

“卫星+AI”构筑广西电网“防火墙”

■ 陈钦荣 邓有雄 骆燕如 阳文志

清明时节，受春耕烧荒、扫墓祭祖等因素影响，广西山火风险持续处于高位。南方电网广西电网公司应用卫星遥感、视频图像、无人机、人工智能等技术手段，构建起“空天地”一体化山火防控体系，将山火隐患识别响应时间从小时级压缩至分钟级，全力保障电网安全稳定运行。

■ “电子天眼”锁定风险，“智能哨兵”即时告警

4月1日12时53分，广西电网生产指挥中心大屏突然闪烁红色警报，卫星遥感监测到防城港山地里一处500千伏线路铁塔附近有烟雾升腾，存在火灾隐患，值班人员通过视频图像监控快速锁定隐患点，将坐标推送至属地运维人员手机终端。运维人员迅速赶赴现场，开展勘查与防护工作，全力保障线路安全。

这是广西电网今年成功处置的第2449处山火隐患点。其背后是AI赋能构筑的智能立体“防火墙”，从发现隐患到通知处理，形成了紧密的防控链路。

南方电网广西电网公司生产指挥中心管理所运行监测人员冯玉斌介绍，应用同步卫星和极轨卫星遥感技术，防灾减灾监测预警平台实现了广区域山火监测全覆盖。该系统利用AI算法，结合实时气象、智瞰地图等多源数据，自动分析判断线路监控区域内的异常烟雾和火情，实现了山火的“实时感知、即刻预警”。“它们就好比电子天眼，是整个防控体系的‘瞭望塔’。”冯玉斌介绍，该系统能实时扫描、精准定位电力设备3公里范围内的山火隐患，为后续的快速处置提供关键的前期预警。

有了高空监测锁定大范围隐患，低空的精细监测与快速响应同样重要。在低空，输电杆塔上安装的山火在线监测终端成为24小时“智能哨兵”，运用图像识别技术，自动监测山火、外力破坏、飘挂物等外部隐患，准确率达90%，能自动将异常告警

信息定向推送至“设备主人”，提醒及时处置。以来宾为例，南方电网广西电网公司来宾供电局生产技术部经理李继初介绍，得益于监测系统的帮助，2025年以来，来宾网区发现1394起山火隐患点，及时到达现场介入处理106起风险较大的山火隐患事件，有效避免了火情扩大化。

■ “飞行先锋”直击隐患，“智慧大脑”精准判险

不久前，北海涠洲岛圣堂路突发火情，南方电网广西北海供电局派出无人机参与现场救援，提供实时的图像和视频信息，帮助消防人员了解火势规模、蔓延趋势和危险区域，从而制定科学救援方案。“森林防火一直是涠洲岛面临的重要挑战。消防与供电部门通过建立联勤联动



南方电网广西玉林供电局输电值班人员通过安装在杆塔上的在线监测装置，实时监测线路的山火隐患。熊雄/摄

机制，在开展巡查时有效利用供电部门的无人机热成像、AI识别等技术，实现火灾的早预警、早处置，有效降低火灾带来的损失。”北海市涠洲岛旅游区海岛消防救援站政治指导员黄光程说。

在广西电网山火防控中，无人机是冲锋主力。一键启动，搭载高清热成像设备的无人机即可深入崇山峻岭，沿着输电线路开展低空巡查，或根据遥感卫星定位的火点坐标位置，对火情进行精准复核和有效观测，指引运维人员赶赴现场及时消除

隐患，守护电网安全。

据了解，广西电网公司率先在南方电网实现输变配设备“固定+移动”机巢无人机智能巡视全覆盖，目前已部署机巢2636套，配置无人机6615台，完成全网输变配设备三维建模及航线设计工作。技术人员可通过远程调控、一键下达任务，有效解决了无人机飞手离不开作业现场的“最后一公里”难题，形成无人机智能巡视典型范式。

