

国际纺织服装工业展览会 技术讲座专题资料汇编

江 苏 省 纺 织 研 究 所

江 苏 省 纺 织 科 技 情 报 中 心 站

江 苏 省 纺 织 工 程 学 会

一 九 八 六 年 五 月

前 言

由中国国际贸易促进委员会北京市分会、纺织工业部中国纺织科技开发公司、中国纺织工业对外经济技术合作公司联合举办的《国际纺织服装工业展览会》(SINO TEX 86)于一九八六年三月十三日至十九日在北京展览馆和全国农业展览馆展出。

参加这次展览会的有联邦德国、意大利、瑞士、日本、英国、西班牙、比利时、奥地利、美国、法国、瑞典、荷兰、丹麦以及香港地区等三百多家公司。展出期间还举办了各种专题讲座,进行技术交流。

为了更好地学习国外先进技术,我们根据省厅指示,将各专题讲座内容整理成此汇编,以供各级领导和基层单位参攷借鉴,因时间仓促,错误缺点在所难免,敬请各级领导及广大读者予以指正。

~~江苏省纺织研究所~~

江苏省纺织科技情报中心站

江苏省纺织工程学会

一九八六年五月

目 录

1. 化纤部分	1
2. 纺纱部分	25
3. 织造部分	35
4. 针织部分	53
5. 无纺布部分	79
6. 染整部分	91
7. 测试部分	147
8. 电子计称应用部分	161

聚丙烯短纤维短程一步法加工技术

1950年聚丙烯纤维问世，虽然工业化较晚，但其发展速度很快的。年增长率超过其它纤维，并有继续增长的趋势，1975年世界丙纶产量为52万吨，约占合成纤维总产量的5.1%，1985年丙纶的世界总产量已达到131万吨，约占合成纤维总产量的17%，它的制品已被广泛应用于工业、日常生活及装饰织物等方面。

丙纶的比重轻、强度高、耐酸碱、不吸水 and 耐磨、防霉蛀、易洗涤、尻渲着色的色丝色泽鲜艳，且价格低廉（比同规格的涤纶低2000元/吨）。聚丙烯的聚合、纺丝生产工艺简短，能耗比其他纤维低，所以世界工业发达的国家都在积极地开发聚丙烯的POY、DTY、PDY、ATY、BCF新技术、新设备，特别是70年代起开发应用了一项新型的纤维加工技术—短程纺，受到了人们的关注。

一、短程纺开发的历史

起初，聚丙烯纤维也是采用多层的熔融纺丝设备进行的，但通过进一步的探讨，发现聚丙烯树脂的性质决定了它不需要很长的冷却甬道。因此，机械制造商和化学纤维的专家们就试图研制较为简单的挤出加工设备。

1975年，“Concord Fiber Co”在“York University”的学术讨论会上，介绍了第一台短流程水聚冷挤出系统，但与空气冷却方式比较其工艺参数限制较严，不易管理。因此，这种冷却方式的发展受到了限制。同年，英国“詹姆斯·麦基有限公司”称为CX系统的短程纺问世，接着世界上一些工业发达的国家相继开发了短程纺设备，大多数公司仍沿用常规的纺丝系，采用向下纺丝技术，并且把流体喷射技术应用于聚丙烯短纤维短程纺系统中，即采用超音速热气立刻塑化丝束而形成高膨体，随即定形、切断。这种工艺路线制得的纤维是三维卷曲的，手感特别柔软（与天然纤维相

