

# 高分辨率缪子成像研究平台建设评审会顺利召开

本报讯 9月26日上午，中国科大“高分辨率缪子成像研究平台”一流学科平台建设评审会在东校区物质科研楼一楼会议室召开。学校及相关职能部门领导、评审专家、平台团队成员近四十人参加评审会。校长包信和院士、副校长罗喜胜教授、发展规划处处长申成龙教授、科研部副部长苑震生教授、核探测与核电子学国家重点实验室主任安琪教授作为会议组织方领导出席会议，并邀请复旦大学马余刚院士担任评审组组长，中科院近代物理研究所、中科院高能物理研究所、中国工程物理研究院、清华大学、中科院等离子体物理研究所等单位国内知名专家学者作为评审专家。

宇宙线缪子成像作为一种非破坏性的成像技术，能有效弥补当前X、γ等射线成像手段的不足，是目前国外已在蓬勃发展、国内尚处于初级阶段的研究方向。国家重点实验室拟在前期成果的基础上，联合地球和空间科学学院、人文与社会科学学院、数学科学学院等校内一流学科的相关科研人员，组建一个多学科交叉的科研团队，建设一个“高分辨率缪子成像研究平台”。

此次评审会由我校发展规划处牵头举办，申成龙主持评审会开场仪式，副校长罗喜胜和物理学院执行院长陈宇翱作开场致辞。专家组听取了叶邦角教授所作的平台建设申报报告，审阅了建设申报书，并实地考察了实验室，对平台项目团队的人才队伍、技术基础、前期工作成果给予了充分肯定。

专家组认为：“中国科大围绕此方向组建科研团队并开展学科平台建设，响应了当前科技考古、地质灾害监测、国防装备检测、能源安全等国家战略需求，对于促进多学科领域的交叉研究和应用也具有重要意义，可望促进未来我国的缪子束技术的研究和应用”，并认为：“平台建设目标明确，内容具体，方案合理可行，建议尽快启动支持”。

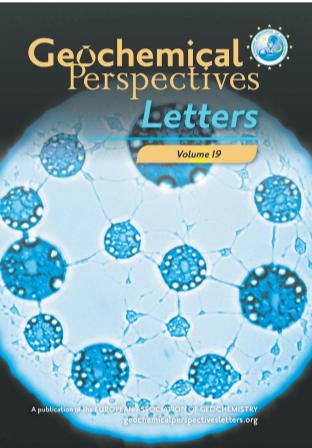
会议最后，校长包信和院士作总结发言，希望项目团队胸怀“国之大者”，紧跟国家需求，在科学问题上多下功夫，积极开展多学科交叉科研攻关，并在学校支持下，按专家意见做好后续平台建设工作，产出好的科研成果。（物理学系）

## 在机器学习势能面方法上中国科大取得新进展

本报讯 10月12日，我校蒋彬教授课题组在发展高精度机器学习方法上取得新进展，成果发表于《物理评论快报》上。

原子模拟可以帮助我们在微观层面理解分子光谱、反应动力学和能量/电荷转移过程。发展精确且高效的势能面对于模拟这些过程至关重要。近年来，随着机器学习技术的发展，原子神经网络框架已经成为构建势函数的常用方法。在这个框架下，体系总能量可以拆分为每个原子能量之和，原子能量被认为是原子局部化学环境的函数。近期有工作发现这些基于三体甚至四体相互作用的描述符会导致一些非物理的原子能量简并，不能完备的描述局部化学环境。这使得目前绝大多数原子型神经网络势能面的训练会受到这种简并扭曲构型空间的影响，难以进一步提高精度。

蒋彬课题组长期致力于发展高精度机器学习势能面方法，研究团队改进了前期发展的嵌入原子神经网络方法，使得嵌入电荷密度描述符中的轨道系数变为化学环境依赖，以递归的通过更新嵌入电荷密度描述符实现，提出递归嵌入原子神经网络方法。有趣的是，这种神经网络方式与物理上不太直观的消息传递神经网络形式本质上相同。张耀龙为论文第一作者，蒋彬为通讯作者。（微电子学院）



