

创新驱动技术发展,走好电网数字化转型之路

——访南方电网公司数字电网领域首席技术专家、“伏羲”芯片研发团队负责人李鹏

■ 本报实习记者 林永静

近日,国家知识产权局公布了关于第二十三届中国专利奖授奖决定,由中国南方电网有限责任公司自主研发的国内首款电力专用芯片相关专利——“用于并行冗余协议网络中的时钟输出控制方法和系统”获得中国专利金奖。基于该技术研制的“伏羲”芯片,解决了我国能源工控通信对核心器件长期依赖进口、知识产权依赖授权的问题。这不仅为我国电网数字化转型添上了浓墨重彩的一笔,也为保障我国电力能源和信息安全作出了重要贡献。

面对电网数字化转型的趋势,怎样把方向?如何走好中国自己的电网数字化转型之路?记者就此专访了南方电网公司数字电网领域首席技术专家、“伏羲”芯片研发团队负责人李鹏。

拥抱数字化: 推动深度融合 助力能源革命

随着“双碳”目标的持续推进,新能源将会是未来新增电源的主体。李鹏认为,终端能源消费“新电气化”进程加快,用能清洁化和能效水平显著提升,这要求作为消纳高比例新能源核心枢纽的电网更加灵活可控,从而实现新能源的广泛接入和消纳,多元负荷的开放接入和双向互动。

“进入数字经济时代,信息通信技术不断推广普及,企业边界正在被重新定义。生产者、新的协作组织不断涌现,无论是企业、组织还是个体,面临的外部环境复杂性和不确定性也在呈指数增长。数字化转型正是当下企业或组织为应对上述外部情况,在管理方式、资源配置方式上做出的一种主动变革。”李鹏给本报记者这样说道。

对于电力系统而言,数字化该如何转型?李鹏介绍,随着能源革命和“双碳”战略的推进实施,未来的电力系统中,新能源高比例接入和终端能源多样化,将促使原来相对静态、可控的电力系统转变为动态、快速变化且不确定性增加的复杂系统。从这个角度来看,电力行业的数字化需要用动态优化策略提高资源配置效率,化解复杂系统的不确定性。

目前,南方电网已率先在能源领域开展数字化转型,提出“数字电网”发展战略。数字电网技术可实现能源生产、传输、使用、存储和转换等环节的全方位感知、数字化管理、精益化运维和智能化决策,是推动能源行业全面升级的必然途径。

李鹏进一步表示,数字电网将成为承载以新能源为主体的新型电力系统建设的最佳形态,能够在最大程度上提高能源利用效率与新能源渗透率,降低能耗和对传统化石能源的依赖程度,实现经济发展的健康转型。“尤为重要的是,数字电网开放共享的思想将会从根本上改变我国能源生产消费理念和模式,从而推动我国能源行业体制的变革,提高我国能源行业的整体开放程度,构建新型能源生态,促进经济转

型和增长。”

“当前,整个行业仍处于数字化转型的起步阶段。”李鹏提到,南方电网自2019年起推动数字化转型,当前已具备一定的数字化技术基础条件。比如说实现了核心业务上云、企业级数据中心对全网数据资产的纳管,上线运行了最复杂和最庞大的管理信息系统——电网管理平台。

“下一阶段,电网数字化转型的重点将是数字化技术和业务的深度融合,推动企业管理创新和业务变革,更好地支撑国家数字经济发展和新型电力系统建设。”李鹏说。

让专业的人做专业的事: 打造高素质数字化人才队伍

“人能尽其才则百事兴”,随着科技的飞速发展,国际技术壁垒逐渐显现,人才已经成为最宝贵的社会资源,抓住人才就掌握了国家的核心竞争力。

电力系统是世界上最复杂的工业控制系统和网络,电网的数字化转型需将数字化技术与行业知识、工业机理深度融合,难以直接复制其他行业的经验和成果。此外,建设数字电网的基础是实现海量测量、控制、保护等电力工控装备的数字化,这也对装备的采集、处理、控制、通信等环节相关器件提出了更高要求。

对此,李鹏表示:“这既是机遇也是挑战。必须培养发展自己的科研力量和团队,才能为企业数字化转型提供持续、可靠的支撑保障。”

事实上,李鹏自己就是一个入尽其才,才尽其用的典型例子。加入南方电网后,李鹏凭借多年的专业知识储备,带领团队选定国产芯片技术路线,成功研制“伏羲”,并将基于芯片研制的芯片化保护装置成功挂网,最终实现了芯片量产。

当然,除了人才的主动奔赴,南方电网也给予人才同样温暖的回应。例如,南方电网数字电网研究院有限公司(以下简称“南网数研院”)将市场因素纳入到薪酬标准中,用“为岗位价值付薪、为绩效表现付薪、为个人能力付薪”的理念,加大了绩效激励力度,刺激人才队伍新陈代谢。此外,还加强了科技成果转化平台载体建设,依托技术研发中心,建立小试、中试、熟化和推广应用平台,帮助科研成果转化跨越“死亡之谷”。

