

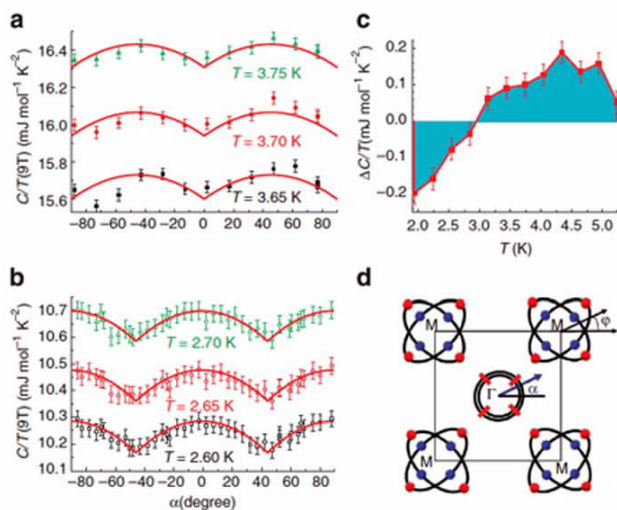
科研进展*

在铁基超导体中发现明显的能隙各向异性

物理所闻海虎等研究人员一直潜心于精密比热的测量,最近开发出角度分辨的比热测量装置。利用这种手段,该研究组测量了铁基超导体 $\text{FeSe}_{0.45}\text{Te}_{0.55}$ ($T_c=14.5\text{ K}$, 罗会仟博士和戴鹏程研究员提供) 的角度依赖的比热,发现比热有四度振荡行为,说明能隙有明显的各向异性,而且第一次确认能隙的最小方向出现在电子-空穴费米面连线(即 $\text{Fe}-\text{Fe}$ 连线)方向,引起了铁基超导体配对机制研究者很大的

兴趣。该工作的计算和理论部分与向涛研究员和美国海军实验室的 Igor Mazin 博士合作完成。

闻海虎等研究人员的工作从体测量的角度明确证明了铁基超导体 $\text{FeSe}_{0.45}\text{Te}_{0.55}$ 中能隙有各向异性,并且精确测定了能隙振荡的方式和角度。伴随体系参量的演变,电子与反铁磁自旋涨落之间相互作用导致的带内和带间散射也会变化,因此超导能隙可以从一个各向同性的 S-波向有节点的能隙状态转变。该工作发表于 *Nature Communications*。



Y 沸石分子筛脱铝机理研究取得新进展

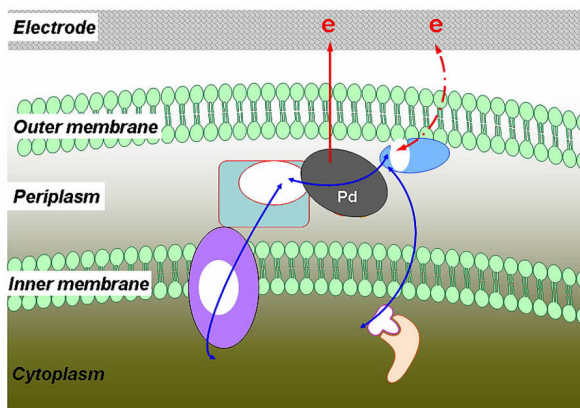
武汉物理与数学所波谱与原子分子物理国家重点实验室的邓风研究组与法国里尔科技大学的 Jean-Paul Amoureux 研究组合作,通过设计新的脉冲序列和相位循环,发展了一种能使检测灵敏度得到 3 倍增强的二维 ^{27}Al DQ-MAS 固体 NMR 新技术。利用该新技术和波谱与原子分子物理国家重点实验室的 800MHz 高场核磁共振实验平台,邓风研究组首次得到了 Y 沸石分子筛的二维高分辨 ^{27}Al DQ-MAS NMR 谱,并观测到了脱铝 Y 分子筛中各种活性铝物种的空间邻近性以及非骨架铝物种随着脱铝程度增加的演化过程,揭示了 Y 沸石分子筛脱铝修饰的机理。这些研究结果从另一个角度证实了该研究组先前提出的在脱铝分子筛中不同活性心之间存在协同作用使得催化性能增强的观点,同时也将为沸石分子筛催化剂的脱铝修饰和改性提供一定的指导。所发展的灵敏度增强的二维 ^{27}Al DQ-MAS 固体 NMR 新技术也可以用于其它类型沸石分子筛和各类含铝功能材料的研究。

* 收稿日期:2010 年 12 月 25 日

相关研究结果发表于 *Angew. Chem. Int. Ed.*。

微生物制造的金属纳米粒子在电子传递中的作用被发现

城市环境所赵峰研究员与英国萨里大学科研人员合作，利用脱硫弧菌将废水中钯离子吸收后还原，得到分散在细胞膜上的钯纳米粒子，然后对菌种的活性进行了原位电化学监测。实验显示，钯金属粒子可能在脱氢酶和细胞色素酶的协同作用下参与了细胞膜代谢反应的电子传递过程，并对氢气和甲酸等物质呈现出很强的催化活性。结果表明，微生物在适应环境中



