

# 筑牢“防火墙”

# 确保电网安全

■ 徐真 李琛 文刚 代薇

今年以来,云南省持续发生冬春连旱,气温较常年同期偏高1.1℃,降雨较常年同期已偏少近两成,全省河道来水量比多年同期偏少13%,山火风险居高不下。气象部门预测,4至5月云南全省平均降水仍偏少,平均气温偏高,部分地区将达到5级极高火险,防山火形势严峻。

云南电网公司认真贯彻落实国家、云南省和南方电网公司工作要求,全面开展火灾风险防控工作,全力确保电网安全。

## ■ 未雨绸缪 政企携手联防联控

“在火险高发期,我们安排工作人员与林草局到各驻点进行值守,分片区针对设备线路进行特别巡视巡查,做好属地联防联控工作,提高防山火隐患排查治理效率”。玉溪通海供电局计划生产部副经理刘立行说。刘立行提到的联防联控,是云南电网公司加大与政府协作力度,预控火灾风险、维护线路安全的一个缩影。

4月的云南,进入高温少雨季节,山火高发、频发,直接影响输电线路的安全稳定运行。

云南电网公司未雨绸缪,提前预判山火对电网带来的严重影响,防火期前积极推动与云南省林业和草原局联合印发《关于明确输电线路隐患排查治理、护林护线融合共用及监测资源共享机制的通知》,明确了输电线路隐患排查治理相关要求,推动护林员、护线员融合共用机制建立,推进火情监测资源共享等防火重要内容。在与云南省林业和草原局联合印发的《云南省林牧区输电线路森林草原火灾风险防控工作

方案》基础上,深化四级联防联控机制作用发挥,常态化开展防火联合督导。16家地市级供电单位与属地政府联合印发《林牧区输电线路森林草原火灾风险防控工作方案》,明确隐患排查治理、舆情管控、责任压实等山火防控相关工作。

此外,昆明供电局联合市工信、发改等六部门联合印发《昆明市架空电力线路保护区植物隐患处置工作暂行办法》,由政府消防或森林防灭火部门直接出面处置电力线路周边林木隐患861处约4100余株,完成电力线路走廊防火通道砍伐370余亩、排查清理600余千米输电线路通道杆塔周边易燃物隐患,形成合力,提高防控效率;普洱供电局联合政府部门成立普洱市林牧区输电线路火灾风险防控联合工作组,并建立健全火险信息共享、防火资源融合、防火通道联合、用火申请“共批”等多项防灭火工作机制,有效减轻电力设施受违规用火频繁侵扰的压力。

## ■ 梳理重点区段 实时监测动态管控

“去年年底,结合气象预测今年可能出现的高温干旱天气,我们梳理输电线路沿线山火管控关键区段,多措并举筑牢‘防火墙’,全力确保电网安全。”云南电网公司生产技术部输电管理科经理徐真介绍。

线路风险重在防患于未然。云南电网公司全面梳理出可能导致重大电网风险的“75+25+17”山火管控关键区段,提前介入森林防火道、隔离带的可研制定,省、地两级积极推动密集输电通道、密集输电走廊、变电站“喇叭口”关键区段防火隔离带的建设,今年以来完成19段防火隔离带建设,进一步提升密集输电走廊防



火本质安全能力。

为从源头上消除火险隐患,云南电网公司建立起“人防+技防”的立体化监测预警体系,深化政企合作,聘请防火护林员作为防火护线员,实现重要管控线路全覆盖。一是累计完成山火隐患点山火监测终端9000余套接入,全覆盖重要线路、存在电网事故风险重要交叉跨越与密集输电通道,山火风险等级三级及以上的隐患点。二是依托卫星告警、在线监测装置、护线员等方式发现山火,各供电局通过建立电网内部各层级山火信息核实群,并细化到网格,群成员包括变电、输电、配网、生技部、系统部、所有供电所所长、运维班组的班组长,同时建立政企联动沟通群,开展山火信息共享。三是探索通过联合值班等方式,获取林草“天眼”系统火情信息,开展火情对线路影响的评估,开展火情信息内部传递。持续做好防灾减灾系统内通道可视化的监控,按10分钟监控频次调整视频采集频次,山火预警期间每天做好山火视频监控。四是建立主配网协同机制,充分利用

