

# 科研进展\*

## 揭示了非线性周期系统中能隙孤子和布洛赫波的对对应关系

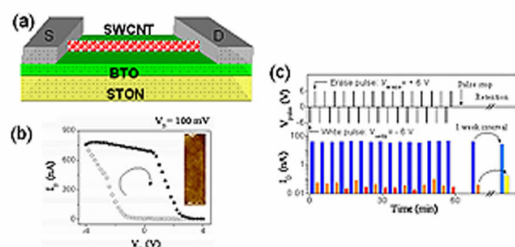
周期系统是物理学研究的焦点问题之一。物理所 / 北京凝聚态物理国家实验室凝聚态理论与材料计算室研究员吴飙和博士生张永平揭示了一维非线性周期系统中这两种性质完全不同的解即布洛赫波和基本能隙孤子间存在着一种对应关系:布洛赫波可被看作无数基本能隙孤子组成的孤子串。以此对应关系为基础,从布洛赫能谱出发,他们发现在不做任何计算的情况下可以得到一系列基本孤子的一般性质。并进一步发现已知的许多这种非线性周期系统中的定态解包括高阶能隙孤子、能隙波、布洛赫波、多倍周期延展态都可以被看作由基本能隙孤子构成。这些理论结果对进一步系统而深入地理解这些新的非线性周期系统具有重要意义。研究结果发表在 *Phys. Rev. Lett.* 上。

## 单层石墨的局域化和相变的研究取得重要进展

局域化和金属 - 绝缘体转变是当今凝聚态物理中的重要问题。物理所 / 北京凝聚态物理国家实验室刘伍明研究组与美国普渡大学胡江平教授等合作,研究了单层石墨中存在杂质情况下的输运问题。他们运用紧束缚模型和叠代格林函数的方法数值求解 Landauer-Büttiker 公式,计算了电导、电导的对数和相应的标度函数。其初步结果发表在 *Phys. Rev. B* 上,2008 年 10 月该杂志作为亮点对其进行了报道和高度评价。最近,他们发现在杂质强度足够大的情况下,单层石墨中狄拉克点附近的态是局域化的,并且局域态和非局域态间的转变是一种 K-T 类型的转变。研究进一步表明,局域化的存在是由于杂质足够强时,电子行为已完全偏离了理想的单谷狄拉克方程,从而导致显著的谷间散射和背散射。另一方面,该转变之所以为 K-T 类型则起源于转变点两侧局域电流正反涡旋的配对和非配对,与 Kosterlitz 和 Thouless 提出的物理图像一致。这些结果对进一步认识石墨的奇异性质具有重要意义。研究成果发表在 3 月 10 日出版的 *Phys. Rev. Lett.* 上。

## 研制出一种具有优异存储特性的碳纳米管基铁电场效应晶体管

碳纳米管独特的结构和电学性质为其电子器件应用提供了巨大潜力。物理所 / 北京凝聚态物理国家实验室博士生符汪洋、工程师许智、研究员白雪冬和王恩哥与微加工实验室研究员顾长志合作,研制成功了以外延铁电薄膜为栅介质的单壁碳纳米管场效应晶体管,开发出一种基于碳纳米管的铁电场效应晶体管存储器件单元。实验表明,通过在漏极 / 栅极施加脉冲信号,能够向铁电薄膜写入不同方向的极化状态;而测量通



\* 收稿日期:2009 年 4 月 25 日

过器件的电流,就能够非破坏性地读取事先写入铁电薄膜中的极化状态,从而实现了铁电场效应晶体管的存储功能。他们首次展示了这种非易失存储器件的非破坏性读取特性,而且器件可以进行大量多次的可重复性操作。由于单壁碳纳米管超细尺寸导致的电场增强效应,存储器可以在小于 1 伏的操作电压下工作。他们对该类存储器件的发明申请了专利,相关研究结果发表在近期的 *Nano Letters* 上。

