

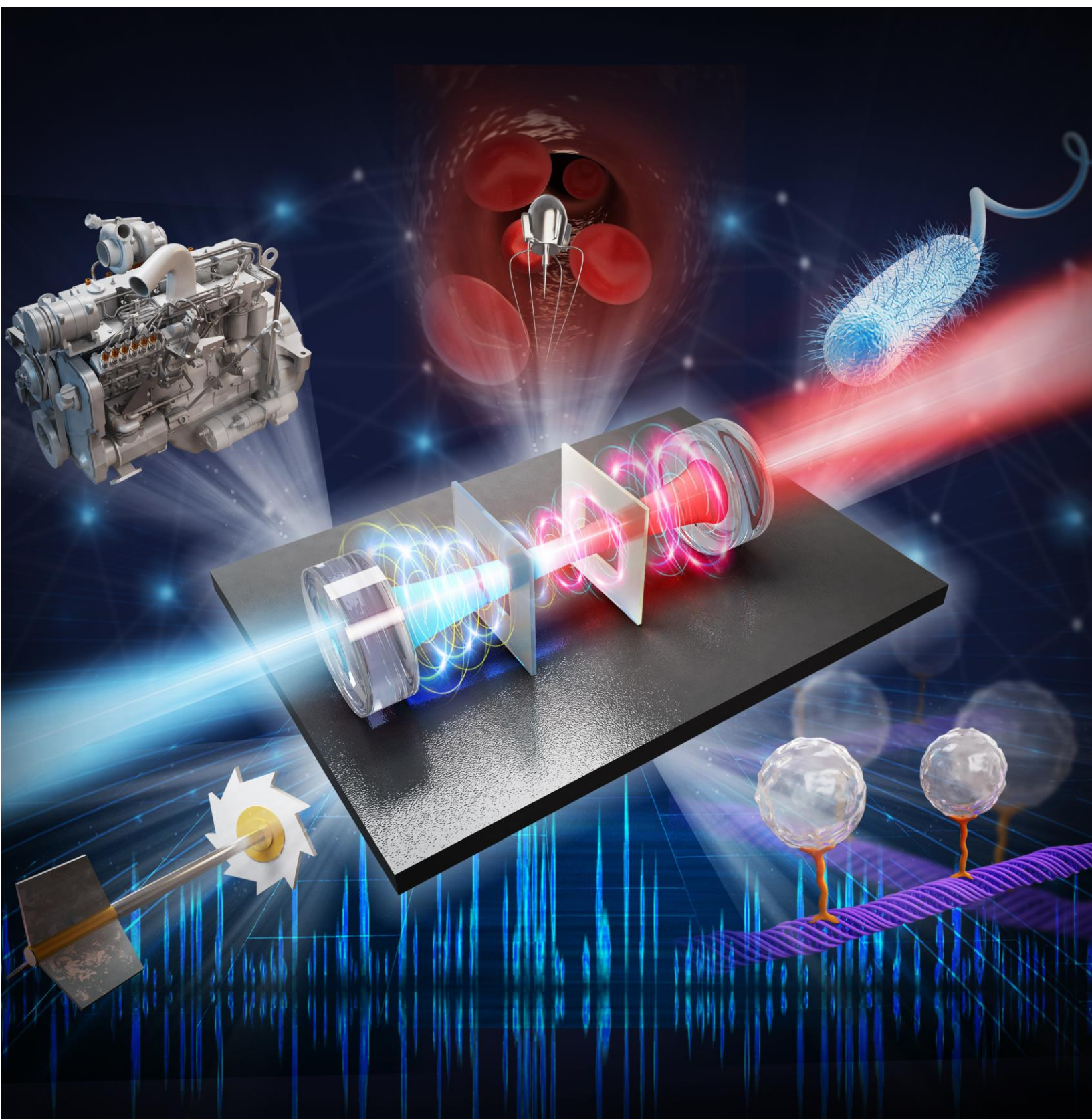
# 实验室通讯

SKLPS COMMUNICATIONS

No.03

2021/12, Dec.

2021年03总第3期



# 目录



## Contents

	01	随机光力热机
	02	分子阿秒不对称性电离精密测量
	03	流体与理想气体间的强-弱对偶
	04	分子电离解离过程中的瞬态电荷局域化
	05	时频域整形飞秒激光高效制备规则周期性纳米结构
科研进展	06	纳米体系表面分子电离单帧成像
	07	负电荷胶体量子点自旋动力学的尺寸依赖研究
	08	超快光学弹簧的单次实时成像
	09	呼吸子激光智能化调控
	10	利用ResNet神经网络识别大气湍流中的分数轨道角动量
	11	利用Pancharatnam-Berry超表面实现非线性极化响应的重构
学术报告	12	学术报告一览
队伍建设	14	16位优秀人才加盟实验室
研究生培养	18	就业起航 实验室举办选调生、储备人才专题分享会 光谱男篮队荣获第十四届ENBA校园篮球赛闵行校区冠军

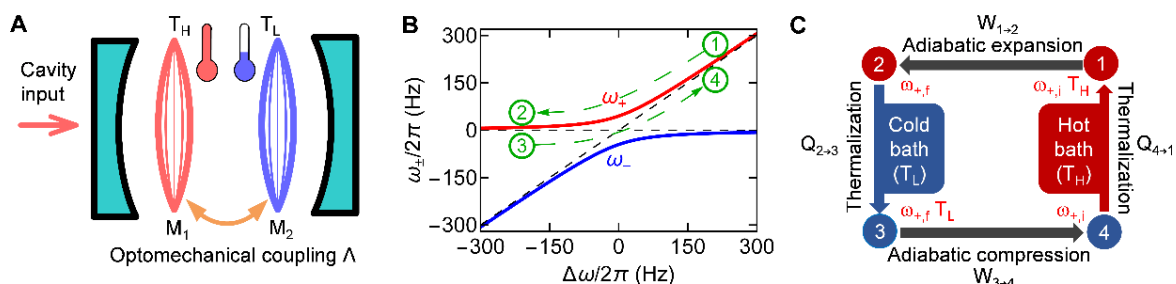
## 随机光力热机

热机在人类发展史上具有里程碑意义。传统热机是将化学能通过燃烧转化为内能再转化为机械能对外做功。该过程有大量粒子参与，其规律可用经典热力学解释。近年来随着微纳制造和激光技术的突飞猛进，如何实现微纳尺度甚至原子尺度的热机成为重要的交叉科学前沿，不仅是随机热力学和量子热力学的关键问题，而且对未来的生物、医药、能源等领域有重要应用前景。其中基于光力学的热机具有极大的优势，能够在量子区域进行深入操作，吸引了领域的广泛关注，然而由于实现光学和力学振子的强耦合的挑战性很难实现光力学热机。

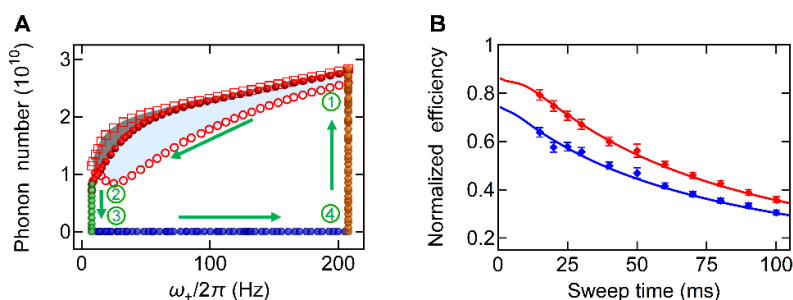
近期，实验室武海斌教授和盛继腾研究员研究小组实现了基于微纳光力振子的随机光力热机，利用强耦合条件下的简正模式为热机的工作介质，实现了单缸随机热机，发现了关联对做功的重要性，重要的还实现了双缸随机光力热机，对在小体系下研究随机和量子热机具有重要意义。

