


中科院大连化物所“优秀青年博士人才”申请表

姓 名	汪彦龙	性 别	男	出生年月	1988年7月	
出生地	大连	婚姻状况	未婚	政治面貌	党员	
毕业学校及专业	新加坡南洋理工大学，物理与应用物理专业		学历/学位	博士		
工作单位及职务	大连化学物理研究所，博士后					
联系方式						

学习及工作经历：

（从高中开始填起，内容包括时间、单位、学位、所学专业、从事专业、专业技术职务情况，时间段要连续，准确到月份，在职学习请注明）

2004年9月至2007年6月 辽宁省大连市育明高中

2007年9月至2011年6月 吉林大学，学士学位，应用物理专业

2011年8月至2016年3月 新加坡南洋理工大学，博士学位，物理与应用物理专业

2016年3月至2017年2月 新加坡南洋理工大学，博士后，物理与应用物理专业

2017年3月至今 大连化学物理研究所，博士后，物理化学专业

如内容较多，本栏目填不下时，可另纸接续（下同）。

主要学术成就、科技成果及创新点：

本人主要从事二维材料光学特性及其应用于高能激光方面的研究工作，主要涉及二维材料的晶体结构、晶格振动和能带结构的应力调制，二维材料谷极化特性的机理研究，以及高能激光系统内光学元器件性能研究。先后在国际知名期刊上发表论文 20 篇，其中作为第一作者在 *Nanoscale Horizons*, *Small*, *Nano Research* 和 *Surface and Coatings Technology* 上发表论文 5 篇，并作为第二作者参与了“Raman Spectroscopy of Two-Dimensional Materials”一书第六章的撰写。本人现为 *2D Materials*, *Optics Letters*, *Nanotechnology*, *RSC Advances*, *Surface and Coatings Technology*, *Materials Research Express* 等杂志的审稿人。部分代表性工作总结如下：

1. 应力场对二维材料晶体结构和能带结构的调制

近年来新兴的二维半导体层状材料具有一系列新奇的物理光学特性，因此在基础研究方面和下一代电子设备、谷电子学器件、光检测器和柔性光电器件等领域具有的诱人应用前景吸引了科研工作者广泛的研究兴趣。在攻读博士期间，我通过结合原位光致发光和拉曼光谱研究以及密度泛函理论计算，系统地研究了原子层厚度的过渡金属硫族化合物和黑磷在单轴应变下电子能带结构的演化趋势及原子振动的响应。

1.1 应变诱导下单层二硫化钨由直接到间接带隙的转变

如何便捷、无损、可逆地调节能带结构是二维半导体层状材料走向实际应用面临的瓶颈问题。二维半导体材料良好的拉伸性能使得通过施加应力调节来对其进行性能调节成为可能。通过实验我们证明了单轴应变可以用来调节单层二硫化钨不同光跃迁的能量和相对光谱权重，这种可调节的光学特性被归因于应变诱导直接到间接带隙转变并被密度泛函理论计算结果所证实。此外，我们发现带电激子的解离能随着单轴应变的增加略有降低。对于多层二硫化钨，原位应变光致发光实验表明直接和间接带隙的跃迁能随着应变线性红移。上述结果表明应变提供了一种调节二维半导体材料能带结构的有效办法，进而为调控荧光甚至激光发射开辟了新思路。（*Nano Res.*, 2015, 8(8), 2562-2572）

1.2 单轴应变下单层二硫化钨的晶轴取向

通过应变我们不仅可以修饰过渡金属硫族化合物的能带结构，而且可以便捷、准确地确定它们的晶轴取向。我们的原位拉曼光谱研究揭示了单轴拉伸应变可以使平面内振动的 E' 声子模红移，并通过高应变下 E' 拉曼峰的劈裂确定该振动模式双重简并性的解除。此外，劈裂后两种 E' 子模式对应的散射光的线性偏振方向相互垂直，可以用来精确地确定晶轴取向，这为进一步研究过渡金属硫族化合物在不同边缘手性下具有的特定物理光学特性打下了基础。（*Small*, 2013, 9(17), 2857-2861）

