

6-10, 15

聚丙烯纤维原料, 织物, 开发

1995年第6期

国内外丙纶原料、纤维发展、产品开发 及问题与对策之讨论

王延春

(辽阳化学纤维二厂)

摘要: 本文详细的介绍了国内外丙纶原料聚丙烯的生产产量及进出口情况; 阐述了国内外丙纶纤维的发展; 对我国丙纶发展中存在的问题与对策作了详细的讨论, 最后提出丙纶作为纺织纤维材料, 它的未来发展趋势是向着高强、超细、多功能方向发展。

A

丙纶作为我国蓬勃而起的新兴化纤工业经 80 年代中期的高速发展阶段, 而后经历了“几度风雨几度春秋”。尤其在当前, 我国正面临着由计划经济向市场经济转轨的改革大潮, 经济形势瞬息万变, 丙纶工业如何迎接挑战, 闻风而起, 开拓发展, 是需要我们丙纶行业协会组织反复思考, 认真研究, 有所作为的实际课题, 同时也需要我们对丙纶的原料、市场有所了解和掌握, 对未来的产品开发有所勾画和构思。本文根据掌握的一些数据和资料对丙纶工业的原料、市场及产品开发做一阐述和介绍。

一、丙纶原料—聚丙烯的状况

1. 世界聚丙烯的简况

近几年聚丙烯产量由于市场牵动和石化工业的发展而增长迅速。1988 年世界聚丙烯产量已突破千吨大关; 1988~1992 年年平均增长速度为 7.5%, 1992 年世界聚丙烯产量为 1276 万 t, 其中美国 377 万 t, 欧洲 355 万 t, 亚洲 305 万 t。美国和西欧是世界聚丙烯最大生产基地。据 IRS 国际组织统计, 纤维级聚丙烯树脂占的比例也以美国、西欧较高。1992 年美国的比例为 34%, 西欧为 27%, 日本比例较小占 9%, 其中美国三分之一的纤维级聚丙烯用于生产扁丝, 其余长丝、短丝和

纺粘无纺布各占三分之一。

2. 我国聚丙烯简况

我国的聚丙烯生产, 随着石化工业几套聚乙烯大装置的投入, 也有较大发展, 但还远不能满足要求。目前我国聚丙烯的年生产总能力已达百万吨, 重点聚丙烯生产地及能力见表 1。

表 1

产 地	能力(万 t)	备 注
上海燕山	14	1990 年建成
北京燕山	8	
杨 子	14	
齐 鲁	8	1990 年建成
辽 阳	4	
兰 州	1	
盘 锦	4	1990 年建成
抚 顺	6	1990 年建成
大 庆	4	1990 年建成
濮 阳	4	1990 年建成
大 连	4	由炼油汽回收
岳 阳	1	由炼油汽回收
安 庆	2	由炼油汽回收
新 疆	2	新建
茂 名	14	新建

在表 1 所列的聚丙烯生产能力中, 我国的纤维级聚丙烯近年来由于我国科技人员的研究开发发展较快, 但也仅占十分之一左右。其中, 辽阳、燕山、金山、扬子、齐鲁、盘锦、抚顺等开发较好。国内纤维聚丙烯牌号见表 2。

表 2

公 司	牌 号	NI	强 度 (g/d)	伸 长 (%)	用 途
辽 阳	5004	2.5-4	5	25	单丝、扁丝、复丝
	5006	4-6.5	4.5	25	
	5014	2.5-4	5	20	
	5016	4-6	4.5	25	
	5026	4.6-6.5	4.5	25	
	5028	7-11	4.5	30	
	5028S	12-16			丙纶专用级
	70218				
	70226				
	71735				
北 京	3400	2-3.5	5	15	纤维 纤维 纤维 纤维、地毯丝、短丝 纤维、复丝、短纤 纤维 纤维、耐侯
	3401	4.5-6.5	5	15	
	3402	2-3.5	5	15	
	3600	5.5-8.5	5	15	
	3701	12-15	4.5	20	
	3704	10-13	4	20	
	3800	15			
	3902	18-25			
	扬 子	S400	2.5		
S600		6.5			
S700		13			
S800		14			
F401		3-5			
兰 化	X10	10-14			纤维
丹 阳		0.1-10			纤维
金 山	T305	3-5			纤维
	Y2600	20			
	Y3500	35			
盘 锦	F401	3-5			纤维
抚 顺	T30S	3-5			纤维
齐 鲁	T30S	3-5			纤维
洛 阳	F401	3-5			纤维
	S900	20			

