

数字科技赋能 守护大美长江

张建云

2023年10月12日，习近平总书记在进一步推动长江经济带高质量发展座谈会上的重要讲话中指出：“从长远来看，推动长江经济带高质量发展，根本上依赖于长江流域高质量的生态环境。要毫不动摇坚持共抓大保护、不搞大开发，在高水平保

护上下更大功夫。”长江，发源于雪山奇峰，淌过千里山川，昼夜不息，奔流到大海；她滋养万千生命，孕育璀璨文明，世代传承，生生不息。当前，长江大保护正依托科技创新的力量深入推进，人与自然和谐共生的画面正在全流域铺展开来。

支撑中华绿色生态廊道

全长6300多公里，途经我国11个省、自治区和直辖市，流域面积约180万平方公里，这便是我们熟悉的长江。

长江有多重要？水能、水运、渔业、生态、经济领域都能找到答案。长江多年平均径流量约1万亿立方米，世界第三、亚洲第一。长江拥有丰富的水能资源，水力可开发量约占全国的53%。作为横贯东西的主要水运通道，长江是长江经济带和沿江绿色生态廊道的支撑。长江鱼类资源丰富，是我国重要的淡水渔业种质资源库。长江横跨我国三级阶梯和四个气候带，不仅成为我国乃至世界的生物多样性热点区域，同时也是重要的生态安全屏障。此外，长江流域人口和生产总值均超过全国的40%，是长江经济带等国家战略的重要依托，也是连接丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的纽带。

越是宝贵，越需要我们用心呵护。受全球气候变化和高强度人类活动影响，长江流域的水情与生态发生变化。曾几何时，作为我国的战略水源地之一，长江由于人类用水的持续增长和气候变化影响，水资源面临过度开发、水量减少、水质恶化和湿地萎缩等水安全威胁。在全球变暖的大背景下，青藏高原冰川总体上呈现退缩的趋势，永久性冻土范围减小，活动层厚度增加，这些都直接影响长江的水文情势。21世纪以来，流域性极端洪水和干旱时有发生，对长江流域的生态系统产生深刻影响。另外，一些江段无序开发、“化工围江”现象出现，带来新的生态环境问题。

事在人为。当前，社会各界形成共识，齐心协力坚持共抓大保护、不搞大开发，在高水平保护上下更大功夫，取得了显著成效。但长江保护非一日之功，水环境污染存量治理、新生污染物、生态退化等问题仍需高度重视，久久为功。

采用新理念新技术手段

长江大保护是系统化程度很高的环保实践，需要流域沿线齐心协力，也需要新



张建云肖像画。 张武昌绘

理念、新技术有效保障。

首先是科学理论支持。在大禹治水的传说中，因势利导、以疏代堵就是一种治水理论。面对6300余公里的长江，没有科学严谨、行之有效的治水理论，就不能真正做好保护工作。随着实践深入，长江大保护的理据越来越丰富。一是遵循系统治理方针，综合考虑上中下游、左右岸关系，开展全流域山水林田湖草沙协同治理，解决各类生态环境和水资源管理问题。二是坚持生态优先，将生态系统的健康和稳定置于首要位置，确保水质清洁、生物多样性丰富；建立生态系统服务价值理论体系和生态价值损失计算理论，构建科学的生态补偿机制。三是坚持可持续发展理念，将流域的管理和发展纳入更长远视野，确保当前的资源利用和环境管理不损害未来子孙的生存和发展权益。四是建设生态友好型基础设施，如湿地恢复、绿色基础设施、自然保护区等，实现生态系统的自然恢复和人与自然的和谐共生。

其次，新技术的应用，在长江流域监测、诊断、管理、治理等各方面发挥关键作用。工欲善其事，必先利其器。通过先进的卫星遥感技术和物联网信息技术，构建“空一天一地”立体综合监测系

