

有色丙纶细旦棉型短纤维生产 及纺纱技术研究

宿奎颖 陈宝林 王廷春

(辽阳石化化纤公司纤维二厂, 辽宁, 111003)

定性分析和讨论有色 PP 细旦棉型短纤维生产及其纺纱过程的主要因素, 着重探讨有色母粒对成品纤维性能及纺纱过程的影响, 确定最佳纺丝工艺条件, 控制 PP 有色细旦短纤维物理性能, 以满足纺纱工艺要求。

关键词: 丙纶 原液着色 棉型短纤维 纺纱

聚丙烯纤维

PP 有色棉型短纤维是 80 年代国外兴起的一种新型纺织用材料, 具有比重轻和芯吸效应等性能, 被广泛应用于纺织服装及其他领域。我国 70 年代上海、辽宁等地小规模开发了 1.7dtex PP 本白色短纤维, 并与棉混纺成 31.2 tex 纱, 织成丙棉布。而 1.7~2.2dtex 有色 PP 棉型短纤维及其纺纱和在服用领域的应用, 目前国内尚属空白。

辽化纤维二厂于 1990 年初在年产 7kt PP 短程纺装置上进行了 1.7~2.2dtex 有色棉型 PP 短纤维的开发试制, 并获得成功。同时纺制了 13~98tex (45~6 英支) 纯丙纶纱用于针织服装及其他领域, 取得良好的效果。

1 生产装置及原料

1.1 纤维生产装置及原料

1.1.1 生产装置

PP 有色棉型短纤维生产是在从意大利莫登公司引进的 7kt/a PP 短纤维装置上进行的, 设备型号: 莫登-费因特科 8/200/33。该装置采用低速、多孔、原液着色、大型内环吹骤冷成形技术, 其环型喷丝板孔数为 37200~73800 孔。

1.1.2 原料

PP 辽化化工三厂生产的 70218 及 70835 纤维级聚丙烯切片, 熔融指数为 16~35g/10min。

有色母粒 用辽化化工三厂从德国赫斯特公司引进的色粉及全套生产装置生产。

纺丝油剂 辽化纤维二厂研制、丹东辽东油剂厂生产的 PPS-2 PP 短纤维油剂。

1.2 纺纱生产装置及原料

1.2.1 纺纱装置

纺纱设备采用郑州纺织机械厂制造的系列产品: 清花机为 A06B 型、A034 型、A036 型; 梳棉机为 A186A 型、A186C 型; 并条机为 A272F 型; 粗纱机为 A453B 型; 细纱机为 A512 型。通过技术改造, 使之适应丙纶有色棉型细旦短纤维纺纱工艺要求。

