

<<太阳能电池>>

图书基本信息

书名：<<太阳能电池>>

13位ISBN编号：9787122053695

10位ISBN编号：7122053695

出版时间：2009-8

出版时间：化学工业出版社

作者：彼得·乌夫尔

页数：215

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：<http://www.tushu007.com>

<<太阳能电池>>

前言

人类的生活需要能源。我们除了需要食物中的能量以维持身体所需外（100W），另外平均还需要较之食物中30倍的能量来满足我们的生活。

而电能几乎可以用于任何用途，所以它是这些能源中最重要的形式之一。

地球上所有的生命都是基于太阳能的（通过藻类植物的光合作用发现）。

人类可以用太阳能电池通过光电能量转换来生产电能，这是人类历史上首次无需借助植物，而直接利用太阳能就可以制造出高品质的能量。

因为任何可持续的，例如：长期能源的提供都必须是基于太阳能的，所以未来光电能量转换将是一种必不可少的生产能源的方式。

本书对太阳能电池的基本原理进行了详细的阐述。

在对原理的讨论中尽量对现有技术和将来发展的原理做出全面的描述。

太阳能电池中能量的转换包括两个步骤。

第一步是吸收太阳辐射，生产化学能。

这个过程可以发生在每个半导体中。

第二步是通过产生电流和电压转换成电能。

这个过程就需要适当的结构和力去驱动由于入射光产生的电子和空穴以电流的方式通过太阳能电池。

这种由于特殊结构和力引起的电荷定向传输将在本书中有详细介绍。

在这个过程中可以看出存在于暗区pn结中的电场（通常被认为是太阳能电池工作的先决条件），实际上是一个附加现象，是由于其他原因所必需的结构，并不是太阳能电池的基本特性。

太阳能电池的结构可以由具有半导体特性的吸收体来描述，其内发生太阳热转换成化学能且包含两个半渗透膜，一个位于末端传输电子阻碍空穴，另一个位于另一末端传输空穴阻碍电子。

此书力图以一种便于理解的方式全面阐述太阳能电池的基本物理原理。

除了极少数的例外，所有的物理关系都会被推导且以实例说明，以便于没有物理背景的读者理解本书。

此书重点将放在热力学方法上，它独立于太阳能电池结构而存在。

这有利于对太阳能热辐射转换成电能的转换效率限制给出全面的判断，也可以说明现有太阳能电池的发展潜能及限制。

我们将依循W.Shockley和H J Queisser开辟的路线进行说明。

本书是综合了一系列关于太阳能电池物理学的讲座而成的。

我非常感谢那些给我提出建议和指出错误的学生。

这里所展现的素材与一般依赖于电场提供驱逐力的太阳能电池的处理不同，它是多年来与我的老师W?Ruppel合作研究的成果。

在某种程度上来说，本书相比于一般的半导体物理学和太阳能电池物理学更为严谨。

最明显的就是同样的物理量将用同样的物理符号表示，如：流量密度将用j表示，它所传输的量用不同的下标来区分，j_Q表示电荷流的密度，j_e表示电子流的密度。

根据此原则，所有微粒的浓度都用n表示，n_e表示电子的浓度，n_h表示空穴的浓度，n_γ表示光子的浓度。

希望习惯于用n和p表示电子和空穴浓度的读者不会觉得很难适应这种更合理的表示方法。

促使我们从消耗储存能源转变为使用可再生能源，并不是消耗储存能源本身，尽管油、气储量只能够维持一百年。

能源的耗尽并不会困扰我们，因为这将是我们的有生之年看不到的事情。

但假设我们能活到500岁，那我们就不得不去面对现在这样消耗能源的后果了。

促使我们转变为使用可再生能源的应该是使用化石燃料和核能产生的副产物对环境产生的灾难性后果。

因为这是使用太阳能电池的最实际动机，本书将从讨论我们现有能源经济引起的后果和对气候的影响。

<<太阳能电池>>

开始展开。

因为太阳能经济被证明可以消除上述问题，所以我们应大力发展光电技术，此书将为此提供理论基础

。

<<太阳能电池>>

内容概要

《太阳能电池从原理到新概念》是在非常成功的德文版基础上补充和更新而成的，此版包含了关于太阳能转换机理的最新知识。

书中综合了一系列关于太阳能电池物理学的讲座，对太阳能电池原理与概念进行了极具深度和广度的精辟阐述，内容丰富且实用。

书中首先深入阐述了各类太阳能电池的基本原理，如黑体辐射与太阳光谱，半导体及其电子与空穴，热辐射—化学能的转换，化学能—电能的转换，太阳能电池的基本结构（包括硅太阳能电池、薄膜太阳能电池、染料敏化太阳能电池等），太阳能电池能量转换的限制因素，提高太阳能电池效率的概念等。

