



中华人民共和国国家标准

GB/T 7762—2014
代替 GB/T 7762—2003

硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验

Rubber, vulcanized or thermoplastic—Resistance to ozone
cracking—Static strain testing

(ISO 1431-1:2004, Rubber vulcanized or thermoplastic—Resistance to
ozone cracking—Part 1: Static and dynamic strain testing, NEQ)

2014-12-22 发布

2015-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂
静态拉伸试验
GB/T 7762—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 23 千字
2015 年 1 月第一版 2015 年 1 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-50720 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 7762—2003《硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验》，与 GB/T 7762—2003 相比，主要技术变化如下：

- 删除了采用无声放电管制造臭氧时推荐使用氧气的规定(见 2003 年版的 5.2)；
- 用 GB/T 2941 代替了 GB/T 9865.1(见 6.1, 2003 年版的 6.1)；
- 修改了窄试样的尺寸,并增加了可供选择的符合 GB/T 528 的哑铃型样条(见 6.3, 2003 年版的 6.3)；
- 对于在潮湿气候中使用的制品,修改了试验时对其相对湿度的要求,由原来的“试验应在 80% 到 90% 的相对湿度下进行”改为“如果可行,试验应在 80%~90% 的相对湿度下进行”(见 8.3, 2003 年版的 8.3)；
- 增加了一种可供选择的伸长率 $(25\pm 2)\%$ (见 8.4)；
- 增加了一种可供选择的观测和评定龟裂等级的方法:按照 GB/T 11206—2009 的有关规定(见 10.1)。

本标准使用重新起草法参考 ISO 1431-1:2004《硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 第 1 部分:静态和动态拉伸试验》编制,与 ISO 1431-1:2004 的一致性程度为非等效。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会通用试验方法分会(SAC/TC 35/SC 2)归口。

本标准起草单位:广州合成材料研究院有限公司、广州市华南橡胶轮胎有限公司、风神轮胎股份有限公司、江苏明珠试验机械有限公司、贵州轮胎股份有限公司、北京橡胶工业研究设计院、中策橡胶集团有限公司、广州橡胶工业制品研究所有限公司。

本标准主要起草人:谢宇芳、易军、梁亚平、罗吉良、任绍文、刘豫皖、朱明、冯萍、谢君芳、李静、项蝉、赵艳芬。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 7762—1987、GB/T 7762—2003。

硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验

警告 1:使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

警告 2:必须注意到臭氧具有极高的毒性。应采取措施减少试验人员接触臭氧的时间。通常认为人体能接触的最大臭氧浓度为 0.1×10^{-6} ,应使人体接触的最大平均臭氧浓度低于允许的最大浓度。如果使用不完全密闭的系统,建议采用排风管排除含臭氧的空气。

1 范围

本标准规定了硫化橡胶或热塑性橡胶在静态拉伸应变下,暴露于含一定浓度臭氧的空气中和在规定的温度且无光线直接影响下的环境中进行的耐臭氧龟裂的试验方法。

本标准适用于硫化橡胶或热塑性橡胶。

注:不同橡胶的相对耐臭氧性能取决于其所处的条件,尤其是臭氧浓度和温度,因此试图将标准试验的结果推广到使用情况时应特别小心。另外,用薄试样进行拉伸试验的结果与实际应用中制品的老化情况会因尺寸、形状和变形的不同存在差异。关于橡胶在臭氧作用下的自然老化情况的说明参见附录 A。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 528—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定(ISO 37:2005, IDT)

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)

GB/T 11206—2009 橡胶老化试验 表面龟裂法

ISO 1431-3 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 第3部分:在实验室试验箱中测定臭氧浓度的参考方法和可选择的方法(Rubber, vulcanized or thermoplastic—Resistance to ozone cracking—Part 3: Reference and alternative methods for determining the ozone concentration in laboratory test chambers)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

临界应变 threshold strain

将橡胶在给定温度下暴露于含规定臭氧浓度的空气中,在规定的暴露时间后,不出现臭氧龟裂的最大拉伸应变。

3.2

极限临界应变 limiting threshold strain

当拉伸应变低于某一数值时,臭氧龟裂所需要的时间明显增加,实际上为无限大,此时的拉伸应变

为极限拉伸应变。

4 试验原理

将硫化橡胶或热塑性橡胶试样在静态拉伸应变条件下,暴露于含有恒定臭氧浓度的空气和恒温的密闭试验箱中,按预定时间对试样龟裂情况进行检查。

在选定的臭氧浓度和试验温度条件下评价臭氧龟裂可任选如下方法:

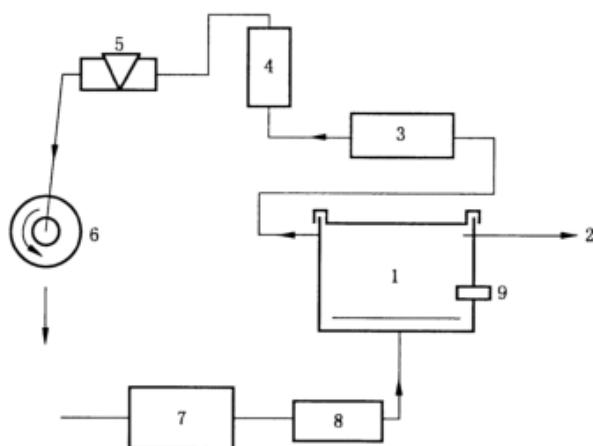
- a) 在规定的试验时间后,检查试样是否出现龟裂,如果需要可以评价试样的龟裂程度;
- b) 在任意规定的拉伸应变下,测定试样最早出现龟裂的时间;
- c) 对任意规定的暴露时间,测定临界应变。

5 试验装置

5.1 试验箱

试验箱应该是密闭无光照的,能恒定控制试验温度差在 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,试验箱的内壁、导管和框架应使用不易分解臭氧的材料(如铝)制成。试验箱可设观察试样表面变化的窗口,可安装光源以方便检查试样,但是在试验时应保持无光。

试验装置示意图见图1。



说明:

- 1——试验箱;
- 2——连接至臭氧浓度测量装置;
- 3——净化柱;
- 4——流量计;
- 5——调节器;
- 6——循环风扇;
- 7——臭氧发生器;
- 8——热交换器;
- 9——温度计。

图1 试验装置示意图

5.2 臭氧化空气发生器

臭氧化空气中应尽量避免氮氧化物的存在,以免影响臭氧浓度。

可以采用下列任一种臭氧化空气发生器:

- a) 紫外灯;
- b) 无声放电管。

用于产生臭氧或稀释用的空气,应先通过活性炭净化,并使其不含有影响臭氧浓度、臭氧测定和使试样龟裂的污染物。

注:理论上来说,在无声放电管中用空气制造臭氧时会产生氮氧化物,干扰试验,但是在标准规定的低臭氧浓度下不会发生这种干扰情况。

发生器的温度应能保持恒定,温差应在 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内。

从发生器出来的臭氧化空气必须经过一个热交换器,并将其调节到试验所需的温度和相对湿度后才输入试验箱内。

5.3 臭氧浓度的调节

当采用紫外灯时,臭氧浓度可以通过调节施加在灯管上的电压、气体流速或遮盖部分灯管的方法来控制。当使用无声放电管时,臭氧浓度可以通过调节加在发生器上的电压、电极尺寸、氧气流速或空气流速来控制。这些调节方法应使臭氧浓度保持在 8.1 规定浓度的公差范围内。另外,打开试验箱放入或检查试样后,臭氧浓度应能在 30 min 内恢复到试验规定的浓度。试验箱内的臭氧浓度在任何情况下都不能超过试验规定的浓度。

5.4 臭氧浓度的测定

在试验箱内试样附近采集臭氧化空气、测定臭氧浓度的方法按 ISO 1431-3 的规定进行。如果需要,也可参考附录 B 的方法进行。

5.5 调节气流的方法

试验箱应该具有调节臭氧化空气平均流速的装置,流速不低于 8 mm/s,最好在 12 mm/s~16 mm/s 之间。臭氧化空气流速可以通过试验箱内测定的气体流量除以与气流方向垂直的箱体有效截面积来计算。作对比试验时,流速的变化不能超过 $\pm 10\%$ 。气体流量是臭氧化空气在单位时间内通过的体积,流速应足够大以防止试样老化消耗引起的臭氧浓度降低。臭氧的消耗速率随使用的橡胶、试验条件和其他试验细节而变化,通常推荐试样暴露表面积与气体流量之比不超过 12 s/m(见注 2)。但是这个数值不必太低。当有怀疑时,必须通过实验对消耗影响进行校验,必要时可减少试样的表面积。可用扩散隔膜或等效的装置加速进入试验箱的气体与箱内气体的混合。

