

燃料电池和太阳能电池有什么区别？

燃料电池十分复杂，涉及化学热力学、电化学、电催化、材料科学、电力系统及自动控制等学科的有关理论，具有发电效率高、环境污染少等优点。总的来说，燃料电池具有以下特点：

- (1) 能量转化效率高 他直接将燃料的化学能转化为电能，中间不经过燃烧过程，因而不受卡诺循环的限制。目前燃料电池系统的燃料—电能转换效率在45%~60%，而火力发电和核电的效率大约在30%~40%。
- (2) 有害气体SO_x、NO_x及噪音排放都很低 CO₂排放因能量转换效率高而大幅度降低，无机械振动。
- (3) 燃料适用范围广：燃料电池既可适用于城市大型发电站，也可作为医院、商店、集体宿舍、边远山区的小型发电装置，以及日常和国防用于行走机械的动力系统。燃料电池的开发时今后电气新能晕应用的重大方向，它的研制具有重大的社会意义和经济意义。
- (4) 积木化强 规模及安装地点灵活，燃料电池电站占地面积小，建设周期短，电站功率可根据需要由电池堆组装，十分方便。燃料电池无论作为集中电站还是分布式电，或是作为小区、工厂、大型建筑的独立电站都非常合适
- (5) 负荷响应快，运行质量高 燃料电池在数秒钟内就可以从最低功率变换到额定功率，而且电厂离负荷可以很近，从而改善了地区频燃料池原理率偏移和电压波动，降低了现有变电设备和电流载波容量，减少了输变线路投资和线路损失。
- (6) 环境保护性：通过燃料电池系统释放出的污染物比直接燃烧要降低几个数量级，可有效的保护环境。
- (7) 模块设计，结构紧凑：设备可以模块化，尺寸灵活性大，发电量易于调节。
- (8) 位置灵活性：燃料电池是一种独立的发电体系，由于没有运动部件，所以可以没有噪声污染，可以方便使用，随意放置，不受周围环境限制。
- (9) 可以采用多种燃料：高温操作型燃料电池不需要外部还原系统，在这一方面更具有优势。

硅基电池包括多晶硅、单晶硅和非晶硅电池三种。产业化晶体硅电池的效率可达14%~20%(单晶体硅电池16%~20%，多晶体硅14%~16%)。目前产业化太阳电池中，多晶硅和单晶硅太阳电池所占比例近90%。硅基电池广泛应用于并网发电、离网发电、商业应用等领域。

(1)单晶硅太阳能电池

单晶太阳能电池板硅系列太阳能电池中，单晶硅大太阳能电池转换效率最高（16%~20%），技术也最为成熟。现在单晶硅的电地工艺已近成熟，在电池制作中，一般都采用表面织构化、发射区钝化、分区掺杂等技术，开发的电池主要有平面单晶硅电池和刻槽埋栅电极单晶硅电池。

提高转化效率主要是单晶硅表面微结构处理和分区掺杂工艺。在此方面，德国夫朗霍费费莱堡太阳能系统研究所保持着世界领先水平。该研究所采用光刻照相技术将电池表面织构化，制成倒金字塔结构。并在表面把一13nm厚的氧化物钝化层与两层减反射涂层相结合，通过改进了的电镀过程增加栅极的宽度和高度的比率。Kyocera公司制备的大面积（225cm²）单电晶太阳能电池转换效率为19.44%，国内北京太阳能研究所也积极进行高效晶体硅太阳能电池的研究和开发，研制的平面高效单晶硅电池（2cm×2cm）转换效率达到19.79%，刻槽埋栅电极晶体硅电池（5cm×5cm）转换效率达8.6%。单晶硅太阳能电池转换效率无疑是最高的，在大规模应用和工业生产中仍占据主导地位，但由于受单晶硅材料价格及相应的繁琐的电池工艺影响，致使单晶硅成本价格居高不下。

(2)多晶硅太阳能电池

多晶硅太阳能电池成本低，转化效率较高（14%~16%），生产工艺成熟，占有主要光伏市场，是现在太阳电池的主导产品。多晶硅太阳电池已经成为全球太阳电池占有率最高的主流技术。但多晶硅太阳电池效率低于单晶硅电池。比较单位成本发电效率，两者接近。

（3）非晶硅太阳能电池

非晶硅的优点在于其对于可见光谱的吸光能力很强（比晶硅强500倍），所以只要薄薄的一层就可以把光子的能量有效吸收。而且这种非晶硅薄膜生产技术非常成熟，不仅可以节省大量的材料成本，也使得制作大面积太阳能电池成为可能。主要缺点是转化率低（5%-7%），而且存在光致衰退（所谓的S-W效应，即光电转换效率会随着光照时间的延续而衰减，使电池性能不稳定）。因此在太阳能发电市场上没有竞争力，而多用于功率小的小分型电子产品市场。如电子计算器、玩具等。

