

国内外炭黑市场现状及发展

胡 浩

(北京橡胶工业研究设计院, 北京 100039)

1 世界炭黑市场分析

1.1 世界炭黑生产状况

全球炭黑市场在经历了几年的供过于求之后已接近于供求平衡, 2004 年全球新增炭黑产能已经被轮胎市场需求增长所吸收。虽然欧洲和澳大利亚的一些炭黑装置被关闭, 但全球炭黑年产能还是升至 942.5 万 t, 2005 年比 2004 年新增产能 17.5 万 t, 年产能约达 960 万 t, 开工率比 2004 年提高 4 个百分点, 达到 90%。

近年来, 世界炭黑生产正在从生产成本高的地区向生产成本低的地区转移。2004 ~ 2005 年世界炭黑扩产计划主要集中在亚洲这个新的轮胎制造中心和低成本生产区域。预计 2006 ~ 2010 年, 炭黑产能将主要集中在泰国、印度、埃及和中国等亚洲国家, 炭黑的年生产能力还将增加 110 ~ 130 万 t。

1.2 世界炭黑需求分析

近年来全球炭黑需求量年均增长率在 3% 左右, 2004 年全球炭黑市场总需求量为 810 万 t, 其中 67% 用于轮胎, 24% 用于非轮胎橡胶制品, 如管、带和卷材等; 9% 用于非橡胶制品, 如油墨、塑料和油漆等。亚太地区、北美和西欧是炭黑最大的消费地区, 需求量分别为 196 万 t、183 万 t 和 140 万 t, 其中中国需求增长最快, 年均增长率高达 5.3%。预计 2006 年, 世界炭黑市场需求量将达到 860 万 t。到 2009 年, 全球炭黑需求量将以每年 4% 的速率增长, 与预计的全球橡胶消费量的增长速度相当。届时炭黑消费量将达到近 950 万 t, 2010 年将达到 1010 万 t。

在未来的炭黑市场需求中, 亚太地区的生长将尤为抢眼。由于汽车工业和轮胎工业的持续、高速发展, 对炭黑的需求还将继续增长。而发达国家对炭黑的需求将继续低于平均增长率。

2 我国炭黑市场分析

2.1 我国炭黑生产状况

在汽车和轮胎制造业的带动下, 中国炭黑工业近 10 年来取得了长足发展, 主要表现在: 一是产能和水平不断提高, 二是产品结构调整成效显著。我国炭黑产量已由 1995 年的 51.5 万 t 扩大到 2005 年的 161 万 t。2005 年, 湿法造粒炭黑所占比例已达 79%, 比 2002 年高出 33%, 产品结构调整成效显著。2005 年, 我国炭黑总产量达到 161 万 t, 比 5 年前增加了 2 倍多, 开工率为 70%。

表 1 2001 ~ 2005 年我国炭黑产能及产量

年份	产能/万 t	产量/万 t	开工率/%
2001	120	76.8	64.0
2002	150	85.8	57.2
2003	170	101.8	59.9
2004	198	125.0	63.1
2005	230	161.0	70.0

近年来我国炭黑新增生产能力发展很快, 2005 年新增生产能力的企业有 18 家, 新增新工艺湿法造粒生产线 28 条, 增加生产能力 65.6 万 t。到 2005 年底投产生产线 13 条, 投产 28 万 t。全国已经建成年产 1.5 万 t 以上湿法造粒炭黑生产线 84 条, 总计湿法炭黑生产能力为 156.5 万 t, 占国内炭黑总生产能力的 78.7%。显示出行业的产品结构调整工作取得了显著成效。

中国轮胎工业的飞速发展吸引了美国卡博特、德国德国赛等跨国炭黑公司纷纷到中国投资。除了外资企业的加入以外, 我国内资企业也普遍进行了以推广万 t 级新工艺炭黑生产技术为主要内容的技术改造, 企业的生产技术和装备水平有较大的提高。预计今后 5 年, 我国炭黑产量还会以年均 8% 的速度增长, 产品也可逐渐满足子午线轮胎、其他汽车用橡胶制品以及塑料、涂料、油墨等领域高档产品的使用要求, 节能效率也将进一步提高。