1.2.2 纺纱原料

纤度为 1.7~2.2dtex, 长度 38mm 的各种颜色 PP 棉型短纤维。

2 生产工艺及产品物理指标

2.1 纤维生产工艺及产品物理指标

2.1.1 纤维生产工艺路线及主要工艺条件

收稿日期: 1992-08-13

修改稿收到日期: 1992-12-13

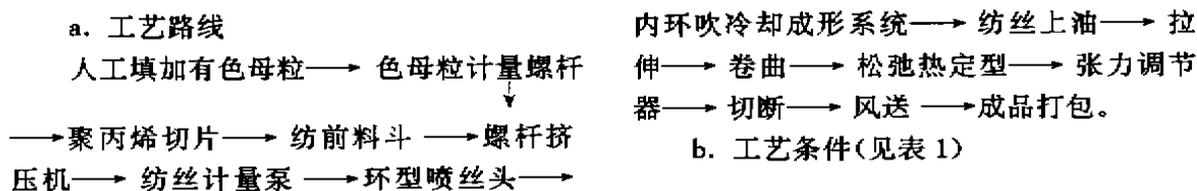


表1 不同颜色PP棉型短纤维生产工艺条件

工艺项目	2.2dtex						1.7dtex			
	红53	棕44	绿45	兰15	紫06	黑05	桔黄	兰色	浅绿	本白
聚丙烯 MFJ /g · (10min) ⁻¹	21	19	18	19	21	21	35	35	35	35
有色母粒载体	聚丙烯蜡 聚乙烯蜡	聚乙烯蜡	聚丙烯蜡	聚丙烯蜡	聚丙烯蜡	聚丙烯蜡	聚乙烯蜡	聚丙烯蜡	聚丙烯蜡	—
油剂浓度, %	6	6	5.0	6	6	6	4.5	4.5	4.5	4.5
纺丝温度/℃	250	250	255	255	250	255	230	230	225	230
熔体压力/kPa	69	68	68	67	68	65	66	66	66	66
纺丝冷却 风机转速/r · min ⁻¹	1080	1120	1020	1060	1020	1130	1760	1710	1750	1670
拉伸倍数/倍	2.52	2.52	2.71	2.61	2.63	2.62	2.71	2.76	2.71	2.84
牵伸加热箱温度/℃	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
卷曲机速度 /r · min ⁻¹	79	79	80	80	80	80	92	88	92	84
卷曲辊压力/kPa	3.0	3.1	3.15	3.15	3.2	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0
定型 一区	120	122	130	130	128	130	124	124	124	124
温度 二区	145	146	140	140	102	140	126	126	126	126
/℃ 三区	70	71	70	70	102	70	101	100	101	101
定型停留时间/s	180	187	190	205	195	188	175	178	175	176
切断速度 /m · min ⁻¹	25.7	25.9	26	25.6	25.6	25.6	30	28	30	29

2.1.2 有色棉型短纤维物理性能

不同颜色PP棉型短纤维各项物理性能分析测试结果见表2。

表2中含油率、比电阻值、卷曲数三项指标是根据纺纱工艺要求进行控制的,个别颜色纤维疵点偏高,主要是深颜色的比较明显。这与颜料的加入量及颜料本身的性能有关,通过进一步摸索是可以解决的。目前上述指标可以满足纺纱工艺要求。

2.2 纺纱工艺及产品物理性能

2.2.1 纺纱工艺条件

棉型有色PP短纤维纺纱,尤其是纺细旦纱,我国目前还属空白。经过一年多时间研究和开发,由试验到大批量生产,工艺条件已基本成熟(见表3)。

2.2.2 PP有色短纤维的物理性能

13~15.5tex(45~38英支)各色PP短纤维物理性能见表4。经针织厂、服装加工

表 2 不同颜色 PP 棉型短纤维物理性能

项 目	2.2 dtex								1.7 dtex			
	红 53	红 54	绿 43	棕 44	蓝 15	紫 06	黑 05	绿 45	桔黄	蓝色	浅绿	本白
断裂强度 /cN · tex ⁻¹	38.8	42.4	42.0	46	45.5	43.1	42.7	42.4	48.5	47.4	48.5	51.4
断裂伸长, %	50.3	49.0	27.3	54.3	68.4	63.9	69.5	82.0	56.9	59.2	60.2	60.0
纤度偏差, %	+2.3	-4.8	+3.6	-7.1	-2.6	-1.8	-2.6	-5.0	-3.5	-8	-5.8	-7.6
斑点 /mg · (100g) ⁻¹	4.18	0.45	0.7	0	0.58	5.89	9.7	0.59	0	0	0	0
倍长纤维 /mg · (100g) ⁻¹	2.15	2.25	2.10	1.0	1.95	2.8	7.07	5.41	0	0	0	0
卷曲数/个 · cm ⁻¹	8.4	8.7	7.5	5.9	7.0	7.9	7.2	8.1	10.2	8.2	9.4	7.6
比电阻值 /10 ⁸ Ω · cm	3.0	23.0	3.1	3.5	48.0	18.0	224.0	310.0	2.9	0.8	3.7	10.8
含油率, %	1.43	1.13	1.2	1.0	1.03	1.06	1.31	0.78	1.35	0.98	0.89	1.17

表 3 有色 PP 短纤维纺纱工艺条件

工 艺 项 目		工 艺 参 数		
	定量(水)/g · m ⁻¹	394		
清	定长牙/齿	28		
花	实际卷长/m	25.7		
	卷净重/kg	10.13		
梳	定量(水)/g · (5m) ⁻¹	25.12		
	牵伸牙/齿	18		
	道夫转速/r · min ⁻¹	23		
并		一道	二道	三道
	并条定量(水)/g · (5m) ⁻¹	20.2	14.05	13.06
	并合根数/根	6	6	8
条	拉伸倍数/倍	431	436	436
	定量(水)/g · (10m) ⁻¹	4.0		
	速度/r · min ⁻¹	191		
粗	号数/tex	15.5	18.5	13
	定量(水)/g · (100m) ⁻¹	1.554	1.845	1.315
	速度/r · min ⁻¹	200	197	215
细	钢丝圈型号	53*	75*	53*
	捻度/捻 · m ⁻¹	76	69	78