似)；覆盖性很好；並有极好的梳纺加工性能。

二、短程纺丝机主要技术路线和典型设备

目前西欧已有十几家公司生产短程纺丝机和后加工配套设备，
现介绍几家比较典型的短纤维短程纺技术路线和设备。

1. 英国“詹姆斯·麦基”公司

麦基公司的短程纺是采用向上纺丝的路线，见叁1

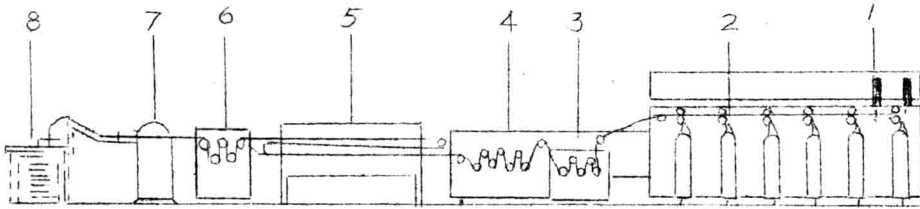


图1 C X 短纤维挤出设备

1. 料斗，2. 熔体腔；3. 水槽；4. 拉伸辊；5. 热定形；
6. 导丝辊；7. 卷曲机；8. 卷条器。

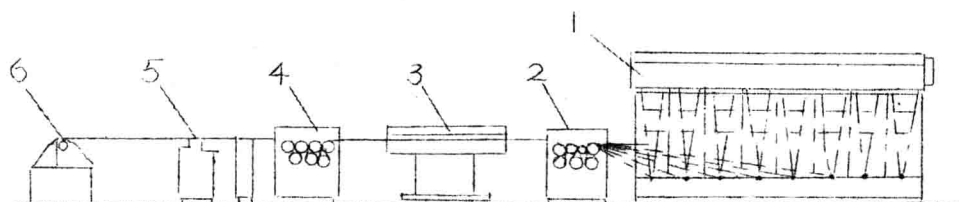
在这个系统中，聚合物用位移式泵输送到加热室中，加热室的内部有带有温控电热元件加热的偏转通道，聚合物在通道中逐渐熔融。熔融后的聚合物通过分配板，过滤网和喷丝板，迅速地由侧吹风进行冷却。纺速25米/分，拉伸比为3:1，卷曲速度75米/分，每个系统有十个矩形喷丝板，喷丝孔数最多可达5万孔。

C X 系统纺速及泵压较低，通过喷丝孔的聚合物不会达到临界剪切速率，所以可采用结构简单的喷丝孔，并且较低级的聚丙烯树脂就可以用于纺丝，并不要求分子量分布窄或者熔融指数大的聚合物。

2. 西德巴马格公司

巴马格公司制造的聚丙烯短纤维纺丝、拉伸、卷曲、切断连续一步法短程生产线，俗称F E 1 型纤维挤压线。此装置包括若干个

独立的标准单元。该线适合于多品种的生产，适用于纤维制造技术不高的工厂。见叁2。



叁2 FE1型纤维挤压线

1— 纺丝箱体，2— 导丝棍；3— 烘箱；4— 导丝棍；
5— 卷曲机；6— 切断机。

此线共有八个纺丝位，当单丝纤度为5旦以上的纤维时，每个部位最大生产力可达60公斤/时。纺丝设备由一只大型中心挤压机供给熔融聚合物，计量泵装在每个纺丝部位上，喷丝组件从上部装入，喷丝头的高度在视线水平上，以便检查纺丝情况。由纺丝组件来的未拉伸丝经上油、导向棍后，通过七根喂入棍和七根拉伸棍组成的拉伸装置，最大纤度800万旦，卷曲后切断的纤维，由气动输送至打色机压缩成色。FH1装置可以纺制单丝纤度100旦的纤维，也可纺制低至1.2旦的纤维，由于该生产线是低速纺丝（约40米/分），与中速拉伸相结合，所以丝束生头一般是手工操作，不需要生头抱。

