

国外耐火混凝土检验方法选编

冶金工业部建筑研究院情报资料室

一九七六年六月

TF-0.1
3

前 言

伟大领袖毛主席教导我们：“自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业，干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验——引以为戒，这就是我们的路线。”为了配合当前耐火混凝土检验方法的试验研究，遵照毛主席的上述教导，我们收集了国外有关耐火混凝土检验方法标准资料，编印成这本《国外耐火混凝土检验方法选编》，供有关单位参考。

本选编中主要收集了国际标准化组织、法国、英国、西德、美国等有关耐火混凝土与耐火材料制品的检验方法。其中，国际标准化组织的四个标准系洛阳耐火材料研究所译。关于日本的检验方法标准资料已由一冶冶金建筑研究所编印成《日本耐火材料工业标准》，这里只刊载该所最近翻译的两个标准。本选编的其余部分由材料室耐热组和情报资料室专题情报组共同编译，编印中如有不当之处，欢迎批评指正。



A 812262

TF000.1
3

前 言

伟大领袖毛主席教导我们：“自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业，干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验——引以为戒，这就是我们的路线。”为了配合当前耐火混凝土检验方法的试验研究，遵照毛主席的上述教导，我们收集了国外有关耐火混凝土检验方法标准资料，编印成这本《国外耐火混凝土检验方法选编》，供有关单位参考。

本选编中主要收集了国际标准化组织、法国、英国、西德、美国等有关耐火混凝土与耐火材料制品的检验方法。其中，国际标准化组织的四个标准系洛阳耐火材料研究所译。关于日本的检验方法标准资料已由一冶冶金建筑研究所编印成《日本耐火材料工业标准》，这里只刊载该所最近翻译的两个标准。本选编的其余部分由材料室耐热组和情报资料室专题情报组共同编译，编印中如有不当之处，欢迎批评指正。



A 812262

目 录

一、国际标准化組織

- 用三角锥测定耐火制品耐火度的方法 ISO/R 528—1966..... (1)
- 测温锥 ISO/R 1146—1963 (4)
- 致密耐火制品重烧残存尺寸变化测定 ISO 2478—1973 (E) (5)
- 用示差法测定耐火制品的荷重软化点 ISO/R 1893—1970 (10)

二、英国标准

- 可塑料与浇注料试验方法 BS 1902—1C—1967 (13)

三、法国标准

- 耐火制品的耐火度试验 NF B49—102 (1965年6月) (25)
- 耐火材料的荷重软化试验 (示差法) NF B49—105 (1970年7月) (28)
- 耐火制品在恒温恒压下的蠕变试验 NF B49—107 (1970年7月) (31)

四、西德工业标准

- 陶瓷原料及材料试验 在有关温度与压力下软化性能的测定 恒定压力与均匀升温下的荷重软化 (DE) DIN 51053 第一篇 (1973年1月) (34)
- 陶瓷原料及材料试验 在有关温度与压力下软化性能的测定 恒温恒压下的荷重徐变 (DFI) DIN 51053 第二篇 (1973年1月) (42)
- 陶瓷原料及材料试验 耐火制品高温抗弯强度的测定 DIN 51048 第一篇 (1973年11月) (49)

五、美国材料试验协会标准

- 浇注料抗折模量标准试验方法 ASTM C268—70..... (52)
- 浇注料烧后残存线变化标准试验方法 ASTM C269—70..... (57)
- 不烧整体耐火材料导热系数标准试验方法 ASTM C417—72..... (61)
- 耐火材料高温下抗折模量标准试验方法 ASTM C583—67(1972年重新批准) (65)
- 耐火砖高温下长期荷载标准试验方法 ASTM C546—67 (1972年重新批准) (67)
- 粘土质可塑料可塑性指数标准试验方法 ASTM C181—47(1971年修订) (69)
- 粘土质可塑料烘干与烧后收缩标准试验方法 ASTM C179—72..... (71)
- 粘土质可塑料板剥落标准试验方法 ASTM C180—72..... (73)
- 气硬性可塑料抗折模量标准试验方法 ASTM C491—72..... (75)
- 耐火砖高温下荷重标准试验方法 ASTM C16—70 (76)