### 求解强排斥相互作用极限下的自旋 1/2 的费米量子气模型取得重要进展

物理所 / 北京凝聚态物理国家实验室 T01 组陈澍研究员、王玉鹏研究员及博士生关黎民与高能物理所马中骥研究员合作,利用置换群的表示理论结合硬核接触边界条件,构造了总自旋为  $S$  的严格本征态。在无穷排斥极限下,所有这些态都是简并的。根据 Lieb-Mattis 定理,对有限大排斥作用,系统的基态对应自旋  $S$  最小的态。因此  $S$  最小的硬核解可用于描述强排斥作用系统的基态。通过与小系统精确对角化的结果比较,他们发现解析的结果同数值的结果符合很好。并进一步证明了对于粒子数为  $N$  的费米系统。他们的解析解具有很强的普适性,不依赖具体的外加束缚势场。上述理论工作,对进一步研究硬核费米气体有指导意义。上述结果发表在 *Phys. Rev. Lett.* 上。

### 单芯片白光发光二极管又有进展

物理所 / 北京凝聚态物理国家实验室陈弘研究组采用 InGaN 的应力调制层,实现了对 InGaN/GaN 多量子阱的应力调制和控制,成功研制出单芯片白光发光器件。研究成果发表在 *Appl. Phys. Lett.* 后,引起了国际上在产业界关注度极高的化合物半导体杂志的关注,在 2007 年 12 月 10 日的“Research Review”专栏进行了报道。最近,该研究组对单芯片白光的发光机理研究又获进展,在量子阱下面采用不同的 InGaN 层厚度得到绿光、黄绿光和白光,证明 InGaN 的应力是得到白光的重要原因,研究成果发表在 *Appl. Phys. Lett.* 上, *Compound semiconductor* 4 月 14 日在 News 栏目以“Strain tunes quantum-dot LED wavelength”为题进行了报道。

### 500MHz 超导腔高功率输入耦合器自主研制取得突破性进展

高能物理所承担的国家自然科学基金项目“500MHz 超导腔高功率输入耦合器”于 4 月 14 日通过鉴定。专家组对项目所取得的成果给予了高度评价,认为高能所在 BEPCII 工程中,积极开展射频超导加速系统关键部件的研究,符合我国科技创新的发展方针。输入耦合器在高功率测试中通过了 270kW 的连续波高频功率,这一成果填补了国内空白,达到了同类部件的国际水平,可直接应用到 BEPCII 500MHz 超导腔上,其技术可推广应用于 ERL、ILC、北方先进光源等未来加速器的超导腔高功率输入耦合器。该成果标志着我国在超导高频关键设备的自主研制方面取得了突破性进展,也标志着我国在高功率输入耦合器的研制领域有了长足的进步。

### 超分子纳米材料的可控组装方面取得新进展

化学所胶体、界面与化学热力学国家重点实验室和有机固体国家重点实验室合作,选用一

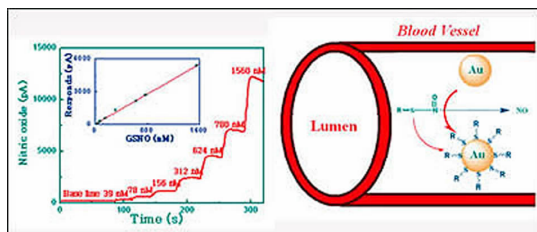


中国科学院

种蕈衍生物,对衍生物进行了界面的超分子组装,通过改变界面组装的表面压来调控分子间 p-p 交叠程度,进而可控地制备了纳米线圈和直线状纳米纤维超分子组装体。该研究表明,有机构筑基元的界面组装为控制纳米材料的形貌及光电性质提供了一种简便的方法,同时也表明,圆二色光谱不仅可以用来表征组装体的手性,也可能用来关联功能 p- 分子之间的相互作用。该研究成果发表在近期的 *J. Am. Chem. Soc.* 上。论文发表后,《自然·中国》以“有机光开关”为题对该成果进行了报道。

