中国科学报

主编:郭勉愈 编辑:沈春蕾 校对:王心怡
E-mail:sxzk@stimes.cn

美丽中国的“环江样本”

■本报记者 王晨绯

近日,一篇在《自然》子刊《自然—可持续发展》上刊发的封面文章在生态圈里引发了无数转发和点赞。论文作者是中科院亚热带农业生态研究所环江喀斯特生态系统观测研究站研究员王克林团队,这篇论文首次证实中国西南喀斯特地区在大规模生态保护与建设工程的投入后,石漠化土地退化的风险被降低,区域尺度喀斯特生态系统属性有显著改善,区域尺度植被碳固定得到显著提高。

1 月 25 日,英国牛津大学 Marc Macias-Fauria 教授在《自然》评述了该研究,高度评价了中国科学院亚热带农业生态研究所(以下简称亚热带所)在中国西南喀斯特区域生态恢复评估方面的研究成果。

1 月 31 日,由于在喀斯特的研究工作,团队 2017 届博士毕业生童晓伟获得“玛丽·居里学者计划”资助,资助金额为 20 万欧元。

①中科院院长白春礼在环江喀斯特站调研
②环江喀斯特站
③科技扶贫产品红心柚

扶贫“扶”出封面文章

这篇文章之所以引发生态圈的一片叫好,最直接的原因是科研人员在研究方法上的突破。亚热带所在喀斯特运用了大区域尺度植被恢复评估的研究方法,利用了三套独立的证据链,并且得出彼此印证一致的研究结果,获得令人信服的结果。

在亚热带所研究员王克林和研究员岳跃民的指导下,喀斯特研究团队童晓伟博士与丹麦哥本哈根大学 Martin Brandt 博士等合作,将喀斯特地区生态恢复评估与区域生态研究前沿紧密结合,集成长时间序列光学遥感影像、微波遥感影像、生态系统模型、气候变化及生态工程投入与治理地面核查等数据,发展了大区域尺度生态工程成效识别与厘定方法。

中国围绕喀斯特地区石漠化治理与生态恢复,先后在喀斯特地区实施了一系列生态保护与建设工程。截至 2015 年底,喀斯特地区整合生态保护与建设方面的中央资金规模已达 1300 多亿元。效果如何呢?

“生态工程的投入与建设在多大程度上改善了区域生态系统服务,是政府生态工程成效评估的重要依据。大区域尺度上生态工程成效的识别与量化一直是国内外研究的难点和关注的核心问题。”王克林告诉《中国科学报》记者。

亚热带所是上世纪 90 年代开始广西环江县科技扶贫工作的。亚热带所一边扶贫,一边开展喀斯特峰丛洼地景观结构和水土过程的研究。科学家们的眼睛就像一个长焦镜头,聚焦水土过程的微观镜像后,又拉长镜头扩大视野。这次成果,是在之前研究基础上的大区域尺度的研究。

科研人员惊喜地发现,生态工程还获得了让中国西南喀斯特区域成为全球重要碳汇的额外效益。

“工程实施后,仅滇桂黔三省区植被地上生物量固碳就增加了 9%,相比 2010~2050 年中国森林固碳潜力,生态工程背景下西南喀斯特地区可能有巨大的固碳潜力;揭示了喀斯特区域生态系统恢复演变与气候变化、生态工程建设强度等的关联机制。”童晓伟博士说。

岳跃民补充道:“西南喀斯特地区植被整体恢复较慢,本研究表明即便是不利气候条件下、大规模的生态保护与建设工程投入也能缓解气候变化对西南喀斯特地区脆弱生态系统的影响,加快喀斯特地区植被结构与功能的恢复。不过,我们还需进一步开展更为直接的评估,考虑更多因素的影响。”

由于地质背景与人类活动强度的差异,西南三省区中广西峰丛洼地区域植被恢复最为显著,贵州喀斯特高原次之,云南断陷盆地最慢。

生态与脱贫“双赢”

让生态圈拍手称赞更深层次的原因是科学家们在环江的付出。这篇文章的数据来源于他们二十年的观测、试验、探索、示范、推广的生态工程成果。中国政府在生态工程上投入了大量人力、财力,而王克林他们的研究则清晰地展示了生态工程对中国西南喀斯特地区植被的大尺度积极效应,这样一个显著的结果极其鼓舞人心。

环江县是毛南族世居发祥地、世界自然遗产地、国家级生态示范区、滇桂黔石漠化集中连片特困地区片区县,也是广西区 28 个国家级贫困县之一。

“由于人口密度大,人类活动干扰对生态环境破坏严重,石漠化不断加剧,土壤流失严重,部分地区一方水土养不了一方人。”王克林说。

亚热带所紧紧围绕生态功能提升与民生改善目标,开展石山丘陵区坡地水土综合整治技术集成和模式示范、岩溶丘陵山地草食畜牧业模式构建与示范、生态模式的优化与生态衍生产业的培育等研究与示范,形成了可复制、可推广、可持续的生态产业。

“我们推广牧草的种植属于保护性种植,让石漠化的土壤表层能够形成结皮,20 年不扰动,减少侵蚀,有效保持了水土,生态效益和经济效益比退耕还林效益还好。”王克林告诉记者。

在环江县古周村,科学家借助种草养牛示范基地,让石头山上的牧草茂盛起来,让农民的腰包鼓了起来。最近 5 年,示范区水土流失减少 30%、植被盖度提高 20%以上,替代型草食畜牧业等生态衍生产业让贫困户年均增收 15%。生态扶贫带动精准扶贫,实现减贫脱贫和生态文明建设的“双赢”让在贫穷中挣扎了几十年的喀斯特人终于有理由相信,科技扶贫与生态保护,都将为他们带去幸福。

中国南方喀斯特保护的典型案例

20 年来,科研人员在艰苦的条件下建立的环江喀斯特生态系统观测研究站(以下简称环江站),也从简陋到现代、由规模扩展到质量提高、从台站独立发展到多观测网点互联。现在的环江站已建成体系较为完整、设施较为先进的野外观测试验研究平台,通过观测和试验积累了大量的第一手野外科学数据,取得了一系列重要的创新成果,为西南喀斯特地区生态建设作出了重大贡献。

“环江样本”作为中国南方喀斯特保护的典型案例,受到多位地学遗产保护专家的肯定,一些专家表示,环江喀斯特是“目前保护状况最好的喀斯特地区之一”。

国际上更是出台了未来发展和促进地学保护的国际合作共识《环江宣言》。《环江宣言》认为,环江喀斯特在自然景观、地貌发育、生物生态和人文景观等方面对中国南方喀斯特的世界自然遗产价值、完整性和保护管理作出了突出贡献,遗产地的保护管理思路与成效,尤其是在法规制度建设、保护管理体系建设、社区参与和生物多样保护等方面取得较大突破。

“从政治任务到应用研究,再到社会需求问题深化的应用基础探索,这是野外台站可持续能力的体现。”王克林对此深有体会。

从环江站作出的这篇重磅文章不难看出,野外台站的作用往往要经过较长时间之后才能充分显示出来。由于其观测、研究对象复杂,变化缓慢且难以人工模拟和调控,一个野外台站在短期内也许不能很快产出大成果,发大文章。亚热带所的科学家们围绕着国家需求和科学目标长期坚持,不断积累着数据。记者注意到,近几年环江站经常产出一些看起来很“小”的成果,而这篇文章则是利用长期积累的数据和通过综合集成产出的大成果。与此同时,也在国家需求和地方需求上发挥了大的影响,为美丽中国建设提供了西南喀斯特地区范例。

简讯

卢柯当选美国工程院外籍院士

本报讯 当地时间 2 月 7 日,美国工程院网站发布新一轮增选院士名单。来自中科院金属研究所的卢柯院士荣誉当选美国工程院外籍院士,以表彰他在纳米孪晶材料以及纳米结构材料领域作出的杰出贡献。

这也是卢柯继 2004 年当选第三世界科学院院士、2005 年当选德国国家科学院院士之后,又一次荣获国外院士荣誉称号。

卢柯 1965 年 5 月出生,1993 年加入九三学社,中共党员,现任沈阳材料科学国家(联合)实验室主任、研究员、博士生导师、中国科学院院士、发展中国家科学院院士、“万人计划”杰出人才。 **(沈春蕾 刘言)**

2017 年度中国古生物学十大进展在南京发布

本报讯 2 月 8 日,中国古生物学会在南京发布 2017 年度中国古生物学十大进展评选结果。

据了解,“2017 年度中国古生物学十大进展”的成果,由中国科学院南京地质古生物研究所、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、北京自然博物馆、西北大学、中国地质大学(武汉)、云南大学等科研团队完成,内容涉及早期生命(后口动物)、古无脊椎动物(腕足类)、古脊椎动物(恐龙类、古鸟类、早期哺乳类)、地质微生物、早期陆生植物、白垩纪琥珀动物、古植物与古生态和古人类等多个学科领域。

这些成果集中反映了我国科技工作者在古生物学各个分支领域所取得的具有国际影响力的高水平创新研究成果。2017 年度十大进展的发布,有助于推动对地质历史时期生命演化历程的认识。同时,对于进一步促进学科创新发展,展示我国古生物学领域取得的重大发现和科研成果,推动科学研究、科学传播和化石保护工作具有重要的意义。

中国古生物学会秘书长王永栋研究员介绍,为推进落实中央“要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置”重大部署和新时期对科研与科普工作的新要求,扩大地质古生物学科的社会影响力,使古生物科研成果更好服务于社会大众科学素质和国家软实力的提升,中国古生物学会自 2017 年 1 月开始开展了“中国古生物学年度十大进展”评选和发布活动。这次是中国古生物学会连续第二年评选和发布“十大进展”,集中反映我国科学家在过去的一年中,在古生物学及相关研究领域所取得的具有国际影响力的高水平重大科学成果,不仅有助于探究生命起源和演化的奥秘,同时具有一定的科学传播力和社会影响力。 **(沈春蕾 盛捷)**

2017 年度十大进展

1 发现翼龙伊甸园,揭秘翼龙生命史——大量 3D 翼龙蛋和胚胎首次发现
2 《中国显生宙腕足动物属志》出版
3 侏罗纪滑翔哺乳形类动物的新发现
4 华南寒武系底部有口无肛的微型后口动物
5 中国许昌发现晚更新世古老型人类头骨
6 地质微生物记录海洋和陆地的极端环境事件
7 1.3 亿年前早期鸟类化石揭示尾骨与尾羽独立演化
8 解密最古老树木的生长模式
9 缅甸琥珀中隐翅虫化石揭示白垩纪蘑菇多样性及最早的社会性寄生
10 晚二叠世木材蛀孔展示了一个复杂的生态关系网络

2017 年度中国科学院杰出科技成就奖系列报道②

用激情和创新赋予卫星灵魂

——记中科院微小卫星创新研究院导航卫星研制团队

■本报记者 黄辛 见习记者 高雅丽 通讯员 刘碧如

在我们头顶两万公里的太空,有一群星星,它们密布在中地球轨道,穿越无线世界实现精准定位。它们是中国的“GPS”(全球定位系统),是地理信息的“安全卫士”。

2009 年,经国务院、中央军委批准,正式启动北斗全球系统建设工作。中科院微小卫星创新研究院作为卫星总体单位之一,迅速组建了平均年龄只有 31 岁的北斗导航卫星研制团队,承担这项国家重大科技专项的研发重任。

团队在研制过程中,坚持“创新驱动发展”,勇于创新,鼓励创新,取得了中科院导航卫星专用平台、“功能链”设计理念、基于相控阵的 Ka 星间链路技术、无缝切换时频基准、氮化镓高效固放、高性能抗辐照 CPU 和 FPGA(龙芯 LS1E、LS1F)等多项创新性突破,于 2015 年 3 月 30 日成功发射我国新一代北斗导航卫星首发星,既实现了中国科学院在导航卫星领域的“破冰”之作,也为中国北斗卫星导航系统从区域运行向全球拓展实施作出了巨大贡献。

日前,该团队获得了 2017 年度中科院杰出科技成就奖的荣誉。

小卫星拥抱大未来

导航卫星总设计师林宝军对《中国科学报》记者说:“2016 年 2 月 1 日,团队成功发射了我国第五颗新一代北斗导航卫星,全面验证了北斗全球系统卫星技术状态;2018 年 1 月 12 日,我们成功发射了北斗三号 MEO-7/MEO-8 卫星,正式拉开 2018 年度北斗高密度发射帷幕。”

如今,独立运行的北斗全球导航,已经开始和美国的 GPS、欧盟的伽利略、俄罗斯的格洛纳斯全球三大导航系统“同场竞技”,为亚太地区提供 24 小时全天候无盲区服务。

这支 104 人的年轻团队,“80 后”占 60%,“90 后”占 23%。一群科研新星在总师林宝军的带领下,大胆探索,敢于突破,仅用了通常卫星 1/3 研发周期的时间,就完成 165 项关键技术的攻关和应用,实现大面积技术创新,也实现微小卫星 100%国产化。

研制队伍采用了独创的一体化功能链设计,让之前“平均体重”3 吨的导航卫星,一下子“瘦身”到 800 多公斤,不但为卫星有效减负,还大大降低了发射成本,提高了卫星系统的可靠性和功能匹配度。

“中国的北斗 世界的北斗”

林宝军是导航卫星的总设计师,在这支年轻的团队建设中,他没有扮演“严父”的角色。相反,他的管理理念是:要敢于给年轻人压担子,要让他们看到未来和希望。

“要用 3~5 年的时间,完成美国人花 20 年才完成的技术跨越;要像做艺术品一样做卫星,用激情和创新赋予卫星灵魂,让北斗成为中国的北斗、世界的北斗。”林宝军总结道。

型号副总设计师沈学民是一位经验丰富的老航天,年逾六旬的他总是深入总装现场指导卫星总装工作,在厂房一站便是一天。

卫星发射时,需将卫星与地面测试连接的脱落电缆插头及火工品星表插头拔掉,10 层楼的发射塔架高达 70 米,拔完插头后需要在 5 分钟时间内通过简易步梯撤离现场,对体力和心理都是极大的挑战。为保证顺利完成任务,他亲自率队上塔,并对其他年轻的设计师说:“我年纪大了,没有后顾之忧,万一碰到意外,你们先撤离!”

新一代北斗导航卫星首发星研制团队在工作

这支队伍尽管年轻,却有着非常一致的价值取向。2012 年,李绍前从哈工大一毕业,就进入北斗卫星研发团队。与外企相比,这里工作忙到没有双休日、薪资并不高,可他却感觉这里更有意义,当看到自己的设计思路真的会用在卫星上,还随卫星上了天,这种成就感难以言喻。

同样作为“80 后”的导航卫星副总质量师崔帅也被团队的这份热情与执着所带动着。他谦虚地说:“这个团队就有一股子干劲,我在原来的单位,自我感觉工作认真上进,而到了北斗团队,我的敬业程度却变成了中下游。”

为了保证北斗导航卫星能过质量关,崔帅加班熬夜也是家常便饭,由于工作具有保密性,家人甚至都不知道他这些年每天都在干些什么,就知道他在忙忙忙。直到卫星上天后,家人才通过报纸知道他也参与了新一代北斗卫星的研制。“他们都为我骄傲!”崔帅心满意足地说。

航天任务没有临界状态,只有 0 和 1,取得每一个成功都是建立在充分的地面试验验证的基础上,负责卫星综合测试的张军同志在工作中是出了名的认真和投入。2013 年 3 月,张军的父亲不幸因病去世,可是这时候刚好是初样鉴定星电测的关键时刻,团队的年轻同志还都是新人,还需要手把手地教。他处理完父亲的后事,很快回到工作岗位上,强忍着失去父亲的悲痛,在电测大厅继续指挥现场测试工作。在张军的带领下,卫星在出厂前完成了 2004 个小时测试,24 小时不断电的测试也达到了 875.5 小时,保证了我国首颗新一代北斗导航卫星的成功发射和在轨稳定运行。

北斗的“四朵金花”

由于经常在总设计师林宝军的眼皮子底下工作,导航项目办的沈苑、李磊霞、毋冬梅、曹昕四个年轻女孩儿,被林宝军美称为“北斗四朵金花”。

若要问女孩子造卫星是啥感觉?“四朵金花”之一的毋冬梅说:“和男孩子一样,就是航天精神——特别能吃苦,特别能战斗,特别能攻关,特别能奉献。”

1988 年出生的曹昕,觉得现在自己在工作方面和男生一样,也是个顶天立地的“汉子”。她有个外号叫“女汉子”,不知道什么时候这个外号传开了,到了外单位去沟通协调,人家也叫她“女汉子”,“叫着叫着也就听习惯了,汉子就汉子吧”。她说。

作为中科院微小卫星创新研究院北京分部的一员,自北斗项目筹备伊始,“金花”李磊霞就变成了“异乡人”,家在北京常年出差上海,四年多的时间里,一个月回北京一次,一次在家呆上一两天。孩子才 3 个月大,她就来上班了。她能想到最优化的解决办法是,把孩子带到上海抚养,与老公暂时先两地分居。

团队里像李磊霞一样的“异乡人”不在少数。作为姿控主任设计师,熊淑杰进团队的时候,孩子也才三个月,“娃儿在北京,自己在上海,因为工作进度紧,没法回去照顾孩子”。熊淑杰常常想孩子想到流泪。

然而无论遇到什么样的困难,姑娘们还是没有放弃。过了情绪低潮期,熊淑杰又恢复了满满的自信。她对林宝军说:“能够从事新一代北斗卫星研发工作的机会太难得了,我要给孩子正能量,不能让她长大了,认为我是一名逃兵。”

当 2015 年 3 月 30 日 21 时 52 分卫星发射成功那一刻,“四朵金花”之首的沈苑满含泪水地写下了这样一段话:“每一个参与其中的人,都会不舍于它的离开,但离开也意味着成长,也将会是它新的开始。目送爱星脚踏巨浪,奔向浩渺宇宙;祈愿不日圆满成功,服务国计民生。”

目前,研制团队正在全面开展其他部分北斗三号全球组网卫星研制工作,努力为中国北斗系统 2018 年服务“一带一路”国家、2020 年覆盖全球作出更多贡献。