

我国成功研发自主可控的第一款电力专用主控芯片——

“伏羲”为电力工业控制装上“国产大脑”

■ 本报记者 李文华

主控芯片作为电网二次装备核心器件,涉及千万量级的电网关键装置,被业界称为电力工业控制的“大脑”。长期以来,我国工业控制芯片高度依赖国外技术和产品,对我国能源行业供应链安全造成重大威胁。

南方电网公司针对我国能

源工控领域的“卡脖子”问题,历时8年,成功研发我国自主可控的第一款电力专用主控芯片——“伏羲”系列芯片。

目前,作为我国首个基于国产指令架构、国产内核的电力专用主控芯片“伏羲”,已先后在电网控制保护、自动化、

新能源等多个电网关键场景进行验证及应用。这标志着我国电力工控领域核心芯片已经从“进口通用”向“自主专用”转变,对于逐步提高我国电网多领域场景新增设备的自主芯片覆盖率,实现国产工业控制芯片规模化应用具有重要意义。

“数据雪崩”隐患亟待根除

“电网是实时控制的系统,其发电、输电、用电是在瞬间完成的,无法存储或临时转移。由于其数据量巨大,当电网发生故障或者扰动时,就可能面临‘数据雪崩’。”据南方电网数字电网研究院有限公司总经理李鹏介绍,控制保护装置主控芯片“伏羲”的职责,就是在突发状况下保障电网的安全。

长期以来,我国工业控制芯片依赖国外技术和产品,这不仅无法满足我国电力技术发展的迫切需求,而且对我国能源行业的供应链安全造成重大威胁,甚至存在重大的网络安全和电网

稳定隐患。

关键核心技术攻坚如何自主突破?自2013年开始,南方电网组织专门团队,着手布局能够适用于电网控制保护装置核心芯片的设计研发。芯片的设计研发过程,非常耗时费力。8年多来,团队攻克和经历重重困难。

“其中一个挑战,来自于芯片架构的设计。”据李鹏介绍,为了同时满足工业控制系统快速性和灵活性的要求,“伏羲”芯片采用了异构系统架构。就是在同一块芯片上既要完成微秒级的实时信号处理,又要完成毫秒级的管理信号处理。“这就

好比一只兔子和一只乌龟,在同一个跑道上赛跑,既要保持协同有序,还要能够互相照应。”李鹏说,团队通过实时调度等技术攻关,有效解决了芯片系统的稳定问题。

另一个挑战,就是面临“雪崩式”的数据涌入时,必须保证芯片能快速反应和处理。“通常这个环节都采用外挂电路实现,这一次我们采用‘独门绝技’,把外挂电路通过纳米级的芯片内部电路加以实现,并且固化成IP核,便于广泛推广。这项技术的创新性很强,成效也十分显著。”李鹏说。

“自主可控”多级联动防护

“我们做自主芯片有两个层面的考虑:一是芯片的国产化,另一个是芯片的场景化支撑。大多数电力装备长期依赖进口芯片,比如电网关键设备继电保护核心芯片大多以进口芯片为主,部分关键芯片在国内市场占有率近90%,如若被禁运,那国内继电保护领域将会造成重大影响。”李鹏表示。

据李鹏介绍,“伏羲”芯片的主要优势首先就是可控,从核心知识产权到芯

片设计、流片、封装、测试全链条境内自主可控,最大限度保障了电网关键核心元器件供应链安全、稳定;其次是专用,“伏羲”芯片立足电力工控领域实时、安全、智能等计算需求,从芯片架构、资源、算法等方面开展场景化定制设计,从元器件实现电网数字化、网络化、电力电子化等发展需求的支撑。

网络安全是能源工控领域的永恒主题。李鹏认为,“伏羲”芯片将为电网安全奠定坚实的原生安全基

础,未来的电网安全防护有赖于“芯片—装备—系统”的多级联动防护,不断堵上安全漏洞。

“实现国产化替代后,从电网安全的角度来看,有两方面的优点,第一是有效避免了进口器件、进口IP所可能隐藏的‘攻击后门’;第二就是‘伏羲’芯片采用了非开源的国产指令架构,对于攻击的黑客而言,它将会是一个黑盒,所以在安全的防范上会更有效。”李鹏说。

