

## 美丽中国 世界自然遗产这样保护

北京时间7月27日,辽宁大连长山群岛候鸟栖息地成功纳入世界自然遗产。截至目前,我国拥有世界自然遗产15项、世界文化与自然双遗产4项,总数居世界首位。

近年来,我国持续推进以国家公园为主体的自然保护地体系建设,为世界自然遗产的系统性、完整性保护提供了有力支撑。本版今起推出“美丽中国·世界自然遗产这样保护”系列报道,关注我国世界自然遗产地如何在做好保护的前提下,因地制宜探索人与自然和谐共生、保护与发展协同共进的路子。

——编者

奇峰叠翠,苍松迎客,云海翻涌。雄踞皖南腹地的黄山,揽天下山岳之盛景。

1990年,黄山被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》,跻身我国世界文化与自然双遗产行列。30多年过去,黄山风景区森林覆盖率由申遗之初的56%跃升至98.29%,遗产保护工作连续4轮获世界自然保护联盟最高等级“GOOD”评价。

这份亮眼成绩,根植于黄山风景区系统化、长效化的生态保护探索。针对山岳型遗产生态脆弱、管护难度大等特点,景区统筹生态安全、资源管护、绿色发展等多重目标,走出一条制度固根本、科技提效能、低碳谋长远的现代化保护路径,实现世界遗产严格保护与可持续利用互促共赢。

### 景点封闭轮休修复生态,首创“守松人”保护古树

暑期的黄山,游人如织。

从山脚出发,拾级而上,约3个小时便可抵达黄山莲花峰的登山入口。现今,这里已被封闭,一旁的公告牌注明:景点自2023年12月1日起正式进入封闭轮休期,一般为3到5年。不少游客驻足观望,心中生出疑惑:景点也需要“放假”?

“事实上,景点封闭轮休这一做法,早在上世纪80年代就在我们景区实施。”黄山世界遗产管理办公室主任方媛向记者介绍,伴随游客量持续增长,热门峰林植被踩踏、土壤退化等问题凸显,受封山育林、海洋休渔理念启发,景区于1987年在全国山岳型景区首创“景点封闭轮休”,对生态承载力有限的高海拔热点区域实行定期轮流封闭,让自然植被、土壤等得以自我修复。

“我们选定黄山松、黄山杜鹃、灯笼树、南方六道木和三桠乌药5种代表性植物作为‘健康晴雨表’,建立了包含300余个固定样点样株的监测网络,一旦60%样株的生长指标触及‘封闭值’,便启动轮休。”黄山风景区管委会园林局高级工程师吴貽军介绍,景区最早对始信峰实施阶段性封闭,后续逐步覆盖莲花峰、天都峰、丹霞峰等重点景观。

2024年5月,天都峰结束5年多的“休假”,重新迎接八方来客。监测数据显示,轮休后的天都峰样方草本植被覆盖率提升至83.5%,远超70%的开放门槛,鸟兽活动频次显著增多。2014年,“黄山景点封闭轮休”被列为“中国履行《保护生物多样性公约》第五次国家报告”的典型案列,由联合国环境规划署向全球发布。

黄山的创新不止于景点封闭轮休。

1981年,黄山首创“守松人”岗位,对迎客松实行全天候值守。如今,第十九任守松人胡晓春累计写下160万字的迎客松日记。“不光迎客松,景区现有建档管理的古树名木共137株,每一株均配套专属保护方案与常态化体检计划,为这些古树名木提供精准、科学的长效呵护。”吴貽军说。

从景点轮休修复生态,到一树一策守护古树,眼下,黄山各类成熟的生态保护创新做法,已通过完善法治体系固化为常态化制度。

以省级《黄山风景名胜区管理条例》为基础,配套市级实施细则及遗产保护、古树管护、森林防火、客流承载管控等专项规章,黄山构建起“法律法规+专项条例+景区管理制度”三级法治防护网,实现资源保护、项目建设、旅游运营全链条有规可依、有法必依,以完备制度框架筑起世界遗产长久守护的坚实根基。

