

专论与评述

论我国精对苯二甲酸的发展前景和发展思路

郭 琛

(中国国际工程咨询公司,北京 100044)

摘要:通过对我国和世界及亚洲精对苯二甲酸(PTA)市场的分析与预测,结合 PTA 与原料对位二甲苯(PX)和下游产品聚酯的连带关系,从多方面论证了我国 PTA 的发展前景,并就我国 PTA 的发展思路提出看法和建议。

关键词:精对苯二甲酸;市场分析;预测

中图分类号:TQ245.12

文献标识码:C

Development future of purified terephthalic acid in China and some suggestions for it

GUO Chen

(China International Engineering Information Co., Beijing 100044, China)

Abstract: The development future of purified terephthalic acid (PTA) markets in China is previewed by analyzing and predicting the relationship among PTA, feedstock paraxylene (PX) and downstream polyester, and PTA market in China, Asia and up to the world. Some suggestions for it are also given.

Key words: purified terephthalic acid; market analysis; preview

精对苯二甲酸(PTA)是生产聚酯的主要原料。在我国,由于聚酯工业的高速发展,近年来 PTA 供需矛盾日趋突出,自给率逐渐下降,2001 年进口量创历史最高,达 312 万 t,由此引发了兴建 PTA 工厂的一轮高潮。据了解,除了 3 套在建大型 PTA 装置外,还有 9 个 PTA 项目已上报到国家有关部门。近年来全球 PTA 供求逐渐趋向基本平衡,将向供应趋紧转化。笔者拟对我国 PTA 工业的发展前景进行分析,并就今后我国 PTA 工业的发展思路提出一些个人见解。

1 世界 PTA 市场供求概况

20 世纪 90 年代以来,世界 PTA 生产呈高速发展。1990 年世界 PTA 生产能力为 795 万 t/a,到 2001 年已达到 2 459 万 t/a,年均增长率为 10.8%。同期,亚洲地区生产能力由 285 万 t/a 增加到 1 710 万 t/a,年均增长率 17.7%。80 年代以前,世界 PTA 生产主要集中在北美、欧洲、日本等地,进入 90 年代

以来,随着聚酯的生产中心向亚洲转移,PTA 的生产格局也发生了根本性变化,亚洲地区 PTA 生产能力已近世界的 70%。2000 年世界 PTA 消费量为 1 903 万 t,亚洲为 1 247 万 t,约占世界的 65%。由此可见,亚洲地区已成为世界 PTA 的生产和消费中心。

表 1 2000 年世界 PTA 生产及消费情况

国家及地区	生产能力/ 万 t·a ⁻¹	比例/ %	消费量/ 万 t	比例/ %
北美	463.5	19.3	358.0	18.8
南美	25.0	1.0	46.8	2.5
西欧	218.0	9.1	186.4	9.8
东欧	1.0	0.1	6.8	0.4
非洲/中东	42.0	1.7	57.6	3.0
远东	1510.0	62.7	1141.3	59.9
日本	147.0	6.1	106.2	5.6
合计	2406.5	100.0	1903.1	100.0

收稿日期:2002-07-02

作者简介:郭琛,男,1969 年生,大学,工程师,项目经理,从事投资项目评估,市场分析,规划咨询等工作。

由于近 10 年来 PTA 装置的大量投产,世界 PTA 呈供略大于求的态势,开工率为 80% 左右。但由于全球特别是亚洲聚酯工业的快速发展,预计世界 PTA 开工率将逐渐提高,趋于供求平衡。而亚洲地区总体上聚酯消费仍处于快速增长期,PTA 供应趋紧,因此从中长期看,PTA 在亚洲还有较大的发展空间。据预测,2000~2004 年世界 PTA 生产能力平均年增长率约为 7%,新增能力主要在亚洲地区,因此亚洲 PTA 供应比例将进一步提高;从消费量来看,亚洲地区平均年增长率约为 10%,高于同期世界平均年增长率近 1 倍。

2 我国 PTA 市场供求分析与预测

2.1 PTA 市场供求现状

我国 PTA 主要用来生产聚酯,但 PTA 生产长期滞后于聚酯的生产发展,近年来这一矛盾日趋突出,导致 PTA 进口量猛增。据海关统计,1999 年 PTA 进口量为 154 万 t,2000 年达 251 万 t,2001 年为 312 万 t,1990~2001 年年均进口增长率约为 22.8%。PTA 已经成为我国大宗进口的化工产品之一。

