

新型太阳能变色玻璃的发展与设计

杨鼎元 田 川 魏梦楠 许慧婷

沈阳科技学院 辽宁 沈阳 110167

【摘要】：本项目是新型节能建筑玻璃（具备变色与吸收太阳能两种特性），建筑门窗为首要研究方向。建筑门窗是建筑围护结构的重要组成部分，从建筑节能的角度来看，建筑门窗是能耗大的构建，门窗的能耗约占建筑围护结构总能耗的40%—50%。我们以外窗玻璃为研究对象，并从其保温、隔热、采光等方面入手，试通过对外窗创新设计来对整个建筑的节能效果产生一定的影响。

【关键词】：建筑节能；太阳能；变色玻璃

引言

随着经济和社会的进步，能源问题逐渐成为当今人类面临的有史以来规模最大、最为严峻的挑战。从20世纪70年代能源危机后所诞生的建筑节能技术在一定程度上缓解了建筑能耗大的情况。

我国太阳能集热器已成为太阳能应用最为广泛、产业化最迅速的产业之一。但太阳能光伏发电系统在我国起步较晚，尤其是在太阳能电池的开发、生产上还落后于国际水平，整体上仍处于技术初级阶段。

当前，我国统计表明，约仅建有5个（单晶硅）太阳能电池生产厂，年产量约有4.5兆瓦工厂设施仍停留在已有引进的生产线上。而国外不少企业已把眼光瞄准更为先进的薄膜晶体太阳能电池的开发与生产上。这种新一代的先进的薄膜晶体太阳能电池其转换效率可高达18.3%，比当前平均转换效率提高了3个百分点。据业内人士介绍，我国太阳能电池平均转换效率不高，其主要原因是专用材料国产化程度低，如封装玻璃就完全依赖进口，低铁含量的高透过率基板玻璃市场仍不能满足需求，科研成果还没有迅速及完全转化为产业优势。

1 设计原理

目前人们通常在屋顶安装大面积电池板用以采集太阳能。但是这种方法价格高昂而且效率平平。现在，只要在普通玻璃窗上加一层涂层就能采集太阳能并自我供能且可以进行变色。研究负责人、电机工程副教授马克·巴尔多表示，这种新型太阳能聚光器利用一种涂料，在大范围内收集太阳光，然后聚集到边缘。这样，并不需要在整个屋顶布满昂贵的太阳能电池，而只需将太阳能电池围嵌在平面玻璃板的边缘，就能使每个太阳能电池收集的能量提高40倍以上。目前使用的太阳能聚光器依靠追踪太阳光来产生高光能，常常需要使用大型移动式镜子，部署与维护都很昂贵。处于镜

子焦点的太阳能电池必须加以冷却，而且整个装配会浪费周围空间以避免遮蔽邻近的聚光器。研究人员把为激光与有机发光二极管而开发的光学技术移植到新型太阳能聚光器上，采用了一种包含两种以上涂料的混合物，并将这些涂料涂在特殊玻璃窗或塑料嵌板上。这些涂料能一起工作以吸收大范围的波长，然后以不同波长重新发射，并通过嵌板传送给窗边缘的太阳能电池上。简言之即将不同波长的太阳光集中为光能，再由太阳能电池负责把光能转换为电能。此项技术可吸收大范围波长的聚光器能使太阳能电池在每个波长上达到最优化，大幅减少了光传送损失，增加了总的输出功率。以前的太阳能电池聚光器都是利用大面积的移动镜面追踪太阳聚光，而今的技术避开了其弊端。新系统非常易于制作，由于减少了太阳能电池的面积，因此降低了成本。研究人员相信在3年内即可实现商业化，或者甚至添加到现有太阳能系统中，也能以最小的额外成本增效50%，从而大幅降低太阳能发电的成本。由此证明了要在“以具成本效益的方法利用太阳能”方面获取具有革命性的领先成果，创新性的基础研究有着不可或缺的重要性。

2 设计特点

本项目是新型节能建筑玻璃（具备变色与吸收太阳能两种特性），建筑门窗为首要研究方向。建筑门窗是建筑围护结构的重要组成部分，从建筑节能的角度来看，建筑门窗是能耗大的构建，门窗的能耗约占建筑围护结构总能耗的40%—50%。我们以外窗玻璃为研究对象，并从其保温、隔热、采光等方面入手，试通过对外窗创新设计来对整个建筑的节能效果产生一定的影响。最终我们选择了外窗中所占比例最大的建筑玻璃这一块来作为我们的计划项目。

