

新加坡国立大学欧阳建勇团队《AEM》：离子-电子混合热电转换器可以利用温度波动和温度差产生极高的热电功率

Original 材料科学前沿 材料科学前沿 5 days ago

热能在我们的生活和工作中大量使用。但是热能的利用效率一般只用30-40%。因此，热能的大部分是以废热的形式耗散在环境。同时，在自然也会产生很多的热能，比如电热和光热。因此废热收集对于可持续发展非常重要。热电材料可以直接将热量转换成电能而不需要复杂的设备。在发现塞贝克效应后的将近200年间，虽然对热电材料作了大量的研究，但是它们的热电转换功率还是不高。因此，它们的应用很有限。

针对这一问题，**新加坡国立大学欧阳建勇教授课题组首次制备了离子-电子混合热电转换器**。该器件有离子层与电子层的双层结构。电子层可以在温差下利用塞贝克效应将热量转换成电能。同时，离子层可以利用温度波动的Soret效应将热能转换为电。因此，它们可以产生极高的热电转换功率。其热电转换功率至少是电子热电发电机的4倍。

该研究小组还详细研究了该器件的工作机理。他们提出极高的热电转换功率与电子导电层和离子导电层间的双电层有关。温度的变化会引起离子导电层的离子积累从而产生很高的热电压，离子导电层的离子积累会被电子导电层的电荷平衡。这个过程会产生除了塞贝克效应外的热电转换。该研究小组进一步建立了这个器件的等效电路模型。他们发现该器件的性能可以通过改变离子导电层或者电子导电层的性能来实现。除了温度差外，热电转换功率与温度变化也有关。在温度剧烈变化下，离子-电子双层器件的热电转换功率可以是电子热电发电机的20倍。

该成果以“Ultrahigh Thermoelectric Power Generation from Both Ion Diffusion by Temperature Fluctuation and Hole Accumulation by Temperature Gradient”为题发表在《Adv. Energy Mater.》。通讯作者是**欧阳建勇教授**，第一作者是**程汉霖博士**。

名称：材料科学前沿

ID : MaterialFrontiers

立志打造材料领域有特色的新媒体

投稿、荐稿、爆料 : editor@polysci.cn