

面对不确定外部因素对传统规划、预测预警的挑战，电力行业需要增强系统的灵活调节能力，以对冲不确定性。

应对紧平衡， 须打好市场组合拳

文 / 叶春

近期，在多省份对2022年冬季能源电力情况的解读中，“紧平衡”一词多次出现。这个词同样出现在中电联发布的《2022年三季度全国电力供需形势分析预测报告》中——2022年迎峰度冬期间，综合考虑中长期交易合同边界、新投产装机、跨省跨区电力交换、发电受阻及合理备用等因素，全国电力供需总体紧平衡，部分地区用电高峰时段电力供需偏紧。

紧平衡不仅是这个冬季要面对的问题。近两年，我国能源供应整体平衡，但在两种因素影响下，电力供需在部分范围一度吃紧，并对局部地区、局部时段的电力消费产生较大影响。其一是煤炭供应不足。2021年9~10月，电煤价格持续高位波动导致煤电发电装机有效出力严重不足。

其二是极端天气。2022年迎峰度夏期间，大范围长时间极端高温天气叠加经济复苏拉动电力消费快速增长，而电力供应端来水明显偏枯，导致传统水电大发期间无法达到同期出力水平。

面对多重不确定外部因素对传统规划、预测预警形成的挑战，电力行业需要增强系统的灵活调节能力，以对冲不确定性。

用好多种融资工具

能源属于重资产行业，特别是煤电行业，仅采购原料环节就需要充足的流动资金。受煤炭供应不足、新冠病毒感染、乌克兰危机等因素影响，煤价涨幅明显，使得发电集团的煤电板块持续亏损。根据中电联《2021年

电煤与电力供应紧张原因分析调研报告》的统计，2022年1~9月，全国煤电企业电煤采购成本同比额外增加2600亿元左右。

为减小燃料涨价对火电企业保供能力的影响，中国人民银行在《2021年第三季度中国货币政策执行报告》中提出，鼓励金融机构在依法合规、风险可控的基础上，合理满足煤电企业应急保供发电融资需求。创新运用可持续发展挂钩债券、碳中和债券等产品，发挥金融对能源安全保供和绿色低碳转型的支持作用。

从2021年10月至2022年2月，金融机构除了开启贷款绿色通道等常规支持措施，还推出两类用于能源保供用途的金融产品，一类金融产品是能源保供债，这类债券用于扩大煤炭



>> 2022年12月21日，远洋运输轮在江苏连云港煤炭码头卸运电煤。

供应相关的煤炭运输、人员开支费用等，助力控制煤炭价格及保障煤炭正常供应。2021年年底，包括浦发银行、中信银行、兴业银行在内的多家金融机构针对火电企业的实际需求，推出超过10款保供债券。另一类是能源保供资产证券化产品，这类产品以标杆电费作为基础资产，通过对其进行归集、打包、集合、转让，形成有价证券进行发售。以中国工商银行和国家能源集团以资产证券化方式发行资产证券化产品为例，这款产品储架

总规模为150亿元，首期发行规模达到50亿元。

经过一个冬天的试水后，金融保供的作用被肯定。2022年8月24日，国务院常务会议部署稳经济一揽子政策的接续政策措施，加力巩固经济恢复发展基础。会议提出的举措之一是“支持中央发电企业等发行2000亿元能源保供特别债”。

根据东方财富金融数据平台的不完全统计，2022年9~11月，能源保供特别债发行金额合计1150亿元，

其中，国有资本运营公司中国国新控股有限责任公司发行了1000亿元特别债，此外中国大唐集团有限公司、国家电力投资集团有限公司和中国华能集团有限公司也发行了金额为10亿~50亿元不等的能源保供特别债。

资信评估机构中证鹏元研究指出，2022年已发行的能源保供特别债发行利率为2.65%~2.85%，发行期限上，中国国新发行的是5年期中票，其余发电央企发行的是3+N永续中票，后者除了可以在短期内提供资金支撑，还可以助力企业降杠杆，优化资产负债结构，为发电央企提供长期低成本直接融资渠道。

激活需求侧响应能力

能源保供特别债等金融工具解的是一时之困，即通过缓解发电企业现金流，支持其完成某段时间内的保供任务。从长远看，要应对随时可能出现的能源缺口，须捋顺产业链上下游关系，让源网荷储实现互动。这离不开另一种市场化手段——需求侧响应。

2022年以来，在《“十四五”现代能源体系规划》等政策的支持下，我国多地的需求侧响应建设速度明显加快，截至6月，全国已有23个省市出台需求侧响应试点支持政策。

2022年迎峰度夏期间，需求侧响应在很多地方发挥了作用。以浙江为例，当地不同类型用户自主选择参与需求侧响应——工厂用户采取错峰生产模式，商场用户采取“潮汐用能”模式，提前开启空调制冷负荷，响应

时段开始后全力压降负荷，关闭非必要照明，园区用户则可以采取智慧节能的措施，动态调整灯光亮度、空调温度。同时，浙江省发放最高4元/千瓦时的补贴，有23个区县还实施地方补贴，以形成合力，通过价格引导、激活负荷资源。