表 4 PP 有色短纤纱的物理性能

项 目	实测品质指标	
	15.5 tex	13 tex
单纱断裂强度/cN · tex ⁻¹	184	169
单纱强度变异系数 CV %	16.5	14
百米重量变异系数 CV %	3.9	2.7
乌斯特条干均匀度 CV %	18.9	18.6
棉结杂质粒数/粒 · g ⁻¹	17.0	23
质量偏差, %	0.3	0.25

厂试用,能满足要求。

3 生产技术分析及讨论

在有色棉型 PP 短纤维的生产及其纺纱过程中,由于添加有色母粒的载体及颜料本身性能和添加量的不同,对可纺性及纤维的物理性能有较大影响,如对纤维的断裂强度、伸长率、含油率、比电阻值、卷曲、手感及蜡感等,并最终影响纱的可纺性及纱线质量。因此应选择过滤性实验值小、着色力强、研磨粒度小等较好的颜料母粒及添加量,辅以相适应的工艺条件,严格控制纤维的各项物理性能,

以保证纱线生产及其质量指标。

3.1 有色母粒对纺丝过程的影响

有色棉型 PP 短纤维的生产所采用颜料色母粒是通过无机颜料或有机颜料与聚丙烯蜡或聚乙烯蜡(载体)混合稀释而成(有效浓度为 20%~40%)。因此,除色母粒本身的分散性、过滤性、研磨粒度、着色牢度等性能不同外,载体及其含量也不同。有色 PP 纤维生产用的有色母粒是多种颜料与载体的复合拼色,低分子颜料在纤维里呈非溶解的结晶状态,其机械性能和力学性能与纤维高聚物完全不同,从而影响了纤维大分子结构及其排列,对纤维的可纺性及品质指标具有一定影响,并最终影响纺纱的可纺性及纱线的质量。

3.1.1 不同颜料对纤维性能的影响

生产实践证明:无论无机颜料还是有机颜料,或是二者的复合,添加在纤维高聚物里都呈非溶解的结晶状态,并在大分子中呈嵌段排列,使高聚物的流变性能及大分子结构发生变化。不同的颜料成品纤维的物理性能不同(见表 2)。

3.1.2 有色母粒加入量的影响

在相同工艺条件下,随着有色母粒加入量的增加,总的趋势是纤维的可纺性变差,强度下降,伸长率增加并且比较明显。这与理论上分析,由于低分子物质加入纤维中,纤维大分子结构发生变化是相吻合的。

3.1.3 载体的影响

a. 聚乙烯分子量低(2~3万),熔点低,而聚丙烯分子量高达 12~18万,熔点高。所以采用聚乙烯蜡载体的色母粒与聚丙烯共混熔融纺丝时互溶性、流变性及工艺温度控制不如聚丙烯蜡好,并且纤维强力低,伸长率大,不适应纺纱,更不适宜纺细旦丝。但用聚乙烯蜡作载体的有色母粒其纤维的色泽鲜艳,光泽好。

b. 聚丙烯蜡的熔点相对聚乙烯蜡高,接近聚丙烯熔点,在与聚丙烯共混纺丝时互溶

性好,流变性及工艺温度控制等好于聚乙烯蜡载体,且纤维的强度高,伸长率低,更适宜纺细旦丝,但是纤维的色泽和光泽不如聚乙烯蜡载体好。

3.2 纤维含油率、卷曲数、静电性对纺纱过程的影响

3.2.1 纤维含油率的大小与有色母粒及卷曲程度有直接关系,对于不同的颜料,其纤维表面吸附油率能力不同,最终影响纺纱的进行。若纤维含油率过大,梳棉困难,易缠锡林;含油率过低,静电大,易缠输出罗拉。因此,不同的颜料,应有不同的含油率,一般控制在 0.65%~0.95%之间。

3.2.2 不同颜料带电荷不同,所以不同颜色的纤维的静电也有所不同。并且生产过程中添加的不是单一的一种颜料,而是多种颜料的复合,因此,不同颜料的比电阻值比较复杂,还有待于进一步的研究和探讨。所以选择合适油剂及含油量,控制纤维的比电阻小于 $10^{10}\Omega \cdot \text{cm}$ 。

