

# 我国橡胶用炭黑市场前景及新产品开发动向

李炳炎

(炭黑工业研究设计院 自贡 643000)

**摘要** 在介绍世界炭黑市场和国外炭黑新产品开发动向基础上, 评述了我国炭黑产业和市场现状, 预测了炭黑市场需求和生产发展的前景, 讨论了制约炭黑生产发展的因素, 并介绍了国内橡胶用炭黑新产品, 特别是低滚动阻力炭黑品种开发动向。

**关键词** 橡胶用炭黑, 市场, 新产品开发

炭黑是橡胶的补强填充剂, 可赋予胶料优异的补强和耐磨性能, 并因炭黑价格较生胶低, 大量填充炭黑可以降低胶料成本, 故 90% 以上的炭黑是用于橡胶工业, 特别是轮胎工业。炭黑还是油墨、涂料、化纤、制革等行业的优良着色剂或调色剂。炭黑用于塑料制品不仅可以着色, 还可以起到防止紫外线老化、抗静电或导电等作用, 故广泛应用于黑色或深色塑料制品、电缆、电线的护套和半导体屏蔽层中。炭黑又是干电池的吸液剂, 能使干电池有良好的贮存和放电性能; 此外, 炭黑还可用于电子、冶金、感光材料等许多行业中。炭黑在非橡胶应用中的用量虽不多, 但应用很广泛, 对最终产品质量的影响也很大。不同行业, 不同制品, 甚至同一制品(如轮胎)的不同部位对炭黑性能的要求均不同, 为适应这些不同的应用要求, 橡胶用炭黑和非橡胶用炭黑(也称特种炭黑或专用炭黑)各有数十个品种, 并且还在不断发展, 因此国外普遍将炭黑列为精细化工产品。

炭黑用量最大的是轮胎工业, 一条 9.00R20 轮胎要用 10.7 kg 炭黑, 一条 6.50R16 轮胎要用 4.0 kg 炭黑。其它橡胶制品, 特别是汽车用橡胶制品也大量使用炭黑。因此炭黑市场和橡胶制品、轮胎及汽车市场息息相关。

当今世界已基本形成一个统一的市场, 我国的炭黑市场也必然纳入世界炭黑市场之中, 炭黑生产企业也面临国内外市场的竞争, 为此

本文在介绍世界的炭黑市场发展的基础上, 论述我国炭黑市场前景及新产品开发动向。

## 1 世界炭黑市场

近几年, 随着汽车和轮胎工业的快速发展, 炭黑的需求亦有较快发展。1996 年世界炭黑总需求量约为 680 万 t, 其中橡胶用炭黑 630 万 t (92.6%), 非橡胶用炭黑 50.4 万 t (7.4%)<sup>[1]</sup>。对 1996~2000 年炭黑需求年增长率的预测分别为 2.7%、4.0% 和 4.5%<sup>[1-3]</sup>, 由于目前世界汽车生产能力呈过剩状况, 加之亚洲金融危机使亚洲汽车的发展速度放慢, 因此按 2.7% 年增长率预测各地区的炭黑需求量。

表 1 中对非橡胶用炭黑的需求增长率估计可能偏低, 由于塑料用炭黑需求增长较快, 因此非橡胶用炭黑需求增长率一般认为应等于或高于橡胶用炭黑。表 1 中亚洲计划经济国是指中国、朝鲜和越南, 由于朝鲜和越南炭黑用量很少, 这里主要是针对我国的预测。

世界炭黑总生产能力的统计数字表明<sup>[1]</sup>,

表 1 世界炭黑需求预测<sup>[1]</sup>

| 地 区         | 橡胶需求量/kt |        | 年增长<br>率/% | 炭黑需求量/kt |        | 年增长<br>率/% |
|-------------|----------|--------|------------|----------|--------|------------|
|             | 1996 年   | 2000 年 |            | 1996 年   | 2000 年 |            |
| 亚洲、大洋洲      | 4 425    | 4 971  | 2.9        | 1 723    | 1 934  | 2.9        |
| 亚洲计划<br>经济国 | 1 474    | 1 931  | 7.0        | 467      | 593    | 6.2        |
| 北美洲         | 4 138    | 4 214  | 0.5        | 1 711    | 1 758  | 0.7        |
| 中南美洲        | 864      | 983    | 3.0        | 454      | 516    | 3.2        |
| 西欧          | 3 294    | 3 531  | 1.7        | 1 178    | 1 267  | 1.8        |
| 中欧、独联体      | 1 048    | 1 291  | 7.0        | 602      | 741    | 6.9        |
| 非洲、中东       | 365      | 400    | 2.4        | 163      | 179    | 2.5        |
| 世界合计        | 15 607   | 17 321 | 2.4        | 6 298    | 6 988  | 2.7        |
| 非橡胶用炭黑      | —        | —      | —          | 504      | 551    | 2.2        |

