变化不应超过 $\pm 10\%$ 。

注:根据试验箱(4.2),对光谱辐射强度的这一要求可以认为适用于时间平均值。

4.2 试验箱

试验箱应有一个用于夹持试样的支架,同时能使冷空气通过试样循环流通。如果氙弧灯引起大量臭氧的形成,应防止臭氧与试样接触,如将冷空气排出到建筑物外。

警告:臭氧是有毒的。操作人员应避免暴露于臭氧中[见附录 A(标准的附录)]。

光源的位置,应使试样暴露于其中的能量在试样整个表面上的变化不超过 $\pm 10\%$ 。

为减小偏心的影响,在同一试验箱中使用一个以上的灯以改善光量时,应使夹持试样的支架围绕光源旋转,且如果有必要,可定期上下移动每个试样,以改善光线的分布均匀性。

也可使试样夹持器围绕其自身的轴转动,以便使试样的两侧均直接的暴露于光照下。这种方法有助于将试样保持在低温下。通过定期开关光源还可获得周期性黑暗。如果暴露周期包括这些特点中的任何一种,应在试验报告中明确说明其影响。

4.3 黑色标准温度计

当试样夹持在夹持器中暴露时,用黑色标准温度计测定低导热率的黑色试样的温度。

温度计应由厚度约 0.5 mm,长度约 70 mm,宽度约 40 mm 的平滑的不锈钢板构成。不锈钢板面向光源的表面应涂以具有优良耐老化性的黑色薄涂层。该黑色仪表板应至少能吸收 2 500 nm 的人射通量的 95%。板的温度应利用一个安装好的铂电阻传感器测量,此传感器应与未暴露光源一侧的板的中心具有良好的热接触。板的该侧应固定到由未充填聚偏氟乙烯(PVDF)制造,具有一个可环绕传感器形成

空气隙的中心环槽的一块 5 mm 厚的基础板上。传感器与环槽底之间的距离应大约 1 mm。

基础板的长度和宽度应足以保证在温度计安装到试样夹持器时,试样夹持器的金属安装座应距离金属板边缘至少 4 mm,以便在金属板和试样夹持器之间没有热接触。

注:上述黑色标准温度计和前面在大多数场合使用的黑色板温度计之间的区别实质上在于安装的黑色板的热绝缘。因此,指示的温度相当于由黑色、导热很差的材料制成的试样暴露表面的温度。浅色的或导热良好的试样的表面温度总是低于黑色标准温度。表面温度尤其取决于试样吸收和放射的能量和导热性,以及试样、空气和试样夹持器之间的热传递;因此,表面温度是不能精确预测的。

为了确定暴露试样的表面温度范围和更好地控制仪器的辐射或人造天候条件,建议除使用黑色标准温度计外还使用结构相似于上述的黑色温度计的一种白色标准温度计。不用黑色涂层,而用具有良好耐老化性能白色涂层,其在 300 nm~1 000 nm 波长之间的老化减轻率至少为 90%,在 1 000 nm~2 500 nm 之间至少为 60%。

为便于调节温度,可以使用一个恒温箱,其传感器放在试验箱内。

根据材料的性质及其预定用途,推荐的试验温度为 $55^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;但是,根据有关各方的协议,也可使用其他温度。

对于特定用途的软管,可以使用较高的温度。在这种情况下,热降解效应极有可能影响试验结果。

4.4 相对湿度测量装置

循环于试样的空气的相对湿度,如果有必要,可以保持在选定值,该值由置于试验箱中的且避免灯光辐射的湿干球温度计或任何其他适用仪表测定。

推荐的相对湿度是 $(65 \pm 5)\%$,但是根据有关各方的协议也可采用其他的湿度值。

注:如果试样的温度随其颜色和厚度而变化,则每个试样周围的空气的水分含量不应视为是测得的空气相对湿度。

4.5 喷水

建议不喷水试验。根据有关各方的协议,也可按附录 B(标准的附录)进行喷水试验。

4.6 试样夹持器

试样夹持器可以是开架式的,使试样的背面不受约束。试样夹持器应由不影响试验结果的惰性材料制造,如铝或不锈钢。试样夹持器也可以设计为支承试样背面的形式。在试样附近不应使用黄铜、钢和铜。

4.7 测定暴露水平的设备

根据选用的方法,应使用下列装置之一。

4.7.1 暴露测量仪,由一系列光电探测器组成。光电探测器与试样并排安装,并与一积分仪相连接,以测定在一定时期内接收的总能量或在一定的波长下接收的能量。

光电探测器对立体角度内收到的射线即在此角度内试样收到的射线应是灵敏的。光电探测器光谱特性曲线尤其是引起试样特性改变的光谱区域的特性曲线应是已知的。测量仪的详细情况应由有关各方协商确定。

