

# 地球上“造太阳”的追梦之旅

## ——中国工程物理研究院军民两用技术融合发展纪实

本报记者 盛利



图为超功率脉冲装置聚光一号放电瞬间

聚变能源,作为人类梦寐以求的终极能源,也被誉为“人造太阳”,一旦实现商业发电,将从根本上解决人类能源问题。从美国国家点火装置到国际热核聚变实验堆(ITER)计划,无不是为这一终极目标而探索。

在这场漫长曲折的终极能源探索中,升起来自东方的“中国太阳”,我国唯一的核武器研制与生产单位中国工程物理研究院,正是其中一支隐秘而伟大的先锋力量:从1967年成功研制出我国第一颗氢弹,用惯性约束聚变的方式实现核聚变反应至今,该院通过军民融合的全国大协作,不断打破国外技术封锁,不断冲击世界先进,逐步建立相对完整、独立自主的惯性约束聚变研究体系,建成神光-III、聚光一号等多套大型科学实验装置。

日前,科技日报记者应邀走进中物院,探寻这里军民融合发展,追逐我国聚变能源梦的峥嵘历程。

聚变反应,基本原理是通过使氘的同位素结合,产生氦和中子释放巨大能量。目前全球科学家们聚焦研究、可能实现可控核聚变的途径主要有两种,即磁约束聚变和惯性约束聚变。前者是通过强磁场较长时间约束高温稀薄等离子体使之发生聚变反应,例如ITER计划。后者原理类似氢弹,是利用多种高能驱动方式形成高温高压环境,使氘氚靶丸实现热核聚变点火和燃烧,从而释放出更为巨大的能量。由于它可控、清洁、高效和资源充足,就像是装在“瓶中的太阳”。

从上世纪60年代起,惯性约束聚变研究作为我国科学家与国际同步提出、同步研究的终极能源道路,于诞生之初便是我国军民融合研究的典范。其理论雏形,最早来源于“利用爱因斯坦的受激辐射原理,将激光放大后照射氘氚产生中子的实验建议”。这是由我国著名科学家、曾任中物院副院长的王淦昌先生在上世纪60年代,与国外科学家同期独立提出的。随后,为我国氢弹理论突破作出重要贡献的于敏先生明确了惯性约束聚变的实现路径。

“你们知道激光的名字是谁取的?神光系列又怎么得名?”中物院副总工程师张小明说,“‘激光’一词是1965年由钱学森先生提出的,而在1966年,钱老听说了惯性约束聚变的构想后对此评价:你们的事业是在地球上人造一个小太阳。”

上世纪80年代,中国工程物理研究院与中科院通过科研合作,共同组建了惯性约束聚变研究团队,并成立了国内第一个惯性约束聚变专业实验室,开展理论、实验、诊断、制靶、驱动器“五位一体”实验。1985年该项研究迎来重大成果,我国首个实现两路光源、千焦耳级出光,并可用于激光约束聚变研究的大功率激光器在中物院诞生,张爱萍将军曾亲自为它命名为“神光”。这就是目前我国神光-I、神光-II、神光-III系列名称的来源。

在国际聚变科研领域,无论是磁约束聚变,还是惯性约束聚变,都是世界各个科技大国暗自角力的战

场。而我国的惯性约束聚变路线之所以在技术封锁的环境下,与世界科技强国并驾齐驱,正是由于它的军民两用特殊性质。“惯性约束聚变是在高温、高压、高密度条件下的实验。这实际上是与武器物理有密切关联的。目前在全球科学界对于聚变能源的探索中,惯性约束聚变是一个非常典型的军民两用技术。”张小民说,由于惯性约束聚变可用于未来清洁能源开发,各科技大国纷纷投入巨资开展研究,竞相争夺这一高技术领域的战略制高点。目前,随着我国对聚变科研的不断重视,新老科学家们前赴后继的努力,惯性约束聚变相关领域的研究正不断取得新突破。

作为开展高能密度物理和惯性约束聚变研究的首台十兆焦耳量级超功率激光装置,“神光-III主机装置”,已在中物院基本建成。作为亚洲最大、世界第二大激光装置,神光-III主机装置共有48束激光,总输出能量为18万焦耳,峰值功率高达60兆瓦。2015年2月,神光-III主机装置六个束组均实现了基频光7500焦、三倍频光2850焦的能量输出,激光器主要性能指标均达到了设计要求,这标志着神光-III主机基本建成,我国成为继美国国家点火装置后,第二个开展多束组激光惯性约束聚变实验研究的国家。

