



### 我国首个大型太阳能光热示范电站投运

据新华社电 中国广核集团10月10日在北京宣布,我国首个大型商业化光热示范电站——中广核德令哈50兆瓦光热示范项目正式投运。太阳能光热发电清洁环保,与光伏发电相比,具有连续、稳定的优势,可在一定程度上弥补光伏发电的不足,具备成为基础负荷电源的潜力。我国在该领域起步较晚。

“中广核德令哈项目是国家能源局批准的首批20个光热示范项目第一个开工建设、也是截至目前国内唯一并网投运的项目。”中国广核新能源控股公司总工程师李亦伦介绍,项目位于青海省海西蒙古族藏族自治州德令哈市的戈壁滩上,占地2.46平方公里,相当于360多个标准足球场的面积,采用槽式导热油集热技术路线,配套9小时熔盐储热,可实现24小时连续稳定发电。

“通过德令哈项目的建设,我们摸索出一系列高海拔寒冷地区的光热项目技术实施方案,开创了全球光热电站冬季低温环境下注油的先例。”中广核新能源德令哈公司总经理王志刚说,项目投运后年发电量可达近2亿度,与同等规模的火电厂相比,每年可节约标准煤6万吨,减少二氧化碳等气体排放10万吨。

此外,记者从广核了解到,依托德令哈项目,中广核还获批建设了国家能源光热研发中心,编制了光热发电技术标准体系。

“德令哈项目的正式投运,标志着中广核已具备大型光热电站系统集成核心能力,初步具备建成我国光热产业链的能力。”中广核新闻发言人袁昌红说,德令哈项目及国家能源光热研发中心将为我国未来大规模推广光热发电项目提供重要支持。(安娜 高敏)

## 步入原子能时代一甲子 中国核科技离国际领先还有几步?

■本报记者 陆琦

1958年,在苏联的援助下,中国原子能科学研究院建成了中国第一座实验性重水反应堆和第一台回旋加速器(以下简称“一推一器”)。“一推一器”的建成,标志中国进入了原子能时代。

60年后的今天,中国的核科技事业实现了从“引进来”到“走出去”的重大跨越。未来,如何实现中国核工业由大到强的根本性转变,为国家安全和经济社会发展再立新功,成为日前召开的“一推一器”建成60周年国际科技合作论坛上专家们关注的焦点。

### 把“一推一器”发展作为核心

“中国核科技从小到大、从大向强,得益于‘一推一器’积累的坚实基础。”中科院院士王乃彦说。

从“一推一器”出发,我国建成了49-2堆、微堆、中国实验快堆、中国先进研究堆、高功率工程实验堆,建成了兰州重离子加速器、30MeV医用质子回旋加速器、100MeV质子回旋加速器、中国散裂中子源等重大科技工程和设施。

王乃彦表示,核科技的发展离不开反应堆、

加速器等重大设施,当前世界核科技水平的表现形式集中在反应堆、加速器的先进程度。

60年来,“一推一器”还培养了数以万计的优秀核科技工作者,王乃彦等老一辈核科学家都在“一推一器”上从事过科学研究。

“‘一推一器’培养的技术和人才代表了我国早、中期核科技事业的最高水平。”与会专家认为,应始终不渝地把“一推一器”发展作为核科技发展的核心。

以中国原子能科学研究院为例,该院院长万钢提出,要建设世界领先水平的核科技研发基地,必须在先进核能、核基础、核技术应用三大核心领域达到世界先进水平——发展以快堆为核心的先进核能和闭式核燃料循环能力体系,推动以“一推一器”重大科技基础设施为核心的基础研究,加强“一推一器”综合利用。

### 产学研结合补短板

在新时代我国建设科技强国的进程中,核科技拥有举足轻重的地位和作用。补齐短板便成为当务之急。

“我们的自主创新程度还不够,在发现新原理、设计新型号方面跟国际先进水平还是有差

距。”中国原子能科学研究院副院长柳卫平接受《中国科学报》记者采访时说,“如果把材料、计算机模拟、核电标准这三方面短板都突破了,那么我们就有望从国际前列冲到国际领先。”他表示,这需要核科技同仁携手,把各自的技术优势、人才优势集中起来。

