上海硅酸盐所等在节能发电窗研究中获进展

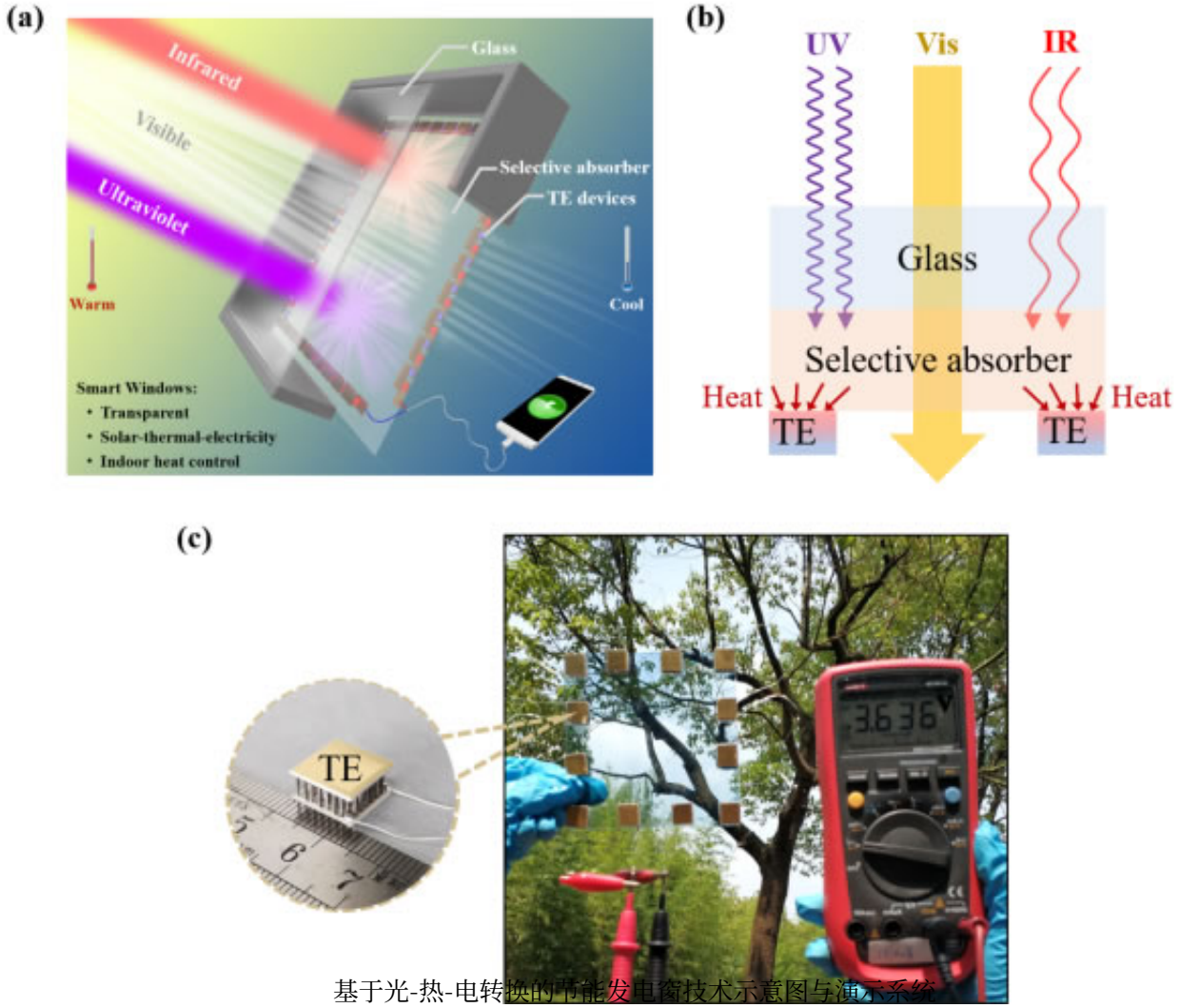
近年来，全球建筑总面积增长，建筑能耗逐年上升。利用建筑物实现节能甚至发电，成为推动城市绿色发展的关键，对全面实现节能减排目标具有重要意义。

窗户作为建筑物与外界环境主要的热交换通道，约占据建筑物流入/流失能量的50%，利用窗户进行节能和发电是对屋顶、墙面利用的有力补充。现有发电窗技术是将透明光伏电池与建筑玻璃相结合，但提高发电效率以牺牲窗户透明度为代价。当前，多结太阳能电池有望成为保障透明度和提高发电效率的最佳组合，而产生的红外热负荷或导致器件可靠性降低、使用寿命短。此外，透明光伏电池受到如光损失、电损失、空气敏感性等问题的限制。