3. 西德Fourré公司

Fourré公司制造的短纤维短流程一步法设备是目前世界上生产三维卷曲短纤维流程最短的系列设备，尤其是热定型有其独到之处。该套系列设备称为STA型，工艺流程见叁3

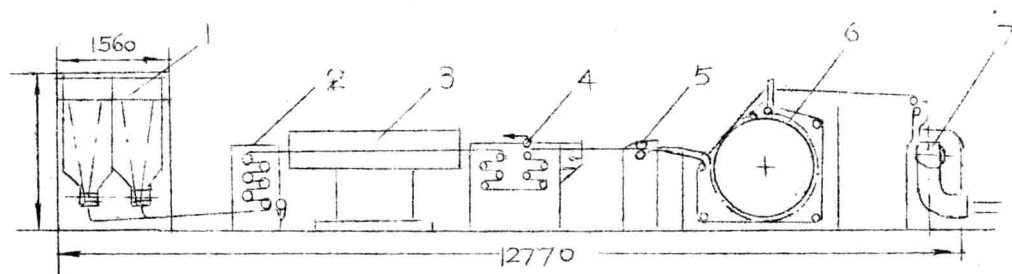


图3 Fourne 公司STA型连续法短程纺工艺流程

1—纺丝机；2—拉伸机Ⅰ；3—加热器；4—拉伸机Ⅱ；
5—卷曲机；6—热定型机；7—切断机

纺速一般在30~120米/分，喷丝孔数可达3万孔，纤度范围为2.25~4.5旦。STA-6C型，螺杆直径120毫米，生产能力250公斤/时。

4. 美国Automatik 公司

Automatik公司是美国在西德的一家跨国公司，该公司制造的连续法短纤维生产设备均安装在同一水平面上，该设备有4位，6位，8位和12位，流程见图4。

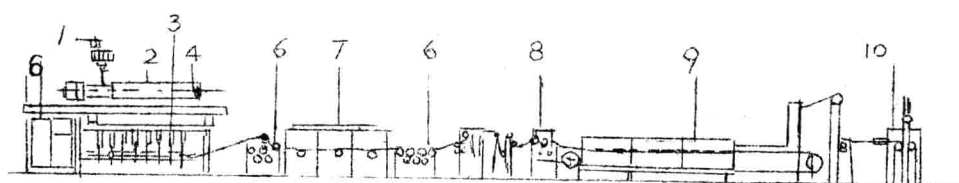


图4 Automatik公司连续法短程纺生产线

1—切片；2—螺杆挤压机；3—喷丝头；4—排烟装置；
5—控制柜；6—拉伸机；7—加热通道；8—卷曲机；

PP6S6型有六个纺位，纺速24米/分，牵伸速度150米/分，螺杆直径120毫米， $L/D=30/1$ ，矩形喷丝板，喷丝孔数12万

孔，车速30万旦，可生产1.5旦~100旦的纤维，该设备占地面为 35×6 米²，生产能力按6旦算，则每年2000吨。该设备配有静态混合器。

5. 意大利“Modern Finetex”公司

该公司设计制造的聚丙烯短纤维短程纺工艺流程如表5所示

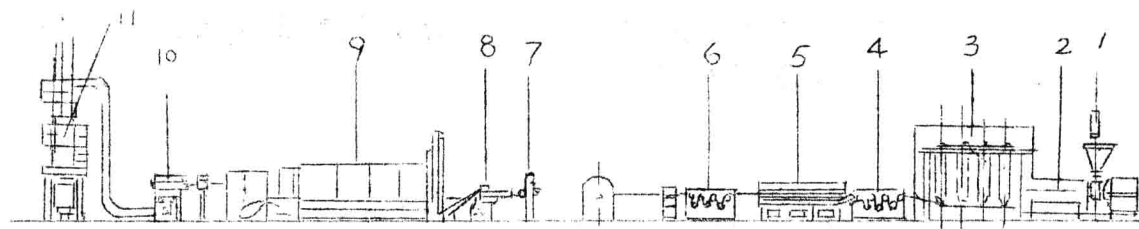


表5 意大利“Modern Finetex”公司短程纺

1—料斗；2—挤压机；3—纺丝机；4—牵伸机 I；
5—牵伸浴；6—牵伸机 II；7—张力辊；8—卷曲机；
9—热定型；10—切断机；11—打色机。

该系统生产的纤维纤度范围从1~180旦，各种长度皆可，强度4~5克/旦，伸长20~30%，最小的生产线有两块喷丝板，最多为八块，生产能力见表1。

表1 Modern Finetex 公司短程纺丝机生产能力（公斤/时）

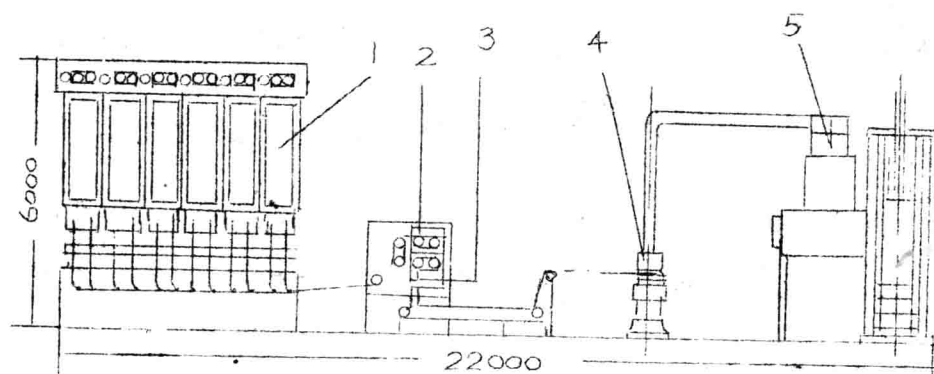
单丝纤度(旦)		1.1	1.7	2.8	6.6	17.0	22.0	60
纺丝板数	2	100	150	250	250	250		
	4	200	300	500	500	500		