对无人机采集的海量数据，则有AI智

能助手——输电人工智能大模型（大瓦特CV）的“智慧大脑”，精准识别火灾等设备隐患。

作为行业首个自主可控的电力大型，输电人工智能大模型（大瓦特CV）已在广西各地市规模化应用。该模型可识别火灾风险等缺陷隐患场景35类，运行一年以来，累计调用量达7704万次，分析图片1158.5万张，有效识别输电缺陷19.91万处，缺陷识别准确率达到85%，有力推动了“无人机自主巡检+缺陷智能识别”智能作业模式规模化应用，为山火防控及供电设备运维提供了强大技术支撑。

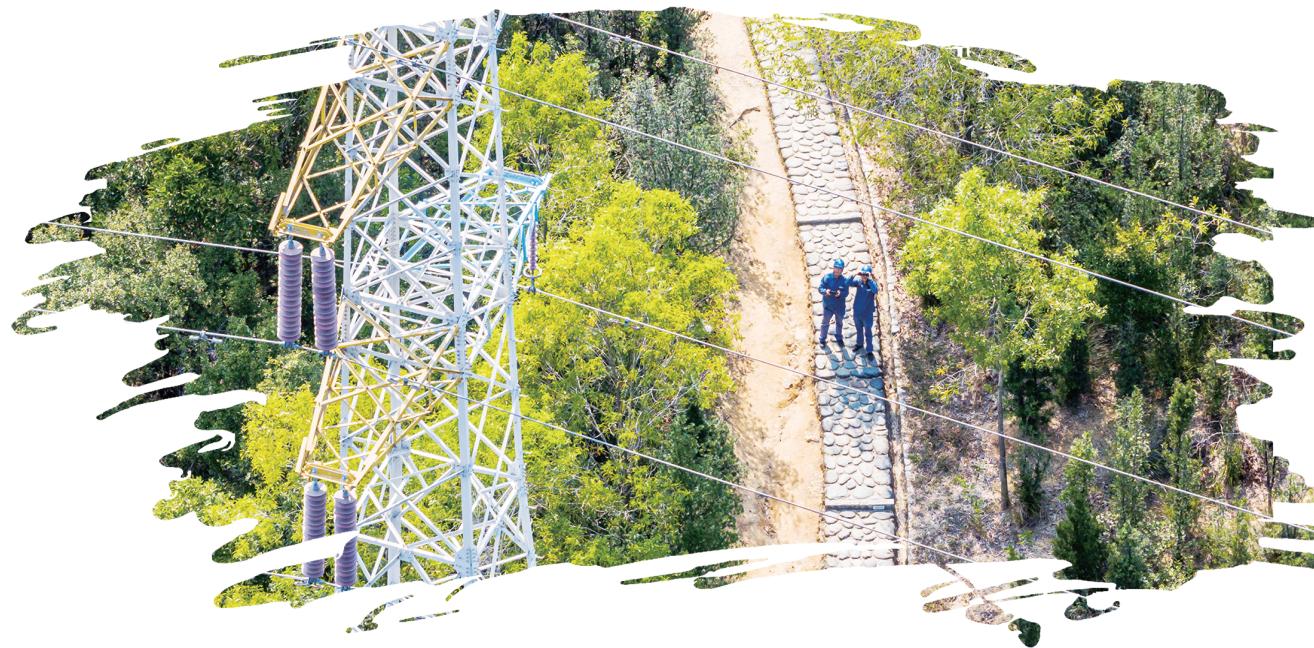
南方电网广西电网公司生产技术部副总经理杨芳介绍，截至目前，南方电网广西电网公司累计投入视频在线监测

8328套，利用无人机、AI算法等技术手段构建了输电生产支持系统，实现了密集输电通道等关键重点线路山火隐患的全覆盖。2025年以来，累计识别火情信息1.14万处，核实、处置监测火点告警信息8244条，管控可能危及线路安全运行的火点783处。

供电部门提醒，山林区域植被繁茂，输电线路分布错综复杂，广大民众在开展祭祀、野外活动时，务必严格遵守相关防火规定，不要在电力设施周边焚香烧纸、燃放烟花爆竹等，避免对输电线路造成威胁，影响居民生活、工业生产及社会运行。若民众在祭祀过程中发现周边存在可能危及线路安全的火情，可拨打供电服务热线95598和火警电话119。