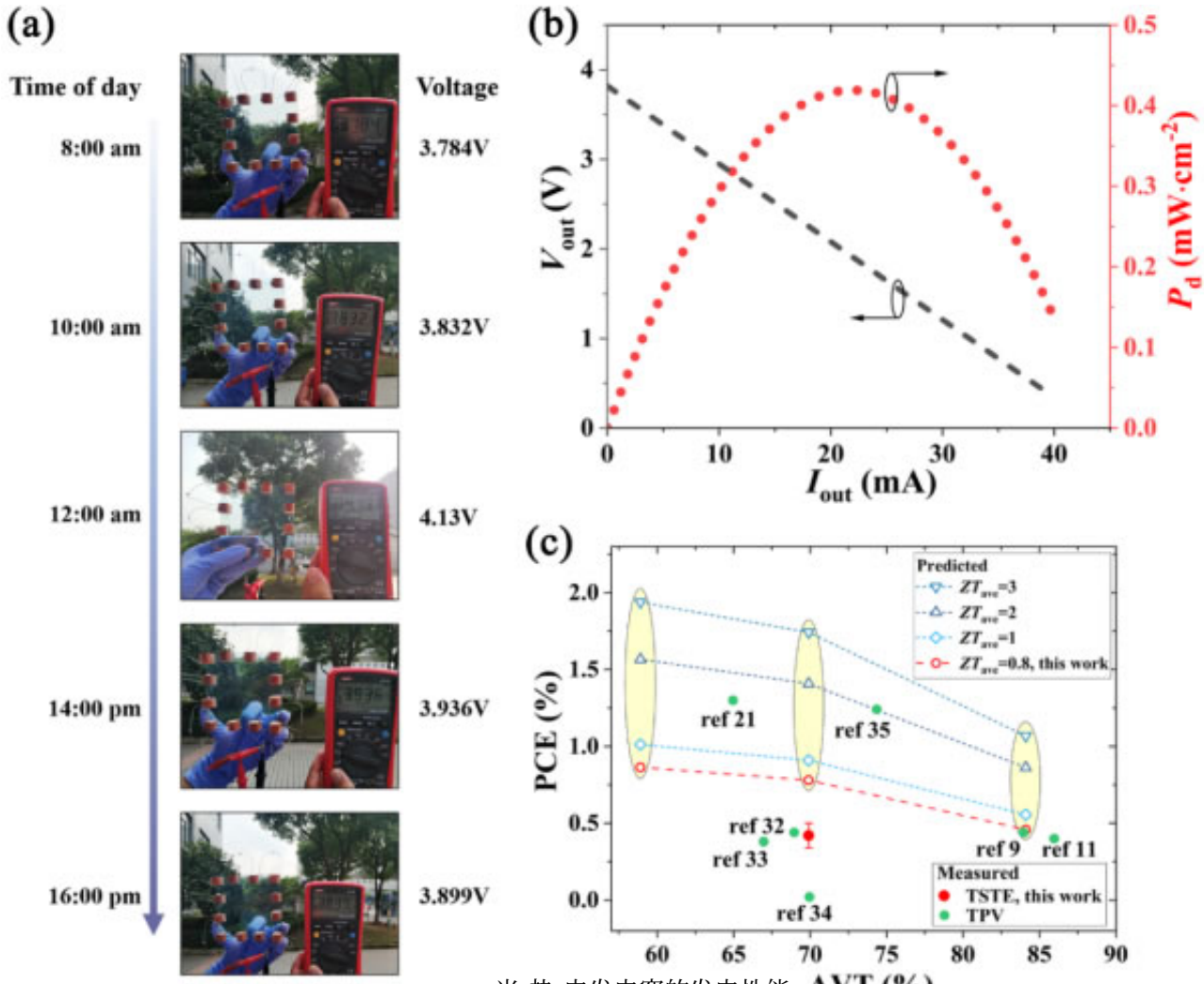
近日，中国科学院上海硅酸盐研究所正高级工程师柏胜强、研究员陈立东团队与研究员曹逊、金平实团队，以及德国莱布尼兹固态与材料物理研究所教授Kornelius Nielsch团队、英国考文垂大学教授方跃平、德国比勒费尔德大学教授Gabi Schierning，提出了基于光-热-电转换的节能发电窗技术，采用波长选择性吸收薄膜与热电器件耦合，将太阳热转化为电能。相关研究结果以Transparent Power-Generating Windows Based on Solar-Thermal-Electric Conversion为题，发表在Advanced Energy Materials上。