	6	300	450	750	750	750		
	8	400	600	1000	1000	1000		

此条生产线不单产量高，经济效益好，关键是其冷却吹风有独

特之处，即冷却是由内往外环吹的。丝条中的空气流动量高，因冷空气的推动是靠丝圈内和外的空气压力之差。

6. 西德纽马格公司

纽马格公司短纤维一步法是把喷气变形工艺和短纤维高速切断机结合的设备。该工艺是以常规纺速为基础的。每个单元的生产能力约为3~5吨/天，丝束粗细为2~3万分特，单丝纤度范围为1.7~70分特，纺丝速度为750米/分，变形速度为2500米/分以上，工艺流程如各6所示。



各 6

1—纺丝机，2—拉伸机，3—卷曲，4—切断机，5—打色机。

从各6中可见，工艺流程依次为熔体挤压纺丝、骤冷、上油、拉伸变形、热定型、高速切断和打色。拉伸变形区与BCF长丝类似，总纤度为3万分特，喂丝喷咀的设计与BCF丝的变形要求相反，即膨松变形过程中长丝之间缠结要少，以便在梳理过程中便于开松。

三维卷曲纤维加工的产品，具有天然纤维那样良好的手感，除针刺物和地毯外，还能满足大多数纺织品的加工的要求。

该生产线的主要优点是占地面积小，生产能力高；设计紧凑，适应性强；变换原料和品种方便；基建费用低、耗能少；需要的操作人员少，是很有前途的工艺路线。

总之，随着合成纤维工业的高速发展，国外一些工业发达的国家从70年代中期开始到现在，一直都在致力于开发短流程一步法纺丝机。其主要的生产厂家和设备技术特征归纳于表2中。

表2 主要短程纺生产厂家和设备技术特征

序号	设备型号	公 司	纤度 (旦)	纺速 (转/分)	设备占 地面积 米 ²	生产能力 (吨/年)	设备费用	备 注
1	CX	詹姆斯麦基	3~ 20	25	102	2000	130万美元	
2	FE1	巴马格	1.2 ~100	40 ~50	100	3800	150万美元	二维卷曲短纤
3	STA-6C	费 纳	2.3 ~45	30 ~120	96	2000	198万	二维卷曲短纤
4	PPAS6	奥托马蒂克	1.5 ~100	24	210	2000	110万美元	二维卷曲短纤
5	Modern Finetex	费尔泰克斯	1.0 ~180	60	350	3600	120万美元	二维卷曲短纤
6	Neumag	纽马格	1.5 ~63	750	72	1500	250万马克	三维卷曲短纤
7	FE-10	巴马格	短4.5 ~23 长310 ~2700		30	2000	300万马克	三维卷曲短纤 BCF长丝

