中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

2015年9月15日 星期二 乙未年八月初三

总第6378期

今日8版
国内统一刊号:CN11－0084
邮发代号:1－82

扫二维码 看科学报

主办:中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

官方微博 新浪:http://weibo.com/kexuebao 腾讯:http://t.qq.com/kexueshibao-2008

环形正负电子对撞机概念设计明年完成

本报北京9月14日讯（记者倪思洁 实习生王晓琳）“今年年初已经完成了环形正负电子对撞机（CEPC）初步概念设计报告，概念设计报告将于2016年底完成。”今天，中国科学院高能物理研究所所长王贻芳在第四届北京—芝加哥关于未来环形正负电子对撞机研讨会上告诉《中国科学报》记者。

王贻芳表示，如今，中科院高能所现有改造后的北京正负电子对撞机还有7年左右的运行使命，CEPC将在已有的环形加速器技术的基础上开展研究与建设。

“关于CEPC的基础物理可行性分析已经完成，接下来还将会在许多新的方向上对更多细节进行研究。”美国芝加哥大学教授王连涛说。

记者了解到，CEPC是2012年中国科学家提出的关于未来高能对撞机的设想方案。按计划，CEPC是一个长达50~70公里的环形加速器，其有两个工作阶段，第一阶段主要建设正负电子对撞机（CEPC），第二阶段则是将其升级为质子对撞机（SPPC）。

“SPPC比CEPC的对撞能量高很多，可以发现不同的粒子物理现象。”王贻芳说。据悉，SPPC能量比目前正在运行的欧洲核子中心的大型强子对撞机大7倍，将能提供极好的粒子物理研究机会，将使中国成为粒子与加速器物理领域世界领导者。

第四届北京—芝加哥国际会议由中科院高能物理研究所，美国芝加哥大学、阿贡国家实验室、费米实验室主办，旨在讨论未来对撞机的加速器与探测器概念设计，探讨合作内容与方式。

有了原始创新，为何还错过产业先机

小晶体折射大难题

■本报通讯员 耿挺 记者 黄辛

同一起点，相同的成果，在中美两国的科技成果转化道路上，走出了截然不同的结果。

在9月7日中科院上海硅酸盐所举办的第一届医用超声材料和器件产业发展创新论坛上，一块小小的弛豫铁电PMNT单晶体，引起了专家、企业家的热烈讨论，也折射出我国科技界与产业界的尴尬与困惑。

同时起步

做过B超、彩超检查的人，都有过被医生用一个探头在身体上来回扫描的经历。当探头扫过身体，超声仪器上就能显示出你体内各种器官的图像。这其中的奥秘就在位于探头部位的一块压电材料：它能将电信号转化为声波，随后将声波发射到身体内部。当声波碰到器官等障碍物后就会反弹回来形成回波。压电材料接收到回波，并将其转化为电信号，最终变成图像。

压电材料的好坏直接决定了图像的清晰度和准确度，也就决定了这台超声医疗诊断设备的质量好坏。在医用超声设备产业，一个探头的价格占了整个设备的一半，而压电材料更被称为产业瓶颈和技术明珠。

一直以来，陶瓷材料占据着压电材料的霸主地位。弛豫铁电单晶PMNT材料诞生之后，医用超声设备产业就开始梦想着用PMNT单晶替代陶瓷材料，以获得清晰度更高、准确性更好，能够帮助医生更准确诊断病情的单晶B超机。

在PMNT单晶制备领域，中科院上海硅酸盐所走在了世界前列。1997年，该所以研究员罗豪甦为首的一批科研人员在国际上率先突破了助熔剂生长PMNT单晶的限制，采用Bridgman方法制备大尺寸高质量的PMNT单晶。

与此同时，正在美国伊利诺伊州立大学的韩芃棣创办了H.C. Materials公司。他曾经在上海硅酸盐所工作过4年，于1987年赴美。在中国科学家的制备方法启发下，韩芃棣开始集中研发PMNT单晶制备，并在1997年成功制备出几毫米的PMNT单晶。

这就是后来罗豪甦和韩芃棣被业内称为全球制备PMNT单晶体最顶尖的两位科学家的原因。接下来，就看谁能率先完成科技成果产业化，从而摘下这颗产业明珠了。

不同结果

在科技成果转化的道路上，罗豪甦和韩芃棣遭遇了截然不同的命运。

“我把PMNT单晶带到了当时国内最大的B超生产公司，但对方给我的答复是：国外还没有做，我们做风险太大。”回忆起当时的场景，罗豪甦不由得长叹一声，充满了遗憾和失望。后来，国内又有几家公司拿了PMNT单晶去做试验，但最后都不了了之。

