



中华人民共和国国家标准

GB/T 18950—2023/ISO 30013:2011

代替 GB/T 18424—2001, GB/T 18950—2003

橡胶和塑料软管 实验室光源暴露试验法 颜色、外观和其他物理性能变化的测定

Rubber and plastics hoses—Methods of exposure to laboratory light sources—
Determination of changes in colour, appearance and other physical properties

(ISO 30013:2011, IDT)

2023-09-07 发布

2024-04-01 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。

本文件代替 GB/T 18424—2001《橡胶和塑料软管 氙弧灯曝晒 颜色和外观变化的测定》和 GB/T 18950—2003《橡胶和塑料软管 静态下耐紫外线性能测定》。本文件与 GB/T 18424—2001 和 GB/T 18950—2003 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了“术语和定义”一章(见第 3 章)；
- 在试验原理中增加了“测定选定的物理性能的变化”(见第 4 章、附录 C)；
- 增加了试样类型中 4 型试样(见 5.1)；
- 更改了 1 型试样长度的计算公式(见 5.1.2, GB/T 18950—2003 的 4.1.1)；
- 增加了“开放式碳弧灯”光源及暴露循环(见 6.4)；
- 更改了氙弧灯试验温度、试验箱相对湿度和试验时间的要求(见 6.2.2.1, GB/T 18424—2001 的 6.4)；
- 更改了荧光紫外灯试验温度、试验箱相对湿度和试验时间的要求(见 6.3.2.1, GB/T 18950—2003 的第 7 章)；
- 增加了关于试样安装的要求(见 7.2)；
- 删除了对操作人员的保护(见 GB/T 18424—2001 的附录 A)；
- 删除了喷水装置(见 GB/T 18424—2001 的附录 B)；
- 删除了用蓝色织物试样测定暴露能级(见 GB/T 18424—2001 的附录 C)。

本文件等同采用 ISO 30013:2011《橡胶和塑料软管 实验室光源暴露试验法 颜色、外观和其他物理性能变化的测定》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 规范性引用文件 ISO 7724-3 已被 ISO 11664-4 于 2019 年代替(见 8.2, ISO 30013:2011 第 2 章注 2), 本文件直接引用 ISO 11664-4。

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。

本文件由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会软管分技术委员会(SAC/TC 35/SC 1)归口。

本文件起草单位：中裕软管科技股份有限公司、苏州华锐橡塑科技有限公司、青岛橡六胶管有限公司、江苏西尔特橡胶股份有限公司、江苏赛尔超高压特种管业有限公司、衡水佰力橡胶制品有限公司、辽宁省标准化研究院、杭州通宇实业有限公司、四川道弘新材料有限公司、沈阳紫微恒检测设备有限公司、昆山力普电子橡胶有限公司、康命源(贵州)科技发展有限公司、河北中美特种橡胶有限公司、沈阳橡胶研究设计院有限公司。

本文件起草人：黄裕中、赵琪茉、王永福、郭文龙、吴河山、徐猛、卞冬明、徐晓东、邵小燕、周武刚、姜海洋、刘勇、郑斌、张小红、李德龙、李阳、张博、王菲、刘香雪。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2003 年首次发布为 GB/T 18950—2003；
- 本次为第一次修订，并入 GB/T 18424—2001。

橡胶和塑料软管 实验室光源暴露试验法

颜色、外观和其他物理性能变化的测定

警告：使用本文件的人员宜熟悉正规实验室操作规程。本文件无意涉及因使用本文件可能出现的所有安全问题。使用者有责任制定相应的安全和健康规程，并确保符合国家法规。

1 范围

本文件描述了将橡胶和塑料软管暴露于3种实验室光源(氙弧灯、荧光紫外灯和开放式碳弧灯)的方法。

这些方法模拟了软管用于室外环境时(氙弧灯暴露法见方法A,荧光紫外灯暴露法见方法A,开放式碳弧灯暴露法见1型滤光器)或用于室内环境时(氙弧灯暴露法见方法B,荧光紫外灯暴露法见方法B,开放式碳弧灯暴露法见2型滤光器)的暴露条件。

本文件规定了4种型别的试验试样(暴露时承受应力和不承受应力的各2种)。采用3种光源和不同暴露条件所得的结果不可能比较。

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。

GB/T 16422.2—2022 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯(ISO 4892-2:2013, IDT)

GB/T 16422.3—2014 塑料 实验室光源暴露试验方法 第3部分:荧光紫外灯(ISO 4892-3:2006, IDT)

GB/T 16422.4—2014 塑料 实验室光源暴露试验方法 第4部分:开放式碳弧灯(ISO 4892-4:2004, IDT)

