

实验室通讯

SKLPS COMMUNICATIONS

No.01

2016/05, May

2016年01总第1期



LPS

精密光谱科学与技术国家重点实验室 (华东师范大学)
State Key Laboratory of Precision Spectroscopy (East China Normal University)

www.lps.ecnu.edu.cn

目录



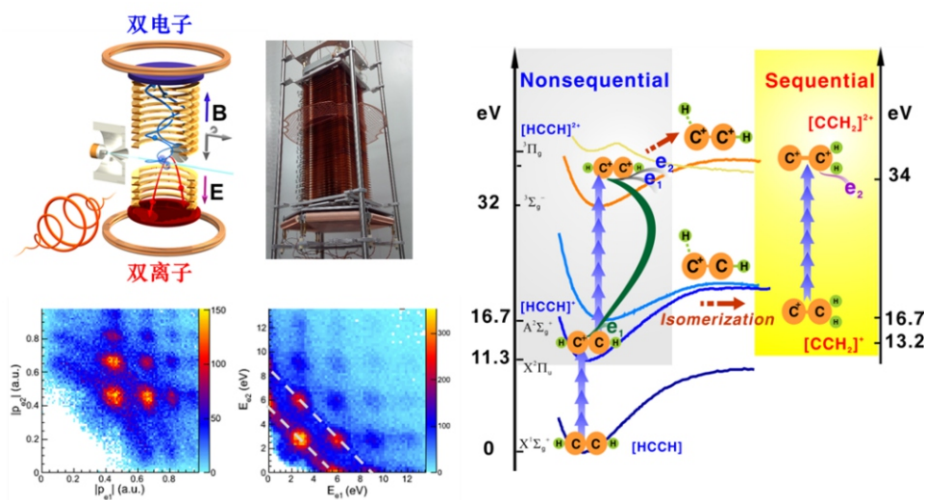
分子强场双电子阈上电离关联能谱研究

超快激光脉冲作用下分子双电离过程中，两个自由电子之间存在动量、能量关联效应。相比于序列双电离，非序列双电离过程中同时出射的两个电子不可区分，共享吸收的光子能量。2001年科学家在理论上开始探索超快非序列双电离过程两个电子之间的能量共享行为。直到2013年，基于双电子-单离子三体符合测量技术，科学家们首次在实验上观测到了氦原子在超快强场双电离过程中两个电子之间的能量关联效应。2014年，实验室吴健教授的研究团队，基于自主发展的分子强场双电子-双离子四体符合成像技术，结合分子关联角条纹技术，首次利用近红外飞秒激光在实验上同时测量了电子局域过程与分子键长以及光场瞬时矢量方向的依赖关系，验证了物理学家20多年前提出的电子局域增强分子电离的经典物理图像。相关研究结果发表在国际权威学术刊物Phys. Rev. Lett. 112, 243002 (2014)。吴健教授非常荣幸应邀在高登研究会议(Gordon Research Conference)作邀请报告，美国Connecticut大学George Gibson教授在他的报告中，特别强调我们实验室发展的分子强场四体符合成像技术是本领域迈出的非常重要的一步。

为了揭示分子强场双电离过程中电子之间的能量关联效应，在分子强场四体符合成像技术的基础上，

吴健教授的研究团队通过提高三维动量谱仪的能量分辨率，进一步发展了分子双电子阈上关联能谱技术，2015年在实验上率先观测到了分子强场双电子阈上关联能谱(DATI)，并成功应用于分子结构变化的探测。以乙炔分子为例，利用序列和非序列双电子阈上关联能谱，直接甄别了分子内质子迁徙行为的中间态。实验发现，在紫外强激光的作用下，乙炔分子电离一个内层电子，在单离子激发态上发生质子迁徙，随后再电离第二个电子，该序列双电离过程中两个电子相对独立地吸收光子能量而电离，之间不存在光子能量共享行为。与此相比，乙炔分子可以在很短的时间内通过相干吸收多个光子，直接电离两个电子跃迁到双离子态，再发生质子迁徙，该非序列双电离过程中两个电子之间存在显著的能量共享行为。相关研究结果发表在在在国际权威学术刊物Phys. Rev. Lett. 114, 163001 (2015)，并多次应邀在国际学术会上作大会邀请报告介绍相关的研究成果。

