

# 第六章 科学研究

- 揭示蛋白质乙酰化的协调作用与调控机制
- 阐明鞘氨醇磷酸酯的调控机制
- 发现神经管畸形高度关联基因突变
- 提高水系锂电池循环性能
- 实验室模拟太阳耀斑中环顶X射线源和重联喷流

## 概述

2010年，上海持续加强科学研究，鼓励科研人员特别是年轻研究人员开展自由探索，同时聚焦重大应用需求，实施一批重大项目。在生命科学、医学、纳米科学、化学、新能源等多个领域前沿取得具有国际影响力的突破性成果。揭示了蛋白质乙酰化的协调作用与调控机制、发现了鞘氨醇磷酸酯的调控机制、成功在实验室模拟出“太阳耀斑中环顶X射线源和重联喷流”现象等，这些重大研究成果陆续发表于《科学》《自然》等国际顶尖学术期刊，论文质量进一步提升。2010年1—11月，上海科学家在《科学》上发表论文6篇，以第一单位发表3篇；在《自然》上发表论文6篇，以第一单位发表2篇；在《自然》系列专业期刊（不包括评论系列）发表论文20篇，以第一单位发表8篇。另外，有一批世界一流的成果发表于《新英格兰医学杂志》《美国国家科学院院刊》《细胞》等高影响力的国际著名刊物，这些成果的取得，标志着上海科技原创能力进一步提升，为科技创新和经济社会发展奠定了坚实基础和创新储备。



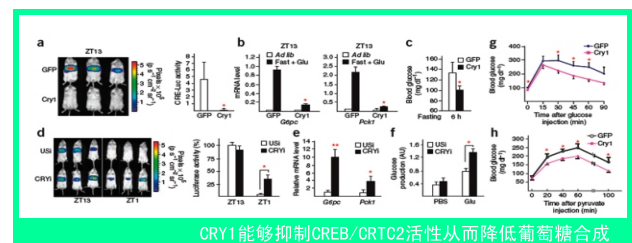
## 第一节 生命科学

中科院上海生命科学研究院赵国屏研究组发现，对位于真核细胞的细胞质和线粒体中的催化中间体代谢的酶类及细菌细胞中参与中心代谢的酶类而言，赖氨酸乙酰化是一种主要的修饰方式，是即时、灵活、双向、全局地调控细胞代谢的机制，是从细菌到人在进化上保守的一种代谢调控网络。该成果对利用乙酰化和去乙酰化的调控，如设计治疗方案、开发药物靶点等具有一定的科学意义和潜在的应用价值。研究成果发表于《科学》。

上海南方模式生物研究中心王铸钢研究组发现，Hypb缺失的胚胎干细胞来源的类胚体在血管生成过程中，细胞迁移和侵入发生明显的缺陷，表明Hypb基因在血管发生过程中起着内在影响。研究证明Hypb在胚胎血管重塑中是必需的，提供研究H3K36的甲基化在血管发生中的作用的一个新思路。研究成果发表于《美国国家科学院院刊》。

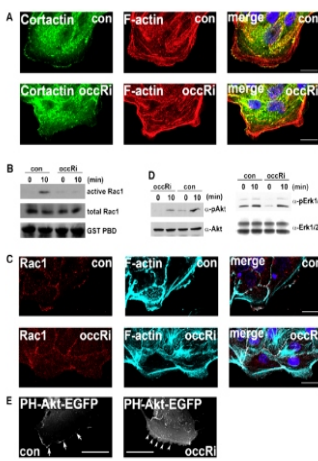
上海交通大学上海市肿瘤研究所何祥火研究组在肝癌染色体变异区内鉴定了肝癌转移促进因子miR-151，发现染色体8q24.3位点的扩增导致了miR-151及其宿主基因FAK在肝癌中的高表达；miR-151过表达显著增加肝癌细胞的迁移与侵袭能力，并促进肝癌细胞发生肝内转移；鉴定出RhoGDIA是miR-151下游靶基因和介导miR-151的促肝癌转移功能；发现miR-151与宿主基因FAK协同作用活化Rac、cdc42及RhoGTPase，进而促进肝癌细胞的迁移、侵袭与转移。研究成果发表于《自然细胞学》。

