

# 数理学院物理系刘丰铭教授在物理 顶级学术期刊《PHYSICAL REVIEW LETTERS》上发表第一作者论文

众所周知，流体的声学特性以质量密度和体模量为特征。超构流体材料拓展了天然流体，可以容纳这两个参数的极值以致负值，从而为人类提供了具有超常规物理特性的神奇材料。

中国地质大学(武汉)数理学院物理系刘丰铭教授及其合作者通过研究表明，由周期性的薄壁空心圆柱体浸入天然流体组成的新型超构流体不仅可以提供可设计的等效质量密度和体模量，而且还可以提供一个全新的等效参数，该参数在波速中表现为类似于固体的剪切模量，描述了超构流体对声波四极散射分量的响应。为了验证理论的正确性，他们对该新型超构流体进行了能带结构计算，发现他们的理论确实能够再现通过有限元方法严格计算得出的能带结构。进一步，他们通过利用由该新型超构流体支撑的横波带，入射的横波可以通过嵌入在固体中的超构流体平板而无需进行模转换，这超出了声音在流体中传播的传统观点。他们的工作扩展了超构流体的概念，在超构材料领域具有重要意义。

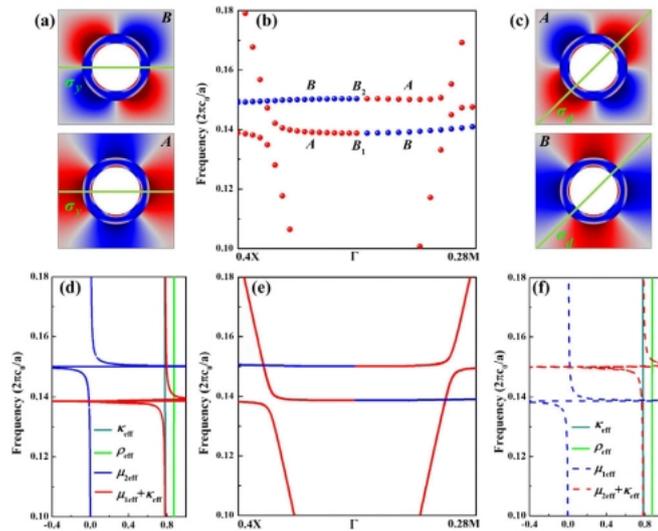


FIG. 1. Band structures, eigenmodes, and effective parameters of the 2D metafluid with a square lattice.

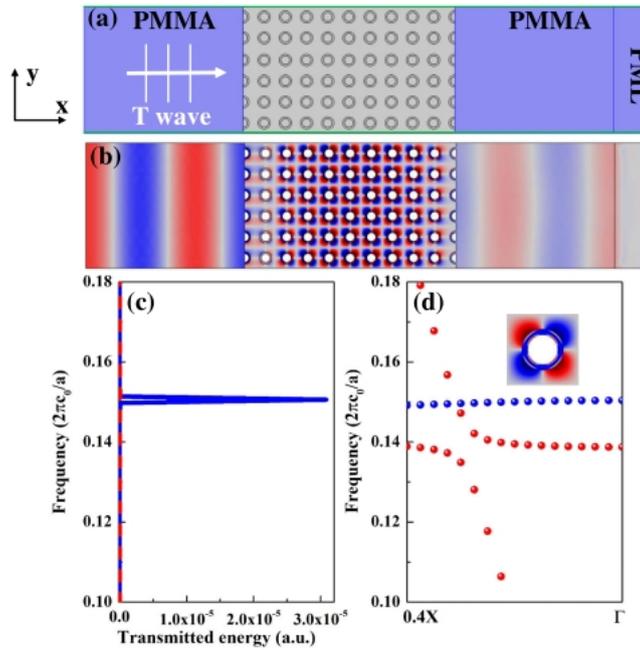


FIG. 2. The phenomenon of transverse waves passing through the metafluid slab.

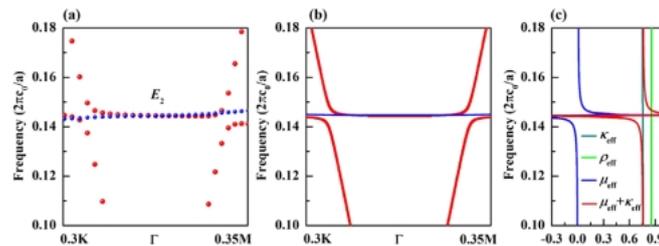


FIG. 3. Band structures and effective parameters of the 2D metafluid with a hexagonal lattice.

上述研究成果发表在物理学国际顶级学术期刊《PHYSICAL REVIEW LETTERS》(PRL) 上: Metafluids beyond the Bulk Modulus, Phys. Rev. Lett. 125, 185502。刘丰铭教授是该成果第一作者, 中国地质大学(武汉)数理学院是该成果第一单位。这也是数理学院第一次以第一作者在物理顶级期刊PRL上发表成果, 这一成果也为超构材料领域的研究开辟了新的方向。

全文链接:

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.185502>