

[设为首页](#) | [收藏本站](#) | 2018-10-14 星期天 农历戊戌年 九月初六 |  
[兰州大学主页](#) | [党委宣传部](#) | [兰州大学广播网](#) | [兰州大学报](#)  
[兰州大学新闻网](#)

- [新闻网首页](#)
- [校内新闻](#)
- [通知公告](#)
- [学术讲座](#)
- [视频新闻](#)
- [音频新闻](#)
- [图片新闻](#)
- [兰州大学报](#)
- [媒体看兰大](#)
- [新闻博览](#)
- [媒体要闻](#)
- [专题新闻](#)
- [校园风光](#)
- [砥砺前行·引领未来](#)
- [群众路线专题网](#)
- [党代会专题网](#)
  
- [校内新闻:](#)
- [要闻](#)
- [教学科研](#)
- [学术](#)
- [交流](#)
- [医卫](#)
- [党群](#)
- [学生](#)
- [后勤](#)
- [人事](#)
- [校友](#)
- [综合](#)
- [视频](#)
- [音频](#)
- [图片](#)

LZU Media Center: [新闻网](#) > [校内新闻](#) > [教学科研](#) > [科研](#) > 正文

## 土木工程与力学学院在三维石墨烯超材料研究方面取得重要进展

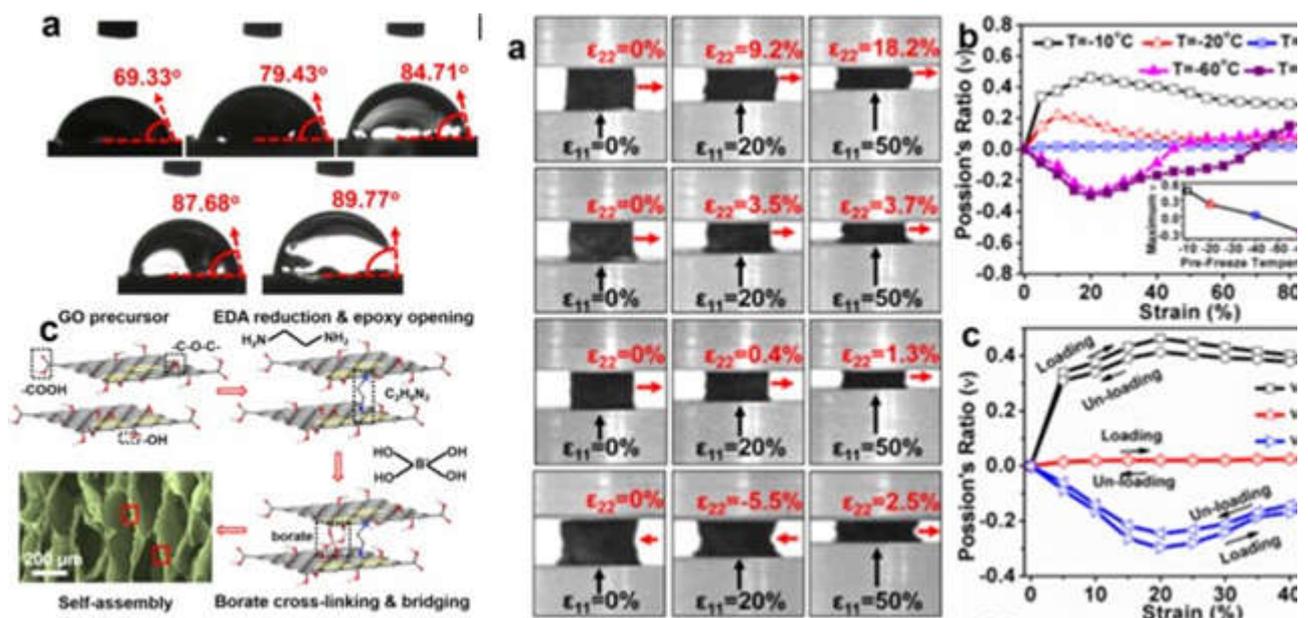
日期: 2017-06-08 点击: 2667

[— 小、中、大](#)

