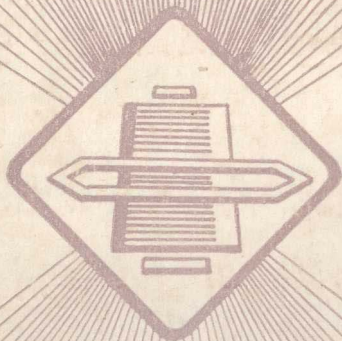


一九八四年

上海纺织新产品论文选集



上海市纺织工程学会

1984年

上海纺织新产品论文选集

上海市纺织工程学会

前 言

为发展上海纺织产品适应国内外市场需要，上海市纺织工程学会于84年12月召开了包括化纤、棉纺、棉织、色织、印染、毛麻、针织、巾被、线带等行业在内的大型产品学术讨论会。这次会议经过充分准备，认真评审筛选，最终评出论文130余篇，在会上宣读和讨论。为适应上海和全国纺织行业开发新产品的需要，现精选其中较高水平的文章，经修改补充，按专业汇编成集，以供各地读者参考。

本论文选集在选编过程中，力求反映上海纺织行业各专业最终产品的新花色、新品种的工艺设计和生产技术经验，达到总结经验、交流技术、启迪思维、共同提高的要求。

《1984年上海市纺织新产品论文选集》的出版，将为开发纺织新产品作出一定的贡献。由于编辑水平有限，其中不足之处，在所难免；又在编印过程中由于校阅及印刷等原因，以致本书不能如期出版，请读者诸多原谅，并请批评指正。

上海市纺织工程学会

一九八五年十月

目 录

化 纤 篇

多孔型吸水涤纶的结构和性质·····	孙 桐等 (1)
因地制宜地发展涤纶变形长丝·····	黄元恺 (8)
喷气变形长丝纱的加工及应用·····	合纤所八室 (13)
涤纶中空纤维的纺制和应用·····	严牛康 (23)
国内外阻燃合成纤维发展概况·····	成晓旭等 (30)
芳腈纶纤维的性能与应用·····	张金成等 (37)

纺 纱 篇

花色纱线生产技术·····	施家康 (45)
彩色不规则粗节纱的研究·····	李德昭等 (52)
无拈毛巾纱的研制·····	张淑珠等 (55)
圆中空涤纶纤维混纺产品的探讨·····	季 礼 (60)
交拈交织织物初探——仿色织产品的试织·····	项海琦 (67)
包缠线的研究·····	吴一平 (70)
浅述涤纶烂花织物设计·····	李光玲 (74)
中长异支交拈巴拿马织物的开发·····	朱继武 (79)

织 布 篇

异形中长纤维织物结构设计·····	谢良忠 (88)
中长涤(五叶形)麻粘派力司纺织工艺探讨·····	顾伯文等 (92)
涤棉异经提花织物的生产实践·····	宋景郊 (97)
涤棉混纺高支织物的生产探讨·····	孙方铭等 (104)
应用棉织机开发涤纶低弹长丝仿毛新型织物·····	唐德顺 (108)
化纤大提花装饰织物设计研究·····	李永康等 (117)
纯棉高支织物的特性与开发·····	王德普 (119)
纬向凸条组织在纯棉粗厚装饰织物上的应用探讨·····	朱世模 (125)
关于开发装饰织物的探讨·····	董彦远等 (127)
织物结构的设计方法·····	吴汉金等 (133)
关于织物组织松紧程度的探讨·····	郑佩芳等 (139)
80支及以上纯棉织物的开发·····	朱洪启等 (141)
羽绒服装的新面料——防水透湿高密织物·····	吴文兰 (150)
海涤麻粘派力司纺织工艺探讨·····	顾伯文等 (153)
圆中空涤纶纤维混纺织物的服用性能探讨·····	严灏景等 (157)
特阔麻布生产技术研讨·····	汤星南 (163)
中长仿毛新产品设计实例·····	洪 京 (170)

介绍日本最近的涤纶产品动态	刘辅庭 (173)
涤棉纬长丝仿丝绸织物的探讨	阎文耀等 (178)
氨纶弹力织物的开发展望	过志豪 (181)

色 织 篇

浅谈流行色在色织布上的应用	杨澍嘉 (188)
色织产品中花色线的设计与应用	陈秋水等 (190)
色织涤纶长丝仿麻织物试制实践	袁绪昌等 (196)