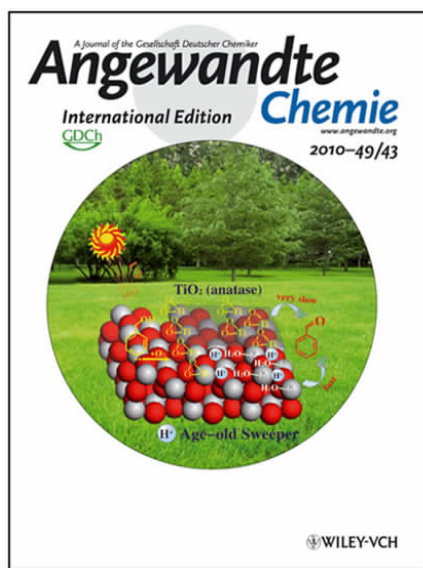
可能“有目的”地利用和改变周围环境中的一些物质来进行生理活动。

该成果提出了采用电化学技术检测微生物细胞膜上金属纳米粒子功能的方法，拓宽了生物纳米材料的研究领域和应用前景技术，并将进一步推动生物电化学系统在环境领域的研究和发展。研究结果发表于 *Angew. Chem. Int. Ed.*。

光催化活化分子氧机理研究方面取得新进展

化学所光化学院重点实验室的研究人员在光催化活化分子氧机理研究方面取得新进展。他们在进一步研究反应的微观机理和速率限制步骤中，发现在 TiO_2 表面吸附 Bronsted 酸能够大大加快醇类分子光催化转化，由于掺杂 SiO_2 能增加酸的吸附位点，当用 Bronsted 酸对 $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ 复合光催化剂进行表面修饰后，加速作用进一步加强，速率限制步骤得到证实。表面光谱及动力学分析表明，质子能够有效促进在光催化活化分子氧过程中 TiO_2 表面形成的 $\text{Ti}^{\cdot+}$ 过氧化物中间物种的分解，进而使得表面光催化活性位点再生，因此加速了光催化循环和反应。

该研究有助于深入理解 TiO_2 光催化活化分子氧的微观机理，为今后制备新型光催化剂和调控光催化反应提供了重要的科学依据。相关研究成果发表在 *Angew. Chem. Int. Ed.*，并被选为 VIP 论文并作为内封做了专门介绍，*Nature China* 对此成果也做了“亮点”评述（相关图片请见封面）。



多孔金属有机框架材料研究获新进展

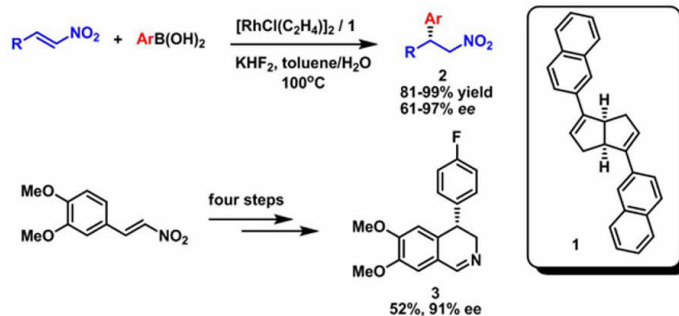
福建物构所结构化学国家重点实验室张健课题组巧妙地应用结构设计思想，成功结合

Zeolites 中的 TO4 单元和 ZIFs 中的 M4 单元, 组装出了一类新型杂化分子筛材料 HZIFs, 这类材料具有比 ZIF 材料更高的热稳定性(达到 550 摄氏度)。另外, HZIFs 结构中含有潜在的 TO4 催化作用位点, 在选择性催化氧化苯甲醇至苯甲醛和可见光催化降解甲基橙废液等方面表现出良好的性能。该研究为新一代无机—有机杂化型分子筛材料的设计合成和应用开发提供了策略和思路, 研究结果发表于 *Angew. Chem. Int. Ed.*。

另外, 张健课题组还设计合成了由碱土金属离子(Na^+)模板构筑的混 Zn/Cu 金属有机类分子筛框架材料及由无机和有机双重柔性基元构筑的具有呼吸效应的微孔金属有机架材料, 结果分别发表于 *Chem. Commun.*。

手性烯烃配体研究取得新进展

上海有机所天然产物有机合成化学重点实验室研究人员之前曾成功地合成了一类基于双环[3,3,0]辛二烯骨架的手性二烯配体, 该配体已被成功运用于包括铑催化的不饱和羰基化合物的 1,4- 加成、亚胺芳基



化的不对称催化反应中。最近该课题组研究人员在此基础上, 成功实现了铑催化的芳基硼酸对于硝基烯烃的不对称加成。采用手性二烯配体 / 铑络合物为催化剂, 可以高产率和高选择地合成一类手性硝基化合物。上述加成产物通过几步简单合成, 就可以得到具有潜在生物活性的手性异喹啉类化合物。

该研究结果发表于 *Angew. Chem. Int. Ed.*。同时手性二烯 / 钯催化的不对称 Suzuki 交叉偶联反应也有突破, 相应工作已被 *Org. Lett.* 接收。

基因新功能化机制研究取得新进展

遗传与发育生物学所陈良标实验室的邓成和同行通过对鱼类 III 型抗冻蛋白起源的研究, 阐明了原本存在于唾液酸合成酶(SAS)C- 末端微弱的冰晶结合能力, 是如何通过 SAS 基因倍增及 N- 端结构域的删除而消除了 SAS 基因内部唾液酸合成功能和冰晶结合功能之间的冲突, 并在几千万年前海洋冰冻环境的选择压力下进化出具有降低体液冰点功能的 III 型抗冻蛋白。

本研究第一次用完整的实验数据表明了 EAC 是新功能起源的重要机制。EAC 机制的确立对解释新基因的起源过程和原始驱动力, 以及深刻了解基因组的进化具有重要的意义。相关论文发表于 *PNAS*。