统，可以对长江流域进行全方位、实时、动态监测，及时获取水域变化、污染物状况、生物生境等信息，进而实现流域旱涝、水质、生态的监测、预报。采用环境DNA等生物信息学技术，更精准地监测流域生物多样性，追踪物种分布，建立生态系统全要素数据库。水生态灾害的快速诊断和评估技术，则可以跟踪模拟水生环境的变化诊断评判、评估风险、预测趋势，为保障长江水生态安全和防灾减灾提供支撑。运用这些新技术，不仅提高了监测的精度和时效性，也为长江大保护的决策提供了更为可靠的依据。

一项项新技术组合起来，能够推动长江整体保护形成更灵活高效的管理方式。当前，科学创新活力涌动，新技术层出不穷，如何科学合理综合运用，发挥出“1+1>2”的作用，是长江大保护实践者们思考的重要课题。如在水污染治理方面，新兴环保材料、高效催化材料、先进氧化技术等形成合力，不仅可以削减污染，还可以使污染物控制更为精准高效。在流域健康监测方面，“湖泊—流域”一体化调控手段基于大量科研成果和数据，通过耦合湖泊与流域的水力联系，采用大尺度水文水动力算法，模拟推算出水利工程的联合调度如何降低洪水、干旱的影响程度，像沙盘推演一样，科学应对气候水文极端事件。在航运领域，如何避开重要生物保护区、优化航道布局一直是难题，现在采用基于虚拟船舶自动识别系统（AIS）的航标技术等新技术，打造生态护岸、生态护底、生态坝等结构，构建生态友好型航道工程，为航运业实现生态优先、绿色发展提供解决方案。

瞄准智慧化系统化创新方向

目前，长江流域保护工作取得一定成绩，但在智慧化、系统化方面仍有提升空间，这也是未来实现更高水平长江大保护的突破口。

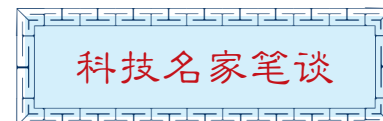
实现智慧化，关键在于应用更多现代信息技术，让长江大保护更精细、更准确、更智能。应用人工智能等前沿技术，建设数字孪生长江，将有力增强情景推演

和系统仿真能力，真正实现流域综合管理的智慧决策。还可以依托信息技术，研发信息时空分异和动态变化新模型、新算法，提升流域洪水、大范围干旱及生态系统演变的预测预警能力。

放眼未来，智慧化会加倍提高长江大保护各领域各层级“神经末梢”的效果，在生物防治、水利工程、航道规划等方面大有可为。研发重大水利工程的生态化改造技术，建设新型过鱼设施，可以实现鱼类生境自然化再造和干支流水利工程协同的精细化生态调度，让更多鱼翔浅底、人与自然和谐相处的画面出现在长江沿线。绿色航运与智慧航运等新技术的创新融合，有望解决航道建设与环境保护、水资源综合利用等多目标协同的难题。比如针对南京以下12.5米深水航道建设与和畅洲左汉江豚保护协同问题，建立多要素智慧通航系统，建设虚拟电子航道，让船舶“自动”规避非适航区、生态敏感区，既能控制航行风险，还能让江豚获得更好的生存环境。

在新技术全面带动下，形成多元主体协同共治模式，将为长江大保护系统工程注入新的活力。“朝辞白帝彩云间，千里江陵一日还。两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山。”《早发白帝城》寥寥几句，从航运、城市、生态等多角度，折射出长江流域的复杂性。针对流域突出难题和短板，可以构建“政府主导—科技驱动—多元协同”的立体化组织体系，组织多学科交叉、多领域融合的科技攻关团队集中攻关。长江之美，美在千回百转，美在广纳百川，更美在历久弥新。在新发展理念指引下，长江大保护正谱写着古老长江新的篇章。一江碧水浩荡东流的长江，将进一步造福百姓、推动国家经济社会发展。

