

# 中华人民共和国国家标准

## 硅外延层、扩散层和离子注入层 薄层电阻的测定 直排四探针法

GB/T 14141—93

Test method for sheet resistance of silicon  
epitaxial, diffused and ion-implanted layers  
using a collinear four-probe array

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了用直排四探针测量硅外延层、扩散层和离子注入层薄层电阻的方法。

本标准适用于测量直径大于 10.0 mm 用外延、扩散、离子注入到硅圆片表面上或表面下形成的薄层的平均薄层电阻。硅片基体导电类型与被测薄层相反。对于厚度为 0.2~3  $\mu\text{m}$  的薄层,测量范围为 250~5 000  $\Omega$ ;对于厚度不小于 3  $\mu\text{m}$  的薄层,薄层电阻的测量下限可达 10  $\Omega$ 。

### 2 引用标准

GB 6615 硅片电阻率的直排四探针测试方法

GB 11073 硅片径向电阻率变化的测量方法

### 3 方法提要

使用直排四探针测量装置,使直流电流通过试样上两外探针,测量两内探针之间的电位差,计算出薄层电阻。

### 4 试剂

4.1 氢氟酸( $\rho$ 1.15 g/mL)。

4.2 水,电阻率大于 2  $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ (25  $^{\circ}\text{C}$ )。

4.3 三氯乙烯,95%。

4.4 甲醇,99.5%。

4.5 干燥氮气。

### 5 测量仪器

#### 5.1 探针系统

5.1.1 探针为具有 45 $^{\circ}$ ~150 $^{\circ}$ 角的圆锥形碳化钨探针。针尖半径分别为 35~100  $\mu\text{m}$ 、100~250  $\mu\text{m}$  的半球形或半径为 50~125  $\mu\text{m}$  的平的圆截面。

5.1.2 探针与试样压力分为小于 0.3 N 及 0.3~0.8 N 两种。

5.1.3 探针(带有弹簧及外引线)之间或探针系统其他部分之间的绝缘电阻至少为 10 $^9$   $\Omega$ 。

5.1.4 探针排列和间距:四探针应以等距离直线排列。探针间距及针尖状况应符合 GB 6615 中 5.1 条的规定。

国家技术监督局 1993-02-06 批准

1993-10-01 实施

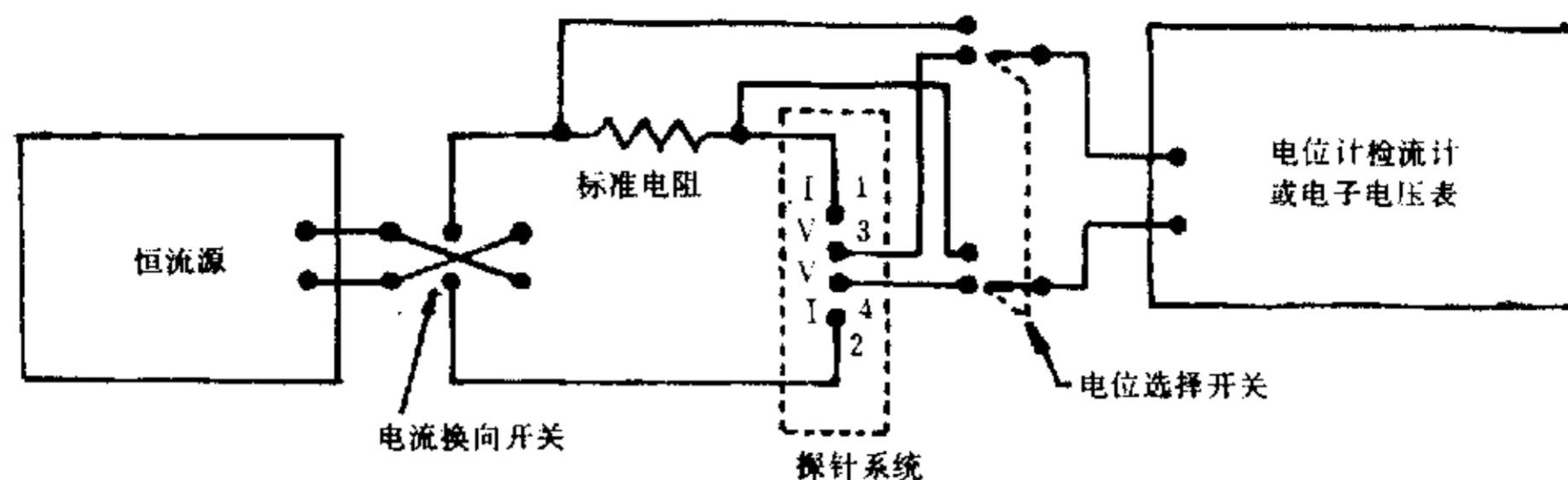
5.2 样品台和探针架

5.2.1 样品台和探针架应符合 GB 6615 中 3.4 条的规定。

5.2.2 样品台上应具有旋转 360°的装置。其误差不大于 ±5°。

5.3 测量装置

测量装置的典型电路见下图。



典型的电路示意图

5.3.1 恒流源:按表 1 的推荐值提供试样所需的电流。精度为 ±0.5%。

表 1 测量薄层电阻所要求的电流值

薄层电阻, Ω	测试电流
2.0~25	10 mA
>25~250	1 mA
>250~2 500	100 μA
>2 500~25 000	10 μA
>25 000	1 μA

5.3.2 电流换向开关。

5.3.3 标准电阻:按表 2 的薄层电阻范围选取所需的标准电阻。精度 0.05 级。

表 2 不同薄层电阻范围所用标准电阻

薄层电阻, Ω	标准电阻, Ω
2.0~25	10
>25~250	100
>250~2 500	1 000
>2 500~25 000	10 000
>25 000	100 000

5.3.4 双刀双掷电位选择开关。

5.3.5 电位差计和电流计或数字电压表,量程为 1~100 mV,分辨率为 0.1%。

5.3.6 电子测量装置适用性应符合 GB 6615 中 5.2 条的规定。

5.4 欧姆表,能指示阻值高达 10<sup>9</sup> Ω 的漏电阻。