

## 广东省统一天然气长输管网的思考和进展

广东省技术经济研究发展中心(510070) 李建华  
广东工业大学环境科学与工程学院(510070) 陈茂濠

**摘要** 在系统分析广东天然气发展面临机遇的基础上,根据广东的经济社会发展目标,分析了天然气需求趋势和发展设想,并从保障能源供应安全、满足天然气发展需求、实现能源安全和社会稳定,促进广东经济又好又快发展等方面研究了加快建立统一长输管网的意义,形成统一的省级天然气主干管网系统。

**关键词** 天然气 长输管网 基础 机遇 设想 进展

### Thinking and development of constructing the unite long pipeline in Guangdong province

Guangdong Techno-economy Research and Development Center(510070) Li Jianhua  
Faculty of Environment Science & Engineering(510070) Chen Maohao

**Abstract** Based on the systems analysis of the opportunity the natural gas was faced with, and the development target of economic society, the article analyzed the demand trend and development planning of natural gas, and make the research from the aspect of guarantee energy supplies, meet the development of natural gas, achieve the goal of energy security and social stability, help promote the Guangdong provinces' economic development. At last, this article showed the meaning of expedite the construct of unite conduit in Guangdong., and unify the system of long main stem natural gas

**Keywords** natural gas the net of long pipeline foundation opportunity forecast blue print development

决,但解决的方法是否科学合理,尚有待进一步探讨。

(2)暗设挂表和普通挂表相比,施工环境较差,在管槽开凿过程中产生的粉尘太大,对施工人员的身体健康造成很大威胁需要添置不少工具,如防风眼镜、防毒面具等。工序复杂,工程量大,耗时较长,为普通安装方式的10倍—15倍;材料成本较高,受国际铜价波动影响较大,如大面积使用将带来工程成本的大幅增加,在目前民用燃气工程总价包死的情况下,推广起来难度较大,燃气企业需要做大量的宣传工作,推动城镇燃气价格体系进一步理顺。

(3)该工程只是燃气管道室内暗设工程单户单层的施工,将来如大面积多层多户推广还要对施工

的各环节、施工注意事项等进行进一步探讨和完善,研究铜燃气管道在室内暗埋的检修维护、保护等课题。

#### 4 结语

通过试点,公司积累了铜管暗设施工的初步经验,培养了相关的技术人员,为将来室内铜管暗设的推广打下了一定基础,有利于公司暗设规程进一步完善,有利于施工工艺及施工环节进一步完善,从而具备在郑州市大面积使用铜管暗设的前景,满足多元化用户的需求。

## 1 广东省天然气发展具备良好的基础

### 1.1 天然气工业实现了零的突破

2006年6月,“西北天鹅”号LNG船成功靠泊深圳大鹏LNG接收站码头,卸下首船LNG,标志着广东大鹏LNG项目正式运行。实现广东省天然气工业从无到有的突破,第一次拥有了年供370万t LNG的气源,建成省内第一条横跨珠江三角洲5个城市的天然气长输管线,广东省首次利用了清洁、高效的天然气,用于发电和城市燃气。

为缓解我国东南沿海地区能源短缺的现状,1998年国务院批准进口液化天然气在广东先行试点,确定了深圳大鹏LNG项目为我国首个引进LNG试点项目。1999年底,项目正式立项。2003年,国家发改委批准了广东LNG项目的可行性研究报告,年底广东LNG站线项目接收站工程开工。经三年半的建设,广东引进LNG试点项目投入试运行<sup>[1]</sup>。

广东LNG站线项目一期工程主干线起自深圳市大鹏湾秤头角接收站,终于广州番禺南沙分输站,全长185km,再加上支干线和支线,总长超过了380km,输气管沿线共设11个分输站,主要设施包括一个14.5万m<sup>3</sup>LNG货船的码头,2个16万m<sup>3</sup>LNG储罐,管线供气范围覆盖深圳、惠州、东莞、广州和佛山5个城市。广东液化天然气试点工程总体项目一期工程从澳大利亚西北大陆架项目进口LNG 370万t/a,项目由11家中外企业股东合资建设与经营,中国海洋石油总公司为最大股东,英国BP石油公司为合作外方。