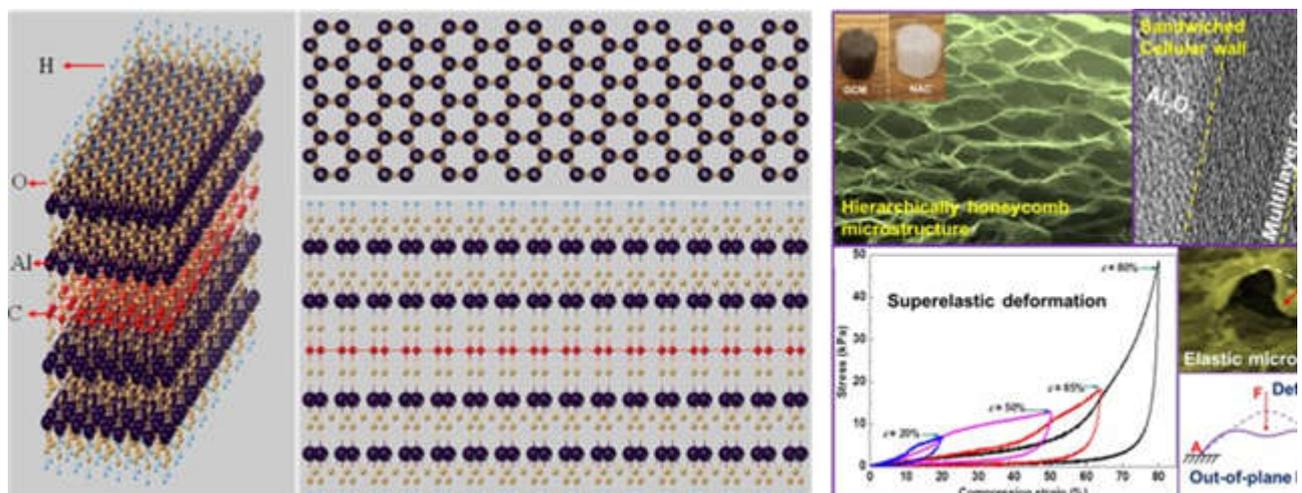
近日, 兰州大学土木工程与力学学院在三维石墨烯超材料研究方面取得重要进展, 先后在国际材料工程领域顶级刊物《Advanced Materials》(2015年影响因子18.96, 中科院分区一区)发表论文2篇, 在美国化学学会旗下材料科学Top期刊《ACS Applied Materials & Interfaces》(2015年影响因子7.145, 中科院分区一区)发表论文一篇。三篇文论题目分别为: “Flyweight, Superelastic, Electrically Conductive and Flaming Retardant 3D Multi-

Nanolayer Graphene/Ceramic Metamaterial”、“Naturally Dried Graphene Aerogels with Superelasticity and Tunable Poisson's Ratio”、“Flyweight 3D graphene scaffolds with micro-interface barrier derived tunable thermal insulation and flame retardancy”。我校张强强副教授为论文第一作者（其中一篇为共同一作），兰州大学作为其中两篇通讯单位。

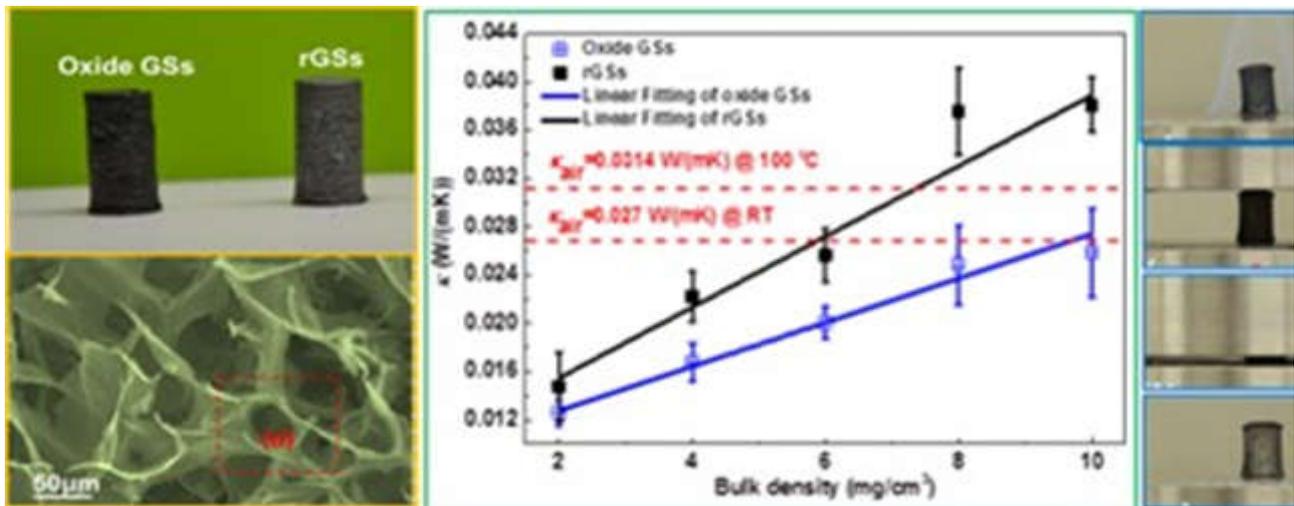
石墨烯（Graphene）独特的晶体结构赋予了其优异的力、电、光、热等性能，吸引全球科学家的研究兴趣。“如何在大尺度制备石墨烯的宏观构筑体”是目前材料、物理、力学等学科重要的热点领域之一，对于推动石墨烯微纳尺度优异特性在宏观大尺度利用和多功能化发展具有重要的意义。兰州大学青年教师张强强副教授与哈尔滨工业大学李惠教授、普渡大学Tim Fisher 和Gary Cheng教授等人开展合作，并依托西部灾害与环境力学教育部重点实验室在功能材料方向的研究平台，开展了基于仿生机制三维石墨烯超材料自然干燥可控制备、可调控泊松比效应探索、微界面调变超绝热特性，以及超弹性和力学增韧强化的纳米陶瓷/石墨烯复合材料等方面的研究，取得了系列重要研究进展。具体研究成果如下：