移植物抗宿主病治疗新策略被发现

中科院上海生科院 / 上海交大医学院健康所张雁云课题组赵方等博士利用同种异基



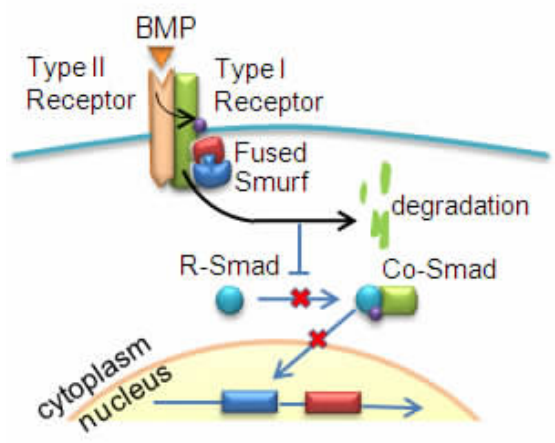
中国科学院

因小鼠骨髓移植模型研究发现,移植后受鼠体内细胞因子 osteopontin(OPN)出现持续性的上调表达,以研制的中和性抗体体内阻断 OPN 能够显著抑制移植后 GVHD(移植物抗宿主病)的发生和发展。并且,阻断 OPN 后能够抑制异体反应性 T 细胞的活化、迁移以及生存,从而减少致病细胞在靶组织中的驻留。更为重要的是,体内阻断 OPN 并不影响异体反应性 T 细胞介导的移植物抗白血病效应,这将有助于降低造血干细胞移植后的白血病复发几率。

该研究首次阐述了 OPN 与 GVHD 发生发展之间的相关机制,发现了 GVHD 治疗的重要靶点,为临床 GVHD 的防治提供了新的手段。相关成果发表于 *Blood*。

干细胞命运调控研究取得重要进展

动物所陈大华实验室通过最新的研究发现,干细胞的分化子细胞通过 Fused/Smurf 复合体主动地拮抗来自微环境的 BMP 信号,从而在干细胞和分化子细胞之间产生陡峭 BMP 响应梯度,进而促进干细胞不对称地分裂。详细的遗传和生化实验证明了在干细胞的分化子细胞中,Fused 和泛素连接酶 Smurf 形成复合体来共同调控 BMP 受体蛋白 Tkv 的泛素化,进而调节其稳定性。突变体的扫描分析表明,



Tkv238 位的丝氨酸的磷酸化对 Tkv 的泛素化和稳定性非常重要,而且 fused 对 Tkv 稳定性的调控,依赖该点的磷酸化。陈大华实验室和清华大学孟安明实验室合作以斑马鱼胚胎和人的细胞系为研究系统,进一步发现 Fused 在脊椎动物中同样具有的拮抗 BMP/TGF- β 信号传导的功能,从而揭示了 Fused 蛋白所介导的这一调控机制在进化上的保守性,及其在干细胞命运调控和动物发育过程中细胞命运决定的重要作用。研究成果发表在 *Cell* 上。

一种新的靶向端粒酶的重组抗癌蛋白研制成功

中科院上海生科院生物化学与细胞生物学所赵慕钧研究组陈光明博士生等研制出一种重组的 LPTS 蛋白,由 HIV-Tat 介导可跨细胞膜进入细胞,专一性抑制端粒酶活性,以将 LPTS 基因应用于抗肿瘤治疗。研究表明,经该蛋白处理的端粒酶阳性肝癌细胞生长受到抑制,端粒变短,细胞出现死亡。而作为对照的端粒酶阴性细胞处理后没有出现变化。进一步的动物试验表明,经 LPTS 重组蛋白处理的 BEL-7404 肝癌细胞在小鼠体内的成瘤性下降。通过尾静脉注射 LPTS 重组蛋白,能有效地抑制裸鼠移植瘤生长。动物实验还表明,LPTS 重组蛋白经尾静脉注射能快速到达瘤体,并在瘤体持续时间较长。毒性试验表明,在 LPTS 重组蛋白有效剂量内,对小鼠的肝肾功能及造血功能没有毒害。

本研究证明,该 LPTS 重组蛋白可以发展为一个新的靶向端粒酶的抗癌药物。相关成果于 *Gastroenterology* 在线发表。

microRNA 调节血管发育研究取得新进展

中科院上海生科院 / 上海交大医学院健康所核酸与分子医学研究组博士邹俊和李文庆等在荆清研究员的指导下,与研究所刘廷析研究员课题组合作,利用斑马鱼作为模式生物,发现在斑马鱼基因组内存在两个 miR-126 位点(miR-126a/b)(microRNA-126 是内皮细胞特异表达的微小 RNA(miRNA)),可在体外和体内产生成熟有生物活性的 miRNA。研究发现 miR-126a/b 参与调节胚胎血管完整性,且有协同效应。进一步研究表明,miR-126a/b 通过调节内皮细胞中 pak1 的表达水平达到调节血管完整性的目的。该研究拓宽了对内皮细胞 miRNA 功能的认识,有助于阐明 miRNA 调节血管发育的作用机制和深入探索结构性血管疾病的发病机理。相关结果于 *Circulation Research* 在线发表。