在实验中，通过在光学腔内放置两片纳米厚度的氮化硅薄膜，利用腔内光场的辐射压力实现两个机械振子的强耦合。两片薄膜振子具有各自独立的热库环境，通过同时控制振子频率和热库，利用系统的本征模式作为做功媒介，实现了随机Otto循环热机，包括绝热膨胀、低温热化、绝热压缩和高温热化四个冲程。由于热机受随机噪声驱动，每个热机循环的做功也不相同，满足随机概率分布，为随机热机。

所实现的耦合光力系统具有极大的优势，通过精确调控耦合系统的本征模式，使两支本征模式在一个热机循环中交替做功，进一步实现了双缸随机热机。该实验可推广到更为复杂的热机阵列，有助于研究有限时间量子热力学以及进一步提高输出功率和做功效率。相关研究结果发表在 *Science Advances* 7, eabl7740 (2021)。



(A) 两片通过光力耦合的微纳薄膜构成的实验装置；(B) 强耦合体系的两支征模式呈现抗交叉效应(anti-crossing); (C) 本征模式构建的四冲程Otto热机循环



(A) 单缸Otto热机的热力学循环；(B) 不同扫描时间下的做功效率

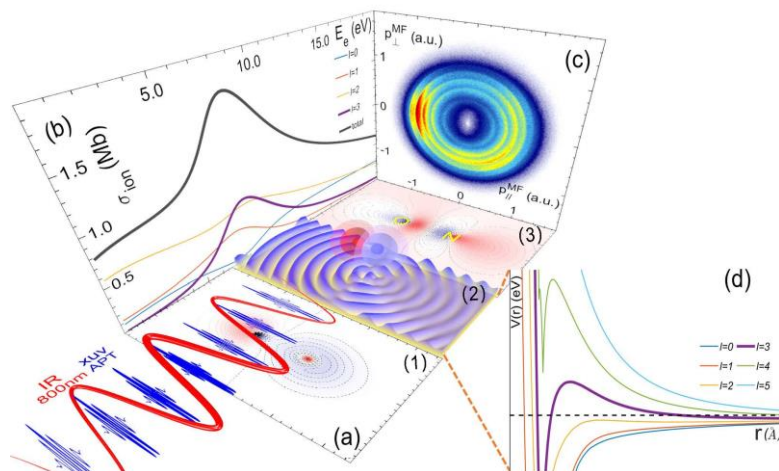
## 分子阿秒不对称性电离精密测量

形状共振是电子-分子散射过程中的重要现象，在光电离过程中，具有一定动能的光电子在出射时会被短暂囚禁在由于势垒产生的准束缚态上，隧穿过程产生与势垒形状相关的百阿秒量级时间延时，同时，在共振能量附近分子的光电散射截面或电子-分子碰撞截面出现显著共振峰。关于形状共振的讨论持续已久，形状共振态上光电散射截面及角分布不对称参数测量不断发展。近几年，高等极紫外光源的产生推进了阿秒尺度精密探测技术的发展，使光电子隧穿势垒时间的测量成为可能，但由于缺少在分子坐标系内探测的手段，无法针对非对称分子势中的光电子阿秒动力学进行研究。

近期，吴健教授团队基于高次谐波产生原理，获得光子能量覆盖23.85 eV-36.57 eV的极紫外阿秒脉冲序列，搭建了基于冷靶反冲动量谱仪的阿秒电子-离子符合测量系统。利用双光子干涉的阿秒拍频重构探测方法得到的光电子电离能谱，提取出电离过程中原子核与电子之间库伦相互作用产生的电离时间延迟，并通过轴向反冲近似处理，实现了分子

坐标系内对不同排列方向的NO分子能量、角度分辨的光电子电离延时测量，成功观测到在NO分子形状共振能量点附近，光电子分别沿N原子侧和O原子侧出射时产生的150 as的相对电离延时。进一步结合量子散射模型下从头计算的理论模拟结果，发现形状共振由f分波的准束缚态产生，且实验中观测到的电离延时来自于光电子出射过程中离心势垒导致的共振电离路径与非共振电离路径间的干涉。同时，“双中心”的理论模型佐证了电离初态和末态势能面的非对称性对电子向不同方向发射时的非对称延时起着重要的诱导作用。

该工作实现了随机取向的分子体系中在分子坐标系下的阿秒动力学探测，对于探测分子内电子动力学过程、揭示物理效应的微观机制具有重要意义，相关实验结果以实验室为第一完成单位发表在Phys. Rev. X, 12, 011002 (2022)



## 流体与理想气体间的强-弱对偶

流体在自然界中随处可见，日常生活中常见的水，空气等物质都是流体。这些物质的共同点在于它们的运动过程都可以被一组“简单”的流体力学方程来描述。

$$\nabla \cdot \vec{u} = 0$$

$$\rho \left( \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + (\vec{u} \cdot \nabla) \vec{u} \right) = -\nabla p + \mu \nabla^2 \vec{u} + \rho \vec{F}$$

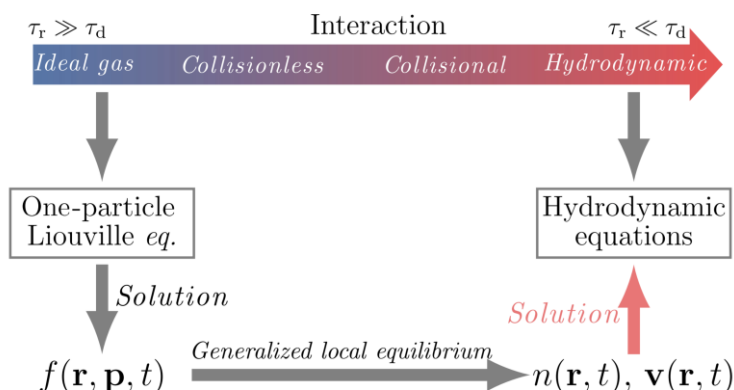
描述不可压缩流体的Navier Stokes方程

相比起描述系统中大量（阿伏伽德罗常数量级）耦合的微观粒子的牛顿方程或是薛定谔方程来说，流体力学方程确实大大的简化了计算。然而这一简化并不总是成立的！

事实上，只有在系统微观粒子间相互作用足够强时，我们才能把宏观系统看作由一个个微观大且宏观小的处于局域平衡态(local equilibrium)的子系统所组成，教科书上一般称这类系统处于流体力学区域(hydrodynamic regime)。而当系统处于弱相互作用区时，由于其局域弛豫时间(relaxation time)过长，难以在动力学过程中达到局域平衡，此时我们就需要用更复杂的方程（例如玻尔兹曼方程）来描述一个运动过程。这类系统通常被称为处于欠碰撞区域(collisionless regime)。在传统的动力学研究中，人们一般认为流体力学区域与欠碰撞区域是两个截然对立的区域，处于这两个区域的系统动力学过程有本质的区别。

然而，在史哲雨研究员最近的一项工作中(Phys. Rev. X **11**, 041031 (2021))，他与清华大学翟荟教授和浙江师范大学高超副教授一起发现了一个神奇的