正当深圳LNG项目在密锣紧鼓地进行,2004年,中国海洋石油总公司称在珠江口发现惠州、番禺和流花3个气田,联合起来可向广东供应15亿m<sup>3</sup>/a的天然气,稳定供气期在8年—10年,并联合地方企业组建中海广东天然气有限责任公司负责建设和经营珠海—中山天然气管道工程。天然气通过海底管道在珠海市横琴岛登陆。在横琴岛大芒洲建设终端处理厂,接收、处理到岸的天然气,同时回收天然气中的轻烃,生产附加值较高的液化石油气和稳定轻烃等产品。从终端处理厂起,建设全长约86km的输气干线,把天然气输送到洪湾、南朗、嘉明3个电厂、珠海、中山两个城市燃气和两个化工厂做工业用原料。

至此,广东省形成了以深圳大鹏LNG和中海油近海天然气两个气源,以珠江三角洲为目标地区,以城市燃气和燃气电厂为用户,通过燃气管道输送的天然气利用模式。

### 1.2 城市燃气管网基本形成

以天然气为城市燃气的气源是珠江三角洲城市规划者、设计者梦寐以求的理想。在上世纪80代末,珠江三角洲主要城市以天然气为目标气源规划、建设燃气管网,无奈在未获得天然气气源的被动形势下,广州、深圳、佛山、东莞以重油制气或液化石油气为气源,开始建设城市管网,致力发展城市管道用户。经过十多年的发展,珠三角建设了4500km的城市输配管网,管道燃气用户近200万户,其中:广州市煤气公司有城市输配管网2600km,用户79.6万户;深圳市燃气集团有限公司有燃气管道835km,用户60万户;佛山天然气高压管网有限公司有燃气输配管网35.5km,用户12万户。

### 1.3 燃气电厂同步建成

4个新建燃气电厂和1个油改气电厂项目与广东LNG接收站和长输管线项目同步建设,惠州LNG电厂装机3×35万kW,深圳东部电厂装机3×35万kW,深圳前湾电厂装机3×35万kW,广州珠江LNG电厂2×35万kW,深圳美视电厂装机35万kW。中海油珠海—中山管线工程为珠海洪湾和中山嘉明提供燃料,珠海洪湾电厂装机2×18万kW,中山嘉明电厂装机2×18万kW。这6个电厂均为燃气—蒸汽联合循环机组,天然气发电总装机492万kW。此外广东省现有燃油燃机电厂装机216万kW,这部份机组完全具备改用天然气的条件<sup>[2]</sup>。

### 1.4 广东省天然气市场容量较大

根据1996年—1998年和2005年—2006年两个时段,广东省不同能源品种竞争力的调研分析结果,进口LNG的竞争力明显强于LPG和柴油。考虑到天然气管网覆盖的可能,进口LNG的市场规模至少包括了城镇LPG民用、LPG工业使用和柴油工业使用。

根据广东省统计局的数据,2006年LPG城镇民用290万t,LPG工业用量130万t,柴油工业用量590万t,折合约需1000万t。随着广东省经济社会的快速发展,人民生活水平的进一步提高,工业产业结构和能源消费结构的优化升级,可以预料广东省

天然气需求将迅速增长,市场容量较大。

## 2 面临的发展机遇

### 2.1 世界天然气发展的机遇

进入 21 世纪,随天然气利用被国际社会普遍认同,天然气在世界能源消费比重逐步提升,天然气在全球一次能源消费比重已达 24%。欧洲与中东地区天然气在一次能源消费更超过 34%。目前,中国天然气在一次能源的消费中仅占 3%。而广东的天然气利用才刚刚开始。国内外能源专家普遍认为,天然气将成为本世纪最重要能源之一,因此广东天然气工业发展的前景乐观。