产业规模化应用前景广阔

“伏羲”系列芯片目前已应用于继电保护、变电站自动化、配网自动化、计量自动化、边缘计算、新能源等领域,后续将形成全系列产品,实现对工控领域全场景支撑。

“在成果应用和转化方面,我们采用‘伏羲’芯片开发了一系列高性能的芯片化电力保护装置,成效非常显著,芯片化装置的体积比传统装置减少了40倍,功耗降低了6倍,动作速度提升了20%。”李鹏说。

据李鹏介绍,“伏羲”系列芯片目前已具备基本成熟的产业规模化应用的条件,团队未来将加强芯片在交通、能源、智慧社会等方面进行更多的研发和应用,同时致力于产业推广,在一些独特方向上孵化新的产业空间。

据了解,南方电网已将“电力系统自主专用芯片”纳入公司“十四五”规划10大重点研发方向和8大产业链方向之一。下一步,将按照“成功一个试点一个,试点一个推广一片”的工作思路,逐步提高电网多

领域场景新增设备的自主芯片覆盖率,实现国产工业控制芯片规模化应用,防范化解电网安全运行重大风险。

核心技术是国之重器,最关键最核心的技术要立足自主创新、自立自强。南方电网作为数字电网的设计者、倡导者,有基础,也有能力主导芯片技术与电网应用的深度融合。当前,南方电网在电力专用芯片领域,走出了一条完全国产自主可控的技术领域,奠定了科技自主自强的关键基础。

资讯

山东电科院完成特高压泉城站带电检测

本报讯 日前,国网山东电科院组织专业技术人员前往特高压泉城站开展主变、GIS等一次设备的带电检测工作,利用红外测温、超声波局放检测及特高频局放检测技术对设备缺陷进行排查和诊断,确保迎峰度夏期间的安全稳定运行。

由于站内设备数量大,测试项目较

多,该院技术人员提前制定检测计划,同时提前检查设备仪器,确保电量充足、运转正常。

通过特高压泉城站的带电检测工作,完成了对站内一次设备的“体检”,提高了设备运行可靠性,下一步,国网山东电科院技术人员将继续尽心竭力做好技术支持工作。(张丞沛 李杰)

阜新供电助企业客户挖潜增效

本报讯 “供电公司不仅为我们提供专属用能诊断分析报告,还实时监测企业用电情况,并根据企业负荷变化及时提醒我们办理暂停、减容及基本电费计收变更方案,为企业省了不少钱!”6月4日,辽宁阜新供电公司工作人员上门服务企业过程中,嘉寓阜新光伏组件生产基地负责人莫小磊感谢地说。

由北京嘉寓集团投资建设的嘉寓阜新光伏组件生产基地,总投资5亿元,主要生产功率600瓦以上、转换效率超过23%的高光伏组件产品。预计年用电量达120万千瓦时。

为帮助客户降低生产成本,阜新供电公司积极探索实践,深入开展市场调研,将供电服务与客户用能场景充分结合,率先开展“供电+能效”服务新模式,在帮助客户更好地掌握自身用电情况的同时,有效提升电力客户的用能效率和经济性。

“将新型业务及时‘植入’到传统业务,使客户可结合自身实际,选择最‘省

时、省心、省钱’的合作方式,大大提高了能效公共服务和能效市场化服务的办结效率和效益。”阜新供电公司太平供电分公司负责人郑健介绍说。从长远角度看,按照阜新高新技术产业开发区98户高压客户计算,未来综合能源服务业务每年可实现增收842.8万元,在提升客户用电安全和供电服务质量的同时,实现客户与供电企业互利共赢。

