



中华人民共和国国家标准

GB/T 33158—2016/ISO 16545:2012

建筑用绝热制品 循环载荷性能的测定

Thermal insulating products for building applications—Determination of
behaviour under cyclic loading

(ISO 16545:2012, IDT)

2016-10-13 发布

2017-09-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 16545:2012《建筑用绝热制品 循环载荷性能的测定》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 13480—2014 建筑用绝热制品 压缩性能的测定(ISO 29469:2008, IDT)

本标准由全国绝热材料标准化技术委员会(SAC/TC 191)归口。

本标准起草单位：南京玻璃纤维研究设计院有限公司、深圳市金台检测技术有限公司、国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：姜鹏飞、杨超、陈丽华、崔军、唐健、张剑红、朱立平。

建筑用绝热制品 循环载荷性能的测定

1 范围

本标准规定了测定试样在循环载荷下性能所需的设备和步骤。

本标准适用于建筑用绝热制品。

试验条件的选择取决于试样的预期特定要求。

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。

ISO 29469 建筑用绝热制品 压缩性能的测定(Thermal insulating products for building applications—Determination of compression behaviour)

ISO 29768 建筑用绝热制品 试样线性尺寸的测定(Thermal insulating products for building applications—Determination of linear dimensions of test specimens)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

厚度 thickness

d_s

试样的原始厚度。

3.2

压缩应力 compressive stress

σ_c

压缩载荷与试样初始横截面积的比。

σ_{\min} : 一个循环载荷下的压力下限;

σ_{\max} : 一个循环载荷下的压力上限。

3.3

形变 deformation

X

试样厚度在 $X_{i,\max}$ 和 $X_{i,\min}$ 之间的差值。

$X_{i,\min}$ 在 i 个循环载荷下,处于压力下限时试样的厚度;

$X_{i,\max}$ 在 i 个循环载荷下,处于压力上限时试样的厚度。

3.4

相对形变 relative deformation

ϵ

试样在受载荷作用方向上厚度的减小与原厚度之比,以百分数表示。

3.5

载荷循环 load cycle

压缩力施加于试样上的循环,从 σ_{\min} 开始,逐渐增加到 σ_{\max} ,再减小到 σ_{\min} ,所以,加载的循环像一类正弦波,当 σ_{\min} 时处在波谷, σ_{\max} 时处在波峰处。

4 原理

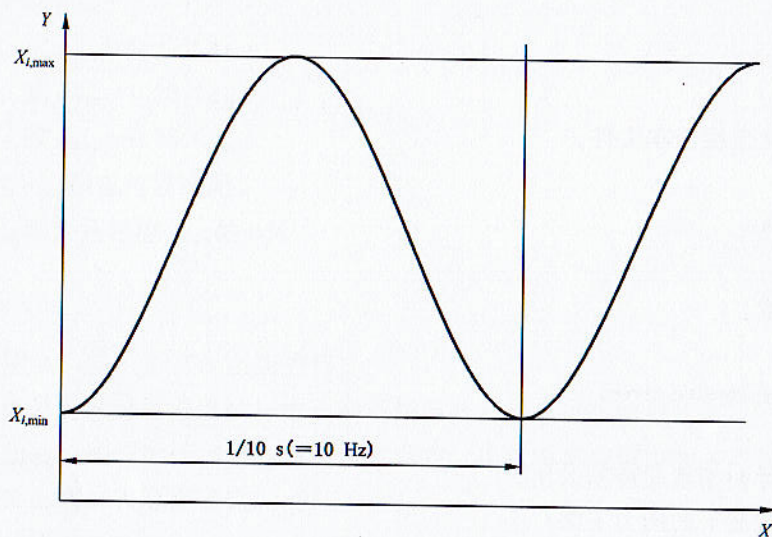
试样的垂直变形是由受到的重复循环载荷而决定的。

5 装置

5.1 试验机

适用于力和位移范围内的试验机包括两个刚性的、打磨过、方形或者圆形的平行压板,至少有一个面的长度(或者直径)与测试样品的长度(或对角线)相等。一块平板固定,另一块通过球形接头固定在中心位置,如果适用,确保只有轴向力作用于试样上。活动板应该能够遵照第 7 章和图 1 中说明的正弦波位移移动。

如果在一个持续循环的每个极轴点时,实际偏差和理论偏差的差不超过 5% 的话,那么,载荷循环应该被认为是正弦波形式的。



说明:

X —— 时间;