表 2 我国 1990~2001 年 PTA 供求状况 万 t

年份	1990	1992	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001
产量	39.3	59.7	78.6	114.2	151.8	160.9	164.1	202.4	220
进口量	32.6	27.3	23.9	44.8	47.0	72.9	154.2	250.5	311.7
出口量	1.8	0.4	0.7	0.2	3.1	1.2	0	0	0
表观消费量	70.1	86.6	101.8	158.8	195.7	232.6	318.3	452.9	531.7

由表 2 可知,1990~2001 年我国 PTA 表观消费量年均增长率为 20%,一直处于高速发展中,尤其是 2000 年达到 452.9 万 t,比 1999 年增长 42%,出现了跳跃式的发展。2000 年国内自给率约为 44%,比 1999 年下降了 8 个百分点,2001 年自给率约为 40%。自给率的再次下降反映出由于供应增长滞后于需求增长,造成了进口量连年大幅增加。

我国 PTA 现有生产能力共计 210 万 t/a,正在建设的 3 套 PTA 装置设计总规模达 168 万 t/a,预计均可在 2003 年投产,届时我国 PTA 生产能力可望达到 380 万 t/a 左右。

我国现有 PTA 生产装置基本上都与下游聚酯配套,只有扬子石化产品主要作为商品外销,但其中的主要客户也是同属中石化系统的仪征化纤公司。中国石化集团所拥有 PTA 能力占全国的 85%,生产集中度较高。在建项目建成后,PTA 商品量将有所

增加,届时该集团拥有生产能力将有所下降,约占全国的 61%。

2.2 聚酯市场供求分析

由于我国 PTA 几乎都用于生产聚酯,因此了解了国内聚酯的生产现状并对其进行合理分析,就可以在此基础上研究、预测 PTA 的市场需求。

聚酯在我国一般是指聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。20 世纪 70 年代到 90 年代,我国陆续引进或合资建设了一批大中型聚酯装置。“九五”期间,随着国内聚酯纤维市场的增长,聚酯生产技术逐渐发展,大量低投资的国产化小型聚酯装置(万吨级或以下)在全国各地兴建。到“九五”末期,国内大中型聚酯装置国产化技术也日趋成熟,从年产 6 万、10 万 t 直到 15 万 t 规模,近期在建的一批项目设计能力达 18 万~20 万 t/a,投资成本远低于引进装置,并配套熔体直接纺技术,使产品竞争力大幅度提高。由于投资门槛的降低,客观上促进了投资主体的多元化,同时,很多聚酯纤维的制造商出于竞争的压力而迫切要求向上游延伸,尽管国家有关部门曾明令禁止各地自行审批新建聚酯项目,但从有关统计看,1999~2001 年国内新增聚酯生产能力近 300 万 t/a,出现了超常规发展。

目前,我国已经形成了规模庞大的聚酯产业链体系,聚酯生产能力从 1985 年的不到 40 万 t/a 增加到 2001 年的 700 多万 t/a,年均增长率约 20%,成为世界上第一大聚酯生产国和消费国。2000 年我国聚酯产量在 500 万 t 左右,表观消费量约为 533 万 t,自给率约为 94%;2001 年聚酯产量估计在 600 万 t 左右,表观消费量约为 612 万 t。近年聚酯供求情况详见表 3。

表 3 我国近年聚酯供求状况 万 t

年份	产量	进口量	出口量	表观消费量
1990	92	18.2	0	110.2
1995	162	26.4	7.6	180.8
1996	205	26.8	3.4	228.4
1997	243	32.1	6.8	268.3
1998	247	28.1	7.1	268.0
1999	360	34.4	1.8	392.6
2000	500	33.5	0.2	533.3
2001	600	12.3	0	612.3

