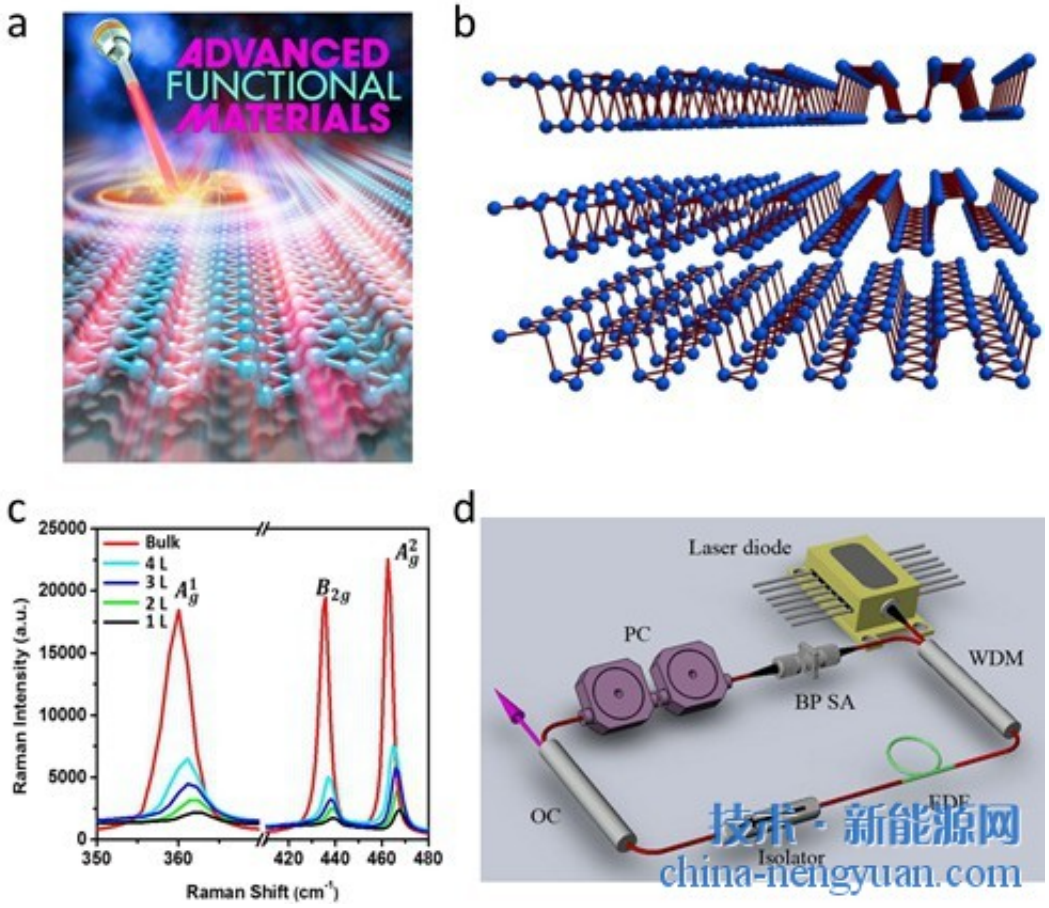
深圳先进院等在新型二维光电材料领域取得进展



《先进功能材料》封面图片(a)；层状黑磷立体结构(b)；层数依赖黑磷拉曼结果(c)；基于黑磷的光纤激光器锁模示意图(d)。

近日，中国科学院深圳先进技术研究院研究员喻学锋课题组与深圳大学教授张晗合作，由课题组成员郭志男等成功建立了一种针对新型二维材料黑磷的液相制备新方法，并揭示了黑磷独特的层数依赖拉曼特性和光学非线性。相关论文(From black phosphorus to phosphorene: basic solvent exfoliation, evolution of Raman scattering, and applications to ultra-fast photonics, DOI: 10.1002/adfm.201502902)已被材料学刊物《先进功能材料》(Adv. Funct. Mater.)封面报道(Back Cover)。

在过去的几年中，石墨烯等二维光电材料以其非凡的特性被视为新一代的“梦幻材料”，吸引了科学界和工业界的广泛关注。2014年以来，二维材料这一集体迎来了一位杰出的新成员：黑磷。黑磷的最大优点在于拥有可控调节的能隙，使其更容易进行光探测，而其能隙可通过层数来做调节，使黑磷能吸收从可见光到通讯用红外线范围的波长；并且黑磷是一种直接能隙半导体，能将电子信号转成光信号。黑磷的这些性质都是石墨烯等所不具备的，从而让黑磷被视为一种新的超级材料。然而，目前黑磷的应用存在着一个问题，那就是难以实现薄层黑磷的大批量制备。

针对该问题，课题组建立了利用碱性溶液液相剥离黑磷的新方法，实现了黑磷从块材到薄层乃至单层(黑磷烯)的高效剥离和制备，通过该方法制备得到的黑磷可在水等传统溶剂中稳定分散，这样大大提高了黑磷的应用范围。此外，该课题组还揭示了薄层黑磷所具有的拉曼红移现象，这种红移源自黑磷的层间范德华力。随着层数的增加，层内磷原子的振动活性受阻，进而降低其振动能量，使得三种振动模式对应的拉曼峰位产生明显红移。这种层数依赖拉曼特性可被有效应用于黑磷的层数鉴定。此外，该课题组还利用黑磷成功实现了对光纤激光器的锁模。

该研究得到了深圳市孔雀团队项目、国家自然科学基金项目等资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/85385.html