几年之后，罗豪甦的实验室得到了GE、东芝、飞利浦、西门子等公司寻求合作的要求。在飞利浦，罗豪甦看到了一直牵挂在心的PMNT单晶探头高清彩超。有一个画面让罗豪甦至今不能忘怀，“在彩超显示屏上，心脏里血液随着心脏的跳动，从心房冲过瓣膜进入心室”。在过去陶瓷探头下，医生们绝对看不到如此精细的画面的。罗豪甦明白，国外公司已经实现PMNT单晶的成果转化。而这家公司就是韩芃棣的H.C. Materials公司。

“我的成功得益于美国推动小微企业创新创业的‘小企业创新研究资助计划（SBIR计划）’和‘小企业技术转移资助计划（STTR计划）’。”韩芃棣说。1998年，他获得了SBIR计划20万美元的第一阶段无偿资助。依靠这笔资金，韩芃棣完善了制备技术。随后，SBIR计划第二阶段100万美元，使得他开始将PMNT单晶从实验室搬到工厂，测试工业化生产的技术。2002年，飞利浦找到只有7个人的H.C. Materials公司，在经过一番评估之后，下定决心生产采用PMNT单晶探头的医用高端超声设备，从而打开了该领域产业升级的步伐。而H.C. Materials公司成了飞利浦的供应商，也成为该产业链的几乎是唯一的上游企业。

在飞利浦之后，GE也开始进入这一市场，并向韩芃棣采购PMNT单晶。到2012年，H.C. Materials公司仅仅提供给飞利浦的单晶就产生了750万美元的收益。2013年，H.C. Materials公司被另一家美国公司收购，其2014年PMNT单晶产值已经达到1800万美元，占据了世界市场70%的份额。

如今，PMNT单晶探头只占全球每年生产约100万个探头总量的6.5%，但价值却占据了总产值的近八成，成为典型的高附加值高科技产品。无论是飞利浦、GE还是西门子，都把PMNT单晶探头看作产业的未来，认为将完全取代传统的陶瓷材料。仅仅这一系列的新产品每年就能给飞利浦和GE带来10亿美元和30亿美元的收益。而这一数字还将会持续增长，因为中国是最重要的一个市场。

奋起直追

中国工程院院士吴以成、中科院上海硅酸盐研究所所长宋力昕等表示，预计2020年国际医用超声市场将达到200亿美元规模。

“想一想中国那么多台陶瓷材料B超升级成PMNT单晶材料B超，将会带来多么巨大的市场价值。”韩芃棣激动地问道，“在PMNT单晶领域，我们国家有技术、有市场，为什么不干起来？”

在PMNT单晶制备技术上，罗豪甦带领的科研团队已经获得了11项国家发明专利，并能够制备出3英寸、4英寸的晶体，这与美国的水平不相上下。但只有这一个环节达到高水平是远远不够的，问题的关键在于如何打通产业链。从晶体到探头，再到系统和整机，需要各个产业环节有企业接力。

值得高兴的是，在论坛上，每个环节都有国内企业参加，并显示出蓄势待发的态势。从探头研制到整机生产，国内医用超声设备产业正奋起直追。对此，韩芃棣建议，位于产业链各个环节的科研机构和企业各司其职，形成合力，打造中国高端医用超声设备产业。

“无论是上海科创中心的成立，还是最近刚刚修订后的《促进科技成果转化法》，都给了我们很大信心。”宋力昕表示，“希望我们能抓住这一产业转型升级的良机，在合适的政策鼓励下，加速发展我国医疗装备产业。”

院士之声

中国工程院院士吴孔明：借『一带一路』解决农业问题

吴孔明

■本报记者 倪思洁

“农业迎来了新机遇。”日前，在科技人才服务“一带一路”建设峰会上，中国工程院院士吴孔明表示，要站在全球的视野上看待中国的农业问题，统筹利用国内外农业两个市场、两种资源，构建开放型农业。

吴孔明表示，随着人民生活水平的提高，我国农产品消费量越来越大，土地资源缺口也越来越大。与此同时，“一带一路”沿线国家，尽管总体上农业生产还相对落后，但农业的水资源和土地资源非常丰富。

