

“火眼金睛”让森林火灾防患于“未燃”

■本报记者 杨晨 通讯员 罗莎

春季气温回暖,天干物燥、多风少雨,森林火灾进入高发期。3月底,韩国庆尚道就发生了大型山林火灾,造成重大人员伤亡、房屋烧毁以及数十处国家遗产受损。

如果能对广袤山林实施实时、“无死角”的监控,森林火灾或许能防患于“未燃”。于是,有研究者想到利用卫星遥感技术,在空中开“天眼”。

近年来,电子科技大学定量遥感团队依托定量遥感、时空大数据等理论与技术手段,构建了一套覆盖灾前、灾时、灾后的森林草原火灾监测预警系统。该系统如同一双“火眼金睛”,不仅能及时发现“火星子”,还能更大程度将风险掐灭在“摇篮”里,破解了森林和草原火灾风险预警关键要素——可燃物信息严重不足这一难题,实现了对火险的精准预警。

近实时:
每天预报火险、每 10 分钟更新火情

对四川省某市州的护林员而言,只要打开省域森林草原火灾预警监测网络的微信小程序,输入相应的账户密码,便能进入一张省内火险火情卫星地图的页面。

点击下方的实时定位,附近区域火险等级便一目了然。“极高”“高”“较高”3 个等级的区域,分别在地图上用红、橙、黄 3 种颜色进行了标注。区域划分精细到每一个山头,让护林员做到心中有数,盯防重点区域,严管火源限制进出,有效防止人为失火。

当然,在森林地区,自然因素如雷击引起的火灾不能完全避免。

如果有火点,监测网络地图上的相应位置就会出现火焰标识。放大该点位后,便可知晓其详细坐标和周边环境信息。不仅如此,火险预警等级每天、火点监测每 10 分钟就会自动更新一次,省内火情动态文字信息则在页面上方实时滚动播放。

而这只是预警监测网络的一个层级。“权限主要向基层防火员开放,助其了解当天需重点监控的区域,提高防控准确性。”电子

科技大学教授、定量遥感团队负责人何彬彬介绍,不同层级会根据具体需求设置不同的权限,比如救援指挥层级能看到灾情蔓延趋势和受灾程度等信息。

森林草原火灾预警监测网络的运行后台,即整个系统的“最强大脑”,设置在电子科技大学资源与环境学院。其相当于一个数据中心和总控平台,接收气象、地形、可燃物等多源数据,并进行大数据分析,再分发给前方网络各个层级。

凭借这颗“最强大脑”,该系统发挥了三大功能。“灾前早期风险精准预警,量化易燃程度有多高;出现火灾后,近实时火点精准监测;灾后燃烧烈度精细评估。”何彬彬介绍。

据了解,这套预警监测系统于 2021 年正式全面投入使用。目前已服务四川、云南、贵州等多个西南省份,为山地森林的火灾防控提供支持。

破难题:
对弱敏感参数的遥感反演

森林里有无起火可能、风险有多高,是如何判断的?“要看可燃物含水率和载量、气象等条件,简单来讲,主要看冠层枝叶、地面枯枝落叶是否干燥,以及堆积的量多不多。”何彬彬解释。

含水率、载量的测定都会用到遥感建模和动态反演技术。“植被对不同波段的电磁波具有独特的反射、散射和吸收特性。”团队成员、电子科技大学副教授全兴文介绍,研究人员通过卫星传感器获取森林遥感影像后,会反推出影像形成背后森林反射或散射的电磁波能量信息,从而估算森林的相应参数。

在遥感模型中,以往研究通常选择反演敏感参数,而可燃物含水率和载量是相对弱敏感参数。“我们攻克了这一类弱敏感参数遥感反演的难题。”全兴文告诉《中国科学报》。

除了可燃物的含水率和载量,火灾的形



受访者供图

成与周遭的地形、气象、人文活动都密切相关,是多维度、多因素综合作用的结果。

因此,研究团队将实时气象数据中的温度、湿度、风速等信息,地形数据中的海拔、坡度、坡向等因素,以及可燃物数据中的种类、分布、含水率等关键信息进行融合,开展时空大数据建模,实现了对目标区域的实时滚动火险预报预警。

