

# 科研创新为干旱气象灾害的防灾减灾服务

## ——记中国气象局兰州干旱气象研究所郭锐研究员

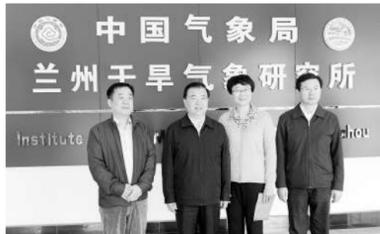
□ 倾继祖 本报记者 束洪福

中国气象局兰州干旱气象研究所坚持瞄准干旱气象研究的国家目标,紧密围绕干旱、沙尘暴以及生态环境问题,开展相关的基础应用研究和技术开发,出成果出人才。编制完成的重大气象干旱事件预警技术应急响应预案等成果,为我国应对旱涝防灾减灾决策、制定国民经济计划和旱涝气候预测,及西北干旱监测预警提供了重要的理论支撑。形成了以中青年为骨干的学科带头人,涌现出干旱气象灾害研究等创新团队。

今年国庆前夕,甘肃省委书记、省人大常委会主任王三运走访慰问中国气象局兰州干旱气象研究所,看望了省劳动模范郭锐。郭锐是甘肃气象卫星遥感领域的学科带头人,先后主持完成国家自然科学基金、国家科技支撑计划课题等国家和省部级项目6项,作为骨干参加完成10余项国家和省部级项目。获甘肃省科技进步

二等奖3项,三等奖2项;还获得甘肃省先进工作者、全国农林水产业劳动奖章、甘肃省人事厅和气象局联合授予的甘肃省气象系统先进工作者等多项科技与工作奖励。发表论文50余篇。研究成果得到很好地应用,为甘肃防灾减灾,促进经济社会发展、维护群众生命财产安全作出了贡献。

1984年,郭锐从南京气象学院气候专业毕业后,一直在兰州干旱气象研究所工作。30年来,她兢兢业业、潜心钻研,在卫星遥感应用研究、成果转化与科技服务和遥感现代化建设等领域成果丰硕。她率领的干旱气象灾害研究创新团队,立足自然条件严酷、各类灾害频发多发的甘肃,应用卫星遥感的优势,开展自然灾害和生态环境卫星遥感监测应用研究和业务服务工作。在西北主要自然灾害监测方面,郭锐带领团队开



郭锐研究员(左二)带领团队在野外开展多源卫星遥感协同监测干旱的野外观测试验,进行多种卫星遥感干旱指数在西北地区的适用性及改进研究,提出适合农作物不同生育期遥

感指数,在实际干旱监测中应用,支撑了科技对社会服务的能力。构建了定量监测沙尘暴强度和面积的沙尘指数,使沙尘暴监测产品由“看图说话”到定量分析;将沙尘暴遥感监测产品与沙尘数值预报模式和天气预报集成,提高沙尘暴预报预警的准确率。这些研究成果分别荣获2011、2013年甘肃省科技进步二等奖。在2003年4月15日甘肃迭部特大森林火灾期间,郭锐作为火灾监测的技术负责人,利用MODIS卫星资料分析火情,为指挥员提供了直观的火势发展、火区温度变化和过火面积等图文并茂、客观量化的监测信息,为扑灭火灾作出了贡献并获得甘肃省委、省政府授予的“扑救迭部林业局迭拉林火4·15森林火灾先进个人”。

在生态环境监测方面,郭锐带领团队将“3S”技术应用到甘肃省生态建设中。她主持完成的甘肃省退牧

还草效益遥感监测研究项目,通过卫星遥感、地面调查以及牧草光谱和光合生理生态特性野外观测试验,制订了《草原资源与生态监测地面调查技术规范》,形成了地面调查、数据处理、模型预测方法和规程,在全省草原资源应用与生态监测方面发挥了积极作用。研究并揭示了气候变化和人类活动造成甘南生态环境恶化的事实,建立了甘南高寒草甸、安西荒漠草原生态系统服务功能监测评价模型和退化生态综合评价指标体系,成果为甘南黄河上游水源补给区生态保护和石羊河流域综合治理工程等生态建设项目提供重要参考。该项目荣获2010年甘肃省科技进步二等奖。主持完成的应用卫星遥感资料监测分析到的甘肃省自然生态环境研究成果为甘肃省率先提出将黑河流域确定为国家重要生态功能保护区提供了科学依据。

## ■ 一片绿叶

### 百望山红叶美不胜收

科技日报讯(胡利娟)10月16日,北京百望山森林公园2014年红叶节正式拉开帷幕。观赏期将持续到11月上旬左右。

期间,游人除了能欣赏到书法碑刻以及造型各异的盆景和木化石外,还可免费参观87版《红楼梦》开机30周年回顾纪念书法展和图片展览,活动持续至11月底。

距北京城区最近的百望山森林公园,地处小西山,海拔高度适中,土壤及气候非常适宜红叶树种生长,种植数量大、品种多,主要有黄栌、元宝枫、火炬树等,而且树龄正值盛年,生长旺盛,红叶期长,色彩艳丽,吸引大量游客来此游览观赏。

### 煤炭科技创新高峰论坛召开

科技日报讯(杨宏鹏)为推动我国煤炭工业的科技进步和技术创新,近日,中国煤炭工业协会、中国煤炭科工集团和中国煤炭学会在京举办了第二届煤炭科技创新高峰论坛。

围绕“煤炭自动化、智能化采掘技术与装备”主题,专家学者交流学术成果、研讨技术难题、探讨技术发展方向,以共同推动我国煤矿机械化、自动化、智能化水平的提高。会议展示了“十二五”以来国家科技部863计划重点项目“煤炭智能化采掘技术与装备”取得的技术成果;围绕煤矿智能化、智能化技术与装备开展了学术交流;探讨了“十三五”煤炭自动化、智能化采掘技术需求与发展趋势。

## 大熊猫野化培训放归基地落户雅安

科技日报讯(胡利娟)大熊猫野化培训放归基地近日在四川省雅安栗子坪国家级自然保护区落户。

为进一步加强大熊猫野化培训和放

归自然工作,推进大熊猫小种群复壮,提升大熊猫保护管理水平,国家林业局同意在栗子坪国家级自然保护区建立“大熊猫野化培训放归基地”,并要求加强对“大

熊猫野化培训放归基地”建设管理工作的监督指导,不断提高大熊猫野化培训、放归自然、跟踪监测和科学研究能力。

国家林业局副局长陈凤学称,经过大

熊猫放归监测设施建设和多次放归实践,栗子坪国家级自然保护区已具备了开展大熊猫野化培训适应、放归后监测和野外种群研究的能力。

## 低阶煤炭化分质快速热解可提高附加值

科技日报讯(张国芳)不久前,内蒙古乌海市科技局组织有关专家对内蒙古赛丽德煤化工节能技术公司完成的“低阶

煤炭化分质快速热解”中试实验项目进行科技成果鉴定。专家一致认为:该项目工艺发明在低阶煤的综合利用方面属国内

首创,在煤炭行业低阶煤工艺处理领域处于领先水平。

据了解,在我国煤炭资源中,低阶煤储量占有资源储量的56%,可开发利用的低阶煤资源丰富,通过对低阶煤综合工艺的技术开发,一方面可以节约国家煤炭资源,另一方面可为劣质煤提高附加值,为环境保护作出贡献。

该项目是一个延伸煤炭产业链,提高煤炭综合效益的新型低阶煤提质科研项目,项目采用快速热解设备作为工艺核心装置,将煤气作为载体进行循环加热,采用干熄方式回收系统能量的工艺,所生产的产品,一方面可以节约国家煤炭资源,另一方面可为劣质煤提高附加值,为环境保护作出贡献。

## 2014 金鱼锦鲤大赛揭晓

科技日报讯(范建)2014年金鱼锦鲤大赛10月19日在北京揭晓。大赛分金鱼组和锦鲤组两大组别,共34个奖项,由两岸三地26名专家组成评委。经角逐,锦鲤全场总冠军为长约90cm的红运锦鲤场的“墨底三色”,金鱼组全场总冠军为北京黑庄户观赏鱼养殖发展中心“蓝虎头”,金鱼组传统金鱼大金来自北京碧波水族有限公司

“鹤头红”,金鱼组最具市场价值大奖是,长乐漳港大自然金鱼场“兰寿”,金鱼组创新改良大奖来自郑州鱼友会“龙猫”。

据介绍,这是目前国内影响广泛、规模较大、专业性强的全国性金鱼锦鲤赛事。也是大赛致力于推动业界树立“做精品”、“做新品”意识的验证,体现出观赏鱼业的巨大市场潜力。



清华大学环境学院教授、博士生导师李俊华博士,长期致力于大气污染防治化学及关键控制技术的研究,多年来在燃煤烟气脱硝、机动车排放控制及复合污染下的大气光化学反应等大气污染防治领域做出了重要贡献。先后主持和参加10余项国家863高科技研究计划、国家自然科学基金以及国内外企业合作项目;在环境和化学类期刊上发表文章160余篇,编写专著3部,发明专利18项;先后获得清华大学学术新人奖、教育部新世纪人才、国家杰出青年科学基金、中组部“万人计划”首批科技创新领军人才、中国工程院光华科技工程青年奖等荣誉和称号,2009年、2010年获国家科学技术进步二等奖,以及高等学校科学技术一等奖。

作为我国大气污染防治研究领域的青年专家,李俊华教授针对中国大气污染的实际情况,对固定源燃煤烟气及稀燃机动车尾气

## 大气污染控制技术的创新者与实践者

——记清华大学环境学院李俊华

中NOx控制基础理论和关键控制技术原理,温室气体甲烷和含氧有机物的催化氧化机制进行了系统研究,并在NOx污染控制技术方面走在国际前沿,研究成果得到国内外学术界的高度评价。其主要研究成果在燃煤电厂、稀燃汽车、工业炉窑等行业实现了NOx和VOCs减排的工业化应用,大大提升了我国环保产业在核心技术方面的国际竞争力,成功使我国火电厂NOx排放标准控制在全球最严格的排放限值内。

针对燃煤电厂烟气中的NOx,李俊华教授和合作团队立足我国燃煤烟气高灰、高钙和高硫的现实国情,创造性研制了高表面和高强度复合氧化物材料,突破了适用于我国的高效低成本催化技术设计和废旧催化剂再生的技术瓶颈,攻克了原材料及催化剂生产过程中关键设备国产化的难题,打造了具有自主知识产权的“原材料生产—催化剂制造—脱硝工艺—废旧催化剂再生”这一完备的技术产业链,实现了整个脱硝产业链的100%国产化,形成了我国目前最大脱硝产业链和完整的供应体系。相关技术成果在国电龙源、神华集团及中国节能集团等多地推广应用,不仅打破了国外企业技术垄断,同时还引领了民族企业的发展。

针对我国大量的工业炉窑烟气的低氮排放

特征,李俊华教授提出了低氮脱硝思路和低氮NH3-NOx反应机理,开发出了高钙复合氧化物和活性炭基低氮脱硝催化剂。对此,美国工程院密歇根大学Ralph院士认为,低氮脱硝技术将在中国的率先实施,进而带动脱硝技术的跨越式发展。李俊华教授在采访中指出,目前该技术获得了科技部和广东省战略性新兴产业核心技术攻关项目资助,已经在钢铁烧结、玻璃炉窑、垃圾焚烧等工业炉窑开展示范,“十三五”期间有望为我国非电行业的低氮烟气脱硝方面提供技术支撑,将以大面积的推广应用。

在传统的钒钛脱硝催化剂基础上,李俊华教授团队研发的高稳定性和抗积碳性能的Cu基小分子筛CHA催化剂体系,在发动机台架上测试结果表明,新型的SCR催化剂具有很好的活性和抗中毒能力;开发的掺杂微量贵金属的钨基复合氧化物催化剂在400℃下可以使甲烷完全氧化,耦合SCR催化剂实现了NOx和甲硫醇等多污染物的协同控制。这些开发的控制技术不仅满足替代燃料车和柴油车的国IV排放标准,而且部分指标还达到了国V排放标准,并且技术成果已经推广应用到北京、上海、成都等大城市的大气治理中。国际相关领域专家认为这些创新性研究成果开启了催化净化NOx的新思路。(唐小华)

## 丁洁民:结构成就建筑之美



的创新性、先进性和时效性。他在该领域的多项科研课题多次获得国家建设部、教育部以及上海市科技进步奖,以第一作者主持编写的《大跨度建筑钢屋盖结构选型与设计》和《职业结构工程师业务指导手册》两部学术著作都已于2013年出版,近10年来已在国内外期刊、会议发表论文100余篇,并作为主要起草人参与编制了国家和上海市的多个结构设计规范与规程。

结构工程领域关键技术的研发,必须紧密结合工程实践,才能引领行业的技术进步,实现良好的经济效益和社会效益。丁洁民始终致力于将结构分析理论应用于工程实践,在多个重要项目中担任项目负责人和结构专业负责人,在研发成果的工程实践中承担结构方案设计、技术难点攻关等工作,积极推进了研究成果向生产实践的转化,至今已完成了包括高层与超高层、教育、文化、展览和体育建筑等在内的百余项目工程,并多次荣获国家及省部级奖项。

“超高层技术领域,以中国第一高楼——上海中心大厦(632m)为契机,他牵头完成了一系列的科研任务,涉及室内空间环境、地下空间的规划与整合、风荷载、复杂建筑外形的优化设计等数十个课题,相关课题数量达到创纪录的58项。这一系列的技术攻关研发,不仅取得了多项知识产权,并且在实际工程中得到了充分、有效和合理的运用,使上海中心成为目前唯一一次性通过全国超限审查的400m以上超高层项目。全面应用于项目的BIM技术,完美应对了其巨量、复杂的异形建筑如改动一根桁架就牵动全身筋骨”的难题,为项目开路架桥,这也是全球首个将BIM系统应用于400m以上的超高层。整个建筑的主要筋骨——带伸臂巨型框架核心筒混合结构体系也是第一次应用于国内的超高层中,后续广泛应用于深圳平安金融中心、武汉绿地中心和苏州中南中心等500m以上超高层项目。

合理的结构形态是力学规律的外在表现,以结构技术手段来参与建筑形态构成,能为大跨度建筑形态赋予合理的内涵和崭新的面貌。在大跨建筑中,结构与建筑息息相关,同时也是建筑设计成败的关键。这同样也契合了多个国家盛事主要建筑场馆的结构设计所遇到的挑战以及设计团队为此所付出的努力。2005年承担北京奥运会乒乓球馆的设计任务,他和团队借鉴了工业制造领域较为成熟的NURBS找形技术,成功克服了异形旋转复杂曲面屋面的难题,也是国内最早将NURBS找形技术运用到结构工程中的实际案例之一。他们还在建筑跨度上不断挑战极限,为2010年上海世博会主题馆所设计的新型双索+V形撑杆与钢桁架组成大跨度预应力钢结构体系,成功实现了126m×180m的单层无柱大空间,这也是国内跨度最大的展厅之一。目前,他们在此领域的研究与实践已在高铁车站及大型公建等建筑类型中得到广泛应用,不仅取得了良好的技术示范效益,也为城市建设增添了精彩的一笔。

秉承在结构专业上高涨的热情与不懈追求的精神,丁洁民以孜孜不倦的专业态度、攻坚克难的探索思考以及严谨的试验、计算、验证为每一座建筑的建设保驾护航。他的这种敬业精神同样延续到行业中,积极参加行业内工作和学术活动,在多个国内外学术团体及行业协会出任理事或委员,同时还担任《建筑学报》等核心期刊的编委,为行业的技术发展和进步做出了极大的贡献。(束文)

## 中国水力机械研发平台达国际领先水平

日前,由中国水利水电科学研究院承担的“水力机械研发平台”项目从众多优秀推荐项目中脱颖而出,荣获2014年度大禹水利科学技术一等奖。

本项目针对我国在大型跨流域调水、农业灌溉、防洪排涝、水电建设运行等方面的需求而建设,平台的建成可有助于提高我国在国际水利水电行业的核心竞争力,提高国家重点科技项目攻关能力,提高解决国家重点工程关键技术难题的能力,提高水力机械模型测试水平。

经过十余年的研究开发,建成了包含软件平台和硬件平台两大部分的水力机械研发平台。硬件平台包括国际首创的浑水测试系统、国际领先的水力机械模型测试系统和自主研发的磨蚀测试系统,为新型水力机械的研发和检测应用奠定了坚实的基础。软件平台始终以自主开发为主,以商用软件为辅助,通过模型及真机试验进行验证和完善,开发了全三维粘性湍流数值模拟及优化设计、全流道三维定常及非定常流数值模拟、水力机械内部两相流数值模拟及磨蚀预估等CFD软件。

本项目主要创新点为:(1)发明了水沙分离装置和高精度泥沙浓度测试方法,解决了在浑水条件下水力机械外特性、空化初生和磨蚀

特性测试等相关技术难题,首创了水力机械模型浑水测试系统。(2)研制出了高精度的流量测量标定系统和卧式静压轴承,提高了水力机械模型性能测试精度,建成了国际一流的水力机械模型清水测试系统。(3)自主原创开发了水力机械模型磨蚀试验方法,采用易损涂层实现磨蚀部位和强度的快速测试,填补了模型磨蚀测试的空白。(4)CFD数值模拟和模型试验相结合,创立了具有自主知识产权的水力机械两相流数值模拟及磨蚀预估模型。

借助于水力机械研发平台的成功建设,我们完成国家攻关项目8项,自然科学基金项目4项,省部级重点项目5项,三峡、溪洛渡、向家坝、乌东德和白鹤滩等重大工程的技术攻关与咨询论证30项,获得大量技术成果和突破。研发出89个性能优异的水轮机、水泵水轮机模型,已成功应用于国内外79座新建电站,并对52座泵站、81座水电站机组进行了技术改造。完成了三峡右岸、向家坝等大型水利水电工程台对比复模试验14项,水轮机、水泵水轮机模型对比复模试验13项,完成模型试验的电站总装机容量已超过6500万kW,约占全国水电总装机容量的1/4。主编、参编IEC标准5项,国家标准14项,行业标准6项。发表论文112篇,出版专

著3部,获得专利10项,软件著作权7项。该项目的实施,创造了巨大的经济效益和社会效益。据初步估算,每年创造的直接经济效益超过10亿元,其潜在经济效益非常显著。由于该项目不仅提高了本单位的水力机械研发能力,还促进了国际水电设备产业的技术竞争,推动了产业进步,整体提高了水力机械的技术水平,由此在水力水电及相关各产业产生的经济效益和社会效益不可估量。

项目主要获奖人:陆力、孟晓超、张海洋、张建光、唐涛、徐洪泉、徐国珍、潘罗平、胡旭东、彭忠年、钟玮、高忠信、陈莹、余江成、马素萍。主要获奖人介绍:陆力,中国水利水电科学研究院教授级高级工程师,中国电机工程学会水电设备专委会主任委员。1988年毕业于清华大学水电系并获工学博士学位,主持或参加了20余项国家重大科研攻关专题项目和省部级重点学术会议上发表论文80余篇,国家专利6项。曾获湖北省科技进步特等奖一次,水利部科技进步二、三等奖各一次,水利部大禹科技进步二等奖各一次,天津市科技进步三等奖一次,内蒙电力科技进步一等奖和四川省电力科技进步二等奖各一次,并获国家重大装备三峡及水电领导小组办公室突出贡献表彰奖,是享受国务院特殊津贴的专家。(陆力)