我们实验室发展的分子强场双电子-双离子四体符合成像技术有力推动了分子超快过程测量从双原子分子走向多原子碳氢分子的发展，为探索复杂分子多电子行为提供了有力的工具。

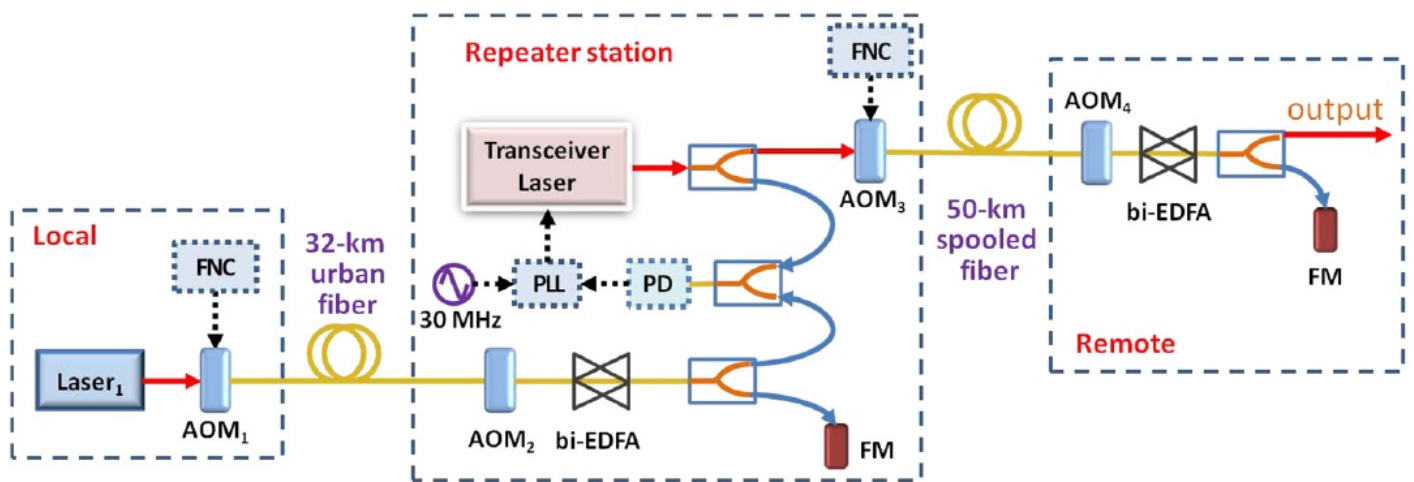


分子强场双电子阈上电离关联能谱和分子结构变化测量

光纤远程精密频标传输系统研究

近年来，光钟的发展十分迅猛，它的频率不确定度和不稳定性可以达到 10^{-18} 。光钟所提供的精度将为精密测量带来新的发展，例如，通过测量在不同地点的两台光钟的频率差别来高精度地测量地球重力势，从而为地质学等研究提供重要的参考依据。在光钟的许多应用中，都需要将某地的光钟信号通过光纤传递到远端，从而进行异地光钟间的频率比对或精密光谱等。然而，当光钟信号经过光纤传输，由于环境噪声会改变光纤的有效长度，从而导致传输后的光钟信号精度变差，因此必须要将光纤引入的随机相位噪声进行抑制。实验室马龙生教授早在上世纪90年代就提出如何主动抑制光纤引入的光位相随机噪声(Opt. Lett. 1994)，该方法是目前国际上应用最广泛的光纤光频标传输技术。目前，国际上有许多国家都开展了光纤光频标远距离传输，最远的光纤传输距离达到1800km。

2011年至今，实验室马龙生教授的研究团队开展了光纤光频标远距离传输的研究，他们将研制成的波长 $1.5\ \mu\text{m}$ 、 $0.3\ \text{Hz}$ 线宽的稳频激光在32 km城市通讯光纤系统中进行传输，通过主动抑制光纤传输位相噪声，实现了激光的相干传输。经测试，该系统中由光纤传输引入的频率不稳定性为 3.5×10^{-17} (1秒平均时间)和 3×10^{-19} (10000秒积分时间)，传输系统的附加线宽小于1 mHz，输出光的绝对线宽仍保持光纤传输前的 $0.3\ \text{Hz}$ ；采用中继相干接力技术，研制成远程中继再生放大传输系统，在室外32 km和室内50 km裸光纤中实现了(32 km+50 km)的中继激光相干接力传输，由光纤和中继相干接力引入的频率不稳定性在 4×10^{-17} (1秒积分时间)和 3×10^{-19} (5小时积分时间)，传输附加线宽小于1 mHz。上述研究成果表明，该传输系统可实现窄线宽、高精度光频标在光纤中传输。



