

# 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

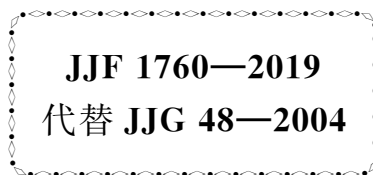
2020-03-27 实施

---

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



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  $\rho$ ，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  $\mu\text{m}$ 。

#### 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  $\text{mm}$ 。

#### 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  $\Omega/\square$ 。

#### 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  $10 \text{ mm}$  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  $5 \text{ mm}$  处和半径  $10 \text{ mm}$  处）间电阻率的变化。用最大差值除以中间值，以百分数表示。