### 2.2 国家节能减排,实现可持续发展政策目标的机遇

国家规划“十一五”期间,单位产值能源消耗下降 16%。广东省提出全省单位生产总值能耗(按 2005 年不变价格计算)从 2005 年的 0.79t 标煤/万元下降到 0.66t 标煤/万元,比“十五”期末下降 16%。其中,珠江三角洲地区城市和列入国家、省循环经济试点的城市单位生产总值能耗总体水平下降 18%;东西两翼地区和粤北山区城市单位生产总值能耗总体水平下降 16%;重点行业主要产品单位生产总值能耗总体达到 21 世纪初国际先进水平。众所周知,天然气是清洁、高效的能源,天然气不含硫,没有灰分,燃烧时排放二氧化碳亦仅是煤炭的二分之一;天然气燃气-蒸汽联合循环发电效率高达 57%,远高于燃煤电厂的 38%。广东省是缺油少煤、一次能源贫乏的省份。大力引进天然气是广东省节能减排的重要措施之一,是优化调整广东省能源结构的重要手段。

### 2.3 广东加快产业升级,推进城镇化发展的机遇

广东正处于由轻加工工业为主向重加工工业为主演进的工业化中期阶段,工业发展由粗放型向集约型转变,工业产业结构高级化、适度重型化步伐加快。珠江三角洲现代工业集群正在形成,现代重工业发展显著增加对天然气、电力等优质能源的需求。重型化、园区化的现代工业发展模式将有利于天然气管道的发展。以此同时,珠江三角洲以广州、深圳为龙头,强化广州、深圳中心城市的辐射带动能力,逐步形成珠江两岸的城市群,珠江三角洲城镇人口超

过 3 000 万人,城镇人口的燃气需求,为进一步扩大天然气发展提供良好的机遇。

### 2.4 广东发挥经济优势,吸引潜在气源供应的机遇

广东经济发达,产业竞争力强,居民收入水平较高,企业和居民的价格承受能力较高,用量需求也大,深圳大鹏 LNG 项目和中海油海气上岸珠海-中山天然气管道项目的成功树立了良好的示范。目前西气二线、珠海 LNG、川气入粤等项目业主积极性很高,均以珠江三角洲为供气目标,规划中的粤东 LNG,粤西 LNG 也积极推进项目前期工作。广东应把握历史良机,尽力争取引进更多天然气。

## 3 需求预测和发展设想

### 3.1 需求预测

按照广东省委、省政府确定的全省经济社会发展总体目标,从现在起到 2020 年,是广东省全面建设小康社会,率先基本实现现代化的重要时期,全省油气消费随经济社会发展将保持较快的增长。预计广东省经济仍将保持稳步增长的良好势头,地区生产总值年均增长 9%以上,至 2010 年人均地区生产总值达到 4 250 美元以上;2011 年-2022 年的地区生产总值约比 2010 年翻一番,达到 8 500 美元以上。随着产业结构调整步伐加快,第三产业以及高新技术产业的发展将进一步加快,高耗能产业的发展将受到限制。到 2010 年,第三产业在产业结构中的比重达到 45%,第二产业的比重达到 50%,城镇化水平上升到 65%。

根据以上经济发展目标,按照能源发展适度超前经济发展的原则,综合考虑产能结构调整和人民生活水平提高对能源消费强度的变化,以及技术进步和节能降耗的影响,对我省天然气需求进行分析预测。预测全省天然气需求量到 2010 年约为 200 亿  $m^3/a$ (折合 LNG 约 1 480 万  $t/a$ ),到 2015 年约为 450 亿  $m^3/a$ (折合 LNG 3 333 万  $t/a$ ),到 2020 年约为 600 亿  $m^3/a$ (折合 LNG 约 4 444 万  $t/a$ )。全省各地区天然气需求见表 1。

