

**编者按：**“十一五”已经尘埃落定，“十二五”业已抛锚起航。“十一五”期间的中国化纤行业经历了如火如荼的发展，虽然期间受到全球金融危机等诸多不利因素的影响，但仍保持10%以上的年增长率，一批优秀企业脱颖而出。在以技术装备为主体的自主创新的带动下，新产品开发和品牌建设能力进一步增强，节能减排成效显著，劳动生产率和国际竞争力大幅增强，有效支撑了产业结构调整 and 升级，为行业由大变强奠定了坚实的基础。“纺织要发展，化纤需先行”，“十二五”是我国从纺织大国向纺织强国转变的关键时期，而对于处于纺织产业链上游的化纤行业来说则尤为紧迫。因此，今后5年，如何突破瓶颈，提升自身的综合竞争实力和盈利水平，加大国际话语权的权重，实现从国际先进向国际领先的过渡，并进而带动整个纺织产业链的优化和升级将是中国化纤企业共同的课题。

Editor's notes: The 11<sup>th</sup> Five-Year Plan (FYP) Period of China has dropped the curtain in the year end of 2010 with the 12<sup>th</sup> FYP commencing on its voyage. China chemical fiber industry has experienced booming development during the 11<sup>th</sup> FYP and maintained over ten percent of annualized growth against varieties of adversities such as the global economic meltdown during this period. Activated by the striding homeborn innovation of equipment manufacturing industry, the competitive edge of new product R&D and the brand nurturing capability of China chemical fiber sector have been sharpened; energy-saving and emission-reduction have witnessed noticeable results; both productivity and international competitiveness of China chemical fiber industry have been reinforced substantially which effectively shored up the structural adjustment route for China textile industry as a whole and laid solid foundation for the whole industry to get more competent. Chemical fiber pioneers the way should textile industry aspires to further its development. The 12<sup>th</sup> FYP serves as a pivotal period to help China transform from a country with nothing but large textiles output to a country that leads the whole global textile industry in comprehensive ways. Chemical fiber industry, as the upper stream industry of textile supply chain, shoulders immerse responsibility. It is therefore of great importance for chemical fiber industry to consider how to break the bottleneck and enhance the holistic industrial performance, whether in competitiveness or earning capability and foster its international discourse power, so as to stimulate the optimization and upgrade of the whole textile supply chain.

## 转型升级时期中国化纤行业发展的新特点（一）

——“十一五”中国优秀化纤企业巡礼

### New Features of China Chemical Fiber Industry in Transformation and Upgrade Period (I)

— An Overview of Some Leading Chemical Fiber Enterprises in China

文 | 王玉萍 张远东 赵永霞

#### 跨越“十一五”

我国是世界最大的化纤生产国，作为纺织工业的基础产业，化学纤维已占纺织纤维加工总量的近2/3，化纤工业的发展直接影响着我国纺织工业发展的整体水平和竞争能力。进入21世纪以来，特别是“十一五”期间，我国化纤工业持续快速发展，提前完成了“十一五”发展规划的主要目标，有效地保证了纺织工业发展的需求，推动了纺织工业和其他相关产业的快速发展。截至2010年底，我国化纤总产量已达3 089.7万t，约为2000年的4.45倍。

在“十五”期间结构调整的基础上，我国化纤工业在“十一五”期间进一步加大调整力度，产业集中度、资本机

构、产品结构进一步优化，成效十分明显，突出表现为：“三个集中”，即产能向大企业集中、向民营企业集中、向市场中；发展先进生产力，淘汰落后产能；产品结构调整取得明显成效。从跟踪发展到创新发展所形成的规模优势、差异化优势、节能减排的效果，给行业带来实实在在的经济效益的同时，从技术上提升了行业整体竞争力。

在重大技术装备项目的带动下，我国化纤行业技术进步成效显著。“十一五”期间，我国化纤行业共取得21项重大技术进步成果，其中包括荣获国家科技进步一等奖的4.5万t/a粘胶短纤维工程系统集成技术、30万~40万t/a聚酯成套技术与装备、年产60万t及以上新型PTA成套国产化技术与装备、高性能纤维（包括T-300级碳纤维、超高分子量聚乙烯纤维、芳纶1313、PPS纤维等）产业化研发等。

