

# 关于城市燃气企业可持续发展的 一项战略措施的思考 ——开拓下游燃气三联供分布式供能市场

北京恩耐特分布能源技术有限公司(100035) 汪庆桓 冯江华

## 1 城市燃气企业面临的机遇与挑战

我们当前面临着极其复杂的国内外形势,党中央、国务院针对国内外经济形势的变化,审时度势,灵活而适时地进行着经济的宏观调控,提出把稳健的财政政策和从紧的货币政策调整为积极的财政政策和宽松的货币政策,推出了扩大内需 10 项措施和 4 万亿的投资计划。十一届人大二次会议再次强调了“保增长、扩内需、调结构”作为当前工作的重点,体现了中央仍把保持经济平稳较快发展作为经济工作的首要任务,同时提出加快发展方式的转变、推进经济结构的战略调整。国家投资重点面向交通、能源、基础设施、节能减排、和社会事业方面,各地政府和主管部门正在相继推出各自的投资计划。我国重大能源项目密集开工,与大型煤炭基地、能源化工、核电工程、电网改造项目启动的同时,全面实施总投资 930 亿元的西气东输二线工程,进一步推动了我国天然气清洁能源利用及下游城市燃气产业的发展,对地方经济的发展起到明显的拉动作用。2008 年 12 月上海市已经做出积极的响应,由上海市发改委等五个部门联合制定的《上海市分布式供能系统和燃气空调发展专项扶持办法》,明确了资金来源、支持范围、支持方式和标准、设备补贴资金申请程序、计划编制程序和部门职责等事项,规定了电网并网、天然气价格和掘路收费优惠等方面的政策支持,并要求政府投资的重大基础设施建设项目优先使用分布式供能系统和燃气空调。

2008 年开始的全球性金融危机和世界经济增

长的减缓已经严重影响到国内经济的发展,加之我国经济结构等深层次的问题,以及自然灾害的破坏和恢复所付的代价,外因通过内因的作用使国内经济运行遇到前所未有的困难,表现为经济总体增速大幅下滑,电力、煤炭等大型企业开工不足、产量萎缩、甚至局部出现负增长、电力煤炭行业价格矛盾和相互制约日益尖锐,重化工业和耗能企业比例过大、供求失衡、产业结构不合理带来的工农、城乡、东西部差别的强化,种种迹象表明世界经济危机对国内的影响还要持续相当长的时期。面对未来经济发展的众多不定因素,城市燃气企业与全国各种行业企业一样,如何把握自己的经济命脉、合理规避风险、适时调整战略、寻求自身特点的途径、实现可持续发展,成为迫在眉睫的问题。为了完成“十一五”国家社会经济发展规划,突出的矛盾是如何实现规定的节能减排指标。近年来我国经济发展和 GDP 的高速增长主要依靠出口贸易不断扩大、重化工业尤其是耗能工业的增长实现的,以廉价的劳动力和对外的优惠政策成为“世界加工厂”,付出了资源浪费与环境污染的惨重代价。我国的单位 GDP 能耗不仅远远高于经济发达的美、日、欧洲国家,也高于经济相似的印度;在环境方面,我国的温室气体排放总量 2008 年已经超过美国居世界第一位,全世界 20 个污染最严重的城市中我国占了 16 个。“十一五”的前三年,我们的节能减排指标未能完成,这说明经济结构的不合理、粗放的增长方式、未实现垄断行业的市场化改革等深层次的问题还有待进一步解决,节能减排任重道远。能源与环境的双重压力使我们认识

到继续采用高能耗、高污染的发展模式不能再继续下去。我国是以煤炭资源为基础的能源结构,今后几十年也不会改变,煤炭生产、加工、使用的粗放型式是造成能耗与污染的主要根源,为了逐步改变不合理的能源结构,大力发展天然气清洁能源和可再生能源已成为我国既定的发展方针。在政策的引领下,近年来我国天然气消费需求呈现快速增长态势,今年召开的亚洲天然气峰会揭示的数据表明,2000年至2007年,年均增长达15.2%。但与其他国家相比,中国的天然气使用量在一次能源中的比重还处于较低水平。2007年仅占一次能源消费总量的3.4%,远低于世界24%和亚洲11%的平均水平。预计到2010年和2015年,将分别达到1500亿 $m^3$ 和2400亿 $m^3$ ,我国规划到2020年天然气的使用量在一次性能源中所占的比例达到10%。如何抓住这一历史的机遇,适应天然气供求的快速发展,高效利用宝贵的清洁能源,采取切实有效的措施,实现节能减排的最大效果,是对城市燃气企业的严峻挑战。