注:近年产量大都取自纺织总会统计数据;2000、2001 年产量为非官方统计值,可能缺失。

聚酯在我国主要用于生产聚酯纤维(俗称涤纶),涤纶由于在加工及应用成本、用途多样性等方面具有独特优势而成为我国发展最快的化纤品种,这是各方面因素共同作用的结果,是市场的自然选择。以产量计,涤纶占化纤的比例已超过70%,据统计2000年涤纶产量约为510万t,折合消费聚酯约535万t;2001年涤纶产量为632万t,折合消费聚酯660万t,构成了国内聚酯消费的主体。我国加入WTO后,纺织品作为传统优势出口产品将面临更好的国际市场环境,可望拉动化纤生产,从而进一步增加对聚酯的需求。

此外,我国聚酯在非纤维方面的用量也在迅速上升,并具有很大的发展潜力,主要在包装、感光材料、办公用品、日用品等方面。从发展趋势看,包装瓶用产品将逐渐占主导地位。据有关统计数据,1998年国产聚酯在非纤维方面用量为40万t左右,目前估计在60万t左右,并将以高于纤维用量增长的速度增长。

从聚酯生产的角度看,由于国产技术的进步,使我国聚酯生产结构逐渐发生重大变化,主要体现在企业规模、单套装置规模不断扩大(新建装置规模都在10万t/a以上,在建装置多在15万~20万t/a),装置国产化程度大大提高,小聚酯装置纷纷转产特殊品种,融体直接纺技术得到普遍应用,因而大幅度提高了我国聚酯行业的总体竞争力。投资成本的降低以及市场经济的发展,也使聚酯生产者所有制形式逐渐发生根本性变化,国有成分减少,私有或股份制成分逐渐占居主体地位,而且势头不减,从而使聚酯行业的未来更加充满活力。

2.3 PTA 市场需求预测

为了更准确地把握我国PTA未来的需求发展趋势,笔者分别采用了下游产品法、弹性系数法和回归法对未来PTA的需求进行了预测。综合预测结果为2005、2010年我国PTA需求量分别为680万、870万t(详见表4)。

表4 我国PTA需求综合预测结果 万t

各方法预测结果	2005年	2010年
下游产品法	690	808
弹性系数法	697	871
回归法	660	1000
综合	680	870

从上述预测看,我国PTA市场还有较大发展空间。考虑到我国加入WTO后进口关税税率降低,进

口产品竞争力相对提高,以及经济全球化等因素,国内PTA的市场份额不可能全部被国内产品占领,替代进口也需要一个过程。按2005、2010年PTA自给率分别达到60%、75%,开工率为85%计,需相应配套PTA生产能力480万、770万t/a。而目前已建、在建PTA装置总能力仅378万t/a,即使再加上原有装置改造新增30万t/a能力,仍不能满足需要。因此,从市场角度及长远发展看,国内尽快安排一批规模经济、技术先进、竞争力强的PTA项目是十分必要的。

从区域消费结构的变化可以看出,江苏、广东、上海是我国传统的PTA消费集中地,但近年来浙江异军突起,其对PTA的需求量大大增加,预计到2003年可成为仅次于江苏的第二大聚酯生产地,而浙江的PTA生产却是空白,PTA项目布局应考虑其迫切要求。

3 我国大规模发展PTA生产的可行性

PTA是聚酯工业的主要中间原料,属竞争性商品,与上、下游产品关系都非常密切,其发展归根结底取决于产品的竞争力及其抗风险能力。笔者通过分析国产PTA所面临的形势、主要的竞争力要素及风险因素等,力图使大家对我国大规模发展PTA生产的可行性有更为全面的认识。

3.1 建设方式变化所带来的原料来源问题

生产PTA的主要原料是对二甲苯(PX)。我国国内几乎没有PX商品,2000年PX净进口约18万t,2001年下降至11万t。这主要是由于现有PTA装置几乎都在中国石油、中国石化两大集团内,所需的PX基本上都由内部炼油装置平衡,只有仪征化纤公司从国际市场采购部分PX原料。目前在建、拟建PTA项目大都是独立建设的,因此从长远看,我国PX资源是短缺的,若现有炼油装置结构不调整,目前在建的PTA项目除仪征化纤公司可由中石化内部平衡外,珠海BP项目和厦门翔鹭项目所需的PX均要从国外进口,而其他拟建PTA项目中,除扬子石化公司和辽阳石化公司可分别由中国石油化工股份有限公司和中国石油天然气集团公司内部解决PX供应外,其他也需进口PX原料。因此,原料供应(含价格)的风险因素是确实存在的。