2014年12月27日,中物院聚光一号装置建设项目通过国家验收。作为国内首台多路并联超功率脉冲激光装置,其采用超功率脉冲装置驱动柱形金属丝阵负载,使其汽化并向轴心辐照(即Z箍缩),技术指标达到国际同类先进水平。中物院脉冲功率技术及应用研究室主任王勤说,聚光一号输出电流达到800至1000万安培,电流脉冲上升时间小于千分之一秒,瞬间功率超过20兆瓦,相当于全球平均发电功率的2倍。截至今年5月,该装置进行近170次试验,取得了一批达到国际先进水平的物理实验结果。它的研制成功标志着我国成为少数几个独立掌握数十兆瓦超功率脉冲加速器研制技术的国家。

在国家大力支持下,在几代科学家的不懈探索中,中物院惯性约束聚变科研及系列科学大装置,不仅正为武器物理研究提供重要的支撑力量,同时也为人类开展远期聚变能源研究提供重要手段。

# 黄远超:把覆盆子变成家乡“黄金果”

本报记者 刘志伟 实习生 邹雪妍

### ■ 本报记者走基层

“像小珊瑚珠攒成的小球,又酸又甜,色味比桑葚要好得多”。

还记得鲁迅先生笔下《百草园与三味书屋》中的覆盆子吗?就是这“像珊瑚珠攒成的小球”,让黄远超放弃了加拿大的舒适生活,回到家乡湖北天门,心甘情愿地当起了农民。如今在天门,这种学名为树莓的水果悄然成长为全产业链的“黄金果”。

树莓,又称覆盆子,在国际上被誉为“黄金水果”“抗癌之星”。黄远超告诉记者,树莓产品在国外市场已非常成熟,每年需求量在200万吨以上,但国内产量很小,基本都用于出口。

“我要让中国人也喝上树莓原浆。”为了实现这个看似不大的目标,黄远超用了8年。

### 有机树莓农场,百分百的纯天然

从砸了“铁饭碗”下海经商,到生意越做越大时回湖北老家种树莓,黄远超的人生经历了两次创业。

1997年,黄远超放弃了在机械部自动研究所11年的工作,下海经商,从事汽车贸易。短短5年,从文化产

业到汽车贸易,从影楼到宾馆,他的商业版图不断扩大。2002年,黄远超携全家移民加拿大。

“在加拿大的日子很安逸,但我不想过这种退休生活。”2006年,已迈入不惑之年的黄远超无意中邂逅了树莓,便一发不可收拾。“之前国内也有一些零散的种植项目,以鲜果出口为主,但我觉得中高收入阶层正在崛起,他们既有购买力,也有天然健康食品的消费需求。”一番考察后,他毅然决定投身树莓产业,成立了湖北金莓科技发展有限公司。

凭借着这份热情,黄远超在从来没有种过树莓的江汉平原上开始树莓种植。2006年,黄远超与技术人员选了7个品种几千棵苗在长寿林场的四亩田里试种。3年后,黄远超投资百万,建立了200亩红树莓实验基地,栽下了20万株树苗。眼看就要结果丰收了,一场突如其来的暴雨却让所有树莓“全军覆没”,损失惨重。

这场“天灾”没有让黄远超放弃,他依旧不改初心,总结经验教训,逐步完善基地的各种设施。目前,他的树莓基地已经达到2000亩,全部实现滴灌灌溉。“只要不发生地震、冰雹、洪水这样的恶劣天气,平常的干旱、雨涝对树莓产量都不会影响。”黄远超自信地说。

“这是个‘娇小姐’,投入大,风险高。”黄远超告诉

记者,树莓对土壤和气候要求十分严苛,全程不能打一滴农药,收获时也只能人工采摘,保存更是难上加难。经过多年摸索,黄远超的有机农场包含红黄黑3种颜色,7个不同品种的树莓,全部适合天门的气候。

7月21日,记者来到黄远超的“树莓王国”,只见他基地里一片红火,一颗颗红宝石般的树莓果半遮娇颜“躲”在茂盛的叶子下,工人们认真有序地采摘着。今年,有机树莓农场将迎来第一次大丰收,产量达到200万斤,价值1亿多人民币。

