

探寻核能国产化替代背后的故事——

“国和一号”产业链联盟助力核能国产化

■本报实习记者 林水静

“嗡嗡嗡——滋滋滋——”刚走近上海电气核电设备有限公司(以下简称“上核公司”)生产核岛主设备(包括蒸汽发生器、堆内构件、湿绕组主泵等)的车间门口,各种轰鸣声就已传来。来到某项目蒸汽发生器近4米高的管板下筒体组件跟前,一位工人正在进行管板一次侧镍基合金堆焊作业。为保证堆焊区域母材热影响区性能和防止产生裂纹等危险性缺陷,左右各十几个燃气火焰炬正在加热管板,即便记者站在距离其5米远的安全通道处,仍能感受到火焰的滚烫热浪。

在厂房门口,一台已经制造完成的蒸汽发生器平放在滚架架上。“这些制造完成的主设备,可以借助我们可靠泊5000吨级自备重件码头,直接运抵核电站建设现场。”上核公司总工程师张茂龙向记者介绍道。

日前,《中国能源报》记者走进由国家电投依托上海核工院牵头发起的“国和一号”产业链联盟相关企业调研时,了解到很多相关企业为我国核能产业摆脱对国外供应的依赖,攻坚克难的故事。通过重大专项实施,从主泵到690U型管,从设备到零部件,已突破长期以来制约我国核电发展的瓶颈,主系统主设备全面实现国产化,三代非能动压水堆核电国产化率从31%提升到90%，“国和一号”现代产业链已雏形初现。

■ 民营企业自主探索遇难题

为摆脱对国外核能设备、零部件等的供应依赖,2006年,国务院将“大型先进压水堆核电站”和“高温气冷堆核电站”列入国家科技重大专项,并于2008年批准“大型先进压水堆核电站重大专项总体实施方案”,产业链的故事由此展开。

例如,核电用690U型管合金(以下简

称“U型管”),是百万千瓦级核电机组中蒸汽发生器需使用的关键特殊材料。被核燃料加热的水,正是通过蒸汽发生器里无数根细长的U型管进行能量交换,从而产生高温高压蒸汽并实现发电。其不仅尺寸繁多,而且对于密封精度、防腐蚀、防放射性的要求很高。此前,世界上只有法国、日本和瑞典的3家公司能够生产此类产品,售价高达300万元/吨。

江苏银环精密钢管有限公司董事长、宝银特种钢管有限公司庄建新2005年就已看到U型管的发展方向,他向记者讲述了在外“求学”被拒之门外的故事。“当年我带着一个翻译,身上揣着几千美金,去了法国最早做690U型管的老牌制造厂,想要通过股权换人家的技术。结果到了人家那,只在接待处看了个光碟喝了杯咖啡,连门都没让进。”

2007年,宝银特种钢管有限公司(以下简称“宝银公司”)正式成立。在设计单位上海核工院的指导下,宝银公司投入大量研发资金,自主研发精密管装备和全流程生产线,经过几年的攻关努力,终于生产出了第一根国产的核电站用U型管。

“起初我们的生产率很低。生产150吨的U型管需要一年半的时间。在这期间不断出现问题,反复调整。随着技术的不断进步,如今我们一年产能可达550吨。”宝银

公司副总经理吴青松表示,“搞技术,要想实现‘0-1’的突破,起步是最难的。”

“当时国内有人根本不相信民营企业能够生产出这样的管子。在这个过程中,受福岛核泄漏的影响,公司投入15亿元建设的产线亏损了4个亿,也经历过生死存亡的时刻。但就是为了争这口气,一定要把技术拿到自己手里!”庄建新说,“目前国内已建和在建的所有核电站均有宝银公司提供的产品。”

有意思的是,在2010年公司首套产品成功下线后,法国瓦卢瑞克公司得知消息也来中国投资690U型管产线,争夺国内市场份额,这家法国公司正是当初将庄建新拒之门外的老牌制造厂。2022年,宝银公司成功收购其在中国的分公司——瓦卢瑞克核电管(广州)有限公司。

■ 产学研一体化提供支撑

“如果不是上海核工院找到我们,我们民企甚至都不知道市场上还有这些需求,研制过程中所需要的配件也很难在市场上找到匹配的供应企业,研制出产品的项目应用也会成问题。有了产业链的支持,这是从无到有,从‘0’到‘1’的转变。”浙江伦特机电有限公司(以下简称“伦特公司”)总经理吴方亮坦言。

伦特公司原本是一家做温度仪表的地方民营企业,2015年,在上海核工院的带动下进入核电产业,与上海核工院联合开展“国和一号”堆芯仪表套管组件的国产化研发工作。其研制的IIS堆芯仪表系统是监测反应堆堆芯运行状态的“眼睛”,可以帮助堆芯避免出现温度过高或功率过大的情况。

“现国内在役的五十几个核电机组的堆芯仪表套管组件都是由国外公司供货。”吴方亮表示,进口不仅贵,话语权也极其受限。要进口该产品,外方不但设置了各种门槛,还会以技术支持费等借口额外收费。“这是对国内没有自主供货能力的一种侮辱,一定要把这个关键设备做出来!”

