

# 迈步新征程、建功新阶段

## 多“规”协同是城市生态可持续发展的重要基础

区域能源规划与空间规划、产业规划的协同谋划,是“多规合一”的具象化实践,可以为特色小镇、经济技术开发区、高新技术产业开发区、产业园、城区、县城乃至城市、城市群等空间布局更优化、资源配置更合理、管控治理更精准打下更坚实的基础,助力我国生态可持续发展,推动“双碳”目标早日实现。

■朱婵霞

区域是社会经济发展的多元载体,包含特色小镇、经济技术开发区、高新技术产业开发区、产业园、城区、县城乃至城市、城市群等多种形态。其聚集了包括土地、资本、劳动力、信息、技术等生产要素,具有人口密度大、产业聚集性强、用能形式多样、负荷密度高等特征。

随着国家“双碳”目标的提出、新型城镇化的持续推进,各种形态特征的区域正在逐步开展各自辖区内的各项规划,能源规划作为能源基础设施建设前的关键一环,是能源基础设施布局和实施的重要决策依据。各层级区域管理者对能源规划与其他规划之间的协同发展也提出了更高要求,希望能提前制定符合自身可持续发展定位并能够长期有效执行的政策或方案。

能源规划与区域整体空间规划存在紧密联系,能源基础设施的布局由区域位置、地块布局、地块性质、社会生产生活的聚集程度等相关约束条件所限定。传统意义上,煤、油、电、气、热等能源基础设施的布局、传输和使用往往安排在空间规划之后。

“双碳”目标导向下,能源消费结构的优化、能源利用效率的提升、能源新技术的应用、能源系统配置的合理性往往要求空间规划在设计之初就能朝着合理、协调、节

能减碳的方向发展。因此,无论是在规划前期设计层面,还是在规划后期落地层面,能源规划与空间规划相互间都存在布局更紧凑、功能更融合、形态更协调等相互连接、相互配合、相互制约的实际需求。

各种特色小镇、经济技术开发区、高新技术产业开发区、产业园、城区、县城等区域的空间规划在启动时,就可考虑与能源规划携手并进,在更合理地考虑好能源供应方式、能源传输布局、能源技术路径等的基础上设计更美好的城市面貌、更完善的城市功能;而能源规划在与空间规划的配合统筹下也要更细致地考虑区域之间宏观能源资源的调度和平衡、区域内部微观或中观层面能源基础设施布局和容量配置的合理性。

产业规划是区域内重大产业项目和投资的主要依据。区域产业结构决定了区域的整体用能方式和用能结构,产业用能方式也会由于能源新技术、新业态、新模式出现而进行转变以适应更节能、更低碳的新要求。

在各种特色小镇、经济技术开发区、高新技术产业开发区、产业园、城区、县城等区域,产业是其经济社会发展的基石,而能源是产业持续发展的重要保障,也是推动产业高质量发展的重要驱动力之一。区域在定位自身产业发展时应与区域能源规划紧密协同,以选择“双碳”目标背景下更适合自身发展所需要的能源资源配置、容量



配置、传输配置和技术路线等,也可在区域内适时推动如太阳能、风能、新型储能、新能源汽车、能源大数据、绿色建筑、综合能源服务等能源新技术、新业态、新模式的实践应用,推动自身产业用能方式升级、优化产业用能结构。

当前,新能源产业作为战略性新兴产业的重要类别,成为新一轮国际竞争的战略制高点,创新空间广、产业链条长、经济拉动潜力大,在各种特色小镇、经济技术开发区、高新技术产业开发区、产业园、城区、县城等区域都有其发展和应用的巨大空间。

新能源产业是连接能源与产业的重要纽带,在推进区域内重点行业和重要领域绿色化改造、推动能源清洁低碳安全高效利用方面具有不可忽视的作用,是促进区域生产生活方式绿色转型的关键驱动因素。在能源规划与产业规划协同期间,可作

为区域全局性谋划、战略性布局重点考虑的新高地,更完善的能源规划使新能源产业有更多的发展空间、应用空间,更合理的产业规划让能源规划朝着效率更高、排放更低、技术成本更优的方向发展。

城市化的推进带动了我国经济的繁荣发展,也带来了资源和能源供给的不足、温室气体排放日益增长等问题。区域形态多样,经济社会发展水平也不平衡,区域的能源规划、空间规划、产业规划协同谋划,是“多规合一”的具象化实践,可以为特色小镇、经济技术开发区、高新技术产业开发区、产业园、城区、县城乃至城市、城市群等空间布局更优化、资源配置更合理、管控治理更精准打下更坚实的基础,助力我国生态可持续发展,推动“双碳”目标早日实现。

(作者供职于国网(苏州)城市能源研究院规划咨询中心)