据预测,世界PX生产在今后5年左右仍将是过剩的,但开工率会逐渐上升,在短期内似无短缺之虞,但从长远看,国内PTA项目还需积极落实PX资源,确保长期稳定供应,同时长期供货合同也有价格

方面的优势。PX 属液体化工产品,运输费用对采购成本的作用影响较大,因此建议新建项目厂址临近海港,尽可能采用大船运输,以降低原料成本。

我国 PTA 生产的主要竞争对手是韩国和台湾省,韩国 PTA 能力早已达到近 400 万 t/a,预计台湾省将在 2005 年达到 500 万 t/a 以上,其主要目标市场均为中国大陆。我国的 PTA 生产项目若建在海边,按从中东等资源地进口 PX 考虑,与韩国、我国台湾省的装置相比,可做到原料运输成本相差无几,如运作合理,在原料供应和价格方面应无明显劣势。另外,国内也有建设 PX 项目的计划,如厦门翔鹭提出进口石脑油建设 80 万 t/a PX 生产装置,正在开展前期工作,但由于原料资源落实较为困难而进展缓慢,一些大型炼厂项目的前期工作中也在考虑安排 PX 产品。总之,PX 是炼油产品之一,世界上 PX 装置均依附于大型炼厂,因此,国内 PX 供应能否立足自给,关键在于拥有几乎全部炼油能力的石油、石化两大集团所持态度。

3.2 价格变动的适应性分析

PTA 与 PX 价格存在较强的联动性,按国际惯例,一般以计算两者的边界价差 $[(\text{PTA 价格} - \text{PX 价格}) \times 0.67]$ 来评估其价格选取的合理性。据统计,历史上该边界价差在 200 ~ 300 美元浮动,但 2000 年已经低于 200 美元。这是由于 2000 年石油价格猛涨,造成 PX 价格处于较高水平,而 PTA 由于竞争激烈,上升幅度相对较小,因此 2000 年 PX 平均进口价整体上处于较高水平。根据海关统计数据,2000 年每吨 PX 进口平均价为 454 美元(折 3 768 元),PTA 进口平均价为 489 美元(折 4 059 元),此时边界价差为 185 美元,2001 年降至 142 美元。

价格是影响 PTA 项目经济效益最为敏感的因素。尽管 PTA 与 PX 产品价格的联动效应可以在一定程度上抵消价格变动的影响,但由于近年两者价差有变小的趋势,价格风险仍然是存在的。笔者曾就国内拟新建的 PTA 项目效益进行测算,PTA 与 PX 的边界价差取 200 美元左右,测算结果表明规模为年产 45 万 t 的项目效益水平与同期拟建的大型石化联合企业基本相当,50 万 t 及以上规模的项目效益水平略高于同期拟建的大型石化联合企业。如果边界价差缩小到 2000、2001 年水平,50 万 t/a 规模及以上的项目仍可勉强达到行业一般收益水平。

通过以上分析可以看出,对于新建 PTA 项目,需从多方面着手降低成本和费用,将价格风险控制可以在可以接受的程度。鉴于在建、拟建 PTA 项目规模

都在年产 45 万 t/a 以上,均属世界级经济规模,且具有靠近市场的优势,从财务分析看都具有一定的抗价格风险能力。

3.3 技术与管理水平的影响

全球 PTA 生产主要应用 BP、杜邦、三菱化学、DOW(INCA)、三井油化、伊士曼等几家公司技术。我国已引进了 BP、杜邦和三井油化的早期 PTA 生产工艺,其流程和工艺条件大同小异,现有装置技术水平与韩国和台湾相比已显落后,这是由于国内 PTA 技术开发滞后,且新建 PTA 项目进展较慢,而世界 PTA 技术迅速发展所致。但就目前在建项目而言,其技术水平已基本达到 20 世纪末期世界先进水平,拟建项目也都准备采用专利商开发的最新一代技术。因此,我国 PTA 技术水平有望在未来数年内有大幅度提高。

