

现代煤化工产业能耗状况与节能对策研究

王雷石¹, 段书武²

(1. 陕西集华集团公司 柴家沟矿业有限公司 陕西 宜君 727200;

2. 天地科技股份有限公司 北京 100013)

摘要: 列举了中国现代煤化工产业主要产品的综合能耗、新鲜水耗和能源转化效率等指标, 由于具有物料组成复杂、多相反应非线性效应强、工艺流程长、生产环节多和不同品位能流交错等特点, 现代煤化工示范项目的综合能耗和水耗都比较高。在全面分析现代煤化工产业能耗品种和能耗状况的基础上, 从产业结构节能、技术进步节能、管理机制节能和发展循环经济等方面提出了科学有效降低现代煤化工产业综合能耗的节能对策。

关键词: 现代煤化工; 能源结构; 节能降耗; 循环经济

中图分类号: TD849; F426.72

文献标识码: C

文章编号: 1006-6772(2012)04-0001-03

Energy consumption of modern coal chemical industry and energy conservation measures

WANG Lei-shi¹, DUAN Shu-wu²

(1. Chaijiagou Mining Industry Co., Ltd., Shaanxi Jihua Group Corporation Yijun 727200, China;

2. Tiandi Science and Technology Co., Ltd., Beijing 100013, China)

Abstract: Introduce the main products index of modern coal chemical industry, including the comprehensive energy consumption, water consumption and energy conversion efficiency. Due to complex raw materials composition, heterogeneous reaction with strong nonlinear effect, long technological process, many links in the production chain and stagger of different grades energy flows, modern coal chemical demonstrative project consumes large water and energy. Through analyzing types of energy and energy consumption situation, find that the energy consumption could be reduced by utilizing industrial structure and management mechanism, adopting progressive technologies and developing circular economy.

Key words: modern coal chemical industry; energy structure; energy conservation and consumption reduction; circular economy

煤炭是中国的主体能源, 在一次能源结构中占70%左右。在未来相当长时期内, 煤炭作为主体能源的地位不会改变。煤化工产业的发展是多元化解解决国内石油、天然气资源不足的重要途径之一, 对发挥中国煤炭资源优势, 优化终端能源结构, 保障中国能源安全具有重要意义。

中国煤化工产业中, 既有以煤焦化、煤气化制甲醇和合成氨、焦炭制电石为代表的传统煤化工产业,

也有目前正处于产业示范阶段的以煤气化新技术为龙头、以洁净煤技术为标志、以一碳化学为核心, 以煤制油、煤制烯烃、煤制二甲醚、煤制天然气、煤制乙二醇等为代表的现代煤化工产业。

煤化工是资源密集、技术密集和资金密集型的大型基础产业, 产业投资大、能耗高、煤炭资源消耗大、水资源消耗高、三废排放高, 产业发展面临资金、技术、资源、环境和节能减排等诸多压力。为了促进

收稿日期: 2012-06-06 责任编辑: 孙淑君

作者简介: 王雷石(1964—), 男, 陕西铜川人, 工程师, 从事煤矿技术和管理工作。

引用格式: 王雷石, 段书武. 现代煤化工产业能耗状况与节能对策研究[J]. 洁净煤技术, 2012, 18(4): 1-3.

“十二五”煤化工产业、尤其是现代煤化工产业的可持续发展,需要深入研究煤化工产业节能降耗方面的问题,以提高煤炭资源的利用水平和能源的利用效率。

1 能耗品种

煤化工产业涉及到的能源消耗品种主要包括:

(1) 原料煤、燃料煤

参考中国已核准的大型现代煤化工工程项目的可行性研究报告或初步设计,直接液化制油生产1 t 油品约耗煤3.5 t;间接液化制油生产1 t 油品约耗煤5 t;生产1 t 烯烃约耗煤7.5 t;生产1 t 二甲醚约耗煤2~3 t;生产1 t 乙二醇约耗煤5 t;生产1000 m³的合成天然气约耗煤4.3 t。

