

# 奋斗百年路 启航新征程

(口述城市能源史)

中国建筑节能协会区域能源专业委员会名誉主任许文发:

## 新时代美丽城市建设,区域能源可担大任

编者按

经历了半个世纪的集中供热发展,本世纪以来,区域能源在国内的发展经历了从无到有、从步履蹒跚到逐渐成熟的巨大变化。无论从市场需求角度,还是从城市能源高质量发展角度,其旺盛的生命力和对中国市场强大的适应力得以充分验证,同时验证了区域能源可以作为新时期中国能源革命战略,以及碳达峰、碳中和战略在城市(镇)落地的最有效和可实施路径之一。

许文发于2001年从中国城市建设研究院退休。之后近20年里,他一直身体力行区域能源在中国的发展鼓与呼,致力于区域能源概念和理念的解读、传播,同时为了推动区域能源在国内更好地落地实施,着手国内人才队伍的培养和行业平台搭建。记者近日听许文发讲述了他亲历的我国区域能源的发展历程与取得重大收获的精彩故事。

以下内容许文发口述:

### 从集中供热说起

实际上,国际上已早于我国100多年发展区域能源。最早实践区域能源的是美国,其开始于1843年,主要为解决军营的供热、供暖和热水问题。

1909年,国际区域能源协会正式成立。该组织致力于促使成员单位提供可靠、经济、高效、环保和科学的区域能源。

国际上也称区域能源为社区能源,是指在社区里边能源的一切问题都由自己来解决。后来,又发展为城市能源,因为只有城市里才有社区;再往后,就发展到在广义的区域能源了。

新中国成立后,在第一个五年计划期间,苏联开始对我国援建,在156个项目中,其中有很多是热电厂项目,由此拉开了



### 人物档案

许文发,1941年生,暖通空调、区域能源、建筑能源工程领域资深专家,现任中国建筑节能协会区域能源专业委员会名誉主任、中国建筑节能协会技术委员会专家、中国建筑学会热能动力专业委员会顾问。曾被评为国家级有突出贡献中青年专家,享受国务院津贴。先后参与了600多项冷、热、电三联供分布式能源和区域能源项目。

我国城市供热的序幕。

那时候,我国主要学习苏联的城市供热。彼时莫斯科共有17个热电厂,17个热电厂承担着向莫斯科全市供热的任务,城市热网分3级热网——高压网、中压网和低压网,而且全部是环形连接在一起的,任何一个热源热电厂或者用户端出现问题,都不影响整个城市的供热有序运行。如此,既保证了能源供应的安全,又可节约能源,提高效益,促进工业化生产。

所谓区域能源,是指一个地域内能源的生产、转化、输配、使用、控制以及排放等全过程,是涉及到规划、咨询、设计、建设以及运营等全生命周期及全过程系统性解决方案。

通常区域能源系统围绕作为系统心脏的中心站建设。区域能源系统很像人的血管系统,通常管线以闭式方式运行,从中心站输送热水到建筑物用户,然后冷水返回中心站再加热,往复循环。通过中心站的高效运行,区域能源系统可因地制宜、就近利用当地的可再生能源,并结合储能、热电联产技术等,为综合建筑物(工业、商业、住宅)供冷与供热。

### 中关村科技园“首吃螃蟹”

2000年左右,我国提出要建设北京中

关村科技园,这是中国第一个国家级高新技术产业开发区、第一个国家自主创新示范区、第一个国家级人才特区,也是京津石高新技术产业带的核心园区。

中关村科技园是我国体制机制创新的试验田,被誉为“中国硅谷”,其落地了我国第一个区域能源项目,也是我国第一个低温区域供冷项目。

本人以能源顾问身份亲历了科技园的建设。经过严密技术论证后,建设方决定为这个150多万平方米覆盖面积的项目首次引入冰蓄冷空调技术,目的是在夜间用电低谷制冷,将建筑物空调所需冷量以冰的形式储存起来,在白天用电高峰时提供给用户,以此降低白天的用电负荷外,实现稳定供电。

此外,冷站采用区域集中供冷方式,还可以让单体建筑不用自建冷站,从而可消除大楼内制冷设备产生的噪声、振动和水雾等,明显改善建筑使用环境。

2005年4月,历时2年、投资1.1亿元建设的国内首家区域冷站——中关村广场冷站开始全面投入使用,广场内的家乐福中关村店、中关村广场地下空间、中关村金融中心、利德国际大厦等区域建筑群的用电总负荷减少了一半。