变电站视频监控终端、变电站值守人员、保安等手段,及时获取变电站周边火情信息,依托视频及环境监控系统主站常态化对变电站附近山火情况进行实时监测并推送相关信息。

## ■ 优化卫星监测算法 准确率提升近6成

据介绍,2023年11月以来,云南电网公司所辖35kV及以上输电线路核实存在山火1582处。

为快速有效监测山火,及时消除山火于萌芽状态,云南电网公司根据近10年因火灾引起线路跳闸历史数据及卫星预警火点信息,并结合线路附近可燃物载量和线路重要度、人员活动情况绘制了云南电网山火风险分布图,针对高风险区域重要输电线路部署山火视频在线监测装置,构建了“天空地”立体监控模式,依托空间技术电网应用联合实验室,通过遥感卫星开展输电线路山火监测,实现了卫星、视频、护

线员三者之间立体协同。

公司利用卫星广域、高频率的优势,实时对全省火点信息进行监测,当卫星监测到山火时系统会及时结合电网基础台账并发出受影响线路信息,自动调用附近3千米范围内的视频监控装置进行巡检,视频确认后山火后,由护线员前往现场协同消防人员进行处置,并将现场信息及时反馈至调度人员。

为不断提升预警准确率,云南电网公司电力科学研究院文刚和同事们一起对算法模型进行持续优化,采用了多套算法模型,实现了不同季节、不同地形环境下,均能保证山火卫星监测准确率优于80%,并通过三维激光扫描、山火风险分布图、山火动态风险预测图、山火风险评估软件等实现对输电线路通道内山火风险提前研判。今年以来,云南电网公司电力科学研究院对山火卫星监测算法进一步优化完善,将山火卫星监测准确率从20%提升到85%,从源头上将山火对线路安全的影响降到最低。

国网陇南供电公司:

# 无人机为配网巡视插上“飞翔的翅膀”

本报讯 “通过配备无人机固定机槽,配电网的巡视工作变得更加高效、精准和安全。它不仅大幅提高了巡视效率,缩短了检测时间,还能够发现一些人工难以察觉的问题,为配电网的稳定运行提供了有力保障。”4月10日,在国网两当县供电公司10千伏111城一线无人机巡检测温现场,该公司生技部专责孙文斌说道。

近日,国网陇南供电公司引入了先进的无人机固定机槽巡视技术,在国网两当县供电公司建成2座固定机巢,实现首次试飞。无人机从固定机巢起飞,对10千伏111城一线进行巡检测温,30分钟就对线路巡检完毕。配电网无人机固定机槽巡视的成功实施,为国网陇南供电公司配电网运维发展注入了新的活力,配电网的运维工作将不断向着更加高效、智能的方向迈进。

据了解,无人机固定机槽经过精心设计和部署,由固定机巢、无人机和地面站系统三部分组成,具备自动升降、电池充电、自动巡检、数据自动传输等功能,能够实现全自动化无人机巡检作业。工作人员只需在无人机管控平台按下执行键,无人机即

可自动起飞,按照已建成巡检航线进行巡检,能够在配电网的各个关键部位进行定期自动巡视。无人机通过机槽快速起飞,以高清晰度摄像头和先进的检测设备,对配电网中的杆塔、线路、设备等进行全面、无死角的检测,实时回传现场画面。巡检结束后,机巢通过有线光缆将数据回传至云端统一储存,并对无人机进行自动充电。