南方电网广东电网公司：

硬核科技防山火 多措并举保安全



3月26日，南方电网广东珠海供电局运维人员对山火隐患点开展全面排查。周卓英/摄

■ 沈甸

“系统监测显示民安街道三明村附近有火情隐患，请民安供电所马上开展现场核查。”近日，南方电网广东湛江东海供电局民安供电所副所长叶汉阳收到山火预警通知，立即前往现场处置。吹哨预警的是南方电网广东电网生产指挥中心山火在线监测系统，系统依托卫星和地面传感器网络，在监测到山火后，将自动触发包含线路名称、杆塔号、运维单位、火情坐标、植被类型等关键信息的山火预警，直达一线，为隐患排查、问题处置争取到更多时间。

进入4月，春耕农忙与清明祭扫叠加的野外用火行为给电网线路运行带来风险，南方电网广东电网公司多措并举加强山火防控，构建省地县三级协同高效的生产指挥体系，发挥态势感知、信息汇聚、综合决策等作用，组织所属各单位通过机巡人巡、联防联控等方式全面开展线路设备隐患排查治理，确保清明期间群众可靠用电。

■ 科技赋能 山火风险精准识别

目前，AI技术在广东电网公司已得到广泛应用，在线路山火防控上也大显身手。视频监控、无人机在AI技术加持下，能够自动识别预警肉眼难以判断的绝缘子裂纹、避雷器发热等隐患点，成为一线运维人员不可或缺的好帮手。

作为广东电网公司打造的数字电网标杆，南方电网广东中山供电局在全市部署了128套无人机机巢，在输配电线路沿线布设36个智能监测点，对重点区段安装山火监测装置1200余套，形成了卫星遥感、无人机、视频监控构成的天空地“三张网”。“预警信息发布后，无人机自动起飞，15分钟内抵近处置，效率比人工提升了6倍。”中山供电局生产指挥中心技术人员董志聪说道。

■ 政企联动 筑牢线路防火屏障

“古楼村光伏电站旁边有火情隐患，快去现场。”近日，南方电网广东肇庆德庆供电局莫村供电所副所长陈治辉接到莫村镇政府的电话，带着技术人员迅速赶赴现场，“我们利用无人机追踪火情蔓延趋势，检测线路设备状态，现场画面会实时传输回镇政府应急指挥部，为灭火提供信息支撑。”德庆供电局与当地政府、相关单位建立起山火联防机制，协同灭火，也保障了周边居民用电。

广东电网公司各单位主动与应急、林业、消防及镇政府、村委会等联动，整合资源、共享信息、形成合力，助力地方开展应急救援，积极开展防火宣传教育，共同营造供电线线路山火群防群治的良好氛围。

在南方电网广东汕尾供电局生产指挥中心监控大厅内，巨大的屏幕上不断滚动展示着全市输电线路情况，汕尾供电局与汕尾市应急管理局紧密合作，共享198套输电线路铁塔视频监控，将每一处山火隐患都消灭在萌芽状态。

■ 生态防火 多重助力乡村振兴

近年来，广东电网公司大力推广在电力线路下种植低矮植物，实现林电共生，不仅消除了线路安全隐患，增添了线树和谐的生态景观，还能为村民增收。在广东韶关市曲江区马坝镇演山村，南方电网广东韶关供电局无人机飞手正对输电线路进行特巡，线路旁是一大片绿油油的粗叶榕。

“我们联合政府部门，持续开展电力设施保护宣传，鼓励村民将电力保护区高秆植物改种成粗叶榕、油茶树等低矮作物，推动防火工作良性开展。”韶关供电局生技部总经理黎晓峰说，在各方共同努力下，韶关市已累计种植低矮作物7500亩，形成了一片又一片的林区防火带，推动了绿美广东生态建设，也有效降低了火灾隐患。

