



给地下电缆做“CT”

株洲日报全媒体记者/谢嘉

七月的株洲，骄阳似火。新华路附近，国网株洲城东供电公司配电运检班的员工正顶着热辣的太阳，全神贯注地敲击着键盘。在他身旁，一台精密的仪器正对园区的“地下动脉”进行着一场特殊的“体检”。

“这就相当于给电缆做CT检查。”国网株洲城东供电公司配网管理室副主任陈淼指着仪器屏幕上不断跳动的数据介绍道。这台被称为电缆振荡波局放检测仪的设备，正是株洲电力迎峰度夏保供电的“黑科技”利器。它通过产生高频衰减振荡波，模拟电缆运行状态，精准捕捉深埋地下的电缆绝缘薄弱点，可全面摸清一条地下电缆的“健康状况”。

从“盲人摸象”到“精准把脉”

作为传统老牌工业城市，株洲工业用电需求巨大，市区大量电缆深埋地下。这些“城市血管”一旦在高温高负荷下发生绝缘击穿，将直接影响企业的正常生产。

“以前找电缆故障，往往要等停电了才能排查，费时费力。”陈淼介绍。2023年，城东供电公司开展配网运维质效攻坚，引入电缆振荡波局放检测仪。这台“听诊器”不仅能在不损伤电缆的前提下进行耐压考核，还能同步输出局部放电量、缺陷精确位置等多维数据，将事后抢修转变为事前预防。

科技赋能带来了立竿见影的效率提升。以前发现电缆故障，再到找到断开点，往往需要8到10个小时；现在不仅能在检测中精确找到指定位置，从发现到解决，最短2小时就能彻底排除故障。自该设备投入使用至今，城东供电公司已累计发现并解决了80多处电

缆隐患，成功避免了多起大范围停电事故。

让企业用电“无感消缺”

科技赋能，不仅体现在高精尖设备的广泛应用，更体现在一线电力人将技术与实战深度融合的精细化管理中。目前，城东供电公司城区共有4600多段电缆，做一条检测时间约3小时。为此，公司安排了专门的运维班组，每周检查3-4条线路的电缆，并严格按照供电重要性进行优先级排序，重点保障重要用户、重要供电区段以及重要企业的用电安全。

这种“治未病”的精细化服务，让企业享受到了实实在在的便利。前段时间，在云龙示范区的一条电缆常规检测中，运维人员利用振荡波技术敏锐地发现了潜在隐患，并迅速安排进行了更换。整个排查与消缺过程行云流水，周边企业和居民在毫无察觉的“无感知”状态下，就彻底排除了用电风险。

不仅如此，这项技术还为城市节省了可观的运维成本。通过精准定位故障点，电力部门无需进行全线分段开挖，大幅节省了人力、机械及路面恢复费用。同时，无损检测可每年常态化巡检，有效延长电缆使用寿命。

在株洲，这股科技赋能的保电热潮正持续涌动，守护万家灯火、保障工业生产平稳保供。



“AI全科医生” 24小时给电网“把脉”

株洲日报全媒体记者/谢嘉

“班长，肖家山台区是二次线氧化松动导致电压异常，现已完成消缺！”6月10日上午，醴陵官庄供电所运维人员接到市公司派发的电压异常工单后，迅速奔赴现场，成功将一起可能引发烧表断线的隐患消灭在萌芽状态。

这看似寻常的“秒级”响应，背后是国网株洲供电公司自主研发的科技成果——“基于配网数据的异常状况智能研判”系统在发挥威力。迎峰度夏，这套系统犹如一位不知疲倦的“AI全科医生”，正以数据为听诊器，为株洲电网进行着全天候的精准把脉。

让隐蔽隐患无所遁形

电能表是供电用电双方的法定结算依据，其计量准确与运行安全直接关系千家万户利益。在长期运行中，受施工质量及端口年久氧化松动等因素影响，电表易出现发热烧表、电压失准（分压）现象。“以前排查这类故障，主要依赖人工巡检和红外测温，存在‘看不见、判不准、管不全’的难题。”作为深耕用电信息领域三十五年的老电力人，国网株洲供电公司用电信息采集监控员王绍槐对这一点深有体会。过去，人工只能对测量值偏差超过60V的表计做出判断，且受环境影响大，效率低，往往只能等用户停电报修后才能发现，不仅排查效率低，更严重影响了用户的用电体验。

