

文章编号: 1004-0609(2004)S1-0013-08

我国石油化工的可持续发展^①

曹湘洪

(中国石油化工股份公司, 北京 100029)

摘 要: 我国国民经济的发展要求我国石油化工可持续发展。根据国内石油消费现状对我国今后 20 年石油化工产品的需求进行了预测。对我国石化工业可持续发展的基础和条件进行了分析, 指出了实现可持续发展所存在的问题和面临的挑战。提出了我国石化工业可持续发展的思路和目标, 以及需采取的主要措施。

关键词: 石油化工; 可持续发展; 消费现状; 思路和目标

Sustainable development of petrochemical industry in China

CAO Xiang-hong

(China Petrochemical Co. Ltd., Beijing 100029, China)

Abstract: The national economy's development requests the petroleum chemical industry can keep the sustained development. According to the status of petroleum consumption in our country, the requirement for petrochemical products in the last 20 years was estimated. The background and conditions for petrochemical industry sustainable development in China were analyzed, and the problems and challenges during the development were pointed out. At last, the thought and goal as well as the main measures for the petrochemical industry sustained development were put forward.

Key words: petrochemical; sustainable development; status of consumption; thought and goal

1 国民经济的发展要求我国石油化工可持续发展

党的十六大提出了全面建设小康社会的宏伟目标, 2020 年的国民生产总值和 2000 年相比, 基本实现翻两番。石油化工是国民经济的支柱产业, GDP 翻两番, 石油化工也必须以较高的速度可持续发展。

1.1 石油产品需求预测

1.1.1 国内汽煤柴油消费现状和需求预测

按国家统计局统计口径, 2002 年国内汽煤柴油表观消费量约 1.25 亿 t。1990~2002 年国内汽煤柴油表观消费量年均增长 7.9%, 其中汽油年均增长 5.5%, 煤油年均增长 7.9%, 柴油年均增长 9.3%, 消费柴、汽比为 2.03:1。同期国内汽煤柴油产量年均增长 7.9%, 与表观消费量年均增长率

持平, 其中汽、柴油年均增长率略高于消费增长率。

对于 2005 年、2010 年、2020 年国内汽煤柴油的需求, 分析预测结果 2005 年为 14 260 万 t, 2010 年为 17 360 万 t, 2020 年为 22 500 万 t。

1.1.2 国内乙烯和 PX 的发展对化工轻油的需求预测

根据市场需求以及对改扩建和新增项目初步安排, 预计 2005 年、2010 年和 2020 年全国乙烯能力和 PX 生产能力。用于乙烯和芳烃生产的化工轻油的需求将大量增加; 烷基苯料基本维持目前水平; 用于化肥原料的石脑油通过以干气和煤作替代原料的技术改造, 所需化工轻油量将呈下降趋势。

预计化工轻油需求量 2005 年约为 3 450 万 t, 2010 年约为 5 300 万 t, 2020 年约为 8 400~9 000 万 t。

1.1.3 石油需求的预测结果

根据对石油产品需求预测的结果, 加上每年油

① 作者简介: 曹湘洪(1945-), 男, 教授级高级工程师, 中国工程院院士。

田自用原油及其他用油, 预计 2005 年、2010 年和 2020 年中国石油需求总量将分别达到 2.7 亿 t、3.3 亿 t 和 4.3 亿 t 左右。

1.2 乙烯需求预测

乙烯是石化工业的基础, 乙烯规模是衡量一个国家石油化工发展水平的标志。2002 年我国生产乙烯 541.4 万 t, 进口石化产品折合乙烯 908.6 万 t, 乙烯当量消费量 1 450 万 t, 扣除来进料加工出口 304 万 t, 国内实际消费 1 086.4 万 t。对未来我国乙烯需求进行预测。

1.2.1 用数学模型法预测

数学模型预测是将 GDP 增长率和乙烯需求增长率二者关联起来, 应用 1982~2002 年基础数据建立数学模型, 先预测出弹性系数, 再根据政府预测的 GDP 增长速度, 求出需求增长率, 用以预测乙烯的需求。

在模型预测过程中, 考虑乙烯下游产品生产技术进步、产品替代、环境保护等因素, 对数学模型进行修正后, 预计 2002~2005 年、2006~2010 年和 2011~2020 年的乙烯弹性系数为 1.25、0.85 和 0.74, 乙烯当量需求量为 2005 年 1 905 万 t, 2010 年 2 577 万 t, 2020 年 4 239 万 t。

