

表面工程应用实例

[例 40] 微弧火花沉积技术在涡轮叶片表面强化与修复中的应用

涡轮叶片是航空发动机/燃气轮机的核心部件，在服役过程中容易产生磨损、腐蚀、开裂等早期损伤，由于叶片价格昂贵，换件修理成本很高。涡轮叶片通常由高 Al、Ti 含量的镍基高温合金制成，此类合金的特点是，高温强度高，但可焊性差，通常认为是不可焊材料。

微弧火花沉积是一种低热输入的显微焊接工艺，单层沉积厚度不过几十微米，沉积过程对基材的热影响很小，基本不会引起工件变形和组织改变。大量研究表明：微弧火花沉积可以实现很多高强度镍基高温合金材料的无裂纹熔焊沉积。目前微弧火花沉积技术已被用于涡轮叶片表面防氧化涂层制备与局部微小损伤的修复。



图 1 整体叶盘铸造缺陷修复

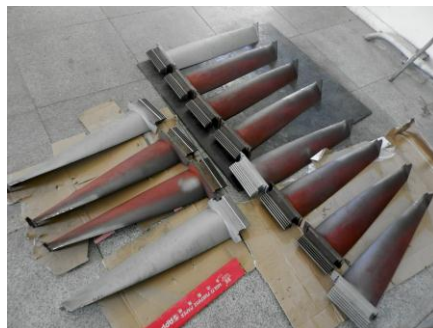


图 2 燃气轮机叶片局部微小损伤修复



图 3 涡轮导向叶片表面 MCrAlY 涂层修复前后



图 4 涡轮转子叶片叶尖局部损伤修复过程