该仪表应对给定的光源以焦耳每平方米数校准。校准不应按发光强度或温度的变化进行。

注

1 探测器在试验箱中的长时间暴露可能明显地影响仪表的准确性。

2 各个国家正在进行关于暴露能级对塑料的影响给出最佳评价所需要的光谱特性曲线的研究。

对于某些材料,已知较短端紫外频带的影响是特别重要的;但是,目前尚不能推荐任何特定的光谱特性曲线。

4.7.2 可以使用 GB/T 8426 中规定的蓝色毛织物标样和 GB 250 中规定的灰色样卡[见附录 C(标准的附录)]。

4.7.3 使用像塑料(如聚乙烯)之类的其他实物标样应经有关各方协议决定。

5 试样

- 5.1 试样应是切取长约 15 cm 的一段软管,按 GB/T 12831 调节。
- 5.2 应从同一软管上至少切取 3 个试样;如有可能,应从软管的不同部位切取,如从两端和中间。
- 5.3 其他试样应保存在黑暗中作为对照试样,以便评价颜色的变化。

6 试验程序

6.1 安装试样

将软管安装在试样夹持器中,同时保证试样不受应力的作用。

将软管安装成自然弯曲状态时,其凸面暴露于光下。

6.2 标样和试样的暴露

用与暴露试样相同的方式暴露蓝色毛织物标样或其他实物标样(见 4.7.2),以确定暴露能级。

当用试样测定颜色或外观变化时,如果需要,每个试样的一部分可以在试验期间用一种惰性的反光金属屏保护起来。这可以在暴露表面的旁边提供一个未暴露表面,以便进行比较。这对监测暴露中的变化是有价值的;但是,写入试验报告中的结果应总是以试验装置中的试样的对照为基础。这是为了减少在暴露中局部变化的影响。

此外,装置中所有的未使用的试样夹持器都应装有试样,以便保证试验条件的一致性。

6.3 测量暴露能级

6.3.1 使用仪表

当装置被用来测量暴露能级时,能级应以装置和试样在给定波长下获得的能量数或获得的总能量来表示,单位为焦耳每平方米。

6.3.2 使用标样

使用蓝色毛织物标样的详细规定列于附录 C(标准的附录)。

6.3.3 使用其他实物标样

这取决于使用的标样,详细内容应由有关各方商定。

6.3.4 综述

除测定在给定波长下获得的能量外,用前述方法测得的暴露能级不能与不同的光源获得的结果进行比较。

众所周知,使用蓝色毛织物标样,尤其是标样 7 进行连续暴露时,有一些严格限制。所以,标样 7 的连续暴露只用在没有更好的方法可以利用时。

暴露后变化的评价应按 ISO 4665 进行。

6.4 试验条件

建议使用下述试验条件:

——湿度: $(65 \pm 5)\%$;

——黑板温度: $55^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$;

——试验方法(方法 A 或方法 B)所要求的滤光器系统(见 4.1.2);

——连续光照,不喷水;

——持续时间: $240 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$,或按产品技术规范中规定的;光源能量输入 $1\,500 \text{ W}$,辐射强度 150 W/m^2 。

这些条件适合暴露的和未暴露的蓝色标样间的色差等于灰色样卡 4 的对比度(见 7.1)。

只能用试样的一个面(前面)评价光的作用。

6.5 取出和检查

试样前面暴露 250 h 之后取出,用目视检查。

7 结果表示

7.1 颜色的改变

颜色的任何变化应通过参照 GB 250 中规定的灰色样卡评价,同时要评价伴随的色度或亮度的任何变化。

7.2 龟裂

应记录存在的任何龟裂及其程度和几何形状。

8 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 本标准的标准号;
- b) 被试验软管的详细说明;
- c) 暴露的详细内容(如,方法 A 或方法 B,喷水或不喷水,暴露能级);
- d) 任何颜色改变或龟裂的详细情况;
- e) 除颜色和龟裂外其他任何外观变化(渗流,灰化,风化等);
- f) 任何不符合本标准规定的试验程序的详细说明;
- g) 试验日期。

附录 A
(标准的附录)
对操作人员的保护

A1 总则

辐射暴露试验所必须使用的设备的复杂性意味着必须由合格人员来使用和维护。这不仅是为了保证试验的顺利完成,而且还考虑到涉及的健康和安全的危险。

A2 紫外线辐射

应避免与高强度近紫外线辐射的伤害有关的危险。

在自然阳光的情况下,眼睛由两种方式保护;一是阳光的亮度使得不可能直视太阳,二是紫外辐射透过大气层大大地衰减。这样的保护并不适用于人造光源的情况。眼睛必须用护目镜或使用装有滤光器的观察孔保护,尤其是安装设备时。应提醒试验人员,即使是短时期的暴露于人造光源辐射,也可能对肉眼造成严重伤害,及造成皮肤暴露区域的严重红斑(辐射烧伤)。在试验箱内进行任何检修前,只要有可能,通向灯的电源应切断。如果不可能,应使用适当的防护服,同时包括对手和头部的保护。即使在安装有滤光器的灯的辐射环境中工作也应如此。