1.2.2 用下游衍生物需求折算法预测

分析乙烯下游各种产品(聚乙烯、乙二醇、聚氯乙烯、苯乙烯等)的需求, 根据其与乙烯间的关系, 测算乙烯当量需求量分别为 2005 年 1 840~1 900 万 t, 2010 年 2 460~2 590 万 t, 2020 年 3 640~4 000 万 t。

综合上述二种方法预测的结果, 乙烯当量需求预测值为 2005 年 1 800~1 900 万 t, 2010 年 2 500~2 600 万 t, 2020 年 3 600~4 000 万 t。

2 我国石化工业可持续发展的基础和条件

1) 建成了较为完整的石化工业体系, 具有较强的整体实力。

截至 2002 年底, 我国原油一次加工能力达到 2.895 亿 t, 居世界第二位。同年加工原油 2.19 亿 t, 生产汽煤柴三大类油品 1.28 亿 t, 基本满足国内市场需求。已建成镇海、茂名、高桥、金陵、齐鲁、大连等千万吨级炼厂, 产品质量满足国内目前环保需要。

炼油工业的发展, 带动了石油化工和一大批相关产业的发展。2002 年我国乙烯生产能力达到 552 万 t, 居世界第 4 位; 当年乙烯产量 541 万 t; 合成树脂生产能力 1 510 万 t, 居世界第 5 位; 合成橡胶生产能力 124 万 t, 居世界第 4 位; 合成纤维生产能力 1 049 万 t, 居世界第一位。

原油储运设施初具规模。沿海形成了 20 万 t、10 万 t 等不同等级的原油码头群, 10 万 t 级以上泊位的接卸能力累计超过 7 000 万 t, 基本适应进口原油的需要。全行业原油储罐总库容达到 3 890 万 m³, 具备 3 300 万 t 的储存能力, 基本满足生产周转的需要。已建成鲁宁、东黄、中洛、庆铁、铁秦、秦京等 48 条原油管线, 管线总长达 16 800 km, 初步形成网络, 保证了炼油生产的原油供应。

2) 初步形成与市场经济相适应的企业经营管理体制, 所有制结构逐步得到改善。

1998 年国家对石油石化行业进行重大重组, 按政企分开和上下游、内外贸及产销一体化原则, 组建了国有的中国石油、中国石化两大集团公司。1999 年到 2000 年, 石油、石化两大集团以主业突出、与国际接轨为目标, 按照现代企业制度的要求分别组建股份公司, 并在国内外成功上市, 使企业规模迅速扩大, 资产结构趋于合理, 资金状况日益好转, 竞争能力逐步提高。

国家批准了一批大型中外合资、外商独资石化项目。除大连西太平洋炼厂、厦门翔鹭 90 万 t/a PTA 等项目已经投产外, 南京扬巴、上海赛科和惠州南海等几个大型乙烯合资项目预计分别于 2004~2007 年建成投产。

民营企业在合成纤维领域得到较快发展。2002 年我国聚酯 728 万 t/a 的生产能力中, 民营企业已占 75%, 是 1999 年的 2.7 倍。

以国有、国有控股企业为主体, 多种所有制并存的格局有利于石化工业持续发展。

3) 具备较强的技术开发能力, 可以为石油化工持续发展提供技术支持。

通过自主开发, 我国石化工业已经具备了一定的科技创新能力, 拥有一批专有技术。

炼油方面, 基本依靠自主开发的技术和装备建设了中国的炼油工业。先后开发成功包括重油催化裂化、加氢裂化、加氢精制、渣油加氢处理、加氢改质等一系列有特色的成套技术, 取得了一批重大的工业化成果。其中重油催化裂化和渣油加氢处理技术达到国际先进水平; 具有独创性的催化裂解技术, 不但在国内建成工业生产装置, 而且成套技术

已出口国外。

石油化工方面,先后开发成功了乙烯裂解炉、丙烯腈、SBS、溶聚丁苯、聚丙烯、淤浆法聚乙烯、乙苯/苯乙烯、甲苯歧化与烷基转移、芳烃抽提和碳五分离等成套技术,其中 SBS、甲苯歧化与烷基转移、聚丙烯高效催化剂等技术已转让到国外。

自主开发了一批炼油与石油化工的重要催化剂,其中催化裂化等近 20 种炼油和石油化工主要工艺装置使用的催化剂已达到国际先进水平,生产用催化剂的 85% 以上已立足于国内。

