

# 国内外丙纶短纤和无纺布业发展现状

金耀定

(上海石化股份公司实验厂)

介绍国内外丙纶工业及其应用领域的发展过程和现状,表明丙纶已经形成了其独特的市场领域,具有良好的发展前景;无纺布工业是丙纶的主要应用领域,无纺布业呈现高速增长趋势必将带动丙纶业的持续发展;国内丙纶及其无纺布的需求市场巨大,为丙纶工业的发展提供了广阔的前景。

关键词: 丙纶短纤 无纺布 发展现状

## 1 丙纶短纤的性能、用途和发展

丙纶具有比重轻、熔点低、强力高、不吸水、易老化等特性,可纺性和服用性能差,长期以来都把丙纶用作低档产品,生产粗旦纤维用作编织袋、地毯和工业用布等。

50年代,随着聚丙烯进入工业化生产,丙纶的许多特性也引起了世界化纤业的重新认识。丙纶纺丝过程简单,没有污染,性能独特,细旦纤维具有疏水性和芯吸作用,与人体皮肤接触无刺激的优点,与涤纶、锦纶、腈纶相比较,其生产工艺最短,生产技术最简单,能耗与原料消耗也最省。各种纤维消耗比较见表1。

表1 各种纤维消耗比较(t/t纤维)

项 目	丙纶	腈纶	涤纶	锦纶
水	50	210	270	200
石油	2.8	3.3	4.9	3.25
综合能耗, MJ · kg <sup>-1</sup>	67	223	249	168

60年代初期,国外开始了对丙纶的商业开发,其中以美国、日本、西欧为最先生产国和消费地区。70年代,无纺布工业开始发展,丙纶的特性得到了充分利用,用丙纶生产的无纺布在工业用布、过滤材料、土工布、农业用布、覆盖材料等领域得到了开发和使用,其中医用材料、卫生材料、一次性材料、儿童尿布和失禁垫等产品的大量需求,使丙纶短纤维得到了迅速发展。目前,美、日、西欧国家和地区已经经历了丙纶的产品开发、引入、发展、成熟过程,其发展历程对我国丙纶业的发展有一定的参考作用。

我国的丙纶生产起步较晚,但发展迅猛,从1978年到1995年丙纶短纤平均增长率达到30.3%。从产品用途来看,多数以粗旦纤维用作地毯、工业、装饰等耐久性材料,在一次性材料包括医用材料、卫生覆盖材料、过滤材料等方面的应用开始起步,有着很大的发展潜力。随着我国国民经济和石化工业的不断发展,丙纶工业及其应用领域将得到迅速发展。

收稿日期:1997-03-12

## 2 国外丙纶短纤和无纺织业的发展现状

美国、日本、西欧国家和地区是目前世界上最大的丙纶短纤生产地和消费地,通过几十年来的开发和运用,不仅取得了一系列的纺丝和无纺织生产工艺技术,而且在丙纶应用方面形成了比较完整的市场结构体系,了解他们的发展过程和市场特点有助于把握国内市场的发展方向。

1) 丙纶工业的崛起主要由于无纺织工

业的迅速发展,无纺织工业与传统纺织业相比较,工艺简单成本低,性能独特应用广,特别是石化工业的迅速发展,为无纺织业各种新型工艺的应用创造了条件,无纺织业已成为发达国家近年来发展最快的行业之一,并促进了丙纶业的高速增长,1995年世界丙纶产量达480万吨,已超出同年锦纶和腈纶的产量。

