



中华人民共和国国家标准

GB/T 13480—2014/ISO 29469:2008
代替 GB/T 13480—1992

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 29469:2008, IDT)

2014-06-09 发布

2014-12-01 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

本标准依据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 13480—1992《矿物棉制品压缩性能试验方法》，与 GB/T 13480—1992 的主要区别如下：

- 修改了标准名称；
- 将第 1 章的“范围”中方法范围扩大到所有绝热制品；
- 第 3 章“定义”增加了“10%变形时的压缩应力”删除“压缩载荷、压缩比例极限”；
- 第 4 章“原理”中增加了 10% 变形时压缩应力的相关规定；
- 第 6 章“试样”增加了不同尺寸的试样，试样状态调节修改为在(23±5)℃的环境中调节至少 6 h；
- 第 7 章增加了试验温度的要求；试验方法不再区分方法 A 和方法 B；
- 第 8 章增加“10%变形时的压缩应力”的计算，并对不同曲线的处理方法进行了分类；
- 增加了第 9 章“精密度”；
- 增加了规范性附录 A“泡沫玻璃制品通用测试方法的修改”。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 29469:2008《建筑用绝热制品 压缩性能的测定》。

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、国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：郝郑涛、方允伟、马丹、崔军、徐琪、许敏、黄英、陈建明、李骏光。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 13480—1992。

建筑用绝热制品 压缩性能的测定

1 范围

本标准规定了测定试样压缩性能的设备 and 步骤。本标准适用于绝热产品,可用于测定压缩蠕变试验和绝热材料在受短期负荷试验过程中的压缩应力。

本方法可用于质量控制,也可用于获得参考值,用安全系数和参考值计算设计值。

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 5725-2 测量方法和结果的准确度(正确度和精密度)第2部分:测量标准方法的重复性和再现性的基本方法[Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results—Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method]

ISO 29768 建筑用绝热制品 试样线性尺寸的测量(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

相对变形 relative deformation

ϵ

试样在承受载荷方向上厚度的减小与原厚度的比,以百分比表示。

3.2

压缩强度 compressive strength

δ_m

在屈服(见图 1b))或破坏(见图 1a))时的变形 ϵ 小于 10% 变形时,最大压缩载荷 F_m 与试样初始截面积的比。

3.3

10% 变形时的压缩应力 compressive stress at 10% strain

δ_{10}

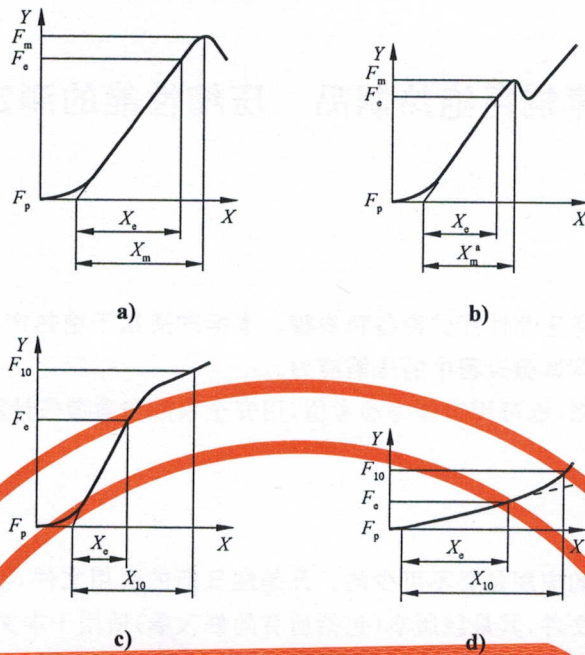
试样在 10% 变形时未出现屈服或破坏,10% 变形即 ϵ_{10} 时的压缩载荷 F_{10} 与试样初始截面积的比(见图 1c)和图 1d))。

3.4

压缩弹性模量 compression modulus of elasticity

E

材料在比例极限内,压缩应力与对应的变形之比(见图 1)。



说明:

- X —— 位移;
- Y —— 载荷;
- F_p —— 预加载荷;
- F_m —— 最大载荷;
- X_m —— 最大载荷处的位移;
- F_{10} —— 10%变形时的载荷;
- X_{10} —— 10%变形时的位移;
- F_e —— 与 X_e 对应的(常规的比例极限)载荷;
- X_e —— 常规弹性区域位移。

注: X_m 比 10% 变形小。

图 1 载荷-位移曲线示意图

4 原理

在垂直于方形试样表面的方向上以恒定的速率施加压缩载荷,计算最大压缩应力。

当最大压缩应力对应的变形小于 10% 时,以此作为压缩强度,并给出压缩变形。如 10% 变形前没有发生破坏,计算 10% 变形时的压缩应力,并在报告中给出 10% 变形时的压缩应力。

5 仪器

5.1 压缩试验机

合适的载荷和位移量程,带有两个刚性的、光滑的方形或圆形的平行压板,至少有一个面的长度(或直径)与测试试样的长度(或对角线)相等。

一块压板应固定,另一块能以第 7 章中规定的恒定速度移动。如必要,其中一块压板应通过中心的球形支座与试验机连接,确保只有轴向的力施加到试样上。

5.2 位移测量装置

安装在压缩试验机上,能够连续的测量可移动压板的位移,测量精度为 $\pm 5\%$ 或 $\pm 0.1\text{mm}$ (取较小者)(见 5.3)。

5.3 载荷测量装置

一个安装在仪器压板上的载荷传感器,用来测量试样对压板的作用力。传感器应满足在测量操作过程中所产生的自身变形与被测试样的变形相比可忽略不计或其所产生的变形可计算。此外,还应满足连续测量载荷的精度在 $\pm 1\%$ 范围内。

5.4 记录装置

能够同时记录载荷 F 和位移 X , 给出 $F - X$ 曲线(见 7.2)。

注: 曲线能给出产品性能的其他信息并可能用于测定压缩弹性模量。

6 试样

6.1 试样尺寸

试样厚度应为制品原始厚度。试样宽度不小于厚度。在使用中保留表皮的制品在试验时也应保留表皮。

不应将试样叠加来获得更大的厚度。

试样应切割成方形,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

试样尺寸范围应符合相关产品标准规定。

在有产品标准时,试样尺寸由各相关方商定。

依据 ISO 29768 测定试样尺寸,精确到 0.5%。试样两表面的平行度和平整度应不大于试样边长的 0.5% 或 0.5 mm,取较小者。

如果试样表面不平整,应将试样磨平或用涂层处理试样表面。在试验过程中涂层不应有明显的变形。

注: 如果试样的厚度小于 20 mm 试验结果的精度将降低。

6.2 试样制备

试样在切割时应确保试样的底面就是制品在使用过程中受压的面。采用的试样切割方法应不改变产品原始的结构。选取试样的方法应符合相关产品标准的规定。若是锥形制品,试样的两表面的平行度应符合 6.1 的要求。