印 染 篇

开发阔幅新品种, 不断提高经济效益	袁国盛等 (201)
向外挤提高出口合格率增加经济效益	吴成昌 (205)
45×45, 106×65氨纶弹力涤纶的研制和生产	金云根 (210)
纯棉疏松织物试制体会	孙宝机等 (218)
变形涤纶长丝机织仿毛产品的消费水平和生产前景	王彩亮 (228)
分散性阳离子染料腈纶印花	曹燮庭 (234)
有机硅柔软剂应用的国内动向	吴翼中 (242)
CD ₂ -610 连续蒸呢机用于涤粘中长织物的仿毛整理	李桂珍等 (258)
起绒机改装为磨绒机及其工艺效果	沈子康 (264)
双缩印花绒布	高治中 (267)
涤舒绸——织物、图案、色彩的探讨	林金龙等 (273)
草酸脲在化学整理中的应用探索	顾 军等 (278)
腈纶制品的亲水化处理	严黛云等 (296)
开发涤棉纬长丝产品提高加工深度及经济效益	吴庆源等 (303)
聚乙烯粘合衬生产工艺研讨	冯开隽 (309)
涤棉水洗布染整工艺探讨	王 浩等 (315)
国内柔软剂的发展和在织物整理中应用概况	林宝富 (318)
色织涤粘中长织物的低甲醛仿毛整理	李燮初等 (325)
织物卫生整理的动向	杨栋梁 (330)
机印涤/棉烂花的探讨 (摘要)	邱雄飞等 (337)
有机硅在棉/维织物上的工艺和性能关系 (摘要)	徐慧珍等 (337)
关于磨毛工艺的探讨 (摘要)	许纲复 (337)
泡沫树脂整理中泡沫电导率的研究 (摘要)	孙 铠等 (338)
低甲醛树脂整理 (摘要)	王春兰等 (338)
涤棉纬长丝酸减量仿丝整理的研究 (摘要)	孙家琦等 (338)
Pyrovatex CP的耐洗性与N-羟甲基含量关系之探讨 (摘要)	邵行洲等 (339)
有机硅整理剂的应用 (摘要)	孙才斌 (339)
衣着织物涂层初试及设想 (摘要)	王明均 (339)

毛 麻 篇

精纺产品设计概论	张惠森 (340)
----------	-----------

设计丝毛花呢的技巧和体会·····	陈慧良 (353)
套料花呢花色效应设计的探讨·····	尤淑君 (355)
平纹变化组织在精纺花呢设计中的应用·····	薛永玉 (361)
采用新原料新工艺开发新产品·····	周爱莲 (370)
浅谈全毛单经单纬麦斯林产品开发 (摘要) ·····	寅丰毛纺织厂 (371)
精纺花呢嵌条线的设计与管理工作的探讨·····	邹忠琴 (371)
涤纶长丝在精纺花呢嵌条线的应用·····	许泽民 (378)
精纺呢绒仿样设计·····	董家铮 (381)
毛织物中可溶性维纶溶解方法初探 (摘要) ·····	卞璧人等 (386)
精毛纺产品结构与服务性能的关系 (摘要) ·····	周国瑞 (386)
半精梳纺纱的特殊性及其技术经济分析·····	陈崇礼 (387)
浅谈锡特兰毛大衣呢试制情况·····	胡运芝 (396)
牦牛毛品种的开发应用·····	马千里等 (398)
发展人造毛皮新品种·····	周康龙 (404)
烘房导带的设计探讨与生产·····	孙 倜 (408)
铁路用短丝针刺法土工纤维布产品设计的探讨·····	金国潮 (409)
粗纺弹力粗花呢的设计体会·····	翟其根 (414)
浅谈倍拈机·····	王乃葵 (417)
绒线品种开发综述·····	顾承瑞 (423)
羊毛衫工艺设计·····	吴国强 (429)
提高金兔牌羊毛衫实物质量·····	沈正雄 (434)
毛衫产品及针织横机的展望·····	顾 琪 (439)
苧麻精梳落麻在毛针织产品上的应用·····	刘家莲 (441)
100×100支高支薄型纯麻织物的织部工艺探讨·····	袁诗咏等 (449)
103英寸特阔麻布生产技术 研 讨·····	汤星南 (454)
苧麻精梳落麻织物新品种的研究·····	沈祖望等 (459)

丝 绸 篇

关于新产品的开发与扶植·····	张富宝 (471)
面向国内市场, 提高经济效益·····	舒瑞宛 (473)
浅谈绉织物的演变与设计·····	陈先明 (477)
丝绸服装的黑与白·····	徐惠珍 (480)
价值工程运用于丝绸新产品设计的初探·····	冯 婷 (486)

针 织 篇

试论针织工业产品的方向·····	吴天相 (491)
上海针织产品发展对策的探讨·····	朱振宏等 (495)
腈纶针织物染色后产生隐条的工艺探讨·····	徐志英 (503)
对亚漂中酸化问题的探讨·····	张际康执笔 (508)
细针距圆纬机产品方向探讨·····	戴淑清 (512)