为了破解这一难题，2021年起，王绍槐带领团队依托抄表系统，自主研发了“基于配网数据的异常状况智能研判”系统。该系统彻底打破了数据壁垒，通过多元数据融合，创建了居民表电压失准与接线松动研判方法。如今，电压监测超差标准从60V大幅缩减到15V，监测精度提高了300%。系统能敏锐捕捉台区高压保险熔断、线路断线、表计接线氧化松动等电气特征，将传统的事后抢修、盲目巡检，彻底转变为事前预警、精准消缺。

从株洲试点到全省推广

一项科技成果能否真正落地生根，实战检验是唯一的试金石。2025年10月和12月，该系统先后在湖南省多地开展试用，经湖南省电机工程学会鉴定，该整体技术达到国内领先水平。2025年，该系统在全省共发现接线松动表16152只、电压测量故障表5129只，成功将表计烧损率由0.34%降至0.26%，间接经济效益高达2000多万元。

如今，这项源自株洲的“黑科技”已全面开花，在湖南14个地市公司推广应用。

科技赋能带来的不仅是运维效率的飞跃，更是营商环境的持续优化和民生福祉的提升。进入本年度迎峰度夏关键阶段以来，株洲供电公司通过该成果累计派发工单275份，精准处理了接线松动、桩头氧化、烧表等隐患234处，异常研判准确率达85%以上。系统不仅能日监测居民表接线氧化松动，还能实时监测10kV线路断线等突发状况，自动派单指导现场人员精准运维，有效消除了低电压用户2945户，切实保障了居民清凉度夏。