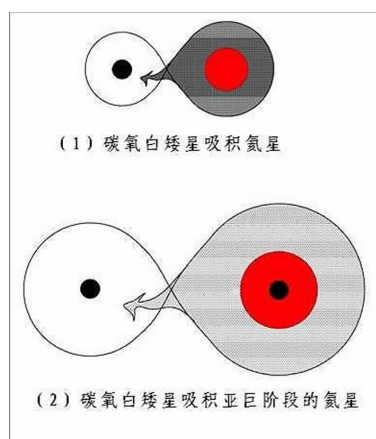
## 纳米金颗粒生物安全性研究获新发现

随着纳米金在生物医学领域的广泛应用,有关纳米金的生物安全性逐渐成为人们关注的新热点。化学所分子动态与稳态结构国家重点实验室自由基与生命科学课题组研究人员,以纳米金与血液的相互作用为切入点,深入研究了纳米金与血液中内源性多肽的相互作用。实验发现纳米金可以促使血液中 NO 含量迅速提高。进一步研究表明,该现象起因于血液中内源性亚硝基化的巯基蛋白(或多肽)与纳米金通过 Au-S 键相互作用时,释放出活性的 NO。在细胞内部,释放的 NO 极可能与超氧阴离子发生反应生成氧化活性强、破坏性更大的过氧亚硝基阴离子(ONOO<sup>-</sup>),从而诱发一系列的氧化应激效应。这一发现对纳米金作为生物探针、药物的载体及赋型剂在细胞或生物体内的应用给予了警示。研究成果发表在近期的 *J. Am. Chem. Soc.* 上。该报道引起审稿人的极大兴趣,并得到了高度评价,他们认为此项工作对纳米金在生物医学中的应用和与 NO 相关的研究具有非常重要的意义。



## 超新星研究取得重要进展

云南天文台韩占文研究组首次提出了 Ia 型超新星前身星的碳氧白矮星加上氦星的双星模型。指出一个碳氧白矮星可以通过洛希瓣从一个氦星或者是一个处于亚巨阶段的氦星吸积物质,最后达到其最大稳定质量极限,从而发生 Ia 型超新星爆炸。这一模型可以解释年轻的 Ia 型超新星的形成并与实际观测结果基本吻合。该研究组目前已经给出了银河系内当前时刻 Ia 型超新星残留伴星的详细特征,这些特征有助于在实际观测中搜寻 Ia 型超新星的残留伴星。这一最新研究成果近期发表在 *MNRAS* 上。该研究成果已相继被英国皇家天文学会网站、BBC、科学日报、科学中心、阿尔法 - 伽利略和美国的科学博览、红轨道等国际主要科学媒体报道。



## 提出提高材料综合强韧性的新途径

如何提高材料的强度而不损失其塑性?这是众多材料科学家面临的一个重大挑战。金

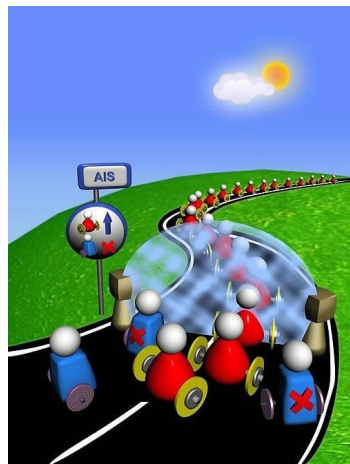
属所沈阳材料科学国家(联合)实验室卢柯研究员、卢磊研究员与美国麻省理工学院 S. Suresh 教授合作,在过去大量研究工作的基础上,提出了一种新的材料强化原理及途径——利用纳米尺度共格界面强化材料。研究表明,超高强度纳米孪晶 Cu 样品具有与无氧高纯铜相当的高电导率,可同时实现高强度高导电性。纳米孪晶结构可有效降低 Cu 中电致原子的扩散迁移率,从而大大降低电迁移效应,这为减少微电子器件中铜线的电迁移损伤找到了新的解决途径。也有学者发现纳米孪晶结构可有效提高材料的阻尼性能,为研发高性能阻尼材料开辟了新途径。相关成果应邀在 4 月 17 日出版的 *Science* 发表综述论文。

