

合肥微尺度物质科学国家研究中心

HEFEI NATIONAL LABORATORY FOR PHYSICAL SCIENCES AT THE MICROSCALE

2020年第09期 (总第 182 期)

合肥微尺度物质科学国家研究中心办公室

0551-63600458 hfnloff2@ustc.edu.cn



“科学探索奖”获奖名单揭晓

中国科大徐集贤、傅尧、彭承志教授入选 获奖人数并列全国第三



9月25日，第二届“科学探索奖”获奖名单揭晓，中国科大徐集贤、傅尧、彭承志教授荣获“科学探索奖”，获奖人数并列全国第三。

“科学探索奖”面向基础科学和前沿技术领域，支持在中国内地及港澳地区全职工作的、45周岁及以下青年科技工作者，每年评选产生50位获奖人。50位青年科学家每人将在未来5年内获得腾讯基金会总计300万元人民币奖金，并可自由支配奖金的使用。该奖于2018年由腾讯基金会发起人马化腾，携手杨振宁、潘建伟、施一公、饶毅等知名科学家共同发起设立，旨在通过激励青年科技工作者，助力我国原始创新能力的提升。

中国科大化学与材料科学学院徐集贤教授、傅尧教授斩获“能源环保类”奖项，微尺度物质科学国家研究中心彭承志研究员斩获“前沿交叉类”奖项。

徐集贤，化学与材料科学学院材料系特任教授，博导，长期从事光电材料和器件领域的研究，在红外量子点光伏和硅基钙铁矿叠层电池等太阳能的全光谱利用方向取得了具有国际影响力的成果。2019年入选中组部海外高层次人才计划。

傅尧，化学与材料科学学院教授，博导，长期从事有机化学和绿色化学领域研究工作，在生物质资源化学利用领域开展原创性研究。2013年获国家杰出青年基金资助，2017年入选国家“万人计划”领军人才，2019年受聘“长江学者”特聘教授。

彭承志，微尺度物质科学国家研究中心教授，博导，长期从事量子光学和量子信息科学领域研究工作，在实用化广域量子通信和大尺度量子物理基础检验等方向上开展了系统性和创新性的工作，取得了一系列具有重要国际影响的研究成果。2016年获国家杰出青年基金资助，2018年入选美国光学学会（OSA）会士。

2019年，中国科大汪毓民、陈宇翱、陆朝阳3位教授荣获首届“科学探索奖”。截至目前，中国科大累计6位教授获得支持，位列全国第三。

合肥微尺度物质科学国家研究中心

简报



研究进展

中国科大开发出可定量检测 γ 射线辐射剂量的亚克力树脂材料

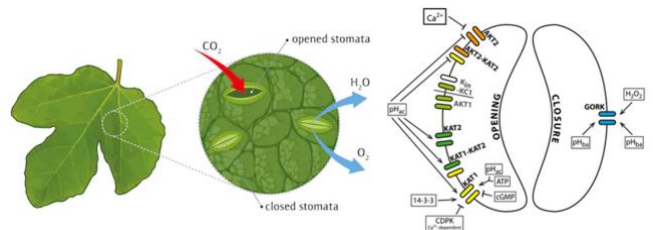
最近，中国科学技术大学微尺度物质科学国家研究中心的张国庆教授团队发现聚甲基丙烯酸甲酯（英文缩写PMMA，一种亚克力树脂）或者聚氯乙烯（英文缩写PVC，常用于下水道塑料管材的一种工程塑料）在 γ 射线的辐射下亚克力薄膜中可以定量释放酸性物质。基于这个发现，团队设计并制备了一种全新的可用于检测 γ 射线辐射剂量的亚克力树脂薄膜传感器。该技术无需使用光电倍增管和电子仪器，可通过薄膜荧光颜色变化直接判断辐射剂量的大小。