3. 聚丙烯原料进出口情况

据《石油化学新报》报导,1993年中国总计进口聚丙烯为583171t,比1992年有减少,主要是香港转口的减少72%;相反地从韩国直接进口的数量增加87.4%,来自台湾的增加了3.5倍多(见表3)。

表 3

国家或地区	1992年产量 (t)	1993年产量 (t)	同上年比(%)
韩 国	99376	186247	187.4
日 本	77468	95171	122.9
美 国	143674	88071	61.6
香 港	168451	46942	27.9
台湾省	10226	45552	445.5
沙 特	50778	43838	86.3
加拿大	14639	12378	84.6
比利时	16254	10095	62.1
其 它	58378	54877	94.0
合 计	639244	583171	91.2

上表中纤维级聚丙烯约占十分之一,每吨价格为660美元。

1994年上半年共进口聚丙烯达35万t,其中纤维级聚丙烯3.53万t,我国历年出口较少量的聚丙烯均为塑料级。

二、丙纶纤维的生产状况

1. 国外丙纶发展简况

世界丙纶产量如果不含膜裂纤维烟用丝和纺粘、熔喷丙纶,在90年代初就已突破100万t(见表4),约占世界合纤比例的6%左右,1980~1990年丙纶的年平均增长速度为12%,约有50个国家和地区400多家企业生产丙纶。若包括膜裂纤维及纺粘、熔喷等,世界丙纶产量已接近300万t(见表5)。

表4

年限	实际产量(万t)	备注
1985	61	不包括膜裂纤维 烟用丝束、纺粘 及熔喷丙纶。
1986	70	
1987	86	
1988	90	
1989	95	
1991	100	

表5

地区(国别)	产量(万t)
西欧	100
美国	91
日本	10
中国	22.5
台湾省	8.7
巴西	7.8
加拿大	7
韩国	4.7
东欧	20
合计	271.7

在第三届北京国际化纤会议上,英国 Tecnon 有限公司以《本世纪末世界合成纤维市场的发展前景》为题,论述了涤纶、尼龙、腈纶和丙纶四大合纤的发展前景,其中1993年世界丙纶能力、产量和下游厂消费量见表6;2001年世界丙纶产量和消费量及1992~2002年平均增长率预测见表7。

表6

能力(万t)	产量(万t)	能力利用率(%)	消费量(万t)	消费率(%)
366.8	296.2	80.3	281.4	95

表7

2001年		年增长率(%)		
产量(万t)	消费(万t)	1992~1995	1995~2001	1992~2001
415.0	394.3	5.8	3.0	4.1

表6中丙纶产量的36%为短纤,23%为长丝及单丝,31%为薄膜纤维,8%为纺粘和熔喷丙纶。丙纶民用纤维品种的分布就美国来讲,以丙纶长丝较多,长短丝的比例约为2:1,1990年增长率短丝为6%,长丝则为

32%,西欧的长短丝比例则为30:70,短丝比例较大。

2. 我国丙纶的发展状况

我国丙纶虽然起步较晚,但发展迅猛,尤其1980~1990年平均年增长率达36.7%,"七五"期间生产能力超过10万t,大大高于我国合成纤维平均16%的增长速度,同时也大大高于世界丙纶平均12%的增长速度。表8为我国逐年的丙纶生产情况。

表8

(单位:万t)

年限	生产能力	丙纶产量	其中长丝
1985	2.43	2.27	1.47
1986	3.75	3.23	2.40
1987		3.11	2.18
1988		3.46	2.29
1989	9.01	5.29	3.84
1990	13.73	7.55	5.39
1991	18.35	10.8	6.48
1992		10.95	
1993		12.35	

