

# 我国锦纶 6 骨架材料发展现状及未来

沈家广, 朱友华

(南化集团泰州化纤公司, 江苏 泰州 225300)

## 1 我国锦纶 6 骨架材料的发展现状和特点

随着轮胎、交通运输业的发展, 我国帘子布行业由 1980 年前的棉帘子布逐步发展成为聚酯、锦纶、钢丝帘子布并存的局面。

## 1.1 我国锦纶帘子布生产企业构成

2004 年, 我国前十大锦纶帘子布生产企业的年产能合计为 30 万 t, 产量超过 28 万 t, 见表 1。

表 1 我国主要锦纶帘子布企业产能及生产情况

万 t

序号	企业名称	年生产能力	2003 年产量	2004 年产量	备注
1	慈溪锦纶化纤有限公司	6	5	6.5	
2	神马集团	7.5	5	6	锦纶 66 帘子布
3	张家港骏马集团	6	3.6	6	
4	江苏群发化工有限公司	2.5	2.36	2.7	
5	南化集团泰州化纤公司	2.5	1.5	2.2	
6	陕西第九棉纺厂	1	0.6	0.65	
7	江苏威利达化纤集团	1.2	0.7	0.6	
8	中石化巴陵分公司	1.3	0.9	1.23	
9	徐州帘子布厂	1	1	1.2	
10	青岛联创实业有限公司	1	1	1.1	
	合计	30	21.65	28.18	

## 1.2 我国锦纶 6 骨架材料主要生产商特点

目前, 国内生产锦纶帘子布有一定规模的企业约 30 余家, 帘子布生产能力达 32 万 t, 引进设备生产企业共 4 家, 即神马、陕九、青岛、岳阳, 产能 10 万 t, 另外 2004 年浙江、江苏、山东等相继新建又扩大产能约 8 万 t。总的发展趋势是技术进步必然淘汰落后的生产技术和管理水平, 一步法将会部分取代二步法, 但必须有一个漫长的过程。二步法企业投入少, 财务费用和折旧费用低, 加上近几年采用双头纺丝机、空气捻结器等新设备, 产品质量与一步法接近, 仍具有很强的竞争力。

## 1.3 生产企业四新开发及应用情况

### 1.3.1 聚合部分

锦纶聚合工序作为整个生产线的最重要一部分, 对最终帘子布产品的质量及消耗产生极大的影响, 聚合工段的正常与否, 直接影响到企业效益与市场。目前国际上聚合设备主要以 Zimmer 公司、Iventa 公司以及 Apuafil 公司为主, 其先进的内部换热结构以及前聚加压、后聚减压工艺, 保证切片质量可满足高速纺丝的要求。同时, 单台设

备的年产量已超过 6 万 t; 单耗可达到 1.001:1 的先进水平。虽然国外公司的聚合装置具有许多优点, 但其巨额投资使国内企业望洋兴叹。

目前国产聚合设备中具有代表性的有巴陵石化公司消化德国 Zimmer 公司技术开发的年产 2.2 万 t 的  $\Phi 1700$  聚合管, 从使用效果看, 该聚合切片完全能够用于一步法。大连合成纤维研究所能够提供锦纶 6 工业丝聚合、萃取、连续干燥、纺丝成套技术与设备, 国内使用状况良好。

国内开发的聚合装置基本都采用前聚加压、后聚抽真空的新工艺, 并且设备操作简单, 前聚、后聚以及配套萃取塔也采用合理的换热结构, 使设计比以前更合理。国内部分锦纶 6 帘子布生产企业积极致力于单体浓缩液直接回用技术研究和单体回收设备的研究, 努力降低单耗, 已取得明显成效, 目前国产设备的聚合单耗已达到 1.01:1 的较好水平。

### 1.3.2 纺丝部分

目前, 国内的锦纶 6 纺丝分为一步法和二步法两种。从使用情况来看比较成熟的二步法纺丝

设备厂家为:常熟市化纤设备厂和江苏靖江通达化纤机械有限公司。近年来常熟市化纤设备厂推出的双头纺丝机在泰州化纤公司使用取得较好效果。其优点是价格低、占地少、使用效益高。由于二步法生产工艺和技术成熟,牵伸丝相对强力达到  $9.2\text{g} \cdot \text{d}^{-1}$  以上,浸胶后的成品质量达国标率大于 90%,产品目前已被橡胶厂接受,并且取得了较好的经济效益。