六、日本工业标准

- 耐火混凝土的强度试验方法 JIS R 2553—1975..... (80)
- 高铝质和粘土质可塑料的强度试验方法 JIS R 2575—1975..... (84)

用三角锥测定耐火制品耐火度的方法

ISO/R 528—1966

1. 范围

本标准的应用范围与采用的相应三角锥的性能有关。

2. 原理

试验时，耐火材料或其制品试样在三角锥旁边升温，在下面规定的条件下比较其性能变化（注）。

注：所制三角锥应能反映温度对硅砖、硅酸铝砖和一定成分的高铝砖制品所产生的效应，因此下面所说的耐火度只对这些砖的制品有效。

3. 装置

3.1 立式炉或卧式炉

本试验所用的立式炉或卧式炉是一个有效直径至少为80毫米的圆形炉或者至少高为60毫米宽为100毫米的长方形炉子。能按5.2.1条所规定的速度达到试验温度。

炉内气氛不得与三角锥或试样发生还原反应（注）。

注：有些炉子（如塔曼炉或用某些碳氢化合物加热的炉子）不适用本试验，这是因为成分里含有较高的还原气体或水蒸气。

在试验条件下，支架、试样和三角锥所占空间的最冷点和最热点的温差不能超过 10°C ，试验时应始终使温度保持均匀一致。（其均匀性用热电偶测，也可用三角锥）

在用火焰直接加热的情况下，应使三角锥和试样不受火焰直接加热，也不被热气涡流加热。

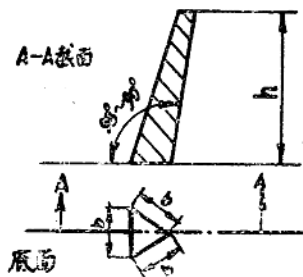


图1 三角锥

3.2 三角锥

三角锥（示温熔锥）是带有尖棱的截头斜三角锥，如图1所示。制锥者应指出按5.1.1和5.2.1规定的条件加热时，三角锥通常倒塌的温度。

3.3 三角锥试样的锥座

三角锥或试样的锥座依炉型而异，它是适当平面和平行表面的耐火材料圆盘或长方形板。耐火材料锥座和火泥在试验温

度条件下不与三角锥或试样反应。

为了克服炉内温度分布不均匀，最好使锥座和炉壁处于相对运动状态。例如，试验

时,转动锥座。

4. 试样

4.1 试样的几何形状与三角锥相似,等于或略高于三角锥,高为29~35毫米。高与底边的比为 3.55 ± 0.15 。

4.2 最好从成型或不定型的耐火材料制品上切取试样。另一种方法是,必要时应现制型。当用原材料做试验时,必须通过制型法制造试样。

4.2.1 从成型制品砖或型砖切取试样

4.2.1.1 用锯从材料上切取试样,并用砂轮磨光,除去焙烧过的表皮。

4.2.1.2 最好先切除约 $15 \times 15 \times 40$ 毫米的长方体棱柱,如果耐火材料粗糙松脆,最好灌注灰分含量 $< 0.5\%$ 的树脂(如加拿大软树脂),然后切取试样磨光。

4.2.2 从不定型耐火材料(可塑料、捣打料、火泥、耐火混凝土等)切取试样

应按使用条件说明预先制成并经干燥,然后切取试样,试验报告上要注明烘干温度。

4.2.3 对成型制品,不定型材料(例如能制成或浇注成型)及原料用成型法制取试样

4.2.3.1 按一般的取样标准制备研细的试样50克(通过0.5毫米筛网),然后将其在玛瑙乳钵里研磨,直至全部通过 0.2 ± 0.01 毫米筛网。为了避免过细成粉,应在研磨过程中经常筛分。(通过 0.1 ± 0.005 毫米筛网量一般要少于50%,但含有大量细粉的原料除外)

