

我国煤制天然气行业热点透视及未来展望

王 逵^{1*}, 池 琴¹, 李 蕊¹, 王艳国², 郝占虎¹

(1. 鄂尔多斯职业学院, 内蒙古 鄂尔多斯 017000; 2. 天津职业大学, 天津 300410)

摘要: 讨论了我国煤制天然气发展态势和天然气发展面临的热点问题和行业困扰, 从消费市场、环保与物化本质、能源转化效率、政策导向展望了煤制天然气发展前景, 重点分析了煤制天然气应用与技术开发工作, 并从规划、实施、配套全方位政策上论证煤制天然气的实践性和可行性。从能源利用分配、化工安全生产、典型工艺案例指明了当前煤制天然气发展的突破口和发展瓶颈, 提出了为解决天然气能源短缺, 还要顾及环保、资源等前置条件相匹配的重要性。

关键词: 煤制天然气; 环境问题; 政策分析; 甲烷化技术; 发展前景; 安全系统; 能源转化

中图分类号: TQ54

文献标志码: A

文章编号: 0253-4320(2017)02-0011-06

DOI: 10.16606/j.cnki.issn.0253-4320.2017.02.003

Perspective and prospect of coal based synthetic natural gas industry in China

WANG Kui^{1*}, CHI Qin¹, LI Rui¹, WANG Yan-guo², HAO Zhan-hu¹

(1. ORDOS Vocational College, Inner Mongolia 017000, China; 2. Tianjin Vocational Institute, Tianjin 300410, China)

Abstract: The necessity of existence and development of coal to gas industry in China are introduced. The prospects of coal based synthetic natural gas industry are discussed from the aspects of the consumption market, the nature of environmental protection and materialization, energy conversion efficiency and policy orientation. The application and technical development of coal to gas are analysed in detail. The practicality and feasibility of coal to gas are also demonstrated from the point of view of the planning, implementation and supporting all-round policy. The current breakthrough and bottle neck of the development of coal to gas are pointed out, based on the analysis of energy utilization distribution, chemical safety production and typical process cases. The importance of matching the preconditions during seeking for solutions to solve the the energy shortage of natural gas, including environmental protection and resources, are also put forward.

Key words: coal to gas; environmental problem; policy analysis; methanization technology; development prospect; safety system; energy conversion

就可持续发展而言, 能源供给与利用影响着经济的发展和生态环境的变迁, 人类处在“一次能源危机”时代, 能源转换的技术突破已成为人类生存科学的又一革命。同时, 化石能源的规模化使用造成生态环境恶化, 硫、碳排量渐增, 引发地表气温上升、PM2.5 渐强、雾霾天气周期性复发、空气质量严重下降、生态失衡, 使我们赖以生存的地球村环境恶化, 这是人类面临的第二大挑战。据以石化能源为主的探矿统计, 业内人士预示, 至本世纪 50 年代, 能源使用主流将从液态油为主逐步转化为以气态燃气为主^[1], 因此, 煤炭深加工的革新将会是解决能源革命的新途径之一。在经济下行压力的冲击下, 长远来看, 昂贵的油价对我国能源使用导向有了新的内涵。在我国缺油、短气、多煤的形势下, 探索开发煤制气产业对煤炭资源优势发挥, 促进能源转换革命和技术革新具有重要战略意义。“十三五”时期是我国全面构建现代能源产业体系的关键进阶时期, 也是天然气产业发展改革的重要时期, 须高度重视国内天然气产业发展态势, 科学合理应对天然气

产业的机遇和挑战, 为我国煤制天然气产业技术革新孕育良好的过渡平台。

1 现行我国煤制天然气行业热点透视

1.1 煤制天然气工艺流程与物化本质

煤制天然气是现代新型煤化工技术之一, 是以煤为原料, 经过气化、净化等工艺制取的, 以甲烷为主要成分的气体。还包括以焦炉煤气、兰炭尾气等为原料制取的合成天然气。其工艺流程如图 1 所示。