一步法纺丝技术这几年一直是帘子布厂技术改造的方向,河南神马、宁波锦纶、江苏骏马、江苏群发、巴陵鹰山、陕西九棉、青岛联创、无锡红豆、山东兖州均有一步法纺牵设备。国内能够提供该设备的是北京中丽化纤机械有限公司,但关键设备高速卷绕头仍以进口为主。由于一步法对切片要求非常严格,除聚合质量外,必须采用连续干燥设备、全封闭输送和氮气保护,整套设备造价很高。国产化不成熟且生产消耗高,无论是造价还是技术上都需要进一步消化提高。

### 1.3.3 捻织部分

目前帘子布广泛使用的捻线机为宜昌生产的 R813 和 R814,瑞士苏拉公司和宜昌产直捻机也有不少企业使用,但直捻机高昂的价格使大部分企业难以接受。生产效率和质量均无明显优势。

织布机技术推进较为迅速,张家港攀峰生产的 G746、G747 剑杆织机已大规模投入使用, G747 织机转速达到每分钟 400 转。另外,山东聊城开发的 YJ——挠性剑杆织机已经投放市场,使

得剑杆织机价格趋于合理。国产高速喷气帘子布织机即将投放市场。为减少布面手工接头数,泰化公司已成功使用了捻线和织布用空气捻接器,接头强力明显高于手工接头,经浸胶后布面几乎看不出接头。

### 1.3.4 浸胶部分

目前国内浸胶机生产企业主要有两家,上海金轮拓普和上海方电,经过近几年的技术改造,浸胶速度提高到每分钟 70m。被动卷取安全系数高,成形好,配合自动缠绕机的应用,成品布卷装质量无论外包装还是密封性能都有了很大的提高。泰化公司使用金轮拓普生产的浸胶机,单台浸胶机年产量可达 1.2 万 t 以上。但其投资费用仅为进口设备的十分之一。与之配套的上海产缝纫机成为薄弱环节。

## 2 2004 年锦纶 6 骨架材料产量变化情况、生产企业及在建项目情况

据统计,2004 年我国锦纶帘子布企业的生产能力比上年有了较大的提高,见表 2 和表 3。

2003 年全国生产锦纶帘子布 25.6 万 t,2004 年 33.2 万 t,2005 年其产量有可能达到 40 万 t。

从上面两个表中不难看出,我国骨架材料行业存在以下几方面的问题:

1. 规模分散、低水平重复建设大量出现,造成生产能力严重过剩,全行业设备闲置率提高而效益下滑。

表 2 原有企业生产能力

序号	省市	企业名称	万 t					浸胶
			聚合	纺丝	牵伸	捻线	织布	
1	河南	神马集团实业有限公司	7.5	7.5	—	4.5	4.5	4.5
2	浙江	宁波锦纶股份公司	6	6	6	6	6	6
3	江苏	骏马化纤股份公司	9	6	—	6	6	6
4	江苏	江苏群发化工公司	3	2.9	2.9	2.3	2.5	2.85
5	江苏	泰州化纤公司	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.8
6	江苏	徐州帘子布厂	1	1	1	1	1	1
7	安徽	神达工业用布公司	0.8	0.8	0.8	1	1	1
8	陕西	九棉实业有限公司	1.3	1.2	—	0.8	0.8	1
9	山东	青岛联创有限公司	2	2.2	—	1	1	1
10	湖南	鹰山石油化工厂	3.3	1.3	—	1.3	1.3	1.3
11	浙江	帝凯工业有限公司	1.5	1.5	—	1.5	1.5	1.5
12	江苏	无锡威力达工业用布公司	—	—	—	1.2	1.2	1.2
13	浙江	杭州中纺锦纶公司	—	—	—	0.5	0.5	0.5
14	江苏	无锡瑞力工业用布公司	—	—	—	0.05	0.05	0.3
15	江苏	张家港瑞琪帘子布公司	—	—	—	0.5	0.5	0.5
16	江苏	武进南宅锦纶帘子布厂	—	—	—	0.13	0.13	0
17	上海	上海长盛工业用布公司	—	—	—	0.2	0.2	1
		小计	36.9	32.9	13.2	30.48	30.68	32.45

