



Weekly Seminar

超导量子比特及其量子杂化系统

朱晓波

中国科学院物理研究所

Time: 4:00pm, April. 23, 2014 (Wednesday)

时间: 2014年4月23日 (周三) 下午4:00

Venue: Room 607, Conference Room A, Science Building 5

地点: 理科五号楼607会议室

Abstract

超导量子比特是目前重要的研究方向之一，其显著优点包括良好的工艺可扩展性、单比特的精确可操控性以及比特间的易耦合性等。但其技术上难以获得足够长的退相干时间，特别是在多比特复杂的量子系统的情况下。而固态中的自旋系统则通常具有很长的退相干时间，但工艺上却难以加工扩展到多比特系统。因而将两者结合起来形成的量子杂化系统则有可能取长补短，最终朝着实用的量子计算前进。本次报告将介绍我们在磁通量子比特与金刚石中的氮-空穴 (NV) 色心的量子杂化系统方面取得的一些进展，主要包括：（1）磁通量子比特的改进版本——能隙可调型磁通量子比特的设计、制备和测量得到的微秒量级的退相干时间；（2）能隙可调型的磁通量子比特与NV色心系统的相干耦合；（3）在该杂化系统中演示的单比特量子存储操作；（4）系统中存在的集体模暗黑态。最后，将对该种类型的量子杂化系统的优缺点进行简要的讨论与分析，并对未来的工作做一个展望。

About the Speaker

朱晓波，1976年10月生。中科院物理研究所百人特聘教授。入选第四批青年千人计划。主要从事超导量子比特以及超导约瑟夫森结系统的研究。多年来在微纳米尺度超导约瑟夫森结系统设计、制备、测量方面积累了丰富的丰富经验。设计、制备并测量得到了退相干时间长达4微秒的能隙可调型磁通量子比特，是该系统中目前最好的结果。对磁通型量子比特的设计、制备以及进行量子比特实验所必须的极低温、极低噪声测量系统的搭建、操作有着深刻的理解。世界上首次成功地将超导量子比特系统与NV色心系统相干耦合。该项工作是通往长寿命固态量子存储器的第一步，有望从根本上解决短退相干时间给超导量子比特方案带来的困难。此外，还系统的研究了超小铌结的位相扩散行为，首次明确观测到量子区域的位相扩散现象。系统研究了 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ 单晶表面本征约瑟夫森结的性质，包括结的自热效应、结的宏观量子隧穿效应等。