

## 市场研究

# 世界苯酚供需预测

庞振涛<sup>1</sup>, 焦凤茹<sup>2</sup>, 陶文静<sup>2</sup>

(1. 中国石油吉林石化公司炼油厂, 吉林 吉林 132022;  
2. 中国石油吉林石化公司研究院, 吉林 吉林 132021)

**摘要:** 2005 年世界苯酚生产能力约为 950 万 t/a, 预计 2007 年世界苯酚生产能力将达到 996 万 t, 2012 年达 1 118 万 t/a。2006 年其需求量有望达到 800 万 t, 预计未来 5 年全球苯酚需求增长率为 4%~5%, 目前苯酚消费主要用于生产双酚 A 和酚醛树脂, 二者所占比例分别为 40% 和 28%。2005 年我国苯酚生产能力达到 50.6 万 t/a, 消费量预计值为 63.0 万 t, 用于生产双酚 A 和酚醛树脂所占的比例分别达到 41% 和 27.7%, 今后几年国内苯酚消费量将以年均 9% 的增长率递增。

**关键词:** 苯酚; 市场; 供需; 预测

中图分类号: TQ243.12

文献标识码: C

文章编号: 0253-4320(2006)02-0061-03

## Supply and demand forecast of global phenol market

PANG Zhen-tao<sup>1</sup>, JIAO Feng-ru<sup>2</sup>, TAO Wen-jing<sup>2</sup>

(1. The Oil Refinery, Jilin Chemical Industrial Corporation, Jilin 132022, China;  
2. Reserch Institute of jilin Petrochemical Company, Petrochina Company Limited, Jilin 132021, China)

**Abstract:** The global production capacity of phenol was 9.50 million tons in 2005. Its production capacity will be 9.96 million tons by 2007, 11.18 million tons by 2012. The consumption of phenol will be 8.0 million tons in 2006, and the global consumption of phenol will increase at a rate of 4% - 5% annually in the coming five years. The main application of phenol is to produce bisphenol A and phenolic resin, which cover 40% and 28% respectively recently. The production capacity of phenol was 506 kt and the consumption was 630 kt in 2005. The ratio as the material of bisphenol A and phenolic resin was 41% and 27.7% individually in China. Domestic phenol consumption will increase by 9% annually in the coming years.

**Key words:** phenol; market; supply and demand; forecast

苯酚在工业上的用途很广, 主要用作合成酚醛树脂、双酚 A、己内酰胺、烷基酚、水杨酸等的原料; 还可用作溶剂、试剂和消毒剂, 在合成纤维、合成橡胶、塑料、医药、农药、香料、染料、涂料和炼油工业中也有应用。近年来, 由于电子通讯、汽车工业和建筑业的迅猛发展, 导致双酚 A 和酚醛树脂需求的快速增加, 从而带动苯酚需求的强劲增长。

## 1 世界苯酚供需现状及预测

### 1.1 生产能力及预测

目前, 世界苯酚的生产基本上都是采用异丙苯氧化工艺, 丙酮是异丙苯过氧化过程中与苯酚伴生的, 每生产 1 t 苯酚可产生 0.62 t 丙酮。2005 年世界苯酚生产能力约 950 万 t/a, 与 2002 年世界苯酚/丙酮生产能力 790.6 万 t/a 相比, 年均增长率为 6.3%。2002—2004 年世界苯酚生产能力变化见表 1, 2005 年世界苯酚主要生产企业的生产能力见

表 2<sup>[1-2]</sup>。

表 1 2002—2004 年世界苯酚/丙酮生产能力统计

	2002 年		2003 年		2004 年	
	生产能力/ 万 t·a <sup>-1</sup>	比例/ %	生产能力/ 万 t·a <sup>-1</sup>	比例/ %	生产能力/ 万 t·a <sup>-1</sup>	比例/ %
北美	289.6	36.7	296.4	35.7	300.9	34.6
西欧	241.5	30.5	242.4	29.2	240.1	27.6
亚洲	200.9	25.4	233.3	28.1	267.7	30.8
其他	58.6	7.4	58.2	7.0	61.3	7.0
合计	790.6	100	830.3	100	870	100

2005 年, 由于出口价格下跌、原料丙烯和苯价格过高压缩了利润, 亚洲苯酚装置纷纷降低开工率。我国台湾化学纤维公司(FCFC)2 套苯酚装置连续 3 次调整开工率, 从约 85% 降到了 75%~80%; 台湾信昌化工公司(TPCC)2005 年 12 月下旬停车检修其

