

# 为赞比亚探索防灾减灾新路径提供中国智慧

## 气象防灾减灾基础业务培训班侧记

本报记者 刘淑乔 通讯员 李钦 吴然

4月，江西省南昌市迎来一批外国友人。五位来自赞比亚中央省的专家到中国参加气象防灾减灾基础业务培训，培训主要聚焦应对气候变化以及气候变化背景下的极端天气影响评估。这是一场“沉浸式”专业培训，五位学员表示，学习经历“非常令人振奋”。

### 务实举措响应中非合作论坛—北京行动计划

赞比亚是南部非洲第一个与中国建交的国家，两国传统友谊深厚。此次培训积极响应《中非合作论坛—北京行动计划（2025—2027）》，也是助力共筑新时代全天候中非命运共同体和落实共建“一带一路”倡议的一次生动实践。

赞比亚中央省规划办公室西尔维斯特·姆瓦勒表示：“这次培训使我们受益良多，有许多知识和技术可以在赞比亚落地应用。”其他学员也表示，在培训中所学习到的丰富知识对赞比亚提升应对干旱等气象灾害和气候变化能力具有重要借鉴意义。赞比亚中央省灾害管理与减灾办公室雷普肖斯·米提也表示，通过培训，不仅可以提高自身的知识技能，而且能够帮助赞比亚开展相关工作。

去年，江西省与赞比亚中央省正式建立友好省关系，为两地多领域交流合作搭建起平台，此次培训也是其中的一项务实举措。

此次培训在江西省气象局和江西信息应用职业技术学院开展。课程内容广泛，涵盖天气预报能力提升、灾害性天气预报预警新技术的气象防灾减灾应用、灾害信息发布和传播、气象早期预警平台使用、人工影响天气技术、大气探测业务技能、中国传统文化等多个方面，同时包含丰富的实地考察和交流活动，旨在分享中国在气象防灾减灾与早期预警方面的经验和成果，助力赞比亚提升防灾减灾和气候变化适应能力。

“此次培训，我们以江西做法、经验为样板，助力赞比亚提升灾害预警能力，减少气象灾害造成的人员伤亡和经济损失。学院将以此次国际培训为契机，探索职业教育‘走出去’的新路径，为全球灾害风险管理贡献智慧。”江西信息应用职业技术学院院长、党委副书记占明锦表示。

### “早期预警中国实践值得学习借鉴”

10天的培训，那些凝聚智慧的课堂、灿烂的笑容，汇成真实亲诚的悠扬旋律，奏起中赞专家友谊的动人乐章。

中国和赞比亚都面临气象灾害带来的严峻挑战。培训中，中国早期预警技术和实践给学员留下深刻印象，学员表现出学习中国经验技术的热烈愿望。

“中国的经验和实践值得赞比亚和其他发展中国家学习借鉴。”西尔维斯特·姆瓦勒强调。他期待中国专家有机会前往赞比亚，在技能、技术和知识方面提供协助，进一步加强气象能力建设。

这次培训不仅是一场知识的盛宴，也是一次思想的碰撞。学员们深入思考，积极互动，在课上与专家主动交流探讨，在实地考察中认真观察记录。

“此次培训让我大开眼界。”赞比亚中央省卡布韦县农业管理办公室科基拉·穆瓦纳扎有感而发。

赞比亚中央省社会福利办公室伊冯娜·托马利·奇甘布说，她不仅学到早期预警、人工影响天气等技术，还通过实地考察等将理论与实践结合起来。

中国气象早期预警方案及行动在防灾减灾和可持续发展方面令人瞩目。这次培训所在地江西，已构建起由政府主导的强降水“631”风险预警应对工作机制（以下简称“‘631’机制”），是中国气象早期预警的典型地方实践。具体而言，“631”机制是指以省级6小时风险预警、市级3小时风险通报、县级1小时风险“叫应”服务为核心的一套工作机制。它已被国家防汛抗旱总指挥部列为地方典型经验做法，并被列入世界气象组织全球早期预警示范案例。

伊冯娜·托马利·奇甘布认为，“631”机制能为赞比亚防灾减灾工作提供借鉴。“如果该机制能在赞比亚落地应用，有助于预防洪水等灾害。提前发布预警信息可以保护人们免受特定灾害的影响。”