### 3.2 天然气资源发展设想

“十一五”末期至“十二五”初期,争取形成 5 个天然气资源供应点,目前已建成的深圳大鹏 LNG 站线项目、珠海横琴岛海上天然气处理厂,建设珠海

表1 广东省天然气用气需求汇总

单位: 亿 m<sup>3</sup>

	2010年	2015年
合计	200	450
(1) 珠江三角洲	137	284
(2) 粤东地区	44	80
(3) 粤西地区	3	36
(4) 粤北山区	16	50

LNG接收站,落实“西气东输二线”和“川气东送江西支线入粤”向广东供气工程,争取到2010年左右形成2个进口LNG接收站、3个国内跨省管道天然气的资源供应格局,全省天然气供应总量争取达到200亿m<sup>3</sup>/a左右。

到2020年,计划原使用珠海横琴岛海上天然气处理厂和首站供应的海上天然气用户转为使用LNG和其它管道天然气。全省形成深圳大鹏LNG接收站、珠海LNG接收站、“西气东输二线工程”、“川气东送江西地线入粤工程”、“川气南送入粤工程”和粤东LNG接收站、粤西LNG接收站,以及南海崖13-1海上天然气等8个天然气资源供应点。规划到2015年全省天然气供应能力450亿m<sup>3</sup>/a。

## 4 建立统一长输管网是广东天然气发展必然要求和关键

### 4.1 多个气源共同供应珠江三角洲的必然要求

无论现在,还是2015年或2020年珠江三角洲天然气需求十分巨大,从天然气资源供应情况看,单一气源无法满足需求。已投产的深圳大鹏LNG项目加上扩建1个16万m<sup>3</sup>的储罐,年供应能力LNG 570万t,但没有满足其供应城市广州、深圳、东莞、佛山的需求,已建成的珠海-中山天然气管线工程,年供海上天然气15亿m<sup>3</sup>,亦未能满足珠海、中山天然气需求。正在启动的珠海LNG工程,年供应量307万t,规划供应珠海、中山、江门、佛山。而2015年珠江三角洲天然气需求为284亿m<sup>3</sup>,缺口达50亿m<sup>3</sup>以上。

珠海三角洲正在形成深圳大鹏LNG、珠海LNG

接收站,中海油近海天然气上岸,和西气东输二线等多个天然气资源供应的格局。由于各气源项目业主不同,而供应目标相同,难免各业主从自身利益出发,要求建设管线路由基本相同的长输管道,届时珠江三角洲各城市将出现2-3条跨境长输管道并行敷设,并与城市中高压管道交织的情况。因此有必要及早规划,协调各方利益与诉求,探索建立珠江三角洲,天然气统一长输管线的可能。

### 4.2 广东省天然气发展的需求

到2015年,广东省天然气需求450亿m<sup>3</sup>,除了珠江三角洲284亿m<sup>3</sup>以外,粤东、粤西天然气需求分别为80亿m<sup>3</sup>和36亿m<sup>3</sup>,粤北为50亿m<sup>3</sup>。规划建设粤东LNG和粤西LNG项目,粤东LNG接收站规模600万t,建设连接潮州、汕头、揭阳、汕尾梅州5个城市的长输管道,全长370km,粤西LNG接收站规划300万t,建设连接湛江、茂名、阳江3个城市的长输管道,全长470km。届时可考虑在珠江三角洲已建成强大的天然气长输管网的基础上,从惠州向东延伸至汕尾联通粤东天然气管网,从江门向西延伸至阳江联通粤西天然气管网,从而形成通达全省地级市和主要县、区的天然气输送网络,建成以珠江三角洲为中心,向东西两翼和北站延伸的输气主干管道。建设、完善天然气工业基础设施,适应广东省天然气发展的需要。