(1) 仿生启发自然干燥制备技术和可调控泊松比效应。基于生物纤维束微观交联实现结构强化的仿生思想，采用 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 强化微观骨架初始刚度， $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 调控石墨烯片还原程度优化微观孔隙表面张力，调控石墨烯凝胶骨架初始刚度和溶剂蒸发的毛细应力平衡，实现在常温常压下蒸发样品所含溶剂并保持其体积不收缩、结构不坍塌。首次实现了常温常压条件大尺度制备三维石墨烯材料的自然干燥技术，对于石墨烯材料的低成本、大尺度、大规模化生产应用具有重要意义。该方法制备得到的气凝胶具有比传统冷冻干燥或者超临界干燥技术所得材料更为优良的性能，如高达99%的可恢复压缩超弹性、可调节泊松比特性、高电导率、稳定压阻效应等。（*Adv. Mater.*, 2016, 28, 9223-9230.）



(2) 三维石墨烯基纳米陶瓷复合材料多尺度超弹性效应。基于石墨烯桥接裂纹界面的强化增韧机制和纳米尺度晶粒有效增强弹塑性变形的效应, 采用“自下而上”的制备工艺和微观结构可控设计策略, 以水热制备三维石墨烯气凝胶为基底模板, 以原子层沉积 (ALD) 技术可控沉积纳米厚度 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 纳米陶瓷, 微观上形成了“纳米陶瓷-石墨烯-纳米陶瓷”三明治复合夹层纳米结构, 实现了80%弹性变形、耐疲劳增韧特性和超过200%力学性能强化, 发现了陶瓷复合材料在纳米尺度上的超弹性效应和尺寸效应。这对解决功能陶瓷复合材料固有脆性和低韧性提供了新的思路和方法手段。(Adv. Mater., 2017, DOI: 10.1002/adma.201605506.)



(3) 微界面热阻调控实现超绝热和耐火性能。基于设计石墨烯微观上片层组装界面热阻, 控制微观骨架的传热路径, 增强声子界面定向散射, 实现三维石墨烯超轻材料导热系数的可控调变, 得到了超轻密度 $<2\text{mg}/\text{cm}^3$ 低于空气导热系数的超绝热特性 $\sim 0.0126\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。以及由于微观石墨烯单元高活化能导致的良好耐火特性和力学稳定性。(ACS Appl. Mater. Interfaces, 2017, 9 (16), 14232–14241.)

该系列研究丰富了石墨烯材料研究方法, 发展了基于微观结构设计优化宏观性能的石墨烯超材料研究策略, 使其可广泛应用于柔性驱动器、大应变传感器、柔性电极材料、药物传输、超轻保温及防护、航天航空隔热屏蔽等领域。

#### 成果链接:

1. [Flyweight, Superelastic, Electrically Conductive and Flaming Retardant 3D Multi-Nanolayer Graphene/Ceramic Metamaterial](#). Adv. Mater., 2017, DOI: 10.1002/adma.201605506.

2. [Naturally Dried Graphene Aerogels with Superelasticity and Tunable Poisson's Ratio](#). Adv. Mater., 2016, 28, 9223-9230.

3. [Flyweight 3D graphene scaffolds with micro-interface barrier derived tunable thermal insulation and flame retardancy](#), ACS Appl. Mater. Interfaces, 2017, 9 (16), 14232–14241.