中科院上海生命科学研究院刘涓研究组发现了生物钟调节体内糖合成的分子机制，即在肝脏中过表达CRY1能够明显改善2型糖尿病肥胖小鼠的胰岛素敏感性。该研究为防治2型糖尿病疾病提供了一个全新的靶点。研究成果发表于《自然医学》。



中科院上海生命科学研究院刘勇研究组揭示了脚手架蛋白RACK1以分子开关的方式在胰岛β细胞中内质网应激信号通路的动态调控中发挥关键作用，为了解胰岛β细胞发生功能衰损的病理基础提供一个新机制线索和可能实施定向干预的潜在靶点。研究成果发表于《科学信号转导》。

中科院上海生命科学研究院周金秋研究组发现，端粒酶调控亚基Est1可以促进端粒单链DNA形成G4链高级结构，且该活性对于体内端粒酶活性是必需的。该研究阐释了Est1调控端粒酶活性的分子机理，对以促进或稳定G4链高级结构为出发点筛选药物的策略提出了疑问。研究成果发表于《自然结构和分子生物学》。



封闭蛋白调控上皮细胞的定向迁移

中科院上海生命科学研究院陈正军研究组发现 occludin 调控上皮细胞的定向迁移的机制，提高对迁移细胞极性的形成和稳定，以及细胞生命活动细胞极性和细胞迁移内在生物学相关性认识，也为了解胚胎的发育过程和愈合过程增添了新的内容。研究成果发表于《发育细胞》。

中科院上海生命科学研究院刘勇研究组与国外合作者，揭示了信号接头蛋白 SH2B1 对生长发育、脂质代谢和寿命的调控作用和机制，提示从低等动物果蝇到哺乳动物小鼠的进化中 SH2B 在特定调节功能上具有保守性，为了解代谢疾病发生发展的生理学机制和进一步阐明生长发育、代谢等生命活动的生物学基础提供了线索。研究成果发表于《细胞代谢》。

中科院上海生命科学研究院/上海交通大学医学院健康科学研究所金颖研究组发现了转录因子 Oct4 与 Erk/MAPK 信号通路在胚胎干细胞分化中的调控机制，为深入理解 ES 细胞自我更新与分化，以及胚胎早期发育的调控机制提供了新的思路。研究成果发表于《美国国家科学院院刊》。

中科院上海巴斯德研究所丰田哲也研究组对丙型肝炎病毒体外复制机制进行研究，发现 JFH1 的 NSH 具有较高的聚合酶活性，增强了 RNA 二级结构配对和最合适的 3' UTR RNA 结构是 J6CF 在体外细胞中复制所必不可少的，即 HCV 病毒在体外的高效复制需要较高的 RNA 聚合酶活性和特异性的 RNA 结构。研究成果发表于《公共科学图书馆·病原体》。

第二军医大学曹雪涛研究组发现，免疫细胞膜表面整合素 CD11b 能够通过一系列信号转导机制促进天然免疫分子的泛素化蛋白降解，从而负向调节天然免疫应答中免疫细胞产生炎症性细胞因子与干扰素，反馈抑制了免疫反应与炎症发生，避免病原体感染过程中免疫应答与炎症反应过度发生造成机体组织的损害，从而维持体内环境稳定与健康。2 项研究成果均发表于《自然免疫学》。

复旦大学附属妇产科医院对 TSLP 在人母-胎界面 Th2 型免疫偏移及免疫耐受中的调节作用进行了研究，发现滋养细胞通过分泌 TSLP 诱导 dDCs，并使 dDCs 分泌高水平 IL-10 与 CCL17；TSLP-dDCs 则诱导 dCD4<sup>+</sup>T 细胞呈现 Th2 型偏移，从而形成有利于正常妊娠的母-胎界面免疫微环境。研究成果发表于《血液》。

中科院上海生命科学研究院/上海交通大学医学院健康科学研究所与瑞金医院医学基因组学国家重点实验室发现，进化上高度保守的 PTEN-C/EBPα-CTNNA1 信号轴控制造血干细胞发育与白血病干细胞恶性转化，该白血病干细胞肿瘤抑制轴的发现也为白血病干细胞的靶向治疗提供了线索。研究成果发表于《血液》。



