



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36969—2018

---

## 纳米技术 原子力显微术测定 纳米薄膜厚度的方法

Nanotechnology—Method for the measurement of the nanofilm-thickness by  
atomic force microscopy

2018-12-28 发布

2018-12-28 实施

---

国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

# 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原理 .....	1
5 测试条件 .....	2
5.1 环境条件 .....	2
5.2 操作条件 .....	2
6 设备 .....	2
6.1 原子力显微镜 .....	2
6.2 探针的选择 .....	2
6.3 仪器的校准 .....	2
7 样品 .....	2
7.1 样品的制备 .....	2
7.2 样品的清洗 .....	2
8 测试步骤 .....	2
8.1 采集图像数据前的准备 .....	2
8.2 图像数据的采集 .....	2
9 数据处理与计算 .....	3
10 重复性和再现性 .....	4
11 测试报告 .....	4
附录 A (资料性附录) 薄膜台阶的制备 .....	5
参考文献 .....	6

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国科学院提出。

本标准由全国纳米技术标准化技术委员会(SAC/TC 279)归口。

本标准起草单位:上海交通大学、纳米技术及应用国家工程研究中心。

本标准主要起草人:李慧琴、金承钰、梁齐、何丹农、韦菲菲。

# 纳米技术 原子力显微术测定 纳米薄膜厚度的方法

## 1 范围

本标准规定了使用原子力显微术(AFM)测量纳米薄膜厚度的原理、测试条件、设备、样品、测试步骤和数据处理。

本标准适用于表面均匀、平整的纳米范围厚度的无机材料薄膜。较厚的和一些有机薄膜的膜厚测定也可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 31227 原子力显微镜测量溅射薄膜表面粗糙度的方法

JJF 1059.1—2012 测量不确定度评定与表示

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**原子力显微术 atomic force microscopy**

通过检测探针和样品表面的相互作用力(吸引力或排斥力)来控制探针和样品间的距离从而获得表面形貌的扫描探针显微镜技术。

[GB/T 27760—2011,定义 3.1]

### 3.2

**扫描长度 scan length**

从开始到结束一次扫描的距离。

### 3.3

**全幅扫描 raster**

探针  $y$  方向上逐步移动时在  $x$  方向上反复扫描,也指这样的运动所扫描的区域。

[GB/T 31226—2014,定义 3.1.14]

## 4 原理

首先利用原子力显微镜(AFM)测试得到包含纳米薄膜台阶在内的微观形貌。原子力显微镜是使用针尖接触样品表面,用同距离有关的针尖与样品间相互作用力作为反馈,反馈系统根据检测器电压的变化不断调整针尖或样品  $z$  轴方向的位置,通过测量检测器电压对样品扫描位置的变化,从而得到样品的表面形貌图像(见 GB/T 31227)。然后从形貌图中计算出薄膜和其基底的高度差数值,即得到了薄膜的厚度。