“成片成片树莓成熟的时候,就像自己养的孩子长大一样。我们全程有机种植,不打农药,不施化肥,树莓的价值得到最大化利用,真正实现了循环绿色经济。”站在自己的树莓农场中,黄远超将自己的产业已规划到2020年,“到那时,种植面积将达到1万亩,将周围的10个村子组成一个树莓园,建树莓采摘观光景点和小浆果资源圃。农村的面貌也将发生巨大变化,农民可以就近工作,农场整洁漂亮。”

**多条产业链结合,小小树莓带领农民致富**

走进生产车间,树莓鲜果、树莓汁、树莓茶等几条



### 乐享暑假

暑假期间,安徽合肥市育新小学城市学校少年宫对全校学生免费开放,假期校园成为学生们遨游艺术海洋的乐园。图为在合肥市育新小学城市学校少年宫,小学生在学弹古筝。

新华社发(安君摄)

# 上海:众创空间集聚众多创业“新军”

科技日报讯(周嘉恩 记者王春)

近日,由上海市创业中心和东方财经·浦东频道共同打造的“众创时代”下的上海机会“科创”主题论坛在沪举行。该论坛就上海众创空间在创新2.0时代下的探索,寻找企业创新、成长的上海机会,积极推进大众创业、万众创新的发展等话题进行探讨。

上海创业中心副主任严雄在论坛上发布了《上海众创空间建设与发展报告》:目前上海已有创业孵化园区71家,累计孵项目5300多个;孵化器149家,其中科技企业孵化器125家、新型孵化器24家,在孵企业有近7000家;加速器14个;涌现出新型创新创业服务机构近百家。“这些众创空间内,已形成了由金领、白领、蓝领、上海人、外省人、外国人、教授(科技工作者)、大学生等组成的上海创业‘新军’。”严雄说。

《报告》指出,上海的众创空间包括天使投资、产业链、创客孵化、大企业平台、咖啡沙龙、创业教育、朋友圈、创业媒体、综合创业孵化、跨境合作等模式。严雄指出,未来众创空间的运营将围绕产业生态更为专业化,具有一定品牌度的众创空间将迅速扩展,大企业平台模式将成为主流;众创空间与风险投资更加无缝对接;创业社区和创业社群会越来越成熟;众创空间的专业化、品牌化、规范化、规模化、平台化特征将日益明显。

戈壁创投合伙人徐晨提出,在众创时代,创业者最需要的不是场地和资金,而是4.0孵化器。与普遍的孵化器主要提供场地、服务和资金不同,4.0孵化器关键在于连接和分享。“只要连接做好了,小产品可以产生大势能。如何更好地连接创业者,连接服务,连接经验,连接人脉,是未来孵化器服务好科创企业的关键”,徐晨解释说。他还以iPhone为例子,解释“与其更好,不如不同”的观点。未来孵化器将会与时俱进,精准地为创业者找出问题,并在为孵企业解决各类问题。

浦东新区科技孵化联盟秘书长吴俊也在会上分享了《浦东新区众创空间现状与发展》。据悉,目前浦东新区的孵化器有39家,占到整个上海孵化器总数的近1/3。吴俊透露,未来浦东的众创空间将在上海自贸区和科创中心的建设背景下,迈向国际化、市场化和专业化,利用自贸区的制度创新优势,浦东孵化器将走向世界,成为全球创新资源的配置中心。

(上接第一版)办学特色不明显,办学定位偏大而全——由于办学经费主要靠生均拨款,所以高校更愿意扩招成本低的大文大理专业,而培养成本高、山西又迫切需要的工科人才。在经济下滑、产业转型升级时,这块短板就充分暴露出来了。这些都说明,山西长期的资源型经济发展,缺乏对高等教育和人才的依赖,很多积累的问题没有及时解决。

通过初步调研,山西高校存在着创新力量不足、服务能力不强、机制体制不顺、成果转化不够等10大问题。

改革的目的是:改革高校职称评定和人才评价标准。引导更加重视来自生产一线、解决产业问题的重大“横向”课题,增加科技成果转化和技术转让

的权重,改变职称评定中解决一个产业关键技术问题比不上一篇学术论文的状况,对科研型和科研教学型教师形成正确导向。改革高校学科和专业设置。充分对接山西产业需求和社会发展需求。破解高校创新资源缺乏、创新力量不足的问题。突破奖励额度限制,大力引进教学科研型人才,特别是团队的领军人才。在高校全面落实国家和省成果转化奖励政策,激励高校教师在完成教学任务的基础上,把主要精力投入到科学技术攻关上来。破解高校成果转化难的问题。通过创新职称评定和人才评价标准,引导高校教师走出学校,了解产业技术需求,承接产业技术难题,使高校科研成果更接地气。