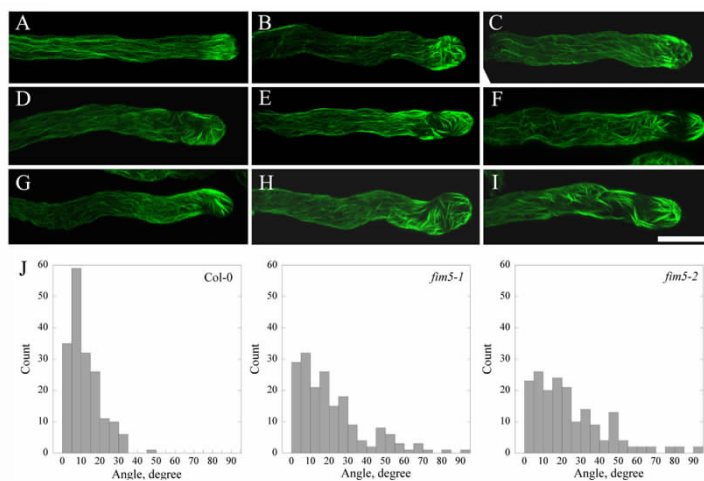
对 IL-17 介导自身免疫疾病分子机制的认识得到扩展

中科院上海生科院 / 上海交大医学院健康所免疫与疾病组的朱书博士在钱友存研究员的指导下,研究发现了 IL-17R 信号通路的第一个负调节因子 TRAF3。该研究阐明,TRAF3 通过竞争结合 IL-17R 影响了 IL-17R - Act1 - TRAF6 信号复合物的形成,从而有效抑制 IL-17 信号转导及其下游炎症因子的诱导。进一步研究证明,TRAF3 通过抑制 IL-17 信号通路控制了自身免疫脑脊髓炎 EAE(多发性硬化的小鼠疾病模型)的发病。

该研究不仅拓宽了对于 IL-17 介导自身免疫疾病分子机制的认识,并且为自身免疫疾病的治疗提供了新的理论依据和潜在靶点。该研究论文于 *Journal of Experimental Medicine* 在线发表。

细胞极性生长研究取得新进展

植物所信号转导与代谢组学研究中心的黄善金研究组对花粉中高度表达的微丝相关蛋白 FIMBRIN5 进行了功能解析,发现拟南芥缺失 FIMBRIN5 引起花粉萌发滞后,花粉管生长受阻。体内微丝标记表明,FIMBRIN5 缺失引起花粉粒中微丝发生重排和花粉管中微丝出现紊乱。体外生化



分析表明,FIMBRIN5 具有使微丝成束并稳定微丝的作用。进一步的实验发现,FIMBRIN5 缺失增加了花粉萌发和花粉管生长对微丝解聚剂处理的敏感性,支持了其在体内稳定微丝的作用。该研究表明,FIMBRIN5 对于花粉粒和花粉管中的微丝组织至关重要,为植物 FIMBRIN 在细胞内的生理学功能提供了直接证据,丰富了人们对该蛋白家族作用的理解。

继功能解析花粉管特异表达的 VILLIN5 的工作后,这是该课题组 2010 年被 *Plant Cell*



中国科学院

接收的第二篇文章,这些研究成果阐述了微丝细胞骨架与植物细胞极性生长的关系。

整合素 $\alpha 4\beta 7$ 功能调控的新机制被发现

上海生科院生化与细胞所陈剑峰课题组通过最新研究,阐明了阳离子 $-\pi$ 相互作用对于整合素 $\alpha 4\beta 7$ 的亲中性及其相关信号转导的新调节机制。该研究组的潘有东博士等人发现了整合素 $\alpha 4\beta 7$ 的 SDL 与 SyMBS 通过一个特殊的阳离子 $-p$ 相互作用相连接。该阳离子 $-p$ 相互作用的丧失严重影响了高亲和性 $\alpha 4\beta 7$ 介导的细胞稳定粘附,但是对低亲和性 $\alpha 4\beta 7$ 介导的细胞滚动粘附影响很小。此外, $\alpha 4\beta 7$ 介导的细胞运动也受到抑制。缺失该阳离子 $-\pi$ 相互作用会引起 $\alpha 4\beta 7$ 胞内区的部分分离,产生一种异常的 outside-in 信号,引起 FAK 表达及其磷酸化的上调。胞内 paxillin 蛋白水平上调、paxillin 与 $\alpha 4\beta 7$ 的结合增强,进而抑制了整合素介导的细胞铺展。研究还发现,阳离子 $-\pi$ 相互作用的丧失会提高 paxillin 的磷酸化水平并抑制 talin 的剪切,从而稳定了粘着斑。同时,整合素通过 inside-out 信号的活化过程也依赖于该阳离子 $-\pi$ 相互作用。

该研究首次提出了阳离子 $-p$ 相互作用调控整合素的功能,揭示了整合素 SyMBS 位点通过该阳离子 $-\pi$ 相互作用联系 SDL、协同调控 $\alpha 4\beta 7$ 的功能。该发现不仅揭示了整合素功能的一个新调控机制,还对阳离子 $-\pi$ 相互作用在蛋白中的生理功能提供了新的证据。相关结果于 *PNAS* 在线发表。

研究发现 KASI 基因通过影响脂质代谢参与叶绿体分裂的调控

上海生科院植生生态所植物分子遗传国家重点实验室薛红卫研究组通过研究发现:拟南芥 β -酮酰-酰基载体蛋白合酶 I(KASI)通过影响脂肪酸合成而参与叶绿体分裂和胚胎发育的调控。对 KASI 的一个 T-DNA 插入缺失突变体的表型观察表明,KASI 基因的缺失导致了多效性的表型,包括黄化、叶扭曲、育性下降以及植株矮小等,特别在 KASI 突变体中很多叶肉细胞都只有 2—5 个巨大的叶绿体,表明 KASI 的缺失导致叶肉细胞叶绿体的分裂受阻。由于 KASI 的缺失造成拟南芥莲座叶中极性脂质的组份发生剧烈变化,这种变化导致叶绿体分裂相关 FtsZ 和 MinE 基因的表达受到抑制。MinE 基因表达的抑制导致 FtsZ 蛋白的弥散分布以及 Z 环定位的紊乱,从而导致叶绿体分裂受阻。另外,KASI 的缺失严重阻碍了胚胎的正常发育,使胚胎发育停留在球形胚之前或推迟了整个胚胎发育过程,并导致种子中脂肪酸含量的剧烈下降(约为野生型的 33.6%)及组份的剧烈变化,表明脂肪酸从头合成在植物生长发育中的重要作用以及极性脂质供应对叶绿体发育和分裂的重要作用,展示了其在影响质体发育中的一个新的功能。相关结果于 *Plant Cell* 在线发表。