### 20年超600个项目遍地开花

近20年来,区域能源在国内的发展经历了从无到有,再到逐渐成熟的巨大变化。相关数据显示,20年内,我国已经有超过600个项目顺利实施,实现了设计节能向运营节能、建筑绿色到内核绿色、点式节能向系统节能的转变。

其中,一个重要的时刻就是2009年11月18日,在江西南昌,成立了中国区域能源专业委员会。在我看来,这一事件就如同1919年有一批先进的知识分子接受了马克思主义一样,意味着2009年同样有一批先进的知识分子接受了区域能源的先进文化理念。

在随后十多年里,我先后参与了几百项冷热电三联供分布式能源和区域能源项目的规划咨询与可行性研究,包括广州大学城、深圳南山热电厂、武汉王家墩区域能源中心、深圳钰湖热电厂、前海区域能源、珠海横琴区域能源等。如今,区域能源项目在全国已遍地开花。

2010年,第16届亚运会在广州召开。经过我们的一番努力,区域能源项目得以在场馆落地实施,亚运会召开期间,场馆内舒适的空调获得了国内外一致好评。之后区域能源这一解决方案很快在广

州大学城广泛应用起来,通过区域能源集中供冷,既方便又节省。伴随着2004年,广州大学城一期10座新大学拔地而起,十余项创新技术、直逼世界顶尖水平的区域能源工程项目——分布式能源站+区域集中供冷同步实施,从而让大学城里的师生们可以像开水龙头一样开空调。该项目成为当时全球供冷气量最大的区域供冷项目之一。

根据测算,通过区域集中供冷,项目初投资比建筑物单独设置中央空调节省了总投资1.3亿元,减少了相关变压器、电线等输变电设施投资约1.7亿元;每年减少空调维护费用2000万元以上;系统运行成本比单体建筑设置中央空调降低28%。

### 区域能源勾勒低碳城市美好前景

城市作为国家碳达峰、碳中和战略的主要载体,应如何具体实践?

本人认为,路径就是供给侧和需求侧的动态平衡、供给侧低碳和使用侧高效,而这正与区域能源倡导的理念不谋而合。可以说,区域能源正在为城市勾勒出一幅美好蓝图。

区域能源可为城市碳达峰、碳中和贡献高效、可持续的系统性能能源解决方案。因其具有多能源品种、多技术集成、多用户共享、多用途需求等多能动态合一的特征,可通过专业化和精细化,营造环境、政府、开发商、小业主和能源系统服务商五方共赢的能源发展新模式。因此,大力发展区域能源势在必行。

在此,有必要提醒,区域能源首先是基于一个先进理念,但远起于技术本身的系统重构,需要以创新驱动可持续,不可简单复制;其次,通过市场化运作和专业化服务,区域能源极具赋能增值潜力,并不会增加地方政府的财政负担;最后,区域能源想要顺利实施还有待于行业协会引导、地方政府推动、企业落地实施的“三位一体”协同创新。(本报记者 张胜杰/整理)

上接 33 版

## 回眸百年 看城市能源沧桑巨变

### 蓬勃发展

1978年党的十一届三中全会后,改革开放政策的实行,使得社会生产力得到很大程度解放,从而推动形成了经济高速发展的新局面。

公开材料显示,2010年起,我国开始稳居全球第二大经济体,如今占全球经济总量的近1/6。2018年国内生产总值比1952年增长175倍。以年均8.1%的增速闪耀全球。而同期世界经济的年均增速仅为2.9%左右。

电力作为经济发展的先行官,在1987年实现了历史性突破,全国发电装机容量达到1亿千瓦。

20世纪70年代末,在国家政策指导与支持下,北方地区通过发展热电联产、工业余热和地热利用,大力发展城市集中供热。

来自中国城镇供热协会数据显示,截至1986年底,北方城市集中供热面积达到7103万平方米,其中,热电联产供热4644万平方米,区域锅炉房供热1718万平方米,工业余热利用供热686万平方米,地热供热55万平方米。

20世纪90年代初,中共十四届三中全会《关于建立社会主义市场经济体制若干问题的决定》提出要建立现代化企业制

度。自此,具备高度行政垄断属性的城市公用事业加快了市场化与监管体制改革,城市公用事业迎来了爆发期。

以热力行业为例,《中国城市公用事业发展报告2015》显示,1981年-2013年,全国供热行业总量由1981年的824万吉焦上升至2013年的319704万吉焦,增长387倍。此期间,年均供热增长率高达58%。