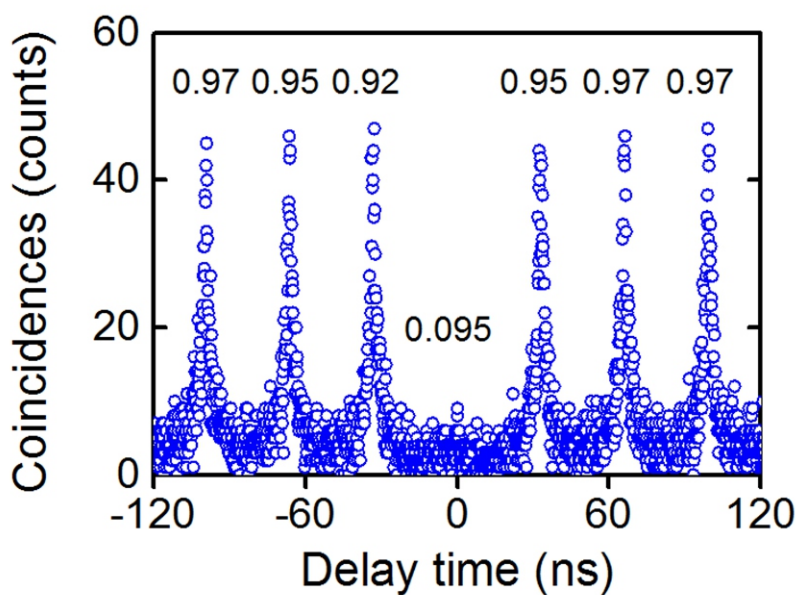
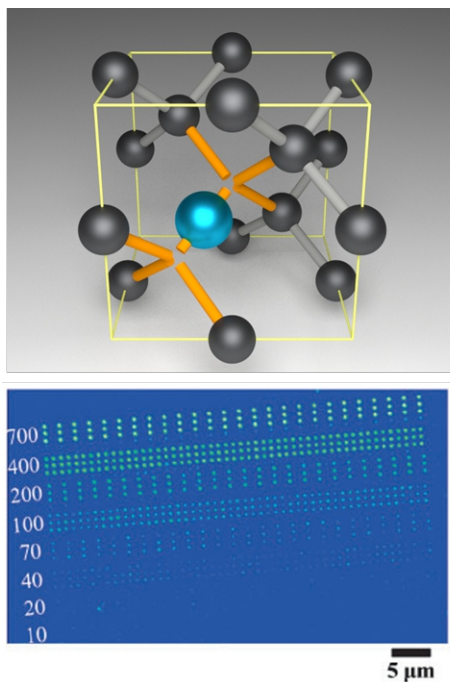
研制的远程中继再生放大传输及82km光纤激光相干接力传输的实验装置图

基于SiV金刚石色心室温的红外单光子源研究

在量子物理学创立与发展过程中，单光子源担当十分重要的角色，总是引起研究学者的关注。一方面，单光子源作为一个非经典光源可以被用来演示量子力学的基本原理，展现量子的奇异性。另一方面，基于量子力学原理的量子信息技术也需要利用单光子源来实现量子保密通信和量子计算。近些年来，量子信息技术发展迅速，对单光子源的研制已经成为当前量子物理学的最前沿研究内容之一。

由金刚石中SiV色心构成的单光子源以其优越的光学特性渐渐成为研究热点。我们采用聚焦粒子束注入的方式获得SiV色心阵列，形成空间可控的SiV色心制备方法。在20ion/spot的位置可制备获得的单一SiV色心，色心产生效率为15%。由于粒子注入深

度较浅，可获得较高的光子收集效率，SiV色心亮度与之前报道相比高2个量级。SiV色心单光子源发射波长在737 nm，线宽为3 nm，荧光寿命小于1 ns，单光子产生速率150 kcts/s。SiV色心单光子源发射波长处于近红外波段，光谱线宽窄，有利于提高量子保密通讯系统信噪比，而且，SiV色心的荧光寿命短，可以支持高速率的单光子产生。与此同时，室温下的SiV色心的稳定发光确保了这种单光子源在实际应用中的可靠性。由于SiV色心发射单光子具有线偏振特性，可应用于单光子偏振编码量子保密通信。通过脉冲激发单个SiV色心，获得触发式单光子源，光子计数达到19 kcts/s，偏振度为60%，二阶相关性测量 $g^2(0)$ 仅为0.095，表明单光子的量子特性优越。



