



Seminar

拓扑晶体绝缘体超导电性及多重Majorana零能模的探测

李耀义

上海交通大学

Time: 3:00 pm, Nov. 7, 2024 (Thursday)

时间: 2024年11月7日 (周四) 下午3:00

Venue: Room w563, Physics building, Peking University

地点: 北京大学物理楼, 西563会议室

摘要

Majorana零能模是一种奇异的拓扑非平庸的零能准粒子，其反粒子是其本身。在过去十余年间，Majorana零能模的实验迹象已经在量子磁通和纳米线中被实验观测到。这些超导系统都属于同一类拓扑超导体，其中任意两个Majorana零能模之间是空间分离的，但是目前实验控制两个Majorana零能模之间的相互作用非常有挑战。与空间分离的Majorana零能模不同，理论预言，还存在许多新的类型的拓扑超导体，当存在对称性保护时，多个Majorana零能模能够共存在一起。然而，在这十余年间，多重Majorana零能模的实验证据一直未被观测到。在本报告中，我们利用分子束外延技术生长出高质量的拓扑晶体绝缘体与超导体异质结，利用扫描隧道显微镜发现异质结具有极强的超导近临效应，以及拓扑表面态引起的反常超导能隙特征，还发现单个磁通中零能峰对外加磁场具有独特的响应特征。这种磁场响应是多重Majorana零能模的独有特征，无法用普通磁通束缚态或者单个Majorana零能模来解释。我们通过改变磁场方向从对称性的角度证明了拓扑晶体绝缘体单个磁通中存在多重Majorana零能模。

报告人简介

李耀义，上海交通大学长聘副教授，2005年本科毕业于武汉大学物理科学与技术学院，2011年于清华大学物理系获博士学位，2011年至2015年在美国威斯康辛大学密尔沃基分校做博士后。长期从事利用分子束外延和扫描隧道显微镜超高真空联合系统实验研究拓扑材料、超导材料、低维材料的前沿科学问题。已在Nature、Science、Nature Physics、Physical Review Letters、Advanced Materials、Nature Communications等期刊发表论文80多篇。