“比方说，东盟十国农业用地超过43260万公顷，农用地12384万公顷，耕地6868万公顷。我国的农业技术一旦转移到东盟，粮食产量增加100%。”吴孔明说。

吴孔明认为，我国自身农业资源有限，要求加强农业“一带一路”建设，统筹利用国际国内两个市场、两种资源；国内农业结构性调整，要求必须实施农业“一带一路”建设，适度进口农产品，确保农产品有效供给；农业产业的不断发展，要求必须实施农业“一带一路”建设，主动拓展农业发展空间，提升农业产业层次；在全球创新竞争和合作中，我国有条件牵头农业合作，有资格引导制定新规则，有实力支持“一带一路”发展中国家农业发展；此外，国家外交的整体需求，也要求必须实施农业“一带一路”建设，帮助“一带一路”沿线国家发展粮食生产，维护中国良好形象。

“近几年国家发展改革委、外交部、商务部，围绕建设丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路，将农业列入优先的领域；‘走出去’的步伐逐步加快，农业‘走出去’企业已经分布在全球80多个国家。”吴孔明说。

这些努力的成果，体现得比较突出的就是在中国与中亚开展的“棉花外交”上。吴孔明表示，最近几年，中国农科院相关研究所已经走出去，在哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、塔吉克斯坦等国建立棉花的基地，相关工作也在稳步推动。

不过，目前，在农业“一带一路”方面，还有一些现存问题亟待解决。“主要是在国家层面上，需要协调多个部门进行顶层设计，才能够解决问题。”吴孔明说。他建议，一是要统筹规划，从全球的角度看待中国的粮食安全；二是科技规划上要研究“一带一路”国家的农业现状及其对科技的需求，根据具体问题，规划科技合作；三是为农业走出去提供公共的信息服务平台，给“走出去”的企业、金融系统、政府等提供农业服务，支撑起全方位的发展；四是在国家层面上建立国际区域组织的合作机制和联盟协同创新的机制；五是要利用教学资源、科技资源，培养农业高端人才。

科学时评

○主持:张林 彭科峰 ○邮箱:lzhang@stimes.cn

『文物刻字』宜疏堵并举

■江德斌

近日，有媒体报道称，有人在故宫铜缸上画心刻名字，呼吁故宫博物院报案。对此，故宫工作人员表示，此类刻画事件，故宫每年都会发生。

游客在文物上刻字，不仅行为不雅，也是在破坏文物，实在是不可取，理应对其批评教育，并依法予以处罚。

的确，游客刻画故宫文物的恶劣行为，每年都有发生。比如前年轰动一时的“梁齐齐到此一游”事件，就是最典型的案例，不仅引起全国民众的集体批责，也令人反思破坏文物的违法成本过低，致使部分游客肆无忌惮，不顾公共利益，在文物上乱涂乱画，加强法律惩戒力度的呼声言犹在耳。

同时，由于故宫景区面积很大，每天前来参观的游客众多，即便有严密的监控系统，也不可能面面俱到，仍然留有监控死角。而且，在文物上刻画时间都很短暂，往往几分钟就能完成，安保人员难以及时察觉，很难抓到现行，也不利于打击破坏者。

可见，需要改变目前过于宽松的法律规定，提高破坏文物的违法成本，让违法者付出更昂贵的代价，从而控制住自己在文物上刻画的冲动。而且，对在文物上刻画，只要发现就应一查到底，同时鼓励民众积极举报相关线索，共同维护文物完整性。对于追查到的文物破坏者，还可将其纳入“游客黑名单”，向全国旅游景区、文保单位通报，拒绝其参观旅游。

笔者还认为，对于游客喜欢刻画的行为，不妨采取宽严并济的策略，一方面加大法律打击力度，另一方面给其提供合法刻画的场所，合理释放心理的欲望。

比如四川竹海景区专门设立“刻字纪念林”，以生命力旺盛的楠竹为主，专供游客在竹子上免费刻字，既能满足部分游客的刻画欲望，又不会对楠竹生长带来不良影响，还能保护整个竹海风景，避免其他竹子因刻画而损毁。因此，故宫也可以吸取这方面的经验，专门开辟一个具有故宫特色的刻字区域，告知游客可以在此合法刻画，其他地方则属于违法行为，从而引导部分有需求的游客，以达到疏堵并举的效果。

9月13日，一名小朋友在创客节上被展出的机器人吸引。

当日，安徽合肥首届创客节在合肥大剧院开幕，近百支创客团队与创业导师们在创新思想、创业经历、创业思维等方面开展互动交流，为创客们提供思想碰撞、沟通交流的平台。

新华社记者刘军喜摄

拔根“汗毛”变出一大堆小机器人

液态金属柔性机器研究再下一城

本报讯（记者丁佳）中科院理化所研究员刘静带领的理化所与清华大学联合小组近期取得一系列进展，再度发现系列独特的液态金属基础效应、科学现象与可变形机器运动形态，为液态金属柔性智能机器研制和应用打下基础。

