

温度升高到1亿度 超级计算机“π”系统加盟 “人造太阳”掀起绿色能源革命

本报记者 尹晓宇



位于安徽合肥的“人造太阳”装置

近日,由中国科学院等离子体物理研究所自主研发的全超导托卡马克实验装置(俗称“人造太阳”)正在接受技术升级。它是目前世界上唯一能达到持续400秒、中心温度大于2000万摄氏度实验环境的全超导托卡马克核聚变实验装置。正在进行的升级计划达到“人造太阳”中心温度1亿摄氏度、延续时长1000秒的科学目标,以解决上亿摄氏度高温等离子体连续运行的世界难题,为中国参与的国际合作项目——国际热核聚变实验堆的400秒长脉冲冲实验奠定了基础。

人造太阳是个啥?

国际热核聚变反应堆(ITER)计划也被称作“人造太阳”计划,由欧盟、中国、美国、日本、韩国、俄罗斯和印度等7方共同参与,其目的是借助氢同位素在高温下发生核聚变来获取丰富的能源。其原理类似太阳发光发热,即在上亿摄氏度的超高温条件下,利用氘、氚的聚变反应释放出核能。核聚变燃料氘和氚可以从海水中提取,核聚变反应不产生温室气体及核废料。由于原料取之不尽,不会危害环境,这一计划被寄予希望解决未来的能源问题。

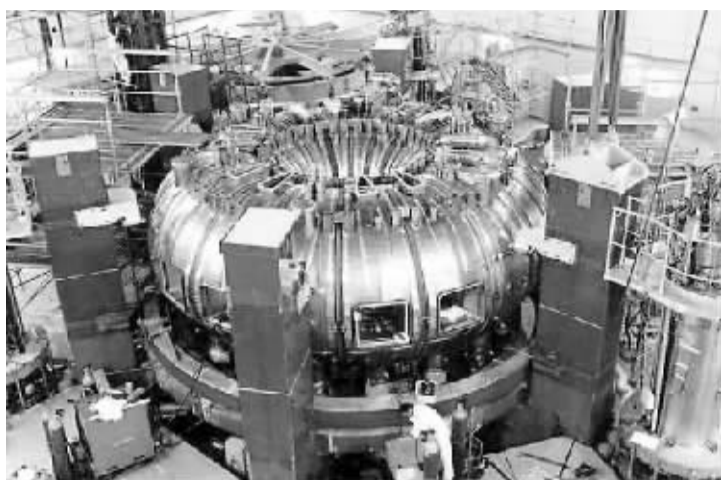
制造一个装置,通过受控核聚变反应获得无穷尽的新能源。这就相当于人类为自己制

造一个或数个小小太阳,源源不断从核聚变中得到能量。

1939年,美国物理学家贝特证实,一个氘原子核和一个氦原子核碰撞,结合成一个氦原子核,并释放出一个中子和17.6兆电子伏特的能量。这个发现,揭示了太阳燃烧的奥秘。

ITER装置是一个能产生大规模核聚变反应的“超导托卡马克”。作为聚变实验堆,ITER计划把上亿摄氏度、由氘氚组成的高温等离子体约束在体积达837立方米的磁场中,产生50万千瓦的聚变功率,持续时间达500秒。

20世纪50年代初,苏联科学家塔姆和萨哈罗夫提出磁约束的概念。苏联库利恰夫原子能研究所的阿奇莫维奇按照这样的思路,不断进行研究和改进,于1954年建成了第一个磁约束装置。他将这一形如面包圈的环形容器



位于安徽合肥的“人造太阳”装置

命名为托卡马克(tokamak)。这是一个由封闭磁场组成的“容器”,像一个中空的面包圈,可用来约束电离了的等离子体。

托卡马克中等离子体的束缚是靠纵场(环向场)线圈,产生环向磁场,约束等离子体,极向场控制等离子体的位置和形状,中心螺管也产生垂直场,形成环向高压,激发等离子体,同时加热等离子体,也起到控制等离子体的作

用。为了维持强大的约束磁场,电流的强度非常大,时间长了,线圈就要发热。为了解决这个问题,人们把最新的超导技术引入到托卡马克装置中,目前,法国、日本、俄罗斯和中国共有4个超导的托卡马克装置在运行,它们都具有纵向场线圈采用超导技术,属于部分超导。其中法国的超导托卡马克Tore-Supra体积较大,它是世界上第一个真正实现高参数稳态运行的装置,在放电时间长达120秒的条件下,等离子体温度为2000万摄氏度,中心粒子密度每立方米1.5x1019个。

