南方电网以“十五五”时期460亿元投资赋能,筑牢自贸港电力根基——

适度超前织就海岛能源大动脉

■邵长春 郭卫华

潮起南海,自贸扬帆。随着海南自由贸易港全岛封关运作平稳落地,海南开放大门越开越大,产业项目加速集聚,城乡烟火愈发兴旺。电力作为基础性、先导性产业,是封关之后自贸港行稳致远的重要底座。自2025年11月6日以来,南方电网公司锚定海南自贸港建设国家战略,以“十五五”时期460亿元海南电网基础设施投资为总抓手,推动海南电网从“够用”向“好用”、从“保量”向“提质”的稳步变革,一张网架更强、抗灾更稳、服务更优、绿色更足的现代化海岛电网,正在琼岛大地加速成型。



图为海南电网公司施工人员正在东方CZ7、CZ9海上风电接入系统工程开展耐张塔引流线制作安装。宋印官/摄

网省协同会战,构筑封关建设电力底盘

走进海南电网460网省联合指挥部,一幅全景作战图铺展墙面,密密麻麻的任务节点,标记着全岛电网建设的攻坚坐标。一场打破省域壁垒、汇聚全网力量的电网建设大会战,在海南全面打响。

使命在肩,南方电网把海南电网高质量发展摆在突出位置,出台专项工作方案,敲定“十五五”时期460亿元投资大盘,投资额较“十四五”增长68%,明确到2030年实现“三个大幅提升、三个全面覆盖”目标:即琼粤电力互联互通水平大幅提升、海南电网防灾抗灾能力大幅提升、电网供电保障能力大幅提升;居民小区“抄表到户”全省全覆盖、220千伏变电站县域全覆盖、数智电网建设全覆盖,为封关之后产业扩容、民生提质筑牢电力根基。其中,2026年海南电网投资预计将达110亿元,创下历史新高。

巨额投资落地,体制机制创新是关键。南方电网创新组建460网省联合指挥部,搭建“1+25”网省地三级联动体系:1个网省共建大项目部,从全网调集568名专兼职骨干,统筹技术、物资、安全、质量全链条;广东、云南等6家分子公司派出25家三级单位,与海南基层电网单位一对一结对共建,262名业务骨干奔赴琼岛一线,梳理形成675项共建任务清单,把过去海南电网自力更生、单打独斗转变为全网统筹、集中攻坚的集团作战模式。

海岛建电网,先天条件特殊。一次能源资源有限、岛域空间狭长分散,遍布全岛的电网建设项目林地审批、用地征拆、规划协调等各个环节,离不开各级政府部门有力支持和密切配合。

依托政企同向发力,为项目建设按下加速键。南方电网与海南省政府签署“十五五”深化战略合作协议,192个电网重点项目纳入省级重大项目督办清单,电网建设成效纳入市县政府考核责任书。全省12个重点市县签订征地青苗补偿框架协议,东方、乐东等市县创新征地包干、司法前置调解模式,化解大量征拆矛盾。省级层面出台的电力项目规划建设自然资源要素保障十条专项政策,实现常态化审批松绑、暂停用地预审、推行联动审批。

“今年我省出台电力项目要素保障‘电十条’,建立了一套全链条协同工作机制,林地先行使用等试点落地。”海南电网基建部项目前期团队高级经理林志华深有感触,自然资源、林业、发改等部门与电网企业常态化对接,变“项目等审批”为“审批等项目”。

政企协同的效能,在500千伏环网工程建设中已发挥重要推动作用。该工程横跨14个市县,穿越热带雨林与山地河谷,沿线设立专项工作专班,累计召开159次政企协调会破解一道道难题。如保亭境内森林覆盖率超80%,为最大限度保护生态环境,建设团队摒弃开山修路传统施工方案,启用智能索道转运塔材,让铁塔建设为绿水青山让路,实现工程推进与生态保护双向共赢。

锻造韧性骨架,筑牢海岛抗灾保电屏障

海南岛作为独立岛屿地理单元,常年直面台风、暴雨等极端天气考验。封关运作后,全岛经济活跃度持续攀升,2026年海南电力负荷五次刷新历史新高,最高负荷达到902万千瓦,同比上涨10.4%。一边是节节攀升的用电刚需,一边是台风灾害带来的现实风险,建设坚强韧性海岛电网,成为服务自贸港安全稳定运行的核心命题。

坚强网架是基石。全国首个500千伏“口”字型省域数字电网于2025年底建成投运。项目总投资57亿元,新建3座500千伏变电站、838千米输电线路,海南电网完成从220千伏主网向500千伏环网运行的历史性跨越,岛内电力输送能力提升超4倍,相当于铺就四条横贯全岛的“电力高速通道”。

