



中华人民共和国国家标准

GB/T 42907—2023

硅锭、硅块和硅片中非平衡载 流子复合寿命的测试 非接触涡流感应法

Test method for excess-charge-carrier recombination lifetime in silicon ingots,
silicon bricks and silicon wafers—Noncontact eddy-current sensor

2023-08-06 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由全国半导体设备与材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)和全国半导体设备与材料标准化技术委员会材料分技术委员会(SAC/TC 203/SC 2)共同提出并归口。

本文件起草单位：TCL 中环新能源科技股份有限公司、弘元新材料(包头)有限公司、隆基绿能科技股份有限公司、宜昌南玻硅材料有限公司、浙江海纳半导体股份有限公司、内蒙古中环晶体材料有限公司、四川永祥光伏科技有限公司。

本文件主要起草人：张雪囡、王林、王建平、李向宇、杨阳、邓浩、刘文明、赵子龙、郭红强、张石晶、潘金平、李寿琴、赵军。

硅锭、硅块和硅片中非平衡载流子复合寿命的测试 非接触涡流感应法

1 范围

本文件描述了用非接触式涡流感应法测试太阳能电池用单晶硅锭、硅块和硅片中非平衡载流子复合寿命的方法。

本文件适用于非平衡载流子复合寿命在 $0.1\ \mu\text{s}\sim 10\ 000\ \mu\text{s}$ 、电阻率在 $0.1\ \Omega\cdot\text{cm}\sim 10\ 000\ \Omega\cdot\text{cm}$ 的硅锭、硅块和硅片的测试。其中瞬态光电导衰减法适用于非平衡载流子复合寿命小于 $100\ \mu\text{s}$ 时硅锭、硅块和硅片的测试,准稳态光电导法适用于非平衡载流子复合寿命大于 $200\ \mu\text{s}$ 时硅锭、硅块和硅片的测试,非平衡载流子复合寿命在 $100\ \mu\text{s}\sim 200\ \mu\text{s}$ 时,两种测试方法均适用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 1551 硅单晶电阻率的测定 直排四探针法和直流两探针法
- GB/T 6618 硅片厚度和总厚度变化测试方法
- GB/T 13389 掺硼掺磷掺砷硅单晶电阻率与掺杂剂浓度换算规程
- GB/T 14264 半导体材料术语

3 术语和定义

GB/T 14264 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

陷阱效应 trap effect

在有非平衡载流子时杂质能级积累某一种非平衡载流子的效应。

注:例如重金属杂质在半导体禁带中形成的深能级,俘获非平衡载流子后,经过一段时间释放出来的现象称为陷阱效应。

3.2

载流子复合寿命 carrier recombination lifetime

在均匀半导体内非平衡空穴-电子对由产生到复合的平均时间间隔。

4 方法原理

4.1 瞬态光电导衰减法

将样品放置于距离经校准的涡流传感器 $1\ \text{mm}\sim 3\ \text{mm}$ 的固定位置,并且使用随时间变化的光源对待测样品进行照射。光照突然停止后,用仪器校准的方法将从涡流传感器得到的数据转化为光电导,再用硅迁移率函数将其转化为载流子浓度。载流子复合寿命与浓度间的函数关系可以通过分析载流子浓