GB/T 24134—2009 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评价(ISO 7326:2006, IDT)

ISO 105-A02 纺织品 色牢度试验 A02部分:评定变色用灰色样卡(Textiles—Tests for colour fastness—Part A02: Grey scale for assessing change in colour)

注: GB/T 250—2008 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡(ISO 105-A02:1993, IDT)

ISO 291 塑料 塑料试样状态调节和试验的标准环境(Plastics—Standard atmospheres for conditioning and testing)

注: GB/T 2918—2018 塑料 试样状态调节和试验的标准环境(ISO 291:2008, MOD)

ISO 4582 塑料 暴露于透过玻璃的日光、自然风化或实验室光源以后颜色改变和性能变化的测定(Plastics—Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to glass-filtered solar radiation, natural weathering or laboratory radiation sources)

注: GB/T 15596—2021 塑料 在玻璃过滤后太阳辐射、自然气候或实验室辐射源暴露后颜色和性能变化的测定(ISO 4582:2017, IDT)

ISO 4665 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐候性(Rubber, vulcanized or thermoplastic—Resistance to weathering)

注: GB/T 3511—2018 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐候性(ISO 4665:2016, IDT)

ISO 4892-1 塑料 实验室光源暴露试验方法 第1部分:总则(Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 1:General guidance)

注:GB/T 16422.1—2019 塑料 实验室光源暴露试验方法 第1部分:总则(ISO 4892-1:2016, IDT)

ISO 8330 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Vocabulary)

注:GB/T 7528—2019 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(ISO 8330:2014, IDT)

ISO 11664-4 比色法 第4部分:CIE 1976 L* a* b* 比色空间(Colorimetry—Part 4:CIE 1976 L* a* b* Colour space)

ISO 23529 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(Rubber—General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods)

注:GB/T 2941—2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(ISO 23529:2004, IDT)

3 术语和定义

ISO 4665、ISO 4892-1 和 ISO 8330 界定的术语和定义适用于本文件。

4 原理

将试样暴露于人工实验室光源下,通过模拟室外或室内环境,测定其颜色、外观和选定的物理性能的变化。

5 试样

5.1 试样型别

5.1.1 一般要求

试样的四种型别见表1。使用的试样型别应符合产品标准的规定。

不同型别试样,即使性能相同,所测得的结果不具备可比性。

表1 试样型别

	1型	2型	3型	4型
内径/mm	≤25	>25	>25	全尺寸
试样	软管样品	从软管上沿纵向切取的样条	从软管外覆层或软管上沿纵向切取的样条	软管样品
试样尺寸 ^a /mm	$L = \pi(r_b + d/2) + 2d$	$L = 150, W = 25$	$L = 100, W = 25$	$L \approx 150$
试样安装方法	芯轴 (见图1)	支架 (见图2)	支架 (见图3)	支架 (见图4)
暴露期间试样状态	承受应力	承受应力	不承受应力	不承受应力
伸长	弯曲到最小弯曲半径	软管外覆层需要的伸长	不伸长	不伸长
注:1型和2型是在受力条件下试验,3型和4型是在非受力条件下试验。				
^a W:宽度, L:长度, r_b :最小弯曲半径, d:软管外径。				

5.1.2 1型

试样应为一根软管样品。其长度应用公式(1)计算:

$$L = \pi \left(r_b + \frac{d}{2} \right) + 2d \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

L ——试样长度,单位为毫米(mm);

r_b ——软管在试验时的最小弯曲半径,单位为毫米(mm);

