

全机械化作业破解山城电缆展放难题

——走进重庆220千伏礼鸿线电缆改造现场

本报记者 游绍斌 通讯员 李涛



工人在220千伏玉鸿隧道内使用电缆输送机展放电缆。游绍斌 摄

11月17日,在重庆两江新区220千伏礼鸿线电缆改造两江春城展放点现场,一根碗口粗的崭新电缆在几台电缆输送机的同步驱动下,匀速进入距离地面20余米深的220千伏玉鸿电缆隧道内,沿隧道底部向前延伸。

220千伏礼鸿线电缆展放点施工环境复杂,最大埋深近70米,最大垂直高度落差近90米,存在92米45度长坡。该工程于10月24日开工,计划12月底竣工。改造内容包括更换6.7千米长的礼鸿线电缆及相关附属设备设施,调试、试验电缆性能等工作。

今年,针对山地城市“大坡度、高落差”电缆施工难点,国网重庆市电力公司推进电缆标准化、机械化施工,明确要求高压电缆必须采用机械化施工,防范电缆外护套受损等隐患。

与以往采用传统磨盘方式展放电缆不同,本次改造工程全部采用电缆输送机驱动展放和回收电缆。该工程也是国网重庆电力今年大规模采用输送机,高落差全机械化展放电缆的推广示范工程。

“采用电缆输送机等机械化设备,可防范电缆外护套和主绝缘受损,能够较好保障电缆安全。”国网重庆电力设备部专责黄会贤介绍,以前采用人拉肩扛磨盘方式展放电缆,电缆受力不均匀,容易造成电缆外护套

等损坏。而采用电缆输送机展放电缆,每间隔50米左右布置一台机器,可分散电缆展放时的受力点,使电缆均匀受力,避免了电缆外护套变形及主绝缘损坏的发生,对电缆后续运行安全至关重要。

全机械化作业也减轻了施工人员的工作压力。王飞有着多年电缆展放经验,说起采用电缆输送机展放电缆的好处也赞不绝口:“以前电缆展放完成后做外护套试验时,往往需要多次修复,才能通过试验。现在采用全机械化作业,可使电缆展放安全水平得到提升,一次性通过外护套试验。”

走进玉鸿电缆隧道内,电缆输送机、各类滑车摆放整齐,两名作业人员通过这些装置控制电缆牵引头方向,使电缆顺利进入隧道。而在隧道平直

段,每间隔几台电缆输送机或转弯等重点位置,就有一名作业人员值守,负责调试输送机旋转履带与电缆的间隙,做好设备运行状态监控,确保负责区段内电缆平稳展放。在电缆尾端,同样有两名作业人员全程控制电缆走向,防止尾端电缆与地面及支架摩擦受损。

针对此次改造工程,重庆电力检修公司精心编制施工方案,提前勘查电缆输送机、滑车、发电机等设备的安装位置,施工前将设备全部安装到位。工程启动后,对具备展放新电缆条件的隧道先行展放,不具备条件的则先撤除旧电缆,再展放新电缆。

“每个输送机功率为1.5千瓦,采用履带式输送,上面固定厚厚的胶皮,将电缆包住,可以防止电缆损伤。”王飞介绍。改造工程的每个控

制单元有8~10台输送机集中控制,展放时通过操控总开关,可实现各输送机同启同停。一旦输送过程中任何一处出现异常,按动单元内任何一台分控急停按钮,整个单元可全部立即停止,避免损伤电缆和输送机。

“采用输送机一天可以展放2盘电缆。”两江春城展放点工作负责人阳绪刚介绍,输送机每分钟可以展放约6米长的电缆,加上途中停机调节调试等,一盘360米、重达15吨的电缆展放完毕需要一个半小时左右。同时,因展放点少,在电缆隧道内,还需要一段时间将这根电缆输送到更远的位置,然后再将电缆固定到电缆架上准备展放。

为加快旧电缆拆除、新电缆展放进度,工程共投入112台输送机、各式电缆滑车3000余只。10月24日停电作业后,现场每天安排作业人员100余人、管理人员10余人,对同时开工作业的3个电缆展放点,实施安全质量管控,解决作业中出现的各种安全问题和 technical 问题,优质高效完成改造任务。

