

丙纶中粗旦长丝的纺制探讨

周建良

(上海化学纤维厂 浙江)

介绍从美国HILLS公司引进的CMS-4-4-76FOY丙纶纺牵联合机的构造和试纺情况。该机具有生产流程短、结构紧凑、生产运转稳定、品种切换方便、原料适应性广等优点。该厂经消化吸收后,不仅掌握了原设计的要求,可生产出220—440dtex规格产品,而且还根据国内市场需求,开发出440—670dtex的本白和有色丙纶长丝,产品质量完全达到规定的指标。

我厂引进的美国HILLS公司的CMS-4-4-76FOY丙纶纺牵联合机,是国内首次引进的丙纶长丝短程纺丝机,目前用该机纺制丙纶中粗旦长丝已通过产品鉴定,生产两年来已掌握了丙纶短程纺丝生产的工艺及控制方法,初步形成一套完整的生产管理办法。现将用该机纺制丙纶中粗旦长丝的情况介绍如下:

设备与工艺流程

(一) 设备

CMS-4-4-76FOY丙纶纺牵联合机(美国制造)见附图所示。

1. 螺杆挤压机

直径76mm,长径比为30:1,五区加热。

2. “贝林”连续过滤器

可控制滤板的运动周期,每次移动通常为0.05mm左右,移动周期设定在1—999s之间。

3. 纺丝箱体

加热媒质采用导生丁,导生压力在高限和低限时可自动报警并切断电源。

4. 纺丝计量泵

有4台计量泵,每台泵有两股10.0mL/r的输出液流。能与色母粒喂料器联动,即开启一台泵自动供给25%设定量的色母粒。

5. 喷丝板

每块喷丝板纺2束丝,每束丝有72根三角形丝。孔名义直径约0.51mm,长径比为5:1。

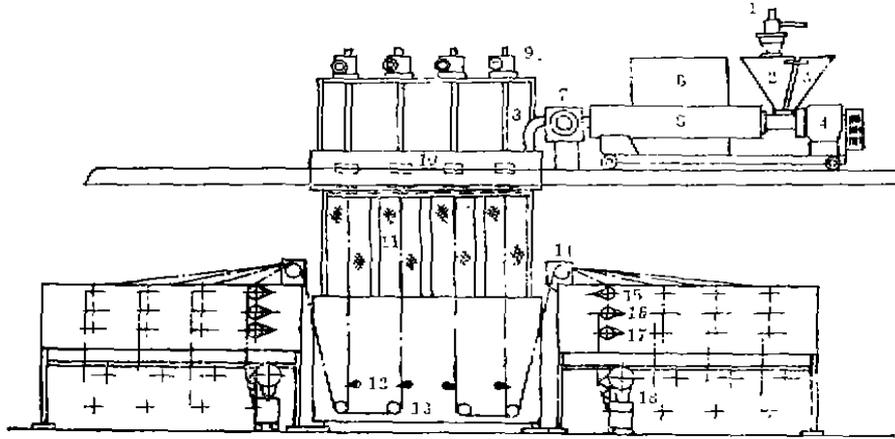
(二) 工艺流程

白切片和色母粒→挤压机挤压熔融→连续过滤器过滤→弯管输送→计量泵计量→喷丝板喷丝→甬道冷却→喷嘴上油→导丝辊→二次拉伸→卷绕→FOY丝检验→分级包装→成品入库

冷却方式:侧吹风冷却。用2台8股液流的油剂计量泵采用喷嘴上油。拉伸、松弛卷绕装置共有8套;卷绕采用leesona卷绕机,最大卷绕速度为2800m/min左右。

本文于1988年12月9日收到。

unevenness have been investigated in this paper. Through the technical management, replacing the original random sampling with stratified sampling, the sliver unevennesses were tested at all the winding positions every two days, and an additional heated board was put at the position of 100mm under the spinneret so as to avoid the fluctuation of the temperature and the interference of the cooling air, the quench air pressure was indicated by U tube instead of instrument. The test results show that the optimal process parameters are: quench air speed 0.45—0.60 m/s, winding tension 20—25cN for spinning 267dtex/38f and contact pressure 120—130kPa. With these attentioned above, the sliver unevenness can be decreased from 1.5% to 1.1—1.2%.