纬编针织天鹅绒产品及其工艺探讨.....	陈祥勤 (516)
开发苧麻袜产品的工艺摸索与研究.....	张世钦等 (521)
贾卡经编机工艺实践与探讨 (论文提要)	王道兴等 (525)
男式衬衫衣片数学模型的建立.....	曹寿珍等 (526)

巾 被 篇

中式被单图案设计浅论.....	陈凯 (537)
纳夫妥360黑棕色花色差的 攻关.....	毛巾一厂漂染 QC 小组 (561)
膨体腈纶染色次品的脱色和复染.....	乐林和 (569)
改善膨体腈纶K320品蓝色花 的 体会.....	乐林和 (572)
FZA粘合剂在印花中的应用.....	李荣海等 (574)

线 带 篇

谈谈还原染料的拼色问题.....	张六妹 (579)
关于松紧带生产采用新技术新设备新工艺的探讨.....	周桂英 (582)

说 明.....	(封三对面)
----------	----------

化 纤 篇

多孔型吸水涤纶的结构和性质

华东纺织工学院 孙 桐 李繁亭 顾利霞 陆礼达

当前化学纤维研究的方向已从开发新品种而转向现有化学纤维的改性研究。涤纶是合成纤维中一个大品种,有关涤纶的改性研究甚多^[1,2]。近来,改善涤纶亲水性已取得了一定的成效,改性方法可分为二类:一类是化学方法,亦即引入亲水性基团,如用接枝或共混、共聚等方法,以改善其吸湿性,另一类是物理方法,如纺制六叶形丝、C形丝。添加低分子物或高分子物混合纺丝,然后在后处理时除去低分子物或部分高分子物和聚酯,使纤维留下微孔,从而提高纤维的保水性^[3]。

本工作将共聚酯与均聚酯共混纺制中空纤维(以PA₆表示),经碱液处理,部分聚酯水解除去,纤维上留下微孔,从而获得保水达20~35%,强度3g/d以上的高吸水涤纶。

本文研究了碱处理条件对纤维减量率、保水率、力学性质及染色性的影响,并与普通涤纶中空纤维作对照。应用X线衍射仪、压汞仪和DDV II动态粘弹仪研究了吸水涤纶的微孔结构和超分子结构。

一、实验部分

1. 减量率、保水率、吸湿率的测定

将碱处理前后的纤维,经105℃烘干2小时后称重,由下式计算减量率:

$$\text{减量率}(\%) = \frac{\text{碱处理前纤维重} - \text{碱处理后纤维重}}{\text{碱处理前纤维重}} \times 100$$

将碱处理后经水洗的试样水浸1小时以上至吸水平衡,在800型离心机上以1000G离心加速度脱水5分钟,称重,再将纤维烘干称重。由下式计算保水率:

$$\text{保水率}(\%) = \frac{\text{脱水后纤维重} - \text{纤维干重}}{\text{纤维干重}} \times 100$$

将纤维在50℃烘6小时后,置于盛有过饱和 $\text{Mg}(\text{AC})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 水溶液的容器中,在20℃相对湿度为65%条件下,使纤维吸湿至恒重,再在105℃烘干后称重,吸湿率按下式计算:

$$\text{吸湿率}(\%) = \frac{\text{吸湿后纤维重} - \text{纤维干重}}{\text{纤维干重}} \times 100$$

2. 染色性测定

在染色机上以浴比1:100,常压下将试样沸染2小时,并用72程分光光度计测定染液在染色前后的光密度,由下式计算上色率:

$$\text{上色率}(\%) = \frac{\text{原染浴光密度} - \text{染浴残液光密度}}{\text{原染浴光密度}} \times 100$$

3. 压汞仪测微孔^[4]

用美国Quantachrom公司5P—200型压汞仪, 压力为0~500psi。在一定压力下, 压入的汞进水一定尺寸的微孔, 假定微孔等效于半径为R的圆柱体, 则:

$$P = 2 \cdot \sigma \cdot \cos Q / R$$

式中: σ ——汞的表面张力

Q ——汞与孔壁的接触角

P ——圆柱形孔的内外压差(大气压)

20℃时, $\sigma = 480 \text{ dyn/cm}^2$, $Q = 140^\circ$, 代入上式得到:

$$R = \frac{7500}{P(\text{大气压})} = \frac{1103000}{p(\text{psi})} \quad (\text{\AA}^\circ)$$

