



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1613—2017

掠入射 X 射线反射膜厚测量仪器 校准规范

Calibration Specification for Thin Film Thickness Measurement
Instruments by Grazing Incidence X-Ray Reflectivity

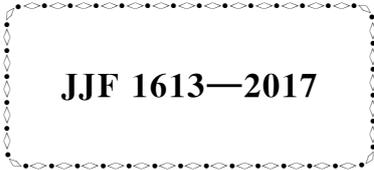
2017-02-28 发布

2017-05-28 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

**掠入射 X 射线反射膜厚测量仪器
校准规范**

**Calibration Specification for Thin Film Thickness
Measurement Instruments by
Grazing Incidence X-Ray Reflectivity**



JJF 1613—2017

归口单位：全国新材料与纳米计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：常州市计量测试技术研究所

本规范委托全国新材料与纳米计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

任玲玲（中国计量科学研究院）

高慧芳（中国计量科学研究院）

参加起草人：

周志峰（常州市计量测试技术研究所）

目 录

引言	(III)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
4.1 仪器 2θ 角示值误差及重复性	(1)
4.2 膜厚测量示值误差	(1)
4.3 膜厚测量重复性	(1)
5 校准条件	(1)
5.1 环境条件	(1)
5.2 测量标准及其他设备	(2)
6 校准项目和校准方法	(2)
6.1 校准项目	(2)
6.2 校准方法	(2)
7 校准结果表达	(3)
8 复校时间间隔	(3)
附录 A 仪器膜厚测量示值误差的不确定度评定示例	(4)
附录 B 校准记录格式	(7)
附录 C 校准证书 (内页) 格式	(9)

引 言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》和 JJF 1094《测量仪器特性评定》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范参考了 ISO 16413:2013《X 射线反射法评估薄膜的厚度、密度和界面宽度 仪器要求、准直和定位、数据收集、数据分析和报告》(Evaluation of thickness, density and interface width of thin films by X-ray reflectometry—Instrumental requirements, alignment and positioning, data collection, data analysis and reporting) 的相关内容。

本规范为首次发布。

掠入射 X 射线反射膜厚测量仪器校准规范

1 范围

本规范适用于掠入射 X 射线反射膜厚测量仪器（以下简称仪器）的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 629—2014 多晶 X 射线衍射仪检定规程

JJF 1071 国家计量校准规范编写规则

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 概述

仪器一般由准直的入射 X 射线光源、样品台、探测系统等部分组成（见图 1）。其工作原理为：当 X 射线以很小的角度入射到样品表面时会发生界面反射，经膜层后反射强度会发生变化，得到反射强度和反射角的关系，通过数据处理可得到膜层厚度。

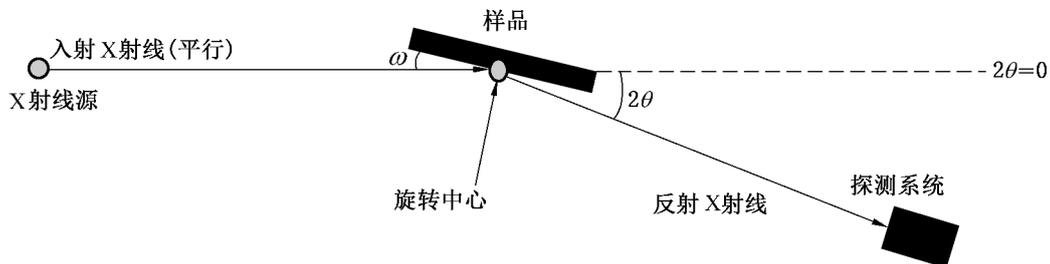


图 1 仪器结构示意图

4 计量特性

4.1 仪器 2θ 角示值误差及重复性

仪器 2θ 角示值误差应在 $\pm 0.02^\circ$ 以内；重复性以标准偏差表示，应不超过 0.002° 。

4.2 膜厚测量示值误差

仪器膜厚测量示值相对误差应不超过 $\pm 6\%$ 。

4.3 膜厚测量重复性

仪器膜厚测量重复性应不超过 1% 。

注：由于校准工作只给出测量结果，不判断合格与否，上述计量特性仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 室内温度 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，湿度 $\leq 65\% \text{RH}$ 。