

表面工程应用实例

[例 63] 内孔高能等离子喷涂在泥浆泵缸套内表面 强化与修复中的应用

内孔高能等离子喷涂技术是利用高能等离子弧为热源，将粉体于极短时间内加热至熔融或半熔融状态，同时对材料粒子进行加速，撞击在一定曲率半径的零部件内壁上，粒子在扁平化的同时快速冷却凝固，沉积在内壁表面形成覆盖层的一种材料成形方法，是表面工程和再制造工程中的一项重要技术。采用该技术对内孔类零件内壁进行新品强化或旧品修复，可大幅提高其使用寿命。新开发的旋转式内孔高能等离子喷涂系统可实现高能量、小尺度非回转件内孔喷涂，对于回转件喷涂效率也显著提高。喷涂系统可喷涂最小内径达 $\Phi 78\text{ mm}$ ，最大功率达 55 kW，可高质量制备高熔点陶瓷涂层。

泥浆泵是油田钻井系统的“心脏”，而泥浆泵缸套是泥浆泵液力端的重要易磨损部件，因此泥浆泵缸套的寿命直接影响泥浆泵的寿命。采用内孔高能等离子喷涂技术在泥浆泵缸套内表面制备高硬度（硬度可达 1300 HV_{0.3}）金属陶瓷复合涂层，其使用寿命将达到双金属缸套的两倍，但二者成本几乎接近。

采用旋转式内孔高能等离子喷涂技术，强化新品泥浆泵缸套的工艺流程为：预加工缸套→表面除油清洗→内表面喷砂粗化→预热→内孔喷涂→磨削加工。

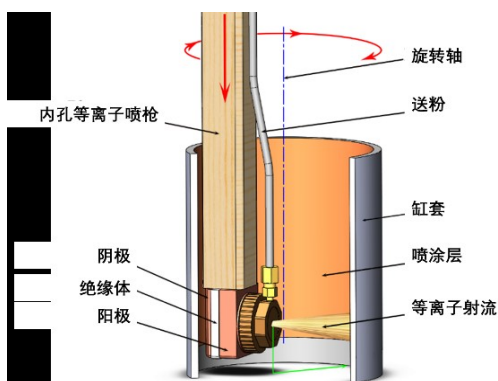


图 1 旋转内孔高能等离子喷涂示意图

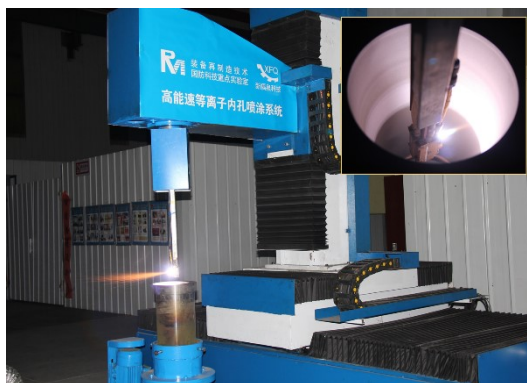


图 2 旋转内孔高能等离子喷涂缸套现场



图 3 缸套内孔磨削加工现场

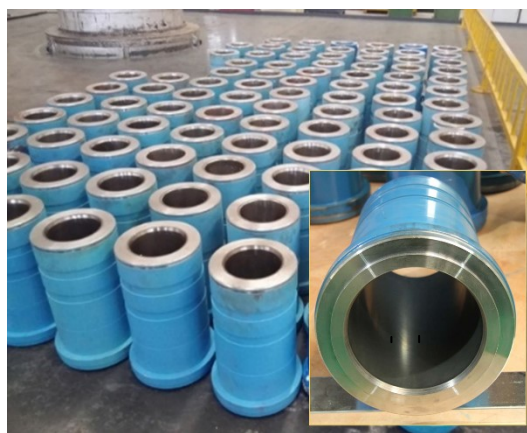


图 4 喷涂强化后的泥浆泵缸套成品