### 纳米催化最新研究成果

大连化学物理所申文杰研究组利用纳米催化材料的形貌效应,使金属氧化物能够较多地暴露高活性晶面,从而表现出很好的 CO 氧化性能。通过对制备条件的精确调控,成功地制备出了结构规整的  $\text{Co}_3\text{O}_4$  纳米棒,其中活性(110)晶面占纳米棒表面的 40% 以上。由于(110)晶面含有较多的 CO 氧化的  $\text{Co}^{3+}$  活性位,即使在零下 77 度水汽存在的条件下仍然可以实现 CO 的完全转化,其反应速率是通常  $\text{Co}_3\text{O}_4$  纳米粒子的 10 倍以上。这类  $\text{Co}_3\text{O}_4$  纳米棒在接近汽车发动机冷启动的条件(大量水汽和  $\text{CO}_2$  存在,150—400 度)下表现出非常好的 CO 氧化性能和结构稳定性。这种通过形貌控制优先暴露活性晶面的方法还可以适用于其他金属氧化物体系,这一研究成果对纳米催化的基础研究和开发新一代高活性的氧化催化剂具有重要的借鉴价值。研究成果发表在 4 月 9 日的 *Nature* 上。

### 神经生物学领域的最新研究成果

上海生科院神经科学所研究员蒲慕明、段树民联合指导的博士生宋瑗宏等发现,在接近胞体的轴突起始段(AIS)存在一个由肌动蛋白和 Ankyrin G 构成的分子筛,像滤网一样限制了大分子蛋白在轴突和胞体之间的扩散,但允许某些依赖特定马达蛋白转运的膜蛋白通过。进一步的研究发现,马达蛋白驱动力的强弱以及膜蛋白-马达蛋白复合体运输效能的高低,是膜蛋白能否通过 AIS 分子筛的决定条件。轴突膜蛋白转运复合体 VAMP2-KIF5 的运输效能较高,可以穿过分子筛从胞体转运到轴突内,而树突膜蛋白转运复合体 NR2B-KIF17 和 GluR2-KIF5 的运输效能较低,不能穿越这个胞浆屏障。这一新机制为研究神经元蛋白的极性分布提供了崭新的角度,具有重要的理论意义。*Cell* 于 3 月 5 日在线发表该研究成果,论文在 3 月 19 日出版的该杂志上刊登。



### 树突生长最新研究发现

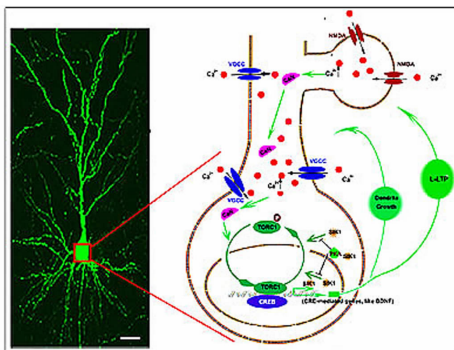
上海生科院神经科学所熊志奇研究组发现神经元电活性可以诱导 CREB 的转录共激活因子 TORC1 从胞浆穿梭到胞核,从而启动 CREB 下游基因的转录;而盐诱导激酶 SIK, CREB 的一个下游基因,则通过负反馈机制磷酸化 TORC1 并将其从核内排除,从而终止了



中国科学院



CREB 下游基因的转录。此项研究的意义在于为 CREB 介导的基因转录提供了新的机理,并且解释了 CREB 激活和下游基因表达在时程上的不一致性。研究还进一步发现 TORC1 对树突的发育有着重要的作用;通过体内和体外基因操作发现干扰 TORC1 可以抑制神经元电活性诱导的树突发育,而过表达 TORC1 则会明显促进树突的复杂程度。在神经系统中,CREB 具有重要而广泛的功能,并且在学习记忆中起着至关重要的功能。这项工作发现 TORC1/SIK1 是调控神经元中 CREB 下游基因转录的钥匙,对神经元树突发育起重要的调控功能。研究成果发表在 *Journal of Neuroscience* 上。