复旦大学赵世民研究组制备出高亲和力抗体并鉴定逾千个未见报道的人肝乙酰化修饰蛋白，提出乙酰化对代谢酶与代谢通路具有调控作用。与管坤良等合作，证明乙酰化修饰是调控人细胞代谢的普遍机制、乙酰化修饰是沙门氏菌代谢的主要调节机制，同时也是一种进化保守的基本代谢调控提供理论基础。研究成果同时发表于《科学》。



同济大学刘海亮等发现了 RdDM 受体复合体中的一个成员 RDM1，并阐述了 RDM1 在 RdDM 途径中的重要作用。尽管 RDM1 和 Pol V 在许多核仁周围 siRNA 过程中共同起作用，但 Pol II 是与 RdDM 受体复合体而不是 Pol V 在核质中的目标位点相互起作用。该研究为进一步认识 siRNA 产生的机制提供了线索。研究成果发表于《自然》。



上海交通大学医学院附属瑞金医院叶静和其合作者在国际上首次证明了 TRF2 通过调控 Apo110 的外切核酸酶活性，作为端粒保护核心蛋白，确保 DNA 复制过程中端粒结构和功能的完整。该研究将对保护脏器功能、提高生存率和降低围手术期并发症等具有临床意义。研究成果发表于《细胞》。



上海交通大学医学院附属瑞金医院上海血液学研究所陈赛娟研究组阐释了三氧化二砷治疗 APL 的分子机制，揭示了砷剂治疗 APL 的直接药物靶点癌蛋白 PML-RAR，研究成果丰富了 APL 靶向治疗的理论，对于推动其他类型白血病和实体瘤的分子靶向治疗研究具有指导意义。研究成果发表于《科学》。

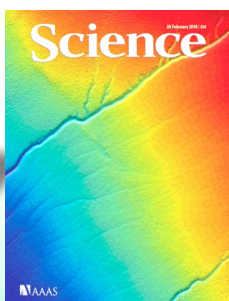
中科院上海有机化学研究所马大为研究组发展出了从简单原料出发，经过7步反应合成达菲的路线，这是目前从简单原料出发合成达菲的最简短路线。由于所用试剂廉价，反应操作简单，收率高，这条路线具备潜在的商业价值。目前相关工艺路线的专利已经转让给国内的制药公司，这将促进这个路线产业化进程。研究成果发表于《应用化学国际版》。

中科院上海生命科学研究院韩斌研究组通过测定栽培稻和籼稻的500多份地方品种的基因组测序，构建出一张高密度的水稻单倍体型图谱，并进行了水稻重要农艺性状的全基因组关联分析，为水稻遗传学研究和水稻育种提供了基础数据，并首次开发出大样本、低丰度的基因组测序和基因分型方法。研究成果发表于《自然遗传学》。

上海交通大学张大兵等阐述了花药发育和花粉形成的关键基因及其网络调控机制。揭示了控制水稻花药外表面结构和花粉外壁形成的关键基因CYP704B2，提出植物花药表面角质层和花粉外壁的孢粉素成份的合成可能存在共同的生化途径；鉴定到一个控制水稻叶片中糖到花器官分配的关键转录因子CSA，该转录因子可直接控制花药中单糖转移酶的表达，实现对糖分子从源到库分配的调节；证明AMS可调节多个基因的表达，找到13个受AMS直接调控的、参与脂类运输等生物学过程的基因，以及AMS在蛋白水平上与2个互作蛋白。该研究从基因组水平上揭示了AMS在花药和小孢子的发育过程的作用机制，为认识花粉发育的生物学过程奠定了基础。3项研究成果均发表于《植物细胞》。



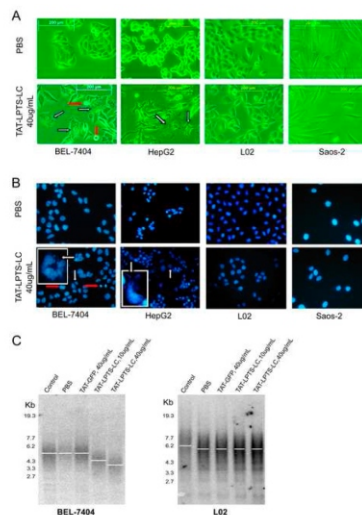
中科院上海药物所蒋华良、罗成与美国弗吉尼亚联邦大学合作，综合运用计算生物学方法和实验技术，首次发现S1P是肿瘤坏死因子受体相关因子2生理调节辅助因子，并阐明了S1P调控NF- $\kappa$ B信号通路的机制，解释了SphK1和S1P参与调控炎症、抗凋亡和免疫反应，从而发挥细胞保护作用的机制。研究成果发表于《自然》。