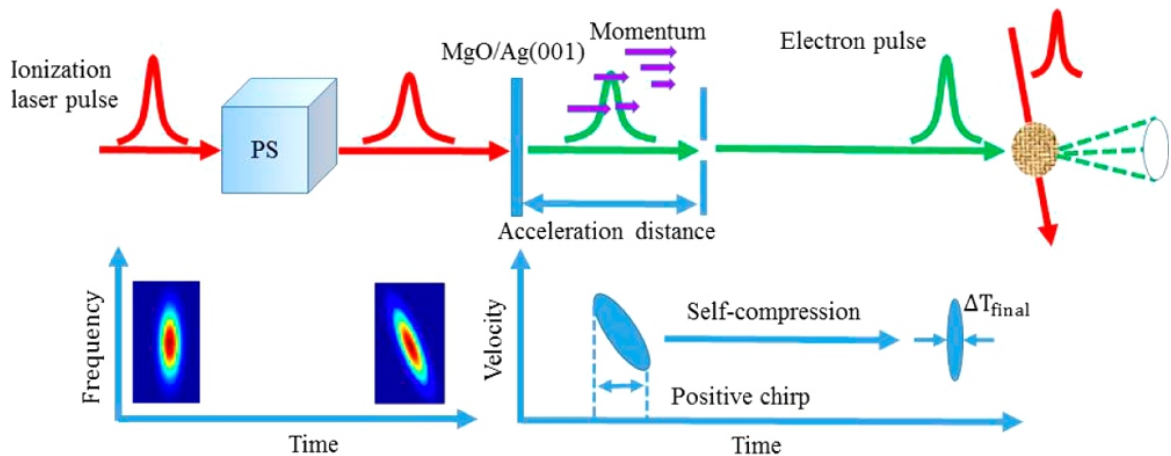
SiV色心结构示意图、共聚焦扫描荧光图及二阶相关性测量结果。

超快电子脉冲自压缩研究

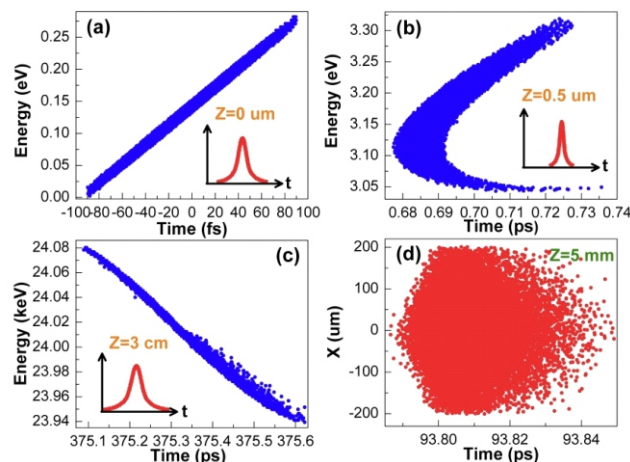
时间和空间上实时观测原子运动对于自然科学研究有着重大的意义，而超快电子衍射（UED）技术同时具有飞秒激光脉冲的高时间分辨特性和电子衍射技术的高空间特性，可以实现观测空间上原子尺度、时间上飞秒量级的超快结构动力学过程，被广泛应用于固体物理、气相飞秒化学、固体有机化学等领域。

电子间的空间电荷效应是影响超快电子脉冲脉宽的重要因素，极大限制了超快电子脉冲的时间分辨率。精密光谱科学与技术国家重点实验室张诗按和孙真荣教授研究小组首次提出一种飞秒激光脉冲整形技术来

实现超快电子脉冲自压缩的新方法（*J. Phys. Chem. Lett.* 6, 3867 (2015)）。正啁啾飞秒激光脉冲在光阴极上产生相对应正啁啾电子脉冲，这样的电子脉冲在后续传播过程中可以产生自压缩。啁啾电子脉冲的产生需要特定电子能带结构的光阴极材料，而MgO/Ag(001)的金属-绝缘体异质结材料可实现这种特定能带结构剪裁。这项技术最大好处是没有额外光学元件引入到超快电子衍射系统中，因此不会影响电子斑形状。此外，这种方法也可以突破电子脉宽不会小于激光脉宽的极限。



基于超快脉冲整形技术实验超快电子脉冲自压缩实验装置图。

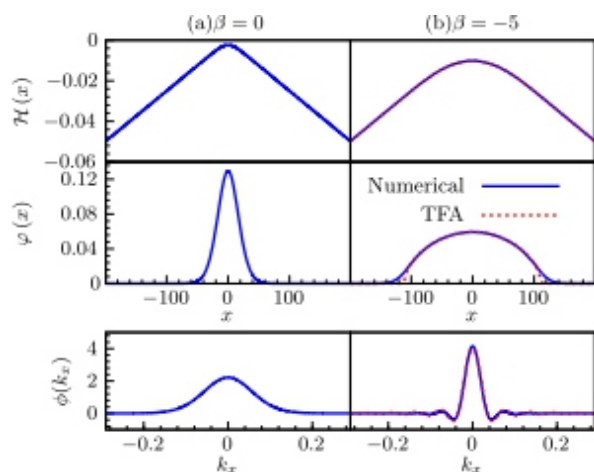


电子脉冲在不同传播位置时间分布图：（a）光阴极处 $z = 0$ m，（b）传播距离 $z = 0.5$ m和（c）传播距离 $z = 3$ cm。以及电子脉冲在传播距离 $z = 5$ mm处时空分布。

