

激发学科交叉内生动力，
推动产学研深度融合，
聚焦“双碳”目标，
教研一体、学科交叉、
产教融合、协同育人、联合攻关，
交大人，在行动！

近期，西安交大科研人员在高力学性能离子液体凝胶、高效稳定钙钛矿光伏技术、可拉伸铁电氧化物、高精度组装中国汉族基因组、肿瘤精准治疗、高效的宏基因组分析新工具、褶皱调控与力致变色、表皮生长因子受体突变体蛋白水解靶向嵌合体、二维材料中发现层间滑移诱发铁电-反铁电相变新机制及其潜在应用、巨噬细胞等领域相继取得重要进展。

快跟着交小童一起来看看吧！

为交大科技硬实力打Call！

| 目录 |

- 1、西安交大科研人员在高力学性能离子液体凝胶领域取得重要突破
- 2、西安交大科研人员在高效率稳定钙钛矿光伏技术领域取得效率认证重要进展
- 3、西安交大科研人员在可拉伸铁电氧化物领域取得重要进展
- 4、西安交大科研人员完成高精度组装中国汉族基因组
- 5、西安交大科研人员在肿瘤精准治疗领域取得重要进展
- 6、西安交大科研人员开发出高效的宏基因组分析新工具

- 7、西安交大科研人员在褶皱调控与力致变色领域取得新进展
- 8、西安交大科研团队在表皮生长因子受体突变体蛋白水解靶向嵌合体研究方面取得进展
- 9、西安交大研究人员在二维材料中发现层间滑移诱发铁电-反铁电相变新机制及其潜在应用
- 10、西安交大二附院科研团队发现巨噬细胞可促进外周神经再生

