

表面工程应用实例

[例 56] 激光微弧复合技术在燃气轮机叶片上的应用

燃气轮机叶片在长期服役中易出现磨损缺肉、细小裂纹和开裂等缺陷，通过一些常规的焊接修补方法很难修复，而通过激光熔覆与微弧沉积复合技术能够在一定程度上解决此难题。

激光熔覆具有稀释度小、组织致密和结合性好等优点；微弧沉积技术具有功率密度高、热影响区小和工件变形小等优点。在叶片修复过程中，先以激光进行粉末体熔结或烧结成型，从而获得高 Al+Ti 含量的铸造镍基高温合金的激光无损修复；然后通过微弧沉积技术在表面沉积具有防护效果好的涂层，这样可以解决激光熔覆过程中的咬边、气孔、局部裂纹和表面质量较差等缺陷，从而改善表面状态。大量研究和实践表明：激光微弧复合技术修复后的叶片抗腐蚀、耐磨损等性能提高了 50%~100%，此技术已经被广泛应用于燃气轮机叶片的磨损修复，并取得了良好的经济和社会效益。



图 1 燃气轮机涡轮空心叶片受损

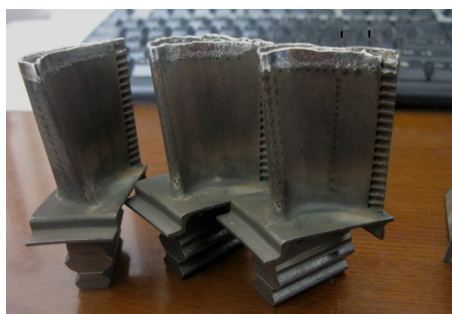


图 2 通过粉体熔融烧结接长的叶片

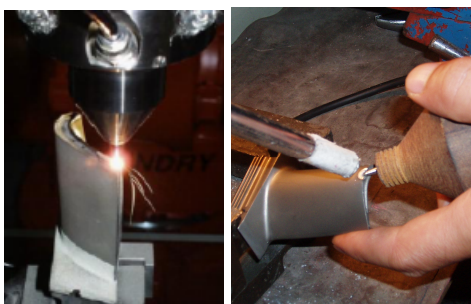


图 3 激光熔覆+微弧沉积技术修复叶片过程



图 4 MS5001 叶片激光微弧修复前后



图 5 燃气轮机喷嘴叶片修复前



图 6 喷嘴叶片激光微弧修复后+热障涂层