生长素调控植物根尖干细胞维持研究取得进展

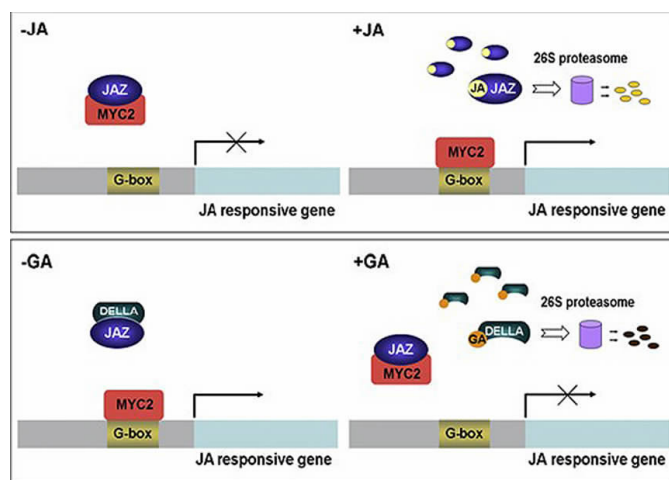
遗传发育所李传友实验室博士生周文焜、朱立煌实验室博士生韦丽荣与国家植物基因研究中心(北京)储金芳等合作,通过遗传筛选获得了一个根尖干细胞维持发生缺陷的拟南芥突变体命名为“活跃静止中心”,结合分子遗传学、细胞生物学和生物化学等手段鉴定了在植物根尖干细胞维持中起重要作用的基因 TPST。功能研究表明,TPST 和生长素之间存

在非常精细的反馈调控关系:生长素在转录和蛋白质水平上调控 TPST 的表达,而 TPST 突变影响了生长素在根尖生长点部位的极性运输、局部合成和局部浓度梯度的形成。重要的是,该研究发现 TPST 的突变导致了根尖干细胞转录因子 PLT 在转录和蛋白质表达水平的降低,而过表达 PLT 可以有效恢复“活跃静止中心”突变体的干细胞缺陷。

这项研究表明,TPST 所介导的蛋白质硫酸化是植物激素生长素和干细胞转录因子 PLT 之间的联系纽带,也证明了以前未引起人们重视的蛋白质硫酸化修饰在植物生长发育中起着非常重要的作用。该研究结果作为封面文章发表于 *The Plant Cell*。

茉莉酸甲酯信号途径的调控模式研究获新进展

华南植物园植物种质创新与基因发掘领域夏快飞博士与新加坡国立大学植物发育学实验室的侯兴亮博士后,一起致力于 JA 调控途径中 JAZ1 (茉莉酸受体 ZIM 结构域蛋白)、DELLA (DELLA 家族蛋白)、MYC2(MYC 转录因子)及 GA (赤霉素)之间的相互作用研究,发现 DELLAs 在 JA 信号途径中起着重要作用,同时也揭示 JA 信号途径可能通过



DELLAs 与别的信号途径起着重要的联系作用。没有 JA, JAZs 能稳定的与 MYC2 结合,因此抑制了 MYC2 作为转录激活子的活性。而加入 JA, JA 则与 JAZs 结合,释放出 MYC2,从而激活了 JA 途径中的反应基因的表达。在 JA 信号途径中没有 GA, DELLAs 能稳定地与 JAZs 结合,释放出 MYC2 激活 JA 途径。加入 GA, 则 GA 促进了 DELLAs 的降解,导致 JAZ-MYC2 复合物的形成,从而抑制了 JA 信号途径。该研究结果发表在 *Developmental Cell* 上。

重要农艺性状的全基因组关联分析取得进展

北京基因组所/上海生科院植生生态所韩斌课题组,通过与中国水稻所、中科院遗传与发育所等单位的研究人员合作,结合第二代测序技术和自主开发的基因型分析方法,对 517 份中国水稻地方品种材料进行测序,构建了高密度的水稻单体型图谱(HapMap),并对籼稻品种的 14 个重要农艺性状进行全基因组关联分析,确定了这些农艺性状相关的候选基因位点。通过连锁分析鉴定的位点可解释约 36% 的表型变异,其中有 6 个位点的峰值信号与之前鉴定的农艺性状基因紧密连锁。