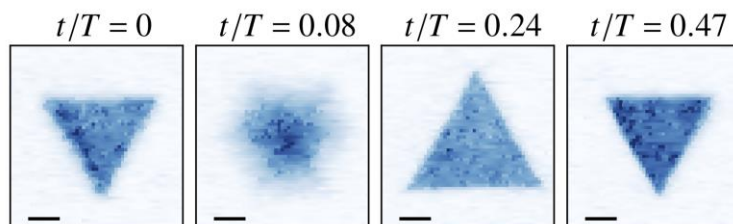
强-弱对偶，这一对偶可以将处于欠碰撞区域的理想气体的动力学方程（即单粒子刘维尔方程）的解映射到一个处于强相互作用区域的流体系统。



流体与理想气体间的强-弱对偶

利用这一神奇的映射，史哲雨研究员与合作者们一起构造了一系列流体力学方程的严格解。这些严格解不仅可以被用来解释法国实验学家Jean Dalibard在二维玻色爱因斯坦凝聚体中发现的周期性呼吸子现象。还帮助人们理解了一维非线性孤子与三维费米超流中可能存在的呼吸子现象。美国马萨诸塞大学Maxim Olshanii教授等人对该工作给出了高度的评价。清华大学高等研究院微信公众号对该成果进行了报道。

<https://mp.weixin.qq.com/s/wtEoZq2LikXcO7iR6GkiBg>



Jean Dalibard实验组在二维玻色爱因斯坦凝聚体中发现的呼吸子 (Phys. Rev. X **9**, 021035 (2019))

## 分子电离解离过程中的瞬态电荷局域化

分子键合理论中，价电子游离在分子内原子之间从而被认为是非局域的；而内壳层电子与分子内原子紧密结合从而被认为是局域的。借助同步辐射和X射线自由电子激光器等先进光源，探测原子或分子的内壳层电子空穴已成为现实，这主要是由激光脉冲的光子特性决定的。另一方面，当激光脉冲振荡电场的强度与分子的库伦场相当时，脉冲的光场特性则可以打破分子中价层电荷分布的静态平衡，从而导致价层电子空穴局域化。目前已有一些理论提出了价层电子局域化，并预言会导致半个激光周期内产生多个电离峰。然而，由于价层电子本身是离域的并且贡献分子缔合效应，在实验上追踪价层电子局域化非常困难。

最近，实验室吴健教授科研团队选取HCl极性分子，采用强椭圆偏振光场，通过跟踪HCl分子单电离

解离过程中离子碎片获得的激光冲量，揭示强场隧穿电离诱导的不对称瞬态局域化价电荷的演化过程。该工作的核心在于离子碎片在激光场中积累的冲量由其瞬态局域电荷与激光电场乘积的时间积分决定。通过测量离子碎片的动量，可以推断出其瞬态局域电荷以及演化过程。实验发现，当电子从H一侧出射时，H<sup>+</sup>离子获得较大冲量；而当电子从Cl一侧出射时，H<sup>+</sup>离子获得很小的冲量。这表明，强激光可以在HCl极性分子中诱导不对称的局域化价电荷。同时，进一步的理论计算还重现了该不对称局域化价电荷随时间的演化过程。

综上，该工作提出了一种可视化瞬态价电荷演化的方法，并将引导对强激光场中隧穿位置分辨的分子电离解离超快动力学的进一步研究。相关成果发表于Phys. Rev. Lett. 127, 183201 (2021)。

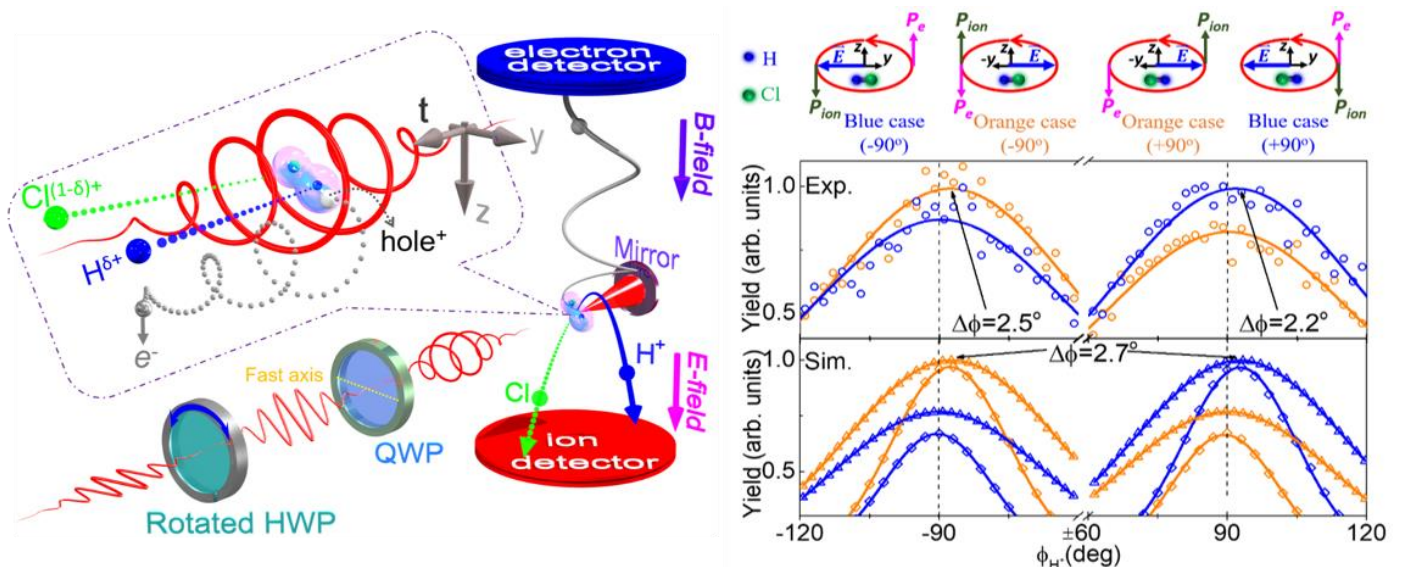


图1 实验装置示意图以及解离H<sup>+</sup>离子碎片不对称角分布。

## 时频域整形飞秒激光高效制备规则周期性纳米结构

超快激光诱导周期性表面结构可以有效地调控材料特性，在表面着色、大面积光栅、双折射光学元件、光存储和表面润湿性等方面具有广阔的应用前景。调控和高效制备规则、均匀、深的亚波长周期条纹是实现这些功能的关键。目前，在加工规则且均匀的LSFL过程中主要存在以下三个挑战：增强周期性能量沉积、减少烧蚀剩余热、避免碎屑的沉积。

贾天卿教授研究团队基于4f结构零色散脉冲整形系统，利用周期性 $\pi$ 相位阶跃调制，将傅里叶极限脉冲整形成为飞秒脉冲序列，脉冲序列内的子脉冲间隔在0.25-16.2 ps范围内可调。利用子脉冲间隔为16.2 ps的脉冲序列，有效控制超快激光与材料相互作用的超快动力学过程，在硅表面上高效率加工出

了非常规则的亚波长周期条纹。

当子脉冲间隔为16.2 ps的脉冲序列内的两个最强的子脉冲照射硅表面后，表面会形成瞬态周期条纹，增强了SPP的激发和周期性光场分布。此外，当后续子脉冲照射硅表面时，表面区域部分材料被进一步激发并喷出表面，带走沉积的热量（烧蚀-冷却效应）。前面子脉冲产生的喷出物，包括羽流和碎屑，会被后续子脉冲进一步激发，碎屑被电离和汽化成气溶胶，使得沉积颗粒大大减少。SPP和周期性激光能量沉积得到增强，同时剩余热和沉积的碎屑大大减少。因此子脉冲间隔为16.2 ps的脉冲序列在硅表面高效的加工出了规则且较深的亚波长周期条纹。相关研究结果发表在 *Photonics Res.* 9(5), 050839 (2021)。