图1是美国、日本、西欧等国家和地区从70年代末至今无纺织及丙纶短纤的消费增长情况。表2为其消费增长率。

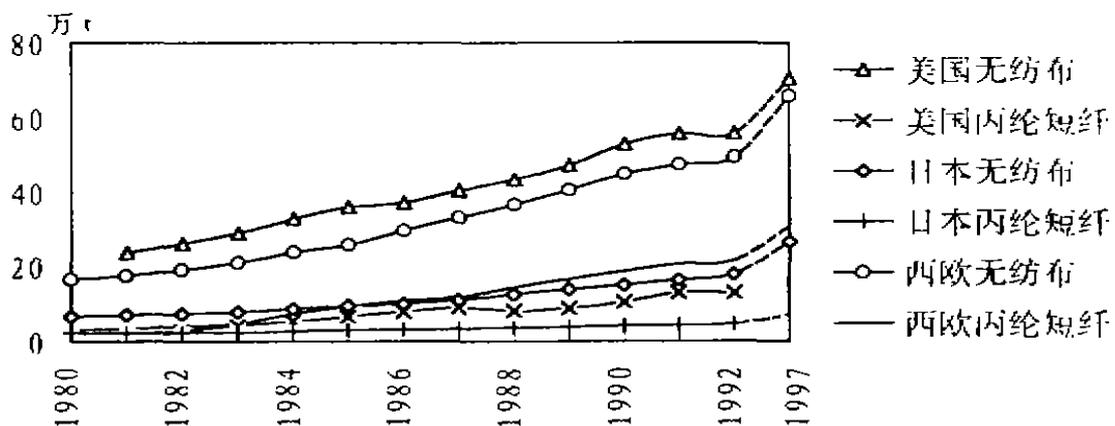


图1 无纺织及丙纶短纤的消费增长

表2 消费增长率情况(%)

年份	美国		日本		西欧	
	无纺织	丙纶短纤	无纺织	丙纶短纤	无纺织	丙纶短纤
1980~1985	11.3	40.4	7.2	5.5	9	24
1985~1990	8.3	11.7	9.7	6.4	12	15
1992~1997	4.8	6~7	8.3	8.8	6	7~8

2) 从无纺织生产工艺来看,主要分为热轧热风法、纺粘法和其他如铺网法、水刺法等。从发展来看,无纺织业是从热轧无纺布开始发展的,其占据了整个无纺织业产量的较大比重。

但从增长来看,显然热轧法无纺布呈低速增长,纺粘法呈高速增长,因此,热轧法工艺比重不断下降,纺粘法工艺比重不断上升,呈均衡状态趋势,这个变化过程对我们来说有很大的参考价值。表3列出了美国、日本、西欧近年来无纺织工艺的变化趋势。

表3 美国、日本、西欧无纺织工艺的变化(%)

年份	热轧热风法			纺粘法			其他		
	美国	日本	西欧	美国	日本	西欧	美国	日本	西欧
1981	50	70.1	54	34	21.7	32	16	9.2	14
1988	46	68.5	48	37	23.7	36.1	17	7.8	15.9
1992	40	61.3	42.7	43	29.5	42.7	17	9.2	14.6

3) 从无纺布用原料来看,主要有丙纶、涤纶、人造丝、乙纶、尼龙和棉花等。

从发展来看,无纺布业开始以涤纶和人造丝为主要原料,但经过一段时期的发展,丙纶成为了无纺布的最主要原料,以美国为例(见表4、5),丙纶在无纺布原料中所占的比

例从1981年的23.6%上升到1992年的51.8%,其中丙纶短纤从1981年的12%上升到1992年的40%,并保持继续增长趋势,而其他原料除了涤纶以外几乎没有增长,这一现象表明了丙纶在无纺布业中的性能优势和广阔发展前景。

表4 美国无纺布用原料变动情况(万t)

年份	丙纶	涤纶	人造丝	乙纶	尼龙	棉花	其他	合计
1981	5.6	8.1	5.7	1.36	1.27	1.59	0.09	23.71
1984	11.1	10.6	5.7	2.27	1.13	1.72	0.14	32.66
1987	16.7	11.8	5.6	2.72	1.22	2.04	0.14	40.22
1988	18.0	14.1	5.3	2.77	0.86	2.04	0.18	43.45
1989	19.9	15.4	5.3	2.81	1.32	2.27	0.18	47.18
1990	26.7	14.1	5.7	2.95	0.82	2.36	0.23	52.86
1991	29.5	14.2	4.9	2.9	1.22	2.54	0.36	55.62
1992	28.8	14.9	5.0	3.0	0.95	2.72	0.27	55.64
1997(预测)	38.3~39.7	19.1~20.0	5.0~5.4	3.2~3.4	1.09	2.72	0.27	69.88~72.58