4.2.3.2 破碎和研磨时要注意不要混入夹杂物,要仔细混合材料。

4.2.3.3 然后将研细的粉用水拌合,可以加入灰分含量不大于0.5%的有机粘合剂。如果材料能和水反应,可以用其他液体拌合。

4.2.3.4 然后在合适的铸模内制造试样。以原料制备的试样在加热时变形严重,所以做耐火度试验前应先烘干定型。尤其粘土,应于 1000°C 煅烧,方能满足4.1的要求。

5. 试验方法

5.1 准备锥座

5.1.1 把试样放在锥座上三角锥(5.1.2)的旁边。三角锥用火泥固定,在圆盘上摆一圈,对于长方形锥座来说,摆成两排,间隔至少为10毫米,还要留出足够的空间使三角锥能自由倒伏。

固定试样或三角锥,使其边或面向外倾斜与铅垂线成 $8^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 角(图2、3)。整套装置需要烘干。

5.1.2 三角锥的选择

除了一个三角锥(或两个三角锥)耐火度与估计的材料耐火度一致外,还应选两个接近三角锥,一个倒伏温度比这个三角锥稍高,另一个比它稍低,因此三角锥数总共为4个或6个。

5.2 步骤



图 2 三角锥

5.2.1 把锥座连同其上的三角锥和试样一起放到炉内温度均匀的地方，在1.5~2小时内把温度提高到比材料预定耐火度低200°C的温度，然后每分钟平均升温2.5°C，任何时候与理论升温曲线偏离都要小于10°C（用这个2.5°C/分钟的升温速度，两个三角锥连续倾覆的时间间隔约8分钟）。

5.3 结果说明

5.3.1 从炉内取出锥座，记下与试样弯倒程度一样的三角锥号，或者记下两个三角锥锥号，其中一个锥比试样弯倒程度稍大，另一个则稍小。

5.3.2 如果有一个试样或三角锥弯倒不正常或者两个试样弯倒之差太大，大于半个号三角锥，则应重复进行试验。（注）

注：重复试验时，不单是平均值而是所得全部结果均应给出。

6. 报告结果

耐火度用5.3.1规定的三角锥号表示。

三角锥的类型以及试样是切取的还是现成型的也要说明。

例：32（赛格锥）——切取试样

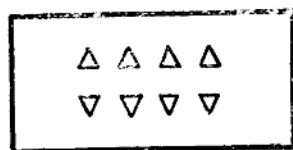
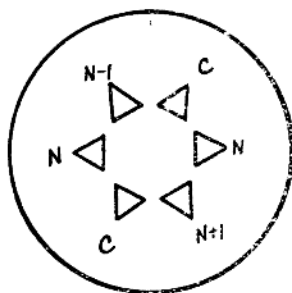


图 3 三角锥的安置

符号，C—试验锥；N-1, N, N+1—耐火度与试验锥相应的三角锥，及比它大一号和小一号的三角锥

测 温 锥

ISO/R 1146—1963

1. 范围

本标准规定一系列相当于耐火材料耐火度的标准测锥。

2. 参照温度

耐火锥的组成应使任何一个锥的倒塌温度（见ISO/R 528—1966）不超过下列规定温度的 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

测 温 锥 号	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	测 温 锥 号	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)
ISO 150	1500	ISO 166	1660
ISO 152	1520	ISO 168	1680
ISO 154	1540	ISO 170	1700
ISO 156	1560	ISO 172	1720
ISO 158	1580	ISO 174	1740
ISO 160	1600	ISO 176	1760
ISO 162	1620	ISO 178	1780
ISO 164	1640	ISO 180	1800

3. 尺寸

测温锥尺寸要与ISO/R 528—1966第3.2和4.1条相符合。

4. 检验方法

按照ISO/R 528—1966第2节要求的程序，确定用热电偶测量其倒塌温度。

5. 符号

5.1 测温锥应当标上第2节所表示的相当的号码。

5.2 一套测温锥不需要包括第2节规定的所有个别值，但不包括任何中间值。

5.3 如测温锥超过第2节规定的1500~1800 $^{\circ}\text{C}$ 的温度范围，也要标上相应记号，但不按照国际推荐标准处理。

致密耐火制品重烧残存尺寸变化测定

ISO 2478—1973 (E)