**作者简介** 李炳炎, 男, 教授级高级工程师。1952 年毕业于浙江大学化工系。曾任原化学工业部炭黑工业研究设计院(现为设计院)副所长, 总工程师。已发表论文及译文 30 余篇。

1995年为737万t。近几年新厂建设和老厂扩建较快,到2000年生产能力将达到800万~830万t,生产能力大于需求,开工率为82%~85%。

世界炭黑生产集中于少数厂商手中,9家大炭黑公司占世界生产能力的65%,其中卡博特、德国萨、哥伦比亚和台湾中橡等4家跨国公司即占48%(见表2)。

表2 主要炭黑厂家生产能力<sup>[3]</sup> kt·a<sup>-1</sup>

| 厂家      | 北美   | 拉美  | 欧洲   | 亚洲   | 非洲  | 大洋洲 | 合计   |
|---------|------|-----|------|------|-----|-----|------|
| 卡博特(美)  | 462  | 145 | 558  | 310  | —   | 50  | 1525 |
| 德国萨(德)  | 207  | —   | 545  | 53   | 55  | —   | 860  |
| 哥伦比亚(美) | 349  | 140 | 184  | 110  | —   | —   | 783  |
| 中橡(台)   | 217  | 10* | 25*  | 90   | —   | 32* | 374  |
| 工程碳(美)  | 267  | —   | —    | 10   | —   | —   | 277  |
| 比尔纳(印)  | —    | —   | —    | 200  | 70  | —   | 270  |
| 理查逊(美)  | 244  | —   | —    | —    | —   | —   | 244  |
| 东海碳(日)  | —    | —   | —    | 230  | —   | —   | 230  |
| 乐喜(韩)   | —    | —   | —    | 210  | —   | —   | 210  |
| 总计      | 1746 | 295 | 1312 | 1213 | 125 | 82  | 4773 |

注: \*原为美国大陆碳公司下属(或采用其技术)工厂的能力,有报道称这些工厂尚不属于中橡公司。

目前炭黑市场几大公司之间的竞争十分激烈。面对今后几年炭黑需求的较快增长,纷纷扩大其生产能力。如卡博特公司在1996~1998年计划在美国扩建新增生产能力9万t的炭黑生产厂,在拉美增加生产能力8万t,在亚洲(印尼、印度、中国、马来西亚和澳大利亚)新增生产能力24万t,合计新增能力达41万t。哥伦比亚计划在1998年新增生产能力18万t。台湾中橡公司更是雄心勃勃地计划在2000年将其总生产能力增加到70万t,除已定在马来西亚和大陆建生产能力分别为7万和6万t的新厂外,还打算在印度、意大利和拉美建厂<sup>[4]</sup>。德国萨公司除在美国扩建一套特种炭黑生产装置外,1998年11月18日还以2.5亿马克并购了韩国LG公司总生产能力为21.5万t的炭黑厂。炭黑由于密度大、运费高,因此不适于大宗进出口,故几大厂商均采取选择靠近用户和原料油且运油较方便处建厂的方式来占领市场。在西欧和日本,由于炭黑需求已基本饱和,加上环保的苛刻要求,因此不仅不建新厂,近年来德国和日本还各有一家年产4万t的工厂停产。世界炭黑市场价格随市场需求和原料油价

格变化。美国1993年经济开始复苏,炭黑需求量迅速增大,炭黑工厂开工率达95.8%,炭黑平均售价由1994年第3季度的540美元·t<sup>-1</sup>提高到1995年第2季度的694美元·t<sup>-1</sup>,炭黑售价和原料油费用之比达2.5:1。然而美国炭黑厂商迅速扩大生产能力,结果导致炭黑在1996年下半年又回到买方市场,炭黑售价和原料油费用之比为2:1,炭黑厂商利润很低<sup>[5]</sup>,但1998年美国炭黑需求增长较快,售价有所回升。在亚洲,炭黑市场售价高于国内,但韩国和台湾的厂商为占领大陆市场,出口到大陆的炭黑价格和国产炭黑相近。

## 2 国外炭黑新产品开发动向

近十多年来,国外着重发展高性能和低滚动阻力轮胎。高性能轮胎主要是指能在高速行驶、具有良好刹车性能和抗湿滑性能,可在雨水或冰雪路面上行驶,并具有良好的安全和舒适性的轮胎;低滚动阻力轮胎则是指能降低轮胎的滚动阻力并节省燃料油消耗的轮胎。在80年代,西欧侧重高性能轮胎,北美则侧重低滚动阻力轮胎。为此,开发生产了高性能炭黑和低滚动阻力炭黑。进入90年代,由于对环保要求日益提高,低滚动阻力轮胎由于节省燃料,排放的二氧化碳等废气大为减少,而被称之为“环保轮胎”或“绿色轮胎”受到人们重视,并且相应要求轮胎既能降低滚动阻力,又有良好的牵引性和耐磨性。降低轮胎滚动阻力可通过改进轮胎结构、改变轮胎断面高宽比和选择合适的胶种(如溶聚丁苯橡胶)的方法来达到,而且使用炭黑品种也是一个重要因素。传统的炭黑品种,粒径小时胶料的牵引性和耐磨性较好,但胶料的滚动阻力随之增大;粒径较大时,胶料弹性好、生热低、滚动阻力降低,但牵引性和耐磨性则下降。白炭黑则可以做到既降低滚动阻力又提高牵引性,但存在着加工困难、抗静电性不好和售价高等问题,随着适用于白炭黑的偶联剂、加工助剂和抗静电剂的开发成功,问题会逐步解决。法国的米其林公司已开发出全用白炭黑的“绿色轮胎”,并已和某些名牌的豪华轿车配套。然而一条全用白炭黑的轿车轮胎要比全用炭黑的成本提高4.5美元。因此,炭黑厂商在原来已开发生产的高性能和低滚动阻力炭黑基