大规模(50 万 t/a 及以上)PTA 生产属资金、技术双密集的现代工业,优秀的专业人才是项目顺利建设和生产经营的必要条件,也是未来竞争的一个重要因素,谁能吸引到优秀的专业技术与管理人才,谁就在竞争中占到了先机。尽管国内已拥有了相当丰富的 PTA 生产管理经验,形成了一定规模的人才队伍,但对于 3 个在建项目、9 个拟建项目来说,尚嫌不足,需要切实加强技术人才和管理人才队伍的建设,对于个别缺少相关生产、管理经验和人才的投资来说更要引起高度重视。

管理水平是又一个重要的竞争因素。我国现有 PTA 生产企业基本都是隶属于中石化股份公司和中石油股份公司的企业,作为海外上市公司,其管理机制正在改革,管理水平大步提高;在建、拟建 PTA 项目中除中国石油化工股份有限公司、中国石油天然气集团公司所属之外,还有外(或台)商独资、中外合资以及由多种所有制结构的投资主体合资等多种形式建设的项目,其机制新,可引入世界先进的管理经验,在吸引人才方面也有着一定优势,其管理水平应当是较高的。

3.4 投资成本与规模效益

在技术水平差距愈来愈小,市场经济机制更加完善的今天,投资的大小在相当程度上影响着项目的经济效益,更影响了产品的竞争力。50 万 t/a 左右规模的 PTA 项目,如果不是配套条件差的话,吨产品固定资产投资一般不超过 5 000 元,若按 10 年分摊,每吨产品的投资成本不到 500 元。尽管这一数额不算高,但考虑到今后竞争的加剧,新建项目还必须尽可能降低投资,从而降低固定成本,充分发挥

其规模效益,提高竞争力,减少 PTA 与 PX 价差缩小风险的影响。为此,除尽量提高技术、设备国产化比例外,还可从工程建设模式方面寻求节约投资的可能,即不采用外国工程公司总承包的方式,只引进国外专利技术及基础设计,由国内工程公司完成详细设计,并与建设单位一同进行国内、国外设备采购。

3.5 良好的市场条件是我国 PTA 生产的优势

我国聚酯生产的蓬勃发展,为大型 PTA 项目的建设提供了良好的市场条件。现有 PTA 装置大部分都是与下游聚酯配套,在建、拟建项目虽有较多商品量,但基本可在周边地区消化,体现出了上下游一体化的优势。有的项目目标用户半径很小,产品可采用管道风送、槽车或大包装(吨)方式送达用户,销售、储运及包装费用将大为降低,用户的贮存费用也将降低。这是我国大力发展 PTA 生产的优势所在。

总之,与韩国、我国台湾省等 PTA 工厂相比,国内项目从规模、原料来源、技术水平、投资成本等方面并无明显劣势,而且有明显的市场条件优势。目前我国在建及拟建的项目规模都在 50 万 t/a 左右,且普遍都是上下游一体化,国内聚酯工业也具有相当的竞争能力,因此,只要合理布局,不发生过度竞争,从多方面严格控制投资,并通过向上下游延伸分担风险,国内 PTA 项目应该是有竞争力的。

4 我国 PTA 发展思路设想与建议

我国聚酯生产、消费已在世界上占有重要地位,聚酯、涤纶产量均居世界第一位,且近几年产量、消费量增幅都在 2 位数,远高于同期世界水平,从发展趋势看,估计未来占世界比例还会有所提高。

随着我国聚酯工艺技术开发取得突破性进展,并日臻成熟,国内聚酯的竞争力也随之提高,特别是新建国产化大型聚酯装置水平已接近或超过韩国、我国台湾省,配合融体直接纺技术,具有较强的竞争能力,不少小聚酯装置也在进行改造升级或转产专用牌号。但应当看到,国外产品必然不甘放弃庞大的中国市场,未来聚酯产业的竞争将较为激烈,今后的竞争将包括聚酯产业链的各个环节,并集中体现在成本、质量、品种等方面。首要的竞争要素是成本,由于原料 PTA 在聚酯成本中占有较大比重,如原料配套长期滞后,造成大量依赖进口,将有可能影响到产业链的长期、稳定发展。在聚酯系列产品的生产集中地就近建设大型 PTA 装置,无疑将对聚酯及其下游产品提高抗风险能力和竞争力产生重要的作用,因此,合理规划、建设一批具有竞争力的 PTA

