

出现活化溶解和过钝化腐蚀现象。而且当介质中含有  $\text{Cl}^-$  时, 其回扫曲线由正向扫描曲线上方返回, 不与正向扫描曲线相交, 所以不会产生孔蚀。1Cr18Ni9Ti 不锈钢在 1N HCl 中不能钝化, 在硫酸溶液中维钝电流密度比复合材料高一倍以上, 若含有 0.5N NaCl, 则电位正于 -150mV 时可能产生孔蚀, 负于 -150mV 时, 处于活化溶解状态, 完全不耐腐蚀。

### 三、讨 论

非晶态  $\text{Fe}_{78}\text{Cr}_4\text{P}_{13}\text{C}_7$  合金颗粒/树脂基复合材料在介质中的腐蚀过程, 是介质与非晶颗粒和树脂相互作用的过程。 $\text{Fe}_{78}\text{Cr}_4\text{P}_{13}\text{C}_7$  合金在 1N  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、1N HCl 等介质中自钝化, 在含  $\text{Cl}^-$  介质中不产生孔蚀, 在酸、碱、盐中具有低的腐蚀速率, 这是由它的成分、结构、钝化特性决定的。非晶态合金不存在晶体缺陷, 保持了高度的化学均匀性, 无腐蚀核心; 在 Cr 与 P 的共同作用下, P 提高了合金的活泼性, 加速合金在介质的溶解速度, 有利于 Cr 在合金表面富集, 有效地促进钝化膜的快速形成; 椭圆法测量膜的生长遵从对数规律, 保护性能好; 钝化膜的 ESCA 分析其组成为耐蚀的  $\text{CrOOH}$ , 从而非晶态  $\text{Fe}_{78}\text{Cr}_4\text{P}_{13}\text{C}_7$  合金具有极高抗均匀腐蚀和局部腐蚀的能力<sup>[4,5]</sup>。

金属材料的腐蚀, 一般表现为表面金属的溶解, 试样重量减轻。而对于树脂来说, 腐蚀常常表现为重量和体积的增加, 这是因为化学介质渗透到树脂内部使树脂发生溶胀所致。树脂对介质的溶胀作用越小, 说明其耐腐蚀性越好。如果介质和树脂发生化学反应, 则溶解作用大于溶胀作用, 有失重的现象, 说明材料不耐介质的腐蚀。从全浸腐蚀实验结果可以看出, 在四种介质中复合

材料的腐蚀率均小于  $\text{Fe}_{78}\text{Cr}_4\text{P}_{13}\text{C}_7$  粉末的腐蚀率, 说明以有机硅树脂和双酚 A 型环氧树脂为主的合成树脂对介质只有溶胀, 而无溶解作用, 树脂的增重补偿了合金颗粒的部分或全部 (3.5% NaCl) 失重。从而可见合成树脂在介质中具有较高的耐蚀性。浸泡实验与极化曲线测量的结果是吻合的。因此, 在非晶合金粉末中加入耐腐蚀的合成树脂, 压制成形, 室温固化, 可以获得孔隙率低、耐腐蚀的复合材料。

### 四、结 论

向采用内旋转溶液法制备的非晶  $\text{Fe}_{78}\text{Cr}_4\text{P}_{13}\text{C}_7$  合金粉末中加入适量的以有机硅树脂和环氧树脂为主的合成树脂, 经过常温压制成形, 是一种获得非晶合金基复合材料的有效和廉价的手段。非晶  $\text{Fe}_{78}\text{Cr}_4\text{P}_{13}\text{C}_7$  合金颗粒/树脂复合材料在 3.5% NaCl, 1N、NaOH, 1N、HCl, 1N、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  以及含  $\text{Cl}^-$  的硫酸中具有优异抗均匀腐蚀和孔蚀的性能, 具有工业应用价值。

### 参考文献

1. 奈贺正明, 桥本功二, 增本健, 日本金属学会志, 38, 836, 1974
2. K. Kobayashi, K. Hashimoto, T. Masumoto, Sci. Rep. RITU, A-29, 284, 1978
3. Hausner H H. In: Poster A R ed., Handbook of Metal Powders. New York, Reinhold Publishing Corporation, 9, 1966
4. 孙中子, 王井银, 尹志营, 化学工业与工程, Vol. 3, No. 4, 11~16, 1986
5. 孙中子, 金属材料研究, Vol. 13, No. 3, 11~16, 1987

## 测定定向柱晶高温合金可铸性的方法

定向柱晶铸造高温合金的应用越来越广, 合金的可铸性成为各个公司都十分关心的一个问题, 并且提出了合金可铸性的评定标准。

衡量定向凝固柱晶高温合金可铸性的一个重要方面是其产生纵向晶界裂纹的倾向性。对于用作薄壁空心涡轮叶片的合金来说, 这是一个重要的参数。美国 GE 公司制定了一种定向凝固合金可铸性的试验方法和标准, 简述如下:

首先将 7 磅重的料锭在真空下重熔、制成  $\phi 7/16$  英寸的锭棒。将该锭棒放入一个下端有一个 1 英寸高的缺口的陶瓷管中, 再将带有合金料锭的陶瓷管置于一个直径稍大的外坩锅里, 使陶瓷管与外坩锅间保持一定间隙。然后将这一整套组件放入一种能进行定向凝固的装置中。合金锭棒熔化时, 将会充满陶瓷管与外坩锅之间

的空隙, 并在定向凝固过程中逐步凝固。用此法制得壁厚约为 0.06 英寸的管件, 然后观察管件并按下表所列标准评定该合金的可铸性等级。

据认为, 该方法和标准可以精确地预测定向薄壁涡轮叶片的可铸性 (热裂倾向性)。

GE 公司定向合金可铸性评定标准

等级	标 准
A	无裂纹
B	在顶部或起始区有极少裂纹, 长度 < 1/2 英寸
C	有一条长度大于 1/2 英寸的裂纹
D	有 2~3 条裂纹
E	有 3~8 条裂纹
F	大多数晶界都有裂纹

(东华)