#01

西安交大科研人员

在高力学性能离子液体凝胶领域取得重要突破

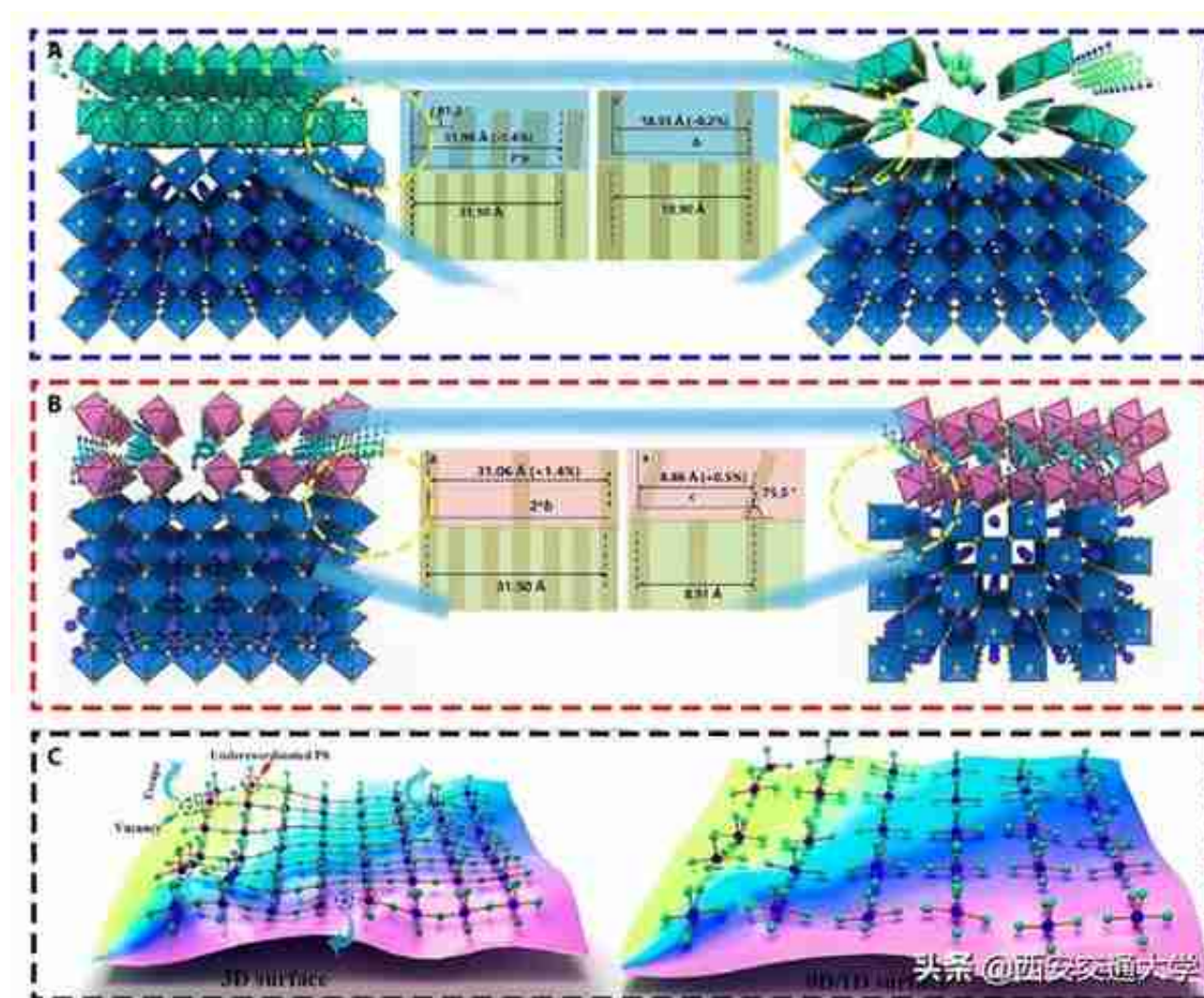
发表期刊

《自然材料》

(Nature Materials)

内容摘要

离子液体凝胶是一种以离子液体为分散介质、具有三维交联高分子网络结构的软材料。相比于水凝胶，离子液体凝胶具有离子导电、不挥发、热化学稳定、工作温度范围大以及电化学窗口宽等优点，因此在可穿戴电子设备、能量存储设备、驱动器和传感器等柔性电子领域取得了广泛的应用。然而，目前大多数离子液体凝胶的力学性能普遍较差（强度 <1 MPa、韧性 <1 kJ/m²和模量 <1 MPa），严重限制了其在更广泛应用场景下的使用。例如，高模量高强韧的离子液体凝胶可以作为锂离子电池中的聚合物电解质隔膜，通过抑制锂枝晶的生长和抵抗外部冲击来缓解短路等安全问题。为此，人们基于双网络、点击化学等设计原理开发了一系列新型离子液体凝胶，但仍存在性能提升有限、材料体系复杂以及制备工艺繁琐等问题。



针对以上关键问题，西安交通大学吴朝新团队和合作者香港城市大学任广禹团队合作开发了一种低维类钙钛矿钝化层表面修饰钙钛矿吸光层的方法，有效降低了钙钛矿薄膜晶界和表面处的缺陷态密度。这种一维（1D）和零维（0D）的类钙钛矿，本身具有低的缺陷态密度，同时其晶格抗畸变能力较高。在与底层钙钛矿结合生长时，可进行晶格匹配生长，实现了Pb-I的键合，有效地降低表面的I空位和Pb不饱和配位缺陷密度。通过这种工艺，实现了认证效率24.18%，实验室效率24.49%。同时，得益于低维类钙钛矿的高湿热稳定性，最终钙钛矿器件的稳定性也得到大幅提升，最大功率连续光照输出800h后，还可保持初始效率的90%。这项工作表明，可在钙钛矿上实现晶格匹配生长的、丰富的低维类钙钛矿为高效稳定的钙钛矿器件设计提供了更广泛的选择，为未来设计兼具高效且高稳定钙钛矿器件提供了一个具有参考价值的新策略。