1.3 单轴应变下黑磷声子频率的显著各向异性响应

通常人们对应变下二维材料性质的研究只涉及到具有各向同性的半导体晶体，这极大地限制了二维材料在新型柔性器件方面的应用。我们采用原位应变拉曼光谱法，首次对具有独特褶皱晶体结构的薄层黑磷在单轴应变下的晶格振动频率特性进行了详细的研究，并根据密度泛函理论完美地解释了应变下声子频率对黑磷晶体取向的显著依赖性。这项研究不但揭示了通过单轴应变对黑磷沿平面内和平面外振动的不同声子模式进行选择调节的可能性，并且为设计基于黑磷的新型柔性电子学器件提供了重要的指导意义。该论文发表在 *Nano Research* 上后，于 2015 年 12 月获得由 *Nano Research* 杂志颁发的“月最佳论文奖”，并且被美国科学促进会 AAAS 主办的互联网新闻服务 EurekaAlert! 和 *National Science Review* 杂志期刊的“Editor’s selection of paper from China’s academic journal”部分作为研究亮点进行报道 (*Natl. Sci. Rev.*, 2015, 2(4), 385-386)。 (*Nano Res.*, 2015, 8(12), 3944-3953)

2. 二维材料谷极化特性的机理研究

利用能谷自由度作为信息载体的谷电子学近年来吸引了科研人员的广泛关注，在谷电子学器件领域具有巨大的潜在应用前景。然而，人们对于双层二硫化钨中鲁棒性谷极化特性的准确机理的认识仍十分有限，这极大地限制了二硫化钨在谷电子学器件中的应用。本人对不同衬底上具有不同层间堆垛结构的双层二硫化钨样品进行了系统的变温圆偏振光致发光光谱研究，并首次报道了间接带隙发光峰强度与谷极化特性的关系。研究表明，声学模对于能谷极化过程起到了重要作用，这类振动模式在间接带隙跃迁过程中的消耗促成了双层二硫化钨中的显著谷极化特性。本工作中观察到的通过层间距可调的能谷极化特性阐明了电声耦合在谷间散射过程中的重要作用，进而对未来开发基于二维材料的谷电子学器件提供了十分重要的科学指导意义。该工作被 *Nanoscale Horizons* 接收后，提前被选为该杂志下期的内封面文章，并被纳米人官网的纳米前沿顶刊日报作为研究亮点进行报道。 (*Nanoscale Horiz.*, 2019, 4, 2)

3. 高能激光系统内光学元器件性能研究

光束质量是高能激光的生命线。高能激光系统内光学元器件的初始性能决定了光束质量的初始值，同时光学元器件性能的退化决定了光束质量的退化程度。在博士后工作期间，本人系统了解了激光系统中相关光学元器件的类别和性能特点，并尝试利用晶格调控的思路开展了高能激光腔镜材料改性研究 (*Surf. Coat. Technol.*, 2019, 358, 36-42)，为保持光学谐振腔镜性能不退化，进而保持激光光束质量开拓了新的思路。

主要论著目录:

(1. 论文作者、题目、期刊名称、年份、卷期、页、总引次数、他引次数、期刊影响因子; 2. 著作: 著者、书名、出版社、年份)

目录列表最后请注明论文总引次数、他引次数、期刊影响因子的查询截止时间和查询数据库。

已发表(或正式接受)的学术论文:

1. **Y. Wang**, C. Cong, C. Qiu and T. Yu, Raman spectroscopy study of lattice vibration and crystallographic orientation of monolayer MoS₂ under uniaxial strain, *Small*, 2013, 9, 17, 2857-2861. 总引次数: 124, 他引次数: 115, 期刊影响因子: 9.598
2. **Y. Wang**, C. Cong, W. Yang, J. Shang, N. Peimyoo, Y. Chen, J. Kang, J. Wang, W. Huang and T. Yu, Strain-induced direct-indirect bandgap transition and phonon modulation in monolayer WS₂, *Nano Res.*, 2015, 8, 8, 2562-2572. 总引次数: 78, 他引次数: 75, 期刊影响因子: 7.994
3. **Y. Wang**, C. Cong, R. Fei, W. Yang, Y. Chen, B. Cao, L. Yang and T. Yu, Remarkable anisotropic phonon response in uniaxially strained few-layer black phosphorus, *Nano Res.*, 2015, 8, 12, 3944-3953. (该论文在2015年12月获得由 **Nano Research** 杂志颁发的“月最佳论文奖”, 并且被美国科学促进会 AAAS 主办的互联网新闻服务 **EurekAlert!** 和 **National Science Review** 杂志期刊的“**Editor’s selection of paper from China’s academic journal**”部分作为研究亮点进行报道(*Natl. Sci. Rev.*, 2015, 2, 4, 385-386)。) 总引次数: 22, 他引次数: 21, 期刊影响因子: 7.994
4. **Y. Wang**, C. Cong, J. Shang, M. Eginligil, Y. Jin, G. Li, Y. Chen, N. Peimyoo and Ting Yu, Unveiling exceptionally robust valley contrast in AA- and AB-stacked bilayer WS₂, *Nanoscale Horiz.*, 2019, 4, 2. (提前被选为内封面文章并被纳米人官网的纳米前沿顶刊日报作为研究亮点进行报道) 总引次数: 0, 他引次数: 0, 期刊影响因子: 9.391
5. **Y. Wang**, S. Zhang, Y. Li, Q. Lv, S. Deng, G. Li and Y. Jin, Effect of oxygen vacancy on structural, optical, and photocatalytic properties of ceria films grown by magnetron sputtering deposition, *Surf. Coat. Technol.*, 2019, 358, 36-42. 总引次数: 0, 他引次数: 0, 期刊影响因子: 2.906
6. Y. Chen, B. Peng, C. Cong, J. Shang, L. Wu, W. Yang, J. Zhou, P. Yu, H. Zhang, **Y. Wang**, C. Zou, J. Zhang, S. Liu, Q. Xiong, H. Shao, Z. Liu, H. Zhang, W. Huang and T. Yu, In-Plane Anisotropic Thermal Conductivity of Few-Layer Transition Metal Dichalcogenide Td-WTe₂, *Adv. Mater.*, DOI: 10.1002/adma.201804979, 2019, in press. 总引次数: 0, 他引次数: 0, 期刊影响因子: 21.950