重点放在热力学方法上，它独立于太阳能电池结构存在，这有利于对太阳能热辐射转换成电能的转换效率限制给出全面的判断，也可以说明现有太阳能电池的发展潜能及限制。

最后讨论了改善太阳能电池品质及提高其效率所需要考虑的问题。

这是一本非常好的研究参考书和教科书，它既是从事太阳能电池研究开发、生产制造及使用运行的必备基础书，又适合相关专业研究生及高年级本科生作为教材使用。

<<太阳能电池>>

书籍目录

1 能源经济问题11.1 能源经济21.2 化石能源最大储量的估算41.3 温室效应71.3.1 燃烧71.3.2 地球的温度72
 光子112.1 黑体辐射122.1.1 空腔光子密度 n (普朗克辐射定律) 122.1.2 通过面积 dA 进入立体角 $d\Omega$
 的能量电流172.1.3 从球面进入立体角 $d\Omega$ 的辐射202.1.4 从表面单元进入半球的辐射(斯蒂芬-玻耳兹曼
 辐射定律)212.2 非黑体辐射的基尔霍夫定律232.2.1 半导体吸收252.3 太阳光谱262.3.1 大气质量282.4 太阳
 辐射强度292.4.1 阿贝正弦条件312.4.2 几何光学322.4.3 正弦条件下的辐射强度332.5 太阳能转化的最大效
 率343 半导体433.1 半导体中的电子453.1.1 电子的分布函数463.1.2 电子的态密度 D_e 473.1.3 电子的密
 度513.2 空穴533.3 掺杂563.4 准费米分布603.4.1 费米能级及电化学势633.4.2 功函683.5 电子和空穴的产
 生693.5.1 光子吸收693.5.2 电子-空穴对的发生723.6 电子与空穴的复合763.6.1 辐射复合, 光子发射763.6.2
 非辐射复合793.6.3 寿命893.7 半导体发光913.7.1 跃迁率与吸收系数924 热辐射转化为化学能974.1 化学能
 产生的最大效率1005 化学能转化为电能1075.1 电子及空穴传输1085.1.1 场电流1085.1.2 扩散电流1105.1.3
 总电荷电流1115.2 电子和空穴的分离1145.3 少数载流子的扩散长度1165.4 介电弛豫1185.5 双极扩
 散1195.6 丹培效应1205.7 数学描述1236 太阳能电池的基本结构1256.1 化学太阳能电池1266.2 太阳能电池
 基本机理1306.3 染料太阳能电池1316.4 pn结1336.4.1 黑暗中电子在pn结中的电化学平衡1336.4.2 pn结电
 位分布1346.4.3 pn结的伏安(电流-电压)特性1386.5 pn结掺杂复合二极管模型1436.6 异质结1466.7 半导
 体-金属接触1486.7.1 肖特基接触1506.7.2 金属-绝缘体-半导体接触1516.8 电场在太阳能电池中的作用1527
 太阳能电池能量转换限制1577.1 太阳能电池最大效率1587.2 太阳能电池效率与能隙的函数1617.3
 最理想的硅太阳能电池1627.3.1 光捕捉1647.4 薄膜太阳能电池1687.4.1 太阳能电池的最小厚度1697.5 等
 效电路1717.6 开路电压的温度依赖1727.7 效率的强度依赖1737.8 单个能量转换过程效率1748 提高太阳能
 电池效率的概念1778.1 串接电池1788.1.1 串接电池的电路连接1818.2 聚光器电池1838.3 热伏能量转换1848.4
 碰撞电离1868.4.1 碰撞电离热电子1898.4.2 热电子与空穴的能量转换1898.5 三水平体系中的两步激
 发1928.5.1 杂质光伏效应1938.5.2 光子的上转换与下转换1979 前景展望203附录208索引211

<<太阳能电池>>

章节摘录

1 能源经济问题 所有国家（特别是发达国家）的能源经济都是基于储存能源的利用，主要是以煤、油、气形式存在的化石能源以及以铀的同位素U235形式存在的核能。

用这些储藏的能源来满足我们的能源需求会导致两个问题。

一种能源只能持续使用到它耗尽。

在这种能源耗尽前，我们必须考虑能源耗尽后生活要如何继续，所以我们必须开发替代的能源。

此外，随着能源的消耗还伴随着一些不好的效应。

长久埋藏于地下的物质得到释放后会通过一些途径侵入到大气、水和食物中。

虽然直到目前，这些弊端还不是很明显，但它会对后世子孙造成影响。

在这一章中我们将要精确评估化石能源的数量，不仅包括化石载体的部分，也包括随大气中氧气一起燃烧的部分。

另外，我们还要研究温室效应的原因，它实际上是燃烧化石燃料所不可避免的后果。

1.1 能源经济 储存在化石能源载体中的化学能的数量以能源单位来估量，有些多，有些则很少。

最常用的基本单位是焦耳，简写为J，它是一个很小的单位，代表给1g水加热0.25 所需的能量或功率1kw的吹风机1ms所消耗的能量。

更实用的单位是千瓦时(kw · h)，等于 3.6×10^6 J。

1kw · h表示在100g巧克力中所包含的能量。

这个单位有一个问题，就是它是通过瓦特这个功率的单位延伸而来的，表示的是单位时间的能量。

<<太阳能电池>>

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:<http://www.tushu007.com>