该传感器本质上是一种对酸碱性敏感、但是辐照条件下稳定的喹啉类（例如大家熟知的羟氯喹也是一种喹啉类分子）蓝色荧光分子，将该分子包埋到亚克力树脂薄膜中，随着 γ 射线辐射剂量的增加，薄膜的蓝色发光强度逐渐减弱，红色发光逐渐增强，两处荧光强度的比值在较大的 γ 射线辐射剂量范围内（80 ~ 4060 Gy）符合线型关系，能够方便、定量并且廉价的检测 γ 射线。成果以“Quantifiable Polymeric Fluorescent Ratiometric γ -Ray Chemosensor（一种可定量的高分子荧光比色法 γ 射线化学传感器）”为题发表于美国化学会材料工程技术类期刊ACS Applied Materials & Interfaces《美国化学会应用材料与界面》，并且申请中国发明专利（申请号：202010772134.0），后续国际专利的申请正在进行中。

为了验证 γ 射线辐照释放酸性物质的机理，研究团队在制备薄膜的过程中，加微量的酸会导致与受到 γ 射线高剂量辐射相同的效果。将受到 γ 射线高剂量辐射后的薄膜，加微量碱（三乙胺），则该薄膜的荧光发射峰与未受 γ 射线辐射前的荧光发射峰相同，验证了其响应机理。该团队也对喹啉衍生物的分子轨道进行了量子化学模拟计算，甲酸结果与实验结果高度吻合。

该技术可以廉价吨级量产，有广阔的应用前景。在检测伽马射线的辐射剂量时，这种化学传感器没有其他辅助的电子元器件，避免了在高剂量辐射下被损坏的问题，在极端的情况下可能非常有用：一种可以预期的场景是在泄露的辐射源附近用无人机空投这种一次性薄膜，通过机载激光进行远程检测，便可得知辐射源附近的核辐射分布。

中国科学技术大学揭示调节植物叶片气孔孔隙变化的钾离子通道KAT1超极化激活内向整流的结构基础



2020年9月8日，中国科学技术大学田长麟课题组在Cell Research在线发表题为“Cryo-EM structure of the hyperpolarization-activated inwardly rectifying potassium channel KAT1 from Arabidopsis”的研究论文，该研究报告了来源于拟南芥的超极化内向整流钾离子通道KAT1的冷冻电镜结构，整体分辨率为3.2 Å。KAT1的结构是目前报道的第一个来源于植物的钾离子通道结构。

KAT1冷冻电镜结构表明KAT1具有典型的“非结构域交换(non-domain-swapped)”的拓扑结构，这与来源于动物的Eag (Kv10.1), hErg (Kv11.1), HCN1等通道具有较高的结构相似性，而与Kv1.2, Nav, Cav等通道的拓扑结构存在较大差别。KAT1具有由Thr-Thr-Gly-Tyr-Gly等氨基酸构成的K⁺离子选择过滤器(selectivity filter)，以及由(RIL)(SML)(RLW)(RLR)(RVS)等氨基酸构成的电压感受器(voltage sensor)，符合经典的钾离子通道结构特征。通过与Kv1.2, Eag, hErg以及HCN1等离子通道进行结构比较发现，作为电压感受器的S4跨膜螺旋自身并不决定KAT1的超极化激活。

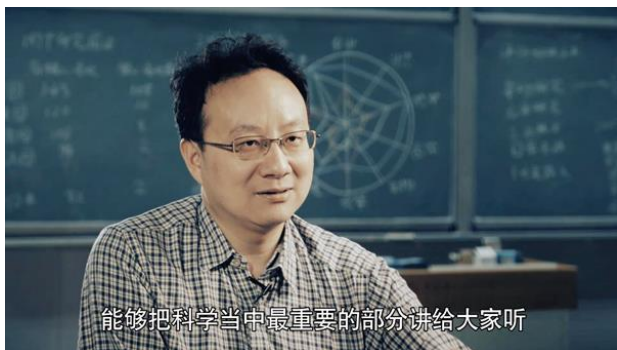
结合KAT1的膜片钳电生理和KAT1冷冻电镜结构数据表明，KAT1的S4, S5跨膜螺旋之间的linker结构与S6螺旋后端的C-linker结构之间存在较为稳定的相互作用，在超极化条件下，S4螺旋向细胞膜内滑动，推动S6螺旋，进而打开通道。该工作揭示了KAT1与经典钾离子通道之间的结构相似性以及差异，为阐明离子通道的门控机制，特别是超极化激活的内向整流K⁺通道的物理化学机制提供了新的线索。

