

“用一只手捡贝壳的团队”

——浙江大学“深低温回热制冷关键技术及应用”研发纪实

通讯员 单冷 本报记者 宦建新

■ 行进中国·科技奖励篇

“低温制冷是个很小众的活儿。”陈国邦教授曾对学生这样说。但陈国邦的团队却做出了大成就。

1983年,陈国邦结束了在美国两年多的访问学者工作回到浙江大学制冷与低温研究所,接受了一项无磁低温制冷机的国家“六五”攻关任务。从此,研究团队以国家急需的重点应用领域为中心,从低温绝热转向低温制冷,越走越“冷”,他们将两级脉管制冷机的制冷进入液氮温区(3K),所研发的单级脉管制冷机创造并保持了世界同类制冷机最低制冷温度纪录——10.6K。

今年1月,陈国邦教授领衔的“深低温回热制冷关键技术及应用”荣获2014年国家技术发明奖二等奖。该项目研究取得的成果在深低温制冷机领域形成了我国的技术体系,有力地支撑了国内低温制冷机研究。

一个从“失败”起步的课题

当温度低于77K也就是-196℃时,空气将会变成液体,空气中的氧与氮由于其沸点不同得以分离。在更低的温度下,一些物质会拥有罕见的特性,如超导电性、超流动性等,由电子热运动引起的热噪声会得到抑制……低温制冷技术所创造的深低温环境是现代高科技发展和应用的基本支撑条件之一,在核磁共振、红外制导、超导磁悬浮和深空探测等众多领域都是不可缺少的支撑技术。

万事开头难。研究方向从传统的低温容器拓展到低温制冷机,说说容易,要养出一只“鸡”来,却让陈国邦夜不能寐。一年之后,实验台建成了,但装配起来的制冷机却根本不制冷,更谈不上达到低温目标了。

的确,试验装置除了低速微型马达外,几乎全部是自制的非标准化产品,出问题的可能性难以预测。只有一个办法,就是静下心来,逐一排查。

那又是一个在实验室度过的漫漫漫夜,天色微明的时候,陈国邦终于在压缩机活瓣中找到了问题的症结——确实是部件工艺的问题,这个问题一解决,压缩机就立刻开始稳定工作,制冷温度达到了7.2K——当时,齐默尔曼保持的也只有8K。最终,课题组公开报告的制冷温度是7.8K。陈国邦说:“我们的测温系统没有与国际标准温度计对比过,留个余地很有必要。”

人工制冷的温度极限到底是多少?这是低温制冷机研究中最基本的科学问题。问题很长时间没有明确的答案。1992年,陈国邦课题组首次证明了回热式低温制冷机的理论制冷温度可接近工质氮的λ线,即等熵膨胀系数为零的温度线,预测出采用氨-4制冷可达到2.2K附近,而采用氮-3可望获得大约1K的低温。比荷兰学者用其他方法获得的相似结论整整早了7年。

不能只从单一角度考虑问题

从陈国邦团队开始深低温回热制冷关键

技术研究的时候,邱利民就是其中的一员,作为陈国邦的第一名博士生,邱利民深深记得老师两句话——第一句是“用一只手捡贝壳肯定比两只手捡得多”;第二句是“信誉永远比金钱重要”。关于第一句话,邱利民解释说,老师是想告诫大家,搞科研不要贪多,要沉下心来专心致志做好一件事情。他说自己的老师是“一个安静的学者”,踏踏实实地做了一辈子学问,“现在去查一查,国内出版的关于低温的著作,大多数是陈老师写的。”

师道传承。一个小小的研究,一种科研的精神,就这样一直延续到新一代研究者身上。邱利民、甘智华、金滔、黄永华……不同学科基础、不同重点方向,形成了一个多视角的团队,不断创新,不断接受挑战。

“能够在实验室里重复出来的,才是好的”,但是有一个观点在现实中受到了挑战。有一年,邱利民接到了一封没有署名的电子邮件,批评课题组发表的一篇研究论文“只是一个实验报告”。读了几遍后,他想了想:

贵州:抓创新驱动重点转变“三种观念”

科技日报贵阳2月12日电(记者刘志强)2月12日,贵州省副省长何力在全省科技工作会上强调,在创新驱动工作中要重点转变“三种思想观念”、正确处理“五对关系”,实现新常态下有新突破、新作为。