研究团队设计开发出光-热-电转换演示系统，将具有波长选择性吸收的薄膜集成在透明玻璃上，该薄膜允许可见光通过（透过率达88%），同时可强烈吸收紫外线和红外线，并将其转化为热能。太阳热被波长选择性吸收薄膜收集，定向传导至分布于玻璃边缘区域的热电器件，并被其转换成电能。该系统将能量转换效率与窗户的光学透明度解耦，实现两者的独立调控。由于红外线被吸收，可减轻建筑物的冷负荷，兼具高效节能和透明发电优点，系统节能效果与Low-E玻璃相当。该系统能够在环境温度下运行，可靠性高、寿命长，且结构简单、易安装，可应用于建筑玻璃、高铁/汽车窗户等领域。

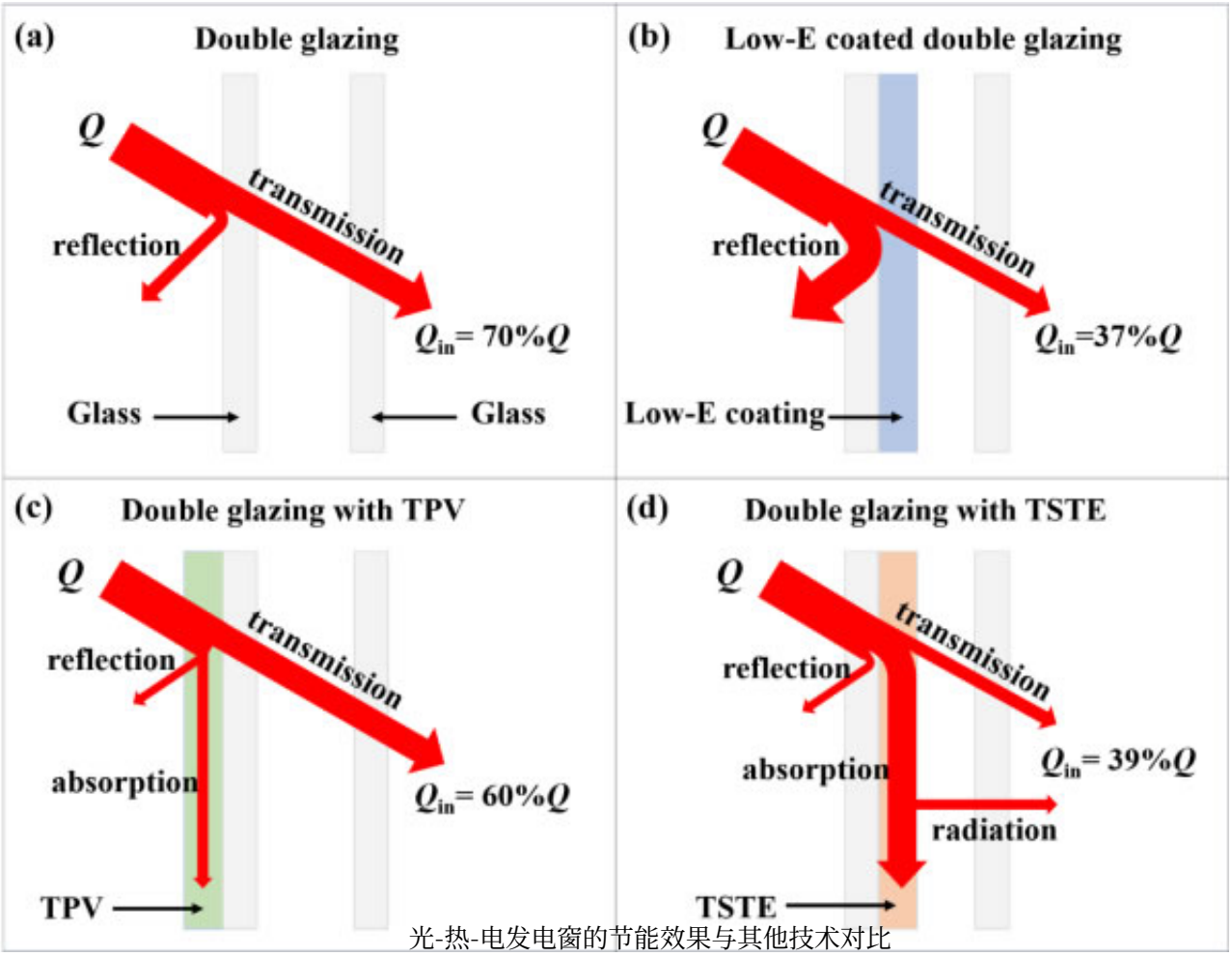
研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院基础前沿科学研究计划等的支持。



基于光-热-电转换的节能发电窗技术示意图与演示系统



光-热-电发电窗的发电性能



光-热-电发电窗的节能效果与其他技术对比

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/171442.html