

我国新型煤化工产业现状及对策

贾永斌

(山西兰花科技创业股份有限公司技术中心)

摘要:本文介绍了当前我国煤制油、煤制烯烃、煤制天然气等新型煤化工产业的现状及存在问题,并提供了相应的解决方案,为未来发展新型煤化工产业提供了决策依据。

关键词:新型煤化工;煤制油;煤制烯烃;煤制天然气

一、我国新型煤化工产业现状

1、产业发展初具规模

截至2015年底,我国投入运行的煤制油(直接液化和间接液化)产能为258万吨/年,煤炭转化能

力约900万吨/年;煤制天然气产能31亿立方米/年,煤炭转化能力约1400万吨/年;煤制烯烃产能(不包括甲醇制烯烃)约400万吨/年,煤炭转化能力约1700万吨/年;煤制乙二醇产能约160万吨/年,煤炭转化能力约287万吨/年。中国已投产的主要现代煤化工项目情况如下表所示:

序号	项目名称	地点	规模	说明
煤制油示范项目 万吨/年				
1	神华煤炭直接液化项目	内蒙鄂尔多斯	108	2010年下半年稳定运行,目前负荷80%以上
2	神华煤炭间接液化项目	内蒙鄂尔多斯	18	试运行后暂停
3	伊泰煤炭间接液化项目	内蒙鄂尔多斯	16	2009年投产,负荷90% - 110%
4	潞安煤炭间接液化项目	山西长治	16	2009年投产
5	兖矿榆林煤炭间接液化项目	陕西榆林	100	2015年投产

序号	项目名称	地点	规模	说明
煤制天然气示范项目 亿立方米/年				
1	大唐克旗煤制天然气项目	内蒙克旗	40	2012年底一期13.3亿方投产
2	庆华伊犁煤制天然气项目	新疆伊犁	55	2012年底一期13.7亿方投产
3	汇能鄂尔多斯煤制天然气项目	内蒙鄂尔多斯	16	2014年10月一期4亿方投产
煤制烯烃示范项目 万吨/年				
1	神华包头煤制烯烃项目	内蒙包头	60	2010年投产
2	神华宁煤煤制烯烃项目	宁夏宁东	50	2011年投产
3	大唐多伦煤制烯烃项目	内蒙多伦	46	2012年投产
4	中煤榆林煤制烯烃项目	陕西榆林	60	2015年投产
5	延长中煤煤制烯烃项目	陕西榆林	60	
6	陕煤蒲城煤制烯烃项目	陕西蒲城	68	
7	宁夏宝丰煤制烯烃项目	宁夏银川	60	含部分以焦炉气为原料的甲醇
煤制乙二醇项目 万吨/年				
1	通辽金煤化工煤制乙二醇项目	内蒙通辽	20	2009年投产
2	河南永金濮阳煤化煤制乙二醇项目	河南濮阳	20	2012年投产
3	河南永金安阳煤化煤制乙二醇项目	河南安阳	20	2012年投产
4	河南永金新乡煤化煤制乙二醇项目	河南新乡	20	2012年投产
5	山东华鲁恒升煤制乙二醇项目	山东德州	5	2012年投产
6	新疆天业乙二醇项目	新疆石河子	25	一期10万吨2013年投产,二期15万吨2015年投产
7	中石化湖北化肥煤制乙二醇项目	湖北枝江	20	2013年投产
8	鄂尔多斯新杭能源煤制乙二醇项目	内蒙鄂尔多斯	30	2015年投产

2、示范项目运行水平不断提高

我国煤制油、煤制烯烃示范项目通过优化工艺技术、完善管理,运行水平不断提高,基本实现长周期、满负荷稳定运行,能耗指标和环保水平不断提高,具体情况如下:

a、神华煤制油直接液化项目,近3年来装置负荷一直保持在80%以上,单位产品综合能耗有2.12吨标煤降低到1.69吨标煤,水耗由设计值10吨降低到6吨以下。

b、伊泰间接液化煤制油项目连续运转6年,装置负荷一直保持在90%~110%,单位产品综合能耗3.62吨标煤,水耗12.8吨。

c、神华包头煤制烯烃项目,连续稳定运行5年,年均负荷率在90%以上,单位产品综合能耗由设计

值5.88吨标煤下降至5.5吨标煤,水耗由36.53吨降低到30吨以下。

d、大唐克旗、新疆庆华、内蒙古汇能等煤制天然气项目经过技术攻关改造,装置运行时间和负荷也在不断提高。

3、自主技术装备得到广泛应用

经过十二五期间的发展,我国现代煤化工产业关键技术和装备水平进一步提高,整体处于世界先进水平。

一是自主煤气化技术得到广泛应用。多喷嘴对置式水煤浆气化、航天炉粉煤加压气化、水煤浆水冷壁清华炉煤气化技术等自主气化技术得到广泛应用。

二是先进合成技术取得重大突破。自主开发的煤直接液化技术、煤间接液化技术、煤制烯烃技术、煤制乙二醇技术实现工业化,流化床甲醇制芳烃技

术完成中试,为后续工业化提供了工程依据。大唐集团开发完成了13亿方/年合成气甲烷化工艺包,达到国际先进水平。

三是大型空分、超高压固体输送泵、高压液浆泵、耐腐蚀泵、低温泵、排渣阀、高差压减压阀、低温阀等关键设备实现国产化。

总体来讲,我国已经开发出以煤为原料生产油气等能源产品及烯烃、乙二醇等石化基础原料的工业化技术,为实现石化原料多样化开辟了一条新路。

二、我国新型煤化工产业存在问题

1、工艺技术尚需进一步优化

我国现代煤化工产业自主核心技术和装备的水平仍需提高,甲烷化等一些核心技术、关键装备和材料仍需进口。

工艺流程和技术集成尚需优化升级,装置规模还需进一步统筹协调,有待形成典型的系列化规模。

循环水、空分等装置设计余量普遍偏大,增加了项目的投资、能耗和水耗,今后还需进一步设计优化。

环保技术进步滞后于日趋严格的环保要求,技术瓶颈导致环保问题突出。

污水零排放所需的部分关键技术尚未工业化,浓盐水蒸发结晶及杂盐无害处理技术的实用性和长期安全性有待验证。

资源综合利用水平还有较大提升空间,节能节水技术还需提高,低温热能、油灰渣等缺少高效利用方式。

2、煤化工项目配套条件高、布局难、争议大

现代煤化工项目单体规模大,煤炭资源、水资源需求量大,对项目所在地煤炭储量、水储量要求高;且煤化工项目产品数量大,对运输能力要求高。

但是我国煤炭资源与水资源逆向分布,中西部地区煤炭资源丰富,但水资源相对匮乏,且运输费用高,行业内对于“运煤”还是“运水”存在较大争议,煤

化工产业布局难、争议大。

3、环境保护和碳排放压力大

由于现代煤化工项目规模大,污染物和碳排放强度排放总量相对较大。在废水方面,现代煤化工生产废水经过技术处理后可以实现达标排放,但由于项目多建于西部地区,当地生态脆弱,环境承载力差,没有纳污水体,使得废水不得不采取零排放方案。目前高浓盐水存在处理费用高和废盐如何再利用的问题,有机废水的处理回收技术还需更多的工程化验证。

2015-2016年,苏新能源煤制天然气项目、浙能新天伊犁煤制天然气项目、长治潞安煤制油项目和北控鄂尔多斯煤制天然气项目的环评报告均经历了多次论证、反复修改和二次审批,这充分显示有关政府环境部门对现代煤化工项目环保问题的高度重视。

4、盈利能力受能源价格影响较大

现代煤化工以生产石油替代产品为主,与石油化工路线相比,由于生产流程长、工艺相对复杂、单位投资强度大,固定成本在总成本中占比高,在油价较高、石油化工产品价格位较高时,现在煤化工项目具有较好的经济效益,而当油价下行至50美元/桶以下,现代煤化工的成本优势将会遇到极大的挑战。