该研究为水稻遗传学研究和水稻育种提供了重要的基础数据,并且证实了结合第二代高通量基因组测序和全基因组连锁分析的研究方法是对传统的通过双亲杂交来分析复杂



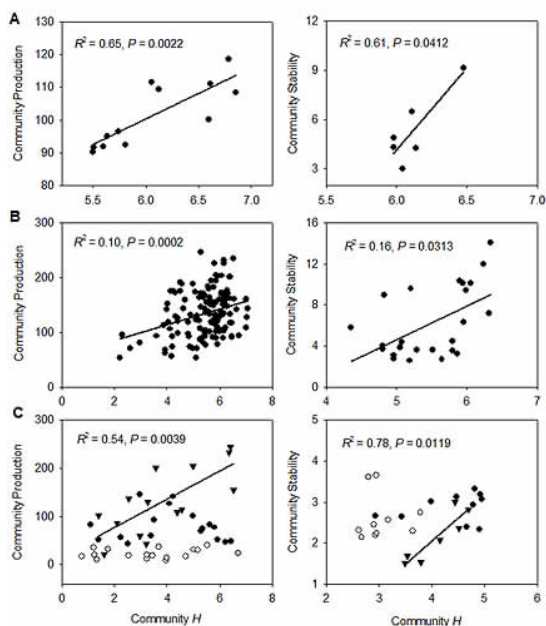
中国科学院

性状的方法的强有力的互为补充的研究策略。相关研究成果发表在 *Nature Genetics* 上。

植物所生态化学计量学研究取得新进展

植物所韩兴国研究组通过两年的氮磷添加实验,结合一个 1 200 公里的样地实验和草原站 27 年的长期监测实验,从时间和空间尺度充分证明,内稳性高的物种具有较高的优势度和稳定性,内稳性高的生态系统具有较高的生产力和稳定性。研究结果表明,通过调节生物对环境因子的响应,化学计量内稳性成为生态系统结构、功能和稳定性维持的重要机理,在生态系统的相关研究中,应该充分考虑化学计量内稳性的作用。

该项研究是关于化学计量内稳性与生态系统结构、功能和稳定性的关系的首次研究,拓展了生态化学计量学研究的范畴。该研究结果还可以为自然保护区的管理提供依据。研究结果发表在 *Ecology Letters* 上。



我国学者质疑 *Science* 有关鸟类飞行起源研究论文

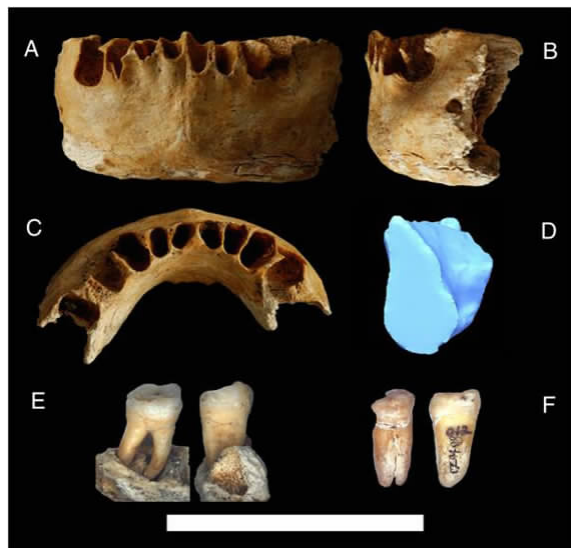
山东天宇自然博物馆的郑晓廷和中科院古脊椎动物与古人类所的徐星、周忠和等近期在 *Science* 上撰文,对此前欧洲学者在该杂志上发表的一篇有关鸟类飞行起源研究的论文提出了质疑。

英国曼彻斯特大学的 Nudds 和爱尔兰都柏林大学的 Dyke 在此前发表的论文中,指出两种原始鸟类的飞羽羽轴太细弱以至于无法支持个体进行持续飞翔,因此认为飞行行为是在鸟类演化过程较晚期发生的。但我国学者发现,虽然对现生鸟类羽轴的测量是一件极为简单的事情,但精确测量化石鸟类羽毛是极其困难的。研究者通过检查山东天宇自然博物馆中珍藏的 536 件孔子鸟化石标本,发现只有 4 件标本保存有清晰的飞羽羽轴印迹。许多标本在整个翅膀上展示出相对较宽的平行线,但那只是飞羽间的压存线而并非飞羽羽轴。保存在 4 件天宇标本上的孔子鸟飞羽羽轴直径经测量为 2.1—2.3 毫米,大约是 Nudds 和 Dyke 所报道数据的两倍。

因此,研究者认为,Nudds 和 Dyke 显然是低估了孔子鸟飞羽羽轴的直径和强度,从而得出孔子鸟甚至不能滑翔而只能如降落伞一样地降落,这样的结论需要新的、进一步的、更精确的数据来评估和证实。但尽管如此,郑晓廷等认为 Nudds 和 Dyke 的研究为未来早期鸟类飞翔的研究提出了一个崭新的研究方向,并且为进一步研究其他原始鸟类包括反鸟类和古鸟类的飞羽力量这个有趣的演化课题增添了新的曙光。

东亚早期现代人出现的时间提前了 6 万年

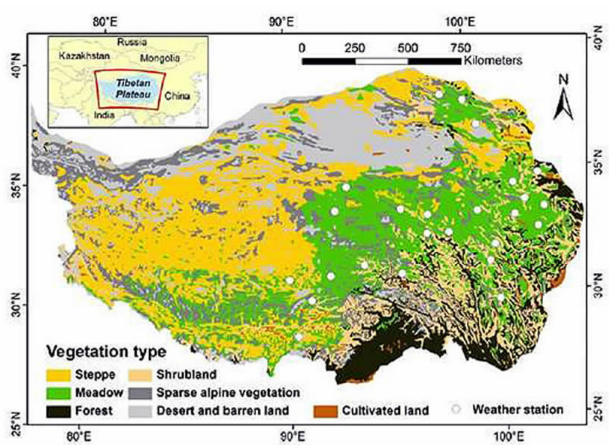
古脊椎动物与古人类所刘武研究小组与国内外相关研究机构合作对智人洞人类化石进行了深入的研究。研究小组发现智人洞人类下颌骨已经出现一系列现代人类的衍生特征, 这些特征明显表现区别于古老型智人, 而与现生人类接近。化石特征说明崇左古人类属于正在形成中的早期现代人, 处于古老型智人与现代人演化过渡阶段。这一系列重要研究发现, 说明早期现代人在东亚出现的时间或现代人在东亚地区的起源过程至少可以追溯到 10 万年前, 这个年代比以往在这个地区发现的年代最早的早期现代人, 提早了至少 6 万年。综合化石形态特征和年代等方面的信息, 在崇左智人洞发现的人类化石是迄今东亚地区最为古老的早期现代人。



