



为建设具有中国特色国际领先的能源互联网企业而奋斗

新闻中心

首页 > 新闻中心 > 新闻动态 > 媒体聚焦

新闻动态

我院要闻

总部动态

媒体聚焦

基层动态

业务动态

通知公告

专题专栏

国网专题

国家电网报：输电通道地质灾害的监测预警专家

发布时间：2020-01-07

1月7日，《国家电网报》报道中国电科院构建基于泛在物联感知的地质灾害多源立体智慧监测预警体系，为电网防灾减灾提供了有力支撑。全文如下：

核心提示 输电线路地质灾害防治是线路运维的重要组成部分。为规范电网防地质灾害工作，国家电网有限公司成立国网地质灾害监测预警中心。运行两年多来，该中心在技术支撑、系统开发、设备研制、标准制定等方面开展了系统性工作，重点构建了基于泛在物联感知的地质灾害多源立体智慧监测预警体系，实现重要输电通道地质灾害常态化预警，为电网防灾减灾提供了有力支撑。

输电通道地质灾害的监测预警专家

2019年12月30日上午9时，国网地质灾害监测预警中心负责人赵斌滨正在分析一份750千伏川湖线基础沉降雷达卫星普查报告。该报告是采用合成孔径雷达干涉测量技术（InSAR）解译的哨兵雷达卫星影像，能准确反映采空塌陷区各基杆塔的沉降变形量。这份报告将提交给国网宁夏电力公司，指导线路地质灾害防灾减灾工作。

“经过数十年的快速发展，国内的输电线路已经基本建成。未来，电网要对数以百万公里计的输电线路进行运行维护，而输电线路地质灾害防治是线路运维中的一个重要组成部分。”中国电力科学研究院输变电工程研究所所长程永锋说。

为规范电网防地质灾害工作，切实防范和有效处置地质灾害对电网造成的影响，保障电网安全稳定运行，国家电网公司于2017年8月30日正式成立国网地质灾害监测预警中心（以下简称“地灾中心”），依托中国电力科学研究院输变电工程研究所建设运行。

自成立以来，地灾中心针对输电线路地质灾害监测预警，在技术支撑、系统开发、设备研制、标准制定和专著编写等方面开展了系统性工作。中心构建的基于泛在物联感知的地质灾害多源立体智慧监测预警体系，为电网防灾减灾提供了有效手段。

建立多源立体智能感知体系 为电网把脉

我国是世界上地质灾害最严重的国家之一。调查数据显示，全国现有地质灾害隐患点28.8万余处，威胁近2000万人的生命及财产安全。受调查手段、调查范围和调查精度的限制，国内尚有大量地质灾害隐患没有被发现。

为减少地质灾害对输电线路的危害，必须尽早知道输电线路哪里“生病”了、是什么病、病情发展到了什么程度、对线路运行有什么影响、需要采取什么应对措施等。

地灾中心经过多年技术攻关，于2016年初步构建了输电线路地质灾害监测预警平台。平台主要包括气象广域监测、InSAR局域监测、北斗单体监测、数据管理和信息报送五大功能。系统集成远程监测、预报预警、灾情上报及信息发布功能于一体，为输电线路地质灾害的准确预警、及时防治和应急处置提供支撑。

输电线路地质灾害监测预警平台利用气象卫星、雷达卫星和北斗卫星，从广域、局域、单体三种空间尺度，构建了输电线路地质灾害大范围探测、中范围搜索、小范围监测的“空-天-地”多源立体监测预警体系，从不同维度给电网“把脉”。

广域尺度基于数值天气预报和地质环境信息，开展全域性地质灾害风险预测，每天面向全网发布两次广域预警报告，及时提示风险。

局域尺度则在广域工作基础上，针对局部重点区段开展光学卫星历史普查和雷达卫星隐患排查，目前已在湖北、湖南、山西、青海、西藏等10余个省份应用。光学卫星可直观看到杆塔周围地形地貌变化、滑坡、水体、植被、外力破坏等；雷达卫星可以监测到地表毫米级的位移变化，如采空导致的地面沉陷、边坡变形等。

单体尺度是在局域普查基础上，针对重要杆塔开展的实时监测，通过北斗、杆塔姿态仪、杆塔倾斜仪、微气象站等综合监测装置，实现杆塔和地质体的全面感知。

目前，地灾中心已在全国13个省（市）部署了459套北斗监测设备（含389套监测站、70套基准站），实时监测着389处输电线路地质灾害隐患点，密切跟踪重点杆塔风险，开展重要输电通道地质灾害常态化预警。效果已在多次监测预警中得到了较好验证。

2017年5月28日至8月20日，InSAR局域监测结果表明，四川±800千伏锦苏线550号杆塔所处边坡有8厘米变形。地灾中心立即开展应急响应，派工作人员赴现场调查，结果证实该杆塔所处边坡发生明显滑移，为水库蓄水导致。这次对隐患的成功预报，为该线路风险防治提供了支撑。