Y —— 位移。

图 1 载荷循环的说明

5.2 位移测量

适用于抗压试验机上位移测量的装置允许连续测量活动板之间的位移或两块平板间距离,读数可精确至 $\pm 0.5\%$ 或 $\pm 0.1 \text{ mm}$,取其较小值(见 5.3)。

5.3 力的测量

将传感器调整至机器压板上,通过试样对压板的作用来测量力的大小。测量过程中,该传感器自身所产生的形变,与被测量对象形变相比可以忽略不计。假定传感器形变不被考虑在计算范围内,传感器允许的力的测量连续误差应在 $\pm 3\%$ 内。

5.4 记录装置

装置能够同时记录力 F 和位移 X ,并提供 $F-X$ 函数曲线。

注:为了满足精确度要求水平,这些装置最可能包含具有液压系统控制和电脑控制传动系统的高精度装载架。

测量力和位移的装置有可能包含电子感应器和传感器。为了达到最大精度水平,需所有试验控制、数据生成和数据管理(包括所有的表格和图像输出)都应由同一台计算机系统集中处理。

6 试样

6.1 试样外形和尺寸

试样厚度为产品的原始厚度。试样宽度不应小于试样厚度,在试验过程中需完整保留产品的生产面。

试样不得多层叠加试验。

试样应采取直角切割,并采用推荐的横截面尺寸,如下:

- 50 mm×50 mm;或
- 100 mm×100 mm;或
- 150 mm×150 mm;或
- 200 mm×200 mm;或
- 300 mm×300 mm。

根据相关产品标准说明选择适当的尺寸试验。

在缺乏产品标准或其他欧洲技术规范的情况下,试样尺寸应由双方协商确定。

线性尺寸须与 ISO 29768 保持一致,并控制极限误差在 $\pm 0.5\%$ 范围内。

试样两表面的平行度公差和平整度不得大于试样的 0.5% ,最大不得超过 0.5 mm 。

如果试样不平整,应将试样表面研磨或在试样表面施加平板,试验过程中平板不允许有明显变形。

如果平板采用石膏板,则试样尺寸需在施加平板之前测量。

注:如果试样厚度小于 20 mm ,试样结果的准确性将降低。

6.2 试样数量

试样数量应遵照相关产品标准规定。无特定规格要求的情况下,选取5块试样。

注:无产品标准和技术要求的情况下,试样数量应由送检双方协商确定。

6.3 试样制备

试样须是裁去产品边缘部分,产品的原始组织不应被破坏,任何表皮、贴面、涂层均需被保留。

注:若注明需与相关产品标准或其他技术规定一致,则需采用特定的试样制备方法。

6.4 试样状态调节

试样应该至少在 $(23\pm 5)\text{ }^\circ\text{C}$ 环境中保存 6 h 。若存在争议,试样需遵照当时相关产品标准在温度为

(23±2)℃、相对湿度为(50±5)%的条件下至少保存6 h。

在热带地区,可使用不同的试样状态调节和试验环境。在该种情况下,温度和相对湿度分别应为(27±2)℃和(65±5)%,且应在试验报告中注明。

7 步骤

7.1 状态调节

试验应该在(23±5)℃环境中进行。若存在争议,试验需在温度为(23±2)℃、相对湿度为(50±5)%的条件下进行。

在热带地区,可使用不同的试样状态调节和试验环境。在该种情况下,温度和相对湿度分别应为(27±2)℃和(65±5)%,且应在试验报告中注明。

7.2 压力选择

试验在一个或多个不同压力下进行。

研究循环载荷下不同压力应该以抗压强度 σ_m 或发生10%形变时的抗压应力 σ_{10} 为基础,测量过程遵照ISO 29469的规定,计算方法如下:

$$\sigma_{\max}=0.15\times\sigma_m \text{ 或 } \sigma_{\max}=0.15\times\sigma_{10};$$

$$\sigma_{\max}=0.20\times\sigma_m \text{ 或 } \sigma_{\max}=0.20\times\sigma_{10};$$

$$\sigma_{\max}=0.25\times\sigma_m \text{ 或 } \sigma_{\max}=0.25\times\sigma_{10};$$

$$\sigma_{\max}=0.30\times\sigma_m \text{ 或 } \sigma_{\max}=0.30\times\sigma_{10};$$

$$\sigma_{\max}=0.35\times\sigma_m \text{ 或 } \sigma_{\max}=0.35\times\sigma_{10}。$$

如果适用,其他 σ_{\max} 值也可以选用。

每组试验的 σ_{\min} 应该是相应 σ_{\max} 的5%。

7.3 频率选择

试验在频率范围0.5 Hz~10 Hz之间进行。

选择的频率应该尽可能保证不因试样中心的不同温升而影响试验结果。

遵循正弦规律的载荷循环提供固定的每秒转动周数。正弦频率应该由相关产品标准或也可以在上述给出的允许范围内由当事人协商确定。

注:不同频率可能导致不同结果。

7.4 载荷循环数量

载荷循环的数量应该如此:

——当试样达到最大应力时的相对形变再延伸5%,或

——错误发生,如果出现第一次情况。

无论如何,最大载荷循环数量不应超过 2×10^6 。

如果适用,其他标准的最大相对形变和/或最大载荷循环数量也可以被选用。

7.5 试验步骤

依照ISO 29768测量试样的线性尺寸,控制极限偏差在±0.5%。

将试样中心置于抗压试验机两块平行平板中间。

预加载 $\sigma_{\min} \pm 50\%$ 在试样上,记录 $X_{0,\min}$,微调移动压板达到最大压力 $\sigma_{\max} \pm 5\%$,记录 $X_{0,\max}$,然后减小载荷回到 σ_{\min} (一个完整的载荷循环)。

在恒定载荷下继续试验,直至达到形变极限或出现 7.4 中定义的最大数量载荷循环。

在试样期间,读取并连续记录形变 $X_{i,\min}$ 和 $X_{i,\max}$ 。

分别记录试样相对形变到达最大应力 σ_{\max} 后 1%、2%、3%、4% 和 5% 时的载荷循环数量。

如果适用,其他相对形变值也可以被采用。

出现下列情况之一就应立刻停止试验,即达到试样指定最大相对形变或错误发生或达到最大载荷循环数量。

试验一旦被中断即视为无效。

8 结果计算和表达

试验结果应是各单值的平均值,结果需保留 3 位有效数字。该厚度情况下的结果不得推广至其他厚度情况使用。

将形变量 $X_{i,\min}$ 和 $X_{i,\max}$ 以毫米为单位制成表格形式,连同对应每个试样与各自载荷循环数量的相对形变值 $\epsilon_{i,\min}$ 和 $\epsilon_{i,\max}$,以百分数表示。

采用式(1)和式(2)计算相对形变 $\epsilon_{i,\min}$ 和 $\epsilon_{i,\max}$,以百分数形式表示:

$$\epsilon_{i,\min} = \frac{X_{i,\min} - X_{0,\min}}{d_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\epsilon_{i,\max} = \frac{X_{i,\max} - X_{0,\max}}{d_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

X_i —— 循环载荷施加后在 σ_{\min} 和 σ_{\max} 时的形变,单位为毫米(mm);

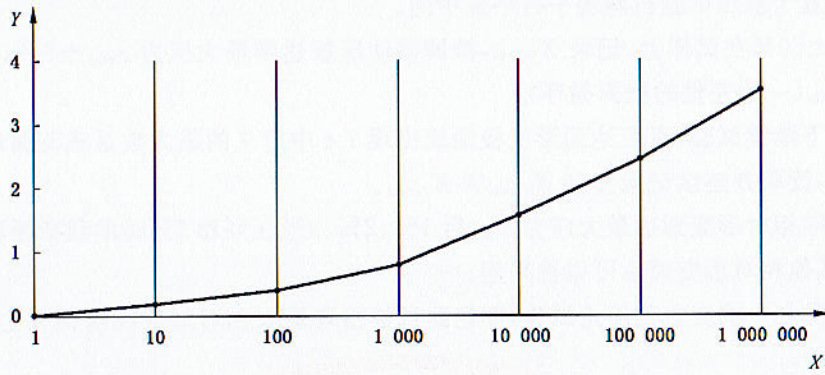
X_0 —— 循环载荷施加前在 σ_{\min} 和 σ_{\max} 时的形变,单位为毫米(mm);

d_s —— 试样原始厚度,单位为毫米(mm)。

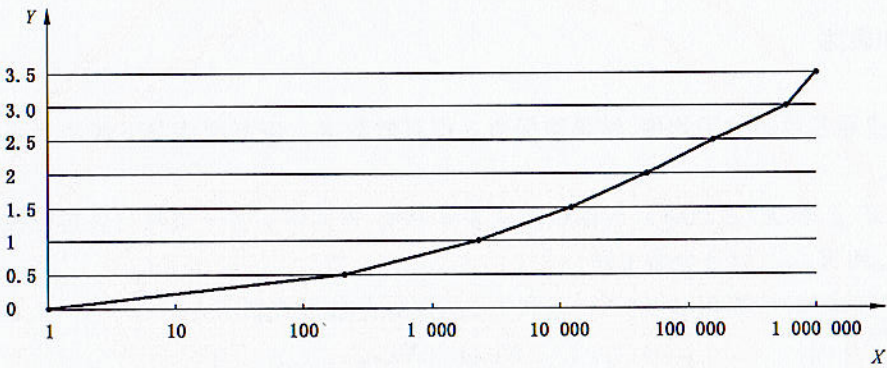
每块试样的相对形变和每种选择压力测试试样相对形变的平均值应绘制成线性或对数(载荷循环数量)图表,相对形变后 1%~5% 的结果应图中标明[见图 2a)和图 2b)]。

