

探寻苍山洱海背后的“数字山河图”



本报记者 宋婧

苍山不墨千秋画，洱海无弦万古琴。从高空俯瞰苍山，十九峰蜿蜒起伏，宛若游龙。再看洱海，形状狭长，酷似人耳，也因此得名。众人皆知苍山的壮美，洱海的秀丽，将大自然的鬼斧神工展现得淋漓尽致，却鲜少有人知道这如画风景背后还隐藏着一幅神秘的“数字山河图”。6月1日，记者一行来到云南省大理市林业和草原局，探寻隐匿在苍山洱海背后的秘密。

新一代“苍山护卫”

大理被誉为“有风吹过的地方”，目光所及皆是“绿浪”。独特的地理环境与气候条件让这里的植被生长得格外旺盛。整座城市被“绿衣”包裹，生机勃勃、鸟语花香。据了解，大理林地面积达147.9万亩，城市森林覆盖率达46.57%，草原综合植被覆盖率达89.86%。作为西南地区重要的生态屏障、国家级自然保护区、国家级风景名胜胜区，苍山洱海的生态保护工作任重而道远。

在苍山深处，一代又一代的护林人每日穿行其中，默默守护着每一丝青绿。6月1日午后，记者来到了大理市银桥镇无为寺山门森林防火执勤点，并在这里见到了银桥镇苍山卫士一班班长杨兴鑫。只见他身穿亮橙色工作服，胸前印着“中国森林消防”的标识，手持对讲机，皮

肤黝黑却神采奕奕。

“报告指挥中心，巡护一切正常。”正在执行日常巡山任务的杨兴鑫对着对讲机汇报说道。让皮肤产生痛感的阳光炙烤对他而言早已司空见惯。“我们这里常年炎热，日常巡山时有树荫遮挡还好一点儿，阳光直射的地方还是很晒的。”杨兴鑫对记者说道。

在与他同行的途中，记者通过交谈得知，杨兴鑫所在的苍山卫士队每天都要在上午进行集体训练，下午和晚上分组巡山，直至晚上十点多天完全黑下来的时候才会收队。在大理，像这样的苍山卫士中队一共有15支。除了扮演传统护林员的角色，他们还是一支应急防控护卫队，随身配备的对讲机具备GPS定位功能，以便指挥中心随时观测到其所处的位置，实现统一、及

苍山洱海绘就“数字山河图”

在大理市森林草原资源监测管理中心的监测监控室，记者看到工作人员们正对着电脑屏幕忙碌着。他们有的正在查看苍山洱海各个卡口的实时画面，有的正在处理智能管控平台上的监测报告，还有的正在向辖区内的乡、镇、县发布相关提示信息。

紧挨着监测监控室的指挥室前方竖立着一块长方形的智慧大屏，这便是大理市“森林和草原综合监测管理平台”。在平台上，可以看到林草基建、动植物保护、监测预警、防火管控、虫情监测、林区气象监测

等多个功能板块，各种图表、数据、实时画面一目了然，犹如一幅生动的“数字山河图”。

“一直以来，大理市非常重视数字技术与林草工作的结合，很早的时候就构建了这样的信息化管理平台。不过随着时间的推移，原来的信息化平台已经不能满足林草工作越来越多样化的工作需求，所以我们打造了‘森林和草原综合监测管理平台’。上线以来，在林草管理工作中发挥了重要作用。”大理市林业和草原局局长杜杨锋对记者说道。

“看不见”的算力基础设施

“智慧林草带来的最根本性的改变，就是改变了我们的工作理念。通过‘技防’来引领‘人防’，从而实现治理能力和资源的高效整合与合理配置，最终实现保护与发展的完美结合。”大理市林业和草原局副局长杨钧钧对记者说道。