自2020年6月以来,阜新供电公司积极拓展综合能源业务,创新实施能效公共服务和市场化服务新模式,以电能替代、综合能源服务、需求相应服务等方式开展能效市场化服务,探索由传统供电服务向“供电+能效服务”新型供电服务转型,率先推出了智能代运维、能源互联网小镇等面向政府、企业、居民的全方位智能化能源服务。目前,该公司已完成智能代运维项目3个,接下来还将与阜新市内8家企业进行合作,确保年内完成10个代运维合同签订任务。(白浩兵 姜丹丹)

安徽芜湖:港口岸电维护忙



图片新闻

6月9日,国网安徽电力(芜湖明远)共产党员服务队赴芜湖海螺水泥专用码头开展港口岸电安全维护检查,为长江流域轮船用电提供保障,助力长江港口绿色发展。刘晶东/摄

关注

海南低碳能源研究中心成立

本报讯 6月8日,海南低碳能源研究中心在南方电网海南电网公司揭牌成立,这是该公司系统承接“碳达峰、碳中和”战略要求,全面支撑海南低碳能源研究工作的举措之一。

电网作为连接电力生产和消费的重要能源网络平台,是能源转型的中心环节,也是电力系统碳减排的核心枢纽,在促进能源消费结构调整、构建新型电力系统上承担重任。

“十三五”以来,海南紧紧围绕国家生态文明试验区、清洁能源岛建设,在推进能源碳排放降低方面取得了显著成绩,海南清洁能源装机比重提高了23%;新能源汽车保有量占比超过全国平均水平;能源消耗总量和强度完成国家下达控制目标。为助力海南清洁能源岛建设,实现“碳达峰、碳中和”目标,海南电网公司提出,“十四五”期间海南清洁能源装机、发电量占比分别由2020年的67%和50%提升至80%和70%以上,清洁外送电入海南电量达到总用电量的10%。

据介绍,海南低碳能源研究中心将依托南方电网优质服务电力规划研究的技术力量,紧紧围绕“碳达峰、碳中和”目标,重点在能源低碳转型、构建新型电力系统等重要领域开展前瞻性、战略性研究,配合政府做好碳排放数据的统计、发布和分析,积极探索新能源与数字电网融合发展路线,促进能源技术交流合作及新技术应用和推广,全力推进海南能源低碳转型,助力清洁能源岛建设。

海南省发改委相关负责人表示,下一步将引导新能源科学发展和合理布局,以经济社会发展全面绿色低碳转型为引领,以能源绿色低碳发展为核心,深化海南能源电力低碳转型研究,推进碳达峰、碳中和政策体系建设,携手海南电网公司共同推动海南能源综合改革落地,更好地服务海南实现双碳目标,支撑海南自贸港建设。

海南省生态环境厅相关负责人表示,将以构建绿色、低碳、循环的经济体系为导向,着重研究海南能源电力低碳发展方向和路径,为政府相关部门决策参考提供重要支撑,助力建设海南“碳中和岛”、“全球零碳城市新标杆”。(朱玉 宋印官)

南瑞技术助力苏州实现配电网主动抢修

■ 王辉 刘方

“以后停电不用我自己报修了,抢修队主动就去维修了。大概多久来电手机app就能看到,还能评价。效率高了,信息透明了,我给五颗星!”家住江苏苏州姑苏区杏花里小区的王老伯日前说。

2020年12月29日19时50分,王老伯收到了一条停电提醒。与此同时,附近的供电抢修人员李达也接到了手机抢修工单提醒。从李达接到工单提醒,根据故障定位第一时间赶往抢修地点,到按照系统提供的抢修指导信息迅速完成故障排除,为王老伯家恢复供电,共用时20分钟,比以往平均用时减少了7分钟。另一边,王老伯手机上的网上国网app则实时接收抢修进度信息。这让每日需要使用医疗器械,担心家中长时间停电的他大大缓解了心头的焦虑。

王老伯感受到的抢修效率和信息透明,来自于2020年12月建成的全国最大配电网故障主动抢修示范区。

摸清需求,量身定制解决方案

苏州古城区内有大量的历史建筑,地理环境复杂,居住在其中的居民生活空间非常密集,用电负荷也随当地旅游经济发展而逐年递增,对当地供电公司运维抢修工作的响应速度和服务质量要求也不断提升。

