

2011年中国十大科技进展新闻

1 天宫一号与神舟八号成功实现交会对接

11月3日1时36分,神舟八号与天宫一号在太空成功实现首次交会对接。从接触到最后锁紧,它们用了8分钟。对接机构完成锁紧后,天宫一号姿态启动,建立起组合体飞行模式,开始组合体运行,进行一系列相关科学试验。11月14日20时,在北京航天飞行控制中心的精确控制下,天宫一号与神舟八号成功进行了第二次交会对接。这次对接进一步考核检验了交会对接测量设备和对接机构的功能与性能,获取了相关数据,达到了预期目的。11月17日19时32分,神舟八号飞船降落于内蒙古四子王旗主着陆场。天宫一号与神舟八号交会对接任务取得圆满成功。继美俄之后,中国成为世界上第三个掌握完整的太空对接技术的国家。

天宫一号与神舟八号成功实现交会对接,标志着我国空间交会对接技术取得重大突破,实现了我国空间技术发展的重大跨越。这是我国载人航天事业发展史上的重要里程碑。

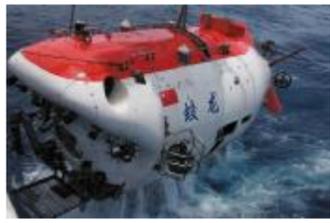


2 “蛟龙”号载人潜水器成功突破5000米

7月26日上午,“蛟龙”号在第二次下潜试验中成功突破5000米水深大关。共有来自13家单位的96名科研人员参加了本次海试任务。海试期间,共完成5次下潜作业,共有8人完成15人次下潜,下潜深度分别为4027、5057、5188、5184和5180米。潜水器在海底完成多次坐底试验,并在中国大洋协会多金属结核勘探合同区开展海底照相、摄像、海底地形地貌测量、海洋环境参数测量、海底定点取样等作业试验与应用,完成了各项试验任务。

本次海试是国家“863”计划海洋技术领域的重点任务,由科技部委托、国家海洋局组织、中国大洋协会具体实施,旨在检验和考核“蛟龙”号在5000米级深度的安全性和作业能力,为开展更大深度海试和未来实际应用奠定基础。

这次海试成功,是我国海洋科技发展的一个里程碑,标志着我国具备了到达全球70%以上海洋深处进行作业的能力。



3 百亩超级杂交稻试验田亩产突破900公斤

杂交水稻之父袁隆平院士指导的超级稻第三期目标亩产900公斤高产攻关获得成功。百亩试验田位于湖南省邵阳市隆回县羊古坳乡雷峰村,18块试验田共107.9亩。9月18日,这片由袁隆平研制的“Y两优2号”百亩超级杂交稻试验田正式进行收割、验收。农业部委派的专家组、中国水稻研究所所长程华、江西农业大学党委书记石庆华、农业部科教司推广处徐志宇等国内杂交稻专家一行现场组织指导对袁隆平院士研制的“Y两优2号”超级杂交稻进行收割验收作业,测得隆回县羊古坳乡雷峰村百亩片亩产达到926.6公斤。杂交水稻大面积亩产900公斤,这是世界杂交水稻史上迄今尚无一人登临的一个高峰,也是袁隆平带领中国专家迎战世界粮食问题的新课题。此前,由袁隆平院士领衔的科研团队,先后在1999年、2005年,成功攻克超级杂交稻大面积亩产700公斤、800公斤两大世界难关,使中国杂交水稻超高产研究保持世界领先地位。



4 首座超导变电站建成

4月19日,由中国科学院电工研究所承担研制的中国首座超导变电站在甘肃白银市正式投入电网运行。这也是世界首座超导变电站,标志着我国在国际上率先实现完整超导变电站系统的运行。这座变电站的运行电压等级为10.5千伏,集成了超导储能系统、超导限流器、超导变压器和三相交流高温超导电缆等多种新型超导电力装置,可大幅改善电网安全性和供电质量,有效降低系统损耗,减少占地面积,在核心、关键技术上获得了近70项完全自主知识产权。

这座超导变电站采用的四项超导技术中,超导储能系统是目前世界上并网运行的第一套高温超导储能系统;超导限流器是中国第一台、世界第四台并网运行的高温超导限流器;超导变压器是中国第一台、世界上最大的非晶合金变压器;三相交流高温超导电缆是研制时世界上并网示范的最长的三相交流高温超导电缆。



