

专论与评述

我国对二甲苯发展前景和发展思路

郭琛

(中国国际工程咨询公司石化轻纺项目部,北京 100044)

摘要:通过对国内外对二甲苯(PX)市场的分析,结合 PX 及其上下游产业链的现状,对我国 PX 生产的发展前景进行了描述,并就我国 PX 的发展思路提出了建议。

关键词:对二甲苯;市场;分析

中图分类号:TQ241.13

文献标识码:C

文章编号:0253-4320(2003)08-0001-05

Preview and some advice for p-xylene production development in China

GUO Chen

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

Abstract: The development of p-xylene(PX) production in China was previewed based on the analysis of PX in overseas and domestic markets, the current situation of PX production in China and the onward and backward production chains. Some advice about the development of PX production in China was also given.

Key words: p-xylene; market; analysis

对二甲苯(PX)主要用于制取对苯二甲酸(PTA)及对苯二甲酸二甲酯(DMT),进而生产聚酯;PX 还用作溶剂以及作为医药、香料、油墨等的生产原料,但占总消费量的比例很小。因此,PX 可称为聚酯产品链的龙头,是重要的化工原料。

近期,由于我国聚酯、涤纶产业链的高速发展,带动了上游原料 PTA 生产的发展,引发了一轮 PTA 装置建设高潮。预计到 2007 年左右,国内 PTA 对 PX 的需求按 PTA 装置满负荷生产计算将达 440 万 t/a。本文拟对 PX 的市场及其发展前景进行分析,并就今后我国 PX 的发展思路提出一些见解。

1 世界 PX 生产及消费概况

20 世纪 90 年代以来,世界 PX 生产随着 PTA 的增长呈高速发展。1990 年世界 PX 生产能力为 868 万 t/a,到 2001 年已达到 2 272 万 t/a,年均增长率为 9.1%。同期,亚洲地区(不含中东)生产能力由 299 万 t/a 增加到 1 338 万 t/a,年均增长率为 14.6%。20 世纪 80 年代以前,世界 PX 生产地主要在北美、欧洲、日本等,进入 90 年代以来,随着世界聚酯、

PTA 的生产向亚洲转移,PX 的生产格局也发生了重大变化,亚洲地区已取代北美成为最大的 PX 生产地,约占世界总生产能力的 59%,若考虑中东,这一比例将超过 60%。在 PX 主要生产国家中,韩国发展最快,已成为继美国之后的世界第二大 PX 生产国,日本位居第三,中国第四,其次为印度和中国台湾省,能力均在 100 万 t/a 以上。英国 BP 公司是世界最大的 PX 生产商。

2001 年世界 PX 产量(消费量)为 1 871 万 t/a,亚洲地区(不含中东)产量为 1 119 万 t/a,与 1990 年相比,年增长率分别为 9.5% 和 14.8%,均略快于生产能力的增长。亚洲 PX 产量约占世界总产量的 60%,并且还尚未考虑中东地区。可见,亚洲地区已成为世界 PX 的主要生产和消费地。

从历史上来看,世界 PX 市场处于供略大于求的状况,特别是在亚洲金融危机以后,由于聚酯消费市场受到亚洲经济普遍萎靡的影响,对上游 PX 的需求减少,使得 PX 开工率大大下降。但从今后发展来看,由于世界经济逐步回升,亚洲聚酯、PTA 工业的快速发展,必将带动 PX 需求快速增长,鉴于 PX

主要用于生产 PTA, 今后 PX 的消费将随 PTA 的增长而变化。据了解, 与 PTA 类似, 近期世界拟新建或扩建的 PX 装置主要分布在亚洲的中东、东南亚、东亚(含中国)地区, 因此从中、长期看, 亚洲 PX 生产和消费量占世界的比例将有较大提高。据预测, 2001~2008 年世界 PX 生产能力平均年增长率约为 4.5%, 而需求年均增长率为 6.5%, 同期亚洲需求年均增长率为 6.8%, 因此, 今后世界、亚洲 PX 供应将逐渐趋紧。

2 中国 PX 市场分析与预测

2.1 中国 PX 发展现状

由于 PX 生产装置在物料平衡上与炼油装置紧密相关, 产品又几乎全部供 PTA 装置, 因此我国现有 PX 装置全部是依托具有炼油和 PTA 装置的大型石油化工企业按上下游一体化配套建设的, 且都在中国石油化工集团公司和中国石油天然气集团公司两大集团内。