东方超环再升级

几十年来,人们一直在研究和改进磁场的形态和性质,以达到长时间的等离子体的稳定约束,还要解决等离子体的加热方法和手段,以达到聚变所要求的温度。

把氘、氚的等离子体瞬间加热到1亿摄氏度,并至少持续1000秒,才能形成持续反应,让核聚变为人类所用。东方超环(EAST)寄托着中国科学家的期望。

报道称,东方超环的主机部分,高11米,直径8米,重400吨,作为世界上第一个全超导非圆截面核聚变实验装置,集中了超高温、超低温、超大电流、超强磁场和超高真空5个极限。从设计到建设,整个项目的自研率在90%以上,取得了68项具有自主知识产权的技术和成果。目前,中国在ITER七方采购包进度中已成为第一位。

EAST国际顾问委员会不久前在合肥召开第五次会议称,EAST是目前国际上唯一有演示未来ITER将会遇到关键物理和技术问题的装置,毫无疑问这对于ITER及未来的聚变电站都具有重要借鉴意义。例如,EAST在国际上首次采用高温超导电流引线,而中国这一技术成功应用于ITER,可为ITER节省人民币1000万元/年的制冷能耗,并可减少1.5亿元人民币的低温系统建设投资。

正在接受升级的中国“人造太阳”,为新一轮的物理实验作准备,与此同时,日前,超级计算机“π”系统在上海交通大学上线运行,将支持“人造太阳”的惯性约束核聚变项目等高端科研工作。

据了解,“π”系统峰值性能达到263亿亿次,位列最新全球TOP500榜单第158名,将成为“IFSA惯性约束聚变科学与应用协同创新中心”的超算核心支持平台。

上海交大激光等离子体教育部重点实验室特别研究员陈民介绍说,人类对于可控核聚变的研究离不开超级计算机技术。惯性约束聚变反应过程中的压力相当于1万个标准大气压,氘和氦会被压缩到仅有同质量液体体积的千分之一,反应时间最多只有100亿分之一秒。现有实验探测手段很难深入到聚变燃料内部进行测量,只能利用超级计算机模拟,研究其中的物理细节。更高级别的超级计算机的出现,将大大增加理论模拟的能力,加快研究进程,让人们早日实现可控的人造太阳。

未来挑战

利用可控聚变能是解决全球能源和环境问题的一个重要途径,而实现聚变反应堆商业化运行需要3个阶段:建造ITER装置并据此进行科学和工程研究;设计、建造与运行聚变示范电站;建造商业化聚变反应堆。

ITER本身将不能被用来发电,发电重任将交给聚变示范电站。但迄今为止尚没有一座反应堆能够产生净能量增益(即产出能量大于输入能量),科学家期望ITER能够突破上述障碍。

《科学》杂志网站曾报道,欧盟负责聚变研发工作的机构——欧洲聚变发展协会(EFDA)发布了欧盟聚变示范电站(DEMO)设计与开发路线图,计划于2050年建成一座未来可供工业界使用的原型聚变电站。该路线图认为,人类在利用聚变发电方面取得进展的关键在于ITER,因此需要倾力确保其成功,其中包括研究现有小型反应堆的各种运营方案。路线图指出,最大的技术挑战是如何从未来的聚变反应堆中排除核反应后的废气。

中国科学院等离子体物理研究所正积极开展中国下一代超聚变堆(CFETR)的设计和预研,期望通过5-6年的努力,完成中国聚变工程实验堆的设计和关键部件预研,具备建设世界第一个能够长时间发电的聚变实验工程堆的能力,在下一个5年计划的中后期开始中国磁约束工程实验堆的立项和建设。

诺奖得主格拉修走进北航

本报(记者尹晓宇)近日,诺贝尔物理学奖得主格拉修教授走进北航,分享其最新的学术成果以及在科学探索上的体会。

他认为,一部分科学发现确实具有一定的偶然性,但是研究对于创新和科学发展也极为重要,不能为了市场利益而忽视研究。科学研究需要花费很多时间和精力,但非常值得投入,因为往往能带来对全人类来说都非常重要的新技术。诺奖得主格拉修是“霍尼韦尔(Honeywell)卓越科学与工程计划”的一部分,旨在为大学生和诺贝尔物理学奖和化学奖得主之间建立起沟通的桥梁,鼓舞和激励未来的科学家和工程师们。

太阳系外高能中微子被捕捉?