表2中FE-10型短程纺丝机是西德巴马格公司将STM16或STM25的技术(BCF)用FASI高速切断机相结合，制造的可连续操作的三维卷曲设备，这种设备可带有卷绕机。如果带有卷绕机，该系列就可以在BCF和短纤维生产之间交替使用。当生产BCF

同时其操作与STM25相同；若用以生产短纤维时，则丝束越过卷绕装置后集束，喂入高速切断机（见图7）这种高速两用生产线在西欧等工业发达的国家中已被广泛采用。

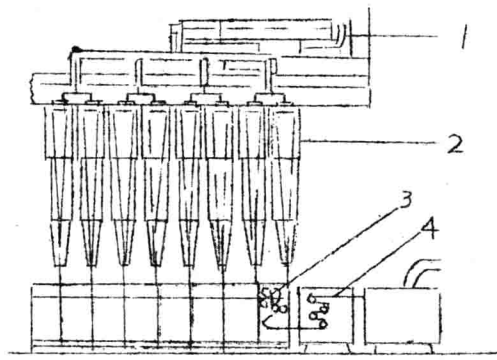


图7 巴马格公司FE-10型短程纺丝机

1—挤压机；2—纺丝室；3—卷绕导丝辊I；4—卷绕导丝辊II。

三、短纤维短程纺的生产经济性能、短程纺的特点可归纳如下：

1、设备紧凑、拆装灵活，一般总高度不超过6米，单层厂房，设备均在一个水平面上。

2、节省能耗，节省定员，生产费用低。

3、基建投资少，产品成本低。基建费用、生产和管理费用、产品成本均比常规纺低40%。此外，

国外的短程纺设备均配有静态混合器，这样，纤维纺丝颜色的均匀性更好，减少色差，又能减少滤网损失，减少换头次数，减轻劳力。螺杆改为销钉螺杆，增加挤压力量、减少粘度，降低了纺丝温度，减少膨化现象。表3为国外短程纺与国产VD403纺丝机经济性能对比。

表3 国外短程纺与国产VD403纺丝机经济情况

公司	设备型号	生产能力	投资				成本	备注
			设备费用	基建面积	基建费用	合计		
巴马格	PPAS6	2000吨/年	354.2万元	300 m ²	6万元	360.2万元	510元/吨	白色短纤
黄纳	STA-6C	2000吨/年	277.2万元	240 m ²	4.8万元	282万元		
国产	VD-403	2000吨/年	290万元	2500 m ²	75万元	365.0万元	750元/吨	白色短纤

四、结论

综上所述，短程纺一步法成本低，而且灵活可变，特别是热空气变形技术的应用，三维卷曲短纤维的发展，无论从成本还是从产品质量来看，终将逐渐代替常规工艺。我国的丙纶厂，大多数是生产设备比较陈旧的小厂，缺乏先进的工艺控制手段，流程长，能耗大，成本低，再加上原料、油剂等质量不够稳定，使得丙纶纤维发挥不出“廉价纤维”、“梦幻纤维”的特性。因此，加紧对短程纺技术的研究，研制出适合我国丙纶短纤维短程纺设备，提供国内老厂改造，是非常必要的。

PPBCF 设备和工艺

自聚丙烯纤维问世以来，人们就一直致力于研究赋予聚丙烯纤维类似于天然纤维的卷曲特性，发明了生产聚丙烯短纤维的机械卷曲法，如填塞箱法、刀口卷曲法、齿轮卷曲法等，后由于地毯工业耗用了大量的纤维，用于加工结合纤维地面覆盖织物，又促使人们开发了连续卷曲长丝的生产方法，代替了由短纤维加工地毯纱的长程生产线。但这些机械卷曲法都仅以 $60 \sim 120$ 米/分 的速度生产二维卷曲丝，产品性能如膨松度、覆盖性、耐磨牢度等都远还不能和短纤维纱相比，且成本高，纤维的抱合力不能满足簇绒加工，自七十年代初研制出流体喷射变形工艺后，发明了聚丙烯膨体长丝机(PPBCF)后，生产的连续三维卷曲变形丝才满足了簇绒加工的要求。这样，促进了欧美及日本等国已于七十年代中期，又研制出高速、连续化的BCF设备，使聚丙烯纤维在服用装璜、地毯、工业材料、建筑材料等各个领域发挥着独特的，令人不可忽视的作用。