在1980年代，非晶硅是唯一商业化的薄膜型太阳能电池材料，当年非晶硅太阳能电池出现，曾引起大量投入。从1985到1990年初，非晶硅太阳能电池的比例曾创下全球太阳能电池总量三分之一，但之后却因为稳定性不佳问题未能获得有效改善，使得产量下滑。

薄膜太阳能电池

依据材料种类不同，薄膜电池可细分为：微晶硅薄膜硅太阳能电池（Thin Film Crystalline Silicon Solar Cell，简称c-Si）；非晶硅薄膜太阳能电池（Thin Film Amorphous Silicon Solar Cell，简称a-Si）、Ⅲ-Ⅴ族化合物太阳能电池（碲化镉（CdTe）、硒化铜铟）、Ⅱ-Ⅵ族化合物太阳能电池，如砷化镓（GaAs）、磷化铟（InP）、磷化镓铟（InGaP）。除了Ⅲ-Ⅴ族化合物太阳能电池可以利用多层薄膜结构达到高于30%以上的转换效率外，其他的集中薄膜型太阳能电池效率一般多在10%以下。

目前已产业化的薄膜光伏电池材料有三种：非晶硅（a-Si）、铜铟硒（CIS，CIGS）和碲化镉（CdTe），其中，非晶硅薄膜电池生产比重最大。2007年，占全球总产量的5.2%。

（1）Ⅲ-Ⅴ族化合物太阳能电池

典型的Ⅲ-Ⅴ族化合物太阳能电池为砷化镓（GaAs）电池，转换率达到30%以上，这是因为Ⅲ-Ⅴ族是具有直接能隙的半导体材料，仅仅2μm厚度，就可在AM1的辐射条件下吸光97%左右。在单晶硅基板上，以化学气相沉积法成长GaAs薄膜所制成的薄膜太阳能电池，因效率较高，应用在太空。而新一代的GaAs多结面太阳能电池，因可吸收光谱范围高，所以转换效率可达到39%以上，是目前转换效率最高的太阳能电池种类。而且性能稳定，寿命也相当长。不过这种电池价格昂贵，平均每瓦价格可高出多晶硅太阳能电池数十倍以上，因此不是民用主流。

因为具有直接能隙及高吸光系数，而且耐反射损伤性佳且对温度变化不敏感，所以适合应用在热光伏特系统（thermophotovoltaics TRV）、聚光系统（concentrator system）及太空等三个主要领域。

从2007年8月开始，砷化镓电池从卫星上的使用转变为聚光的太阳能发电站的规模应用。砷化镓高效聚光电池在国外正在被证明是低成本规模建造太阳能电站的有效途径。

（2）Ⅱ-Ⅵ族化合物太阳能电池

Ⅱ-Ⅵ族化合物太阳能电池包括碲化镉薄膜电池和铜铟镓硒薄膜电池。

碲化镉电池具有直接能隙，能隙值为1.45eV，正好位于理想太阳能电池的能隙范围内。此外，具有很高的吸光系数。成为可以获得高效率的理想太阳能电池材料之一。此外，可利用多种快速成膜技术制作，由于模组化生产容易，因此近年来商业性表现较佳，CdTe/glass已经用于大面积屋顶材料。但镉污染问题是发展该薄膜电池的一项隐患。不过美国和德国已经推行CdTe太阳能电池回收及再生机制，为市场注入正面力量。由于该电池制作过程耗时只有几分钟，易于快速批量生产，因此美国方面相当看好市场前景。认为未来可能超过非晶硅太阳能电池占有量。

铜铟镓硒吸光范围非常广，而且户外环境下稳定性相当好。由于其具有高转换效率和低材料制造成本，因此被视为未来最有发展潜力的薄膜电池种类之一。在转换效率方面，若利用聚光装置的辅助，目前转换效率已经可以达到30%左右，在标准环境测试下最高也达到了19.5%水平，可以和单晶硅太阳能电池媲美。除了适合用在大面积的地表用途外，Cu(InGa)Se₂太阳能电池也具有抗辐射损伤能力，所以也具有应用在太空领域潜力。太阳能电池片经过30年发展，CIGS电池普及性仍然不高。小规模量产阶段并未明确看到它被世人期待的成本优势。因此，如何使得太阳能电池量产技术成熟化大幅降低制造成本是未来努力的课题。另一个发展方向，是发展比较宽能隙（大于1.5eV）的CIGS技术，而不会造成效率损失。发展可以制造高品质的CIGS薄膜低温制造过程，也是降低制造成本的一个重点。在低材料成本及高模组效率的市场潜力吸引下，近年来，除了Shell Solar，Wrth Solar，Showa Shell，ZSW等持续投入研发外，甚至

本田也跟进生产。CIGS太阳电池发展的隐患是In及Ga的蕴藏量有限，在其他半导体及光电产业竞相使用下，可能面临目前硅材料不足的同样问题。同时，制造工艺复杂，投资成本高，因而制约市场成长；CdS具有潜在毒性的缺点，因此限制了市场发展

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/3910.html>