文章作者

论文第一作者为课题组博士生陈今波。西安交通大学电信学部电子学院董化副教

授、李璟睿特聘研究员、吴朝新教授以及香港城市大学任广禹教授为共同通讯作者。西安交通大学为第一作者单位。

论文链接

<https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.abk2722>

#03

西安交大科研人员

在可拉伸铁电氧化物领域取得重要进展

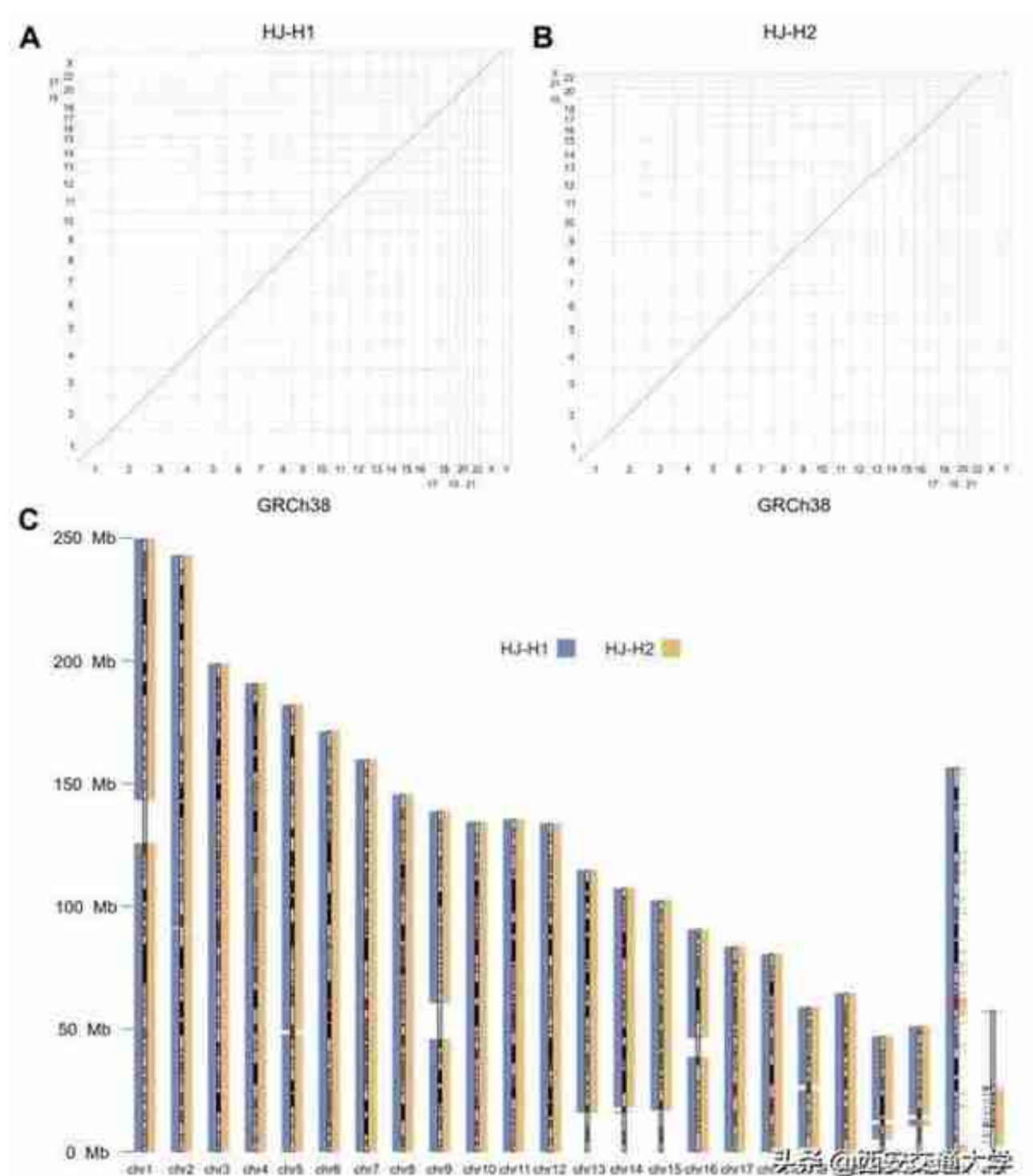
发表期刊

《先进材料》

(Advanced Materials, IF=30.849)