表 3 新建锦纶帘子布企业的生产能力

万 t

序号	省市	企业名称	聚合	纺丝	牵伸	捻线	织布	浸胶
1	山东	青岛新纪元帘子布公司	—	—	—	1	1	1.1
2	山东	青州金龙布业公司	—	0.3	0.3	0.3	0.3	1
3	山东	西水集团华帘布业公司	1.3	0.8	0.8	0.7	0.7	0.9
4	山东	大海集团天虹合成纤维公司	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1
5	山东	华乐集团安达化纤公司	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1
6	山东	合盛化纺有限公司	—	—	—	0.7	0.7	0.9
7	山东	东平金马帘子布公司	—	0.5	0.5	0.4	0.7	0.9
8	山东	兖州翔宇化纤纺织集团	0.7	1	1	0.7	0.7	0.9
9	山东	高密利顺橡胶有限公司	—	—	—	—	0.46	—
10	山东	临沂昆蒙橡胶公司	—	—	—	—	0.24	—
11	山东	寿光发达布业集团	—	—	—	—	0.16	0.8
12	山东	寿光金正帘线公司	—	—	—	—	0.11	—
13	江苏	红豆帘子布厂	2	2	2	0.3	0.3	1.2
14	江苏	无锡华力帘子布厂	0.8	0.8	0.8	—	—	—
15	江苏	连云港亿丰纺织材料公司	—	—	—	—	0.36	—
16	江苏	徐州高邦化纤公司	—	—	—	—	0.5	—
17	江苏	张家港工业用布厂	—	—	—	—	0.46	—
18	江苏	无锡新建帘帆布厂	—	—	—	—	0.5	0.9
19	江苏	无锡双益纺织公司	—	—	—	—	0.3	0.9
20	浙江	安吉鑫达化纤公司	—	—	—	—	0.5	—
21	安徽	安徽佳元工业布公司	—	—	—	1.8	1.8	1
22	河南	尉氏九龙橡塑公司	—	—	—	—	0.8	0.3
23	江苏	无锡惠丰化纤公司	—	—	—	—	—	0.7
24	江苏	张家港远程化纤公司	—	—	—	—	—	0.9
25	辽宁	鞍山轮胎厂	—	—	—	1	1	1
26	湖北	湖北鄂东帘子布厂	—	—	—	—	—	0.8
27	江苏	淮安锦纶化纤公司	—	—	—	—	—	1.5
		小计	7.6	8.2	8.2	9.7	14.39	17.7

2. 产品质量参差不齐, 价格战尤为激烈, 设备档次高、产品质量好的企业无法维持较好的销售价格, 债务累累, 举步艰难。

3. 按照国家制订的发展规划, 到 2010 年我国轮胎子午化率应超过 70%, 但从目前情况来看斜交轮胎在相当长时间内仍将是轮胎市场的重要组成部分。但锦纶帘子布价格的偏低、原料价格居高不下和无序竞争使行业中规模较小、管理水平较差的企业无利可图, 被淘汰出局将成为历史的必然。

### 3 锦纶 6 骨架材料在今后发展过程中的支撑条件

#### 3.1 增加出口势在必行

由于锦纶帘子布的产能在不断扩大, 使本来供大于求的帘子布市场形势更加严峻, 加大出口量是解决国内供需矛盾的有效途径, 但用国内市场的价格走向国际市场, 必然遭遇“反倾销”的红灯。2003 年 10 月 29 日, 印度对中国锦纶帘线进行了反倾销立案调查, 向我们敲响了警钟。

#### 3.2 加强企业管理, 减少生产成本

各帘子布厂家之间由于设备不同, 生产技术不同, 生产管理和经营政策不同, 因此生产成本有高有低, 在原料价格和成品布价格差价越来越小和质量接近的情况下, 企业生存、取胜的关键完全取决于生产成本。

#### 3.3 稳定优化二步法, 适度发展一步法

由于一步法生产的帘子布质量优于二步法, 一些有实力的企业逐步发展一步法生产能力。据统计, 2000 年一步法生产的尼龙 6 帘线占尼龙帘线生产总量的 24%, 到 2004 年已达到了 36%。适度发展一步法是今后必由之路。

我国属发展中国家, 受经济水平所限和国内公路状况较差的影响, 以锦纶帘子布为骨架的斜交轮胎将会在今后相当长的时间内大量使用。在我国西部大开发和加强基础设施建设等一系列拉动内需政策的促进下, 工业用斜交轮胎和农用轮胎将以较快速度增长。

#### 4 今后 5 年轮胎骨架材料的需求预测

2002 年汽车发展进入高峰期以后, 这种发展态势尚能持续若干年, 按保守估计, 近几年汽车产

量能保持 20% 的增长率。2005 年汽车产量将超过 500 万辆, 年均增长率为 17%, 达到早期设想的 2010 年目标, 保有量达到 3000 万辆。有人预测 2010 年汽车产量可能达到 1000 万辆。与之发展规模相对应的骨架材料必然得到较大的发展。