文章作者之一吴新智院士指出, 智人洞人类化石为古人类的连续进化提供了新的中间环节。他还指出, 不仅非洲经历过从古老型人类向现代型人类的进化过程, 中国也经历过类似的过程。中国古人类“连续进化附带杂交”的假说比较符合历史的实际, 也对现代人起源的多地区进化说提供了有力的支持, 对现代人只起源于非洲的“替代说”提出了进一步的质疑。该项研究的论文于 *PNAS* 在线发表。

青藏高原气候变化研究取得新成果

昆明植物所许建初研究组利用遥感手段模拟了青藏高原植被 1982—2006 年的生长季变化, 并分析了高寒草甸和高寒草原生长季开始和结束日期与月气温的关系。研究发现, 尽管气温在研究期内是持续上升的, 但两种草地类型的春季物候变化却不一致: 在上世纪 80 年代早期到 90 年代后期这段时期内提前, 而在后一段时期内推后。虽然气温上升推迟了寒冷季节的到来,



秋季物候变化却不明显, 这使得该区域的生长季长度在 2000—2006 年缩短了 3 个星期甚至更长的时间。作者指出, 气候变暖使青藏高原高寒草甸和高寒草原生长季推后、生长期缩短, 这可能会导致在一年中的某些时期出现牧草短缺现象。相关结果发表于 *PNAS*。同日,

Nature 新闻栏目对该研究成果进行了报道和评述。

60 亿年前本星系群中可能发生过星系主并合事件

通过中法“起源”天文联合实验室,由法国巴黎天文台 Francois Hammer,法国科学院(CNRS) 和中国国家天文台杨雁宾和王建岭 6 位研究人员共同完成的数值模拟研究表明,60 亿年前在本星系群中可能发生过星系主并合事件。

该团队第一次模拟了仙女座星系的形成过程。他们的模型很好地再现了仙女座星系的大部分特殊的性质,他们以此得出结论:仙女座星系很可能是两个质量比为 3 的星系并合的产物,其中大的前身星系比银河系稍大。这一并合事件的时间可以从观测仙女座星系结构中的恒星年龄来得出,第一次碰撞发生在大约 90 亿年前,而并合发生在 55 亿年前。模拟还预测了在这次并合事件中,大约有相当于银河系 1/3 质量的物质可能已经被抛出,而这部分物质主要是气体。其中很大部分物质是沿着星系碰撞的轨道平面抛出,这个轨道平面大体接近 M31 的星系盘平面,由于仙女座星系几乎是侧向于银河系的(77 度的倾角),被抛出的物质分布范围很可能包括了银河系。

在研究的第二部分工作中,他们研究了这次并合对我们银河系可能造成的影响。他们的研究表明,麦哲伦云很可能起源于 M31 并合事件的一个潮汐尾中。使用最新自行测量,研究者反推了麦哲伦云和 M31 在几十亿年前可能的位置,他们发现麦哲伦云起源于 M31 的概率非常大。

这项研究支持了大部分的漩涡星系发生过并合事件的假说,预测了大量的矮星系可能起源于星系并合的潮汐尾。相关研究结果相继发表在 *The Astrophysical Journal* 上。

碳收支合作研究取得新成果

地球环境所金章东研究团队与美国哥伦比亚大学的 Jimin Yu 博士和 Wally Broecker 教授、英国剑桥大学 Harry Elderfield 教授等合作,通过对全球主要大洋底栖有孔虫 B/Ca 和 $\delta^{13}\text{C}$ 组成的系统研究及与陆地记录的对比,量化了末次冰期以来海洋、陆地和大气碳库之间相互交换作用的变化及其交换通量。结果表明,由深海释放的 CO_2 在冰消期早期(17.5—14.5 kyr)主要存储于大气中,而在冰消期晚期(14—10 kyr)很大部分被陆地生物圈生长的植被所吸收利用。这对于认识冰期-间冰期尺度下大气 CO_2 变化的原因以及过去气候变化具有重要的科学意义,并将为全球变暖情形下全球碳收支提供最直接的类比情景。

该研究成果发表在 *Science* 上,并作为亮点论文推荐。评审人对该项成果给予了高度评价,认为是“一个重大的进展”。

中国科学家发起“第三极环境计划”

Nature 近期报道了由中国科学家发起的“第三极环境(Third Pole Environment, TPE)计划”,准备通过开展这一国际研究计划来理解和减缓“第三极地区”的环境变化。面积大于 500 万平方公里、以青藏高原和喜马拉雅山脉为中心的地区,研究人员称之为“第三极地区”。“第三极地区”拥有世界上除南北极之外最大的冰储量,其冰川数量超过 46 000 条并



且冻土面积广袤。

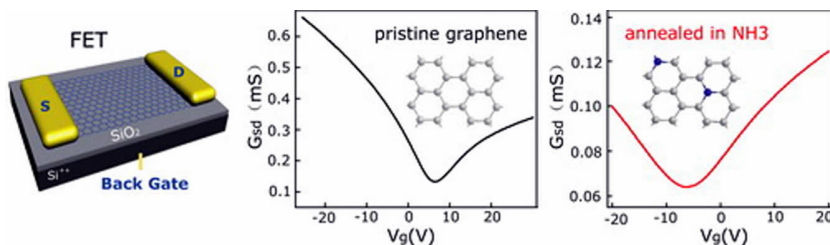
由中科院发起的“第三极环境计划”2010年10月在尼泊尔首都加德满都召开了“第二次资深专家研讨会”，旨在更好地理解这一问题。与会者认为现有的证据支持冰川退缩这一事实。

