

## 耐火材料

气孔率高、体积密度小、热导率低的耐火材料。在工业窑炉和其他热工设备上用作隔热材料。与一般耐火砖比较，抗渣蚀性、力学强度、耐磨损性较差，高温下体积收缩较大。有多种分类方法：

①按体积密度分类。体积密度在 0.3~1.3 克/厘米<sup>3</sup> 的为轻质砖；低于 0.3 克/厘米<sup>3</sup> 的为超轻质砖。

②按使用温度分类。使用温度 600~900℃为低温隔热材料；900~1200℃为中温隔热材料；超过 1200℃的为高温隔热材料。

③按制品形状分类。一种是定形的轻质耐火砖，包括粘土质、高铝质、硅质以及某些纯氧化物轻质砖等；另一种是不定形轻质耐火材料，如轻质耐火混凝土等。

几种典型轻质砖的性质如表。

工业窑炉砌体蓄热损失和炉体表面散热损失，一般约占燃料消耗的 24~45%。用热导率低、热容量小的轻质砖作炉体结构材料，可节省燃料消耗；同时，由于窑炉可以快速升温 and 冷却，能提高设备生产效率；还能减轻炉体重量，简化窑炉构造，提高产品质量，降低环境温度，改善劳动条件。但是，轻质耐火砖气孔率较大，组织疏松，不能用于直接接触熔渣和液态金属的部位；力学强度较低，不能用于承重结构；耐磨性能很差，不宜用于与炉料接触、磨损严重的部位。

### 烧尽加入物法

在制砖的泥料中，加入容易烧尽的加入物，如锯木屑、石油焦、木炭、烟煤、木质素等。烧成时这些加入物被烧尽而使制品具有较高的气孔率。

### 泡沫法

在制砖的泥浆中，加入诸如松香皂、角皂素、聚苯乙烯等泡沫剂，并以机械方法使之起泡，经烧成后获得多孔的制品。

### 化学法

利用可产生气体的化学反应，于制砖过程中获得多孔制品。通常是在泥浆中加入碳酸盐（如白云石、菱镁矿）和无机酸作发泡剂，再以半水石膏或水硬性物质（如水泥）作稳定剂。

### 多孔材料法

用天然的硅藻土或人造的粘土泡沫熟料、氧化铝或氧化锆空心球等多孔原料制取轻质耐火砖。常用并较方便的是烧尽加入物法和泡沫法。

散状耐火材料(不定形耐火材料)：不定形耐火材料是由合理级配的粒状和粉状料与结合剂共同组成的不经成型和烧成而直接供使用的耐火材料。通常，对构成此种材料的粒状料称骨料，对粉状料称掺合料，对结合剂称胶结剂。这类材料无固定的外形，可制成浆状、泥膏状和松散状，因而也通称为散状耐火材料。用此种耐火材料可构成无缝的整体构筑物，故还称为整体耐火材料。

不定形耐火材料的基本组成是粒状和粉状的耐火物料。依其使用要求，可由各种材质制成。为了使这些耐火物料结合为整体，除极少数特殊情况外，一般皆加入适当品种和数量的结合剂。为改进其可塑性或减少用水量，可加入少量适当增塑减水剂，为满足其他特殊要求，还可分别加入少量适当其他外加

耐火材料的物理性能包括结构性能、热学性能、力学性能、使用性能和作业性能。

耐火材料的结构性能包括气孔率、体积密度、吸水率、透气度、气孔孔径分布等。

耐火材料的热学性能包括热导率、热膨胀系数、比热、热容、导温系数、热发射率等。

耐火材料的力学性能包括耐压强度、抗拉强度、抗折强度、抗扭强度、剪切强度、冲击强度、耐磨性、蠕变性、粘结强度、弹性模量等。

耐火材料的使用性能包括耐火度、荷重软化温度、重烧线变化、抗热震性、抗渣性、抗

酸性、抗碱性、抗水化性、抗 CO 侵蚀性、导电性、抗氧化性等。

经常使用的特殊材料有 AZS 砖、[刚玉砖](#)、直接结合镁铬砖、[碳化硅砖](#)、氮化硅结合碳化硅砖、氮化物、硅化物、硫化物、硼化物、碳化物等非氧化物耐火材料；氧化钙、氧化铬、氧化铝、氧化镁、氧化铍等耐火材料。

经常使用的隔热耐火材料有硅藻土制品、[石棉](#)制品、绝热板等。经常使用的不定形耐火材料有补炉料、耐火捣打料、耐火浇注料、耐火可塑料、耐火泥、耐火[喷补料](#)、耐火喷射料、[耐火涂料](#)、轻质耐火浇注料、炮泥等。