表 2 2003 ~ 2005 年我国主要炭黑企业产量统计表

单位名称	炭黑产量/t			增长率/%	
	2003 年	2004 年	2005 年	2004/2003	2005/ 2004
江西黑猫炭黑有限公司	67685	123085	143311	81. 85	16. 43
台湾中橡化学工业有限公司	87588	115864	124782	32. 28	7. 70
苏州宝化炭黑有限公司	50058	79453	85027	58. 72	7. 02
天津海豚炭黑有限公司	57180	71574	76747	25. 17	7. 23
河北龙星化工集团	29233	55700	67190	90. 54	20. 63
中橡集团炭黑工业研究设计院	20104	46856	43933	133.07	— 6. 24
上海立事化工实业公司	16365	44021	39578	168.99	— 10. 09
杭州富春江化工有限公司	31003	42739	48139	37. 85	12. 63

表 3 2006 年我国炭黑新扩建项目

单位	项目内容	建设周期	地址	进展阶段	投资额
无锡双城炭黑厂(原无锡市有机化工五厂)	年产硬质炭黑 2. 5 万 t	2006 年 1 ~ 10 月	江苏省宜兴市宜城	施工准备	2800 万元
苏州宝化炭黑有限公司	年产 6 万 t 炭黑	2006 ~ 2007 年 6 月	江苏省苏州市	工程设计	32000 万元
中橡(马鞍山)化学工业有限公司	年产炭黑 4 万 t	2006 年 1 ~ 8 月	安徽省马鞍山市	施工准备	3500 万元
赛卡(中国)金亿碳素制品有限责任公司	年产炭黑 5000t	2005 ~ 2006 年	内蒙古准格尔旗沙圪堵经济开发区	开工在建	2000 万元
卡博特化工(天津)有限公司	年产 6 万 t 炭黑生产线	2005 ~ 2006 年	天津	开工在建	2800 万美元

虽然我国炭黑产量增长很快,但由于我国炭黑企业比较分散,规模普遍较小,年产 8 万 t 以上的炭黑企业产能之和仅占全国总产能的 33%,年产 1 ~ 3 万 t 的炭黑企业却有 52 家之多,产业结构很不合理。因此,我国必须依靠科技进步和创新、调整产品结构,提高管理能力,不断提升我国炭黑产业。

2.2 我国炭黑需求分析

近几年,我国汽车工业的快速发展,使轮胎的需求增长迅速,炭黑生产和需求也随之快速发展。1999 ~ 2005 年我国炭黑产量由 60 万 t 增加到 161 万 t,表观消费量由 65 万 t 增加到 162 万 t,产量和消费量的年平均增长速度都达到 17.9%。

表 4 1999 ~ 2005 年我国炭黑产量、进出口量及表观消费量 万 t

年份	产量	进口量	出口量	表观消费量
1999	60. 0	6. 2	1. 2	65. 0
2000	68. 6	8. 3	1. 6	75. 3
2001	76. 8	9. 6	1. 4	85. 0
2002	85. 8	12. 2	2. 7	95. 3
2003	101. 8	13. 1	5. 7	109. 2
2004	125. 0	11. 4	8. 9	127. 5
2005	161. 0	12. 8	12. 1	161. 7

根据炭黑工业近年的发展趋势统计,橡胶用炭黑的消耗量占炭黑总消耗量的 89.5%,其中轮胎用占 67.5%,汽车橡胶制品用占 9.5%,其他橡胶制品用占 12.5%。非橡胶用炭黑(亦称专用炭

黑或特种炭黑)仅占 10.5%。根据对国内汽车、橡胶工业等下游市场的分析及预测,预计 2006 ~ 2010 年我国炭黑供需状况如表 5 所示。

表 5 2006 ~ 2010 年我国炭黑供需预测 万 t

年份	2006	2007	2008	2009	2010
需求量	175	190	205	215	225
产量	177	194	210	221	235
产能	248	256	260	260	260

由表 4 和表 5 可以看出,由于近年来我国炭黑产能的迅猛增长,2005 年我国炭黑产量已经饱和。未来 5 年,我国炭黑产量的增速将放缓,但产量的增长速度还将大于需求量的增长速度,并且将出现持续过剩的局面。

2.3 我国炭黑进出口分析

1996 年以前,我国一直是炭黑净出口国,年出口量在 1 ~ 3 万 t,1997 年进、出口量基本持平。到 2001 年,进口量增至 9. 6 万 t,出口为 1. 4 万 t,2003 年进口量达到历史最高水平,为 13 万 t。直至 2005 年我国炭黑进出口量才基本持平,见表 6。

