



中华人民共和国国家标准

GB/T 33714—2017

纳米技术 纳米颗粒尺寸测量 原子力显微术

Nanotechnology—Test method for size of nanoparticles—Atomic force microscopy

2017-05-12 发布

2017-12-01 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

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本原理和模式	1
5 仪器	2
6 测量样品的预处理	2
7 测量方法	3
8 测量结果	5
9 不确定度评定	5
10 测量报告	5
附录 A (资料性附录) 纳米颗粒的沉积方法	7
附录 B (资料性附录) 纳米颗粒高度测量实例	10
附录 C (资料性附录) 不确定度评定	13
附录 D (资料性附录) 推荐的测量报告格式	15
参考文献	16

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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：国家纳米科学中心、纳米技术及应用国家工程研究中心、北京粉体技术协会。

本标准主要起草人：朱晓阳、杨延莲、高洁、何丹农、朱君、周素红、张迎。

纳米技术 纳米颗粒尺寸测量

原子力显微术

警告:本标准并未指出所有可能的安全问题,在应用本标准之前,使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本标准规定了用原子力显微术(Atomic force microscopy,简称 AFM)测量纳米颗粒高度来表征纳米颗粒尺寸的方法。

本标准适用于分散在平整衬底表面上的纳米颗粒测量。

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 27760 利用 Si(111)晶面原子台阶对原子力显微镜亚纳米高度测量进行校准的方法

GB/T 30544.1—2014 纳米科技 术语 第1部分:核心术语

ISO 18115-2 表面化学分析 术语 第2部分 扫描探针显微术术语(Surface chemical analysis—Vocabulary—Part 2:Terms used in scanning-probe microscopy)

3 术语和定义

GB/T 27760、GB/T 30544.1 和 ISO 18115-2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

团聚体 agglomerate

弱束缚颗粒的堆积体、聚集体或二者的混合体,其外表面积与其单个颗粒的表面积的总和相近。

注1:支撑团聚体的作用力都是弱力,如范德华力或简单的物理缠结。

注2:团聚体也被称为次级颗粒,而源颗粒则被称为初级颗粒。

注3:利用成像技术,如 AFM,一般很难区分样品在沉积过程中形成的团聚(即假象)或事先存在的团聚体。

3.2

聚集体 aggregate

强束缚或融合在一起的颗粒构成的新颗粒,其外表面积可能小于其单个颗粒表面积的总和。

注1:支撑聚集体的力都是强作用力,如共价键或源于烧结或复杂的物理缠结。

注2:聚集体也被称为次级颗粒,而源颗粒则被称为初级颗粒。

注3:利用成像技术,如 AFM,一般很难区分团聚和聚集。

4 基本原理和模式

4.1 AFM 工作原理

如图1所示,AFM采用带有针尖的微悬臂扫描样品表面,微悬臂的一端连接的是由 AFM 控制器