在输送机的维修保养上,重庆电力检修公司协调输送机生产厂家安排4名技术人员驻守在改造施工现场,随时做好应急抢修准备。一旦机械运行中的输送机发生异常或故障,技术人员可第一时间开展检查维修,避免耽误工期。

今年是国网重庆电力电缆作业能力提升年,该公司将以本次改造工程为基础,总结机械化电缆展放经验,做好改进提升作业水平,保障城市电缆供电安全可靠。

国网甘肃电力研发应用杆塔监测系统

远距离高精度掌握杆塔及设备信息

本报讯(周永博 王文卓)“299号塔!33.7毫米!”11月16日,甘肃电力检修公司值班员焦小强收到杆塔地基沉降监测系统第一时间发出的警告,发现陇南220千伏早成线299号塔累计位移33.7毫米,超过告警阈值30毫米。焦小强立即安排相关技术人员前往现场勘查处理,消除隐患。

据了解,国网甘肃省电力公司依托北斗为核心的卫星导航系统,基于国家电网有限公司“北斗精准服务网”,成功开发杆塔地基沉降监测等系统,解决了无人区输电杆塔地基监测和无信号地区用电信息采集等方面问题,保障电网安全运行和电力可靠供应。

国网甘肃电力在易发生地质灾害区域的重点330千伏及以上电压等级线路,部署投运40个输电铁塔北斗监测装置。通过北斗定位、北斗短报文

传送,实现供电杆塔地基变化的实时高精度观测,同时关联短信平台,对杆塔地基变化情况实时预警。

今年8月份,甘肃发生多轮暴雨天气,引发洪水、滑坡、泥石流等地质灾害。国网甘肃电力通过倒塔监测系统及时发送的预警信息,第一时间安排人员抢修、加固铁塔,保障了3条110千伏线路正常运行、86.78万户客户可靠用电。

同时,国网甘肃电力应用北斗短报文功能,在甘肃11个地市868个无信号台区安装北斗用电信息采集设备,接入北斗用采系统后终端在线率提高至99.8%,2000余个无信号地区电表数据实现定期远程回传,解决了偏远地区公网信号弱或无信号情况下,数据无法传输的问题,提高甘肃电网电力设备上线率、数据采集完整性与设备维护效率。

平高集团成功研制550千伏滤波器组断路器

本报讯(杨红亚 师丽芳)11月17日从平高集团有限公司获悉,在西安高压电器研究院顺利通过滤波器组电流通极限试验后,该集团自主研发的550千伏滤波器用高压交流断路器(以下简称为滤波器组断路器)研制成功。

作为特高压换流站中关键开关设备,现有的断路器经常发生外绝缘闪络及灭弧室重击穿故障。此外,为解决滤波器组断路器存在的分闸操作频次高、触头受电弧烧蚀严重、分闸易发生重燃等问题,平高集团开展关键技术攻关,并邀请内、外部专家

进行多轮方案和试验论证,经过数次调试,最终调出满足样机试验的最佳状态。

平高集团自主研发的550千伏滤波器组断路器,采用能够耐受高频大涌流、高恢复电压、高电气寿命的双断口压气式灭弧室和薄壁、高强度、轻量化的绝缘拉杆,降低了特高压换流站现有断路器故障概率,提高了直流输电系统的电能质量。该产品将在±800千伏陕北—湖北特高压直流输电工程首次应用,可满足该工程22台550千伏滤波器组断路器高参数、高可靠性要求。

国网通航公司开展规模化中大型无人机激光扫描作业

本报讯(程海涛 李越)11月15日,随着最后一架无人机在四川安岳县石羊镇邓家坪村安全降落,国网通用航空有限公司首批中大型无人机激光扫描巡查作业任务完成。

本次作业自10月26日开始,历时20天,共计开展作业27架次,完成线路激光扫描772千米。

中大型无人机载重大,能够搭载性能优越的激光雷达设备,同时飞行距离长、作业半径大,适合应用于输电线路激光扫描中。

为验证中大型无人机开展输电线路激光扫描巡查的可行性,国网通航公司结合生产运行实际,综合考虑地形、天气、密集通道安全距离等因素,在甘肃、四川和宁夏分别选取高原、山地和平原地区的超、特高压输