内容摘要

近年来，随着柔性电子技术和产业的迅速发展，柔性功能氧化物由于其各种丰富的功能特性成为柔性电子器件中的核心功能材料。目前，功能氧化物的柔性化主要通过两种方式来实现：直接在柔性衬底上生长，例如耐高温的柔性云母片及有机聚酰亚胺膜等；此外，通过物理/化学刻蚀等技术使功能氧化物薄膜从刚性衬底剥离，实现自支撑状态或者转移至柔性衬底。功能氧化物本征的力学行为由于结构稳定性、晶体缺陷密度等因素，往往表现出脆性特征，但在特殊材料体系中却能表现出优异的机械性能。例如在自支撑铁电单晶氧化物薄膜中发现超弹、超柔性力学特性(Science 2019, 366, 475-479)。柔性功能氧化物薄膜在受到单轴或双轴拉伸以及弯曲等力学加载时，其最大应变约为10%。在柔性电子器件中，少量的形变(<10%)以及只能弯曲的力学特征是不够的，同时具备可弯曲、可拉伸和可扭曲的机械性能对氧化物材料来说，仍然是当前面临的巨大挑战。特殊的机械结构和布局，是实现可拉伸电子设备的关键。



本研究以《基于HiFi测序数据的中国汉族高质量基因组单倍型组装》为题发表在国家自然科学基金委员会主办的国际综合性学术期刊《基础研究》上，将中国人自己的高质量参考基因组发表在祖国的大地上。该期刊立足展示国家自然科学基金资助的代表性成果，充分反映国内外基础研究前沿与动态，促进国际学术交流，提升中国基础研究在国际科学界的显示度和影响力。期刊内容涵盖数学与物理、化学与化工、生命、地球、工程与材料、信息、管理、健康与医学、交叉

科学等九大科学领域，为科学家打造一个高端的基础研究国际交流平台。

文章作者

西安交通大学电信学部自动化学院叶凯教授和中国食品药品检定研究院黄杰研究员为该成果共同通讯作者，计算机学院杨晓飞副教授和西安交通大学Med-X研究院数字医学研究所赵茜玺为共同第一作者。