据了解,国家自然科学基金委员会与中核集团联合设立了“核技术创新联合基金”,为加强我国核领域的基础前沿技术研究、推动核科技可持续发展而不断提升自主创新能力助一臂之力。

核科技无论是在能源、健康,还是安全等领域都有不可替代的技术优势。不过,中科院院士张焕乔坦言,我国的核技术应用还需加大力度,尤其是在医学和农业领域。

我国已成为全球第二大高端医疗设备市场,但长期以来,放射治疗和诊断等技术高度密集的设备几乎被跨国企业垄断,国内产品市场占比不足10%。

为此,张焕乔呼吁,放射治疗诊断设备国产化水平急需提高。

“技术的应用要有适当的投资带来加快发展的,不能完全靠‘自我生长’。”他说,“把成果从实验室向产业输出,还需要领军人才组织,把产学研结合起来。”

### 国际合作互利共赢

正如俄罗斯机械制造业总设计师V.V. Petrunin所说:“一推一器”是中俄友谊的象征,是国际科技合作的典范。

60年来,中国核科技沿着“一推一器”树立的良好典范,与世界核科技紧密地走在了一起。仅以中国原子能科学研究院为代表,就与国际原子能机构(IAEA)等国际组织以及俄罗斯、法国、美国等32个国家和地区的195个单位和机构建立了良好的合作关系,形成了长期稳定的科技交流合作机制,并取得了显著成效。

中核集团首席信息官庄火林表示,核工业发展需要国内外核科技工作者大力合作、大力协同,核科技的事业是属于全人类的共同事业,核科技的发展需要全人类共同的智慧结晶。

中国实验快堆是全球少数在运的快中子实验堆。中国原子能科学研究院总工程师张东辉表示,本着开放、共同发展的指导思想,中国实验快堆将为中国和世界快中子堆以及其他先进核能技术的发展提供实验平台。

参会的外国专家纷纷表示,渴望与中国同行共同努力,应对共同的核科技挑战,通过国际合作实现互利共赢。

### 院士之声

百名院士解读习近平科技创新思想 (10)

## 人才是自主创新的源头活水

推进自主创新,人才是关键。没有强大人才队伍作后盾,自主创新就是无源之水、无本之木。

——《在参加全国政协十二届一次会议科协、科技界委员联组讨论时的讲话》(2013年3月4日),《习近平关于科技创新论述摘编》,中央文献出版社,第107页

### 学习札记

创新驱动实质上是人才驱动,因此,打造一支高水平、高质量的科技创新人才队伍,是我国科技事业发展的必然选择,也是增强自主创新能力的重中之重。

大学是培养人才的摇篮,创新型社会需要大学不断培养和造就高素质创造性人才。大学必须营造自由宽松的学术氛围,这是出思想、出创新思维的土壤。创新人才的培养需要一大批有创新思维的老师,不是仅习惯于传授知识,更要培养学生完善的人格、高尚的人品;要研究拔尖人才培养的规律,而不是满足于集中教育资源,办“尖子班”;要切实重视创新实践,将之贯穿于教育的各个环节,提升学生的实践能力;创新人才的培养必须从小抓起,要切实改变长期以来中小学应试教育培养“考试机器”的模式。

我们需要深入实施人才优先发展战略,不断完善人才发展体制和政策创新,提升人才质量,优化人才结构,健全人才流动机制,构建科学合理、激发潜能、运行高效的人才发展治理体系,形成具有国际竞争力的创新型科技人才制度,形成有利于人才成长和发挥作用的良好环境。——许智宏