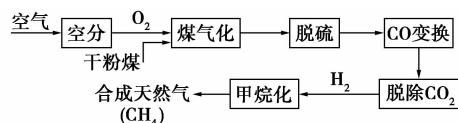
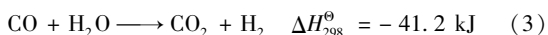
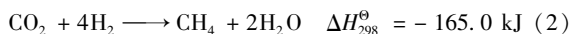
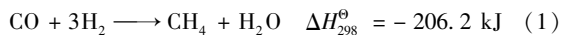


图 1 煤制天然气工艺流程示意图

关键技术取决于甲烷化技术。如煤经高温高压气化后, 生成 CO、CO₂、H₂、CH₄ 等混合气。常用的煤气化工艺(如鲁奇炉或壳牌炉), 气化后合成气组分中, CO 体积含量约 30%~40%, CH₄ 体积含量约

10% ~ 15%, 均不能达到城市燃气使用标准。为此需要通过 CO、CO₂ (简称为 CO_x) 甲烷化技术来降低 CO_x 含量, 提高 CH₄ 含量及热值, 以符合城市煤气使用要求。

一定温度和压力条件下, CO_x 加氢催化反应, 即为甲烷化反应, 生成 CH₄ 和 H₂O。合成气体系中主要发生的反应^[2-3]为:



1.2 煤制天然气的资源生态困扰

现阶段, 在解决能源问题战略方面, 煤制天然气产业在迅速地前行, 伴随着的困扰也相当艰巨。首先是生态环境问题。煤制气排放 CO₂ 较多, 生产耗水量较大, 在一定程度上可缓解天然气供需矛盾, 而从我国能源结构改善角度分析, 并不能客观地消减煤炭使用, 排污总量基本没减, 仅是由原来固态煤变为气态燃气, 好在物流运输污染方面有所改善。

我国煤炭资源主要分布特点是北多南少、西多东少, 决定了西煤东运、北煤南运的生产方式, 经济效益受到很大影响。因此改变能源结构、发展煤制气产业也是势在必行, 而西北地区大多水资源不够丰富, 有些地区早已没有多余的工业供水空间, 煤制气产业面临着水资源短缺、生态失衡、污染减排等压力。

关于耗水, 煤化工过程中很多是物理耗水, 化学耗水占比少。绝大多数技术上可以做到回收, 这也是未来战略能否突破的一大难题。

1.3 煤制天然气安全技术期待

在煤制天然气加速发展的同时, 安全技术问题也不容忽视。

工艺技术方面, 年产 5 亿 m³ 规模以内的煤制天然气工艺技术成套装置趋于稳定, 煤气化技术是大型化成套装置最为核心的部分。梳理国内常用气化炉运行情势, 目前鲁奇、水煤浆和航天炉气化技术均实现达标且能长周期稳定运行, 其他规模化气化技术仍存在较大争议^[4-5]。

如 2014 年年初, 大唐赤峰煤制气项目距投产 31 d 时, 由于气化炉内壁腐蚀、夹套减薄停产检修。该项目正式产出合格天然气之际, 气化炉与煤种不配问题表现突出^[6]。

技术与安全环环相扣, 安全生产是生命的第一道防线。煤制气安全问题主要表现在以下几个方面^[7]:

一是气化炉安全运行仍无保障。一个煤化工项目能否长期运行并产生效益, 首要解决的问题就是气化炉安全稳定、长周期地运行。对煤种的要求非常高, 几乎是各种类型气化炉都存在的一个缺陷。一旦煤种不适应, 表现为内件损坏、停车, 甚至发生泄漏、引起火灾爆炸等事故。目前的煤化工产业, 煤种适应问题关系到生产设备气化炉能否安全稳定运行, 这是一场技术革新, 有待突破。