附图 纺牵联合机主设备示意图

1—自动吸料器；2—切片料斗；3—色母粒料斗；4—挤压机电机；5—挤压机；6—楼上电器控制柜；7—连续过滤器；8—弯管；9—计量泵马达；10—纺丝箱；11—冷却前道；12—清剂喷嘴；13—纤度控制辊；14—导丝辊；15—喂入辊；16—牵伸辊；17—松弛辊；18—卷绕机

试纺及问题

(一) 试纺情况

成纤聚丙烯具有高度的结晶性，它的等规度一般要求 $>95\%$ ，普通丙纶树脂分子量在18—28万之间，高速纺丙纶树脂分子量在13—17万之间。丙纶树脂质量的好坏，直接影响到纺丝性能的稳定和产品质量的提高。我们在试车阶段，原料采用美国HIMONT的PC-966丙纶树脂，其熔融指数为21g/10min左右，灰分为210ppm左右，分子量约为20万。纺制440dtex/72f的本白和天蓝丝。产品质量基本上符合要求，机器运行正常。

(二) 存在问题

在机器试车中发现成品丝筒上有时会出现少许松圈丝和毛丝，成品丝筒的成型不十分理想。针对产品质量上存在的问题作了如下几方面工作：

1. 熟练掌握生产工艺，努力开发新产品

由于纺牵联合一步法的生产操作方法与国内丙纶生产的操作方法不尽相同，所以对该机的工艺调试、设备的运转性能、操作技术的熟练等方面需要有一个熟悉了解和进一

步摸索的过程。该机合同规定可生产220—440dtex的丙纶中旦纤维，但美方留下的只有生产440dtex长丝的生产工艺参数，经过摸索调试，不但掌握了生产220—440dtex本白和有色丙纶长丝的技术，还根据销售市场的需求开发了生产440—670dtex本白和有色丙纶长丝的技术。

2. 完善生产工艺参数，提高产品质量

试车时生产440dtex天蓝丝的工艺参数如表1所示。

表1的生产工艺参数为今后生产奠定了一定的工艺设定基础，但为了提高产品质量、稳定生产操作，在不断摸索提高熔体温度、调节侧吹风冷却条件、调节卷绕正压和张力等方面做了以下几方面的工作：

(1) 熔体在温度较低时，熔体粘度较高，在喷丝板喷丝时，因温度较低，松弛时间不足，容易产生熔体膨化现象，并使部分熔体产生破裂。在拉伸时，丝束容易产生毛丝、断丝。所以，在调试时，把熔体的纺丝温度提高了2—3℃，则完全消除了丝筒上的毛丝现象。另外，适当调整挤压机挤压熔体的升温曲线，从而改变熔体的粘度。在用PC-966进行生产时，采用一条从低到高的升温曲线，

最高温度不超过 290℃，熔体温度保持在 261℃左右，使生产运行保持稳定状态。

表1 440dtex, 72f天蓝丝生产工艺参数

项 目	参 数
原 料	美国HIMONT PC-966
色母粒含量 (%)	1
挤压机各区温度 (℃)	235-261-267-280-285
连续过滤器温度 (℃)	265
输送管温度 (℃)	265
导生温度 (℃)	240
熔体温度 (℃)	258.5
挤压机压力 (kPa)	8342.7
过滤器出口压力 (kPa)	5860.54
喷丝板	三角形, 72孔/束, 长径比5:1
组件滤网 (目)	20×3/60/250×2
挤压机螺杆转速 (r/min)	52—55
色母粒转速设定 (r/min)	2.5
计量泵规格 (mL/r)	10.0 (2股)
计量泵转速 (r/min)	21.95
油剂反规格 (mL/r)	0.146 (8股)
油剂泵转速 (r/min)	57
纺丝油剂	汉高CX-811A 22%
侧吹风风温 (℃)	15
侧吹风风速 (m/s)	0.75
吸入辊速度 (m/min)	421
牵伸辊速度 (m/min)	1377
松弛辊速度 (m/min)	2000
卷绕速度 (m/min)	2000
拉伸比 (倍)	4.75
拉伸温度 (℃)	125
松弛温度 (℃)	130
卷装重量 (kg/筒)	> 3