三、我国新型煤化工产业发展趋势

1、扎实做好已投产的示范工程达标达产

神华鄂尔多斯煤炭直接液化项目、内蒙古汇能等煤制天然气项目、大唐多伦等煤制烯烃项目将继续进行优化,消除设备和工艺瓶颈,探索示范工程的运转规律,尽快实现达产、达标,并使示范工程早日达到“安稳长满优”。要适时进行重大示范项目工程标定,将示范工程的物耗、能耗、水耗以及“三废”排放和产品质量等主要指标进行总结和归纳,查找分析存在问题,为后续项目建设提供借鉴和指导。

2、适时推进升级示范工程的有序建设

a 煤炭直接液化

在总结神华鄂尔多斯一期工程运营经验基础上,适时开工建设二期和三期工程,重点示范煤直接液化的技术升级,并对一期工程进行系统优化。

b 煤炭间接液化

在总结伊泰、潞安、神华年产16-18万吨项目和兖矿年产100万吨项目的运营经验基础上,完成神华宁东年产400万吨煤炭间接液化项目、长治潞安年产100万吨煤炭间接液化项目的建设和投产。

具体发展重点为:高温铁基浆态床费托合成、高温钴基浆态床费托合成、费托合成反应热的回收利用、费托合成水的处理、费托合成油精制和特殊产品精细化加工、新型费托合成催化剂生产与应用、大型费托合成浆态床反应器的设计与制造、煤分级液化等煤液化及配套技术等关键技术,实现百万吨级装置产业化和关键设备国产化。

c 煤制天然气

大唐阜新煤制天然气项目将在资产重组后择机开工建设,浙能新天伊犁煤制天然气项目将尽快启动建设,中海油大同、北控鄂尔多斯、苏新能源等煤制天然气项目将有序开展前期工作。

具体发展重点为:高压固定床气化、高效甲烷化催化剂、甲烷化反应器设计优化、高效净化、高效酚氨回收、高效污水处理回用等技术,进行煤气化技术组合和气、电、化一体化多联产以及大规模直供电、综合调峰等技术的应用。

d 煤制烯烃

中天合创鄂尔多斯、中石化安徽淮北、青海大美格尔木等煤制烯烃升级示范项目将有序推进。

具体发展重点为:进行气化、净化、甲醇合成等全流程系统优化,形成具有自主知识产权的完整工艺包,提高大型装置运行稳定性和经济性;开展百万吨级甲醇制烯烃工程技术示范,突破碳四回用反应

器大型化及双反应器能量耦合等技术;建设清华大学流化床甲醇制丙烯技术(FMTP)工业化示范装置;结合电石法聚氯乙烯改造,以煤制烯烃替代电石法聚氯乙烯,调整产业结构,减少汞污染;示范煤制烯烃与整体煤气化联合循环(IGCC)耦合技术,提高全厂能源效率。

e 煤制芳烃

要进行煤制芳烃(MTA)的大型工业化示范。

f 煤制乙二醇

目前全国各地已建成的生产装置已有约300万吨/年,在建的约有200万吨/年,规划建设的乙二醇约有500万吨/年,2015我国乙二醇需求量1282万吨,进口880万吨,对外依存度69%,如以现在这样的发展速度,将出现乙二醇产能过剩。“十三五”期间,在国际油价走势尚不明朗的情况下,新上乙二醇还需慎重讨论,谨慎决策。

3、大力提升装备国产化能力

在重大示范工程中,开展日投煤量2000-4000吨的大型煤气化炉和大型空分装置的国产化示范,重点突破大型甲醇合成塔、甲烷化反应器、大型压缩机、关键泵阀等装备自主化瓶颈。

四、结论

经过十二五期间的发展,我国新型煤化工产业基本实现了长周期、满负荷稳定运行,能耗指标和环保水平不断提高,先进煤气化技术和大部分关键设备也都是实现了国产化,自主开发的煤制油、煤制烯烃、煤制乙二醇等技术也实现了工业化,为进一步发展新型煤化工打下了坚实的基础,但我国新型煤化工产业的自主核心技术和装备水平仍需提高,装置规模还需进一步统筹协调,同时环保技术的进步滞后于日趋严格的环保要求,因此发展新型煤化工产业仍需审慎发展,尤其在当今低油价下更需谨慎。