劳模匠心结硕果

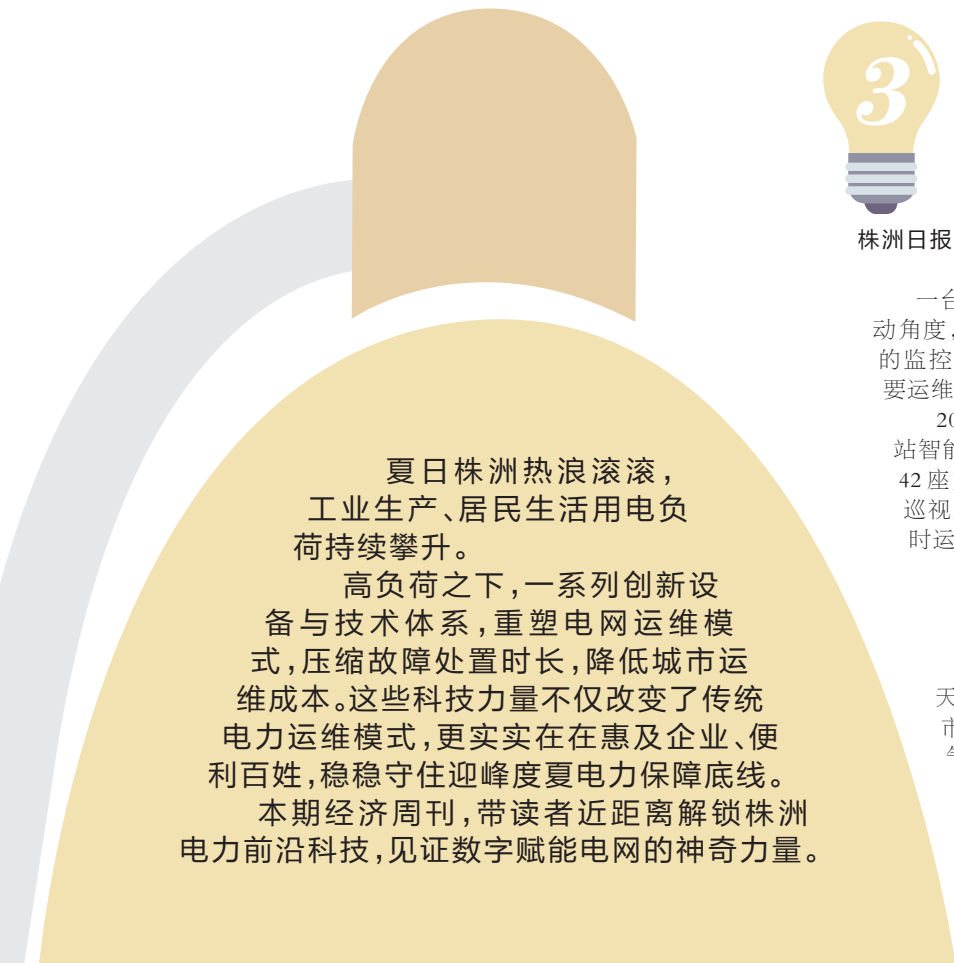
这套系统的诞生与迭代，离不开一支敢打硬仗、善于创新的团队。

“以前大家各管一段，现在我们要培养的是能看透整个配网脉络的‘通力’。”王绍槐不仅是研究员级高工、特级技师，更是国家电网公司劳动模范、全国电力行业技术能手。他牵头成立的“王绍槐劳模创新工作室”，打破了多个工种之间的界限，注重“一专多能式”培养，为团队成员成长为复合型电力人才提供了有力支持。

正是依托这样一支“跨界”创新团队，该智能研判系统得以不断迭代升级。针对硬件短板，团队自主研发了具有电压测量功能的HPLC模块、基于电压过零时序的现场相位识别装置等配套硬件，一举将相位识别准确率从70%跃升至100%，彻底打通了数据精准采集的“最后一公里”。

在劳模精神的引领下，在数字化转型的推动下，奔流在光纤与服务器中的海量数据，正化作守护万家灯火的无形力量。

瞧，这些电力黑科技真给力



夏日株洲热浪滚滚， 工业生产、居民生活用电负荷持续攀升。

高负荷之下，一系列创新设备与技术体系，重塑电网运维模式，压缩故障处置时长，降低城市运维成本。这些科技力量不仅改变了传统电力运维模式，更实实在在惠及企业、便利百姓，稳稳守住迎峰度夏电力保障底线。本期经济周刊，带读者近距离解锁株洲电力前沿科技，见证数字赋能电网的神奇力量。



王绍槐（右一）带领团队开展技术攻关。受访者 供图



国网株洲供电公司输电检修公司工程师正在运用“无人机”进行线路巡检。企业供图



工作人员正使用电缆振荡波局放检测仪为电缆“深度体检”。受访者 供图



“智慧眼”高效揪出隐患

株洲日报全媒体记者/王娜

一台摄像机在变电站内缓缓转动角度，画面实时传回几十公里外的监控室。四年前，这些数据还需要运维人员到站抄录。

2021年，株洲供电试点变电站智能巡视系统。四年过去，市区42座变电站全部接入，47549个巡视点位、3444个摄像机通道实时运行。

智慧之眼： 让隐患无处藏身

集控站技术员刘涛山每天的工作从打开系统开始。全市变电站的设备温度、油位、气压在大屏上一目了然。

摄像头是系统的眼睛。它们分布在变电站各处，24小时不间断采集设备信息。后台的AI算法同步运转，将采集到的画面与初始状态比对，辨识破损、鸟巢、异物等外观缺陷。可见光和热成像两种数据分析同步进行，套管破损、呼吸器变色、线夹破损、部件渗漏油、过温等异常一一被标记出来。温度、油位、气压等数据实时更新，辅助判断设备内部是否存在故障。

“跳闸之前，系统就能预判。”刘涛山说。今年1月，110千伏美泉变电站系统发出预警：备用隔离开关瓷

瓶破损。瓷瓶一旦失效，线路可能跳闸，甚至损坏设备。运维人员收到推送后立即核实，组织修复，隐患在变成事故前被消除。

系统每周定期自行启动巡视，1小时可完成全站3000至5000个点位的排查。迎峰度夏期间，负荷高、设备易发热，系统通过红外摄像头加密测温频次，发现温度异常即自动预警。运维人员还可根据实际需要随时启动专项巡视。后端监控室24小时值班，13人五班倒，实时监控全市变电站运行状态。

