

陶镇生研究组招新

陶镇生研究组将于 2018 年底启动，实验室的主要研究方向将集中在**实验光学物理和凝聚态物理**。本研究组将开发和应用最前沿的超快激光技术，研究光与物质相互作用过程中的非平衡态超快过程。初期具体研究方向包括：

1) 固体高次谐波

我们将使用长波段强激光场激发固体，产生高次谐波(high harmonic generation)发射。通过对于固体高次谐波光谱的分析，研究在光与物质相互作用过程中发生在阿秒(attosecond)时间尺度的电子及其他准粒子的超快动力学过程。这些过程研究理论上包含了这些粒子在固体材料中与其他自由度相互作用的重要信息。对于它们的研究将帮助我们通过一种全新的光学方法，从时间尺度上研究复杂材料的各种相互作用过程。本研究项目另一项长期目的是探索固体高次谐波成为稳定深紫外及软 X 射线光源的可能性。

2) 深紫外及软 X 射线超快固体吸收谱

本研究组将应用高次谐波技术搭建能够达到软 X 射线能量的实验室光源，并应用此光源从事超快固体吸收谱的研究。这一光源将具有阿秒尺度的时间分辨率，可以探索固体中最短时间内发生的超快过程。高能量和宽频谱也将使此光源能够同时覆盖多个元素的吸收边界，这将使我们能在实验上同时实现时间和元素分辨率。本项目中主要研究体系将集中在强关联相变材料、电荷密度波材料以及复杂氧化物等等。

3) 探索光学方法进行材料状态控制

凝聚态物理一个主要目的是实验上实现对于材料状态的控制和操作。在平衡态下，这种控制通常是通过掺杂和加压实现的。随着超快强场激光的快速发展，以及往各个光学频段的延伸，本课题组将研究如何通过纯光学方法对于固体材料的瞬态材料状态进行控制，及其背后的物理本质。这里的材料状态包涵金属/半导体态，铁磁/顺磁态，超导/非超导态等多种材料状态的相变。通过对于光学材料状态的控制，我们希望能够为材料工程提供新的方法，并探索纯光学超快开关、超快自旋读写、量子计算等技术的可能性。

欢迎有志于从事光学与凝聚态物理研究的本科生、研究生与陶镇生联系 (Zhensheng.Tao@gmail.com)。本研究组欢迎对于科学技术有着强烈好奇心和兴趣、乐于参与团队合作、刻苦持久的年轻人加入团队，共同探索和研究各种奇妙的物理课题。我们也鼓励学生学习和利用计算机方法(Python, C++, Fortran, Labview 等)，解决在研究中遇到的实验和理论问题。首批加入的博士生将参与实验室的设计和搭建，并有机会获得赴美国 JILA Kapteyn-Murnane 组合作交流。对于本组毕业的优秀博士生，也将有机会的到推荐前往美国和欧洲世界级优秀研究组进行博士后深造。对于有志于将所学知识拓展到工业界的毕业生也将给予最大的支持。

陶镇生个人简历

- 2014-2018 JILA, 科罗拉多大学博德分校博士后研究助理 (导师: Margaret Murnane 和 Henry Kapteyn 教授)
- 2008-2014 密歇根州立大学物理及天文系博士 (导师: 阮仲宇 Chong-yu Ruan 教授)
- 2005-2008 复旦大学物理系硕士
- 2001-2005 复旦大学物理系学士

主要荣誉

- 2018 国家青年千人
- 2018 上海东方学者
- 2014 最佳博士毕业论文奖, 密歇根州立大学
- 2014 Alfred J. and Ruth Zeits Fellowship 奖学金, 密歇根州立大学

代表论文:

- 1) P. Tengdin, W. You, C. Chen, X. Shi*, D. Zusin, Y. Zhang, C. Gentry, A. Blonsky, M. Keller, P. M. Oppeneer, H. Kapteyn, **Z. Tao***, M. Murnane, "Critical behavior within 20fs drives the out-of-equilibrium laser-induced magnetic phase transition in nickel." *Science Advances* in print (2018).
- 2) C. Chen, **Z. Tao***, A. Carr, P. Matyba, T. Szilvási, S. Emmerich, M. Piecuch, M. Keller, D. Zusin, S. Eich, M. Rollinger, W. You, S. Mathias, U. Thumm, M. Mavrikakis, M. Aeschlimann, P. M. Oppeneer, H. Kapteyn, and M. Murnane*, "Distinguishing attosecond electron - electron scattering and screening in transition metals." *PNAS* **114**, E5300-E5307 (2017).
- 3) **Z. Tao***, C. Chen*, T. Szilvási, M. Keller, M. Mavrikakis, H. Kapteyn, M. Murnane, "Direct time-domain observation of attosecond final-state lifetimes in photoemission from solids." *Science* **353**, 62-67 (2016)
- 4) C. Chen*, **Z. Tao***, C. Hernández-García, P. Matyba, A. Carr, R. Knut, O. Kfir, D. Zusin, C. Gentry, P. Grychtol, O. Cohen, L. Plaja, A. Becker, A. Jaron-Becker, H. Kapteyn, M. Murnane, "Tomographic reconstruction of circularly polarized high-harmonic fields: 3D attosecond metrology." *Science Advances* **2**, e1501333 (2016).
- 5) **Z. Tao**, F. Zhou, T. -R. T. Han, D. Torres, T. Wang, N. Sepulveda, K. Chang, M. Young, R. R. Lunt, C. -Y. Ruan*, "The nature of photoinduced phase transition and metastable states in vanadium dioxide." *Scientific Reports* **6**, 38514 (2016).
- 6) **Z. Tao**, T. -R. T. Han, S. D. Mahanti, P. M. Duxbury, F. Yuan, C. -Y. Ruan*, K. Wang, J. Wu, "Decoupling of Structural and Electronic Phase Transitions in VO₂." *Physical Review Letters* **109**, 166406 (2012).