



中华人民共和国国家标准

GB/T 22461.2—2023

表面化学分析 词汇 第2部分：扫描探针显微术语

Surface chemical analysis—Vocabulary—
Part 2: Terms used in scanning probe microscopy

(ISO 18115-2:2021, MOD)

2023-05-23 发布

2023-09-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|----------------------|-----|
| 前言 | III |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 扫描探针显微法术语 | 1 |
| 4 接触力学模型术语 | 7 |
| 5 扫描探针法术语 | 8 |
| 6 扫描探针显微法补充术语..... | 27 |
| 7 扫描探针法补充术语..... | 30 |
| 附录 A (资料性) 缩略语 | 34 |
| 参考文献 | 37 |
| 索引 | 38 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 22461《表面化学分析 词汇》的第 2 部分。GB/T 22461 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：通用术语及谱学术语；

——第 2 部分：扫描探针显微术术语。

本文件修改采用 ISO 18115-2:2021《表面化学分析 词汇 第 2 部分：扫描探针显微术术语》。

本文件与 ISO 18115-2:2021 相比做了下述结构调整：

——第 3 章对应 ISO 18115-2:2021 的 3.1，第 3 章中术语条目编号按提及顺序依次调整。

本文件与 ISO 18115-2:2021 的技术差异及原因如下：

——更改了第 1 章范围的陈述，增加了适用范围，以符合我国文件起草要求。

本文件做了下列编辑性改动：

——删除了第 3 章中 ISO/IEC 术语数据库的网址信息；

——删除了 4.3 的注 2、4.4 的注 2、4.5 的注 2 中与相应术语定义重复的内容；

——删除了 5.2、5.24、5.48、5.110、5.114、5.132 的定义来源，原因是来源文件 ASTM E1813-96 已废止；

——更改了 7.25 的注 1、注 4，将“ISO 4287”改为“ISO 21920-2”，原因是后者已替代了前者；

——增加了索引。

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专利的责任。

本文件由全国微束分析标准化技术委员会(SAC/TC 38)提出并归口。

本文件起草单位：上海市计量测试技术研究院、北京大学、上海交通大学、中国科学院上海应用物理研究所。

本文件主要起草人：蔡潇雨、朱星、沈轶、孙洁林、胡钧、李源。

引 言

表面化学分析是一个重要的领域,涉及来自不同领域和有不同背景人员间的相互交流。从事表面化学分析的可能是材料科学家、化学家或物理学家,其研究背景可能以实验或理论为主。使用表面化学数据的不仅仅是上述人员,也包括其他学科的人员。

通过现有的表面化学分析技术,可以获得来自接近于表面区域(一般在 20 nm 内)的成分信息,当表面层去除后,用该技术还可得到成分-深度信息。

GB/T 22461《表面化学分析 词汇》由两部分构成。

——第 1 部分:通用术语及谱学术语。涵盖电子能谱术、质谱术以及光谱术和 X 射线分析等术语。

——第 2 部分:扫描探针显微术术语。涵盖扫描探针显微术相关术语。

上述技术的概念源自核物理和辐射科学以及物理化学和光学等广泛领域。广泛的学术领域导致了术语不同的解释,相同的概念也会用不同的术语来描述。为了避免由此产生的误解和便于信息的交流,有必要明确概念,采用正确的术语以确定其定义。

在接触力学中,基础理论通常以缩略语表示。为避免混淆,本文件第 4 章定义了这些缩略语。第 4 章所述模型假定接触材料为均匀且各向同性,具线性弹性的属性。对于非均质、非等向、非线性、黏弹性或弹塑性的其他材料,能在文献中找到其接触模型。

表面化学分析 词汇

第 2 部分:扫描探针显微术术语

1 范围

本文件界定了表面化学分析领域扫描探针显微术方面的术语,并给出了相关缩略语清单(见附录 A)。

本文件适用于表面化学分析中扫描探针显微术相关的教学、科研、设计、制造、编写相关技术文件和书刊及技术交流。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 扫描探针显微术术语

3.1

无孔拉曼显微术 apertureless Raman microscopy

(SNOM)利用近场(5.88)光源获得拉曼光谱的显微术。此方法以适当偏振光照射样品表面,并将金属探针针尖(5.120)置于样品表面近场区域。

3.2

原子力显微术 atomic-force microscopy; AFM

扫描力显微术 scanning force microscopy; SFM (拒用)

机械式扫描表面轮廓的表面成像方法。将尖锐的探针针尖(5.120)安装于柔性悬臂梁(5.18)上,以探针感应表面力,然后检测探针的偏离。

注 1: AFM 能进行绝缘或导电表面的高度定量成像(5.69)。

注 2: 一些原子力显微镜是固定探针针尖位置,沿 x 、 y 、 z 方向移动样品;另一些原子力显微镜则是固定样品位置,移动探针针尖。

注 3: AFM 能用于真空、液相、可控气氛或空气等环境。用锐利针尖和适当的成像模式在合适的样品上可以获得原子分辨率。

注 4: 能测量的力种类繁多,包括法向力(5.91),以及侧向力(5.77)、摩擦力(5.62)或剪切力。后三者对应的技术分别称为侧向力显微术(3.13)、摩擦力显微术(3.11)、剪切力显微术(3.37)。AFM 为通用术语,其范围涵盖附录 A 中各种力测量的显微术。

注 5: AFM 能用于测量成像区域中每个像素点的表面法向力。

注 6: 通常情况,对于探针针尖半径小于 100 nm 的原子力显微镜探针,法向力需要小于 $0.1 \mu\text{N}$,具体值视样品材质而定,否则会造成表面不可逆的变形和探针针尖的过度磨损。

3.3

化学力显微术 chemical-force microscopy; CFM

LFM(3.13)或 AFM(3.2)模式,检测功能化修饰的尖锐探针针尖(5.120)与特定分子的相互作用力产生的偏离。

注: LFM(3.13)是最常用的模式。