效率之变： 远程巡视替代跑站

以前迎峰度夏，运维人员随身带一本台账、一支笔、一台红外测温仪，一走就是一天。

“一个站完巡检下来，三四个小时是常事。”刘涛山说，在时间之外，更头疼的是误发信号——系统报了异常就得跑一趟，到了现场才发现虚惊一场。现在这些工作都在监控室完成，在系统前端自动识别、自动筛选，确认有问题再派员处置。运维人员不必再频繁往返现场，可以把更多精力放在专业分析上，提高了效率，减少了时间成本。

效率的提升很直观，数据显示，2022年迎峰度夏期间，23座变电站实现远程例行巡视替代，智能巡视400余次，节省人力800人次，发现缺陷隐患18处。

系统更智能之外，管理模式也在悄然改变。刘涛山说，过去巡检依赖个人经验，同一个缺陷不同人看结果可能不同，现在系统统一标准、统一算法，判断的偏差明显减少。

眼下正值迎峰度夏最吃劲的阶段，42座变电站、3444个摄像头昼夜不停运转，这道“智慧防线”正在守护着这座城市。



“空中哨兵” 筑牢用电安全防线

株洲日报全媒体记者/王娜

七月的株洲，盛夏已至。

在石峰区叶子冲社区，一架无人机腾空而起，沿输电线路向前飞去。国网株洲供电公司输电检修公司副经理邱超站在路边树荫下，紧盯着屏幕，屏幕内，导线温度、弧垂数据、树线距离，清晰呈现。

2017年，国网株洲供电公司输电检修公司首次将无人机用于输电线路运维工作。9年后，这项技术已覆盖株洲地区所有输电线路，巡检占比逐年提高。

精准发现： 从经验估算到厘米级测量

高温大负荷之下，输电导线面临双重考验。导线受热膨胀后自然下垂；高负荷运行时电流通过导线产生热量，弧垂进一步加大。导线与下方树木的安全距离缩小，线路接地风险随之上升。

树线距离不够，过去主要靠工人经验估算，精度有限。如今无人机搭载激光雷达飞过线路通道，采集空间点云数据，三维建模后距离测量精确到厘米级。“数据一目了然，也为后续处置提供了精准依据。”邱超说，今年迎峰度夏前，株洲供电完成3200档线路的激光雷达数据采集与弧垂分析。

高温带来的不仅是弧垂风险。设备发热、金具温度异常等隐患同样威胁线路安全，过去人工测温受视野限制，高处部位难以全面覆盖。无人机搭载红外测温设备后，可全方位巡查，消除盲区。截至目前，已完成35条输电线路专项测温巡检，累计排查消除设备发热、隐性缺陷18处。

高效处置： 从发现问题到解决问题

发现问题只是第一步，如何高效处置同样关键。

无人机一趟巡检可带回数百张照片，过去分拣全靠人工，流程繁琐。如今运用智能分拣和智能分析工具，照片可按杆塔号自动归类，红外缺陷自动识别研判。从发现问题到派单处置，周期大幅缩短。

在解决问题环节，无人机也在逐步介入。以前处理缺陷，运维人员需要攀爬铁塔，高空作业风险高，耗时长。现在无人机可搭载防高坠装置先行上塔，为人员作业提供安全保障。“处理问题目前还是靠人力，但无人机正在探索更多可能性。”邱超说。

智能化探索仍在延伸。当前，国网株洲供电公司输电检修公司正在推进无人机机巢应用。此外，输电铁塔上安装的可视化摄像头，还能智能识别通道内的施工机械、火情等异常，自动推送预警。

今年迎峰度夏最艰难的时段刚刚开始，但这道空中防线已经就位。邱超说：“无人机和人工智能技术应用后，隐患排查更精准、处置更高效，迎峰度夏工作也更有底气。”

株洲供电试点变电站智能巡视系统可远程对故障进行排查。记者/王娜 摄

制图 王玺