算力奔涌处,电亮“数字丝路”

可靠绿电支撑中国—东盟信息港产业园蓬勃发展



图为南方电网广西南宁供电局工作人员巡视涉及中国—东盟信息港产业园的供电设备,确保设备稳定可靠运行。 刘城昊/摄

■黄瑜爽 袁小惠 陈钦荣 毛雨贤

清晨,南宁市五象新区中国—东盟信息港产业园里,一排排机柜指示灯如星辰闪烁。中国移动五象数字信息中心、五象云谷、广西浪潮云计算等算力企业机房内,服务器低鸣运转,这是广西算力崛起最生动的脉搏。

当前,广西数字经济规模突破万亿元,算力总规模超5000PFlops,承接东盟AI“出海”项目百余项,成为中国面向东盟的“算力门户”与“数字丝路”枢纽。托举这片算力星海的,是一张看不见的电网。

11月6日,南方电网公司发布《南方电网公司全方位服务算力产业高质量发展行动十项举措》,推动供电服务再升级,全力护航算力中心等新质生产力企业高质量发展。南方电网广西电网公司(以下简称“广西电网公司”)全面落实十项举措,推进电力算力的“规划同图、建设同步、服务同行、运营同频、绿色同向”,致力打造“快用电、用好电、用绿电”的现代化用电营商环境。目前,广西电网公司建立算力用户清单,全面梳理算力中心用户54户,并实施“一企一策”服务,助推算力产业稳健发展。

■■电力托底,算力放开跑

中国移动五象数字信息中心是中国连接东盟国际通信网络体系的重要枢纽,1.5万个机架、22.5万台服务器,对供电可靠性提出近乎苛刻的要求。

广西电网公司前置电网规划,源头防控风险:主动对接算力招商引资项目,将算力负荷纳入电网规划,适度超前布局网架;在项目可研阶段提前介入,开展电能质量预评估,制定高可靠供电方案。

目前,园区已建成“双环网主干配+智能分布式自动化+18座智能开关房”,升级为“多电源+智能化保障”,供电可靠性达99.999%——1年停电不超过5分钟,80毫秒隔离故障、800毫秒内恢复非故障区域供电。中国移动广西公司网络运营中心副总经理王翔说:“对算力产业来说,算力够、用电稳、成本优尤为重要,算电协同让这三者的平衡有了更多可能。”

■■算力追着清洁能源跑

算力要跑得稳,还要跑得绿。近3年来,广西电网公司持续优化主网架,新建扩建多座500千伏变电站,完善“西电东送”南通道落点布局,让西部清洁水电和广西的海上风电、光伏更顺畅地汇入五象新区,区域供电从单通道升级为多通道、多电源的坚强格局。

电网还在从“供电方”变成“调节方”。今年5月15日20时,南宁电网负荷达636.42万千瓦、创年内新高,广西电网公司发出负荷调节需求,中国移动广西公司数据中心立即动态调整算力任务,单机用电负荷快速下降90%,整个过程仅10分钟。王翔说:“首次开展的算电协同实测,成功验证‘算随电动’的可行性以及‘瓦特—比特’联合调度机制的可行性。”

同样在五象云谷AI智算产业园,广西电网公司健全联防共治机制,提供定制化技术服务,建立电能质量治理工程师服务团队,及时响应客户诉求、上门开展谐波专项治理,指导企业用好电力市场杠杆。仅2025年就帮助企业节约电费86万元,稳定支撑拿下2亿美元东盟Token订单。

■■每度电都是“数字丝路”的可靠支撑

技术和服务还沿着数字丝路“走出去”。

今年6月11日,南方电网广西南宁供电局(以下简称“南宁供电局”)与老挝国家电力公司万象二公司签署合作谅解备忘录,以高可靠性配电网经验助力提升万象配网自动化水平。东盟经开区有750多家企业、3.6万用电客户,其中来自9个东南亚国家的归侨达1.2万名。台风“紫檀”影响广西期间,南方电网广西南宁武鸣供电局黄恩情、饶春生主动上门为侨资企业排查用电隐患,守住安全用电防线。

南宁供电局还推行电力预装、跨省联办服务模式,企业总部可异地办理南宁项目用电业务;依托南宁绿电绿证服务中心,已有6家园区数字企业完成国际绿色会员备案,满足东盟海外客户碳足迹审核。