1. 应用范围

本标准规定了测定致密耐火制品加热到预定温度并保温一定时间后其残存尺寸变化的一种方法。

2. 定义

残存尺寸变化系数指耐火制品经在指定温度下，保温一定时间，冷却到室温后所残存下来的膨胀或收缩。

当试样以长度计时，则可表示成按原线长尺寸 L 百分比计算的变化量 ΔL (即 $100 \frac{\Delta L}{L} \%$)，或者试样以体积计时，则可表示成按体积 V 百分比计算的变化量 ΔV (即 $100 \frac{\Delta V}{V} \%$)。

3. 原理

从样品中切取圆柱形或四方形试样，并测定试样某一长度尺寸或其体积。

将试样放在以预定速率升温的氧化气氛炉子里加热至预定试验温度且在此温度下保温一定时间。

试样将随炉冷却到室温，然后取出并测定其某一线度尺寸或体积，计算其产生的变化量。

4. 设备

所需设备如下。

4.1 炉子

为此试验，推荐使用电炉，但燃气炉也可使用。

炉子应具有能使试样加热到和保温在第 6 节所规定的温度。

4.2 热电偶和温度记录仪

4.3 装在载物台上的圆盘测量比长仪

试样可放在载物台上进行测量。

4.3.1 装在载物台上的圆盘测量比长仪

载物台为如图 1 所示的方形钢板。

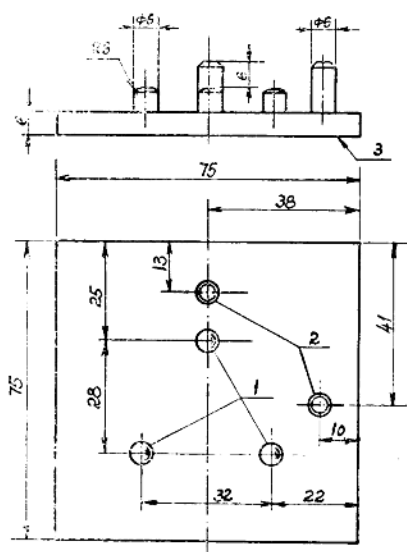


图 1 试件载物台

1—3个柱头；2—定位销；3—平面

米。

对于标准方砖和较小异型制品，需取三个试样，其三个轴需分别与砖的长、宽、高平行。

对每边尺寸至少为150毫米的异型制品,在切取试样时,两个从砖内面切取,两个从近外表面切取。

对50×50毫米面或者圆柱体，端面在测定残存线变化前需磨平及平行。

6. 試驗步驟

6.1 试样测量

6.1.1 残存线变化

把每一试样放在载物台上作测定。如果试样是四方体,则使一个角排成同载物台上对角线标记相一致,且把此角作标记,使试样L在重烧后作测定时仍放在同一位置上。如试样为圆柱体,则在接近对角线处作一标记。

试样长度系用圆盘测量比长仪在位于四方试样对角线上离角顶13~19毫米处四个位置上测定。圆柱形试样系在成直角的两个直径上离圆边10~13毫米处进行测定。

用耐火涂料对每个测点作记号。

当使用测微器时,测定近角顶处试样长度,使所有测量值都精确到0.05毫米,对每一试样,以四个长度测定值的平均值作为第7节所述的计算中原试样长度。

6.1.2 体积变化

在钢板一角上需作一对角线，有助于长方试样在墩柱上对称地定位。

校正可用一个垂直放在墩柱上钢质圆柱体来进行。钢柱直径为50毫米,准确长度已知(57~64毫米)。

4.3.2 测微器 (仅用于四方试样)