作者简介：王玉萍，女，1963年生，高级工程师。

作者单位：王玉萍、张远东，中国化纤工业协会；赵永霞，中国纺织信息中心。



## 1 技术装备国产化成效显著

科技进步为我国化纤工业的快速发展提供了强大推动力,先进实用、大型化、系列化的国产化装备为“十一五”期间我国化纤工业的发展和竞争力提升奠定了坚实基础。

近 10 年来,我国在 PTA、聚酯及直纺涤纶长短纤、粘胶、锦纶、氨纶、腈纶等大型国产化工程技术及装备方面均取得了重大突破。聚酯涤纶工业在大容量、高起点、低成本为特色的工程技术及成套装备国产化基础上,继续向超大型化、柔性化、精密化、节能减排、直纺新一代聚酯新技术方向发展,大型国产化 PTA 成套技术与装备的集成创新,新一代氨纶成套技术的研发成功,4.5 万 t 粘胶短纤工程系统集成技术的应用以及化纤企业自身研发能力、技术水平、管理水平等综合素质的提高,为我国化纤行业提升优质产能、提高综合竞争力打下了坚实的基础。

整体来看,我国化纤工业技术装备约 57% 达到国际先进水平,突出表现为单线产能迅速增加,单位投资、综合能耗明显降低,单位产品加工费用大幅度减少(表 1)。

表 1 “十一五”期间中国化纤行业各主要品种最大单线产能、单位投资、单位能耗及单位加工费用变化

	“十五”期末		“十一五”期末		
	装置规模 (万 t/a)	装置规模 (万 t/a)	单位投资额 与“十五” 末比减少 (%)	单位综合 能耗与 “十五”末 比减少 (%)	单位加工 费用与 “十五”末 比减少 (%)
聚酯	20	40	15.4	4	20 ~ 23
粘胶短纤	3	6	30.8	12	3
锦纶	3	7	41.4	4	35
氨纶	0.1	0.35	29 ~ 33	36	38 ~ 40

在工程装备方面,我国已具备主要化纤品种技术开发、工程开发、成套装备的集成创新能力,大型装置的总体水平具有较强的竞争力,充分体现出低成本、低能耗的优势,在发展中国家中具有较强的竞争力,工程技术出口已有相当的规模。

其中,聚酯聚合工程技术与装备的研发应用与推广,已达到或接近国际水平,全面实现国产化,这也是我国化纤产能大幅增加的主要推动力之一。国产化聚酯装置大幅降低了建设投资成本(万吨产能成本为 1 000 万 ~ 1500 万元),同时又迫使外商降低引进装置的价格。从基础理论研究到工艺设计,关键设备的研发制造,都已具有自主知识产权。对大型聚酯装置酯化、缩聚反应过程和不同结构的酯化反应器、缩聚反应器的工艺原理和设备结构进行了系统研究,为聚酯工业反应器的设计、操作优化和控制提供了系统的基础数据和工程数据;突破了高分子聚合工程中传热均质技术瓶颈和加工制造难题,带来了一系列的工艺技术、装备、控制技术的跟进。目前,以大容量、高起点、低成本为特色的国产化聚酯工程与技术(已达到 1 000 ~ 1 200 t/d),流程有三釜、四釜和五釜,单线年产能已发展至 40 万 t 以上,正向 50 万 t 迈进。

涤纶短纤、长丝成套国产化工程技术及设备的研发和应用取得了重大成果。熔体直纺长丝的大容量、多头纺、高精度的牵伸热辊,大卷装、多头、高效、高速全自动换筒卷绕头的应用,以及单线规模的大型化等都为化纤企业带来了明显的经济效益,特别是为长丝产品向高档化、差别化发展打下了坚实的基础。