二是物流已是风险最高、频率最大的节点。在化工生产过程中, 物流已是安全风险最高的一环。据统计, 每年我国陆运危化物品在 2 亿 t 左右, 危化品安全事故中近 77% 发生在运输过程中, 其中泄漏事故占 67%。煤化工项目大进大出, 多数原料和产品运输依靠铁路和公路。就我国资源和市场分布情况来看: 煤化工生产主要在西部, 市场主要在东部。由于西部到东部之间铁路运力趋于饱和, 很多企业必须采用汽运作为对外运输方式。汽运价格远远高于铁路运输, 控制运输成本方式不当, 则必然导致运输过程中出现事故多发的现象。

三是应急预案基本是摆设。从天津“8-12”特大爆炸事故看天津瑞海国际物流公司安全技术保障, 从该公司网站看, 企业不仅有应急预案, 而且对安全处置措施“相当重视”。事故发生后, 化工专家对仅从瑞海公司官网登载的文章及图片中就查出几十个安全隐患防范措施。足以肯定, 那些防范事故发生的措施都是摆设, 最后都付诸东流了。可见这家企业也知道安全对自己意味着什么, 对安全处置措施“相当重视”, 但具体环节上并未落实表明该公司安保只是纸上谈兵, 事实表明应急预案形同虚设, 管理“不严不实”。

四是由于企业转型, 原有能源行业技术、管控理念与升级改造后的煤化工存在巨大的结构差异, 缺乏专业的化工安全运作保障组织, 管理规划意识未能跟上。

当下, 戴维甲烷化技术、鲁奇甲烷化技术、托普索公司 TREMPTM 技术在国内工业化运行装置中相对成熟, 但上述技术均需增设中间换热段, 这必然会增加冷负荷和能量的损失。由于能量的变换也有可能引起反应失衡而减少甲烷收益^[8], 因此, 开发新型甲烷化反应器及配套催化剂对节能降耗、经济安全稳定运行意义重大。据现场生产过程故障表明, 低温或等温系列设备和催化剂将备受青睐。

煤制天然气技术的合理运用是弥补我国天然气不足的有效途径。通过对国内外煤制天然气工艺分

析认为,煤制天然气产业已达到了应用阶段,其核心工艺技术是气化工艺——甲烷化技术。煤制天然气作为一个能源系统工程,没有成熟雄厚的技术人才储备,熟悉装置设备操作的技术工人缺乏,技术风险依然存在^[9]。

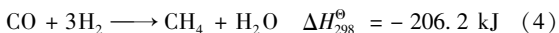
客观地分析,中国煤化工产业系统基础不够深厚,其技术实力、技术积淀和人才积累不过硬,因此,我国如何加快突破煤制天然气核心安全系统、管理系统、技术系统是关系到世界能源发展战略,也是解决我国当前煤制天然气发展面对的一项迫在眉睫的任务。

1.4 煤制天然气合理应用趋势

从综合能源利用效率看,煤制天然气用于发电、汽车燃料是很不实惠的,在节能降耗上是不够理性的,限制了它的应用消费。2012年国家发改委印发文件《天然气利用政策》(见表2)规划了我国天然气(包括煤制天然气)运用范围,分为工业燃料、城镇燃气、天然气发电和天然气化工四大类,并规定了天然气在四大领域利用的优先顺序,要求确保天然气优先用于城镇燃气,限制、禁止天然气化工。煤制天然气作为我国天然气资源的一个重要组成部分,也应该遵循上述规定。

由于煤制天然气和矿产天然气在成分比例上有很大的区别,因此煤制天然气在应用上根据其特点有所不同。

(1)煤制天然气禁止用于天然气化工,源于煤制天然气生产的工艺技术,是煤经气化、净化后,再由甲烷化合成转化而来。化学原理上是多碳化合物(煤),经气化、分解为单碳化合物和不含碳(原子)的气态混合物,最后再由单碳化合物(主要是CO)加氢转化成天然气(主要是CH₄)。甲烷化反应方程式如式(1)、式(2)。天然气化工主要是以天然气(主要是CH₄)为原料,生产合成氨、氮肥、甲醇及甲醇下游产品。技术路线主要是天然气经重整后,再经合成反应转化而来。化学原理上主要是天然气首先分解为CO和H₂,然后CO和(或)H₂再经合成反应而来。甲烷重整反应方程式如下:



从化学原理对比看,相对煤制天然气,天然气化工是走了“回头路”。因此,如果是煤制天然气为原料做天然气化工,则从能源转化效率、工程投资等方面,与以煤为原料直接生产化工产品相比,经济效益和时间价值均不实惠。然而,对于一些做精细化工产品的行业则另有考量。如以天然气为原料生产氢

氰酸、二硫化碳及其下游化学品,因其规模小,专门建设一整套煤制气装置提供原料,污染物治理和经济性与直接使用天然气相差甚远。

(2)应限制煤制天然气发电,没有必要将CO和H₂制成CH₄后再进入燃气轮机,是能源浪费的反复过程,实质是降低了能源转化效率,在当前电网已经饱和的情况下,如何低碳环保发电值得思考。

(3)解决天然气能源短缺,煤制天然气产业创新动力来源、天然气应用范围协调发展,煤制天然气生产技术保障,煤制天然气产品质量,如何理性规划值得期待。

1.5 天然气价格与市场机制尚未形成

国家能源宏观政策也与时俱进地逐步改革,2015年11月中旬,国家发改委印发《中共中央国务院关于推进价格机制改革的若干意见》,决定自2015年11月20日起将非居民用气最高门站价格每千立方米下降700元,并由现行最高门站价格管理改为基准门站价格管理,降低后的门站价格作为基准门站价格,供需双方可在上浮20%、下浮不限的范围内协商确定具体门站价格;自2016年11月20日起允许上浮。比如:对于已经投运的大唐克旗煤制气来说,其完全成本在2元/m³上下,根据内部核算也就是“保本”运行,项目几乎没有利润,而此次每立方米天然气降价0.7元,如果项目40亿m³产能全部投运并满负荷运行,一年的亏损额将高达28亿元。大唐克旗如此,目前正在建设或准备建设的煤制天然气项目又将如何,这是摆在中国煤制天然气产业面前最棘手的问题。

在这一轮如此大幅度的降价之前,煤制气还能够依靠市场的供不应求找到一定的目标市场。未来老百姓会不会为其高成本买单,合理的价格与市场机制也将是未来煤制气发展的又一客观要求,煤制气的前途着实堪忧。2015年,由于中国整体经济增速放缓,天然气下游消费市场增长动力不足;加之国际油价持续处于低位,替代能源价格走低,天然气经济性消退,中国天然气市场将由高速发展时期转入平稳增长的新常态。

1.6 改革关注焦点

一是“十三五”油气领域发展走向,煤制气行业改革备受瞩目;二是煤制天然气和煤制油、煤制烯烃等相关煤炭深加工产业能否同步协调发展,煤制油一直作为战略储备,而煤制烯烃也一直被要求适度发展。三是天然气价格下调,煤制天然气成本居高,其形势值得研判;四是煤化工安全须与生产同等重

视,保障机制尚未形成;五是煤化工入园,资源生态问题也是焦点。

2 2020 年中国煤制天然气行业展望

2.1 我国煤制气项目发展势头不减

在政策、经济的双重驱动下,我国目前在建、拟建的煤制气项目已经超过 80 个,绝大部分位于中西部地区^[10],如表 1 所示。2015 年中国天然气产量 1 345 亿 m³,同比增长 5.6%;进口天然气量 621 亿 m³,同比增长 6.3%。同时预测到 2020 年全国天然气消费将继续保持快速增长势头。根据天然气产量增长预测、进口气量安排(管道气和液化天然气)以及下游天然气利用项目的建设进展,预计 2020 年左右我国天然气年产量可达到 2 000 × 10⁸ m³,预计 2020 年进口天然气达到 1 100 × 10⁸ m³,预计 2030 年左右我国天然气年产量可达到 2 500 × 10⁸ ~ 3 000 × 10⁸ m³,天然气总消费量将达到 4 500 × 10⁸ m³,天然气消费将由集中的川渝、长三角、广东、北京等地扩大到中西部地区^[11-12]。

