

# 《太阳能电池物理》

## 图书基本信息

书名：《太阳能电池物理》

13位ISBN编号：9787313069993

10位ISBN编号：7313069995

出版时间：2011-9

出版社：纳尔逊、高扬 上海交通大学出版社 (2011-09出版)

作者：纳尔逊

页数：420

译者：高扬

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《太阳能电池物理》

## 内容概要

《太阳能电池物理》第1章定义了太阳能电池的特性参数和伏安特性曲线。第2章用光子到电子的转换描述了太阳能电池。第3章和第4章分别给出了以载流子为基础的半导体理论和载流子浓度的变化规律。第5章定性地介绍了不同类型的半导体结。第6章为p-n结构建了详细的理论模型。第7章~第10章分别讨论了晶体硅太阳能电池、砷化镓太阳能电池、非晶硅薄膜太阳能电池、铜铟镓硒薄膜太阳能电池和碲化镉薄膜太阳能电池。第11章的光学优化可以提高不同类型太阳能电池的转换效率。第12章提出了一些新颖的高转换效率技术。附录1为《太阳能电池物理》需要的物理常数，仅供参考。附录2为习题和相应的解答。

# 《太阳能电池物理》

## 作者简介

作者：（英国）纳尔逊（Jenny Nelson）译者：高扬

## 书籍目录

参数符号表 第1章太阳能电池的特性 1.1太阳能电池发展简史 1.2光伏效应 1.3电池片、组件和系统 1.4太阳能电池的特性 1.4.1伏安特性曲线 1.4.2光生电流和量子效率 1.4.3肖克莱方程和光生电压 1.4.4填充因子和转换效率 1.4.5求解最佳工作点 1.4.6寄生电阻 1.4.7理想因子 1.5小节 参考文献 第2章从光子到电流 2.1概论 2.2太阳辐射 2.3太阳能的转换方式 2.4精细平衡原理 2.4.1黑暗中 2.4.2光照下 2.5电流 2.5.1光生电流 2.5.2暗电流 2.6理论转换效率极限 2.7太阳能电池的设计 2.8小节 参考文献 第3章载流子 3.1概论 3.2半导体 3.2.1能带和晶格 3.2.2电子和空穴 3.3能带 3.3.1薛定谔方程和布洛赫波 3.3.2密勒指数和布里渊区 3.3.3导带 3.3.4价带 3.3.5直接带隙和间接带隙 3.3.6状态密度 3.3.7激子 3.3.8载流子浓度 3.3.9载流子电流 3.4热平衡状态 3.4.1费米 - 狄拉克分布 3.4.2热平衡状态的载流子浓度 3.4.3麦克斯韦 - 玻尔兹曼分布 3.4.4热平衡状态的电流 3.5掺杂 3.5.1本征半导体 3.5.2 n型半导体 3.5.3 p型半导体 3.5.4重掺杂的简并半导体 3.5.5缺陷 3.6准热平衡状态 3.6.1准热平衡状态的统计分布 3.6.2准热平衡状态的载流子浓度 3.6.3准热平衡状态的电流 3.7漂移和扩散 3.7.1漂移 - 扩散电流方程 3.7.2漂移 - 扩散电流方程的适用范围 3.7.3非晶硅在准热平衡状态的电流 3.8小节 第4章载流子的产生和复合 4.1概论 4.2半导体输运方程组：连续性方程和泊松方程 4.3产生率和复合率 4.4跃迁率 4.4.1费米黄金规则 4.4.2二能级系统 4.5载流子的产生 4.5.1吸收系数 4.5.2声子的产生 4.5.3离散偶极子近似 4.5.4直接带隙半导体 4.5.5间接带隙半导体 4.5.6真实太阳能电池中载流子的产生 4.6载流子的复合 4.6.1载流子复合的分类 4.6.2辐射复合 4.6.3俄歇复合 4.6.4陷阱复合 4.6.5表面复合和晶界复合 4.7一维稳态半导体输运方程组 4.8小节 参考文献 第5章半导体结 5.1概论 5.2载流子分离的机理 5.3功函数 5.4金属 - 半导体接触 5.4.1肖特基接触 5.4.2肖特基接触的特性 5.4.3欧姆接触 5.5半导体 - 半导体接触 5.5.1 p - n结 5.5.2 p - i - n结 5.5.3异质结 5.6半导体 - 电解质接触 5.7体异质结 5.8表面态和界面态 5.8.1表面态 5.8.2界面态 5.9小节 参考文献 第6章p - n结 6.1概论 6.2 p-n结 6.2.1 p - n结的形成 6.2.2近似条件 6.3计算耗尽宽度 6.4计算载流子浓度和电流 6.4.1电中性区的载流子浓度和电流 6.4.2空间电荷区的载流子浓度和电流 6.4.3净电流 6.5计算伏安特性 6.6外加电压下的p - n结 6.7光照下的p - n结 6.7.1短路电流 6.7.2量子效率 6.7.3太阳能电池中的p - n结 6.8影响p - n结特性的因素 6.8.1寄生电阻的影响 6.8.2辐照度的影响 6.8.3温度的影响 6.8.4高级半导体结 6.8.5近似条件的适用范围 6.9小节 参考文献 第7章晶体硅太阳能电池 7.1概论 7.2材料和设计 7.2.1半导体材料 7.2.2 p - n结的设计 7.3硅的特性 7.3.1光吸收的特性 7.3.2掺杂的特性 7.3.3载流子复合的特性 7.3.4载流子输运的特性 7.4生产工艺 7.5设计的优化 7.5.1优化的原则 7.5.2光吸收的优化 7.5.3表面复合的优化 7.5.4串联电阻的优化 7.6高转换效率的晶体硅太阳能电池 7.7小节 参考文献 ..... 第8章 砷化镓太阳能电池 第9章 非晶硅薄膜太阳能电池 第10章 铜铟镓硒薄膜太阳能电池和碲化镉薄膜太阳能电池 第11章 光学优化 第12章 高转换效率技术 附录1 物理常数 附录2 习题和解答 附录3 Roth&Rau公司太阳能电池生产设备 附录4 Semilab公司太阳能电池测试设备 英汉索引 汉英索引

