

激发城市能源革命活力 驱动国家能源低碳转型

■ 陈光

城市是实现国家能源转型的主战场

当前,世界能源转型已由起步蓄力期转向全面加速期。在碳达峰碳中和目标引领下,我国能源低碳转型正加快步入新的发展阶段。城市是国民经济社会发展的主要载体,也是我国能源消费的主体。激发城市能源革命活力,发挥城市能源革命的引擎作用,将为国家能源低碳转型提供重要驱动力。

一方面,城市是各项国家重大战略落地实施的基本单元。我国有近700个大中小城市,汇聚了我国大部分人口、资金、产业、信息、技术,是国民经济社会发展的重要引擎。目前我国城镇常住人口达8.48亿人,全国80%以上的经济总量产生于城市。城市是国家战略在基层具体部署的实施主体,承接贯通不同行业和各个条线的具体任务,是协同推进国家能源战略、新型城镇化战略与生态文明建设的重要载体和着力点。城市的产业升级、城市建设、民生改善、环境治理都与国家战略息息相关,具备多种多样的承上启下、横向到边、纵向到底的战略和实施融合场景。在这个包含各类执行主体和实施对象的单元中,最容易融合多方需求,形成综合、可落地实施的解决方案。完整、准确、全面贯彻新发展理念,构建城市新发展格局,既是推动城市高质量发展的应有之义,也是创新探索各项国家重大战略融合落地的关键路径。

另一方面,城市是实现国家能源转型的主要战场。城市是能源消费的主战场,我国能源消费高度集中于城市。2020年,我国城市能源消费量在国家能源总消费量中的占比为86.9%,超过世界平均水平近18个百分点。绝大部分的二氧化碳、空气污染物排放均与城市能源活动有关。随着气候问题日益成为大国博弈的重点,作为能源消费的主体,同时也是凝聚国家核心竞争力、必然成为国家能源转型的主要战场、关键之地。加快推动城市能源革命,实现城市能源绿色低碳转型,是高质量推进中国能源转型、赢得未来发展权的必然选择。

同时,城市高度聚合了能源革命的各类创新元素。城市的创新资源优势明显、要素聚集度高,是能源领域创新创业的主阵地,各类市场主体、资本、技术、服务

商、产业链等都在城市集聚。随着能源革命与数字革命相容并进,能源领域市场化、智能化进程不断加快,城市能源领域创新将层出不穷。激发城市能源创新“产学研用金”各类资源,将以最低成本、最高效率和最快速度激发能源革命创新发展,并在推动构建低碳化、数字化、智能化城市能源系统的进程中,培育出高质量的能源产业新业态。

城市能源革命为国家能源转型探路

能源转型发展是复杂的系统性问题,关系经济社会发展的方方面面。当前,我国能源发展在能源供应保障、能源结构优化、新能源开发利用等方面取得了举世瞩目的成绩,具备加快能源转型发展的基础和优势。但受限于资源禀赋、发展惯性等因素,我国能源发展不平衡不充分问题仍然突出,能源转型发展面临诸多挑战。城市能源革命将为解决国家能源转型发展关键问题探索创新道路。

首先,城市能源革命将助力解决我国能源转型的发展方式问题。与欧美发达国家的能源转型不同,我国必须在持续的城市发展进程中解决能源转型问题,必须协同实现城市与能源发展方式的深刻变革。城市能源革命的首要任务,就是要重新定位城市与能源的相互关系,积极转变城市能源发展方式,由传统“按需定供”的“敞口式”保障供给,转变为能源推动城市全面高质量发展的驱动发展型。城市能源革命将通过强化能源消费的外部性成本,推动城市因地制宜形成绿色发展方式和生活方式,以崭新的发展方式赢得能源消费主战场的转型攻坚战、决胜战。

其次,城市能源革命将助力解决我国能源转型的资源瓶颈问题。我国能源转型发展的突出短板,是资源禀赋和供需分布带来的化石能源依赖和结构性、区域性、时段性紧缺问题。在大力发展新能源、提高低碳能源供给能力的同时,着力就近挖掘城市消费侧可用资源,实现对本地与远方清洁能源的大规模利用,将成为解决我国能源资源瓶颈问题的重要手段。城市能源革命将通过构建清洁低碳、电为核心、智慧互联的城市综合能源系统,一方面充分利用城市能源基础设施,实现“源网荷储”高效互动,最大限度消纳远方可再生能源;另一方面唤醒尚未开发的就地分散可再生能源资源,实现科学开源、应用尽用。据测算,我国城市低品位余