可以使用空气循环装置引入空气来调节箱内的臭氧浓度,排除试样产生的挥发性组分。

如果需要较高的流速,可以在箱内安装风扇以提高臭氧化空气流速达到 600 mm/s $\pm$ 100 mm/s。

注 1: 试样暴露表面积与气体流量之比的单位为秒每米(s/m),由面积(m^2)除以体积流量(m^3/s)得到。

注 2: 臭氧化空气的体积流量不同得到的结果可能不同。

5.6 静态拉伸试验试样的固定

夹具应能在规定的伸长率下固定住试样,且试样在与臭氧化空气接触时,其长度方向应与气流方向基本平行。夹具应由不容易分解臭氧的材料(如铝)制成。

为了减少试验箱内臭氧浓度不均的影响,建议在试验箱中安装机械旋转架,旋转架上放置固定好试

样的夹具。例如用适合的旋转框架,使试样旋转速度在 20 mm/s~25 mm/s 之间,在垂直于气流的平面内,每件试样连续地沿着相同的途径移动,同一个试样旋转一周的时间为 8 min~12 min,试样的横扫面积(如图 2 中的阴影部分所示)至少是试验箱有效横截面积的 40%。

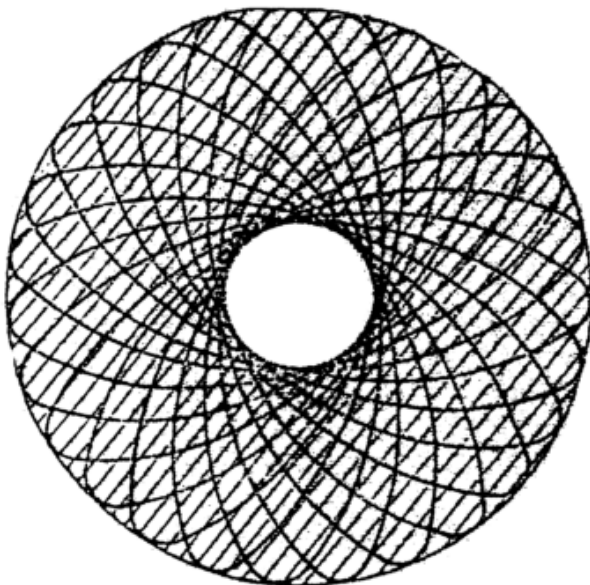


图 2 试样转动轨迹和扫描面积(阴影线)

6 试样

6.1 概述

标准试样应符合 6.2 和 6.3 的规定。

试样制备应符合 GB/T 2941—2006 的规定,试样应从模压出的试片上裁取,如果需要,可以从成品上裁取。试样至少应具有一个完好无损的表面,被裁切或打磨后的试样表面不能用来评价试样的耐臭氧性能。不同材料的比较只有用相同方法制成的相同样品来评价其表面龟裂才有效。

每一试验条件至少使用 3 个试样。

注 1: 需在高度光洁的铝箔上硫化试片,直到制备试样时再取下铝箔,这样可使试样表面免于触及而受到保护,保持试样表面的清洁。

注 2: 作为一种选择,由于拉伸环状试样时会产生一个连续变化的应变,所以环状试样已经被用于代替几种不同应变下暴露的静态拉伸试样。当用以确定临界应变时,这种方法得到的结果与标准试样得到的结果相近。

注 3: 作为一种选择,矩形试样弯曲成环可以产生不同的拉伸应变,可用于代替静态拉伸试样在不同应变下的暴露试验。

6.2 宽试样

试样条的宽度不小于 10 mm,厚度为 $2.0\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$,拉伸前夹具两端间试样的长度不少于 40 mm。

试样被夹持的端部可用耐臭氧漆防护。应小心选用油漆,防止油漆所使用的溶剂使橡胶明显膨胀,不得采用硅油。此外也可用改善试样两端的办法,例如试样端部采用突出部分,使其两端能延伸而不致引起应力过分集中,并在臭氧暴露期间不会在夹持处断裂。