5 发现大脑神经网络形成新机制

复旦大学脑科学研究院马兰教授研究团队经3年多研究,发现一种在体内广泛存在的蛋白激酶GRK5,在神经发育和可塑性中有关键作用。这一发现揭示了GRK5在神经系统中的功能,以及调节神经元形态和可塑性的新机制,也给神经元发育异常引起的孤独症和唐氏综合征等疾病的治疗和药物研发提供了新的思路。这一发现刊登在美国《细胞生物学杂志》上,被选为研究亮点和封面论文,并被国际医学和生物论文评价系统“Faculty of 1000”选为“必读”论文,《科学》杂志子刊《科学—信号传导》撰文予以重点介绍。

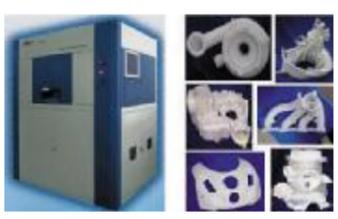
很多影响认知的疾病,比如孤独症、精神分裂发育迟缓、脆性综合征、唐氏综合征等都伴有神经元形态发育的异常。这一研究发现GRK5具有促进神经元形态发育的新功能,证明GRK5是一个促进神经网络形成、调节脑学习记忆等功能的重要蛋白质,为神经元发育异常引起的精神障碍的治疗和药物研发提供了新靶点。



6 世界最大激光快速制造装备问世

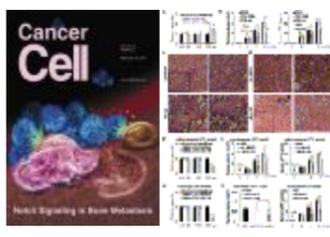
华中科技大学史玉升科研团队研制成功工业级的1.2米×1.2米、基于粉末床的激光烧结快速制造装备,这是世界上最大成形空间的此类装备,超过德国和美国的同类产品。这一装备与工艺的开发表明,我国在先进制造领域取得新突破,使我国在快速制造领域达到世界领先水平。

快速制造技术的最大优势是可以扩大人类的创意空间,加速工业产品设计与开发的步伐。已有200多家国内外用户购买和使用这项技术及装备,为我国关键行业核心产品的快速自主开发提供了有力手段。我国一些铸造企业应用该技术后,将复杂铸件的交货期由传统的3个月左右缩短到10天左右,我国发动机制造商将大型六缸柴油发动机的缸盖砂芯研制周期由传统方法的5个月左右缩短至一周左右。该技术被欧洲空客公司等单位选中,用于辅助航空航天大型钛合金整体结构件的快速制造。



7 发现人肝癌预后判断和治疗新靶标

美国《癌细胞》(Cancer Cell)杂志发表了中国工程院院士、医学免疫学国家重点实验室主任曹雪涛课题组及其合作者的研究论文,报道了其通过深度测序技术进行人正常肝脏、病毒性肝炎肝脏、肝硬化肝脏和人肝癌microRNA组学分析,发现了microRNA-199表达高低与肝癌患者预后密切相关,证明microRNA-199能靶向抑制促肝癌酶分子PAK4而显著抑制肝癌生长,从而为肝癌的预防判断与生物治疗提供了新的潜在靶标。该工作面向我国重大疾病防治需求和医学界目前普遍重视的转化医学需求,是集基础研究、生物技术与临床标本和病人资料分析等多家单位和学科交叉合作的成果。有关专家认为,该工作揭示的正常与疾病肝脏microRNA组数据为后期进一步研究microRNA在肝脏生理和肝脏疾病中的作用奠定了基础。



8 首座快堆成功实现并网发电

由中国核工业集团公司组织,中国原子能科学研究院具体实施,我国第一个由快中子引起核裂变反应的中国实验快堆7月21日10时成功实现并网发电,标志着我国在占领核能技术制高点,建立可持续发展的先进核能系统上跨出了重要的一步。

该堆采用先进的池式结构,热输出功率65兆瓦,实验发电功率20兆瓦,是目前世界上为数不多的大功率、具备发电功能的实验快堆,其主要系统设置和参数选择与大型快堆电站相同。以快堆为牵引的先进核燃料循环系统具有两大优势:一是能够大幅度提高铀资源的利用率,可将天然铀资源的利用率从目前核电站中广泛应用的压水堆的约1%提高到60%以上;二是可以嬗变压水堆产生的长寿命放射性废物,实现放射性废物的最小化。快堆技术的发展和推广,对核能的可持续发展具有重要意义。