上接 25版

### 找准定位、主动作为 “十四五”乘势而上开新篇

“十四五”时期是国家电网公司全面推动产业升级和高质量发展的五年,是城市能源研究院向新目标迈进、机遇与挑战并存的五年。

国家电网公司董事长辛保安提出的“奋力谱写具有中国特色国际领先的能源互联网企业建设新篇章”工作目标为城市能源院今后的工作指明了方向。

“十四五”期间,迈入“高端智库建设与产业孵化并重”新发展阶段的能源院要找准定位、主动作为,展现更大担当、做出更大贡献。

目标就是要确保到2025年,基本建成具有广泛影响力的城市能源革命整体解决方案高端智库,具有独特定位和优势的能源产业创新孵化平台,以及具有一定国际影响力的城市能源革命国际合作平台;到2035年,全面建成国际一流的“高端智库与国际合作双驱动”的能源产业创新孵化平台。

值得注意的是,进入新阶段后,业务开展模式发生变化,市场化运营程度更高,这就要求能源院配套更为灵活高效的组织方式、资源配置方式、体制机制、能力建设。

因此,继续有效消除体制机制障碍,大力加强专业能力、平台能力与生态能力建设仍是下一步工作的重点。

为此,城市能源院将瞄准“十四五”和2035远景目标,坚持“三个突破”“三个保障”的总体布局,全面推动发展质量实现新的提升。

所谓三个突破,即突破能源智库产品体系建设、突破产业孵化赛道体系建设、突破重大示范项目体系建设。

其中就能源智库产品体系建设而言,要打造多层次、多方面、成体系的智库品牌产品——围绕普遍需求、具有商业价值、高度结构化、可复制推广等要求,深化城市能源战略研究,加强园区能源互联网规划,打造行业级综合能源服务整体解决方案,形成新一代社会用能形态示范项目设计品牌成果。

就产业孵化赛道体系建设而言,围绕8条产业孵化主赛道——专注发展新一代全钒液流电池储能系统,强化数据中心能耗分析研究,形成绿色数据中心综合智慧能源系统的整体解决方案;以共建数据智能分析联合实验室为契机,推动以人工智能底层技术为核心的数据治理攻关;加强有机朗肯循环发电、双向低温冷热网等技术推广应用,实现城市低品位热能的高质量利用。

同时,要推动新一代高压智能套管服务能源互联网建设,完成智能物联终端产品开发,围绕碳达峰、碳中和目标构建碳交易平台,开发能源管理系统实现城市综合能源的智慧管理与服务。

就突破重大示范项目体系建设而言,将持续打造新一代社会用能形态示范项目总体解决方案。探索形成规划+设计+主导产品+综合能源服务公司运营+运维团队支持的系统级解决方案,积极推动示范项目落地建设。

所谓“三个保障”,即管理体制机制创新保障、工具体系建设能力保障、合作平台载体集聚保障。

具体而言,“十四五”期间,城市能源院将以管理体制机制创新为保障,如完善产业孵化管理机制配套支撑、完善组织架构和人才培养激励机制,强化政治文化建设等,促经营管理质量与效率提升;

与此同时,将做好工具体系建设能力保障,不断完善自主研发的区域综合能源系统优化规划工具,推动工具商业化;做好城市能源研究先进模型工具引进交流工作,持续开展城市能源重大理论应用和技术创新工程,推动关键技术研发、重大设备研制和示范工程建设。

而在保障合作平台载体集聚方面,将以主办国际能源变革论坛为契机,深化共建载体建设,深挖《中国城市能源周刊》传媒平台价值,进一步塑造城市能源院品牌价值,提升城市能源院智库影响力,开拓国际项目合作和产业合作空间。

(作者系国网(苏州)城市能源研究院院长)

## 四个维度着力,高校综合能源系统不妨这么建

高校,作为城市文明的高地,承担着科学研究、人才培养、社会服务的职能,在我国“双碳”目标实现中责任重大;同时,高校也是能源文明的高地,其用能形式丰富、创新要素集中,是社会用能形态示范展示的高地,也是能源创新产业培育示范的高地。

据统计,高校能源消费总量约占全国生活消费总能耗的8%,人均能耗达到全国人均生活用能的3倍之多。因此,构建绿色低碳、安全高效的高校综合能源系统,是加快城市能源转型、助力国家“双碳”目标的重要抓手之一。

■陈倩

高校综合能源系统重在校“园”,而非单体建筑。从用能需求讲,高校以电负荷、冷热负荷(含生活热水)为主,学校食堂存在部分燃气负荷;从用能特性讲,部分建筑负荷(如公共教学楼、文体中心等)存在明显的寒暑假特性,宿舍区与教学区负荷存在明显的时空互补特性。因此,规划阶段需要系统考虑校园整体的资源禀赋与用能特征,不仅要注重校园内部能源资源的跨时间循环利用,同时还要充分挖掘其与周边区域能源系统之间的跨空间资源统筹,实现校园“内循环”与区域“大循环”的协调发展。综上,本文将四个维度阐述“双碳”背景下高校综合能源系统规划的思路。

一、在新能源利用方面,充分开发校园内部及周边风、光、地热等资源,着力提升可再生能源利用比例。

目前,在政策方面,可再生能源利用比例作为加分项计入《绿色校园评价标准》,

例如,由可再生能源提供的电量比例不低于2%,得分3分;每提高1%,加1分,总分最高12分。

国家能源局近期也下发了《关于报送整县(市、区)屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》,明确提出项目申报试点县(市、区)的学校建筑屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于40%。因此,提高校园可再生能源利用比例是国家“双碳”目标下的发展趋势。