### “钙调蛋白对植物胞外信号传递”研究最新成果

钙调蛋白(CaM)是一种高保守性的细胞内钙离子感应器。在植物中,胞外 CaM 也作为一个多肽信号影响许多生理功能,但是其在细胞质外的结合位点至今仍存在争议。植物所发育中心林金星研究组、化学所方晓红研究组以及美国加州大学 Davis 分校教授 William Lucas、植物所信号中心研究员刘春明、河北师范大学孙大业院士和崔素娟教授等合作,利用 CaM 交联 QD 系统对植物细胞表面 CaM 结合位点进行单分子水平检测,发现 QD-CaM 能选择性的结合在质膜外空间,并且通过高分辨率透射电子显微镜进一步定位,证实了胞外 CaM 结合位点确实存在于植物细胞膜表面,但在植物细胞壁上却没有 CaM 结合位点,此研究还为纳米技术在植物细胞研究的应用上提供了有力的证据。研究人员还利用显微注射、FRET 以及非损伤微测(SIET)等技术证明了胞外 CaM 在与其胞外结合为点结合后,可以引起胞内第二信使  $Ca^{2+}$  信号的增强,这些发现都说明了植物胞外 CaM 可以通过介导跨膜信号而发挥其信号肽的功能。研究成果以“钙调蛋白对植物胞外信号传递”为题发表在 *Journal of Biological Chemistry (JBC)* 上。该成果被《自然中国》评为一周研究亮点。

### 找到治疗银屑病新出路

上海生科院生物化学与细胞生物学所丁建平课题组与第二军医大学郭亚军课题组合作,揭示了单克隆抗体药物 Efalizumab(商品名 Raptiva, Genentech/Xoma)治疗银屑病(牛皮癣)的分子基础。基于研究结果,研究者们提出了通过对 Efalizumab 进行定点突变、研发出具有更高特异性和更强亲和力的抗体药物的策略,同时依据该抗体药物与小分子药物具有不同作用位点的结果,提出了将 Efalizumab 与其他小分子药物联合应用以达到更佳治疗效果。这些研究结果对于抗牛皮癣的抗体药物的研发和临床治疗具有重要的指导意义。*PNAS* 于 3 月 3 日在线发表了该成果。

### 发现新型抗氧化系统

昆明动物所研究员赖仞及合作者,以长日照、强紫外线环境生活的高原蛙类-滇蛙为研

究对象,探索了高原蛙类裸露皮肤在长日照、强紫外线环境下的抗紫外线和氧化自由基清除机制。研究发现,滇蛙皮肤具有极强的氧化自由基清除能力,他们从滇蛙皮肤分泌液中发现了 11 个家族的抗氧化多肽,这些抗氧化多肽是由 15—30 个氨基酸组成的小肽。在体外,它们可以在几秒钟内清除绝大部分氧化自由基,比目前常用的抗氧化添加剂的 BHT 具有快得多的氧化自由基清除速度。这些蛙类抗氧化多肽快速、强大的自由基清除能力可以最大限度地保护蛙类皮肤,使其尽可能少地受到日照、紫外线等诱导的自由基损伤。研究成果发表在 *Molecular & Cellular Proteomics* 上。该成果发表后,立即引起了国际同行的高度评价,他们称该成果是皮肤保护、皮肤抗氧化领域的重大发现,对生物医学、抗氧化保护以及化妆品研发具有重要意义。