若没有产品标准时,试样选取方法由各相关方商定。

注: 若需要,在相关的产品标准中给出特殊的制备方法。

如需更完整了解各向异性材料的特性或各向异性材料的主方向未确定时,应制备多组试样。

6.3 试样数量

试样数量应符合相关产品标准的规定。若无相应规定,应至少 5 个试样或由各相关方商定。

6.4 试样状态调节

试样应在(23±5)℃的环境中放置至少 6 h。有争议时,在(23±2)℃和(50±5)%相对湿度的环境中放置产品标准规定的时间。

7 步骤

7.1 试验环境

试验应在(23±5)℃下进行,有争议时,试验应在(23±2)℃和(50±5)%相对湿度的环境下进行。

7.2 试验步骤

依据 ISO 29768 测量试样尺寸。

将试样放在压缩试验机的两块压板正中央。预加载(250±10)Pa 的压力。

如在相关产品标准中有规定,当试样在 250 Pa 的预压力下出现明显变形,可施加 50 Pa 的预压力。在该种情况下,厚度 d_0 应在相同压力下测定。

以 $0.1d/\text{min}$ (±25%以内)的恒定速度压缩试样, d 为试样厚度,单位为 mm。

连续压缩试样直至试样屈服得到压缩强度值,或压缩至 10%变形时得到 10% 变形时的压缩应力。绘制载荷-位移曲线。

8 结果计算和表示

以所有测量值的平均值作为试验结果,保留三位有效数字。结果不能外推到其他厚度。

根据变形情况(见 7.2)计算 δ_m 和 ϵ_m 或 δ_{10} (见第 3 章)。

8.1 压缩强度和相应变形

8.1.1 压缩强度

按式(1)计算压缩强度 δ_m ,单位为 kPa:

$$\sigma_m = 10^3 \times \frac{F_m}{A_0} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

F_m ——最大载荷,单位为牛顿(N);

A_0 ——试样初始截面截,单位为平方毫米(mm²)。

8.1.2 变形

确定零变形点的位置。将载荷-位移曲线上斜率最大的直线部分延伸至预加载荷 F_p 所确定的零位移线(见 5.4)其交点为变形零点。

测量从 $F_p = (250 \pm 10)$ Pa 对应的变形零点开始至用来计算变形的整个位移。

注:图 1 给出四个例子对该步骤进行说明。

按式(2)计算压缩变形 ϵ_m ,用百分比表示:

$$\epsilon_m = \frac{X_m}{d_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

X_m ——与最大压缩载荷对应的位移,单位为毫米(mm);

d_0 ——试样初始厚度,单位为毫米(mm)。

8.2 10%变形时压缩应力

按式(3)计算 10%变形时压缩应力 δ_{10} ,单位为 kPa:

$$\delta_{10} = 10^3 \times \frac{F_{10}}{A_0} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

F_{10} ——10%变形时压缩载荷,单位为牛顿(N);

A_0 ——试样初始截面积,单位为平方毫米(mm²)。

注:如需要,也可计算小于 10%变形时对应的压缩应力。

8.3 压缩弹性模量

如需要,按式(4)和式(5)计算压缩弹性模量 E ,单位为 kPa:

$$E = \delta_e \frac{d_0}{X_e} \quad \dots\dots\dots(4)$$

其中

$$\delta_e = 10^3 \times \frac{F_e}{A_0} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

F_e ——在常规弹性区(载荷-位移曲线明显的直线部分)末端处载荷,单位为牛顿(N);

X_e —— F_e 处位移,单位为毫米(mm)。

若在载荷-位移曲线上没有明显的直线段部分,或按 8.1.2 规定所得的变形零点为负值,则不需要这个步骤。在这种情况下,以(250±10)Pa 对应的变形作为变形零点。

9 精密度

10 个实验室于 1993 年进行了比对试验。测定了四种不同压缩性能的制品,其中三种用于再现性的统计计算(每种制品两个试验结果),一种用于重复性统计计算(5 个试验结果)。

依据 ISO 5725-2 对试验结果进行分析,分析结果见表 1 和表 2。

表 1 压缩强度 δ_m 或 10%变形时压缩应力 δ_{10}

范围	95 kPa~230 kPa %
重复性变化的评估 s_r 95%重复性限	0.5 2
再现性变化的评估 s_R 95%再现性限	3 9

表 2 压缩弹性模量 E

范围	2 500 kPa~8 500 kPa %
重复性变化的评估 s_r 95%重复性限	3 8
再现性变化的评估 s_R 95%再现性限	10 25

上述涉及的术语符合 ISO 5725-2 的规定。

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(如抽样地点和抽样人员);
 - 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) 试样尺寸和数量;
 - 6) 表面处理方法(磨平或涂层);
 - 7) 与试验有关的信息;
 - 8) 任何可能影响试验结果的信息。