本报讯 近日，国家发改委会同工信部、生态环境部、住房城乡建设部、交通运输部、国家能源局等部门联合印发《推动热泵行业高质量发展行动方案》（以下简称《行动方案》）。明确提出到2030年，热泵行业将在生产制造、技术研发、能效提升等方面实现显著突破。这一政策的出台，不仅为热泵行业的发展指明了方向，也为相关企业带来了新的发展机遇。

根据方案内容，到2030年，热泵行业的生产制造和技术研发能力将不断增强，重点热泵产品的能效水平将提升20%以上。此外，大功率高温热泵、高效压缩机、新型制冷剂等核心技术也将取得突破，热泵建筑应用面积和热泵机组装机容量将持续增长。这些目标的实现，将显著提升热泵产业的高质量发展水平，并扩大其国际竞争优势。

方案还明确了多项具体措施，包括加大冷热同源热泵、跨临界二氧化碳热泵、大功率高温热泵等技术的研发力度，推动多级循环及大变比压缩机、低成本高效膨胀装置、新型换热器等关键装置的研发突破。同时，加快热泵低噪声、大容量、高能效、高效除霜等关键技术的攻关，鼓励热泵与太阳能、蓄热等多能互补应用。

我国是全球热泵生产和出口大国，生产制造水平居世界前列，但热泵在国内建筑、工业、农业、交通等重点领域应用还不够广泛，关键技术自主研发能力和产品运行维护水平仍有提升空间。推动热泵产业绿色低碳高质量发展，既有助于推进重点领域节能降碳，也有利于增强产业国际竞争力，巩固我绿色低碳产业优势。中国节能协会监事长房庆表示，近年来，我国在大力推动燃煤、燃气改造，把这些高耗能、高排放的供热方式进行清洁替代，鼓励因地制宜发展空气源、水源、地源热泵之类的清洁供热方式，为我国供热行业全产业链创造了新的市场需求。

在加大热泵推广应用方面，《行动方案》重点提出建筑、工业、农业、交通等领域热泵推广应用的主要路径。一是深化热泵在建筑领域应用。结合不同气候区供暖需求，推动地源、水源、空气源、余热源等不同类型热泵供暖。鼓励热泵热水器应用。二是探索推进热泵在工业领域应用。鼓励企业和工业园区使用热泵装置回收利用工业废水、废气等余热资源。结合石化、纺织、食品加工等不同行业特点拓展热泵应用场景。三是加强热泵在农业、交通运输等其他领域应用。鼓励利用热泵替代农业散煤设施，建设热泵烤房代替经营性炉灶等用于农副产品、烟叶、药材、木材烘干。推动使用热泵解决综合交通枢纽、轨道交通场段、列车车厢等供暖需求，并用于电动汽车智能热管理，提升续航能力。四是开展存量低效热泵更新改造。对投运10年以上的热泵设备开展全面诊断和综合评估，依法依规淘汰落后低效热泵设备，推进存量低效热泵设备更新改造，支持废旧热泵处置，推动热泵与既有热源集成应用。

在政策支持方面，《行动方案》提出要支持热泵相关领域国家级科技创新平台基地建设，构建产学研用协同创新体系，打通热泵技术研发、成果转化、产业应用的路径。此外，政府将发挥投资带动放大效应，通过货币、信贷等金融政策引导金融机构加大信贷支持，结合大规模设备更新和消费品以旧换新，积极支持热泵的推广应用和更新改造。现行相关税收优惠政策也将得到落实，鼓励相关单位选用列入《绿色技术推广目录》《国家重点推广的低碳技术目录》等的高效热泵技术和产品。

中国勘察设计协会建筑环境与能源应用分会名誉会长、全国工程勘察设计大师罗继杰表示，热泵具有显著的节能、环保特征，是替代化石燃料锅炉，实现节能、低碳供热和促进电能替代的重要技术设备，也是供热领域绿色低碳新质生产力的代表，是公认的实现供热热能能源转型，是推动用热行业低碳转型发展的关键技术和手段。

热泵行业高质量发展有了『施工图』

（张语良）