燃气行业亦如此。根据上述报告,1990年,我国城市公用事业供气管道仅为2.4万公里,燃气普及率达到19.1%;到2000年,这两个数字分别增长至8.9万公里、45.4%;到2010年,更增长至30.9万公里、92%。此期间,我国城市燃气气源品种完成了从人工煤气,到人工煤气与液化石油气并重,再到天然气三个发展阶段的历史性跨越。

根据《全国城市市政基础设施建设“十三五”规划》,伴随着新型城镇化进程不断推进,截至“十二五”末,全国设市城市共拥有供排水、热力、燃气地下管线198万公里;城市燃气普及率达到95.3%;城镇集中供热面积达到67亿平方米;城市热源供热能力达到53兆瓦。

电力事业更是一路高歌猛进。根据《电力史话》一书,从1987年开始仅用7年时

间,我国电力装机规模翻了一番,到1995年跨上2亿千瓦台阶;之后又用5年时间跨上了3亿千瓦台阶。到2001年底,全国发电装机容量和发电量分别达到3.3861亿千瓦和14839亿千瓦时,分别是1949年的183倍和345倍。

随着全国大区联网和西电东送联网建设不断加强,相应的城乡电网建设与改造也在国务院大力推动下得以快速提升。《中国城市公用事业发展报告2015》显示,“十五”期间电网基本建设投资占全部电力基本建设投资的平均比重从“九五”的29.38%上升至35.05%。“十一五”前两年又进一步上升至39%。

根据《全国电力发展“十三五”规划》,截至2015年,我国华北、华中、华东、东北、西北、南方六个区域各级电网网架不断完善,各地配电网供电能力显著提升。2015年,我国人均装机约1.11千瓦,人均用电量约4142千瓦时,均超世界平均水平。电力在终端能源消费中的占比达到25.8%,无电人口用电问题得到全面解决。根据国家能源局数据,2015年,我国城乡居民生活用电量7276亿千瓦时,以13.75亿人口计,人均年生活用电量为529千瓦时。相较于1949年的不足1千瓦时,增长超过520倍。

### 创新跨越

党的十八大以来,党中央、国务院高度重视生态文明建设,先后出台了一系列重大决策部署。以此为指引,我国加快了能源消费结构转型升级步伐。与此同时,伴随着“云大物移智”前沿技术应用逐渐走向深入,人类社会开始了由工业文明时代向智业文明时代跨越。

近年来,围绕满足用户的个性化、多样化用能需求,以及提升城市能源系统运行效率这一诉求,智能电网、虚拟电厂、智慧能源、区域能源、综合能源服务、智慧燃气、智慧供热等正在各地应运而生,且成效显著。

现如今,站在碳达峰、碳中和这一新的历史起点上,中央财经委员会第九次会议已提出要构建新能源为主体的新型电力系统。城市作为碳达峰、碳中和的主体,对于完成这一重大使命责无旁贷。电、气、热等公用事业应探索怎样的清洁低碳发展之路,必将考验城市管理者的决策智慧。

在国务院原参事徐锭明看来,在智业文明时代,电力对于经济社会实现高质量发展的重要性将更加凸显。

“未来,随着城镇化水平进一步提高,我国人口将继续向城市和城镇转移;同时,随着现代化、低碳化进程的加快,城市人均用电水平会进一步大幅度提升,城市会让人们的生活更加美好。”王志轩说。

在王志轩看来,未来,城市电网形态的转变速度和深度主要由以下三个方面决定:一是低碳发展进程的快慢,即新能源电能消费占终端用能的比重变化;二是包括交通出行、生活方式、工作方面的城市智能化发展;三是能源电力安全系统的支撑能力。

“在全国实现碳中和目标时,城市终端能源消费中电能占比预计会提高到70%以上,而这一变化的进程与中国2035年初步实现现代化及2050年实现‘富强、民主、文明、和谐、美丽’的社会主义现代化强国的建设进程相一致。在这一过程中,城市电力网、电动汽车网、交通网、以储能为主要特征的能源网、移动信息网、物联网等融合程度不断加深。”王志轩说,通过构建成分布式与集中式共存的电网架构,城市电网将成为清洁低碳安全高效能源体系的重要支撑和基本体现。