d ——软管在试验时的外径,单位为毫米(mm)。

按图 1 所示,将试样安装在试样支架中。半径 r_b 应等于软管在试验时规定的最小弯曲半径,如果没有规定,则为内径的 6 倍。

5.1.3 2 型

试样应由从软管上纵向切取的样条构成。样条的长度应为 150 mm,宽度应为 25 mm。

按图 2 所示,将试样安装在试样支架中,使试样的凸侧在暴露期间朝向光源。

试样的详细安装方法,按照 GB/T 24134—2009 中的方法 2。

5.1.4 3 型

试样通常应由从软管上纵向切取的外覆层样条构成。

样条的长度应为 100 mm,宽度应为 25 mm。

如果软管的外覆层试样不易从软管上剥取,则应在完整软管的适当位置,沿纵向切取一根带有外覆层的样条。样条的长度应为 100 mm,宽度应为 25 mm。

按图 3 所示,将试样安装在试样支架中,使试样的凸侧在暴露期间朝向光源。

5.1.5 4 型

试样应由一根长约 150 mm 的软管样品构成。如有可能,试样应从软管的不同部位切取(例如从两端和中间切取)。

按图 4 所示,将试样安装在试样支架中,确保在不受任何应力且自然弯曲的条件下,使试样的凸侧在暴露期间朝向光源。

5.2 调节

在试验前,按 7.2 中给出的方法安装试样,并在 ISO 23529 或 ISO 291 所规定的适当标准条件下,视情况选择在黑暗或弱光下调节。

5.3 试样数量

至少应将 3 个试样置于实验室光源下,且至少应将 1 个试样置于黑暗中作为对照,以便对颜色、外观和物理性能的变化进行评估。因此试样的总数至少为 4 个。

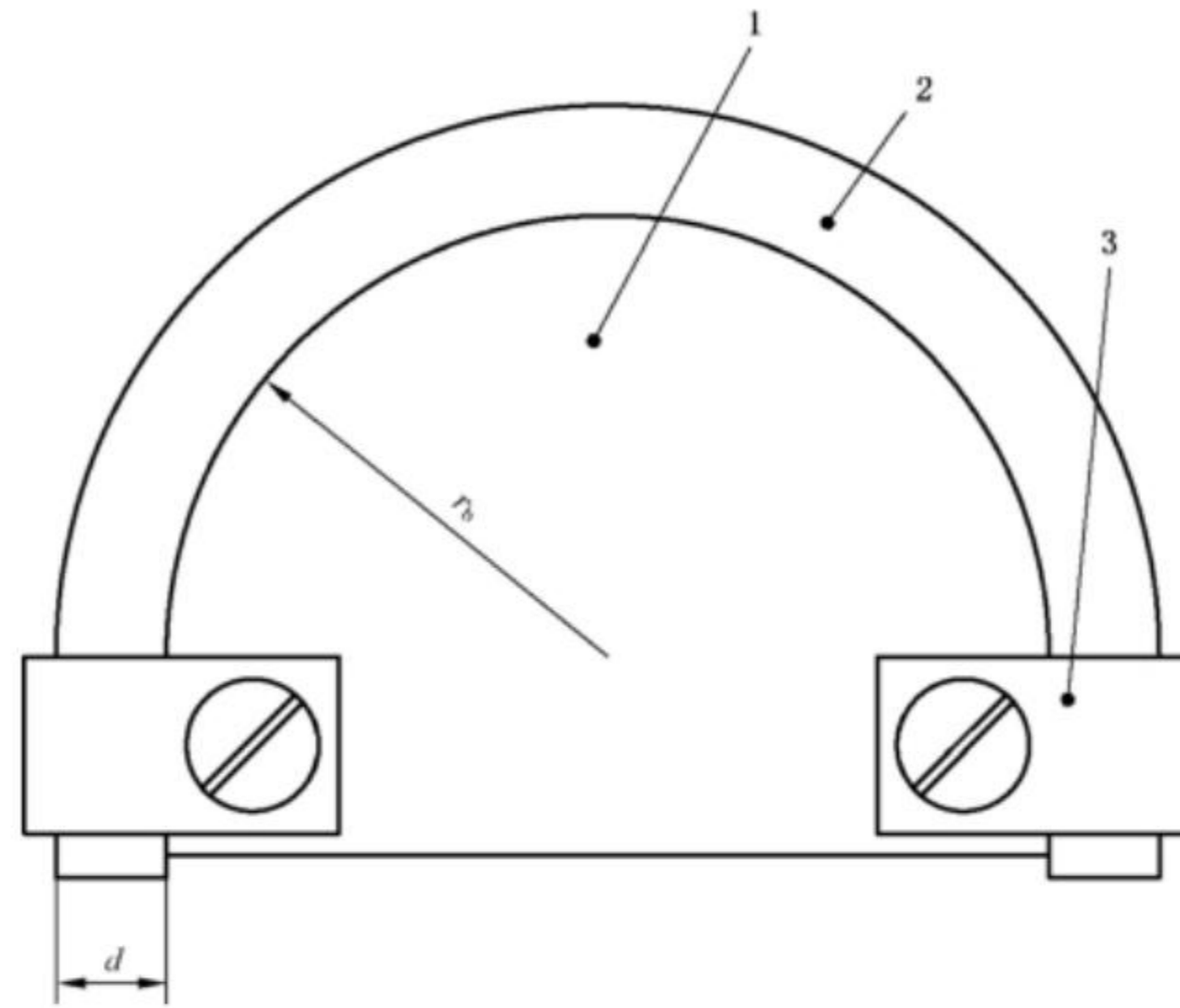
5.4 试样支架

试样的支架可适用于所有型别的试样。支架应采用不会对试验结果造成影响的惰性材料制成,例如铝或不锈钢。支架还可支撑试样的背部。在试样附近不应使用黄铜、钢和纯铜。

5.5 辐射方向和辐照面

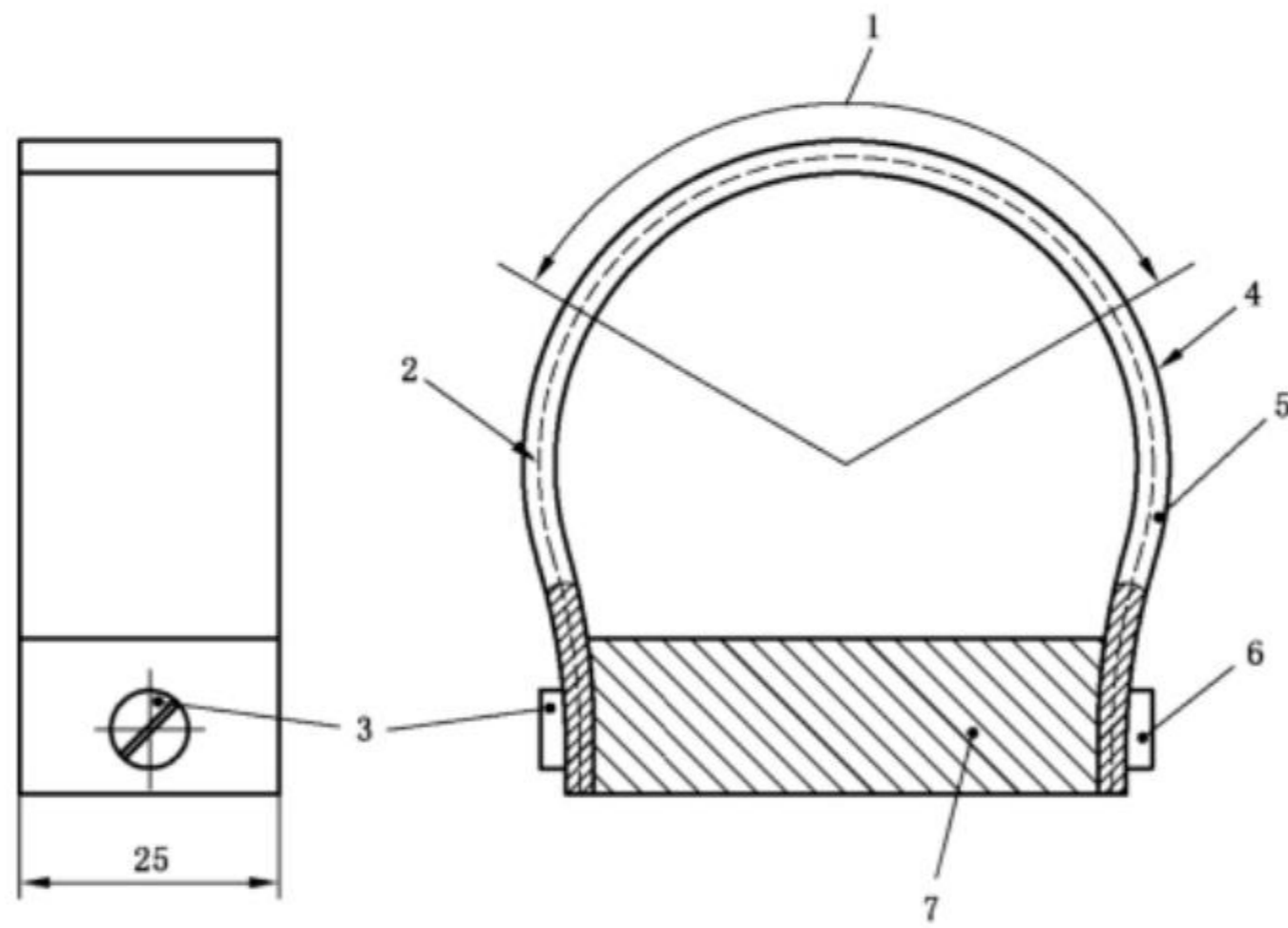
试样应如图 1~图 4 所示的方法固定在适合的支架上。使用与所用暴露设备型号和模式匹配的支架或安装配件,将装有试样的支架放置在暴露区域(如图 6 所示)。