孔的体积是压入的汞量, 测得一定压力下压入汞量, 即可求出孔径分布。

4. 扫描电镜SEM观察纤维形态结构

将纤维试样在液氮中深度冷冻后切断, 用日本JSM—35型扫描电子显微镜拍摄喷金后的纤维侧面和断面形态。

5. X-线衍射仪测定晶态结构

在Rigaku-3015型x线衍射仪上测定, 采用Ni滤波的Cuka辐射, $\lambda = 1.54 \text{ \AA}$, 电压40kv, 电流15mA, 扫描速度4/分。测定结晶度时, 将试样粉末置于试样架上, $2Q$ 从 $6^\circ \sim 36^\circ$ 扫描, 记录衍射强度与 $2Q$ 的关系, 用分峰法计算结晶度^[6]:

$$\text{结晶度}(\%) = \frac{\text{晶峰总面积}}{\text{晶峰总面积} + \text{无定形面积}} \times 100$$

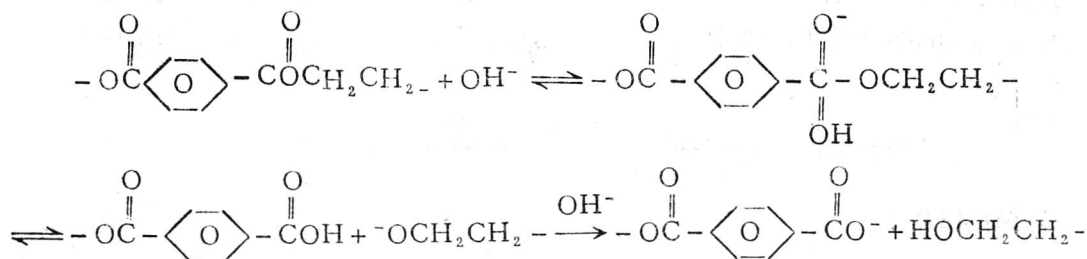
6. 动态力学性质测定

用Rheovibron Madel DDV-Ⅱ动态粘弹仪, 频率为110Hz, 升温速度为 $2^\circ\text{C}/\text{min}$, 从室温升至 200°C 测定纤维的动态力学性质。

二、结果与讨论

1. 碱处理条件与纤维减量率的关系

涤纶的耐碱性较差, 易在碱液中发生水解反应而使纤维失重。聚酯水解反应历程如下^[6]:



首先, 羟基向电子云密度低的羰基进攻, 形成一个中间态, 进一步反应, 使大分子主链断裂生成

而一羧酯根和羟基。图1、2、3是纤维减量率与碱浓、碱处理时间及温度的关系,由图可见,普通中空涤纶减量率随着碱浓或碱处理温度、碱处理时间的增加而呈直线增加,其关系式可表示为:

$$\text{减量率} = K [\text{碱浓或时间温度}] + C_0$$

而改性中空涤纶减量率则呈幂函数关系:

$$\text{减量率} = K [\text{碱浓或时间或温度}]^n + C_0 \quad (n > 1)$$

例如减量率与碱浓关系为:

$$\text{减量率} = 0.071 [\text{碱浓}]^{1.78} + 0.026$$

测得共聚酯和均聚酯在 8 % NaOH 溶液中 100℃ 时水解速率常数分别为 3.33×10^3 克/米²·小时和 10.6 克/米²·小时,由于磺酸基团的引入,竟使共聚酯水解速率比均聚酯快 300 倍之多,这就是共混纤维减量率显著大于普通涤纶的主要原因。另一方面由于共聚酯混入,会使均聚酯堆砌结构松散,比普通涤纶易于水解。

