



×800/2

图 7 T8钢退火组织的SEM照片

表 2 封样材料与电解液

电 解 液	封 样 材 料	工作温度, °C
10% ZnSO <sub>4</sub> 水溶液	石腊、松香、氯丁橡胶、可剥漆	+7~+25
①50mlHCl+100ml C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> (OH) <sub>3</sub> +1050mlCH <sub>3</sub> OH ②10% 乙酰丙酮+1% 四甲基氯化胺+甲醇	石腊、松香	-5~-20
溴甲醇	氯丁橡胶、可剥漆	+5
磷酸—硫酸—铬酸	氯丁橡胶	+40
①高氯酸酒精; ②高氯酸甲醇; ③盐酸酒精	可剥漆、氯丁橡胶	0~+5

试样用M20砂纸磨制或进一步抛光后,用导线焊接,再套上聚四氟乙烯管;将1cm<sup>2</sup>工作面以外的部分试样表面涂上封样材料绝缘,即可置于干燥皿内备用。

这种制样方法实践证实是简便可靠的。特别对于难用普通制样方法制备的铝合金、不锈钢、高温合金等,更显得适用。相信在不久的将来必将获得更大进展。

### 参 考 文 献

- [1] 许昌淦、蒲淑英、李璋, 铝合金金相试样的恒电位深腐蚀法, 理化检验 物理分册, 第19卷第3期, 6(1983), P32~35.
- [2] 许昌淦、蒲淑英、胡剑萍、李宏, 阳极极化曲线

在制备金相试样上的应用, 热加工工艺, 4(1984), P59~64.

- [3] G. Herbsleb, P. Schwaab, Delineation of the Microstructure of High Alloy CrNi, CrNiW and CrNiCoW Steels by Deep Etching Pract. Metallogr, 20(1983), P53~63.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

### 加雷特GTCP331发动机采用双合金涡轮叶轮

美国加雷特公司是生产小型燃气涡轮的厂家。所生产的100~2000轴马力的小型涡轮广泛用于辅助动力装置、涡轮发动机和涡轮轴发动机。早期发动机采用了整体高温合金铸造叶轮, 这项工艺降低了制造成本, 提高了叶片的持久断裂强度, 但在轮毂上由于存在粗晶组织, 使低循环疲劳寿命欠佳。为了获得长寿命的小型燃气涡轮, 发展了双合金整体叶轮结构, 以满足高、低循环疲劳的要求。双合金涡轮叶轮的设计是轮毂用Astroloy粉末合金, 而叶片用IN713LC高温合金精铸, 然后将二者用热等静压扩散连接起来。目前这种双合金的设计已用在GTCP331辅助动力装置的涡轮上。该叶轮的成功经验以及相应的研究和发展工作, 使之有可能在高温非冷却整体叶轮上采用。

实验的双合金叶轮中采用MAR-M247等轴晶粒改型合金(比IN713LC耐温高70°F), 若用该合金的定向组织, 将会再提高50°F的耐温能力。

双合金涡轮部件首次由加雷特能源部应用在AGT101的径向涡轮上。涡轮叶片用定向凝固的MAR-M247合金, 轮毂用Astroloy粉末合金。发动机的静子热端零件采用了陶瓷材料。该发动机已在2100°F的涡轮进口温度下工作, 比原先用Astroloy锻造、机加工的涡轮转子的全金属发动机提高了500°F。

目前加雷特公司已对NASAIR100和3号合金的单晶叶片的发动机进行了试车。这种单晶叶片除在TFE731发动机上应用外, 也在其它发动机上进行了试验, 并计划用于未来的发动机上。

[注: 3号合金是一种高温镍基合金, 其成分(重量百分数)含钴5.1、铬8.7、钼8.0、钨10.0、铌3.2、铝5.4、钛1.1、铪0.6。可以单晶精铸。]

(傅孙靖摘译自《J. of Metals》, July 1986.)