装置是有必要的。

以上分析充分表明我国聚酯链产品正在成为我国的优势产品之一,为进一步促进这一产业的发展,应对我国加入 WTO 后的形势,巩固现有市场占有率,扩大出口,建议国家有关部门,除了在政策上予以适当支持,引导其加快行业技术进步、调整产品品种结构以外,还需在靠近产业集中地且具备一定建设条件的地区,或依托老基地,配套规划一批有竞争力的原料项目;同时,鉴于 PTA、聚酯及其下游产品都属于竞争性商品,应鼓励多元化投资于该产业链,以适度竞争促进发展。

我国 PTA 生产之所以远远滞后于聚酯的发展,主要内在原因之一是原来的从 PX 一直到涤纶的垂直一体化的建设方式,投资巨大,筹措资金困难,决策周期长,错失了理想的建设时机,而且客观上造成只能由单一投资主体(国有大型石化企业)建设,历史上还曾受到部门条块分割的影响。随着我国市场经济的不断发展,非国有经济力量显著增强,加上技术进步、人才流动等因素,为这一产业链采用更为先进的专业化工协作模式的发展奠定了基础,PTA 作为其中的一个重要环节,也完全可以由不同类型的投资主体建设和经营,并通过契约或参股形式把紧密联系的上、下游结合成为风险共担、利益共享的统一体,实现区域性的集约化、规模化生产。近期国内 PTA 项目形成热点,有 9 个新建、扩建项目上报国家审批,一方面是由于市场需求快速增长,投资者不愿放弃这一有前景的投资机会,另一方面也是由于新兴投资者的出现(特别是一些原来的下游聚酯、涤纶生产企业),使传统的市场供应者的竞争意识加强,为维护其市场份额,也纷纷提出在国内投资建设大型 PTA 装置,其中 BP、三菱化学、杜邦等跨国公司的积极介入,更加剧了这一竞争态势。

这么多投资者积极投资于 PTA 项目,对我国聚酯行业的发展来说是一件好事,但如何发展我国 PTA 生产才更有利,是需要认真思考的问题。笔者以为,发展我国 PTA 工业的思路,应与聚酯行业的整体发展思路相结合,要站在有利于促进聚酯产业发展的角度来考虑,争取通过合理布局,在局部地区形成上下游一体化的产业链,降低行业总体成本,提升行业整体竞争力。为避免过度重复建设导致恶性竞争,建议按照如下原则审视拟建 PTA 项目:

(1)新建项目布点优先考虑在聚酯生产集中地,如浙江、江苏、广东等,对于需要市场采购 PX 的项

(下转第 13 页)