今年以来，赞比亚首都卢萨卡等地因连续降水导致洪涝灾害，多地区民众流离失所。中国政府和人民多次向赞比亚提供紧急援助。

“中国的早期预警机制非常了不起。”赞比亚中央省社区发展办公室弗兰克·蒂茨森·希佩亚指出，中国的预警信息发布给他留下尤为深刻的印象。他介绍，在赞比亚，预警信息发布目前还主要依赖收音机等设备，农村和偏远地区的人们可能无法及时接收预警信息。中国气象早期预警工作取得的突出进展让人受到鼓舞。

人工影响天气也是本期学员特别关注的内容。赞比亚是非洲重要的农业国家，需要依靠气象服务应对气候变化，保障粮食安全。学员告诉记者，赞比亚没有人工影响天气的经验，通过培训，他们对这一技术有了更加深入的了解，认为该技术将成为应对干旱等灾害性天气和气候变化的有效工具，为农业生产提供技术支持。

“中国的经验和实践是全球的典范。”弗兰克·蒂茨森·希佩亚评价。中国和赞比亚专家的友谊之舟，将向着构建人类命运共同体、共筑美好未来的光辉前景驶去。

## 让人工智能听懂物理的语言

# 一体化新方法提升台风强度预报精度

雷嘉傑 刘昊炎 张熠 谈哲敏

## 气象科技能力现代化·科技创新 社会服务现代化

提前、准确地预报台风的强度，是防灾减灾工作中的关键一环。2024年度“中国十大气象科技进展”之一——由南京大学联合南京信息工程大学合作完成的“融合深度学习、数值模拟、动力和物理约束的一体化台风强度预报新方法”研究成果，为台风预报改进提供了新的思路。这项工作以物理规律为“指挥棒”，将人工智能，尤其是深度学习，与传统天气预报方法深度融合，有效提

升了台风强度预报的准确性和时效性。尽管近年来台风路径预测已取得显著进展，但强度预报仍是台风预报中的一大难题。造成这一问题的根源主要包括：初始条件不够准确，对台风当前的“真实状态”掌握不全面；预报过程中对物理机制的理解存在不足，导致对台风内部复杂演变过程的模拟出现偏差。

该研究借助深度学习技术，辅助物理约

束，构建一种台风强度和尺度的估计模型，快速识别台风在卫星云图中的形态特征，结合物理知识对其强度和大小进行智能估算，并对初始条件进行优化，从而更准确地反映真实的台风状态。这一步如同“校正起跑线”，让台风预报从更贴近实际的位置出发。研究通过结合深度学习和超高分辨率的大涡模拟，提出了针对近地面台风能量交换过程的台风边界层参数化方案，使数值模式可以更加合理地反映台风在“汲取能量”过程中的效率与路径，从而提升对台风强度演变的刻画能力。此外，研究还将深度学习算法与资料同化方法相结合，提出适应性局地化方法、模式误差在线估计和订正算法，用于识别初始条件和模式内部的误差。这一过程犹如为预报系统安装了一套“自我诊

断装置”，能够在运行过程中自动发现并修正偏差，从而提高预报系统的稳定性和可靠性。最后，研究构建一个结合深度学习与数值模式的长时效预报框架，通过提高对台风移动轨迹和风雨分布的分析能力，显著降低了台风强度两周预报误差，为提前采取应对措施提供信息支持。

这项研究核心理念是“让人工智能听懂物理的语言”。在物理知识的指导下，深度学习技术与传统预报方法实现有机融合，不仅改善了预报的“起点”，也优化了预报的“过程”，从而更准确地“看到”未来的台风强度走向。

（雷嘉傑、谈哲敏系南京大学教授，刘昊炎系南京信息工程大学副教授，张熠系南京大学副教授）

## 沙漠红外地表发射率观测研究取得新突破

本报讯 通讯员 王素甫·吐尔古 马玉芬报道 近日，中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所数值预报研究团队利用傅里叶变换红外光谱仪，首次在塔克拉玛干沙漠腹地开展了高时间分辨率的红外地表发射率(LSE)实地观测试验。

