

中国科大破解中介体模块化结构

最新发现与创新

科技日报(曾皓 记者吴长锋)中国科学技术大学生命科学学院蔡刚教授研究组首次破解了“转录中央控制器”——中介体的模块化结构,颠覆了影响转录研究领域长达十余年的错误认识。相关成果近日在国际权威杂志《细胞研究》在线发表,审稿人评价该工作“极大推进了对于中介体模块化结构的认识,为阐明中介体调控转录的分子机制打下了坚实的基础”。

中介体在转录中扮演关键角色,被称为“转录中央控制器”。它是由几十个不同

蛋白质组成的庞大的分子机器,由头部、中部、尾部3个稳定模块构成。冷冻电镜是当前能够解析完整中介体三维结构的唯一方法。但受限于结构上的复杂性,已报道的电镜结构分辨率很低,无法定位各个模块。原先对于中介体的模块化结构认识模糊,且与大量结构和功能实验数据相抵触,大大限制了对中介体精细结构和作用分子机制的认识。

在本项研究中,蔡刚研究组采取“庖丁解牛”的研究策略,将完整中介体拆解成各个模块和模块的组合,通过细致比较中介体及其各个功能模块组合的精细三维结构,首次清晰划分了各个模块,重新定义了中介体的模块化组织架构,颠覆了影响长达十余年的错误认识。该成果对揭示基因表达及其调控的分子机制,理解细胞增殖、发育及分化的机理具有重大意义。

蔡刚研究组长期专注于采用冷冻电镜解析中介体的结构和功能,曾相继解析了迄今唯一的中介体冷冻电镜三维结构、首个中介体头部模块三维结构、首个中介体头部模块与RNA聚合酶II的复合物的冷冻电镜三维结构和中介体可解离Cdk8激酶模块的三维结构,还参与了解析头部模块的首个晶体结构。

次清晰划分了各个模块,重新定义了中介体的模块化组织架构,颠覆了影响长达十余年的错误认识。该成果对揭示基因表达及其调控的分子机制,理解细胞增殖、发育及分化的机理具有重大意义。

蔡刚研究组长期专注于采用冷冻电镜解析中介体的结构和功能,曾相继解析了迄今唯一的中介体冷冻电镜三维结构、首个中介体头部模块三维结构、首个中介体头部模块与RNA聚合酶II的复合物的冷冻电镜三维结构和中介体可解离Cdk8激酶模块的三维结构,还参与了解析头部模块的首个晶体结构。

科学家找到“光变物质”的简单方法

科技日报(记者常丽君)科学家布雷特和惠勒1934年提出,如果让两个光子通过撞击结合在一起,有可能变成物质,形成电子和正电子——这是最简单的“光变物质”方法。但他们也认为这只是理论,从未想过有人能实际证明这一预测。目前能把光变成物质的实验都伴有大量高能粒子,纯光变物质的布雷特-惠勒正负电子对在实验室里被观察到。

最近,英国伦敦帝国学院与德国马克斯·普朗克研究所物理学家合作提出了证实这一理论的一个非常简单方法,并模拟成功。相关论文发表在最近出版的《自然·光子学》上。

伦敦帝国学院物理系教授史蒂夫·罗斯说:“布雷特和惠勒首次提出这一理论时,虽然所有物理学家都相信它是真的,但从未在实验室里被证明。在

80年后的今天,我们确实找到了利用现有技术即可验证这一理论的简单方法。现在我们把这个方法公布出来,大家就能用我们的方法去实践这一里程碑式的实验。”

物理学家组织网5月19日(北京时间)的报道称,研究小组提出对撞实验涉及两个关键步骤:第一步,先用极短激光把电子加速到接近光速,然后把这些电子发射到一块金板上,生成一束高能光子,这些光子的能量是可见光的10亿倍;下一步,用一个很小的金空腔作黑体辐射,他们向金空腔内表面发射高能激光,产生热辐射场,从而产生类似于恒星发出的光。然后,他们让第一步实验产生的高能光子直接进入空腔中心,让这不同来源的两束光子撞在一起,形成电子和正电子。在电子和正电子离开空腔时,就可能检测到它们。根据蒙特卡罗模拟显示,该系统一次发射