杨钧钧坦言，智慧林草的广泛应用必须依赖一个高度集成的信息化平台。然而，现阶段整个平台仍处于比较初级的阶段，以视频监控系

而要实现这样的目标，离不开强大的算力支持。以卡口人员智能识别为例，将算力前置，在卡口边缘部署算力，进行实时运算。平台需要基于计算机图像视觉分析技术，配合现场摄像头对过往的人员、车辆进行智能识别并存储识别到的信息，完成数据向信息的提取。这样，在林区出现案件时，才能根据数据进行快速排查，而非逐帧查阅录像。

再比如虫情监测，需要依靠前端监测设备把信息传递至综合管理平台，通过AI算法分析判断昆虫的品种、数量、危害性，从而确定该区域是否要开始病虫害防治，并划定需要防治区域的范围。无论是火情防控、卡口监测，还是虫情监测、气

象监测等，从前方的数据收集、分析、计算、存储、处理到后方的指挥、决策、调度，每一个环节都离不开算力的支撑。

在大理市林业和草原局机房中，记者看到一排排服务器上灯光闪烁，代表这些机器正在运行中。浪潮信息技术工程师李慕弋对记者介绍道：“浪潮信息为大理市林草局提供了从云计算、边缘计算、到人工智能计算的整体算力解决方案，支撑智慧林草的建设。一方面，保障智慧林草平台7×24小时运行；另一方面，随着林草数据的不断积累，通过智能算力的赋能，可以更多地从数据中挖掘价值，为生态保护和

发展提供决策参考。”林草工作是个系统工程，数字

山水林田湖草沙是一个生命共同体。大理市林业和草原局以苍洱一体化保护为重点，利用物联网、边缘计算、云计算、大数据、人工智能等前沿的数字技术，建设了智慧林草系统，搭建了一套从终端到边缘到中心的监测预警体系，通过“空、天、地、人”的有机连接，做到科学规范的实时监测预警和资源统一调度管理，不但实现了工作方式从“人防+初步的技防”到“技防引领人防”的转变，大幅提升了工作效率和治理能力，进一步完善了洱海流域林、草、湿综合保

护体系。

“以森林防火为例，云南干旱少雨，尤其是今年遭遇了38年以来的大旱天气，防火形势严峻。通过综合管理平台，我们实现了对火情的毫秒级发现，并且能够在第一时间将相关信息推送到乡镇防火署、苍山卫士队、应急队伍等，使大家能够及时、高效、准确地把火情扼制在萌芽阶段。截至目前，大理市首次实现防火期零火灾，为1990年以来首次。这是大理市智慧林草项目运行后取得的重大突破。”杜杨锋说道。

“在云端打造一个完整的信息数据库，把道路、水源、人员配置、路线设计等方面信息用起来”

配备可见光、热成像传感器，每15-30分钟就自动对监控区域巡航监测一周。

无论是焚烧秸秆，还是其他野外用火，只要在有效监控范围内，即便相隔数公里之远，仅1平方米大小的火源都逃不脱这些“电子哨兵”的“慧眼”。自动定位功能让它们的定位精度缩小至误差不超过50米，大大提高了防护人员现场查处的效率。

此外，在防火期还能看到无人机在森林上空巡查。在科技赋能下，新一代“苍山护卫”正在以更高的效率、更快的速度和更优的方式践行着守卫苍山的重任。据统计，截至目前，本轮防火期，大理市通过森林防火视频监控系统及早发现森林火情24起，发现并及时劝止野外违规用火超200起。

利用前沿数字技术建设的智慧林草系统，将“空、天、地、人”有机连接。

护体系。

“以森林防火为例，云南干旱少雨，尤其是今年遭遇了38年以来的大旱天气，防火形势严峻。通过综合管理平台，我们实现了对火情的毫秒级发现，并且能够在第一时间将相关信息推送到乡镇防火署、苍山卫士队、应急队伍等，使大家能够及时、高效、准确地把火情扼制在萌芽阶段。截至目前，大理市首次实现防火期零火灾，为1990年以来首次。这是大理市智慧林草项目运行后取得的重大突破。”杜杨锋说道。

