

## 奋斗百年路 启航新征程

# 从第一盏煤气路灯到城市全面天然气化——

# 150年,上海绘就中国特色城市燃气版图

■本报记者 张金梦

两三块蜂窝煤、几根引火柴、一把生火用的蒲扇……一天的生活就这样从拎着煤球炉生火的烟雾缭绕中开始了。这是上世纪初大多数上海人的真实生活写照。那时,一堆堆蜂窝煤挤放在狭窄的弄堂里,每到做饭高峰期,煤烟味就会蔓延至整条弄堂,直至上世纪90年代中期才逐渐消失。

取代煤球炉的正是煤气。1865年,中国内地第一家煤气厂在上海建成投运,上海率先于国内其他城市进入煤气时代。此后经历了旧中国的战火纷飞、新中国的艰苦创业,以及改革开放的创新发展,从煤气走进寻常百姓家到煤球炉消失殆尽,上海花了130年时间。此后仅用16年时间,即在2015年,上海又宣告完成了从煤气时代向更清洁、便捷的天然气时代过渡。

现如今,600余万户家庭灶台上的蓝色火焰,成为上海市城市文明进步与城市能源结构转型发展的必然产物。上海,这座特大型城市的150余年燃气发展变迁史,展示出了20世纪90年代中国改革发展的决心,也见证了近百年来,中国从积贫积弱到跻身世界强国之列的崛起历程。

### 率先发力

#### 从路灯到“有钱人家才能用的奢侈品”

1865年11月1日,人工煤气点亮了位于上海市南京东路的第一盏煤气路灯。以此为标志,上海开始步入煤气化时代。

初来乍到的人工煤气并没有改变彼时上海以油灯照明为主的局面,煤气灯的应用与油灯并存发展10余年,原因就是贵。

据老上海人回忆,当时,每一盏油灯一个月的费用是1.5元,但煤气灯的使用费用约为油灯的3倍。到19世纪七八十年代,上海全部400个灯中,真正使用煤气的仅有约200个。

1882年,上海第一盏电灯问世,让价格高昂的煤气灯逐渐失去了城市照明的市场。

直到二十世纪初,上海街头最后一盏煤气灯停止使用,城市照明全部被电灯取代。煤气在逐步退出城市照明的过程中,逐渐向发展家庭烹饪和取暖转变。

但直到解放前,虽已经历了80多年的发展,上海仍仅有1.7万户人家在用煤气烧饭,家庭燃气普及率只有1.9%。

在温饱与安全都尚无法保障的解放前夕,使用煤气更是普通上海人想都不敢想的事情。彼时,工商业蓬勃发展的上海已成为“远东第一大都市”,刺鼻的煤烟味、煤球炉生火产生的浓烟显



▲解放初期的吴淞煤气厂

▲1986年,浦东煤气厂一期工程部分投产,日产煤气30万立方米

得尤为格格不入,煤球也曾一度供不应求。

为告别煤球炉,让清洁、便捷的煤气走进寻常百姓家,解放后,上海市政府出台了一系列激励政策,如推出一年3块钱租金租灶头的租赁模式,同时连续6次降低煤价,直至7分钱/立方米。一直到1987年,改革开放促进了上海经济飞跃发展,但煤气价格始终保持为7分钱/立方米。

### 曲折前行

#### 历时百余年实现全面煤气化

“用得起”问题解决了,“用不上”的问题又来了。伴随上海经济飞速发展,人们生活水平不断提升,以及煤气价格下降,煤气在上海的市场初步打开,到1966年,上海煤气普及率已达15.2%。

但一直到20世纪七八十年代,上海全部煤气供应来源只有杨树浦煤气厂和吴淞煤气厂,想要实现煤气的全面普及,满足彼时上海近500万人的用气需求还有很大缺口。

新建煤气厂,增加煤气供应量成了当时除解决住房紧缺、交通堵塞以外的又一难题。上世纪90年代初,上海仍留存100万只煤球炉,仍有近一半的城市家庭用不上煤气。

1990年,上海市决定,要以发行债券的形式募集煤气建设资金。随即上海又在“八五”煤气规划中明确,在3—5年内要新增煤气家庭用户110万户。该规划的提出,有力推动了上海煤气的爆发式增长,由此,揭开了上海煤气发展新篇章。

