

中国科大工程团队荣获高海拔宇宙线

秦家军博士出席会议。

核探测与核电子学国家重点实验室在 LHAASO 中核心探测器 WCDA 及 MD 的研制和建设发挥了重要作用。

研究团队的李澄、唐泽波、江琨成功完成了 WCDA 和 MD 两类大尺寸光敏探头 PMT 的选型和大动态范围基座电路设计，取得了核心技术突破，研制出满足实验要求的大尺寸光敏探头和一套高精度自动化大尺寸性能测量系统，保证了工程的质量和顺利实施。在 WCDA 大尺寸 PMT 读出电子学方面，研究团队（负责人：安琪，总工程师：赵雷，副总工程师：曹喆）成功完成 WCDA 大尺寸 PMT 全部读出电子学系统的研制和工程实施，期间完成四项重大技术突破。（核探测与核电子学国家重点实验室）

我校为二维材料家族添加全新成员

本报讯 10 月 18 日，中国科大化学与材料科学学院吴长征教授实验课题组和武晓君教授理论计算课题组合作，成功实现非范德华力层状材料 AMX2 精准剥离，获得保持计量比的 AMX2 二维材料，为二维材料家族添加全新成员，展现出较之块材提升三个数量级的室温超离子导电行为。相关成果在线发表在《自然·化学》杂志上。

近年来，二维材料由于独特的电子结构和丰富的物理化学性能引起人们大量关注。其中，范德华力层状材料，由于层间的弱相互作用力，使得人们可以通过多种剥离手段获得其保持块材的组分和结构的单层二维材料，推进了其在降维后量子限域效应下的本征性能研究。对于非范德华力层状材料，层间的强化化学键作用极大地阻碍了原子级厚度二维结构的制备。

为此，吴长征教授团队针对非范德华力层状材料 AMX2 系列化合物，通过可控电化学插层手段，利用金属 A 与大半径插层分子电对之间的氧化还原电势差，成功剥离获得与块材几乎一致组分和结构的二维结构，为二维材料家族添加全新成员。二维材料全新家族成员，为未来二维非范德华力层状材料的合成和探索提供了新思路。

我校微尺度彭晶博士后，刘雨桦博士和吕海峰博士后是共同第一作者，吴长征教授是通讯作者。

（微尺度国家研究中心 化学与材料科学学院）

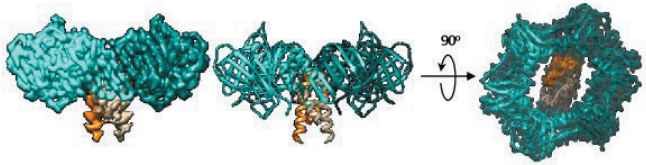
本报讯 10 月 12 日，在我校参与建造的“十二五”国家重大科技基础设施高海拔宇宙线观测站工程进展会暨工程建设表彰大会在沪召开。会议回顾了该项目 LHAASO 自立项以来的重要里程碑节点，总结了各参研单位在 LHAASO 项目中的贡献，并颁发优秀团队及先进个人等奖项。

我校核探测与核电子学国家重点实验室参建团队荣获优秀团队奖，李澄教授获特别贡献奖，赵雷教授和江琨副研究员分获先进个人奖。刘树彬教授、唐泽波教授、赵雷教授、曹喆副研究员、江琨副研究员和

我校在 DNA 复制及抗菌策略研发领域有重要突破

本报讯 10 月 7 日，我校细胞动力学教育部重点实验室张凯铭团队通过冷冻电镜解析噬菌体蛋白质 Gp168 与 DNA 聚合酶 b 亚基的复合物结构，并发现 Gp168 抑制细菌 DNA 合成的全新机制。该研究成果发表在国际著名期刊《核酸研究》上。

DNA 复制是生物遗传的基础和物种保持独特性的根本。自 1953 年，美国遗传学家沃森和英国物理学家克里克在《自然》上揭示了 DNA 的双螺旋结构，并于 1962 年和英国分子生物学家莫里斯·威尔金斯分享了诺贝尔生理学或医学奖以来，人类一直在探索 DNA 的复制过程。DNA 复制



Gp168 与 β -clamp 复合物的冷冻电镜结构（分辨率为 3.2-Å）

过程中，高度保守的 DNA 聚合酶对 DNA 复制至关重要。DNA 聚合酶的 b 亚基是 DNA 复制过程中的持续性-启动因子（processivity-promoting factor），DNA 双螺旋通过在 b 亚基上快速滑动来完成复制。由于 DNA 聚

