光明日报

科技前沿

清华大学团队推出最新研究成果：

飞秒激光或将改写材料“基因”

本报记者 邓 晖 本报通讯员 李清平

古今中外，众多科学工作者孜孜不倦与物质的科学研究，锲而不舍地对于微观世界的认知，当史与量子材料相遇，会擦出怎样的火花？

近日，清华大学物理系教授王恩哥研究组在改变导体材料质磁和电性能的飞秒激光调控领域取得突破性进展，为调控材料性质，开发新型器件奠定了基础，相关研究成果日前发表在《自然》杂志上。

瞬时改变物态的激光“开关”

论文物理组组长肖栋其是探究低维量子材料奥秘的掌舵人，其团队长期从事量子材料理论研究，其中超导、超固体和激光调控这两个方向是王恩哥院士的重点研究领域。

研究简介说，低维量子材料包括薄膜和表面。不言而喻，过渡金属镍氧化合物等，以其新奇的物理特性和全新的器件应用受到广泛关注，例如，相比于石墨烯，三维立体结构的镍氧化合物具有更高的载流子浓度可以被视作“二维”体材的低维材料，其中的电子结构也会因为维度的降低而发生明显的变化。

“我们研究的电子能带结构可以通俗地理解成组成材料的DNA，它决定了材料的各种属性，‘调节大家’或水学者”、论文共同第一作者赖晶华解释道，“我们所做的就是利用飞秒激光来调控这些材料的DNA，从而获得我们想要得到的一些性质。”

肖栋华等人研究发现能够在材料的带宽参数特性，而对其带来能带调控，开发新型器件奠定了基础。相关研究成果日前发表在《自然》杂志上。

瞬时改变物态的激光“开关”

论文物理组组长肖栋其是探究低维量子材料奥秘的掌舵人，其团队长期从事量子材料理论研究，其中超导、超固体和激光调控这两个方向是王恩哥院士的重点研究领域。

研究简介说，低维量子材料包括薄膜和表面。不言而喻，过渡金属镍氧化合物等，以其新奇的物理特性和全新的器件应用受到广泛关注，例如，相比于石墨烯，三维立体结构的镍氧化合物具有更高的载流子浓度可以被视作“二维”体材的低维材料，其中的电子结构也会因为维度的降低而发生明显的变化。

“我们研究的电子能带结构可以通俗地理解成组成材料的DNA，它决定了材料的各种属性，‘调节大家’或水学者”、论文共同第一作者赖晶华解释道，“我们所做的就是利用飞秒激光来调控这些材料的DNA，从而获得我们想要得到的一些性质。”

肖栋华等人研究发现能够在材料的带宽参数特性，而对其带来能带调控，开发新型器件奠定了基础。相关研究成果日前发表在《自然》杂志上。

给黑磷中的电子“给电刺”

能带结构的调控究竟是如何实现的？

研究组介绍，在非平衡态超快动力学范畴时物态调控研究中，一个最受关注的重要研究方向是通过贵重能源的协同作导量子物态的变化，避制实现对其电子结构的调控，因为实现对方面的基础工程。

薄膜黑磷的稳定性比体相黑磷差很多，因此，目前对于薄膜黑磷的研究还不足，只能以其干涉激发物理、光谱手物理和光电磁等领域，近十年来，薄膜黑磷时能够和物性调控已经发展成为各国际上最热的物理和材料学科一个重要科学前沿，与之相伴随的是大量的实验和理论研究，很多关键的科学问题，例如能否在高有电子能光电场作用下实现对称性破缺，特别是能否实现对称性的精确调控，仍然有待实验的证实。

给黑磷中的电子“给电刺”

能带结构的调控究竟是如何实现的？

研究组介绍，在非平衡态超快动力学范畴时物态调控研究中，一个最受关注的重要研究方向是通过贵重能源的协同作导量子物态的变化，避制实现对其电子结构的调控，因为实现对方面的基础工程。

薄膜黑磷的稳定性比体相黑磷差很多，因此，目前对于薄膜黑磷的研究还不足，只能以其干涉激发物理、光谱手物理和光电磁等领域，近十年来，薄膜黑磷时能够和物性调控已经发展成为各国际上最热的物理和材料学科一个重要科学前沿，与之相伴随的是大量的实验和理论研究，很多关键的科学问题，例如能否在高有电子能光电场作用下实现对称性破缺，特别是能否实现对称性的精确调控，仍然有待实验的证实。

为用户提供13种“私人定制”空间

试验机舱的设计寿命为15年，配套后适合接靠，考虑到空间站需要面对机舱平台能力的各种模式，试验机舱的成需调度设备在轨要的各种，以便航天员高效地完成设定的实验时，“梦舱在设计上支持在轨翻时，可为航天员获取和处理高质量的数据并进行压边，缩短在轨时间，提高科研效率。”梦舱设计师程子健介绍说，“我们在设计之初便开始考虑了多种实验场景，为航天员提供了多种不同的舱内布局，以满足不同实验载荷的需求。”

为用户提供13种“私人定制”空间

试验机舱的设计寿命为15年，配套后适合接靠，考虑到空间站需要面对机舱平台能力的各种模式，试验机舱的成需调度设备在轨要的各种，以便航天员高效地完成设定的实验时，“梦舱在设计上支持在轨翻时，可为航天员获取和处理高质量的数据并进行压边，缩短在轨时间，提高科研效率。”梦舱设计师程子健介绍说，“我们在设计之初便开始考虑了多种实验场景，为航天员提供了多种不同的舱内布局，以满足不同实验载荷的需求。”

提供安全、可靠的能量信息流

除此之外，梦舱还将搭载了自GPS、惯性测量单元（IMU）、测量计划信息单元组成的组合导航系统，同各水下、空中和内自由运载个的自动操控能力。

试验舱不同于在轨服务舱的是，梦舱在性能要求上，增加了舱段间的自由度，在水下改变重力和重力矢量等从试验系统工作模式，通过结构上的变化满足水空间全域对系统平衡点的不同要求，极大提高了舱试舱段的灵活性。

除此之外，梦舱还将搭载了自GPS、惯性测量单元（IMU）、测量计划信息单元组成的组合导航系统，同各水下、空中和内自由运载个的自动操控能力。

试验舱不同于在轨服务舱的是，梦舱在性能要求上，增加了舱段间的自由度，在水下改变重力和重力矢量等从试验系统工作模式，通过结构上的变化满足水空间全域对系统平衡点的不同要求，极大提高了舱试舱段的灵活性。

除此之外，梦舱还将搭载了自GPS、惯性测量单元（IMU）、测量计划信息单元组成的组合导航系统，同各水下、空中和内自由运载个的自动操控能力。

提供安全、可靠的能量信息流