应该看到,在当前城市燃气供求系统中存在着一个突出的问题就是季节性的峰谷差,北京燃气供应2004年冬夏季峰谷差达到8.27倍,直到目前未有减缓的趋势,显著降低了燃气管网的经济性,影响着全市天然气的安全供应,成为可持续发展的障碍,这种状况亟待改变,才能承担发展城市燃气的历史重任。城市燃气作为国民经济的基础产业和关系到千家万户的公益事业,必须以满足经济发展和人民日益增长的需求为目标、把握国内外经济形势变化的脉搏、既有长远规划又要适时抓住当前工作的重点、开创符合自身特点的途径、参与市场竞争、保持可持续的发展。审视周围,一些燃气企业已经开始行动,新奥集团投资5000万,成立新奥能源咨询公司,注册了8个地区性能源服务公司,全面进军全国燃气三联供节能环保市场;北京热力集团大规模收购热电厂,准备进行采用三联供系统的改造;电力、钢铁、交通、石化、建材、轻工等行业的专业设计院也利用自己的行业优势进行各种三联供工程的试点;通讯、银行、邮电行业的数据中心和机站也在进行应用三联供的可行性分析。可以认为在当前节能减排和能源结构调整的形势推动下,国内三联供市场的发展高潮即将到来,全国城市燃气企业应该积极行动起来顺应形势,促进我国燃气三联供分布能源事

业的大发展。

## 2 与时俱进、明确方向、开拓燃气三联供下游市场

每个城市燃气企业都有自己长远的发展规划,通过保持科技领先、向上游一体化投资经营和开发下游市场、全面提升管理水平、不断提高核心竞争力、实现自己的发展目标。重要的是必须在不同历史阶段认清国内外的大形势,在服从总体规划的同时,顺应形势、与时俱进,适时调整方向和当前工作的重点。当前,投资发展三联供产业,开拓天然气下游市场,应该成为城市燃气响应经济形势、拓宽融资渠道、规避投资风险、获得稳健效益和利润增长、增强整体实力、参与市场竞争、实现企业可持续发展最现实最有效的方法。而且,这不是权益之计,世界发达国家和一些东南亚国家发展经验已经证明:发展燃气三联供分布式能源是世界范围实现节能减排和能源供应可持续发展的必由之路,谁及早认识和攻占这一技术的制高点,谁就处于主动地位。所以,城市燃气企业必须认清形势、明确方向、下决心开拓燃气三联供下游市场。这是一项实现可持续发展的战略措施,原因在于:

### 2.1 依托三联供新技术,实现气源开发、转换、终端使用全过程的节能减排

三联供根据能源梯级利用原理,摈弃了传统的电、热分供二次能源转换方式,利用发电后的余热进行冷、热、电联供,能源转换以分布式方式建立在用户现场或临近位置,避免了可达发电量8%~10%的长距离输配电损失,实现了高效节能的二次能源转换过程。三联供可以应用清洁能源、当地可再生能源、及储能技术相结合的各种系统集成,实现能源的综合利用和供求平衡。系统的燃料可以是天然气,也可利用沼气、丙烷、生物质燃料、煤制气或混合性燃料,可以与太阳能、风能、地热能、污水低温热源等可再生能源及储能装置相结合,根据用户负荷需求的变化,满足冷热电的供求的动态平衡。这些特点使三联供系统的能源利用效率可达到80%~90%,且在大幅度节能的同时以同样的力度减少了有害气体和污染物的排放,三联供不同于个别产品或工艺环节的技术改造,而从能源系统整体上实现了节能减排。三

联供节能减排及改变能源结构的独特优势使其成为当今世界各国解决能源环境问题、制定能源规划、完成既定节能减排目标最现实有效的手段,是现代能源领域发展的不可逆转的潮流。

据美国统计,仅从炼油、化工、造纸等工业企业的三联供带来的效益每年为用户节约 50 亿美元的能源费用、降低能源消耗上百万 GJ、减少氮氧化物排放 40 万 t、减少二氧化硫排放 90 万 t、减少 3 500 万 t 碳当量的排放。

