

表面工程应用实例

[例 34] 窄间隙埋弧焊在发动机曲轴损伤修复中的应用

窄间隙焊接是在应用已有的埋弧焊方法和工艺的基础上，加上特殊的焊丝、保护气、电极向狭窄的坡口内导入技术以及焊缝自动跟踪等特别技术而形成的一种高效、省时、节能的方法。其优势主要表现在：窄间隙埋弧焊通常采用 I 型或 U 型窄间隙坡口，坡口间隙在 18~30 mm，与普通埋弧焊接同样厚板须采用 U 型或双 U 型坡口相比，可节省大量填充金属和焊接时间，从而节省焊材约 20%~40%，焊接总效率可提高 30%~45%，大大减少了焊接成本；由于采用窄间隙坡口，窄间隙埋弧焊能减小焊接应力，焊缝金属中积聚的氧也较少；由于焊接线能量较小，且后续焊道对前焊道有重叠加热作用，因此，焊接接头具有较高的冲击韧性，焊接变形亦得以减少，焊接质量得到提高。

曲轴是发动机的核心部件，在长期服役过程中容易损坏，导致发动机无法运行或功率下降，其典型故障为烧瓦损伤或变形。曲轴损坏后更换新件的价格昂贵且采购周期长。

采用窄间隙埋弧焊方法堆焊修复曲轴损伤部位，其工艺流程为：退火→去除疲劳层→堆焊→精加工→渗氮→抛光。该方法不仅可以使焊接曲轴的强度和刚度满足发动机需求，且能节省约 90% 成本。



图 1 烧伤的曲轴

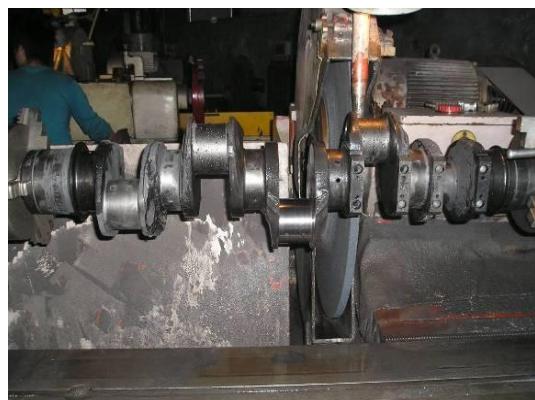


图 2 曲轴机加工过程



图 3 窄间隙埋弧焊修复曲轴损伤部位



图 4 修复后的曲轴