本报记者 张保淑

美国《科学》杂志近日报道,科学家利用在南极冰下的粒子探测器,首次捕捉到源自太阳系外的高能中微子,这标志着中微子天文学研究进入新时代。中微子是一种神秘的基本粒子,不带电,质量极小,几乎不与其他物质作用,在自然界广泛存在。它能自由地穿过人体、墙壁、山脉乃至整个行星,难以捕捉和探测,因而被称为宇宙中的“隐身人”。

为了探测中微子,南极洲冰下探测器设置了5000多个传感器,深度达到1.5公里。数百万个中微子穿过冰立方监测的1立方公里冰区。在与冰层中的氧原子发生碰撞时,撞击会产生微弱的蓝色闪光。可以根据蓝光判断中微子飞入探测器时的方向和能量。相关科学家表示,被发现的中微子中至少有一半的特性和能量与在地球大气层产生的中微子不符。它们可能在活跃的星系中央形成,可能是类星体。现在科学界面对的问题是它们到底是在银河系形成,还是银河外的星系。

图为南极中微子探测器

“赣陶菊”是怎样炼成的

——江西陶菊科技有限公司董事长史桂鹤的创业之路

赵忠范 戴廷斌



时下,喜爱饮菊花茶的人士越来越多,那是因为它健身祛病功能正逐渐被人们所认同。在争奇斗艳的菊花茶大家庭中,近年来产自江西资溪的“赣陶菊”以其“朵大、型美、色艳、香雅、味甘”后来居上,稳稳地坐上了“菊中之王”宝座。

赣陶菊系列产品荣获“2013第十一届(北京)国际有机食品和绿色食品博览会”、“2013第十一届(北京)国际营养健康产业博览会”金奖。11月25日,在北京中国国际展览中心举办的“舌尖上的美味——第11届国际有机绿色食品博览会”上,风头正劲的赣陶菊新茶甫一亮相,便受到来自世界各地茶商的追捧。

在博览会新闻发布会上,被誉为“赣陶菊之父”的江西陶菊科技有限公司董事长史桂鹤向人们披露了培植这个国内最美饮用菊的不凡经历。

众里寻他千百度

史桂鹤与赣陶菊结缘于2009年秋天的一

次友人茶聚。人到中年的史桂鹤保健意识渐强,菊花茶成为他每饮必点的茶品。史桂鹤是企业家兼收藏家,同道中多儒商雅士。

席间,有人偶尔吟咏晋代陶渊明的“采菊东篱下,悠然见南山”,史桂鹤忽生联想说道:“诸位都是江西西文人,崇拜陶渊明,喜欢菊花茶,可遗憾的是作为陶渊明的故乡,江西却没有一款打得响的菊花茶品牌!”席间有人回应:“史董成功投资过农业项目,不妨就开发出一品赣菊,与安徽贡菊、浙江杭白菊平分天下!”众人齐声喝彩。

茶座一句玩笑话,史桂鹤却认真了,迅速把培植江西品牌的菊花茶提上了日程。上世纪九十年代中期,曾创办过江西鑫桥农业科技服务公司,专门培育良种,史桂鹤深谙“品种决定品质,品质决定价值”的道理,第二天他就驱车直奔婺源、宜春、黄山、杭州等菊花产地,悉心考察其培育种植情况,苦苦地寻觅着他心中的那朵菊花。

这一天,他来到九江德安,在凭吊陶渊明的墓址后,山沟里一片金黄色的菊花引起了他的

注意,从外形看朵大型美,但又显然不是观赏菊,摘几片花瓣放到嘴里咀嚼,甘甜爽口,于是,他立刻采集标本送省农科院做有效成分检测,结果令他大喜过望:此种菊花所含的总黄酮、绿原酸等有效成分含量均高于市面上销售的菊花栽培专家杨庆贵为首席技术指导,引进这个菊花品种,经过精心培育改良后推向菊花茶市场。

横空出世“赣陶菊”

时至2010年,焦急地等待了一个冬天的史桂鹤早早地在德安的一处山地准备了20亩种苗基地,翻松了土,施足了有机肥,并且聘请了菊花栽培专家杨庆贵为首席技术指导。天时、地利、人和都齐了,史桂鹤的菊花种苗基地正式运营。