电线路作为试点,分为两个作业组,利用自有的三种中大型无人机组织开展作业。

通过本次中大型无人机激光扫描试点,国网通航公司建立了不同地形、电压等级和应用场景下,直升机、中大型无人机协同开展输电线路激光扫描作业的最优匹配方式。该公司探索相关技术及作业模式的创新与升级,开展了中大型固定翼无人机输电线路激光扫描作业可行性、可靠性与经济性分析论证,促进直升机、无人机协同巡检,服务电网发展。

国网通航公司将持续加大中大型无人机应用力度,提升科技研发投入,推进人工智能、5G、自动驾驶等新技术与中大型无人机应用结合,扩大无人机在电网的应用范围。

山东500千伏管仲输变电工程投运

本报讯(记者徐宁 通讯员崔浩杰)11月13日13时20分,山东500千伏管仲变电站4号主变压器一次送电成功,500千伏管仲输变电工程建成投运。该变电站也成为国网山东省电力公司投运的第56座500千伏变电站(含胶东换流站和济南换流站内两座500千伏交流部分)。

500千伏管仲输变电工程位于淄博市淄川区,本期安装100万千瓦安主变1组,新建500千伏出线4回,220千伏出线9回,安装35千伏电抗器2组、电容器3组,组立铁塔9基,线路长度2.2千米。该工程于2019年6月28

日开工,历时16个月完工。该工程的投运,缓解了淄博地区,特别是500千伏淄川变电站的供电压力,优化了淄博南部220千伏网架结构。

面对受疫情影响有效工期缩短等困难,国网山东电力坚持问题、目标、结果三个导向,按照“计划不调整、任务不减、目标不变”的要求,统筹各专业部门高效推进工程建设。各参建单位高效协同,主动对接相关政府部门,仅用10天就完成了复工手续办理和各项防疫措施落地;滚动修订停电、施工、物资供货等关键节点计划,安排好施工、验收等工作环节衔接。

(上接第一版)

不仅对于张力,对国网浙江省电力有限公司每名员工而言,十九届五中全会对科技创新的“顶格”重视,正如春风拂面。

今年,依托浙江区位优势经济、数字技术、政策环境等特点,国网浙江电力全面承接国家电网有限公司战略,提出了建设多元融合高弹性电网、推动能源互联网省域落地实践的构想和方案,以此促使电网形态向具有高承载、高互动、高自愈、高效能4项能力的高弹性电网转变,实现海量资源被唤醒、源网荷储全交互、安全效率双提升,以及保障能源安全、推动低碳发展、降低用能成本的能源高质量发展目标。

“构建‘4283’多元融合高弹性电网技术体系,培育一批首台首套重大成果。”10月中旬,国网浙江电力对内发布了能源互联网形态下多元融合高弹性电网技术体系框架。聚焦高承

载、高互动、高自愈、高效能4项能力发展,该公司布局20项关键技术研发,规划80项重点科技项目和30项科技示范工程。

“4283”的前方是“无人区”。多元融合高弹性电网建设,不仅需要技术上的全面创新,也需要体制机制上的全方位突破。近期,国网浙江电力出台了激发科研活力释放创新动能12项举措,鼓励员工在微观层面大胆首创,在提升电网辅助能力机制上努力突破。

综合考虑浙江省发展阶段、经济增速、结构调整、用电水平等因素,预计“十四五”期间浙江电力需求年均增长4.6%,2025年全社会用电量将达5950亿千瓦时,5年累计新增用电需求1197亿千瓦时,保障电力高质量供应任务艰巨。从践行“八八战略”到打造“重要窗口”,浙江电力开启省域现代化先行之路,而多元融合高弹性电网将为这条道路提供动力。

苏通GIL综合管廊累计输送电量达200亿千瓦时

本报讯(记者黄蕾 通讯员章岑)11月16日,苏通GIL综合管廊工程已安全运行420天,累计输送电量达200亿千瓦时,保障了华东地区能源供应安全可靠,服务长三角地区一体化发展。该工程作为淮南—南京—上海特高压交流工程的关键控制点,与淮南—浙北—上海特高压交流工程合环运行,形成贯穿皖、

苏、浙、沪负荷中心的华东特高压受端环网,提升地区受电能力3500万千瓦。

10月28日,苏通GIL管廊首次年度检修工作收官。由于苏通GIL设备为金属外壳全封闭结构,且95%以上布置在长江江底,很多常规检测手段无法应用。国网江苏省电力有限公司联合国内院校和研究机构,自

