

纳米中心拓扑晶态绝缘体碲化锡纳米线研究获得新进展

文章来源：国家纳米科学中心

发布时间：2013-11-01

【字号： 小 中 大 】

拓扑绝缘体 (Topological Insulator) 是一种新奇的物质状态，它的体相是绝缘态而表面却是零带隙的金属态。尤其它的表面是受拓扑保护的导电态，不受非磁性杂质和晶体缺陷的干扰，因而在无损耗的量子计算和新奇的自旋电子器件等领域具有重要的应用价值。时间反演对称性保护的三维拓扑绝缘体如 Bi_2Te_3 、 Sb_2Te_3 和 Bi_2Se_3 的发现和研究表明着研究者们寻求新的对称性保护的拓扑绝缘体。2012年，一种由晶格对称性引起的拓扑绝缘体在理论上获得证实，理论学家将其称之为‘拓扑晶态绝缘体’ (Topological Crystalline Insulator)，同年碲化锡 (SnTe) 被理论学家预测为拓扑晶态绝缘体，在它的高对称性晶体表面如 {001}， {110} 和 {111} 具有导电的拓扑态。随后碲化锡单晶 (001) 面的Dirac锥在实验上通过角分辨光电谱测试获得证实。碲化锡是首个被证实为具有拓扑晶态绝缘体的材料，它的发现吸引了广泛的研究兴趣同时开启了拓扑晶态绝缘体实验研究的大门。

低维纳米结构的比表面积大，可以有效的降低体相传输对表面的干扰作用因而增强表面态效应，更重要的是一维拓扑绝缘体在一维纳米级的自旋电子器件领域扮演这重要的角色。

国家纳米科学中心何军课题组使用化学气相沉淀法首次合成了高质量的单晶碲化锡纳米线，并首次通过量子振荡测试观察到了它的拓扑表面态。基于碲化锡纳米线的四端器件，Aharonov-Bohm (AB) 干涉效应和Shubnikov-de Haas (SdH) 振荡被观察到，它们证实了碲化锡纳米线高对称性表面Dirac电子的存在。该工作为研究低维拓扑晶态绝缘体 (TCI) 材料在纳米电子学和自旋电子学器件领域的应用打下了坚实的实验基础。相关论文 *Topological surface transport properties of single-crystalline SnTe nanowire* 将于近期在 *Nano Lett.* 发表。

近两年，何军课题组围绕Te-及Se-基低维半导体材料的可控合成、物理化学性质调控表征、及电子光电子器件应用展开研究，并获得了一系列研究成果。2012，2013年度相继在国际知名杂志发表学术论文9篇，其中包含2篇 *Nano Lett.* 和1篇 *Adv. Mater.*。

上述工作得到了国家基础研究计划 (“973” 项目)、中科院 “百人计划” 项目及国家自然科学基金的支持。