表 2 2005 年世界苯酚主要生产企业及其生产能力

万 t·a<sup>-1</sup>

地区	国家	企 业	装置地点	生产能力	
北美	美国	Shell Chemicals	Deer Park, TX	53.5	
		Sunoco Chemicals	Philadelphia	50.0	
			Haverhill, OH	47.6	
		Ineos Phenol	Mobil, AL	54.0	
		Mount Vernon Phenol	Mount Vernon, IN	34.0	
		Georgia Gulf	Plaquemine, LA	20.0	
		Pasadena, TX	7.3		
		Dow Chemical	Freeport, TX	29.5	
南美	巴西	Novapex	Paulinia, São Paulo	16.5	
西欧	德国	Ineos Phenol	Gladbeck	65.0	
		Domo Chemical	Leuna	12.0	
	比利时	Ineos Phenol	Antwerp	45.0	
	西班牙	Ertisa	Huelva	35.0	
	意大利	EniChem	Mantova	30.0	
			Porto Torres	18.0	
	芬兰	Borealis Polymers	Porvoo	22.0	
	亚洲/大洋洲	日本	三井化学(Mitsui Chemicals)公司	Sakai	20.0
			Chiba	39.0 <sup>①</sup>	
Chiba Phenol			Chiba	20.0	
		三菱化学(Mitsubishi Chemical)株式会社	鹿岛	25.0	
中国		—	—	81.0	
新加坡		三井苯酚新加坡(MPHS)公司	—	25.0	
中国台湾		台塑石化股份有限公司(FPCC)	麦寮	40.0	
			长春石化集团(Chang Chun Group)	高雄	20.0
			信昌化工公司	林园	29.0
韩国		锦湖 P&B 化学株式会社(Kumho P&B Chemical, Inc.)	Yeochon	45.0	
	韩国 LG 石化		丽川	15.0	

注:①日本三井化学公司和出光兴产(Idemitsu Kosan)株式会社共同拥有 20 万 t/a 的苯酚装置,三井化学公司在千叶另有 1 套 19 万 t/a 的苯酚装置。

位于高雄的苯酚装置,该装置开工率保持在 80% ~ 85%;韩国锦湖 P&B 化学株式会社苯酚装置以 90% 的开工率运转,其生产能力为 45 万 t/a;亚洲地区最

大的生产商三井化学公司(拥有 4 套苯酚装置)将开工率降低到 80%。世界苯酚装置预计新建或扩建情况见表 3<sup>[1]</sup>。

表 3 世界苯酚装置新建或扩建情况

完成日期	公 司	装置地点	原规模/万 t·a <sup>-1</sup>	扩建后规模/万 t·a <sup>-1</sup>
2006 年一季度	三井化学公司	亚洲	0	25.0
2006 年三季度	比利时 Ineos 苯酚公司	比利时 Antwerp	45.0	68.0
2007 年二季度	芬兰 Borealis Polymers 公司	芬兰 Poroo	22.0	31.0
2007 年	三井苯酚新加坡公司	新加坡	25.0	35.0
2007 年底	泰国 PTT 苯酚公司	泰国马塔保	0	20.0
2008 年 8 月	西班牙 Ertisa 公司	西班牙 Huelva	35.0	55.0
2008 年	壳牌化学品(Shell Chemicals)公司 <sup>①</sup>	新加坡	0	35 ~ 40
2008 年底	沙特阿拉伯 PMD 公司	沙特阿拉伯 AlJubail	0	32.0

注:①壳牌化学品公司在新加坡投建的装置采用丙烯和 C<sub>4</sub> 烯烃为原料生产苯酚和甲乙酮,副产的丙酮比传统工艺减少很多。

2005年亚洲多套新建装置投产。韩国锦湖P&B化学株式会社和LG石化公司分别启动了位于韩国丽水和丽川的15万t/a的苯酚装置;台湾长春石化集团投产了位于台湾高雄的12.5万t/a的苯酚装置;中国石化上海高桥公司位于上海漕泾的12.5万t/a的苯酚装置已生产出合格产品,但苯酚全球市场供应仍很紧张。2006年产能增速将大于需求增速,届时市场供应紧张局面将有所缓解。2007年,世界苯酚生产能力预计达到996万t/a左右<sup>[3]</sup>,需求量为888万t,开工率为89%。2007—2012年,世界苯酚生产能力年均增长率预计为2.3%。至2012年,世界苯酚生产能力将达到1118万t/a左右,需求量为968万t,开工率为87%。届时亚洲将超过北美成为世界最大的苯酚生产地区,生产能力将达到396万t/a,占世界总产能的35%。

