

稳步推进中国特色电改事关全局

■王旭辉 薛松

电改

今年8月，持续高温天气等因素引发美国加州电力危机，加州电网在未提前告知政府和居民的情况下，临时采取分区轮流限电措施。期间，加州日前电力市场电价更是突破1000美元/千千瓦时，高出第三季度平均水平20-30倍，仍然没能有效缓解电力危机，引发广泛关注。

我国当前正深入推进电力改革，应当深入分析加州电力危机背后的电改深层次问题，为我国更好推进电力改革提供参考。

市场体制机制问题 是引发美国加州电力危机原因之一

加州电力改革始于上世纪90年代，是最早推行电力改革的地区之一，打造的现货市场模式、透明开放的交易体系，至今都是许多国家学习的样板。从电力改革和市场建设角度看，发生此次电力危机的主要原因包括：

能源低碳转型步伐激进，支撑高比例新能源并网的调节资源和高峰发电出力不足，推高系统性风险。近5年，加州约1/3的燃气机组退役，煤电几乎全部关停，核电站已关停一座，并准备关停其余核电站。截至2020年8月，调度区内新能源发电装机占比达到42%。同时，储能发展滞后，仅达规划1/6。危机发生前，高温天气致使负荷激增，叠加光伏出力下降和风电骤减、燃气机组故障停机等突发情况，引发限电。

电网管理体制松散，跨州互济、大范围供需平衡能力不足，削弱了电网应急能力。加州日常外部用电量占比接近1/3，相邻高温地区电力吃紧，对加州电力输送显著下降，仅约最大输送能力一半，亟需在更大范围内进行资源调配和调剂。然而联邦体制下，美国不同州或地区的电网规划分散、发展相对独立，跨州输电联络薄弱，难以进行更大范围的供需平衡。

联邦层面调度体系分散，难以组织有效的电网统一调度管理，推高了电网运行

安全风险。美国不同州或地区调度相对独立运行，联邦层面缺乏有效的电网统一调度管理，难以进行更大范围资源调配。日常情况下，对加州调度区的最大输送能力，其他地区仅是加州临近地区输送能力的39%。加州电力危机发生时，受不同调度主体间协同效率、调度指令执行力等因素制约，其他非高温地区短时间内难以提供有效支援。

电力市场机制设计对高比例新能源并网带来的挑战考虑不充分，影响系统运行安全可靠。新能源边际成本较低，不断挤占火电市场空间。加州未建立集中的容量市场机制，也缺乏有效的政府调控措施，带来可调节发电裕度不足等问题，电网灵活性爬坡能力无法保障。新能源出力具有间歇性、波动性、反调峰特性，电力供应紧张情况下，对发电企业惜售抬高价格等行为也缺少有效的约束机制。最终，市场风险不断推高系统运行风险。

我国坚持走具有中国特色的 电改道路取得巨大成就

我国实施电力体制改革以来，电力工业发展取得了举世瞩目的成就，保障了经济快速发展下电力的长期可靠供应，在安全、技术、新能源发展等领域逐步进入世界领先地位，这得益于我国尊重电力发展客观规律，并结合国情电情实际，稳步推进电力改革。

坚持“为人民服务”的宗旨。这是我国电改的根本出发点，在电改方案设计、电力企业运行中，是各方基本遵循。我国对电网安全、保障民生更为重视，近些年持续加大对农网、偏远地区电网投资，居民电价14年来未变，相比经合组织国家，我国电价列倒数第三、工业电价列倒数第九。在新冠肺炎疫情防控中，也出台欠费不停电等暖心举措。

坚持“统一规划、统一调度、统一管理”的发展模式。这极大发挥了电网规模和协同效益，符合电力技术经济规律，在应对用电需求快速增长、自然灾害多发频发等挑

战，以及保持电力系统安全稳定中起到了决定性作用。过去20年间，我国是全球唯一没有发生大面积停电的国家。

坚持渐进式改革的思路。我国在电改重点任务、进度等方面，寻求各方共识的“最大公约数”，逐步扩大输配电价改革试点范围，开展增量配电、相对独立的交易机构组建等任务，先试点再推广，确保有序、有效、稳妥推进各项改革任务。