粘胶长丝方面,连续纺丝技术获得突破,使单线产能达到 4.5 万 ~ 5 万 t/a; 年产 4.5 万吨国产化粘胶短纤维生产工艺与装备的成功以及迅速推广, 高温模量短纤等品种的开发与生产, 使粘胶纤维生产技术上了一个新的台阶。由于解决了大容量黄化机的低温控制、温度均匀性控制、搅拌均匀、停留时间一致、反应完全以及关键设备制造中的防爆设备的加工制造、驱动、密封等问题, 粘胶纤维生产中的关键设备黄化机由最初年产 5 000 t 的生产装置采用的 660 kg/批、体积 9.4 m<sup>3</sup>、有效容积 7.2 m<sup>3</sup> 的设备发展到采用体积为 26 ~ 33 m<sup>3</sup> 的大型黄化机。目前, 我国粘胶生产一般使用多台体积为 26 ~ 33 m<sup>3</sup> 或以上的黄化设备, 实现了粘胶纤维生产

装置的大型化突破。

聚酰胺聚合装置突破了大容量生产装置的传热、传质等技术难题, 关键设备 VK 管直径可达 2.6 m 以上, 单线产能突破 200 t/d, 大幅提高了锦纶装置的产能和产品质量, 使国产锦纶在一些场合可替代进口产品。

氨纶方面, 以连续聚合、高速纺丝、环保容积为代表的二代氨纶生产技术及装备, 不仅大大提升了原有装置在效率、产品质量、安全环保、生产过程的稳定性、综合能耗等方面的性能, 在产品质量的稳定性、重要工艺配方的调整、新产品开发、原液着色技术的开发应用等中也取得突破。另外, 氨纶在经编机上的使用问题得到了解决。

## 企业实例

### • 中国纺织工业设计院

近年来, 中国纺织工业设计院主导实施了国产化聚酯装置的大型化、系列化及柔性化开发, 其设计的装置具有直接纺、低投入、低成本的突出优势。该院设计、承包并建成投产了 90 多套大型系列化 (包括 6、10、12、15、18、20、30、40 万 t/a) 四釜、五釜流程聚酯装置, 年总产能超过 1 800 万 t, 占近年来我国新增聚酯产能的约 80%。如与当初成套引进装置的万吨产能投资 1.0 亿元相比, 近年来中国纺织工业设计院承担的国产化聚酯装置产能以 1 800 万 t 计, 可节约建设投资 1 500 亿元以上。

其中, 该院申报的“百万吨级 PTA 装置工艺技术及成套装备研发项目”是国内首套采用自主技术和国产化成套装备建设的 PTA 装置, 其顺利投产, 打破了国外技术垄断, 结束了我国长期完全依赖引进技术和设备建设 PTA 装置的历史, 对我国 PTA 工业的发展具有里程碑式的意义。与相同规模的国外引进装置相比, 该装置可节约投资 13 亿 ~ 18 亿元, 经济效益显著。

### • 中国纺织科学研究院

经过多年的发展, 中国纺织科学研究院已在纤维材料制造技术及相关装备和工程化技术开发等领域形成了较强的综合优势。“十一五”期间, 该院牵头完成了“低温短流程塔式聚酯成套技术”、“涤纶、锦纶、丙纶纺丝成套技术”等项目, 这些新技术、新工艺装置由于生产流程缩短、

基建费用减少, 使得大型化纤企业万吨单位投资从“八五”、“九五”期间的 8 500 万元下降到 1 300 万元, 单位投资下降了 85%, 为化纤产业的改造升级提供了重要支撑。

该院下属企业北京中丽制机工程技术有限公司开发的一步法异收缩 PET 混纤复合纺设备通过一步法纺丝、卷绕, 在同一台设备上将喷出的丝分为 FDY 路线和 POY 路线, 再通过网络装置混纤, 形成 FDY+POY 的异收缩混纤复合丝, 然后将混纤为一束的复合丝卷绕成 1 个丝筒, 实现了最优的性价比。相比传统的二步法加工“异收缩混纤复合丝”, 该工序生产效率大大提高, 原料消耗和能耗降低, 丝束均匀性优良, 设备和公用工程投资均有所降低。