1991年,浦东煤气厂二期工程竣工投产,供气能力为100万立方米/日,是年新增管道煤气用户15万户。此后仅用5年时间,即到1995年,上海累计发展家庭煤气用户117万户,煤气用户普及率已超80%,上海基本实现城市煤气化。

### 改革发力

#### 16年从煤气升级到天然气

上世纪90年代末,人工煤气实现大发展的

同时,城市环境污染日趋严重,就在此时,更加绿色清洁、高效安全的天然气带着革命性的历史使命向上海奔来。

1999年,来自东海平湖的天然气正式向上海供气,为浦东这块改革开放的热土注入绿色能源。

2000年,杨树浦煤气厂在运行64年后停止了运行,同年上海天然气管网有限公司正式揭牌,浦东地区成为上海第一个基本实现天然气化的城区。

2003年,国家重点工程“西气东输”天然气首抵上海白鹤分输站,标志着上海天然气发展步入快车道。

截至2015年,上海市仅用16年时间,累计替代人工煤气用户350万户,天然气总用户超过620万,实现了上海城市发展的绿色转变。

2015年5月22日,在浦东煤气厂最后一次送出人工煤气后,上海所有的煤气制气单位都停止了工作。上海宣告全面实现城市管道天然气化,使用了150年的人工煤气就此告别申城。

截至目前,上海市已形成了“6+1”、陆海与国内国际互为支撑的天然气多渠道供应格局;天然气管网布局不断完善。

2019年,上海市天然气经营规模达到98.2亿立方米,创历史新高;截至2021年,上海燃气覆盖天然气用户数已达639万户。

根据上海市“十四五”规划,下一步,上海市将进一步推进燃气行业改革,优化天然气管网运营机制,完善与管网运营机制相适应的天然气产供储销体系和价格形成机制。并进一步发挥上海国际能源交易中心作用,研究探索天然气期货产品上市。

未来,为顺应碳达峰、碳中和目标,兑现“上海提前5年实现碳达峰”的承诺,上海亦将进一步提升天然气储能能力,增加天然气所占比重。预计到2025年,上海天然气占一次能源比重将提高到约17%。

# 历数杭州百年能源巨变

■本报记者 张金梦



1896年,杭州拱宸桥畔的世经缂丝厂,利用首台直流发电设备供工厂生产照明,这是电第一次走进杭城。

1973年,时任法国总统蓬皮杜访问杭州。为接待所需,杭州市有关部门在南京紧急购置液化气灶具,并从上海调来了液化石油气。蓝色火焰第一次在西子湖畔袅娜燃起。

从19世纪90年代末到社会主义现代化建设新时期,百余年间,电、瓶装液化气、人工煤气、天然气的引入与飞跃式发展,改变着杭州人的生活用能方式,驱动着杭州市实现从民生凋敝到蓬勃发展的蜕变。

### 破除电力民用化阻力 从板儿巷发电厂说起

继世经缂丝厂首次用电15年后,1911年,浙江省大和利电灯股份有限公司引进最先进的电厂设备,建设投运了杭州第一家电厂——板儿巷发电厂。自此,拉开了杭州公用电业的序幕。

但直至1949年新中国成立,浙江电力工业在乱世中举步维艰,彼时全省年发电量只有5937万千瓦时,全省装机容量为3.31万千瓦,仅占全国的1.8%。

想要实现电力大发展,就需竖立电杆、架输电线路,但在20世纪初,老百姓思想观念陈旧,立杆架线工程一度受阻,电力民用化发展遭遇着前所未有的时代阻力。

面对阻碍,大和利电灯公司管理层意识到,需通过科普宣传改变老百姓对电的落后认知。伴随着该公司一穷巷子里的所有电灯亮起,在明亮的乌丝灯映照下,这条江南的青石板街一时间夜如白昼。那一刻,科技的力量战胜了因循守旧的老观念,刷新了那个时代杭州人对于电的印象。