3.2.3 卷曲数过多,清花易塞车;卷曲数过少,纤维抱合不好,棉卷松散不均,梳棉成网不良,毛条的粗细不均,既影响生产,又影响纱线质量。因此,一般对各种颜色的纤维卷曲数控制在 8~12 个/cm 较为适宜。

3.3 其他影响因素

3.3.1 纺纱间的温湿度不宜过高,也不宜过低,依据不同颜色纤维,温度控制在 20~27℃,相对湿度控制在 55%~75%。

3.3.2 为使 PP 有色纤维能在普通棉纺设备上顺利通过,应对梳棉机锡林和道夫针布进行改造,在细纱机上采用纺中长纤维的滑溜销,在落筒机上加装小隔距的清纱板,同时加重钢领圈重量,提高卷绕张力。

4 结论

a. 有色棉型 PP 细旦短纤维的生产及其纺纱技术是可行的,质量是稳定的。

b. 颜料色母粒的质量及不同配比对纺丝过程及纤维物理性能具有影响,因此对不同色母粒必须选择和匹配相适应的纺丝工艺条件。

c. 由于丙纶细旦棉型有色纤维具有独特的优良性能,应用于纺织服装领域具有广阔的发展前景。因此,应加强棉型 PP 有色纤维服用性能的宣传,以扩大丙纶应用范围。

STUDY ON THE PRODUCTION AND SPINNING COLORED FINE COTTON TYPE PP STAPLE

Su Kuiying, Chen Baolin and Wang Yanchun

(No. 2 fiber plant of Liaoyang Petrochemical Fiber Company)

ABSTRACT

The main factors of the colored fine cotton type PP staple during the production and spinning were discussed and analysed qualitatively. These factors included the colored master batch, best spinning parameters and properties of colored fine staple.

Key Words: PP fiber; dope dyeing; fine cotton type PP staple; spinning

· 国内消息 ·

远红外辐射性涤纶通过部级鉴定

由江苏省纺织研究所承担的纺织部特品处军工项目“远红外辐射性涤纶”于 1993 年 4 月 13 日在无锡通过部级鉴定。专家们通过对技术材料认真审核和对该纤维的温升性能进行现场测试后一致认为,该纤维是将陶瓷的远红外特性应用于化纤上的大胆尝试,是一种高科技的化纤新品种。该产品的研制成功,不仅填补了国内空白,而且达到了国际先进水平。

远红外辐射性涤纶可与棉、粘胶、羊毛、腈纶共混后用于机织、针织和无纺加工,制成各种保温、保健纺织产品,具有广阔的开发前景。

(江苏省纺织研究所 王琴云供稿)

锦纶经轴获安徽省科技进步一等奖

安徽省维尼纶厂自行研制开发成功的锦纶轴装经丝(简称经轴),荣获安徽省科技进步一等奖。

该厂 1988 年从意大利引进的整经、牵伸、上浆

一步法生产线(WDS),原设计为生产涤纶经轴,世界上拥有这条生产线的 10 多个国家中,尚未见大批量生产锦纶经轴的报道。该厂科技人员在调查和分析了合成纤维和丝绸市场情况后,发现,国产锦纶长丝因存在毛丝多、染色不均匀等弱点,无法用作喷水织机的原料,国家每年需耗费大量外汇进口价格昂贵的锦纶长丝供丝绸厂生产仿真丝绸。针对这一市场状况,安徽维尼纶厂经轴分厂依靠自己的力量,经过半年多的刻苦攻关,终于研制开发出锦纶经轴,并逐步完善了该产品的企业标准,现已具备生产这一产品的全部软件技术。

锦纶经轴自 1991 年初投放市场后,产品供不应求,用户给予很高的评价。其显著特点是:吸色均匀、毛丝少、断头少、落浆少、经面平挺、张力适度,综合指标(织造效率和一等品率)达 95%。经丝质量接近日本经丝而超过台湾经丝,完全可以取代进口。1991 年 9 月通过安徽省新产品鉴定,同年 10 月被评为省优产品。

国产锦纶经轴的开发成功,为丝织厂提供了原料,也为国家节省了大量外汇,具有可观的经济效益和社会效益。

(本刊通讯员 赛吉庆供稿)