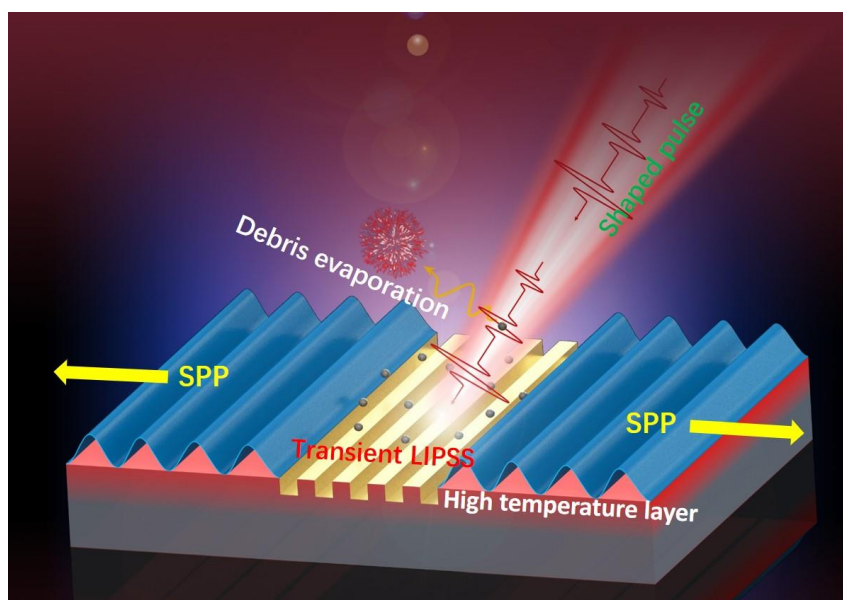


图1 整形飞秒激光脉冲诱导规则周期性表面结构原理示意图。

## 纳米体系表面分子电离单帧成像

飞秒激光光场与微纳体系的极端相互作用在激光精密加工等领域中发挥着至关重要的作用。当前，激光精密加工能够实现微纳尺度的精细控制，加工过程涉及极为复杂的相互作用。入射到微纳结构上的强激光场诱发表面等离子体，入射光场与表面等离子体波之间发生耦合，在限域空间内产生局域场增强效应，进而诱导纳米材料自身以及吸附于表面的分子发生超快电离。表面分子的预先电离结合电子碰撞等行为可能诱发纳米体系的进一步电离，产生大量带电粒子，形成等离子体喷射。等离子体与光场持续耦合，进一步影响表面近场的分布以及体系的后续电离过程。这些微观动力学过程发生在纳米（ $10^{-9}$ 米）空间尺度以及阿秒（ $10^{-18}$ 秒）到皮秒（ $10^{-12}$ 秒）时间尺度，对相关极端物理过程的精密测量和调控，是超快激光精密加工的前沿科学基础。

为了揭示纳米体系与飞秒激光强场相互作用中的深层物理机制，吴健教授研究团队实现了一系列关键技术突破，设计建造了纳米体系超快动力学测控实验平台。孤立纳米颗粒可由空气动力学聚焦透镜输入到真空环境中，与波形精密控制的飞秒激光脉冲相互作用。聚焦的飞秒脉冲提供瞬时超高场强，将纳米体系中的原子分子电离解离，产生的带电粒子产物由速度成像谱仪实现单帧动量成像。由于每个纳米颗粒的特异性及其与不同空间位置不同强度的光场相互作用，单帧测量能够真实反应纳米体系的动力学过程。针对二氧化硅纳米粒子及其表面分子强场电离过程，研究团队揭示了不同光场条件下的反应机理。这项工作为进一步探索强激光场与纳米系统之间相互作用的微观物理机制铺平了道路。相关结果发表在Nanophotonics 10, 2651 (2021)。

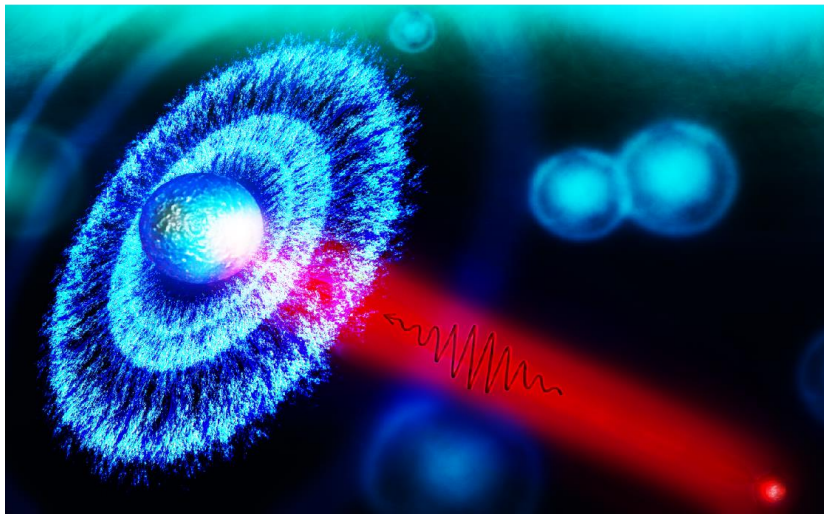


图1 纳米等离子体冲击波



## 负荷电胶体量子点自旋动力学的尺寸依赖研究

半导体量子点电子自旋有着非常复杂的弛豫过程。随着量子点尺寸的改变，在不同的自旋弛豫机制下自旋弛豫时间可能增长也可能减短并具有不同的函数依赖关系。研究自旋动力学的尺寸依赖有助于更好地认识自旋弛豫机制及其影响因素。CdSe 和 CdS 胶体量子点的自旋动力学通常存在两个具有不同进动频率的自旋组分；这两个组分的自旋弛豫机制也可能存在很大区别。在零磁场、纵向磁场或者较弱的横向磁场下这两个自旋组分相互纠缠，难以区分。胶体量子点的自旋弛豫机制以及尺寸依赖关系还未获得深入研究和充分认识。

实验室的固态体系自旋调控研究小组通过在 CdSe 和 CdS 量子点溶液中引入空穴俘获剂 Li[Et<sub>3</sub>BH]，让量子点带上负电荷从而获得高信噪比

的单一组分电子自旋信号。利用时间分辨椭圆偏光谱技术系统地研究了一系列尺寸 CdSe 和 CdS 光致负荷量子点的电子自旋动力学及其随量子点尺寸和横向、纵向磁场的依赖。研究表明，所有测量的量子点样品中电子自旋本征退相位机制主要由电子-原子核超精细相互作用主导。在室温下，超精细相互作用所导致的电子自旋退相位时间约为 1-2 ns。自旋退相位时间随尺寸依赖的函数包含 2 个分量，其中一分量与量子点尺寸  $D$  的 3/2 次方 ( $D^{3/2}$ ) 成正比；另一分量与尺寸无关。尺寸无关分量可能来自于激光诱导的核自旋定向。相关研究结果发表在 *J. Phys. Chem. Lett.* 12, 9481–9487 (2021)。

