
纳米能源所利用压电极化效应实现ZnO回音壁激光模式动态调控

作者：writer 来源：中国科学院

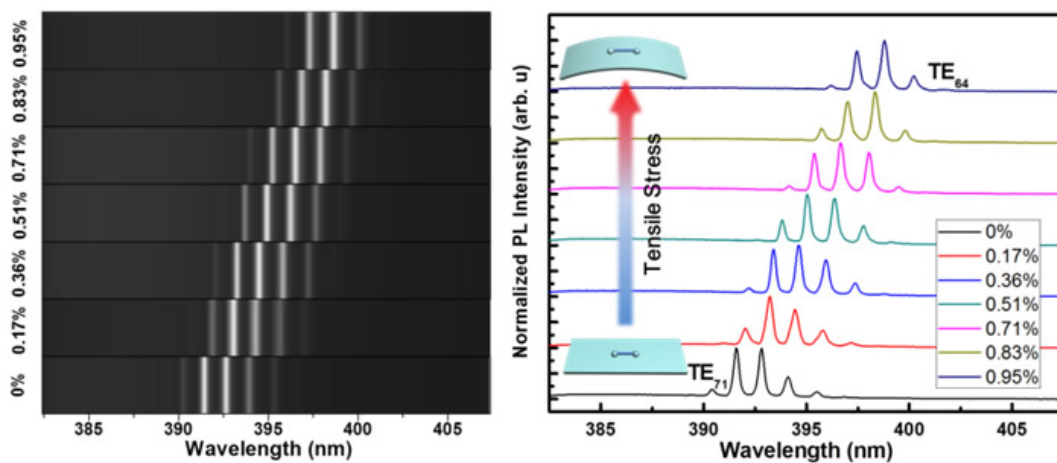
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3017.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

纳米能源所利用压电极化效应实现ZnO回音壁激光模式动态调控。自从阿尔伯特·爱因斯坦于1917年在《关于辐射的量子理论》中提出受激辐射的概念以来，激光器的发展受到研究人员的广泛关注。由于其在军事国防、生物医疗、信息通讯、工业制造等领域有着巨大的潜在应用，因此，激光器的研发具有重要的科学意义与实用价值。作为其中最为重要的一个分支，半导体激光器利用半导体晶体的解理面形成的反射镜面作为谐振腔，使光振荡、反馈、产生光的辐射放大，输出激光，具有体积小、寿命长、效率高，并与现有集成电路兼容、易于实现光电子集成等优势，成为国际学术界研究的热点方向。与传统激光器相比，设计和构建模式可调谐激光器作为其中最为重要的研究任务之一，也是拓展激光器应用范围的有效途径。目前，研发人员通过半导体能带工程、材料本身的自吸收效应、等离激元参与下的Burstein-Moss(BM)效应等技术手段，对激光模式结构进行调控。然而，这些调制的方法并不具备可逆性，而实现动态、可持续激光模式结构的调控仍缺乏有效的研究方案。

ZnO作为一种直接带隙宽禁带半导体材料，具有高达60 meV的激子束缚能，远高于室温热离化能(26 meV)，因此，在室温下激子可以在ZnO中稳定地存在，是实现室温或者更高温度下的紫外自发与受激辐射的理想材料，在获得低阈值、高品质因子的紫外激光上体现出十分突出的本征物理优势。此外，非中心对称的纤锌矿结构ZnO微纳米材料还具备特殊的压电性能，当材料受到外加应力时，晶体内部的离子极化引起介质介电常数的变化，从而对材料折射率进行有效调控。近日，中国科学院北京纳米能源与系统研究所王中林、潘曹峰及卢俊峰有机地结合了ZnO光学微腔自身压电特性及其激光模式，通过外部机械应变产生的ZnO谐振腔晶体内部的离子极化，改变折射率，实现相干激光的动态调控。研究中，他们系统分析了应变对ZnO折射率的影响，建立了应变与模式移动的对对应关系，获得了超精确度的应力传感，相比较压阻效应引起的能带移动所导致的自发辐射谱的移动，其光谱分辨能力提升了一个数量级。该研究成果为动态调控相干光源提供了一种行之有效的方法，同时也为发展一种基于颜色分辨的应力传感元器件提供了一个新的思路。相关成果以Piezoelectric Effect Tuning on ZnO Microwire Whispering-Gallery Mode Lasing 为题发表在近期的ACS Nano上。

文章链接



图：不同应力作用下ZnO回音壁激光模式

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发