表 1 已核准在建和获准启动工作的煤制天然气项目

| 项目名称 | 规模/ (亿 m ³ · a ⁻¹) | 建设单位 | 时间 |
|---------------------------|---|-----------------|---------|
| 1. 内蒙古大唐国际克什克腾煤制天然气项目 | 40 | 大唐国际 | 2009-08 |
| 2. 内蒙古汇能煤制天然气项目 | 16 | 汇能集团 | 2009-12 |
| 3. 辽宁大唐国际阜新煤制天然气项目 | 40 | 大唐国际 | 2010-03 |
| 4. 新疆庆华煤制天然气项目 | 55 | 庆华集团 | 2010-08 |
| 5. 山西大同低变质烟煤清洁利用示范项目 | 40 | 中海油 | 2013-02 |
| 6. 新蒙能源鄂尔多斯煤炭清洁高校综合利用示范项目 | 80 | 新蒙能源投资股份有限公司 | 2013-02 |
| 7. 内蒙古准格尔旗煤炭清洁高校综合利用示范项目 | 120 | 中海油河北建投北控集团 | 2013-03 |
| 8. 内蒙古兴安盟煤电热一体化项目 | 40 | 内蒙古矿业集团 | 2013-02 |
| 9. 内蒙古华星煤制天然气项目 | 40 | 内蒙古华星新能源有限公司 | 2014-01 |
| 10. 新疆伊犁煤制天然气项目 | 80 | 中电投、伊犁新天煤化工有限公司 | 2013-03 |
| 11. 新疆准东煤制天然气示范项目 | 300 | 中石化等企业 | 2013-09 |
| 12. 安徽淮南煤制天然气项目 | 22 | 皖能集团、上海华谊和国投新集 | 2014-04 |

带来消费成本增加,加之成品油“地板价”的局限,价格下调希望渺茫,替代能源经济性下滑。而天然气方面,非居民天然气门站价格大幅下调,天然气价格市场化程度进一步推进。此消彼长之下,天然气市场下游需求增长的动力提升,为天然气市场发展速度反弹奠定了基础。

2.2 天然气产业环保优势

中国尚处于工业化发展阶段,能源结构以煤炭为主,以至空气质量下降,雾霾周期性复发,控制空间污染物总量任务艰巨。天然气是一种可再生清洁能源,按照物化原理:天然气燃烧后产生的温室气体只有煤炭的 1/2、石油的 2/3,对环境造成的污染远远小于煤炭和石油。基于全球气候变化的形势发展,未来将会提高天然气的消费需求,加快发展和合理利用各种天然气,可有效改善大气环境,势必给天然气及 SNG 行业的发展带来机遇。

因此,煤制天然气产业符合国际和我国清洁生产、环保低碳的发展方向,未来消费总量将不断加大,为煤制天然气产业技术体系研发新增动力,行业发展前景看好。

2.3 天然气消费前景可观

我国天然气的利用领域及规模不断拓展,天然气应用的覆盖范围和覆盖人数仍在不断扩大。2013 年,我国城市燃气行业的天然气消费量约占全国天然气消费总量的 1/3,天然气气化人口约为 2.6 亿,城镇人口天然气气化率达到 35% 以上;天然气在交通领域快速发展,LNG 车用加注站数量从去年的约 600 座飙升至约 2 000 座;城市燃气、工业用气量持续增长,天然气管网等基础设施建设继续保持强劲的增长势头。北京、江苏燃气电厂集中投产,发电用气量增加;“煤改气”工程进程加快,使得全年用气“淡季不淡、旺季更旺”^[13],消费结构不断优化。2015 年中国天然气表观消费量 1 932 亿 m³,同比增长 5.7%。详见表 2。专家根据我国天然气市场供需平衡预测,到 2020 年、2030 年,我国新建煤制气的市场空间分别为 450 亿、550 亿 m³^[14]。稳步发展天然气交通运输,限制天然气发电,加快天然气管网和储气设施建设。到 2020 年,全国天然气主干管道里程预计达到 12 万 km 以上。