础上,又开发出了新一代的性能更好的低滚动阻力炭黑与白炭黑竞争。

以美国大陆碳公司(现为台湾中橡的子公司)为例,在80年代末已开发生产了低滚动阻力炭黑系列 LH10, LH20, LH30, LH32 和 LH40 等品种,其拉伸和耐磨性能分别相当于炭黑 N100, N200, N300 及 N326 和 N351 的水平,但其弹性较高、生热较低、损耗因子( $\tan \delta$ )较小(即滚动阻力较低)。最近又推出滚动阻力比 LH30 更低的 LHi 和 X2597A 等新品种。

性能测试结果表明,低滚动阻力炭黑的特征是在 CTAB 表面积相近情况下,氮吸附表面积和吸碘值之差较大(表面微孔较多),聚集体分布较宽,着色强度较低,LHi 及 LH30 的结构(DBP 吸附值)较高,但 X2597A 的结构较炭黑 N339 低。而且低滚动阻力炭黑拉伸强度、扯断伸长率和撕裂强度均有所下降,定伸应力和硬度则随炭黑结构高低变化,焦烧及硫化时间缩短,弹性提高,滚动阻力显著降低。实际里程试验表明这几种炭黑胎面耐磨性相近,滚动阻力却较低。

除大陆碳公司以外,其它几大公司也均有低滚动阻力炭黑系列产品,如卡博特公司的 Vulcan 5H, 8H 和 10H, 哥伦比亚公司的 CD2005 和 CD2038。这些品种结构[DBP 吸收值为  $150 \sim 170 \text{ mL} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ ]都特别高。德国萨公司的“转化”炭黑(Inversion Black)产品系列有 EB118, EB122, EB111 和 EB123,分别相当于炭黑 N347, N220, N234 和 N115。以其中 EB111 为例,与炭黑 N220 相比,其滚动阻力可下降  $6\% \sim 7\%$ ,但耐磨和耐滑性不变,和大陆碳的 X2597A 产品一样,其结构均比对应的老品种还低。据称,转化炭黑和传统炭黑相比,除聚集体分布较宽、着色强度较低外,主要是其表面有许多球形的、更细的粗糙表面,使炭黑表面活性点增多和聚合物分子结构较牢固,因而使  $60^\circ\text{C}$  的滞后损失减小,即滚动阻力降低,然而在  $0^\circ\text{C}$  时,已接近聚合物玻璃态的转化点,炭黑表面和聚合物分子的结合不重要,因此  $0^\circ\text{C}$  时滞后损失变化不大,抗湿滑性和传统炭黑相近。

低滚动阻力轮胎是轮胎品种的发展趋势,低滚动阻力炭黑的应用日益受到重视。美国目

前已占胎面炭黑销售量的  $20\%$ ,并有较快增长趋势。卡博特公司还开发出性能类似白炭黑、适于较高速行驶的、抗湿滑性和抗冰雪性均好的 Ecoblack 产品。

除了胎面用炭黑外,卡博特公司还开发了适用于卤化丁基橡胶,或其与 NR 并用的无内胎轮胎气密层的炭黑 Regal 80 和 Regal 90。其性能介于炭黑 N660、N772 和热裂法炭黑之间,但价格比热裂法炭黑低,与炭黑 N660 和 N772 相比,填充量可以提高到  $90 \sim 140$  份,透气系数则降低  $12\% \sim 18\%$ 。这两种炭黑还适用于 IIR 胶囊。

卡博特还开发了工业橡胶制品的专用炭黑品种系列 Sterling 1120, 2300, 3400, 4620, 5550, 5630, 6630, 6640 和 8860 等品种,其命名方法是第 1 个数字为硬度指数,1 为最低,9 为最高;第 2 个数字是挤出指数,数字愈大,挤出收缩愈小;第 3 个数字是阻尼系数,数字愈小,阻尼值也就是损耗因子愈小;第 4 个数字暂无意义。该公司没有公布这些品种的理化性能,用户可根据对硬度、挤出和阻尼性能要求来选择。

除采用传统的油炉法开发炭黑新品种以外,还有比利时采用 MMM 法开发,并已工业化生产的低比表面积导电炭黑 Ensaco 150, 200 和 250。这种炭黑除用于电池和电缆料行业以外,由于其纯净度很高,还适用于需要极光滑表面或极薄唇口的挤出制品及微波硫化制品。挪威和法国正在开发等离子法炭黑,该方法既能降低生产过程中的污染,又使产品性能和品种有更多的组合和变化。