在政府宏观调控下发挥电力市场配置资源的决定性作用。政府构建了高效能源监管体系，规范市场运行和电力企业经营。近年来，我国逐步建立涵盖多时间尺度、多交易品种的交易体系，有序放开发电用电计划，市场配置资源的决定性作用显现，市场开放度、活跃度显著提升。2019年，国家电网有限公司经营区市场交易电量突破2万亿千瓦时，占售电量46.9%，注册市场主体数量约是2015年底的5倍。

未来将聚焦新能源消纳等重点方面 推动我国电改向纵深发展

能源安全是关系我国经济社会发展的全局性、战略性问题，对国家繁荣发展、人民生活改善、社会长治久安至关重要。习近平总书记在党的十九大报告中明确提出，构建“清洁低碳、安全高效”的能源体系，这进一步为电改工作指明了方向。

聚焦促进新能源消纳，全力保障能源安全。中国工程院院士罗安表示，未来我国新能源装机比例将达到30%甚至50%；中国工程院院士杜祥琬也表示，要高度重视新能源大规模接入对电力系统的影响与挑战。因此，亟需建立可再生能源发电配额制、保障性收购政策与市场交易有序衔接的机制，优化可再生能源补助资金管理，推动可再生能源加快参与电力市场，提高新能源消纳规模和比例。加快辅助服务市场建设，引导火电灵活性改造、可调节负荷灵活响应，提高电力系统调节能力，确保系统安全。

增强国有企业控制力，做大做强电力央企。要增强国有企业在电力公共事业中

的控制力，这与西方经济学中垄断有着本质区别，目的是履行“三大责任”（经济责任、社会责任、政治责任），更好地服务经济社会民生。在电力市场运行中，要更好发挥电力央企的兜底和保障作用。中国工程院院士邱爱慈指出，依靠电力央企的攻坚，我国在特高压套管等领域已经超过国外，带动了工业化进程。中国工程院院士于勇、李立浯、卢春房均表示，要更好地发挥电力央企创新资源整合及引领作用，在工控芯片、基础材料、关键软件等核心技术创新方面加速取得突破。

完善市场机制，加快建设全国统一电力市场。国网能源研究院副院长蒋莉萍表示，更大范围的资源优化配置是高比例可再生能源电力系统降低运行成本、提升运行效率的有效措施之一。在当前风电、太阳能发电进入“平价”时代及全国非水可再生能源发电占比超过10%的重要节点，更需要加速研究出台全国统一电力市场建设方案，有效衔接各类市场机制，促进发挥市场决定性作用。尤其做好不同时间尺度、不同标的交易的衔接和贯通。完善平衡机制、结算机制和信息披露机制等，提高交易透明度和运作效率。完善跨区跨省交易机制，稳步推进建立常态化、规模化跨区跨省交易机制，促进全国统一电力市场加快形成。

坚持统一管理，加快电网高质量发展。国网能源研究院副总工程师马莉表示，近几十年来，我国在用电需求快速增长、能源结构深刻调整、自然灾害多发频发的情况下，始终保持电网安全形势总体稳定，没有发生大面积停电事故，电网统一管理起到了决定性作用。随着电力市场监管体系健全完善，各类市场主体、监管机构都将对电网企业形成有效监督，促使不断提升优质服务。未来电力改革应在市场化、透明度、高效率三个关键点上下功夫，避免“碎片式”改革。对于电网主导央企，要将优质服务作为主抓手，打造安全可靠、经济高效、低碳清洁电力要素供给。

（王旭辉系本报电网版主编；薛松系国网能源研究院企业战略研究所研究员）

创新

山东电科院完成高压 电缆耐压同步局放试验

本报讯 日前，国网山东电科院党员服务队奔赴泰安供电公司220千伏岳铁线电缆投运前的交接试验现场，完成岳铁线高压电缆主绝缘交流耐压同步局放试验，这是山东省内首次在进行高压电缆主绝缘交流耐压试验的同时开展局部放电检测。各项试验、检测结果合格，为泰安供电公司岳铁线按期送电奠定了基础。