### • 北京三联虹普新合纤技术服务股份有限公司

北京三联虹普新合纤技术服务股份有限公司一直致力于锦纶工业的创新与发展, 由其主导的单线日产 200 t 锦纶 6 聚合工程技术及装备国产化项目是国内单线生产能力最大的锦纶 6 聚合项目, 采用大容量连续聚合、水下铸带切粒、连续高效萃取、连续氮气干燥工艺路线, 通过改性剂的性能及配比研究, 大大改善了切片的可纺性及染色性。该装置国产化率达 90% 以上, 先进的设备设计手段及制造质量保证了大量高性能切片生产的要求。同时, 项目采用己内酰胺全回用技术、蒸汽循环利用等手段, 降低能耗、减少污染物排放, 效果明显。

## 2 产品功能性、差别化水平大幅提升

行业的技术进步还表现为产品差别化水平的大幅提升。

“十一五”期间，我国化纤工业加快行业结构调整和产业升级，推进产业由“数量型”向“技术品种效益型”战略转移；着力增强自主创新能力，大力发展高新技术纤维、可再生原料资源以及高性能差别化、功能性纤维，拓展应用领域。

目前我国绝大部分化纤常规产品质量已接近或达到国际水平，除部分品种的功能性、差别化、高附加值产品外，

我国化纤产品已能够满足国内纺织品服装的使用要求。化纤技术装备水平的提升推动了化纤产品的创新。2000年以来，我国化纤产品结构逐步改善，差别化率明显提升，功能性、差别化产品比例大幅增加，产品质量档次明显提升，特别是“十一五”期间，纤维差别化率、产品附加值提升较快。2010年我国化纤行业的平均差别化率已达43%以上，比2005年提高了12个百分点，预计“十二五”期间将达到60%以上。

### 企业实例

“十一五”期间，许多化纤企业在加快技术进步，提升自主研发能力等方面取得了良好成绩。

#### • 唐山三友集团兴达化纤有限公司

唐山三友集团兴达化纤有限公司先后成功开发了具有高科技含量的十几种纤维素纤维新产品(包括医疗卫材用洁净高白度粘胶短纤维、竹浆纤维、医疗纺织用阻燃纤维、非织造布用阻燃纤维、珍珠负离子纤维、银系抗菌粘胶纤维、竹炭粘胶短纤维、椰壳炭粘胶短纤维、天年素粘胶纤维、高白细旦粘胶短纤维等)，获得国家授权的产品发明专利6项，形成了粘胶短纤维系列化、差别化开发的良性开发机制。

#### • 宜宾丝丽雅集团有限公司

宜宾丝丽雅集团有限公司开发了蚕蛹蛋白纤维，这是一种新颖、创新、性能优良的纺织新材料。该产品综合利用了高分子改性、化纤纺丝和生物工程技术，将蚕蛹特有的生产工艺配制成纺丝浆，再同粘胶原液按比例共混纺丝，在特定条件下形成了具有稳定皮芯层结构的蛋白纤维，具有舒适柔软、染色鲜艳、悬垂性好等优良的服用性能，且对人体具有一定的保健功能。

#### • 江阴市华宏化纤有限公司

江阴市华宏化纤有限公司利用其专利技术——超有光高强缝纫线用纤维的生产方法，通过外添加二甘醇、改良骤冷装置、改造环吹空调装置、采用高粘高温纺丝技术等手段克服了常规大有光纤维生产过程需添加800~1200mg/kg的硫酸钡或二氧化钛等无机添加剂的缺陷，可生产出断裂强度超过6.3cN/dtex且不含任何无机添加剂的高强超有光涤纶短纤，满足了用户生产高档次高速缝纫线的要求。

此外，该公司利用“高强中伸型无纺布专用涤纶短纤维的生产方法”，通过外添加增塑剂及采用高粘缓冷纺丝、高温松弛热定形技术克服了提高强度与提高伸长、降低热收缩互为矛盾的工艺难题，生产出了断裂强度超过5.3cN/dtex、断裂伸长率大于33%、180℃干热收缩率小于4%的高强中伸型非织造布专用涤纶短纤维，满足了用户生产高质量油毡基布等特殊产品的要求。