同时,培养形成了一支经验丰富、实力雄厚、专业配套、水平较高的科技队伍,为新技术开发打下了良好基础。

4) 形成了较完善的成品油销售网络。

经过多年建设和结构调整,我国已形成了较完善的成品油销售网络,加油站总量达 8 万座,其中石油、石化两大集团合计 4.1 万余座。成品油总库容达到 2560 万 m^3 ,具备 2 000 万 t 的流通储存能力,初步做到合理布局、以中心库辐射消费区域。在已有京津航煤管线、格尔木至拉萨成品油管线的基础上,又建成了长达 1 200 km、年输油能力 500 多万 t 的兰成渝成品油管线,使管道总长达到 2 700 km。对保证油品合理流向、降低运输成本和损耗发挥了重要作用。

3 实现可持续发展存在的问题和面临的挑战

3.1 石油资源短缺,供不足需的矛盾日益突出,对国外资源的依存度越来越高

2002 年我国生产原油 1.67 亿 t,居世界第 5 位,是世界原油生产大国。当年消费原油 2.31 亿 t,进口 6 940 万 t,也是世界原油进口大国。从我国石油资源潜力和勘探开发现状分析,石油产量有一定增长潜力,预测我国原油产量的高峰值为 2 亿 t 左右,达到高峰值的时间在 2015 年前后。但国民经济发展对石油需求的预测结果是 2010 年、2015 年、2020 年分别为 3.3、3.64、4.3 亿 t,缺口量分别为 1.35、1.69、2.35 亿 t,缺口占需求量的比例分别为 40.9%、46.4%、54.7%。资源短缺是制约我国石油化工可持续发展的重大因素。

3.2 产业集中度不高,结构调整的任务艰巨

1) 企业布局不合理。由于历史原因和传统体制机制的影响,造成一些炼厂远离消费中心,影响资源优化配置,所产油品需长距离运输,增加油品运输成本。

2) 工厂规模偏小。2002 年全世界炼厂平均规模约 550 万 t/a,而我国炼厂平均规模仅 238 万 t/a。我国乙烯装置平均规模 35 万 t/a,最大单系列只有 72 万 t/a,而世界最大单系列规模为 127 万 t/a。由于装置规模偏小,导致消耗高,生产成本低。还有相当数量的小炼油、小化工、小化纤厂,质量、环保、安全和效益不过关。由于体制、机制问题,尚未建立合理的退出机制。

3) 开工负荷率低。2002 年我国原油加工负荷只有 75.8%,而世界平均水平达到 82.7%,其中美国为 89.1%,日本为 84.4%,中东为 91%。加工负荷低导致装置消耗高,技术经济指标落后,投资难以尽快回收。

4) 储运能力不足,管道运输比例低。相当一部分原油和大部分成品油仍以铁路和水运运输为主,运费高,损耗大。2002 年原油管道运输占 54%,水运占 36%,铁路和公路占 10%。而成品油出厂 95% 是靠铁路和公路运输,管道运输还处于发展的初级阶段,成品油管网规划和建设相对滞后。

3.3 石油资源利用率低,资源浪费严重

2002 年全国 100 万 t/a 以下小炼油消耗石油资源约 2 000 多万 t。这些炼厂产品质量差,轻油收率低,“三废”排放大,对环境污染严重。

油田和石化行业自用油比例较大。2002 年各油田自用和损耗原油平均占原油产量的 3.8% 左右。石化企业的炼油能耗、轻油收率和综合商品率与国际先进水平比差距较大,既影响经济效益,又浪费油气资源。

3.4 汽柴油质量和石化生产过程不适应环境保护要求

尽管近几年,我国汽柴油清洁化的步伐明显加快,但从保护环境的要求出发,我们必须继续抓好产品质量升级,尽快缩小与国外水平的差距。主要是降低汽油的硫含量,调控汽油组成,提高汽油辛烷值,降低轻柴油硫含量,改善氧化安定性,提高十六烷值,降低芳烃和多环芳烃含量。有些企业生产过程的“三废”排放量大,处理设施不完善,必须加快生产过程清洁化的步伐。

3.5 企业的国际竞争力不强

与国际先进水平相比,我国石化企业的竞争力还存在较大差距,主要表现在以下几方面:

1) 体制机制改革有待深化,减员任务艰巨。虽然近两年中国石油、中国石化等企业通过多种途径减员数十万人,但现有员工人数仍然过多,导致劳动生产率和人均经济指标远远落后于国外大公司。企业改革任务仍很艰巨,体制机制改革有待进一步深化。

2) 经营管理水平低,生产成本低。由于平均规模小,原油及成品油运输结构不合理,管理层次多,加工成本高。2002年炼油现金操作费用世界平均水平为117元/t,世界先进水平(中东地区)只有86元/t,我国约为138元/t左右,分别高出17%和60%。2002年国内乙烯现金操作费用约150美元/t,但比世界先进水平高出30%,比亚太地区高出10%。

3) 盈利能力差。与世界大公司相比,在整体规模实力、技术创新能力、市场开拓能力和经营管理能力方面存在较大差距,最终体现是持续盈利能力不强。

4) 原创性科技创新能力不足。我国石化工业技术进步虽然取得一定成绩,但原创性研究开发能力不足,科技体制和机制改革有待深化。

4 我国石化工业可持续发展的思路和目标

4.1 我国石化工业可持续发展的思路

从保证国民经济的持续稳定发展和国家经济安全的高度出发,建议我国石化工业中长期发展的思路是:立足国内国际两个市场、两种资源,建立原油全球供应体系;依靠科技进步,搞好结构和生产力布局调整,加快炼油工业发展,满足国内油品需求,加快石化工业发展,提高石化产品市场份额,优化资源利用,完善物流系统,提高产品质量,降低生产成本,全面提高国际竞争能力,建设节油高效的现代石化产业,支持国民经济的可持续发展。

4.2 炼油发展思路和目标

根据炼油产业的基础、存在的问题和市场需求,建议炼油产业的发展思路是:充分利用两个市场,调整生产布局,依靠技术创新,用好两种资源,

降低生产成本,加快车用燃料清洁化步伐;建设现代物流系统,完善原油输转和成品油营销网络,全面提高国际竞争力。

发展目标应按汽煤柴油进出口保持总量平衡,基本满足国内需求,化工轻油满足国内化工生产需求的80%~90%,不足的化工轻油和燃料油等将保持一定的进口补充的原则来确定。据此2005年原油加工能力达到2.9亿t/a,原油加工量为2.45亿t,开工负荷率达到84.5%,化工轻油需求满足率达到90%左右;车用汽柴油质量基本达到欧洲II类(简称欧II,下同)标准,部分达到欧洲III类(简称欧III,下同)标准。

2010年原油加工能力达到3.5亿t/a,原油加工量达到3亿t,加工负荷率达到85%以上,满足国内汽煤柴三大类油品需求,化工轻油需求满足率达到90%。车用汽柴油质量基本达到欧III标准(2005年起逐步在大城市实行)。建成一批具有较强国际竞争力的千万吨级骨干炼油企业,并完成100万t/a规模以下小炼油的关停并转。

2020年原油加工能力达到4.3亿t/a,原油加工量达到3.9亿t,开工率达到90%以上,满足汽煤柴油三大类成品油需求,化工原料需求满足率为80%左右,车用汽柴油质量与欧盟届时执行的标准接轨。形成若干炼化资源充分优化利用、现代物流体系和营销网络完善、可与国际跨国石油石化公司相竞争的骨干炼化一体化企业群体。

4.3 石化产业发展思路和目标

石化产业的发展思路是:依靠技术进步,突出核心业务,加快结构调整和技术改造,做大产品总量,提高国内市场份额,顶替进口,降低成本,提高国际竞争力。

通过对低、中、高几种乙烯需求满足率方案的对比分析,建议我国石化工业的乙烯发展目标是:2005年乙烯生产能力达到900万t/a,满足国内乙烯当量需求的50%;2010年乙烯生产能力达到1400万t/a,满足国内乙烯当量需求的56%左右,建成一批大型骨干石化基地;2020年乙烯生产能力达到2200~2400万t/a,满足国内乙烯当量需求的60%左右。主要技术经济指标达到世界先进水平,主要石化产品的品种、质量满足国内市场需求。建成若干个具有国际竞争力的炼化一体化的企业群。

