

# 江苏省力学学会

# 江苏省航空航天学会

## 第三届超材料力学大赛

(第一轮通知)

### 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。接着快速发展，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热潮，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。

第二届超材料力学大赛由江苏省力学学会、江苏省航空航天学会主办，南京航空航天大学航空学院成功承办，吸引了全国十余所高校100余名大学生参加。现开展第三届超材料力学大赛作品征集。

## 二、组织单位

主办单位：江苏省力学学会、江苏省航空航天学会、中国力学学会固体力学专委会波动力学专业组

承办单位：南京航空航天大学航空学院

## 三、组织委员会

主任委员：

魏小辉 南京航空航天大学航空学院院长

王立峰 南京航空航天大学航空学院副院长

副主任委员：

邹鸿生 南京航空航天大学航空航天交叉研究院院长

邬 萱 江苏省力学学会副理事长

曾建江 江苏省航空航天学会秘书长

周萧明 中国力学学会固体力学专委会波动力学专业组组长

委 员：

王毅泽 天津大学机械工程学院教授

宋智广 哈尔滨工程大学航天与建筑工程学院教授

汤 雷 南京水利科学研究院材料结构所所长

雷 冬 河海大学力学与材料学院教授

周剑锋 南京工业大学机械与动力工程学院教授

柯世堂 南京航空航天大学教务处副处长

郑祥明 南京航空航天大学研究生院副院长

余 明 南京航空航天大学航空学院副书记

陆 洋 南京航空航天大学航空学院副院长

#### 四、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。

#### 五、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。

#### 六、赛程安排

大赛时间具体如下：

2022.07.01	参赛通知
2022.07.31	报名截止
2022.09.30	作品提交截止
2022.10.10	初赛（专家评审）
2022.10.25	决赛（选手答辩）

## 七、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。

## 八、大赛联系方式

联系人：安西月 15295765203（微信同号）

蔡登安 15250998128（微信同号）

蓝春波 18068167705

超材料力学大赛官方 QQ 群：632020969



2022年6月30日

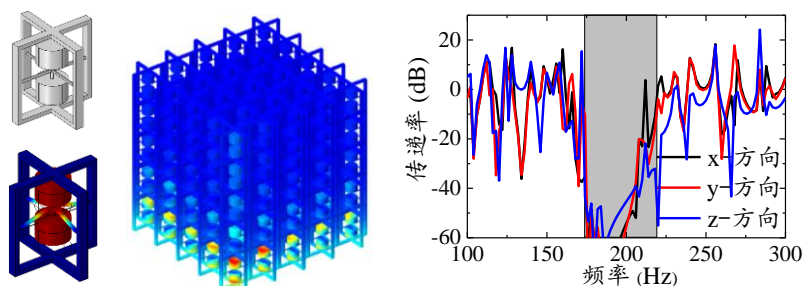
## 历届优秀作品：

### 作品一：内凹反手性四韧带结构及其在变面积机翼中的应用



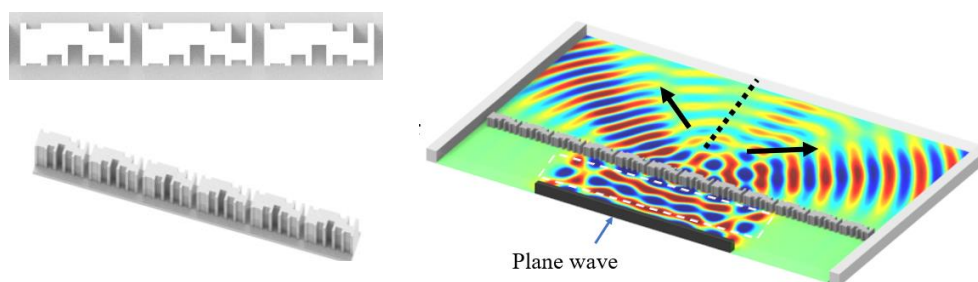
设计了一种由反手性四韧带单元与内凹单元混合形成的蜂窝结构，将其作为机翼的骨架或蒙皮的芯材，利用这种力学超材料的负泊松比效应，实现变体机翼大变形目的，并能有效降低机翼重量。

### 作品二：三维点阵低频减振超材料



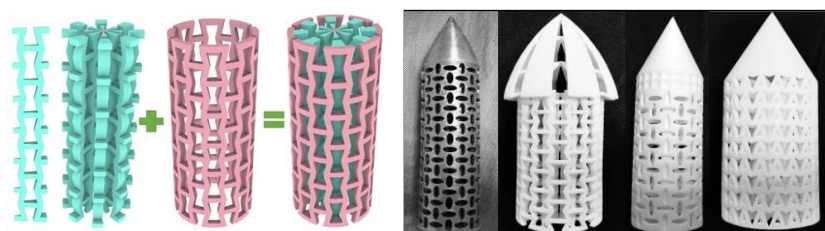
设计了一种具有局域共振特性的三维点阵低频减振声学超材料，通过合理调节结构内振子的参数，可以实现在三维方向相同宽度的带隙，有效抑制弹性波的传播，达到带隙内减振隔振的目的。

### 作品三：基于智能优化算法的声波分束超表面



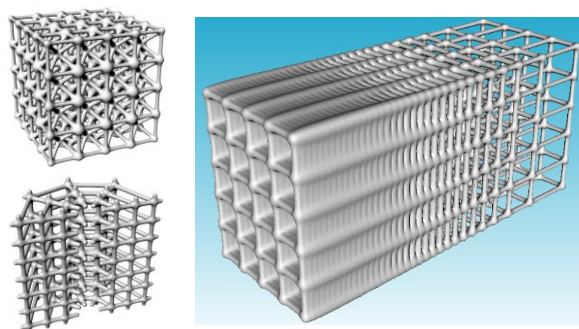
通过多目标智能优化算法（NSGA-III）与有限元方法的耦合，设计了声波分束超表面，只需对单个基本单元进行阵列，就可实现对平面声波的分束。在本参赛模型中使用的设计方法，可简化对声波操控功能实现和声学器件设计过程。

#### 作品四：易推入难拔出的负泊松比钉子设计



将负泊松比超材料和 3D 打印技术引入钉子的设计和制作过程，使钉子具有比传统正泊松比钉子更易推入难拔出的特点。在此基础上对负泊松比钉子进行了力学性能优化及产品多样性设计，实现了负泊松比钉子的强度、刚度、负泊松比效应等力学性能的可调节性。

#### 作品五：基于节点强化原理的变刚度点阵设计



自主研发点阵结构设计软件，使点阵杆系连接过渡区域更加平滑，可以有效降低应力指标，从而提高模型整体刚度，通过控制质量分布影响系统刚度，可以为变体机翼在太阳能无人机上的设计提供技术参考。



群名称:第三届超材料力学大赛官方...  
群 号:632020969