### 4.3 广东省能源安全和社会稳定的要求

广东省能源严重依靠外部,能源安全攸关重要。未来数十年广东省天然气用量迅速增长,天然气在能源结构中逐年提高。天然气广泛用于城镇居民、商业、工业和发电,天然气供应中断显然严重影响工商业活动和居民日常生活,危及经济持续增长和社会和谐稳定。以一个气源布局气化一个区域的发展模式在广东省天然气发展初期阶段,具有较高的成本效益得以发展。来自国内和国际两个市场的多种气源虽然一定程度上减轻了天然气供应中断的风险,但独立的管网仍难避免国际、国内政治经济因素导致天然气供应的中断。为此有必要建设省内统一的长输管网,将珠江三角洲与东西两翼和粤北的管网联成一体,多种气源间互为备用,大幅提高广东省天然气供应安全程度和可靠性。

### 4.4 广东省集约使用土地资源,实现经济又好又快增长的需要

目前,珠江三角洲已发展成为人口稠密、经济较发达的城镇地区,粤东地区向来是人多地少的区域,为到达消费市场集中区域,天然气管道需穿越密集城镇建成区、地铁、铁路、公路、河流等。随着经济的发展、城镇的扩张,管道沿线各相关方面的利益要求越来越高,安全生产要求也不断提高,管道线路走廊落实越来越难。在土地资源日益紧张的情况下,土地征用成本越来越高,补偿费用难以协调,管道建设遇到的征地难问题比较突出。在此形势下,各个气源的投资主体,仅基于自身发展的考虑,各自建设自己的长输管道,难度越来越大,更何况其建设模式不利于集约利用土地资源,浪费宝贵的土地资源,制约广东经济发展的后劲。

## 5 推动形成统一的省级天然气主干管网系统

2007年7月18日,广东省政府、中国石油化工集团公司、中国海洋石油总公司天然气业务合作框架协议签字仪式在广州举行。根据《协议》,三方将共同推动组建广东省天然气管网公司,广东省天然气管网公司由广东省政府指定的公司与中国石油化工集团公司、中国海洋石油总公司依照《公司法》共同组建。

经过大半年的筹备工作,2008年3月28日,广东省天然气管网公司正式挂牌成立。由中海石油天然气及发电有限责任公司、中国石油化工股份有限公司、广东省粤电集团有限公司作为投资主体,其中中海石油天然气及发电有限责任公司持股40%;中国石油化工股份有限公司、广东省粤电集团有限公

司各持股30%,公司注册资本金10亿元人民币。广东省天然气管网有限公司将按照“多气源供应,全省一张网,分类气价,总买总卖,政府批准”的原则,负责广东省省级天然气主干管网的建设、运营和管理。

按照总体规划,广东省天然气管网有限公司从2008年到2020年间,将在广东省规划建成珠三角、粤东、粤北(含接收川气和西气的天然气管道)和粤西4大区域管网,形成完善的覆盖广东省内各城市的天然气供气主干网络,管线总长度约为2363km,工程总投资预计达260亿元。建成后的广东管网,将实现广东省进口液化天然气、海上天然气、西气、川气等多气源联网供气,达到进口液化天然气、海上天然气、西气、川气统筹规划,统一管理,统一调配,安全互补的目的。

广东省天然气管网公司的成立,对于统筹规划建设天然气管道“全省一张网”及实行天然气“总买总卖”,促进我省天然气产业健康发展具有十分重要的战略意义。

目前,广东省天然气管网公司已着手开展管网规划、市场研究等前期工作。

### 参考文献

- 1 陈茂濠,苏碧霞等. 广东省天然气利用的发展现状、环境与设想研究[J]. 能源技术,2006(6).23-25
- 2 香小敏,陈茂濠等. 广东省天然气发电前景分析[J]. 能源技术,2007(4).27-28
- 3 广东省发展和改革委员会,广东省技术经济研究发展中心. 广东省油气主干管网规划(2006-2020年)[R]. 广东,2007.10-11

### ·更正·

本刊2008年第3期李猷嘉院士《正确处理天然气质量中的燃气互换性问题》一文中出现一处错误,原文第9页左栏第18行“采用了与德尔布法相同的参数”应改为“采用了与德尔布法不同的参数”。特此更正,并致歉。

《城市燃气》编辑部