在国内毫无研制和测试经验的前提下,上海核工院与伦特公司联合开展技术攻关,从无到有突破各种技术难题。“从2015年到2021年,从原理样机到工程样机再到最后取证模拟件完成整个鉴定试验,一共花了6年多时间。现在我们已经实现了批量化生产。”

不仅攻克难题,还有创新突破。“因为从仪表传出的电流极小,我们采用了更适合弱信号传输的铠装电缆,在8个传感器传输出口连接了矿物电缆组件。此前,进口产品的电缆组件都采用了有机电缆。铠装电缆的寿命更长,寿命期可达到60年,也

更耐高温。从经济性来看,核电站正常服役期限60年间,无需更换就能覆盖整个服役期了。而堆芯仪表套管组件有20年设计寿命,在核电站60年服役期内也仅需更换2次。”

■ 形成完整核电产业链

据了解,经过逾50年的发展,特别是通过国家科技重大专项实施,上海和长三角地区已形成集研发设计、设备制造、工程承包、建造安装、运行维护等的完整核电产业链,建成我国规模最大、业务最全的核电产业集群。以“国和一号”示范工程为例,已采购的装备中,长三角地区企业供货占比达51%。其中,上海核电产业集聚200余家企业事业单位,从业人员近2万人,产业年总产出超过240亿元,核岛装备国内市场占有率达到近40%。

“民营企业具有专注精神。大企业做小设备,在经济性上也许并不划算,但若是由专注精、特、尖的小企业来做,更具有持续性。此外,联盟的建立,不仅为‘国和一号’提供后备支撑,也为整个核能产业链提供具有过硬技术的生产企业。”上海核工院科技创新部副主任夏迪表示。

“在推进‘双碳’目标背景下,核电发展的春天又一次来临。目前我们具有年产6台(套)百万千瓦级核岛主设备的制造能力,总体可满足发展需要。”张茂龙表示。

吴青松说:“福岛核泄漏事故后,核电站核准搁浅,对民营企业打击很大。我们的U型管售价比进口产品大大降低,甚至还有国外企业在招标中恶意压价。不过,只要有持续的市场需求,我们通过以量带利就能继续维持。‘国和一号’产业链联盟面向产业化,像一根‘线’把我们这些产业链上的企业穿项链似的集合起来,通过平台为我们提供项目,保障了可持续性发展。”

传统加油站急谋转型

上接1版

能链港事业部总经理高晓嵩指出,“双碳”目标推动加快形成绿色低碳交通运输方式,对加油站的基础设施建设与经营管理方式提出新要求,对传统加油站的经营盈利方式带来冲击。“加油站总量未来几年可能继续下降。在转型过程中,不少加油站如果不进行综合能源转型,无法适应未来能源结构,就会因为经营压力选择主动关闭。此外,随着老城改造等工程实施,部分老站和不合规的加油站将在严监管的过程中拆除,都会影响加油站整体数量。”

“不过,从能源需求来讲,成品油的需求虽然在下降,出行能源的需求却没有下降,因此行业仍被看好。”高晓嵩说,“加油站仍然具备网络属性和价值。在未来转型中,盈利结构会发生变化。不论是国有、民营还是外资品牌,都要抓住品牌化、数字化、综合能源化趋势,在同质化竞争严重的当下,寻求差异发展。”

特色综合油站不断涌现

“双碳”目标下,油电切换提速,2022年,新能源汽车产销同比分别增长96.9%和93.4%,新能源汽车渗透率达到25.64%,预计2023年将突破30%。孙仁金认为,油气电氢服一体化综合能源服务站建设将提速,进入规模化布局阶段。加油站非油业务多元化、规模化连锁经营特征将更明显,行业智慧升级、低碳化转型将转化为商业利润新动能。

中国石油流通协会专家委员会主任董秀成认为,新能源汽车的增速远远超出想象,个别省份已发布禁售燃油车时间表,到2060年,燃油车或将不复存在。

在多重压力夹击下,传统加油站都在不断向综合能源补给站、综合能源港转型,尝试走出自己的特色之路。

比如,中国石化正积极向“油气氢电服”综合能源商转型,提供一站式全方位的能源补给。

在北京市大兴区青云店镇京福路的中国石化青云店加油站,记者就看到有不少加氢车辆往来,这座在役近40年的加油站在今年3月有了加氢的新功能。据了解,这也是首都南部首座油氢一体站,站内最高储氢量达到721.5公斤。