### 甘肃首个林草行业碳计量中心落地 为区域绿色低碳转型提供技术支撑

本报张掖8月2日电（记者宋朝军）甘肃省首个林草行业碳计量中心日前在张掖市落地。同期,中心组建专家咨询委员会,汇聚院士专家及行业人才,为林草碳汇关键技术攻关搭建专业化智库平台。

碳计量是实现“双碳”目标的基础性工作,是科学核算碳储量、规范碳汇交易、推动生态产品价值实现的关键支撑。

中心将依托专家咨询委员会智力优势,立足甘肃省生态优势、资源禀赋与先行实践基础,重点围绕精准计量、本地化模型研发、标准体系构建等方向持续发力,最终打造集计量监测、技术研发、成果转化、示范引领和市场服务于一体的综合性智能平台,为西北



安徽黄山统筹生态安全、资源管护、绿色发展

## 山峰「轮休」山岳「常青」

本报记者 李俊杰



### 告别“凭经验、靠肉眼”,实施全时段、全空间智能管护

走进黄山风景区保护管理指挥调度中心,映入眼帘的是一块几乎占据整面墙壁的数字大屏,上面显示实时监控全域实景,火险监测指数、客流热力分布等各类信息动态刷新。

山岳型景区地势险峻、地形复杂、区域辽阔,传统人工巡护模式效率有限、存在盲区,生态保护、森林防火、客流管控等工作常面临“巡护难、预警慢、管控弱”的难题。针对这些痛点,黄山风景区信息中心牵头搭建了全域智慧监测体系,整合高清摄像头、无人机集群、森林防火感知终端、生态环境监测设备,织就一张“天上无人机巡护、地面摄像头值守、云端平台统筹”的“天地云”立体监测网络。

“指挥调度中心将全山监测信息汇总归集,三类核心数据在此实现一体化调度、可视化管控。”黄山风景区信息中心副主任田红边演示边介绍,客流运行数据实时同步实名制预约系统,动态掌握各景点瞬时游客量,一旦点位人流量接近环境承载上限,指挥调度中心将自动下发分流、限流调度提示;森林安防数据依托全域布设的热成像设备全天候扫描捕捉热源,快速锁定隐患点位,有效缩短火情处置响应周期;生态监测数据持续采集空气、水体、植被、野生动物活动等多维指标,定期形成黄山世界文化与自然双遗产生态体检报告。

数字科技的触角,同样延伸到古树名木的精细化保护之中。作为黄山标志性生态瑰宝,迎客松的生长安全牵动人心。吴貽军牵头完成了迎客松3D数字化建模项目,通过近景摄影、三维激光扫描完整留存树干、枝丫、周边崖壁毫米级数字档案,精准记录树体形态变化数据,为病害预判、保护方案制定等提供科学依据。针对迎客松抗风防断难题,景区联合科研院所研发双向双刚度弹性拉升支撑杆,微风状态下允许枝干适度摆动,大风暴雪时限时缓冲,避免枝条扭裂折断;再搭配树体力学传感器、微型气象站、红外入侵报警系统,实时捕捉拉力、风速、温度等数据,极端天气下推送预警信息……科技让这棵千年古松的保护更加精准。

从全域山林的宏观监测,到单株古树的微观体检,数字科技让黄山遗产保护告别“凭经验、靠肉眼”,步入全时段、全空间精细化智能管护新阶段。

建设山岳型零碳景区,提供节能减碳的绿色样本

清晨6点,黄山脚下,晨雾还未散尽,一辆辆满载游客的纯电换乘大巴已沿着盘山道平稳上行。这样的新能源大巴,如今已覆盖景区全部换乘线路。经测算,景区换乘大巴全部普及新能源车后,可减少34%的碳排放。换乘环节的节能降碳,是近年来黄山风景区绿色转型的一个缩影。2023年11月,在中国生物圈保护区网络成立30年大会上,黄山风景区获颁碳中和证书,被正式授牌为全国首个山岳型零碳景区示范基地。