### 3 我国炭黑产业现状和市场

改革开放以来,随着橡胶工业的迅猛发展,炭黑工业也有较快的发展。1995 年全国炭黑产量已超过 50 万 t,仅次于美国和日本,居世界第 3 位。由于油炉法炭黑生产技术的普及和万吨级大型炭黑装置的引进及国产化,生产工艺和技术装备水平较过去有了显著提高,从而使炭黑的品种、质量有很大提高,较好地满足了国内橡胶工业的需要,且有少量出口。与此同时,炭黑生产的环保和节能状况也有较大改善。但与国外相比,存在厂家过多、工厂规模偏小、多

数装置技术落后、品种少、质量波动较大、能耗较高、污染较重和经济效益不好等问题,需通过技术改造加以解决。

### 3.1 生产能力

1997 年全国炭黑生产企业约 80 家,实有生产能力约 70 万 t(我国炭黑厂习惯以装置原设计能力为生产能力,由于设备状况、原料供应等因素,实有能力常较设计能力低)。其中原化工部统计重点企业 10 家,年生产能力约 30 万 t;另加 5 家生产能力已超过 2 万 t 的企业,年生产能力 16.6 万 t;这 15 家企业年生产能力共约 46.6 万 t,占全国炭黑总生产能力的 2/3,起了主导作用(见表 3)。

在这 15 家企业中,共有引进大型装置 4 套,年生产能力共为 7.3 万 t,消化吸收国产化装置 8 套,年生产能力共 11.7 万 t,合计 19 万 t。这 12 套装置的共同特点是采用了高温空气预热,高效袋滤器收集,湿法造粒和集散型计算机控制等新技术,具有 90 年代初的先进水平,其产品品种较多,质量波动范围较小,能耗较低,环保亦有显著改善,是行业技术改造的方向。除了这 15 家企业之外,温州三维集团公司的一套  $1.5 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  装置已于 1997 年年初投

表 3 1997 年 15 家炭黑生产厂的生产能力和产量

| 企业名称        | 年生产能力/<br>万 t | 大型装置<br>年生产能力/<br>万 t | 产量/万 t |
|-------------|---------------|-----------------------|--------|
| 原化工部统计重点企业  |               |                       |        |
| 抚顺化工总厂      | 4.3           | 1.5                   | 0.5    |
| 抚顺炭黑有限公司    | 4.5           | —                     | 1.4    |
| 鞍山化工二厂      | 3.0           | —                     | 1.1    |
| 天津海豚炭黑有限公司  | 6.7           | 4.2                   | 6.0    |
| 苏州炭黑厂       | 3.0           | 1.5                   | 3.1    |
| 宣钢炭黑厂       | 1.8           | —                     | 1.6    |
| 茂名永业股份有限公司  | 2.3           | 1.5                   | 1.7    |
| 自贡炭黑厂       | 1.5           | —                     | 0.5    |
| 邵阳炭黑厂       | 1.9           | 1.5                   | 0.6    |
| 武汉葛化公司炭黑厂   | 1.0           | —                     | 0.7    |
| 小计          | 30.0          | 10.2                  | 17.2   |
| 5 家规模较大企业   |               |                       |        |
| 青岛德国萨化学有限公司 | 5.0           | 3.0                   | 3.1    |
| 上海卡博特化工有限公司 | 2.8           | 2.8                   | 3.3    |
| 青州化工股份有限公司  | 4.0           | 1.5                   | 2.4    |
| 永川化工厂       | 2.0           | 1.5                   | 1.6    |
| 宜兴炭黑厂       | 2.8           | —                     | 2.2    |
| 小计          | 16.6          | 8.8                   | 12.6   |
| 合计          | 46.6          | 19.0                  | 29.8   |

产。

### 3.2 炭黑产量

1997 年全国炭黑产量,原化工部调度统计为 42.7 万 t,炭黑协会统计为 46.7 万 t。由于厂家众多,有些企业不属于化工系统或未加入协会,因此统计数字欠完全。从历年炭黑产量看(见表 4),年鉴公布数据(即《中国化工年鉴》公布数据,来源为国家统计局)比较完全<sup>[6]</sup>,但 1997 年数据尚未公布,估计 1997 年实际产量当在 52.0 万 t 左右。

### 3.3 炭黑进出口量

和炭黑产量一样,炭黑出口量也有不同的统计数字(见表 5),估计 1997 年实际出口量约为 2 万 t。

表 4 全国炭黑产量 万 t

| 年 份  | 炭黑协会统<br>计数据 | 原化工部调度<br>统计数据 | 年鉴统计<br>数据 |
|------|--------------|----------------|------------|
| 1980 | —            | —              | 17.9       |
| 1985 | —            | 23.9           | 24.7       |
| 1990 | 29.7         | 31.2           | 32.7       |
| 1991 | —            | 32.4           | 33.4       |
| 1992 | 32.1         | 34.7           | 36.1       |
| 1993 | 40.2         | 39.6           | 43.4       |
| 1994 | 37.5         | 40.0           | 46.3       |
| 1995 | 36.2         | 42.4           | 51.5       |
| 1996 | 46.3         | 45.0           | 51.0       |
| 1997 | 46.7         | 42.7           | —          |