3 我国炭黑产业存在的问题及发展建议

3.1 存在的问题

2005 年,我国炭黑产量仅次于美国,位居世界第二,但由于炭黑企业比较分散,规模普遍较小,因此我国还不能算炭黑强国。我国炭黑行业存在的问题主要有以下几点:

表 6 1995 ~ 2006 年我国炭黑进出口数量及金额

年度	进口数量/ 万 t	进口金额/ 百万美元	出口数量/ 万 t	出口金额/ 百万美元
1995	0.99	9.75	3.46	18.49
1996	1.24	9.65	2.71	15.82
1997	2.31	16.85	2.28	14.57
1998	5.23	29.86	1.72	11.18
1999	6.22	35.62	1.23	8.27
2000	8.32	51.30	1.58	10.66
2001	9.56	60.75	1.39	8.28
2002	12.24	76.49	2.72	14.36
2003	13.07	89.48	5.66	27.32
2004	11.43	94.04	8.93	43.68
2005	12.84	112.00	12.05	62.07
2006(1~2月)	1.99	20.39	1.56	10.34

1. 产业结构不合理。近几年来炭黑基本建设呈现遍地开花的局面,多数新建企业年生产能力只有 2 万 t,抗风险能力弱,只能以低价倾销(只有正常价格的 1/2 甚至更低),严重影响了炭黑行业的经济效益。

2. 原料油资源紧缺是制约全行业发展的瓶颈。目前炭黑制造业普遍使用乙烯焦油、煤焦油和天然气作为原料,这些原料都是不可再生资源。2005 年 7 月份以后,煤焦油市场一度出现了有价无市的局面。能源紧张以及对原料需求的日益增多,使炭黑原料油供应不足。而且大产能新工艺炭黑生产线的开发以及湿法造粒炭黑的发展,对乙烯焦油的需求量大大幅度增加。

3. 炭黑总产能过剩。2003 ~ 2005 年,我国炭黑的总产量和表观需求量基本持平,近 5 年全行业综合设备利用率仅为 60%,造成企业资金短缺,发展没有后劲。

4. 生产技术仍有差距。国内企业湿法造粒单台炉年生产能力多数为 1.5 ~ 2 万 t,而国外大多为 2 ~ 5 万 t。国外橡胶用炭黑品种已发展到 40 多种,并实现了炭黑品种的高功能化和专用化,而国内炭黑品种只有 20 种左右,“绿色轮胎”所必须的炭黑品种还处于研发阶段。

5. 环境污染日益严重。在炭黑生产中,碳含量为 90% 的原料油在 800℃ 预热时,只有大约 2/3 的碳可以转化为炭黑,其余 1/3 的碳作为二氧化碳往往被排放到大气中,加剧了温室效应;炭黑生产尾气中一氧化碳和氢气虽然可用于干燥炭黑或用于发电,但其发电效率也只有 30% 左右;生产过程中排放的氮气温度也在

220℃ 左右,同样会使全球变暖。因此,如何提高生产效率和加强生产的环保性,将是炭黑业面临的两大挑战。

3.2 发展建议

我国炭黑行业近年来虽然发展速度较快,但与跨国炭黑公司相比,在适应市场经济发展上仍有较大差距。其整体产能较高,技术水平相对落后,生产规模较小,企业核心竞争力不强,为此,特提出以下建议:

1. 提高企业集中度与知名度。目前国内炭黑企业产能在 1 万 t 以下的约占半数以上,占总产能的 16%,企业结构和规模严重不合理。应该进一步提高企业集中度,通过技术创新和管理创新来提高企业的综合素质和核心竞争力,创建知名品牌和民族品牌。

2. 加大开发新品种力度。全行业要尽快缩小与发达国家的差距,加强科研投入,建立较大规模的研发中心。同时,以产学研相结合的方式,进行炭黑生产理论、应用、新品开发、先进装备等多方面的研究,除继续发展橡胶用炭黑常规品种外,还要研发生产绿色轮胎所需要的低滞后炭黑和转化炭黑等新品种,以及非橡胶领域所需的特种炭黑,以满足不断变化的市场需求。

3. 充分利用油、气资源,解决好优质炭黑原料油短缺问题。大力发展煤焦油加工产业,如大型炭黑企业可自己建立焦油加工装置;充分利用天然气、煤层气和焦炉煤气资源,将其用于反应炉燃料,替代部分原料油;进一步研发合理配用粗煤焦油技术;积极开发应用国产催化裂化澄清油。每吨炭黑的原料油消耗平均值应降低到 1.8t 以下,大型企业应降低到 1.7t 以下。