6.3 窄试样

窄试样条的宽度为 $2.0\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ，厚度为 $2.0\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ ，窄条长度为 50 mm ，试样端部为 6.5 mm 的正方形，试样的形状如图 3。该试样不能用于方法 A。

也可使用符合 GB/T 528—2009 规定的哑铃型试样。

单位为毫米

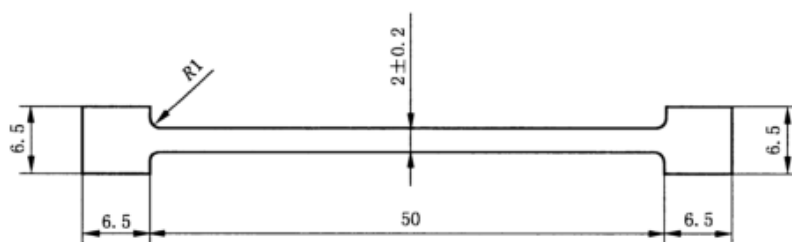


图 3 窄试样

7 试样的状态调节

7.1 未拉伸试样的调节

对所有试验，试样硫化与试验之间的最短时间不得少于 16 h 。

对非制品试验，试样硫化与试验之间的最长间隔为 4 周。

对制品试验，只要有可能，试样硫化与试验之间的时间间隔应不超过 3 个月，在其他情况下，从用户收到制品之日起，试验应在 2 个月之内进行。

试样硫化与试验之间，不同组分的试样和试片不能相互接触，防止能影响臭氧龟裂发展的助剂，如防臭氧剂，从一种橡胶表面迁移到相邻的橡胶表面上。

建议在不同组分的试样之间放置铝箔以防止添加剂的迁移，但也可以采用其他方法防止添加剂迁移。

样品和试样应在暗处储存，硫化后到试验前的期间内，应储存在基本无臭氧的大气环境中，标准储存温度应按照 GB/T 2941—2006 的规定，对有特殊用途的，也可采用其他适用的控制温度。对于制品来说，也尽可能采用这些储存条件。作对比试验时，储存时间和条件都应相同。

对于热塑性橡胶应该在成型后立即储存。

7.2 拉伸试样的调节

试样拉伸后，应在黑暗且基本无臭氧的大气环境下调节 $48\text{ h} \sim 96\text{ h}$ 。调节温度应按照 GB/T 2941—2006 的规定，对有特殊用途的，也可采用其他适用的控制温度。在调节期间，不得触摸试样，也不得以任何方式损伤试样。作对比试验时，调节时间和温度都应相同。

8 试验条件

8.1 臭氧浓度

臭氧浓度以体积分数表示，试验时可选用的臭氧浓度如下：

—— $(25 \pm 5) \times 10^{-8}$ ；

- $(50 \pm 5) \times 10^{-8}$;
- $(100 \pm 10) \times 10^{-8}$;
- $(200 \pm 20) \times 10^{-8}$ 。

除非另有规定,一般在 $(50 \pm 5) \times 10^{-8}$ 的臭氧浓度下试验。如果已知橡胶在低臭氧浓度环境下使用,需要在低臭氧浓度试验,建议在 $(25 \pm 5) \times 10^{-8}$ 的臭氧浓度下进行试验。如果是耐臭氧橡胶,建议在 $(100 \pm 10) \times 10^{-8}$ 或 $(200 \pm 20) \times 10^{-8}$ 的臭氧浓度下进行试验。

注:臭氧浓度可用臭氧分压 MPa 表示,在标准大气压和温度(101.3 kPa, 273K)下,臭氧浓度 1×10^{-8} 相当于 1.01 MPa 的臭氧分压。

8.2 温度

最适宜的试验温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。也可根据橡胶的使用环境选用其他温度,例如 $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ 或 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$,但是使用这些温度得到的结果与使用 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 时的试验结果有差异。

注:在实际应用中可能会遇到温度明显变化的情况,需选用在应用温度范围内的 2 个或多个温度下进行试验。

8.3 相对湿度

在试验温度下,臭氧化空气的相对湿度一般不超过 65%。

过高的湿度会影响试验结果;在潮湿气候中使用的制品,如果可行,试验应在 80%~90%的相对湿度下进行。

8.4 最大伸长率

通常选用以下一种或多种伸长率进行试验:

$(5 \pm 1)\%$ 、 $(10 \pm 1)\%$ 、 $(15 \pm 2)\%$ 、 $(20 \pm 2)\%$ 、 $(25 \pm 2)\%$ 、 $(30 \pm 2)\%$ 、 $(40 \pm 2)\%$ 、 $(50 \pm 2)\%$ 、 $(60 \pm 2)\%$ 、 $(80 \pm 2)\%$ 。

注:试验选用的伸长率需与应用时的伸长率相近。

9 试验程序

9.1 概述

调节至规定的臭氧流速、浓度和试验温度,然后将已拉伸和经调节的试样放入试验箱内,并保持试验条件稳定。

用 7 倍放大镜定期检查试样的龟裂情况,可用适当的光源照明检查试样。放大镜可安装在箱壁的窗口上,或者将试样从试验箱内取出作短时间检查,进行检查时不应触摸或碰撞试样。

表面上由于裁样和抛光时导致的裂纹应忽略。

可选用下列三种暴露试样的试验程序。

9.2 方法 A

除非另有规定,试样拉伸应变为 20%,按照 7.2 的规定调节拉伸后的试样,暴露 72 h 后,检查试样表面的龟裂情况(也可采用产品规范中规定的伸长率和暴露时间)。

9.3 方法 B

按 8.4 的规定采用一种或多种伸长率的试样,并按 7.2 的规定进行调节。除非另有规定,仅采用一种伸长率时,应采用 20%的伸长率。暴露 2 h、4 h、8 h、24 h、48 h、72 h 和 96 h 后检查试样,必要时可适

当延长暴露时间,记录各种伸长率下的试样出现龟裂的时间。

注:如果需要,也可选择在暴露 16 h 后检查试样。

9.4 方法 C

按 8.4 的规定采用不少于四种伸长率的试样,并按 7.2 的规定进行调节。暴露 2 h、4 h、8 h、24 h、48 h、72 h 和 96 h 后检查试样,必要时可适当延长暴露时间,记录各种伸长率下的试样出现龟裂的时间,由此可以测定临界应变。

10 试验结果

10.1 方法 A

以无龟裂或出现龟裂报告试验结果。如果有龟裂,需要评定龟裂程度,可以用出现的裂纹说明龟裂情况(例如,个别裂纹、单位面积上的裂纹数目,以及 10 条最大裂纹的平均长度等)或拍照龟裂试样来说明,观测和评定龟裂等级的方法按照 GB/T 11206—2009 的有关规定进行。