“今后,百万千瓦级海上风电、千家万户分布式光伏的绿色电力,都可以依托这套大网架高效消纳、顺畅送出。”海南电网新型电力系统与主网规划团队高级经理余幼璋说。

以此为契机,岛内45项220千伏主网工程陆续投产;海南—广东电力灵活互济工程开工建设,琼粤第四回联网线路纳入国家“十五五”规划,长期制约海南发展的孤网供电短板正在加速补齐,岛内电力与粤港澳大湾区实现更大范围互济,为封关后能源安全再加一道保险。

电网既要建得强,更要扛得住大风大灾。文昌至海口这条90公里长、40公里宽的“台风走廊”,历来是防灾抗灾的重中之重。海南电网坚持“提标准、增通道、固存量”,总结形成可复制推广的“文昌范式”,关键线路按照50年一遇抗风标准改造提升,海口、三亚、琼海基本建成坚强局部电网。

“一镇一缆”,则是把镇区电力生命线埋入地下的标志性工程。在定安县龙湖镇,一段306米地下电缆顺利接通,完成改造之后,即便遭遇强台风,镇区核心区域供电也能够得到保障。

“早些年台风过境,倒杆断线时有发生,抢修复电往往要好几天。”有着十余年配电运维经验的文昌供电局运维人员王禄庆亲历电网迭代,“如今就算架空线路受损,地下电缆依然可以守住政府、卫生院等关键负荷。”

截至目前,海南沿海强风区已有96个乡镇完成“一镇一缆”建设,占总任务86%。

实战是检验建设成效的试金石。今年台风“美莎克”来袭期间,海口、文昌、琼海、万宁、陵水等已完成“一镇一缆”改造区域,政府机关、医疗机构、通信枢纽等重要点位实现零跳闸、零停电。

“过去台风一来,停电是家常便饭;完成‘一镇一缆’改造后,我们防灾更有底气。”海口演丰镇党委副书记李斯对此感受真切。

民生产业双向赋能,书写绿色转型自贸答卷

海南封关运作之后,自贸港既要持续优化营商环境赋能产业发展,也要补齐民生短板增进群众获得感,海南电网一手兜牢民生福祉,一手护航产业升级,同时加快构建新型电力系统,交出民生改善与绿色发展的双优答卷。

非直供小区“抄表到户”改造,是海南多年的民生痛点。全岛共有小区8350个,需要接收改造小区达4236个(含2026年新增951个)。过去物业代管供电模式之下,公摊电费模糊不清、配电设备老化失修、充电桩难以落地,群众诉求十分集中。海南电网按照“三年任务、两年完成”目标自我加压,2027年前完成不少于3285个非直供小区抄表到户,2028年前完成新增951个非直供小区抄表到户,实现全省小区抄表到户全覆盖。

走进海口阳光熙园小区,这座建成于2004年的老旧小区,原有配电房设在地下负一层,每逢雨季极易内涝,设备锈蚀严重,潜藏安全隐患。借着抄表到户改造契机,电网同步实施配电设施“下改上”,将配电房搬迁至地面,新建户外箱式变电站。如今150户居民全部实现一户一表,电表直连电网,电费直接向供电企业缴纳,故障抢修服务直达居民。

“再也不用为公摊电费产生矛盾,用电出问题,电网抢修响应也很快。”海口金碧·大地豪庭小区业主高洋道出广大居民心声。

针对海南大量“候鸟”业主异地居住的现实,海南将改造表决接入政务小程序,远在外地的业主也可以线上参与投票,破解异地表决难题。

服务自贸港产业发展,电力保障坚持前置发力。海南电网搭建首席、高端、资深、网格四级客户经理队伍,深化“三零”“三省”服务,创新跨网跨省联办模式,全力护航中海油海南产业园等85个重大项目顺利投产,全年累计为经营主体节约办电成本5.3亿元。

绿色,是海南自贸港最鲜亮的底色。当前海南新能源装机突破1300万千瓦,跃升为岛内第一大电源;昌江核电二期3号百万千瓦机组顺利投产、4号机组预计2027年投入商用,“十五五”规划新增3座、储备1座气电厂,核电、气电、风光协同互补的多元电源体系不断夯实。东方感城港湾,一排排海上风机迎风转动,每年新增2.49亿千瓦时绿电源源不断送入千家万户;儋州白马井“光储充”超充站建成投运,总装机8000千瓦,成为全省规模最大的新能源重卡充电站。