值得一提的是，本项工作还在评审期间，芝加哥大学Eduardo Perozo课题组5月27日在Nature发表了同一个蛋白的冷冻电镜结构，并揭示与本项工作类似的超极化激活机制 (<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2335-4>)。本项工作经过评审后，于8月14日被国内杂志Cell Research接收，9月8日公开发布。



国家研究中心简讯

◆袁岚峰荣获“安徽省最美科技工作者”称号



资料图：袁岚峰接受媒体采访。（图源来自网络）

近日，2020年“安徽省最美科技工作者”名单新鲜出炉。全省共有10位科技工作者获此殊荣，中国科大合肥微尺度物质科学国家研究中心副研究员袁岚峰名列其中。该评选活动经过广泛动员、有关单位推荐、专家评选、面向社会公示，由安徽省委宣传部、省科协、省科技厅、中科院合肥物质科学研究院、省国防科工办共同授予。

袁岚峰，中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家研究中心副研究员，社会兼职包括安徽省科学技术协会常务委员、中国无神论学会理事、青年科学家社会责任联盟理事、中国青少年新媒体协会常务理事等。1978年生，1992年14岁时进入中国科学技术大学化学物理系学习，2001年23岁时获得中国科学技术大学化学博士学位，曾在康奈尔大学、普林斯顿大学从事博士后研究。2019年1月，在中国科学技术协会、人民日报社组织的“典赞·2018科普中国”活动中，被评为“十大科学传播人物”。袁岚峰从2015年开始写作科学普及与科技政策文章，科普的领域包括量子信息、核聚变、黎曼猜想、引力波、霍金辐射、高温超导、超级计算机、制药、疫苗、人工智能、地外行星、氢弹、黑洞、宇称不守恒等，受到社会广泛关注和高度评价。微博账号“中科大胡不归”，现有粉丝二百余万。从2018年开始，与观视频工作室合作推出“科技袁人”视频节目，在全网播放量数以亿计。2020年在全民抗击新冠肺炎疫情的特殊时期，制作了多条帮助公众科学防疫的节目，其中一些的播放量过千万，获得今日头条颁发的“头条防疫专家团”称号。这些节目在疫情的焦虑气氛中，为公众指明了大局，帮助大家获得了镇定和信心。

◆中国科大PWDFT和LRTDDFT团队在中科院“先导杯”并行计算应用大奖赛中斩获佳绩

8月26日，首届中科院先导杯并行计算应用大奖赛决赛圆满落幕，中国科学技术大学杨金龙院士课题组派出的PWDFT和LRTDDFT战队在胡伟研究员的指导下，在开放应用赛道分别获得一等奖和优胜奖。



为了加快我国先进计算产业中应用软件、应用算法和计算人才等短板领域的发展步伐，中国科学院于3月25日启动了首届“先导杯”并行计算应用大奖赛。这一并行计算应用领域的高水平赛事，吸引了全国200多所重点高校、科研机构、知名企业的601名选手、近500支战队积极参赛，主要在基础算法、人工智能和开放应用3大赛道围绕6类问题展开角逐。经过激烈地比拼，共有来自北京大学、清华大学、中国科学技术大学等46支科研单位和企业进入决赛。决赛每个赛道设特等奖、一等奖和优胜奖三个奖项，采取线上成绩+线下答辩的综合评分来排名。

PWDFT和LRTDDFT团队来自于中国科学技术大学杨金龙院士课题组，由合肥微尺度物质科学国家研究中心胡伟研究员带队。这两个团队基于大赛提供的世界领先的国产先进计算平台和CPU-GPU异构编程环境，提供了通用的第一性原理材料模拟软件，通过出色的并行架构设计和最新加速算法，在全新的加速卡硬件上取得了很好的效果。最终在应用赛道分别获得一等奖和优胜奖。本次参赛旨在让自主研发的第一性原理软件在国产超算架构上实现移植和优化，未来该系列软件也会在全国各地的相关超级计算中心实现部署。