表 5 炭黑出口量<sup>[6]</sup> t

| 年 份  | 炭黑协会统计数据 | 年鉴公布数据 |
|------|----------|--------|
| 1990 | 13 768   | 22 056 |
| 1991 | 16 877   | 22 527 |
| 1992 | 16 485   | 21 961 |
| 1993 | 16 164   | 14 128 |
| 1994 | 9 562    | 13 180 |
| 1995 | 27 000   | 33 988 |
| 1996 | 13 666   | —      |
| 1997 | 13 150   | —      |

据海关统计,碳(炭黑及其它编号未列名的其它形态的碳,估计主要是炭黑)1996 年进口量为 12 431 t,出口量为 27 148 t;1997 年进口量为 22 854 t,出口量为 22 520 t。由于国内炭黑售价较国外低,加上进口要交关税和增值税,故过去除油墨和涂料行业进口少量非橡胶用炭黑外,基本不进口。但近两年韩国(供应韩资轮胎厂)和台湾开始向大陆出口炭黑,据台刊报道

1997年台湾炭黑出口大陆量达1.5万<sup>t</sup><sup>[7]</sup>。

### 3.4 炭黑消耗量

炭黑消耗量没有统计数字,试将炭黑产量加上进口量减去出口量和库存增加量作为炭黑消耗量,并与生胶消耗量对比,结果如表6所示。由表6可以看出,炭黑和生胶消耗之比1990~1997年平均为0.337:1,比欧洲的0.36

:1稍低,比美国的0.46:1低得多。若按0.337:1计算,1996和1997年炭黑消耗量应为50.5万和53.9万t,故1997年产量估计数也可能偏低。由表6中数据还可以看出,炭黑消耗量年增长率1990~1997年平均为7.56%,但1990~1995年平均为9.07%。而1995~1997年平均仅为3.88%。

表6 炭黑和生胶的消耗量

万t

| 年 份  | 炭 黑  |     |     |       |       | 生胶消耗量 | 炭黑/生胶 |
|------|------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
|      | 产量   | 进口量 | 出口量 | 库存增减量 | 消耗量   |       |       |
| 1990 | 30.7 | —   | 2.2 | —     | 31.1  | 85    | 0.366 |
| 1991 | 33.4 | —   | 2.3 | —     | 31.1  | 94    | 0.331 |
| 1992 | 36.1 | —   | 2.2 | —     | 33.9  | 110   | 0.308 |
| 1993 | 43.4 | —   | 1.4 | +1.8  | 40.2  | 120   | 0.335 |
| 1994 | 46.3 | —   | 1.3 | -0.1  | 45.1  | 125   | 0.361 |
| 1995 | 51.5 | —   | 3.4 | +0.1  | 48.0  | 135   | 0.356 |
| 1996 | 52.0 | 1.0 | 2.0 | +0.9  | 49.1  | 150   | 0.327 |
| 1997 | 52.0 | 2.0 | 2.0 | +0.2  | 51.8  | 160   | 0.314 |
| 合计   | —    | —   | —   | —     | 330.3 | 979   | 0.337 |

注:1996~1997年的炭黑产量、进出口量均为估算值,1996~1997年的生胶消耗量数字也有分别为160万t和168万t的报道,此处取较低值。库存增减量是根据炭黑协会统计生产厂产成品存货增减值计算而得。

### 3.5 炭黑市场

由于炭黑生产能力大于需求(按1997年产量为52万t,生产能力为70万t计算,开工率只有74.3%,世界炭黑装置开工率一般在85%左右),因此近几年国内炭黑市场都是买方市场,但受原料油供应和流动资金不足的制约,实际产销基本平衡。

炭黑价格由于原料油不断上涨,1990~1995年6月炭黑协会曾5次组织提价,但1995年6月提价后,由于厂家竞销,价格普遍不到位,目前实际价格在1993年12月~1995年6月价格之间。以炭黑N330为例,出厂价在4000~4600元<sup>t</sup><sup>-1</sup>之间。一般质量好的、湿法造粒的、距用户距离远的,价格就高些,反之就低些。以平均售价4300元<sup>t</sup><sup>-1</sup>、平均原料油消耗2.2t及到厂价1200元<sup>t</sup><sup>-1</sup>计算,炭黑售价和原料油费用之比仅1.63:1,比国外的2.0:1低得多,因此炭黑协会1997年统计的46家企业有14家亏损,亏损面为30.4%。

### 3.6 炭黑需求预测

约70%的炭黑用于轮胎和汽车用橡胶制品,因此炭黑的需求主要取决于轮胎和汽车工业的发展。

随着国民经济的迅速发展,交通运输也随

之快速发展,因此我国汽车工业已作为支柱产业快速地发展。汽车产量和保有量不断增大,1995年汽车产量为137万辆,保有量为1040万辆,1997年分别增长到159万辆和1290万辆,2000年规划为260万辆和2000万辆,2010年规划还将翻一番。与此相适应,轮胎产量(按原化工部调度统计数字)1995年为5572万条,1996年猛增到6778万条,1997年缓增为6972万条,1998年计划产量为7300万条,若今后2年仍保持年增300万条的速度,到2000年产量将达7900万条,也超过了原定7600万条的规划指标,也就是生胶消耗量将超过原规划的180万t。从生胶消耗量来看,1996年为150万t,1997年为160万~168万t,若今后3年仍按年增10万t的速度预测,到2000年需用生胶190万~200万t。若按炭黑和生胶比为0.337:1估算,2000年生胶量若为190万~200万t,国内炭黑需求量将为64万~68万t。