2. 碱液浓度对微孔形态的影响

从扫描电镜和压汞法测得吸水涤纶表面有众多的微

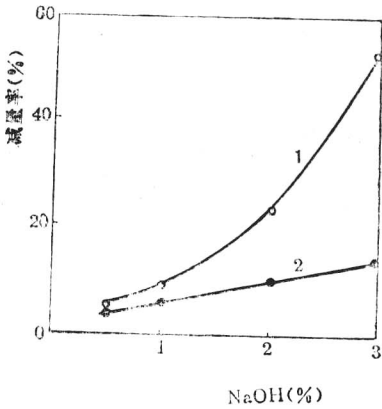


图1 纤维碱处理减量率与碱浓的关系

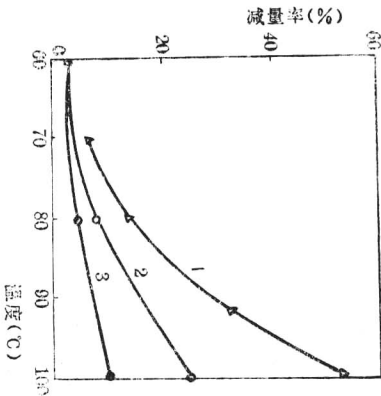


图3 纤维碱处理减量率与温度的关系
1—P-A, 3 %NaOH 2—P-A, 2 %NaOH
3—PET, 2 %NaOH

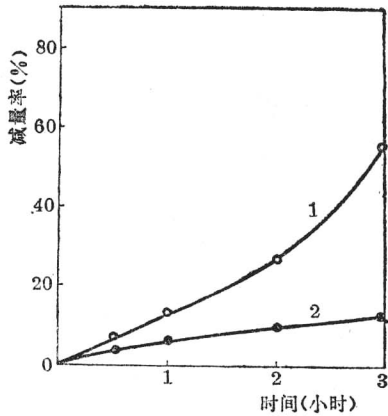


图2 改性纤维碱处理减量率与时间的关系
1—P-A₁
2—PET

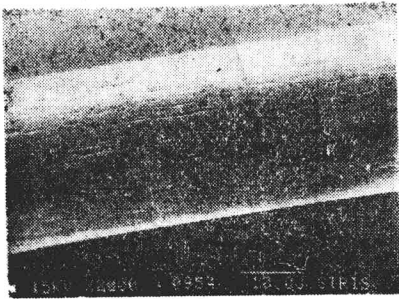


图4 1 %NaOH处理后纤维侧面SEM照片

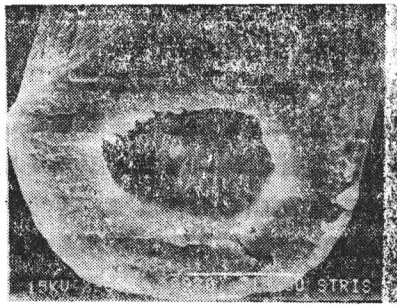


图5 1 %NaOH处理后纤维断面SEM照片

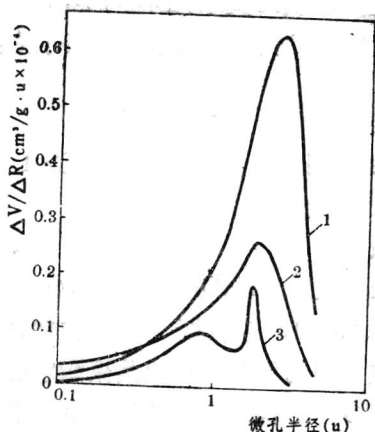


图6 微孔孔径与分布曲线与碱浓度关系
1. — 3 %NaOH 2. — 2 %NaOH
3. — 1 %NaOH

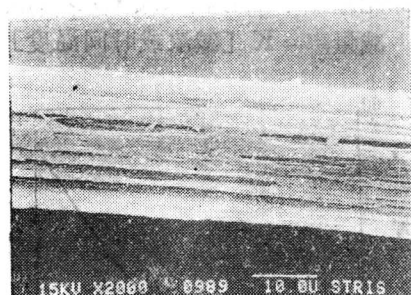


图7 3 %NaOH处理后纤维的侧面SEM照片

孔(图4、5), 孔径从 0.1μ 左右至 6μ 有一分布峰, 峰位偏向于大孔径处(图6), 狭长形微孔沿纤维轴向排列, 有些微孔贯通中空。随着碱浓度增加, 峰位增高而且偏向大孔径处, 这一结果表明微孔孔径增大, 孔数增多, 从图7显示出碱浓度增加微孔长度增长, 纤维直径变小, 表面形态更加粗糙, 可以看到许多微孔已经沿纤维轴方向相互联结成一条条绉纹状微孔。普通涤纶纤维碱处理后, 纤维表面水解, 留下一些坑穴, 纤维直径缩小^[7、8], 不形成连通中空微孔, 由于PA₁中共聚酯水解速率快, 减量大, 因而形成大量微孔, 由于共聚酯均匀分散于纤维中, 经过纺丝拉伸大分子取向, 沿纤维轴向是化学键连接, 垂直于纤维轴是分子间作用力, 导致沿纤维轴向水解快, 垂直方向水解慢, 由此形成狭长形微孔。

3. 保水率与微孔形态的关系

保水率明显高于普通涤纶, 这是由于微孔毛细吸水, 因微孔连通中空, 使水份引入中空, 保水率上升。对于PA, 纤维经2 % NaOH 处理后, 保水率增大, 碱处理浓度再高, 保水率下降, 从图8可见, 2 %NaOH处理后纤维中, 大孔径的体积比3 %NaOH 处理后小, 根据毛细管附压公式, 微孔孔径越小, 附压越大, 吸水能力越强, 从图6和图7可见3 % NaOH处理后孔径大而长, 因而保水率下降。

由上得出结论, 纤维中存在大量小孔径的、贯通中空的微孔是使纤维获得高保水率的根本原因。

4. 吸水涤纶的脱水和干燥性质

纤维微孔中的水分由于毛细管附压作用而保持于微孔中, 依靠一定外力克服该附压, 可使该微孔中的水脱离出来, 离心法正是依靠离心力的作用使纤维脱水, 随离心时间增加, 纤维脱水就越多。图9是各种纤维的离心脱水曲线, 各纤维的保水率均随离心时间的增加而下降。吸水涤纶的保水率低于棉, 但远大于普通中空涤纶。吸水的涤纶干燥后, 首次水浸后的保水率要比干燥前的纤维低, 这是因为纤维在干燥时发生了微孔闭合现象, 可使空隙率