“零碳不是不排放,而是排放与吸收达到平衡。”黄山风景区环境保护办公室副主任胡降临介绍,景区现有森林碳汇不仅能完全抵消运营碳排放,每年还有可观盈余。

厚实的生态本底,为黄山打造零碳景区筑牢了基础屏障,而守护好绿水青山、推动绿色发展,更需要精细化的动态管理。

游客量与生态承载力,是一道需要精算的平衡题。早在2013年,黄山风景区就公布了最大承载力:晴好天气,日最大承载量为5万人;恶劣天气,日最大承载量为3.5万人。2023年,黄山风景区开展新一轮研究,调减日最大承载量至4万人,冬季进一步调减至3万人,实际执行中还会根据生态保护与天气状况分适度调减。“在运行过程中,景区通过实名制预约制度将客流分配到各个时段,并通过数字平台推荐替代游览路线,减轻热点区域承载压力。”田红介绍。

山上的能源结构也在加速重塑。海拔1600多米的玉屏楼宾馆过去依赖柴油发电机供电,现已全部接入光伏与储能系统。眼下,山上酒店均已完成全电厨房改造,路灯全部更换为LED节能灯,“刷脸”进山、智能调度和数字化手段同步推开。仅减少纸质门票和无效交通碳排放,景区每年就可减碳近千吨。

在运营管护层面,景区长期落实“净菜净物上山、垃圾洗涤物下山”闭环处置机制,全域推行生活垃圾分类收运、下山处置,高山片区餐厨垃圾就地生物降解,从源头减少废弃物产出。

2025年12月,黄山风景区联合复旦大学、中国绿色碳汇基金会等多家单位共同编制的《山岳型零碳景区评估规范》团体标准正式发布,填补了行业空白。“黄山的零碳探索不能只停留在自身,把经验变成标准,助力更多山岳型景区找到可借鉴的绿色路径。”胡降临说。

“妈祖”为全球应对气候变化贡献中国智慧

在2026世界人工智能大会暨人工智能全球治理高级别会议开幕式上,习近平主席指出,推动气象智能预警方案“妈祖”在30个国家落地应用,守望万家灯火,护佑四海安澜。

“妈祖(MAZU)”是搭载“风雷”“风清”“风顺”等系列人工智能气象预报系统,以及包括培训、服务等一系列“软措施”在内的早期预警方案。其缩写“MAZU”中蕴藏着温暖而坚定的科学内涵:M(Multi—hazard,多灾种)、A(Alert,预警)、Z(Zero—gap,零差距)、U(Universal,普惠)。

当前,全球气候风险加剧,极端天气频发,早期预警能力不足是多数发展中国家的防灾短板。2025年7月,中国气象局发布“妈祖”方案,借助人工智能技术,帮助各国提升早期预警能力。如今,“妈祖”已在7国落地应用,支持全球40余国“云”上应用。

中国气象局总工程师潘进军表示,中国气象智能预警方案“妈祖”,正发展为面向发展中国家的共享型、可定制、可持续的国际公共产品。

“妈祖”惠及全球多地

强对流天气尺度小、突发性强、生命史短、影响大,是气象预报的世界性难题。但在“妈祖”的助力下,世界多国成功实现防灾减灾。

在阿富汗,一场强对流来袭,局地伴有冰雹;在乌干达,接连两场强对流突袭,伴随局地短时强降雨……依靠中国气象人工智能系统,阿富汗、乌干达均提前捕捉到信号,迅速发布预警,为转移群众、减少损失提供支撑。

“围绕蒙古国常见气象灾害,‘妈祖’接入风云2H气象卫星的积雪数据,设计了一工作流提示词,用当地语言生成避险指引,实用性很强。”蒙古国国家气象与环境监测局预报员阿尔坦苏布德·博尔德说。

不同于传统的“交钥匙”式成品系统,“妈祖”高度灵活、可自由组合,其关键是云端气象早期预警业务平台,在这个平台上,每个人都可以注册登录,获取监测、预报和早期预警产品。预报员不仅能直接对比查看中国的CMA模型、欧洲中期天气预报中心模型等的不同输出,还能获取常规预报之外的极端天气预报产品,基于格点分析的面雨量等丰富补充信息。