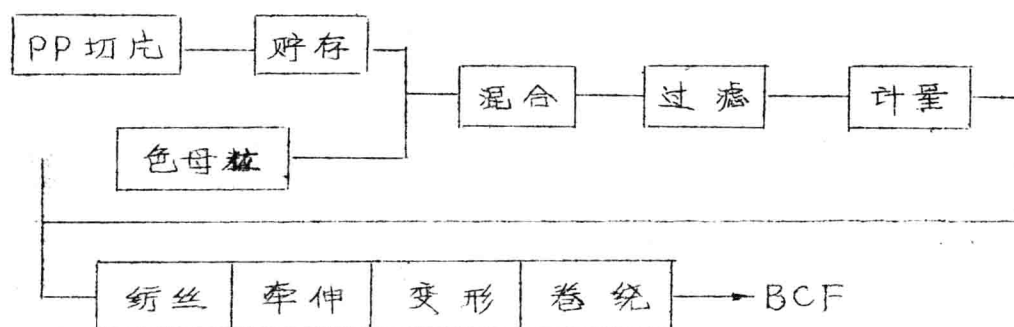
现就国外的BCF机结合近年来国内各厂家引进的设备，按其工艺流程、变形原理、工艺参数的制度作一介绍，以供同行们参考。

一、丙纶膨体纱的生产工艺流程

PPBCF主要用于簇绒地毯、装饰织物。国外已有很多厂家供应典型的设备，生产工艺流程有一步法和两步法，下面就分别介绍一步法与二步法的工艺及设备。

1. 一步法PPBCF

这一技术是由于气流喷射变形技术发展成熟后才得以工业化完善起来的，不但提高了生产效率，而且也使变形装置结构大为简化，因而纺丝——牵伸——变形——卷绕在同一台设备上完成。俗称一步法，其工艺流程为：

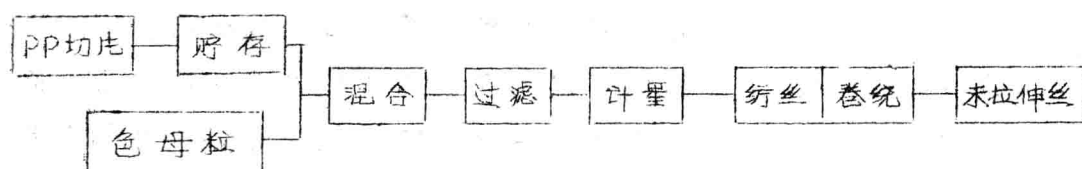


这一工艺的特点是基建投资少、劳动力低、设备维修容易、废丝少、成本低。通常纺丝速度600~1000米/分，拉伸比1:3~4.5，变形加工速度1200~3000米/分，加工纤度在250~3000旦，有单色的也有三色混在一起的。细旦纱用于针织、窗帘台布、内衣、家具布；粗旦纱主要用于簇绒地毯纱。

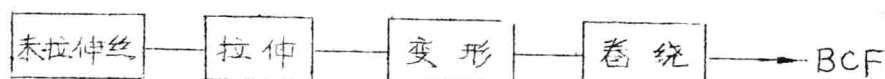
2. 二步法PPBCF

PPBCF生产过程是在两台单元机上间歇式完成的，俗称两步法，流程为：

(1) 纺丝



(2) 变形



这一工艺的特点是纺丝和拉伸变形各是独立的单元，纺丝速度不受后道变形速度的影响，可采用高速纺，且可根据用户需要随意生产各种不同色谱的丙纶膨体纱。一步法和两步法的比较见表1。