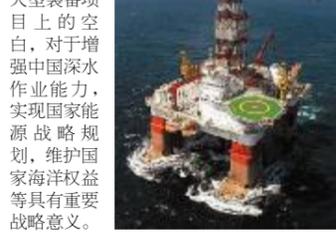


9 首座超深水钻井平台在上海交付

中国船舶工业集团公司上海外高桥造船有限公司为中国海洋石油总公司建造的“海洋石油981”3000米超深水半潜式钻井平台,5月23日在上海命名交付。

这座钻井平台是当今世界最先进的第六代超深水半潜式钻井平台,是中国实施南海深水海洋石油开发战略的重点配套项目。该平台投资额60亿元人民币,将用于南海深水油田的勘探钻井、生产钻井、完井和修井作业,最大作业水深3000米,最大钻井深度12000米,总长约114米,宽90米,高137.8米,面积比一个标准足球场还大,高度相当于43层高楼。平台配备了目前世界上最先进的DP3动力定位系统和卫星导航系统,可谓海洋工程中的“航空母舰”。

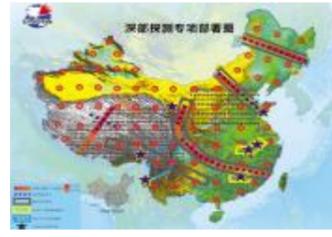
“海洋石油981”深水钻井平台成功设计建造,填补了中国在深水钻井特大型装备项目上的空白,对于增强中国深水作业能力,实现国家能源战略规划,维护国家海洋权益等具有重要战略意义。



10 深部探测专项开启地学新时代

深部探测技术与实验研究专项,集中了国内118个机构、1000多位科学家和技术专家联合攻关,取得了一系列重大发现,为下一步地壳探测工程的实施奠定了基础。该专项计划实现覆盖大陆的大地电磁探测阵列网,目前中国大陆电磁探测网已完成全国4°×4°(经度×纬度)控制框架,华北实验区1°×1°观测网格。同时,初步建立起适应中国大陆地质地貌条件的深部精细结构探测技术体系,并首次按照国际标准建立了一个覆盖全国的地球化学基准网,在国际上首次建立了一套81个指标(含78种元素)的地壳全元素精确分析系统。此外,针对地壳活动性规律研究的应力测量技术也得到完善,有助于了解现今地震、地质灾害等发生的成因。

我国首台自主研发和生产的1万米超深科学钻探装备于12月20日在成都竣工出厂。这标志着国家深部探测技术与实验研究专项取得了又一个里程碑式的进展。



获得提名的其他候选条目

(按报道时间先后为序)

我国进入国际计量界玻尔兹曼常数“第一梯队”

中国计量科学研究院科研人员新获得的玻尔兹曼常数 $k_B = 1.3806515 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$,相对标准不确定度达到 4.1×10^{-8} ,与国际科技基本常数委员会公布值的相对偏差小于 1×10^{-8} ,成为目前国际计量界已获得的4个(美、英、法和中国)最高准确度的测量结果之一。对于我国参与温度单位国际定义的重新定义与国际温标赋值,紧跟国际温度计量的发展趋势具有里程碑意义。

基于“三道防线”理论的交通事故防治技术获重大突破

安徽三联事故预防研究所金会庆博士及其团队,首次将交通事故作为“疾病”,以事故多发驾驶人作为“研究对象”,提出驾驶人的选拔、心理、生理监测及途中预警的“三道防线”系统工程理论,并研发出成套技术装备。在中国400多个城市应用取得良好效果,被联合国采纳,在中国济南创建全球首个“交通安全示范城市”。该成果在国内外引起广泛反响。5月6日,美国《科学》杂志“新闻聚焦”栏目对此作了专题报道。

光纤激光相干合成获重大成果

国防科技大学光电科学与工程学院研制的“千瓦级光纤激光相干合成试验系统”,在国际上

首次实现光纤激光千瓦级相干合成输出,系统输出功率达到1.5千瓦。该系统在光纤激光相干合成理论和技术上取得重大突破,是高效率激光相干合成领域的重大突破。系统综合水平达到国际先进,相干合成输出功率、宽谱和多波长激光相干合成等技术处于国际领先。这标志着我国科学家在光纤激光相干合成理论和技术领域获得了重大的自主创新成果。