华东师范大学马继延研究组与其合作者运用在大肠杆菌中表达的重组小鼠肌蛋白，使肌蛋白变构，并证明变构后的肌蛋白具有抗酶切等抗病毒所特有的性质。进一步的在体实验证明，变构的肌蛋白能产生与病脑中相似的传染性。该研究证明了“肌病毒”假说，有望解决肌蛋白所致疾病。研究成果发表于《科学》。

华东师范大学夏涛研究组通过基因改组技术创造了一种新的钠氢逆向转运蛋白，转入并表达这种新基因的植物，能够在高盐环境下正常生长，有望对盐碱地进行生物改良，缓解我国人口多、耕地减少的局面，植物也可以加工处理为生物质能，进行可持续再利用。该研究为利用分子生物学技术培育植物耐盐新品种提供了新思路。研究成果发表于《生物化学杂志》。

中科院上海生命科学研究院赵慕钧研究组研制出一种新的靶向端粒酶的重组抗癌蛋白LPTS，经该蛋白处理的端粒酶阳性肝癌细胞出现死亡。通过尾静脉注射LPTS重组蛋白，能有效抑制裸鼠移植瘤生长。实验还表明LPTS重组蛋白经尾静脉注射能快速到达瘤体，在瘤体持续时间较长，且毒害较小。研究证明LPTS重组蛋白可发展为新靶向端粒酶的抗癌药物。研究成果发表于《胃肠病学》。



经重组LPTS蛋白处理的端粒酶阳性肝癌细胞生长受到抑制



复旦大学王红艳研究组等在NTD出生缺陷人群中首次鉴别出了Vangl2基因突变，并证实这些突变确实是导致严重的神经管畸形的罪魁祸首。这是世界上首次在患有神经管畸形的人类胚胎中发现该类型的基因突变，为进一步研究Vangl2基因对NTD产生的遗传效应和人类神经管畸形发生的分子机制奠定了基础。研究成果发表于《新英格兰医学杂志》。

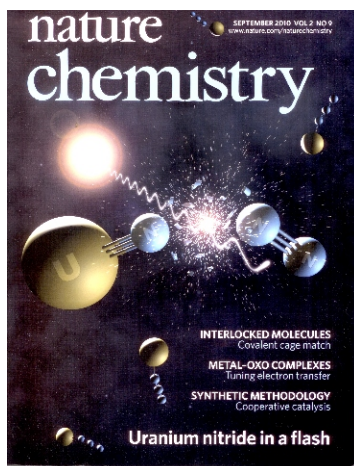


同济大学张勇研究组参与的一项国际合作首次绘制了斑马鱼胚胎发育早期的表观遗传图谱，并且在斑马鱼中初步探明了与胚胎全能型相关的表观遗传图谱的建立机制。该研究成果可以为研究哺乳动物全能性细胞的表观遗传机制提供借鉴。研究成果发表于《自然》。



## 第二节 材料科学

复旦大学夏永姚研究组从理论和实验上证实，在水和氧气存在的条件下，作为电池负极的电极材料会被氧气氧化，这是造成水系锂离子电池容量衰减的主要原因。通过



消除氧（电池密封）和选择合适的电极材料，可大大提高电池的循环性能。这种电池将来可望用于风力、太阳能发电等能量储存、智能电网峰谷调荷和短距离的电动公交车等。研究成果发表于《自然化学》。

华东师范大学程义云研究组与其合作者发现并首次提出一种基于核磁共振技术的高效、

快速筛选树枝形分子药物剂型的方法。该方法可在1小时内从药物混合物中筛选出跟纳米载体结合的药物，还能提供药物在载体中的定位以及相互作用模式等信息，为纳米药物的快速设计及优化提供了有效技术支持。研究成果发表于《美国化学会志》。