“在云端打造一个完整的信息数据库，把道路、水源、人员配置、路线设计等方面信息用起来”

技术在林草行业的深入应用，可以高效整合优化以及合理配置资源，将各模块的力量统一整合到系统，共同形成林草工作的指挥调度系统，以系统工程方式实现林草管理在更多方面的技防的突破。“未来，除了森林防火的突破，我们还将以智慧林草系统为平台，对林地保护、病虫害防治、林业社会化服务等进行更深层次的探索。”杜杨锋说道：“目前的平台智能程度还有很大提升空间，未来不排除会结合人工智能大模型等技术热点，对平台的智能化进行持续升级。”

苍山绿，洱海清，则大理兴。伴随“数字山河图”的徐徐铺开，苍山洱海正在成为更多人向往、追逐的诗与远方。

中国工程院院士邬贺铨：

要将5G能力向5G-A提升

本报记者 刘晶

中国联通增长了0.91%。

6月4日，在2023年中国国际信息通信展览会期间举办的“第四届5G千兆网产业论坛”上，中国工程院院士邬贺铨做了题为“商用四年再出发，融合创新开新篇”的主题演讲，邬贺铨表示，5G商用四年，助力中国网络性能居于全球前十，移动下载速度居全球第九，固网下载速度居全球第四。目前，5G发展已经到了关键拐点，5G用户数占移动总用户已经超过三成，预计2024年将达到一半，因此要将5G能力向5G-A提升，使用户在消费应用中能够充分体验5G优势。

5G助力中国网络性能居全球前十

邬贺铨说，从2023年4月全球各国及城市下载速度排名可以看到，中国位于全球第9，美国位于全球第21，中国的下行网络传输速度达到110.1Mbps，上行速率达到25.58Mbps。全球平均水平是下行42.07Mbps，上行10.33Mbps。从单个城市来看，排名全球第一的卡塔尔赖特移动网络传输速率199.28Mbps，固定网络96.85Mbps；北京的移动网络传输速率为158.61Mbps，固定网络为260.17Mbps；上海的移动网络为156.94，固定网络为229.08Mbps。

5G的能耗也不断降低。2019年5G基站能耗大约是4G的4倍，单比特能耗是4G的20%；到2021年，5G基站能耗大约是4G的3倍，单比特能耗是4G的15%；预计到2025年，5G基站能耗大约是4G的2倍，单比特能耗是4G的10%。

2023年5G的DOU（户均移动互联网流量）年增10%到16.72GB，比2019年翻番。5G商用后的2020到2022年，电信的业务收入分别同比增长0.8%、3.6%、8%。

今年4月，5G基站已经达到273.3万个，占全球60%，占我国基站总量24.5%，预计2025年的年中，会占比50%。5G用户数达到6.34亿，约占全球比例60%，占我国移动用户比例37.1%，预计到2024年年中就可以占全国用户的一半。2022年，DOU年增10%左右，ARPU值中国电信、中国移动增长了0.4%，

5G发展到关键拐点 5G-A需要破局

邬贺铨表示，目前，5G发展已经到了关键拐点。

5G目前已经覆盖全国所有县城城区，经过4年网络部署达到一定规模后，5G开始进入投资回收期。目前我国移动电话普及率120.9%，面向消费者的用户数基本已经到了“天花板”，预计一年后5G用户占全网移动用户50%，但新迁移的5G用户并没有显著提升ARPU值，原因是5G能力未能在消费应用中充分体验。5G用户增长，只能维持ARPU值不下降，期待5.5G来破局。

“有人说目前5G已经过剩了，为什么还要做5.5G？为什么能力还要进一步提升？”邬贺铨认为，从提升消费者体验上看，有三个原因需要进一步发展5G-A。

一是面向消费应用场景，VR/AR和车联网能够体现高带宽低时延的需求，但一方面VR/AR产品成熟性、价格还没有达到想像，车联网可靠性及政策法规限制了市场启动；另一原因，目前在支撑VR/AR和车联网业务中，5G能力不是过剩，而是仍嫌不足，5G-A负重而生。

