

# 表面工程应用实例

## [例 25] 4G 阴极电弧气相沉积技术在刀具涂层上的应用

物理气相沉积 (PVD)是指在真空条件下,采用低电压、大电流的电弧放电技术,利用气体放电使靶材蒸发并使被蒸发物质与气体都发生电离,利用电场的加速作用,使被蒸发物质及其反应产物沉积在工件上。PVD 制备的薄膜具有硬度高、摩擦因数低、耐磨性和化学稳定性好、处理工艺温度低等优点,适于硬质合金精密复杂刀具的表面强化。

真空阴极电弧沉积是物理气相沉积的一种,具有离化率高、离子流密度大、离子流能量高、沉积速度快、膜基结合力好、镀膜均匀、设备操作简单和技术易于推广等特点。广泛用于涂镀刀具、模具的超硬保护层,膜系包括 TiN、ZrN、TiAlN、TiC、TiCN、CrN、DLC 等,镀层产品包括钻头、铣刀、齿轮刀具、丝锥、剪刀、切刀、顶头、冲模等。

4G 阴极电弧系统(4G-CAE)在传统(3G)阴极电弧的基础上引入电磁驱动技术,可极大提高电弧斑在靶面的移动速度、碎化弧斑(降低弧斑亮度和能量)、增加弧斑数;能有效增强可镀区的等离子密度,提高反应镀膜活性,使镀膜层颜色更加丰富和饱满;增加调节参数,能更好控制电弧斑在靶面上跑动形态和烧蚀形貌。因此,采用 4G 阴极电弧可以提高工具性和装饰性镀膜的内在质量,增加膜层种类,提高涂层的细腻度和光泽度。



TiN 涂层冲棒



AlTiN 涂层滚刀



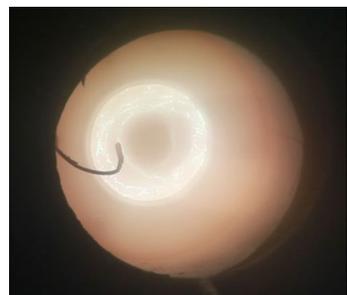
传统阴极电弧的沉积工作状态



TiN、ZrN 刀柄



AlTiN 冲棒



4G-CAE 的沉积工作状态