### 3.7 炭黑生产能力与发展预测

鉴于我国汽车、轮胎和炭黑市场需求均将以较快增长速度不断发展,因此国内外炭黑厂商均看好我国炭黑市场。许多国内炭黑生产企业为使自己的产品品种、质量能更好地满足市场需求都在积极进行技术改造,努力使自己的

炭黑装置大型化。1998 年在上海、马鞍山和抚顺将各有一套  $1.5 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  装置投产。四川和江西各有一套  $1.5 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  的装置已在设计中。另有天津、茂名和马鞍山已批准立项的共  $8 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  生产能力的装置正在筹建。以上这些装置将在 2000 年前后投产, 其总生产能力为  $15.5 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 。此外还有一些项目正在申报立项过程中。由于属于技改性质, 新的大型装置投产后, 原有的部分陈旧设备将停产, 实际生产能力的增加可能和市场需求量基本一致。

然而在国内市场日趋一体化的今天, 境外厂商也看好我国炭黑市场, 特别是看好外资轮胎企业对某品牌比较熟悉的有利因素。卡博特公司已在上海新建一套  $4 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  的装置, 已于 1999 年 1 月 14 日投产, 并将原有上海卡博特公司的股份由 50% 增长到 70%。印度飞利浦公司和宜兴炭黑厂拟合资迁址新建一家  $10 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  的炭黑厂, 第一期建 3 套装置生产能力共为  $6 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  的炭黑厂, 初步打算在 1999 年建成投产; 台湾中橡的新加坡子公司拟在张家港市独资兴建生产能力为  $6 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  的炭黑厂。这 3 个项目若能实施, 总的新增能力共为  $16 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ , 加上原有外资企业的  $7.8 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ , 使外资企业炭黑生产能力共达  $23.8 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ , 约为市场需求的 37%, 此外美国的哥伦比亚公司也正在我国多次洽谈寻找合作伙伴。国外炭黑资金和技术的进入, 无疑将使我国炭黑工业为橡胶工业提供更多品种、更好质量的炭黑产品, 然而也将使本来就生产能力大于需求的炭黑工业竞争更加激烈。

### 3.8 制约炭黑生产发展的因素

除市场需求量是决定性因素之外, 原料的供应紧张, 炭黑的售价过低, 也是制约炭黑生产发展的重要因素。

国内炭黑生产使用的原料主要是乙烯焦油和煤焦油。1997 年用量约为  $110 \text{万 t}$ 。乙烯焦油是乙烯生产装置副产的  $\text{C}_{10}$  以上的馏份, 它富含芳烃, 杂质少, 粘度适宜, 是较理想的炭黑原料油。1997 年乙烯焦油生产能力约为  $80 \text{万 t}$ , 用于炭黑生产的约  $28 \text{万 t}$  (炭黑协会统计为  $19.88 \text{万 t}$ , 加上上海卡博特和青岛德国萨等未统计厂的约  $8 \text{万 t}$ ), 其余用作厂内燃料。今后随着乙烯生产能力的扩大, 乙烯焦油的产量会

继续增大, 但随着乙烯裂解原料的轻质化, 即由轻柴油改为石脑油和轻烃, 以及副产乙烯焦油中芳烃成分的进一步提取, 乙烯焦油不会按乙烯生产能力的比例增大而增大, 也就是能供给炭黑生产用的数量增加有限。煤焦油是焦化副产品, 我国粗煤焦油目前年产量近  $300 \text{万 t}$ , 但加工后可供炭黑生产用的油如葱油、防腐油、二葱油等不过  $30 \text{多万 t}$ , 油毡纸等行业还要少量使用, 故供给炭黑用的也只有  $30 \text{万 t}$  左右, 乙烯焦油和葱油等共约  $60 \text{万 t}$ , 不足部分只得采用沥青质和游离碳含量较高的煤焦油, 若工艺技术跟不上, 就会给炭黑产品质量带来一定影响。由于钢铁生产技术改进, 焦炭单耗逐步降低, 因此焦油产量增长有限, 加上焦油加工深度不断提高, 葱油等油品产量降低, 而沥青含量高的油品如“调质油”、“筑路油”的产量则会增大。

炭黑原料油近几十年始终处于供不应求的卖方市场状况, 在其它生产资料的价格普遍稳定或稍有下降的情况下, 乙烯焦油和煤焦油价都在上扬, 乙烯焦油目前出厂价在  $1100 \text{元} \cdot \text{t}^{-1}$  上下, 最高曾到  $1300 \text{元} \cdot \text{t}^{-1}$ , 而且需及时付款。与此相反, 橡胶厂购买炭黑往往是延期付款(一般为 2~3 个月)。因此有的炭黑厂常因无钱买油而停产。

国外, 特别是美国, 炭黑原料油是以流态催化裂化渣油的澄清油为主, 随着国内汽油用量的增加, 炼油厂裂化程度的提高, 已有可能提供这种油品, 但有的报价高于乙烯焦油和煤焦油, 炭黑厂暂难采用。