接下来，该院将继续依托高压电缆耐压局放试验系统，立足生产，全力做好技术支撑工作。（李鹏飞 张劲）

三明供电采用无人机 验收饶山变电站设备

本报讯 近日，在福建省三明市建宁县220千伏饶山变电站建设现场，三明供电公司输电人员利用无人机对该站设备进行验收。据悉，这是该公司用无人机进行变电站验收的首个成功案例。

三明供电公司运检部副主任张长椿介绍，今年以来，该公司运检部精心组织了一系列无人机技术培训，拓展运用领域，实现“无人机+”多场景应用，将无人机机动性强、快速灵活、可多方位运行等特点充分运用到线路设备巡视、验收工作中。原本需2-3名员工攀爬检查4天，运用无人机只需2个小时就能全部完成，不仅有效消除了人员攀爬的跌落风险，而且有实时图像，更加精准清晰，工作效率提升近70%。

下一步，三明供电公司运检部将继续挖掘“无人机+验收”“无人机+检修”“无人机+运维”等更多应用，提升电网本质安全。（张建 傅淑婷）

平度市供电 首次完成微网发电

本报讯 10月21日上午，国网山东平度市供电公司在35千伏崮山站10千伏崮东线检修现场首次完成微网发电作业。据悉，本次作业由一台1000千瓦中压发电车对10千伏崮东线26号分段开关后端客户进行负荷转供，为后端12台公变971户低压用户和13台专变用户提供不间断电源，真正实现客户检修停电“零感知”。

下一步，该公司发挥市县一体化优势，积极探索不停电作业新思路、新方法，为客户提供更优质的服务。（邢明明）



智能防钓鱼装置保安全

10月20日，国网安徽萧县供电公司员工在跨越萧城龙河的35千伏黄白线6号杆安装电力线路防钓鱼智能预警装置。据了解，该装置具有“红外+微波”探测功能，能探测到电力线路走廊下的鱼塘或河面区域，一旦检测到入侵，智能装置的静等就会闪烁报警，以高分贝语音驱离入侵者，同时，现场图像可以远程传送到后台监控中心，后台根据现场情况予以对应处置。

萧县供电公司供图

能源大数据精准服务光伏扶贫

“新基建”

■通讯员 李海涛 徐东峰

“郑书记，这几天咱们的光伏电站发电量咋下降了，是不是有设备出问题了？”近日，国网山东夏津县供电公司南城供电所技术员仉恒强赶到夏津县大殷庄村委会，对村支部书记郑春泉表示。

郑春泉立即打开手机上的软件查看，发现光伏电站发电量还不到从前的一半，马上带着两位工作人员爬上屋顶检查起来。一番排查，测量发现了问题所在，更换了逆变器元器件后，光伏电站恢复了正常。“村里的光伏电站是扶贫工程，少发电、不发电直接影响的是咱村的贫困户，谢谢你们啊，你们咋知道我们的光伏

电站零件损坏了呢？”仉恒强神秘的一笑，讲述了事情的经过。

原来，今年5月，夏津县供电公司建成了能源大数据中心，构建了能源看经济、能源看民生、能源看环保、能源看服务、能源看运营、能源看扶贫6个模块，用电量大数据为新旧动能转换、节能减排、乡村振兴、攻坚脱贫和经济发展“问诊把脉”。

其中，能源看扶贫模块除采集扶贫户户均容量、用电量和分类电量数据外，重点就是实时监测光伏扶贫电站的发电量，通过实时监测、日对比、周分析，形成村集体光伏电站上网电量和光伏发电的收益分析，从发电量看光伏电站运行问题，从上网电量看扶贫收益，助力光伏扶贫。

同时，夏津县供电公司通过对各模块的数据赋予不同的权重，推出电力幸

福指数，通过指数高低评估扶贫成效。该公司对指数高的贫困村将开展实地调研，探索研究可复制、推广的脱贫模式；对指数低的贫困村将持续关注，精准施策，助力贫困村实现真正脱贫。

截至目前，该能源大数据中心对外已采集统计局、环保局、税务局等公用事业部门37万多条数据，对外逐步打通水、电、气、热等行业壁垒；对内实现营、配、调等专业贯通，整合数据资源，构建形成数据中台，实现数据融通、共享。

