

量子阱可用作高效能量收集器 将计算机芯片产生的废热收集起来再转化成电能

文章来源：科技日报 常丽君

发布时间：2013-11-04

【字号： 小 中 大 】

据物理学家组织网近日报道，一个由瑞士、西班牙和美国科学家组成的研究小组开发出一种以量子阱为基础的热电能量收集器，可以从环境中收集热量转化为电能，在为小型电子设备供电方面有很大潜力。相关论文发表在最近的《新物理学杂志》上。

目前，开发热电能量收集器的最大挑战是怎样造出既高能又高效的系统。科学家在不断实验和改进制造热电能量收集器的材料，其中之一是量子点，一种具有半导体性质的纳米晶体。量子点有着清晰的能级，所以是极佳的能量过滤器，对热电设备来说也是一种重要的性质。量子阱是由两种不同半导体材料相间排列，具有明显量子限制效应的电子或空穴的势阱，其结构和能量过滤机制都与量子点完全不同。

“我们证明了量子阱可以用作高能高效的能量收集器，”论文合著者、瑞士日内瓦大学物理学家玻乔恩·索斯曼说，“与以往提出的量子点方案相比，现在的量子阱更容易制造，而且可能在室温下操作。”

研究人员设计的热电能量收集器，以共振隧道量子阱为基础，由一个中心空腔通过量子阱与两个储电池相连而构成。中心空腔的温度保持着比两个储电池更高，量子阱作为过滤器，允许一定能级的电子通过。总体上，中心空腔和储电池之间温差越大，电流和输出功率也就越大。

据分析，该量子阱能量收集器在温差为1K（开氏度）时，输出功率约为0.18瓦/平方厘米，几乎是量子点能量收集器的两倍。这是因为量子阱的自由度极高，所以比量子点能传输更大的电流。但在能量收集效率上，量子阱却不及量子点。研究人员解释说，这是因为二者对能量的过滤不同：量子阱能传递能量高于一定能级的任何电子，而量子点选择性更高，只能让某一特殊能级的电子通过，所以量子阱的能量过滤效率更低些。

但在应用方面，量子阱能量收集器却有着广阔的前景。首先，用量子阱制造能量收集器比用量子点更容易；其次，量子点要属性一致才能良好发挥作用，量子阱却不必如此；此外，量子阱还能在室温下操作，因而用途更广。索斯曼说：“比如，可以用这种能量收集器把计算机芯片电路中产生的废热收集起来，再转化成电能，这样既能节约用电，又能降低芯片制冷能耗。”