



电力预测预警：让突发灾情可预知

文 / 本刊记者 罗勇智 通讯员 武彦秀

近年来，国网湖南电力电网输变电设备防灾减灾国家重点实验室坚持电网安全生产驱动创新的研究理念，紧密围绕电网防灾减灾开展研究，在电网防冰方面开展了大量创新性研究工作，特别是在冰灾预测预警方面取得了突破性的进展，并承担了国家电网公司输电线路覆冰预测预警中心的建设工作。

冰灾是电网安全运行的主要灾害。受特殊地形和地理气候的影响，我国南方地区极端灾害天气发生频繁。覆冰形成的原因错综复杂，涉及气象学、地理学、电磁学、热力学等多个学科。电网覆冰预测预警也一度成为未攻克的国际性难题。而输变电设备所处自然环境极为恶劣，原有的电网覆冰灾害监测装置难以获得清晰的监测结果。

面对电网覆冰预测预警的国际性难题，电力防灾减灾实验室收集整理了过去60年湖南省覆冰资料，绘制了上万张太阳黑子、副热带高压、电网地形等因素与覆冰的关系图，建立了覆盖整个北半球的电网覆冰预测预警

数值计算模式，开发出国际首套电网覆冰预报系统，突破了覆冰厚度数值预测复杂性难题，为电网抗冰工作赢得了宝贵时间。

为提升电网覆冰灾害监测的可靠性，实验室还发明了“导线覆冰图像防雾方法和覆冰厚度智能辨识方法”。自主研发的“输电线路覆冰自动监测系统”就像一只只“千里眼”，可以清晰地监测到覆冰图像、风速、风向、雨量、气温和应力等参数，运行可靠率高达92%以上，为电网抗冰提供了清晰的信息支撑。

目前，电网覆冰预测、监测系列技术已推广至国网冰灾易发的10多个省份，成功应对了自2009年以来的40多次不同程度电网冰冻灾害，保障了大电网的安全运行。该实验室作为第一完成单位，电网防冰系列成果获得了2013年国家科技进步一等奖。

2016年春节前，预测预警中心及时发布了国网范围内覆冰预测预报，指出“2月7日至9日，中东部地区覆冰逐渐减弱或消融，四川中西部高寒

山区（阿坝、甘孜、凉山地区）一直有覆冰存在。2月10日至12日，中东部有降水天气过程，华北地区有小雪或雨夹雪天气，局部高寒山区和微地形区域线路可能有积雪或轻微覆冰”。实际情况显示，春节期间，2月6日至10日，四川有线路覆冰，并导致2条500千伏线路跳闸，国家电网范围内其他地区无覆冰；11日、12日，北京北部（延庆、昌平）局部高寒山区和微地形区域有轻度覆冰，国家电网其余地区无覆冰。预测情况与实际情况非常一致。

电网防冰系列成果获得了多方肯定，电力防灾减灾实验室并不满足，他们看到了信息分析预测在保障电网安全运行中发挥出的优势，在预测覆冰情况的同时，开始研究如何扩大预测灾害的范围，将山火灾害也纳入到信息预测中来。

山火灾害已成为近年来新出现的威胁大电网安全运行的重大问题。电网山火灾害受工农业用火习俗、气象等多因素影响，随机性大，国内外普

遍认为山火灾害难以预测，并且相关的电网山火故障机理研究也较少。而现场运行的情况也表明，输电线路山火跳闸并不与火焰大小完全相关，山火跳闸机理尚不明晰。此外现有的林业火灾监测系统仅针对林地的大型火灾，无法精细化到输电线路走廊附近的小火，难以指导输电线路山火灾害处置。

针对山火灾害预测随机性大的难题，电力防灾减灾实验室对近15年来上千个山火发生日的几十种、数亿条海量数据进行了挖掘分析。按照农历时间轴，他们发现了影响山火的5个重要因子为“工农业用火习俗、降水、无雨日、气温和湿度”，构建了“去随机性电网山火密度计算模型”，开展了大量多地理尺度山火预测实证研究，揭示了山火密度随尺度增大趋向稳定的规律，一举攻克了电网山火随机性难题。

针对山火精准辨识与快速定位的难题，实验室还发明了动态亮温阈值火点辨识方法，火点辨识准确率由60%提升至90%以上。同时，提出了邻近网格火点搜索告警算法，研制的“输电线路山火监测预警系统”能够使火点与杆塔距离计算时间由数十分钟降至数秒以内，填补了国内外线路山火广域监测技术空白。

2月10日10时45分，值班人员监测到特高压±800千伏复奉线安徽段2726号杆塔南侧120米处有山火，第一时间通知国网安徽电力进行处置，避免了复奉线跳闸事故；2月10日

12时49分，值班人员监测到特高压±800千伏宾金线浙江衢州段3189号杆塔线下有山火，第一时间通知国网浙江电力进行处置，避免了宾金线强停事故的发生。

自然灾害对电网运行安全造成的

威胁毋庸置疑，不论冰冻还是山火，精准的灾害预测都为电网防灾减灾赢得了宝贵的时间。为了让现有覆冰预测和山火预测更加精确、精准，电力防灾减灾实验室又开始向着电网更大范围预测、实现精细化预报努力。🌱

湖南益阳抗冰。摄影/简高志