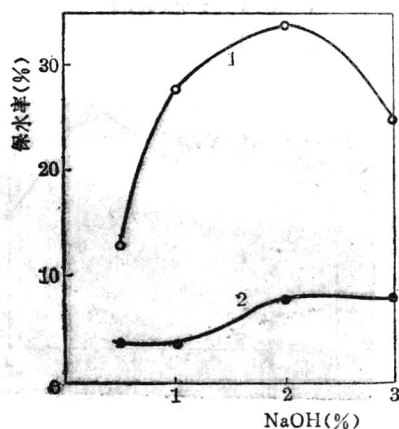


图8 纤维保水率与碱液的关系

减少,引起保水下降。然而该纤维经再次水浸后的保水率,又几乎回到原来的水平,说明纤维微孔的闭合是可逆的,即经多次水浸后,微孔受水的润湿作用,又会回复到原来的状态,保水率亦回复到原来水平。因此可以认为这种微孔闭合,大部分仅仅是某一方向暂时性孔壁压缩所致。

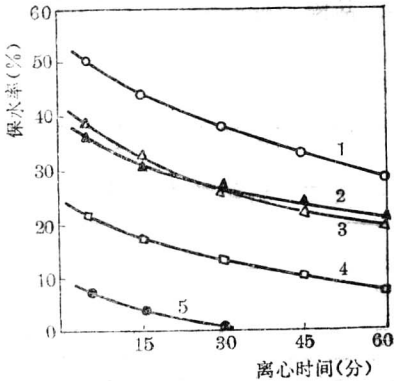


图9 纤维的脱水动力学曲线
1—棉,吸水涤纶 2—干燥后第二次水浸
3—干燥前 4—干燥后首次水浸
5—普通中空涤纶

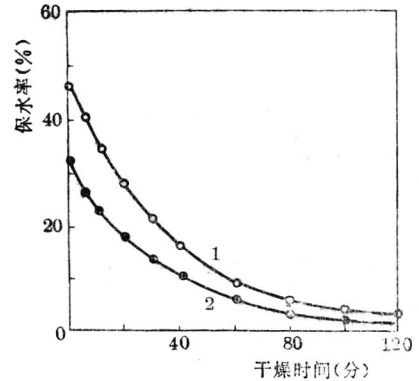


图10 纤维的干燥曲线
1—棉
2—吸水涤纶

图10是纤维的干燥曲线,与棉一样,多孔涤纶的保水率随干燥时间的增加而下降,这是因为在干燥过程中,纤维中的水分,由于加热运动及受空气的对流作用克服毛细管的附压而蒸发出来,干燥初期,大量的结合力弱的水分蒸发出来,因而干燥速率较快。随干燥时间的增加,纤维中的水分越来越少,而结合率则越强,使干燥速率下降,最后直至平衡。

5. 吸水涤纶的力学性质

碱处理使涤纶纤维强度和伸长减小,改性涤纶由于微孔的形成,对力学性能的影响更大。图11是纤维经不同碱浓度处理后的强度变化,由图可见普通中空涤纶的强度随碱浓的增加而下降,改性纤维强度变化的总趋势亦是下降的,这是由于纤维中分子链的断裂及微孔引起应力集中所致。但强度并非单调下降的,而是有所起伏变化。可以看到在3%碱浓处理后