研究成果链接

<https://doi.org/10.1016/j.fmre.2022.02.005>

#05

西安交大科研人员

在肿瘤精准治疗领域取得重要进展

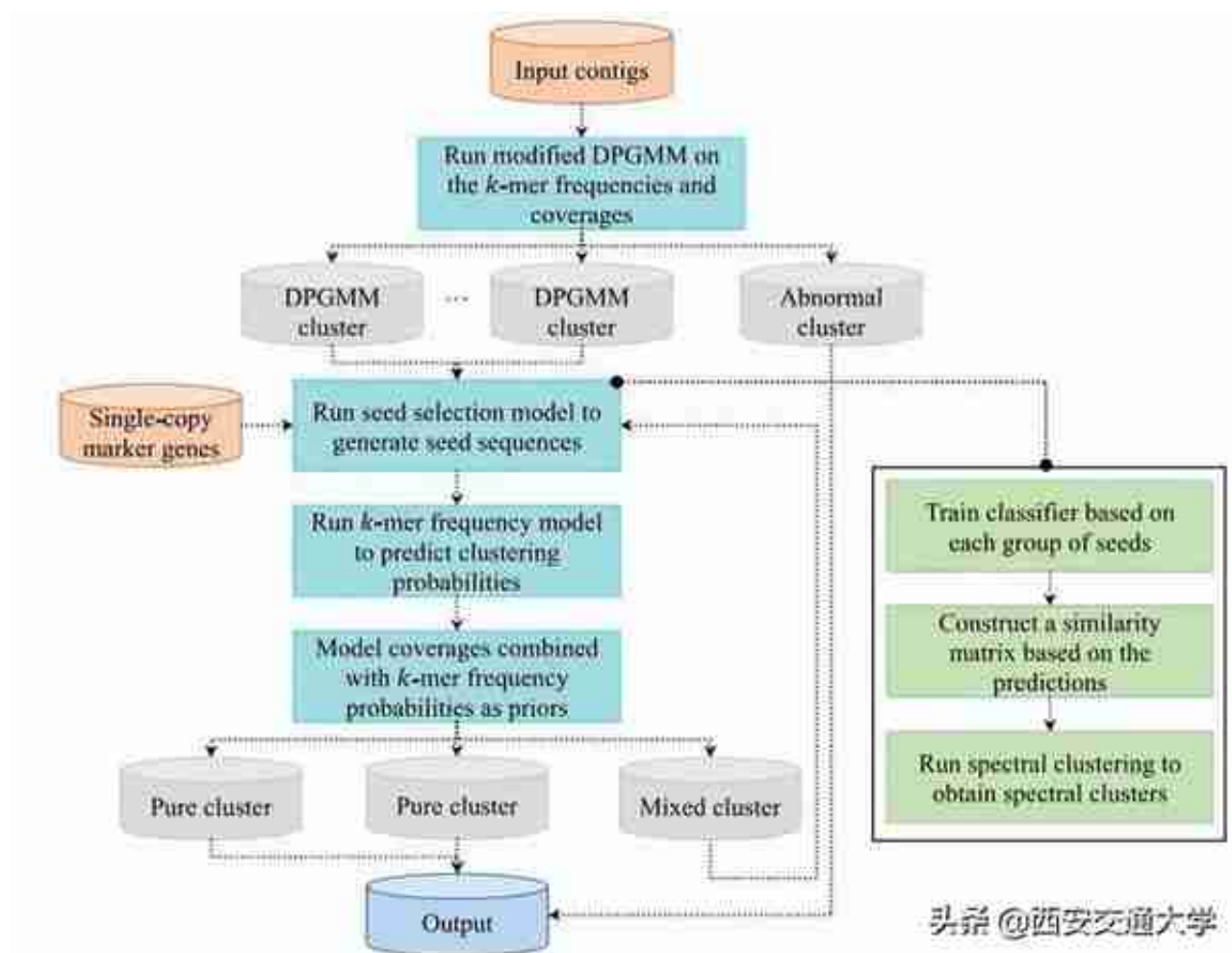
发表期刊

《先进材料》

(Advanced Materials)

内容摘要

MiR-21/miR-155等致癌性miRNAs在多种恶性肿瘤中均呈现显著高表达，与肿瘤的增殖、分化和迁移密切相关。研究证明，降低肿瘤细胞内的致癌性miRNAs水平可有效抑制其增殖和迁移。因此，一系列能够捕获不同致癌性miRNAs的纳米材料相继被开发出来，并通过抑制相应miRNAs在一定程度上实现了对结肠癌、乳腺癌、肝癌等恶性肿瘤的治疗。然而，其推广应用仍极大受限于复杂生理环境导致的脱靶效应及治疗效率低下等问题。虽然有报道指出利用光热纳米材料/纳米药物载体等功能性成分，将抑制致癌性miRNA技术与光热治疗/化疗相结合，可通过协同作用提高治疗效率。但这些疗法往往在发挥作用时存在一定的时间和空间差异，无法高效协同。此外，纳米粒子的低胞内滞留性导致的miRNAs捕获效率不足、传统光热治疗/化疗的无选择性导致的毒副作用等缺陷均制约了联合治疗策略的临床应用。



近日，西安交通大学生命学院生物医学信息与基因组学中心（Biomedical Informatics & Genomics Center, BIGC）杨铁林教授团队在宏基因组序列聚类方法上取得重要进展，开发出新的工具MetaDecoder，该工具首先构建了基于GPU的样本加权狄利克雷过程高斯混合模型（DPGMM）以降低原始宏基因组复杂性，然后使用微生物序列碱基组成模型和测序数据覆盖度模型迭代处理低复杂度宏基因组序列，最终产生完整性高且污染度低的基因组水平序列集合，此方法在准确性及计算效率上领先于当前主流的宏基因组序列聚类方法。

