

表面工程应用实例

[例 51] 激光熔覆技术在油田注水泵零部件再制造中的应用

激光熔覆技术是以激光作为热源，用不同的添料方式在被熔覆的基体上放置所选择的涂层材料，经过激光照射使之与基体表层同时熔化，并快速凝固后形成稀释率极低、与基体材料形成冶金结合的表面涂层，从而显著改善基体材料表面的耐磨、耐蚀、耐热、抗氧化能力及电气特性的工艺技术。该技术具有稀释率小、熔覆厚度可控、热影响区小、工作距离大、工艺实施方便、工艺可控性强的特点。

油田注水泵的柱塞和阀座等部件在腐蚀、磨蚀的介质环境下容易发生点蚀、磨粒磨损、冲蚀磨损和疲劳失效，导致其使用寿命较短。一般柱塞的使用寿命只有 15~30 d，阀座的使用寿命只有 7~20 d。利用激光熔覆技术在旧柱塞及旧阀座的表面再制造一层耐磨、耐腐蚀合金，有效解决了柱塞和阀座的腐蚀、磨蚀问题，可显著提高其使用寿命（见表 1）。

激光熔覆技术用于油田注水泵零部件的再制造成效显著，再制造零部件各项性能指标满足需要，对降低油田注水泵故障率、延长配件寿命、降低维修费用具有重要作用。2016 年以来，长庆油田注水泵零部件再制造 1 800 余件，节约资金 200 余万元，再制造部件寿命是旧品的 1.5 倍以上，维修费用大幅下降。

表 1 柱塞和阀座再制造前后性能对比

零部件	再制造前			//	再制造后		
	表面硬度/ HRC	表面耐蚀性 (中性盐雾试验)	使用寿命/ d		表面硬度/ HRC	表面耐蚀性 (中性盐雾试验)	使用寿命/ d
柱塞	50~53	96 h, 五级	15~30		55~58	336 h, 一级	30~60
阀座	43~45	192 h, 五级	7~20		48~50	288 h, 一级	25~45



图 1 再制造前的柱塞



图 2 激光熔覆中的柱塞



图 3 再制造后的柱塞



图 4 再制造前的阀座

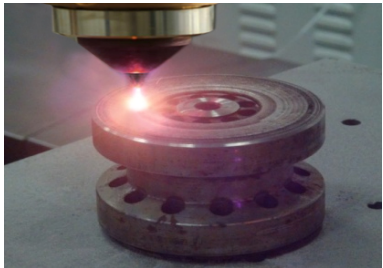


图 5 激光熔覆中的阀座



图 6 再制造后的阀座