表 2 我国天然气消费量统计表

| 年份 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 消费量/(亿 m ³) | 1076 | 1307 | 1471 | 1676 | 1816 | 1932 |

2016 年,在环保压力之下,油品升级步伐加快,

我国大规模开发利用天然气的条件基本成熟。

在全球天然气发展的大格局下,中国能源结构“气化”进程也在明显加快,我国能源管理部门和能源企业已经意识到了发展天然气的重要意义,中国已经随着世界的步伐走向以气为主的能源结构调整新阶段。未来5年,天然气消费将稳步向前向上发展。

2.4 煤制气的能源转化优势

我国一次化石能源——煤炭相对丰富,煤制天然气工业产品属低碳环保能源。我国通过煤炭深加工技术,将原有煤炭转换为其他形式能源产业主要有IGCC、煤制油、煤制甲醇-二甲醚-烯烃以及煤制天然气等,其能量转化率分别为:煤制油(34.8%)、煤制二甲醚(37.9%)、煤制甲醇(41.8%)、发电(45%)、煤制天然气(50%~52%),煤制天然气转化率最高^[15]。从单位热值耗水量来看:煤制天然气(0.18~0.23 t/GJ)、煤制油(0.38 t/GJ)、煤制二甲

醚(0.77 t/GJ)、煤制甲醇(0.78 t/GJ),单位热值耗水量煤制天然气最低^[16]。因而,煤制天然气不管从能源利用率还是水资源消耗量来看,都是煤制能源产品最具优势的转化形式,特别是对于富煤缺水的西部地区,发展煤制气产业具有重要能源意义。

2.5 煤制天然气政策趋势乐观

从规划、实施、配套全方位覆盖,保证了煤制气与天然气应用上协调发展。2012年年底出台的我国《天然气发展“十二五”规划》明确提出,到2015年国产天然气供应能力达到1760亿m³左右。其中,煤制天然气约150亿~180亿m³,占国产天然气的8.5%~10%^[17]。2014—2020年能源发展战略行动计划提出优化能源结构,调低煤炭消费比重,提高天然气消费比重^[18]。我国部分天然气政策汇总如表3所示。

表3 我国部分天然气政策汇总

| 政策名称 | 发布时间 | 发布单位 | 文件编号 |
|-----------------------------------|---------|-----------------|-----------------|
| 1. 国家能源科技“十二五”规划(2011—2015) | 2011-12 | 国家能源局 | 公告 |
| 2. 工业转型升级规划(2011—2015) | 2011-12 | 国务院 | 国发[2011]47号 |
| 3. 天然气发展“十二五”规划 | 2012-12 | 国家发改委 | 发改能源[2012]3383号 |
| 4. 大气污染防治行动计划 | 2013-09 | 国务院 | 国发[2013]37号 |
| 5. 2014年能源工作指导意见 | 2014-01 | 国家能源局 | 国能规划[2014]38号 |
| 6. 关于保障天然气稳定供应长效机制的若干意见 | 2014-04 | 国务院办公厅、国家发改委 | 国办发[2014]16号 |
| 7. 关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知 | 2014-05 | 国家发改委、国家能源局、环保部 | 发改能源[2014]506号 |
| 8. 首批鼓励社会投资的项目 | 2014-05 | 国家发改委 | 发改基础[2014]981号 |
| 9. 能源发展战略行动计划(2014—2020) | 2014-11 | 国务院 | 国办发[2014]31号 |
| 10. 《天然气利用政策》 | 2012-10 | 国家发改委 | 发改委令15号 |
| 11. 关于规范煤制天然气产业发展有关事项的通知 | 2011-06 | 国家发改委 | 发改能源[2010]1205号 |
| 12. 关于规范煤化工产业有序发展的通知 | 2011-04 | 国家发改委 | 发改产业[2011]635号 |
| 13. 油气官网设施公平开放监督办法(试行) | 2014-02 | 国家能源局 | 国能监管[2014]84号 |
| 14. 国家发改委关于发布首批基础设施等领域鼓励社会投资项目的通知 | 2014-05 | 国家发改委 | 发改基础[2014]981号 |
| 15. 中国石油天然气集团公司油气管网设施公平开放实施办法(试行) | 2014-06 | 中石油 | 2014年第二次常务会议 |
| 16. 国家发改委、国家能源局关于实行保证民生用气责任制的通知 | 2015-01 | 国家发改委、国家能源局 | 发改运行[2015]59号 |