(2) 调节侧吹风冷却成形条件，消除卷绕丝筒上产生松圈丝的现象。如果侧吹风冷却条件太弱，就起不到丝束冷却的效果，单丝之间容易粘连，丝束的结晶度太高，直接影响纺丝生产和拉伸卷绕的顺利进行。结果产生混纤、拉伸并丝、卷绕断丝等不良现象。如果侧吹风冷却条件太强，风温低，风速太高，容易使冷却的丝束向外吹出，丝束的凝固点上升，易产生皮蕊层结构，结果使72根单丝的冷却效应不均匀，内部的取向和结晶也极不均匀，在拉伸时会产生分丝现象，产生松圈丝和部分毛丝。根据所生产的产品纤度

选择风温为13—18℃，风速为0.4—0.9m/s较好。同时，还要调节喷丝板下方纺丝废气抽吸口的启度，才能使拉伸卷绕顺利进行。

(3) 卷绕成形的好坏与原料、工艺、卷绕机的正压和张力的大小都有直接的关系。因此要根据原料不同，制订不同的工艺条件。

为了降低沸水收缩率，可以适当提高拉伸松弛热辊的加热温度，调整一级拉伸倍率与二级拉伸倍率的比例。一般喂入辊温度为100—115℃，拉伸辊温度为120—130℃，松弛辊温度为125—135℃，一级拉伸倍率为2.8—3.2倍，二级拉伸倍率为1.35—1.45倍。这样，一方面容易拉伸加工，提高产品质量，另一方面可以减少丝束内应力，降低收缩率，有利于形成良好的卷绕成形。

摸索卷绕机的运行性能，调整卷绕机正压和张力的的大小。丝筒成形的好坏主要跟着卷绕机的初始正压和张力有关。要获取高质量的卷绕丝筒，关键要做好卷绕机的调节、维护和稳定运行工作。在生产220—670dtex的丙纶中粗旦长丝时，一般保持卷绕机的初始正压在41—82kPa之间，卷绕机的初始速度为松弛辊速度的101—102%，初始张力为0.14—0.20N，这些数值设定要根据产品的规格和实际生产情况来决定。

经过对工艺条件及其他方面的调试和完善，所得到的产品质量如表2所示。

表2 440dtex/72f本白丙纶长丝质量

项 目	质 量
纤 度 (dtex)	444
纤 不 匀 (%)	1.9
强 度 (cN/dtex)	2.9
伸 长 (%)	3.1
沸水收缩率 (%)	5.1
含油率 (%)	1.6
毛丝松圈丝 (个/筒)	无
污 丝 (cm ² /筒)	无
成形 (标样)	好
卷 重 (kg/筒)	> 3

注：1. 原料为美产PC-966，油剂为PP-219；

2. 卷绕速度为2000m/min。

3. 适应原料市场变化, 使用多种牌号的聚丙烯树脂

自引进该机以来, 一直使用美产PC-966聚丙烯树脂生产, 由于原料市场的变化, 因此也使用其他牌号的聚丙烯树脂继续进行生产。在生产中发现, 只要原料的含灰量 <500

ppm, 在熔体输送、过滤中不会形成凝胶团, 都可以在该机上生产220—670dtex的丙纶长丝的生产, 但熔融指数小于16g/10min的聚丙烯树脂需添加1—3%的降温母粒, 以利于纺丝的正常进行。表3为不同原料的纺丝条件及产品质量比较。

表3 不同原料、纺丝条件及产品质量

项 目	原 料			
	美产PC-966	石化T-805	美0127-2	美产FINA3422
熔融指数 (g/10min)	21	33.5	12.5	4
侧吹风风速 (m/s)	0.70	0.68	1.72	0.74
原料分子量 ($\times 10^4$)	23	14	23	27
拉伸倍数 (倍)	4.76	4.05	4.15	4.83
灰 分 (ppm)	210	25	411	150
过滤器出口压力 (kPa)	55.1			
产品规格 (dtex)	440/72f			
螺杆转速 (r/min)	50—55			
降温母粒量 (%)	无	无	2	3
喂入锭速度 (m/min)	420	420	420	410
牵伸锭速度 (m/min)	1200	1250	1250	1150
松弛锭速度 (m/min)	2000	2000	2000	2000
喷丝板规格	三角形, 72孔/束, 长径比5:1			
组件滤网 (目)	20 \times 3/60/250 \times 2			
纺丝油剂	大连PP-219			
侧吹风风速 (°C)	15—16			
纤 度 (dtex)	411	415	415	413
纤 不 匀 (%)	1.9	1.2	2.4	1.8
强 度 (cN/dtex)	3.9	3.9	3.7	4.2
伸 长 (%)	30	27	25	29
沸水收缩率 (%)	5.1	4.1	5.0	5.3
含 油 (%)	1.6	1.5	1.5	1.5