5 我国石化工业可持续发展的主要措

施

5.1 建立健全我国原油资源的全球供应体系, 实现资源可持续利用

我国石油资源难以满足未来需求增长的需要, 预计 2005 年原油缺口为 0.85 亿 t, 2010 为 1.1~1.3 亿 t, 2020 年将达到 2~2.2 亿 t。而未来 20 年世界原油供应能够满足世界石油需求增长, 我们必须实施从全球范围获取经济稳定的原油资源战略, 建立供应保障体系。有效利用国际石油资源, 实现资源的可持续利用。这是关系石化产业的持续发展和国家安全利益的重大措施。

1) 实施进口原油来源多元化, 确保进口原油的稳定供应。

a. 原油进口要多国别。中东地区剩余探明可采储量占世界的 2/3, 是世界原油资源的主要供应地, 预计 2020 年中国进口原油资源仍有 50% 以上来自中东地区, 因此要努力稳定中东地区的供应渠道。同时争取从非洲进口原油的比例保持目前 20% 的水平。还要开发更多的原油供应来源, 俄罗斯和里海地区油气储量远景可观, 是我国大力开拓的目标, 力争使从该地区进口原油的比例上升到 20%~25%。亚太地区可供出口的原油资源将呈逐步下降的趋势, 但地域优势明显, 仍应是我国原油现货采购的主要地区之一, 2020 年的进口比例保持在 5% 左右。

b. 进口原油要多方式。由于大部分产油国的原油资源都掌握在政府或国家石油公司手中, 我国必须通过与产油国政府或国家石油公司订立长期合同或签订长期供货协议, 来提高资源保障的稳定性和可靠性。在参与国际石油市场现货采购的同时, 积极开拓与有关国家在油气勘探开发业务方面的合作, 争取获得更多的份额油。

c. 进口原油要多品种。目前世界生产的原油中 55% 以上是硫含量高于 1% 的含硫原油, 且大部分高硫原油产自 OPEC, 随着 OPEC 原油产量比例的逐步增加, 未来高硫原油产量比例将越来越大。因此, 进口原油做到“高硫与低硫”、“轻质与重质”原油合理搭配, 增加含硫原油的采购和加工能力, 将是我国未来石油战略的必要选择。

为了充分、有效地利用国外油气资源, 还要根据中国石化工业发展和石化产品市场的需要, 积极进口液化气、液化天然气(LNG)、化工原料和化工中间产品, 缓解国内资源供需矛盾。

积极用好国内原油资源尤其是西部原油资源。

要针对原油性质分储、分输、分炼。

2) 加强原油输转能力建设, 确保原油运输安全。

2002 年中国进口原油中, 通过水路运输的占 96.3%, 主要由国外航运公司承运, 国内航运企业承运的比例很小(2002 年仅为 8.18%)。若按 2005、2010 和 2020 年中国航运企业分别承运进口原油总量的 40%、50% 和 70% 计算, 则 2005 年以前, 国内航运企业油轮运力基本可以满足进口原油增长的需要。但 2005 年以后如不加快新船的建造步伐, 不增加大型油轮拥有量, 运力将会出现很大缺口。因此, 建议国内航运企业积极发展大型油轮, 逐步建立大型油轮船队, 国家从政策上给予必要支持。石化企业要与国内远洋运输公司建立战略联盟, 签订长期协议, 提高进口原油运输的安全性。

加快原油深水码头建设。应考虑选择有条件的港口和海岸线新建或扩建 25~30 万 t 级深水原油码头, 增加一次接卸能力, 使总原油接卸能力达到 2 亿 t/a 以上。

同时要完善陆上原油管道输转体系。加快建设甬沪宁管道, 尽快启动沿江原油管线建设, 形成以管输为基本手段的完善的原油储存输送网络。

3) 加快建设石油战略储备, 规避供应中断的风险。

借鉴国际能源机构 90 天石油净进口量的标准以及国外石油储备建设的经验, 我国应加快建立石油战略储备, 并达到一定规模。同时企业储备也必须规定达到相应的要求。

储备地点选择应综合考虑我国成品油消费市场、输转条件和炼油加工能力的布局, 并应具有 25~30 万 t 级原油接卸码头, 至炼厂有输油管线设施, 以利于运输、加工和及时释放等。储备设施在考虑地面油库储存的同时, 应选择地质条件适合的地区, 建立地下洞库储油。

5.2 加快结构调整, 实现大型化、集约化和一体化, 提高国际竞争力

今后石化工业结构调整的任务是: 除彻底关停并转没有竞争力和浪费资源的小炼油、小化工外, 重点是调整生产企业布局, 做强做优靠近消费中心的骨干企业, 同时建设现代物流体系, 提升营销网络水平, 实现大型化、集约化、一体化, 提高国际竞争力, 以应对国外大跨国石油石化公司日益激烈的竞争挑战。