微波和超冷旋量气体相互作用的磁局域场效应

近年来实验室董光炯教授研究团队在超冷原子气体和光场混合动力学做出了创新性的工作 (Phys. Rev. Lett. 106, 210403 (2011); 110, 250401 (2013)), 揭示了电局域场效应 (即超冷气体对光场传播的影响) 在光和超冷原子气体相互作用中的重要作用, 发现软光晶格现象, 预言了极化子孤子现象。这些工作是基于光和单分量原子气体, 2015年董光炯教授的研究团队把之前的工作进一步拓展到微波场和旋量原子气体的相互作用。

超冷旋量原子气体在量子仿真以及精密测量中发挥着日益重要的作用。微波是超冷旋量气体检测和操控的重要研究工具, 然而旋量气体对微波场传输的影响 (即磁局域场效应) 迄今无人研究。董光炯教授的团队发展了微波和超冷旋量原子气体的磁局域化理论,



磁局域场效应对磁场 (第一行)、物质波场 (第二行) 以及动量分布 (第三行) 的影响。不同自旋态原子间无相互作用和有相互排斥的情况分别在左边一列和右边一列。

发现旋量气体动力学和微波场的传输耦合在一起, 形成微波-旋量原子气体混合体系。他们进一步研究了该一维混合体系的动力学, 发现磁局域场效应引起的原子间等效相互作用具有局部排斥、长程吸引的特征, 因此能形成稳定的物质波孤子以及亚波长微波孤子, 而且该孤子类似一维磁单极子。不同自旋态原子间相互排斥时, 动量分布不再是一个高斯分布, 而是具有振动衰减分布的特征, 这个特征也许可以发展物质波孤子激光。

目前该工作只是一维体系, 可以进一步拓展到二维和三维, 可以预期磁局域场效可以产生奇异的等效原子-原子长程相互作用, 可以丰富物质波涡旋态以及量子湍流等的研究, 为具有大角动量的光涡旋在超冷气体的稳定存储提供新的解决办法。此外, 该项工作可以进一步拓展到超冷分子气体, 以及费米原子分子气体。该项工作因此被referee评价为“the present work possesses a great potential for becoming a seminal paper in the field of Bose-Einstein condensates, as it has paved the way for the future development of theory and experiments on microwave-coupled BECs”, 因而被Physical Review Letters选为Editor Suggestion文章 (Phys. Rev. Lett. 115, 023901 (2015))。

在2016年4月底, Physical Review Letters发表了关于玻色爱因斯坦凝聚体折射率的实验文章 (Phys. Rev. Lett. 116, 173602 (2016))。可以预期, 在研究光 (微波) 和超冷原子气体的相互作用的研究中, 他们所揭示的电局域场、磁局域场效应将扮演日益重要的角色。

精密光谱科学与技术国家重点实验室 5月学术报告一览

讲座题目: Nonlinear Optics on The Nanoscale

主讲人: Prof. Yehiam Prior

主持人: 吴健

讲座时间: 2016.05.05 13:30

讲座地点: 中北校区理科大楼A814

讲座题目: Quantum Localization in Laser-driven Molecular Rotation

主讲人: Prof. Ilya Sh. Averbukh

主持人: 吴健

讲座时间: 2016.05.05 14:30

讲座地点: 中北校区理科大楼A814

讲座题目: 固体材料中高效率超连续谱的产生及其在阿秒光学中的应用

主讲人: 赵昆 副研究员

主持人: 吴健

讲座时间: 2016.05.13 09:00

讲座地点: 中北校区理科大楼A814

讲座题目: 无机发光材料设计的几个基本问题

主讲人: 邱建荣 教授

主持人: 贾天卿

讲座时间: 2016.05.16 09:30

讲座地点: 中北校区理科大楼A814

讲座题目: Optical and Microwave Spectroscopy of Transient Metal- containing Molecules

主讲人: Prof. Timothy C. Steimle

主持人: 汪海玲

讲座时间: 2016.05.23 10:00

讲座地点: 中北校区理科大楼A814

讲座题目: A Quantum Gas of Polar Molecules in An Optical Lattice

主讲人: Dr. Steven A. Moses

主持人: 夏勇

讲座时间: 2016.05.23 14:00

讲座地点: 中北校区理科大楼A814

讲座题目: Structural Organisation of Human Replication Timing Domains

主讲人: Prof. Benjamin Audit

主持人: 张三军

讲座时间: 2016.05.25 10:00

讲座地点: 中北校区理科大楼A510

精密光谱科学与技术国家重点实验室

青年学术交流会议

5月11-12日，实验室全体青年教师进行了封闭式学术交流，会议旨在加强青年教师的工作交流并促进合作。本次学术交流会议共分为6个小节，进行了27个学术报告。每位老师介绍了过去一年半的研究进展，近期的研究规划。报告环节结束以后，开展了半天的自由座谈交流，全体青年教师围绕实验室近期的三个