辐射方向和试样的辐照面如图 5 所示。



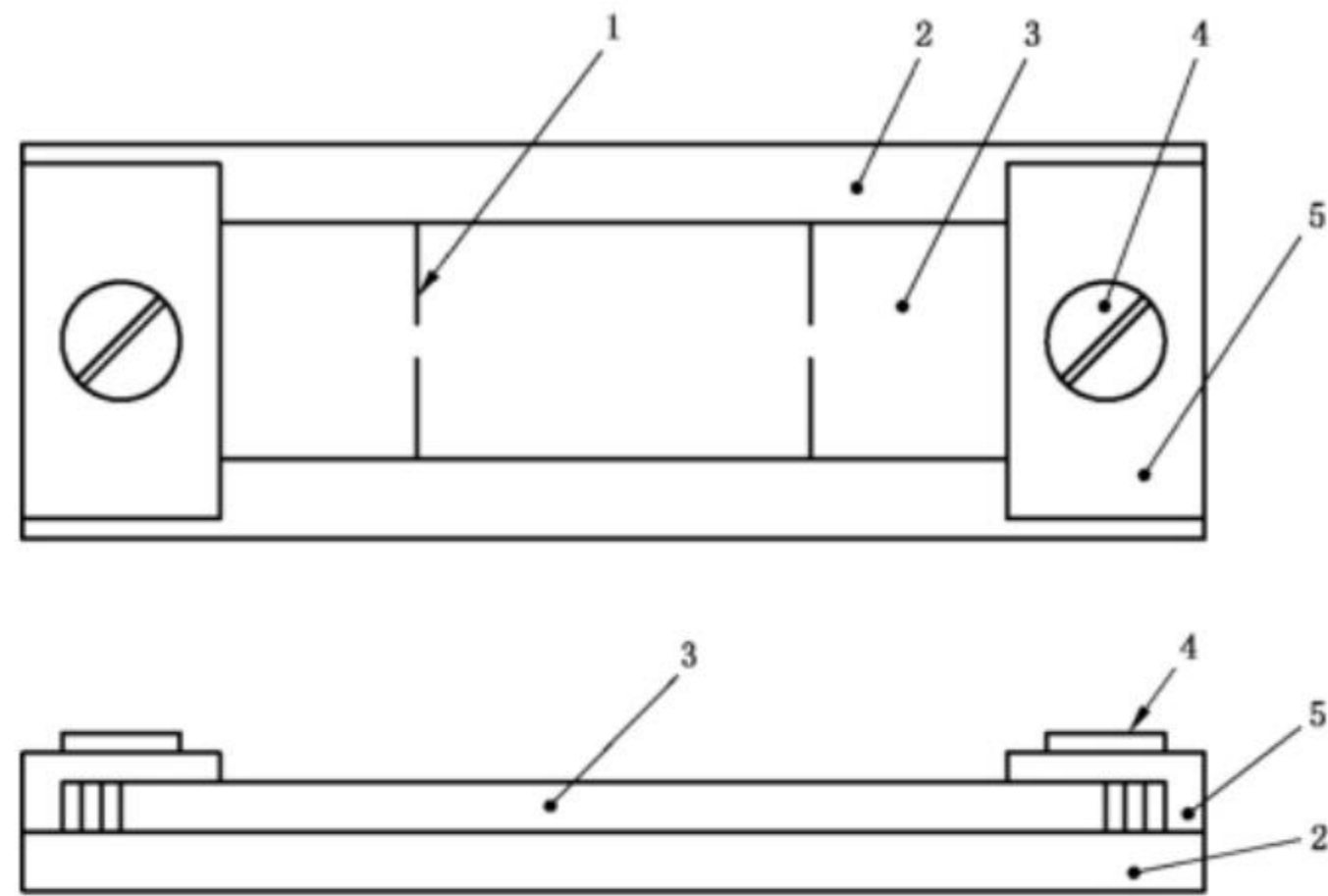
- 标引序号说明：
 d ——软管外径；
 r_b ——弯曲半径；
 1 ——芯轴；
 2 ——试样；
 3 ——固定夹具。

图 1 将 1 型试样安装在芯轴上的装置



- 标引序号说明：
 1 ——测量距离(20 mm)；
 2 ——软管增强层；
 3 ——固定螺栓；
 4 ——软管外表面；
 5 ——试样；
 6 ——夹钳；
 7 ——不锈钢制或铝制的支架。
 注：试样两端间的长度为 150 mm。