在近日举行的2026世界人工智能大会气象专会上,中国气象局发布“妈祖”风云卫星人工智能工具箱,“妈祖”吉布提2.0正式交付吉布提,进一步提升海外适配能力。

中国气象智能预警方案“妈祖”,正为全球防灾减灾、应对气候变化贡献中国智慧、中国经验。

助各国提升气象防灾减灾能力

在数据壁垒、标准差异、算力基础等挑战接踵而至时,“妈祖”持续迭代升级,助力各国提升气象防灾减灾能力。

一方面,大幅提升通用性,跨越“用不上、跑得慢”的数字鸿沟。由于网络基础设施落后,许多南方国家常常受困于气象数据加载缓慢。2026年4月,新一代“妈祖”早期预警云端公共版正式发布。巴基斯坦气象局专家巴扎尔·奇玛说:“使用云端系统,在巴基斯坦的任何城市、任何地区都能随时获取信息。”这得益于“妈祖”增设海外云服务节点,平台加载速度提升6倍,数据响应时间大幅缩短,改善了非洲、南亚等地区用户的访问稳定性和效率。

另一方面,深度聚焦定制化,量身打造“用得顺、防得准”的防御盾牌。“‘妈祖’最大的特点之一就是强调场景应用,一国一策。海岛国家需要港口服务、内陆国家对沙尘暴比较关心,‘妈祖’可以根据需求有针对性地开展应用场景。”中国气象局党组书记、局长陈振林说。

世界各地气候各异,中国气象局与多个国家气象水文部门共建共享气象早期预警业务平台的定制化版本,结合本国需求开展深入合作,让“妈祖”成为懂得本地天气的“气象专家”。

比如,“妈祖”早期预警斯里兰卡定制版聚焦海洋、航空等领域。斯里兰卡气象局局长阿图拉·卡鲁纳纳亚克表示,“妈祖”早期预警斯里兰卡定制版是一次具有变革意义的进步,系统经过定制和训练,利用斯里兰卡气象数据,有效提高预报准确性,增强应对气象灾害能力。

着力建立“授人以渔”长效机制

借助“妈祖”,中国气象部门向世界共享影响更为深远的自主防灾减灾经验,着力建立“授人以渔”的长效机制。

在一些防灾体系尚不完善的发展中国家,即使有了高精度的预警,也可能卡在“发布”或“响应”的“最后一公里”。为此,“妈祖”提供的是覆盖各类气象风险的一站式、全流程闭环解决方案。从前端的“监测、预警”,到中端的“发布”,再到最后一环的“响应”,“妈祖”能够将人工智能复杂的推理结果,转化为直观的决策依据,联动本地系统,触发递进式预警与高级别叫应机制。

“妈祖”不只是气象人工智能,也是一座连接中外气象青年、专家的科技桥梁。“妈祖”通过国际培训课程、奖学金计划和访问学者项目,培养发展中国家早期预警专业人才,促进经验交流。自2023年起,中国气象局逐步构建早期预警能力培训体系,通过助力搭建业务平台、提供技术支持和培训专业人才、开展“一带一路”气象访问学者项目等,推动拓展“妈祖”相关交流合作,凝聚合力应对气候变化共识。

2026世界人工智能大会气象专会上,中国气象局启动“风和”气象大模型全球开源计划、启动中泰气象灾害智能预测预警联合实验室建设,主动共享核心技术成果。

“未来,中国气象局将携手构建普惠全球的早期预警体系,推动人工智能与气象深度融合,打造更多可复制、可推广的气象人工智能应用场景,推动人工智能气象应用和服务规范发展,为全球防灾减灾和应对气候变化贡献中国力量。”陈振林说。

“全民早期预警要求国际合作实现根本性转变。我相信‘妈祖’可以成为最重要的工具之一,促使国际合作有效,保障生命财产安全。”联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯说,“中国的平台、卫星和人工智能模型已助力数十个国家提升早期预警能力;中国还与广大发展中国家共建相关工具,支持各国自主发布预警。这正是世界需要的合作模式——通过技术转让、联合研究和本地能力建设,帮助各国守护生命安全。”

本报记者 蒋雪鸿