## 1.2 消费结构及预测

目前,世界上苯酚主要用于生产双酚A和酚醛树脂,此外还用于生产己内酰胺、烷基酚等产品,并作为染料、医药、炸药、农药等精细化学品的原料。2004年世界苯酚消费量达到748万t,与2002年世界苯酚消费量683.8万t相比,年均增长率为4.59%。在苯酚消费构成中,双酚A所占比例最大,约占40%,且逐年递增;其次为酚醛树脂,约占28%。世界苯酚消费现状及预测见表4。

表4 世界苯酚消费现状及预测

消费领域	2002年		2003年		2004年		2006年	
	消费量/ 万t	比例/ %	消费量/ 万t	比例/ %	消费量/ 万t	比例/ %	消费量/ 万t	比例/ %
双酚A	214.8	31.4	266.0	38.0	299.2	40.0	336.6	42.8
酚醛树脂	233.8	34.2	189.0	27.0	209.4	28.0	216.9	27.6
己内酰胺	93.5	13.7	91.0	13.0	89.7	12.0	71.3	9.1
烷基酚	25.5	3.7	42.0	6.0	37.4	5.0	28.3	3.6
其他	116.2	17.0	112.0	16.0	112.2	15.0	133.0	16.9
合计	683.8	100.0	700.0	100.0	748.0	100.0	786.1	100.0

预测未来5年中,随着苯酚衍生物双酚A、聚碳酸酯和聚苯醚需求的增长(其年均增长率有望达到8%~10%),全球苯酚需求的年均增长率将达到4%~5%,到2006年苯酚需求量有望接近800万t<sup>[4]</sup>,亚洲尤其是我国将成为苯酚需求增长最快的地区,我国的需求将会推动世界需求的快速增长。预计2008年世界苯酚的需求量将达到986万t,消费构成中双酚A占40%,酚醛树脂占25.7%,整个消费结

构不会发生太大变化。北美、西欧和日本消费用于双酚A的苯酚比例均高于世界平均水平。

## 2 国内苯酚供需现状及预测

我国苯酚生产主要采用异丙苯法,其生产厂家为中国石化上海高桥石化公司、中国石化北京燕山石化公司、中国石油吉林石化公司、中国蓝星集团哈尔滨华宇股份有限公司。2005年我国苯酚主要生产厂情况如表5所示,2002—2010年我国苯酚生产能力、产量统计及预测如表6所示,2006年以后我国苯酚装置扩建情况如表7<sup>[2]</sup>所示。这些新建、扩建项目完成后,我国苯酚供应短缺的局面有望得到较大缓解。

表5 2005年我国苯酚主要生产厂情况

生产厂家	总生产能力/苯酚生产能力/ 万t·a <sup>-1</sup>		备注
	万t·a <sup>-1</sup>	万t·a <sup>-1</sup>	
中国石化燕山石化公司	25.0	15.6	2套装置,日本三井油化公司技术
中国石化上海高桥石化公司	32.0	20.0	3套装置,采用美国Badger/KBR技术
中国石油吉林石化公司	12.0	7.5	美国UOP公司技术
中国蓝星集团哈尔滨华宇股份有限公司	12.0	7.5	美国UOP公司技术
合计	81.0	50.6	

表6 2002—2010年我国苯酚生产能力、产量统计及预测

	2002年	2003年	2004年	2005年	2010年
生产能力/万t·a <sup>-1</sup>	18.8	37.8	46.3	50.6	78.8
产量/万t	27.0	39.8	41.0	—	—

表7 2006年以后我国苯酚装置扩建情况

投产时间	公司	建设地址	原规模/ 万t·a <sup>-1</sup>	扩建后规模/ 万t·a <sup>-1</sup>	采用的技术
2006年	香港建滔化工集团(Kingboard Chemical Holdings Ltd.)	广东番禺	0	20.0	美国Badger/KBR技术
2007年	中国石油吉林石化公司	吉林	12.0	37.0	美国Badger/KBR技术

(下转第65页)

述文献中支链的二维排列、长链/短链的比例、双螺旋链的三维排列等支链淀粉的局部结构已经被阐明,但支链淀粉的整体三维结构还未有清楚的表述。

自簇结构的假设被提出以来,已经被广泛地用于解释淀粉粒的构造,最具代表性的是支链淀粉的长度往往被认为与淀粉粒生长环的厚度相对应,后者包括 10~40 簇(宽约 15 nm)<sup>[11]</sup>。然而 Tang 及其同事的观察结果却不能与该假设相吻合<sup>[5]</sup>,生长环的厚度可能取决于其他因素。

目前已有较多新证据表明:在大分子与淀粉粒结构中间存在一个称之为“止水塞”的结构层次<sup>[12-13]</sup>。下面综述了有关淀粉粒结构和性能的主要模型和数据,并对止水塞和淀粉粒的结构进行了讨论。