新中国成立之后,1960年,新中国首座自主设计、自制设备、自主施工的大型水电站——新安江水电站在杭州正式发电;同年,浙江省首条220千伏输电线路(新安江水电站—杭州变电所—上海西郊变电所)投运。

截至1965年,杭州最高负荷跃升至9.83万千瓦,年供电量达5.65亿千瓦时,人均用电量135千瓦时。

### 以电+煤气为支撑 改革开放19年GDP激增18倍

正值电能在杭州全面普及之际,又一改变人们生产、生活方式的能源——液化石油气走进了杭州。

1974年,杭州市革命委员会生产指挥部批复同意成立杭州液化气筹建组,从此打开了杭州发展液化石油气的新篇章。据杭州老燃气人回忆,当时的杭州没有气源,只好开着吉普车去上海炼油厂拉瓶装气,一次仅能装三四只钢瓶。彼时,液化气只能限量供应。

此后10余年,杭州政府采取多项有效措施,如实施干部包干制度、试行收费制度,以及设立平价气+议价气制度等,市民态度从最初试烧时的敬而远之很快发展到趋之若鹜,从害怕瓶装液化气爆炸转变为想出各种法子抢着扛回家。1984年,液化石油气用户已发展到49000多户,对比之下1974年仅有试烧户600户。

1990年,杭州煤制气厂建成;1991年,人工煤气通过管道进入家家户户。

在此期间,杭州公用电业也在电网电压等级、设备档次、科技水平等方面实现了巨大飞跃。

1993年7月15日,杭州电网最高供电负荷首次突破百万千瓦大关;1995年,杭州电网所辖五县(市)全部实现农村电气化。

伴随电与煤气的发展,杭州百姓生活水平不断提高,用能方式不断改善,电与煤的革新成为改革开放后的杭州蓬勃发展的主要支点。

相关数据显示,从1978年,杭州市GDP仅为28.4亿元。到1986年首次突破百亿元大关,达到105.4亿元;1997年突破千亿元大关,达到1036.3亿元。19年间,激增了18倍之多。

### 天然气与绿电助力 擦亮杭州绿色生态“金名片”

绿色生态,如今已成为杭州的“金名片”。近年来,杭州坚持生态优先、环境立市、绿色发展,全市生态文明建设走在全国全省前列,人均生产“绿色能量”居全国第一。

安全、方便、绿色、经济的天然气成为杭州建设绿色生态城的重要抓手之一。

相关材料显示,2003年,杭州天然气利用工程首个气源站——北门站正式开工;次年北门站建成并成功置换天然气。自此,杭州跃入天然气时代。

截至2020年底,全市已建成投运9座天然气高压门站、2座大型LNG应急气源站2座。杭州市区、桐庐县、建德安仁镇均已实现区域高压管输供应。

据杭州发改委相关负责人介绍,“十四五”期间,杭州市将以天然气体制机制改革为契机,进一步强化气源引进,争取至2025年,形成陆上管输气、沿海LNG、非常规气等多源多点供应保障体系,主城区五区居民管道燃气气化率达到95%。

电力绿色化亦同步发力。作为全国首个用电负荷突破1000万千瓦(2011年)的省会城市,目前,杭州正积极以2022年主办第19届亚运会为契机,探索绿色用电。

为实现“绿色亚运”,今年4月,亚组委、浙江电力交易中心与国网杭州供电公司签署了三方协议,全面启动2022年第19届亚运会绿电交易。这是亚运史上首次绿电交易,有望从2021年测试赛起至亚运会结束的用电全部纳入绿电交易。为有效保障绿电消纳,首套绿色泛亚运区域“虚拟电厂”客户侧接入工程也已同步在杭州萧山启动实施。

据介绍,从今年6月到明年亚运会结束,来自宁夏和新疆的近5.95亿千瓦时风电与太阳能电力,将通过灵绍特高压直流输电工程,供应杭州所有亚运会比赛场馆及设施,相当于减少约7.31万吨标煤燃烧;减排二氧化碳50.75万吨,相当于28万棵树一年的二氧化碳吸收量。

# 寻根上海:看中国百年电力事业怎样起步

■本报记者 张金梦

1882年,在上海南京路与江西路西北转角处,亮起了中国第一盏电灯,正式宣告电灯开始在中国使用。自此,电走进了上海的大街小巷,点亮了上海的万家灯火,促进了上海的迅猛发展。