测碳汇:
为灾后修复提供数据支持

火情发生时,对热异常的近实时监测是该系统的一大功能。

系统会利用卫星搭载的遥感传感器,对火点的辐射功率、温度等变化情况进行动态“感知”。尽管传感器远在万米高空,也能够捕捉到地表的红外辐射,从而精确测量温度异常。

结合卫星传回的实时图像,研究人员更能直观掌握火点范围的变化。火情信息第一时间传至当地后,能指导相关应急部门进行无人机实地探查。

此外,一些重点敏感区域会布设地面传

感器,以便更快地对早期林下出现的险情进行全方位立体监测。“需要说明的是,地面传感器不可能大面积布设。一是成本高,二是偏远林区通信弱,难以实时传输监测信息。”何彬彬指出。

因此,将卫星遥感技术应用于大范围的火情监测更为可靠。但鉴于西南山区云雾多、地形切割强烈的特点,该技术也存在局限性。

卫星给地面“拍照”后,呈现的多为二维图像。但山区地形起伏大,目标点位在图像上的空间位置很可能会发生偏移,且平面距离和实际距离有较大误差。“如果有云雾遮挡,成像会不清晰。”何彬彬表示,针对这一系列问题,团队在空间位置精度上做了一些技术校正,目前仍在持续精进。

火灾发生后,同样基于遥感卫星反演技术,结合可燃物载量、地形地貌等信息,该系统还能对火灾燃烧面积、森林植被烧毁程度进行评估。

这一过程还涉及对森林碳储量变化的测定。利用光学遥感和激光雷达等技术监测中国森林碳汇,本就是团队的一项重要工作。通过获取、分析森林植被的生长状况、生物量变化以及碳循环过程相应的数据,能够计算出森林对二氧化碳的吸收和储存能力。

而遭遇火灾后的森林,因生物量燃烧和土壤碳损失导致碳汇能力骤降。“我们会测定燃烧了多少生物量,排放了多少二氧化碳以及剩下多少碳储量。后期还会跟进森林自然恢复进度,掌握碳汇能力恢复情况。”团队成员、电子科技大学副教授廖展芒介绍,相关测定工作能为人工干预的森林碳汇恢复提供支持。

谈布局:
更智能的空天地一体化监测预警体系

何彬彬和团队对于森林草原火灾监测预警系统未来的升级计划,离不开两个关键词——精细化和智能化。

火灾形成和发展过程中还有诸多影响因素值得细究。何彬彬举例,地表火蔓延至树冠层后,破坏速度会更快、更强。但地表和树冠基底间还有一段树干的距离,树冠离地面的高度和微地形都会影响蔓延速度。他希望通过进一步的技术突破,使该系统实现对局部“冠层—树干—地表”的三维结构监测,从而更精确地预判火灾蔓延路径和趋势,更早捕捉火势跃迁的信号。

针对光学遥感技术的局限性,团队正在考虑改进办法。“比如之前提到,光学遥感穿透力弱,一有遮挡就无法摸清地表。而像 SAR(合成孔径雷达)遥感穿透力强,可用于获取遮挡物下的信息。”廖展芒认为,每项技术都有优势和劣势,协同互补,有望进一步提升复杂环境监测的精度和可靠性。

整个监测预警系统的设计和运行,深度融合了物联网、大数据和人工智能等新兴技术。何彬彬透露,预计今年下半年,团队会推出系统的 2.0 版,实现从数据到识别预测的“一气呵成”。

不仅如此,何彬彬团队正逐步完善以卫星遥感监测为主导,在重点区域结合无人机智能监测和地面传感精细化实时感知,空天地多维度、一体化的智能监测预警体系。

科研人员首先要深入研究肥胖的发病机制,从基因、细胞、代谢等多个层面揭示肥胖发生的内在规律。例如,研究肥胖与肠道微生物群落的关系,了解肠道菌群如何影响人体能量代谢和脂肪储存,从而为开发基于肠道菌群调节的体重管理策略奠定理论基础。

其次,要致力于研发新的体重管理技术和产品,如新型减肥药物、医疗器械、营养补充剂等。同时,充分运用互联网、物联网、大数据、人工智能等信息技术手段,创新体重管理模式。比如开发可连续动态采集分析体重变化并提供体重管理建议的移动应用程序和小程序,让体重管理更加便捷、高效。

再次,开展体重管理临床研究,评估不同干预措施的效果和安全性。例如,比较不同饮食模式,如低碳水化合物饮食、高蛋白饮食等在长期体重管理中的优劣;研究运动与饮食结合的最佳方案,探索减重手术与药物、营养干预相结合以加强长期效果等,为临床实践提供科学指导。

最后,要促进科研成果转化和应用,加强与企业、医疗机构、科研院所等的合作,将实验室研究成果快速转化为实际可用的产品和服务,造福广大肥胖患者。

总之,体重管理是全社会共同的责任,需要行业、单位和个人共同努力,为健康中国添砖加瓦。

(作者系暨南大学肥胖代谢研究所副所长)