对于现代煤化工产业而言,原料煤的地位非常特殊,它不仅是现代煤化工产业发展的主要原料之一,而且还是整个产业正常运营的能源保障。另外,燃料煤也是必须依赖的主要能源之一。工程项目运行过程所必需的蒸汽、动力的供应以及配套的锅炉设备的运行等都需要燃料煤^[1]。

(2) 水力、蒸汽

现代煤化工的生产过程涉及大量热交换,主要是依靠水力来实现的。另外,工艺、动力和生活需要的蒸汽也依靠水力产生。

(3) 电力

现代煤化工工程项目的备煤系统、空分装置、气化装置、变换装置、合成装置、废气处理系统、给排水系统、辅助生产及生活设施系统、照明系统等,都需要消耗大量的电力。

(4) 新鲜水

煤化工项目需要大量的水资源。根据大型现代煤化工工程项目可研报告或设计,新鲜水的消耗:直接液化生产1 t 油品约消耗8~10 t;间接液化生产1 t 油品约消耗7~13 t;生产1 t 烯烃约消耗40 t;生产1 t 二甲醚约消耗22 t;生产1 t 乙二醇约消耗20 t;生产1000 m³的合成天然气约消耗6.5 t。

(5) 其它能源

除了前面所述的几种能源形式之外,对于一些特殊的煤化工工程项目,能源消耗还有其它的形式。例如,原油、天然气、焦炭等。

2 能耗指标

煤化工产品的生产集成了空分、煤气化、热量回收、煤气净化、气体分离、合成、高压加氢等一系列过程,每一个工序都需要消耗大量的能源^[2]。中国现代煤化工产业主要产品的综合能耗、新鲜水耗和能源转化效率见表1。

表1 主要产品的综合能耗、水耗和能源转化效率

产品	综合能耗		新鲜水耗		能源转化效率/%	
	核准项目 ^①	技术规范 ^②	核准项目 ^①	技术规范 ^②	核准项目 ^①	技术规范 ^②
煤制二甲醚	2.05 tce/t 产品	—	22.0 t/t 产品	—	45.10	—
间接液化	3.69 tce/t 产品	4.0 tce/t 产品	10.6 t/t 产品	11.0 t/t 产品	40.53	≥42
直接液化	3.78 tce/t 产品	—	9.2 t/t 产品	—	56.00	—
MTO	5.12 tce/t 产品	5.7 tce/t 产品	—	22.0 t/t 产品	—	≥35
煤制乙二醇	1.88 tce/t 产品	2.4 tce/t 产品	—	9.6 t/t 产品	—	≥25
煤制天然气	2.26 tce/km ³	2.3 tce/km ³	6.6 t/km ³	6.9 t/km ³	60.00	≥52

注:①源于已核准的现代煤化工项目的可研报告;②源于《“十二五”煤化工示范项目技术规范(送审稿)》。

通过表1可以看出,现代煤化工示范项目由于具有物料组成复杂、多相反应非线性效应强、工艺流程长、生产环节多和不同品位能流交错等特点,综合能耗和水耗都比较高。其次,中国目前存在传统煤化工产业结构性过剩,产业发展缺乏统筹规划,与水资源、环境保护的矛盾加剧等问题^[3]。另外,现代煤化工示范项目的能效水平受工艺和关键装备水平的制约较大,在整个系统的综合能耗核定、关键单元能效测定以及产品能耗考量等方面还缺乏可靠的、

长期的数据积累,还缺少高素质的从事煤化工产业节能工作的队伍。

为科学有效地降低现代煤化工产业的综合能耗水平,需要从产业结构节能、技术进步节能、管理机制节能和发展循环经济等方面进行统筹考虑,需要在示范项目运行过程中进行全流程、系统科学的能耗测定、能流分析、能效评估和能量系统优化,进一步降低示范项目的综合能耗和水耗,提高能源转化效率。