A3 臭氧和有害放射物

使用氙弧灯和其他弧光灯的另一个严重危险是在试验期间局部形成达到臭氧的有毒浓度的可能性。然而,点亮弧光灯时产生大量的臭氧后,灯光周围的热包围层倾向于将臭氧返原回氧。在不使用脉动空气冷却的情况下,应将空气抽掉并排出建筑物,而不应排进灯罩内。这可消除臭氧造成的主要危害。已知, $1 \times 10^{-6} \sim 10 \times 10^{-6}$ (每百万的份数)体积的臭氧可引起头痛、鼻炎、咽喉炎和眼睛流泪。

但是,臭氧的有毒浓度必须认为是低于 0.1×10^{-6} ,低于嗅觉易探测到的极限值($0.5 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-6}$)。相应的检查和测量装置在市场上可买到。

热和紫外线辐射对某些塑料(如,三聚氰胺层合件)的综合作用也能产生有毒的放射物。因此,应特别注意选择制造试验装置用的材料。

A4 灯爆破危险

在使用高压氙弧放电灯时,在各方面都应遵照承制厂的说明书进行操作和贮存。

A5 电的伤害

所有的电气设备都应符合现行的规章条例。

对于电击尤其是对氙弧灯使用的高压点火装置应采取标准的防护措施。为此,应提供一种当弧光灯处于或倾向于高压就立即进入实验室内部的装置。

附录 B
(标准的附录)
喷水装置

根据有关各方达成的协议,试样可在下述条件下用蒸馏水或软化水周期性地喷射。喷水装置应由惰性材料制造,以免水的污染。 标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

应记录耐水性和 pH 值。

干燥和喷水周期的长短应从表 B1 中给出的值选择。

表 B1 干燥和喷水周期

干燥周期/min	喷水周期/min
17	3
25	5
102	18

应记录在干燥周期終了时的最高温度。

附录 C

(标准的附录)

用蓝色毛织物试样测定暴露能级

C1 总则

为用于织物试验而研制的蓝色毛织物标样,由于其可应用性,历来与塑料和橡胶试验一起使用。因为一般塑料和橡胶暴露比通常用于织物对光的色牢度试验暴露周期长,所以采用了一种有关连续暴露标样 7 的技术。

由于各种蓝色染料的光谱敏感度之间的已知差异和各种人造光源的谱能分布之间的明显差别,因此对此用途蓝色毛织物标样的使用有相当大的疑虑。然而使用方便和基于其使用上的大量数据保证了其在塑料和橡胶的暴露试验中仍有使用的要求。

C2 程序

同时暴露一组蓝色毛织物标样(见 GB/T 8426),这组标样由标样 1 到标样 7 的每一个条状试片组成。

通过将暴露的和未暴露的蓝色毛织物标样之间的色差与 GB 250 规定的灰色样卡上的对比度 4 对照,根据表 C1 规定,用标样确定暴露阶段。这样,当标样 1 给出的对比度相当于灰色样卡上的对比度 4 时,就达到阶段 1/1,当标样 2 呈相似的色差时,达到 2/1,同样,当标样 7 显示的对比度为灰色样卡上 4 时,达到阶段 7/1。

注:在温带气候下于自然日光中,达到阶段 7/1 需要的时间大约是 1 年。

按确定达到每个暴露阶段的时间所需的频率检查标样。

达到阶段 7/1,则舍弃这些标样,安装上一个新的标样 7,并继续暴露,直到第 2 个标样 7 显示出与未暴露的标样 7 的色差等于灰色样卡上的 4。这个阶段称作 7/2。

舍弃第 2 个标样 7 再安装上一个新的标样 7。当这个标样依序给出对比度 4 时,便达到了阶段 7/3。每当需要时便重复此程序,可得阶段 7/4 到 7/n(见 6.3.4 的规定)。

C3 供应者

光照下颜色稳定性试验用的蓝色毛织物标样供应者名册和用于评价颜色变化的灰色样卡可从 ISO/TC 38“织物”秘书处获得。

表 C1 暴露阶段

阶段	说 明
1/1	蓝色毛织物标样 1 达到灰色样卡上的对比度 4
2/1	蓝色毛织物标样 2 达到灰色样卡上的对比度 4
3/1	蓝色毛织物标样 3 达到灰色样卡上的对比度 4
4/1	蓝色毛织物标样 4 达到灰色样卡上的对比度 4
5/1	蓝色毛织物标样 5 达到灰色样卡上的对比度 4
6/1	蓝色毛织物标样 6 达到灰色样卡上的对比度 4
7/1	第 1 个蓝色毛织物标样 7 达到灰色样卡上的对比度 4
7/2	第 2 个蓝色毛织物标样 7 达到灰色样卡上的对比度 4
7/n	第 n 个蓝色毛织物标样 7 达到灰色样卡上的对比度 4