安装方式应使试样能放在一个固定位置上,在此位置上其长度可按第6节规定的某个点来测定。同时试样应能转动,以便在相应其他三个位置上作长度测定。

4.4 体积测定装置

遵循测定体积的通常方法，可使用水银体积计、水银天平（见附录）或者水排置仪器。

5. 试样

试样形状可为四方柱体 $50 \times 50 \times 60 \pm 2$ 毫米,或圆柱体直径50毫米长 60 ± 2 毫

用水银体积计或水银天平、水排置法以及由测量和计算方法求出每一试样体积。

6.2 煅烧

6.2.1 试样放置

试样放在炉内或横放或竖放，以避免火焰直接冲击为宜。试样下垫有一层粗颗粒大小相近的耐火材质，试样至少相距13毫米，使热气体能自由流动，试样不得叠放。

按4.1节要求，需要配置能在试验期间任一时刻进行试样附近气氛取样的设备，以便测定气体样品中氧的含量。

6.2.2 温度测定和分布

温度测定至少使用三个热电偶，热电偶放置时不要接触炉壁、发热体和火焰，以便测定放置试样的空间范围的温度分布，使用一个温度记录器，最好是电位差温度记录器，以便能进行温度控制、记录。

任何两个热电偶间温差不得超过 5°C ，且三个读数的平均值应认作试验温度。

6.2.3 试验温度

试验温度要超过 800°C 时，增加的温度应为 30°C 的倍数。

6.2.4 加热制度

炉温升到 800°C ，升温速度不得超过 $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ ， 800 到 1200°C 间升温速度为 $2 \pm 0.5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ ，如温度需超过 1200°C 时，则速度为 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 。

在试验温度的 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 内保温至规定时间，停止加热后应使炉温在30分钟内能下降 110°C ，随后试样在炉内自然冷却过夜。

6.2.5 保温时间

试验温度下规定保温时间通常为5小时，但如上述情况仍未能取得有用数据时，则可选择12或24小时。

6.3 重烧后试样测定

6.3.1 残存线变化

使用前述方法，测定烧后试样每一作标记处或固定位置处的长度。

不要除去煅烧中所产生的鼓泡和增生物，但如在作标记处作测量时，由于存在鼓泡和增生物影响测量，且这些鼓泡和增生物不是烧后试样的典型表面，则此处测得值不应计入平均值中去。

同样，使试样能转动。需要时，则要避免鼓泡和增生物和测量仪器三个支点中任一个之间的接触。

6.3.2 残存体积测定

烧后试样的体积测定使用前述方法。

7. 结果表示

7.1 残存线变化

按原长度百分数计算每一测量点线变化，分别列出每一个试样计算值和平均值。例外的是，当一个试样所有线变化不是同一符号时，则该试样就不能作平均值。

按原体积百分数计算每一试样体积变化。

试验报告应包括下列项目:

- 1) 所用炉子类型;
- 2) 所切取试样在砖中方向和位置;
- 3) 试样尺寸及其在炉内方位;
- 4) 试验最终温度;
- 5) 试验温度下保温时间;
- 6) 烧后试样外表;
- 7) 炉内气氛中氧含量 (如需要时) 或一般大气下;
- 8) 如第 7 节所述的一个或两个结果。

A.1 仪器

图 2 所示水银天平的操作原理为液体比重计,但由于水银比制造天平的金属重,需要在浮体的中心以下加以重量,以使天平浮在垂直位置。

将盛有水银的器皿安放在一个桥式支架或架子上，并在支架平面以下装置一称重盘。铝条应用防护水银涂层加以保护。推荐框式结构，这样当试样叉架空着时使液体比重计下沉到杆上的标记时所加在称重盘上的重量就够轻了。