三大改革的着力点是:破解科技创新发展的体制机制障碍,打破部门界限、区域界限,整合配置科技资源,加强产、学、研、用协同创新,促进科技与经济社会紧密结合、深度融合,健全科技评价和奖励机制,激发科技人员创新活力,为山西创新驱动转型发展提供强有力的科技支撑。

### 科研院所改革:打造一支新型研发机构

山西省属科研院所改革严重滞后,从1999年省里确定16个科研院所改制到现在,还有近60%的院所没有改制,甚至没有完成工商注册登记。目前山西省科技厅已经牵头提出了科研院所改革意见,将着眼打造集研发、技术供给、成果转化于一体的新型研发机构。

三大改革的着力点是:破解科技创新发展的体制机制障碍,打破部门界限、区域界限,整合配置科技资源,加强产、学、研、用协同创新,促进科技与经济社会紧密结合、深度融合,健全科技评价和奖励机制,激发科技人员创新活力,为山西创新驱动转型发展提供强有力的科技支撑。

### 电子政务发展指数排名出炉

新华社北京7月25日电(刘奕湛 肖秦景)记者25日从国家行政学院了解到,2015年中国主要城市(直辖市、副省级城市和计划单列市、省会城市、自治区首府)电子政务发展指数(EDGI)排名前十的城市依次为:北京、上海、青岛、深圳、厦门、杭州、福州、武汉以及南昌。

25日,在2015(第十届)中国电子政务论坛上,由国家行政学院电子政务研究中心组织开展研究的《2015中国城市电子政务发展水平调查报告》发布,报告旨在更好地反映我国城市电子政务发展的现状,探索具有中国特色的电子政务发展道路。

据介绍,报告调查对象涵盖直辖市、副省级城市和计划单列市、省会城市、自治区首府、地级市共338个城市,报告在联合国电子政务调查评估框架下,以国家信息化建设的方针政策和电子政务总体框架体系为标准,构建全面反映我国城市电子政务发展水平的评估指标模型,综合运用具有可行性和科学性的采集方法与分析工具,从基础准备、在线服务、电子参与、移动政务四个方面客观评估我国城市电子政务发展水平,特别是在针对“互联网+”时代电子政务发展的新问题和新情况,以利于更好地总结经验、诊断问题,促进我国电子政务持续、健康、均衡、有序发展。

报告显示,与2014年相比,我国主要城市电子政务发展水平有了一定程度的提高,适应了移动互联网时代的大背景和大趋势,取得了一定建树和成果。

据了解,国家行政学院电子政务研究中心是国家行政学院直属科研单位,是国内最早开展电子政务研究的专业机构之一。多年来,以电子政务基础研究和应用研究为主,充分发挥政府管理领域的综合优势,推动政府管理和信息技术相互融合,研究和解决电子政务领域基础性、战略性、对策性、前瞻性关键问题,为电子政务建设提供政策咨询、需求分析、规划设计、决策支撑、教学培训等服务。

“中国电子政务论坛”由国家行政学院、国家信息中心联合发起创办,从2006年开始每年举办一届。本届论坛的主题是:互联网+政府管理。

### 机器人离我们的生活还有多远?

(上接第一版)

“有绝技、身价也不菲,这自然让那些舍得砸钱的机器人团队在性能上更胜一筹。”“但也不能一味比拼造价。”陈小平说,“所以本次在服务机器人精确测试项目上,我们设置了价格门槛。”据悉,今年要求参加这项比赛的机器人最高造价不超过1.5万元,包括基本移动平台和传感器。“往年5万元是最便宜的,高的可能要到二三十万元,产业化的机器人要力求最低价格、最优性能。”陈小平说,“除了出于公平公正的考虑,大赛还希望能够引导机器人的研发工作向经济实用的方向发展。”

他介绍,服务机器人项目是从2005年设立的,今年正好是10周年,是到“做出改变的时候”了。“我们提出这个要求,是希望将科研人员的注意力从过去完全聚焦于基础研究,转向同时体现应用需求。只有这样,服务机器人才能真正走出实验室,走进社会和家庭。”