高性能聚酰亚胺薄膜关键技术实现产业化

中国科学院化学研究所与深圳瑞华泰薄膜科技有限公司合作,通过8年的努力,掌握了具有自主知识产权的高性能聚酰亚胺薄膜制造技术,建成我国规模最大的高性能聚酰亚胺薄膜生产基地,目前达到年生产能力350吨。高性能聚酰亚胺薄膜,过去只有美国、日本等少数国家掌握其制造技术。该生产基地的建成投产,打破了国外厂家的垄断,加快了我国航空航天、太阳能等高端材料应用的国产化进程,为电子、电气等应用市场降低成本、提高竞争力起到积极作用,标志着我国在高性能聚酰亚胺薄膜材料的制造技术方面跻身于国际先进水平行列。

反应动力学研究获突破

中科院大连化物所分子反应重点实验室研

究员张东辉、杨学明等人计算得到的微分截面是四原子反应体系的第一个全维精确的微分截面,并首次与高精度交叉分子束实验结果在定量水平上得到了高度吻合,说明四原子量子动力学计算已经达到了非常高的精度,实现从三原子到四原子体系精确量子动力学的跨越,是分子反应动力学研究的一个重要突破。该成果发表在美国《科学》杂志上,审稿人称之为反应动力学发展的一个里程碑。

提出冰期-间冰期印度夏季风动力学

印度夏季风以强烈的半球间水汽和热能传输为特征,但在冰期-间冰期尺度上的变化机制却是一个悬而未决的科学难题。中科院院士安芷生等科学家,运用中国大陸环境科学钻探工程在云南鹤庆盆地获取的666米沉积岩心,通过10年的多学科交叉研究,从新的视角提出了“冰期-间冰期印度夏季风动力学”理论,揭示了南北半球冰量和气温通过控制赤道气压梯度变化,驱动冰期-间冰期印度夏季风的变迁。研究成果8月5日以Research Article形式发表在《科学》上,同期专题评论认为“鹤庆古湖沉积物的分析对印度季风动力学机制的传统观点提出了挑战”。

大亚湾反应堆中微子实验开始获取数据

位于广东大亚湾核电站内的实验装置经过

4年的建造,在地下100米深、距反应堆仅360米的近点实验大厅内,安装就位的中微子探测器已经探测到来自核电站反应堆群的中微子。该项实验有望揭开“反物质消失之谜”。有科学家评价,这一实验项目最终将中微子振荡幅度测量至1%的精度以内,这远正在进行中的其他实验精确得多。这标志着对中微子第三种振荡模式的测量迈出了第一步。由我国科学家提出的大亚湾实验方案,并成立大亚湾合作组,目前已发展为来自6个国家和地区的39个研究机构、250名研究人员组成。

数字中国地理空间框架建成

国家1:5万基础地理信息数据库更新工程已竣工验收,标志着数字中国地理空间框架初步建成。工程累计投入6000多人次,行程约1600万公里,完成了20多万张航空照片和8000多颗卫星遥感影像的信息处理,录入了近600万条地名,描绘了1.4亿个地理要素,使信息要素由原来的101类增加到437类,数据内容详尽程度翻了一番。这个项目的成功实施将我国1:5万基础地理信息的现势性提高了20至30年,达到了5年之内,处于国际领先水平。

重离子治疗深层肿瘤技术和临床试验研究取得重要突破

中科院近代物理研究所承担的“重离子

治癌关键科学技术问题研究”项目的实施,使我国成为世界上第4个开展重离子治癌研究的国家。项目组在兰州重离子加速器冷却环主环的实验区I建立了重离子束流治癌配送系统,建立了一个满足临床研究的深层肿瘤治疗终端,并实现了重离子束深层肿瘤治疗过程中束流特性的实时监控,并与兰州军区总医院、甘肃省肿瘤医院等合作,完成了103例浅层肿瘤患者和45例深层肿瘤患者的临床治疗试验,疗效显著,无明显不良反应。该所已经具备了自主研发建造重离子治癌专用装置并使之产业化的技术实力。

刷新多光子纠缠制备与操控数目世界纪录

中国科学技术大学量子信息重点实验室李传锋、黄运锋研究组历时3年多,成功制备出八光子纠缠态,刷新了多光子纠缠制备与操控数目的世界纪录。他们通过改进纠缠光源制备技术,以特殊切割的非线性晶体制备出高亮度的双光子纠缠源,以一系列创新方法克服了八光子纠缠态的探测分析难题,最终验证了八光子的纠缠特性,并进一步利用产生的纠缠态完成了八端口量子通信复杂性实验。该成果于11月22日发表在《自然-通信》上,标志着人类对多光子纠缠的制备与操控达到一个新的高度,将对加快量子通信网络、量子计算的应用起到有力推动作用。