热资源(如地热、光热、工业余热、电厂余热等)达5亿吨标准煤左右,当前产业技术已具备规模化开发的条件,但实际开发利用不足3%。经济高效地开发此类资源,将为我国城市能源开发利用贡献重要力量。

再次,城市能源革命将助力解决我国能源转型的创新动力问题。创新是能源转型发展的第一动力。实现我国能源转型的跨越式发展,必须依赖革命性的能源技术进步。凝聚创新资源、激发创新活力,需要激发需求,破除壁垒,建设开放、协同、高效、共赢的能源产业生态。城市以其高度聚合创新元素的突出优势,天然地将成为能源创新的集中地、试验田、孵化场。城市能源革命将为能源创新凝聚高端研究资源、产业资源、金融资源、人才资源,为各类新兴技术产品验证示范提供多样应用场景,为多元主体开放合作创造互动平台,以各类元素融合碰撞引燃创新动力,引领能源变革创新创业,加快能源科技自主创新和推广应用步伐。

科学制定差异化城市能源革命路线图

我国幅员辽阔,城市数量众多、分布广泛,每座城市都具有其独有的资源禀赋和发展特征。不同类型的城市,应在综合考虑自身特征、城市定位、未来发展、能源禀赋、能源需求、能源基础设施等因素的基础上,科学制定差异化能源革命路线图。从全局考虑,国家应选取一些具备代表性的城市,通过示范建设,发挥高预期带动、高聚合催化作用,以点带面探索同类城市发展路径。

对于上海、苏州这类经济发展程度较高的大受端城市,应加快推动能源发展从扩容保供的增量到高效低碳的质变转型。在城市与能源协调发展中,注重质量变革、效率变革、动力变革,加快能源发展从局部优化向系统提升转变,探索城市能源效率全面跃升的新路径。同时,应发挥先锋、表率作用,结合广泛的能源消费场景和丰富的科技创新资源,积极开展能源创新应用、能源市场改革、能源智慧治理,打造城市能源革命创新示范高地,抢占能源转型和碳达峰碳中和技术制高点,形成更多探索性、创新性、引领性发展成果,为全国探索可复制推广的城市能源革命经验。

对于雄安这类规划建设的新城市,应着力擘画新一代城市能源系统的样板和示范,引领未来城市能源革命方向。坚持着力发挥有为政府的统筹引导作用,将

新发展理念贯穿城市能源系统规划建设治理营造全过程,破除传统的不同品类能源条块分割、各自为政,实现“源网荷储”等能源系统单元之间的智慧互联,高效对接区外和本地清洁能源供应体系与城市智慧工厂、电气化交通、清洁供暖等用能体系,提高能源系统整体运行效率。同时,应基于统一市场规划、交易机制和运行规则,建立统一开放的能源市场,实现各类能源交易市场化,促进能源交易商业模式创新发展。

对于仍处于工业化阶段的城市,应重点做好新建园区能源系统规划建设。处在工业化阶段的城市,城市规模仍有较大扩展空间,经济社会发展需要较多能源增长支撑,其中新建产业园区将是能源消费增长的重点领域。针对新建园区,应充分将能源系统综合规划与新增地块规划相结合,提高产业园区的能源聚集度,注重产业园区内能源品类和能源品位的搭配,加强电、气、冷、热等能源生产耦合集成和梯级利用,建设园区能源互联网,提升园区整体能源利用效率。

对于可再生能源资源丰富的城市,应依托独特优势开展可再生能源应用综合示范。一方面,建议强化城市能源系统的智慧化、韧性化升级,打造高质量、适应大规模可再生能源开发利用的城市能源互联网。在增强可再生能源消纳能力的同时,优化能源送出的外特性。另一方面,建议着力探索城市能源发展体制机制创新,探索挖掘绿色能源环境溢价的新模式新业态,发挥其对城市经济社会发展的助力作用。例如,较落后资源城市可与较发达需求城市结对互助,鼓励大型企业通过直接投资建设的方式实现绿电消费,实现双赢;也可探索通过能耗指标、税费等倾斜政策及绿色企业、绿色园区等激励政策,推动可再生能源开发带动新能源汽车、氢能、信息产业等战略性新兴产业发展。

在注重单体城市能源革命的同时,也要注意城市群能源系统的协同优化。国家城市群发展战略深刻影响能源系统发展,能源系统形态正逐步由大基地大网络为主,向集群系统协调与分散化、去中心化系统并行转变。城市能源发展必须积极融入全国统一大市场建设的战略规划,提高跨城市、跨区域的能源系统协同能力,以更有效的集群协同助力解决我国能源系统的区域性、时段性短缺问题。