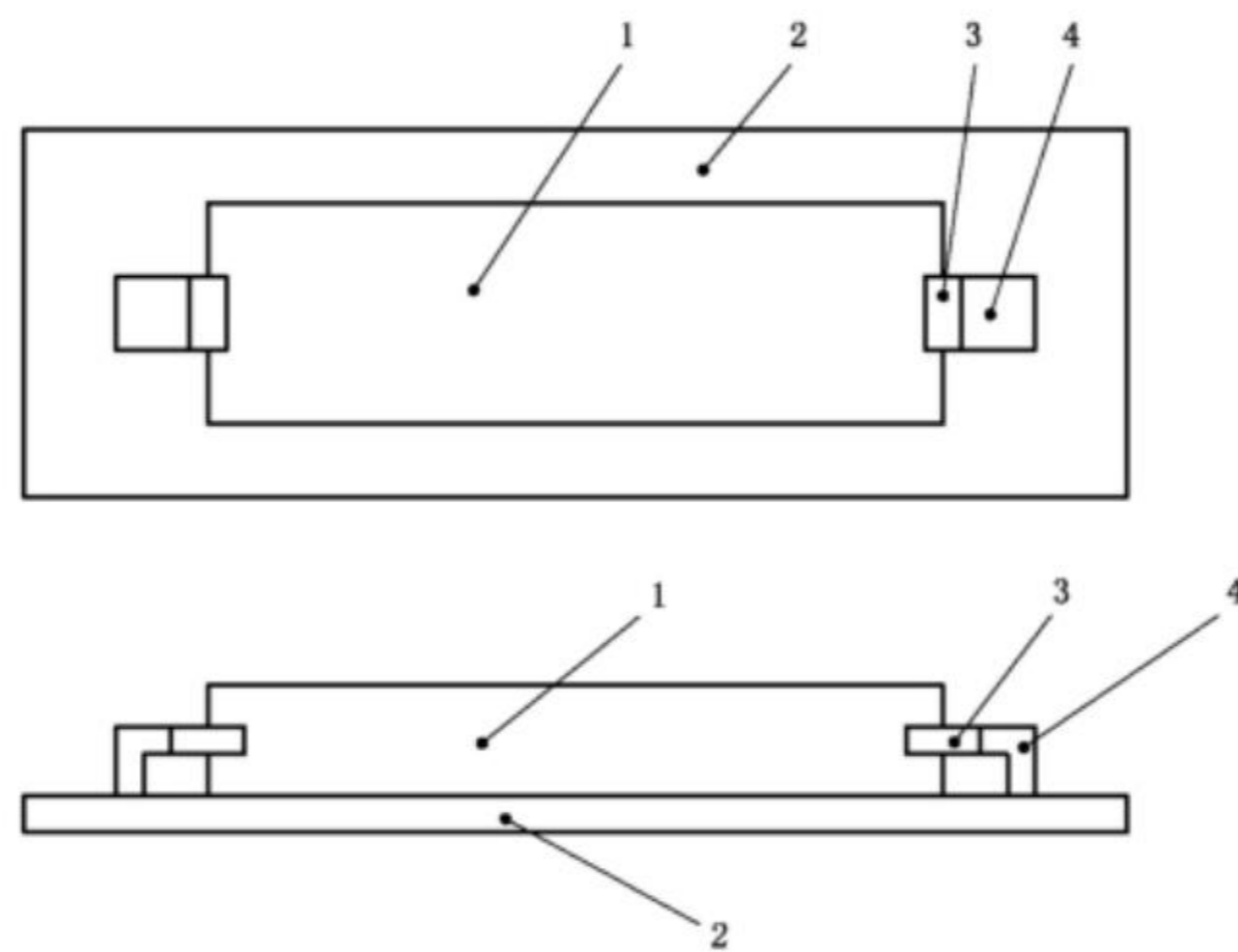
图 2 2 型试样的支架



标引序号说明：

- 1——测量伸长的标线；
- 2——不锈钢制或铝制的支架；
- 3——试样；
- 4——固定螺栓；
- 5——夹具。

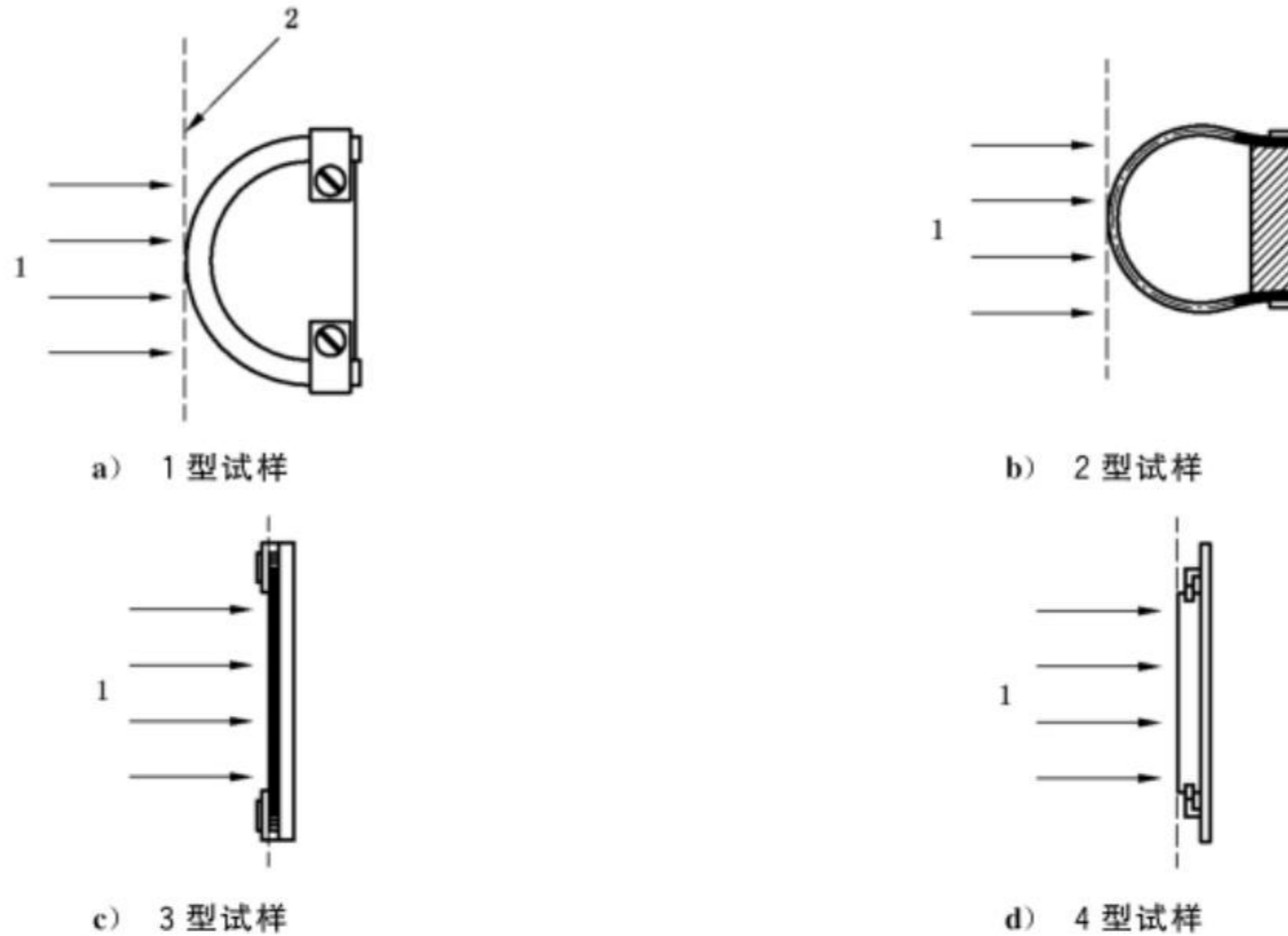
图 3 3 型试样的支架



标引序号说明：

- 1——试样；
- 2——不锈钢制或铝制的夹具；
- 3——夹片；
- 4——夹具。

图 4 4 型试样支架



标引序号说明:

1——光源;

2——离光源最近的辐照面。

图 5 辐射方向和离光源最近的辐照面

6 光源和暴露循环

6.1 一般要求

应将试样暴露于产品标准规定的光源中(见 6.2~6.4),并使用产品标准规定的方法和循环序号。

6.2 氙弧灯

6.2.1 设备

所用设备应符合 GB/T 16422.2—2022 中第 4 章的规定。

6.2.2 暴露条件(暴露循环)

6.2.2.1 一般要求

对于使用黑标温度计(BST)的情况,表 2 列出了可用的暴露条件(暴露循环),对于使用黑板温度计(BPT)的情况,表 3 列出了可用的暴露条件(暴露循环)。所用循环应符合产品标准的规定。如果未规定暴露循环,使用黑标温度计(BST)时采用循环 1 或循环 2,使用黑板温度计(BPT)时采用循环 5 或循环 6(即方法 A)。