塔克拉玛干沙漠作为我国最大的沙漠，在全球气候系统中具有重要地位。该地区地表能量平衡过程复杂，而LSE作为关键参数之一，直接影响地表与大

气之间的能量交换。因此，精确测量沙漠地区LSE的日变化特征，对于提高气候模型模拟精度、优化遥感地表温度反演算法以及监测区域环境变化具有重要意义。

研究发现，塔克拉玛干沙漠红外地表发射率存在显著的波长依赖性。具体而言，日平均值在9.1微米的波段为0.827，而日平均值在12.1微米的波段则达到峰值0.969，其中14.3微米的波段日

变化幅度最大。研究揭示了三种主导LSE日变化的物理机制：高温条件下石英矿物晶格振动的增强效应、地表热胀冷缩引起的微结构变化，以及夜间辐射冷却对边界层的稳定作用。

团队通过模型对比提出，正弦函数能更准确捕捉LSE的日周期特征，尤其是14.3微米波段，因其具有高敏感性，可作为监测沙漠地表—大气相互作用的理想指标。

## 武汉农试站与林果所加强交叉领域科学研究

本报讯 通讯员 易亮 林静报道 4月17日，湖北省武汉农业气象试验站与武汉市农业科学院林果研究所签署战略合作协议，旨在加强农业与气象交叉领域的科学研究。

根据协议，双方秉持“平等互利、优势互补、共同发展”的原则，建立资源共享、科研合作、技术攻关、平台共

建以及业务服务融合发展的工作机制。双方将在林果、园艺、经济作物、中草药等农业气象领域开展深层次技术交流与合作，提升业务服务精细化水平，加速科技成果转化应用，推进现代都市农业气象服务体系建设。合作内容包括联合开展科研项目、组建农业气象专家智库联盟、共同制作发布

特色服务产品、加强人才培养与科技交流、推广应用“天惠农”App、互相提供科研试验工作条件、构建“三联促三动”融合工作机制以及加强知识产权保护等方面。

此次合作将充分发挥双方优势，推动农业气象交叉领域进步，为武汉农业

## 三方合作开展昌图棕壤区种植模式优化研究

本报讯 通讯员 罗悉达报道 4月18日，辽宁省农业科学院耕作栽培研究所、沈阳农业大学、辽宁省昌图县气象局三单位合作开展棕壤区种植制度与资源适配评价优化研究，通过多学科协同攻关，力争破解东北棕壤区资源利用效率低、种植结构单一等难题，为粮食稳

产增产提供科技支撑。

研究团队聚焦昌图县典型棕壤区域，综合气象监测数据、土壤肥力动态、作物生长模型等多维度信息，系统分析光、热、水、土资源时空匹配特征，构建“气候—土壤—作物”适配性评价指标体系。项目计划研发适宜不同

生态区的最优种植制度，集成推广玉米、大豆等主粮作物高产高效技术模式。

该研究将推动形成“气象预警+农艺调控”的智慧种植方案，提高区域耕地资源综合利用率，助力每亩粮食产量稳步提升，促进东北棕壤区农业可持续发展。



近日，内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区气象局技术团队，在土默特左旗台阁牧人工牧草试验基地开展连续20天的多频次人工苜蓿返青航拍。截至4月22日，试验区域超过50%的苜蓿已呈现明显绿色，表明苜蓿的根系和地上部分均已开始活跃生长，成功返青。

传统苜蓿返青观测方法难以满足大规模草地管理的需求，无人机观测提高观测准确性和效率，为苜蓿草地科学管理提供支持。

图为技术人员开展无人机观测试验

图/田鑫 文/李璐

## 昆山耦合预测模型精测“琼花王”花期

本报通讯员 周萍

春风送暖，百花竞放。近日，在全国持续升温的“赏花经济”浪潮中，江苏省苏州市昆山亭林园的“琼花王”凭借其“天下无双独此花”的独特风韵，成为长三角地区热门春日打卡地。而支撑这一文旅IP的，正是昆山市气象局精准的花期预测服务。

每年四月，亭林园内的“琼花王”如约绽放，但其花期短暂（仅10至15天），且对气候条件极为敏感。为提升花期预测精度，昆山市气象局自2018年起与亭林园创新建立“气象+园林”联动机制，组建专业观测团队，通过系统性监测芽苞发育、积温变化及光照、湿度等关键指标，实现