电力市场机制持续适配新型能源体系建设,风光新能源实现全量入市,核电33%电量参与市场交易,跨省区“点对点”交易电量突破14亿千瓦时、同比增长73%,绿证绿电交易规模达到50亿千瓦时。

风涌南海,光耀琼州。从雨林铁塔到海岸电缆,从老旧小区智能电表到海风光伏澎湃绿能,一套适配海南自由贸易港封关运作、面向未来发展的现代化海岛电网正在加速成型。

“四客”破题——

浙江供电服务从“等诉求”走向“读需求”

■徐梓沐 杨晨

“客户提诉求,电网办业务”,数十年来,供电服务一直按这套约定俗成的模式运转。但在浙江,这套模式正在被打破。

今年,湖州零跑汽车生产基地厂房建成即投产一事在业内广受好评——供电公司提前介入,将8个月的送电周期压缩至不到4个月,厂房竣工当天生产线同步启动,直接为企业抢出了数以亿计的产值窗口。

电网下好“先手棋”的背后,是电网与客户关系的变革,他们不再停留于“要求与配合”的甲乙方,而是走向“共创与共享”的协作伙伴。

三个变量,让旧模式渐渐失灵

“要求与配合”曾是供电服务的最优解。在工业化加速推进的年代,电力需求以可预期的节奏持续增长,用户的核心诉求也相对同质化:把电接通、别断电。为此,电网建立了高度标准化的服务体系,客户提申请、电网给响应,权责清晰,运转高效。

但这套系统应用的前提是稳定和可预测。当新变量开始涌入,旧模式渐渐失灵。

第一重变量来自电源侧。

先回顾一组数据:截至2025年末,浙江风电光伏装机达7100万千瓦,较2020年末增长316.9%,光伏已超越煤电成为省内第一大电源。新能源“靠天吃饭”,午间大发时可以有近七成电力来自清洁能源。但一片云过来,出力便可能大打折扣。新能源的快速发展让电网供需平衡压力陡增,过去主要依靠火电来应对波动的手段也越来越吃力。

第二重变量来自用户侧。

绿色转型浪潮中,企业铺光伏、上储能、参与电力市场交易,身份从单一的用电者裂变为发电者、交易者等多重角色。身份变了,需求也在变。高端制造和算力集群对电能质量的要求从秒级压到毫秒级,一次电压波动就可能影响整条生产线;外向型企业面对欧盟碳关税,十分关注绿电溯源和碳足迹核算;居民端也一样,电动汽车和智能家居普及之后,“能接通”不再意味着“工单办结”,有序充电、V2G互动等诉求越来越具体。

第三重变量来自电网自身。

过去,电网应对不确定性的方式是“以冗余换安全”。比如变压器增容,线路多留一点余量。但现在,电源侧的波动和用户侧的裂变同时发生,靠冗余硬扛的代价越来越高。

更根本的变化在于,电网开始意识到,用户侧那些闲置的储能、分散的负荷,本质上是一笔巨大的可共用的“隐形资产”。挖掘这笔资产,不需要新建电厂,不需要新拉线路,只需要一套让它们参与进来的制度和技术体系。

但想要取出这笔资产,前提是重建与用户的关系,调动用户的积极性,让他们愿意从“被动接受指令”转向“主动提供价值”。

新关系怎么建?浙江湖州试了一套办法

湖州在试的办法叫“四客”——客群管理、客情洞察、客服触达、客评提升。

简单来说就是四件事:把客户细分、理解客户想要什么、把服务送到前面去、用反馈意见提升服务水平。

先说客群管理。过去所有用户共用一套服务标准,工业大户和街边小店没什么差别,自然难以将精细化服务做到极致。今年,国网湖州供电公司建了一个动态标签库,把用户拆成重点工业与高新企业、外向型出口、中小工商业、民生保障以及光伏储能五大类新型主体。每一类再垂直向下细分,哪些企业怕电压波动,哪些具有储能潜力,哪些有“出海”需求都一一做好标记,“一企一档”,专人跟进,每月更新一次。

这种细分为不同客群的核心需求匹配上了最合适的专属资源与政策工具。比如,长兴申江集团智造项目被归入重点工业与高新企业类别,供电公司启动专属的电力接入费用分担机制,外线建设由政府与电网全额承担,企业一分钱没花就通了电;再比如,中小工商业企业浙江创特新材科技上半年订单激增,供电公司为其分析电力市场需求响应及削峰填谷政策,同时“安利”绿电补贴政策,企业不仅顺利扩容,每年还可以多节省10余万元电费。