表5 美国无纺布短纤原料变动情况(万t)

年份	丙纶	涤纶	人造丝	乙纶	尼龙	棉花	其他	合计
1981	1.95	6.76	5.67	0	0.14	1.59	0.09	16.2
1984	5.4	8.03	5.71	0	0.14	1.72	0.14	21.14
1987	9.0	9.25	5.62	0	0.09	2.04	0.14	26.14
1988	8.2	11.1	5.53	0	0.14	2.04	0.18	27.19
1989	8.85	12.3	5.31	0	0.14	2.27	0.18	29.05
1990	10.5	10.9	5.71	0	0.14	2.36	0.23	30.15
1991	13.1	10.8	4.94	0	0.14	2.54	0.36	31.88
1992	12.8	11.1	4.99	0	0.18	2.72	0.27	32.06

4) 从无纺布产品的最终用途来看,在美国市场上可分作一次性用材料和耐久性用材料,根据1992年资料来看,一次性用材料占56.8%,耐久性用材料占43.2%。一次性用材料中,卫生面料占46%(其中婴儿尿布占76.8%、妇女卫生巾占12.4%、成人失禁垫占10.8%),医用材料占29%,过滤材料占25%。

5) 从美国市场消费情况来看,卫生覆盖面料基本上使用以丙纶为主要原料的薄型无纺布,尿布和成人失禁垫产品趋向于更薄、更

轻,要求透湿性更好。尿布需求量经过了1988年至1992年间的高速增长后趋缓,而成人失禁垫、医用包扎材料呈继续增长趋势,另外,妇女卫生巾是卫生面料中首先发展的产品,在引入期4至5年有平均8.8%的增长率,产品普及后呈稳定增长,虽然美国育龄妇女呈负增长,但由于卫生巾被引入日常清洁用品,故也将保持1%~2%增长率。另外,过滤材料和农业用途的开发也将出现新的增长点。

以上是对国外丙纶短纤及无纺布业发展

过程的回顾,通过对美日西欧市场发展过程的分析,从中可以了解到:

1) 无纺布工业在 80 年代得到了 10% 以上的速度发展,随着无纺布业的高速发展,丙纶以其独特的性能成为了无纺布的优选原料,得到了充分发展,现已成为无纺布的主要原料。进入 90 年代,无纺布业增长速度在 6% 左右,丙纶短纤有 7% 以上增速,尽管市场发展已趋成熟,但由于用途的扩展,行业还具有一定的成长性。

2) 无纺布业工艺主要为热轧热风法和纺粘法,热轧法是用纤维来生产无纺布,纺粘法是用原料生产无纺布,由于纺粘法工艺比热轧法更简单,成本更低,故得到了较快的增长,无纺布工艺由原来以热轧法为主演变为目前两者呈均衡趋势。但热轧无纺布有其独到的性能,如:柔软性和渗水性等,宜作表面覆盖面料,是纺粘法产品无法替代的。

3) 无纺布产品用途非常广泛,主要可分作一次性材料和耐久性材料,一次性用比例大于耐久性用。热轧无纺布产品主要用于一次性用材料,产品主要为卫生覆盖面料(占 46%)、医用材料(占 29%)、过滤材料(占 25%)。卫生覆盖面料的主要产品是婴儿尿布、妇女卫生巾和失禁垫。由于卫生覆盖面料直接接触人体,丙纶是理想的材料,因此,丙纶短纤是目前热轧无纺布的主要原料,丙纶短纤在卫生覆盖材料中的用量占到在整个无纺布用途中的 50% 以上。

### 3 国内丙纶短纤和无纺布业的发展现状

1) 丙纶因其服用性差,在我国发展较晚,直到 80 年代后期随着无纺布业的兴起和石化工业的发展才有了迅速的发展。早期的丙纶主要用于生产地毯、喷胶棉和装饰面料等,产品档次不高,市场面不广。随着无纺布