研究小组发现，采用注射方式可瞬间制造出大量四处奔跑的液态金属马达群，首次定义并证实了这种崭新的机器形态——过渡态机器。这如同中国古典小说《西游记》中所描述的孙悟空拔出汗毛变成一大群小猴的情形。

实验表明，处于氢氧化钠溶液环境中的液滴机器会表现出碰撞、吸引、融合、反弹、排列组合等一系列丰富的物理学图景和有趣行为，并可根据需要在形态、尺寸和速度各异的机器架构间发生转换。相关研究在线发表于《微尺度》。

研究人员发现，一定强度的磁场可以将直径1毫米以下的液滴马达群从隐形边界弹回，液滴表面电荷越多，则磁阱效应越强；此外，耦合外加磁场和电场可实现溶液中单颗金属液滴的离心旋转操控；同时，研究揭示了液态金属马达的自驱动宏观布朗运动现象及其固—液界面接触产氢机制。相关成果先后在《应用物理学快报》《英国皇家学会会刊A》《科学通报》上发表。

可自动组装并随意变形的液态金属柔性机器会对未来智能材料、柔性血管机器人设计以及流体力学包括软物质研究带来重要启示，相应发现扩展了人们对于复杂流体及液态金属材料的认识，也为金属液滴（马达）的生成、操控乃至流体特性的刻画提供了基本工具。

有望早日吃上国产“雪花牛肉”

首批转基因克隆牛成功繁育后代

据新华社 日前，2012年出生的首批含有脂肪性脂肪连接蛋白基因的体细胞转基因克隆牛“妞妞”成功繁育后代，第二代“转基因小牛”出生后各项体征正常，身体健康。这意味着我国应用体细胞克隆技术培育自主品牌的肉牛新品种迈出了关键一步，国人有望早日吃上国产“雪花牛肉”。

国家转基因重大专项课题“优质高效转基因肉牛新品种培育”负责人、北京农学院教授倪和民说，这头第二代转基因小牛来之不易，其母亲“妞妞”于2012年8月1日诞生，刚出生时无法主动进食，后经团队人员悉心照顾，“妞妞”达到性成熟并可以繁殖后代。

2014年11月2日，团队为“妞妞”准备了由全国畜牧总站种质资源保护中心提供的秦川牛冷冻精液，并对其进行了人工输精，完成配种。终于在今年8月28日产下第二代“转基因小牛”。截至9月12日，小牛各项体征正常，身体健康。

倪和民表示，这证明我国此项技术已取得三大突破：一是通过体细胞转基因克隆技术获得的转基因牛具有正常繁育功能；二是通过对小牛的检测，含有脂肪性脂肪连接蛋白基因的基因已在其身上进行繁衍，并稳定整合，表明该基因能够一代代传承；三是未发现转基因牛对周围环境有不良影响。这说明体细胞转基因克隆技术生产体系可用于转基因动物的安全生产。

该项目成功制备了携带脂肪性脂肪酸结合蛋白基因的转基因克隆牛，促进了我国五大黄牛之一的秦川牛品种改良，为培育优质高档肉牛奠定了基础。（李江涛）

12种重金属大气排放量增长惊人

建国后重金属大气排放趋势获系统评价

本报讯（记者张双虎）近日，北京师范大学教授田贺忠团队在国际上首次系统分析评估了1949~2012年，我国人为源导致的12种典型重金属大气排放的历史变化趋势和空间分布特征。相关研究已在《大气化学与物理学》发表。

田贺忠团队基于经济发展和技术扩散理论，首次建立了适合于中国国情的各种典型人为源重金属大气排放因子动态模型，系统地构建了1949~2012年间，中国主要人为源导致的12种典型有毒有害重金属（铅、砷、汞、镉、铬、镍、锑、硒、锰、钴、铜、锌）的大气排放清单。并进一步对排放清单进行了精细化网格处理，获取了具有高时空分辨率的中国大陆重金属元素的时空分布特征。

研究表明，从1949年到2012年，12种典型有害重金属元素的大气排放量增长了22~128倍。从污染源贡献看，工业燃煤锅炉、燃煤电厂、有色冶炼、钢铁冶炼和机动车刹车片磨损为主要的有害重金属大气排放源；而在地区分布上，中国东部和中部省份地区重金属排放明显高于西部地区，沿海省份重金属排放强度最高。另外，中国西南和中南地区部分省份由于有色冶炼行业集中，导致部分地区大气重金属排放污染惊人。

该研究的定量评估及排放时空分布研究，有助于推动重金属污染排放法规、标准的制订，识别中国重金属排放重点地区，解析重点地区标示性有害重金属元素的典型污染源，为重金属污染综合防治提供科学依据。