

## 白皮书:颗粒料中施主/受主与碳的合并及计算方法

颗粒料是直拉法(CZ)拉制大直径单晶和定向凝固铸锭法铸造大体积晶锭的原料. 为了得到预定电阻率和导电类型(P或N)的产品, 常常需要在晶体生长过程中掺入其它物质. 因此, 必须得到原料中杂质水平, 以计算掺杂剂的重量. 以下方法, 用于检测REC颗粒料中掺杂剂水平(B,P)及其它非金属物质含量(O,C).

### 测量

测量非金属物质水平(硼、磷、碳和氧), 现将颗粒料置于石墨坩中熔化, 利用直拉法(CZ)拉制小直径单晶, 不得与坩埚壁接触. 为了避免环境沾污, 此环节需在氩气气氛中进行. 拉制出的单晶只是熔融物的一小部分 (<15 wt%), 以免碳溶入硅料, 达到其溶解极限.

用金刚石锯在单晶棒的头部和尾部取样(如图所示). 头部样片质量为熔融物的1.6%, 尾部样片质量为熔融物的10.5%使用低温傅里叶变换红外光谱法(LTFTIR)进行分析前, 需对样片做酸腐蚀处理, 并反复冲洗去除来自金刚石锯的沾污.

运用 LTFTIR 法分析这样片中的的硼、磷、碳和氧含量, 分析结果, 硼、磷数量级位为 ppba 碳、氧的数量级为 ppma. 如果需要, 可用 CZ分凝杂质质量平衡方程, 从中间样品或 尾部样品值计算粒状料中非金属物质的水平:

$$CS(f) = k \cdot Co \cdot (1-f)^{(k-1)}$$

$f$  = 固化熔融物的分率, 如上所述

$CS(f)$  = 固态晶体中杂质的浓度

$CL(f)$  = 液态晶体中杂质的浓度

$k$  = 平衡分凝系数

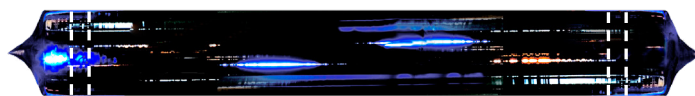
$Co$  = 熔融物中杂质的初始浓度

杂质	平衡偏析系数, $k$ *平衡分凝系数
(B)	0.80
磷 (P)	0.35
碳 (C)	0.07

\*就碳而言, 如有可能, 应使用“有效分凝系数”。就硼与磷而言, 使用平衡分凝系数即可。

薄片(柄端)

薄片(种端)



本文件所提供的内容是关于REC Silicon产品的。该文件没有明示或暗示地以禁止反言或其他任何方式, 授权过任何知识产权许可。除非有REC Silicon对于该产品的销售条款规定, 否则REC Silicon不承担任何由此引起的任何责任, 也不承担任何有关该产品销售权与/或者产品使用权的明示或暗示的授权, 其中包括以特殊目的、以营利为目的的授权, 或者对专利权、版权、或其他知识产权的侵害。©2013 REC Silicon保留所有权利。商标和商品名称是其各自所有者的财产。V1

## RECSiLICON

中国办公室

REC 硅材料公司 - 中国

中国上海市

浦东新区陆家嘴环路 1000 号

恒生银行大厦 15 楼

邮编: 200120

电话: +86 21 6841 2035

公司办事处

REC Silicon Inc

1616 S. Pioneer Way

Moses Lake, Washington 98837

USA

Tel: +1 509 793 9000

recsilicon.com

REC Silicon是全球先进硅材料领先生产商, 为太阳能及电子行业供应高纯度多晶硅和硅烷气体。高纯度硅烷气体(SiH<sub>4</sub>)是公司材料质量与品质的核心。本公司将25多年的经验与专有技术和客户需求相结合, 提供用于制造太阳能组件及硅片的高附加值原材料。REC Silicon在美国有两个生产基地, 是全球最大的硅烷气体生产商, 年产硅烷29000吨。同时REC Silicon也是世界最大的多晶硅生产商之一, 年产多晶硅20000吨。REC Silicon在纳斯达克证券交易所上市(股票代码: REC), 总部设在华盛顿州摩西湖, 员工800人。

欲了解更多信息, 请参阅[www.recsilicon.com](http://www.recsilicon.com)

© 2013 REC Silicon Inc. 版权所有。保留所有权利。商标和商品名称分别是其各自所有者的财产。Dopant WP-V2 10/13 SCN。