（作者为中国工程院院士、长江保护与绿色发展研究院院长）



中国科协科学技术传播中心、陈嘉庚科学奖基金会与本报合作推出

美国华盛顿州中学生在华参观交流



近日，作为中方5年邀请5万名美国青少年来华交流学习项目的新一批“友好使者”，美国华盛顿州中学生代表团在各地游览中国壮美河山，体验丰富多彩的中国文化，感受中国民众的热情友好。图为代表团成员和深圳南山外国语学校（集团）高级中学的学生们一起在深圳前海湾种下友谊林。

新华社记者 毛思倩摄

中国5G连接数今年底将达10亿

新华社伦敦电（记者郭爽）全球移动通信系统协会（GSMA）近日发布报告说，到2024年底，中国一半以上移动连接将使用5G，5G连接数将达到10亿。

这份名为《中国移动经济发展2024》的报告预计，到2030年，中国5G连接数将增至16亿，这相当于全球总连接数的近三分之一。

报告指出，2023年移动市场为中国经济贡献约9700亿美元的经济增量。预计到2030年，这一数字将增至1.1万亿美元，其中5G市场将为中国经济贡献近2600亿美元。

报告说，目前中国独立移动用户总数达12.8亿。此外，中国移动互联网使用鸿沟近年来已显著缩小。与2015年相比，中国目前使用移动互联网的人数增加了2.9亿，将使用鸿沟从43%缩小至16%。

生态环境部将推出一批重大科技项目、工程

本报电（记者寇江泽）近日，生态环境部召开例行新闻发布会，生态环境部科技与财务司司长王志斌表示，今后5年是美丽中国建设的重要时期，我们将积极谋划与美丽中国建设相适应的生态环境领域科技发展顶层设计，组织开展中长期战略研究，储备推出一批重大科技项目和科技工程。

近年来，生态环境部持续深化生态环境科技改革，推动实施生态环境科技创新重大行动，推进京津冀环境综合治理国家科技重大专项部署，深入推进PM2.5和臭氧污染协同防控“一市一策”驻点跟踪研究，全面实施长江生态环境保护修复“一市一策”驻点跟踪研究（第二期），启动实施黄河流域生态保护和高质量发展（第一期）驻点科技帮扶，扎实推进技术培训和科技咨询服务。国家生态环境科技成果转化综合服务平台持续扩充先进技术资源，提炼形成约2000项重点技术。

王志斌表示，生态环境部将持续深化生态环境科技改革，加强战略研究和顶层设计，制定发布关于加强生态环境领域科技创新推动美丽中国建设的政策文件；推进京津冀环境综合治理国家重大科技专项实施；聚焦美丽中国建设重点任务，持续凝练储备推出一批重大科技项目和科技工程；组织实施科技帮扶行动，促进生态环境科技成果转化，深化国家生态环境科技成果转化平台建设。

记者还获悉：生态环境部联合国家发展改革委、住房城乡建设部、水利部印发《关于公布第二批区域再生水循环利用试点城市名单的通知》，确定第二批19个区域再生水循环利用试点城市，包括河北省邢台市、山西省吕梁市等。

陕西立法加强知识产权保护

新华社西安电（记者许祖华）陕西省十四届人大常委会第九次会议近日表决通过了《陕西省知识产权保护和促进条例》。条例对知识产权创造与运用、知识产权保护、知识产权服务与管理等方面的内容作了明确的规定，旨在全面加强知识产权保护，激发社会创新活力，推动知识产权强省建设，促进陕西高质量发展。

条例明确，知识产权保护和促进应当遵循激励创新、高效运用、依法保护、科学管理、优化服务的原则。

条例规定，县级以上人民政府及知识产权主管部门、负有知识产权保护职责的部门应当加强知识产权源头保护，通过规划引导、政策支持等措施，推动自主知识产权创造和储备，加强高质量、高价值知识产权前瞻性布局。引导市场主体围绕重点产业、关键领域提升知识产权的创造质量和运用效益。