业的发展,特别是薄型无纺布的大量需求,大量地用到了丙纶短纤,促进了丙纶短纤的高速发展。

2) 1994 年我国丙纶生产能力为 19.5 万 t(引进:9.23 万 t 国产:10.27 万 t),实际产量 15 万 t 左右,设备负荷率 76% 左右。国内现有 40 万 t 以上的无纺布生产能力,实际产量 15 万 t 左右,设备负荷率仅 40%~50% 表明了生产能力开发大于市场开发。丙纶工业的生产结构如表 6 所示。

3) 我国的无纺布生产分布在纺织、轻工、造纸、建材等不同行业,因此,缺乏详细的汇总资料。据 1991 年“中国纺织工业年鉴”介绍,1990 年我国无纺布产量为 8 万 t,约 6 亿多平方米,主要产品见表 7。

80 年代末,无纺布的主要原料为涤纶(50%),丙纶、粘胶棉、腈纶、维纶和锦纶各占 10%。

表 6 我国丙纶工业生产结构

分类	生产能力/万 t	比例,%
丙纶长丝	7	36
丙纶短纤	5.5	28.2
烟用丝	4.5	23
其他	2.5	12.8
合计	19.5	

表 7 1990、1994 年我国无纺布产品(万 t)

无纺布产品	1990 年	丙纶短纤用量	1994 年	丙纶短纤用量
粘合衬	0.8		1.5	
地毯	2	0.6	3.5	1
造纸毛毯	0.5	0.2	1	0.25
喷胶棉	1	0.3	1.8	0.5
卫生材料	0.5	0.4	1.5	1
合成革基布	2	0.2	3.5	0.3
土工布	0.5	0.1	0.5	0.15
其他	0.5	0.08	1.5	0.12

4) 1995 年国内无纺布生产工艺有化学

粘合法、针刺法、热轧粘合法、纺粘法、熔喷法和水刺法等,共有 870 条主要生产线,分布在 600~700 家生产厂,说明了目前无纺布生产厂规模小的特点,其生产工艺结构如表 8。

表 8 我国无纺布生产工艺结构(1995 年)

工 艺	生产线/条	产量/万 t
主要生产线	870	40
其中		
化学粘合法	500	13
针刺法	200	13
热轧粘合法	110	7
纺粘法	25	5.5
熔喷法	33	1.5
水刺法	3	0.2

丙纶短纤主要应用在化学粘合、针刺、热轧无纺布和少量纺纱生产中,其主要产品是喷胶棉、地毯和卫生材料用见表 6,从发展来看丙纶热轧无纺布用作卫生覆盖材料得到了迅速发展,丙纶短纤在卫生覆盖材料中的用量占到了在无纺布用途中的 30%以上,其发展趋势与国外丙纶短纤的应用相符合,同时也表明了丙纶短纤主要应用领域正在形成。

5) 我国丙纶业正处在发展初期,1989~1994 年间实现了 20%的增长速度,预计到 2000 年还将保持 12%以上的平均增长速度,总产量达到 25 万 t,其中丙纶短纤将达到 8 万 t 左右;丙纶短纤将应用于无纺布、地毯、填充料和纺纱领域,在无纺布用途中主要是热轧无纺布,预计为 4.5 万 t 左右,另外喷胶棉、过滤材料和各类基布将有 1 万 t 左右用量;丙纶短纤在地毯中主要用于针刺地毯,要求粗旦纤维,从发展来看地毯将主要发展丙纶 BCF,因此丙纶在针刺地毯中的用量将减缓,预计在 1 万 t 左右;填充料和纺纱用量将会有所增长,尤其是丙纶短纤的纺纱用途正在受到重视,纺织总会已经提出开发丙纶短纤纺纱的设计,一旦丙纶短纤的纺纱用途得

到突破,其用量将大幅增加,预计在 1.5 万 t 以上。

#### 4 热轧无纺布市场发展现状和展望

通过对国内外丙纶短纤和无纺布市场发展现状的回顾,可以了解到热轧无纺布是丙纶短纤的主要应用领域,卫生覆盖材料是热轧无纺布的主要应用领域,因此了解卫生覆盖材料的发展现状对判断丙纶短纤的市场发展意义重大。