## 2.2 缓解城市燃气供应峰谷差,促进主营业务的可持续发展

燃气输配供应是燃气企业的主营业务之一,目前存在冬夏季节峰谷差过大的问题,成为企业主营业务发展的障碍。北京 2004 年冬夏季峰谷差达已经到 8.27 倍。随着燃气需求的不断增加,峰谷差的继续拉大将严重影响燃气的安全供应,进一步降低燃气管网的经济性。燃气输配是资本密集型产业,配送业务成本中,固定资产折旧所占比重巨大,以北京燃气集团为例,2004 年底的财务分析表明,折旧费占总成本费用的 12%。如何充分利用已建管线,增加非采暖季用气量,提高资产的利用率,是提高天然气销售盈利水平,获得更高的资产回报的关键。三联供发电余热直接或间接用于制冷可以改变夏季广泛采用电空调制冷,从而造成夏季电力高峰和燃气低谷的现状,解决了电力与燃气共同存在的峰谷差问题。燃气供应峰谷差的缩小,还有利于降低季节性储气调峰设施的投资,对企业主营业务的可持续发展有重要的意义。

## 2.3 发展企业多元化经营模式,增强整体实力

要扩大城市燃气企业的经营范围、增强市场调控能力、获得多元化经营的高附加值、提高整体实力,实现跨行业发展,就应该抓住当前机遇投资发展三联供下游产业,把业务范围从单一模式引伸到燃气下游的转换环节和终端用户,这里有产业化的巨大潜力和广阔的发展天地。

世界范围三联供的应用已经相当广泛,包括人口稠密地区(建筑、校园、宾馆、医院、办公楼、超市、银行、娱乐场所、信息中心、机场和车站等);乡镇及边远地区(泵站、垃圾处理、污水处理、林业、养殖业和生态园区等);区域性集中供暖制冷;工业领域(电力、石油化工、钢铁、冶炼、建材、制糖、食品、医药、纺

织和造纸等);直到单独居民住宅微小型系统等等。三联供应用的驱动力和潜在市场包括正在大力发展的一体化绿色建筑,老建筑节能改造,老发电厂与热力厂改造,信息、银行、邮电数据中心,工业余热余压利用,可再生能源与燃气三联供综合利用,区域综合能源规划、分布式能源与微网系统建设等等。三联供适用的功率与热电比参数范围随着应用领域而不断扩展,发电功率从民用住宅的几个千瓦到工业应用的上万千瓦,应用领域几乎覆盖了一、二、三产业的各个方面。

从天然气市场机制健全国家的经验看,天然气作为商品,其销售市场将会逐步放开,由批发市场过渡到竞争性的零售市场,天然气输配送企业作为垄断性行业将受到政府部门的监管。随着能源体制改革的深化,天然气市场的竞争势必更加激烈,在国家能源市场进一步放开后,燃气还面临着与其他能源集团的竞争,其中电力和燃气是竞争最激烈的对手,形成你中有我、我中有你的交叉性的局面。以日本为例,现在用户可以自行选择燃气和电力的供应商,价格由用户和供应商协商确定,电力公司以外的企业也可以供电、燃气公司以外的企业也可以供气。电力是一个可能带来丰厚利润的领域。燃气企业可以向两个涉及电力的领域扩展下游市场,一是中小型冷热电三联供项目,二是燃气区域调峰热电厂。三联供产业的发展不但将使燃气企业在燃气市场竞争中增强实力、保持领先地位,而且可以逐步具备跨行业发展的能力,为今后机会成熟时进入电力市场奠定基础。

## 2.4 整合内部资源、借用政策力量、及时付诸行动

三联供是一门交叉学科和知识密集型技术,涉及到燃气、建筑、暖通空调、发电、配电、控制、测量、可再生能源利用、蓄能,以及各种热电装备,如燃气轮机、燃气内燃机、锅炉、余热直燃机等专业技术。三联供项目的建设、设计、安装、调试、运行、管理都具有其自身的特点和要求。近年来北京市燃气集团以“科技是第一生产力”与“科学发展观”为引领,在科技开发部及所属煤热设计院、公用事业研究所、北京恩耐特分布能源技术公司的共同努力下,大力推动了燃气三联供的应用研究与工程实践。经历了创建三联供示范项目,开展应用基础性研究,及推广三联供工程实践三个相对侧重又互相依存的阶段,实现