许智宏,中国科学院院士、北京大学生命科学学院院长教授。主要从事植物生理学和生物工程研究。

### 融会贯通

得人则安,失人则危。古往今来,人才都是兴邦之本。当前中国处于全球新一轮科技革命和产业变革的孕育期,我们比以往任何时候都渴望人才。加快建设人才强国战略,首要之道就是要有“聚天下英才而用之”的眼界和魄力,形成具有国际竞争力的人才制度,为自主创新注入无尽活水。

我们要做好人才优先发展的战略布局,实行更加积极、更加开放、更加有效的人才政策,不断推动人才体制机制改革走向深入;我们既要慧眼识才,也要爱才惜才,塑造勇于创新、宽容失败的氛围,让人才得到尊重;我们还需要进一步重视探索人才规律、不断创新用人机制,构建一套符合社会发展、时代要求的人才制度体系,尊重科技人才创新自主权,切实做到人才资源优先开发、人才结构优先调整、人才投资优先保证。

十九大报告提出,从现在到2020年,是全面建成小康社会决胜期。因此要按照十六大、十七大、十八大提出的全面建成小康社会各项要求,紧扣我国社会主要矛盾变化,统筹推进经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设,坚定实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略等在内的国家发展战略,使全面建成小康社会得到人民认可。(本报记者高雅丽整理)



10月10日,民众在北京参加“世界精神卫生日”公益活动,同时使用虚拟现实设备观看精神卫生主题的公益宣传片。由强生公司在华制药子公司西安杨森制药有限公司组织的该活动经认证,成功创造了“最多人同时使用虚拟现实设备(多场地)”的吉尼斯世界纪录。

视觉中国供图

## “墨子号”的前世今生

■本报记者 倪思洁

2016年8月16日,世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”发射升空。如今,“墨子号”已经在轨运行两年,超过了设计使用寿命,而科学团队依然在继续进行后续在轨拓展任务,勇攀空间量子信息科技高峰。

2010年底,曾经作为我国风云二号系列卫星总指挥的徐博明接到了一份来自中国科学院的特殊邀请,之后,他成了“墨子号”的工程总师。

如今,徐博明办公室的书架上,一个个气象卫星模型,一摞摞卫星技术、气象研究相关的书籍,蕴藏着当初的荣光。卫星模型的旁边,几本量子物理的书籍显得有些另类——《上帝掷骰子吗?》《光论》……

从零开始学习量子力学

2011年1月,中国科学院空间科学先导专项一期启动实施。量子科学实验卫星“墨子号”项目位列其中。就在项目启动前,2010年底,时任中国科学院副院长的阴和俊找到了徐博明,邀请他出任量子科学实验卫星的工程总师。

对于量子科学实验卫星提出的科研目标,徐博明感到好奇。“我是搞遥感卫星的,对地观测

卫星比较熟悉,对量子不太懂。”徐博明回忆。

从未做过科学卫星的徐博明知道,他要做的第一件事是理解科学。于是,徐博明向中科院提出了要求:帮他弄懂量子通讯到底在做什么。

量子力学的晦涩难懂几乎是公认的。不过,徐博明还是从零开始,学起了量子力学。“科学卫星的工程总师是要做事的,不理解科学不行,所以后来,中科院专门给我介绍了一次,中国科学院科技大学的团队又给我讲解了一次,他们还给我开出了推荐书目,慢慢的,我就基本上弄懂了。”徐博明说。

新技术带来新难题

“和应用卫星不同,科学实验卫星采用的是有难度的先进技术而不是成熟技术,并且只有一次机会。”徐博明说。

以往,量子纠缠态实验都是科学家在地面上做的,精度容易控制,而现在,这些仪器不仅要搬到天上去,而且不容许光路、光子偏振度等有丝毫偏差。这意味着卫星研制人员对卫星的抖动问题、外太空的高低温问题等必须有十足的应对把握。

“卫星和地面要建立链路,无异于‘针尖对麦芒’,对卫星对准技术、时间同步技术提出了极高的要求。”徐博明说。(下转第2版)