算力奔涌,丝路绵延。每一度电,都在为“数字丝路”注入澎湃动能。“项目建到哪,电网就建到哪;算力跑到哪,电力就稳到哪。”南方电网广西南宁五象供电分局党总支副书记黄永光说,“我们守着的,就是开放的‘电力底座’。”

南方电网深山盲区应急保电有了『新打法』

■张子君 许鹏飞 郑明辉

灾情一线,物资投送刻不容缓,无人机本是“利器”,但重灾区普遍断路、断网、断电,通信盲区让无人机难以深入。数十斤重的发电机,如何挺进深山?以往,靠电力“背包客”们肩扛脚运;如今,南方电网向科技要解法,突破“三断”困境,为深山盲区应急保电开辟全新路径。

近期,南方电网广西电网公司联合南方电网绿能科技公司,在500千伏某线路深山无信号盲区,率先完成光纤重载无人机超视距投送发电机实战演练,同步创新验证“系留无人机+Mesh”空中无线自组网应急通信系统与单兵机械外骨骼装备,一举攻克山区“三断”(断路、断网、断电)极端场景下的应急保电核心难题,为电网应急救援体系再添硬核战力。

■■重载无人机穿越无信号深山

广西山区崇山峻岭、峡谷纵深,无线信号易被地形遮挡,极端灾害往往同步引发道路损毁、通信中断、电力停运,形成“三断”孤岛。

“今年台风‘美莎克’影响期间,横州市镇龙乡北部4个偏远村屯全部断联,我们背着30公斤的发电机徒步几公里进山,崎岖山路加上负重,一定程度制约了复电速度。”南方电网广西南宁供电局(以下简称“南宁供电局”)安监部专责韦宗春说。

传统重载无人机飞进深山,常常因为山体遮挡导致信号中断,一旦失控停飞,重型救灾装备只能“望山兴叹”。如何让无人机在复杂地形中“不断联”,一直是困扰一线保电人员的现实难题。

针对断网盲区重型装备投送的难题,南宁供电局技术团队为重载无人机量身打造专属光纤通信系统,用特种光纤线缆替代传统无线信号,双向传输操控指令与高清图传画面,从根源上摆脱对公网信号的依赖。“我们重点攻克光纤拖曳张力控制、长距离信号衰减、复杂地形飞行稳定性三大难关,实现了超视距下的稳定精准操控。”参与项目的技术人员兰翀介绍。演练现场,在操控员操控下,无人机翻越无信号阻隔的山体,精准完成大功率发电机吊载运输,单程作业距离超过6公里,全程操控稳定、图传清晰,为“断路、断网”山区投送重型装备提供了成功范例。

■■把信号“架”上百米高空

复杂山区的通信保障,是应急指挥的另一道难关。公网中断后,现场与后方调度失联,指挥指令传不下去、现场灾情传不上来。南宁供电局调度技术团队创新提出“系留无人机+Mesh”空中无线自组网方案:在灾区公网信号边界部署一台5G CEP(将移动信号转为现场无线覆盖的接入设备)作为信号源,多架通信系留无人机搭载Mesh中继升空至约100米高度,组网形成“门”型空中中继覆盖网。

“实测下来,中继间距5公里时链路信号质量良好,带宽衰减低,能同时稳定承载语音和视频业务,相当于把公网信号‘架到空中’,延伸进无网灾区。在完全没有公网信号情况下,还可以通过卫星通信模块直接接收卫星信号进行组网中继。”南宁供电局调度控制中心高级作业员韦龙坤表示,这套系统打通了极端条件下应急通信的“最后一公里”,让后方调度能实时掌握一线动态,精准调配抢险资源。

■■给身体装上“助力马达”

在装备投送和通信保障之外,此次演练还实操验证应急抢修机械外骨骼,把科技赋能落到一线作业人员身上。

“以前扛着发电机走几公里山路,干完活胳膊腿都酸到抬不起来。现在穿上外骨骼,负重感明显减轻,走山路稳当不少,持续作业能力提升很多。”试穿装备的南宁供电局输电一所抢修队员韦永周说。