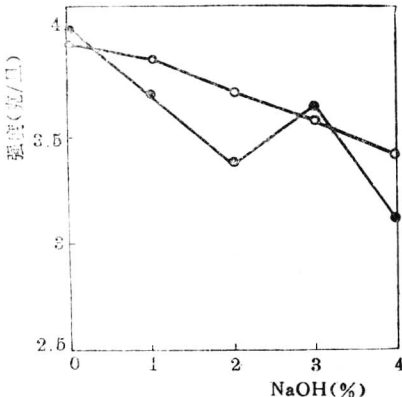


图11 纤维强度与碱浓的关系
△—吸水涤纶 O—普通PET

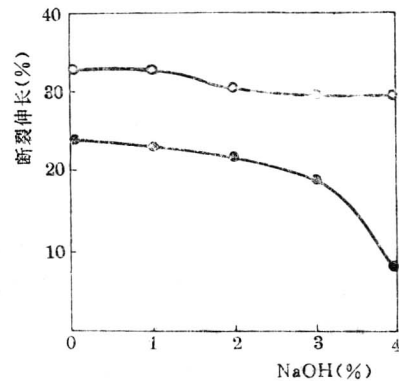


图12 纤维断伸长与碱浓的关系
△—吸水涤纶 O—普通PET

的纤维强度，反而比 2 % 碱浓处理后的强度更大些。这可以作为如下解释：对单根纤维来说，碱处理使纤维绝对强力同时也使纤度下降，而纤度减小会使强度增加。因而使改性纤维在 3 % NaOH 处理后强度增加。出现这种情况的纤维结构上的原因可能是，纤维在该碱浓处理后，恰好水解掉一些分子量低的或取向差的共聚酯，因而使强力上升。图12是纤维的断裂伸长与碱浓的关系，无论普通涤纶还是碱性涤纶，它们的伸长均随着碱浓的增加而下降，这是由于取向差的无定形被优先水解，使纤维的延伸性变差，故断裂伸长减小，改性纤维在高碱浓处理后，其结构破坏更甚，所以此时伸长显著下降。

6. 吸水涤纶的染色性能

由于改性纤维中引入了含有磺酸基团的共聚酯，因而可以用阳离子染料染色，表 1 是纤维的上色率。由表可见，改性纤维的上色率比普通中空涤纶大得多。处理后纤维的上色率略有增大，虽然碱处理时水解掉共聚酯，使纤维中共聚酯含量减少，导致纤维上色率下降；但纤维碱处理后微孔的形成，使染料分子可以向微孔或坑穴扩散和沉积。使得吸水涤纶和普通涤纶的上色率增加。上述结果还说明，碱处理后并没有把共聚酯完全水解掉。

表二 纤维的上色率

试 样	PET	P-A
处 理 前	0.87	10.68
处 理 后	1.31	11.33

7. 吸水涤纶的结晶度和晶区取向

图13表明碱处理后纤维结晶度略有增高，这意味着非晶区大分子优先水解，晶区取向都提高，说明晶区取向较差的部分首先被水解掉，2 % 和 3 % NaOH 处理的比 1 % NaOH 处理的纤维晶区取向低，可能由于碱液浓度高，形成微孔多，少量原来取向高的晶体暴露于微孔表面，失去平衡，有些歪斜，致使取向度下降。

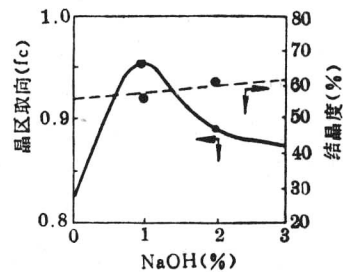


图13 PA₁纤维的晶区取向和结晶度与碱处理浓度的关系

8. 吸水涤纶的粘弹性质

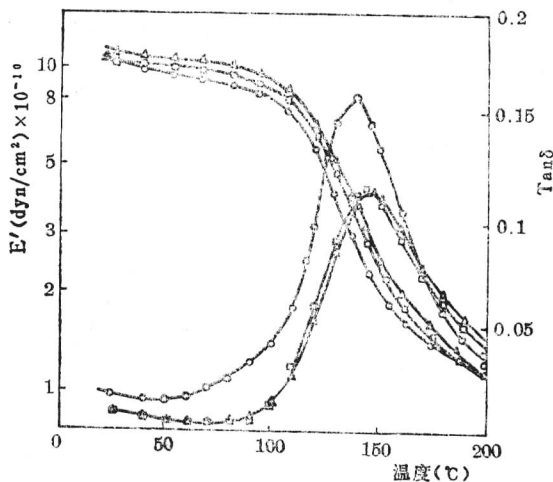


图14 P-A₁纤维碱处理后贮藏模量和Tanδ与温度的关系
△—0 % NaOH □—1 % O—2 %

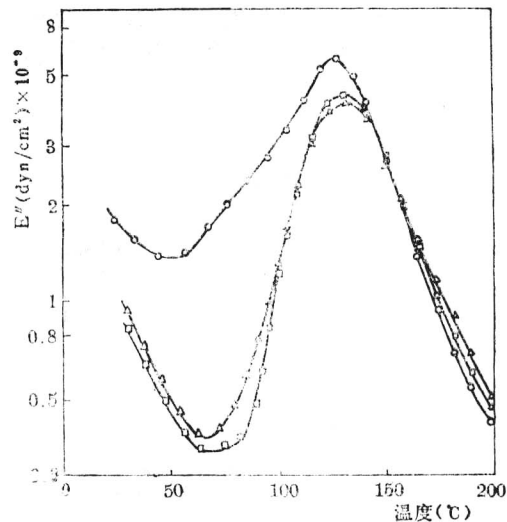


图15 P-A₁纤维碱处理后损耗模量与温度的关系
△—0 % NaON □—1 % O—2 %

图14和图15指出: 1, 碱处理后贮藏模量低于原丝, 碱浓度越高, 贮藏模量越低。2, 碱处理后 $\tan\delta$ 峰温比原丝低, 碱处理浓度越高, 峰温越低。3, $\tan\delta$ 最大振幅增加, 碱浓度增加尤为显著。4, 2%NaOH处理后纤维的损耗模量分布曲线较之PA纤维和1%NaOH处理后纤维要宽, 在150℃以下, 损耗模量E增加”。