主研制了振动检测仪、声学成像检测仪、高精度高频局放检测仪等多种仪器,顺利完成了苏通GIL设备的全面综合诊断分析。“体检”完成后,该管廊可进一步支撑总输电容量达6980万千瓦,约占华东电网最大负荷四分之一的超、特高压直流送电,进一步服务长三角一体化高质量发展。

目前,江苏省已经成为我国负

荷最密集、规模最大的省级电网,苏通特高压交流GIL综合管廊工程在推进江苏能源互联网建设和推动地区经济发展、节能减排中发挥着重要作用。国网江苏电力坚持精益运维的工作思路,建立运检管理标准体系,与多家单位建立应急联动保障机制,全力确保管廊安全稳定运行。



检测线夹

11月15日,湖北省宜昌市清江画廊景区附近,湖北电力检修公司检修人员在500千伏清葛线4号塔塔顶对铁塔塔张线夹开展X光检测,保障输电线路安全运行。赵海峰 摄

格库铁路新疆段配套电力工程竣工

本报讯(王磊 王骞)11月17日9时32分,随着新疆巴音郭楞蒙古自治州祁曼220千伏变电站2号主变压器第5次空载全电压冲击合闸试验成功送电,格库电气化铁路新疆段14项配套电力工程全部完工,为格库铁路新疆段建设通车前调试用电及通车后安全可靠运营提供了电力保障。

格库电气化铁路是国家发改委“十三五”重点建设工程项目,其中新疆段全线位于巴州境内。格库铁路新疆段14项配套电力工程总投资13.46亿元,包括220千伏输电工程5项、110千伏输电工程9项,变电总容量90万千瓦安,输电线路总长1233千米。

格库铁路配套电力工程大多处在戈壁、荒漠和大山深处。其中,110千伏阿尔金山北牵引站工程施

工最高海拔3860米,最低海拔3200米。高原地区空气稀薄,紫外线强,早晚温差大。此外,沙尘、雨雪等恶劣天气都给电力施工建设和工程进度带来了挑战。自2019年10月份新疆段配套电力工程开工建设以来,参建人员克服恶劣自然环境等困难,保障工程建设进度。

110千伏阿尔金山北牵引站线路工程和220千伏扬布拉克至祁曼变电站线路建设工程,穿越了阿尔金山国家级自然保护区。为了保护生态,施工人员优化工程施工衔接,合理调配人员和机械设备,在阿尔金山采用索道和人拉肩扛等方式搬运塔材和沙石料,在高海拔低气压的山顶用凿岩机开挖铁塔基坑,保证施工安全和建设质量,确保了格库铁路配套电力工程按期投入运行。

福建电科院开发绝缘子防污闪涂层识别模块

半秒识别图片,提升设备污闪隐患排查效率

本报讯(郭清梅 林承华)11月16日,经过9个小时的人工智能运算,福建电力科学研究院完成了6万余张无人机巡检影像智能识别。据了解,该院应用无人机巡检大数据,自主开发架空输电线路绝缘子RTV涂层人工智能识别模块。目前,该模块已在国网福建省电力有限公司无人机巡检管控平台上线,并运用于福建电网500千伏及以上架空线路污闪隐患排查治理中,准确率达95%以上。

在设备表面喷涂RTV防污闪涂料是沿海及重污染地区防范电力设备污闪的重要措施。掌握架空输电线路绝缘子RTV涂料喷涂的状态是开展设备污闪隐患排查和治理的基础。

“此前污闪隐患排查通常采用查阅台账资料和历史档案的方式,难以掌握现场实际情况,采取现场逐基巡

查的方式则需要耗费大量的时间。”福建电科院机巡作业室主管吴文斌介绍,“通过无人机巡检排查RTV涂层情况是一个行之有效的方法,但肉眼观察效率低下,且工作量较大。”

针对上述问题,福建电科院机巡作业室与输电技术室组建柔性攻关小组,4个月内研发了架空线路绝缘子RTV涂层人工智能识别模块。据测算,人工识别6万余张现场绝缘子影像数据并完成标注记录需要耗费500工时,即2名工作人员每天处理8小时,需要31天。而人工智能识别处理速度快、准确率高,综合考虑图像数据加载等因素,每张图片识别平均耗时仅0.5秒,较人工识别提升效率约50倍。此次人工智能识别工作仅人工时间成本就可节省6万余元。