## 章节摘录

版权页：插图：硅烷法制备的太阳能级多晶硅纯度高，但是需要消耗Mg等还原剂，成本比改良西门子法高。太阳能级多晶硅还需要制备成单晶硅棒（monocrystalline silicon ingot）或多晶硅铸锭（polycrystalline silicon ingot），再切割成晶体硅太阳能电池所需的硅片。为了得到p型硅片，在生长单晶硅棒或多晶硅铸锭时，需要引入B掺杂。单晶硅棒生长的主要方法有：（1）直拉单晶法或切克劳斯基法（Czochralski process, CZ process）：先将太阳能级多晶硅融化在石英坩埚中，再用单晶硅籽晶从熔化的多晶硅中拉出，得到单晶硅棒；（2）区熔法（float zone process, FZ process）：区熔法将柱状的太阳能级多晶硅缓慢地穿过高功率金属线圈，太阳能级多晶硅融化后结晶，形成单晶硅棒。对于太阳能电池，直拉单晶法最常用，而区熔法生长的单晶硅棒纯度更高，但是成本也更高。制备多晶硅铸锭的主要方法有：（1）浇注法（casting）：将太阳能级多晶硅在第一个坩埚中融化，倒入第二个保温坩埚进行生长，自下而上结晶。浇注法生长的多晶硅铸锭体积较小，纯度一般，目前已逐渐被取代。（2）热交换法（heat exchange method, HEM）：将太阳能级多晶硅在坩埚中加热，用氦气冷却坩埚底部，保持籽晶不被熔化，带走热量，控制晶体生长。（3）定向凝固系统法（directional solidification system, DSS）：太阳能级多晶硅在坩埚中加热和融化时，坩埚四周起保温作用的绝热体封闭。凝固长晶时，将绝热体提升，使坩埚底部的硅液开始冷却，实现自下而上的定向凝固。定向凝固系统法DSS生长的多晶硅铸锭体积大，工艺控制相对单晶硅锭简单、生产成本低，目前较普及。（4）电磁注锭法（electro-magneto casting, EMC）：在水冷铜坩埚（water-cooled copper crucible）中加热融化太阳能级多晶硅，用电磁力避免硅熔体与坩埚壁接触，防止坩埚对熔体的污染，控制热量方向，实现定向凝固。电磁注锭法EMC得到的多晶硅铸锭杂质较少，缩短了生产周期，但是晶格位错的密度较高，晶粒尺寸较小，目前电磁注锭法EMC得到了广泛的研究。得到单晶硅棒或多晶硅铸锭后，进行切断，切成方块，然后切片，并用化学腐蚀修复机械损伤后的表面，得到表面光滑的p型硅片。在p型硅片上制备绒面后（参见7.5.2节），进行n型掺杂剂扩散，前表面掺杂P后，形成p-n结，硅片成为电池片。P的沉积的主要方法有：（1）在高温下，用N<sub>2</sub>携带三氯氧磷（phosphoryl chloride, POCl<sub>3</sub>），进行气相扩散；（2）用固态的P氧化物，通过化学气相沉积（chemical vapor deposition, CVD）进行扩散；（3）直接用离子注入（ion implantation）。三种掺杂剂扩散方式中，（1）更加常用，而（2）和（3）对掺杂分布（doping profile）的控制更好，但是成本也更高。

# 《太阳能电池物理》

## 编辑推荐

《太阳能电池物理》编辑推荐：近年来，我国的太阳能产业得到了快速的发展，传统晶体硅太阳能电池的产业规模世界领先，各种新型太阳能电池的研发和产业化不断深入，在校师生和在职工程技术人员对学习太阳能电池理论和技术的热情高涨。

# 《太阳能电池物理》

## 精彩短评

- 1、内容比较丰富，浅显易懂，是不错的参考书。
- 2、我收到货物的时间是30号。而配送时间显示的是29号。。这个有点点假。。然后发货时间不及时。延迟了30个小时的时间。书本内容本人还是蛮喜欢的。真正品读当中。。。
- 3、我们正在学《太阳能电池物理》这门课，很不错的教材！

# 《太阳能电池物理》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)