4. 实施清洁生产和安全生产。环保性、安全性是当今炭黑产业面临的一大挑战。炭黑企业必须努力开发并推广应用节能环保新技术,充分利用炭黑生产过程产生的余热和可燃尾气;推广应用炭黑污水处理和回收利用技术,实现污水的零排放;积极开发等离子体法炭黑生产技术,以及炭黑尾气脱硫、脱氮技术;所有炭黑企业“三废”排放和厂界噪声,均应达到所在地区的环保标准;尾气必须用来烧锅炉或在焚烧后方可排放;而且主要炭黑生产企业均应通过 ISO14000 环保体系认证。

(下转第 15 页)

个适宜的刚性过渡。

2.3.1 胎圈结构

子午线轮胎的三角胶芯是加强胎圈强度的主要措施之一，一般无内胎采用单胶芯，有内胎采用复合三角胶芯。另外，采用低伸张的钢丝补强层，上端与胎体帘布端点呈差级排列，可以提高胎侧刚性，减小变形。本设计采用子口半包形式。

2.3.2 钢丝圈设计

子午线轮胎胎圈受力较斜交轮胎大，必须采用高强度钢丝和钢丝圈结构来提高胎圈强度。本设计应用宽斜六角形钢丝圈，可增宽胎圈，加大胎圈刚性和挺性，使胎圈紧密地与轮辋配合不至于因滑动而导致慢泄气。本设计钢丝圈安全倍数大于10倍，计算公式为：

1. 钢丝圈应力计算

$$T = \frac{P \times (R_k^2 - R_o^2)}{2} \times k$$

$$T = \frac{P \times (R_k^2 - R_o^2)}{2} \times 0.95$$

式中：T——钢丝圈所受应力，kg；
P——轮胎最大使用充气压力，kg·cm²；
R_k——胎里半径，cm；
R_o——零点半径，cm。

2. 安全倍数的计算

$$K = n \times S / T$$

3 成型机头重要尺寸的确定

1. 成型鼓直径的选定

一般取钢丝圈直径=2×(3~4)mm。

2. 成型鼓平宽的设定

机头平宽的计算公式如下：

$$\delta = \frac{2AB - P - 2G}{P - 2G} \times 100\%$$

其中：δ——胎体帘线的假定伸张值，一般取值是1.2%~2.2%，本设计取值=1.312%；
2. AB——新胎断面上，从一个钢丝圈最宽

处(靠近胎里一侧)到另一个钢丝圈最宽处(靠近胎里一侧)的胎体帘线长；
P——机头平宽(外侧)；
G——钢丝圈宽度(含包布)。

4 轮胎成品试验结果

1. 轮胎充气外缘尺寸试验结果见表1。

表1 充气轮胎外缘尺寸试验结果

项目	实测	标准值
充气外直径/mm	1021.34	1012±10.12
充气断面宽/mm	283.5	276±9.66

2. 轮胎强度试验结果见表2。

表2 轮胎强度试验结果

项目	实测	标准值
1~4点破坏能平均值/J	2612.28	≥2599
压穿破坏能/J	4412.9	—
最大与最小破坏能之比/%	169.8	—

3. 轮胎耐久性试验。试制轮胎行驶78h28min后肩部脱层(充气压力830kPa，试验速度每小时90km，结束时负荷率140%)，达到国家标准(GB/T4501-1998)的要求。

4. 轮胎高速试验见表3。

表3 轮胎高速试验结果

试验阶段	试验速度/(km·h ⁻¹)	行驶时间/h:min
1	80	5:00
2	0	2:00
3	80	2:00
4	90	2:00
5	100	2:00
6	110	2:00
7	120	0:08

注：试验气压830kPa，试验负荷3867kg。
试验结果达到集团设计标准≥15h。

5 结语

试制轮胎的耐久性和高速性能达到了设计要求，今后将在轮胎轻量化方面开展工作，以进一步提高轮胎的质量。

(上接第8页)

5. 提高生产效率。这可以从以下几方面来改善：采用高碳含量的燃料、提高火焰的温度、使用富氧空气、采用低氢含量的原料油、提高原料油预热温度、通过提高反应空气的预热温度、采用等

离子法(目前还处于试验阶段)等不含燃烧过程的炭黑制造方法。
6. 扩大出口。近3年来我国炭黑生产能力节节攀升，生产能力已经过剩。要想使我国炭黑工业持续健康发展，扩大炭黑出口显得尤为重要。