演练现场,队员穿戴这套外骨骼装备,背部搭载动力主机,髋、膝等部位设有关节助力结构,如同给身体装上“助力马达”。

这款外骨骼在研发时全程邀请一线抢修人员参与测试,反复调整助力参数和穿戴舒适度,确保装备真正贴合现场需求,针对山区作业场景做了专门优化,自重轻便、穿脱快捷,可适配不同身形,耐极端温度,山区可行进10公里,有源续航达4小时,能为作业人员承压减负58%,节约体能损耗61%。

据了解,此次系列技术突破是电力行业落实国家《现代化应急体系建设“十五五”规划》应急装备创新部署的实战探索,既丰富广西电网“高精特专”攻坚主战、“小快轻智”机动快反的轻重互补应急装备体系,也为全国山区电力应急抢险救援提供可复制的技术范式。



图为“系留无人机+Mesh”组合通讯。 林华/摄

从“停电等外委”到“带电自己干”

——南宁供电局首次独立完成500千伏直线塔整串绝缘子带电更换

本报讯 近日,南方电网广西电网南宁供电局输电管理一所完成500千伏南邕乙线125号直线塔A相整串玻璃绝缘子带电更换作业。这是南宁供电局首次独立自主实施500千伏直线塔整串绝缘子带电更换,实现了该项作业在南宁供电局“零的突破”,补齐了自主实施能力短板,同时完成“智能机具”带电作业新模式的实战验证。

直线塔整串绝缘子带电更换,在超高压带电检修中属高风险、高技术门槛项目,难点集中在三方面。

一是作业空间受限。直线塔塔头结构紧凑,整串绝缘子、金具与工器具布置后,有效作业空间十分有限,传统人工作业难以充分展开。

二是强电场风险叠加。500千伏电压等级下,作业人员需进入强电场区域,安全距离控制、屏蔽防护、动作规范任一环节出现偏差,风险都会被放大。

三是荷载转移控制难。整串绝缘子承担导线全部垂直荷载,拆旧装新过程中,荷载须在承力索具与绝缘子串之间平稳交接,受力偏差将直接引起导线位移,既影响作业安全,也影响工艺质量。

据悉,本次作业构建了“勘察—监护—作业”全流程的智能化工法。

作业前,无人机完成全方位通道勘察与精准工况排查,高效锁定作业风险点,为工器具配置、作业顺序和人员站位提供依据,把原本需要在塔上完成的试探性判断前移到地面。

作业中,无人机在空中远程实时全程监护,将高空作业面纳入地面可视范围,实现指挥与作业同步;塔上配置智能作业机具,承担绝缘子起吊、受力调控等核心工序,以设备控制替代人工调节,有效规避人工操作偏差。

作业实施阶段,在不停电状态下依次完成导线荷载转移、旧绝缘子串拆除、新绝缘子串安装与设备复检,全过程落实风险管控要求。

此次作业实现了南宁供电局该电压等级同类作业能力的自主化突破,补齐了南宁市该项带电作业自主实施能力短板,同时在实践中验证了“智能机具”带电作业新模式的可行性与实用性,为后续辖区500千伏输电线路同类缺陷快速、安全、高效处置,积累了宝贵实操经验与技术范本。

下一步,南宁供电局将持续推进超高压带电作业技术创新与工艺优化,不断提升员工核心业务自主实施能力,以智能化、标准化、精细化的检修运维能力和执行高效、技术过硬的带电作业骨干队伍,支撑区域主干电网安全稳定运行,为地方经济社会高质量发展提供可靠电力保障。 (卢炳轴)

银线织暖网 守护冬日情

——国网宁城县供电公司汐子中心供电营业所扎根乡村保供电

■张鹏

蒙东初冬,风已带上刺骨寒意。但在内蒙古自治区赤峰市宁城县天义镇小河沿村,78岁的李玉家里却暖意融融。

前不久,李玉将一封手写长信交到上门走访的汐子中心供电营业所(以下简称“汐子供电所”)台区经理郝振东手中,字里行间满是岁月的痕迹:“1969年,供电才到乡村间,只能照明别多谈,如今供电服务好,感谢电力工人的付出……”这封信不仅记录了半个多世纪来乡村用电的巨变,更见证电力人薪火相传的为民初心。

作为小河沿村首批通电的见证者,李玉的冬日记忆曾长久地与煤炭绑在一起。“早年间过冬,家家都得囤煤,半夜还得爬起来捅炉子,一不留神火灭了,夜里就会被冻醒。”他回忆道。