二是2023年4月，我国蜂窝连接数中物联网已经占54.1%，“物超人”趋势显著，未来行业应用与智慧城市将加快物联网的发展，同时轻量化、高密度、宽覆盖、低成本、长寿命成为趋势，5.5G将会在轻量化RedCap和P-IoT（无源物联网）等方面发力。

三是5G之初虽然也提出面向工业应用，但面向消费应用的思路主导了系统架构设计，现在看5G还不能完全满足工业应用对大上行带宽、确定性时延、高可靠与精定位等要求，这是5G-A的市场机会，也是5G-A的挑战。

“5G-A周期位于5G/6G之间，针对5G商用发现的问题，面向2025年后的工业与VR/AR等新应用，开发和释放5G网络潜能，5G-A比5G在性能上有数量级提升，目标是万兆体验、千亿连接。这将为6G创新探索，使能产生更大的社会和经济价值。”邬贺铨表示。

中信科移动率先完成5G NTN标准 宽带卫星通信试验验证

本报讯 6月3日，中信科移动“星地融合研讨暨新技术发布会”在京举办。结合卫星市场需求及5G NTN场景价值，中信科移动联合合作伙伴基于5G NTN的透明转发标准和全新的星地融合平台，通过高轨和低轨卫星，快速实现业界首次5G NTN标准的端到端宽带卫星通信业务传输的技术试验验证。

此次宽带业务测试性能符合预期、体验良好，同时实现了5G NTN卫星宽带业务和地面业务打通，支持语音、短消息、高清视频通话、4k高清视频播放、FTP下载等业务，从整个星地融合通信网络架构、标准协议、试验设备等方面全面验证了5G NTN技术落地能力，有效支撑未来手机直连卫星的实现，全面展现了在透明转发模式下高低轨卫星业务的高速率传输、高等级QoS业务保障能力，实现了5G NTN端到端全链路技术贯通。

中信科移动副总经理孙韶辉在现场发布了中信科移动“九万里计划”蓝图以及中信科移动在星地融合通信领域的多项国内首发技术。

“九万里计划”蓝图旨在政府的指导下，与运营商、商业航天、通信产业、高校院所等合作伙伴共同推动全球全域无缝覆盖的星地融合网络的构建。每个人、每个角落都能够随时自由沟通和交流，实现“万物互联，无限沟通”的通信理想。

在会议现场，孙韶辉还介绍了中信科移动联合无线移动通信全国

重点实验室（中国信科）发布的《全域覆盖 场景智联—星地融合通信白皮书》。白皮书分析了未来星地融合通信系统的应用场景、网络能力需求以及面临的挑战。同时，白皮书提出了星地融合的网络架构和一系列关键技术，并指出星地融合通信正朝着“5G体制兼容”到“6G统一系统”的技术路径方向发展。

5G NTN标准规范是国际标准化组织3GPP制定的基于5G的卫星透明转发通信标准协议，于2022年6月在3GPP R17版本中正式发布5G NTN第一个标准规范。在原有5G地面蜂窝标准规范基础上，5G NTN根据卫星通信的需求和技术特点，设计和制定了可用于手机与高低轨卫星直接连接通信的技术规范。通过对5G地面蜂窝网络和终端协议增添与优化，使其满足卫星通信要求，并保持与5G地面蜂窝通信标准兼容。5G NTN支持卫星通信网络单独组网，或地面蜂窝通信系统联合组网，实现星地融合通信。

当前，我国在5G的技术、产业和运营方面已实现全球引领，采用5G兼容的卫星互联网模式可以借助5G的产业链和规模经济优势，实现跨越式发展。作为星地融合通信领域的积极参与者和推动者，中信科移动将携手产业链在标准制定、技术攻关、系统试验、应用验证等方面开展合作，积极推进星地统一、终端直连卫星，加速5G NTN星地融合网络商用落地进程。（刘晶）