

ICS 17.040.20
J 04



中华人民共和国国家标准

GB/T 31227—2014

GB/T 31227—2014

原子力显微镜测量 溅射薄膜表面粗糙度的方法

Test method for the surface roughness by atomic force microscope
for sputtered thin films

中华人民共和国
国家标准
原子力显微镜测量
溅射薄膜表面粗糙度的方法
GB/T 31227—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

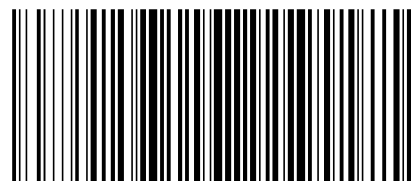
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2014年9月第一版 2014年9月第一次印刷

*

书号: 155066·1-49556 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 31227-2014

2014-09-30 发布

2015-04-15 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

- 所用探针的型号和曲率半径；
- 至少三个区域的着色高度图或倾斜图；
- 测试结果列表包括 R_a 、 R_q 和 Z_{\max} 及其平均数值。

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。

本标准起草人：李慧琴、梁齐、路庆华、何丹农、张冰。

引 言

溅射技术因其能够使材料均匀致密并且大面积地按照合适的比例镀在基体表面上,而得到广泛运用,形成的薄膜表面粗糙程度对其光、电性能具有很大影响。由于其粗糙度一般处于纳米尺度,但目前已有的国家标准和国际标准都是大于微米尺度的测量方法标准,不适用这种材料表面粗糙度的测量。原子力显微镜利用一尖锐探针接触到样品表面,得到表面的高度信息,达到了纵向上优于 0.1 nm,横向上优于 1 nm 的分辨率。用原子力显微镜来测量溅射薄膜的表面粗糙度,平均标准偏差可以达到 1 nm,因而适合这种薄膜表面粗糙度的测量。

$$\bar{Z} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Z_i \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:
 Z_i —— i 点的高度;
 N —— 整个表面上的数据点数。

10.2 均方根偏差粗糙度的计算

$$Rq = \text{RMS} = Z_{\text{rms}} = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Z_i - \bar{Z})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

其中:
 $\bar{Z} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Z_i \quad \dots\dots\dots (4)$

式中:
 Z_i —— i 点的高度。
 N —— 整个面积上的数据点数。

10.3 评定表面的最大的峰-谷差 Z_{max} 的计算

$$Z_{\text{max}} = Z_{\text{largest}} - Z_{\text{smallest}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:
 Z_{largest} —— 整个面积上的最大值;
 Z_{smallest} —— 整个面积上的最小值。
 注: 每一个表面粗糙度的评定参数的单位是 nm。

10.4 数据的表示形式

所有扫描范围内的数据都要以表面形貌图来表示,它是特征高度以探针位置为函数而得到的。表征表面的方法有两种:

- ①平面着色高度图;
- ②倾斜图。

如果仪器不能提供平面着色高度图,应当能够给出倾斜图。

10.5 精密度和偏差

- 10.5.1 对同一样品多次测量时,每次的测量面积必须相同,最后的测量结果取多次测量的平均值。
- 10.5.2 这种测试方法的初始测试结果是图像化的,而非数字化的,因而没有关于这些结果的精密度和偏差的说明。

11 测试报告

报告内容应包括以下信息:
 —— 测试日期;
 —— 测试者;
 —— 测试环境,包括温度、湿度;
 —— 样本标识,包括样本名称、详细描述;
 —— 所用仪器类型、品牌、型号;