1996 年以前, 我国还是 PX 净出口国, 国内 PX 供需基本平衡, 虽有一定的进出口量, 也是为调解生产均衡所致。但自 1996 年开始, 由于仪征化纤公司年产 25 万 t PTA 装置建成投产, 国内 PX 开始出现供应缺口, 再加上早期引进的上海石化公司、燕山石化公司、辽阳石油化纤公司所属小型 PX 装置, 由于规模小、技术落后, 缺乏竞争力, 均被迫停产或转产, 致使 PX 进口量逐年增加。尽管在“九五”期间, 辽阳、洛阳、天津等大型聚酯项目(均为 PX、PTA、聚酯一体化建设)投产, 扬子石化公司 PX 装置改造完成, 使我国 PX 能力、产量有了较大增长, 可是, 只有扬子石化公司在满足自身需要外有能力外供 PX, 且仍不能满足同集团的仪征化纤公司所需, 而齐鲁石化公司所产 PX 则为长期协议供给济南化纤厂。因此, 国产 PX 真正投放到市场形成商品的很少。

2002 年, 我国 PX 生产能力为 172 万 t/a, 产量为 147.5 万 t, 与 1992 年相比, 10 年间能力、产量年均增长率分别为 8.4%、10.7%, 但仍供不应求, 靠进口弥补。随着 PTA 生产的发展, 近年来 PX 供求矛盾扩大, 导致进口增加较快, 据海关统计, 2002 年 PX 净进口 24 万 t, 与 1996 年相比, 6 年间年均增长 31.2%, 而同期产量、表观消费量年均增长分别为 9.3%、11.1%。

目前, 国内 PX 生产企业有扬子石化股份有限公司、上海石化股份有限公司、辽阳石化股份有限公司、天津石化公司、洛阳石化公司、齐鲁石化股份有

限公司及乌鲁木齐石化公司等 7 家, 共 8 套生产装置, 装置平均规模为 21.5 万 t/a。中国石化镇海炼化股份有限公司正在建设年产 45 万 t PX 装置, 预计将于 2003 年 7 月投产, 其产品全部供给同一集团的仪征化纤公司。详见表 1。

表 1 我国 PX 生产装置一览表

企业名称	生产能力/ 万 t·a ⁻¹	投产时间	产品去向
上海石化股份有限公司	23.5	1985 年	自用
天津石化分公司	8	1980 年	自用
	25	2000 年	自用
齐鲁石化股份有限公司	6.5	1995 年	销售
扬子石化股份有限公司	60	1997 年改造	主要自用, 少量供仪征
洛阳石化分公司	18.5	2000 年	自用
辽阳石化分公司	25	1996 年	自用
乌鲁木齐石化分公司	5.5	1995 年	自用
现有能力小计	172		
镇海炼化股份有限公司	45	2003 年	在建, 拟供仪征
合计	217		

2.2 我国 PTA 发展对 PX 的影响

由于我国 PX 几乎都用于生产 PTA, 因此了解了国内 PTA 的生产现状及发展趋势, 就可以在此基础上研究、预测 PX 的市场需求及合理规划项目建设。

在市场的引导下, 随着国产化技术的成熟, 投资门槛、技术门槛日益降低, 大量民营资本进入到聚酯生产领域, 使我国聚酯在近 5 年里出现了超常规的高速发展, 每年平均增加 100 万 t/a 生产能力, 并且在未来 2~3 年内, 仍将保持这一发展势头。聚酯的高速发展导致了 PTA 需求高速增长, 而国内生产相对滞后, 进口量超过了 400 万 t/a。正是看到这一巨大的市场空间及今后良好的发展前景, 许多投资者都积极谋求建设 PTA 装置。国内两大石油、石化集团也加紧了对原有 PTA 装置改扩建的步伐。

由表 2 可见, 新 PTA 装置投产后, 我国 PTA 生产格局已经或将要发生较大变化: 第一, 生产企业增加到 10 个, 原来除济南化纤外全部集中在石油、石化两大集团, 现在增加了台资的厦门翔鹭石化公司和 BP 公司控股的珠海化工公司, 非国有生产能力占了 32.7%; 第二, 单套装置平均规模由原来的 27.5 万 t/a 提高到 37.5 万 t/a, 规模结构得到改善, 技术水平有所提高; 第三, 地域上更加向江、浙、沪、

