

建筑工程中太阳能电池的应用问题

能源是发展国民经济、改善人民生活的重要物质基础。目前我国能源形势相当严峻，能源生产严重滞后于国民经济的发展，随着经济和社会的快速发展，对能源的需求也逐渐增多，但是传统能源已经不能满足现代社会的发展需要，必须要开发新能源。太阳能就是其中之一。

本文首先论述了太阳能光伏电池的主要类型及特点，对比不同类型的太阳能光伏电池在建筑上的应用情况，然后分析和总结了非晶硅电池在中空玻璃幕墙中应用的优势。本文是个人的一些观点，可供参考与借鉴。

前言

随着世界环境的恶化，越来越多的工程都在提倡环保节能，近年来，太阳能光伏发电已在建筑工程中得到广泛应用。目前，我国光伏产业正迅速发展，加之国家出台了一系列鼓励采用光伏技术和产品的政策，建筑幕墙行业在工程中采用光伏技术和产品的积极性不断提高，光伏技术在建筑中的应用必将前景广阔。

建筑物是高能耗的代名词，占全部能耗领域1/3以上，如何降低建筑物能耗成为节能减排和可再生能源利用的重要课题，太阳能电池片在建筑立面上的应用有效地将二者结合在一起。

建筑幕墙是建筑物外围护结构之一，是建筑室内与室外的屏障，其保温性能的好坏，是整个建筑物节能与否的关键；建筑幕墙完全暴露于自然界中，充分接受着太阳光的热辐射，如何利用大面积的建筑幕墙吸收太阳能发电，是可再生能源在建筑上利用的重要课题之一，同时，中国的建筑幕墙由20世纪90年代年产量500万平方米~600万平方米，迅速增长到现在5000万平方米~6000万平方米，而且目前还在以10%~20%速度增长，如果我国能够在这个数量基础上推广使用10%左右光电幕墙，全国每年大约将有500万平方米~600万平方米光电幕墙产生，年产电能约50亿千瓦时~70亿千瓦时。

相当于5座~10座中型火力发电站，可以减排CO₂约30万吨，按此推算，如果国家按十一五计划发展太阳能产业，它将在我国的绿色、环保、节能方面产生巨大的社会效益。在建筑幕墙上推广太阳能发电不但充分利用了建筑的竖向空间，而且不需要占用额外的建筑面积，节约了昂贵的土地资源。

一、太阳能光伏组件的类型分析与研究

1、太阳能光伏电池的分类。光伏组件是太阳能电池片经过加工后的产品，太阳能电池按基本材料分为：晶体硅太阳能电池，非晶硅太阳能电池，微晶硅太阳能电池，硒光电池，化合物太阳能电池，有机半导体太阳能电池等。

目前在建筑物中使用的主要是晶体硅太阳能电池和非晶硅太阳能电池，晶体硅电池又分为单晶硅和多晶硅电池，非晶硅电池又分为单结、双结和多结电池。性能方面晶体硅电池电能转换率可达12%~17%，但品种和颜色单一，可加工性差，弱光下不能发电，低纬度地区不适宜选择；非晶硅电池转换率较差，只有7%~10%，但可加工性好，对弱光和散射光适应度高，适宜在低纬度地区和阴湿天气较多地区选用。

2、非晶硅的优势。经过美国的uni-solarsystemllc, energyphotovoltaiccorp、日本的kanektcorp、荷能源研究所等权威机构证实，同样功率的晶体硅和非晶硅太阳能电池阵列，非晶硅太阳电池比主要硅电池发电量多约10%，其优势主要体现在以下几个方面。