文章作者

该工作由西安交通大学独立完成，博士生刘聪聪为该论文第一作者，杨铁林教授为通讯作者。生物医学信息工程教育部重点实验室为第一单位，西安交通大学生命学院和第二附属医院为该论文的通讯单位。

论文链接

<https://microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-022>

-01237-8

#07

西安交大科研人员

在褶皱调控与力致变色领域取得新进展

发表期刊

《纳米快报》

(Nano Letters)

内容摘要

自然界许多动物（如变色龙、章鱼等）在受到环境刺激时，可通过肌肉活动调节表皮微/纳米结构来改变皮肤的颜色或透明度，以实现伪装和交流的目的。受此启发，研究人员通常采用光刻技术或自组装技术来制备微/纳米表面结构或微/纳米颗粒阵列，在应力作用下由于微/纳周期结构的改变而引起力致变色效应。然而，这些策略仍存在材料体系复杂、制备工艺繁琐、成本高、材料力学稳定性差等问题。如何简单有效、低成本地制备力致变色材料仍然是该领域的难题。



pubs.acs.org/jmc Article

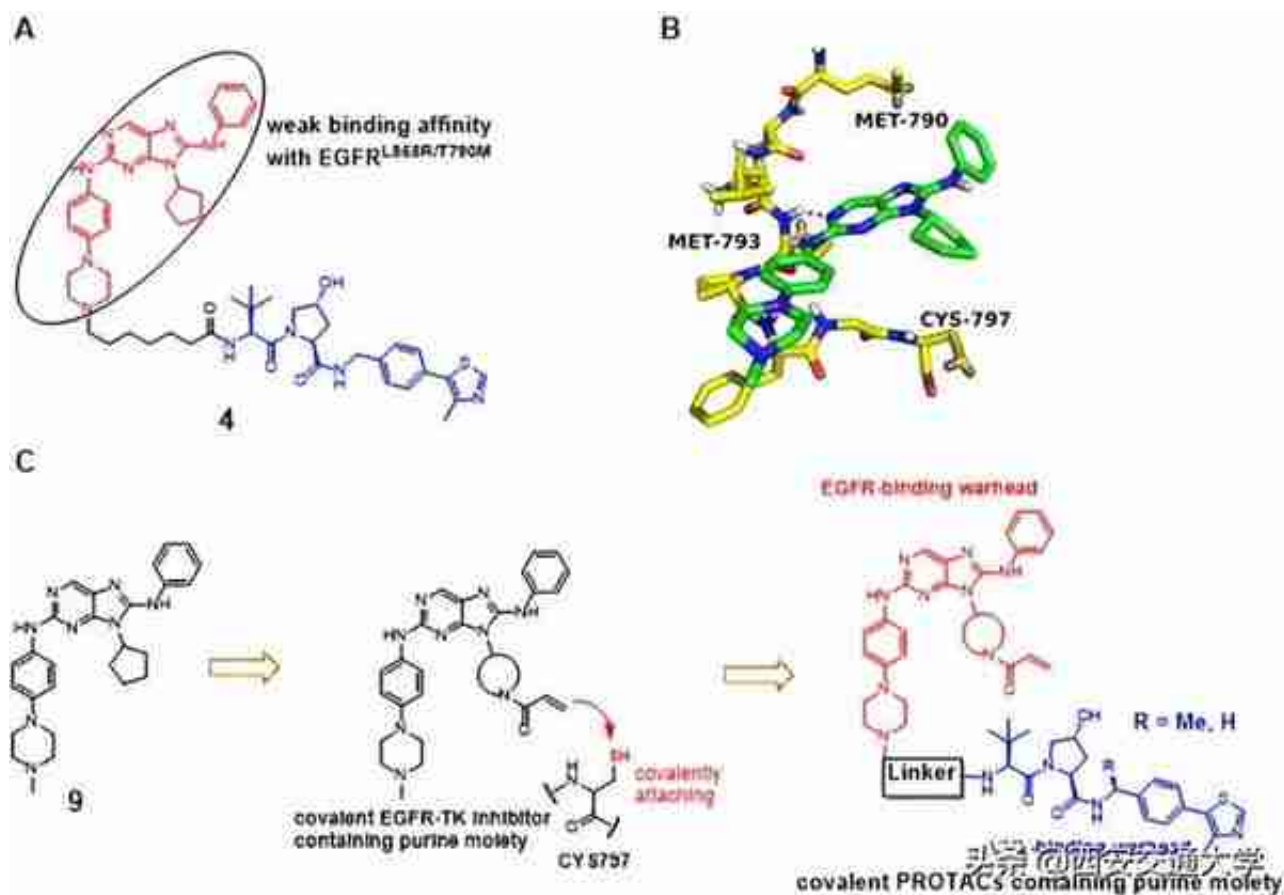
Discovery of Potent PROTACs Targeting EGFR Mutants through the Optimization of Covalent EGFR Ligands