结 论

CMS-4-4-76 FOY 纺牵联合机投入正常生产已经一年多, 该机生产的丙纶中粗旦长丝产品一等率可达90%以上, 合格率达98%以上, 原料消耗低于1.08t/t。实践证明, 该机具有以下优点:

(1) 结构紧凑, 工艺流程短, 生产运行稳定, 品种调换方便, 产品质量好。

(2) 可生产合格优质的220—670dtex的

本白及有色丙纶中粗旦长丝。

(3) 原料适应性广, 可使用熔融指数为3—34g/10min范围的纤维级丙纶树脂,

(4) 可保持恒定的过滤器出口压力, 从而使纺丝运行稳定。

(5) 有一套计量泵与色母粒喂料器的联动系统, 可避免在起闭计量泵时产生色差。

(6) 采用水冷式贝林连续过滤器, 保持挤压机的压力在6.9—9.7MPa之间, 同时可以减轻组件过滤的负荷, 延长组件使用寿命。

PREPARATION OF PP FILAMENT FIBRE WITH MEDIUM-COARSE DENIER

Zhou Jianlian

(Shanqiu Chemical Fibre Factory Zhejiang)

ABSTRACT

The structure and problems occurred during test running of the combined spinning-texturing machine CMS-4-4-76 FOY made in Hills Co. of USA have been introduced in this paper. On the basis of production practice, a new technology has been made out, which can be used not only for producing white and colour PP filament fibres with 220—440 dtex, but also for those with 440—670 dtex. This machine has the advantage of the short production process, impact structure, steable running and it is proper to many kinds of materials.

·国内简讯·

半消光聚酯切片用国际标准通过鉴定

上海石油化工总厂涤纶二厂半消光聚酯切片采用国际标准(日本钟纺株式会社- (87)、半消光聚酯切片标准)生产,日前在涤纶二厂通过鉴定验收。鉴定会由上海市标准计量局主持。来自市标准计量局、市标准化协会、市合成树脂研究所、市塑料质量监督检验站和上海石油化工总厂的近20位专家和代表,对产品采用国际标准的申请书,国外有关聚酯生产公司的标准、涤纶二厂向国际标准靠拢的生产和用户使用报告,市级测试报告,以及聚酯切片优质产品证书和二级计量合格证书等几方面文件进行了认真的审定,并给予了较高的评价。

上海石油化工总厂涤纶二厂从日本钟纺公司引进的年产200kt PET装置,自1983年一次投料试生产以来,产品畅销全国20多个省市的60余个地区,并于1985年荣获上海市优质产品称号,专家们一致认为,该厂在进一步健全产品质量保证体系的基础上,瞄准国际市场,使半消光聚酯切片采用国际标准生产,把引进装置的消化吸收工作进行得更加深入。鉴定书表明:上海石油化工总厂涤纶二厂生产的半消光切片已达80年代中期(87年)的国际先进水平。它为我国聚酯切片进入国际市场奠定了良好的基础。

在此以前,上海石油化工总厂涤纶二厂的精对苯二甲酸采用国际标准生产,已于1988年7月收到上海市标准计量局签发的“采用国际标准验收合格证书”。被采用的国际标准是日本三井石油化工株式会社(87)精对苯二甲酸标准,有效期为3年。

(本刊通讯员 戚敏供稿)

AS静电植绒尼龙绒毛电着剂技术鉴定今在岳阳召开

由岳阳市科委组织的AS静电植绒尼龙绒毛电着剂技术鉴定会4月11日在岳阳市召开,到会代表有湖南省纺织厅,长沙纺织研究所,武汉大学,巴陵石化公司及湖北仙桃舒美绒厂等科研、应用单位的专家、学者和工程技术人员共廿六人,会上由岳阳石油化工总厂研究院研制AS静电植绒尼龙绒毛电着剂专题组长作了技术报告。经与会代表热烈讨论后一致认为该技术报告的各种技术资料齐全。该电着剂原料易得,制备工艺简单合理,无三废污染,经生产单位试用后达到日本进口电着剂砷溶胶、铝溶胶的性能。并认为该电着剂的制作技术系国内首创,其成本低廉,性能稳定,具有良好的经济效益和社会效益。建议尽快批量生产及进一步提高产品浓度和开发产品的应用领域。

(岳阳石油化工研究院 朱国森供稿)