## 2 止水塞结构

据原子力显微镜观察,止水塞具显著的非对称性结构,轴比为 2:1 或 3:1,在豌豆淀粉粒中最大长度在 130~250 nm<sup>[13]</sup>,马铃薯淀粉粒中 20~50 nm<sup>[13]</sup>,玉米淀粉粒中 10~30 nm<sup>[12]</sup>。从上述文献中可以得到以下结论:①止水塞结构在形状上相似,但其尺寸与植物来源有关;②同种植物淀粉中止水塞的尺寸尽管不尽相同但基本类似;③止水塞在淀粉粒中以连续状态存在;④止水塞尺寸未必与淀粉粒尺寸及生长环或无定形环的厚度有关;⑤在无定形环中止水塞可能形成了“缺陷”,并且组装的较为松

散;⑥有止水塞复合体存在;⑦生长环和无定形环并不总是连续的。然而由于从淀粉粒中分离出止水塞的方法至今还没有建立,有关其内部结构的研究和报道尚属空白。

根据淀粉粒中止水塞的尺寸、分布以及支链分子的结构特征和比例,止水塞可被认为主要由支链形成的结晶薄层和无定形薄层构成。支链淀粉随植物来源的不同差异甚大,其平均聚合度为 4 000~40 000 个糖残基,平均每分子含链数为 180~1 800<sup>[14]</sup>。此外,最近经对还原性末端荧光标记的基础上采用凝胶渗透色谱法测定了玉米、稻米、甜马铃薯、马铃薯支链淀粉的摩尔分散度、聚合度<sup>[15]</sup>,结果发现支链淀粉有 3 种类型,即大型、中型和小型分子,平均聚合度分别为 13 400~26 500、4 400~8 400、700~2 100 个糖残基,平均每分子含链数分别为 630~1 260、200~400、40~95,3 种类型以物质的量计分别占 43%~63%、16%~28%、19%~38%,而以质量计中型和小型分子仅占 8%~15% 和 1%~4%,尤其是小型分子几乎可以忽略。同种淀粉中大型分子的尺寸几乎均等,并且 3 种类型分子簇结构基本类似而在每分子参与的簇数量上具有差异<sup>[15]</sup>,这可能是不同类型止水塞形成的分子基础,也是原子力显微镜下同种植物来源淀粉粒中止水塞尺寸近似的原因。那么探究到底多少分子构成了止水塞就成为最基本的问题。

根据包含双螺旋晶格的几何尺寸,A型结晶的

(上接第 63 页)

近几年,我国汽车、电子通讯、建筑业及冶金工业的迅猛发展,促使苯酚下游产品需求增加,苯酚需求急剧增长,预计今后几年国内苯酚消费量将以年均 9% 的增长率递增,需求增长最快的是双酚 A。我国苯酚消费状况见表 8<sup>[4]</sup>。

表 8 我国苯酚消费状况

消费领域	2002 年		2003 年		2004 年		2005 年 <sup>①</sup>	
	消费量/万 t	比例/%	消费量/万 t	比例/%	消费量/万 t	比例/%	消费量/万 t	比例/%
酚醛树脂	14.6	30.0	15.8	30.9	18.0	29.0	17.5	27.7
双酚 A	12.0	24.6	15.1	29.5	19.8	31.9	25.8	41.0
水杨酸	5.4	11.1	6.0	11.7	6.2	10.0	6.5	10.3
壬基酚	4.0	8.2	4.3	8.4	5.0	8.1	4.5	7.2
其他	12.7	26.1	10.0	19.5	13.0	21.0	8.7	13.8
合计	48.7	100.0	51.2	100.0	62.0	100	63.0	100.0

注:①表中 2005 年数据为当年预计值。

与国外相比,我国苯酚行业现存的主要问题是工艺技术落后、单套生产装置能力小,产品单一。针对这种情况,今后国内新建苯酚装置应采用先进技术,规模化经营,要考虑与上下游装置的配套问题,以回避市场风险,如配套建设双酚 A 装置进而生产国内十分紧俏的下游产品聚碳酸酯和环氧树脂等,形成苯酚与其下游产品生产一体化,互惠、互助、互利,共同参与国际竞争。

## 参考文献

- [1] 洛成文. 2004 年下半年起亚洲苯酚供需转暖[J]. 石油化工要闻, 2003(52): 9-10.
- [2] 于春梅. 苯酚产业兴起投资热潮提高竞争力是关键[J]. 中国化工信息, 2005(13): A7.
- [3] 刘媛. 苯酚/丙酮市场供需现状与展望[J]. 当代石油化工, 2004, 12(4): 24-27.
- [4] 钱伯章. 苯酚的产能需求和技术进展[J]. 化工设计, 2003, 13(3): 36-39. ■