重点研究方向，分别进行了积极热烈的讨论。通过本次青年学术交流会，使得全体教师对当前精密光谱科学与技术领域的国内外发展形势有了进一步的了解，并促进了相互的交流和实验室的合作攻关，增强了学科队伍发展和建设的凝聚力和向心力，为实验室今后的科研发展提供了有力的智力支持和保证。



聚焦量子物理学前沿问题，与全球物理学大师面对面

——原子分子和光物理前沿发展国际研讨会在上海纽约大学召开

5月23—26日，原子分子和光物理前沿发展国际研讨会在上海纽约大学召开。本次会议聚焦量子力学最前沿的问题，聚拢全球物理学大师的精彩观点，吸引了国内外物理学领域的顶尖学者和研究者参加。这也是新设立的华东师范大学-纽约大学物理联合研究中心（上海纽约大学）主办的首场国际会议，标志着这个新设的跨学科联合科研平台进入全力运行中。

华东师范大学-纽约大学物理联合研究中心（上海纽约大学）、华东师范大学精密光谱科学与技术国家重点实验室是本次国际研讨会两股重要的学术支持力量，在去年10月联合研究中心与国家重点实验室就组成了的本次国际会议的学术委员会，各位成员协同合作，在他们的共同努力下本次国际研讨会会有幸邀请

到了原子分子和光物理领域的国内外顶级物理学家的参会并作特邀报告。

本次国际会议吸引到了100多位来自国内外诸多知名学府的教授、博士研究生、博士后参会。在本次会议开放的墙报交流与展示环节中，青年研究者与专家们交流分享了最新的研究成果，通过深入的交流和广泛的探讨，极大地拓宽了与会者在科研上的视野，启发了他们的思维。参会学者、学生一致认为本次国际会议以及主办本次会议的联合研究中心为参会的世界各国物理学家与研究生提供了一个非常有效的学术交流平台，这将会有利于更新、更出色的学术成果尤其是合作成果的不断涌现。



精密光谱科学与技术国家重点实验室黄国翔教授讲话



精密光谱科学与技术国家重点实验室博士生
与嘉宾提问互动

精密光谱科学与技术国家重点实验室 成功举办原子分子光物理国际青年研讨会

5月29日到6月1日，精密光谱科学与技术国家重点实验室成功举办原子分子光物理国际青年研讨会。本次会议共邀请来自于美国、德国、澳大利亚、俄罗斯等国家和地区的21名青年学者参会。

5月30日上午九点，青年论坛开幕式在理科大楼A228举行，华东师范大学校长陈群、副校长孙真荣、梅兵，精密光谱科学与技术国家重点实验室主任吴健教授、党总支书记黄岚兰出席会议，会议由武愕副主任主持。陈群校长首先欢迎各位青年学者的到来，希望能通过此次论坛，加深了解，寻求更多合作的可能，并且预祝论坛圆满成功。吴健教授向在座的青年学者详细介绍了华东师范大学以及实验室的学科设置和科研发展情况。



吴健主任介绍基本情况

开幕式结束以后，与会青年学者分别围绕光场时-频域精密控制、光学频率梳技术及应用、超快光物理、冷原子冷分子物理、精密分子光谱、精密测量、量子光学与量子信息、超灵敏光谱、单光子探测及应用等研究方向展开交流和讨论。

交流讨论环节结束以后，人事处钱海峰主任向与会学者详细介绍了华师大在人才引进方面的政策，希望能够吸引更多的青年人才加入到实验室科研队伍中来。会后，与会学者参观了实验室各个研究平台，加深了对实验室科研的了解。