何力说,当前我国经济进入以速度变化、结构优化、动力转换为主要特点的新常态,新常态意味着新考量,孕育着新机遇。科技工作要主动适应新常态,把握新要求,才能为经济社会健康快速发展提供有力支撑。

何力强调,各科技部门和有关单位在工作中要切实转变“三种思想观念”。一是转变创新发展中各行其是观念。各有关部门务必加大对科技改革创新工作的支持,争做科技改革的当回事者、行动派;各级政府要更加注重发挥科技作用,依靠科技创新提升本区域内绿色GDP比重,全省一盘棋开创科技工作新局面。二是转变重技术轻商业模式创新的观念。要将商业模式创新与产品创新放在同等重要的位置,既依靠科技创新创造消费需求,提升产品附加值,又能将创新理念融入产品生产全过程,实现

“现代的工程研究,光有实验数据不行,还需要有理论支撑,只有在理论的支撑下,才可能有更加重要的突破。”这封至今留在电脑里的邮件,让邱利民悟出了一个道理:不能只从工程师的角度思考问题。

在此之前,氦-3的宽范围状态方程一直是个谜。课题组将适用于晶体的“德拜比热容理论模型”拓展到低温量子流体,建立了宽范围、高精度的氦-3状态方程,填补了该领域的空缺。课题组绘制了完整的氦-3温-熵图、压-熵图,开发出热物性计算软件He3Pak,通过美国低温热物性权威公司的认证,向全球发行,为2K以下低温制冷机设计奠定了应用技术的基础。

解决了理论问题,课题组发明了低温制冷机的双小孔脉管调相技术,将附加热流通过“双小孔”引出,打破了脉管制冷进入液氮温区的瓶颈。实现了使用二级脉管制冷机获得3.0K的低温,达到了日本用三级才能实现的水平。此外,课题组还发明了双阀双向进气结构,以减少寄生热流的损失,由此得到的单级脉管制冷机创造并保持了单级脉管制冷机最低制冷温度纪录——10.6K。

国际低温权威、美国国家标准技术研究院低温技术负责人Radebaugh(拉德波夫)博士曾经这样评价:“中国研究者特别擅长于推进脉管制冷机的低温极限。”他说的,就是这支“用一只手捡贝壳的团队”。

■ 简讯

北京市科委与故宫博物院 签署战略合作协议

科技日报讯(记者韩义雷)2月10日,北京市科委与故宫博物院签署共同推动首都重大科技创新成果向故宫博物院转移转化的合作协议,确立了长期战略合作关系。故宫博物院院长单霁翔和北京市科委主任闫敬霜代表双方签署合作协议。

下一步,北京市科委与故宫将在合作协议的框架内,加强务实合作,以故宫文物保护修复中面临的重大问题需求,加强技术集成创新,提升文物保护修复能力和技术水平;以虚拟仿真、新一代信息技术为基础,提升故宫文物的数字化集成;以防雷、防火、防盗、防震、防踩踏等技术主攻方向,强化故宫安全保卫工作的技术支撑和提高安保高技术人员智力支持;以建设智能化、数字化的现代博物馆为目的,推动新技术、新产品(服务)在故宫北院区建设中应用。

北京市科委与故宫博物院具有较好的合作基础,此前已合作开展了面向文物保护修复的多维信息获取与应用系统研究,围绕故宫文物保护修复科技需求,研究文物三维图像重建、文物信息无损获取、缺陷评估技术、文物修复过程的多维记录,应用于故宫文物保护与修复,取得了良好效果。

青岛东方影都 影视产业园开建

科技日报讯(记者王建高)2月11日,全球投资最大影视产业园——青岛东方影都影视产业园,在青岛西海岸新区灵山湾影视文化产业区开工,标志着中国版“好莱坞”正式进入施工建设阶段。

由万达集团投资建设的该产业园占地200公顷,总建筑面积约70万平方米,规划为世界最大规模的影视产业园,将进一步助推青岛西海岸新区乃至青岛市的产业转型升级,探索产城文化相融合的城市发展新模式。

青岛西海岸发展集团相关负责人介绍,影视产业园建成后,将有3000余家企业入驻,约30万相关人才汇聚,为新区带来更多更实在的经济和社会效益。

全国合理用药现场会 推广用药管控模式

科技日报讯(记者郝晓明)短短几年,沈阳军区总医院患者药费占总医疗费比例从45%降至26.6%,抗菌药物药占比从33%降至11.8%,住院患者日均药费4.4元,少于2000元,成为全国药占比最低的医院之一。2月3日,全国合理用药现场会在沈阳军区总医院召开,该院探索创新用药管控模式受到有关领导和专家的关注,其用药经验将向全国推广。