目前, 美国出口炭黑原料油离岸价约为  $105 \text{美元} \cdot \text{t}^{-1}$ , 而国产的乙烯焦油出厂价已达  $1100 \text{元} \cdot \text{t}^{-1}$  (合  $132.5 \text{美元} \cdot \text{t}^{-1}$ ), 因此靠近海港的炭黑厂已有可能采用进口原料油。

另一个制约因素是炭黑售价过低, 除靠近原料、靠近用户以及经营管理较好的企业之外, 多数炭黑企业已处于微利或亏损状态, 若经营管理不善, 在今后激烈的市场竞争中将难以生存和发展。

### 3.9 我国炭黑品种现状及新产品开发动向

橡胶用炭黑品种国际上普遍采用美国 ASTM D 1765 标准, 我国国家标准 GB 3778—94 也等效采用了该标准, 共列入 43 个品种, 另外加上我国特有的 3 个传统品种共 46 个品种。

在炭黑协会统计中, 1994~1997年实际生产的共24个品种(含列入军标的喷雾炭黑)。其中用量最大的是炭黑N330, N220和N660, 其次是天然气半补强炭黑, 炭黑N234, N339, N326和N539。若按硬质、轻质分类统计, 这4年平均的硬、软质比例为69.79:30.21, 与1992年的72.31:27.69比较, 硬质炭黑用量有所降低, 轻质炭黑用量增大, 但和美国的60:40、西欧的65:35比较, 硬质炭黑用量比仍然偏高。

其它品种开发生产情况如下:

(1) 炭黑N293为超导电炭黑(ASTM D 1765还曾列入一个炭黑N294), 炭黑N472为特导电炭黑, 主要用于导电或抗静电橡胶和塑料制品。炭黑工业研究设计院已研制成功导电炭黑系列产品(命名为V1, V4和V7), 并于1992年通过原化工部的部级鉴定, 现在年产量约有数百吨供应用户。其中V1相当于炭黑N293, V4相当于炭黑N294, V7相当于德国萨公司的Corax L6。这些品种主要用于抗静电电阻燃输送带、煤矿用导风筒和电缆的屏蔽层等。另外, 曙光橡胶工业制品研究院曾将V4在飞机轮胎中进行试验, 发现它能在大幅度提高胶料抗静电性能的同时, 还可以使胎面胶的拉伸强度和撕裂强度明显提高。

(2) S212和S315是经过表面氧化的品种, 其硫化速度缓慢, 粒径较小、结构较低、性能和槽法炭黑相近, 习惯称为代槽炉黑, 适用于NR制品和油墨, 炭黑工业研究设计院于1982年研制成功, 并在武汉炭黑厂生产。目前武汉葛化公司炭黑分厂和炭黑工业研究设计院均可提供此种产品。

(3) 炭黑N134(ASTM D 1765又增加了一个品种炭黑N135), N343, N356, N358均为高结构或超高结构的品种[DBP吸收值 $> 130 \text{ mL} \cdot (100 \text{ g}^{-1})$ ], 由于其聚集体的空隙中可容纳包容胶, 并使其成为炭黑填料的一部分, 因此可以降低胎面胶的滚动阻力, 属最先开发生生产的低滚动阻力炭黑品种, 如卡博特公司的Vulcan 5H, 8H和10H等, 以及大陆碳公司的LH10和LH30等。但新近开发的低滚动阻力炭黑品种, 则更注重聚集体分布和表面活性, 如德国萨公司的“转化炭黑”。目前炭黑工业研究设计院正在开发低滚动阻力炭黑, 已初步筛选

出DZ-11, 12, 13等3个大样。各试产品种及炭黑N220和N330按NR基本试验配方得到的磨耗与压缩升温的关系表明, 炭黑DZ系列比常规炭黑具有更好的耐磨性和更低的生热, 是较理想的胎面用炭黑。但在轮胎中实际应用的效果尚待实验检验。

(4) 炭黑N582, N650, N683和N765属于高结构或超高结构的软质炭黑, 具有挤出性能好、永久变形小等特点, 目前国内尚无市场需求, 亦未开发。

(5) 炭黑N907, N908, N990和N991属热裂法炭黑系列, 具有粒径最大、结构最低、弹性最好、可大量填充等优点, 适用于各种工业橡胶制品, 因其是以天然气为原料, 纯净度高, 故亦可用于冶金、碳素等许多行业中。炭黑工业研究设计院于1983年完成热裂黑中试, 加拿大的Cancarb公司近几年也在国内大力推销其热裂黑产品。可能是由于国产天然气半补强炭黑粒径也较大, 结构也较低(按ASTM D 1765分类应属炭黑N800系列), 性能近于炭黑N990, 而价格又较低, 故炭黑N990系列的国内市场需求目前还不迫切。

#### 4 结语

国内外市场炭黑的需求持续稳步增长, 炭黑生产能力也均增长较快, 因此炭黑今后几年仍处于买方市场态势, 在产品质量和价格两个方面均存在激烈竞争。

国内炭黑工业在产量、品种、质量等方面近几年已有很大进步, 但存在厂家众多和多数装置规模偏小、技术相对落后的问题, 因此在产品品种、质量、节能和环保等方面与国外相比仍有较大差距, 在跨国大炭黑公司纷纷在国内建厂争占国内市场的形势下, 国内炭黑企业只有加快技术改造, 增加产品品种, 提高产品质量, 才能在竞争中生存和发展, 这对炭黑行业的技术进步是有利的, 然而对国内炭黑企业来说是十分艰难的。