如果选取不止一种压力级,抗压应力与不同相对形变时的载荷循环数量应绘制成每一个相对形变情况下的线性/对数(载荷循环数量)图表(见图 3)。

不同试验条件下结果不应做对比。



a) 选择的载荷循环数量



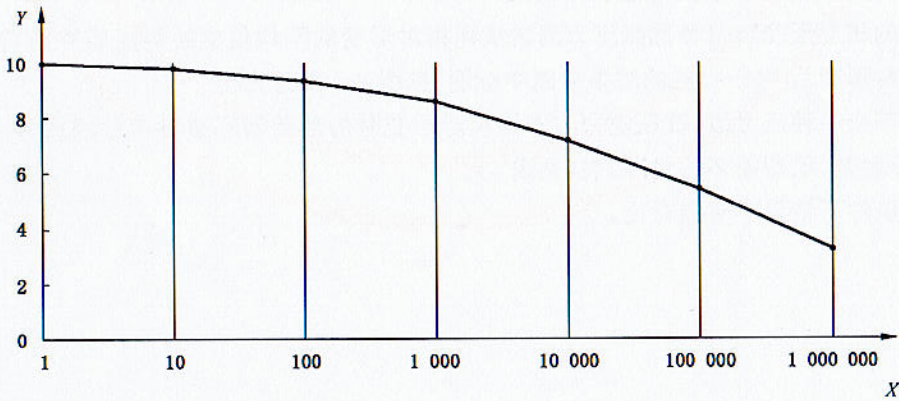
b) 选择的相对形变百分比

说明:

X —— 载荷循环数量;

Y —— σ_{max} 时相对形变, %。

图 2 特定压力下相对形变与载荷循环数量关系的示例



说明:

X —— 载荷循环数量;

Y —— σ_{max} 时抗压应力, kPa。

图 3 特定相对形变 4% 情况下抗压应力与载荷循环数量关系的示例

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 16545:2012《建筑用绝热制品 循环载荷性能的测定》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 13480—2014 建筑用绝热制品 压缩性能的测定(ISO 29469:2008, IDT)

本标准由全国绝热材料标准化技术委员会(SAC/TC 191)归口。

本标准起草单位：南京玻璃纤维研究设计院有限公司、深圳市金台检测技术有限公司、国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：姜鹏飞、杨超、陈丽华、崔军、唐健、张剑红、朱立平。

9 测量精确度

注：本标准此次版本中未包含关于测量精度的相关规定，但本标准在下次修订时可适当加入此类说明。

10 试验报告

试样报告应包含以下内容：

- a) 说明按本标准试验；
 - b) 产品标识：
 - 1) 产品名称、企业名称、生产商或供应商；
 - 2) 产品代码；
 - 3) 产品规格；
 - 4) 包装；
 - 5) 产品到达试验室的状态；
 - 6) 其他相关信息，如标称厚度、标称密度；
 - c) 试验步骤：
 - 1) 抽样，如抽样人员和抽样地点；
 - 2) 状态调节；
 - 3) 与第 6 章和第 7 章的任何偏差；
 - 4) 试验日期；
 - 5) 试样数量；
 - 6) 热带地区的状态调节和试验环境；
 - 7) 选定的应力级， σ_{\min} 和 σ_{\max} ，频率和载荷循环次数；
 - 8) 与试验有关的信息；
 - 9) 任何可能影响试验结果的其他信息；

仪器和人员的信息最好能在实验室方便获得，但不必在报告中记录。
 - d) 试验结果：
 - 1) 以表格形式记录变形和相对变形的值；
 - 2) 加载特定数量载荷循环数后的 $\epsilon_{i,\min}$ 和 $\epsilon_{i,\max}$ ，或 $\sigma_{i,\max}$ 和 5% 时相对形变的循环载荷数量与 $\sigma_{i,\min}$ 相对应的值；
 - 3) 如果结果有效，线性/对数图表显示了每块试样压力与相对形变 1%、2%、3%、4% 和 5% 的关系；
 - 4) 若试样失败，记录应力级和载荷循环次数。
-