在迎峰度冬期间，浙江省冬季取暖负荷（含暖风机等制热设备）最高约2060万千瓦，占全社会最高用电负荷比例超22%。当前，国网浙江电力正推动相关部门出台空调可调改造、使用管理等支持政策，同时加强宣传引导，争取全社会的认同和参与。

目前，我国主要的需求侧响应项目主要包括两种类型：激励型项目和价格型项目。激励型项目是通过向用户提供一定的补偿，使其能够在系统可靠性受到影响或者批发市场电价高时削减一定负荷量，从而促进电力供需平衡、保障电网稳定运行。这是目前主流的项目类型，浙江等地正在推行的需求侧响应项目主要是此类项目。

价格型项目则是指通过用电价格促使用户调整用电模式，尤其是在用电高峰阶段减少或增加用电。这类项目可以利用价格信号，引导更广泛的电力用户与发电侧实现更好互动。但有一种观点认为，目前我国的需求侧响应仍处于“半市场化”状态——多数需求响应项目以约定形式开展，部分实时需求响应远未达到自动化水平，且依赖政策补贴，未能体现市场化本质。

中电联在《2022年三季度全国电

让需求侧响应发挥作用的一个重要因素，在于推动更多资源进入电力市场参与交易。

力供需形势分析预测报告》中就“确保安全平稳度冬”提出“尽快出台需求侧响应市场化机制，激励用户主动参与系统调峰、调频等需求响应的建议。对于市场化机制的构建，需要在了解不同行业需求的基础上精准施策。中国宏观经济研究院能源研究所高级工程师赵晓东等在《构建新型电力系统亟待全面推行电力需求响应——基于11省市电力需求响应实践的调研》中提出，可加快构建以行业类型、用电类型为主要分类标准的需求侧响应政策，在电价基础上扩展需求响应的激励效果。对大型工业特别是高耗能行业，应强化需求侧管理，积极推动需求侧响应与能源消费权益市场协同的试点应用；对于商业用



>> 2023年1月1日，杭州一家大型商场迎来新年第一批顾客。为迎峰度冬，国网浙江电力将对多家商超的空调系统进行改造，以加强需求侧管理，降低能源消耗。

户，积极完善峰谷电价机制，进一步扩大峰谷价差，稳步推动用户侧储能或源储一体化项目规范化、标准化实践；对于中小型电力用户，特别是居民、党政工团与公共建筑空调负荷，鼓励通过负荷聚合商、虚拟电厂服务商、售电公司等专业能源服务企业实现整合。

发挥统一大市场的调节能力

让需求侧响应发挥作用的另一个因素，在于推动更多资源进入电力市场参与交易。正如厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强所说，统一电力市场越大，交易就越灵活，效率就越高，有利于实现供需平衡。

电力市场体系包括中长期交易、

现货交易和辅助服务市场。目前，中长期交易仍然是电力市场的主要交易方式。在近期多地启动的2023年中长期交易中，“保供”是交易规则的关键词。陕西的交易实施方案提出“引导省内市场主体通过中长期市场签约，锁定全年发用电计划基本盘，稳定价格预期，确保电价疏导到位，合同履约到位，保障电力供应”；山东的交易实施方案则明确“鼓励新能源场站高比例参与电力市场，签订市场交易合同的新能源场站在电网调峰困难时段优先消纳”。

现货交易有望在保供中发挥更大的作用。2022年11月25日，国家能源局发布关于公开征求《电力现货市场基本规则》《电力现货市场监管办

法》修订意见的通知。《电力现货市场基本规则》的征求意见稿指出，稳妥有序推动新能源参与电力市场，推动储能、分布式发电、负荷聚合商、虚拟电厂和新能源微电网等新兴市场主体参与交易；充分发挥其作用，还需要配合衔接好中长期市场和电力辅助服务市场，通过发现电力价格信号，不断优化资源配置。

要让中长期交易和现货交易形成有力的组合拳，还需要关注以下两方面问题。

一是要关注中长期交易与现货市场的衔接问题。目前，部分中长期交易合约仅确定了电量与价格，未就详细电力结算曲线达成一致，与现货市场衔接存在难题。为此，国家发展改革委、国家能源局在近期发布的《关于做好2023年电力中长期合同签订履约工作的通知》中指出，各地要充分考虑电力现货市场试运行安排，做好与现货市场的衔接，约定在现货市场运行期间的负荷曲线形成方式和调整方式。

二是要关注市场机制问题。2022年6月，澳大利亚由于未及时修订与市场暂停相关的管理价格上限，发电机组因管制价格不能覆盖成本、退出市场而导致电力供应不足，澳大利亚国家电力市场经历了1998年成立以来的首次暂停，9天后才恢复正常运转。这次事件给我们的启示在于，要想让价格信号充分发挥作用，除了建立市场，更需要在明确联动机制的基础上做好动态调整。■

（作者供职于中国电力企业联合会）