3. 丙纶纤维的进出口状况

丙纶长丝无进出口情况。丙纶短纤维1992,1993年和1994年上半年状况见表9。

表9

年份	进 口		出 口	
	数量(万t)	金额(万美元)	数量(万t)	金额(万美元)
1992年	4505	586	31	7.4
1993年	4993	660	17	2.6
1994年上半年	1534.0	217.6	10	1.1

三、我国丙纶发展中的问题与对策

1. 问题

(1)引进技术急待消化吸收,备品、备件国产化已是燃眉之急。我国丙纶的研制生产是从60年代在涤纶传统设备上进行的,但发展缓慢。从80年代初期我国开始引进国外先进技术。至1990年已签合同的生产能力约10.5万t,其中长丝约4.2万t,短丝4万t,其它2.5万t。表10为我国引进丙纶成套设备的统计表。

表 10

(单位:台、线)

公 司	长 丝			短 丝		纺粘无 纺 布	烟 用 丝 束	工业丝	合 计
	BCF	FDY	POY	矩形	环形				
NEUMAG	11	1	4	4	0	0	0	0	20
PLANTEK	12	0	0	0	7	0	2	0	21
FILTECO	4	3	0	0	0	0	6	0	13
BARNAG	0	2	2	2	0	0	0	0	6
AUTOMATIK	0	0	0	3	0	0	0	0	3
SCAM	5	2	0	0	0	0	0	0	7
MODERNE	0	1	0	0	4	0	2	0	7
HILIS	0	2	0	0	0	0	0	0	2
S. T. P.	2	0	0	0	0	0	0	0	2
N. W. E.	0	0	0	0	0	2	0	0	2
MACKIE	0	0	0	1	0	0	0	0	1
BOULIGNY	0	1	0	0	0	0	0	0	1
REIFENHAVSER	0	0	0	0	0	1	0	1	1
RIETER	1	0	0	0	0	0	0	0	1
FIRE	0	0	0	0	1	0	0	1	2
合 计	35	12	6	10	12	3	10	1	89

从表 10 可知,我国丙纶生产设备来源数量多,规模小,分散面大,购买设备要花大量外汇,每年还要购一定量的备品、备件,如不能尽快进行消化吸收,形成自己的丙纶设备系列和配套备件,势必还要花大量外汇以及重复引进。

(2)丙纶应用领域尚待开拓。近年来,虽然我国的丙纶生产规模有所扩展,但其产品应用领域窄,局限性大,许多长、短丝设备引进的基点大都放在搞地毯上或产业上一些过滤或建工材料,大路货居多,品种单一。丙纶的应用领域是多元性的。对于改性丙纶和功能性丙纶纤维近几年国外新产品层出不穷。而目前我国很多丙纶新品种尚在起步阶段,丙纶工业丝、丙纶服用丝工艺尚不成熟,在后序加工方面更远远没有跟上来,急需促进和宏观协调。

(3)我国的丙纶原料数量以及质量、品种上还供不应求,价格突涨,丙纶厂难以苦撑。我国丙纶生产的能力近 10 年在争先引进的情况下超速增长,从而使得没有发展上来的丙纶原料工业难以应付,造成大家争吃原料,炒高物价,生产能力过剩,开工率不足。1989 年我国丙纶生产能力为 12.5 万 t,产量却为

5.29 万 t,开工率 44%,不到一半。1991 年我国丙纶的生产能力 18.3 万 t,实际产量 10.8 万 t,开工率也仅是 60%。原料与生产,产品与市场互不适应。聚丙烯价格暴涨无常,丙纶生产厂拼血本苦苦支撑。引进的二十几条纺粘无纺布和前几年一拥而起的几十套烟用丝束生产线因原料价高,产品价低或因资金不能回笼,有些厂只好关停并转。而且高熔融指数原料、食品级烟用丙纶原料及多功能聚丙烯原料尚处开发生产或空白阶段。要赶上世界先进水平将需很大努力。

(4)丙纶加工辅助原料纺丝油剂、色母粒等应同步发展。丙纶加工中辅助原材料纺丝油剂,尤其是热轧无纺布细旦短丝的油剂,国内产品性能尚有差距;原液着色的丙纶色母粒国内虽陆续引进几条生产线,但关键原料色粉仍卡在外国人手里,成本日益增高。

