

凝聚态物理-北京大学论坛

2015年第06期 (No.339 since 2001)

Topological quantum phase transition (拓扑量子相变)

刘伍明 研究员

时间: 4月16日 (星期四) 15:00-16:30

地点: 北京大学物理大楼中212教室

刘伍明, 湖南人, 1994年获中国科学院金属所博士学位。1994年至1996年在中国科学院物理所做博士后。1996年至1998年在中国科学院理论物理所任副研究员。1998年至2000年在美国Texas大学Austin分校物理系任Research Scientist。2000年至2002年在美国Delaware大学Bartol研究所任Research Scientist。2002年至今任中国科学院物理所研究员, 博士生导师, 国家杰出青年基金获得者, 973项目首席科学家。研究领域包括原子分子物理和凝聚态物理, 发展可积模型方法研究量子多体系统的基态、激发态的性质, 发展团簇动力学平均场方法研究强关联量子多体系统的新物态和量子相变等。已在美国物理学会主办的Phys. Rev. 刊物上发表论文130篇, 其中Phys. Rev. Lett. 12篇。经检索《科学引文索引》(SCI), 已发表的论文被SCI他引5200多次。曾获2000年中国人民解放军科技进步奖一等奖等。

摘要:量子相变是物质不同量子态在零温下的转变, 仅通过在绝对零度下改变一些物理参数(如磁场或压力)实现。量子相变描述量子涨落导致的多体系统基态的突变, 大量微观粒子的相互作用与热或量子涨落的竞争起到核心的作用, 而相变的行为通常具有普适性, 与相互作用的细节无关。量子相变大致分为两类: 第一类量子相变可以用朗道相变理论来描述。量子相变介于两个不同的量子基态之间, 其中一个量子基态是有全部对称性的直积态, 另一个量子基态在热力学极限下有全部或者部分对称性自发破缺。第二类量子相变则完全不同于朗道理论。这样的量子相变往往临近于某个拓扑态, 因为拓扑态和直积态的本质不同, 导致拓扑态附近的量子相变也完全不同于前一种量子相变。拓扑态附近的量子相变往往需要引入规范场以及分数化的自由度。我们使用陈数、Berry相等描述这种量子相变, 包括拓扑绝缘体、拓扑超导体、拓扑量子计算、自旋量子霍尔效应等。

联系人: 胡晓东教授, 邮箱: huxd@pku.edu.cn

北京大学物理学院凝聚态物理与材料物理所