

情况下, 3号试样制动时间最短, 而2号试样制动时间最长; 在转速 $\geq 1300\text{r}/\text{min}$ 的情况下, 3号与1号试样制动时间相似, 制动后1号试样表面光滑、耐磨性好(测不出磨损), 而3号表面有沟槽。这是因为1号试样含有 $\text{MoS}_2$ , 提高了高温下摩擦系数的稳定性和耐磨性。根据上述结果, 选用1号成分作绞盘用摩擦片的成分。

润滑剂中, 石墨的粒度对材料是有影响的, 对 $-70+140$ 目和 $-200$ 目两种石墨粒度进行了试验。发现粗石墨使试样表面粗糙, 且摩擦层易与钢背分离, 故选用 $-200$ 目石墨。

**烧结温度:** 由试验可知, 1号材料的最佳烧结温度为 $840-850^\circ\text{C}$ 。该温度下烧结的1号材料综合性能最好, 材料表面有光泽, 硬度满足要求, 钢背与摩擦

层结合性能好。当温度高于 $850^\circ\text{C}$ 时, 合金组元 $\text{Pb}$ 、 $\text{Sn}$ 等大量逸出, 影响摩擦性能; 当温度低于 $830^\circ\text{C}$ 时, 金属组元扩散能力小, 尚未形成合金基体, 硬度低, 耐磨性差, 且钢背与摩擦层结合力低。

**试车性能:** 绞盘用制动器, 每套需要8片粉末冶金静摩擦片和7片动摩擦片(钢)。最大工作压力 $P_{\text{max}} = 127 \times 10^4 \text{ Pa}$ , 通常压力 $P = 98 \times 10^4 \text{ Pa}$ , 额定转速 $850\text{r}/\text{min}$ , 要求总制动力矩在 $157\text{N}\cdot\text{m}$ 以上, 摩擦系数 $>0.18$ 。用1号成分制成的静摩擦片经70多小时的试车(相当于制动3000余次), 摩擦性能满足设计要求, 经拆测后, 发现其摩擦表面完好, 仍能继续使用。外厂使用的绞盘至今已有二年, 未发现静摩擦片有质量问题。该摩擦片已在外厂投入批量生产。

〔国营511厂 郑钟衍〕

## 加压烧结法制取铜基大离合器片

我厂用加压烧结法制成的250吨冲床铜基粉末冶金离合器片, 由离合器材料与经镀铜、镀锡的钢芯板组合加压烧结而成。

采用外径为 $\phi 410\text{mm}$ , 内径为 $\phi 250\text{mm}$ , 厚度为8mm的45号钢作钢芯板。用粉末冶金方法制成的离合器片层, 其成分为 $\text{Cu}-\text{Sn}-\text{Pb}-\text{C}$ 。采用分片冷压成形, 压制压力为 $215.6 \times 10^6 \text{ Pa}$ 。将钢芯板与离合器片组合装配, 在钢芯板上、下两面各置6片距离相等, 形状、尺寸相同, 厚度为 $2.5 \pm 0.1\text{mm}$ 的离合器片。烧结过程中的加压, 是利用钟罩加压烧结炉炉体

的自重压在毛坯上, 以利烧结过程的进行。加在离合器片上的压力为 $17.6 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。

为了保证钢芯板与粉末冶金层之间的结合强度, 先将钢芯板吹砂、镀铜, 然后经 $950^\circ\text{C}$ 扩散退火, 使镀铜层与钢芯板形成一层均匀的铜—铁固溶体。再经镀锡, 然后与粉末冶金层组合加压烧结, 使粉末冶金层与钢芯板之间又形成锡青铜的均匀过渡层, 从而保证了钢芯板与粉末冶金层之间的结合强度。经过加压烧结后的毛坯, 硬度值HB为15—30, 满足了使用要求。

〔国营东安机械厂 窦玉华〕

## 铁基粉末冶金制品渗硼

渗硼是提高材料表面硬度和耐磨性的化学热处理方法之一。目前, 国外正在积极研究粉末冶金制品(材料)的渗硼处理, 如日本以研究气体、盐液渗硼为主, 欧洲各国以研究固体渗硼为主。

广西工学院和南宁粉末冶金厂共同对当前用得最多、应用最广的铁基粉末冶金制品(主要是汽门导管、柴油机凸轮轴衬套以及中等强度的制品, 如糖厂滚轮衬套等)进行了固体渗硼试验, 并取得成功。

铁基粉末冶金制品的材质是 $\text{Fe}-\text{C}$ 、 $\text{Fe}-\text{Cu}-\text{C}$ 、 $\text{Fe}-\text{Cu}-\text{Mo}-\text{C}$ 三个系列材料; 渗硼活性剂是 $\text{KBF}_4$ , 渗硼剂是山东凌河化工厂的产品, 配方为: 20% $\text{B}-\text{Fe}+5\% \text{KBF}_4+75\% \text{Al}_2\text{O}_3$ , 并外加5%

$\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ; 设备为SRTX-4箱式电阻炉, 可控硅控制; 最佳渗硼温度为 $900 \pm 10^\circ\text{C}$ , 渗硼时间为4小时; 冷却方式: 连同渗缸一起空冷至室温。

所得制品, 当密度 $>6.3\text{g}/\text{cm}^3$ 时, 表面显微硬度 $>\text{HV}_{0.05} 1200$ (未渗前为HB50-56); 当密度 $>6.8\text{g}/\text{cm}^3$ 时, 表面显微硬度 $>\text{HV}_{0.05} 1684$ (未渗前为HB89-97); 渗层深度可达 $130-147\mu\text{m}$ ; 尺寸几乎没有变化; 表面光洁、无氧化现象; 渗层为理想的具有一定厚度的两相( $\text{FeB}+\text{Fe}_2\text{B}$ )组织, 其致密性好,  $\text{Fe}_2\text{B}$ 层相呈梳齿状, 且以晶间楔入基体, 从而减少渗硼层的脆性, 使用中不易脱落。

〔南宁粉末冶金厂 李光群  
广西工学院 陈嘉权〕