1) 彻底关停资源利用不合理的小炼厂。

2001 年全国还有 58 座小炼厂, 加工原油 2 026 万 t。这些炼厂能耗高, 轻油收率低, 资源利用不合理, 环境污染严重, 应强化环保、质量执法力度, 克服地方保护主义, 尽快关停。

2) 做强做大沿海骨干企业。

2010 年前, 着力提高沿海地区炼油企业与国际石油石化公司竞争的實力。依靠技术进步, 加快结构调整, 生产清洁燃料, 增产化工轻油, 运用信息技术实现现代化管理, 形成一批具有国际竞争力的千万吨级骨干企业。

到 2020 年, 在市场消费中心建成环杭州湾(含南京)、珠江三角洲、环渤海湾等几个炼油化工一体化的具有世界级规模和较强国际竞争力的特大型企业群。

3) 做精做优内地企业。

内地企业要做精做优。完善原油基础设施建设, 降低原油运输成本, 并在实施区域优化的同时, 按市场需要进一步调整装置结构、原油品种结构和产品结构, 降本增效, 不断提高经济效益和市场竞争能力。

4) 在贴近消费市场的沿海重点地区适当新建若干炼厂。

我国东南沿海是周边国家和地区油品进入大陆的主要目标市场。为应对入世后境外成品油大量涌入的挑战, 调整炼油布局, 要充分发挥沿海地区贴近消费市场进口石油资源、便捷的地区, 优选地点, 适当新选若干炼厂。

5) 建设现代物流系统, 提升产品营销水平。

要建立、完善具有国际竞争力的营销网络, 运用现代信息技术和物流优化技术, 建立健全适应市场发展的电子商务网络平台和现代化物流配送系统。建设成品油输送管线和管网, 降低流通成本, 提高盈利水平。

石油化工产品营销要加强市场细分, 根据下游用户需求, 加强新产品开发、产品应用研究和售后服务, 发展电子商务, 满足市场对质量档次、品种牌号、交货速度等多方面需要, 扩大直销比例。同时积极参与石油化工产品的进出口业务, 利用两个市场, 做大销售总量, 提高化工业务盈利能力。

5.3 进一步发展节油高效的现代石化产业, 优化资源利用

宝贵的石油资源要集中用于生产运输燃料和石化原料, 做到炼油产品的四分之三以上为运输燃料和石化原料。

1) 满足国内运输燃料和化工原料的需求增长, 最大限度生产轻质产品。

调整炼厂生产结构, 增加加氢裂化、加氢处理和加氢精制以及异构化、烷基化能力, 适当增加催化重整能力, 满足高标号和清洁燃料生产的需要, 并增产低成本石化原料。

优化石油加工工艺。今后改造炼厂和新建大炼厂要鼓励采用加氢型加工路线, 以获得最大的轻质和优质油品收率, 开发应用廉价氢获取技术, 如天然气制氢、石油焦制氢及煤制氢等工艺, 大力推广和采用生产清洁燃料的工艺和技术。

坚持炼化一体化的发展方向, 优化加工流程, 优化使用资源, 增产化工原料。提高炼厂气体做化工原料的利用度, 发挥炼厂增产丙烯的优势, 最大限度地提高原料和能源的利用效率, 减少石化原料缺口。

2) 节约石油化工企业的燃料油消耗, 提高石油资源利用率。

通过技术创新、管理创新和加快企业信息化步伐, 降低原油加工损失率, 提高轻油收率和综合商品率。

以石油焦、煤、天然气等替代炼油化工企业自备锅炉燃料油; 以煤和天然气替代化肥原料和燃料; 以天然气及煤制氢替代石脑油制氢。做好节能降耗工作, 对现有有用能设施进行优化改造, 加强能源管理, 提高能源利用效率。