药占比即住院患者药品费占治疗费比,是宏观上衡量一个医院合理用药水平的重要参数。目前,国内大部分医院药费占治疗费用比例即药占比都在45%以上,有的医院甚至超过70%。药品费用回扣、开“大处方”等行为严重影响用药质量,加剧医患矛盾,备受各界诟病。

沈阳军区总医院院长孟宏伟表示,高价药、促销药形成了临床用药的利益环境,为了推动合理用药工作,医院从源头上铲除促销药品的生存土壤,严把药品引进程序和标准,通过建立药师与医师共管临床用药机制,研发“临床用药监控系统”数字化监管等方式方法,使合理用药水平得到不断提高,临床一线不再“医师独大”,廉价却安全有效的药品重回处方单。

该院在国内率先提出了凡是超过定额范围不合理用药的全部由医院“买单”的承诺,全面取缔了各药商以推销药品为目的的各类学术会、产品推介会、邀请患者及家属参加的讲座班等活动,让更多廉价却安全有效的药品重回处方单,其中青霉素和头孢唑啉等廉价药应用比例较6年前提高10倍。统计数字显示,沈阳军区总医院住院患者日均药费由2011年的8300元降至2014年的6217元,住院医保患者个人承担部分下降了13.3%。医院药占比、抗菌药物药占比、抗菌药物使用强度三项衡量合理用药参考指标均居全国综合医院领先水平。



2月12日,北京石景山游乐园“迎春羊庙会”进行花车巡游彩排,部分新彩车亮相。“迎春羊庙会”将于2月19日至2月25日举行,主题为“三阳开泰迎新春 喜气洋洋逛庙会”。图为小丑演员在花车巡游中表演。

我国服务业呈现新业态新模式

科技日报北京2月12日电(记者罗晖)国家发展改革委今天发布消息称,2014年我国服务业增加值30.7万亿元,同比增长8.1%,高出国内生产总值增速0.7个百分点。服务业增加值占国内生产总值比重达到48.2%,比上年提高1.3个百分点,超过“十二五”规划确定的47%的预期目标。服务业固定资产投资同比增长16.8%,占全社会固定资产投资56.2%,创2005年以来新高。

国家发展改革委有关负责人介绍,我国

服务业新业态、新模式、新产业不断涌现。基于大数据、云计算、物联网的服务应用和创新日益活跃。创意设计、远程诊断、系统流程服务、设备生命周期管理服务新业态发展迅速,为制造业转型升级提供了有力支撑。生态旅游、休闲养老、远程教育、数字家庭、智慧社区等新的服务模式快速发展,拓展了消费渠道。

同时,吸纳就业能力进一步增强。2014年,新登记注册服务业企业287.4万户,同比增

长50%。服务业个体私营经济从业人员达到1.78亿人,较上年增加2503.9万人。

据介绍,一年来,国家发展改革委会同有关部门组织实施“十二五”服务业发展规划的同时,围绕加快生产性服务业发展持续发力,努力营造有利的发展环境。经国务院批准印发了《关于加快发展生产性服务业促进产业结构调整升级的指导意见》,明确了研发设计、第三方物流、融资租赁、信息技术服务、节能环保服务等重点领域及相关政策。这是国务院颁布的第一个指导生产性服务业发展的专门文件,对指导当前和今后一个时期我国生产性服务业发展具有重要意义。

然严峻复杂的形势,深刻认识全面从严治党的重要意义,担负起管党治党的责任。从严治党,关键在治党,要害在治吏。巡视工作必须巩固成果,深化拓展,做到利剑高悬、震慑常在,用最坚决的态度减少腐败存量,用最果断的措施遏制腐败增量。要把巡视监督作为党风廉政建设和反腐败斗争的重要抓手,作为上级党组织对下级党组织监督的重要抓手,作为党内监督和群众监督相结合的重要方式,为全面从严治党提供有力支撑。

会议还研究了其他事项。

本质上是人才驱动。江苏人才结构性矛盾仍然比较突出,世界级科技大员缺乏,领军人才、尖子人才不足,工程技术人才培养与生产、创新实践脱节。要把人才资源开发放在科技创新最优先的位置,用好评价激励“指挥棒”,充分释放创新人才的智慧和创造潜力。