从我国的交通来看, 虽然道路建设加快, 但目前高速公路仅占公路总里程的 1.47%, 大部分仍为三级公路, 路面状况较差, 并且车辆普遍超载严重, 因而子午线轮胎的高速优势暂时难以实现, 而且特别容易受到损伤, 而斜交轮胎的耐磨性、抗冲击性能好, 尤其适用在这样的路面上行驶。

中国是个农业大国, 有大量的农用车辆, 总数已达 280 万台之多, 并且随着我国农村经济的持续发展, 西部大开发、南水北调工程的实施, 锦纶帘子布在工程轮胎、农业轮胎方面的用量还会增加。2005~2010 年, 锦纶 6 骨架材料的需求量仍会以 15%~18% 的幅度增长, 2010 年以后, 增长速度将会逐步减慢。

## 5 橡胶骨架材料的发展方向

### 5.1 加粗帘线和加密帘布的应用

近年来逐渐兴起的帘线加粗和帘子布加密, 使得对帘子布选择的余地更大了, 而且适应了胎体减薄的轮胎设计思想, 提高了骨架材料的利用效率。如无锡太极生产的 2200dtex/2 加粗聚酯帘子布。

(上接第 3 页)

2005 年 2 月 28 日, 德国朗盛公司在上海举行“朗盛在中国”新闻发布会, 其间宣布不久将与安徽铜陵信达化工有限公司和安徽铜峰电子签订合作协议, 联合组建铜峰盛达化学有限公司。新公司共投资 3900 万元, 铜峰电子以现金形式出资 1794 万元, 占新公司注册资本的 46%。铜陵信达化工有限公司可能以土地、厂房等作价作为新公司的投资。新公司生产防老剂 4020, 预计于 2006 年下半年投产, 计划建成国内最大的防老剂 4020 生产企业。虽然此次朗盛是作为小股东参股这家合资企业, 但朗盛此举为以后发展奠定了基础。

富莱克斯开发的清洁工艺生产 4-氨基二苯胺 1998 年曾获“美国绿色化学总统挑战奖”。

### 5.2 芳纶纤维的应用

已经应用于轮胎的芳纶纤维是一种很有发展前途的骨架材料, 它既有钢丝的强度, 又有纤维的柔性, 有无机纤维的物理性能和有机纤维的加工性能, 具有极好的耐热、耐腐蚀、耐疲劳性能和尺寸稳定性。尽管开发芳纶的初衷是用于航天领域, 但它已广泛应用于消费纺织品和工业用纺织品, 目前已在高级轮胎、高压软管、V 带、胶布、绳缆和密封垫等橡胶工业制品中得到良好的应用。

### 5.3 PEN 纤维的应用

PEN 纤维属聚酯类纤维, 与普通聚酯纤维相比, 强度提高 20%~25%, 模量高达 130%, 屈挠疲劳试验后帘线强力保持率提高 5%~10%, 玻璃化温度及熔化温度高, 耐热性好。目前只有意大利倍耐力公司用这种纤维的帘子布生产摩托车和赛车用高性能轮胎。

### 5.4 POK 纤维的应用

POK 纤维属聚甲酮纤维, 是一种超高强度、超高模量纤维, 其强度指数为 200(人造丝 100、聚酯 60、PEN100、芳纶 300), 模量指数为 250, 而且有极好的耐热性、收缩率低以及不需浸渍处理。据报道 POK 纤维将可能成为 21 世纪最有希望的轮胎帘线。POK 纤维的凝胶纺丝技术已经成熟, 但生产成本低, 荷兰 Acordis 公司目前正在研究熔法纺丝, 以降低其生产成本。

2004 年 5 月, 富莱克斯公司以涉嫌使用模仿其专利技术的圣奥化工公司的产品为由起诉韩国锦湖石油化学公司(KKPC), 结果因无充分事实依据于 2004 年 12 月份被韩国汉城一法院以判决败诉。最近富莱克斯公司又开始了 2000 万美元的专利权诉讼行动, 已经在美国地方初审法院提起诉讼, 以侵犯专利权起诉锦湖(Kumho)轮胎(美国)股份有限公司, 锦湖轮胎(韩国)股份有限公司, Sovereign 化学品公司, 韩国锦湖石化有限公司以及中国山东圣奥化工公司。诉讼中声称被告已经侵犯富莱克斯公司专利, 美国专利号为 5117063, 5453541, 5608111 和 6140538。此事引起国内橡胶行业广泛关注。

(未完待续)