收获的季节到了,史桂鹤的菊花种苗基地已是一片金黄,“朵大、型美、色艳、香雅、味甘”的菊花横空出世。因为产自菊圣陶渊明的故乡,史桂鹤为此菊命名为“赣陶菊”。

很快,江西省产品质量监督检测院的检验

报告出来了,其结果令史桂鹤无比兴奋。江西省有关部门随后为史桂鹤的赣陶菊颁发了“有机转换产品认证证书”和“全国工业产品(食品)生产许可证”。

最美的土地最美的花

今年金秋,位于江西省资溪县大觉山区小觉岩下的一处两百亩梯田里,史桂鹤开辟的赣陶菊生产基地,30多万朵待采摘的菊花正迎着秋阳怒放。赣陶菊的直径是4.5-8厘米,呈圆球状,花瓣达25-27层,香淡、味平,赣陶菊颜色纯正金黄,闻之清香扑鼻,饮之甘甜爽口。

3年前,当赣陶菊种苗试种成功后,史桂鹤面临的当务之急是为种苗找到落户的“地”——创办赣陶菊生产和加工基地,以扩大生产规模,把产品推向市场。但是,一心要生产国内最好的100%有机菊的史桂鹤深知这块“地”非同一般。为此,他在江西范围内寻寻觅觅,最后把目光落在位于赣东南大山深处的全国生态示范县资溪。这里人口密度每平方公里不足百人,森林覆盖率为全国第七,空气中负氧离子含量年均值超过6000个单位。

终于,在大觉山下的小觉岩村,他停下了脚步。经与当地政府协商,史桂鹤决定租下这处山地作为赣陶菊种植和加工基地。

史桂鹤注册成立了江西陶菊科技有限公司,组建了专门的团队。从此,熟人们就很难在南昌见到史桂鹤了,吃大锅饭、睡农家屋,与大山为伴、菊花为伍的日子,成了他的生活常态。

企业家的良知值千金

2011年3月,春到赣南。史桂鹤在资溪大觉山下深情地耕下赣陶菊产业的“开春第一犁”。但是,对于史桂鹤定下的100%有机菊,团队中却有不同看法。史桂鹤对大家说:“有机种植是赣陶菊的生命之本。不管花多少钱,也绝对不能使用化肥、农药!”史桂鹤带领大家农家肥,浇山溪水,捉虫、拔草、摘荷叶,用巨资和汗水精心培植200亩基地里的有机赣陶菊。

2012年,赣陶菊种植基地终于获得大丰收。为保证不在加工过程破坏有机菊的良好品质,史桂鹤投资建设了全封闭无菌加工厂,组织技术人员研制了一套电箱烘烤与手工烧柴烤相结合的烘干设备,并和技术人员一同守候在烤箱前,摸索烘烤时间、温度等数据,终于烤出了保持原貌、原色、原香、原味的赣陶菊。

今年赣陶菊的第二个丰收年。赣陶菊因产品品质优异,一经推向市场便受到广大消费者青睐。该公司今年已经在北京、上海、南昌和广东省的多个城市开设销售窗口,计划明年将增设销售窗口。还将逐步开拓国际市场,让中国的有机菊、菊花文化走向世界。

强管控筑电网“安全屏障”

范市供电所组建微信巡线群:近日,浙江慈溪市供电公司范市供电所推出了一种新的线路运维手段——微信巡线群。它的主要功能是对线路巡视过程中发现的缺陷进行线上交流,对缺陷消除前后用照片进行跟踪闭环,方便了缺陷管理工作的实施。

潘玉毅 励雪峰

长兴供电服务保障性住房建设:近日,长兴供电公司提前完成了该县保障性住房电力配套建设工程。这是该公司“三快三好”服务当地保障性住房建设的一个缩影。“三快三好”供电服务模式,一是确保做到信息收集快、沟通服务好;二是确保做到到现场快、流程管理好;三是确保做到接火送电快、社会效益好。(范晶晶)

宗北供电服务站快捷抢修供电:近日,慈溪市供电公司宗北服务站接到报修电话,立即到达事故现场进行抢修,及时恢复供电。该公司已把这次抢修所在的台区列入2014年改造项目,计划于明年一季度开始施工。(潘玉毅 陈学冲)

浙江电监办钱海军为民警服务报告会:近日,浙江电监办召开全体党员会议,邀请全国职工职业道德建设先进个人钱海军为大家讲述

为民服务先进事迹,以此作为进一步深入推进党的群众路线教育实践活动的重要内容。(傅立韵)

长兴供电细化管理部署冬季防火工作:日前,长兴供电公司提前抓好输电线路防火预防管理,提前编制2013-2014年度山火防治方案,细化了今冬明春山火各项工作:一是明确工作任务;二是划分防治时段;三是梳理更新三级防火区段;四是细致部署下一阶段通道清理计划。(孙健)