- mation of gold nanocluster[J]. *Macromolecules*, 2000, 33: 6042 ~ 6050
- [2] Zhao M, Sun L, Crooks R M. Preparation of Cu nanoclusters within dendrimer templates[J]. *J Am Chem Soc*, 1998, 120: 4877 ~ 4878
- [3] Bosman A W, Janssen H M, Meijer E W. About dendrimers: Structure, physical properties, and applications[J]. *Chem Rev*, 1999, 99: 1665 ~ 1688
- [4] Crooks R M, Zhao M, Sun L, et al. Dendrimer-encapsulated metal nanoparticles: Synthesis, characterization, and applications to catalysis[J]. *Acc Chem Res*, 2001, 34: 181 ~ 190
- [5] Balogh L, Tomalia D A. Poly (amidoamine) dendrimer-templated nanocomposites. 1. Synthesis of zerovalent copper nanocluster[J]. *J Am Chem Soc*, 1998, 120: 7355 ~ 7356
- [6] Zhao M, Crooks R M. Dendrimer-encapsulated Pt nanoparticles: Synthesis, characterization, and applications to catalysis[J]. *Adv Mater*, 1999, 11: 217 ~ 220
- [7] Lewis I N. Chemical catalysis by collids and clusters[J]. *Chem Rev*, 1993, 93: 2693 ~ 2730
- [8] Niu Y, Yeung I K, Crooks R M. Size-selective hydrogenation of olefins by dedrimer-encapsulated palladium nanoparticles[J]. *J Am Chem Soc*, 2001, 123: 6840 ~ 6846
- [9] Zhao M, Crooks R M. Homogeneous hydrogenation catalysis using monodisperse, dendrimer-encapsulated Pd and Pt nanoparticles [J]. *Angew Chem(Int Ed Engl)*, 1999, 38: 364 ~ 366
- [10] Chechik V, Zhao M, Crooks R M. Self-assembled inverted micelles prepared from a dendrimer template: Phase transfer of encapsulated guests [J]. *J Am Chem Soc*, 1999, 121: 4910 ~ 4911
- [11] Chechik V, Crooks R M. Dendrimer-encapsulated Pt nanoparticles as fluorous-phase-soluble catalysts[J]. *J Am Chem Soc*, 2000, 122: 1243 ~ 1244
- [12] Yeung I K, Crooks R M. Heck heterocoupling within a dendritic nanoreactor[J]. *Nano Lett*, 2001(1): 14 ~ 16
- [13] Bergbreiter D E, Liu Y S. Water-soluble polymer-bound, recoverable palladium(0)-phosphine catalysts[J]. *Tetrahedron Lett*, 1977, 38: 7843 ~ 7846
- [14] Horvath I T, Raba J. Facile catalyst separation without water: fluorous biphasic hydroformylation of olefins[J]. *Science*, 1994, 266: 72 ~ 75
- [15] Moineau J, Pozzi G, Quici S, et al. Palladium-catalyzed heck reaction in perfluorinated solvents[J]. *Tetrahedron Lett*, 1999, 40: 7683 ~ 7686
- [16] Kaupp G. Reaction in supercritical carbon-dioxide[J]. *Angew Chem(Int Ed Engl)*, 1994, 33: 1452 ~ 1455
- [17] Ji M, Chen X Y, Wai C M, et al. Synthesizing and dispersing silver nanoparticles in a water-in supercritical carbon dioxide microemulsion [J]. *J Am Chem Soc*, 1999, 121: 2631 ~ 2632
- [18] Cooper A I, Londono J D, Wignall G, et al. Extraction of a hydrophilic compound from water into liquid CO₂ using dendritic surfactants[J]. *Nature*, 1997, 389: 368 ~ 371
- [19] Heck R F, Nolley J P. Palladium-catalyzed vinylic hydrogen substitution reactions with aryl, benzyl, and styryl halides[J]. *J Org Chem*, 1972, 37: 2320 ~ 2322 ■

(上接第 5 页)

目,建设地点应靠海。其次考虑其他综合建设条件,如原料来源、建厂依托条件、环保容量等;

(2)应该鼓励国有老装置进行改扩建,但应尽量采用脱瓶颈等增容手段,或尽可能采用国内技术扩建新线,以促进大型 PTA 装置成套技术国产化,从根本上提高与国外产品竞争的能力;

(3)PTA 产品市场化程度很高,应鼓励投资主体多元化、技术来源多样化,以竞争促发展。特别是对有可能带来行业变革的新型 PTA 生产技术(通称的 QTA、MTA 类),要重点关注,鼓励引入并进行二次研究开发;

(4)对于外商独资项目,宜鼓励其与国内合资建设,有利于吸取其先进管理经验和消化技术;

(5)根据市场预测以及在建项目进展情况,并考虑一定的前期研究与建设周期,可视成熟条件逐步批准 5 ~ 6 个项目,既可满足不断发展的市场需求,也可避免过于集中建成投产造成市场波动。

根据前面市场预测,到 2010 年 PTA 国内需求量可达 870 万 t,保守考虑需配套生产能力 770 万 t,与现有及在建总能力相比还需新增近 400 万 t 左右。因此,从市场需求看,除改造扩能外,可尽快安排 2 个规模条件较为成熟的大型 PTA 项目在“十五”中、后期开工建设,并可同时批准 3 ~ 4 个项目开展前期工作,争取从“十五”末开始陆续开工建设,以满足长期发展需要。根据以上建议安排,预计未来 PTA 的供求缺口仍将维持在 30% 左右,发生过度竞争的可能性不大。■

2000 年和 2001 年《现代化工》在《EI》光盘版的收录情况

经国家工程技术图书馆馆藏《EI》光盘检索,本刊 2000 年已发表论文被《EI》收录 135 篇,2001 年已发表论文被《EI》收录 176 篇。论文作者若需详细的检索数据,请与编辑部联系。