



中华人民共和国国家标准

GB/T 29850—2013

光伏电池用硅材料补偿度测量方法

Test method for measuring compensation degree of silicon
materials used for photovoltaic applications

2013-11-12 发布

2014-04-15 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
光伏电池用硅材料补偿度测量方法
GB/T 29850—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 010-51780168

010-68522006

2014年1月第一版

*

书号: 155066·1-48023

版权专有 侵权必究

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)提出并归口。

本标准起草单位:信息产业专用材料质量监督检验中心、中国电子技术标准化研究院、无锡尚德太阳能电力有限公司、国家电子功能与辅助材料质量监督检验中心、天津市环欧半导体材料技术有限公司。

本标准主要起草人:董颜辉、何秀坤、郑彩萍、裴会川、冯亚彬、路景刚、张雪囡。

光伏电池用硅材料补偿度测量方法

1 范围

本标准规定了光伏电池用硅材料补偿度的测量和分析方法。
本标准适用于光伏电池用非掺杂硅材料补偿度的测量和分析。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 4326 非本征半导体单晶霍尔迁移率和霍尔系数测量方法

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 24581 低温傅立叶变换红外光谱法测量硅单晶中Ⅲ、Ⅴ族杂质含量的测试方法

GB/T 29057 用区熔拉晶法和光谱分析法评价多晶硅棒的规程

3 术语和定义

GB/T 14264 界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法原理

利用载流子浓度与温度变化关系的电中性方程,对 $n(P) - T^{-1}$ 关系曲线进行计算机拟合分析,从而得到补偿度。电中性方程(以 N 型样品为例)如式(1)所示:

$$\frac{n(n + N_A)}{N_D - N_A - n} = \frac{N_C}{g_A} \cdot \exp(-E_j/kT) \quad \dots\dots\dots(1)$$

其中 N_C 计算方法见式(2):

$$N_C = 2 \left(\frac{2\pi m_a^* kT}{h^2} \right)^{3/2} \quad \dots\dots\dots(2)$$

电离化杂质浓度关系见式(3):

$$n_{300} = N_D - N_A \quad \dots\dots\dots(3)$$

由式(1)、式(2)、式(3)利用最小二乘法原理,并适当调整 $g_A, m_a^*, N_D, N_A, E_j$ 5 个量作数据拟合,得到补偿度的表达式见式(4)、式(5):

$$K_p = N_D/N_A \quad (\text{P型}) \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$K_N = N_A/N_D \quad (\text{N型}) \quad \dots\dots\dots(5)$$

根据 GB/T 4326,对样品作变温霍尔测量,由式(6)计算测试数据,得到 $n - T^{-1}$ 关系曲线。

$$n = \gamma/e \cdot R_H \quad \dots\dots\dots(6)$$

式(1)~式(6)中:

n ——载流子浓度,单位为每立方厘米(cm^{-3});

N_A ——受主杂质浓度, $\text{atoms} \cdot \text{cm}^{-3}$;