10.2 方法 B

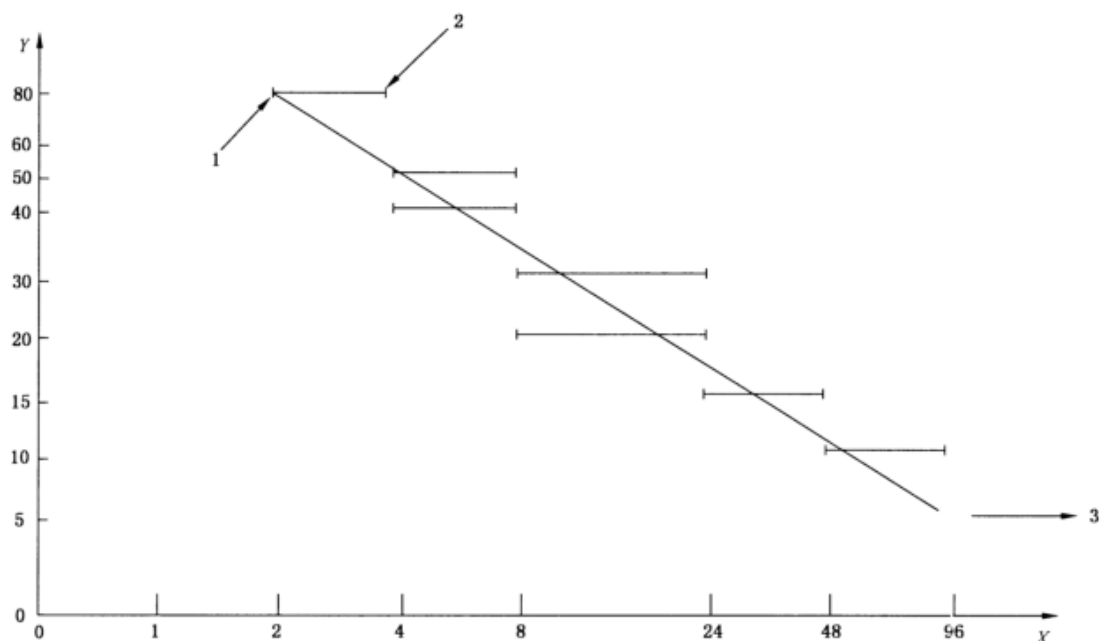
在规定的拉伸条件下,以第一次出现龟裂所需时间评价试样的耐臭氧性能。

10.3 方法 C

在规定的暴露时间后,通过不出现龟裂的最大应变和出现龟裂的最小应变确定临界应变的范围。如果重复试验得到不同的结果则列出试验中观察到的极限范围,例如,分别采用伸长率为 10%、15% 和 20% 的 3 件试样进行试验,伸长率 10% 的试样只有 1 件出现龟裂,伸长率 15% 的试样也只有 1 件出现龟裂,而伸长率 20% 的 3 件试样都出现龟裂,在这种情况下得出的临界应变的范围为 10%~20%。用图表示有助于解释结果。

可用应变对数对初始龟裂时间的对数作图,可以是不出现龟裂的最长时间,也可以是开始出现龟裂的最早时间。尽可能在每一拉伸应变时不出现龟裂的最长时间和出现龟裂的最早时间范围内作出一条光滑曲线,有助于估算在试验中任一时间的临界应变(见图 4)。对某些橡胶,曲线接近为直线,但不宜采用此曲线确定临界应变,因为这可能会导致较大误差。除非另有规定,报告临界应变的最长试验时间。

注:对某些橡胶,用应变对初始龟裂时间作出的直线图能够观察到极限临界应变。



说明：

X ——时间, h(对数刻度)；

Y ——应变, % (对数刻度)；

1 ——观察不到龟裂；

2 ——刚出现龟裂；

3 ——无龟裂。

注：如图所示, 48 h 对应的临界应变为 10%。

图 4 试验结果示意图

11 试验报告

试验报告应包括以下内容：

a) 试样详细情况：

- 1) 试样的详细说明及其来源；
- 2) 胶料的标志；
- 3) 试样制备的方法, 例如, 模压或裁切。

b) 试验方法：

- 1) 本标准的名称及编号；
- 2) 采用的方法(A、B 或 C)；
- 3) 试样类型和尺寸；
- 4) 是否采用转动框架。

c) 试验详细说明：

- 1) 臭氧浓度及测定方法；
- 2) 试验温度和相对湿度；
- 3) 试样的应变；
- 4) 试验时间；
- 5) 非标准规定的任何细节。

- d) 试验结果：
 - 1) 每种拉伸应变下的试样数量；
 - 2) 对于方法 A,说明是否出现龟裂(如果需要,也可记录龟裂特征)；
 - 3) 对于方法 B,说明每种拉伸应变下首次出现裂纹的时间；
 - 4) 对于方法 C,说明在适当的暴露周期或几个暴露周期内观察到的临界应变范围或极限临界应变。
- e) 试验日期。

附 录 A
(资料性附录)
臭氧龟裂的说明

A.1 简介

在拉伸应变条件下,龟裂只在橡胶表面发展。龟裂的类型和严重程度因拉伸施加的方式和大小而显示出极大的不同。一件制品在实际使用过程中的应变可能从某一最小值(此最小值不一定为零)到另一最大值而变化。在测定耐臭氧性能时,应考虑在此伸长范围内的裂纹形状。

表征一种材料耐臭氧性能的首要指标是完全未发生龟裂。因此,在规定的暴露时间内未出现龟裂时,可承受拉伸应变越高,或是在规定的拉伸应变下,出现龟裂的暴露时间越长,说明材料的耐臭氧性能越好。

然而,当橡胶在指定的应变范围内,其臭氧龟裂的大小均低于允许极限值时,则应该改用另一种判断标准。此标准是以性能对比为根据,在指定的使用过程中出现的应变范围内,一种橡胶的龟裂程度低于另一种橡胶,则认为该种橡胶的耐臭氧性能更优。当试样表面出现肉眼可见的龟裂时,应该记录下来,以便确定应变和臭氧龟裂严重程度之间的全部关系。