如天平用较重的材料制造，在水银中不浮起，可按下列情况校正：

将一个干燥的、机械加工过的已知其准确体积和重量 (m') 的钢块安放在试样叉架内, 使其浸在水银中时四个叉端保持垂直。

把荷重（重量 m_1' ）加到称重盘上，直到液体比重计刚好下沉到杆上的标记。

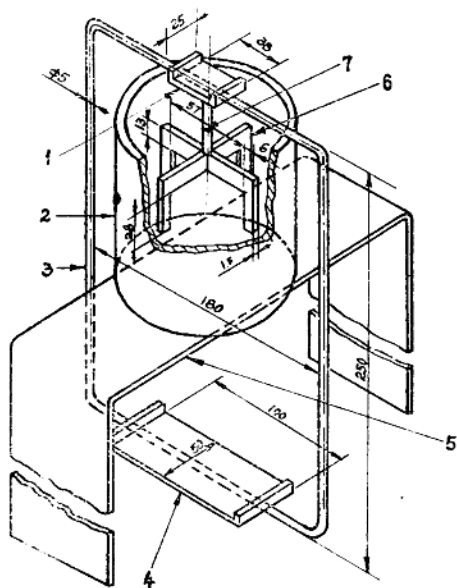


图 2 水银天平的液体比重计
1—小砝码盘；2—盛水银的器皿；3—框架；4—大砝码盘；5—桥架；6—试样叉架；7—标记

钢块的显体积为 $\frac{m' + m_1'}{\rho}$ ，式中 ρ 为水银密度。

所求得数值与真体积之差是此仪器的体积校正数值。

A.2 步骤

试样叉架浸在水银中，加荷重（重量 m_1 ）于称重盘上使其下沉到液体比重计上的标记。

然后将试样叉架提升于水银表面以上，把干燥的已知重量（ m ）的试样推 到水银表面以下，再将试样叉架放在试样的上面，防止表面破碎。

如这一步骤是小心地进行的，则在试样叉架和试样之间不会带入空气。

附加荷重（重量 m_2 ）加到能克服增加上冲和下沉到液体比重计的标记。

如试样含有大气孔，将被水银浸渗，则液体比重计缓慢下沉。如操作步骤十分合理，则显体积的误差将是小的。

A.3 结果的表示

试样的显体积按下述进行计算：

试样叉架内无试样，且液体比重计下沉到标记。

$$m_0 + m_1 = V_0\rho + x \quad (1)$$

式中 m_0 —液体比重计的重量（克）；

m_1 —加重使液体比重计下沉到标记的荷重（克）；

V_0 —被液体比重计取代的水银体积（毫米³）；

ρ —试验温度下水银的密度（克/毫米³）；

x —由于对杆的表面张力作用而引起小的上冲力（克）。

试样叉架内有试样，且液体比重计下沉到标记。

$$m_0 + m_1 + m + m_2 = V_0\rho + x + V\rho \quad (2)$$

式中 m —试样重量（克）；

m_2 —为克服试样上冲力所必需的附加荷重（克）；

V —试样的显体积（克/毫米³）。

（2）式减（1）式，则得 $m + m_2 = V\rho$

故
$$V = \frac{m + m_2}{\rho}$$

用示差法测定耐火制品的荷重软化点

ISO/R 1893—1970

1. 范围

本标准介绍在不断提高温度的条件下, 负荷不变, 测定制品变形的试验, 就其试验结果来说, 实质上仅是具有一般意义的工艺试验。

2. 原理

从试样切取一特定尺寸的圆柱体, 放入炉内在具有常压加压装置的承重柱和加压柱之间, 炉子按规定速率加热, 随着温度的升高, 试样的变化就被记录下来。与圆柱体的不同变形相应的各种温度也被测定。

3. 设备

全部设备包括一个炉子, 一套给试样施加轴向压力的装置, 一套测量试样长度变化的装置, 以及用于测量炉子温度和控制加热速率的热电偶。上列设备必须符合下列要求。

3.1 炉子

炉子应能在一个大气压下 (或在某种严格规定的气压下) 按特定速率将试样的温度升高到试验温度。在放置试样的区域温度允许误差在 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 以内, 该段的高度不小于75毫米, 试样放在中心。

3.2 加压装置

应能对试样、加压柱和垫片的共同轴线中心施加压力, 并且在试验整个阶段垂直于此轴线 (注1), 该设备包括以下各部分。

3.2.1 承重柱 (固定柱)

3.2.2 加压柱 (活动柱)