本报讯 10月12日，中国科大教授谢周清研究小组创新性地采用企鹅粪土沉积物作为南大洋上升流的记录载体，明确了过去6000年罗斯海改性绕极深层水入侵及其对海冰和企鹅种群的影响，为探究过去大洋环流的变化及其与生态系统的联系提供了有力工具。该研究成果发表于《地球物理研究快报》。

风驱动的绕极深层水上涌，是影响气候、环境与生态系统的关键要素，它导致目前西南极冰架的快速消融，驱动大洋深层二氧化碳向大气的释放，其上涌位置决定了南大洋生物群落的空间分布。目前，历史时期绕极深层水上涌强度的变化，主要依赖海洋沉积柱中的温度、海冰指标，既无法直接地指示上升流变化，又无法了解大洋环流对生态系统造成的影响。

谢周清小组利用世界上纬度最高的海域罗斯海的企鹅粪土沉

## 中国科大揭示细胞更新质量控制新机制

本报讯 10月4日，中国科大姚雪彪、刘行、臧建业团队与合作者近期阐明了胃上皮细胞更新过程的质量控制机制，为动态干预幽门螺杆菌介导的炎—癌转化提供了独特的靶向化学生物学技术策略。相关成果日前发表于《自然·化学生物学》。

纺锤体是调控真核细胞更新细胞质量控制的重要无膜细胞

器，其动态组装与可塑性调控是物质科学与生命科学的共性问题，其组装异常可导致染色体碎裂化，促进肿瘤的发生与发展。针对交叉学科的共性科学问题，该合作团队聚焦细胞质量控制的重要区室化催化反应。TIP60是一个调控真核细胞基因组稳定性的关键乙酰转移酶，姚雪彪团队前期成功地揭示了CDK1-TIP60-

Aurora B信号轴调控着丝粒可塑性与染色体稳定性的新机制。

鉴于TIP60是一个重要的区室化催化酶，研究提示TIP60信号轴基因突变增加胃癌易感性。该合作团队结合胃类器官体系与单类器官代谢质谱学分析，解析幽门螺杆菌干预胃上皮细胞更新质量的化学修饰，发现了细胞分裂纺锤体可塑性调控机器EB1第66位赖氨酸是

TIP60的生理学底物。

此次，该合作团队建立了TIP60突变基因敲入小鼠模型，并成功获得了可视化三维胃类器官，以开展近生理状态的实时细胞更新质量控制动力学研究。利用片层光显微成像，他们系统评估了TIP60-EB1巴豆酰化的生物学功能，阐明了胃上皮细胞更新过程的质量控制机制。（桂运安）

## 在二维铁电体光伏效应研究中中国科大取得进展

本报讯 10月8日，中国科大合肥微尺度物质科学国家研究中心曾华凌教授课题组和中科院量子信息重点实验室郭光灿院士团队龚明教授课题组在二维铁电体光伏效应研究中取得新进展。

他们在室温二维铁电材料CuInP2S6中观察到了显著增强的体光伏现象，并研究了该现象的维度过渡行为，确定了其临界厚度，这些结果为理解空间反演对称破缺体系中电极化主导的光电

转换机制提供了重要的实验证据。相关研究成果在线发表于国际学术期刊《自然·通讯》上。

有鉴于此，我校联合研究组

在二维范德华层状铁电材料

CuInP2S6中开展了体光伏效应的研究。该研究工作基于层状铁电

材料原子级厚度和层间弱范德华力相互作用的特点，结合石墨烯与少层CuInP2S6构筑了垂直异质结构，在无外加偏压条件下观

察到了显著的自发光电流现象，

并利用外电场、入射光场以及温

度场等多种外场手段，实现了对

体光伏强度的调控，证明二维铁电极化是体光伏增强效应的主要物理机制。

我校毕业博士生李锐、合肥微尺度物质科学国家研究中心博士生付军和毛晓宇为论文共同第一作者，龚明教授和曾华凌教授为共同通讯作者。

（合肥微尺度物质科学国家研究中心 物理学院 中科院量子信息重点实验室）

## 我校揭示地球内部“血液”新秘密

本报讯 10月9日，中国科大地球和空间科学学院倪怀伟教授课题组，发现了地球内部“血液”演化过程和机制，在超临界地质流体演化过程和机制研究方面取得重要进展。相关研究成果发表于国际地球化学知名学术期刊《地球化学透视快报》上。