合酶 b 亚基在细菌复制、肿瘤发生中至关重要，其抑制剂的研发备受关注。多种 b 亚基的小分子抑制剂已获得 FDA 批准作为抗肿瘤药物。据悉，目前所有公布的抑制剂（包括小分子、多肽）以及已知的 b 亚基结合蛋白均靶向 b

亚基环上的疏水口袋。Gp168 是迄今为止发现的首个由噬菌体产生的天然 b 亚基抑制剂，但其是首个非靶向 b 环疏水口袋的 b 亚基结合分子。Gp168 通过取代双链 DNA 在 b 亚基滑动通道的位置，阻止 b 亚基在 DNA 上的装卸，从而抑制 DNA 合成，导致细菌死亡。

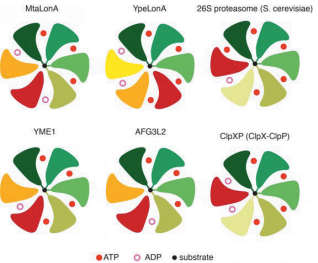
西安交通大学附一院刘冰教授、我校生医部李珊珊副研究员、西安交通大学硕士研究生刘洋为共同第一作者，刘冰教授、王亚文教授、张凯铭研究员为共同通讯作者。（细胞动力学教育部重点实验室 微尺度物质科学国家研究中心 生医部）

中国科大解析 Lon 蛋白酶的完整三维结构并揭示其底物识别与转移的分子机制

本报讯 10 月 10 日至 15 日，我校细胞动力学教育部重点实验室张凯铭团队在解析 Lon 蛋白酶的完整三维结构并揭示其底物识别与转移的分子机制取得重要进展，与台湾中央研究院张崇毅团队在期刊 JBC 和 Sciences Advances 合作连续发表论文。

Lon AAA+ 蛋白酶（LonA）是一种在原核生物和真核生物细胞器中保守的 ATP 依赖性蛋白酶。LonA 组装为同源六聚体，每个单体都包含一个 N 端结构域、一个中间 ATP 酶结构域和一个 C 端蛋白酶结构域。

10 月 10 日，张凯铭和张崇毅团队合作在期刊 JBC 发表文章。张凯铭课题组李珊珊等解析了 Meiothermus taiwanensis Lon 底物

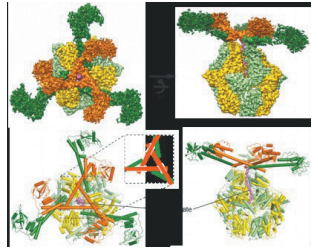


图为 AAA+ 蛋白酶与底物结合的核苷酸结合状态比较。顶部视图显示了核苷酸和底物的结合状态。与底物结合的原体呈不同深浅的绿色。

结合状态的 3.6-Å 冷冻电镜结构，发现 ATPase 结构域的双孔环介导底物相互作用，由处于不同 ATP

结合和水解状态的四个连续单体以螺旋梯状排列，揭示了其通过 LonA 特异性变构实现持续性旋转易位的分子机制。

10 月 15 日，合作团队在期刊 Sciences Advances 继续发表延续性工作。张凯铭课题组李珊珊等利用冷冻电镜进一步解析了



全长 Lon 的冷冻电镜结构解析。

Meiothermus taiwanensis Lon 底物结合状态的完整三维结构，分辨率达 2.4 Å。这些结构显示了一个具有张拉整体三角形复合体的多层结构，独特地由六个长 N 端螺旋构成。相互锁定的螺旋三角形组装在六聚体核心的顶部，以展开一个由六个球状底物结合域组成的网。该研究成果为理解 Lon 和其他具有类似活性的 AAA+ 蛋白酶的结构机制提供了一个完整的框架。

斯坦福大学 Wah Chiu 院士为此工作提供了宝贵意见。我校为第一完成单位，生医部李珊珊副研究员为第一作者，张凯铭、张崇毅研究员为共同通讯作者。

（细胞动力学教育部重点实验室 微尺度研究中心 生医部）

在卫星遥感陆地植被生态系统固碳能力方面中国科大取得重要进展

际知名期刊《Remote Sensing of Environment》（RSE）在线发表。

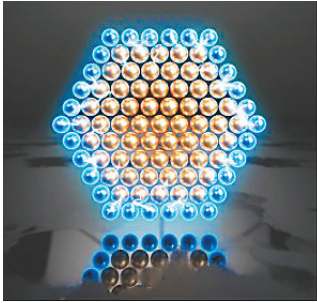
陆地植被生态系统固碳是当前减缓大气 CO2 浓度升高从而促成碳中和的重要途径之一。在碳中和目标下，以上数字很大程度上决定了人类活动所能排放的碳总量，从而影响着人类开发和使

