

# 表面工程应用实例

## [例 60] 等离子体增强磁控溅射镀膜在石化行业阀组中的应用

等离子体增强磁控溅射技术是在磁控溅射时外加钨丝放电来增强等离子体的密度，显著提升涂层的沉积速率和均匀性，并匹配可调控的等离子体能量，从而实现超厚、超硬涂层的制备。采用该技术制备的TiSiCN、TiAlVSiCN等涂层具有非晶包覆纳米晶（5~20 nm）的结构，涂层厚度可控制在 $\leq 30\text{ }\mu\text{m}$ 范围内，纳米硬度 $>30\text{ GPa}$ ，具有优良的抗冲蚀性能和结合强度。

石化行业使用大量的阀组件来控制反应过程和物料输送，由于阀组件经常承受流体（含固体颗粒）的冲蚀，某些工艺流程条件下的寿命不足1个月，造成较低的生产效率和高额更换费用。将纳米复合涂层应用在该类阀组件上，可显著提升阀组件的抗冲蚀和耐磨损性能，特别是在苛刻工况下，可有效保护阀组件密封位置的尺寸精度，延长整体使用寿命接近于原来的2倍，提升企业的生产效益。

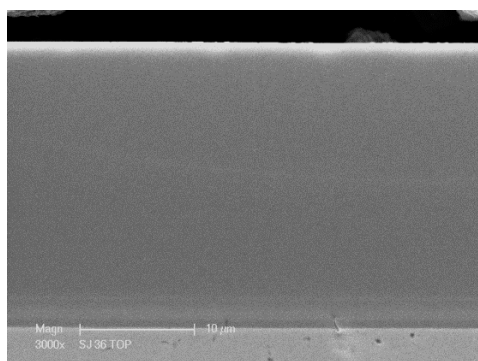


图1 TiSiCN涂层的截面形貌



图2 不同尺寸的镀膜球阀



图3 镀制纳米复合涂层的阀杆件（ $\Phi 53\text{ mm} \times 650\text{ mm}$ ）

北京三聚环保新材料股份有限公司 黄晓林、美国西南研究院 魏荣华 供稿