当然,在实际工程中,高校可再生能源的利用还需要考虑与校园整体的建筑空间布局相结合。以太阳能利用为例,屋顶光伏的铺设建议以公共教学类建筑为主,太阳能光热的利用以宿舍区屋顶为主;对于高校标志性建筑,建议考虑将玻璃幕墙升级为光伏幕墙,成本增加在600—800元/m<sup>2</sup>每年产能在80—110kWh/m<sup>2</sup>(按照日照强度三类地区建筑东西南立面计算,且不计遮挡);此外,若有地面停车场,可以考虑建成光储充一体式停车场,利用周边临近建筑的屋顶或车棚,建设分布式光伏,配套锂电池、全钒液流电池等储能,尽可能将光伏、光热等可再生能源元素充分融入到校园建筑中。

二、在能源网络建设方面,优先采用公共电网供电,保证高校供电可靠性以及电能质量,根据校园供冷供热形式以及燃气利用情况确定是否需要配套冷热网络和燃气网络。

目前,我国北方高校以能源站集中供冷供热为主,常见的冷热源是燃气锅炉搭配冷水机组,该方式稳定可靠,能效比高,但从“双碳”角度讲,天然气供暖的模式不具备持久生命力;南方高校则是多联机、分体空调这类以电为主的分散式供冷供热模式应用得更多,随着以新能源为主体的新型电力系统的建设推进,碳排放有进一步

减少的可能,但该方式的综合能效比不高,制冷制热效果欠佳。在当前“双碳”背景下,创新高校乃至高校所在片区的供冷供热模式是一个值得深入探讨的课题。

本文调研了国际上几所知名高校创新供冷供热网络的案例:苏黎世联邦理工学院充分利用地热能、建筑余热,通过“能源总线+分布式热泵”为校园建筑供冷供热,年供热量15GWh,年供冷量13GWh,年均减少碳排放约10000吨,计划于2025年之前实现洪格堡校园零碳排;美国斯坦福大学,投资4.85亿美元改造校园能源网络,将原先蒸汽供热管道改造成热水系统,并实现区域层面工业热回收,能源系统整体能效提升50%,未来35年内可节约3亿美元(约20%的费用);美国俄亥俄州欧柏林学院,对校园附近(直线距离约3公里)的垃圾填埋气热电联产电厂进行热回收,并通过闭环管道将余热以热水形式送至校园,承诺到2025年实现校园碳中和。

从国际经验看,去天然气化、可再生能源利用、余热废热回收、双向冷网络、高效热泵应用等将成为高校乃至区域供暖的发展趋势。

有研究对比了欧洲与中国的供暖成本,结论表明:在发展以电为主的热泵供暖方式上,中国相比欧洲具有更加天然的经济性优势。因此,综合考虑国际发展趋势、国内能源价格以及设备效率,建议有条件的高校优先考虑以高效热泵为主的多栋建筑群集中供冷供热方式,并合理配套冷热网络。

三、在用能需求优化方面,主要涉及建筑、交通两个方面。

在建筑方面,尽可能提升校园高星级绿色建筑比例,可以选择1—2栋建筑打造近零能耗建筑示范,并申请LEED、BREEAM等国际绿色建筑认证。

据了解,获得上述认证不仅可以提升建筑价值、降低运营成本,同时有助于高校后续争取更多优惠政策或补贴项目;

在交通方面,优化布局校园电动汽车充电桩。根据国务院指导性政策文件以及实际工程调研,建议按车桩比至少达到10:1、快充慢充比1:4建设电动汽车充电设施或预留电动汽车充电桩安装条件。

四、在智慧能源管控方面,校园内冷热电负荷多样,风光储充元素丰富,从高校运营需求以及“双碳”目标出发,高校智慧能源管控系统主要具备两个维度功能。

在基础功能上,一是保障校园内教学、办公、生活等各类活动用能安全可靠;二是实现对能源系统的精细化计量、监测、控制,提升校园能源系统运行效率;三是电能质量监测与提升,保障重点实验室供电可靠性与电能质量;四是实时掌握各能源设备的运行状态,协助高校后勤部门完成运维管理;五是与校园信息化平台其他子模块进行友好互动;

在增值功能上,包括但不限于参与需求响应、参与分布式能源交易、实现碳排放监测与碳交易等。此外,基于智慧能源管控系统,还可以打造校园能源数据创新基地,利用大数据、区块链等信息化技术,挖掘能源专业数据与校园运行管理数据的内在联系,开展能源数据的高阶应用。

个人认为,从实际工程经验角度讲,目前,高校的能源系统规划仍然是“经济导向”大于“生态导向”。未来,考虑“双碳”目标的高校综合能源系统规划,要实现从理念方案到实际工程的落地,还需要各参与方进一步处理好技术先进性与应用可行性的关系、综合能源数字化管理与运营管理的关系,以及技术方案与商业模式的关系。

(作者供职于国网(苏州)城市能源研究院规划咨询中心)