A.2 静态拉伸暴露

臭氧龟裂和应变之间并非一种简单关系。试样的裂纹数目和试样的尺寸大小有关系,而且这种关系对任一材料而言与规定的试样伸长率和规定的暴露时间的临界应变有关。

因此,在规定的暴露周期内,在零应变和临界应变之间无臭氧龟裂出现(根据定义)。当应变稍微超过临界应变时将出现一些大裂纹。随着应变逐渐增加,裂纹将变得更多和更小。在更高应变下,裂纹有时候小到用肉眼看不出来。

当增加暴露时间,裂纹将集中,尤其当试样表面裂纹很多时更是如此,裂纹集中将使一些裂纹的长度增加,但是深度不按比例增加。裂纹集中可能是由于臭氧侵蚀造成的撕裂引起的,裂纹集中有时会导致在高应变试样表面上的密集细纹之间产生大裂纹。

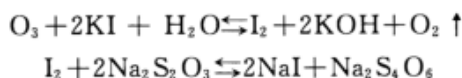
附录 B

(资料性附录)

臭氧浓度的测定方法 碘量滴定法

B.1 测定原理

利用碘化钾与臭氧反应而析出游离碘,以硫代硫酸钠标准溶液进行滴定,然后计算出臭氧量。其化学反应式为:



B.2 试剂

B.2.1 碘化钾(KI)水溶液:质量分数为 0.01%。

B.2.2 硫酸溶液: $c(\text{H}_2\text{SO}_4)=0.5 \text{ mol/L}$ 。

B.2.3 硫代硫酸钠标准溶液: $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.000 5 \text{ mol/L}$ 。

B.2.4 淀粉溶液:质量分数为 0.01%。

B.3 测定方法

将碘化钾(KI)水溶液(B.2.1)盛于吸收瓶中,再将吸收瓶连接在由老化试验箱至取样真空泵之间,吸取一定容积的含臭氧空气后,移入滴定瓶中,并加入硫酸溶液(B.2.2)进行酸化,硫酸溶液的体积分数为 0.4%,然后以硫代硫酸钠标准溶液(B.2.3)滴定,至溶液呈浅黄色时,加入 2 滴淀粉溶液(B.2.4)指示剂,继续滴定至溶液蓝色刚消失即为终点。

B.4 臭氧浓度的计算

据 B.1 化学反应式,在标准状况(101.3 kPa, 273 K)下 1 mol 臭氧气体体积为 22.4 L。根据上述化学反应式,1 mol 硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)对应的臭氧体积为 11.2 L,故臭氧量 $U(\text{L})$ 为:

$$U = \frac{11.2}{1\ 000} \times 0.000\ 5 \times B \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

通过碘化钾(KI)吸收液的臭氧化空气量 $V_0(\text{L})$ 在标准状况下为:

$$V_0 = \frac{273}{1.013 \times 10^5} \times \frac{p \times V}{T} \quad \dots\dots\dots (\text{B.2})$$

由此得到臭氧浓度(c_{O_3})的计算式为:

$$c_{\text{O}_3} = \frac{U}{V_0} = \frac{11.2 \times 0.000\ 5 \times B \times 1.013 \times 10^5 \times T}{1\ 000 \times 273 \times pV} = 207\ 795 \times \frac{BT}{pV} \times 10^{-8} \quad \dots\dots (\text{B.3})$$

式中:

c_{O_3} ——试验的臭氧浓度(体积分数为 10^{-8}),在标准大气压和温度(101.3 kPa, 273 K)下,臭氧浓度 1×10^{-8} 相当于 1.01 MPa 的臭氧分压;

GB/T 7762—2014

B —— 硫代硫酸钠标准溶液的消耗量,单位为毫升(mL);

T —— 试验温度,单位为开(K);

p —— 吸收瓶中的气压($p = p_{\text{大气压}} - p_{\text{真空度}}$),单位为帕(Pa);

V —— 通过吸收液的臭氧化空气总量,单位为升(L)。



GB/T 7762—2014

版权专有 侵权必究

*

书号:155066 • 1-50720

定价: 18.00 元