



# 第六期



## 紫台沙龙

**报告题目：**轴子暗物质的共振腔探测研究

**报告时间：**2019年4月23日 (周二) 上午10:30-11:30

**报告地点：**紫台仙林园区3号楼302会议室

**报告人：**李田军 研究员（中科院理论物理研究所）

### 报告人简介：



李田军，中国科学院理论物理研究所研究员，博士生导师。报告人1991年在武汉大学物理系获学士学位。1994年在中国科学院理论物理研究所获硕士学位。2000年在威斯康星大学麦迪逊分校物理系获博士学位。2000年至2002年，在宾西法尼亚大学物理天文系做博士后。2002年至2005年在普林斯顿高等研究院做研究人员。2005年至今任中国科学院理论物理研究所研究员。报告人长期从事粒子物理模型构造和唯象，超对称模型，大统一模型，超弦模型构造和唯象，暗物质，宇宙学等方向的研究，并做出了一系列具有国际影响的重要工作。在国际一流杂志上总共发表了230余篇学术论文，学术论文总引用次数6000余次。曾获中国科学院“百人计划”资助，并于2018年享受政府特殊津贴。

**报告摘要：** 标准模型已经被实验证实，故寻找超出标准模型的新物理是粒子物理最重要的前沿课题。强 CP 问题的最佳解决方案是 Peccei-Quinn (PQ) 机制，并预言了轴子。轴子是冷暗物质的候选者，如果质量约为  $50 \mu\text{eV}$ ，其剩余丰度与目前的观测值相符合。特别是轴子及其推广类轴子与主要超出标准模型的新物理如超对称，大统一理论，超弦理论，和暴涨等存在紧密地联系。因此，轴子是非常有希望的超出标准模型的新物理。目前轴子暗物质的共振腔探测实验都是质量从小到大的方式扫描寻找轴子，并且已有技术能探测到的轴子质量上限是  $40 \mu\text{eV}$ ，相应频率是  $10 \text{ GHz}$ 。我们采用弯道超车策略，直接扫描轴子的质量范围约为  $32-40 \mu\text{eV}$ ，其相应频率是  $8-10 \text{ GHz}$ 。特别是我们的轴子质量扫描范围比将来同时期的其它国际实验的更大更接近暗物质轴子的理论预言值，故我们的实验更有希望首先发现轴子，取得开拓性成果。我们拟研制具有两杆或多杆的  $8-10 \text{ GHz}$  的共振腔，具有特定频率响应范围和放大倍数的低噪声 JPA，以及微波单光子探测器等。我们的实验是在低温共振腔内加  $14\text{T}$  的磁场，将轴子转化为相应频率的光子，并观测光子信号。改变共振腔中杆的位置将改变频率，我们将扫描的轴子质量范围约为  $32-40 \mu\text{eV}$ 。同时我们将研究微波单光子探测器，为将来探测更重的轴子奠定扎实的基础。

欢迎大家参加！