中科院上海硅酸盐研究所董显林研究组与其法国合作者在BST60/40薄膜的高频微波性能研究中取得了进展。首次在Pt/Si衬底上制备出100%取向度的BST(001)、BST(111)织构化薄膜；获得了BZN/BST复合薄膜，解决了BST铁电薄膜难以兼顾高可调性和低介电损耗的难题；发现BST薄膜的复介电常数遵从Curie-von Scheidler定律。在频率高达40GHz而电场仅为300kV/cm条件下，外延BST(111)薄膜的可调性达41%，是多晶BST薄膜的1.4倍，有望应用于高频微波器件领域。研究成果发表于《物理评论快报》。

中科院上海光学精密机械研究所等承担的“纳米光信息存储及其原型器件的基础研究”项目，研制出了具有我国自主知识产权的新型超分辨掩膜材料和记录材料体系，并采用自行研制的新材料设计、制备的纳米光信息存储器件原型实现最小信息位尺寸60nm的超分辨动态记录和读出（存储密度达50Gb/in<sup>2</sup>以上），为形成我国具有自主知识产权的纳米光信息存储器件的核心技术、推动未来超高密度光存储器的发展奠定了基础。

中科院上海有机化学研究所采用在缺电子的芳核上稠合富电子的硫杂环，并结合拉电子的丙二酰基团封端的策略，发展一类新的可溶液加工的n-型有机半导体材料，并使用溶液加工的方法制备该类分子材料的OTFT器件，电子迁移率达0.51cm<sup>2</sup>V<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>，开关比大于10<sup>5</sup>，阈值电压低于10V，且具有良好的空气稳定性和操作稳定性。相关成果已申请中国发明专利。研究成果发表于《美国化学会志》。

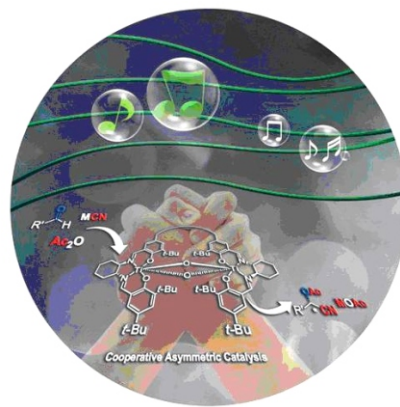
中科院上海硅酸盐研究所施剑林研究组合成了毫米级介孔碳球，首次发现了介孔碳材料对人体内毒素“胆红素”具有很好的吸附性能和良好的血液相容性，并提出介孔碳材料作为血液净化用吸附剂的设想。研究成果发表于《化学通讯》。

中科院上海光学精密机械研究所胡丽丽、张军杰研究组承担的“2微米稀土掺杂激光玻璃光纤研制”项目，利用自行研制的铽单掺双层磷酸盐玻璃光纤，首次实现800纳米LD泵浦下2微米瓦级激光输出，输出功率达到1.12瓦，创造了目前磷酸盐玻璃光纤中2微米激光输出的最高纪录。

上海交通大学张亚非研究组提出了“结构微扰法碳纳米管金属/半导体转化”新概念，首创单原子掺杂法制备纯半导体性单壁碳纳米管方法。利用一定浓度的原子替位掺杂或者产生缺陷进行结构微扰，使碳纳米管费米能级附近的能带打开。金属性的单壁碳纳米管转变为半导体性，而半导体性碳管仍为半导体性。该研究成果对大量制备碳纳米管太阳能电池和多种基于碳纳米管的纳米电子器件具有重要应用价值。

中科院上海应用物理研究所与上海交通大学发展了基于DNA纳米技术的液态DNA芯片，可在纳米级“中国地图”表面实现DNA杂交反应，并实现可寻址的高灵敏基因检测。同时，利用地图的不对称性和可寻址的特点实现了无需编码索引而空间可寻址的液相DNA纳米芯片。研究成果分别发表于《先进材料》和《微小》。

中科院上海有机化学研究所丁奎岭研究组通过双金属协同催化将两个Salen-Ti单元以桥链集成于同一分子内，开发了以顺式降冰片烯二羧酸桥联的高活性手性双Salen-Ti络合物催化剂。该优化后的



双金属协同催化合成手性氰醇衍生物

催化体系的催化活性、对映选择性和底物适用性较好，并且具有潜在的工业应用前景。研究成果发表于《应用化学国际版》。

复旦大学武利民研究组承担的“大分子自组装材料的构建、功能和应用基础研究”项目，通过研究新结构单元、驱动力等进一步阐明了非规则组装单元在非化学键相互作用下的组装机理，发展了一系列非规则大分子组装路线和功能集成路线；获得了一批具有自主知识产权的药物载体和功能涂层的制备关键技术，提供了科学依据。研究表明，所获得的药物载体的药物装载量高，能长期稳定；防污涂层的柔韧性、耐冲击等性能良好。