南瑞集团积极支撑国网苏州供电公司全面开展世界一流城市配电网建设,组织配电网和南瑞研究院专业力量,自2019年5月起,针对苏州供电公司面对的配网末端感知能力不足、运维抢修工作量大、主动抢修能力有待提升等运维抢修痛点开展技术攻关,仅用时1年半,即配合苏州供电公司建成全国最大的配电网故障主动抢修示范区,真正实现了配电网主动抢修的理念。

为最大限度保留古城建筑原貌,同时又最精确的摸清当地居民用电现状,南瑞技术团队积极配合苏州供电公司在实施项目建设前进行了全城线路检查,在3个月内完成第一个网格内7000余户居民供电线路检查和用电需求摸底,厘定清晰用户表号与线路,为提高用户基础数据信息采集的准确性提供基础数据,并在此基础上量身定制解决方案,高效、有序推进项目建设。

创新功能,配网抢修“指哪打哪儿”

南瑞技术团队通过在古城主动抢修示范区内的核心配电房部署配网网络管理系统,创新应用配网中低压故障全面感知、低压拓扑自动识别与校验、故障信号智能研判、配网信息及时推送与跟踪反馈4大功能,全面提升古城配电网架结构水平、设备技术水平、精益运维水平和智能互动服务水平。

配网侧部署智能配变终端、低压故障指示器以及物联网传感器,台区侧进行营配合账数据以及感知数据就地融合,首次实现中低压配网到用户的全面监测,实现缺陷及时预警、停电精准判断。

各台区智能融合终端通过配网终端自动将感知数据上传,网络管理系统解析并校验一二次设备关联关系,完成低压拓扑完整识别,形成能清晰显示台区内所有配电网装备状态的树形拓扑关系示意图。

网络管理系统通过配网终端实时接收各台区的故障信号,结合一二次设备关联关系和低压拓扑关系模型,对故障信号进行综合分析,智能研判故障位置,故障定位范围纵向覆盖配台区、出线、分支箱、表单,最终直达具体用户,真正实现精准定位。

网络管理系统与当地供电服务指挥系统建立主动抢修机制,一旦发生故障,将自动发起主动抢修流程,支撑供电服务指挥系统在2分钟内完成抢修工单、营销工单、用户短信自动生成和推送,并首次实现网上国网app实时展示“低压故障作业”情况,提升用户体验。

据统计,配网运营人员处理一张工单可用2分钟,现场抢修人员排除故障可少用10分钟。按照年均处理32500张工单测算,预计每年可为苏州市民减少停电6500小时。

提升保障,故障报修受理时间缩短80%

2020年12月,苏州配电网故障主动抢修示范区建成,覆盖苏州古城护城河内14.2平方千米区域,涵盖30个网格、500个台区,当地5万户客户可获得全天候、零距离供电服务。示范区网格内可实现中压故障100%自愈、低压故障100%精准定位、运维消缺及时率100%、重要配电设备及通道100%无人巡检、计划检修100%对外不停电。

“目前,主动抢修工单推送正确率达到95%以上,电力故障报修的受理时间缩短了约80%,抢修人员平均到达故障现场的时间缩短了15%。现在,我们通过网上国网app通知失电客户,实现了停电消息主动推送及服务评价自动反馈。”苏州供电公司相关负责人说。

城市发展,电力先行。南瑞集团除配合苏州供电公司建成配电网故障主动抢修示范区外,还为苏州地区量身定制了从顶端网架建设统一规划到配电网末端的营配数据融合项目,先后支撑建设了同里综合能源服务中心、不停电作业示范区、园区安全可靠、绿色高效和优质服务示范区等一系列示范工程,全力支持苏州打造安全可靠、优质高效、绿色低碳、智能互动的城市配电网样板,不断提高客户服务水平,助力能源绿色转型。