能产生大约10万个布雷特-惠勒对。

首席研究员、等离子物理学在读博士奥利弗·派克说:“虽然这一理论听起来简单,要想实验证明却非常困难。我们能很快想出对撞的方法,但还要提出能用现有技术来实现的实验设计。我们发现黑体辐射空腔不仅能研究聚变能量,还为创造光子对撞机提供了完美条件。”

研究人员还指出,这一成果不仅第一次实验证明了布雷特和惠勒的理论,而且这种“光子-光子对撞机”能利用现有技术把光直接变成物质,代表了新型高能物理实验的进步,这种实验能再现宇宙形成的最初100秒内的重要过程,表现伽马射线爆发,这也是宇宙中最大的爆发和物理学中最大的未解之谜。

一个电子靠近一个正电子,它俩会同归于尽,一瞬

间放出强光。能不能反其道而行之,让强能量的光聚拢到一点,凭空制造出一正一反两个电子呢?道理上说得通,实现起来可太难了。炸药变成热气和烟尘是很自然的,但挤压热气和烟尘去制造炸药……简直无法想象。欧洲科学家此次的贡献,是设计了一种新型黑体辐射的器皿方案。这种新器皿,与一圈圈加速粒子的对撞机不是一回事。它更像是蚰蚩罐,或者斗牛场,让脚足了劲的一束光子冲进去挑战地头蛇,并且撞出火花。如果哪个实验室实现了这个方案,一定能开辟高能物理的新天地——它至少比对撞机省电多了。

据介绍,此次开通的合肥先导试验网开创了“四个第一”:国际上第一个支持协议无感知转发(POF)技术的广域网试验床,国际上第一个采用NS2接口实现真实网络试验床的网络试验床,国内第一个支持实时可视化的软件定义测量与呈现的网络试验床,国内第一个具有自主知识产权的未来网络试验设备(FuRack)。该试验设施建成后,将服务于全国的网络技术研究和网络应用研究单位,在科学研究、技术革新、产业发展等方面满足未来网络的需求和应用。

“当前的网络只是实现了数据通道的功能,就像一张忙碌的交通网,但对于网络上‘运送’的是什么并不知道,这不利于针对具体业务优化网络环境。”973计划项目首席科学家、中国科大信息学院徐正元教授介绍说,“未来网络则是一种把网络计算、网络存储和网络通信集成在一起的新型网络,它具有应用驱动的特性,使网络能够更加合理地调配各种资源为业务服务,最终实现‘一切在网上完成’的目标。”

开通仪式上,来自中科院声学所、中科院网络中心和中国科大的多个未来网络研究团队现场演示了在合肥先导试验网上开展的“未来网络技术”“未来网络特性测量”和“现网无扰试验定义”三个方向的6个代表性实验,展现出未来网络发展和研究的迷人前景。

合肥先导试验网目前已实现了和北京等其他主干节点的互联互通,合肥地区的计算、存储和网络资源已汇入未来网络基础设施,为开展大规模网络实验提供了良好的支撑。其未来建设将覆盖合肥、北京、济南、深圳、郑州、长沙、上海、天津、南京、广州、哈尔滨、西安、成都、重庆、武汉15个城市,组成全国性网络,为至少30万用户开展未来网络及其应用的研究提供支持。

“超算”超越:从千万亿次到百亿亿次 ——中国超级计算机回眸与前瞻

杨静

超级计算机是大国综合实力的象征,也是确保国家竞争优势的重要保证。在科学技术飞速发展的今天,超级计算机已成为大国利器之一。

据悉,目前世界排名首位的我国天河二号超级计算机,预计到2015年底峰值速度将升级到每秒10亿亿次以上。而同样由国防科技大学研发,诞生于2009年10月29日的天河一号是我国首台峰值千万亿次的超级计算机。这样,从天河一号的千万亿次到天河二号的十亿亿次,天河系列超级计算机的峰值速度在6年内将提升100倍,提高两个量级。