富阳供电召开2013年度营销服务工作会:为确保全面完成营销年度各项目标任务,日前,富阳市供电公司召开2013年度营销服务年终工作部署会议。副总经理颜虹、客服中心一室两部正副主任及班长、各供电所所长等参加会议。会议对下阶段营销工作提出具体要求:一要攻坚克难;二要强化管理;三要振奋精神。(吴琼)

嘉兴供电筑牢电网运行“安全屏障”:连日来,嘉兴供电公司输电运检区运行人员深入田间地头,加强宣传电力设施保护宣传和加强巡视,禁止线下烧荒。同时,引导农户正确认识线下烧荒可能造成的严重后果,动员群众自觉加入保护电力设施的行列。(陈健)

长兴供电强化冬季作业现场安全管理:近日,长兴供电公司施工现场进行了突击安全稽查。据悉,该公司将防人身事故作为管控重中之重,采取“五到位”模式,一是科学统筹到位;二

是安全责任到位;三是风险管控到位;四是安全稽查到位;五是配套措施到位。(梁海天)

富阳供电召开供电所管理工作会:近日,富阳供电公司召开供电所管理工作会议。纪委书记方斌对近期发现的问题作了通报,副总经理颜虹对服务及收费问题提出了要求。最后,党委书记钱钧对供电所管理提出了三点要求:一是充分重视供电所管理的重要性;二是尽快转变观念;三是强化规范意识。(王永光)

慈溪供电举行冬季消防演练:日前,慈溪供电公司邀请消防专家到各供电所、供电服务站及公司本部进行消防知识讲座,向该公司员工普及消防法规、防火、灭火及火场逃生方法等知识,并进行检验性实战演练。(潘玉毅)

富阳供电通过省电力公司财务验收:日前,浙江省市县财务管理一体化验收现场会在桐乡供电公司召开。杭州、绍兴、湖州、嘉兴四地区市、供电公司齐聚桐乡,接受浙江省电力公司验收专家组对财务一体化管理工作的验收。富阳公司以101.2分的高分顺利通过验收。(汪露菲)

长兴供电确保安全生产“硬帐硬结”:为确保年度安全目标圆满完成,长兴供电公司开展多项措施:一抓员工安全意识提升;二抓设备隐患排查整改;三抓管控施工作业现场安全;四抓规章制度执行;五抓同业对标指标提升。(罗盛)



富阳供电公司“打拐”挑选外协队伍。方旭峰摄



海宁供电公司党员服务队为村里检查和维护配电设施。刘红摄



浙江嘉善国际木雕工程部经理赵航平到嘉善供电公司结算电费19925元。任佳理摄



新登运检班与容大工程新登项目部召开工作交流会。徐啸摄

简讯

湖州银监分局推进农业产业链金融试点工作

今年以来,湖州银监分局指导长兴农村合作银行创新推出“合力贷”信贷产品,对农业新型生产经营主体提供全产业链金融服务。截至10月末,与该行合作签约的农业产业链项目9个,贷款余额420万元,支持当地农民扩大种养面积1500多亩,缓解了农业产业链融资“短板”问题。(陈健)

诸暨农商银行推进“网银村网银街”建设

近日,浙江诸暨农商银行在绍兴银监分局的指导下,大力推进金融助农工作,对全行764台电话POS机进行升级,推出电话POS便民缴费服务,并印制宣传折页送给农户,践行便捷金融理念,打通便民金融服务最后一公里。(沈浩丰)

嘉兴电力博物馆获评电力科普基地

日前,2013中国电机工程学会年会在成都举行。会上,嘉兴电力博物馆被授予全国首批电力科普教育基地。本次认定授牌的全国电力科普教育基地共有“国家电力科技展示中心”等11家,涉及智能电网、核电、潮汐、新能源、节能等电力科普知识。(任佳理)

诸暨农商银行推进“网银村网银街”建设

诸暨农商银行按照绍兴银监分局关于推进便民自助服务终端建设要求,积极开展“网银村、网银街”建设。截至10月末,该行个人网银1.7万户,新增1.5万多户,交易笔数14万多笔,金额103亿元;企业网银3100多户,交易7.4万余笔,交易金额173亿元;已发展混合式自助银行57家,安装ATM机76台,自助服务终端机23台。(方智君)

慈溪供电开展“我要安全”百日保卫战

临近年末,为确保车辆安全可靠行驶,慈溪供电公司车队开展了“我要安全”百日安全保卫战,积极推进年末安全行车管理工作,警示每位驾驶员在出车频繁的工作中时刻紧绷“安全”神经,杜绝违章,防患于未然。(罗登科 潘玉毅)