

周国模：用科技成果践行“绿水青山就是金山银山”

科技人物榜
浙江省科学技术协会协办

人物名片：周国模，浙江农林大学教授、博士生导师。浙江省特级专家、中国林业青年科技奖获得者、享受国务院政府特殊津贴专家、浙江省有突出贡献中青年专家、浙江省农业科技突出贡献者。

1月8日，2017年度国家科学技术奖励大会在北京人民大会堂举行。由浙江农林大学教授周国模主持完成的科研项目“竹林生态系统碳汇监测与增汇减排关键技术及应用”获得2017年国家科学技术进步奖二等奖。

该项目探明了竹林碳源汇特征、碳储量与空间分配格局，明确竹林是一个巨大的碳汇，系统澄清了竹林是碳源还是碳汇的国际争议；创建了多尺度地面、遥感联合监测技术体系，实现竹林碳时空动态的快速准确测算；研发了竹林增碳减排稳碳协同的四大关键技术，显著提升竹林净碳汇能力。同时，项目还研发出5项国家、国际标准的竹林碳汇项目方法学，填补了国内外空白，解决了竹林碳汇进入国内、国际碳减排排名的技术难题。

项目技术已在浙、皖、闽、赣等竹子重点分布区大面积推广，年均产生减排量150多万tCO₂-e，可以进一步开发成CCER竹林碳汇项目，为社会经济发展创造出巨大的减排空间，社会和生态效益显著。

让竹林助力减缓全球气候变化

众所周知，竹子全身都是宝。竹笋是最鲜美的食材，竹子可以加工成各种生活办公用品，竹炭具有极强的吸附能力，竹醋液具有杀菌除虫等方面的神奇作用。除了这些作用之外，周国模在15年前研究发现，竹子还有一项神奇的功能——竹子具有极强的固碳能力。从那时候开始，周国模踏上了深入研究竹林碳汇的道路。

我国是世界上竹林面积、产量、产值最大，加工利用做得最好的国家，竹林也是南方山区农民致富的重要来源，做好竹林碳汇方面的研究，让竹林碳汇得到世界的承认，进入国际、国内碳减排市场实现交易有着非常重要的现实意义。周国模认为，竹子经济效益好，固碳功能优良，在应对气候变化中应该发挥更大的作用。从2002年起，他开始了森林应对全球气候变化方面的研究，切入点是我国南方重要森林类型竹林，涉及到竹林碳源汇的动态、格局、分布，人为干扰与经营对竹林生态系统碳源汇的影响等。

15年来，周国模以推动森林碳汇研究、服务森林

碳汇交易为目标，带领团队孜孜不倦地聚焦于森林碳汇与应对全球气候变化研究工作，积极推广森林增汇减排技术并引领森林碳汇项目开展，在竹林碳汇研究和林业碳汇方法学开发中取得重大创新与突破，为开辟并推动我国森林碳汇产业特别是竹林碳汇产业发挥了重要作用，形成了广泛的国际、国内影响。他主持完成的“竹林生态系统碳过程、碳监测与增汇技术研究”，获2012年浙江省科学技术奖一等奖；主持完成的“浙江省森林生态系统碳格局、碳循环及管理技术”，获2015年浙江省科学技术奖一等奖。

他推动的“森林经营碳汇项目方法学开发并获得备案”、“全国首个农户森林经营碳汇交易体系发布”、“林业碳汇交易促进农民增收案例报告”、“全国首个CCER竹子造林碳汇项目，获得国家发改委备案”等4项林业碳汇案例，分别被评为2013、2014、2015年中国绿色碳汇十大事件，引起了巨大的社会反响。

开创农户森林经营碳汇新模式

从2002年起，周国模结合竹林碳汇研究进展，实施了全球首个毛竹林碳汇项目，获得了毛竹碳汇林营造、监测与计量的一系列参数和标准程序，编制了竹子造林、竹林经营的方法学，向全社会推广研究成果，借助竹子的力量应对全球气候变化。