在三联供技术领域实践-理论-再实践的发展过程,发挥了促进国内燃气三联供及分布式能源技术发展应有的作用。历时5年多,在三联供系统的设计、安装、调试、运行、管理全过程的各个环节积累了丰富的经验;在各类建筑的负荷调研与数据库的建立、引入优化控制的理念及方法、创建三联供计算机辅助设计软件包、可再生能源与三联供耦合技术的基础性研究等取得了卓有成效的成果。在广泛的社会实践,包括技术咨询、工程承包、区域能源规划等方面进行了数以百计的项目建议书、初步方案、可行性研究报告、咨询报告、概念设计、承包合同,尤其是承担了一系列国家重点项目和国际合作项目,如北京南站三联供能源中心工程技术咨询与自控系统建设、世界银行北京环境二期—高效燃气利用技术咨询项目、中国-欧盟合作项目北京经济技术开发区东区能源结构优化可行性研究等重大工程项目。所有这些工作显示了北京市燃气集团拥有的实力,在国内三联供技术领域得到了社会的认同,不断提高了促进国内三联供技术领域发展的作用。全国各地的城市燃气企业根据自身的条件都可以做出自己的努力,在开拓三联供产业方面开创具有自己特色的道路。

目前开发三联供市场的政策环境十分有利,近年来国家进行了三联供相关鼓励政策的研究和制定。通过在上海、北京、广州等地建立的一批国内示范项目,从经济层面和技术层面初步验证了三联供项目的可行性,相继出台或正在出台相关的鼓励政策。2004年9月国家发改委向温家宝总理提交《国家发展改革委关于分布式能源系统有关问题的报告》,其中明确提到应鼓励发展燃气热电联产的相关内容。由上海市发改委牵头,联合上海市供电公司、上海市燃气公司及相关设计院的专家共同起草的《分布式供能系统工程技术规程》已正式出台。北京市发改委于2005年4月18日组织了“北京市发展分布式能源研讨会”,同时已委托北京市节能服务中心牵头组织冷热电三联供技术的调研工作。冷热电三联供技术已列入“中国中长期节能专项规划,属于“十一五”期间国家十大重点节能工程中支持的重点领域之一。国家将支持天然气为燃料的城市分布式冷热电示范项目50个,推广项目500个。平均每个示范项目补助500万元,每个推广项目补助150万

元。2007年国家发改委发布了“天然气利用政策的通知”,规定了燃气优先使用顺序,将天然气分为优先类、允许类、限制类和禁止类四类,城市燃气作为优先类,保障城市三联供用户的供气。

2008年12月上海发改委等五个部门联合制定的《上海市分布式供能系统和燃气空调发展专项扶持办法》中规定2008年1月1日至2012年底,对在本市范围内医院、宾馆、大型商场、商务楼宇、工厂等建筑物建成并投入使用,并纳入市推进计划的单机规模10000kW及以下的分布式供能系统项目和燃气空调项目的单位,给予设备资金补贴(分布式供能系统按1000元/kW补贴,燃气空调按100元/kW制冷量补贴),更说明了上海在发展三联供及分布式供能系统的决心。上海颁布的政策给全国做出了榜样,发出了明确的信号,表明地方政府部门已经认识到大规模发展分布式能源及三联供的时机即将到来。全国燃气企业应争取站在历史发展的前列,利用自身在资源、资金、技术的优势,借助政策的力量,制定具体计划和措施,不失时机地及早进军三联供市场。

### 3 建立专业机构、实施整体化解决方案、投资三联供示范工程

#### 3.1 建立开拓三联供产业的专业机构—能源服务公司

根据国外经验,对于三联供这种技术含量高、专业程度强、投融资需求大、经营周期长,回报率稳定等为特点的燃气下游市场,采用专业化能源服务公司是现实可行的选择。能源服务公司是在燃气集团直接领导下的、实体型、独立核算单位,其职能主要是三联供市场开发,实施以三联供为核心技术的燃气能源项目整体化解决方案。这种能源服务公司在国外(称为ESCO)已有普遍的发展,例如法国的达尔凯公司和日本的FESCO(The First Energy Service Company, Limited)等。在国内如目前北京市燃气集团下属的北京恩耐特分布能源技术有限公司就定位于这种经营模式,几年来恩耐特公司在三联供应用基础理论研究及工程实践方面都取得了显著的成绩,得到行业界的认可,参与了北京铁路南站三联供动力中心等国家重点工程建设,及美国、瑞典等国外