分完类,还得读懂用户想要什么。客情洞察在做的,是将用电规律翻译成需求,把服务做在前面。国网湖州供电公司把多个系统的数据打通,通过“价值共创平台”寻找电表曲线里藏着的潜在需求与风险隐患。

安吉中策橡胶的储能需求就是被平台“算”出来的。算法发现该公司负荷波动大,自动将其标注为“储能潜力客户”,供电公司提前纳入研究。当客户经理带着完整的削峰填谷方案上门时,企业也正在研究方案,贴心的规划策略正好纾解了企业的困惑。双方一拍即合,最终,20兆瓦/40兆瓦时储能项目顺利并网。中策橡胶从“只管用电”变成了“能储能、能交易”的市场参与者,企业省了电费,电网也多了一个灵活调节资源的帮手。

第三步,把服务送上门。新型客户关系下,供电公司将服务触点前移至项目规划、建设、运营的全生命周期。

南浔德联家居做出口,碳足迹是产品的硬门槛。国网湖州供电公司识别到这家企业的绿色竞争力高需求后,主动出具用能优化方案,将单位产品电耗降了12.5%,一年省电85万千瓦时。今年6月,南浔德联家居入选国家碳足迹标识认证首批名单,是全国木制品行业中的独一份。

三步走完,还有最重要的一步:让客户的反馈回来。

居民充电桩报装是个例子。以前报装慢、流程长,投诉也不少。今年11月初,国家电网公司首个新型客户关系管理应用在浙江上线,利用人工智能等技术实现客户智能分群,精准锁定服务对象,支撑客情分析,实现主动服务。

上线后的第一张主动服务工单就在湖州完成。市民程女士在4S店下单购置一台新能源汽车并提交充电桩安装意愿单,门店将此信息同步给供电公司,一周后,程女士提车当天就在小区充上了电。整个过程,程女士甚至不用给电力公司打报装电话,真正实现了“无感”办电。

用主动服务工单替代“等人来报装”,投诉量减少了15%以上。而这个数字后续又回到服务标准里,继续修正下一步的执行规划。

现在,浙江省已经铺开7类电力主动服务场景,工业碳效服务、充电桩报装、重点项目办电、虚拟电厂聚合、新质生产力企业电能定制化服务等高频业务都包含在内。

“四客”服务做的几件事,分得清、读得懂、送得到、有反馈。拆开看,每一项都能解新型能源体系中的急难愁盼,串一串,便构成了新型客户关系的完整骨架。

新的价值自然生长

这套骨架,能长出什么?

“四客”机制积累的方法和能力,在“迎峰度夏”等重要节点发挥作用。去年夏天超长高温天气中,浙江30家虚拟电厂最大响应负荷达92万千瓦,相当于凭空变出一个百万千瓦级的火电机组,而且是零碳排。

虚拟电厂本身不新鲜,新鲜的是它能做到这个量级。

过去也有负荷聚合,但靠的是行政指令和补贴刺激,企业被动配合,响应一次算一次。这次却不一样。错峰生产、储能充放,每一项都是在“四客”机制下,供电公司提前读懂了企业的调节潜力、提前铺好了通道,到了尖峰时刻、才能用得起来。

德清是另一个印证。当地90余家高端装备、半导体企业,对电压波动的敏感度高到毫秒级,一次失误损失或达百万级。当地供电公司主动识别敏感负荷、上门定制治理方案,把隐患消除在发生之前。客户没打电话,问题就已经处理完了。

再往深一层看,新型客户关系带来的不是单点改善,而是系统性的效率提升——服务做在前面,用户侧的资源才能被识别、被激活;资源激活了,调节空间就大了;调节空间大了,电网运行的经济性和供电可靠性就同步提升了。你来我往之间,整个客户关系系统的运行成本在降低,协同效率在提升。

价值链条还在延伸。储能落地、光伏普及、虚拟电厂运营、能效服务升级,背后连着装备制造、数字技术、运维一整条产业链。电网主动服务并完善参与通道,降低了企业参与新型能源体系的门槛,企业愿意进来了,产业便跟着起来了。这个循环一旦转起来,就不再是“供电”两个字能概括的事了——它正在变成一种新的生产力组织方式。

新型能源体系需要的,不只是一张更坚强的电网,更是一种能让各方真正参与进来的新关系。

从“建冗余”到“激活存量”,从“要求配合”到“协作共创”,浙江供电服务正在做的,是把用户侧的“隐形资产”变成新型能源体系里“看得见的调节能力”。从浙江虚拟电厂的92万千瓦可调资源到德清90余家企业的零隐患,“四客”撕开一角,推动新系统慢慢落地,促进新关系逐步成形。