

刘宏民及其研究团队：让国产装备也能赚80%的利润

□ 张振华

近日,在河北省科技创新暨科技型中小企业推进大会上,燕山大学机械工程学院刘宏民教授主持的“带钢冷轧机整卷板形仪和板形控制系统”项目,荣获2015年度河北省技术发明奖一等奖。

“这一项目打破了国外技术垄断,解决了冷轧带钢技术方面的重大难题,我们拥有完全自主知识产权。”刘宏民说。

曾几何时,钢铁行业是“中国制造”的骄傲,如今却已沦为落后产能的代名词。“中低端产品多,高端产品少。钢铁技术装备自动控制技术水平不高,制约产品质量和经济效益提高。钢铁装备和产品升级是我国急需解决的重大问题。”刘宏民带领的研发团队将攻关的重点放在了冷轧带钢技术上。

冷轧带钢属于高端钢材,广泛用于汽车、家电、食品包装和电子板等。板形(平直度)是冷轧带钢的重要质量指标之一。长期以来,板形测控技术被瑞士ABB、德国西门子、日本三菱等国际大公司所垄断。

我国从上世纪80年代以来,一直在进行板形测控技术研究,但始终没有成熟的板形仪投入工业应用。大多数冷轧机依靠工人目测和棍棒敲击感觉板形,手动调整,板形质量不高。由于不掌握板形测控技术,轧机制造工程由国外外包,我国现有400多套带钢冷轧机,其中大约50套依靠进口装备了板形测控系统。

“目前的情况是,我国设计制造80%的普通装备,挣20%的利润;国外设计制造20%的高端装备,包括板形测控系统,挣80%的利润。没有掌握核心技术是最大的困境。板形测控技术的关键,是在线检测板形仪和闭环控制的数学模型。”刘宏民及其研究团队向项目核心技术发起了攻关,实现了三项自主创新研发的重大技术突破,达到了国际先进水平,推动了我国带钢冷轧机装备智能化、冷轧带钢生产过程智能化、冷轧带钢产品升级。

国际上流行使用分片式板形检测辊,因为分片外环之间存在接缝,而且在轧制过程中带钢轴向温度不同,中间与边部相差几十度,造成外环因热膨胀不同

而发生径向错位,极容易压伤和划伤带钢表面。刘宏民团队突破了国际流行的分片式板形检测辊结构,应用机械设计制造、机械测试和有限元技术,发明研制了整体式板形检测辊,通过内置传感器的表面无缝整体辊和高硬度、深硬层的辊体表面,解决了压伤和划伤带钢表面的难题。

此外,国际流行的信号传输与供电方式,采用碳刷滑环式结构。由于碳刷与滑环之间存在摩擦、磨损、振动,信号传输失真大;碳刷滑环装置经常需要维修,需要配备冷却清洗系统。在模拟信号远程传输中,容易受到电磁、振动、温度等多种干扰,使信号再次失真、误差增大。在信号处理中,虽然对带钢轴向温差影响进行了补偿,但未对检测辊变形、钢卷形状变化等影响进行补偿,导致误差增大。

刘宏民团队突破了国际流行的碳刷滑环式信号输出及供电模式,应用机械设计制造、通信和信息处理技术,发明研制了无线式、集成化、高精度板形信号处

理系统,通过无线发送和接收板卡实现数字信号无线传输,通过内外磁环相对转动实现无线供电,通过模块集成实现模拟信号采集、数字信号处理和无线传输,无线供电等多功能一体化,通过建立检测辊变形、钢卷变形、带钢偏移等一系列影响补偿模型实现对测量误差全面精准补偿,克服了摩擦、磨损、振动、电磁、温度、变形等影响,提高了检测精度。

另外,国际流行的板形控制模式,表现为基于经验的表格形式,适用于特定的轧机和轧制工艺,局限性大,不利于开发新技术、新产品。该项目突破了国际流行的经验表格控制模式,应用带钢与轧辊变形的条元法理论模型和神经网络、模糊控制、计算机技术,发明研制了智能模型协同板形控制系统,精度高,扩展性强。

在自主创新的技术突破之路上,刘宏民及其研究团队精益求精,越走越远,各项技术经济指标都达到了业内先进水平:板形检测分辨率0.2μm,板形控制精度6.0μm,闭环控制周期100ms,闭环投入轧制速度

60m/min,检测辊硬度60HRC。5项主要技术指标好于瑞士ABB、德国西门子、日本三菱等公司的国际先进水平。与引进系统相比,该项目技术装备是国际同类产品价格价格的30%,每套节约投资1000万元。并且获得了多项荣誉及肯定:获授权发明专利10项、计算机软件著作权10项。获2015年度河北省技术发明奖一等奖、中国机械工业科学技术奖一等奖。

目前,这个项目的技术装备应用于鞍钢1780mm、2130mm、河北钢铁1050mm、江苏九光电科技公司750mm和燕山大学国家工程技术研究中心650mm等5套带钢冷轧机,近3年节省引进投资5000万元,而且板形质量明显提高,产品用于一汽奥迪、上海大众、格力电器等汽车、家电板,中粮、深圳华特等食品包装板,顶替进口,还出口到美国、欧洲、日本、韩国。为推动我国带钢冷轧机装备智能化、冷轧带钢生产过程智能化、冷轧带钢产品升级,做出了示范和贡献,经济效益和社会效益前景广阔。

完善江浙沪区域城际铁路网何时有时间表

科技日报讯(记者过国忠 通讯员顾楠)3月6日,亨通集团董事长、董事局主席崔根良代表呼吁,根据《长江三角洲地区城际轨道交通网规划》,南北向的通苏嘉城际铁路、东西向的沪苏湖城际铁路将于“十三五”期间建设。但至今并未公布明确时间表,希望铁路部门尽快将两项目列入建设计划,开出明确时间表,以期工程能早日开工建设。

崔根良介绍,沪苏湖城际铁路根据规划,将连接上海和湖州。公开资料显示,沪苏湖城际铁路的推荐方案线路全长148.124公里,其中上海市境内47.226公里、江苏省境内54.401公里、浙江省境内46.497公里,全线设车站11座。沪苏湖城际铁路自2008年被列入国家规划起就备受关注。不过,迟迟未见开工建设。

苏州、南通、嘉兴、湖州等地处于“一带一路”交汇点和长三角黄金腹地,也是长江经济带的重要组成部分。崔根良说:“在区域网络化发展格局下,南北向的通苏嘉发展轴、东西向的沪苏湖这两条轴线具有联通东西南北的重要作用。因此,通苏嘉、沪苏湖这两条线路建设竣工后,将激发出区域协同的无限潜力,为区域发展联动、产业转型升级提供交通支撑,同时,对满足区域人民出行需求等都具有重要意义。”



栗欣及其研究团队:BRadio破解“三网合一”的接入网难题

□ 李杰

高速数据、低成本和低价格的市场需求,提出了具有自主知识产权的宽带无线接入系统——BRadio系统,解决了“三网合一”中接入网的难题。2015年,栗欣领衔的“基于BRadio的专用宽带无线接入系统的研发及应用”项目荣获北京市科学技术奖三等奖。

“移动通信技术正深刻改变着人类生活。”在栗欣看来,为了满足未来移动通信业务需求,实际上要在掌握移动通信最新关键技术基础上,深入研究了解人的信息需求和业务极限,以突破自然环境的限制。研发出基于BRadio的专用宽带无线接入系统,正是栗欣及其研究团队的一次自我突破。

栗欣介绍,基于BRadio的专用宽带无线接入系统着重解决了在专网通信领域的“统一指挥,协同作战”问题,尤其在系统调度方面进行了大规模的优化,同时提高了系统的总体数据吞吐量,使系统能够支持更多的宽带业务模式。该系统可以灵活配置无线资源,支持多种典型信道环境下的语音、数据及其它多媒体业务,也支持高速移动、广域覆盖场景下的应用,可供相关单位设计、规划、运营和管理设备时使用。同时,该系统支持广播、组播和单播三种呼叫方式,支持多终端和指挥中心实现视频会议系统,支持高优先级业务强拆/强建信通,支持业务接入时间小于500ms,支持128位加密技术等。

“相对于广域覆盖的移动通信网,基于BRadio的

专用宽带无线接入系统着眼于区域性或行业性覆盖,能更快地将新技术推向市场。”栗欣说,该系统通过技术创新,集成创新带动产业发展,已经成为中国通信标准化协会推动制定的我国宽带无线接入行业标准的核心支撑。栗欣是制定这一行业标准的牵头人和第一作者,该标准的参与单位涵盖了国内一大批一流的通信企业、科研单位和高校。

近年来,栗欣项目组在无线通信专网领域已获国家授权专利35项,软件著作权2项,发表SCI论文19篇,形成的行业标准“基于BRadio的专用宽带无线接入系统物理层和MAC层技术要求”已开始引领国内专网规范制定、产品研发和市场推广,研制的JoMo-bile系统及系列产品在多个行业和领域得到了广泛应用,实现了自主知识产权的国内专用宽带无线接入系统的产业化,为信息与通信工程学科建设做出了突出贡献。“基于BRadio的专用宽带无线接入系统的研发及应用”项目的实施,也取得了可观的经济及社会效益,项目成果在北京产业化,上缴利税,吸纳就业,培养了一大批专用无线通信技术人才,在推动首都无线通信产业结构优化升级、服务首都城市建设和城市管理等方面发挥了较好的推动作用。

栗欣告诉笔者,本次获奖与清华大学无线中心长期在无线与移动通信技术领域的深耕研究密不可分。该中心目前拥有“清华信息科学与技术国家实验

室”、“微波与数字通信技术国家重点实验室”和“国家211无线通信技术实验平台”等优秀的研究环境和资源,聚集了清华大学在无线移动通信、宽带无线传输技术领域的重要研究人才队伍,在第三代/第四代/第五代移动通信系统与终端、无线局域网/无线城域网系统与终端等领域已经取得多项具有国际先进水平、自主知识产权的创新成果。从我国第一套数传机开始,在我国数字微波通信、大容量数字微波、个人无线通信、无线通信网络、第三代/第四代/第五代移动通信等各个发展阶段已经和正在做出重要贡献。

链接:项目负责人栗欣,清华大学信息技术研究院研究员,无线中心副主任。曾任工信部IMT-Advanced(4G)推进组技术工作组组长,现担任工信部IMT-2020(5G)推进组无线技术工作组组长、中国通信标准化协会前无线新技术工作组副组长和未移动通信论坛网络架构工作组副组长等职务。长期从事于无线移动通信领域的研究,主要研究方向包括移动通信、信号处理、软件无线电和无线网络结构。近几年来,在国内外核心期刊和重要学术会议上发表学术论文100余篇,申请发明专利50余项,已获得授权专利30余项,编著出版有《软件无线电原理与技术》、《3G移动网—W-CDMA和cdma2000》等多部学术著作。

把脉海疆气象 谱写风云华章

——记中国气象局广州热带海洋研究所

□ 胡敬

“天吋”一词在我国最早出现在《易经》中,“先天而天弗违,后天而奉天吋”,讲的是天道运行的自然规律。后来,孟子把它运用到军事上——“夫环而攻之,必有得天吋”,荀子把它运用到农业生产上——“农夫补力而寡能,则上不失天吋”。可见,天吋气象对于人类社会的重要影响,亘古如是。

改革开放30多年来,我国气象事业发展取得了巨大成就,业务服务水平不断提升,但伴随着经济社会的发展及全球气候变化,气象灾害发生的频率也越来越高,影响也越来越大。国家对气象保障的要求更为紧迫,期望也越来越高。面对全面推进气象现代化的时代使命,每一位中国气象人都深知肩上的重任,前进道路上的每一步都走得无比坚实。在这些奋进的身影中,位居祖国南疆的中国气象局广州热带海洋研究所(以下简称“热带所”)的成员们更是其中杰出的代表,他们用汗水和智慧浇灌出丰硕的果实,在数值预报、大气成分、海洋气象、热带季风气候与云物理实验五大团队的攻关中取得了骄人的成绩,打造出了一支具有极强科研竞争力和气象服务力的钢铁团队。

数值预报团队:用方程解开天吋玄机的预言家

“搞科研就一定要守得住清贫,耐得住寂寞”,这是万齐林经常挂在嘴边的一句话,也是热带所人所共勉的一句至理名言。这话听起来容易,但是面对现实纷乱的干扰和诱惑,能真正做到的人却并不多,而身为热带所所长的万齐林却以身体作则坚守着这个信念将近三十年。

自1989年从南京大学天气动力专业硕士毕业后,万齐林就来到了热带所,历经27个春夏秋冬,从最初的基层研究员逐步成长为今天的一所之长。搞技术出身的他自言并不善于行政管理,用人宗旨只有一条:是人才,绝对不能让你埋没!在他的带领下,热带所科研氛围非常浓厚,全所完成的工作量和取得的科研成果、发表论文的数量等相对改革前有了突破性的提高。

作为数值预报业务发展的学科带头人,万齐林坚持科研与业务相结合,多年来致力于不断提升模式技术的预报能力。广东位于祖国大陆的最南端,北依南岭,南临南海,具有鲜明的热带、亚热带海洋性和季风气候,气候特征非常复杂,一年四季气象灾害频繁,气象服务难度很大。在借鉴国外先进的区域预报模式,进行多方比较之后,万齐林率先意识到发展中国自己模式的紧迫性。通过这些年来坚持不懈的积累,在吸纳了更多专业人才之后,热带区域数值预报模式取得了丰硕的研究成果,其中大部分直接转化为业务应



区域数值预报重点实验室全家福

用,业务预报水平逐年提高。团队在万齐林的带领下,将科研条件建设、观测业务和模式及业务系统发展有机地联系起来,尤其是建立起了预报质量一流的南海台风模式和区域高分辨率预报模式,为广东汛期更快更准地进行气象灾害预报预警立下了汗马功劳。2014年,广东在应对自1973年以来登陆华南沿海的最强台风“威马逊”的过程中,全省首次“零死亡”。广东区域数值预报重点实验室的区域数值预报模式在这次对“威马逊”的预报服务中效果显著,在路径、强度、登陆时间的预报达到了国际先进水平,为各级政府决策提供了“准确预报、反复预警、提前预防”,功不可没。

进入2015年,中国南海台风模式业务预报水平继续稳步提高,尤其是提前3天准确预报了新中国成立以来的最强台风“彩虹”的生成,并提前具体预报出“彩虹”将于10月4日14时在海南—湛江一带登陆,登陆时间和地点非常精准。24小时路径预报误差仅有32.7km,达到国际一流水准。

大气成分团队:拨开云雾战“霾”伏

邓雪娇是热带所大气成分团队的“大姐”,这并不是因为她的年龄以及她作为首席科学家的身份,而是因为贯穿于科研工作与业务实践中那种孜孜不倦的求学热情以及对业务知识锲而不舍的探索精神,让团队成员由衷地钦佩,也让所长万齐林十分赞赏。在邓雪娇看来,“不断积累学科基础知识”、“不断

参与国际学术交流”、“学习—吸收—交流”是一名合格的科研人员的基本常态。作为土生土长的广东人,邓雪娇长期从事珠江三角洲大气成分与大气边界层观测研究、空气质量预报技术开发、低碳节能减排等环境气象科学研究与业务应用工作,科学思维与研究思路具有很强的创新性和地域特色,成效显著。作为学科带头人,她率领团队致力于珠三角大气成分的星地协同观测、数值预报技术与应用工作,业务与模式技术紧密结合,为环境气象与空气质量预报提供强有力的技术支持。

2003年前后,由于城市群复合污染,能见度恶化与灰霾天气问题的出现,引发了全社会对空气质量问题的高度关注。中国气象局指导全国气象部门开展大气成分轨道业务,广东省气象局以此为契机,由热带所牵头,在国内首次建立珠三角城市群大气成分观测站网。目前珠三角的大气成分观测站网包括一个主站和12个子站,其中,广州番禺大气成分观测站位列中国气象局的30个基本大气成分观测站之一。

自2007年始,热带所每年发布《广东省大气成分公报》,详细分析全省灰霾天气、能见度、PM2.5/PM10、黑碳、臭氧、浑浊度、散射系数与消光系数的区域分布特征与季节变化,对珠三角典型灰霾过程与光化学过程进行案例分析;通过逐年对比、区域对比分析,评估区域污染、能见度与灰霾天气的演变趋势,热带所大气成分研究团队为区域大气污染联防联控提供了全方位的技术支撑。



大气成分重点实验室



浪模式和风暴潮模式,从2005年开始陆续提供海浪、风暴潮和海温数值预报产品。刘春霞主持研发的这一套系统不仅在此后的广州亚运会和深圳大运会的赛场上发挥作用,为国家赢得好评,更在2014年的超强台风“威马逊”的服务中得到了公众和上级的肯定。

数值天气预报技术的开发和业务维护是一个非常耗费体力和脑力的工作,刘春霞作为海洋气象数值预报技术的首席科学家,不仅负责大量的数值模式研发工作,还需要对所开发模式进行日常维护,常常没有节假日,但是她并不以此为苦,因为她怀揣着一个梦想——一个提高海洋气象团队的整体科研实力,从而成为一支国内一流的海洋气象专家团队。这个梦想照耀着她和她的同事们一路前行,不知疲倦。正如她所说的:“热带所的每一个人,上至所长,下至普通的技术人员,都在废寝忘食、加班加点地努力着,挑战自己,和时间赛跑,兢兢业业地把每一项工作做好!”

追求高质量的气象服务,永无止境

在万齐林看来,气象是一门严谨的科学,科学的发展永无止境,气象服务对准确性和预报提前量的追求也没有止境。例如他针对热带所目前对于特殊天气,尤其夏天的降水强对流天气依然存在预报能力不足的缺点,就特别有的放矢地成立了云降水物理研究室,开展对流云和降水宏微观物理特征野外科学观测试验。依托观测基地宏微观物理观测与教研基地,宏观物理量的完整、闭合的实测数据,为本区域精细数值天气预报发展奠定数据基础。

为了营造良好的学术气氛,万齐林经常邀请国内外学者到热带所进行学术交流,举行不同领域的学术报告。同时,他非常注重团队精神,定期组织所里的科研人员相互交流和协作。万齐林的用人之道信守“宁缺毋滥”的原则,兵不在多而在于精,在他的“精英化”管理之下,每个团队成员的能力都得到了最大的发挥,每个人都能安下心来做研究,同时热带所的综合实力也在不断的提升,多项国家级与省部级的课题研究,让团队成员深感任重道远。

万齐林说,为了做出准确预测,我们必须全身心投入其中不断钻研,锲而不舍。因为身为一名气象科技工作者,我们肩负着沉甸甸的责任!发现问题,解决问题,这就是科研的过程,也是科研的乐趣所在。虽说“天有不测风云”,但同时我们的祖先也讲过“天吋知地利,地利不如人和”的道理。热带所的“人和”——就是这些同事们各显其能,各尽其责,相互理解,相互协作,在各自的岗位上发挥才能,拧成一股巨大的能量,把脉海疆莫测的气象变换,谱写一篇铿锵有力的风云华章!