如果需要其他的暴露循环,参考 GB/T 16422.2—2022 中的表 3、表 4、表 B.1 和表 B.2。

如需更复杂的循环,例如需将循环 1 和循环 3 结合,应在试验报告中给出详细的条件。

表 2 采用黑标温度计控温的氙弧灯暴露循环

方法 A:使用日光滤光器暴露(人工气候老化)						
循环序号	暴露循环	辐照度 ^a		黑标温度 ℃	试验箱温度 ℃	相对湿度 %
		宽带 (300 nm~400 nm) W/m ²	窄带 (340 nm) W/(m ² ·nm)			
1	干燥 102 min	60±2	0.51±0.02	65±3	38±3	50±10
	水喷淋 18 min	60±2	0.51±0.02	—	—	—
2	干燥 102 min	60±2	0.51±0.02	65±3	不控制	50±10
	水喷淋 18 min	60±2	0.51±0.02	—	—	—
方法 B:使用窗玻璃滤光器暴露						
循环序号	暴露循环	辐照度 ^a		黑板温度 ℃	试验箱温度 ℃	相对湿度 %
		宽带 (300 nm~400 nm) W/m ²	窄带 (420 nm) W/(m ² ·nm)			
3	持续干燥	50±2	1.10±0.02	65±3	38±3	50±10
4	持续干燥	50±2	1.10±0.02	65±3	不控制	50±10
注:表中给出的辐照度、黑板温度和相对湿度的正负公差是给定值相关参数在平衡条件下的允许波动范围。这不表示仪器设置值可以对本表的给定值任意加减。						
^a 表中给出的辐照度是已使用过的。对能够产生更高辐照度的设备,实际辐照度会显著高于给出值,如配置日光滤光器的氙弧灯高达 180 W/m ² (300 nm~400 nm)或配置窗玻璃滤光器的氙弧灯高达 162 W/m ² (300 nm~400 nm)。						

表 3 采用黑板温度计控温的氙弧灯暴露循环

方法 A:使用日光滤光器暴露(人工气候老化)						
循环序号	暴露循环	辐照度 ^a		黑板温度 ℃	试验箱温度 ℃	相对湿度 %
		宽带 (300 nm~400 nm) W/m ²	窄带 (340 nm) W/(m ² ·nm)			
5	干燥 102 min	60±2	0.51±0.02	63±3	38±3	50±10
	水喷淋 18 min	60±2	0.51±0.02	—	—	—
6	干燥 102 min	60±2	0.51±0.02	63±3	不控制	50±10
	水喷淋 18 min	60±2	0.51±0.02	—	—	—

表 3 采用黑板温度计控温的氙弧灯暴露循环 (续)

方法 B: 使用窗玻璃滤光器暴露						
循环序号	暴露循环	辐照度 ^a		黑板温度 ℃	试验箱温度 ℃	相对湿度 %
		宽带 (300 nm~400 nm) W/m ²	窄带 (420 nm) W/(m ² ·nm)			
7	持续干燥	50±2	1.10±0.02	63±3	38±3	50±10
8	持续干燥	50±2	1.10±0.02	63±3	不控制	50±10

注: 表中给出的辐照度、黑板温度和相对湿度的正负公差是给定值相关参数在平衡条件下的允许波动范围。这不表示仪器设置值可以对本表的给定值任意加减。

^a 表中给出的辐照度是已使用过的。对能够产生更高辐照度的设备, 实际辐照度会显著高于给出值, 如配置日光滤光器的氙弧灯高达 180 W/m² (300 nm~400 nm) 或配置窗玻璃滤光器的氙弧灯高达 162 W/m² (300 nm~400 nm)。

6.2.2.2 辐照

除非另有规定, 否则按表 2 或表 3 所示的条件来控制辐照度。如果相关方同意可以采用其他的辐照条件。辐照度及其测定的带宽应在试验报告中注明。

6.2.2.3 温度

6.2.2.3.1 黑标/黑板温度

表 2 给出了仲裁试验中使用的黑标温度。对于常规的试验, 可用黑板温度计代替黑标温度计(见表 3)。然而, 需考虑到由于设计不同以及与周围空气交换的原因, 两种类型的温度计显示的温度有所不同(见 ISO 4892-1)的这一事实。

注 1: 如果使用黑板温度计, 在典型的暴露条件下显示的温度会比黑标温度计低 3℃~12℃。

如果使用黑板温度计, 应在试验报告注明黑板材料, 温度传感器的类型及其在平板上的安装方式。

注 2: 可按照 ISO 4892-1 的规定用白标/白板温度计测试白标/白板温度, 以获得不同颜色试样表面温度的范围。

6.2.2.3.2 箱体内空气温度

暴露过程中, 可将箱体内空气控制在指定的温度, 也可任空气温度自行调节(见表 2 和表 3)。

6.2.2.4 箱内空气相对湿度

暴露过程中, 可将箱体内空气控制在指定的相对湿度, 也可任相对湿度自行调节(见表 2 和表 3)。

6.2.2.5 喷淋循环

试验箱应安装一种可在规定条件下在暴露表面直接喷淋的装置。

喷淋循环应按表 2 或表 3 中的方法 A 进行。

6.2.2.6 暗周期的循环

表 2 和表 3 中的条件适用于来自光源的连续辐照。如果产品标准中有规定, 可使用更复杂的循环。