闽、粤等地集中,5地区拥有能力约占PTA总能力的77%;第四,出现单独建设并运营的PTA工厂,不再强调上下游一体化同步建设,因而造成原料来源将多元化采购,PX进口量、市场贸易量将大量增加,PTA国产商品量也将大量增加,国内自给率会有所提高,进口增幅将缩小。

表2 我国PTA生产装置及在建、拟建项目一览表

企业名称	现能力/ 万 t·a ⁻¹	投产 时间	原能力/ 万 t·a ⁻¹	备注
上海石化股份有限公司	28	1984年	22.5	改造增容
扬子石化股份有限公司	65	1989年	45	改扩建
天津石化分公司	30	2000年	25	改造增容
洛阳石化分公司	25	2000年	22.5	改造增容
仪征化纤股份有限公司	35	1995年	25	改造增容
	53	2003年	53	加线扩建
辽阳石化分公司	27	1996年	22.5	改造增容
乌鲁木齐石化分公司	7.5	1995年	7.5	
济南化纤有限公司	7.5	1991年	7.5	
珠海BP化工公司(合资)	45	2003年		新建
厦门翔鹭石化公司(合资)	90	2002年		新建
现有能力小计	413			
浙江绍兴(民营)	45	2005年		新建
中石油辽化	53	2005年		改扩建
中石化扬子	45	2005年		改扩建
上海远纺(合资)	45	2006年		新建
珠海BP化工公司二期(合资)	60	2006年		扩建
宁波大榭(合资)	60	2006年		
已批准在建、拟建项目能力小计	308			
现有及拟建能力合计	739			

注:已批准拟建项目指项目建议书或可行性研究报告已通过国家审批的项目。

应当指出的是PTA生产结构、布局、建设模式的变化会是持续的,总体上表现为非国有成分影响力不断增加、技术更加先进、装置规模大型化、布局更加向消费地集中、独立建设并运营的模式还会增加等几个方面。我国PTA的不断发展必将对PX的生产及消费结构产生重大影响,不仅仅体现在对PX需求总量的增加,而且也同样会对PX的建设布局、产品流向、建设方式、投资结构等产生深刻的影响,并提出了增加PX商品供应量的要求。

2.3 中国PX市场供求预测

国内正在开展前期工作的辽阳石化扩建35万t/a、扬子石化扩建25万t/aPX项目,国家经贸委已批准立项,预计2005年可建成投产,产品自用;还有厦门翔鹭拟新建年产80万tPX项目(企业自用PX约60万t/a),预计2005年我国PX生产能力可望达到277万t/a。

我国PX主要用来生产PTA,准确地把握我国PTA未来的需求发展趋势,就可以较准确地预测PX的需求。笔者在对聚酯、PTA进行跟踪分析的基础上,采用了多种预测方法,并考虑了PTA装置的建设进度、进口产品竞争性及装置开工率的影响,对未来PTA及相应PX的需求及其配套能力进行了预测。PX其他方面用量因对预测误差影响较小暂忽略不计。综合预测结果见表3。

表3 我国PTA、PX需求综合预测结果 万t

年份	2002	2005	2010
PTA表观消费/需求	664	740	960
PTA产量	234	390	770
PX表观消费/需求	172	260	510
PX产量	148	220	277
配套PX能力	172	277	277

注:①2005年PTA自给率按50%,PX平均负荷按80%计;②2010年PTA自给率按80%,PX平均负荷按100%计;③PX单耗按0.67计。

根据以上预测,如无其他新增PX项目,2005年PX缺口将达40万t/a,2010年缺口将达233万t/a。笔者认为,上述预测是比较稳妥的,我国PX还有较大发展空间,从市场角度及长远发展看,国内着手安排建设一批规模经济、技术先进、竞争力强的PX项目是必要的。

3 我国大规模发展PX生产的可行性

PX作为聚酯工业链的龙头原料,与其下游PTA、聚酯产品的关联度较强,但作为石油炼制的重要产品之一,它与炼油装置也有密切关系,因此其发展既受制于市场,也受限于原料条件。但PX属竞争性商品,其发展归根结底取决于产品的成本竞争力及其抗风险能力。