用能源的方式。该研究利用课题组自主研发的中国陆面微波植被指数 EDVI，创新地提出基于微波 EDVI 的光能利用率模型 EDVI-LUE，并将其成功应用于中国区域典型森林、草地和农田等植被下垫面。该研究基于 ChinaFLUX 通量网的 7 个观测站点数据发

现，表明该模型对有云覆盖下的浓密森林地区 GPP 精确估算方面具有优势，为定量估算中国陆地植被生态系统固碳能力提供了新的方法，为实施我国碳中和、碳达峰战略提供了有力的科学支持。

该论文创新性得到了 RSE 副主编、国际知名植被遥感科学家 Pablo J. Zarco-Tejada 教授和多位审稿人的积极评价和肯定。第一作者为大气科学专业王梓璞博士后，通讯作者为李锐教授。

（地球和空间科学学院）



图为单原子壳层双催化剂模型示意图。其中金色和蓝色小球分别代表金和铂原子。

中国科大设计单原子壳层双金属催化剂打破活性-选择性跷跷板困境

本报讯 10 月 18 日，中国科大路军岭教授课题组和李微雪教授课题组，实验-理论长期密切合作。对卤代硝基苯（HNBs）化学选择性加氢反应中活性-选择性跷跷板关系的难题，两课题组再次密切合作，揭示了 Pt 颗粒几何效应和电子效应对化学选择性和活性随尺寸

调变的规律，并通过理性设计与精准构筑单原子壳层的 Au@1ML-Pt 双金属催化剂这一新策略，成功打破了 Pt 颗粒中活性-选择性的跷跷板关系，在温和条件下实现了高活性和高化学选择性加氢。研究成果在线发表在国际著名期刊《Nature Catalysis》上。

上海同步辐射中心、中国科大超算中心和郑州国家超算中心为该研究提供机时。论文共同第一作者为中国科大博士研究生关桥桥和朱楚薇。

（化学与材料科学学院 合肥微尺度物质科学研究中心 科研部）

中国科大发现神经调控囊泡分泌与代谢稳态的 GPCR 通路新信使 IP7

本报讯 10 月 20 日，我校细胞动力学教育部重点实验室王朝团队与南方科技大学生命科学学院饶枫团队合作，在 Nature Metabolism 在线发表研究论文。报道了一个新的 GPCR 信使：IP7，以及其感应副交感神经信号刺激胰岛素分泌的功能和分子机制。糖尿病发生一般会伴有胰岛

素水平的异常。因此，胰岛素分泌的严格调控对于机体维持葡萄糖稳态具有重要的生理病理意义。体内 β 细胞胰岛素分泌受到葡萄糖、激素、神经递质等的严格调控，副交感神经刺激胰岛素分泌是其中一种重要机制。根据 IP6K 敲除小鼠和细胞系的表型，IP7 应参与很多生理与疾病过程，如调控肿瘤

细胞凋亡和转移的命运抉择。但是，IP7 的普适性作用原理和所转导的生理信号通路及其作用的分子机制尚不清楚。

在此项研究中，作者首先解析了生理状态下 IP6K1 的磷酸化活化调控机制，在副交感神经激活时，分布于胰岛 β 细胞表面的乙酰胆碱受体接受来自神经末梢

的乙酰胆碱，通过一系列信号转导过程磷酸化 IP6K1，促进生成 IP。研究团队进一步解析了胰岛素分泌相关突触结合蛋白 Syt7 与磷酸肌醇复合物的晶体结构，作者发现 IP7 可与 PI22 竞争结合 Syt7，从而抑制无刺激时的自发囊泡释放。

南方科大博士生张晓哲、李娜，硕士生张隽，我校博士生张彦申，饶枫课题组科研助理杨晓丽为论文共同第一作者。王朝教授和饶枫教授为共同通讯作者。

（细胞动力学教育部重点实验室 微尺度 生命科学与医学部）