东华大学王华平研究组承担的“以离子液体为溶剂的纤维素纤维纺丝工程关键技术研究”项目，设计了溶解纤维素的离子液体合成纯化为一体的实验装置，离子液体得率高；利用带有扭矩和中空脱泡控制的捏合机，解决了高分子量纤维素快速溶解及高粘度纺丝液脱泡困难的难题；研究了纤维素/离子液体的纺丝工艺，纺制出了强度大于3cN/dtex的再生纤维素纤维；设计了膜浓缩、减压蒸馏和脱除挥发物相结合的离子液体回收方案，回收率大于98%，为离子液体纺纤维素纤维产业化奠定了基础。



### 第三节 物质与信息

华东师范大学张卫平研究组利用基于拉曼效应的原子存储技术，在原子系综中“写入”一种自旋波，能够被用来操控两个不同频率模式的光子。在原子自旋波的驱动下，光子在两个不同的频率模式之间发生振荡式的跳跃。不同于“拉比振荡”的是，该研究中的原子被利用来驱动光子。该原理可用于实现高效的光子转换与光量子态的制备与控制，在量子信息与精密测量技术中具有潜在的应用前景。研究成果发表于《物理评论快报》。

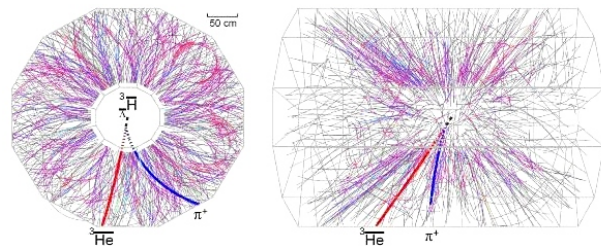
华东师范大学李筠参与了对于基于原子芯片的多体量子纠缠的研究，对实验结果进行了理论解释。该研究首次在原子芯片上实现多体量子纠缠自旋压缩态，对基于芯片的原子钟和原子干涉仪打开了一条通向更高精度的道路。通过利用纠缠系统（自旋压缩态），原子钟的精度将可大大提高。自旋压缩也可用于高灵敏度原子干涉仪、测量引力等。该成果有助于对基本物理、多体量子关联的理解。研究成果发表于《自然》。

上海交通大学张杰研究组借助激光与等离子体相互作用产生的自生强磁场，利用中科院上海光学精密机械研究所高功率激光物理联合实验室的“神光II号”强激光装置构造了激光等离子体磁重联拓扑结构，并观测到了与太阳耀斑中环顶X射线源和重联喷流极为相似的实验结果，将开辟实验室天体物理研究的新领域。研究成果发表于《自然物理学》。

中科院上海光学精密机械研究所先进激光技术与应用系统实验室李建郎研究组承担的“径向偏振光纤激光器”项目，从掺镱光纤激光器中获得2.42瓦高效率、高偏振纯度和高轴对称性的径向偏振激光输出，创造了目前径向偏振光纤激光器研究的最高纪录。

上海激光等离子体研究所提出并演示了一种物象光栅自拼接技术，该技术通过拼接物光栅与象光栅构成物象光栅对获取了较单光栅双倍口径的等效光栅，并借助物象关系，拼接光栅中的三维误差：条纹密度差、俯仰转角和前后位移被彻底消除。基于简单的远场方法该技术即可获得和维持近理想拼接光栅，且一组拼接光栅的首次安装调试和长期维持监测仅需要一束诊断激光，该束诊断激光也没有波长和入射角的限制。研究成果发表于《光学快报》。

中科院上海应用物理研究所马余刚研究组与其合作者探测到首个反超核粒子反超氦核。这个可能大量存在于宇宙“婴儿期”的物质是目前发现的最重的、首个含有反奇夸克的反物质原子核。该研究开创了反奇反核物质研究的先河，也有助于理解自然界中物质反物质不对称性，丰富了对于夸克胶子等离子体新物质的认识。研究成果发表于《科学》。



