



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1760—2019

硅单晶电阻率标准样片校准规范

Calibration Specification for
Standard Slices of Single Crystal Silicon Resistivity

2019-09-27 发布

2020-03-27 实施

国家市场监督管理总局 发布

硅单晶电阻率标准样片
校准规范

Calibration Specification for Standard Slices of
Single Crystal Silicon Resistivity

JJF 1760—2019
代替 JJG 48—2004

归口单位：全国无线电计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：福建省计量科学研究院

本规范委托全国无线电计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

高 英（中国计量科学研究院）

李兰兰（中国计量科学研究院）

参加起草人：

罗海燕（福建省计量科学研究院）

杨爱军（福建省计量科学研究院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 电阻率	(1)
3.2 厚度	(1)
3.3 直径	(1)
3.4 薄层电阻	(1)
3.5 导电类型	(1)
3.6 四探针	(1)
3.7 局部径向电阻率均匀性	(1)
4 概述	(2)
5 计量特性	(2)
5.1 标准样片电阻率的测量范围	(2)
5.2 标准样片的电阻率标称值	(2)
5.3 标准样片应具备的参数及性能要求	(2)
6 校准条件	(3)
6.1 环境条件	(3)
6.2 校准用设备	(3)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 校准项目	(3)
7.2 外观检查	(4)
7.3 导电类型判别	(4)
7.4 直径测量	(4)
7.5 厚度测量	(4)
7.6 电阻率或薄层电阻测量	(5)
7.7 局部径向电阻率均匀性测量	(6)
8 校准结果表达	(7)
9 复校时间间隔	(7)
附录 A 原始记录格式	(8)
附录 B 校准证书内页格式	(10)
附录 C 主要项目校准不确定度评定示例	(11)
附录 D 标准样片厚度修正系数表	(16)
附录 E 标准样片直径修正系数	(17)
附录 F 标准样片电阻率温度系数表	(18)

引 言

本规范依据 JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》和 JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》编写。

本规范代替 JJG 48—2004《硅单晶电阻率标准样片》，与 JJG 48—2004 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 增加了引言、引用文件、术语和计量单位；
- 删除了硅单晶电阻率标准样片的级别分类；
- 删除了硅单晶电阻率标准样片的清洗方法；
- 修改了电阻率的测量范围，由原来的 $0.005 \Omega \cdot \text{cm} \sim 5\,000 \Omega \cdot \text{cm}$ 改为 $0.003 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1\,000 \Omega \cdot \text{cm}$ ；
- 修改了硅单晶电阻率标准样片直径的校准方法；
- 修改了硅单晶电阻率标准样片厚度的校准方法；
- 修改了硅单晶电阻率标准样片径向电阻率均匀性的校准方法。

本规范的历次版本发布情况：

- JJG 48—2004；
- JJG 48—1990。

硅单晶电阻率标准样片校准规范

1 范围

本规范适用于电阻率在 $0.003 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1\,000 \Omega \cdot \text{cm}$ 之间的硅单晶电阻率标准样片的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 508—2004 四探针电阻率测试仪

GB/T 14264 半导体材料术语

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 术语和计量单位

3.1 电阻率 resistivity

荷电载体通过材料受阻程度的一种量度。电阻率是电导率的倒数。符号为 ρ ，单位为 $\Omega \cdot \text{cm}$ 。

3.2 厚度 thickness

通过晶片上一给定点垂直于表面方向穿过晶片的距离。通常以晶片几何中心的厚度为该晶片的标称厚度。单位为 μm 。

3.3 直径 diameter

横穿圆片表面，通过晶片中心点且不与参考面或圆周上其他基准区相交直线的长度。单位为 mm 。

3.4 薄层电阻 sheet resistance

半导体或薄金属膜的薄层电阻，与电流平行的电势梯度对电流密度和厚度乘积的比。又称方块电阻。符号为 R_s ，单位为 Ω/\square 。

3.5 导电类型 conductivity type

半导体材料中多数载流子的性质所决定的导电特征。

3.6 四探针 four point probe

测量材料电阻率的一种点探针装置。其中一对探针用来通过流经样片的电流，另一对探针测量因电流引起的电势差。

3.7 局部径向电阻率均匀性 regional uniformity of radial resistivity

晶片中心点与偏离晶片中心半径 10 mm 范围内的若干对称分布的设置点（典型设置取偏离中心点半径 5 mm 处和半径 10 mm 处）间电阻率的变化。用最大差值除以中间值，以百分数表示。