

国网秦皇岛供电公司加速推进人工智能等技术应用 “数字空间”助电力保供智慧升级

秦皇岛位于河北省东北部，地处渤海之滨，旅游资源丰富，每年旅游旺季都会吸引大量游客。当地旅游业快速发展也使得用电负荷攀升，加之夏季高温、雷雨等极端天气因素叠加，电网保供压力增大。

2024年以来，国网秦皇岛供电公司加速推进人工智能等技术应用，依托自主开发的数字空间保电系统构建了电网设备自动巡检、配电变压器负荷智能预测等典型应用场景，推动电网向数字化、智能化升级，提升电力保供工作质效。

运行风险实时预警 保电全流程闭环管理

在秦皇岛供电公司北戴河保电中心，运维人员应用数字空间保电系统的负荷预测功能模块，可以“一键生成”北戴河地区未来24小时的负荷预测信息，提前预判电网运行风险。

负荷精准预测得益于秦皇岛供电公司自主开发的10千伏配电变压器智能负荷预测模型。该模型不仅能精准预测负荷，还能根据每次负荷预测结果与实际值的偏差，自主优化模型参数，不断提高负荷预测精准度。目前，北戴河地区单台配电变压器负荷预测偏差值小于5%，相当于给每一台配电变压器都安上了“负荷预警器”。

在负荷精准预测的基础上，秦皇岛供电公司开发了人工智能赋能保电应用，实现人工智能“值班员”、工单自动派发、作业智能管控3大管控模块智慧联动。

人工智能“值班员”24小时实时监测电网运行状况，智能生成需要重点关注的保电信息日报。根据人工智能“值班员”监测到的设备重过载等异常数据，数字空间保电系统会自动给相关员工派发工单，确保及时处置风险。作业智能管控模块贯通统一视频平台与现场布控球监测视频系统，全程监控作业现场，并通过调用人工智能赋能保电应用



▲秦皇岛供电公司员工利用数智化系统监控电网设备运行情况。史文全 摄

▼秦皇岛供电公司员工利用无人机巡视供电线路。史文全 摄



违规识别能力，精准识别作业人员安全风险。

从精准预警到高效处置风险隐患，秦皇岛供电公司依托人工智能等技术实现了保电全流程智能化闭环管理，显著提升了保电智能化水平和响应速度。“有了数字空间保电系统，人力成本降低20%，响应速度却提升了1.5倍。”秦皇岛供电公司科技数字化部主任王慧斌说。

信息毫秒级回传 无人机巡检精准高效

10月8日上午，在秦皇岛海港区，一架无人机正巡检220千伏秦徐二线。秦皇岛供电公司输电运检中心监控大屏上展示着无人机传回的实时画面，清晰呈现着输电线路和设备状况。当镜头扫过1个耐张线夹时，无人机智慧巡检模块识别到耐张线夹销钉缺失隐患，及时将信息推送至巡线人员的手机上。

秦皇岛供电公司加强攻关，依托数字空间保电系统开发了无人机智慧巡检模块。该模块采用最新的点对点隧道协议，实现无人机航拍画面毫秒级回传；接入



▲秦皇岛供电公司员工利用无人机巡视输电线路。张明煌 摄

▼秦皇岛供电公司员工用智能设备对物资进行盘点。李榕榕 摄



国网冀北电力有限公司人工智能平台，能够实时识别输电线路26类常见隐患，识别准确率达95%以上。该公司还贯通了数字空间保电系统与“i国网”APP数据通道，可将隐患图片、隐患类型、地理位置等详细信息同步至巡线人员的手机上，助力巡检工作智能化升级。

“无人机智慧巡检模块的应用不仅提升了巡检效率，也提高了隐患缺陷识别率，更好保障了线路设备安全运行。”王慧斌介绍，该公司正持续拓展无人机智慧巡检模块识别类型，争取实现对输电线路隐患的全覆盖智能巡检。

变电站有“数字替身” 设备线上精益运维

10月9日8时许，秦皇岛供电公司变电运维人员姚磊打开数字空间保电系统线上巡检模块，110千伏河东寨变电站的三维模型便立体呈现，设备运行状况一目了然。姚磊点击“巡检报告”后3分钟，该系统就自动生成了包括设备状态、环境监测、视频分析等内容的巡检报告。

今年3月，秦皇岛供电公司依托数字孪生技术，以河东寨变电站为试点建设虚拟变电站。虚拟

变电站对站内设备等比建模，运维人员只需要线上点击对应的站内监控摄像头，就能直观查看设备运行状态，完成精细化运维作业，并生成巡检分析报告。依托数字空间保电系统内置的图像识别算法，运维人员在虚拟变电站巡检过程中可以精准识别设备发热等异常情况，进一步降低运维人员劳动强度和作业风险，支撑变电站设备精益运维。

“这就像是变电站有了‘数字替身’。虚拟变电站巡检不仅效率高，而且能更精准地发现人工巡检不易发现的缺陷和隐患，提升了巡检质量。”秦皇岛供电公司科技数字化部员工刘照拯说。该公司计划将数字孪生技术推广到更多变电站巡检工作中，并结合智能算法分析变电设备历史运行数据，提前预警设备故障。

(张媛 薛超宇)



秦皇岛供电公司员工利用数字空间保电系统查看电网运行状态。刘照拯 摄