

耐火材料抗热震性实验方法(水急冷法)

一、概述

抗热震性测量耐火材料制品在加热至规定温度保温一段时间后,对温度迅速变化所产生损伤的抗抵性能的一项指标,即材料经受剧烈的温度变化而不破坏的性能称之为抗热震性能,其大小是以试样在保持不破坏的条件下能够经受的最高温度来表示之。

二、定义

1.抗热震性

thermal shock resistance

耐火材料制品对温度急剧变化所产生破损的抗抵性能。

2.水急冷法

试样经受急热后,以 5~35°C 的流动水作为冷却介质急剧冷却的方法。

三、原理

在规定的试验温度和水冷介质条件下,一定形状和尺寸的试样,经受急冷急热的温度突变后,通过测量其受热端面破损程度来确定耐火材料制品的抗热震性。

炉体结构:炉体由金属壳体、保温材料、炉衬、加热元件及测温元件所组成。炉衬用高级氧化铝制品,保温材料用耐火纤维和轻质砖。

四、仪器设备

1. 采用电加热炉。炉温满足试样急热过程。

2. 装样区炉温分布均匀,保证试样受热端面任意两点之间的温度不大于 15°C,均温区应足以容纳三块以上试样同时进行试验。

3. 电热偶:采用 S 型热电偶,且一端应封闭。封闭端距试样受热端面保持 10~20mm。(加热元件用硅碳棒,测温元件用 S 型铂铑-10 铂热电偶)。

4. 温度控制仪:1 级。(主要由 T2100 智能温控仪及专用可控硅电压调整触发板组成)。

5. 流动水槽。至少可容纳三块以上试样同时可以进行急冷并保证流入与流出水槽水的温度不大于 10°C。

6. 试样夹持器可用同时可夹持三块以上试样并能调节试样入炉、放入水深度,机械部分主要由送样机构、试样夹与轨道架及水槽组成。

主要技术指标:

温度:1100°C

炉膛尺寸：350×300×150mm

升温速度：0~10°C/min

使用功率：10KVA/380V

水冷法，一个机械手

五、试样

1. 样品按国家标准取之。
2. 形状尺寸：采用长 200~230mm，宽 100~150mm，厚 50~100mm 直形砖。
3. 试样制备，从每块样品中各切取或磨取一块试样，试样的受热端面为制品的工作面，并作很好标记，不得有因制样而造成的裂纹等缺陷。

六、试验程序

1. 试样在 110±5°C 或允许的较高温度下烘干至恒重。(恒量是指相隔一小时的最后二次称量之差不大于前次的 0.1%)。

2. 装样：将试样在试样夹持器上，一次最多装 6 块，试样之间的距离不小于 10mm，但试样不得叠放，要保证试样 50mm 长一段能够经受急热急冷，在试样夹持部分试样之间须用厚度大于 10mm 的隔热材料填充，用方格网测量试样受热端面的方格数。

3. 急热急冷过程：

a. 将加热炉升至 1100±10°C 保温 15 分钟后，迅速将试样移入炉膛内，受热端面距炉门内侧应为 50±5mm，距发热体表面不小于 30mm，用隔热材料及时堵塞试样及炉门间隙。

b. 试样入炉后，炉温降低不大于 50°C，并在 5 分钟内恢复至 1100°C 并保温 20 分钟。

c. 试样急热后迅速将其浸入 5~35°C 的流动的水中 50±5mm 深、距水槽底不小于 20mm，调节水流量，使流入与流出水槽的水温不大 10°C。

d. 试样在水槽中急剧冷却 3 分钟后取出，在空气中放置时间不小于 5 分钟，急冷时应关闭炉门，使炉温保持在 1100±10°C 内。

e. 试样反复热交替过程，当试样在空气中保持 5 分钟炉温恢复 1100°C 时即将试样受热端移入炉内，反复进行急热急冷过程直至结束。

七、结果计算及处理

1. 试样受热端面破损率的计算，用方格网直接测量。试验前试样受热端面的方格数 A_1 和破损后的方格数 A_2 。按下列公式计算受热端面破损率：
$$P = \frac{A_2}{A_1} \times 100\%。$$

2. 结果处理：

a. 当 $P=(50\pm 5)\%$ 时称试样受热端面破损一半。

b. 在急冷过程中，试样受热端面破损一半时，该次急热急冷循环作为有效计算。

c. 在试验过程中，试样受热端面受机械磨损或碰撞面破损时，则试验作废。

八、试验报告(应包括)

1. 委托部门
2. 试样名称及牌号
3. 试样编号
4. 试验条件, 如 1100°C, 水冷
5. 报告热震性的单值, 若受热端面未破损一半, 则需分别报告抗热震性次数及破损率。
6. 试验单位与日期。
7. 试验人员