没有好的人才,投的钱再多,吸引的人才再多,也难以出好的创新成果。江苏提出要顺应新形势下产业技术路线更加多变、商业模式更加多样的趋势,具体创新活动放手让市场说话,让企业发力。政府要加快转变职能,发挥好“推手”作用,省产业技术研究院在科技体制改革中迈出了重要一步,要继续发挥好“试验田”作用,打造江苏科技体制改革特色品牌。

标,要想登上高峰,看到无限风光,必须坚定信心、下定决心,不断往上攀登。在前进道路上,全国上下要心往一处想,智往一处谋,劲往一处使。这就需要巩固和发展最广泛的爱国统一战线,把各方面智慧和力量凝聚起来,调动起来,步调一致、齐心协力开拓前进。

习近平强调,要着力服务全面建成小康社会、全面深化改革、全面依法治国、全面从严治党战略布局,从“四个全面”的战略布局是从我党发展现实需要中得出来的,从人民群众的迫切期待中得出来的,也是为推动解决我们面临的突出矛盾和问题得出来的。统一战线有自己的优势,应该也完全能够成为落实“四个全面”战略布局作出贡献。睿智之言,务实之策植根于人民。希望同志们深入开展专

福建:创建福厦泉国家自主创新示范区

科技日报讯(谢开飞 林祥聪 徐国栋)2月10日,福建省召开全省科技和知识产权工作会议。会上,副省长洪捷序强调,要抓住国家自主创新示范区扩大布点的有利时机,依托福州、厦门、泉州国家高新区,积极创建福厦泉国家自主创新示范区,更好地推广“中关村”有关试点政策。

洪捷序充分肯定了一年多来全省科技工作取得的成效。他指出,推广实施中关村国家自主创新示范区有关试点政策,是中央支持福建进一步加快发展赋予的先行先试政策,必须全力以赴抓落实。省科技厅要会同福厦泉三个设区市政府研究,制定创建示范区实施方案;福、厦、泉三个国家高新区要进行二次定位、二次创业,突出特色产业,加强闽台产业合作。同时,要把福州自贸区与创建示范区紧密结合起来,发挥开放政策和创新政策的叠加效应,把福厦泉国家

自主创新示范区建成在国内具有较强竞争力的自主创新高地,政产学研用协同创新,形成创新驱动发展的体制机制和政策环境。

福建省科技厅厅长陈秋立对2015年科技工作及落实推广中关村试点政策作出部署。他指出,要推动制定《福建省企业股权与分红激励实施办法》,积极开展股权激励改革试点;要加强政策宣传辅导和落实情况督促检查,重点抓好科技成果转化和收益权改革、企业研发费用加计扣除、高新技术企业所得税优惠等激励创新政策落实,进一步释放政策红利;要积极探索福厦泉国家自主创新示范区,努力打造成为面向海峡两岸、辐射东南亚、具有国际影响力的科技创新中心;要坚持开放与协同两手抓,大力提升自贸区建设,叠加用好中央支持福建加快发展、建设自贸区和高新区等政策。

厅市联手开创牡丹江市“众创”新风

科技日报牡丹江2月12日电(记者李丽云)12日,黑龙江省科技厅与牡丹江市举行厅市科技合作共商第二次工作会议,共商科技促进区域经济发展大计。双方将集聚优势科技资源,共同致力于实施创新驱动发展战略,着力推动高新技术成果产业化,开创牡丹江市“大众创业万众创新”科技支撑引领经济社会发展新局面。黑龙江省科技厅杨廷副厅长、牡丹江市长刘忻到会讲话。

会议商定双方将重点围绕四方面内容开展密切合作:一是落实黑龙江省开展的千户科技型中小企业三年行动计划,聚力支持培育一批高技术含量的科技型中小企业,提升发展质量和效益。支持科技企业孵化器建设,以牡丹江高新区为主体,做大做强孵化体系。完善“众创空间—孵化器—加速器—产业园”科技创新创业孵化链条。支持牡丹江科技成果转化示

易中心建设。支持牡丹江高新区科技企业孵化器进入国家级孵化器行列;二是推动生物医药、智能装备制造产业集群加快发展,促进牡丹江产业转型升级;三是壮大牡丹江石油钻采工具、特种材料高新技术产业基地规模,促进产品结构调整和延长产业链条;四是发展牡丹江食用菌等特色精品农业,开展现代农业科技园区,促进省级农业科技园区提档升级。