从起初黄浦江畔的荒芜滩涂,到二十世纪三十年代霓虹灯闪烁的“不夜城”,城市电力的源源流注,让上海这一曾经的江南小渔村迅速崛起,在中国城市群中脱颖而出。

来自国网上海电力的数据显示,1949年到2020年,71年间,上海全域用电负荷飞速攀升,从最高用电负荷21.6万千瓦增长到最高用电负荷3312万千瓦。这簇“电力之光”照亮了上海这颗“东方明珠”,也开启了中国百年电力事业的伟大征程。

记者近日来到位于闸北叉袋角的我国第一家民族资本建造的电厂——上海闸北电厂。在这里,一旨在向公众展示上海电业从无到有的电力发展博物馆正在进行开馆前的紧张准备。相关负责人带领记者重温了这一历史进程。

### 与世界同步 电力事业扎根上海

时间追溯到1882年,上海创办了中国内地第一座电厂——上海电气公司。这一时间比法国巴黎火车站电厂晚7年,比日本东京电灯公司早5年。这意味着,中国电力事业发端几乎与世界同步。



### 从超高压到特高压 比翼城市发展

新中国成立后,上海城市发展驶入快车道。1957年,西郊变电站的建成吹响了上海超高压变电站建设的号角;1969年—1979年,蕴藻浜、浦东变电站、新建卫东等数座变电站相继投运,全市用电量迅猛攀升。1978年,全市用电量已达147.68亿千瓦时,最高用电负荷达199.40万千瓦,1988年,用电量则增长到了240.70亿千瓦时。

从中国第一盏电灯的问世,到成为居民生活必需品,电力,在能源供给中扮演的关键作用逐渐凸显。改革开放以后,保障居民用电就成为了上海电力事业的重要组成部分。彼时,电力事业正处发展阶段的上海,电力发展水平仍相对滞后,安全事故频发、供电局面尚难缓解。

为此,大力建设本地电厂,提高装机容量成了上海电力事业发展的关键。截至1990年底,上海市共建发电厂11家,发电设备总容量为468.67万千瓦;与此同时,±500千伏葛(州坝)南

(桥)线路与一批220千伏、500千伏外来电通道的兴建,使上海电网与周边电网联系更紧密。

为拓宽上海外来电通道,缓解市域用电紧缺现状,2010年,±800千伏向家坝—上海特高压直流输电示范工程投运,上海电网由此迈入特高压时代。随后,1000千伏淮南—皖南—上海特高压工程、1000千伏淮南—南京—上海特高压工程相继投运。上海电网发展突破了输电技术的障碍,实现了贯通皖、苏、浙、沪负荷中心的华东“两交一直”特高压供电格局。

### 向科技要效率 搭建国内领先城市电网

现如今,纵览上海,让黄浦江两岸流光溢彩的是电,撑起“首届国际进口博览会”“世界博览会”等大型盛世活动的也是电。

2020年11月,在全球新冠肺炎疫情持续蔓延的特殊背景下,第三届中国国际进口博览会召开。盛会顺利召开的背后则是“万无一失”的电力供应保障。

目前,国网上海电力已形成拼科技、拼效率的“智慧保电”模式。2020年,累计开展配网不停电作业1.74万次,累计减少停电68.67时/户。截至目前,上海城市整体供电可靠率达到99.9966%。

近年来,为践行绿色低碳城市发展,国网上海电力开始发力优化综合能源服务,有序推进清洁能源消纳与电能替代。相关数据显示,截至2020年,上海市消纳清洁能源616.37亿千瓦时,占全社会用电量占比39%,创历史新高;完成跨区可再生能源现货交易电量7.8亿千瓦时,同比增长81.4%,有力促进了上海市能源结构转型升级和资源大范围优化配置。

据介绍,面向“十四五”,围绕上海城市空间新格局的新要求,上海电力事业的发展将进一步聚焦构建“绿色、智慧、韧性”城市电网,到2022年,与上海新型智慧城市相适应的国内领先城市能源互联网有望成为智慧城市进步与发展的重要推动力。