下一步，能源大数据中心还将在此基础上打造数据应用，数据成果培育、数据人才培养、新技术创新应用4项数据提升工程，加强核心指标管控能力，充分发挥数据作为核心生产要素的重要作用，以质量和时限倒逼责任落实，以大数据分析为政府决策提供技术支撑，助力经济又好又快发展。

枣庄供电助客户 “获得电力”更便捷

本报讯 10月20日，山东省枣庄市能源局局长郑仰昕一行到枣庄供电公司调研，督导供电企业“一链办理”、刷脸办电等便民工作实施情况，充分肯定该公司简化“获得电力”措施得力，鼓励他们用心服务，确保全市“获得电力”指标取得最优排名。

截至目前，枣庄供电公司累计完成电力接入工程“一链办理”154项、信息共享功能应用4.86万次、“房产+用电”联合过户874户，真正实现让“数据多跑路、群众少跑腿”。（鞠同心）

普洱用电报装并联审批 大幅缩短接电时长

本报讯 南网云南普洱供电局近日对办理新装、增容的低压非居民客户和10千伏及以上客户电力接入，要求形成规划许可、绿化许可、掘路许可、占路许可等环节并联审批。由于实施并联审批方式，从客户申请用电到通电，所需时间大幅缩短，审批时间由原来的10多天缩减到3天就能完成，缩减审批时间70%。（冯海银 严媛）

庆阳供电持续提升 “获得电力”水平

本报讯 “‘网上国网’太方便了，当天问题当天解决，不用再跑路了。”10月21日，甘肃省庆阳市五方国际项目负责人杨经理感叹道。

据了解，庆阳供电公司落实优化营商环境新举措，力争客户“最多跑一趟”甚至“一趟都不跑”；多措并举推广“网上国网”APP应用和“阳光业扩”，大力推行“零证办电”“一证办电”和“一链办理”，对人工化、纸质化的传统报装接电服务模式进行深度变革创新，实现10千伏、0.4千伏业扩报装全业务线上办理，压缩办电整体时限。（田鸿宾 王红英）

鸡泽供电优化营商 助力提质增效

本报讯 “高度重视此次优化营商环境自查自纠工作，确保检查的广度和深度……”国网河北鸡泽县供电公司营销主任王迎军近日在该公司优化营商环境调度会上强调。

据悉，该公司近期组织开展了优化营商环境规范市场秩序专项检查工作，制定了优化营商环境规范市场秩序专项检查细则，落实各职能部门责任；通过采取自查与检查相结合、明查与暗访相结合的方法，查找出业扩管理和员工行为等方面亟待解决的问题和需要加强的薄弱环节。（金亚坤）

滕州供电持续 优化营商环境

本报讯 “以往这些都是人工、纸质操作，不仅费时，还得多次往返政府相关部门和供电营业厅。现在只要使用‘网上国网’APP，当天问题，当天解决。”日前，山东省滕州市鑫迪商品本色智能家居4.0项目负责人王经理向滕州供电中心彩虹共产党员服务队表示。

今年以来，滕州供电中心对高低压业扩进行实时管控，力争客户“最多跑一趟”甚至“一趟都不跑”；推广“网上国网”APP应用和“阳光业扩”。（徐同超）

漳县供电搭建 微信群沟通桥梁

本报讯 近日，国网甘肃漳县供电公司三岔供电所台区经理在所辖村组微信群发布安全用电小贴士，提升客户用电满意度。

今年以来，该所组织台区经理深入辖区，进村入社联系各社区、村委会加入电力客户微信群，搭建供电公司与客户之间的沟通桥梁。下一步，该公司将组织台区经理通过微信群，公开业务流程、办理时限、收费标准等信息，及时发布停电信息，接受社会监督。（李杰）

曲周县供电多举措 优化电力营商环境

本报讯 “真没想到供电公司这么快就给出了方案，让我们少跑很多弯路。”河北省曲周县新兆源公司负责人近日对回访的曲周县供电公司人员感激地说。据悉，曲周县新兆源纺织有限公司申请新增一台800千伏安变压器，曲周县供电公司接到用电申请后，多次主动上门，确保客户及时用上电。

今年以来，曲周县供电公司多措并举，为报装客户提供“零费用、零距离、零延误”的一站式服务，实现大中型企业客户办电“最多跑一次”。（冯晓娜）