更强的弱光响应：非晶硅电池在低光照射条件下，如阳光不太强的早晨、傍晚、阴天以及临近建筑物遮挡，也能有稳定电力输出。

更优异的高温性能：当电池的工作温度升高时，两种电池都会出现 p_m 下降的情况，但下降幅度是不同的。它们都可以用下面公式进行计算： $p_{m\text{effec.}}=p_m \times [1+a(t-25)]$ 其中： $p_{m\text{effec.}}$ ——为电池组件在 t 温度工作时（ $a_{m1.5}$ ，1000W/m²）的最大输出功率； p_m ——为电池组件在25℃，标准测试条件下（ $a_{m1.5}$ ，1000W/m²）的最大输出功率； a ——为电池组件的功率温度系数（非晶硅太阳电池最佳输出功率 p_m 的温度系数约为-0.19%，单晶硅、多晶硅电池最佳输出功率 p_m 的温度系数约为-0.5%）。举例说明：如果两种电池的 p_m 都是1000瓦，都在60℃的温度下工作，这时晶硅电池的 p_m 降到825瓦，非晶硅电池的 p_m 降到933.5瓦。非晶硅电池多发电108.5瓦，相当于多发电13.2%。

更佳的视觉效果：非晶硅电池颜色均匀，投影柔和。由于晶体硅电池板成块状且不透光，严重影响室内的采光和

室外的立面效果，因此目前多应用于屋顶，难以在建筑物外立面上推广。通过对比可以看出非晶硅电池板有视觉效果上的明显优势。

更小的遮挡功率损失：太阳能电池与建筑的结合，不可避免的会受到些遮挡。遮挡对于晶体硅太阳能电池发电量影响很大，对于非晶硅的影响会小得多。一块晶体硅太阳能电池组件被遮挡了1/10的面积，功率损失将达到50%；而非晶硅受到同样的遮挡，功率损失只有10%。因此，如果太阳能电池不可避免的会被遮挡，应当尽量选用非晶硅电池。

更可观的经济效益：非晶硅组件的厚度为3微米，轻便和节省，适合未来建筑一体化发展的需要；晶体硅电池的厚度为300微米，制作加工成幕墙组件比较困难，不易封装，成品率低。非晶硅太阳能电池原料丰富，使用量少，价格只有晶体硅一半左右。

二、太阳能光伏组件在建筑上的应用问题分析与研究

太阳能光伏组件按太阳能电池的类型可分为晶体硅太阳能光伏组件和非晶硅太阳能光伏组件。

1、晶体硅太阳能光伏组件主要应用在建筑屋顶和不需要采光的外墙面。晶体硅在光泽度，颜色及质感上有着视觉效果上的明显缺陷。同时，由于晶体硅电池片不透光，颜色单一，为了采光需要将电池片呈方阵排列，让电池片之间留一定间隙，然而效果就如同立面上打了很多小补丁，严重影响建筑立面的视觉效果。但当晶体硅光伏组件应用于建筑屋顶及采光顶时，就能发挥其独特的优势。由于太阳运行轨迹及太阳入射角的变化，建筑的屋顶便于更大范围的接受日照，提高光伏电池的转换效率。而晶体硅光伏组件在采光顶的应用，则是在遮阳与采光的功能中取得了一种平衡。

2、非晶硅电池片具有可多样性加工的优点。即可通过激光加工成点状、布纹状等，还可根据透光率高低，来确定点状密度、布纹状疏稀度。另外非晶硅电池片具有可切片的特性，可将非晶硅电池片裁成一条条窄片，通过加工嵌入中空玻璃内腔中，形成百叶窗状，还可将百叶角度调整以适应不同纬度地区的太阳入射角，从而提高太阳能电池片的转换率。

中空玻璃本身具有保温节能作用，而搭载了非晶硅电池片的百叶片即能吸收太阳光直射而产生的大量辐射热，进一步扩大节能效果，又不影响室内采光以及建筑外立面装饰效果。通过对比两种不同类型电池片组件视觉效果，我们不难看出硅晶体电池片的光电幕墙很难在建筑立面推广以及bipv（光伏与建筑一体化）工程很难在建筑幕墙大面积应用的原因。内置百叶式太阳能电池片中空玻璃的出现为太阳能光伏发电与建筑幕墙一体化工程大面积应用提供了一种行之有效的方法。

三、结语

随着太阳能光伏发电产业技术的不断成熟及商业化市场增长，促使光伏发电产业成本的不断降低，太阳能光伏发电与建筑一体化工程前景将十分广阔。不同类型的太阳能建筑光伏组件在建筑物上的发展各具优势。如何既能达到功率最大化，又能满足建筑外形美观和功能实用要求，是建筑师及技术研发人员共同追逐的目标。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/63223.html>