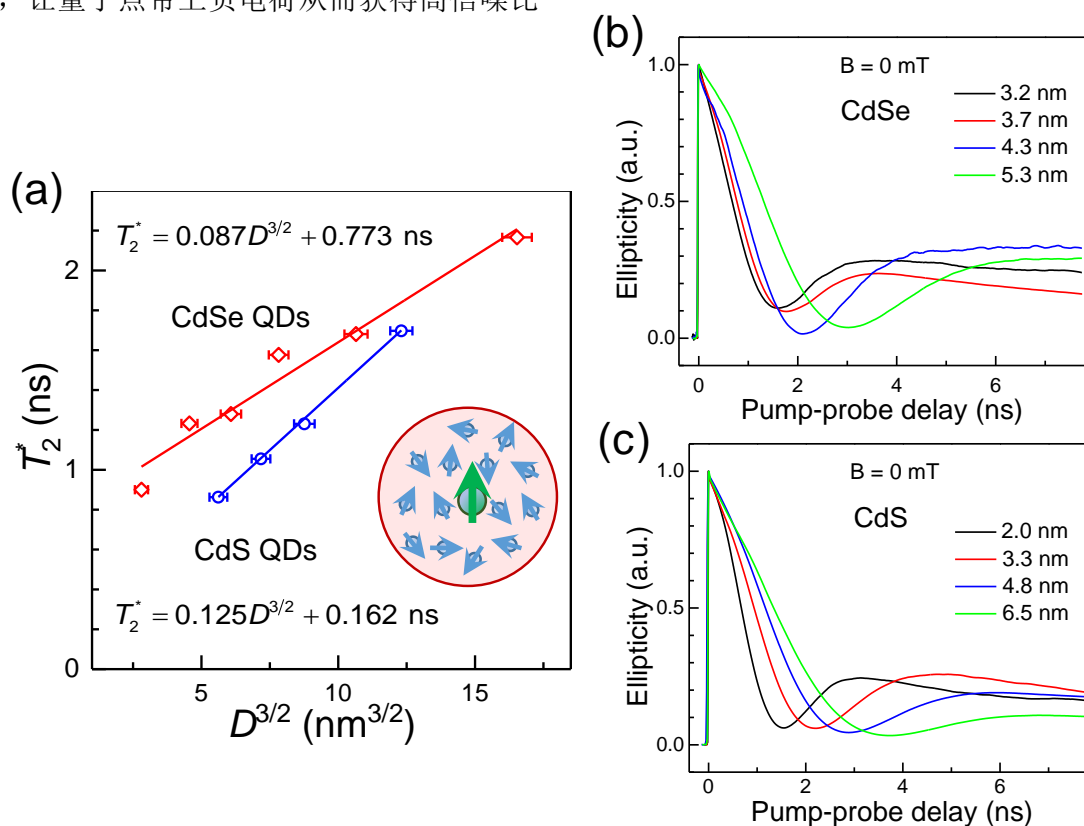


图1 CdSe 和 CdS 胶体量子点电子自旋动力学和自旋退相位时间的尺寸依赖。

## 超快光学弹簧的单次实时成像

作为一种具有螺旋形波前结构的特殊新型光束，涡旋光束已经在光学通信、显微成像等领域得到了无数的应用。当两束具有不同拓扑荷数的涡旋光束相互叠加时，由于干涉将导致特定的空间结构分布，产生一种新的同时在相位和强度上都具有螺旋结构的光场，这种光场类似于弹簧结构，如图1(a)所示，因此被称为光学弹簧。基于光学弹簧的独特性质，利用超短激光脉冲产生的以吉赫兹或太赫兹高速旋转的光学弹簧在生物探测，量子信息甚至相对论效应研究中具有重要应用，然而受限于现有对其进行观测和表征的方法不够完善，无法通过单次探测获取其完整的时空特性，严重阻碍了超快光学弹簧在相关应用方面的研究。

张诗按研究员带领的研究团队创新性地提出用压缩超快成像技术测量超快光学弹簧的新方法，实现了对超快光学弹簧的单次实时成像。压缩超快成

像技术结合压缩感知理论和条纹成像的方法，通过对三维动态目标进行空间编码和数据压缩，再利用特定算法实现数据解码，最终还原出原始动态目标的时间和空间演化信息，具有数据压缩比高，时间分辨率高和重构帧数多的特点，实验装置系统如图1(b)所示。

基于该系统，通过调整涡旋光束的拓扑荷数和相对延迟，实验上产生了以吉赫兹速度旋转的两瓣和四瓣结构的超快光学弹簧，同时实现了对超快光学弹簧完整时空演化过程的单次探测，测量与模拟结果如图1(c, d, e, f)所示，最终结果证实实验测量与理论模拟结果一致，说明了压缩超快成像技术具有对复杂超快激光场的时空信息进行观测和表征的能力。相关研究成果发表于SCI CHINA PHYS MECH (2021) 64, 124212。

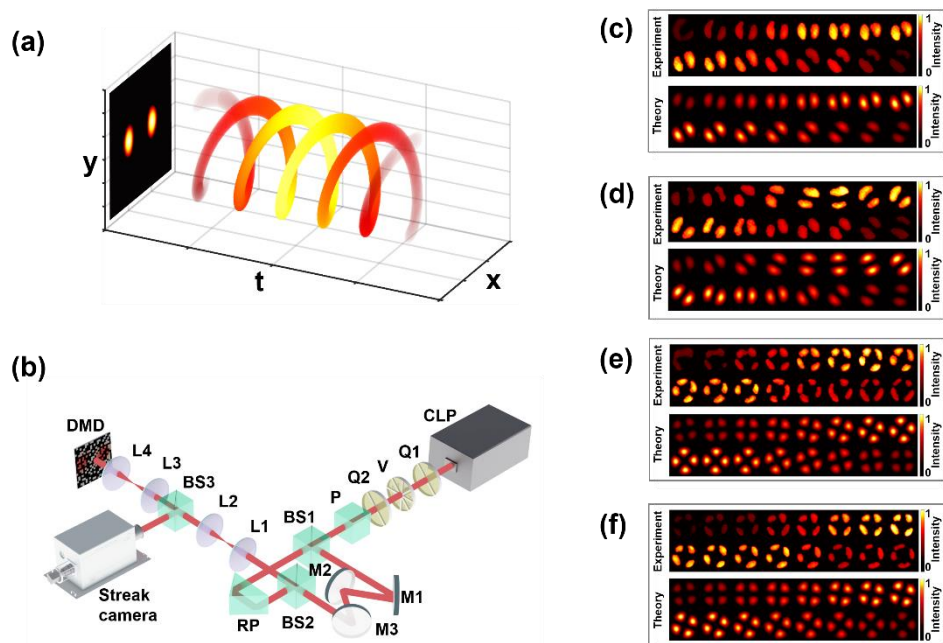


图1 (a) 光学弹簧结构示意图；(b) 利用压缩超快成像观测超快光学弹簧光路装置图；(c)-(f) 测得与模拟的两瓣和四瓣结构超快光学弹簧的时空演化完整过程。

# 呼吸子激光智能化调控

许多新兴应用需要具有精确定制的时间和光谱特性的超快激光器，而通过试错法反复试验来获得目标光场很难满足实际应用需求。最近，通过应用先进的算法工具和自适应反馈控制系统，寻找真正自我优化的超快激光器取得了很大的进展。例如，通过遗传算法可以实现飞秒孤子脉冲的自动化产生，不再需要人去手动调节激光器参数。然而，现有的机器学习算法毫无例外地只能用于参数不变的飞秒孤子激光器的控制，并不适合于诸如呼吸子之类的重要的动态激光模式的搜索和优化。

呼吸子最近已成为超快光纤激光器中的一个重要的动态工作模式，并且由于它们与一系列重要的非线性波动力学相关联（例如奇点、怪波、混沌等），获得了极大的关注。呼吸子在实际应用中也显示出极大的潜力，例如高分辨光谱，高灵敏泵浦探测等。然而，超快激光器中的呼吸子工作模式参量空间极小，实验上很难获得呼吸子输出，极大地