【作者供职于国网(苏州)城市能源研究院】

煤电提速还需冷静思考

■ 黄辉

相关数据显示,“十四五”尚未过半,我国煤电累计核准规模就已超过13000万千瓦,接近“十三五”核准总量,且未有放缓迹象。以广东省为例,截至今年2月底,已核准超2000万千瓦。如果这些机组都在2025年前投产,加上已开工的项目,除非实施相应的煤电机组淘汰或退役,否则煤电机组总量将超过本省“十四五”能源规划提出的煤电净增规模。

此轮煤电加速与“十四五”以来多地出现电力供应偏紧的情况密切相关,尤其是2021年的东北限电和2022年的川渝限电。前者主要是煤炭供应不足和能耗双控所致,后者是由可再生能源无法在极端天气和尖峰负荷下提供电力支持引起的。从机组类型看,已核准的煤电主要是非热电联产机组,占八成以上。从分布区域来看,主要集中在负荷中心的中东部,包括广东、安徽、湖南、江西、浙江等,以及可再生能源丰富的新疆、甘肃、陕西等西南省份。

不可否认,为配合可再生能源高质量发展,有些地区确实需要规划新的煤电项目来促进清洁能源消纳和保障电力供应安全。但另一方面,煤电建设也需加强科学论证,无论是投资规模还是投资速度,都应控制在合理区间,既要考虑短期电力保供,也要兼顾中长期的“双碳”目标。

首先,煤电项目规划应充分考虑区域布局是否存在优化空间。一方面,要在西电东送的送受两端进行合理配置。西部地区新建煤电的理由大多是特高压通道需配套煤电以提高电网安全和通道利用率,东部省份担心省间壁垒影响电力供应,上马煤电的主要理由是确保本地供电能力。如果在西部送端省份新增煤电来促进清洁能源消纳,那么在东部受端省份就可适度减小煤电规模。另一方面,一些处于同一区域的邻近省份可通过省间互济来优化煤电配置。以安徽和浙江为例,尽管两省的电力供应都有较大缺口,但安徽最大用电负荷发生在晚间,浙江则在白天,两省可以互济支撑。

其次,尖峰负荷和极端天气是否需要全天候全额保供值得探讨。尖峰负荷和极端天气下供需矛盾凸显,但持续时间较短。以负荷中心典型省份江苏为例,过去5年,该省电网95%以上的尖峰负荷平均持续时间约为36小时/年。2022年夏季,江苏最大空调负荷达到最大负荷的49%,主要来自第三产业及居民采暖、制冷负荷的增长。从经济性角度看,为短暂的尖峰负荷专门配置供电电源并不划算。事实上,工业负荷的中断可能对生产造成严重影响,协调实施难度较大,而餐饮等第三产业及居民负荷相对可调节、可中断。如果不用全额保障,通过市场化的需求响应可有效降低尖峰负荷,相应减少供给侧压力。例如,去年12月,国网浙江公司就曾组织262家用户参与空调负荷调控,空调温度下降5℃,负荷从演练前的5.72万千瓦降至3.74万千瓦,降幅达45%。空调每下降1℃可相应压降约9%的负荷。

再次,警惕不合理的煤电投资转化为高额社会成本。相关研究显示,到2035年,煤电利用小时数将下降到3500小时以下。而在目前一些煤电项目的前期评估中,仍接近每年5000利用小时数核算未来较长时期的电量和经济性。煤电建设的经济性指标是国家煤电预警机制中的建议性指标,也是煤电项目是否纳入规划建设的重要参考因素之一,偏高的经济收益测算将影响规划的科学性。据电规总院发布的《火电工程限额设计参考造价指标》,660-1000兆瓦超超临界煤电机组单位造价为3636-3309元/千瓦。如果按3500元/千瓦计算,“十四五”煤电核准容量全部建设投产的投资额将超4500亿元。在今后利用小时数持续下降并叠加燃料和碳成本上升的形势下,煤电的经济性下降,或将转化为高额的社会成本。