## 深空“星座”搭建星际互联网

■本报记者 倪思洁

日前,在全国空间探测学术研讨会上,中科院国家空间科学中心(以下简称空间中心)研究员杨震透露,该中心正计划研制发射通用的星际中继通信卫星星座(UNICON),打造全球深空探测通信基础设施,铺就人类“星际互联网”。

“这一方案是在地球和火星之间的日心轨道上,部署6颗卫星,组成激光中继通信与导航卫星星座,面向全球私有企业和中小国家用户需求,为金星到小行星带,乃至木星轨道范围内的各类深空飞行器,提供无缝覆盖的商业化测控通信导航服务。”杨震说。

从摆脱地心引力,踏出迈向深空的第一步起,人类已开展了200余次深空探索活动。时至今日,月球探测、火星探测、木星探测、太阳系边缘探测方兴未艾,太阳系小天体探测也成为研究太阳系起源、探索地外生命、拓展人类生存空间、储备新资源、激励空间探索商业化重要新兴领域。与此同时,越来越多的中小国家和私人投资公司将目光聚焦到深空经济领域,深空任务数量面临爆发式增长。

“深空大航海时代即将到来,然而,当前深空测控通信导航等基础设施的建设严重滞后,大型地面设施都掌握在少数大国手中,服务容

## 华人团队开发出比纸薄的平面透镜

据新华社电 美国哥伦比亚大学应用物理学副教授虞南方团队近日研制出一种只有1微米厚的超薄平面透镜,有望大幅降低光学器件的尺寸和重量。新近发表在《光:科学及应用》杂志上的报告显示,这种由“超像素”构成的平面透镜比普通纸张还要薄。这些像素均小于光的波长,能不同程度延迟光波通过透镜的时长,从而实现传统透镜的功能。

不同颜色的光通过不同介质和结构时速度不一样,因此复色光通过透镜会分解成单色光,这种现象被称为光的色散。由于这种现象的存在,普通透镜无法同时对聚焦不同颜色的光,目前大部分相机等成像系统通过堆叠多层透镜来解决色差的问题,但这增加了摄像摄影器材的复杂性和重量。

研究团队采用具有复杂纳米结构的“超像素”,使用半导体制造工艺,首次实现可将拥有任何偏振态的各色光波聚焦于一点的平面透镜,其成像性能可与一流的复杂透镜系统相当。

研究人员说,这种平面透镜可依类似制造芯片的晶圆代工方式大规模生产,且产品质量高、成本低,避免了传统透镜生产中的抛光、打磨、抛光等昂贵、耗时制作步骤。他们希望这种轻薄的平面透镜能替代厚重的传统透镜,就像早年平面彩电取代显像管电视机那样。(周舟)

量和性能有限,受政治因素影响,难以对中小国家和私人企业开放。”空间中心研究员吴季告诉《中国科学报》记者。

吴季表示,目前全球只有美国拥有24小时全天时深空通信技术,但只服务于本国。

针对深空探索与资源开发面临的测控通信导航服务瓶颈问题,吴季与杨震等人提出了商业化解决方案。根据该方案,深空中的6颗星际卫星将通过光通信彼此互联互通,为避免地球大气层等对光信号的干扰,星际卫星还将与地球同步轨道通信卫星连接,并实现全天时信号覆盖。

“这个方案将尽量采用成熟技术,在较短时间内以较低成本构建起完整覆盖月球、金星、火星、小行星带至木星的深空测控通信导航基础设施,最终将面向中小国家和私人企业开放,采取‘提供设备+服务’或者‘标准规范+服务’两种商业模式,能够同时支持数十个中小型深空探索和资源开发任务的开展,具有广阔的应用前景和较高的商业价值。”吴季说。

吴季表示,该任务概念由中国科学院空间科学中心原创提出,具有自主知识产权。目前,任务的概念和技术方案已经申请中国发明专利,并即将在欧洲申请专利保护,之后,科研团队还将抓紧细化技术方案和商业策略。

“我们希望能够在两年内启动工程,并在2025年开始发射组网。”吴季说。