

定向结晶发展方向

定向结晶可显著提高高温合金的使用性能,是一种有前途的工艺方法。近年来,由于该工艺的应用,已使燃气涡轮发动机的有效工作系数得到了提高。

但是,工业上采用的定向结晶工艺,晶体生长前沿温度梯度较小,实际上不能控制合金的组分范围,而且获得的定向组织为粗枝晶组织。虽然与等轴组织相比,可提高合金的力学性能,但含有大块碳化物夹杂及共晶成分相。因此,提高定向结晶工艺的生产率是当前的迫切任务。

在工业定向结晶工艺中,带液体金属的铸型置于激冷板上。当将激冷板及其上的铸型从加热器区域拉出时,发生晶体定向生长过程。由于激冷板的传导和此时位于加热器区域的铸型的侧面辐射,使铸件凝固时产生的热散发到冷却炉壁上(此过程在真空中进行)。随着金属凝固层高度的增加,传递到激冷板上的热量减少。当凝固层厚度 $\approx 70\text{mm}$ 时,由于铸型侧面的辐射作用,铸件基本得到冷却。

计算表明,铸型辐射表面为 1473K 时,散热系数 $\leq 110\sim 130\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ 。该值使热量受限而不能保证在结晶前沿获得较高的温度梯度。铸型表面黑度较高,靠它也不能显著提高散热率。

增加铸型表面的温度也不能提高散热率,因为这样做会使热量从未结晶的金属排掉,即在结晶前沿之前而不是之后排掉。这种情况破坏了晶体生长的方向性,从

而使工业定向结晶工艺使用真空辐射来冷却带熔融合金铸型的可能性受到了限制。

辐射散热的效率不高,原因是高温合金的结晶速度低和固溶体形成区域宽,后者会导致铸件表面大块碳化物夹杂的形成和不希望形态碳化物 M_6C 的出现,故该区为缺陷区。此外,由于熔融合金与陶瓷铸型之间长时间的物理-化学作用,也可能使铸件表面生成硬壳。

提高定向结晶的速度具有经济意义。因为要制定保证获得定向组织叶片的工艺,并使其生产率能与等轴组织铸造工艺相比拟,通过显著提高定向导热效率可以达到目的。用铸型和铸件在槽液中进行对流冷却,来代替真空辐射冷却和使散热区与供热区之间保持最小距离,即在结晶前沿形成最低热差,可提高传热效率。

采用低熔点熔融金属作为冷却液体可获得较高的传热系数 K 。按生产中所用陶瓷铸型的实际壁厚($8\sim 18\text{mm}$)计算表明,如果在 $573\sim 723^\circ\text{C}$ 时用 Sn 作液体金属冷却剂,则 $K=225\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$,而采用真空辐射冷却铸型时, $K=70\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ 。

为了强化散热过程,必须降低铸型壁的热阻(δ_s/λ_s),即减小其厚度 δ_s 或提高陶瓷的导热率 λ_s 。采用 $\delta_s=1\text{mm}$ 的薄壁氧化铝坩埚和使其在熔融 Sn 中冷却时, $K=1730\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$,而真空辐射冷却时 $K=96\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$,传热效率提高约17倍。

(袁文钊)

防水包装理想的带状粘接型材

—JD-5 压敏胶粘带

上海橡胶制品研究所研制的JD-51防水包装压敏胶粘带,采用细布为基材表面涂覆聚乙烯,以天然橡胶、合成橡胶为并用体系及新型增粘剂为主体材料制成一定含量的胶浆溶液,加入交联剂经加热干燥制成橡胶型压敏胶粘带。具有良好的胶粘力和内聚强度,施工方便;防水、耐热空气、耐老化等性能优良,符合美国PPT-60D技术要求,与日本同类产品性能相仿,用于军工产品涂覆层漆膜附着力的检查及包装等。还可广泛应用于粘接、包装、固定、喷砂、密封材料保护等。

该胶粘带各项性能还符合德国有关标准,成为引进德国奥迪100轿车材料国产化用材,取代进口,目前已在长春第一汽车厂、上海大众等厂家使用。每年为国家节约数量可观的外汇,另外也在建筑、冰箱、电视机等行业均具有一定使用效果和经济效益,该胶粘带是一种新型有发展前途的压敏胶粘带。该项科研成果已经由上海化工局组织有关专家进行评议的鉴定会上通过了技术鉴定。

(赵正平)

可弯曲的人造花岗石

美国推出一种新型装饰装潢材料—可弯曲的人造花岗石。它是以聚碳酸树脂、石英砂、花岗石为基材,经高温熔融混合制成,具有较强的耐腐蚀和抗冲击性能,而其色彩、花纹和光泽度可与天然花岗石相媲美。该花岗石厚度一般不超过 6.5mm ,最大面积达 $600\text{mm}\times 3000\text{mm}$,经加工处理后可弯曲、扭旋、折叠,适用于室内外圆弧形柱子和凹凸不平的墙面的装饰。

(王)

新型防震泡沫包装材料

美国加州包装材料公司推出一种新型生态泡沫包装材料。此种生态泡沫用植物淀粉与水溶性有机聚合物经发酵处理而成,可以很容易地制成各种所需形状的包装物或衬垫物。其结构疏松,防震力强,不含有害物质,既能吸水吸潮,又可重复多次使用。现已用于一些易碎物品和高级精密仪器的防震包装。

(王)