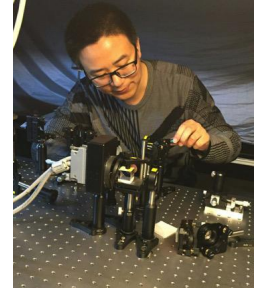


张沛，副教授，博导。主要从事量子信息和量子计算的研究。



理学院物理学科副主任，陕西省量子光学与光电量子器件重点实验室副主任。

个人主页：<http://gr.xjtu.edu.cn/web/zhangpei>

电子邮件：[zhang.pei@xjtu.edu.cn](mailto:zhang.pei@xjtu.edu.cn)

联系电话：15029809069

获得 2008 年中国科学技术大学优秀毕业生，获得 2007 年“光华”奖学金和 2008 年中科院“朱李月华”优秀博士生奖。至今已发表高水平 SCI 论文近 50 篇，目前是“陕西省科技创新团队”和“西安交通大学科技创新团队”骨干成员，主持国家项目两项，教育部项目两项，参与多项国家级项目。

起止时间	学习或工作情况
1999.09 – 2003.07	中国科学技术大学 物理学士
2003.09 – 2008.07	中国科学技术大学量子信息重点实验室 博士学位
2008.07 – 至今	西安交通大学理学院应用物理系
2011.03 – 2012.03	University of Bristol 博士后
2012.12 – 2013.03	University of Bristol 访问学者

## 一、研究方向

### 1. 光的轨道角动量量子态操控与测量的新理论和新方法

光子包含自旋角动量(SAM)和轨道角动量(OAM)。SAM对应于激光的偏振，OAM对应激光的横模。

由于光子OAM可以构成无限维Hilbert空间，因此在高维量子理论和实验研究中具有重要的应用。目前，光的OAM除了在经典领域（例如光镊、高密度通信）有着重要的应用价值外，光子OAM量子态的高维特性使得其在量子信息领域展现出了诱人的应用前景。对于光的轨道角动量态的操控和测量是利用这种高维量子态的基础。我们基于不同原理，提出了多种OAM态测量和操控方法，并在实验上给予了验证。近三年在该方向以第一作者或通讯作者共发表高水平SCI论文10篇，并以该研究方向为主要内容，2015年获得国家自然科学基金重点项

目的支持（高维光子轨道角动量量子态的产生、测量与操控的研究，11534008）。我们利用计算全息光栅和空间光调制器可以实现对光子OAM的控制，实现OAM纠缠态，并进行高维量子计算和量子通信的实验研究。

## 2. 基于高维复合量子态的量子计算

量子计算机的速度和能力依赖于量子比特的数目。通常一个粒子只编码一个量子比特，这样即使量子计算最基本的操作量子受控非门（CNOT），也需要操控两个粒子。实验上制备和操控多个比特仍然是主要的挑战。对于基于光学体系的量子计算，开发单个光子的多个自由度编码多个比特，产生多组份高维复合量子态，是降低量子计算实验难度一个很好的解决方案。我们利用单光子高维复合量子在理论和实验上研究量子随机行走算法、量子Deutsch算法、量子排序算法等，在该方向以第一作者或通讯作者共发表高水平SCI论文7篇，研究成果被广泛引用并写入相关书籍。

## 3. 可集成化的量子通信研究

量子密钥分配是基于量子力学原理实现保密通信的新技术。它是目前从实验室走向实用的量子信息技术之一。但是受限于精密的设备和高昂的费用，目前只应用于政府、军队、银行等机构。我们在实验上首次实现了参考系独立的集成芯片量子密钥分配实验，论文发表在物理学顶级期刊*Phys. Rev. Lett.* 112, 130501 (2014)。该研究工作受到国际同行和媒体的高度关注，MIT技术评论（MIT Technology Review）以“*Physicists Test Quantum Cryptography For Handheld Mobile Devices*”为题对我们的工作进行了详细介绍，物理世界网站（<http://physicsworld.com>）以“*Quantum cryptography is coming to mobile phones*”为题撰文评论了我们的研究工作，英国每日邮报（Daily Mail）也以“*Could Nokia mobiles soon be unhackable? Quantum phone booths could make texts and calls 100% secure*”为题报道了我们的研究成果。

## 4. 量子超分辨极限成像

超分辨成像技术能够提供低于衍射极限的分辨率。本实验室结合光子的高阶统计性质和计算鬼成像的原理，实现超分辨极限的单像素成像，同时研究量子非经典光场在超分辨率成像系统中的应用特性。最后将以上技术应用于超分辨显微成像和红外成像系统中。

## 5. 量子精密测量

量子力学的基本性质-海森堡不确定原理，使得我们对物理量的测量结果超越标准量子极限，而达到量子精密测量理论设置的下限-海森堡极限，它是量子测量理论中可能实现的最高精度。本实验室利用量子光场的非经典统计特性和具有特殊空间结构分布的光场实现物理量的精密测量。

## 二、研究基础

我们已经建立了150平米科研实验室，形成了以光的OAM态产生和操控、线性光学量子信息和计算、量子关联等实验为主干的研究平台。目前在读博士后一名，博士生6名，硕士生6名。

## 三、科研环境

- 每年都有研究生获得国家奖学金；
- 几乎所有研究生都能获得一年以上的出国交流机会；
- 有良好的实验技术和理论积累，很快可以融入高大上的科研；
- 有丰富的文体活动，快乐科研，健康科研；
- 学生毕业无压力，轻松找到好工作。