反物质超核

中科院上海光学精密机械研究所承担的“强激光场下分子异构化反应的超快成像检测和控制研究”项目，利用飞秒激光脉冲产生的超快强场对分子的非绝热取向和高次谐波量子干涉效应等进行了研究。研究获得了较高的分子取向度，并发现了双脉冲光场对分子取向和转动态的控制的延时控制规律，提出了理论解释。

中科院上海光学精密机械研究所根据相对论飞秒激光对薄膜靶的整体光压加速可形成高速运动（质子能量为GeV量级）的等离子体飞镜，提出同时利用相对论等离子体飞镜的多普勒频移效应和强啁啾效应，实现短波长准单周期相对论激光的实验方案，这可能成为逼近Schwinger极限（量子电动力学效应）的极佳途径，在产生强阿秒脉冲等方面具有重要意义。研究成果发表于《物理评论快报》。

中科院上海光学精密机械研究所在飞秒拍瓦级超强超快钛宝石激光系统中，通过扩展和优化大能量主放大器中泵浦光和信号光的光束口径，在基于80mm直径钛宝石晶体的条件下，压缩前获得了42.6J的输出。激光系统的输出最高脉冲峰值功率能力已经从原来的0.89PW提升到1PW以上。该飞秒拍瓦级超强超快钛宝石激光系统已成功应用于产生和加速高能粒子等强场激光物理实验中。



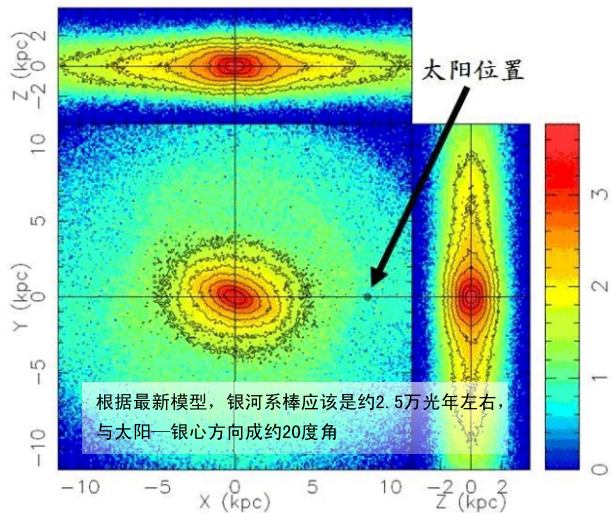
### 第四节 空天与地学

中国极地研究中心承担的“冰海数值南极冬季表层气温的季节内震荡研究”项目发现，南纬60°以南区域主要存在着两种季节内震荡的周期，分别是26~30天震荡和14天左右的震荡。表层气温EOF分解的第1模态是与南极涛动有关、在南纬60°以南区域表现为空间一致的变化。表层气温EOF分解第1模态的季节内变化比300毫巴位势高度的变化提前一天。该变化与表层净向上长波辐射和总云量的变化有紧密联系。表层气温EOF分解其他主要模态在南大洋和南极周边区域表现为向东传播的趋势，其中第2、3模态由太平洋南美遥相关模态决定，PSA模态对南极表层气温的影响主要通过影响南极表层经向风的方向和强度实现。



## 第五节 交叉学科

中科院上海天文台沈俊太与其合作者利用最新银河系核球视向速度巡天计划的观测结果,结合高精度多体模拟来研究银河系的动力学结构,证实了银河系的盒状核球其实是侧面看到的银河系棒。与目前宇宙学模拟预言结果相悖的是,研究人员发现银河系几乎是由一个大质量的纯星系盘演化而来,并不包含一个显著的由星系并和形成的经典核球,对现有星系形成理论提出了挑战。研究成果发表于《天体物理学杂志》。



中国第4次北极科学考察队首次依靠自己的力量到达北极点开展科学考察;在北极点冰面布放了冰浮标,发射了抛弃式温盐深剖面探测仪,进行了生态学观测,采集了大量海冰和海水样品;获得2.5米长的北极点冰芯;在白令海海盆3742米水深处完成24小时连续站海洋学观测;将中国海洋考察站延伸到北冰洋高纬度的深海平原,并获得全航程大气物理、大气化学观测等资料;利用浮游生物多通道采集器在北纬88°26'的近极点区进行了3000米的深水精确分层采样。该次考察获取了多学科立体实测数据,为了解北极变化及其对中国气候环境的影响起到积极作用。