2013年至今,国家多部门联合出台多项措施^[19-22],分别从天然气价格、天然气存量、非居民用量(存量)、保证民生用气责任、规范煤制天然气产业科学有序发展等多面考虑,全局考量科学规划为天然气产业健康向前发展打好了基础。同时明确了煤制气产业要因地制宜、适度开发、不走极端,遵循客观规律有序前进的指导方针,及“坚持节水、坚持创新”的原则;严格按照低碳经济标准规范项目审批事项,20亿m³/a及以下规模的煤制天然气项目全部禁止开发建设。

2014年5月,《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》文件明确提出:在完全执行国家环保标准和考虑水资源供应安全的前提下,推进煤制气示范项目建设。到2017年,煤制气产量达到320亿m³,同时指出坚持示范推广,重点打造新疆煤制气基地。当年11月,国务院发布《能源发展战略行动计划(2014—2020)》,政策明确指出要按照清洁高效、量水而行、科学布局、突出示范、自主创新的原则,稳妥推进煤制油、煤制气技术研发和产业化升级示范工程,掌握核心技术、严格控制能耗、

水耗和污染物排放^[9]。

从上述规划等文件可以看出,国家对煤制天然气产业一直高度重视,提出了发展目标:到 2015 年末实现煤制天然气年产量约 150 亿~180 亿 m³;到 2017 年煤制气年产量达到 320 亿 m³。列出了发展条件是:最严格的水资源保障要求、最严格的环保标准及能效;明确了具体措施:积极稳妥推进煤制气产业化示范,推进煤制天然气产业科学有序发展、重点建设新疆煤制气基地、蒙东褐煤加工转化基地以及鄂尔多斯煤制清洁能源基地,鼓励民间资本投资煤制气及相关油气管网建设。

在国内天然气供应趋势、能源结构以及节能减排的迫切要求下,我国对煤制天然气这个新能源产业已是全面高度的重视。在规划上,原则是严格按照相关标准实施,示范有序向前推进;在基础设施配套上,开放化推行油气管网、气站运作模式(见表 2)。基于该新型产业涉及因素复杂,且国内煤制天然气示范项目开发运营时间不长,商业化运行经验相对缺乏。因此国家对于煤制天然气总体仍坚持“战略视角、科学规划、目标清晰、规范发展、有序向前”的思路,指明环保、资源等前置条件,并强调升级示范和总量控制。

3 认识与结论

目前,天然气需求强劲增长,生产与开挖供不应求的背景下,煤炭洁净转化成为一项重要的战略选择,煤制天然气产业是优化能源结构和保障能源安全的重要手段。近年我国煤制天然气产业蓬勃发展,在建和拟建项目及待审批项目逐年增加。当下煤制天然气产业受到各大企业青睐,但从技术、安全、资源环境、利润角度分析,煤制气产业生存能力不太乐观。从能源战略体系讲,还有待加速突破。我国煤化工产业政策也表明,国家对煤化工产业是稳步推进的,科学规划及配套措施相伴而行,更加注重新工艺新设备的开拓研发。