限制了其应用。

曾和平教授课题组首次展示了光纤激光器中呼吸子模式的自我搜寻和优化。这是在控制系统中嵌入合适的目标函数实现的，这些函数针对呼吸子状态的特殊特征量身定制。该工作实现了对呼吸子重要参数的智能控制，例如振荡周期和呼吸比。此外，还展示了对呼吸子分子复合物内部结构的智能化操控。该工作实现了对呼吸子参数前所未有的多维度、高精度控制，不仅开辟了控制超快激光器高动态工作状态的可能性，也将推动智能算法在其它光学系统中的应用，例如微谐振器、光纤克尔谐振器、单通光纤系统等。

智能激光的开发不仅在应用的角度具有重要意义，也为探索复杂系统的非线性动力学开辟了新的机会。该工作近期发表于 *Laser Photonics Reviews*, 2100191, 2021 (内封面)。

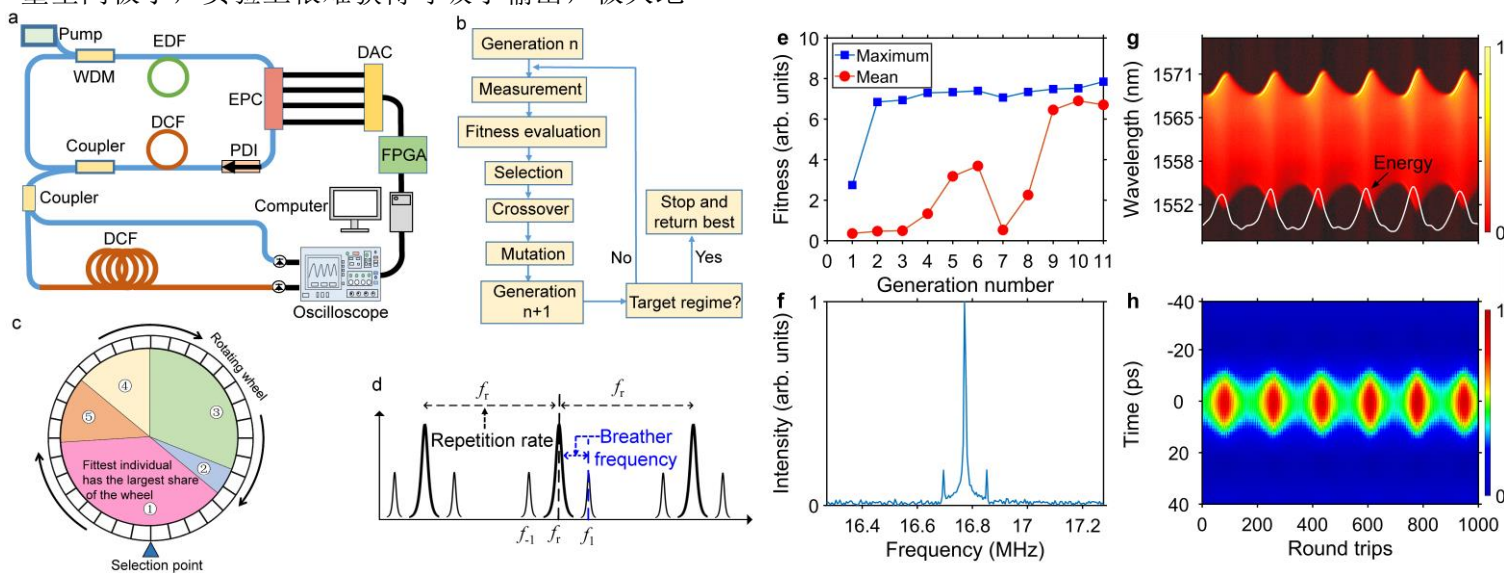


图 (a) 激光器结构图及反馈控制系统。(b) 基于遗传算法的呼吸子控制流程图。(c) 遗传算法中的轮盘赌示意图。(d) 呼吸子特征参量—呼吸频率示意图，该特征参量用作遗传算法中的适应度函数。(e) 实验测得的适应度的最大值（蓝色）和平均值（红色）演化图。(f-h) 呼吸子的实验表征。(f) 频谱仪测得的呼吸子呼吸频率。(g) 呼吸子光谱的周期性演化。(h) 呼吸子时域强度的周期性演化。

## 利用ResNet神经网络识别大气湍流中的分数轨道角动量

2021年诺贝尔物理学奖被授予“对我们理解复杂系统的开创性贡献”。实际上复杂系统还没有统一的定义，诺奖的网站对什么是复杂系统的描述比较具有概括性：“物理学家已经对它们进行了几个世纪的研究，由于具有大量的组成部分，或者受偶然性支配，因此很难用数学来描述复杂系统。它们可能是混沌系统，诸如天气系统，初始值的小偏差会导致后期的巨大差异。”涡旋光束在自由空间中传输时受到大气湍流的影响而产生相位畸变，光强分布变得不均匀。因此，准确探测大气传输信道中涡旋光束轨道角动量的工作变得尤为重要。

印建平小组提出并产生了一种具有混合分数轨道角动量的光束，横截面光强分布具有明显的轨道角动量识别特征。将光束通过计算机

产生的湍流相位板，可以探测光束经过大气湍流后的强度分布。基于这种被干扰的轨道角动量光束，利用改进的残差网络架构（ResNet）的卷积神经网络模型实现了分数轨道角动量的高精度宽带识别。

实验研究了识别准确率与轨道角动量量子数  $l$ ，湍流强度  $C_n^2$ ，和传播距离  $z$  的关系，其中  $l$  的值为 2.0, 2.1, ..., 2.8, 2.9。实验结果表明，利用ResNet神经网络模型可以克服大气湍流对分数轨道角动量的干扰，在长距离 ( $z = 1500\text{m}$ )，强湍流条件 ( $C_n^2 = 5 \times 10^{-14}\text{m}^{-2/3}$ ) 下的识别准确率依然可以达到85.30%。这些数据表明了ResNet神经网络模型可以较准确地识别在大气传输中受干扰的分数轨道角动量。研究成果发表在 *Appl. Phys. Lett.*, 119, 141103 (2021)。

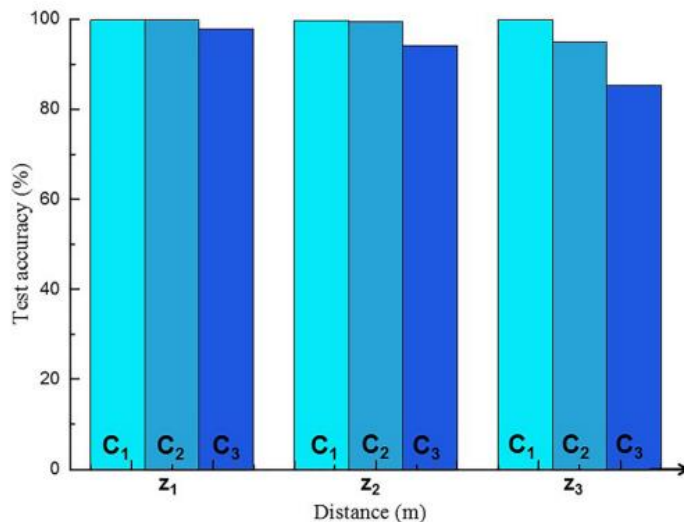


图1 ResNet神经网络模型对不同湍流强度 ( $C_1 = 5 \times 10^{-15}\text{m}^{-2/3}$ ,  $C_2 = 1 \times 10^{-15}\text{m}^{-2/3}$ ,  $C_3 = 5 \times 10^{-14}\text{m}^{-2/3}$ ) 和传输距离 ( $z_1 = 500\text{m}$ ,  $z_2 = 1000\text{m}$ ,  $z_3 = 1500\text{m}$ ) 下的分数轨道角动量的识别准确率。