对“琼花王”生长全周期的科学追踪。

2025年，昆山市气象局在传统物候观测基础上取得重大技术突破，通过整合亭林园琼花历史物候数据（2014年至2024年）、本年度花芽发育实时监测数据，以及前冬积温、光照等气象要素，首次构建“积温—物候”动态耦合预测模型，实现预测算法升级和预报动态更新，显著提升本年度花期预测准确性。

观测数据显示，2024年昆山冬季气温整体偏高，降水偏少，日照偏多，琼花冬季生长条件整体正常。2025年1月至2月气温较常年持平，日照明显偏多，有利于琼花新叶早萌动；3月10日入春后，

气温回升明显，琼花展叶显著加快，花蕾生长也十分明显。“昆山市气象局和亭林园联合观测显示，今年‘琼花王’于4月8日至10日进入开花盛期，属花期偏早年份。”昆山市气象局农业气象专家钱钰林表示，“今年的琼花花期预测准确率达94%，较2024年提升4个百分点，精准预测为文旅部门安排活动和社会公众赏花出行提供了科学依据，实现‘赏花经济’效益最大化。”

下一步，昆山市气象局将进一步优化花期预测模型，推动气象科技服务与生态文旅深度融合，让昆山的“琼花故事”绽放出更璀璨的光芒。

## 省级科普示范基地 五气象单位入选河北

本报讯 记者 闫辰宇 通讯员 马海报道 近日，河北省科学技术厅公布第四批省级科普示范基地认定结果。在入选的144家单位中有5家气象单位，包括河北省气象服务中心（河北省气象影视中心）、围场满族蒙古族自治县气象局、承德市气象局、邯郸市气象局和容城县气象局。

据悉，河北省五家气象科普示范基地依托国家基本气象站、气象科普馆、地面气象观测场、预警信息发布中心、气象影视中心等气象科普公共服务重点场所，开发和储备气象科普短视频、图文等资源，向公众开展气象知识普及和气象防灾减灾教育，并配合中小学校、社区开展各类研学活动、特色实践课堂等。公众通过实地参观、聆听专业讲解、观看科普展览等，可系统了解气象知识。

河北气象部门将充分发挥科普示范基地宣传、教育、展示等功能，打造气象科普示范样板，为增强公众气象防灾减灾意识和能力、提升全民科学素质贡献智慧。

（贾俊妹、姜国艳、邵丽娜对本文有贡献）

## 科技视野

### 漳州市局成立青年创新团队

本报讯 通讯员 毛建波报道 4月22日，福建省漳州市气象局成立“综合气象业务关键技术研究及能力提升”青年创新团队。聚焦基层综合气象业务关键技术研究，青年创新团队提出“1+9+X+N”建设模式：由1支核心团队牵头，9名跨领域骨干协同攻关，带动各县气象局业务骨干（X），辐射全市气象工作人员（N），全面提升基础业务、科研、竞赛能力。

青年创新团队将重点围绕古雷石化基地雷电防御、农业气象服务等领域，开展设备维护维修标准化、应急观测保障等技术攻关。

### 局校共筑隆安气象科普教育平台

本报讯 通讯员 韦建军 刘慧玲报道 近日，在广西隆安县气象局推动下，广西壮族自治区气象服务中心与隆安县11所中学签署气象科普教育服务合作协议，为提升青少年科学素养和防灾减灾能力搭建新平台。

双方将联合开发适龄化气象科普课程，组织气象专家开展公益性科普讲座；建立校园气象观测站或科普角，打造常态化教学实践基地；建立研学长效机制，组织学生赴自治区气象服务中心指定研学基地开展体验式教学。

### 旬邑推进县域暴雨强度公式编制

本报讯 通讯员 林婷 薛勇报道 近日，陕西省咸阳市旬邑县政府要求加快推进暴雨强度公式编制工作，提升县域防洪减灾能力。

根据文件，县气象局整合县域历年气象观测数据与三维地理信息模型，重点分析马栏山区地形对降水时空分布的影响规律，构建适配山区特征的暴雨数学模型、降雨强度与地下管网承载力动态关联模型，为城市排水系统设计及防洪减灾提供“本土化算法”支撑；住建部门开展暴雨情景模拟测试，确保公式成果与县域主干管网改造精准适配。