表1 一步法、两步法PPBCF比较表

加工方法 \ 比较内容	消耗 (公斤/吨成品)	能耗 (千瓦时/吨)	用人 (人/4吨)	占地面积 (米 ² /吨)	经济效益 (元/吨)
一步法	1050	2200	80	200/1500	1400
二步法	1150	4500	500	2500/1000	1600

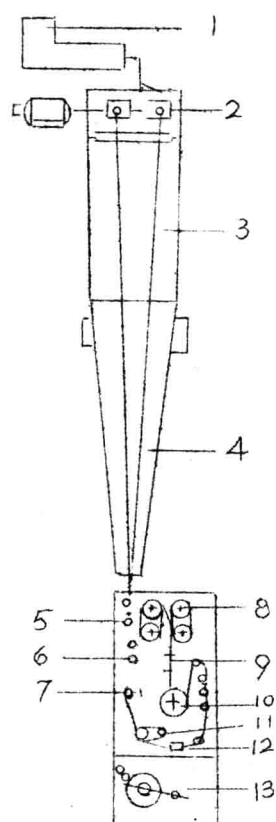
二、国外几种设备介绍

七十年代末，国外各厂家先后在各种场合展出的设备有十几种，现介绍几种具有代表性的设备。

1. Neumag NPT3000

Neumag NPT3000 纺丝—拉伸—变形机如釜1所示。

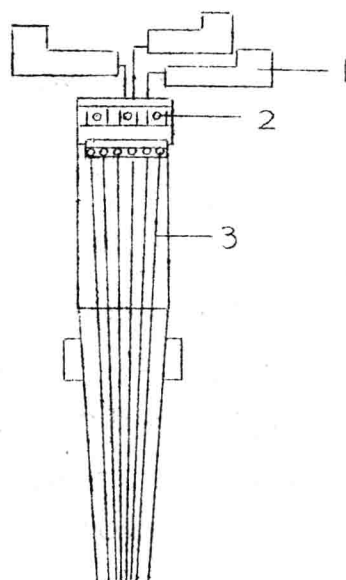
该机拉伸变形速度3000米/分，单丝纤度1.5~100旦，总旦数300~3000旦，强度为2.5~6CN/dtex，膨松度可达20%以上。此机结构紧凑，可通过增加相似的单元结构而方便地增加生产能力。其重要的特性是生产能力高，占地面积小，生产中便于更换品种，可生产单色、双色或三色；能耗低；回丝少，效率高。



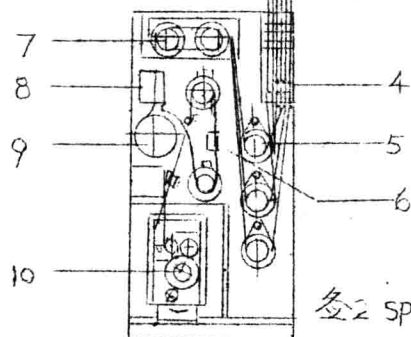
1—挤压机；2—纺丝箱体；3—纺丝窗；4—纺丝甬道；5—切丝器；6—喂丝棍，7—卷绕丝束张力控制器；8—热拉伸棍；9—流体喷气变形；10—针布转鼓；11—下部喂丝棍；12—交络喷嘴；13—RD 键式传动自动卷绕头。

2. Barmag STM25 Speetex

Barmag Speetex-STM25型设备示意图各见各2.