# 利用Pancharatnam-Berry超表面实现 非线性极化响应的重构

Pancharatnam-Berry (PB) 超表面由二维平面上取向周期性旋转的各向异性人工纳米原子组成，将能革命性地替代传统的大型光学器件。基于超表面可以实现光的波前控制，涡旋光束产生，全息成像和信息加密等功能。由于超表面上的纳米原子能实现非线性信号，如二次谐波，三次谐波和四波混频信号的响应增强。超表面的运用范围已经从线性响应拓展到非线性响应。

通过设计PB超表面上的人工纳米原子的局部取向，可以同时多个通道产生不同的偏振状态。研究表明，各极化强度分量之间的干涉相长和相消控制着线性和非线性PB超表面中的偏振转换效率。受此启发，华东师范大学精密光谱科学与技术国家重点实

验室Konstantin Dorfman团队在理论上提出PB超表面可以作为非线性光谱探测的光学平台，并在理论上演示了PB超表面远场偏振相关三阶非线性响应的测量和重建。通过选择入射基频波偏振态的适当配置，可以得到六个相互独立的偏振通道。利用所探测到的各个通道的透射光谱，以及它们和各非线性极化分量固定的依赖关系，可以区分和重构出六个非线性极化强度张量。和传统的非线性响应探测技术相比，这里所提出的探测方案可以利用单次的光谱探测实现多个响应分量的区分和重构。这一工作拓展了超表面的光谱探测功能，为之后基于超表面的光谱探测提供了理论参考。相关科研成果发表 *Phys. Rev. B* 104, 054303(2021)。

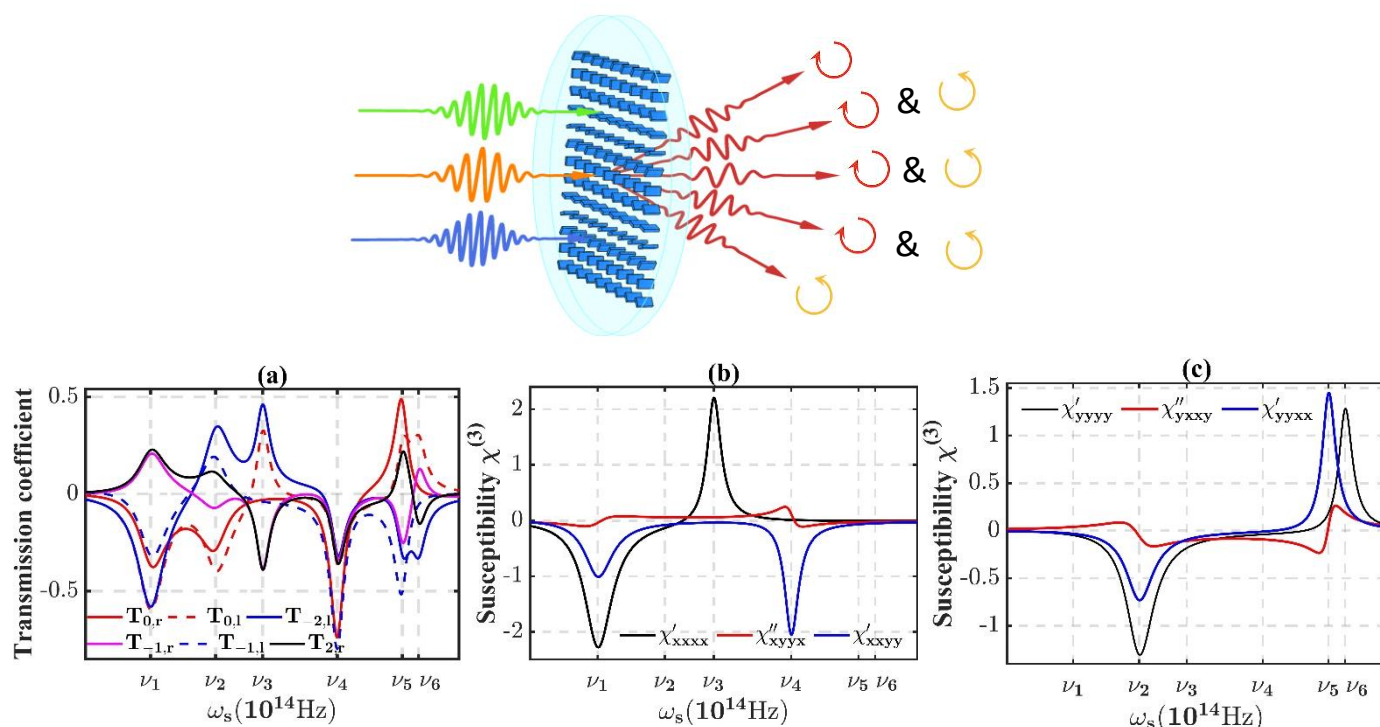


图 PB超表面实现多通道传输的示意图(上); (a)各通道的透射光谱,(b-c) 重构出的各响应分量(下)。





## 16位优秀人才加盟实验室

2021年6月至今，16位优秀人才加盟实验室，他们分别是胡竹斌、马俊杨、姚云华、张超、贾梦辉、王雪力、邓泽江、庞程凯、申光跃、左众、陈昱、周廉、张羽婵、白西林、孙美娟、高琛。个人简介如下：



胡竹斌，1992年生，2020年7月获得华东师范大学光学博士学位，后进入上海纽约大学从事博士后研究工作。长期从事光电子能谱与非绝热动力学模拟相关研究，具有扎实的研究基础和丰富的研究经验。截止目前他已经取得了较为丰富的研究成果，在*Nat. Commun.*, *Sci. Adv.*, *JACS*, *Adv. Mater.*, *JPC A/B/C/Lett.*等国际权威期刊上共发表文章29篇，其中一作或共一10篇。2021年11月以专任副研究员加入孙真荣教授团队工作。



马俊杨，男，1992年生，2021年7月份获得华东师范大学博士学位。2018年至2020年受国家留学基金委资助在法国勃艮第大学联合培养。研究方向为超快激光物理，聚焦超短激光脉冲作用下分子内电子波包、原子核转动波包和电子-核关联等超快动力学行为的精密测量与调控。近年来，作为主要完成人共同署名在*Nature Communications*、*Physical Review Letters*等国际一流学术期刊发表SCI论文30余篇，其中第一作者论文8篇。2021年9月以专任副研究员加入孙真荣教授团队工作。



张超，1986年生，2018年12月获得美国俄克拉荷马大学物理学博士学位，后在德国萨尔大学，美国麻省大学阿默斯特分校从事博士后研究工作。长期从事关于强相互作用的多例子体系的量子相变的研究，具有扎实的研究基础和丰富的经验。截至目前她已经取得了较为丰富的研究成果，文章在*Physical Review B*, *Physical Review A*, *New Journal of Physics*等国际知名期刊发表论文15篇，一作11篇。2021年6月以专任副研究员加入武海斌教授团队工作。



姚云华，1992年4月生，2018年7月获得华东师范大学光学博士学位，后在华东师范大学博士后工作站开展博士后研究。姚云华博士长期致力于超快光学成像和稀土发光光学调控研究，具有扎实的研究基础和丰富的研究经验。截止目前他已经取得了较为丰富的研究成果，在*ACS Photonics*、*Adv. Photonics*、*Photonics Res.*等国际权威期刊上发表SCI论文30余篇，其中以一作或通讯身份10篇。2021年11月以专任副研究员加入精密光谱实验室张诗按研究员团队工作。