由中科院寒区旱区环境与工程所研究员刘时银所领导的研究团队的研究结果表明，自上一次编目到现在的大约30年间，冰川总面积减少了17%，并且许多冰川已消失。中科院青藏高原所研究员田立德所取得的结果表明，“气候变化对第三极地区一些冰川的影响比之前预想的要更加严重”。化石燃料和生物质燃烧导致日益增多的黑炭是冰川退缩的一个重要原因。中科院青藏高原所徐柏青研究员发现黑炭排放量的增加始于20世纪90年代。这与南亚地区工业化快速增长在时间点上相吻合。位于意大利博洛尼亚的大气科学与气候研究所的气候科学家Angela Marinoni和她的同事们通过计算得出，对典型的喜马拉雅冰川而言，沉积的黑炭会降低冰川反射太阳辐射的能力，导致雪冰消融速率增加12%—34%。冰湖正在变得越来越大，数量也变得越来越，从而导致洪水频繁。加州大学洛杉矶分校的生态学家盛永伟主持的一项研究显示，自20世纪70年代以来，高原湖泊的面积增加了26%，湖泊扩张对周边牧场造成了严重影响。

TPE科学委员会将会很快起草一份研究计划来记录第三极地区的气候变化、冰川变化、冻土变化、水资源变化、生物多样性以及人类影响。这份将会在2011年秋之前定稿的计划要求在青藏高原和喜马拉雅山脉地区进行联合考察，并且在该地区建立多学科观测与研究站点，以覆盖关键的地质、地理区和气候类型以及重要的河流和湖泊流域。

石墨烯可控掺杂研究取得新进展

国家纳米科学中心宫建茹研究组采用离子注入技术，通过高能离子轰击使石墨烯产生碳原子空位缺陷。然后，在氨气气氛中高温退火，利用氨气分解产生的氮原子来填补碳原子空位缺陷，实现了在石墨烯中氮原子的掺杂。由氮原子掺杂后的石墨烯制备的场效应器件具有n型导电性质，进一步证实了氮原子的掺杂效果。另外，通过调节离子注入剂量、退火温度等条件，



能够实现精确可控的原子掺杂,对石墨烯的理论研究和实际应用都具有重要意义。

相关研究结果发表在 *Nano Letters* 上,并被 Nature Publishing Group (NPG) *Asia Materials* 做为特色研究进行报道。除石墨烯纳米器件的物理性质研究外,该研究组还将纳米器件应用于传感领域,能够实现无标记高灵敏度的生物分子检测,其结果发表在 *Small*。

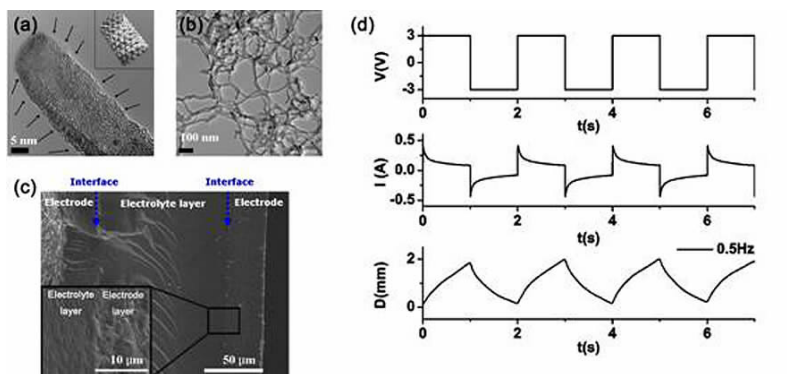
Materials Today 发表智能所评述论文

由合肥物质科学研究院智能所仿生功能材料与传感器件研究中心刘锦淮研究员和黄行九研究员等合作撰写的综述论文在 *Materials Today* 上发表。期刊评审人一致认为,论文提供了非常详细的纳米间隙电学传感器件研究方面的信息,对于该方向的研究有很重要的参考价值。

该评述论文从分子间相互作用特征和组装单元尺寸逐级变化的角度出发,结合组装单元的对称性传递,总结了目前多级组装方法构筑低维分子纳米结构的研究进展和发展趋势。论文结合国内外纳米间隙电学传感器件的研究进展及发展趋势,对各种不同的平面纳米间隙电极与垂直纳米间隙电极的加工方法、信号特征以及主要应用等方面的研究进展进行了细致的综述,分析了不同结构特征纳米间隙电极的优点与不足。作者在论文中还对于电学信号的纳米间隙生物传感器件的研究方向与应用前景做了进一步展望,提出随着先进纳米制造技术(如纳米蘸笔技术等)的发展,纳米间隙电极有望成为生物芯片实验室中对细胞及其他生物分子等的无标记、高灵敏度、快速检测手段之一。

仿生电化学驱动研究获得进展

苏州纳米技术与纳米仿生所芦露华博士在导师陈韦研究员的指导下,采用天然高分子/离子液体/碳纳米管等的超分子结构组装,成功构筑了“三明治”电容式驱动,实现了在空气中



的低压大形变驱动特性。材料表现出对碳纳米管的助溶、分散及柔性器件封装等方面的明显优势,从而赋予电化学驱动器件优良的电极电导特性、电极电解质层面增强电荷迁移和机电耦合特性、低压电化学稳定性、柔性以及生物相似相容性,在可植入性人工肌肉、医学器件、柔性电存储等领域具有重要应用前景。研究成果在 *Advanced Materials* 上发表,文章网络版发表后即被 *Nature Asia* 以 Artificial muscles: Closer to nature 为题报道。