3 节能对策

3.1 产业结构节能

中国煤化工产业发展需要加大力度调整产业结构, 统筹规划、合理布局、科学引导、规范发展。

(1) 淘汰工艺技术落后、高污染、高能耗、产品附加值低的传统煤化工产能。

(2) 严格产业准入条件, 实施源头控制, 做好项目环境影响评价和节能审查, 对不符合节能环保要求的项目, 坚决不予审批, 构建绿色高效的煤化工产业格局。

(3) 优化产品结构, 增加高附加值的煤化工精细产品的比例, 在提升整个产业经济效益的同时实现能源消耗的最低化。

3.2 技术进步节能

现代煤化工是煤的清洁高效利用技术的重要支撑, 其发展趋势是单元技术的新型化、生产技术的绿色化和工艺过程的集约化。

(1) 在经济可行的前提下, 采用先进可靠、能耗最低、节水型绿色工艺和技术。重点关注以原料路线选择的优化、单元过程优化集成、核心反应器等为主的工艺节能技术^[4], 以换热设备、蒸发设备等为主的单元设备技术以及动力系统的变频和软启动技术等。

(2) 树立系统节能的观点, 突破工序之间的界限, 集成优化不同工序的运行参数和能耗指标, 注重不同等级能源品质的梯级利用, 实现整体系统节能。

3.3 管理机制节能

现代煤化工产业节能是一项复杂的系统工程, 涉及到多个能源品种的消耗, 能源的购入贮存、加工转换、输送分配和终端利用等环节贯穿了各个主要的生产工艺流程, 需要采用科学有效的管理模式。

(1) 按照 GB/T 23331—2009《能源管理体系要求》, 建立完善的能源管理机构和健全的能源管理制度; 科学规范节能管理行为, 制定能效最高的工艺操作规程; 完善能耗计量、统计和考核制度; 推行节能产品强制采购制度; 进行能源管理体系认证, 持续改进能源管理绩效, 提高能源管理水平, 为各项节能技术措施的落实提供保障, 确保系统能效达到先进水平。

(2) 在机制节能方面, 积极推广合同能源管理模式, 鼓励节能服务机构及专家为用能单位提供节

能诊断、设计、改造、运行、管理的综合服务; 推行电力需求侧管理; 试行节能自愿协议制度。

(3) 培育促进产业可持续发展的节能服务体系, 培养一批高素质的致力于产业节能工作的人才队伍, 增强节能服务能力, 提高节能服务水平。

3.4 发展循环经济

发展循环经济与节能降耗是相互依存、相互促进的。积极贯彻循环经济理念, 拓宽循环经济, 实现现代煤化工产业内或者跨行业的多联产, 走出新型节能之路^[5-7]。

(1) 在煤化工产业内大力发展循环经济, 强化对副产煤气、合成尾气、煤气化及燃烧灰渣等废物和余能的利用, 真正落实循环经济的“3R”原则。

(2) 拓宽发展思路, 重视煤化工与相关产业链的耦合, 达到降低原料和能源消耗, 提高整个产业效益和抗风险能力的目标。

4 结 语

煤化工是资源密集、技术密集和资金密集型的大型基础产业, 其发展面临资金、技术、资源、环境和节能减排等诸多压力。现代煤化工产业需要从产业结构节能、技术进步节能、管理机制节能和发展循环经济等方面进行统筹考虑, 提高煤炭资源的利用水平和能源的利用效率, 才能真正实现可持续发展。

参考文献:

- [1] 熊志建, 邓蜀平, 蒋云峰, 等. 强化产业节能战略 实现煤化工可持续发展[J]. 山西能源与节能, 2010(2): 38-41.
- [2] 张有国. 煤化工产品能耗分析与思考[J]. 上海节能, 2009(9): 20-25.
- [3] 王立国. 理性发展现代煤化工行业的思考——基于防范产能过剩风险的视角[J]. 宏观经济研究, 2002(1): 3-12.
- [4] 谢克昌. 科学认识煤化工 大力推进煤的清洁高效利用[J]. 能源与节能, 2011(2): 1-2.
- [5] 陈俊武, 陈香生. 煤化工应走跨行业联产的高效节能之路(下)[J]. 煤化工, 2009(2): 6-8.
- [6] 徐振刚. 多联产是煤化工的发展方向[J]. 洁净煤技术, 2002, 8(2): 5-7.
- [7] 战友, 李立欣. 基于循环经济理念构建煤化工生态工业园区产业链的研究[J]. 洁净煤技术, 2009, 15(6): 5-8.