贾梦辉，1987年出生，2016年6月获得华东师范大学理学博士学位，之后进入中科院上海光机所从事博士后研究工作，2018年8月进入上海师范大学进行教学科研工作。长期从事分子光谱的相关研究，在分子泵浦探测技术上具有扎实的研究基础和丰富的研究经验，在高水平期刊上发表多篇学术论文，累计授权中国发明专利6项，美国发明专利1项。2021年11月进入精密光谱国重实验室负责物质表征中心的工程技术工作。



白西林，1987年生，2017年在中国科学技术大学获得博士学位。主要研究领域为激光光谱与反应动力学，为物理量精密测量以及天体、星际与燃烧学科研究提供重要的实验数据，结合量化计算、深度学习与天体反应网络模型揭示星际分子的起源与演化，为我国深空探索、天文观测提供重要科学依据。近年来在*J. Chem. Phys.*, *Astrophys. J.*和*Phys. Rev. A*等期刊发表多篇学术论文；主持国家青年基金一项、省基金两项。2021年12月作为博士后加入杨涛研究员课题组。



王雪力，1994年生，2016年本科直博进入华东师范大学精密光谱科学与技术国家重点实验室学习。期间，于2020年访学美国俄亥俄州立大学。2021年在华东师范大学获得博士学位，随后作为博士后加入陈缙泉教授课题组。于2021年12月入选“上海市博士后日常经费资助项目”。主要的研究领域为生物光子学，致力于探究表观遗传DNA的超快光损伤与修复机制。已在*Chem-Eur. J.*, *PCCP*, *JPCA/B*等期刊上发表论文17篇。



邓泽江，1992年生，2021年在华东师范大学获得博士学位。主要研究方向包括光学频率梳的时频域精密操控，双光学频率梳光谱技术及其应用。近年来在*Optics Letters*, *Optics and Laser Technology*和*Sensors*等期刊发表多篇学术论文。2021年7月作为博士后加入李文雪研究员课题组。



左众，1994年生，2021年在华东师范大学获得博士学位。主要研究方向为光学频率梳及其应用，探索光学频率梳时频域控制的新技术，拓展光学频率梳在分子光谱、燃烧场温度测量等精密测量领域的应用。近年来在*Optics Letter*, *Optics Express*和*Photonic Research*等期刊上发表多篇学术论文。2021年7月作为博士后加入张三军研究员课题组。



申光跃，1993年生，2021年在华东师范大学获得博士学位。主要研究领域为单光子雷达，研究方向包括单光子探测器、激光雷达结构设计及激光雷达三维点云数据处理，探索单光子雷达在地形地貌测绘、城市三维建模等方面的应用。近年来在Photronics Research、Optics and Lasers in Engineering和Optics and Laser Technology等期刊上发表7篇学术论文。2021年7月作为博士后加入吴光研究员课题组。



庞程凯，1993年生，2021年在华东师范大学获得博士学位，主要研究领域为激光精密测量，研究方向包括高精度激光干涉仪、相干雷达和干涉测距等。近年来在Opt. Express, Rev. Sci. Instrum.和Sensors等期刊上发表7篇学术论文。2021年7月作为博士后加入吴光研究员课题组。



陈昱，1993年生，2021年在华东师范大学精密光谱科学与技术国家重点实验室获得博士学位。主要研究方向包含了单光子探测，探测器的量子标定，单光子频率转换技术等，尤其在中红外的单光子频率转换领域开展深入研究。近年来在Nano Letters, IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, Advanced Photonics Research等期刊发表多篇学术论文。2021年7月作为博士后加入武愕教授课题组。



周廉，1994年生，2021年在华东师范大学取得博士学位，主要从事超快光纤激光、中红外光学频率梳、精密光梳光谱的研究，在Opt. Lett.、High Power Laser Sci.、Appl. Phys. Express等期刊发表论文12篇。2021年7月作为博士后加入李文雪研究员课题组，入选2021年上海市“超级博士后”激励计划。



张羽婵，1995年生，2021年在华东师范大学获得博士学位。主要研究领域为超短脉冲激光诱导微纳结构。研究方向包括飞秒激光的时频域整形、整形飞秒激光诱导高质量纳米结构的机制与应用等，探索时域整形飞秒脉冲诱导高质量纳米结构的途径与应用。近年来在Photronics Research, Journal of Physics D: Applied Physics等期刊上发表多篇学术论文。2021年11月作为博士后加入贾天卿教授课题组。



孙美娟，1995年生，陕西师范大学物理学硕士，在硕士阶段主要从事光谱学相关领域的实验研究，参与了多项相关科研项目，在国际学术刊物上已发表SCI学术论文3篇，具有扎实的纳米光子学和光谱学的理论功底，具备较强的实验设计和操作技能。2021年8月加入徐红星院士课题组从事科研秘书工作。



高琛，1987年生，华东理工大学管理学学士，具有十年在企业市场营销、媒介传播、线下活动管理、战略管理方面的实战经验。曾任电声股份策略经理；香港铨福高级市场总监；初创传媒项目总监；亮子科技总经理。2021年8月加入徐红星院士课题组从事科研秘书工作。

## 就业起航 | 实验室举办选调生、储备人才专题分享会

为了响应国家号召，加强实验室学生对选调生政策的了解，引导更多有理想、有信念、有担当的光谱学子把人生理想融入基层一线和祖国更需要的地方，2021年10月17日下午，由精密光谱科学与技术国家重点实验室团委主办、实验室研究生会承办的选调生、储备人才工作和报考经验分享会于腾讯会议线上举行。校友王博文和吾利飞受邀作分享，活动由实验室团委书记杨欣怡主持。

会上，两位分享人结合亲身经历，就考取选调生的报考要求和备考重点等方面进行了详细讲解，并生动讲述了在备考选调生过程中的体会与收获。答疑环节，围绕选调生、公务员和储备人才的区别，如何备考等问题，嘉宾们结合自己的经验进行了详尽的解答，在场同学踊跃提问，气氛热烈。此次分享会对同学们进一步认识和了解基层工作、树立正确的就业观具有重要作用，希望每位同学能深刻把握选调生的职业内涵，尽早确定就业目标，把人生理想融入到国家和民族的事业中，扎根祖国大地，最终成就一番事业。



## 光谱男篮队荣获第十四届ENBA校园篮球赛闵行校区冠军

为了增强我校研究生的体质，丰富学生课余生活，增加团队合作和集体荣誉感，11月23日下午，第十四届ENBA校园篮球赛闵行校区决赛在东操场篮球场举行。这次闵行校区男篮参赛队伍共十二支队伍，经过小组赛，淘汰赛，四强赛，最终物理光谱队与法学院队会师决赛。尽管十一月的冬天寒风刺骨，但依然阻挡不住同学们对这项赛事的热情，随着开场球赛的哨声，比赛正式开始！双方都表现出了不俗的实力，两边的球员都体现出了极高的热情。前2小节比赛结束后，物理光谱队以20：12领先。下半场比赛中，双方你来我往，赛况激烈，伴随着场边啦啦队的加油助威声，物理光谱队进攻愈发猛烈，最终以41：24赢得本次闵行校区男篮决赛的冠军！





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

地址：上海市闵行区东川路500号光学大楼A229（200241）

电话：021- 54836023

邮箱：lps@phy.ecnu.edu.cn

Optics Building A229

Minhang Campus: 500 Dongchuan Rd., Shanghai 200241

Tel: 021-54836023

Email: lps@phy.ecnu.edu.cn



官方微信公众号



实验室招生群