超级计算的中国道路

在计算机产业发展中,有个著名的摩尔定律,集成电路IC上可容纳的晶体管数目,约每隔18个月便会增加一倍,性能也会提升一倍,这一规律揭示了信息技术进步的速度。但为什么超级计算机的发展速度比摩尔定律还要快这么多呢?带着这一问题,笔者采访了中科院计算所张云泉研究员。张云泉研究员解释道:超级计算机的性能实际上是10年翻1000倍!而超级计算机

之所以有超越摩尔定律的发展速度,是因为超级计算机一方面以计算机技术的摩尔定律为基础提升速度,另一方面又通过采用大量处理器的并行体系架构进行横向扩展,通过并行计算获得更多的性能提升。所以,超级计算机的性能服从于10年翻1000倍的超级定律,其发展完全可以用一日千里来形容。

追根溯源,美国的超级计算机发展,始于上世纪40年代的曼哈顿计划,由于超级计算机在核能、军事、原子弹和生命科学等国家战略命脉上起到的关键推动作用,在美国、日本等国家,超级计算的早期发展也一直

是采用举国体制进行投资研制。

如今,超级计算机已成为衡量一国科技综合实力的标志,在诸如天气预报、基因工程、核工业、军事、天体物理模拟、航空航天等高科技领域大展身手。据张云泉研究员介绍:中国超级计算机的发展历程,虽然比美欧日等发达国家短,但从21世纪在国际舞台上惊艳亮相以来,树立了一个又一个里程碑。例如2004年,曙光4000A位列世界十大超级计算机,中国高性能计算机首次进入世界前十;2009年,天河1号在世界上首次采用CPU加GPU的异构加速体系结构设计出千万亿次超级计算机;2010年11月,由国防科大设计的天河1A首次为中国夺得世界TOP500排行榜的第一名;2011年神威蓝光第一次全部采用国产CPU和国产水冷技术研制出千万亿次超级计算机,2013年天河二号又以峰值计算速度每秒5.49亿亿次连续两次夺得世界第一等。

中国近年来在超级计算机领域的连续突破引起了美国的强烈关注。

(下转第三版)

第十届文博会颁发四大奖项



5月15日,观众在文博会博物馆衍生品展区参观。 新华社记者 毛思倩摄

科技日报深圳5月19日电(记者刘传书)历时5天的第十届文博会19日落下帷幕,经文博会评审委员会研究决定,一批参展单位和展品荣获四大奖项。

共有93家单位获优秀组织奖,208个单位获优秀展示奖。文博会在众多的展品中评选出了997项“中国工艺美术文化创意奖”,包括20个特别金奖,238个金奖,358个银奖,381个铜奖。此外,还评选出了21项“文博会”设计精品奖。

“中国工艺美术文化创意奖”作品涵盖了雕塑工艺、红木工艺、工艺陶瓷、玉石珠宝、民间民俗手工艺品等类别,就创新性、艺术性和实用性而言,这些作品均代表了国内工艺美术界的最高水平。“文博会”设计精品奖是对中国设计的一次年度盘点,设立“文博会”设计精品奖旨在鼓励、引导深圳乃至中国的设计产业进一步发展,鼓励众多的设计师发挥其个人与团队的最大潜能,突出产品的创新性、创意性,推动中国本土设计走向自主创新、产业化以及国际化轨道。

有关专家认为,本届文博会的评奖对于文化产业的发展有着一定的推动作用,可以激励鼓舞企业机构更加注重产品的创意性和文化内涵,继续加强文化创意投入,充实产品的文化内涵,在产品的艺术性和质量上下功夫,从而打造出一批文化产业品牌企业,推动我国文化产业走向世界。