5.4 加快产品质量与国际标准接轨

提高产品质量, 实现质量标准与国际接轨, 这是中国石化工业适应国际竞争的必然要求。必须依靠科技进步, 加大工作力度, 加快实施的步伐。

1) 搞好标准的研究制定工作, 形成符合国际要求具有中国特色的燃料标准。

我国车用汽柴油质量要求到 2005 年达到欧 II 排放标准, 部分达到欧 III 排放标准; 2010 年达到欧 III 排放标准, 部分达到欧 IV 排放标准; 2020 年达到欧洲届时执行的燃油标准。而美国、欧洲、日本等国达到同一排放要求标准并不一致。要借鉴国外的经验, 加大标准研究力度, 抓紧制定既要符合国际排放标准, 又要体现中国特色的国家燃油产品标准。制定标准时, 既要考虑当前的需求和中、远期的目标, 又要对经济技术做出全面、正确的评估。新标准应提前 3~5 年发布, 使企业早做质量升级准备。

2) 努力提高汽、柴油质量, 满足车辆用油要

求。

依靠科技创新,提升汽、柴油产品质量。结合我国炼油二次加工手段以催化裂化为主的特点,加大催化裂化汽油降硫、降烯烃工艺及催化剂、助剂,以及高辛烷值组分生产技术的研发工作;加强深度加氢精制催化剂和工艺技术的开发,并加强高硫及劣质原油加工技术的开发,为汽柴油质量升级和提高原油加工深度提供有力的技术支持。

加强对炼油生产企业和油品市场的质量监管。国家经济管理、质检、工商等部门要继续严格对油品质量的监管,进一步加大执法力度,净化油品市场。国家应借鉴国外的作法,就炼油企业生产优质汽柴油产品制定税收优惠政策,激励企业提高车用汽柴油质量。

3) 提高三大合成材料产品质量,增加专用料和差别化纤维特别是功能性纤维比例。

加强三大合成材料的应用研究。在材料生产企业应建立加工应用研究中心,积极开展新产品、新品种的加工应用研究,及时为后加工企业提供服务。

建立市场导向的合成树脂专用料开发和生产机制。根据用户的需求和各生产企业设备、工艺条件的差异与特点,按品种对市场进行细分,尽可能将同一牌号集中在一个企业进行开发和生产。积极、稳妥地调整产品结构,重点发展有市场竞争力的品种牌号。

组织合成纤维产品标准与方法标准的建立与升级工作,完善国家、行业和企业三级标准体系。国产合成橡胶应根据市场需要建立新的标准体系,尽快与国际标准接轨。

5.5 加强技术创新,逐步形成我国石化工业的核心技术和专有技术

坚持“有所为、有所不为”的方针,加强技术创新,突出重点,逐步形成核心技术和专有技术,为石化工业的发展提供技术支持。

加强催化裂化、加氢、乙烯、聚丙烯等核心技术的开发,逐步达到国际领先水平,并且形成依靠自主技术建设世界一流大型炼厂和乙烯、聚丙烯生产装置的能力。

加强催化重整、芳烃、聚乙烯、聚酯等专有技术的开发,使石化主体技术水平接近国际先进水平,部分技术达到国际先进水平。

加强炼油装置增产丙烯、多产化工轻油等油化结合技术的开发,以适应市场需求。

积极开发生产清洁燃料和石油化工高附加值新产品的技术,提高产品在市场上的竞争力。

重点开展催化新材料、化学工程新技术、生物工程、替代燃料、碳一化工利用、绿色化学技术等方面的应用基础研究和探索性研究,不断形成具有原始创新的专利技术。

加强企业、科研院所、高等学校的科技合作,集合社会科技资源,各施所长,加快石油化工科技进步。

5.6 加快石油化工信息化建设

国民经济的发展离不开石油化工产业,只有用信息技术提升了的石油化工产业才具有竞争力和生命力,石油化工持续发展必须加快信息化的步伐。

1) 积极推进生产过程的信息化。

要加快生产过程测量信息数字化、检测仪表智能化和现场控制与过程管理一体化的步伐,利用先进软件,开发各类生产过程优化模型,努力实现生产过程实时优化、整体优化;建立过程故障监测诊断的专家系统,不断提高生产过程的可靠性。

2) 建立以 ERP 为主线的企业管理信息系统。

要加快建立物流、资金流、信息流,三流合一,实时动态集成的 ERP 系统,同时开发建设供应链管理(SCM)、客户关系管理(CRM)系统,并使 ERP、SCM、CRM 和生产制造过程的信息系统(MES)综合集成形成企业生产、管理、经营活动的完整信息网络系统,为企业敏捷应对市场,优质服务客户,规范管理企业,优化制造过程,提高经济效益,增强竞争能力,提供强有力的信息支持。