从国外发展过程来看,卫生覆盖材料的主要产品是婴儿尿布、妇女卫生巾和成人失禁垫,发达国家卫生巾已普及,婴儿尿布普及率 80%以上。我国人口数量多,市场潜力巨大,目前妇女卫生巾市场覆盖率在 30%左右,婴儿尿布市场覆盖率在 1%左右,成人失禁垫市场基本空白,随着我国经济以 10%的速度增长,我国的生活水平将明显提高,卫生覆盖材料的需求将会大量增加。

1) 我国现有育龄妇女人口 3 亿(其中城镇 27.4%,农村 72.6%),1995 年卫生巾消费量 180 亿片,热轧无纺布用量约 1 万 t(180 亿片 $\times$ 0.6g/片),目前卫生巾消费分布差异大,城镇地区覆盖率在 70%以上(大城市高于中小城镇),而广大农村地区覆盖率在 10%以下,因此卫生巾市场的发展重点是提高农村地区的覆盖率。我国目前平均消费增长率在 8%左右,人口自然增长率 1.16%,预计到 2000 年,城镇地区覆盖率达到 85%以上,农村地区覆盖率达到 30%以上,则市场覆盖率为 45%左右,年增长率 8%以上,需用卫生巾 270 亿片,热轧无纺布 1.5 万 t。

2) 我国现有 1~3 岁婴儿约 1 亿左右,尿布市场刚刚起步,集中在大中城市,年消费量 15 亿片,热轧无纺布用量约 0.75 万 t(15 亿片 $\times$ 5g)。现在我国实行独生子女政策,城

市地区生活水平提高快,尿布市场将在城市地区率先发展。到2000年,如果城市地区覆盖率为10%,则年消费量达到30亿片,需用热轧无纺布1.5万t,年增长率15%。

3) 我国现有65岁以上老人2.5亿左右,老人护理用品随着生活水平提高得到改善,老人失禁垫开始引入市场,到2000年如果1%老人使用失禁垫,则年需求量约20亿片,热轧无纺布用量约1.6万t(20亿片×8g/片)。

热轧无纺布除了在卫生覆盖材料的应用外,还用于气液过滤材料、服装衬里、湿面巾、基布和一次性用材料等,用量在1万t左右,预计到2000年需求量达到2万t以上。

综合上述,我国目前热轧无纺布的用量

在3万t左右(其中卫生覆盖材料约1.75万t),到2000年用于卫生覆盖材料的热轧无纺布需求量将达到4.6万t左右,增长率20%以上,加上其他用途,热轧无纺布的总需求量将达到6.5万t以上,如果平均70%原料为丙纶短纤则需用4.5万t左右,约为丙纶短纤总需求的50%以上。

从长远来看,我国无纺布的人均消费量如果达到目前日本的消费水平,总需求量为177万t,丙纶短纤的总需求量为45万t,说明了市场有着巨大的潜力。

#### 参考文献

- 1 中国纺织手册,1994,45
- 2 王延春“九五”化纤生产技术发展和应用前景学术讨论会·论文集,172

## 《化工技术经济》简介

《化工技术经济》1983年创刊,由中石化国际咨询公司(化工部规划院)及化工技术经济和管理现代化专业委员会主办,双月刊,国内外公开发行(1996年荣获化工系统优秀信息成果一等奖)。

《化工技术经济》报道的主要内容:化学工业发展的有关方针政策,化工发展规划和发展战略研究,产业结构调整,国内外化工发展趋势,产品市场预测,化工建设项目经济评价,可行性研究理论和方法,管理现代化知识,企业转变经营机制的典型经验,国内外技术经济最新信息和学术研究成果等。

本刊辟有如下栏目:“综述专论”、“政策法规”、“结构调整”、“经济评价”、“管理现代化”、“节能与效益”、“对外之窗”、“建设项目规划评审动态”、“化工产品市场及趋势”、“中小企业论坛”、“信息荟萃”等。

本刊欢迎以上内容的稿件。

本刊每期订价6元,全年订费36元,全国各地邮局均可订阅。邮发刊号82—753。边远地区和通邮不便者,可直接向编辑部索取订单。漏订者可随时与编辑部联系补订。

联系地址:北京市和平里7区16楼219室《化工技术经济》编辑部

邮政编码:100013 传真:(010)64211003

电话:(010)64210672 64212961—2219