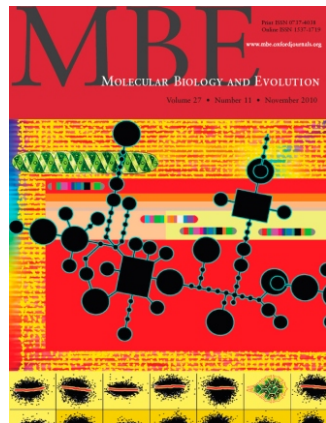
中国极地研究中心李院士承担的“南极埃默里冰架附着冰特征和兰伯特冰川底部水系存在证据研究”项目,以中国第19次南极考察期间在Amery冰架中心地带钻取的一支302米的冰芯作为研究对象,对冰芯中同位素的初步分析发现,冰架附着冰的氧同位素组成为正值,表明其不是海洋冰或内陆来源的冰川冰。该研究为南极冰盖冰下湖和冰下是否另有水系存在联系以及东南极兰伯特冰川流域底部可能存在水系的问题提供了地球化学证据。

同济大学汪品先研究组在北纬30°31'44"、东经122°15'12"至北纬30°31'34"、东经122°14'40"范围内建成中国第一套海底观测试验系统东海海底观测小衢山试验站,为海底观测网建设积累了经验,也标志着开展海底观测系统的关键技术研究、工程规范和标准、数据集成与信息共享研究等迈出了第一步,对于东海近海海底观测系统的建设,乃至中国近海海底观测系统建设,具有重要的价值和示范作用。试验系统自建成运行以来,数据完整率达到95%以上。

上海师范大学沈鹤柏研究组将免疫学反应与色谱层析技术相结合,研制出用于膀胱癌筛查的纳米金免疫层析试纸,具有简便、快速、廉价、灵敏度高、特异性强等特点,建立了规范的纳米金免疫层析膀胱癌诊断试纸生产工艺,已完成10万级和1万级洁净厂房装修,并通过第三方检测,检测结果达到标准。

上海师范大学郭本瑜研究组承担的“高性能计算方法研究”项目,在数学物理问题的高精度算法、最优化方法、随机化算法及生物计算和金融计算四个方面取得一批研究成果。把谱方法推广到非直角区域,从本质上拓展了谱方法应用范围;构建了一类仿射内点最优路径算法;建立了随机误差为滑动平均过程的单响应近似线性模型的贝叶斯最优稳健设计准则和多响应线性模型基于预测置信球体积的最优设计准则;建立了前列腺间歇治疗的偏微分方程模型,找出了最优治疗参数。

中科院上海生命科学研究院李海鹏研究组提出了一种通过检验树的拓扑结构策略来检测新近发生的正选择,并建立了相应的统计学方法。数学证明和计算机模拟结果表明,该统计学假设检验的结果不受群体扩张等群体历史数量变动的的影响,无论群体的数量在历史上如何变动,该方法的假阳性率将保持在统计学假设检验时所设的显著性水平以下。该方法不需要任何种群历史的信息或者对种群参数的估计或基因组水平的遗传多态数据,仅需要来自于100—1000bp范围内的遗传多态数据,即能可靠地检测新近发生的正选择。这一新方法的建立将促进相关领域的发展。研究成果发表于《分子生物学与进化》。



中科院上海生命科学研究院金力、徐书华等研究组利用全基因组基因分型数据,基于群体基因组学研究策略和计算生物学手段,发现与西藏藏族人群高原适应相关的一系列基因,其中全基因组扫描信号最强的两个关键基因EGLN1、EPAS1与细胞缺氧反应有关,为研究藏族人群高原适应提供思路。研究成果发表于《分子生物学与进化》。

上海生物信息技术研究中心和德国罗斯托克大学免疫学研究院承担的“基于计算生物学的表观遗传学研究”项目,构建了针对转录调控领域最大锌指基因家族的SysZNF数据库和分析平台,包含有全面的组蛋白修饰数据和功能信息的SysPTM数据库和分析平台,开发了基于 workflow 技术的包含有表观遗传学数据分析、相关功能预测的软件系统,发展了我国在这一领域的研究。