据悉,2025年,中国石化将建成保底600座,力争1000座加氢站或油氢混合站,建立年总加注能力12万吨的加氢站网络。

中国石化京津冀地区首座“碳中和加油站”落户亦庄,印证了中国石化重点推进存量加油站改造提升,落实“双碳”目标抢占高效市场的目标计划。

据悉,亦庄加油站注销了6吨自愿减排的核证减排量,实现2021年碳中和与2022年预先碳中和,以及电力消耗的零排放。同时,这座加油站采取以太阳能供电为主、市电为辅的供电方式。其太阳能发电系统满负荷发电量可达200千瓦时/日,首年发电量理论计算值为7.2万千瓦时,可基本满足该站经营运行需要。

综合能源服务可以提高能源利用效率、提升社会综合能效水平,正逐渐成为能源企业转型的主要方向和行业共识。

民营加油站也在通过连锁联盟的方式,重塑品牌形象,快速形成连锁化、规模化优势,提升行业竞争力。“比如中国国际能源、中国油联等一批民营加油站以连锁联盟方式参与市场竞争,福建莆田系在江西已抱团发展品牌加油站190座。规模较大的民营加油站企业收购零散民营加油站,能够形成规范化管理,利于管控的同时也便于行业健康发展。”某不愿具名

石油流通行业专业人士说,“未来,具备一定规模,有抗风险和盈利能力是民营加油站发展的方向。”

是智慧站,也是车主的“储能站”

不论国有、民营还是外资企业,都在通过油非协同营销,拉动消费升级。非油自有品牌的开发已经从单一的实体商品走向其他类别,在不同领域围绕“人·车·生活”生态圈深耕系统市场,开拓新兴市场。

高晓嵩指出,未来加油站是一个能源补给站,更是一个消费综合体。“从加油向加油、充电、加氢等综合能源服务延伸,从能源补给向购物、餐饮等多元消费场景延伸,从油站经营细节入手提升车主体验是必然趋势。”

“综合能源站的运营并不是简单的加油站运营顺承,更多的是在原有运营体系的基础上发展出来的一种综合运营体系,且运行模型要与数字化应用场景相契合。目前,数字化已经可以由市场驱动,行业共识已形成。一套系统或者一个APP,既可以帮助传统企业节省人力成本,还可以提高运营效率。”孙仁金判断,石油流通行业的数字化进程在《关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见》出台之后,速度将会加快。

综合能源服务不仅仅是增加新的能源品类,还意味着更复杂的安全、运营、品牌化、数字化管理,是传统加油站由内到外的系统升级。未来,5G、物联网、大数据、人工智能等现代信息技术将广泛应用于智慧油站。加油站经营中用能的绿色、低碳化将提速,碳中和的加油站数量将明显增加。

“未来的加油站,是颜值和内涵并存,技术和体验互融的综合能源港。这里不仅能够实现绿色低碳清洁,还是科技的化身,能够成为每一个车主体验服务放松身心的‘储能站’。”上述石油流通行业专业人士说。

我国首次设立供电企业顾客体验服务标准

上接1版

该指南囊括44项标准条款,主要包括客户体验管理、客户体验策划、客户体验运行三大方面内容,细化明确了从理解客户需求与期望、客户体验目标实现策划、供电服务体验设计、体验测量指标、体验行动分析、体验创新优化到服务体验评价的顾客体验全过程、全触点管理。

据悉,这是我国在电力行业首次按照质量管理标准流程提炼梳理供电服务顾客体验管理要点,开辟了供电行业用户体验管理的先河,对供电企业顾客体验管理等业务具有较强指导意义,对我国供电行业服务顾客管理精益化、标准体系等工作带来较强的现实意义和战略价值。

聚焦顾客体验管理,实现客户价值共创

近年来,南方电网深圳供电局坚持践行“解放用户”理念,始终围绕客户体验做好客户服务,实现客户价值共创。

在客户体验设计方面,从客户需求与期望出发策划设计客户用电全过程体验优化提升管理,持续丰富“基础+增值”产品体系,创新推出“易+”系列产品,获3项全国首创(充电易、日电易、绿电易)、5项全网首创(市场易、通电易、光伏易、换电易、转供电易)。