条例自2024年4月26日起施行。

尼日利亚“拥堵之城”实现绿色出行



一列轻轨蓝线列车在行驶中。（本文配图均为新华社发）

“我每天乘坐轻轨蓝线通勤，又凉爽又快捷，出站后走两步就能到办公楼。”在尼日利亚拉各斯轻轨蓝线项目一期码头站附近写字楼上班的当地居民奥卢瓦塞翁·阿德奥拉·阿德莫拉告诉记者。在该项目开通前，奥卢瓦塞翁只能挤公交车或小面包车上班，忍受当地的炎热天气和拥堵交通。

拉各斯位于尼日利亚西南部沿海，是该国第一大城市和经济中心。庞大人口规模加上公共交通设施不完善，拉各斯交通拥堵十分严重，也被称为“拥堵之城”。

随着中国土木工程集团有限公司（中土集团）承建的拉各斯轻轨蓝线项目一期正式投入商业运营，沿线交通状况得到改善。以往开车需要一个多小时的路程，现在乘坐轻轨只需25分钟。光洁明亮的蓝色环保列车，与市民以往通勤时习惯的炎热、喧嚣与拥堵反差显著。

中土集团拉各斯轻轨蓝线项目相关负责人介绍，项目一期2023年9月正式投入商业运营，全长13公里，包含8.1公里高架桥，设有5个车站，设计时速80公里。

“这是我第一次见到电动轨道车，坐在清爽的车厢里从海边驶向城市深处，拉各斯风光犹如画卷在我眼前铺开，感觉太棒了。”小学生哈奇玛·拉瓦尔首次乘坐轻轨蓝线列车后兴奋地告诉记者。

码头站客运协调员伊斯拉埃尔·法里奥·奥卢塔约介绍，自蓝线运营以来，每周都有不少中小学生在蓝线出行。

“我们在凉爽安静的电气化车厢里享受旅途，感谢中国帮助拉各斯建设这样的工程。”近日专程带领20多名学生前来体验的当地一所小学行政主管扎伊娜·巴莱向记者表示。

拉各斯轻轨蓝线是西非地区首条由中国企业自主设计、建造、施工、运营的电气化城市轨道交通项目，项目所采用的全电力列车为通勤者提供了绿色、环保和节能的



拉各斯轻轨蓝线见习司机阿旺甘斯。



旅客搭乘轻轨蓝线列车。

出行方式。拉各斯大学大二学生拉吉·图希卜是一名社交平台博主，时常乘坐轻轨蓝线列车，并拍摄视频分享在互联网上。他说：“轻轨蓝线提高了我们的生活质量，电力驱动的列车反应相当灵敏迅速，还特别安静。”

开“电车”对于去年8月入职的轻轨蓝线司机奥汉甘西·塞通吉·奥拉米德而言是全新体验。“电气化列车在拉各斯是全新事物，我们很多人都没有见过。”奥汉甘西说，“我们不再依赖燃油，而是依托电力，减少了尾气排放。”

轻轨蓝线运营部门数据显示，蓝线安全运营已近7个月，准点率100%，累计输送乘客超91万人次，目前每日提供54趟载客服务，并将逐步增加运行频次，以更高效地帮助拉各斯市民畅通出行。

“拉各斯轻轨单列车可载客超1000人，单人次平均能耗比公路旅客运输更低。使用电动机的列车比传统内燃机能量利用率和转化率更高。”拉各斯轻轨蓝线运营项目经理庄艳辉说，蓝线是拥有独立线路的城市轨道系统，具有高可靠性和安全性，能够帮助疏解拉各斯城区交通拥堵，提高城市通勤效率，帮助市民绿色出行。

尼日利亚中国研究中心主任查尔斯·奥努纳伊朱接受记者采访时说，低碳、绿色发展一直是尼日利亚在工业化进程中努力的方向之一，轻轨蓝线这样的中国方案正推动拉各斯这座大都会的绿色转型，这一项目也是尼中两国友好合作的象征。

他说：“采用电气化技术的列车减少了对环境的负面影响，为拉各斯市民提供了绿色、便捷的出行选择，改善了交通出行。我们期待中尼两国在更多领域开展深度合作，共同推动绿色可持续发展。”

（新华社记者韩旭、杨喆、侯鸣）