3.1 原料来源与建设模式

目前我国炼油能力已达2.7亿t/a,成为世界第二炼油大国,2001年汽油产量达4155万t。今后5~10年,由于环保的要求,国内汽油标准将逐步提

高,芳烃含量将减少,加上国内炼油业的结构调整,催化重整能力显著增加,单厂规模也不断扩大(可望形成 15 个千万吨级原油加工基地),应该说,以前生产 PX 所需主要原料混二甲苯的资源短缺问题将得到基本解决,建设大型 PX 联合装置的原料供应条件将有明显改善,而且,随着国内炼厂整体竞争力的提高,可望提供成本相对过去更为低廉的优质二甲苯原料;同时,百万吨级大型乙烯生产基地的建设,也可提供大量甲苯、C₉ 芳烃等作为补充。因此,从长远看,我国具有发展对二甲苯生产的良好资源条件,并具备了依托大型炼厂或炼油、乙烯一体化基地规划建设年产 80 万 t 乃至更高规模的 PX 联合装置的基本条件。

我国 PX 产品的主要竞争对手可能是来自日本、韩国和中东的进口产品。如果能够依托大型炼厂,规模选择合理,国产 PX 应当能够与日、韩竞争,在原油供应、产品运距方面还略占优势。目前国内一些大型炼厂建设项目的前期工作中也在考虑安排 PX 产品,一方面满足汽油质量要求需要消化副产二甲苯,另一方面也有利于实现炼化一体化,提高炼油的综合效益和抗风险能力。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、石化两大集团是否积极。

3.2 价格风险与销售方式

PX 价格主要取决于原油价格,在目前国际原油市场波动频繁的态势下,特别是面临今后国内对进口原油依存度大量增加的形势,建设 PX 装置也存在一定的价格风险。

应当承认,风险存在是客观的,关键在于如何规避风险,或将风险控制可以在可以接受的程度。对于新建 PX 项目,首要一点是从多方面降低单位能力投资,从而降低固定成本,尽可能提高自身抗风险能力,其次应充分利用靠近市场、联络用户方便的优势,做好销售服务工作,与大用户应签订长期供货协议,以保证生产的稳定。

3.3 技术来源与管理水平

全球 PX 生产核心技术主要掌握在美国 UOP、法国 IFP 2 家公司手里,我国已有 PX 装置几乎全部引进 UOP 公司技术。除洛阳、天津、镇海 3 套装置外,其他均为 80 年代末、90 年代初的技术水平。目前,世界 PX 生产技术已取得了一定的发展,主要体现在单线能力扩大和催化剂的改进,单耗、能耗进一步降低。国内 PX 技术开发不足,仅在异构化催化

剂国产化方面取得了一定成绩,受制于工艺、设备等方面的专利限制,今后国内建设 PX 装置仍需引进主要技术和设备,但技术来源尚不存在问题。

大型 PX 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,国内目前已拥有了相当丰富的 PX 生产管理经验,形成了一定规模的人才队伍,但主要集中在石油、石化两大集团内。有的拟建 PX 项目投资者缺少相关生产、管理经验和人才,对此应该引起高度重视。

管理水平是又一个重要的竞争要素。我国现有 PX 生产企业基本都是隶属于中国石化股份公司和中国石油股份公司的企业,作为海外上市公司,其内部机制正在改革,可以预期,从项目管理到生产管理,两大公司的水平均会有大步提高,应当不逊于国外企业。

3.4 投资成本与规模效益

从世界 PX 技术发展趋势看, PX 生产的经济规模应当在年产 45 万 t 以上。作为大型石油化工装置,规模效益非常重要,特别是在技术水平差距愈来愈小,市场经济机制更加完善的今天,单位能力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。除建设规模外, PX 装置投资与采用的工艺路线、原料构成也有密切关系,如果以混二甲苯为原料,不上歧化单元,吨产品固定资产投资一般不超过 3 000 元(不考虑界区外公用工程),若按 10 年分摊,每吨产品中投资成本不到 300 元。在二甲苯资源相对充裕的情况下,这一建设方式较为可行,投资成本相对较低,但 PX 生产规模将受到一定限制,如果是年产 45 万 t PX,至少需要 60 万 t 以上的混二甲苯原料,只有依托大型炼油厂才有可能得到如此大量的二甲苯。而如果上歧化单元,则可消耗甲苯、C₉ 等原料,在相同混二甲苯资源条件下,能够生产更多 PX,但工艺上更为复杂,所需投资增加较多,且对外界公用工程的配套要求也很大,此时需要做充分的技术经济比较,在 PX 生产规模、原料来源的可靠性与价格、副产品出路与价格、资金规模等方面寻找平衡点,既要发挥规模效益,也要充分考虑各方面的限制条件。