### 证明了果蝇小分子 RNA 通过 FMRP 蛋白介导途径控制干细胞命运

动物所陈大华研究组与 Emory 大学金鹏实验室合作,证明了 miRNA 途径另一个组分-dFmr1 蛋白(编码果蝇的 FMRP 蛋白)也参与果蝇生殖干细胞的命运调控。为了阐明 dFmr1 介导的 miRNA 途径在果蝇生殖干细胞系统的作用机制,在研究中,他们采用免疫共沉淀的方法发现了一个名为 Bantam 的 miRNA 小分子在卵巢中能够和 dFMR1 蛋白特异相结合。进一步的研究发现,和 dfmr1 一样,bantam 基因不仅是抑制原生殖细胞(PGCs)所必需的,它也是作为一个外源因子来维持生殖干细胞(GSCs)的自我更新。此外,他们还发现 bantam 和 dfmr1 之间有遗传上的相互作用,并通过这种相互作用来调控 GSCs 的命运。该研究进一步证明了 FMRP 介导的翻译抑制通路是通过特定的小 RNA 分子起作用来调控干细胞的行为,相关成果发表在最近的 *PLoS Genet* 上。这项研究对揭示 miRNA 途径调控干细胞行为的机制具有重要的指导意义。

### AdpA 蛋白调控机制研究取得新进展

微生物所谭华荣课题组在 AdpA 蛋白调控机制研究方面取得新进展。他们的研究结果表明,AdpA 对靶基因的调控是通过直接作用于五个不同的位点而发挥功能的,其中两个相差甚远的位点行使激活的功能,另外三个相偶联的位点则具有阻遏的作用,也就是说,AdpA 可以同时以正调和负调这两种完全不同的模式来行使对同一个基因的调控,这种新颖的调控模式在之前的报道中未见涉及;另外,该课题组的研究还阐明了 AdpA 在体内依次对这五个位点行使特定的功能,精确控制着靶基因的转录及转录的量。相关论文已被 *Molecular Microbiology* 接受。该工作得到了审稿专家的一致好评。该研究为从分子水平深入理解抗生素生物合成的调控机制打开了一个新的窗口,同时也为提高抗生素的产量提供了重要的理论依据。

### 发现非典型应答调控子调控机制

微生物所谭华荣课题组和杨克迁课题组以调控抗生素合成的两类非典型应答调控子(ARR)作为模式,发现这两类 ARR 都可以通过结合配体的方式精细调控抗生素的生物合成。研究成果显示,这种配体介导的调控方式很可能作为磷酸化的替代机制在 ARR 中广泛



中国科学院

存在。他们认为,配体介导的 ARR 调控机制的发现不仅回答了一个这类调控蛋白近 15 年悬而未决的问题,而且对理性提高商业抗生素产量具有重要的理论指导意义。相关论文目前已被 *PNAS* 接受,并得到该刊评审专家的高度评价。

### 显花植物在爆发中分化并引发其它物种的适应辐射

武汉植物园王恒昌博士和美国佛罗里达大学的专家合作,通过多取样、多基因的策略,并采用基因序列同时比对可信化石记录的方法开展研究。结果表明,现存约 30 万种显花植物中的 1/3 组成一个谱系,即 Rosids(蔷薇类)在 9 000 万年前曾经历了一次爆发式分化,同时又引发了两栖类、蚂蚁、哺乳动物、蕨类等类群的适应辐射式物种形成。他们利用现存生物分子证据,首次揭示了这些植物的进化关系,为它们的快速形成和分化提供了依据。文章揭示出在一次爆发式分化中显花植物的分化,形成了以被子植物为主体的森林系统,这些森林系统后来成为了各种有机体的栖息地。研究结果对认识地球上生物类群间的亲缘关系,以及理解特定空间区域内物种的相互竞争关系也具有十分重要的指导意义。*PANS* 最近在线发表了该研究成果。

### 水稻功能基因领域获新进展

遗传与发育生物学所傅向东研究员和中国水稻研究所钱前研究员的科研团队,从中国超级稻品种中成功分离出了控制水稻产量的关键基因——DEP1。DEP1 基因会因突变而形成 dep1 基因。dep1 基因能促进细胞分裂,使得稻穗变密、枝梗数增加、每穗籽粒数增多,从而促进水稻增产。研究人员还发现,目前我国东北和长江中下游地区大面积种植的直立和半直立穗型的高产水稻品种都含有突变的 dep1 基因,表明 dep1 基因已在我国水稻增产中发挥了关键作用。水稻 DEP1 基因的成功分离,为水稻超高产分子育种直接提供了有重要应用价值的新基因,也为揭示中国超级稻产量提升的分子奥秘提供了新线索。3 月 22 日 *Nature Genetics* 在线发表了该成果。