为推动以新能源为主体的新型电力系统建设,需要源网荷储各环节协同发力,打好煤电技术、规划、调度和市场组合拳。

一方面,要加快新兴技术创新与应用,逐步摆脱依赖煤电提高系统灵活调节性和尖峰保供能力的路径。一要重视可再生能源自身调节能力的提升,结合气象数据和智能化技术提高可再生能源预测精度,通过多能互补等方式深挖大规模可再生能源的灵活性和保供潜力。二要加快储能和基于智能控制的需求响应技术的研发与应用,在尖峰负荷和极端天气中发挥更大作用,为高比例新能源电力系统多时间尺度平衡提供支撑保障。三要加强柔性输电和智能配电网建设,更好支撑跨区可再生能源输送和分布式能源发展,以提升新能源的外送消纳和就近消纳水平。四要充分考虑煤电和其他低碳替代资源或技术的发展衔接,处理好短期不足和中长期过剩的关系。

另一方面,要加强电力规划的跨区、跨资源统筹衔接,审慎布局煤电项目,避免资源浪费。一要全面分析源网荷储各环节资源,优先规划非化石能源、分布式能源、需求响应以及跨区电力互济资源,在更大时空范围内统筹考虑煤电装机充裕度问题,以判断新建煤电项目是否合理。二要优化煤电规划建设风险预警机制,完善煤电装机充裕度预警指标、煤电建设经济性预警指标。其中,在充裕度预警指标方面,除了电力系统备用率外,还可采用其他供需规划模型作为补充论证;四要分批实施已通过规划或核准的煤电项目,从规划到核准再到开工留出时间裕度,避免因冲动造成资产搁浅或对“双碳”目标产生不利影响。

同时,要完善调度运行和市场机制,提升应对尖峰负荷和极端事件的能力。一是依托需求侧管理实施节能增效、管控尖峰负荷。改变单一的以增加供给来满足需求增长的理念,将节能和终端能效提升作为替代资源,强化需求侧能效管理;扩大需求响应资源范围,提高资源响应速度,特别是充分利用市场机制激活用户资源,推动响应资源聚合形成虚拟电厂参与市场交易,为平衡尖峰电力提供充足容量,在基础条件较好的地区实现5%最大负荷甚至更高水平的需求响应规模。二是充分利用多能互补、分布式能源和跨区余缺互济,提高电网调度运行水平,挖掘供电潜力。三是加强资源精细化管理,一旦尖峰负荷和极端天气持续时间延长,能够及时优化并调用“需求响应+省间互济+备用电源”等多资源组合来满足电力需求。

(作者供职于自然资源保护协会)

浮式海上风电项目值得关注的法律事项

■ 管晓薇 王伟琪

因近海空间资源有限,海上风电逐步由近海扩展到远海。与其相对应的,是海上风电支撑结构也由固定式向漂浮式发展,进而使得浮式海上风电市场迅速扩张。

为大力支持浮式海上风电市场发展,近年来,我国出台了一系列政策。例如,《第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《“十四五”现代能源体系规划》《“十四五”可再生能源发展规划的通知》等都对浮式海上风电发展提供了政策支持。

在此背景下,我国沿海地区制定了关于海上风力发电的相关规划和扶持政策,广东、山东、广西、海南、浙江、江苏等地已初步明确规划了海上风电装机总量超过90吉瓦。

在实践中,作为全球最大的海上风电市场,我国浮式海上风电发展势头迅猛。截至目前,中国海装、明阳智能、上海电气、金风科技等风电整机厂商都已宣布,将加大浮式海上风机的研发力度。同时,三峡新能源、华能、中广核、中海油等开发商,也开始布局浮式海上风电场的建设。浮式海上风电项目大有可为,但其作为较为新兴的市场也不免存在一些值得关注的法律风险。

投资主体变更要合规

鉴于浮式海上风电具有较强的计划性,为避免投资主体倒买倒卖项目,影响行业健康发展,虽然法律和行政法规没有明确禁止浮式海上风电项目公司股权转让,然而,国家发改委和国家能源局有关法规和规范性文件都明确禁止了浮式海上风力发电项目投产之前的“投资主体”变更。

所以,在实际操作中,浮式海上风电项目的投资主体在项目投产前,若未经原项目备案机关同意,则其项目投资主体无法变更。

在实践中,针对上述投资主体变更的主要解决办法为:在项目公司的上层增设一家公司(以下简称“上层公司”),并通过其股权转让来实现投资主体的变更。但是,该等实质层面投资主体的变更,亦须与相关监管部门适时同步、及时更新,以免在日后工程进行中出现穿透监管的情况。此外,该等变通解决方案要求投资主体在实施项目前,提前在架构设计中增设上层公司以保留灵活性。对于已直接持股项目公司模式进行投资的,适用空间非常有限。