由于 PX 生产本身利润不是很高,原料与产品价格相差不太大,降低投资成本是非常重要的。国内建设 PX 项目,除尽量提高技术、设备国产化比例外,还可从工程设计及建设模式方面寻求节约投资的可能,即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,并由设计单位、建设单位共同在国内外采购设备。

3.5 良好的市场条件是我国PX发展的比较优势

聚酯产业是我国的优势产业,我国聚酯生产的蓬勃发展以及大型PTA项目的投产和建设,为PX新项目的建设提供了良好的市场条件。大型PTA项目投资主体呈现多元化,使得对商品PX的需求会大量增加。石油、石化两大集团的PX装置均可与其PTA装置配套,形成上下游一体化的优势,即使不在一个生产区,产品运距也较短,且受市场波动影响较小,中间费用较低。其他国内建设的PX项目,与国外相比产品更加靠近市场,既有利于确保上游PTA生产所需原料的稳定供应,又可降低其原料运输成本,与此同时,也有利于保证PX产品的销售渠道,降低产品运输成本,实现互惠互利。而且,PX生产的发展,还有利于国内市场PTA、PX的供应差价维持在较为合理的水平,从而使得国内PTA、PX项目均能提高自身竞争力,增强抵抗市场风险的能力。这是我国发展PX生产的比较优势所在。

总之,与韩国、日本等相比,国内建设PX项目从原料来源、技术与管理水平、投资成本等方面相比,没有明显劣势,但有明显的一体化优势和市场优势,未来保持较高的自给率是可能的。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PX项目应该是有竞争力的。

4 我国PX发展思路的设想与建议

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,从发展趋势看,未来占世界比例还会有所提高。PTA及PX配套发展,必将有利于我国聚酯产业应对更为激烈的竞争。今后的竞争中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,而首要的竞争要素是成本。由于PX占PTA、PTA占聚酯成本的比重较大,如果原料配套长期滞后,大量依赖进口,将有可能影响到整个产业链的长期、稳定发展。

因此,合理规划、建设具有竞争力的PX项目是有必要的,无疑将对国内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。笔者认为,我国急需在靠近产业集中地且具备一定建设条件(资源、市场、人才)的地区,或依托老基地,规划一批有竞争力的PX项目;同时,应鼓励多元化投资于包括

PX在内的整个产业链,以适度竞争促进发展。

目前,我国PX生产尚未向以前的PTA一样,出现远远滞后于下游产品需求的问题,但由于PX装置对各方面条件要求较高,如原料资源、技术水平、人才、资金、外部依托等,对于新建项目,其规划、建设的周期相对较长,因此需要抓紧前期论证工作。近期国内已经比较明确的PX项目只有扬子石化改造增加25万t/a(已立项)、辽阳石化扩建35万t/a(已立项)、厦门翔鹭新建80万t/a(待批建议书)等3个,其他还有3~4个均处于规划阶段,规模基本在80万t/a左右。笔者以为,发展我国PX工业的思路,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。从市场供求情况分析,到2005年我国PX能力将增加到277万t/a,到2010年还需再增加240万t/a左右即可全部满足需要,若按80万t/a规模计只需再增加3套装置。为避免过度重复建设导致恶性竞争,笔者建议按照从以下方面审视拟建PX项目:

(1)新建项目布点优先考虑在PTA生产集中地,如浙江、江苏、广东、福建等,对于原料缺少依托,需要市场采购二甲苯的项目,建设地点应靠海,还要充分考虑其他综合条件,如建厂依托条件、环保容量、投资者资金及技术实力等;

(2)鼓励中国石油、中国石化老装置挖潜改造或依托老厂采用先进技术进行扩建。两大集团应充分发挥集团统筹配置资源的优势,结合其炼油、化工产业布局的调整,实现规模经济,同时,应加大对引进技术的消化吸收力度,尽可能提高国产化比例,加强项目管理,彻底改变过去投资控制不严的局面,从而在根本上提高产品竞争能力;

(3)鼓励投资主体多元化、技术来源多样化,以竞争促发展。对于符合产业政策及行业布局要求的外商投资项目,特别是利用国外芳烃资源为主、产品立足国际市场的有实力的跨国公司投资的项目,应持积极态度,并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;

(4)国家有关部门可根据市场预测以及项目前期工作进展情况,并考虑一定的前期研究与建设周期,视项目成熟的条件逐步批准2~3个大型PX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大幅波动。■