### 科学家发现迄今最古老的完整保存的硬骨鱼类化石

古脊椎动物与古人类所朱敏研究员课题组,在云南曲靖、昭通等地组织了多次发掘,2008 年 4—5 月,他们再次对发现下颌标本的层位进行了新一轮的发掘,此次课题组除了发现大量分散保存的硬骨鱼脑颅和上、下颌标本外,还出人意料地发现了一件近乎完整的硬骨鱼标本。朱敏等对这些硬骨鱼类标本进行了深入细致的研究,并将其命名为梦幻鬼鱼(*Guiyu oneiros*)。这是迄今为止全球最古老的保存完整的硬骨鱼乃至有颌脊椎动物化石,也是志留纪唯一完整保存的有颌类,将最古老的近乎完整的硬骨鱼化石记录向前推进了约 8 百万年。研究结果以 Article 形式发表在 3 月 26 日出版的 *Nature* 上。他们的研究为探索有颌类的早期分化以及硬骨鱼类的起源提供了迄今为止最好、最完整



的化石资料。新发现的古鱼将有颌脊椎动物几大类群的特征汇于一身,大大填充了它们之间的形态学鸿沟,第一次近乎完整地呈现了有颌脊椎动物祖先可能具有的特征组合。同期配发的美国芝加哥大学迈克·科兹教授的评述文章称:朱敏等为解开围绕有颌类分化和硬骨鱼类起源的重重谜团“提供了一条活灵活现的古鱼”。“至关重要的是,这条鱼代表着人类遥远祖先的一个分支,它不但罕见地被完整保存下来,而且出人意料的古老。它为脊椎动物进化的一个重大分歧事件(辐鳍鱼类与肉鳍鱼类的分化)提供了一个新的确凿无疑的最近时间校正点,将会掀起新一轮的在志留纪地层中的野外考察热潮。”

### 农业起源研究取得重要进展

最近 *PLoS ONE* 和 *PNAS* 在线先后发表了中科院地质地球所吕厚远课题组的两篇重要论文。分别报道了植硅体方法学在粟、黍灰化农作物鉴定上的突破,以及利用这种新的鉴定方法对河北武安磁山考古遗址植物遗存的研究成果,使东亚旱作农业起源研究获得了重大进展。加拿大多伦多大学教授 Gary W. Crawford 为吕厚远课题组发表在 *PNAS* 的成果写了亮点评论,认为磁山遗址新的研究结果是对世界农业起源认识的一次重要修订,其长达 3 000 年的粮食生产时间在世界范围内也只有两河流域的叙利亚的 Abu Hureyra 遗址能够与之相比。这项农业考古研究取得的系列成果和重大进展,是自然科学和社会科学多个分支学科交叉的成果,美国路易斯安娜州立大学、中科院研究生院、社科院考古研究所、河北省武安市磁山文化博物馆、中科院地理科学与资源所等专家参加了合作研究。

### 我国首套单精度千万亿次超级计算系统研制成功

超级计算能力不仅体现了一个国家在科学研究方面的实力,而且决定了工程技术和国家安全方面的竞争力,已成为各大国激烈竞争的科技制高点之一。在计算硬件技术迅速发展的同时,通用超级计算投资大、能耗高、算法开发滞后、实际效率低的问题日益突出;而针对各种特定算法设计的专用计算机研发成本高、无法成批生产,经济性差。这两方面的问题成为提升超级计算能力的瓶颈。