牡丹江市在2013年首次荣获全国科技进步先进市,该市在第一轮与黑龙江省科技厅的厅市科技合作共商合作中成效显著。截至2014年底,厅市共商共立项支持牡丹江各类科技计划项目77项,引导带动社会科技创新投入18亿元,牡丹江市科技综合实力明显提升。双方扎实推进了中东部外向型星火产业带建设,推动了牡丹江农业科技进步,牡丹江成为全国唯一地市级国家级绿色食品标准化示范区。

题调研,提出更多建设性、可操作的意见和建议。习近平指出,要着力推动政党协商深入开展。中共中央制定了《关于加强社会主义协商民主建设的意见》,对指导和推进我国协商民主广泛多层制度化发展具有重要意义。搞好政党协商,需要中国共产党和民主党派共同努力。民主党派在提高政党协商水平中担负着重要责任,但中国共产党担负着首要责任,因为我们执政党,应该更加自觉地做到虚心若谷、集思广益。我们将更加自觉地营造宽松民主的协商环境,鼓励不同意见交流和讨论,真正形成知无不言、言无不尽的氛围。我们将继续为党外人士搭建更多平台、创造更好条件,帮助大家了解有关情况,支持大家搞好调查研

讨论政府工作报告

(上接第一版)要坚持以改善民生为重点的社会建设,做好教育、就业、社会保障、医药卫生等工作,打好节能减排和环境治理攻坚战。要加强政府自身建设,坚持依法施政、依法行政,创新管理,强化服务,切实做到勤政为民。会议指出,党中央高度重视巡视工作,对加强和改进巡视工作作出重大部署,明确了中央巡视工作方针。在党中央有力领导下,

巡视工作聚焦党风廉政建设和反腐败斗争这个中心,着力发现腐败、纪律、作风和选人用人方面的突出问题,形成有力震慑,做到巡视全覆盖、全国一盘棋。党的十八大以来,中央巡视组巡视了66个地区和单位,实现对31个省市区和新疆生产建设兵团全覆盖,工作成效显著。

会议强调,全党要清醒认识反腐败斗争依

江苏:创新驱动“由大到强”第三次转型

(上接第一版)为此,江苏省委、省政府提出,要深刻领会、准确把握习近平总书记提出的科技创新重点任务和目标要求,联系江苏省情实际和工作实际,推进科技创新重点领域和关键环节更大突破,坚持从增强自主创新能力与深化科技体制改革两个方面同步发力,从整体上提升江苏科技创新能力和产业竞争力。

企业与市场离得最近,对市场需求、技术发展最敏感。江苏今后要毫不含糊地把增强企业创新能力作为实施创新驱动发展战略重

中之重,培育以高新技术企业为骨干的创新型企业集群,发现培育更多“科技小巨人”。推进产学研深度融合,突破创新成果进入生产生活“最后一公里”问题。

科技创新既要“出新成果”,也要“用新成果”,必须与经济发展更加紧密结合起来,把创新成果变成实实在在的产业活动。江苏将坚持把产业结构调整作为创新驱动发展的主攻方向,依靠科技创新推动产业价值链中高端攀升。

人才是科技创新最关键的因素,创新驱动

一批腐败分子被绳之以党纪国法。

习近平指出,2014年,统一战线紧紧围绕党和国家工作大局开展工作,发挥了积极作用。各民主党派中央、全国工商联和无党派人士发挥各自特点和优势,就一些重大问题开展调研,参与重大改革举措贯彻落实,为维护和发展改革稳定大局作出了积极贡献。大家深入开展坚持和发展中国特色社会主义学习实践活动,理想信念教育实践教育活动,巩固了共同团结奋斗的思想政治基础。习近平代表中共中央,向大家表示衷心的感谢。

习近平强调,2015年是全面深化改革、全面推进依法治国关键之年,是全面完成“十二

(上接第一版)在听取了万钢致辞后,习近平发表了重要讲话。他强调,2014年,面对复杂多变的国际环境和艰巨繁重的国内改革发展稳定任务,中共中央团结带领全国各族人民,坚持稳中求进工作总基调,适应经济发展新常态,全面推进经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设以及国防和军队建设,积极开展全方位外交,各项工作取得新的重大进展。去年是全面深化改革元年,我们蹄疾步稳推进各项改革,啃下了一些多年来难啃的硬骨头。中共十八届四中全会对全面推进依法治国作出部署,建设社会主义法治国家迈出新步伐。我们坚决反对和纠正“四风”问题,坚决惩治腐败,