公司合作承担了北京城市燃气高效利用国际咨询项目及北京市亦庄开发区能源系统优化项目, 获得世界银行和欧盟的资助, 促进了北京市三联供与分布式能源技术的发展。目前作为国内大型民营燃气企业的新奥集团成立了专业化的投资公司及下属遍及全国几个大区的多家能源服务公司正在采用这种模式开拓三联供市场。

### 3.2 实施以价值链贯穿的三联供能源项目整体化解决方案

整体化解决方案就是着眼于能源系统的整体, 以追求各个环节最大附加值为目标, 贯穿项目的始终, 取得最大的成本效益和节能减排效果。各种形式的三联供项目涉及到能源生产、加工转换、终端利用各环节, 每个环节中又可包括投资、设计、建设、运营、碳交易的不同阶段。因此, 能源服务公司如果对一次能源、能源的输运、加工转换、工程建设、销售冷热电产品、运营管理、碳交易各环节都拥用自己的权限, 实施整体解决方案, 就能求得利润的最大化, 和节能减排的最大效果。可用城市燃气中垃圾填埋场沼气利用三联供项目为例, 说明能源服务公司的整体解决方案。城市垃圾填埋场是甲烷气污染的最大污染源, 垃圾厌氧分解产生的甲烷其产量随垃圾处理量、成分、处理过程而变化。垃圾处理废气中除甲烷与二氧化碳几乎各占 50% 外, 还有少量硫化氢等有害气体。利用垃圾废气的三联供工程是当前三联供与可再生能源结合的重要方面。

从价值链和利润最大化的角度分析能源服务公司可以承担的工作包括:

\* 填埋气收集和输运: 投资、设计、管网施工, 将废气输送到处理单元。

\* 废气处理单元: 投资、设计、系统集成、施工安装, 包括过滤、脱硫、除臭、压缩、冷却等工艺过程及设备。

\* 甲烷气燃烧 (Flare): 投资、设计、系统集成、施工安装, 包括燃烧设备及控制 (仅当三联供机组停运或全部进行碳交易的需要时, 将甲烷燃烧转化为二氧化碳)。

\* 三联供动力厂 (Power Plant): 投资、设计、系统集成、施工安装、运行管理、标准制定的全过程。三联供动力厂建设与运行管理是利用我们能源服务公司核心技术和专有技术的平台和项目的亮点。

\* 运营与商品销售: 电、热、冷产品销售及碳交易 (CO<sub>2</sub>)。

可以看出, 就垃圾填埋场沼气利用能源项目整体而言, 三联供动力厂建设只是其中的一个组成部分, 它的投资、设计、建设、运营与项目整体的其它环节相互联系与制约, 如果燃气企业及其能源服务公司能承担从填埋气收集和输运直到运营和销售各个环节的系统工程, 就能获得最大的成本效益, 充分发挥技术优势, 科学地进行运营和管理, 取得节能减排的最大效果。对于使用天然气的三联供项目, 虽然涉及的工程内容相对比较简单, 但也包括局部管网配置、三联供动力厂建设, 及专业化的运营管理, 燃气企业也应争取参与各环节的工作, 尤其是运营管理, 以取得最大的成本效益和节能减排效果。

### 3.3 投资典型示范工程, 实践中完善机制、扩大影响

燃气企业进军三联供市场最好的切入点就是投资典型示范工程, 只有在实践中才能锻炼队伍、完善机制、壮大力量、扩大影响。北京燃气集团投资的燃气大厦三联供示范工程作为第一次尝试, 虽然投资较高、技术上也存在不少缺欠, 但经过了连续五年的安全运行, 在国内外产生了巨大影响, 成了国内三联供工程的一面旗帜。更重要的是在运行管理中锻炼了专业化队伍, 形成一笔巨大的无形资产和后续发展的重要技术基础。北京铁路南站三联供工程是一项全国铁路系统的示范工程, 也是一项燃气三联供与污水源热泵可再生能源利用相结合的示范工程, 它的全面投产后更会产生举世瞩目的影响, 全国许多省市铁路站台建设都在关注北京南站的经验。在开发三联供示范工程中燃气企业应当重视的问题包括:

\* 承担项目资金的筹措, 转移业主的投资风险和技术风险, 采用能源合同管理 (EMC) 商务模式是一种利于业主决策的选择。

\* 燃气企业或能源服务公司能够以自身资金或有效的融资方式顺利解决项目资金问题, 让投资方、借贷方各方受益、是取得市场信任、产生连锁影响的极好方式。

\* 在工程项目初步方案或可行性研究中应该从用户的需求和获得实际效益为出发点, 采用成熟的先进的技术, 进行详实的、论据充分的技术经济分析, 规避投资与技术风险, 绝不能从主观愿望和概念

出发、采用不可靠的技术,把项目作为实验平台。

\* 建立与用户长期合作的伙伴关系,对大型项目成立各方参与的“项目公司”是一种较好的选择,通过项目各环节产生的价值链,取得最大共赢的效果,取得用户的信任,吸引更多的用户到自己的周围。

\* 在典型工程中要充分考虑建成后机组实际性能的测试和评估的需要,配备完善的测试设备仪表。这不仅是工程本身的需要,随着不同类型三联供的建立将会提供越来越充分的工业试验场所和培训基地,健全实体机制,不断增强整体实力。

一旦燃气企业确定了开发三联供下游市场的战略,决心投资典型工程,以全新的方式和姿态跟踪运作,一定会得到前所未有的市场前景。

#### 4 发展燃气下游三联供产业的经济与风险分析

关于投资三联供市场的详细经济性分析及相关数据可参见众多的三联供项目可行性分析报告,这里不予详述,共同的结论是明确而不容置疑的,相对于传统的电热分供方案,三联供系统一般的附加投资都可在3年-5年内回收。从供能系统总体分析,节能减排效果更是十分明显。

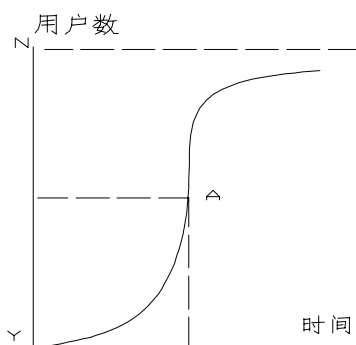


图1

应该强调的是应用三联供取得的效益不能单纯从附加投资回收期,或是单纯从终端用户的效益计算,其对于燃气管网和基础设施利用率的提高,以及能源结构调整对于燃气企业发展及社会带来的经济社会效益是非常巨大的。可以肯定地说,进入三联供下游市场对燃气企业的长远利益而言,进入比不进入好,早进入比晚进入好,因为发展三联供分布式供能符合节能减排的世界大趋势和国内的大形势,必然得到国内外、政府及用户各方面的支持,不立即行动终将处于被动局面。

在投资风险方面应该持乐观的态度,以股票行情比喻,现正处于走向牛市,而且有无限的发展空间。从新技术扩散理论可以说明这一观点。任何一种新技术的问世和发展都会经历S形的发展过程,如图1所示。根据扩散理论,在新技术刚刚引入时,由于人们需要一个认知的过程,采用新技术的用户数目随时间的推移而增加的速度是缓慢的,表现为S曲线下半段的凹形曲线。经过相当长的时期后,采用新技术用户数接近了饱和,用户数的增加速度也缓慢下来,表现为S曲线的上半段的凸状曲线。而在曲线的中间段(A点的附近),必然存在曲线形状的转变,表示了新技术由缓慢向快速发展的转折。目前我国三联供技术已经开始为领导层和广大业界认识和接受,各种激励政策将要相继出台,各地区和行业都在普遍关注三联供的节能减排,一切迹象表明我国的三联供市场已由缓慢发展开始进入加速发展的阶段,发展形势将越来越好,投资风险是相当小的。

#### 5 结束语

开拓燃气下游三联供分布式供能市场是城市燃气企业实现可持续发展的一项战略措施,是国内形势发展的必然,城市燃气企业应该抓住历史的机遇,超越自我,实现跨越式的发展,在这个广阔的舞台上演出各种绚烂多彩的剧目。