

中华人民共和国国家标准

硫化橡胶人工气候(氙灯)老化 试验方法

GB/T 12831—91

Rubber, vulcanized—Test method of resistance
to artificial weathering (xenon arc lamp)

本标准参照采用国际标准 ISO 4665/3—1987《硫化橡胶——耐候性——第3部分：人工光源曝露法》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了以氙灯为光源的模拟和强化光、热、空气、温度、湿度和降雨等主要因素的一种人工气候老化试验方法。

本标准适用于硫化橡胶在规定试验条件下进行的人工气候老化试验，以快速获得近似于大气老化的试验结果，用来评价材料的耐候性。

2 引用标准

GB 527 硫化橡胶物理试验方法的一般要求

GB 528 硫化橡胶拉伸性能的测定

GB/T 2941 橡胶试样环境调节和试验的标准温度、湿度及时间

GB 3511 橡胶大气老化试验方法

3 试验原理

将硫化橡胶试样置于人工模拟和强化自然气候中的光、热、空气、温度、湿度和降雨等老化因素的环境中，以加速硫化橡胶的老化。通过观测试样外观和性能的变化，从而评价硫化橡胶近似于耐自然气候老化的性能。

4 试验装置

4.1 试验箱的中心安装光源——氙灯，箱内有一个安装试样架的转鼓，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调节器，用来调节黑板温度和排出箱内的臭氧。根据需要，箱上还设有光照周期开关。

4.2 氙灯：

氙灯是试验光源，其光谱的波长从 270 nm 以下短波紫外区，经可见光谱扩展到红外区。氙灯发出的辐射要经过滤光，滤掉较短的紫外光波，并尽可能滤掉红外光波，使达到试样表面的光谱极接近太阳光的光谱。

氙灯和滤光罩的使用期按该产品的技术要求定期更换。建议氙灯冷却水用蒸馏水或去离子水。输水管采用塑料或不锈钢等耐水腐蚀材料制成，避免采用铁、铜和锰等金属。氙灯要定期清洗污渍以达到规定的辐射强度和黑板温度的要求。

国家技术监督局 1991-04-25 批准

1992-04-01 实施

4.3 试样架:

试样架是框式的,能牢固地夹住试样,试样架是由不影响试验结果的惰性材料制成,如铝合金、不锈钢或木材等。

铜、铁和锰等对橡胶、有害的材料不得与试样接触。

4.4 黑板温度计

黑板温度计是由一个近似于黑体的吸收特性的涂黑金属板和一个适当的温度计或热接触良好的热电偶组成,板厚至少为 1 mm,其尺寸应与试样架的规格相配合。

黑板温度计因长期曝露于光源会老化,故需要定期校对。

4.5 辐射量测定仪:

辐射量测定仪有积算照度计和辐射计。

5 试验条件

5.1 辐射强度

试样表面一般应受到波长范围在 300~890 nm 的光照,其辐射强度通常是 $1\ 000 \pm 200\ \text{W/m}^2$,低于 300 nm 的辐射强度不应超出 $1\ \text{W/m}^2$ 。在整个试样表面辐射强度的变化不应超过 $\pm 10\%$ 。

如果使用其他辐射强度,应在试验报告中注明。

5.2 黑板温度

黑板温度一般规定为 $55 \pm 3^\circ\text{C}$,根据材料的特性和应用场合,也可选用 $63 \pm 3^\circ\text{C}$ 、 $45 \pm 3^\circ\text{C}$ 或其他温度,但应在报告中注明。

测定黑板温度时,将黑板温度计固定在试样架上,涂黑的金属面对着光源,黑板温度的正确读数为不喷水时温度达到稳定后的读数。

5.3 相对湿度

相对湿度一般规定为 $60\% \sim 70\%$ 。根据材料和使用环境也可选用 $30\% \sim 40\%$ 、 $45\% \sim 55\%$ 或 $85\% \sim 95\%$,但应在报告中注明。