Hong-Yi Zhao, Hai-Peng Wang, Yu-Ze Mao, Hao Zhang, Minhong Xin, Xiao-Xiao Xi, Hao Lei, Shuai Mao, Dong-Hui Li, and San-Qi Zhang*

Cite This: <https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.1c01827> [Read Online](#) 头条 @西安交通大学

在本研究中，该团队以之前的工作为基础，以自主设计、合成、发现的新的活

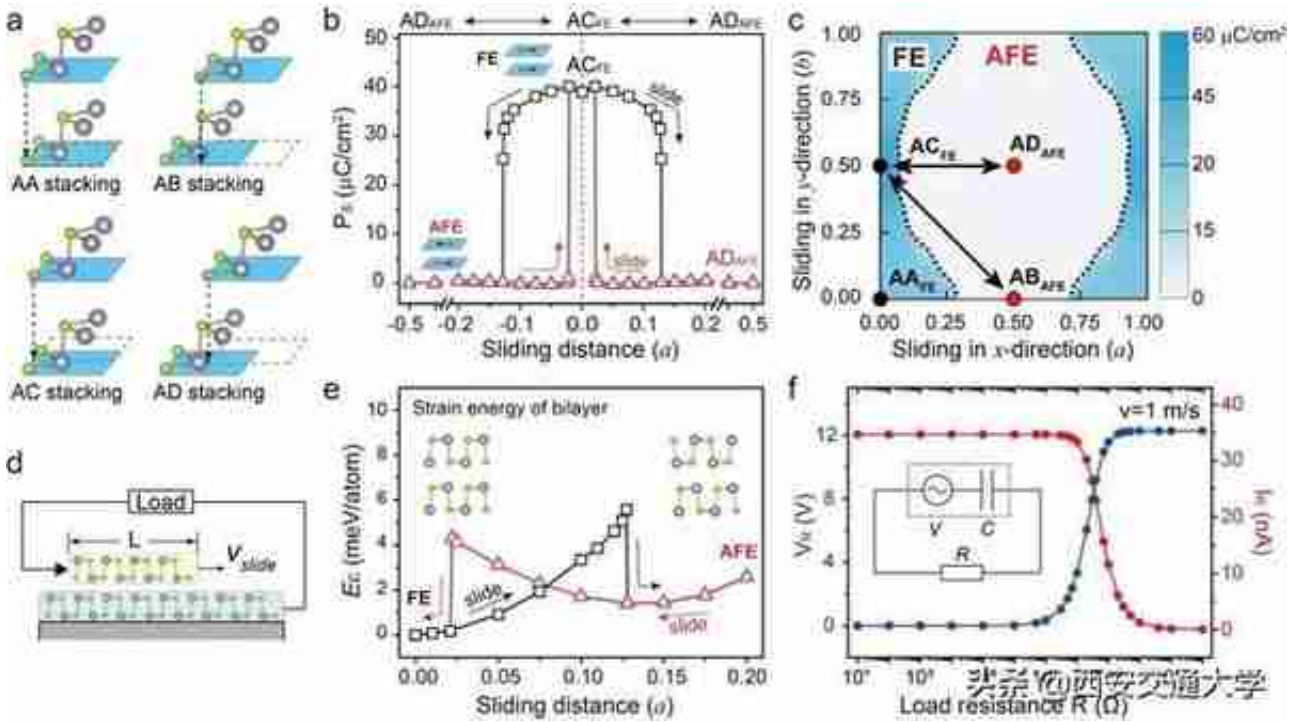
性的含嘌呤骨架的共价EGFR-TKIs作为EGFR配体，得到一系列共价的EGFR突变体PROTACs，最终发现了抗增殖活性高、降解活性好、选择性高并能同时高效地诱导单突变（EGFRdel19）和双突变EGFR（EGFRL858R/T790M）的PROTACCP17。