1—挤压机；2—纺丝箱体，
3—纺丝窗；4—切丝器；
5—导丝棍；6—交络喷嘴，
7—热拉伸棍；8—流体喷
气变形，9—针布转鼓；
10—SW61R自动卷绕头。



各2 Speetex-STM25

从图2中可见，STM25能用一连续的生产工艺制造出单色或变色的膨体丝。纺变丝时，每台机器有2或3个挤压机。生产三色丝时，每个纺丝位内装有6个喷丝头，三种不同颜色的熔体先在此被喷出，然后经过侧吹风冷却，拉伸时则分成两束丝。每一种颜色都是分开计量的。整体颜色效果及构成可通过改变其中任一色来控制。这种结构紧凑，灵活性强，如生产三色丝时，当成份收缩率有差异时，可根据需要装上三个带有分丝管的导丝辊，这些导丝辊是用各不相同的频率进行控制的，该机变形速度1500~4000米/分，纤度200~3000分特。

3. Mitsubishi "AB-Super I"

三菱AB-Super I是主要生产地毯用膨松长丝。该机由拖拉伸、喷气变形、针布转鼓面转式自动生头变换卷取和控制设备组成。

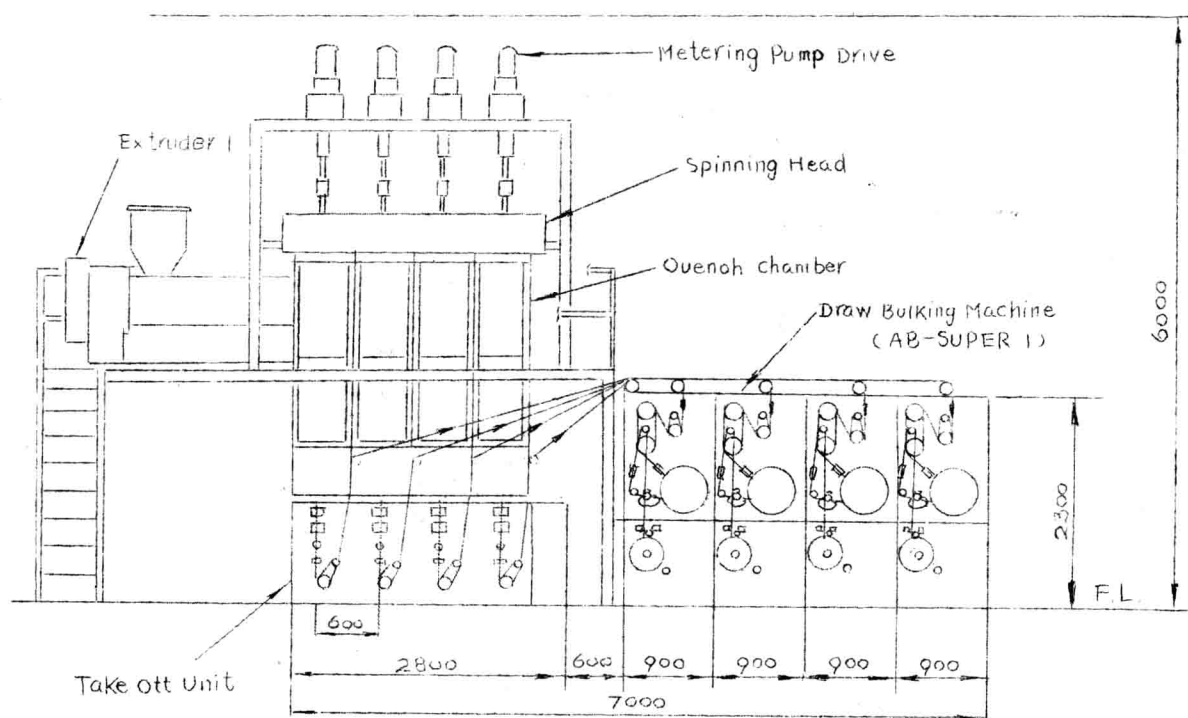


图3 三菱公司“AB-Supex”

该机在高速运转时无震动，装有透明视窗以观入丝的控制情况并配有吸丝生头枪，出厂机器包括整套电器仪表设备、速度调节和温控装置，加工速度900~2500米/分，纤度500~1500旦×2或500~3000×1。

4. Filteco 4/3-75型PPBCF

Filteco 4/3-75型PPBCF机设备紧凑，生产能力强，生产三色BCF纱，总旦数2400旦/120F，最大挤出量210公斤/时。