与会青年学者合影留念

此次论坛的成功举办，让更多的海内外青年学者加深了对精密光谱科学与技术国家重点实验室的了解和认识，为以后交流合作提供了更有利的契机。

实验室2名青年教师入选 第十二批国家“千人计划”青年项目

教育部近日正式公布第十二批国家“千人计划”青年人才入选名单，实验室陈缙泉博士、Tim Byrnes博士成功入选。

精密光谱科学与技术国家重点实验室

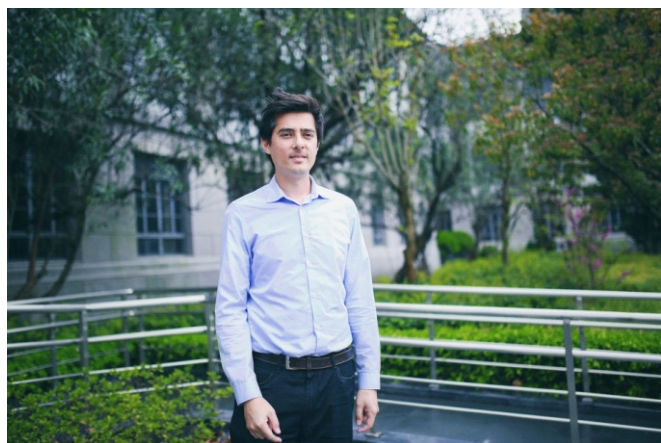
陈缙泉博士



陈缙泉，分别于南京大学、美国俄亥俄州立大学（The Ohio State University）取得学士和博士学位，之后在美国蒙大拿州立大学（Montana State University）和埃默里大学（Emory University）进行了博士后研究工作。主要研究方向是采用飞秒瞬态光谱研究生物分子激发态动力学过程。目前在生物分子激发态反应动力学，尤其是DNA分子激发态动力学和光化学反应动力学方面取得了一系列突出研究成果，近年来已在Science, Journal of the American Chemical Society, Journal of Physical Chemistry, Physical Chemistry Chemical Physics等国际权威期刊发表SCI论文12篇，论文在短时间内被引用百余次。其代表性论文被Journal of the American Chemical Society连续两次推选为热点文章（JACS spotlight）进行了宣传报道。

精密光谱科学与技术国家重点实验室

Tim Byrnes博士



Tim Byrnes completed his PhD at the University of New South Wales in Sydney, Australia in the fields of condensed matter physics and high energy physics under the supervision of Prof. Chris Hamer. In his home country of Australia, he worked on applications of DMRG (Density Matrix Renormalization Group), a powerful method for solving one dimensional quantum many-body problems.

He was the first to apply the technique, which originates in condensed matter physics and quantum information, to high energy physics, and showed unprecedented accuracy in calculating the mass of particle excitations. He then moved to Tokyo, Japan to commence a postdoctoral fellowship with Prof. Yoshihisa Yamamoto in the field of quantum information at the National

Institute of Informatics and the University of Tokyo. There he worked on topics related to quantum simulation, which are advanced methods of studying many-body quantum systems.

He was the first to propose novel tasks such as solving lattice gauge theories on a quantum computer, and exploring strongly correlated systems in semiconductor quantum simulators. He has also worked on the theory of Bose-Einstein condensation in exciton-polariton systems, which are hybrid light-matter systems in semiconductors. His focus has been on topics such as the BEC-BCS crossover and applications to the generation of non-classical light. Since 2015 he is based in Shanghai at New York University Shanghai and ECNU.

Professor Byrnes' current research interests are in applying macroscopically coherent systems such as Bose-Einstein condensates to quantum technology tasks. He is also interested in the interface of physics and biology and emergent phenomena. He is the author of 70 publications, 3 patents, 14 invited conference talks, and is widely published in journals such as Nature, Nature Physics, Physical Review Letters, and Physical Review.

Faculty Positions at State Key Laboratory of Precision Spectroscopy, East China Normal University, Shanghai, China

State Key Laboratory of Precision Spectroscopy (SKLPS) is located on Downtown Campus of East China Normal University (Add. 3663 North Zhongshan Road, Shanghai, China), covering a 4000 m² area of experimental rooms together with a 2500 m² physical space for offices. Founded in 1986, the laboratory got the name ‘Open Research Laboratory of Quantum Optics’ by the Ministry of Education in 1990. In a period of ten years, it established itself as ‘Key Laboratory of Optical and Magnetic Resonance Spectroscopy, Ministry of Education.’ The laboratory joined National Project 211 and became a member of National Project 985 concerning Science and Technology Innovation Platform in 2006. In 2007, it is authorized to be a state key laboratory by the Ministry of Science & Technology.

Currently, SKLPS has been developed into a comprehensive scientific research institute with modern optics as the leading orientation, exploration of significant fundamental science frontiers and development of large engineering techniques and pioneering laser and optoelectronic application as the focal point, and with high-tech innovation and basic research for application as the core mission.