科研人员:深入研究,创新突破

科研人员是推动体重管理领域发展的核心力量,通过不断的研究和探索,为体重管理提供科学依据和新方法。



4月7日,首届活体昆虫展在南京国际展览中心举行。展会汇聚了百余种、上千只活体昆虫,吸引了众多家长带着孩子前来观展,感受神奇的昆虫世界。
图片来源:视觉中国

《中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)》显示,2018 年我国成人超重率和肥胖率分别为 34.3%和 16.4%。国家卫生健康委面向公众发布的《体重管理指导原则(2024 年版)》指出,有研究预测,如果得不到有效遏制,2030 年我国成人超重肥胖率将达到 70.5%,儿童超重肥胖率将达到 31.8%。

今年全国两会期间,国家卫生健康委主任雷海潮用 7 分钟详解“体重管理年”3 年行动,目标是在全社会形成重视体重、管好体重,健康饮食、积极参与运动锻炼等良好的生活方式和习惯。

普通人:管住嘴,迈开腿,养成好习惯

对于老百姓来说,体重管理其实没那么复杂,关键在于坚持做好日常生活中的小事,也可到专业医疗机构寻求帮助和指导。

首先要合理控制热量摄入。根据个体年龄、性别、身体活动水平等因素,大致算出每天所需的热量,然后规划饮食。

但要注意,控制热量并不意味着节食,而是保证营养均衡。多吃蔬菜、水果、全谷物、优质蛋白质,少吃油炸食品、高糖饮品、动物脂肪和高糖食品。蔬菜富含膳食纤维,热量低且饱腹感强;水果含有丰富的维生素和矿物质,但要注意选择低糖水果,并控制食用量;全谷物如糙米、燕麦、全麦面包等,富含膳食纤维和复合碳水化合物,消化吸收相对较慢,能提供持久的饱腹感;优质蛋白质来源包括瘦肉、鱼类、豆类、蛋类、奶制品等,是身体修复和维持正常生理功能的重要营养素。具体的饮食方案可咨询专业营养师或临床营养科医生。

在运动方面,每周进行 2 至 3 次力量训练,每次针对不同的肌肉群进行锻炼。比如周一锻炼上肢和肩部肌肉,周三锻炼腹

科学减重 “人人有责”

■杨华

部和臀部肌肉,周五锻炼下肢肌肉。刚开始进行力量训练时,要注意掌握正确的动作姿势,避免受伤,可以从轻重量开始,逐渐增加负荷。

此外,还可将运动融入日常生活中。比如步行上下楼梯,减少乘坐电梯;提前一站下车,步行前往目的地;站立工作一段时间,每隔一段时间活动一下身体等。这些看似微小的改变,长期坚持也能消耗不少热量。现在很多医院设置了运动医学科,可以为公众提供专业的运动处方。

保持充足的睡眠对于体重管理至关重要,每天应保证 7 至 8 小时的高质量睡眠。建立规律的作息时间,每天尽量在相同的时间睡觉和起床。创造一个舒适的睡眠环境,保持卧室安静、黑暗和凉爽,避免在睡前使用电子设备,以免蓝光干扰睡眠。

要养成良好的饮水习惯,每天至少饮用 1500 至 2000 毫升水。可以分多次饮用,不要等到口渴了才喝水。在饭前半小时左右喝一杯水,能增加饱腹感,减少食物摄入量。

最后是戒烟限酒。吸烟和过量饮酒都会对身体健康造成不良影响,进而影响体重管理。

医疗专业人士:专业指导,贴心服务

医生、营养师等医疗专业人士在体重管理中扮演着重要角色。他们能够利用专业知识和技能,为患者提供科学、有效的帮助。

医疗专业人士可以根据患者的年龄、性别、身体状况、生活习惯等,为他们量身定制

发现·进展

中国科学院空天信息创新研究院等

打造地球表面“阳光扫描仪”

本报讯(记者高雅丽)中国科学院空天信息创新研究院研究员胡斯勒图、石崇等与合作者,率先构建了基于国际最新一代地球静止卫星的多星组网地表太阳辐射观测(GSNO)系统,建立了多源异构卫星观测遥感模型,实现了近全球尺度地表太阳辐射最高时空分辨率的探测能力,并同步提高了探测精度。相关成果近日发表于《创新》。