地球内部的流体被形象地比喻为地球的“血液”，对于物质和能量的传输发挥重要作用。岩石主要成分是硅酸盐，而常见的流体包括富水流体和以硅酸盐为主的岩浆熔体（通过火山喷发可

到达地表），二者之间混溶程度通常很低。但在地球深部的高温高压条件下，硅酸盐和水可以完全混溶，形成成分比岩浆熔体“稀”、但比富水流体“稠”的超临界地质流体。

超临界地质流体具有复杂的成分和结构、超常规的物理化学活性，可以促进地球深部物质循环，迁移富集元素成矿，甚至引发深部地震。但超临界流体实验研究难度很高，特别是目前对超临界流体的演化行为仍缺乏了解。

为了深入认识地球内部超临

界流体的演化，课题组实验发现，临界流体可以通过旋节分解机制发生相分离，而且硅酸盐组分可以支撑弹性应力，在流体中形成了硅酸盐熔体的网络结构（相互联通的熔体球，边界处有多个小的流体气泡）。当温度进一步降低时，界面张力越来越大，导致熔体网络坍塌。

该研究首次发现超临界流体旋节分解和形成熔体网络，从而揭示了一种全新的超临界流体演化机制，可能对探索岩浆热液矿床形成具有重要意义。（陈婉婉）

## 中国科大揭示6000年来绕极深层水对企鹅种群的影响



积物，通过放射性碳测年和化学元素分析，重建了过去6000年绕极深层水的上涌强度。研究显

示，距今6000~2800年和距今1600~700年，是两个绕极深层水上涌较强的时期。当地的硅藻记

录显示，当时近岸海冰较少，夏季海温偏高；罗斯海出土的企鹅残体数目显示，这两个时期同样是阿德利企鹅种群的繁盛期。距今2800~1600年，则是海冰扩张和企鹅种群衰落的时期。

研究发现，绕极深层水对于罗斯海海冰和生态变化起到了关键性作用。绕极深层水上涌带来的热量减弱了近岸海冰的生成，输入的营养物质导致海洋生产力增加，磷虾和企鹅数量上升。同时上涌的镉元素沿食物链富集，并随企鹅粪传输到南极大陆上，具备海洋和陆地双重属性的企鹅粪成为将南大洋深层环流与生态系统变化相联系的理想材料。

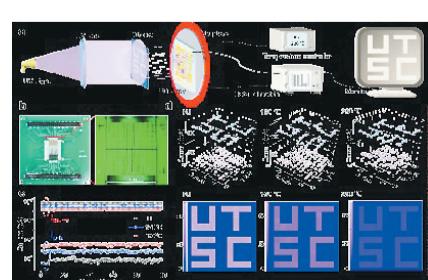
（环境科学与工程系）

供了一种可行的参考。相关成果在线发表在《先进材料》杂志上。

日盲紫外光电探测器作为光谱探测不可或缺的部分，在导弹跟踪、火灾预警和深空探测等诸多关键应用场景中发挥着重要作用。在这些独特的应用场景中，日盲紫外光电探测器将不可避免地面对极端恶劣的环境（如高温、高电场、高辐射）。

针对非晶氧化镓材料问题，该课题组通过缺陷及掺杂工程成功设计出高性能且耐极端环境的氧化镓日盲紫外探测器。经过氮气高温增韧的富镓GaOx薄膜，材料稳定性增强，这不仅有助于光电性能的提升，而且有助于提升材料的极端环境耐受性。因此，缺陷和掺杂工程为低成本、超灵敏、耐极端环境的日盲紫外探测器的实现提供了可行的参考策略，也为其它光电器件的工程设计提供潜在的启示。

中国科大微电子学院龙世兵教授和赵晓龙博士后为论文共同通讯作者，博士生侯小虎为第一作者。（微电子学院）



日盲紫外成像演示

我校日盲紫外探测研究获新进展