



自然界中存在天然形成的拓扑绝缘体

文章来源：科技日报 常丽君

发布时间：2013-03-22

【字号：小 中 大】

据《自然》网站3月8日报道，最近，德国马克斯·普朗克研究院固体研究所科学家发现，自然界中也存在天然形成的拓扑绝缘体，而且比人工合成的更纯净。这一发现对建造自旋电子设备具有促进作用，并有助于设计开发用电子自旋来编码信息的量子计算机。研究结果发表在最近出版的《纳米快报》上。

拓扑绝缘体是一种奇特材料，其表面能导电而内部却绝缘。这是因为其内部电子自旋与电子自身的运动相互耦合，迫使电子围绕一个点旋转而不能穿越整块材料，这样就无法导电。但在材料边缘，电子没有足够空间旋转运动，被迫沿着表面呈半圆形跳跃，由此变得能够导电。早在2005年，科学家就预测了拓扑绝缘体的存在，直到2008年首次用重元素合成了这种材料。

马克斯·普朗克研究院固体研究所的帕斯卡·格林和同事首次用一种自然界的矿物演示了这种性质。他们在捷克共和国的一处旧金矿发现了一种天然的硒碲铋矿物样本，其中含有铋、碲、硒和硫。他们从中分离出一些单晶层，约0.7毫米宽，对其进行了光电子能谱测试（拓扑绝缘体标准检测），包括用紫外光照射材料表面击出电子，然后检测击出电子的性质。最终证明了该材料的电子能量和动量分布都与对拓扑绝缘体的预测相符。

美国犹他州大学材料科学家刘锋（音译）指出，过去硒碲铋矿是人工合成的，但实验室造出的拓扑绝缘体结构上存在瑕疵，会在材料内部不希望的地方产生导电性。人们以为天然矿物会含有更多杂质，但“令人吃惊的是，研究小组发现的天然样本比人工合成的更纯净。在实验室制造还要经过加工、提纯，用自然供给的拓扑绝缘材料可能会更便宜”。

拓扑绝缘体只有一层薄薄的导电层，因此要控制它的电子自旋相对容易。“拓扑绝缘体提高了建造自旋设备的可能性。”格林说，在自旋设备中，电流是受电子自旋驱动而不是电压，而自旋是电子本身固有的性质。物理学家正在研究建造自旋量子计算机。这是用电子自旋来给信息编码，而不是用电流开关。电子自旋能迅速旋转而无需消耗很多能量，所以自旋设备会比同类的电子设备效率更高，其所需的能量仅是用来改变电荷。

[打印本页](#)
[关闭本页](#)