在客户体验策划方面,以客户

画像应用为例,深圳供电局聚焦顾客期望,在南网率先上线运行客户精准画像智能应用平台,已实现“猜你想问”“猜你想办”“猜你想要”“猜你想吐槽”等场景。向95598智能辅助系统、营业厅自助服务终端等提供客户画像实时辅助分析,推送95598辅助画像9862项、营业厅个性化菜单964项、营业厅投诉预警短信795条,辅助客户经理推广智慧运维等4类增值服务。

在客户体验运作方面,深圳供电局打造全网首批高端客户经理团队,主动服务该市重大项目和“20+8”产业集群用电需求,建成政企用户能共享服务数字平台,推进政数共享、行政审批、电气线路协同联办等做深做实。全面对接深圳智慧城市CIM平台,推动地下空间“一张图”规模化应用,主动对接“数字政府”在线获取市详规“一张图”,实施主网项目敏捷建设,服务地方经济发展。

深圳供电局基于顾客体验管理应用将目光锁定在供电服务产品体验和改进升级上。开展“大众电评师”系列活动累计4季,共邀请1058名用户对服务产品体验与评价,对5项基础、4项增值供电服务产品沉浸式体验,提出全流程管理改进建议113项,单场直播最高点播量达3.37万人次。启动全渠道招募“供电服务体验师”,招募首批内外部19名服务体验师,以用户需求驱动流程再造。

下一步,深圳供电局将继续深耕顾客与市场管理提升研究,以用户体验管理推动现代供电服务水平整体提升,实现用户价值共创。

其三,事中事后监管急需进一步强化,以跟上改革发展新要求。”

推动监管措施创新

成品油监管相关立法正逐渐引起重视。作为重要的传统能源行业,在全国层面上,行业法律法规体系并不完善,行业管理和消费征管机制依据主要为各类行政规范性文件,缺乏相应的法律规范,成为行业高质量发展的最大短板。广东省于去年底发布的《广东省十四届人大常委会(2023—2027年)立法规划和2023年度立法工作计划(公开征求意见稿)》中,列出的2023年至2027年立法规划项目有97件,其中就包括广东省成品油流通管理条例,广东以及深圳的先行先试,为国家层面的成品油立法工作提供了生动的实

践范例。

另据了解,江苏省已经于2021年末以政府规章的形式,发布《江苏省成品油流通管理办法》;当前商务部也正在制定《成品油流通管理办法》,以加强成品油行业监管。

值得注意的是,立法的同时,监管措施的创新也成为重要内容之一。深圳市此次《条例》就明确规定要进一步创新监管措施,以智能化手段打破信息壁垒,强化全链条监管。

“建议将数字赋能,建立行业管理平台作为强制性措施写入相关法律法规中,以解决行业管理抓手问题。”丁彦表示,“大力鼓励和推动‘互联网+’管理平台建设,加强企业日常监管,打破部门‘数据壁垒’,打击销售作弊等违法行为,推动行业征信体系建设。”

深圳率先立法监管成品油经营,威慑力如何?

上接1版

长期从事成品油市场研究的业内人士丁彦对《中国能源报》记者指出。

监管跟不上“放管服”改革进程

事实上,过去几年,成品油领域“放管服”政策的密集出台,在加快成品油市场全面开放和市场化步伐的同时,也为成品油市场监管带来更大的挑战。

“当前制度体系最大的问题是部门管理职责交叉,尤其是跨部门管理导致流程

凌乱,造成事中事后监管跟不上‘放管服’改革进程。”丁彦表示。

商务部石油流通专家尹强对《中国能源报》记者表示:“‘放管服’后,新增加了许多成品油经营企业,成品油市场出现了一些乱象。地方政府和相关部门虽然也重视这个事,开展了一系列清理行动,但是规模和力度都远远不够。”

成品油领域违法违规事件在现实中有多起案例。例如,江西省南昌市新建区警方近日成功侦破的一起特大生产、销售伪劣成品油犯罪案件中,犯罪团伙从安徽、山东等地购买桐油、蜡油等原料油,在偏僻民房内秘密勾兑伪劣柴油,以低于市场价售卖,

涉案金额1.2亿元。

国务院发展研究中心资源与环境政策研究所研究员郭焦锋认为:“成品油市场发展仍存在着一些老问题。一是仍存在无证经营等监管盲区,因体制机制还有不顺使得市场监管和执法的关系不清晰;二是有些违反行业监管要求后处罚力度偏弱、与违法收益不成比例;三是市场退出机制还不明晰,导致部分违规加油站难于彻底关停。与此同时,新形势也带来一些新变化。其一,批发仓储监管在一些地方明显滞后,违法经营行为有所增加;其二,省级部门监管力量弱化,使得加油站建设突破规划现象时有发生;