过程所对此进行了长期探索。1984 年开始多尺度方法及其计算模型的研究,1993 年进一步开展离散化方法和算法的研究。在此过程中,逐步认识到多尺度结构和离散化是许多工程问题的共同特征,建立了适应不同问题的通用算法框架。2000 年,根据此类算法良好的并行性和可扩展性,正式提出了多尺度离散化并行计算模式。2008 年 2 月,抓住图形处理器(GPU)编程环境更新的机遇,借助 GPU 自主研制了基于该模式的单精度峰值 120 万亿次浮点运算的计算系统。利用该系统,成功地开展了多相流动直接数值模拟、材料和纳微系统微观模拟和生物大分子动态行为模拟等应用,证明了多尺度离散化并行计算模式的优势和前景,





得到了国家有关部门的高度重视。2009年,该系统又升级至峰值450万亿次,并新建了基于多种GPU的峰值150万亿次的单元系统,同时与联想集团和曙光公司分别联合研制了两套200万亿次的单元系统,于2月安装到位。3月,4套系统互联为多层次的体系结构,并解决了多种不同GPU联用的问题,建成了峰值速度超过1000万亿次的超级计算系统。

### S波段速调管带宽成功突破12%

电子所王勇研究员主持的中科院技术支撑预研项目“S波段大功率速调管带宽扩展技术”最近通过了测试专家组的现场测试验收。该项目研制成功的速调管,在800kW的功率电平下,1.5dB的相对瞬时带宽达到了12.1%。这个指标创造了目前世界上同类速调管带宽的新纪录。大功率速调管作为雷达发射机的末级功率放大器,广泛应用于地面和舰载远程警戒雷达、引导雷达等国土防空雷达,是雷达系统的“心脏”,亦是雷达技术和战术指标的重要保证。速调管的带宽直接决定雷达的工作带宽。将速调管的相对瞬时带宽由11.2%扩展到12.1%,将使雷达的信息载运能力和抗干扰能力得到显著提升。

### 高性能有机染料敏化太阳能电池研究获新进展

长春应化所王鹏课题组研究出一个具有高吸收系数的有机染料C217,该染料在以乙腈为电解质溶剂的器件中达到了9.8%的光电转换效率;结合无溶剂离子液体电解质,实现了光电转换效率达8.1%的长期光热稳定的染料敏化太阳能电池。这两项指标均为有机染料敏化太阳能电池的最好结果。其性能已非常接近钌染料。*Chem. Commun.*在线发表该成果,*Technology Review* 3月12日报道该项工作并被其他媒体转载。这一研究成果将进一步促进有关宽光谱、高效率、低成本的纯有机染料敏化太阳能电池的开发和应用研究。

### 光催化研究成果

二氧化钛是用来生产燃料电池中所需氢气的一种常用的光催化剂,它是一种光活性材料,在环境和能源领域中充当重要的角色,它不仅能够利用太阳能把水分解成氢气和氧气,从水中制氢,可作为清洁燃料,而且可以用于有机污染物的降解,具有高效率 and 潜在的广泛应用性,成为能从环境中降解并除去有毒化学污染物的最有效途径之一。半导体所李京波研究组及美国的合作者,通过“剪裁”二氧化钛的能带结构,设计了一种增强二氧化钛的光催化效率的有效方法。该成果的论文于3月17日成为*Nature*杂志网站中的“亮点论文”。

### 我国在世界上首创万吨级“煤制乙二醇”成套技术

福建物质结构所凭借20多年的技术积累与企业联手合作,成功开发了“万吨级CO气相催化合成草酸酯和草酸酯催化加氢合成乙二醇”(简称“煤制乙二醇”)成套技术,该成套技术于3月18日通过鉴定。鉴定委员会专家认为,该成果标志着我国在世界上率先实现了全套“煤制乙二醇”技术路线和工业化应用,是一项拥有自主知识产权的世界首创技术。该技术的推广应用将有效缓解我国乙二醇产品供需矛盾,将对国家的能源和化工产业产生积极影响,具有重要的科学意义、突出的技术创新性和显著的社会经济效益。