“当前,南网数研院员工规模已经达到2000多人,这批员工伴随电网数字化转型不断成长,成为一支既了解电网业务又掌握数字化技术的核心队伍,也是未来支撑电网数字化转型最宝贵的财富。”李鹏说。

摸着石头过河: 突破卡脖子难关

为支撑数字电网建设,南方电网从云

到边、端,甚至末端的传感、底层的芯片,都布局了一系列数字化关键技术。

此类技术的研发难度如何?以此次荣获中国专利金奖的“用于并行冗余协议网络中的时钟输出控制方法和系统”技术为例,这是南方电网在电网数字化领域探索的一个缩影。基于该技术研发的“伏羲”芯片是数字电网关键处理器件,其创新性地嵌入了电力专用算法硬件计算引擎,可实现海量数字信息的并行、快速处理,具备安全通信能力。

“这是国内行业首创,团队没有任何现成经验可借鉴,完全是摸着石头过河。”李鹏说。

在电力专用芯片研究工作启动之初,不少人觉得进口芯片又好又便宜,国产芯片即使做出来也比不过。在研发过程中,国产指令集、国产内核、电力专用算法模块、内生安全等关键技术在国内鲜有参照案例,研发过程的艰难困苦可想而知。随后,又遇到申请科研项目失败,甚至有厂商直接放话:“如果采用国产核研发芯片将终止与南网的合作。”

四面楚歌的境地,使得研发团队成为一支在黑暗中行走的队伍,没有回头路。

种种难关压在心头,在项目成功立项后的那段日子,每天清晨8点、下午5点、凌晨2点,不到20人的核心团队成员三班倒。设计、流片、封装、测试……所有环节,大家与时间赛跑,抢抓进度。最终将芯片研发周期从18个月压缩至10个月。

技术研发难,推广更是不易。李鹏坦言,相比进口芯片完善的软硬件平台与丰富的工具链,国产指令集、内核的生态显得相对简陋,因不熟悉国产指令集、不熟悉国产开发环境,适配开发费时费力,加之不少厂商存有刻板印象,因此放弃使用国产芯片。

为推动伏羲芯片在各领域的应用,团队跑遍全国数百个大小终端厂商,用高质量的技术服务为用户提供从芯片验证到装置研发、检测、应用的全环节技术支持。“为此,我们专门建立了小问题3天、一般问题5天、复杂问题7天解决的‘357’技术支持制度,成功为多家合作厂商解决了种种问题,赢得了合作伙伴的信任。”李鹏说。

对于接下来的芯片工作重点,李鹏表示:“一方面将继续推动伏羲系列芯片的研发工作,实现对数字电网发、输、变、配、用全场景的支持,为电网数字化转型提供高性能、安全、自主可控的算力底座;另一方面,将持续完善国产电力芯片软硬件平台,构建开放友好、合作共赢的国产电力芯片生态圈,为中国能源数字化发展提供高效、安全、稳定的自主算力,保障国家电力能源安全、工控领域科技自主自强。”

全方位发力: 深化集团化改革 深挖数据价值

提到南方电网“全面建成数字电网,重点领域达到世界一流水平,成为数字化转



图为“伏羲”芯片研发团队正在进行方案研讨,居中者为李鹏。



“伏羲”芯片合作产品。



“伏羲”芯片产品特色。

型标杆企业”的目标何时能实现?李鹏表示,目前仍存在一定差距,“当前,核心能力建设有待加强,中高端人才队伍建设方面仍存在较大缺口,生产组织和流程体系也都处在不断完善的过程中,自主可控能力还需加强。”

在创新驱动方面,李鹏表示:“南网数研院成立时间较短,自主研发、重大成果缺乏沉淀,产学研用一体推动成果转化创新链条还未高效贯通,创新驱动积累仍不足。”

此外,南网数研院的市场开拓能力也将进一步加强。对此,李鹏表示,南网数研院将不断深化集团化改革,抓住“科改”“国企改革三年行动”专项任务契机,将改革与公司战略规划相结合,以问题和目标为导向,重构业务布局、战略单元、治理体系和考核体系,从创新和市场化改革两方面入手,全面打造南方电网数字化转型的战略支援部队和数字电网建设的主力军,保障

南方电网“十四五”目标的实现。

后疫情时代,电网数字化转型的重点将围绕国家“双碳”战略部署等一系列重大工作目标展开。李鹏指出,在技术上,要加快构建支撑新型电力系统、分布式新能源发展的技术体系;在基础设施上,要支撑国家现代基础设施体系建设。“需承接国家东数西算战略,开展能源大数据中心建设,继续深化5G、北斗等新技术应用,尽快实现传统物理电网向融合型数字基础设施转型。”

与此同时,电网数字化还需继续深挖电力数据要素价值。“要深入对接数字政府,支持碳排放监测平台建设,积极探索数字电网参与社会治理、乡村振兴、数字金融等其他领域数字化转型。”李鹏说。

