

江苏省航空航天学会

江苏省力学学会

第二届超材料力学大赛

(第二轮通知)

一、大赛背景

超材料(Metamaterials)是一类具有特殊性质的人造材料，是指由人工结构功能单元按照特定的空间排布构成的、具有超常宏观物理特性的人工复合材料或复合结构。由于超常的电磁、声、热、力等功能，超材料被美国《科学》杂志列为二十一世纪 10 项重要科学进展之一，被美国国防部列为“六大颠覆性基础研究领域”之一。超材料最初在电磁领域引发了巨大轰动，并在隐身伪装、电子对抗、导航通讯、预警制导、成像识别等领域展现出了巨大的应用潜力。接着长驱直入，进入声学、热力学、力学等多个领域，近些年超材料在力学领域也掀起了研究狂澜，它在航空航天、国防、民用科学技术等领域都拥有广泛的发展前景。

超材料力学大赛作为深化人才培养内涵、提升大学生创新实践能力的重要科创平台，旨在培养大学生的创新设计能力、知识运用能力和团队协作精神，促进材料、电磁、声、热、力等多学科人才培养的交叉融合，拓展学生的知识维度，提高学生的思维能力、动手能力和

工程实践能力，为培育“有责任意识、有创新精神、有国际视野、有人文情怀”的社会栋梁和工程英才作出贡献。

第一届超材料力学大赛由南京航空航天大学超材料力学研究中心成功承办，取得了较好的反响。现开展第二届超材料力学大赛作品征集。

二、组织单位

主办单位：江苏航空航天学会、江苏省力学学会

承办单位：南京航空航天大学航空学院

三、组织形式

参赛对象：全国在校大学生（含本科生和研究生）

参赛形式：以个人或团队形式参加，每支参赛队不超过3人，建议有专业老师指导（指导教师非参赛队员），鼓励跨学科、跨专业、跨学院、跨学校组队。

四、参赛项目要求

1、参赛作品需具备一定优势的力学特性，可兼具电磁、声、热等物理特性；

2、超材料结构选取原材料为8200或SH8809树脂（参数及示例见附件），设计的参赛作品（3D打印制备）重量不大于500克，进入决赛的参赛作品由大赛组委会将作品3D打印用于展示。

3、参赛作品介绍以“壁报（设置高×宽=1.2 m×1 m，PPT或PDF，便于组委会统一印制展示）+作品详细介绍或报告（word版）+作品数模（STL格式）”形式电子文件提交。