注：试验仪器和试验人员的信息最好能在实验室方便获得,但不必在报告中给出。

- d) 试验结果:压缩强度和相应变形或 10%变形时的压缩应力的单值,平均值,若需要给出压缩弹性模量。

附录 A (规范性附录)

泡沫玻璃制品通用测试方法的修改

对于泡沫玻璃制品,本标准中规定的试验方法应按本附录进行修改。

A.1 仪器

A.1.1 压缩试验机

配备球形支座与其中一个压板连接。

A.2 试样

A.2.1 试样尺寸

试样应为原始全尺寸板的四分之一(如 600 mm×450 mm 板,试样尺寸应为 300 mm×225 mm,其中两个边为原板的边)。若不可实现,采用对称取样,每四分之一块板取一个 200 mm×200 mm 的试样。

A.2.2 试样制备

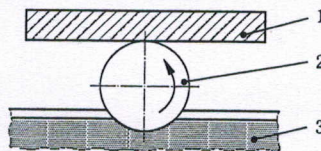
A.2.2.1 试样的压缩面应平行且平整(见 6.1)。如必要,用合适的磨具将表面打磨成平整。

A.2.2.2 为使压缩面光滑,用加热至 $(170\pm 10)^\circ\text{C}$ 的 R85/25 型热沥青层来充分填充试样表面的孔隙,沥青应稍有少量剩余。

沥青面密度约为 $(1\pm 0.25)\text{kg}/\text{m}^2$ 。

将试样略倾斜,使压缩面浸入沥青中,或最好将压缩面置于浸在沥青中的水平滚轴上(见图 A.1)。刮去多余的沥青。如试样表面的孔隙仍未充分填充,重复该步骤。再将试样有涂层的压缩面向下浸入沥青中或在水平滚轴上重复处理。让多余的沥青从有涂层的压缩面滴落。翻转试样并在水平位置轻轻摇晃试样以确保沥青分散均匀。

注:用部分浸在沥青中的滚轴来涂覆沥青是较简单的方法(见图 A.1)



说明:

- 1——试样;
- 2——滚轴;
- 3——沥青。

图 A.1 热沥青涂覆装置

A.2.2.3 将压缩面已处理过的试样放在比板大的薄片上并将其放在平整的金属板上。该薄片应是薄的,柔性的,均质的且和热沥青相容[如用面密度为 $(1\pm 0.25)\text{kg}/\text{m}^2$ 的沥青屋面毡或轻质的牛皮纸或面密度为 $(0.15\pm 0.08)\text{kg}/\text{m}^2$ 的塑料薄膜,可由非织造玻璃纤维增强]。用不小于试样的压板在试样表面施加 $(200\pm 25)\text{N}$ 的均布载荷。

大约 1 min 后卸载。

15 min 后处理试样的另一面。

注：用薄的、柔性的薄片的目的是为了防正试样表面上的沥青在测试过程中粘在压盘上。

A.2.2.4 将试样侧立，在泡沫玻璃的中间支撑（如用小片的木材），将涂覆的表面放在室温中至少 15 min，在试验前使沥青硬化。

A.2.2.5 沥青温度不宜过高否者可能引起氧化。

A.2.2.6 由多个完整的泡沫玻璃板组成的板，应对每块完整的板作好标识并应依据 A.2.1 的要求取样。

该种泡沫玻璃板在制备试样时不应使用热沥青。

如试样表面不平整，应在表面涂覆厚度为(2±1)mm 的抹灰层。只有当抹灰层干燥后才能进行压缩试验。

A.3 试验步骤

以 0.01d/min(偏差在±25%范围内)的恒定速度压缩试样，d 为试样厚度，单位为 mm。

开始试验直至试样屈服，屈服时通常出现载荷显著下降并伴有巨响。

注：考虑到试样表面的处理，本方法不适用于通过测量压缩试验机两个压板的位移来测定压缩变形和压缩弹性模量。一种可选的方法是在试样的边缘选择固定的参考点，测定参考点间相对位移。



GB/T 13480-2014

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-49701

定价: 16.00 元