

构建新型电力系统,助力能源体系建设

习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布:中国将采取更加有力的政策和措施,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。据预测,2060年中国电能在终端能源消费占比将达70%以上;非化石能源发电量占比达90%以上,其中风电和太阳能发电量将超过50%;非化石能源占比达80%以上。因此,实现“碳达峰、碳中和”目标,能源是主战场,电力是主力军。2021年3月,中央财经委员会第九次会议提出,构建以新能源为主体的新型电力系统。党的二十大报告指出,加快规划建设新型能源体系。新型电力系统是新型能源体系的重要组成部分。

由于风、光资源具有天然性和分散性、开发具有便利性和成本下降趋势、发电具有随机性和波动性、设备具有低抗扰性和弱支撑性等特点,中国新能源将持续快速发展,也将给电力系统充裕性、安全性、经济性和体制机制等多方面带来巨大挑战。“能源安全-社会公平-保护环境”能源三难指数的再平衡将成为新型电力系统构建焦点和难点,需要秉持系统观念,从电力系统、能源系统甚至社会系统寻求破解之道。

从电力系统看,随着新能源占比的提高,新能源长时间低出力带来“保供应”挑战,长时间高出力带来“保安全、促消纳”挑战。“极热无风、晚峰无光”、负荷与新能源出力共同受极端天气影响的负相关性特征明显,各行业将电气化作为减碳重要举措进一步加大了“保供应、保安全、促消纳”的挑战。应对这些挑战,需要加强规划分析、安全稳



郭剑波,电力系统分析与控制专家,中国工程院院士。现任国家电网有限公司一级顾问、中国电力科学研究院名誉院长。主要研究方向为大电网安全稳定分析与控制、新能源并网运行与控制及人工智能在电网调控中的应用等。

定控制、系统灵活性、新能源主动支撑、“储能、节能和多能”融合、电力市场等技术创新,还需用新体制机制、新标准规范、新产业基础构建新型电力系统。

从能源系统看,能源低碳靠电力,电力安全靠能源。目前,全球遭遇的能源危机和电力短缺、电价飞涨,有复杂的国际环境和政治因素,能源政策和节奏失当无疑是因素之一。做好顶层设计和规划,坚持节能降耗、绿色发展,处理好传统能源与新能源的关系,稳定投资者预期,才能实现先立后破,有序推进。因地制宜选择适宜的能源开发和利用形式,实现多种能源的耦合与互补,多行业和多系统间的协调配合,分散能源风险,提高能源安全和效益。要建立能源安全的预警和承受力评估机制。此外,能源新技术对新型电力系统演进路径将有重大甚至颠覆性的作用,如受控核聚变、可燃冰、小型核电等能源新技术。

从社会系统看,经济社会转型和政策法规不仅决定了电力系统的演进路径和节奏,还决定了“能源三难指数”的新平衡态下新型电力系统发展生态,以及体制机制、技术创新等。反之,电力的发展也将直接影响社会系统的发展,例如安全和社会公平是社会系统赋以电力的属性,也是直接影响社会系统的要素。新型电力系统是跨行业协同、多种能源耦合的平台,是新型能源体系的重要组成部分,需要全社会、各行业、各参与方的协同配合共同构建。反之,新型电力系统的构建也要适合社会系统对平台系统的需求。因此,需要以社会系统和新型能源体系的视角,将新型电力系统构建成一个信息物理社会系统(CPSS)、利益相关方均能和谐健康可持续发展的生态系统、与社会和能源系统高度融合的韧性系统,这对政策法规、体制机制、科技创新和数字化都提出了新要求。

实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革,新型电力系统构建是经济社会转型过程中新型能源体系构建问题。气候环境、能源危机和新能源成本下降必将加速新能源的发展,新型电力系统构建任务艰巨、时间紧迫,且是一项系统性工程,必须完整准确全面贯彻新发展理念,坚持系统观念,处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标的关系,全社会各行业共同努力、协同推进。

郭剑波

(中国电力科学研究院,北京 100192)