周国模主持开发了“竹子造林碳汇项目方法学”“竹林经营碳汇项目方法学”“竹子造林项目碳汇计量与监测方法学”“农户森林经营碳汇项目方法学”等多个方法学，突破了竹林碳汇参与国际、国内碳减排交易的技术瓶颈，推动了国家实施森林碳汇项目和实现森林碳汇交易，服务了国家林业应对气候变化战略决策，为推动森林碳汇产业发展奠定了极其重要的方法基础。

在他和团队的努力下，结合其他合作单位开发的注册登记托管交易系统，形成了一套科学规范、管控严格、简单易行的农户森林经营碳汇交易体系，开创了购买农民森林经营碳汇、实现森林生态服务价值化和市场化的新模式。

近几年，周国模率领的研究团队特别注重竹林提质增汇项目开发推广工作，“竹林固碳减排综合经营技术”被国家发改委列入国家重点推广低碳技术，已在浙、闽、川等竹子重点分布区得到推广。

2015年，周国模在湖北通山实施了全国首个CCER毛竹造林碳汇项目，产生19.4万吨核证减排量，已通过国家发改委备案；自2015年开始，在浙江安吉、景宁、诸暨、遂昌、临安等5县(区、市)帮助广大竹农开发CCER竹林经营碳汇项目30多万亩，可以产生核证减排量约430万吨。

他促使临安区、安吉县成为全国首个碳汇林业实验区和全球首个竹林碳汇试验示范区；在临安区营建的全国第一个毛竹碳汇林项目，通过计量监测，其碳

信用额已被阿里巴巴集团认购，为促进广大山区实现“绿水青山就是金山银山”探索了一条有效路径。

为将竹林碳汇研究成果更好地服务社会发展，他担任了杭州、温州等多个城市的“低碳顾问”，应邀为多个县市的有关负责人、专家作报告，介绍竹林碳汇的研究进展、减排固碳机理，以及未来应对气候变化的举措，帮助大家树立和强化低碳理念。

向全世界展示竹林的碳汇价值

周国模团队关于森林碳汇的系列研究成果，为我国林业应对气候变化作出了积极而有成效的贡献，同时在推动绿色低碳科普教育、提高全社会共同应对气候变化的意识，推动全国绿色低碳发展起到了积极作用。

作为森林碳汇方面的专家，2009年以来，周国模连续9年应邀出席从哥本哈根(COP15)到德国波恩(COP23)的联合国气候变化大会，在大会上与国际竹藤组织、中国绿色碳汇基金会等单位合作提交竹子应对气候变化专题技术报告6份。这些报告为推动国际社会把竹林纳入森林碳汇减排范畴、开辟并推动我国竹林碳汇产业发展、提高我国林业应对气候变化谈判的主动权发挥了重要作用。

周国模通过各种场合向世界传递同样的信息：毛竹林固碳能力应当引起足够重视；毛竹林碳汇研究和应用大有可为；作为世界上最大的产竹国，中国在森林碳汇中所作出的贡献应当获得科学评估和肯定。

周国模还积极通过国际竹藤组织、联合国气候变化大会等众多平台，大力宣传我国应对气候变化作出的努力，以及我国竹林碳汇研究和实践成果。在2010年上海世博会期间，他向来自世界的专家学者，阐述了关于竹林碳汇的最新研究成果，与专家们交流竹子在碳汇中的作用。

凭借自己多年坚持不懈的研究，周国模向世界展示了毛竹在固碳方面的独特作用。毛竹这个带有东方文化韵味的植物，开始引起多国专家的重新审视。2012年起在南美、非洲等地区介绍竹林碳汇研究成果与技术推广，并在非洲肯尼亚、埃塞俄比亚等地开展竹子碳汇造林。

“我们研发和推广相关的科技成果，一方面是为促进广大山区群众实现‘绿水青山就是金山银山’探索了一条有效路径，另一方面也为缓解全球气候变化、提升非洲国家应对气候变化能力提供了中国智慧。我们希望能与‘一带一路’沿线竹林资源分布区的国家，分享中国在竹林碳汇研究方面的技术与成果，促进其共同发展。”周国模表示，作为从事竹林碳汇研究近20年的科学家，今后将进一步发挥研究成果的作用，为山区群众精准扶贫、林业应对气候变化国家战略、提升非洲国家应对气候变化能力建设作出新的更大贡献。

通讯员 陈胜伟 本报记者 姚俊英

叶祖友：豪猪养殖“土专家”

寒冬里的一天，笔者来到开化县杨林镇号岭村号岭关豪猪养殖场采访，看见一头头黑白相间的豪猪像刺猬似的，见笔者来到猪舍旁，那大豪猪一根根锋利的棘刺，顿时竖了起来，嘴里“噗噗”地大喘气。突然，“嗖”的一声，一根棘刺如箭般地射出，幸好被护栏墙挡住了。“啊！好险哪！豪猪以为你们是敌害，正准备御敌呢！”养殖场业主叶祖友笑着向笔者介绍。

“你看，我手上一道道伤痕，是不小心被豪猪刺的。如果是深山老林中的豪猪，野性更烈，好像连老虎和豹都畏惧这家伙呢！”

开化县杨林镇号岭村农民叶祖友，只有小学文化。他爱上养殖豪猪已10多年，开始由于缺乏养殖技术，连续多年吃败仗，豪猪生病不会治，小豪猪崽生不出。甚至到了春节，眼睁睁地看着村里家家户户宰年猪，而他没有年猪过年，与妻子静静地守着几头带病的豪猪过着寂寞年。

2009年初，当地信用社负责人得知这一情况后，马上给叶祖友指点迷津，指出他豪猪之所以难养成功，是因为缺乏养殖技术。叶祖友日思夜想，望着学一手豪猪养殖技术，之后他在一次看电视时，偶然看到中央电视台7频道报道，湖南省桃源县特种养殖大户周光丰，靠养豪猪开上了豪车、住上了豪宅，成为当地百万富裕户。叶祖友心情激动，没等开春就急急地赶到湖南周光丰特种养殖场，温度设置、主副食配方、人工喂养、防病治病、繁殖小豪猪崽等技术，一一认真学习。他还从湖南带回来3头豪猪种，通过不断摸索和实践，很快掌握了豪猪饲养繁殖技术。

2010年，当地信用社给他发放了贷款10万元，叶祖友养殖豪猪从当初的近10头很快发展到70多头。当年，他将30头大小豪猪销到江西及本县，价格不菲，让他尝到了甜头。近年来，他在信用社贷款由10万元增加到20万元，同时在县有关部门和镇、村的支持下，已将号岭关探灶坞7亩山地置换过来，总面积达40亩，部分山地用来种树、种果、种玉米、种菜等喂豪猪，并扩大豪猪养殖场，养殖豪猪逐年增长，近几年每年自繁自养豪猪达300多头。去年已有300多头销往广东、安徽等地及本县，供不应求。仅此项，年收入20多万元。

叶祖友相告，豪猪浑身是宝，经济价值很高，集药用、食用、观赏价值于一体，深得人们青睐，近年来市场需求急剧扩大，香港、广州等地视其为保健珍品，豪猪肉每公斤高达200多元。

下一步，叶祖友打算将部分小豪猪寄养到农户家中，由他负责提供养殖技术指导，并帮助包销售，带领广大农户致富。

齐振松 郑晓东

樊应县：用创新推动长兴电子腾飞

2016年10月17日，托举“神舟十一号”载人飞船的“长征二号”FY11火箭腾空而起，把一团橘红色的烈焰留在了湛蓝的长空。在这举国欢庆的时刻，浙江长兴电子厂有限公司的员工们在电视机前热情地欢呼，这一历史时刻对于他们而言更加意义非凡……

原来，神州飞船的顺利升空，也凝聚着他们的心血和汗水，公司配套生产的电子元器件将神舟飞船与他们紧紧联系在一起。

浙江长兴电子厂有限公司坐落于太湖西岸，这里绿水青山，风景优美。所以，2015年，樊应县从祖国改革开放的最前沿城市——深圳，来到长兴时，就深深地被江南城市独有的小家碧玉所吸引，开启了他人生旅途的又一次挑战。

来到长兴之前，他是深圳市一家电子企业的副总经理。“在深圳，我一直倡导‘创新精神’，这是一座城市赋予的时代使命。”说起之前工作的城市，樊应县侃侃而谈，“深圳原本是中国南面的一个小渔村，在改革开放的历史进程中创造了世界工业化、城市化、现代化建设的奇迹，一跃成为国际化大都市。深圳迅速崛起的关键就在于持续创新。”作为一名企业管理者，樊应县先后主持参与10余项省部级项目及产业化项目，申请专利20多件，在核心期刊发表论文8篇，为公司创造了良好的经济效益和社会效益。

而来到长兴，用脚步丈量这座虽然不能和深圳相比，但科技创新劲头十足、发展潜力巨大的县级城市后，他深感肩上的重担。于是，他工作中不断创新，将螺旋结构用于叠层片式电感器，有效减少叠层片式电感器成型过程的印刷次数，提高生产效率，降低成本；利用烧结前的倒角处理工艺，克服了烧结后不易倒角，且容易缺角的缺陷，效率提高10倍；祛斑QC小组活动成果，解决了干法生产的白斑问题；积极推进环保材料的应用及开发，积极参与压敏电阻、热敏电阻、脉冲变压器、滤波器、氧传感器、LTCC基板等新型元器件的开发和管理……

就这样，他将创新精神融入到公司的生产过程中，通过解决实际问题不断总结经验，形成了优秀的管理经验和研发经验，并且总结成论文，在国家核心期刊《电子元件与材料》上发表论文7篇，并在国际核心期刊《合金与化合物》上发表论文1篇。

不仅如此，樊应县还带领大家积极参与国家重点支持项目与地方创新项目的申报，并在2016年拿到了国家有关部门强基工程“嵌入式射频基板产业化”项目，为公司的研发奠定了稳固的基础。“嵌入式射频基板下游行业主要是滤波器、PA和ASM模块以及蓝牙模块和无线收发模块，这些产品主要应用于通讯产品、车载电子产品以及军用通讯系统等。”在樊应县看来，嵌入式射频基板项目对带动长兴县电子信息产业的发展具有里程碑式的意义。

干一行爱一行。樊应县热爱他的工作，以创新精神不断推动长兴电子产业的发展，以足够的工作热情奉献国防事业。

赵新荣 徐冬梅



黄金娟：独具匠心的电力女工

“变化的是技术，不变的是执着；要想和‘难关’死磕，必须精雕细琢。”这是黄金娟的座右铭。

在2017年度国家科学技术奖励大会上，由黄金娟领衔完成的“电能表智能化计量检定技术与应用”项目被授予国家科技进步奖二等奖，黄金娟由此成了首位获得国家科技进步奖的女工。荣誉背后，是这个“草根”技术人员日复一日的坚守，是夙兴夜寐的攻坚克难，更是筑梦逐梦的执着匠心。

自学成才，执着是一种态度

现年54岁的黄金娟是绍兴市柯桥区齐贤街道下方桥村人。1984年，技校毕业的黄金娟踏入绍兴电力局计量检定室，如今在技术领域扎根33年的黄金娟，已成为计量检定领域的领军人物。

1992年，在首届全国电力技术比武上，非科班出身的黄金娟以赛促学，在备赛的半年里啃下一本本专业书籍，最终获得全国技术能手称号。

“印象最深刻的是，师傅传给我的笔记本。”黄金娟的徒弟严严江感慨道，“笔记本里密密麻麻的全是老师手抄的SQL编程语言，每一个英文单词都对应着中文注释。我在震惊的同时也为自己有这样的老老师而深感幸运。”

“在智能电表还未普及时，左臂劳损成了一线工人的标配。”黄金娟忆起往昔，总会下意识摸摸左臂，那里有长期劳作落下的伤痛。原来，传统的程控式检定装置需要人工挂表、接线、巡检、加封，长期机械性重复劳动不仅效率低下且易出差错，高电压大电流的作业环境更是威胁着操作人员的人身安全，迫切需

要创新、突破。

黄金娟琢磨了很久。慢慢地，她萌生了利用自动化控制技术实现电表智能化检定的想法。这个创意在当时被同行认为异想天开，但黄金娟心想，“难更值得去试！”

精雕细琢，匠心是一种信仰

为了实现梦想，黄金娟从丹东到深圳，再到南京，到处寻觅愿意合作的电表制造商。但奔波了一个多月，每个厂家都表示爱莫能助。

求人不如求己。从此，黄金娟没有了上下班的概念，利用业余时间收集资料、做功课，向业内专家、厂家技术人员请教，将最初的想法一步一步充实为详尽的技术方案。“只要一个环节出问题，整个流水线都有可能停摆。无人工干预其实比人工更需精密准确，必须精雕细琢。”黄金娟讲述起当时的几个至关重要的“小事”：实验室、办公室、食堂成了“三点一线”；通宵分析、测算、试验，一连就是数千次的连续试验；为了提高0.5秒的整体节拍，连续计算整整3个通宵……“当时团队就在我家半张乒乓球桌上没日没夜地演算，大家恨不得把时间延长一倍，再延长一倍。”

面对这个辛勤的“老黄牛”，团队成员在敬佩之余也深受感染，谁也不敢有丝毫马虎懈怠。2009年3月，黄金娟带领团队成功研创了国内外首套电能表智能化检定流水线，解决了自动接线线、自动巡检、自动加封等一系列难题，实现了检定全过程无人工干预，各类人员减少80%，效率提升18倍，每年节约运营成本

本350万元。关注、赞扬、荣誉接踵而至，而这位引领技术变革的智能检定创始人却始终平静，只有一句“能为我们一线工人减轻工作压力，能为广大用户计费结算更好地把关，再辛苦也值得”。

醉心技术，创新是一种力量

黄金娟说，该项目主要取得了三个成果：一是首创了电能表计量检定智能化作业工法，建立了国内外首套全自动的电能表智能检定系统；二是发明了同步接拆、新型封印、智能移栽三项核心技术，为自动化检定奠定了基础；三是研发了基本检定单元通用节拍测算工具保障，全自动检定系统合理高效运行。

“项目成果率先在国网浙江公司应用，检定能效由人均80只提升至4700只，年检定能力达640万只，检定可靠性100%，整体效率提升58倍，人员精简90%以上。”黄金娟说。专利许可的多家自动化设备制造企，累计生产自动化检定装置277套，检定系统40套，远销至丹麦、韩国等9个国家，以及湖南威胜等40余家国内主流的电表制造企业，近三年实现直接经济效益1.9亿元，为我国计量检定技术走向世界奠定了坚实的基础。

黄金娟充满创新的匠心成就了智能电能表检定流水线从无到有、从小到大、从优到精的蝶变。2016年，国网浙江电力自动化检定装置量突破2000万只，检定准确率100%。如今，作为“黄金娟劳模工作室”的带头人，她带领工作室19名成员依旧在攻克着一个个技术难题。她说，智能计量检定中还有不少可优化的环节，自己这匹老马还得继续跑。

钟伟 鄞曼丽