

镀膜类金刚石(DLC)硬质薄膜在光盘模具的应用

产品名称	镀膜类金刚石(DLC)硬质薄膜在光盘模具的应用
公司名称	广州有色金属研究院
价格	面议
规格参数	材质:类金刚石镀膜(DLC) 产地:广州 规格:1-3um
公司地址	广州市天河区长兴路363号
联系电话	020-37239102 13794363998

产品详情

dlc膜的主要性能

1)力学性能

a.硬度及弹性模量。不同的沉积方法制备的dlc膜硬度及弹性模量差异很大，用磁过滤阴极电弧法可以制备出硬度达到甚至超过金刚石的dlc膜[10]，广州有色金属研究院用阴极电弧法制备的dlc膜最高硬度可达50gpa以上，而用离子源结合非平衡磁控溅射法制备的dlc膜硬度达21gpa[11]。膜层内的成分对膜层的硬度有一定的影响，si、n的掺入可以提高dlc膜的硬度。dlc膜具有较高的弹性模量，虽低于金刚石（1100gpa），但明显高于一般金属和陶瓷的弹性模量。

b.内应力和结合强度。薄膜的内应力和结合强度是决定薄膜的稳定性和使用寿命，影响薄膜性能的两个重要因素，内应力高和结合强度低的dlc膜容易在应用中产生裂纹、褶皱，甚至脱落，所以制备的dlc膜最好具有适中的压应力和较高的结合强度。大部分研究表明，直接在基体上沉积的dlc膜的膜/基结合强度一般比较低，广州有色金属研究院通过采用ti/tin/ticn/tic中间梯度过渡层的方法提高dlc膜与基体的结合强度，在模具钢上沉积dlc膜的结合强度达44n-74n[12]，制备的膜导总体厚度可达5μm。

2)摩擦性能 dlc膜不仅具有优异的耐磨性，而且具有很低的摩擦系数，一般低于0.2，是一种优异的表面抗磨损改性膜。dlc的摩擦系数随制备工艺的不同和膜中成分的变化而变化，其摩擦系数最低可达0.005[13]。掺杂金属元素可能降低其摩擦系数，但加入h能提高润滑作用，环境也对摩擦系数有一定的影响。但总的来说，dlc膜与传统的硬质薄膜（如上述的tin、tic、tialn等）相比，在摩擦系数方面具有明显优势，这些传统硬质薄膜的摩擦系数都在0.4以上。因此，dlc膜有可能在许多摩擦学领域替代这些传统硬膜。广州有色金属研究院制备的掺金属dlc膜具有良好的抗摩擦磨损性能及低达0.13-0.15的摩擦系数[14]。

3)热稳定性

由于dlc属亚稳态的材料，热稳定性差是限制dlc膜应用的一个重要因素，在300℃以上退火时即出现了sp³键向sp²键转变，为此，人们进行了大量的工作试图提高其热稳定性。有研究发现：si的加入可以

明显改善dlc膜的热稳定性，含20 at%si的dlc膜在740?c退火时才出现sp3键向sp2键转变[15]。同样，金属（如ti、w、cr）的掺入也可提高dlc膜的热稳定性，我们正在对这方面进行研究。4)耐腐蚀性

纯dlc膜具有优异的耐蚀性，各类酸、碱甚至王水都很难侵蚀它。但掺杂有其他元素的dlc膜的耐蚀性有所下降，这是由于掺杂的元素首先被侵蚀，从而破坏了膜的连续性所致。

5)表面状态

dlc膜表面一般较光洁，对基材的表面光洁度没有太大的影响，但随着膜厚的增加，表面光洁度会下降。不同的沉积方法所得到的dlc膜表面光洁度也是不同的，广州有色金属研究院采用离子源技术沉积的dlc膜表面质量明显优于电弧离子镀。

dlc膜具有很好的抗粘结性，特别是对有色金属（如铜、铝、锌等），对塑料、橡胶、陶瓷等也有抗粘结性。

dlc膜在机械功能领域上的应用

(1)钻头、铣刀 dlc膜可以应用于钻头和铣刀上，特别是掺杂金属的dlc膜，它不仅具有高的硬度，还具有低的摩擦系数、抗有色金属粘结。荷兰的hauzer公司制备的掺金属dlc膜层，用于切削高强度铝合金时，能减少表面所谓的切屑瘤（bue）。结果是延长工具的寿命并使工件材料在切削后表面光滑。特别是在干切削和深孔加工方面，膜层性能非常好[16]。广州有色金属研究院也进行了在铣刀上镀tialn+dlc膜，在加工有色金属时明显提高使用寿命及加工质量。

(2)光盘模具及其辅助模具 光盘模具是生产cd、cdr、dvd的重要工具，为了减少它与母盘（镍盘）的摩擦，希望模具表面硬且摩擦系数小，目前，国外大多采用dlc膜层，大大提高了模具的寿命和盘片的质量。我们制备的dlc膜层也开始用于该领域，并取得了成功。图2为广州有色金属研究院制备的dlc膜层光盘模具模仁，其寿命已达开闭合200万次以上（无涂层模具只有50万次左右）[17]。同时在其辅助模具上镀dlc膜，其寿命也达到了配套使用的要求。

镀膜之后有硬度高，摩擦系数低，耐磨，耐腐蚀，抗粘结性好且环保等特点。

盘模具辅助冲模

(3)芯轴dlc膜的耐磨减摩及耐腐蚀性，可显著提高齿轮、芯轴等运动部件的使用性能及寿命。图3为广州有色金属研究院制备的dlc膜层芯轴，其寿命延长了3倍以上，耐腐蚀性提高4倍以上。

(4)刀片上的应用现在dlc也在各种刀片如剪刀、刮胡刀等上的应用。dlc膜减小了刀片与皮肤的摩擦，改善了刀片的性能，延长了使用寿命。图4为广州有色金属研究院开发的dlc膜理发剪刀片，利用dlc膜优越的摩擦性能，明显提高刀片的使用寿命，特别是降低表面摩擦系数后，减小噪音，非常受用户欢迎。

刀片加工前视图

刀片加工后视图

(5)关键零部件上的应用dlc膜在许多关键零部件也能发挥其优良的性能，如在制成式斯特林制冷机的活塞上的应用（如图5）利用其低的摩擦系数，降低摩擦力，提高耐磨性，达到无油润滑及使用寿命要求。在缝纫机配件-旋梭上镀dlc膜（如图6）替代原来的电镀硬铬处理，不但避免了污染环境的问题，而且，明显提高工件表面硬度及耐磨性，使用寿命提高了10倍以上，同时，也因表面膜层摩擦系数降低后，使机

器运行过程中产生的噪音变小。

(6)其它应用dlc膜在工模具上的应用其它例子非常多，如：粉末冶金成型模具、塑胶成型模具、引线框弯曲模具、玻璃片成型模具、镁合金加工模具、在轴承等。

本产品的材质是类金刚石镀膜(DLC)，产地是广州，规格是1-3um，用途是表面加工