#### • 裕鑫集团有限公司

裕鑫集团有限公司一直专注于银系功能性细旦锦纶弹力丝的研发，通过采用共混法，将多孔纳米银系粉体以母粒形式混入锦纶纺丝过程中生产锦纶功能性纤维，所制成的细旦锦纶弹力丝可有效阻止微生物在织物上繁殖生长，具有自洁、抗菌防臭的功能，且织物经洗涤、表面磨损、自然光线照射、风化等作用后，其抗菌效果几乎不受影响，因此在针织内衣、袜子、医用纺织品等领域具有广阔的应用前景。

#### • 广东新会美达锦纶股份有限公司

广东新会美达锦纶股份有限公司积极致力于各种聚酰胺及其纤维新产品的研究，成功开发出了细旦纺丝专用料、高性能全消光锦纶6切片，耐久性抗菌、抗静电聚酰胺母粒，耐热抗氧化切片，增强增韧、阻燃等高附加值工程塑料、薄膜等非纤用切片基料。其中，锦纶6超细旦纤维切片产业化关键技术项目承担了广东省2007年粤港关键领域重点突破项目；高性能全消光切片通过了2008年的省级科技成果鉴定，并大量应用到全消光锦纶的生产上，取得了良好的经济效益。耐久性抗菌聚酰胺母粒和耐久性抗静电聚酰胺母粒的研制成功，有效地推动了相关纤维产品的进一步开发。 **CTL**

(未完待续)



ITMA 2011  
www.itma.com

9月22-29日  
西班牙巴塞罗纳展览中心  
欢迎莅临  
4号馆,C121展台

# 一站式环保创新 One-stop GREEN Innovation

## 染厂设备之首选

## The First Choice For Your Dyehouse

### THEN-AIRFLOW® 高温气流染色机 SYNERGY G2



增加每管载量  
Increased loads



缩短工艺时间  
Process time reduction



节水、节能、降成本  
Lower water and energy costs



更低染色浴比  
Shorter liquor ratio



准确的重现性  
Exact reproducibility



适合多种织物  
Immense fabric range



特恩机械有限公司  
THEN Maschinen (HK) Limited

香港青衣长达路22-28号8楼  
8/F, 22-28 Cheung Tai Road  
Tsing Yi, Hong Kong

电话 Tel: (852) 2495 3971  
传真 Fax: (852) 2495 3972  
电邮 Email: info@then-hk.com

FONG'S EUROPE GMBH  
Milchgrundstrasse 32,  
74523 Schwäbisch Hall,  
Germany

电话 Tel: (49) 791 403 0  
传真 Fax: (49) 791 403 166  
电邮 Email: info@fongs.eu  
网页 Website: www.fongs.eu

中国总代理：立信染整机械有限公司  
The Sole Agent in China: Fong's National Engineering Co., Ltd.

常州 Changzhou 电话 Tel: (86) 519 8813 9229 / (86) 519 8813 9339  
石狮 Shishi 电话 Tel: (86) 595 8861 7081 / (86) 595 8861 7083  
南通 Nantong 电话 Tel: (86) 513 8515 0086 / (86) 513 8515 0087  
青岛 Qingdao 电话 Tel: (86) 532 8572 7474 / (86) 532 8579 6784  
上海 Shanghai 电话 Tel: (86) 21 6469 9328 / (86) 21 6469 9327  
汕头 Shantou 电话 Tel: (86) 754 8792 1102  
绍兴 Shaoxing 电话 Tel: (86) 575 8820 6560 / (86) 575 8820 6699  
武汉 Wuhan 电话 Tel: (86) 27 8712 6165

特恩  
**THEN**  
The Technology Leader

fong's 立信工业集团成员公司  
Members of Fong's Industries Group

立信的标志 染整的信誉  
Think Complete Think Fong's

www.then-hk.com