五、赛程安排

根据江苏省力学学会的最新要求，现将大赛时间做适当调整，具体如下：

2021.06.01	参赛通知
2021.11.10	报名截止
2021.11.20	初赛（专家评审）
2021.11.28	决赛（选手答辩）

六、大赛奖项

根据专家评审的排名情况设定一等奖、二等奖及三等奖。具体的奖项设置视最终参赛的队伍情况而定。

七、大赛联系方式

联系人：安老师 15295765203（微信同号）

蔡老师 15250998128（微信同号）

超材料力学大赛官方 QQ 群：712944628



附件：

3D 打印树脂相关参数：

	拉伸模量 (MPa)	泊松比	密度 (g/cm^3)
8200 树脂	2600	0.42	1.15
SH8809 树脂	2680	0.43	1.13

力学超材料示例：

(1) 声学超材料：

声学超材料通常是指：在某一基体中，周期性布置含局域共振特性的微结构单元，使新结构或材料具有低频减振降噪性能的人工周期结构。

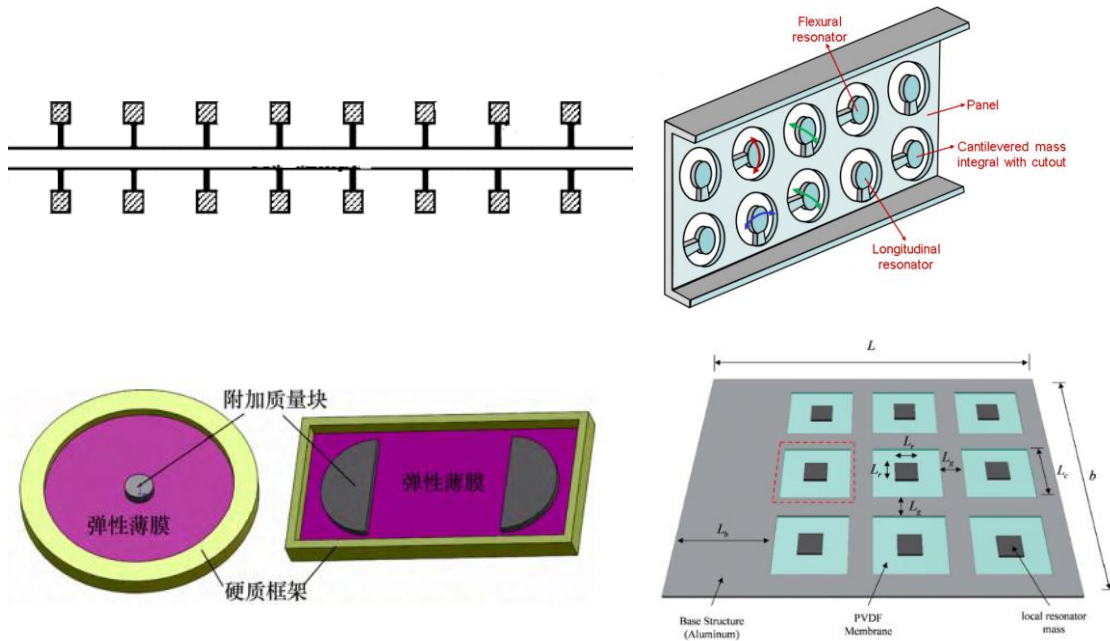


图 1 典型声学超材料单元及结构

(2) 手性超材料：

手性超材料通常是指左手或右手材料，可设计为二维或三维结

构。如果一个物体不能与它的镜像重叠，那么这个物体就被称为手性的，具有旋向性。

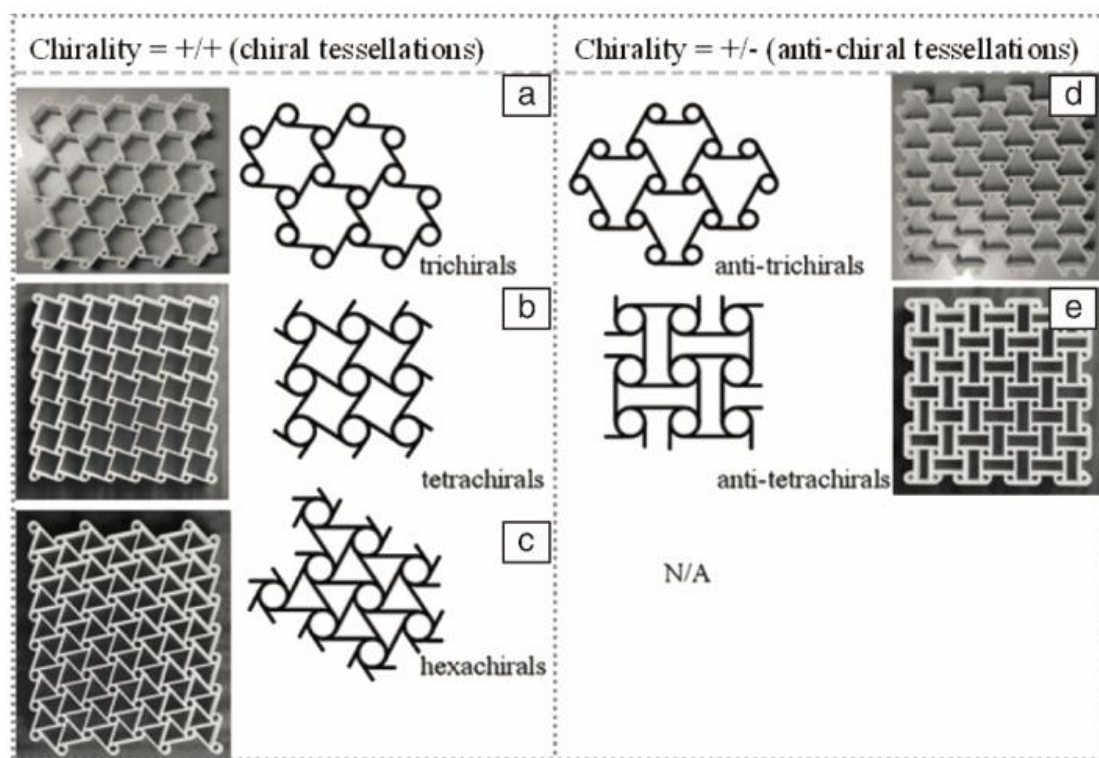


图 2 典型平面手性结构单元的周期排布: (a) 三阶手性, (b) 四阶手性, (c) 六阶手性, (d) 三阶反手性, (e) 四阶反手性

(3) 负泊松比超材料:

负泊松比超材料,是具有拉胀超常力学性能的一类超材料,拉胀是指人工结构功能材料在被拉伸时横截面会变得更膨胀。

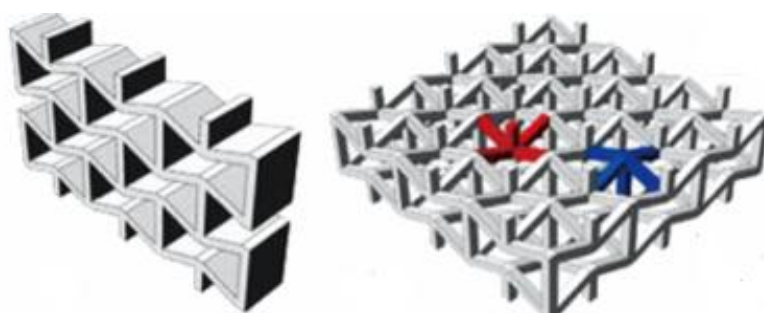


图 3 典型的负泊松比结构

(4) 五模超材料:

五模超材料，结构的剪切模量数值远远小于杨氏模量时，也就是说其等效剪切模量无限接近于零，力学属性像二维理想流体，又称为超流体。

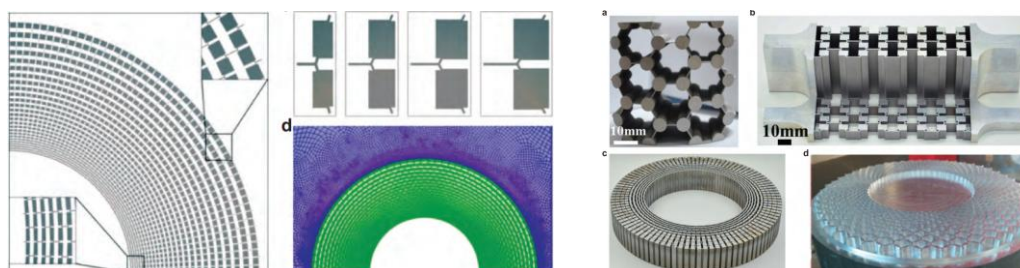


图 4 典型的五模超材料

(5) 模式转换可调刚度超材料：

模式转换可调刚度力学超材料指的是在外力变形条件下，给定的二维多孔软材料模板出现了一种可调节杨氏模量的力学行为。可调杨氏模量力学超材料主要利用弹性材料的结构不稳定性，由力学拉胀而引起的材料响应软化、切线模量的衰减、可反转的弹性不稳定性去激发不同样式的变化。

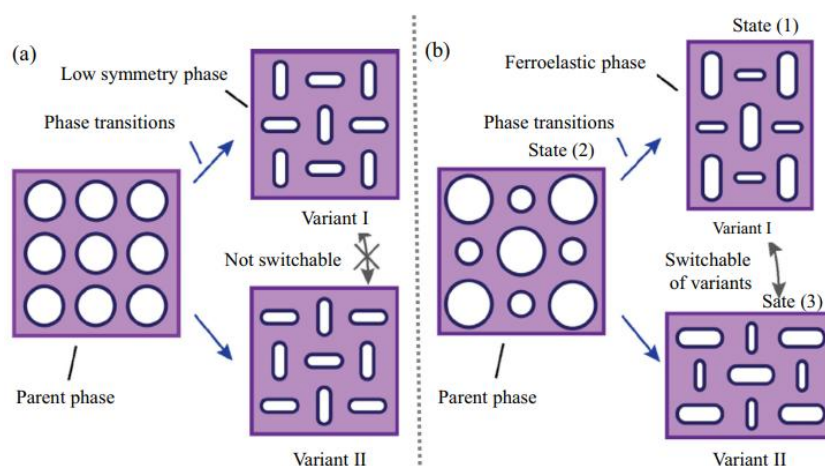


图 5 典型的模式转换可调刚度超材料

以上为力学超材料设计示例，本次超材料力学大赛并不限于上述五类力学超材料。

江苏省航空航天学会

江苏省力学学会

2021年10月25日