目前,国网陇南供电公司已完成3条10千伏线路共计26公里线路的自主巡检建模,巡检工作主要包括线路精细化巡检、红外精准测温等工作。与人工巡线传统模式方式相比,配电网巡视往往依赖人工巡检,工作强度大、效率低下,而且在一些复杂环境下难以全面准确地检测到问题。无人机固定机槽巡视的应用,是国网陇南供电公司配电网运维领域的一次重要创新,既提升了配电网的智能化水平,也为用户保障了更加可靠的电力供应。

下一步,国网陇南供电公司将利用现有的航线模型加强无人机巡视频次、缩短巡视周期,在加强重点部位监控的基础上,



图为工作人员在操作无人机

加快无人机自动巡检航线建模,进一步加大对该技术的推广和应用,扩大无人机自动巡检区域和应用范围,提升无人机自

动巡检实用化水平,全面推动陇南公司配电网运维向数字化、智能化方向转型。(代昊 孙文斌)

## 关注

# 跨电压柔性直流互联技术实现生产应用

本报讯 近日,国网山西省电力公司运维人员在山西阳泉采用柔性直流互联技术,完成了10千伏马青线和6千伏馨康I回环负荷测试。该测试的成功,标志着我国跨电压柔性直流互联技术实现生产应用。

国网山西省电力公司阳泉供电公司相关运维人员介绍,他们顺利完成了10千伏与6千伏之间的0千瓦至1000千瓦双向环流测试,两条不同电压等级的线路均能正常运行。

跨电压柔性直流互联技术,通俗来说是指不同等级的交流电转换成同一电压等级直流电后,通过IGBT(绝缘栅双极晶体管)半导体模块来控制电流分布的大小和方向,从而实现跨电压等级线路的互联互通。

国网山西省电力公司相关负责人介绍,这一技术不仅可实现不同电压等级线路的互联互通,还能在某条线路负荷过载时进行负荷转移。此外,当线路发生故障时,该技术可自动恢复非故障段供电。

“相较于传统技术手段,此项技术在资金投入和建设周期上,都实现了大幅压缩。”国网山西省电力公司相关负责人介绍,此次应用测试改造资金约比原计划节约了80%,为今后此类工程的改造实施和推广提供了可借鉴的经验。

据了解,为实现该技术应用的可行、可测、可调、可控,国网阳泉供电公司下一步将开发智慧能源管控平台,对跨电压联络线路电流、电压、负载情况等运行状态实时监测,同时对电压偏差、波动以及不平衡等异常情况实时报警。(韩策)

# 全国首条全过程机械化作业海缆成功敷设



本报讯 4月12日,位于浙江舟山的“国蛟一号”北塘110千伏输变电工程海缆段成功敷设,作为海岛间能源输送的重要组成部分,此次海缆敷设不同于以往,在全国首次实现了全过程机械化作业。

与传统十余名工人手动开挖相比,此次海缆登陆运用定向钻技术,在海床以下5米深处钻出一条海底隧道,然后通过牵引机将海缆穿过隧道并传送到指定位置,机械化施工让海缆登陆时长由原来6个小时缩短至1个小时,效率提升83%,费用节省20%,既节省了人力,又保护了生态环境。

除了在海缆登陆环节运用新技术之外,在电缆接头制作方面也有了新突破。国网舟山供电公司创新应用自主研发的无尘房,作业人员“全副武装”无尘服,在湿度恒定的环境下,对海缆与陆缆间的接头进行精细化制作,减少粉尘、盐雾影响,提升中间接头的使用寿命。

此外,海缆敷设环节也采用全机械化施工模式。“建缆1号”海缆施工船缓缓投放海缆,水下埋设型对海缆进行敷埋,船上智慧海缆监控系统实时调节海缆埋设型的姿态与埋设速度,确保挖、敷、埋同步进行。

据了解,“国蛟一号”北塘110千伏输变电工程将于今年6月投运,届时,岛上供电能力将提升1倍,为舟山当地的经济社会持续健康发展提供有力的能源保障,创新的施工技术也将为全国范围内的海缆施工提供可借鉴的经验和模式,有力支撑坚强智能电网建设。

(富雨晴 丛赞 寇王东)