(本文图片由南方电网数字电网研究院有限公司提供)



任文鹏:二十一载质检路

21年,足以让初生婴儿成长到青年;21年,足以让青年体面地步入人生百味;21年,经他检测的物资有100多万吨,经他检验的物资质量问题为零;他就是江汉油田物资供应中心物资质量检测站副主任任文鹏。

恒心,铸就过硬本领

“质量检测,意味着安全和责任,保证物资取样准确、公正,每一次质量检测都是一个安全责任大考,必须严谨认真,马虎不得。”任文鹏这样介绍自己的工作。

任文鹏学的专业是机械工程,现在做物资检测,隔行如隔山,他没有却步,而是从头学起。他埋头钻研质检业务技能,努力学习专业知识,记下了十几万字的学习笔记,家里的床头、厨房、走廊,到处都是他制作的操作规程卡片,只要有工夫,他就会看上几眼。正是因为他严格要求自

己,才让他用最短的时间考取了中国石油大学机械工程在职硕士研究生,拿到了油田经济师和工程师双资质证书,由专业向专家方向迈进。

“专业不是最重要的,重要的是专注地做一件事情并把它做好。”他沉稳地说。

高压阀门是油田生产的重要物资,检测时用氮气做介质进行试压。刚开始,1瓶氮气只能检测4只高压阀门,不仅更换气瓶延缓检测进度,而且检测成本较高。为提高检测速度,降低检测成本,任文鹏通过细心观察和多次的技术论证,终于找到了突破口,在较长的高压管线上安装截止阀进行节流,将排放介质的距离从16米缩减至5米,将原来的单瓶供气改成双瓶供气,有效减少了介质的排放量和损耗。经过改造,检测时间由原来的14分钟缩短至5分钟,每瓶气体平均可检测阀门30只,极大地提

高了检测效率。

细心,严把质量关口

“发生质量纠纷时,有两种可能,一是货确实有问题,二是没有正规操作。”任文鹏介绍。

有一次,用户单位反映止回阀不好用,任文鹏到现场后,详细了解安装程序和使用规程,发现是安装环节出了问题,并非质量问题。经过重新安装后,问题解决了。

2014年,任文鹏作为“先行官”到涪陵为质检工作打前阵。来到涪陵气田后,他和同事经常往返奔波在各个井场,白天忙着取样检测,晚上就趴在电脑前,对照江汉本部质量检测的标准,与专业部门研讨如何规范页岩气田物资的检测,相继出台了《页岩气田压裂用支撑剂导流参数检测频次暂行办法》《涪陵供应部物资质量问题处置规

定》《巡检记录表》等制度和规范。

“不行,这批次的电缆护套厚度差了0.2毫米,不能入库。”平日里总笑咪咪的任文鹏化身“犀利哥”,一脸严肃地对供应商说。针对生产关键物资和易出现质量问题的物资,如压裂支撑剂、油管、套管等,他们都主动增加检测频次,确保质量检测效果。

质检不仅是对物资指标参数的检测,更是对检测者素质和道德的检测,考验着对生产安全的责任心,不合格产品一旦投入生产,极易引发安全事故。一次,某厂家的闸阀密封试验没有达到标准,厂家人员试图送红包,任文鹏坚决拒绝,并按规定在检测报告上写下了“不合格”。他应用专业知识,指出不合格的原因所在,要求厂家改进。厂家照此改进后,再次送检的阀门质量和性能大大提高,对任文鹏的工作态度也赞誉有加。

忠心,挥洒青春汗水

任文鹏是典型的油二代,父母亲都在大庆油田工作。从孩提时,他就经常聆听父亲参加大庆油田会战的故事,耳濡目染,从小就感受到了石油人的艰辛与伟

大。大学毕业后,他毅然放弃了留在大城市工作的机会,选择了自小就最钟爱的石油事业。

“刚来的时候在红旗上班,觉得环境落差挺大的,一起分来的大学毕业生走了一半,当时,我妈让我回大庆,说实话,我心里也像长了草一样!”任文鹏回忆起那时的情景。

面对生活上的困难,专业上的差距,任文鹏没有放弃,他的心中只有一个信念,“既然我来了,就要把工作干好,还要干出点名堂出来。”

在完成日常工作的同时,他坚持参加QC活动,积极投身于难点、热点问题的技术攻关,带领QC小组不断进行质量攻关,运用前沿理论和技术,有效解决了检测过程中的问题。QC小组开展的“提高检测报告的准确性”“提高水泥比对试验的稳定性”和“减少阀门的渗漏次数”等课题分别荣获油田QC成果一、二、三等奖。他也先后荣获油田“优秀共产党员”“十佳高校毕业生”等称号。

二十一年的质检工作,荆棘与鲜花一路,坎坷同欢歌齐飞。他追逐的脚步一刻也没有停止,面对成绩,他又确定了新的起点。(王友娟 刘强)