相对湿度的读数应在不喷水时湿度达到稳定后的读数。

5.4 降雨周期

降雨周期一般规定降雨为 18 min,间隔干燥为 102 min。根据有关方面的协议,也可选用表 1 中其他降雨周期,但应在报告中注明。

表 1 降雨周期

降雨时间	降雨间隔的干燥时间	min
3	17	
5	25	
12	48	
18	102	

降雨水质建议采用 pH 值为 6~8 的水。如果需要,可用蒸馏水或去离子水。

6 试样

6.1 试样的制备应符合 GB 527 中的规定。如果需要,可以从成品上割取。试样表面应光滑无损伤和无杂质。作比较的试样应具有相同尺寸和有近似相等的曝露表面。

6.2 测定颜色和外观变化的试样表面宽度最少是 15 mm,长度不少于 50 mm 的矩形条。

评定颜色变化的对照试样要置于暗室贮存。

6.3 测定拉伸性能的哑铃试样应符合 GB 528 中 4.2 条的规定,可采用 1 型或 2 型试样。

6.4 试样数量

测定拉伸性能的试样应符合 GB 528 中第 8 章的规定。试样总数由检测次数和备用试样决定。

6.5 试样试验前的处理

试样试验前应按 GB/T 2941 中规定的条件进行处理。

不同配方的试样在放置过程中不允许互相接触,避免防老剂和其他配合剂从试样表面互相迁移,影响试验结果。

7 试验步骤

7.1 试样安装

除另有规定,试样一般按自由状态安装在试样架上,应避免试样受外应力的作用。试样架固定在试验箱的转鼓上时,试样的曝露面要对正光源,试样工作区面积要完全曝露在有效的光源范围,并且要方便调换试样的位置。

7.2 曝露试验

开动试验箱,调好规定的试验条件,并记录开始曝露时间。在整个曝露期间要保持规定的试验条件恒定。

放入或取出试样时,不要触摸或碰撞试样表面。

7.3 辐射量的测定

辐射量的测定有两种方式:

- a. 连续测定:用积算照度计连续测定累积总辐射量。
- b. 间断测定:用辐射计测定一段曝露时间的辐射量,再求出总的辐射量。

测定时将感光器固定在适当位置上,使感光器所测得的辐射值相当于试样位置上的辐射值。

辐射量也可以用其他物质标准测定。

7.4 性能测定

按预定试验周期从试验箱中取出试样进行各项性能的测定。

7.4.1 外观检测

用目测或仪器检测试样表面,评定曝露后试样表面颜色或其他外观变化。试样外观检测的方法,可按 GB 3511 附录 B 中的规定进行。

7.4.2 物理及其他性能测试

按相应标准中规定进行。

8 试验结果

试样老化后的试验结果可用试样曝露至某一时间或辐射量时的外观变化程度或性能变化率表示,也可用试样性能变化至某一规定值所需的曝露时间或辐射量表示。

8.1 试样外观变化程度可分 0~4 级,按 GB 3511 附录 B 中的规定进行评定。

8.2 试样性能变化率可按下式表示:

$$P = \frac{A - O}{O} \times 100$$

式中: P —— 性能变化率, %;

O —— 未曝露的试样性能初始值;

A —— 曝露后的试样性能测定值。

9 试验报告

试验报告包括如下内容:

- a. 试验目的和要求；
- b. 采用本标准名称及代号；
- c. 试样名称、规格和数量；
- d. 试验箱型号、氙灯型号和过滤光罩的类型；
- e. 辐射强度、黑板温度和相对湿度；
- f. 降雨周期和水的 pH 值；
- g. 测定辐射量的方法和所测波长范围；
- h. 试验时间和期限；
- i. 测试项目和试验结果；
- j. 试验者及其他。

附加说明：

本标准由中华人民共和国化学工业部提出。

本标准由化学工业部北京橡胶工业研究设计院归口。

本标准由化学工业部合成材料老化研究所负责起草。

本标准主要起草人郑云中。