1969年小河沿村通电时,15瓦的白炽灯亮了,但取暖、炊事依然靠柴、煤。上世纪80年代,供电部门架起高压线,旱地通了机井。2002年,第一轮农网改造,木杆换水泥杆。2016年台区增容,少数农户率先装上电暖气。直到清洁取暖政策全面落地,地暖、电暖器才全面走进村民家。

用能方式的改变,考验着部分末端台区的承载力。短短数年,电采暖用户成倍增长,用电负荷呈量级攀升。尽管农网改造一直在持续推进,但突如其来的负荷爆发,逐步暴露部分台区原有导线截面小、变压器容量不足、供电半径偏长的短板。一到晚高峰,地暖升温慢成了村民的“着急事”。特别是遇到极端天气,网架更面临严峻考验。

2024年的一个冬夜,室外温度骤降,大风刮倒大树,树干压断低压导线,汐子供电所值班电话骤然响起。小河沿四社台区多名村民打来电话,告知突然停电导致电暖器“罢工”,老人孩子冻得睡不着。挂了电话,汐子供电所抢修队伍立刻携带工具、材料往村里赶。

抵达现场后,抢修人员分工排查,很快确认故障点。经过1个多小时抢修处置,线路修复完成,台区顺利恢复供电。合上闸那一刻,村里的灯一盏盏亮起来。

面对电采暖负荷量级式增长,光靠“头痛医头、脚痛医脚”的抢修只能治标,必须从网架根源上提档升级,系统性筑牢保供根基。

之后,一场针对老旧电网的“外科手术”在小河沿村及整个汐子辖区全面铺开。汐子供电所把电采暖保供作为重点民生工程持续投入,配套建立起“前期摸排、方案定制、工程改造、运维值守、便民服务”全链条保供体系,工作模式从过去“故障抢修的被动响应”转向“负荷预判、提前治理的主动保障”。

每到采暖季来临之前,汐子供电所便组织专项排查专班,对辖区所有电采暖台区开展拉网式“体检”。技术员逐台采集变压器负荷数据、逐段检测线路温升,建立电采暖用户台账,精准测算采暖峰值负荷,标记过载、重载台区,形成“一台区一策”的改造清单。负荷过载的实施分容增容,线径偏小的更换大截面导线,供电半径过长的新增变压器,靶向破解电采暖痛点问题。

针对负荷矛盾最突出的小河沿四社台区,汐子供电所统筹电网专项资金实施改造,将原来1个台区拆分为3个独立台区,把原先35平方毫米的老旧导线全部更换为120平方毫米导线,重构网架结构。改造完成后,台区带载能力成倍提升,不仅能够平稳承载当前全部电采暖负荷,还预留充足容量,满足后续村民新增电采暖设备的需求。

升级改造在汐子辖区多点铺开。在汐子镇喇嘛地村,汐子供电所实地勘测立项,新增200千伏安变压器,新架设890米低压线路,优化三相负荷平衡。农忙灌溉、冬日采暖两套用电需求互不冲突,水泵随开随启,电暖设备恒温稳定。

网架升级打底,配套服务举措同步升级。围绕电采暖用户,所里落实分片包保责任制,台区经理常态化入户,重点查看电采暖末端线路、漏保装置运行状况,手把手指导老人调节温控,宣讲冬季用电安全,发放24小时服务联系卡。

逢汐子镇赶集的日子是和乡亲们面对面沟通的好时机,汐子供电所员工在便民点位摆好宣传展板,主动围在赶集村民身边唠家常、聊用电变化。不少村民感慨:“冬天家里地暖、电器全开,电压稳稳当当,一点毛病没有。”

从最初仅供一盏电灯照明,到如今依靠电力取暖,用电需求实现量级跨越,背后是汐子供电所持续不断的网架投入、迭代升级的保供举措。汐子供电所2018年、2023年两次被国家电网公司评为“五星级供电所”,2025年获评国家电网公司“安全文化示范班组”。

一根根银线跨越田野,一台台变压器静静矗立,网架改造的脚步不停,电力保障的温度不减。汐子供电所以坚强电网托举清洁取暖民生工程,让每一度电流都化作冬日里的融融暖意,在蒙东乡村绘就温暖安稳的民生画卷。