2017年8月8日，四川九寨沟发生7.0级地震。地灾中心立即分析了地震对架空输电线路的影响及风险趋势预测，并根据北斗监测结果对甘肃330千伏天晒线38号杆塔发出预警。经国网甘肃电力工作人员现场查勘，核实塔基面发生深10厘米、宽3厘米的裂缝，再次实现了隐患成功预报。

2019年8月初，宁夏电力检修公司巡视人员发现750千伏川湖99号杆塔周围地表出现裂缝。12月20日，地表裂缝波及周边其他杆塔，并有杆塔倾斜迹象。经调查，杆塔倾斜为采煤造成。为此，地灾中心搜集了2019年1月4日至12月6日的雷达卫星历史影像，开展采空区塌陷普查。普查结果表明，该区域有5基杆塔沉降较大，并且各杆塔变形在2019年6月有明显的加速过程。通过普查工作，地灾中心最终确定了采煤影响区域、影响范围和变形时间，为输电线路地质灾害防治工作提供了重要支撑。

定期排查隐患 给电网治未病

“人需要定期体检，电网也需要。我们要做好电网防地质灾害的医生，就是要通过定期体检发现病兆、找出病因并加以诊断，避免病情恶化，保障电网安全稳定运行。”赵斌滨说。

2019年，在国网设备部的组织下，地灾中心牵头开展了输电线路地质灾害隐患排查评估工作，通过排查500（330）千伏及以上电压等级架空输电线路地质灾害隐患，查出地质灾害隐患1091处，其中已治理隐患787处，未治理隐患304处。同时，地灾中心对未治理隐患开展风险评估，最终评估出高风险性23处、中风险性178处、低风险性103处。

自2016年以来，这样的体检工作地灾中心已经连续开展了4年，获取了输电线路地质灾害的主要类型、时空分布、线路和杆塔风险级别等信息，为科学研判输电线路地质灾害的分布及风险发展趋势提供了支撑，为尽早采取监测和防治等应对措施找准了靶区、争取了时间。

此外，地灾中心于每年汛期前，还会对全网输电线路地质灾害汛期的整体风险情况开展趋势分析，综合考虑地质环境因素，结合数值天气预报，详细列出处于高风险的线路区段和杆塔，并提出防治措施建议。同时，地灾中心每年还会针对重要输电通道开展专项调查，为精细化监测和提升大电网安全水平提供支撑。

藏中电力联网工程是世界海拔最高、海拔跨度最大的超高压电网工程，位于世界上地质结构最复杂、地质灾害分布最广的“三江”断裂带，是世界自然条件最复杂的电网工程。异常复杂的外部环境大大增加了无人机、直升机巡视线路的难度，地灾中心开展的基于卫星遥感的巡视和调查工作为极端条件下的输电线路运维探索了新思路。2019年，地灾中心针对该工程，开展了光学遥感卫星巡视和哨兵雷达卫星隐患调查，在工程周边2千米通道环境内，共发现历史地灾552处、潜在地灾隐患13处。

2019年10月12日至22日，±800千伏灵绍线迎来了技改检修。该线路0193号塔在此次检修中得到了彻底修复。这基特殊的杆塔已在地灾中心的严密监测下工作了一年时间。病因的发现还要追溯到2018年7月时的一次巡视。当时陕西电力检修公司员工发现该塔西南侧所处山体发生滑坡，滑坡前后缘高差近100米，滑坡后缘距离塔腿最近仅12米，一旦失稳将会导致特高压线路倒塔断线的严重事件。

地灾中心第一时间启动应急响应，经过现场调查、计算分析、专家组综合“诊断”认为，该滑坡体型巨大，属于较难治理的黄土类滑坡，但杆塔短期内可坚持工作。通过采取防雨防渗措施，并结合泛在电力物联网相关技术，地灾中心部署了北斗、杆塔倾斜、视频、裂缝计、降雨量等综合在线监测装置，最终，杆塔在实时监控下安全运行至检修。

随着泛在电力物联网建设的不断推进，打造具有状态全面感知、信息高效处理、应用便捷灵活特征的智慧防灾减灾系统迫在眉睫。输电线路防灾减灾、抗灾救灾工作离不开泛在电力物联网的技术支撑。未来，地灾中心将在现有“天-空-地”多源立体监测预警的基础上，大力推进传感智能监测和大数据深度融合应用，为杆塔和地质体装上“神经系统”，通过人工智能、边缘计算等技术，全面实时感知杆塔和周边地质体动态，实时诊断电网地质灾害风险，将隐患化解于萌芽之中、成灾之前。

地址：北京市海淀区清河小营东路15号 邮编：100192

电话：86-10-82812114 传真：86-10-62913126 Email: cepri@epri.sgcc.com.cn

备案号：京ICP备05014725号 京公海网安备110108001531号