这相当于给地球表面装上了“阳光扫描仪”,可精确监测地表太阳辐射变化,为清洁能源利用、农业估产、气候变化应对、人体健康维护等提供精准数据支撑。

团队实现了中国风云四号卫星、日本葵花八号卫星、欧洲第二代气象卫星和美国地球静止环境业务卫星等国际最新一代地球静止卫星的一体化融合应用。该系统通过多星组网观测,实现从区域到近全球观测的跨越。该系统可同步解析近全球的太阳短波辐射、光合有效辐射、紫外线 A/B 波段及其直射与散射分量。

团队针对性地构建了适用于每颗卫星的高精度云遥感算法,开发出人工智能及辐射传输模型相结合的快速辐射传输模拟器,使辐射传输计算速度提升 9 万倍,误差小于 0.3%。研究人员通过整合以上核心技术,构建了应用于 GSNO 系统的地表太阳辐射遥感算法。通过算法创新,破解了每颗卫星云干扰及快速辐射传输计算难题。

目前,GSNO 系统可以提供空间分辨率 5 公里、观测频次每小时 1 次的近全球地表太阳辐射监测数据,显著优于欧美权威产品,实现了空间分辨率的数量级提升,可精细捕捉台风路径、青藏高原等局地辐射变化。通过对比全球地基实测数据,基于 GSNO 系统的地表太阳辐射数据日均误差为每平方米 27.48 瓦,可为局部地区气象灾害监测、光伏电站选址等提供精细化、高精度支持,并为高时空分辨率地球系统模式提供数据驱动。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2025.100876>

中国科学院合肥物质科学研究院等

新方法提高早期肺癌诊断识别准确率

本报讯(记者王敏 通讯员齐琼)近日,中国科学院合肥物质科学研究院研究员李相贤团队与中国科学院合肥肿瘤医院邓庆梅团队合作,创新性地将傅里叶变换近红外光谱技术与人工智能相结合,显著提高了肺癌识别准确率。相关研究成果发表于《光谱化学学报 A 辑—分子和生物分子光谱学》。

肺癌是全球发病率和死亡率最高的恶性肿瘤之一。肺癌的早期诊断是提高治疗效果的有效途径,主要采取影像学 and 痰液细胞学检查等。然而,这些传统诊断手段往往存在侵入性强、成本高及准确率不足等问题,大多数患者在确诊时已处于晚期。

研究团队利用自主研发的傅里叶变换近红外光谱仪,开展了针对肺癌患者血液成分的指纹光谱深入分析。通过采取连续小波变换和双迹二维相关分析等技术手段,研究人员成功捕捉并放大了血红蛋白二级结构在分子振动层面的细微差异。研究发现,在 2.05 微米、2.17 微米和 2.26 微米三个特征波段,肺癌患者与健康对照组的血红蛋白的二级结构存在显著差异。基于这些发现,研究团队利用机器学习算法构建了早期肺癌的“光谱指纹”识别模型。临床试验显示,该方法的肺癌诊断准确率达 97.50%,特异性也达到 90.91%,为非侵入性筛查提供了全新解决方案。

该研究不仅为肺癌的早期精准诊断开辟了全新方向,也为未来的临床应用奠定了坚实基础。目前,该研究成果已申请国家发明专利一项。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.saa.2025.126107>

华中农业大学等

发现植物新物种 谷城铃子香



谷城铃子香。 受访者供图

本报讯(记者李思辉 实习生刘时源)近日,华中农业大学教授刘秀群团队与合作者在湖北省襄阳市谷城县南河国家级自然保护区发现唇形科铃子香属新物种——谷城铃子香。相关成果发表于《植物知识》。

铃子香属为东亚特有属,隶属唇形科,多为多年生草本至灌木,因花色艳丽、耐修剪等特性,成为优质园林绿化植物素材。该属共 14 个种及 2 个变种,大部分为我国特有且狭域分布。

研究团队进行多次考察与比对,确认新发现的植株在形态学上与小叶铃子香区别显著,系统发育上独立分支、遗传分化明显,为全新物种,被归入等齿铃子香亚属相应组别,以采集地“谷城”命名。谷城铃子香有独特的外观:半灌木形态,高 1 至 2 米,茎多分枝,密被白毛,叶对生有锯齿,花紫红色,聚伞花序生于叶腋,花期 9 至 10 月,分布于谷城及神农架林区海拔 570 米左右的山谷灌丛。

谷城铃子香的发现丰富了铃子香属物种,为植物研究、园林应用提供了新资源,彰显了我国生物多样性保护成果。

相关论文信息: <https://doi.org/10.3897/phytokeys.253.145834>