

## 不定形耐火材料的加热程序 – 注意事项

只有在正确进行加热的条件下才能确保不定形耐火衬料会达到所要求的性能指标。正确的加热方法和正确的施工方法因此具有同等的重要性。

加热这一概念可分为两种模式，一是首次加热，二是对于已经投入使用的设备进行再次加热。

### 首次加热:

首次加热是否正确进行将会影响耐火衬料的性能与质量。首次加热不当有可能会引起以下损坏现象的出现：裂缝、剥落、层片的形成等，在极端情况下甚至可能发生爆炸事故，造成耐火衬料的全面损坏。

雷法技术钢铁有限公司所提供的首次加热规定以每一种产品的具体情况为基础，不过这只是一种一般性的升温曲线，因此无法考虑到所有设备的所有技术条件。

从实际经验看，加热条件经常不太稳定，主要原因在于燃烧器具体位置不太理想和/或燃烧器在温度较低的时候不太可控。此外，监测温度用热电偶的位置也经常受到限制。

因此，只有在雷法技术钢铁有限公司提供与具体设备相关加热规定的条件下，并且加热程序由雷法技术钢铁有限公司进行或由雷法钢铁公司监视，雷法技术钢铁有限公司才能提供加热保证。

### 注意事项:

- 适当的加热规定根据热面用衬料的类型而定。请参看具体产品说明以确定正确的加热规定。在同一台设备内使用不同材料时应当遵循升温速度最慢的相关加热规定。
- 首次加热过程随时都可以暂停，但是 REFRARAM® 系列产品除外。

在暂停情况下需要按照 A 0 “已经过首次加热耐火衬料的再次加热及冷却” 的相关规定进行冷却。

在继续加热时也需要遵循该规定的升温曲线，但在达到首次加热最高温度时应当继续遵循首次加热的相关升温曲线。

- 我认为，在加热过程中的一段时间内不保持继续升温这一做法不太有利，因此我公司在加热规定中一般不提出此作法（个别情况除外）。当因为设备方面原因必须将温度在一段时间内保持在一定水平时，耐火衬料不会遭受损坏（REFRARAM® 系列产品除外），不过在继续升温时应当遵循原来的加热程序及速度，加热全过程所需时间将会相应的延长。
- 加热规定中所提到的材料厚度是指所有还没经过烘烤的不定形耐火材料的厚度。
- 加热规定适用于单侧表面接受高温加热的材料。
- 必须采取适当措施来确保从耐火炉衬中清除干燥/加热过程产生的水或水蒸汽，防止产生压力堆积。
- 对于特定窑炉结构和耐火炉衬，干燥过程可能导致水或水蒸汽向炉壳方向外散，而不是向热侧（炉室）内聚。因此，必须采取适当措施来确保将水或水蒸汽散发到空气中。为此，在窑炉外钢壳内开若干 10

毫米孔（每 5 平方米至少 5 个孔），这是经验证有效的方法。

- 至于水汽压堆积，必须注意炉衬的整个墙结构（工作衬/永久衬/隔热衬）。工作衬背后的区域，还必须确保所使用的材料可在内衬和钢壳之间提供足够的（尽可能大的）渗透性。窑内空气湿度不得达到饱和状态。
- 如果永久衬/隔热衬已使用多次，而仅替换了工作衬，久而久之，可能因水汽携带的灰尘、盐粒污染造成阻塞，从而妨碍水汽散发。因此，反复使用这类衬层应视为降低排水性能。为了确保顺利流向冷侧，更换永久衬更加安全。
- 为确保干燥过程的连续性，应当在整个干燥和加热过程中始终为整个窑室提供充足的新鲜空气。炉室内的气体循环绝不可饱和湿气。
- 应当确保温度测量的准确性。请遵循以下“温度测量”一条款的相关规定。

### 已经过首次加热耐火衬料的第二次加热及冷却:

在第二次加热过程中也需要考虑到加热速度的上限，以避免材料损坏。蒸汽压力造成耐火衬料损坏这一问题已不存在，因此可以在加热

## 不定形耐火材料的加热程序 - 注意事项

过程中，尤其是在温度较低的时候提高升温速度。不过，升温速度会受到热膨胀所引起热应力的限制。同样，冷却过程也需要谨慎进行以避免破坏的出现。为了确保耐火材料的使用寿命不受影响，我公司不推荐使用喷射冷气等冷却速度过快的方法。

### 注意事项：

- 我公司推荐遵循 A 0 “已经过首次加热耐火衬料的再次加热及冷却”的相关规定。该加热规定与首次加热规定不同，适用于所有已经过首次加热过程的系列产品和结合系统。首次加热规定根据每一种产品和结合系统的具体性质而不同。
- 应当确保温度测量的准确性。

### 温度测量：

- 推荐使用合适的热电偶。
- 推荐使用一台数据记录仪或计算机系统来对所测量的温度进行自动记录。
- 应当测量窑内的温度（而不是测量耐火材料表面上的温度！）。我公司所提供的加热规定都以窑内温度为准。
- 为了保障窑内温度的测量准确，

应当确保热电偶突出于窑内表面至少 100 毫米。

- 推荐将热电偶安装在具有代表性的位置并进行测量，不应当将热电偶安装在燃烧器周围或受火焰直接接触的表面，以此来避免所获得的测量数据不准确。
- 应当考虑到热电偶的测量公差，尤其在接近耐火衬料的最高使用温度时需要将测量公差和所测量的温度加在一起。