黄昆半导体科学技术论坛

**第363期讲座**

**报告题目:** 拓扑材料的概念、理论、预言和探测

**报告人：张田田** (中国科学院理论物理研究所)

**摘要：**物理学中许多概念是在不断地发展中的。例如人们对光、电子等的理解与它们刚开始出现时的概念已经发生了许多进化，而固体物理学中的“绝缘体”概念也是如此。近三十年来，量子霍尔效应的相关研究不仅催生了拓扑序这一新的物相分类，也推动了拓扑绝缘体这一新兴研究领域的诞生和发展。随着量子自旋霍尔效应、拓扑晶体绝缘体等工作的后续展开，人们意识到对称性可以带来新的拓扑态，同时也不断地在“普通绝缘体”中发现新的拓扑态。这些拓扑态的波函数不能绝热地演化到原子绝缘体态，且表面都有对外界扰动不敏感的导电态；相变过程不涉及对称性的破缺，只有在能带发生反转的情况下才可能发生改变。相比之下，传统相变是在温度、压强等参数连续变化中出现的，这就和拓扑相完全不同。

我将以“绝缘体”这一概念的进化为线索，来介绍拓扑绝缘体相关研究领域的基础概念和理论发展，以及如何从借助拓扑能带理论和第一性计算对拓扑材料进行计算和预言。其中包括对非磁性能带体系在230个空间群中的拓扑分类，能带不可约表示和拓扑性质的完整映射，借助高效算法预言了逾8000种新的拓扑材料（远超过去十年人们发现的拓扑材料总和），建立了“拓扑电子材料目录”。鉴于凝聚态拓扑领域是理论计算和实验探测完美结合的典范，我还将介绍几个代表性的拓扑材料及其实验测量结果。最后，以几类四族元素组成的拓扑材料为例，介绍其拓扑性质计算方法、可能的实验探测手段以及实验现象。

**简历：**张田田，2023年入职中科院理论物理所，任特聘副研究员。2019于中国科学院物理研究所获得理论物理学博士，2020年-2022年底于东京工业大学任特任助理教授。研究领域包括晶体对称性保护的拓扑绝缘体与拓扑半金属的分类、第一性原理计算、拓扑材料的高通量计算、手性声子、二维材料。目前以第一作者或通讯作者在Nature、Science Advances、PRL、PRB等国际知名期刊上发表SCI论文20余篇，ESI高被引论文3篇。谷歌学术引用两千余次。

**时间: 2023年4月6日 (星期四) 上午10:00**

**地点: 中国科学院半导体研究1号楼733会议室**

**联系人:尚雅轩 82304453**