

ICS 71.040.40
CCS G 04



中华人民共和国国家标准

GB/T 41072—2021

表面化学分析 电子能谱 紫外光电子能谱分析指南

Surface chemical analysis—Electron spectroscopies—Guidelines for
ultraviolet photoelectron spectroscopy analysis

2021-12-31 发布

2022-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	1
5 概述	2
5.1 能级关系	2
5.2 仪器结构	2
5.3 测试过程	3
6 样品准备	5
6.1 概述	5
6.2 材料类型	5
6.3 样品形态	6
6.4 样品安装	6
6.5 样品处理	7
7 仪器校准	7
7.1 概述	7
7.2 仪器检查	7
7.3 仪器能量标校准	8
7.4 仪器设定	8
8 样品荷电评估	9
8.1 采集 C1s 的 XPS 谱	9
8.2 荷电评估	9
9 全扫描与窄扫描	9
9.1 概述	9
9.2 数据采集	9
9.3 数据分析	10
10 测试报告	12
附录 A (资料性) Au 参考物质面扫描离子束刻蚀示例	14
附录 B (资料性) 不同激发光源下的 UV 光子能量	15
参考文献	16

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。

本文件由全国微束分析标准化技术委员会(SAC/TC 38)提出并归口。

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。

本文件起草单位：中国科学院化学研究所、中山大学。

本文件主要起草人：赵志娟、刘芬、邹业、谢方艳、陈建、章小余。

引 言

光电子能谱技术是研究固体材料表面的最重要和有效分析方法之一。配备于 X 射线光电子能谱仪器上的紫外光电子能谱可用于获得固体材料价电子的能量分布信息,是研究材料表面逸出功和价带结构(态密度)的有效方法,其能量分辨可以达到约 100 meV,在固体物理、表面科学与材料科学等领域有重要应用。随着半导体器件、光催化材料等研究越来越广泛,其制备与性能调控要求对材料的价电子能带结构进行准确测量。

表面化学分析 电子能谱 紫外光电子能谱分析指南

1 范围

本文件提供了仪器操作者对固体材料表面进行紫外光电子能谱分析的指导,包括样品处理、谱仪校准和设定、谱图采集以及最终报告。

本文件适用于配备有真空紫外光源的 X 射线光电子能谱仪的操作者分析典型样品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应版本适用于本文件;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 22461—2008 表面化学分析 词汇

GB/T 22571—2017 表面化学分析 X 射线光电子能谱仪 能量标尺的校准

GB/T 27025—2019 检测和校准实验室能力的通用要求

3 术语和定义

GB/T 22461—2008 界定的术语和定义适用于本文件。

4 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

ARPES:角分辨光电子能谱(angle resolved photoemission spectroscopy)

EA:电子亲和势(electron affinity)

E_b :光电子结合能(binding energy of photoelectron)

E_{CBM} :导带底(conduction band minimum)

E_{cutoff} :二次电子截止边(secondary electron cutoff)

E_F :费米能级(fermi level)

E_g :禁带宽度(也称带隙)(band gap)

E_{HOMO} :HOMO 能级,最高占据分子轨道(highest occupied molecular orbital)

E_k :光电子动能(kinetic energy of photoelectron)

E_{LUMO} :LUMO 能级,最低未占据分子轨道(lowest unoccupied molecular orbital)

E_{vac} :真空能级(vacuum level)

E_{VBM} :价带顶(valence band maximum)

IP:电离势(ionization potential)

UPS:紫外光电子能谱(ultraviolet photoelectron spectroscopy)

$h\nu$:入射光子能量(incident photon energy)