7. C. Cong, J. Shang, **Y. Wang** and T. Yu, Optical Properties of 2D Semiconductor WS₂, *Adv. Opt. Mater.*, 2018, 6, 1, 1700767 (被Materials View 中国作为亮点综述进行报道) 总引次数: 7, 他引次数: 7, 期刊影响因子: 7.430
8. W. Yang, J. Shang, J. Wang, X. Shen, B. Cao, N. Peimyoo, C. Zou, Y. Chen, **Y. Wang**, C. Cong, W. Huang and T. Yu, Electrically Tunable Valley-Light Emitting Diode (vLED) Based on CVD-Grown Monolayer WS₂, *Nano Lett.*, 2016, 16, 3, 1560-1567. 总引次数: 47, 他引次数: 45, 期刊影响因子: 12.080
9. N. Peimyoo, J. Shang, W. Yang, **Y. Wang**, C. Cong and T. Yu, Thermal conductivity determination of suspended mono- and bilayer WS₂ by Raman spectroscopy, *Nano Res.*, 2015, 8, 4, 1210-1221. 总引次数: 67, 他引次数: 65, 期刊影响因子: 7.994
10. W. Ai, J. Zhu, J. Jiang, D. Chao, **Y. Wang**, C. Fan Ng, X. Wang, C. Wu, C. Li, Z. Shen, W. Huang and T. Yu, Surfactant-assisted encapsulation of uniform SnO₂ nanoparticles in graphene layers for high-performance Li-storage, *2D Mater.*, 2015, 2, 1, 014005. 总引次数: 8, 他引次数: 5, 期刊影响因子: 7.042
11. J. Jiang, J. Zhu, W. Ai, X. Wang, **Y. Wang**, C. Zou, W. Huang and T. Yu, Encapsulation of sulfur with thin-layered nickel-based hydroxides for long-cyclic lithium-sulfur cells, *Nat. Commun.*, 2015, 6, 8622. 总引次数: 122, 他引次数: 106, 期刊影响因子: 12.353
12. W. Ai, J. Jiang, J. Zhu, Z. Fan, **Y. Wang**, H. Zhang, W. Huang and T. Yu, Supramolecular Polymerization Promoted In Situ Fabrication of Nitrogen-Doped Porous Graphene Sheets as Anode Materials for Li-Ion Batteries, *Adv. Energy Mater.*, 2015, 5, 15, 1500559. 总引次数: 56, 他引次数: 48, 期刊影响因子: 21.875
13. W. Ai, Z. Du, Z. Fan, J. Jiang, **Y. Wang**, H. Zhang, L. Xie, W. Huang and T. Yu, Chemically engineered graphene oxide as high performance cathode materials for Li-ion batteries, *Carbon*, 2014, 76, 0, 148-154. 总引次数: 47, 他引次数: 38, 期刊影响因子: 7.082
14. Z. Sun, W. Ai, J. Liu, X. Qi, **Y. Wang**, J. Zhu, H. Zhang and T. Yu, Facile fabrication of hierarchical ZnCo₂O₄/NiO core/shell nanowire arrays with improved lithium-ion battery performance, *Nanoscale*, 2014, 6, 12, 6563-6568. 总引次数: 42, 他引次数: 42, 期刊影响因子: 7.233
15. Z. Luo, D. Yang, G. Qi, J. Shang, H. Yang, **Y. Wang**, L. Yuwen, T. Yu, W. Huang and L. Wang, Microwave-assisted solvothermal preparation of nitrogen and sulfur co-doped reduced graphene oxide and graphene quantum dots hybrids for highly efficient oxygen reduction, *J. Mater. Chem. A*, 2014, 2, 48, 20605-20611. 总引次数: 31, 他引次数: 31, 期刊影响因子: 9.931

