



旧式箱式炉的改造

豫西轴承厂 (河南灵宝 472500) 吕锐森

我厂是专门的滚动轴承生产厂家, 热处理车间淬火工段目前服役的是 20 世纪 70 年代购置的 3 台 RJX—45—9 箱式电阻炉, 其炉膛尺寸为 1200mm × 600mm × 500mm。由于年久失修, 服役时间长, 炉子的密封性能越来越差, 炉温的均匀性也日趋下降。我们的淬火手段为: 将 1Cr18Ni9Ti 所制的 6 个 250mm × 250mm × 40mm 料盘按额定要求装足产品后, 以人工推入炉内, 关闭炉门进行加热, 保温到额定时间后, 开启炉门, 由人工拉出, 并端起倒入机动摇筐中, 进行淬火操作。基于现状, 我们决定对电炉保温性能一部分进行改造。

1. 改进措施

(1) 舍弃了保温性能较差的硅藻土, 代替以先进的保温性能良好的珍珠岩和纤维棉作为炉衬。在炉子的砌筑过程中, 大量使用密度为 600kg/m³ 的轻质耐火砖作为炉墙和炉拱、炉底的材料。在砌筑炉膛时, 又在保温墙的背面贴一层 20mm 厚的硅酸铝耐火纤维毡, 以加强保温性能。

(2) 在砌筑过程中, 我们从所加工的产品出发, 实事求是, 遵循提高单位体积炉膛功率的原则, 刻意降低了炉膛高度。一般资料认为, 炉膛高度与宽度之比适当范围为 0.52~0.9 为适。我们所用的箱式电阻炉的高度与宽度比为 0.83, 接近上限。而近年来, 国内有炉膛高度与炉膛宽度之比有逐渐趋向下限的趋势。这次, 根据所要生产的零件, 我们实事求是地把二者之比修整为 0.6, 即炉膛尺寸修订为 1200mm × 600mm × 360mm, 同时功率修订为 40kW。

(3) 在炉子砌筑好后, 在炉膛内表面, 包括炉墙两侧及炉底电阻丝托板上, 尽量用一种粘贴胶贴一层 20mm 厚的硅酸铝耐火纤维毡。

(4) 克服炉门密封性不足的缺点, 采用活动工作台的办法, 加大炉门与炉面板的接触面积及接触紧实度。我们采取的办法是去掉原来的固定工作台, 改为由 18mm 厚钢板所制的工作台, 让炉门整体下降, 使炉门与炉面板的接触面积由原来的

0.15m² 左右提高到了 0.3m² 左右, 加强了炉门的密封性。

2. 效果

砌筑完成后, 按工艺进行烘炉, 烘炉好后, 我们对重新砌筑的炉子进行了性能测试, 其结果如下: 空炉升温时间小于 2.5h, 空载损耗功率小于 6kW, 炉温均匀性小于 5℃, 炉壁温升小于 70℃。达到了国家有关箱式电阻炉的技术验收标准。

测试后, 我们进行了试生产。按照原来的产品、以前的淬火工艺及淬火手段, 经 3 天的产品测试, 产品的金相组织、硬度及其他力学性能均达到了轴承产品零件有关的国家标准规定的技术条件。事实证明, 改造措施有效。

3. 节能计算

为方便计算, 我们按每一小时装、出一炉的产品进行了比较。电炉砌筑前的升温时间约为 15min, 保温时间 45min (保温时间功率消耗按炉子功率的一半计算)。

电炉砌筑前的能量消耗为:

$$45 \times (15 + 22.5) / 60 \text{ kW} \cdot \text{h} = 28.2 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

电炉砌筑后的能量消耗为:

$$40 \times (20 + 15) / 60 \text{ kW} \cdot \text{h} = 23.3 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

砌筑前后节能约为: $(28.2 - 23.3) \text{ kW} \cdot \text{h} = 4.9 \text{ kW} \cdot \text{h}$, 每小时节能约 17% $(4.9/28.2)$ 。

保温效果也较为明显, 曾有资料介绍, 现行热处理工艺保温时间有趋于缩短的趋势, 如果按照我们的想法, 节能效果会更加明显。

4. 其他

旧式箱式电阻炉在我国国内热处理行业中还大量使用着, 按照实事求是的精神, 根据自己产品生产的实际情况, 适当调整这些箱式炉的炉膛高度及功率。一般常用的炉膛高度与宽度之比大致为 0.52~0.9 左右, 如果另外更换新的保温炉衬, 采用合适的炉门密封结构, 进一步加强这些箱式电阻炉的保温性能, 这些旧式的箱式电阻炉必将在现行的生产过程中取得一定的经济效益。 (20030728)