

## 多孔氧化铝膜的纳米力学性能研究

姚素薇<sup>1</sup>, 张璐<sup>1</sup>, 张卫国<sup>1</sup>, 张振宇<sup>2</sup>, 李鸿琦<sup>2</sup>

1. 天津大学化工学院杉山表面技术研究室, 天津 300072;

2. 天津大学力学系, 天津 300072

收稿日期 2005-5-23 修回日期 2005-7-11 网络版发布日期 接受日期

**摘要** 采用二次铝阳极氧化技术, 制备了高度有序的铝阳极氧化膜(AAO膜), 孔径为50nm.

利用纳米压缩仪结合纳米压痕仪对不同压缩位移条件下的AAO膜进行了纳米力学测试和卸载后的压痕原位扫描实验.

通过测量加载-卸载曲线并用Oliver-Pharr模型分析计算得到, 在压缩位移为0、3.3、6.6、9.9 $\mu\text{m}$ 时, AAO膜的纳米硬度和弹性模量分别为1.49、1.79、1.69、1.55GPa和11.79、12.32、12.82、13.19GPa.

由卸载曲线和原位扫描的压痕形貌可以看出, 压缩位移为6.6和

9.9 $\mu\text{m}$ 时的压痕在压缩力的作用下发生了明显的塑性变形, 因而AAO膜的纳米硬度减小, 而弹性模量一直增大.

**关键词** [阳极氧化铝膜\(AAO\)](#) [纳米压缩](#) [纳米压痕](#) [原位扫描](#)

分类号 [0348](#), [TB938](#)

## Nanomechanics Properties Research of Anodic Aluminium Oxide Film

YAO Su-Wei<sup>1</sup>, ZHANG Lu<sup>1</sup>, ZHANG Wei-Guo<sup>1</sup>, ZHANG Zhen-Yu<sup>2</sup>, LI Hong-Qi<sup>2</sup>

1. SUGIYAMA Laboratory of Surface Technology, School of Chemical Engineering and Technology, Tianjin University, Tianjin 300072, China;

2. Department of Mechanics, Tianjin University, Tianjin 300072, China

**Abstract** The highly ordered anodic aluminium oxide film, namely, AAO film was prepared with the electrochemical anodization method. On-line nanomeasurement and in-situ scanning functions were conducted by the nanocompression instrument cooperated with nanoindenter. The results show that the nanohardness of AAO film with 50nm hole at 0, 3.3, 6.6, 9.9 $\mu\text{m}$  compression displacement is 1.49, 1.79, 1.69, 1.55GPa and the elastic modulus is 11.79, 12.32, 12.82, 13.19GPa. The indentations at 6.6, 9.9 $\mu\text{m}$  compression displacement appear obvious plastic deformation produced by the compression force as indicated by the load versus displacement curve and indentation surface morphology, so the nanohardness decreases while the elastic modulus increases all through.

**Key words** [anodic aluminium oxide film \(AAO\)](#) [nanocompression](#) [nanoindentation](#) [in-situ scanning](#)

DOI:

通讯作者 姚素薇 [yaosuwei@263.net](mailto:yaosuwei@263.net)

### 扩展功能

#### 本文信息

▶ [Supporting info](#)

▶ [PDF\(663KB\)](#)

▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)

▶ [参考文献](#)

#### 服务与反馈

▶ [把本文推荐给朋友](#)

▶ [加入我的书架](#)

▶ [加入引用管理器](#)

▶ [复制索引](#)

▶ [Email Alert](#)

▶ [文章反馈](#)

▶ [浏览反馈信息](#)

#### 相关信息

▶ [本刊中 包含“阳极氧化铝膜\(AAO\)”的 相关文章](#)

▶ [本文作者相关文章](#)

· [姚素薇](#)

· [张璐](#)

· [张卫国](#)

· [张振宇](#)

· [李鸿琦](#)