编辑: 李赛

来源: 土木工程与力学学院

57

来顶一下

[挑错](#)  
[发现错误](#)

[返回首页](#)

标签:

- 上一篇: [“土地利用变化与地表水热过程交互作用”学术研讨会在兰州大学召开](#)
- 下一篇: [土木工程与力学学院本科生发表两篇SCI论文](#)

通知公告

1. 12-20 [关于征集2017年度国家社科基金重大项目选题的通知](#)
2. 12-30 [关于对我校出席甘肃省第十三次党代会代表候选人预备人选进行公示的通知](#)
3. 12-30 [马克思主义学院关于启用院训、院徽的通告](#)
4. 12-30 [关于申请2017年哥伦比亚大学、加州大学伯克利分校等暑期学术访学项目的通知](#)
5. 12-30 [关于申请2017年约翰霍普金斯大学、阿肯色大学等暑期科研项目的通知](#)
6. 12-30 [关于申请2017年美国加州大学洛杉矶分校暑期学术交流项目\(免托福雅思\)的通知](#)
7. 12-30 [关于申请2017年美国加州大学伯克利分校暑期学术项目的通知](#)
8. 12-30 [兰大文库校友著作征集启事](#)
9. 12-30 [关于做好2017年“国家公派高级研究学者、访问学者、博士后项目”申报工作的通知](#)
10. 12-29 [关于2017年元旦春节期间加强作风建设的通知](#)

栏目分类

- [校内新闻:](#)
- [教学](#)
- [科研](#)



图片新闻

1. [兰州大学2018年研究生运动会开幕](#)
2. [设计让生活更美好——艺术学院研究生设计作品中期汇报展开幕](#)
3. [【兰州日报】兰州高新区建设兰白国家自主创新示范区政策发布暨产业研究院成立大会举行](#)
4. [【大公报】“一带一路”高校联盟办生态论坛](#)
5. [瑞士苏黎世大学Bernhard Schmid教授和Michael Schmidt教授来访草地学院](#)
6. [【中国兰州网】兰州高新区建设兰白国家自主创新示范区“1+4+7”政策发布](#)
7. [【兰州日报】首届丝路藏学学术研讨会在兰州大学举办](#)
8. [兰州大学召开干部素质能力提升交流分享会](#)
9. [兰州大学举办“数学与交叉学科青年教师发展论坛”](#)

10. [第十七届全国区域经济学学科建设年会暨“区域绿色发展与美丽中国建设”学术研讨会公告](#)

## 推荐内容

1. [兰州大学内蒙古校友会成立](#)
2. 10月13日, 兰州大学内蒙古校友会成立大会在呼和浩特举行。校党委书记袁占亭, 副校长徐生诚、曹红, 校长助理范宝军出席会议, 100余名校友欢聚一堂, 共叙母校情谊...
3. [兰州大学党委召开常委会议 进行集体学习 专题研究综合改革等工作](#)
4. [感受运动魅力, 锻炼强健体魄 ——兰州大学2018年研究生运动会闭幕](#)
5. [兰州大学召开本学期第一次教学工作例会](#)
6. [学校领导带队参加药博会并与甘肃药业投资集团有限公司签订合作协议](#)
7. [兰州大学与青海师范大学对口支援工作会召开](#)
8. [学校领导赴定西市渭源县秦祁乡调研推进脱贫攻坚工作](#)
9. [兰州大学召开干部素质能力提升交流分享会](#)
10. [兰州大学党委启动2018年第二轮校内巡察工作](#)
11. [【我们兰大人-17】全程速写:我校2018年海外招聘全职来校第一人刘志毅](#)

## 最近更新

1. [关于组织开展“学宪法 讲宪法”活动的通知](#)
2. [关于开展“学习习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神”主题征文活动的通知](#)
3. [“甘肃如何融入‘一带一路’”研究项目申报通知](#)
4. [兰州大学内蒙古校友会成立](#)
5. [兰州大学党委召开常委会议 进行集体学习 专题研究综合改革等工作](#)
6. [感受运动魅力, 锻炼强健体魄 ——兰州大学2018年研究生运动会闭幕](#)
7. [兰州大学召开本学期第一次教学工作例会](#)
8. [兰州大学2018年研究生运动会开幕](#)
9. [学校领导带队参加药博会并与甘肃药业投资集团有限公司签订合作协议](#)
10. [兰州大学与青海师范大学对口支援工作会召开](#)

## 联系我们

Email: [news@lzu.edu.cn](mailto:news@lzu.edu.cn)

版权声明: 兰州大学新闻网的原创内容, 欢迎转载或报道, 但请注明出处。违者必究!

[兰州大学](#) - [党委宣传部](#) - [兰州大学广播网](#) - [兰州大学报](#) | [新闻网首页](#) - [友情链接](#) - [关于我们](#)  
兰州大学新闻中心主办 技术支持: 兰州大学[通信网络中心](#)&[飞煌](#).