(5)丙纶产品的质量指标与测试方法也有了新概念,尚需完善和统一。

2. 对策

当前我国丙纶工业面临着一系列实际问题,需要丙纶各企业紧密携手,投入真诚,形成合力去认真解决这些发展中的问题,并根据社会主义市场经济发展规律和宏观调控政

策,向国家经济部门提出反映和建议,使之丙纶发展纳入正常轨道。

(1)加紧消化吸收已引进的生产技术,杜绝盲目的重复引进。要利用丙纶行业协会的优势,组织力量开发、研讨适合生产发展的工艺软件和高新技术,对硬件测绘加工,对现有传统纺工艺设备也要留有适当位置,加以创新和提高。在消化吸收国外先进技术基础上逐步形成我国自己的技术专利,同时重视配套技术的开发。主要有以下几点:

①在引进设备备品、备件供应的国产化方面,建议合理科学的筹建和划分几个备件中心;

②主要原材料 PP 以及颜料、色母粒、油剂、阻燃剂、抗静电剂等辅助材料的国产化,建立横向联系定向试用试产;

③完善测试手段,如纤维各种特殊性能的测定。

(2)研究开发丙纶新产品,重视产品规格与后加工市场的衔接。可采取不同专业结合一条龙的开发形式,也可采用合资联营的形式,让生产、开发、经营有机的结合在一起,以便在市场竞争中立于不败之地。

(3)加紧国内纤维级聚丙烯产品的系列化并开发生产改性、高熔融指数、窄分子量分布、适合细旦丝及多种产品的聚丙烯原料。目前我国陆续引进的几套大乙烯工程,立意要高,必须把聚丙烯的生产开发综合考虑进去,促进丙纶工业的发展。

(4)以行业协会的组织名义向纺织总会、向国家经济管理部门建议,发挥宏观调控手段,建立合理的、科学的符合市场经济规律的、与国际大环境可以相应接轨的原料价格体系,并根据聚丙烯原料、色母粒原料、加工制造成本具体情况,在企业之间按经济规律协调产品价格,形成行业集团的合力优势,使我国的丙纶工业在国民经济发展中占有一席之地。

四、丙纶的新产品开发及发展

据专家预测,我国 2000 年的化纤产量将达到 300 万 t,其中丙纶由于在产业、装饰业、服用等各领域的开拓可增长到 25 万 t,平均增长率为 12%,仍是化学纤维中发展最快的品种,而且会在丙纶产品应用上突破我国目前偏重装饰的结构,服用和产业的比重将有较大提高,新产品会是百花斗艳。丙纶作为纺织纤维材料,它的未来发展趋势是向高强、超细、多功能方向发展。

1. 高强

国外已研制成功分子量超 40 万,等规度大于 99% 的丙纶树脂,产品可用于集装箱、包装带、降落伞带、消防水带等,从理论上计算强度可达 88cN/dtex。据估计,利用高强丙纶制作轻便的防弹服装将为期不远。一种新型材料应运而生或取代某种材料,要有技术、社会需求、经济效益、传统习惯、适应时间等问题。前一时期我国的十几条高强丝和二十几条纺丝直接成布的丙纶项目虽遇到较大困难,但已出现生机。上虞、朝阳、高密等厂的较高强工业丝已出现较好势头,只是由于目前原料价格的不合理因素和缺乏宏观调控综合配套而有所抑制。

2. 超细

细旦 PP 是近年世界开发热点,据介绍,当 PP 单丝纤度小于 2dtex 时,就具有手感柔软、导汗性强、静电积蓄低等特点。过去 PP 对衣着领域渗透很有限,当今人类衣着的御寒功能已不再是唯一要求,讲究舒适性能是发展的未来趋向。而服用舒适性主要指透湿性、导湿性和保暖性等,这些恰恰是丙纶所具有的独特优势。国外参赛运动员服,尤其是泳装以及军需内衣大致均借助 PP 的优异特性。意大利 Delebio 公司是专一生产 PP 服用细旦长丝厂,有 77dtex 长丝和 BCF 几十个品种和 dpf2dtex 的内衣运动服。美国 Fiber Technology 和捷克 SVIT 有两步法长丝或弹力丝,单纤在 1.5~2.5 之间。1990 年人造纤维年鉴资料表明,西欧有两家(下转 15 页)