表示,一旦出现35℃以上的高温天气,很容易引起人们胸闷、气短、出汗过多等不适,也很容易中暑。建议公众要多饮白开水,多吃含水及钾高的新鲜蔬菜和水果,同时注意优质蛋白的补充,如牛奶、鸡蛋、瘦肉、鱼等。

此外,随着气温的不断升高,很多人开始喜欢吃冷食,但过量吃冷食会导致腹痛、腹泻等病症。因此在饮食方面要注意避免过量进食生冷食物,尤其是胃寒或有轻度胃炎的人,老年人、儿童更要注意。

21日“小满” 炎夏开始

新华社天津5月19日电(记者周润健)根据《中国天文年历》显示,5月21日10时59分迎来“小满”节气。专家提示说,小满节气是收获的前奏,也标志炎热夏季的正式开始,公众要注意防暑。

每年公历5月21日前后,太阳到达黄经60度时为小满,它是农历二十四节气中第八个节气,其含义是从小满开始,北方大麦、冬小麦等夏熟作物籽粒已经结果,渐饱满,但尚未成熟,所以叫小满。

从气候特征来看,小满时节我国大部分地区已相继进入夏季,南北温差进一步缩小,降水进一步增多,自然界的植物都比较丰满和茂盛,正是“小麦青青大麦黄,风和日丽满地香”的时节。

气象资料也显示,小满时节,我国大部分地区日均

气温在22℃以上,黄河以南到长江中下游地区则开始出现35℃以上的高温天气。

小满是炎热夏季的开始,也是疾病容易出现的时候。天津中医药大学第一附属医院营养科主任李艳玲

常州产学研走向国际化

科技日报(李吉祥 许红梅 记者丁秀玉)由科技部、中国科学院和江苏省人民政府联合举办的第九届中国常州先进制造技术成果展示洽谈会18日在常州开幕。科技部、中科院、江苏省政府有关领导,以及国内外近百所著名高校和科研院所的专家学者参加开幕式。21个项目在开幕式现场签约,总投资金额超过了110亿元。

开幕式上,科技部和中科院的领导对常州的科技创新给予肯定和支持。近年来,中科院与常州市的合作越来越紧密和深入,已在常州建立了14个分中心,成立了以公共技术研发为主的6个研究院所,孵化30个高科技公司,与企业签约合作项目300多个,已实现产业

化销售收入近200亿元。

这几年常州产学研合作的触角又延伸到了国外,与德国、荷兰、以色列、英国、俄罗斯等众多国家和地区开展了良好的国际科技合作,共建了1家国际创新园、4家国际科技合作基地,成为中国开展国际科技合作最高成效、最有特色的城市。常州市先后实施“千名海外人才集聚工程”和“龙城英才计划”,引进了1851个领军人才创新创业团队,其中国家“千人计划”专家264名,在常州创办了1000多家科技企业,直接带动引进3000多项专利成果来常州转化及产业化。美国工程院院士雷伊·鲍曼等10家外籍院士工作站落户常州,78家世界知名企业常州设立了省级研发机构。

灾后重建靠“生态立市” 广元:“不适合人居”变成幸福家园

科技日报(记者常丽君)广元市地处四川北部,是嘉陵江上游生态屏障,全市森林覆盖率达54.3%,拥有大山大水大森林的优势,却也是地质灾害频发的地方。2008年“5·12”大地震,全市7个县都是重灾区,其中青川县为极重灾区。而今天的四川国际文化旅游节将于6月25日至7月3日在这里举行。近日,记者随“走基层·广元行”中央媒体采访团来到广元,到剑阁、青川、利州等地再次调查当地的灾后重建和城市建设情况。

在青川县城60多公里的清溪镇阴平村,绿树流水环绕着一幢幢古色古香的庭院小屋。王玉平的“林苑小竹”就是其中一家,20多间客房,院子里六七张桌子。2008年前,他在外地打工,每月工资三千多元。地震后他回到家里,在当地政府的帮助下盖起了三层小楼,经营“农家乐”生意,一年纯收入有12万多元。据镇党委书记杨金军介绍,阴平村30多户人家都开办了农家乐,家家户户生意都很红火。这里也是青川县生态旅游经济的一个缩影。