在投资主体变更受限的情形下,如何设计合法合规的收购方案,是影响浮式海上风电项目推进的重大问题。

项目建设需取得海域使用权

在我国,依据《海域使用管理法》第三条,使用海域的单位或者人员,应当按照有关法律法规的要求,对其进行使用。由于浮式海上风力发电项目涉及风机机组、海上升压站建设、海底电缆铺设等建设工程,因此浮式海上风力发电场的建设需要获得海域使用权。许多地方政府对海域使用权实行“招拍挂”的出让相关管理办法。故而,对于海域使用权需注意核查其取得程序的合法合规性。实践中,一些地方政府认为重要工程的海域使用权可以不通过“招拍挂”而进行交易,因此要格外重视与有关部门的沟通,保证海域使用权的合法获取及拥有。

在如英国、美国等浮式海上风电项目强国,其海域使用权的取得一般有两种路径,一种是美国模式,即不设置准入门槛,采用多轮竞标报价,价高者得;另一种是英国模式,即政府先根据企业建设能力进行筛选后,由进入名单的企业价高者得。上述两种模式在实际运转中存在着非常大的差异,我国企业在“走出去”进行投标时应做好充分的背调。

需进行陆上及海上环评

按照《海洋环境保护法》《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》和《海上风电开发建设管理办法》等有关规定,浮式海上风电项目在开发海域使用之前需遵守海洋法律基本制度,即遵守“三同时”原则及进行环境影响评价。与陆上风电项目不同,浮式海上风电项目需要同时在海上和海底作业,故而在实践中,应当分别编制环评报告并分别取得环保部门的环评批复。另外,对陆上集控中心的输变电项目,也有可能需另外编制辐射环境影响评价报告并交由有关部门进行审批。

于浮式海上风电项目而言,实践中部分地区也存在环保部门对于项目陆上环评及海上环评同步合并批复的情形,因此,还需要考虑是否将陆上和海上环评报告单独编制;同时,建议与相关的环境保护部门沟通,以保证环境影响评价文件批复的及时性和有效性。

要保证EPC合同无瑕疵

浮式海上风电项目的建设是一项系统性工程,参照国外经验,我国浮式海上风电项目也采取了EPC合同模式,业主将设计、采购、施工等工程一并发包至合格的总承包单位。

按照我国《招标投标法》《必须招标的工程项目规定》《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》,浮式海上风电项目一般被认为是关系到社会公共利益、公共安全的基础设施项目,涉及到的合同金额动辄上亿元,而业主往往涉及国有资本背景。所以,在实际操作中,需要着重考虑EPC合同的招投标程序和中标结果是否具有合规性,保证EPC合同无瑕疵。

在浮式海上风电项目EPC合同中需要尤为注意的是,作为浮式海上风电项目建设的总负责人,总包商面临来自业主和分包商的双重索赔风险。一方面,由于项目工期严格、海上作业窗口期有限,容易产生工期延误,进而招致业主的索赔。另一方面,由于分包商的风电安装、数缆船等专业设备租金较高,一旦出现分包工作范围以外的增项或者待工,分包商也将提出巨额索赔。因此,对于分包的工作内容,总包商需要在标前分包协议中合理设计条款,遵循背靠背原则。对于来自业主的索赔,应向分包商提出,而对于分包商的要求则可以相应向业主提出,转移自身面临的风险,以避免EPC合同和分包合同条款不对等造成总包商陷入两难境地。

积极应对专项审批多且复杂的难题

作为一个系统性工程,浮式海上风电项目也有其特有的难点,具体体现为项目专项审批多且复杂。该项目专项审批包括了社会稳定风险评估、项目通航安全评估评审、航路协调意见、地质灾害危险性评估审查、海底电缆路由勘测批复、文物及压覆矿产查询、军事设施审查等七项审批。因此,在浮式海上风电项目并购交易中,需要相关专业人士对上述审批进行逐一审查,以免影响项目开发周期及进度。

浮式海上风电项目投资动辄数十亿元,对于国企和民企来说都是非常重要的投资项目,需谨慎之又慎。在目前地方政府补助政策还不明朗的情况下,如果投资者想利用海上风能平价并网的调整和适应窗口期进行兼并重组,则需要综合以上所提到的重要法律问题,做好充分的计划,尤其要与当地有关部门提前沟通,做好前期准备,才能把交易风险降到合理范围内。

(管晓薇系上海律师协会环境资源与能源业务委员会委员,王伟琪系华东政法大学经济法学院环境与资源保护法专业2022级研究生)