该柱为钻有直径不小于18毫米的轴向孔的管。

3.2.3 垫片

两块垫片由适当的耐火材料 (烧结氧化铝用于硅酸铝制品, 尖晶石用于碱性制品) 制成, 厚度不超过10毫米。该垫片放在试样和两个圆柱之间, 试样和加压柱之间的那块垫片应留有直径为10毫米的中心孔。也可应用铂铑箔片来防止试样和耐火垫片之间的反应。

当温度上升到最终试验温度时, 圆柱和垫片应能承受所加压力而不变形。

加在试样上的总压力, 包括加压柱和垫片的重量, 应为 2 ± 0.03 公斤/厘米² (注2),

除非荷重另有规定（注3）。

注1：这种装置即可根据需要将测量装置安在试样的上面或下面。可允许的装置见图1a和1b。

注2：计算施加的总压力，应以试样的实际面积为基础（扣除中心孔的面积）。

注3：例如，绝热耐火材料取小于2公斤/厘米²的荷重。

3.3 测量装置

该装置应包括下列各部分。

3.3.1 外径约15毫米的氧化铝管。放入活动柱中，座落在试样和活动柱之间钻有中心孔的垫片上，该管允许另一根管（3.3.2）能在其中任意活动。

3.3.2 外径约8毫米的氧化铝管。放在第一根管（3.3.1）中，通过钻有中心孔的垫片座落在试样和固定柱之间的无孔垫片上。

3.3.3 适当的测量工具（例如刻度计）。刻度为0.01毫米，固定于（3.3.1）管的末端，由（3.3.2）管带动。

当温度上升到最终试验温度时，氧化铝管应能承受所加压力而不变形。

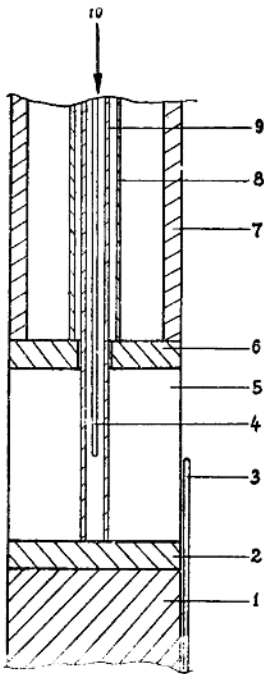


图1a 试验设备—测量工具在试样上部
1—承重柱；2—垫片；3—外热电偶；4—内热电偶；5—试样；6—带孔垫片；7—加压柱；8—外管；9—内管；10—荷重

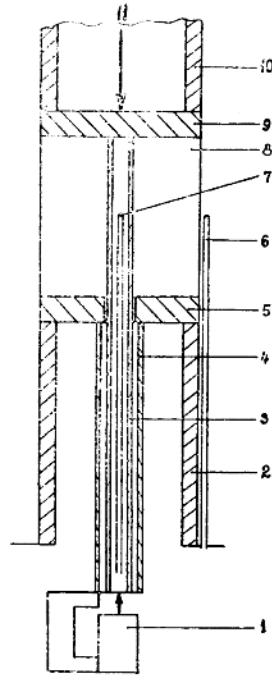


图1b 试验设备—测量工具在试样下部
1—测量工具；2—承重柱；3—内管；4—外管；5—带孔垫片；6—外热电偶；7—内热电偶；8—试样；9—垫片；10—加压柱；11—荷重

3.4 热电偶

应在试样的几何中心测定试样的温度。用一绝缘热电偶通过膨胀计的中心管(3.3.2)，并使其热接点放在试样的中心处上。用于调整升温速率的控制热电偶的安装如图1a和1b所示。

4. 试样

试样应为高 50 ± 0.5 毫米的圆柱体(注4)。首先，圆柱体的轴向应与制品的受压方向一致，否则应记录试样的方位。

试样的上下两面应是平整和互相平行的，并应与圆柱体的轴线垂直，圆柱体的表面不应有明显缺陷。测量任两点的高度之差不得大于0.2毫米。当把试样的一个平面放在水平面上时，再把直角尺接触到此水平面使其与圆周的任何部分接触时，试样的周边和直角尺的垂直臂之间的缝隙不得超过0.5毫米。