总之,国家对于煤制天然气总体仍坚持“战略视角、科学规划、目标清晰、示范先行、有序向前”的思路,指明环保、资源等前置条件:既综合考虑煤化工产业发展,又要节水节能降低排放,明确禁止使用生活用水和农业用水发展煤化工产业。在发展经济、改善能源短缺的同时要注重生态环境可持续发展。

放眼煤制气产业的未来,设备开发与煤种结合、能耗与环保、方法技术与投资利润这些方面的研究

是煤制天然气及现代煤化工的重点难点。如果这些问题解决了,现代煤化工产业在能源战略上是无忧的。近年来,在能源结构转型期间,煤制天然气行业也将随着产业结构升级和调整的节奏进入新常态。

参考文献

- [1] 李安学,姜成旭,刘永健,等.面向城镇用户的煤制天然气概念设计研究[J].现代化工,2012,32(12):11-15.
- [2] 许祥静.煤气化生产技术[M].北京:化学工业出版社,2010:136-137.
- [3] 崔帅,唐晓宁,张彬,等.合成气甲烷化过程热力学分析[J].计算机与应用化学,2015,32(4):419-425.
- [4] 徐本刚.煤制天然气工艺技术进展[J].广东化工,2014,41(17):100-101.
- [5] 李雪梅,李长峰,赵军.我国新型煤化工项目选择风险浅析[J].化工进展,2011,30(增刊):393-394.
- [6] 赵晓.中国煤制天然气试错大唐克旗项目停产[N].第一财经日报,2014-03-31(B04).
- [7] 王丹丹.煤化工的安全能让人放心吗[J].环境教育,2015,(10):19-21.
- [8] 朱艳艳,袁慧,郭雷,等.国内外甲烷化技术进展研究[J].天然气化工,2014,39(4):77-82.
- [9] 陈向国.煤制气产业:新手开车上路[J].节能与环保,2014,(1):40-41.
- [10] 李琼玖,杜世权,廖宗富,等.我国发展煤制天然气误区分析[J].中外能源,2011,16(8):35-38.
- [11] 李传锐,刘永健,李春启,左玉帮,等.我国煤制天然气发展现状、政策与应用分析[J].化学工业,2015,33(1):1-9.
- [12] 瞿国华.加速发展天然气产业是我国能源结构调整的核心任务之一[J].中外能源,2011,16(1):2-7.
- [13] 孙慧,赵忠德,单蕾.2013年中国天然气行业发展动向及2014年展望[J].国际石油经济(年度专稿),2014,(6):51-56.
- [14] 韩景宽,周淑慧,田瑛,等.从市场供需看我国煤制天然气发展前景[J].天然气工业,2014,34(7):115-122.
- [15] 付国忠,陈超.我国天然气供需现状及煤制天然气工艺技术和经济性分析[J].中外能源,2010,15(6):28-34.
- [16] 刘志光,龚华俊,余黎明.我国煤制天然气发展的探讨[J].煤化工,2009,(2),1-5,13.
- [17] 罗佐县,张礼貌.我国煤制气产业发展进入新阶段[J].中国石化,2013,(1):24-25.
- [18] 国务院.《能源发展战略行动计划(2014—2020年)》[R].北京:国务院(国办发[2014]31号),2014-11.
- [19] 国家发改委.《关于调整天然气价格的通知》[R].北京:国家发改委(发改价格[2013]1246号),2013-06.
- [20] 国家能源局.《关于规范煤制油、煤制天然气产业科学有序发展的通知》[R].北京:国家能源局(国能科技[2014]339号),2014-07.
- [21] 国家发改委.《关于调整非居民用存量天然气价格的通知》[R].北京:国家发改委(发改价格[2014]1835号),2014-08.
- [22] 国家发改委.《国家发展改革委关于理顺非居民用天然气价格的通知》[R].国家发改委(发改价格[2015]351号),2015-02. ■