SKLPS is knowledge-based and target-oriented so as to combine the benefits of a long term generic laboratory culture in the field of precision spectroscopy with the momentum and flexibility of more intensively focused projects of both fundamental and applied relevance. The laboratory has been primarily aiming at research in the spectroscopy with high sensitivity, resolution and precision. Five cornerstone areas of competence have been identified and are now serving as the backbone for projects as follows:

- ◆ Precision spectroscopy by optical field control in time/frequency domain;
- ◆ Precision spectroscopy of atoms and molecules;
- ◆ Ultra-sensitive spectroscopy;
- ◆ Cross-study of precision spectroscopy with other research fields;
- ◆ Frontier theoretical study of precision spectroscopy.

For more details about SKLPS, please refer to <http://www.lps.ecnu.edu.cn/>.

SKLPS warmly welcomes scientific and technological elites worldwide in the fields of atomic, molecular and optical physics to join its research family. Satisfying academic environment as well as excellent working and living conditions are sure to be guaranteed for future staff.

Candidates eligible for the “1000 Youth Talents Plan” (The Recruitment Program for Young Professionals) (“千人计划” 青年人才) are particularly welcomed. Positions of University Double Hundred Talent Plan (“双百” 优秀人才计划) Postdoctorate are available.

If you are interested in joining us, please submit your application with the following materials enclosed to:

Ms. Zheng by email ljzheng@phy.ecnu.edu.cn. (Tel: +86-21-62232453)

- ◆ CV
- ◆ Research Statement
- ◆ 3-5 Representative Publications
- ◆ 2 Letters of Recommendation are required upon request.

精密光谱科学与技术国家重点实验室

2016年优秀大学生夏令营通知

精密光谱科学与技术国家重点实验室2016优秀大学生夏令营的主题为精密光谱科学前沿问题及其在高技术发展中的应用。夏令营面向全国高等院校大学生，旨在促进精密光谱学在物理学、光学工程、材料科学及生物物理学等学科间的普及和交流，帮助各地优秀大学生了解精密光谱科学与技术发展现状和前景，并从中吸引优秀学生免试攻读华东师范大学精密光谱科学与技术国家重点实验室和有关物理学科专业的研究生。

一、申请资格

1. 211工程、985工程高校物理相关专业的本科三年级在校生；
2. 达到所在高校推荐免试生要求；
3. 热爱物理专业，有志于从事科学研究工作，有潜在的科研能力；
4. 英语水平良好；
5. 遵守学术道德规范。

二、申请材料

1. 《华东师范大学2016年优秀大学生夏令营活动报名信息表》（从报名网上直接打印）1份，需要所在单位推荐并加盖申请人所在院系公章；
2. 本科成绩单1份，加盖学校教务处或院系公章；
3. 本科学习成绩排名在年级前15%的证明（由教务部门盖章）；
4. 个人陈述1份，介绍本人的学习业绩、专业能力倾向、工作成果、学术研究兴趣、曾参与过的科研项目、创新意识创新能力、研究生阶段的学习和研究计划、其它特长及本人认为对于申请有参考价值的内容；
5. 其他证明材料（如已发表论文的复印件、奖状复印件、英语四、六级证书复印件等）。

三、申请时间

即日起即可申请，申请表可在华东师范大学研究生院主页在线填写（网上报名指南：<http://zsxx.yjsy.ecnu.edu.cn/download/xlybmzn.pdf>），2016年6月30日申请截止。（注：申请材料全部通过报名系统网上提交，无需再发邮件或是邮寄到实验室！）

四、活动日程安排（时间暂定）

将邀请实验室有关教授举办专题学术讲座，请实验室优秀研究生畅谈读研体会，组织参观实验室以及户外考察等丰富多彩的活动。努力创造一个宽松的环境，让同学们能有充分时间与教授们和研究生们交流与沟通。夏令营活动暂定为3天，具体日程安排为：

7月11日：注册与报到

7月12日：夏令营开幕式、物理学研究前沿进展介绍、光学研究前沿进展报告

7月13日：精密光谱科学与技术国家重点实验室研究方向和研究成果介绍、参观精密光谱科学与技术国家重点实验室研究平台

7月14日：实验室教授作专题学术讲座、实验室在读研究生代表谈读研体会、闭幕式

五、联系人及联系方式

蔡老师，电话：021-62232056，邮箱：wyc@phy.ecnu.edu.cn；

李老师，电话：021-62232056，邮箱：btli@phy.ecnu.edu.cn。



华东师范大学精密光谱科学与技术国家重点实验室
State Key Laboratory of Precision Spectroscopy, East China Normal University

上海市中山北路3663号理科大楼A803(200062)

电话: 021-62232453 传真: 021-62232056

邮箱: lps@phy.ecnu.edu.cn

Science Building A803,

3663 Zhongshan Road (N.), Shanghai, 200062, China

Tel: 021-62232453 Fax: 021-62232056

Email: lps@phy.ecnu.edu.cn