试样的轴心应钻有直径为12.5毫米的中心孔。

注4：如不能从材料上割取这种尺寸的试样，在有关部门同意下也可采用其它尺寸的试样。

5. 程序

安装试样、加压装置和测量装置。用控制热电偶，按每分钟 $4 \sim 5^\circ\text{C}$ 的升温速率升温(任何时间由控制热电偶测得的温度和由上述加热速率规定的温度之间的差别都不得超过 5°C)，这种加热速率持续到试验结束。如果需要，在 500°C 以下可采用大约每分钟 10°C 的加热速率。

定时记录管子(3.3.2)内部的温度和测量装置的读数，将试验持续到试样高度的变化大于原值的5%为止(注5)。

注5：如试样呈蘑菇状或梨状，则炉(3.1)内温度的均匀性就值得怀疑，并应加以核对。

6. 试验结果的表示

设试样的原始高度为 H ，则得出试验曲线 C (如图2a所示)。表示试样高度的变化率，除去由于受温度作用中心管(3.3.2)的膨胀率，是温度的函数。

曲线的分析，首先在于确定一条由于温度作用仅是试样高度变化的曲线(图2a)，为此，作为一个温度函数的中心管(3.3.2)材料的膨胀曲线 C_2 应事先确定。

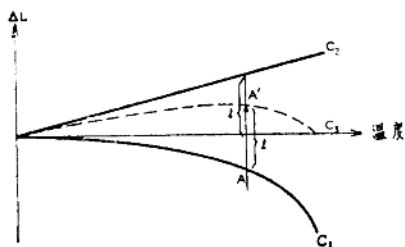


图 2a 试验曲线的校正

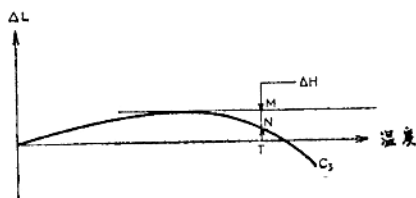


图 2b 一定温度下实际变形的测定

在试验曲线 C_1 上各个点A取等于中心管材料在A点时的膨胀率L值,形成曲线 C_3 。

校正曲线 C_3 就是这样确定的,画一条直线使之平行于温度轴线,并经过曲线的最高点(见图2b)。

某温度(T)试样的变形(ΔH)根据定义的测定为:测出在水平直线上横座标为T纵座标为M的点与校正曲线 C_3 上横座标为T纵座标为N之间的距离(即 $MT-NT$)。

检验曲线,找出用上述方法测得的,与试样原始高度的0.5%、2%和5%变形相当的各个点,并记录相应的温度($T_{0.5}$ 、 T_2 、 T_5)。

可塑料与浇注料试验方法

BS 1902-1C-1967

1. 范 围

本标准介绍可塑料与浇注料的取样与物理试验方法。

2. 定 义

下列定义适用于本标准:

(1) **可塑料** 可塑料系分级耐火骨料与塑化剂(往往是粘土)的混合物,交货时已拌水具有可塑性。也可加入化学结合剂。可塑料具有手捣即能铺设的可塑性。

(2) **捣打料** 捣打料系分级耐火骨料加或不加塑化剂、加或不加水所形成的混合物,交货时往往具有需用机械方法铺设的稠度。也可加入化学结合剂。

(3) **浇注料** 浇注料系分级耐火骨料与水硬性水泥的混合物。在特定应用中也可加入少量附加剂。浇注料交货时往往是干的,含有适量水分可浇注或捣打。

(4) **喷涂料** 属于上述各类的许多材料经适当配制可用喷射工艺铺设。

3. 取 样

3.1 总则 取样通常按用户与制造商所达成的协议进行,因此下列资料仅属于指导性性质。

全套试验至少需要试品50公斤。发货时上述材料往往盛在50公斤容器内,试品系按下述比率任意选取而得: