

20多年科研攻关，齐鲁工业大学教授吉兴香——

# 努力让造纸产业更绿色

本报记者 李蕊 王 者

讲述·弘扬科学家精神

## 人物名片

吉兴香，1976年出生，山东潍坊人，齐鲁工业大学教授、博士生导师，生物基材料与绿色造纸国家重点实验室常务副主任。主要从事农林剩余物资源化高值化利用、生物技术与绿色造纸、生物基材料等方面的研究工作，在绿色造纸领域，攻克行业技术难关，创造性实现含氯漂白、研发废弃植物纤维原料生物—化学联合预处理技术及专用酶制剂。20多年来，吉兴香率领团队获得发明专利65项，以第一完成人的身份获国家科技进步奖二等奖。



吉兴香(左一)与团队成员一起做实验。齐鲁工业大学供图

走进齐鲁工业大学生物基材料与绿色造纸国家重点实验室，吉兴香正用扫描电镜仔细观察不同处理条件下纸浆纤维的变化情况。从学习造纸技术到从事纸张生产，再到深耕绿色造纸领域的科学研究，20余年来，吉兴香与纸张结下了不解之缘……

## “我只能不断尝试，靠自己蹚出一条路子”

1999年，从山东轻工业学院(现齐鲁工业大学)造纸专业毕业后，吉兴香来到山东潍坊的一家造纸厂工作，被分派到箱板纸车间从事抄纸工艺员的工作，成为一名一线造纸工人。

刚进车间没多久，年轻的吉兴香就遭到不少质疑：“一个小姑娘到工厂里上班，受得了苦吗？”吉兴香不着急辩解，她一头扎下去，从最基础的设备操作与维护工作干起。靠着扎实的专业知识背景，个把月的工夫，她就对生产线上各道工序熟谙于心。在造纸厂工作3年，吉兴香积累了大量纸张生产和设备维护的经验，“造纸机上每个设备甚至零部件的型号我都十分清楚，这为我以后从事绿色造纸技术的研究工作打下坚实基础。”

“造纸耗能耗水都很高。”在工作中，吉兴香萌生了继续深造的念头，“我一定能找到科学环保的造纸办法。”吉兴香决定报考研究生，继续学习制浆造纸与生物技术。白天在车间干活，晚上下班后挤出时间复习。靠着一股拼劲，2003年，吉兴香进入山东轻工业学院攻读制浆造纸工程专业硕士研究生。

读研期间，吉兴香一门心思扑在科研实验上，开展对制浆造纸的全过程研究。当时，实验室条件艰苦，所有年级的学生共用两台电脑，吉兴香白天做实验，晚上排队用电脑整理分析数据，经常忙碌到深夜。实验效果不明显，她找来红外检测仪分析纸浆当中主要成分的变化情况；二氧化氯的效能受酸碱度影响很大，她经过上百次实验，最终探索出二氧化氯效能最高时的酸碱度。“当时国内鲜有做这样研究的人，我只能不断尝试，靠自己蹚出一条路子。”吉兴香说。

## “虽一波三折，但看到实验成果落地，心里十分欣慰”

潍坊寿光市的晨鸣纸业抄纸车间内，机

器轰鸣，宽幅高速纸机快速运转，经过抄纸、复卷、裁切整理等环节后，一卷卷纸由此打包入库。

生产这些纸的纸浆来自晨鸣纸业年产量100万吨纸浆生产线。这条生产线具有高效绿色环保的特点，其应用的关键技术正是由齐鲁工业大学生物基材料与绿色造纸国家重点实验室研发。吉兴香兑现了当初的承诺。

如何实现绿色造纸？以纸浆漂白机理为例，长期以来，纸浆造纸都是通过含氯漂白剂进行漂白，生产耗时长，排出的废水中还带着有机卤化物，对环境造成一定的危害。

2010年，吉兴香开始对纸浆漂白技术进行科研攻关，通过实验找寻含氯漂白剂的替代品。“臭氧安全、环保，效率高，适用性广，还能够节约能源和减少水耗，降低生产成本。”她决定尝试用臭氧实现纸浆漂白。

臭氧漂白稳定性不好，对工艺控制要求较高，与纸浆混合过程中经常因为搅拌不均匀影响漂白质量。吉兴香创新搅拌方法，通过侧搅、平搅的方式，实现臭氧与纸浆的均匀混合，将纸浆快速漂白。

实验成功后，吉兴香与团队一起将科研成果带到生产一线，寻求规模化生产。2015年前后，吉兴香团队一连对十几家造纸企业进行详细调研，最终与晨鸣纸业达成校企合作，推动臭氧漂白技术在生产一线的应用。

从实验室信心满满地来到工厂，现实却给吉兴香和团队泼了一盆冷水。量产时，各工段工艺参数的精准控制、臭氧漂白与现有工艺的集成等技术难题纷纷出现，致使投产

## 记者手记

### 做与时俱进的科研工作者

王 者

采访吉兴香时，她提到了新的科研方向——制浆造纸过程的智能化。最近，她带领团队正与齐鲁工业大学控制学部、计算学部共同研发制浆造纸的实验数据模型，由她的实验室提供数据，控制学部、计算学部科研团队进行建模、模拟运算，建立综合型的科研团队，实现学科交叉。吉兴香再一次站在了绿色造纸行业的学科前沿。

线，与企业技术人员一起反复沟通、实验，调控臭氧用量、漂白温度等生产工艺参数，最终攻克工程技术上的难关，使得臭氧漂白在生产线上成功应用。“虽一波三折，但看到实验成果落地，心里十分欣慰。”吉兴香说。

## “科研成果要为群众的美好生活服务”

在齐鲁工业大学生物基材料与绿色造纸国家重点实验室里，吉兴香拿起一个饭盒，撕开一道口子，声音清脆，层次分明。“别看它像塑料，其实它是用纸做成的，防水防油，生产过程还绿色环保。”

近年来，纸质包装的需求大幅增加，“以纸代塑”成为趋势，吉兴香带领团队一起承担起“生物基材料替代一次性不可降解塑料制品关键技术”项目的研发重任。“做科研就要与时代的发展相结合，通过科技进步创造新的经济增长点，同时科研成果要为群众的美好生活服务。”吉兴香说。

在造纸过程中创新性地植入功能涂层，使纸张与功能图层紧密黏合。不到半年时间，吉兴香和团队研发出达标的食品级代塑产品，具有防水、防油、阻氧等功能，可有效替代塑料制品。

一路走来，吉兴香始终在探寻绿色造纸行业的学科前沿。

2017年，国家有关部门颁布《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》，明确禁止以任何方式进口固体废物，限制了废纸进口。当时，国内箱板纸、瓦楞原纸等包装纸和纸板主要以进口废纸为生产原料，废纸原料供应趋紧，亟须找寻合适的替代品。

吉兴香带领团队行动起来，开始国家重点研发计划项目“废纸替代清洁生产工艺及固废源头减量集成技术”的科研攻关。这次她把目光聚焦在了年产量近10亿吨的农业秸秆上。

经过不断尝试，吉兴香最终带领团队成功研发出废弃植物纤维原料生物—化学联合预处理技术及专用酶制剂，建成并投产国内首条年产20万吨的秸秆生物机械浆生产线，将农业废弃物秸秆变废为宝。如今，相关技术每年为农民增收约1亿元，增加工业产值约5亿元，同时大幅度降低制浆能耗。

2023年5月，吉兴香作为山东省科协“科学家精神报告团”成员，在一场报告会上分享了自己的科研历程。有人问她，怎么理解“科学家精神”。“坚定对科学的追求，永葆仰望星空、探求真理的好奇心，才能甘愿付出辛勤劳动，才会耐得住性子一丝不苟下功夫，向着真理不断逼近。”吉兴香笑着说，未来自己将继续扎根科研一线，努力为造纸产业绿色发展贡献力量。

吉兴香作为山东省科协“科学家精神报告团”成员，在一场报告会上分享了自己的科研历程。有人问她，怎么理解“科学家精神”。“坚定对科学的追求，永葆仰望星空、探求真理的好奇心，才能甘愿付出辛勤劳动，才会耐得住性子一丝不苟下功夫，向着真理不断逼近。”吉兴香笑着说，未来自己将继续扎根科研一线，努力为造纸产业绿色发展贡献力量。

秸秆变废为宝、降低制浆能耗为实现“双碳”目标贡献了力量；研发生物基材料替代一次性不可降解塑料，契合国家的“限塑令”，解决环境“白色污染”……吉兴香努力在每一个科研方向上追求与时俱进，将绿色造纸技术融入时代发展的潮流中。

做与时俱进的科研工作者，站在科技的前沿敢为人先，吉兴香矢志不渝。

(上接第二版)

(三)

思想的引领，犹如征途中的旗帜、远航中的灯塔。马克思主义经典作家生活的时代没有互联网，但是，他们对生产力带来的“危险的”革命性变化的论述仍然熠熠生辉，他们提供的立场、观点、方法，时刻启发着信息时代的马克思主义者。新时代中国共产党人，以鲜活厚重的理论创新、思想创造，书写了信息时代科学社会主义的光辉篇章。

党的十八大以来，习近平总书记举旗定向、领航掌舵，从信息化发展大势和国内国际两个大局出发，提出了一系列具有开创性意义的新理念新思想新战略，鲜明提出“五个明确”“十个坚持”，系统回答了为什么要建设网络强国、怎样建设网络强国的一系列重大理论和实践问题，明确了事关网信事业发展的系列方向性、根本性、全局性、战略性重大问题，形成了内涵丰富、科学系统的习近平总书记关于网络强国的重要思想。

引领时代、勇立潮头，紧紧抓住信息化发展给中华民族带来的宝贵历史机遇——

马克思认为，任何真正的哲学都是自己时代的精神上的精华。科学社会主义，自诞生以来就是为了解决重大问题而不断丰富发展，保持着蓬勃生机。

当今世界，信息革命时代潮流奔涌向前，以互联网为代表的网络信息技术日益成为创新驱动发展的先导力量，推动社会生产力发生了新的质的飞跃，提出了一系列全新的重大时代课题。

习近平总书记以马克思主义政治家、思想家、战略家的非凡理论勇气、卓越政治智慧、强烈使命担当，科学运用马克思主义立场观点方法，立足时代之基，深刻指出互联网是我们这个时代最具发展活力的领域，网信事业代表着新的生产力和新的发展方向，信息化为中华民族带来了千载难逢的机遇。回答时代之问，鲜明提出“谁掌握了互联网，谁就把握住了时代主动权；谁轻视互联网，谁就会被时代所抛弃”。

引领时代之变，始终从把握信息时代潮流的高度，对因时而变做好网络安全和信息化工作进行了深刻阐述，彰显出强烈的历史主动精神。植根实践、引领变革，成功探索走出一条中国特色治网之道——

习近平总书记关于网络强国的重要思想，是在信息时代气象万千的发展变革中逐渐孕育、萌发的，是在中华大地波澜壮阔的生动实践中不断丰富、成熟，是习近平总书记任党的十八大大领导和推进网络安全和信息化工作实践中发展、形成的。早在20世纪80年代，时任河北省正定县委书记的习近平同志就在思索信息时代给中国带来的历史机遇，指出：“科技是关键，信息是灵魂。”世纪之交，在福建，习近平同志极具前瞻性和创造性地作出了建设“数字福建”的重要决策。2003年，在浙江，习近平同志部署建设“数字浙江”，打造了“百亿信息化建设”工程。2007年，在上海，习近平同志对不断提高城市信息化水平等作出重要指示要求。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央主动顺应信息革命发展潮流，高度重视、统筹推进网络安全和信息化工作。习近平总书记举旗定向、领航掌舵，亲自谋划、亲自部署、亲自推进，推动网信事业发展取得历史性成就、发生历史性变革，成功探索走出一条中国特色治网之道。

习近平总书记关于网络强国的重要思想，深深植根于我国网络强国建设实践沃土，源于实践、指导实践、又被实践所验证，在网络强国建设进程中，展现出坚实的实践基础、鲜明的实践导向和强大的实践伟力。

把握规律、守正创新，为信息时代丰富和发展马克思主义作出了原创性贡献——

创新是互联网的基本属性，是网信事业发展的动力源泉。面对网信领域的一系列前所未有的重大课题，习近平总书记关于网络强国的重要思想，科学回答了马克思主义经典作家没有讲过、前人没有遇到过、西方有关理论无法解决的许多重大理论和实践问题，实现了理论和实践上的重大突破、重大创新、重大发展。

2018年4月20日至21日，全国网络安全和信息化工作会议在北京召开。习近平总书记发表重要讲话，深刻总结网络强国建设理论创新成果，系统阐述“五个明确”；明确网信工作在党和国家事业全局中的重要地位，明确网络强国建设的战略目标，明确网络强国建设的原则要求，明确互联网发展治理的国际主张，明确做好网信工作的基本方法。

2023年7月，习近平总书记对网络安全和信息化工作作出重要指示，明确提出网信工作“十个坚持”重要原则：坚持党管互联网，坚持网信为民，坚持走中国特色治网之道，坚持统筹发展和安全，坚持正能量是总要求、管得住是硬道理、用得好是真本事，坚持筑牢国家网络安全屏障，坚持发挥信息化驱动引领作用，坚持依法管网、依法办网、依法上网，坚持推动构建网络空间命运共同体，坚持建设忠诚干净担当的网信工作队伍，大力推动网信事业高质量发展，以网络强国建设新成效为全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴作出新贡献。

这一重要思想，系统运用马克思主义基本原理，结合中华优秀传统文化，以全新的视野对信息时代条件下共产党执政规律、社会主义建设规律、人类社会发展规律进行了深入探索并作出科学回答，为信息时代丰富和发展马克思主义作出了原创性贡献，使科学社会主义在21世纪的中国焕发出新的蓬勃生机。

践行宗旨、服务人民，让亿万人民群众共享互联网发展成果——

当前，互联网已经融入社会生产生活的方方面面，越来越成为人们学习、工作、生活的新空间。网信工作与10亿多网民直接相连，与14亿多人民的获得感、幸福感、安全感息息相关。

习近平总书记站在党的性质宗旨的高度，深刻把握互联网通达亿万群众、连接党心民心的显著特点，多次指出“网信事业发展必须贯彻以人民为中心的发展思想，把增进人民福祉作为信息化发展的出发点和落脚点，让人民群众在信息化发展中有更多获得感、幸福感、安全感”“要适应人民期待和需求，加快信息化服务普及，降低应用成本，为老百姓提供用得上、用得起、用得好的信息服务”“推进‘互联

网+教育’、‘互联网+医疗’、‘互联网+文化’等，让百姓少跑腿、数据多跑路，不断提升公共服务均等化、普惠化、便捷化水平”“要走好网上群众路线，提高通过互联网组织群众、宣传群众、引导群众、服务群众的本领，让互联网成为我们同群众交流沟通的新平台，成为了解群众、贴近群众、为群众排忧解难的新途径，成为发扬人民民主、接受人民监督的新渠道”等等。

习近平总书记的重要论述，深刻回答了网信事业发展“为了谁”“依靠谁”这一根本问题，充分体现了党性与人民性的高度统一、对党负责与对人民负责的高度统一、尊重网信发展规律与尊重人民历史主体地位的高度统一，为网络强国建设注入了最深沉最持久的动力源泉。

胸怀天下、造福世界，为全球互联网发展治理贡献了中国智慧和中国特色——

互联网是人类社会发展的重要成果，真正让世界变成了地球村，让国际社会越来越成为你中有我、我中有你的命运共同体。

随着互联网的快速发展，网络空间发展不平衡、规则不健全、秩序不合理等问题日益凸显，国际社会呼唤新的解决方案。习近平总书记顺应信息时代发展潮流和人类社会发展新趋势，创造性地提出关于构建网络空间命运共同体的理念主张，深入阐释了全球互联网发展治理一系列重大原则。

这一理念根植于“天下一家”“世界大同”的中国智慧，是人类命运共同体理念在网络空间的具体体现和运用，充满对人类社会命运与人类福祉的深切关怀，彰显了中国共产党为人类谋进步、为世界谋大同的情怀，为全球推进网络空间发展和治理体系变革贡献了中国智慧和中国特色，赢得了世界绝大多数国家特别是广大发展中国家的积极响应和广泛赞誉。

(四)

习近平总书记深刻指出，当今世界，信息化发展很快，不进则退，慢进亦退。

到中流击水，浪遏飞舟。

英国《金融时报》网站刊文指出，“通过与其他国家对比，中国是全球通信、能源和交通领域创新融合发展做得最好的之一，而且中国还有一些独有的特色，使其具备引领这一趋势的能力”。

当前，新一轮科技革命和产业变革向纵深推进，互联网、大数据、云计算、量子信息、人工智能等迅猛发展，既带来了前所未有的机遇，也带来了难以预知的风险挑战和竞争压力。习近平总书记强调，“新时代新征程，网信事业的重要地位作用日益凸显”，要“切实肩负起举旗帜聚民心、防风险保安、强治理惠民生、增动能促发展、谋合作图共赢的使命任务”“以网络强国建设新成效为全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴作出新贡献”。

狭路相逢勇者胜。面向新时代新征程，要切实增强信心决心和志气底气，付出更为艰巨、更为艰苦的努力，奋力实现网络强国战略目标。

实现网络强国战略目标，必须高举思想旗帜。思想是行动的先导。要深入学习习近平新时代中国特色社会主义思想，深刻领会党的创新理论的真理力量，切实把党的创新理论贯彻落实到网络强国建设各方面全过程，推动思想伟力转化为推进网络强国建设的巨大实践动力。

实现网络强国战略目标，必须强化政治担当。“两个确立”是实现网络强国战略目标的重大政治底气，“两个维护”是实现网络强国战略目标的重大政治保证。要切实加强党对网信工作的全面领导，深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”，做到“两个维护”，确保网络强国建设始终沿着正确政治方向和道路前进。

实现网络强国战略目标，必须保持战略定力。习近平总书记强调：“对长期任务，要保持战略定力和耐心，坚持一张蓝图绘到底，滴水穿石，久久为功。”当前，网络强国蓝图已经绘就，要咬定青山不放松，以“功成不必在我”的精神境界和“功成必定有我”的历史担当，发扬钉钉子精神，一步一个脚印，扎实推进网络内容建设和管理、网络安全、信息化、网络空间国际交流合作等各项任务，将宏伟蓝图转化为美好现实。

实现网络强国战略目标，必须坚持自立自强。一个民族唯有精神上站得住、站得稳，才能屹立于世界民族之林；唯有不断创新，才能勇立时代潮头、走在发展前列。面对新一轮科技革命和产业变革的历史机遇，要以只争朝夕的紧迫感、逆水行舟的危机感、舍我其谁的使命感，自信自强、守正创新，在新征程上开启网络强国建设的新篇章。

实现网络强国战略目标，必须提升斗争本领。网络强国前进道路上，绝不会一帆风顺，甚至会遇到狂风暴雨、惊涛骇浪。要统筹发展和安全，积极防范化解前进道路上的各种风险，敢于斗争、善于斗争，赢得尊严、赢得主动，切实维护国家主权、安全、发展利益。

实现网络强国战略目标，必须加强开放合作。独行快、众行远。网络强国前进道路上，需要同行人。要秉持开放包容的理念，不断深化网络空间国际合作，会同国际社会共同构建更加公平合理、开放包容、安全稳定、富有生机活力的网络空间，构建更加紧密的网络空间命运共同体。

从工业革命时期的落后挨打到信息革命时期的奋力赶超，中华民族的百年历史证明，唯有抓住时代变革的历史机遇，才能实现引领时代的历史跨越。我们深知，信息化与中国式现代化密切相关，网络强国与社会主义现代化强国紧密相连，信息革命时代潮流与社会主义现代化强国紧密相连，网信事业也处于百年未有之大变局之焦点、引领信息革命时代潮流之先机、关乎中华民族伟大复兴之全局，必须踔厉奋发、勇毅前行，自觉肩负起新时代新征程网信工作的使命任务。

大道无垠，征途壮阔。在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下，以习近平新时代中国特色社会主义思想特别是习近平总书记关于网络强国的重要思想为科学指引，我们必将以更加昂扬的姿态、更加坚定的步伐，向着网络强国战略目标阔步前进，在全面推进强国建设、民族复兴伟业的伟大征程上书写新的壮美篇章。

## 澳氹第四条跨海大桥全桥合龙

本报澳门3月18日电 (记者富子梅)连接澳门和氹仔的第四条跨海大桥全桥合龙庆典仪式18日举行，该项目建设进入收尾攻坚阶段。

澳氹第四条跨海大桥位于友谊大桥东侧，横跨外港航道和澳门水道，将澳门海、陆、空三个重要口岸相连，是构建澳门城市交通体系的关键节点。这也是澳门首条双向八车道跨海大桥，主线全长3.085公里，主跨280米，桥梁主体结构使用高性能桥梁钢，结构整体紧密，传力途径短，结构效率高，桥梁重量轻，结构设计使用年限为100年。

大桥不仅是港珠澳大桥口岸人工岛、新城填海A区及氹仔之间的重要交通连接，更是新城填海A区居民出行的主要交通干道。大桥通车后可以居民出行提供更多交通选择，并有效分担现有大桥交通压力，助力城市全面可持续发展。



近年来，福建省福州市连江县小沧畲族乡立足生态资源优势，着力打造特色文旅产业，让老百姓在家门口吃上“旅游饭”。图为3月16日，小沧畲族乡的秀美风光。郑凯瑜摄(影像中国)