表3 (种纺)

织 物 名 称	组 成		单 位 重 (g/m ²)	通过的阻燃标准
	材 料	比 例 (%)		
衣 料	腈氯纶	60	109	本公司
	棉	40		
睡 衣	腈氯纶	30	154	A-03043
	棉	70		
睡 衣	腈氯纶	50	107	A-03044
	棉	50		
睡 衣	腈氯纶	50	145	A-02043
	棉	50		

3 列出了英国考托磁公司和日本钟纺公司开发的腈氯纶混纺织物。

腈氯纶在军事上还有许多应用。英国1984年投产的MK-III型军服,其外层的纬纱就是腈氯纶纤维纺制的。英军使用的伪装服和防寒服的外层,也是用腈氯纶作纬纱而纺制的。美国海军装备了腈氯纶纤维织成的

毛衣。目前国外已用腈氯纶同羊毛或腈纶混纺,制做成套装、便服、茄克和女裙;用聚酰胺和腈氯纶混纺制做运动衫和儿童睡衣;

(上接10页)制造出单纤1d左右的PP短纤。中国纺大和科学院已分别研制出0.9d和0.28d的超细纤维。随着人民衣着水平的提高,追求服装轻便、舒适、保暖已成时尚。丙纶以其服用舒适性,再配以超细纤维度织成织物会成为PP发展的重要方向。

3. 多功能

世界上一些发达国家发展的已不再是普通丙纶,而是利用廉价聚丙烯资源及特性,开发高附加值产品。如各国竞相开发的丙纶中空纤维人工肺;用于气体分离、液体分离的过滤材料;利用丙纶拒水性、油对丙纶亲和力大、比水轻,从而实现油水分离。另一方面在丙纶功能性纤维的开发上,我国丙纶战线广大技术人员已做了不少工作。目前开发和正在开发的品种分别有(1)阻燃丙纶;(2)抗静电丙纶;(3)乙丙复合纤维;(4)可染丙纶;(5)硅化丙纶;(6)高吸湿丙纶;(7)红外丙纶。其

用棉花和腈氯纶混纺做针织衬衣和儿童睡衣;还用大量腈氯纶纤维生产毛毯、壁毡、旅行毯、窗帘、床上用品、椅子罩、交通工具座位罩、汽车安全带、地毯、坐垫、枕头和鸭绒被的填充絮、血浆过滤材料、儿童玩具、扬声器的格栅、消音纤维网、空气过滤器、耐化学品的绳索、带子、化工管道绝垫层外的风雨保护层、涂漆的罗拉和轻便的夏帽等。

据以上所述,现在应稳定腈氯纶纤维在绒毛织物和假发方面的应用,并迅速提高产品质量,积极地开发纯纺和混纺的阻燃物,使它发挥出应有的作用,推动新兴的阻燃物工业的发展。

参考资料

1. JIN-SHY TSAI Journal Material Science Letters, 1992,11,953-955
2. Kobashi, USP 4,036,803;
3. Edward, B, Jones, USP, 3,748,302;
4. 王刚,《辽宁化工》,1994,4,33-37。

中前两种差别化纤维 江、浙、辽宁早已研制出,它对于丙纶装饰产品用于微机房、饭店、汽车、飞机内装饰开辟了条件。乙丙复合的纤维及共混纤维,使其降低熔点,为热轧无纺布生产提供了理想的原料。目前上海已有技术专利和设备,浙江厂家也已采用,但比之国外ES纤维性能仍有差距。可染丙纶将解决丙纶应用的最大难点。对此,岳阳、北京及有关科研院校实验研制有所成功。高吸湿丙纶由辽阳和大连协作开发也有了突破。硅化丙纶,广东、辽阳正进行国产化的研制,为生产拒水的装饰密封材料拓展了前景。红外丙纶在天津、吉林、辽宁进行研制,并准备应用于保健服装内衣上去。此外,丙纶的中空、细旦、三维卷曲各类差别化纤维的研制普遍受到重视和开发。因此说,在全行业通力协作和共同努力之下,丙纶工业的发展必将谱写出新的篇章。