5.7 重视车用替代燃料的研究与生产

在未来 20 年内,汽柴油仍将是车用燃料的主体,但世界石油资源只可能越来越少,尤其是像我国这样石油资源短缺矛盾突出的国家。我们必须关注并重视车用替代燃料的开发。

1) 重视煤液化生产运输燃料

我国煤炭资源丰富,已探明的储量为 1 145 亿 t,约占世界总探明储量的 12%。利用煤炭替代石油生产运输燃料是解决石油资源短缺的重要措施,可能选择的路线有煤直接液化或煤间接液化生产汽柴油,煤气化生产甲醇作汽车燃料。煤直接液化对煤质有要求,生产过程高温高压临氢,工程问题多,世界上还没有工业化的经验,液化油质量差,必须经过严格的后加工才能生产合格汽柴油。间接液化工艺成熟,产品质量好,并且可共生高价值化

工产品。甲醇作汽车燃料,其毒性大及社会运行成本高,高比例甲醇的汽油对汽车发动机要求高等问题难以回避。煤间接液化生产汽柴油最应给予重视,包括进行深入技术研究,建立示范工厂。

2) 适度发展车用乙醇汽油

乙醇是一种可再生能源,车用乙醇汽油在美国、巴西受到重视,并形成了一定市场份额,借鉴国外经验,在我国粮食产区,可适度发展燃料乙醇,在周边地区市场推广乙醇汽油,这样有利于形成新的粮食转化产业链,创造就业机会,形成农业丰收、农民增收的良性循环,特别有利于消化库存积压的陈化粮。

3) 适时发展燃气代油

燃气是一种清洁能源,预测我国燃气的资源量为 52.52 万亿 m^3 ,截止 2002 年底,累计探明天然气储量为 3.4 万亿 m^3 ,探明程度仅为 6.47%。随着天然气探明程度及产量的提高,可以适时发展天然气加气站,将压缩天然气用作车用燃料。

4) 重视生物柴油的生产及应用

发展生物柴油有利于保护生态环境,促进经济和产业发展,增加农民收入。在国内已有企业以林木油果、餐饮废油、榨油废渣为原料,生产生物柴油。尽管生物柴油只可能少量替代车用柴油,但在我国形成数百万吨的产量是可能的,应给予重视。鉴于生物柴油使用中的问题,应考虑与车用柴油混合使用。

5) 重视燃料电池汽车的研究和开发

燃料电池汽车技术可以较好地解决汽车尾气排放对环境的影响,受到广泛重视并且发展迅速,但其高的成本仍然是商业化的重要障碍。短期内燃料电池汽车还难以和内燃机汽车竞争,但它是汽车动力的一个发展方向,我们有必要紧跟世界技术开发

的步伐,重视它的研究与开发。

5.8 加大环境控制和治理力度,实现生产过程清洁化

可持续发展的石化工业既应向社会提供更多的清洁燃料、环境友好石化产品并应实现清洁生产。石化工业必须努力落实上述要求,实现与经济和社会的协调发展。

1) 从源头上削减污染物的产生

通过调整产品结构,生产环境友好产品。采用资源利用率高、污染物排放量少的清洁生产工艺技术,淘汰污染严重和不符合安全生产条件的生产工艺。使用无害的原料、催化剂及溶剂、助剂等物料替代生产过程中使用的有毒有害物料。开发节能技术降低能耗,应用燃烧控制技术降低氮氧化物的生成量和排放量。继续提高水循环利用技术,减少废水的生成量。采用适宜手段削减固体废物的数量,实现废渣的“减量化”和“无害化”。

2) 加强废物回收和循环利用

提高水循环利用技术和污水回用技术,实现供水、净水和用水一体化,达到一水多用、分质使用、净水重复使用。回收水中的可利用物质和废催化剂中的贵重金属等,既减少污染,又节约炼厂资源。加强硫的回收和综合利用,实现减少污染的同时,为企业创造经济效益。

3) 发展环保技术

加快研究烟气脱硫技术和其他新的脱硫工艺,减少二氧化硫排放。开发废水和废渣处理技术。

4) 强化石化产业的环境管理

根据全过程控制理念,加强废气、废水和废渣的控制体系,消除生产全过程中油、气和水等物质的“跑、冒、滴、漏”现象,建立一套完善的危险废物监控和管理制度以及污染事故的应急处理程序,加强对运输溢油、装置爆炸、毒气泄漏等重大环境破坏事故的应变能力。

(编辑 袁赛前)