(A, C) CP17对EGFRL858R/T790M和EGFRdel19 DC50值的测定结果
(B, D) 分别为(A, C)的统计图

通过Western

blot试验测试，CP17对耐药突变体EGFRL858R/T790M的DC50值达到1.56 nM，对EGFRdel19的DC50值达到了0.49 nmol/L。CP17同时对HCC827（EGFRdel19）和H1975（EGFRL858R/T790M）细胞表现出很强的抗增殖活性，IC50值分别为1.60和32 nmol/L。一系列的降解机制研究结果表明，CP17同时结合EGFR和VHL，形成了三元复合物，并促进了EGFR的泛素化，进而使EGFR降解。而且，EGFR的降解和溶酶体有关。该研究证明了共价结合方式是发现高活性EGFRL858R/T790M PROTACs的有效策略。



近日，材料学院强度室邓俊楷教授同澳大利亚墨尔本大学Zhe Liu副教授合作，通过第一性原理计算，在具有褶皱结构的双层IV-VI族二维材料MX (M=Ge, Sn; X=S, Se) 中发现了层间滑移诱发的面内可逆铁电-反铁电相变现象。深入分析发现，通常看似较弱的层间范德华力可以引起MX面内晶格发生畸变，在层间滑移过程中导致上层MX的面内共价键发生重构，诱发极化方向翻转，从而实现铁电和反铁电之间的相互转变。此外，基于该物理现象，提出了利用层间滑移诱发铁电-反铁电相变的纳米发电机模型。由于滑移过程中，能够产生高达 $40\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 的铁电极化变化，同时借助二维范德华材料的超润滑特性，理论上可以产生巨大的电信号输出。计算表明其理论输出功率高于二维压电材料约四个数量级，表明了IV-VI族二维层状材料在纳米尺度的力电能量转换器件方面具有巨大的潜力。

文章作者

西安交通大学为本论文的第一作者和第一通讯单位，论文第一作者为材料学院博士生徐博。

论文链接

<https://www.nature.com/articles/s41524-022-00724-8>

西安交大二附院科研团队

发现巨噬细胞可促进外周神经再生

发表期刊

《基因与发展》

(Genes and Development)

内容摘要

组织再生需要许多不同类型细胞的配合，在哺乳动物中，外周神经系统的再生能力是独一无二的。外周神经损伤后，由于弹性纤维的收缩，在神经残端间形成间隙。包括免疫细胞、施旺细胞、血管细胞和成纤维细胞等多种细胞以及细胞外机制共同参与轴突的再生，Plexin-B2作为一类具有轴突导向作用的受体在大脑发育期广泛表达。近期的研究提示，在中枢神经系统中，小胶质细胞和巨噬细胞中的Plexin-B2在脊髓损伤后表达上调并且通过包围、压缩损伤区域促进脊髓损伤后恢复。然而，Plexin-B2是否在外周神经系统中表达以及其对外周神经系统的恢复是否有促进作用和机制尚不清楚。



西安交通大学
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

头条 @西安交通大学

「出品 / 党委宣传部」

内容来源 / 西安交大新闻网

文图 / 航天学院 电信学部 化工学院

生命学院 材料学院 药学院 交大二附院

叶凯青年科学家工作室 科研院

责任编辑 / 崔可嘉