16. W. Ai, X. Cao, Z. Sun, J. Jiang, Z. Du, L. Xie, **Y. Wang**, X. Wang, H. Zhang, W. Huang and T. Yu, Redox-crosslinked graphene networks with enhanced electrochemical capacitance, *J. Mater. Chem. A*, 2014, 2, 32, 12924-12930. 总引次数: 15, 他引次数: 11, 期刊影响因子: 9.931
17. Y. Luo, D. Kong, J. Luo, **Y. Wang**, D. Zhang, K. Qiu, C. Cheng, C. M. Li and T. Yu, Seed-assisted synthesis of $\text{Co}_3\text{O}_4@ \alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ core-shell nanoneedle arrays for lithium-ion battery anode with high capacity, *RSC Adv.*, 2014, 4, 26, 13241-13249. 总引次数: 22, 他引次数: 20, 期刊影响因子: 2.936
18. D. Kong, J. Luo, **Y. Wang**, W. Ren, T. Yu, Y. Luo, Y. Yang and C. Cheng, Three-Dimensional $\text{Co}_3\text{O}_4@ \text{MnO}_2$ Hierarchical Nanoneedle Arrays: Morphology Control and Electrochemical Energy Storage, *Adv. Funct. Mater.*, 2014, 24, 24, 3815-3826. 总引次数: 219, 他引次数: 204, 期刊影响因子: 13.325
19. N. Peimyoo, W. Yang, J. Shang, X. Shen, **Y. Wang** and T. Yu, Chemically Driven Tunable Light Emission of Charged and Neutral Excitons in Monolayer WS_2 , *ACS Nano*, 2014, 8, 11, 11320-11329. 总引次数: 86, 他引次数: 82, 期刊影响因子: 13.709
20. H. Li, G. Lu, **Y. Wang**, Z. Yin, C. Cong, Q. He, L. Wang, F. Ding, T. Yu and H. Zhang, Mechanical Exfoliation and Characterization of Single- and Few-Layer Nanosheets of WSe_2 , TaS_2 , and TaSe_2 , *Small*, 2013, 9, 11, 1974-1981. 总引次数: 222, 他引次数: 204, 期刊影响因子: 9.598

论文总引次数: 1261

他引次数: 1240

查询截止时间: 2018年12月8日

查询数据库: Web of Science

著作:

1. C. Cong, **Y. Wang**, and Ting Yu, Raman Spectroscopy Study of Two-Dimensional Materials Under Strain, Chapter 6, *Raman Spectroscopy of Two-Dimensional Materials*, Springer Singapore, 2019.

主持(参与)科研项目及申请专利:

(项目来源、项目名称、经费、个人在其中的作用)

1. 中科院重点实验室创新基金，二维材料光学特性的基底效应探究，25 万，主持
2. 中国博士后科学基金面上资助，薄层二硫化钨中声子对谷退极化过程的影响机理研究，5 万，主持
3. 中科院重点实验室创新基金，高能激光腔镜自洁净膜探索研究，30 万，主要参与者，个人的作用：氧化铈薄膜的制备、表征以及疏水机理研究
4. 新加坡国家研究基金会，“Tailoring Electronic and Phononic Structure of Atomically Thin Two-Dimensional Materials for Nanoelectronic, Photonic and Optoelectronic Applications”，340 万新加坡元，参与，个人的作用：通过应变调控二维材料的晶格振动和电子能带结构
5. 新加坡南洋理工大学，“Fundamental understanding of spin and valley dependent properties of materials possessing strong spin-orbit coupling for advanced electronic and optoelectronic devices”，5 万新加坡元，参与，个人的作用：薄层二硫化钨的谷极化特性研究
6. 新加坡教育部，“Platform for hybrid 2D materials/biomaterials devices for optoelectronic applications”，9 万新加坡元，参与，个人的作用：生物分子对薄层二硫化钨的掺杂效应研究

获科技奖情况：

（项目名称、奖项、获奖时间、本人在其中的作用及排名、获奖总人数）

获各类荣誉奖情况：

2017年6月	中国科学院大连化学物理研究所优秀博士后奖励基金
2015年12月	Nano Research 杂志颁发的“月最佳论文奖”
2011年8月	新加坡政府全额研究生奖学金