在玻璃边缘安装太阳能电池后，将混合涂料涂在玻璃表面，涂料吸收太阳光后会把光线以不同波长传输到安装在玻璃边缘的太阳能电池中。

据报道,这种聚能材料不仅适用于玻璃,还可以用于塑料板等物质。它还可以制成彩色或者透明无色,而以透明色涂在玻璃窗上时不会影响采光。

现用镀膜的钢化玻璃,透光率会更高。

当前绝大多数太阳能聚能器使用大型移动镜面追踪太阳,但是镜面的配置和维修费用颇高,而且整个装置体积庞大,新聚能技术的问世解决了这些问题。由于这种技术生产流程不复杂,材料费用也不昂贵。此外,还可以在现有太阳能电池板上加入这一技术,花费不高却可以使效率提高近50%。

3 生产介绍

3.1 生产材料

首先是二氧化硅,其主要是起着网络形成体的作用,所以其用量占玻璃组分中的一大半;第二大用量是纯碱,主要是提供氧化钠,可以降低玻璃的熔制温度;再者是石灰石即碳酸钙和氧化镁,他们的主要作用是调整玻璃的黏度在一个合适地值,使玻璃成型时间缩短或延长,以满足成型的要求;还引入氧化铝原料,提高玻璃的物理化学性能,如强度、化学稳定性等;最后是碳和芒硝,两个联合使用,主要作用是作为澄清剂,以排除玻璃中的气泡,是玻璃中的气泡尽量少,以用来提高玻璃的透过程。

3.2 生产技术与用途

他们按特殊比例混合至少两种涂料制成一种聚能材料,以吸收各种波长的光线。配置在玻璃中间的多晶硅电池片也尤为重要,它排列粘压在双层玻璃中间,玻璃的采光度由硅电池片的排列间隙来控制,并还将硅片表面制成蓝、绿、黑、黄等多种色彩,这种色彩硅片主要为了更有利于用在建筑幕墙上色彩美的选择与利用。

可广泛用于建筑物的遮阳系统、建筑物幕墙、光伏屋顶、光伏门窗等光伏发电。也可用于边远山区居民、交通、通信、气象、军事等部门,如电视转播站、卫星地面站、微波中继

参考文献:

- [1] 陶勤练.一种热质变色调光玻璃的光学性能研究[J].维普期刊专业版,2020,15.
- [2] 孟武春.提高集中供热系统水力平衡节能效率技术应用研究[J].钛学术,2019,18.

课题: 2020年辽宁省大学生创新创业训练计划项目《沈阳市弘毅太阳能变色玻璃有限公司——新型太阳能变色玻璃》编号: 202013621038

站、公路及铁路信号灯、农用光伏系统、航标灯、灯塔等。

3.3 相关内容

透明玻璃、低铁玻璃,具有高透光率、高透明性,产品晶莹剔透有玻璃家族“水晶王子”之称。透光率决定玻璃的品质,浮法玻璃的透光率为86%,而超白玻璃透光率可达92%以上。超白玻璃科技含量高,生产难度大,具有较强的获利能力。在光伏玻璃位于组件正面的最外层,在户外环境下,直接加收阳光照射。一是利用其高的透射率为电池片提供光能,二是利用其良好的物理性能为太阳能电池组件良好的机械性能,并且保护组件不受水汽的侵蚀,阻隔氧气防止氧化、耐高低温、良好的绝缘性和耐老化性能、耐腐蚀性能强。

由于产品本身的特性,如技术优势、节能优势、自动化优势等将吸引广大的目标消费群,目前市场上关于对太阳能光电转换应用的产品并不多,而且只是简单地对其控制运用,因此该可编程控制太阳能发电系统主要是集中于太阳能发电智能控制这一领域。

根据西部大开发的情况和我国西部拥有的太阳能资源,本着保护生态环境,把该产品运用于西部的建设中。目前没有出现能对太阳能发电装置进行全自动化控制的产品。本公司开发的可编程控制太阳能发电系统主要通过编程控制等关键技术实现对太阳能发电的控制,并实现太阳能应用于家庭、企业、社区等各方面的电力需要。同时该发电系统有利于节约用电,缓解城市、农村的用电紧张状况。因此,该产品通过科技创新,具有潜在的广大的发展前景。

4 结束语

随着21世纪的发展,目前我国能源越来越紧缺,节能产品是当今市场的一大热门。我们深知并且体会到了能源的紧缺和分配不均,本着创造与发展的角度,以科学的方式为企业降低成本,并有助于缓解政府能源供应和建设压力。以此来促进我国新能源供应方面的创新与改革。以此来看我国的节能玻璃行业是有着十分广阔的发展前景朝阳产业。