青川县位于四川盆地北部边缘,三条地震断裂带穿城而过,将这里变得多灾多难。大地震暴露出这里

的地质环境“不适合人居”,因此,重建后的青川如何扬长避短,走出一条适合自身发展、富民强县的道路,是摆在县委领导面前的难题。

针对这种情况,青川县在生态保护和生态旅游之间找准平衡点,统筹规划,着力把生态资源优势转化为经济优势,全县以生态引领的“生态产品基地县、生态旅游强县、生态文明示范县”三大目标扎实推进,种植黑木耳、香菇、竹荪、春茶等山林特色产品,推进桥楼、三钢等现代农业示范园建设,发展旅游观光经济,全县星级农家乐达到140家,涌现出1万多户生态文化庭院。

“生态立市、文旅兴市”也是广元确立的城市发展之路,将生态保护与文化旅游相结合,发展旅游经济。建成唐家河、米仓山等11个市级以上自然保护区,剑门关、天竺山等7个市级以上森林公园。截至2013年,建成国家4A级旅游景区14个,年内将建成剑门关—翠云廊国家5A级旅游景区。年旅游总收入112亿元,分别比地震前增长6.5倍和7倍。旅游增加值占全市GDP的10.8%,旅游业已成为全市经济社会发展的战略性支柱产业。



5月19日,江苏盐城大丰市1万吨非并网风电淡化海水项目首台生产线成功调试出水。该项目不仅将风能应用于海水淡化,而且实现了“非并网”,即由1台2.5兆瓦的永磁直驱风电机组直接为海水淡化装置供电,形成在百平方公里范围内独立供电的微电网系统。图为工作人员在海水淡化车间检查维护海水淡化设备。 新华社记者 沈鹏摄

合肥先导试验网六个实验小试牛刀

科技日报(记者吴长锋)面对网络上大量的视频网站,究竟哪个播放效果更好?在未来网络时代,你无需一个个点开比较,网络动态监测商即可为用户推荐较为优质的点播源。5月17日是世界电信日,这个名为“视频服务质量测量”的实验,是在未来网络试验设施合肥先导试验网开通仪式上向公众演示的6个实验之一。

据介绍,此次开通的合肥先导试验网开创了“四个第一”:国际上第一个支持协议无感知转发(POF)技术的广域网试验床,国际上第一个采用NS2接口实现真实网络试验床的网络试验床,国内第一个支持实时可视化的软件定义测量与呈现的网络试验床,国内第一个具有自主知识产权的未来网络试验设备(FuRack)。该试验设施建成后,将服务于全国的网络技术研究和网络应用研究单位,在科学研究、技术革新、产业发展等方面满足未来网络的需求和应用。

“当前的网络只是实现了数据通道的功能,就像一张忙碌的交通网,但对于网络上‘运送’的是什么并不知道,这不利于针对具体业务优化网络环境。”973计划项目首席科学家、中国科大信息学院徐正元教授介绍说,“未来网络则是一种把网络计算、网络存储和网络通信集成在一起的新型网络,它具有应用驱动的特性,使网络能够更加合理地调配各种资源为业务服务,最终实现‘一切在网上完成’的目标。”

开通仪式上,来自中科院声学所、中科院网络中心和中国科大的多个未来网络研究团队现场演示了在合肥先导试验网上开展的“未来网络技术”“未来网络特性测量”和“现网无扰试验定义”三个方向的6个代表性实验,展现出未来网络发展和研究的迷人前景。

合肥先导试验网目前已实现了和北京等其他主干节点的互联互通,合肥地区的计算、存储和网络资源已汇入未来网络基础设施,为开展大规模网络实验提供了良好的支撑。其未来建设将覆盖合肥、北京、济南、深圳、郑州、长沙、上海、天津、南京、广州、哈尔滨、西安、成都、重庆、武汉15个城市,组成全国性网络,为至少30万用户开展未来网络及其应用的研究提供支持。