既节省燃料又能改善环保的“绿色轮胎”或低滚动阻力轮胎, 是国内外轮胎发展的必然趋势, 发展既能降低轮胎滚动阻力又能提高其耐磨性和牵引性的低滚动阻力炭黑也势在必行。希望国内橡胶行业和炭黑行业共同努力, 开发

生产出国产的优质“绿色轮胎”和与之配套的低滚动阻力炭黑品种系列。

### 参考文献

- 1 星野勉. カーボンフラツ原料油が大きな课题に. 化学经济, 1997, 44(4): 181
- 2 Focus M. World CB consumption to reach nearly 8 million tons by 2000. Rubber World, 1996, 215(1): 16
- 3 Kumar A. The carbon black global scenario Presented at CB '97 perspective in Asia Pacific. PHUKET THAILAND, 1997

- 4 佚名. 中橡收购国外碳烟厂. 化工资讯月刊, 1998(4): 82
- 5 Young B D. Carbon black-low hysteresis technology. Presented at CB '97 perspective in Asia Pacific PHUKET THAILAND, 1997
- 6 《中国化学工业年鉴》编辑部. 《中国化学工业年鉴》. 北京: 中国化工信息中心出版社, 1992~1997
- 7 佚名. 橡胶业竞争地移转至神州. 化工资讯月刊 1998(1): 73

收稿日期 1998-10-21

## 上海卡博特二期工程竣工

上海卡博特化工有限公司是美国卡博特公司与上海太平洋化工(集团)有限公司焦化有限公司合资经营、以美国卡博特公司的先进技术生产新工艺炭黑的企业。公司成立于 1988 年 4 月 17 日, 第一期工程投资 3 400 万美元, 中美双方各占 50%。装置的生产能力为 2.8 万 t, 是国内单炉产量最大的一条生产线。1994 年合资企业已开始盈利, 1997 年产量已超过设计能力达 2.87 万 t。自投产以来已累计生产近 15 万 t 优级品炭黑, 创税利 6 500 万元。第一期工程是上海 30 万套轿车子午线轮胎生产线的主要配套项目。

为满足市场对优级品炭黑品种及数量的需求并形成规模效益, 中美双方决定再投资 3 000 万美元, 建设第二期工程, 新增 4 万 t 软质炭黑生产能力(建成后美方的股份增至 70%), 使公司优级品炭黑年产量达到 6.8 万 t, 品种分布 6 个系列, 可满足上海及其周边地区橡胶轮胎工业全系列炭黑品种的需求。二期工程于 1997 年 1 月得到国家批准, 1998 年开始施工, 并被上海市经济技术委员会列入上海市 1998 年 10 个工业重大骨干项目之一。1999 年 1 月 14 日举行二期工程完工投产典礼, 首批炭黑下线出厂。二期工程的建成使上海卡博特单炉炭黑产量跃居国内第一, 成为我国炭黑生产规模最大、品种最全的外商投资企业, 其产品可与国内高级轿车的轮胎所需炭黑相配套, 为我国子午线轮胎发展和绿色轮胎开发, 以及特殊炭黑的应用提供优质原料, 满足用户对未来高质量且具有价格竞争能力的炭黑的需求。

上海卡博特公司将不断完善和改进内部管理, 运用各种方式激励员工的生产与工作积极性, 同时使炭黑的品种、质量、环保、单炉生产能力、原料油消耗以及全员生产率均达到并保持当今国际先进水平, 为中国橡胶和轮胎行业做出更大贡献。

(本刊编辑部 涂学忠供稿)

## 99 武汉塑胶展将于 1999 年

### 5 月 5~8 日举行

由湖北省机械工程学会、湖北塑料工业公司、武汉市人民政府经济技术协作委员会主办, 武汉天亚文化发展有限公司承办的 99 武汉塑胶展将于 1999 年 5 月 5~8 日在湖北体育博览中心举行。

本次展览范围包括: (1) 塑料及橡胶原料、塑料及橡胶制品。(2) 塑料及橡胶注射成型生产技术及设备; 系列塑料注塑机、双色注塑机、圆盘注塑机及橡胶注射机等。(3) 塑料及橡胶挤出生产技术及设备; 塑料发泡板材、管材(硬管、软管、波纹管、复合管)、异型材、片材、复合膜、圆丝、扁丝、电线电缆、混炼造粒等生产技术与设备。(4) 塑料中空成型生产技术及设备; 塑料挤出吹塑、注射吹塑、注射拉伸吹塑中空成型等生产技术及设备。(5) 塑料包装、印刷生产设备。(6) 其它相关的生产技术及设备。

欲参展者可与 99 武汉塑胶展组委会联系。电话: (027) 87361866, 87363649; 传真: (027) 87363649; 手机: 1387128956; 联系人: 曾苇。

(本刊讯)