上述结果说明纤维粘弹性质有变化, $\tan\delta$ 峰温下降, 即 T_g 下降, PA, 纤维为146.3℃ 2%NaOH处理后为139℃, 处理后由于孔洞的存在, 不利于应力的传递, 增加了能量的逸散, 导致 $\tan\delta$ 最大振幅增加, 损耗模量增加〔9〕。

三、结 论

1. 用共聚酯和均聚酯共混的改性纤维碱处理以后的失重, 比普通涤纶大, 随着碱处理时间或温度或浓度增加, 纤维的失重呈指数关系增加。

2. 吸水涤纶具有大量直径为0.1 μ ~6 μ 的狭长形微孔, 部分微孔贯通中空, 碱处理浓度影响微孔的直径和数量, 碱液浓度增加, 孔径增大增长, 大孔径的微孔增多。

3. 吸水涤纶的保水率可达20%以上, 纤维中微孔的孔径和数量影响纤维的保水率, 纤维中连通中空的小孔径微孔越多, 保水率越大。干燥时微孔不发生闭合现象, 纤维保水性具有耐久性的特点。

4. 高吸水涤纶强度在3g/d以上, 伸长在20%左右, 还具有阳离子染料可染性的优点。

5. 动态粘弹性测定表明碱处理后 T_g 下降, 贮藏模量下降, $\tan\delta$ 最大振幅增加, 损耗模量增加, 由此判断碱处理后微孔的形成使粘弹性发生变化。

参 考 文 献

- 〔1〕 纤研新闻, 1982, 5, 25 P2.
- 〔2〕 BobbiN, 1981, 22, 2 P75.
- 〔3〕 J.T.N, 1982, 335, P30.
- 〔4〕 H.L.Ritter. et al. Ind. Eng. Chem. ANd. Ed. 1945. 17. 728
- 〔5〕 孙桐、江浩。华东纺织工学院院报 1981第二期。
- 〔6〕 C. G. G. Nam Booric and H. S. Haita. J. APPL. Polym. Sci. 1968, 12, 1999.
- 〔7〕 C. G. G. Liljemark, H. As Nes. Textile Rcserch Journal. 1971. 41. 732.
- 〔8〕 M. S. ELLiSON. et al. J. Appl. Polxm. Sci. 1982, 27. 247.
- 〔9〕 V. B. Gvpta, S. Kumar. J. Appl. Polym. Scj. 1981, 26, 1865.

因地制宜地发展涤纶变形长丝

上海第十一化学纤维厂 黄元恺

首先简要说一下为什么要发展涤纶变形长丝，众所周知，国内聚酯切片的供应，七五规划中将达百万吨，这样势必要增加大量抽丝厂，各石化厂已经考虑了短丝的配套，而长丝方面尚有大量工作可做，本文的观点应在产品使用点就地搞抽丝厂，现就如何因地制宜建设涤纶长丝工厂问题谈谈个人看法。

一、建设规模及产品品种

决定一个厂的规模，首先要取决于市场，在产品供不应求的情况下，则要考虑今后可能出现的竞争局面。更为重要的问题是建设期要短，要留有适当的回旋、发展余地，建设中型规模多品种的工厂是适应现实情况的。中型规模是指年产4、5千吨的工厂，其产品方案如表一。

表 一

		I 系 列		II 系 列	
第 一 方 案		低 弹 丝 50D/36f	100 D/36f	低 弹 丝 150D/36f	空气变形丝 2×150D/72f
	产量T/年	400	800	1250	625
	平均旦数	101旦			
第 二 方 案	产量T/年	800	800	1250	1250
	平均旦数	120旦			

搞二个系列的优点是可以分期建设和同时可以使用二种不同原料，产品品种变化灵活，总投资额要略高些，但适应性较强，至于选择那一方案的关键在投资和产品的销售。实质上二个方案没有多大区别，在搞第一方案时应为第二方案留有余地。在搞第二方案时，可按第一方案上马。所以总的说以上是一个年产4000吨的方案。

实施步骤以分二期为宜，在原有工厂内搞内延只要有一定技术力量，就可在二年左右时间内完成第一期工程。在前期工程形成还款能力时，即可着手进行二期工程。

二、厂址选择

这里对厂址选择的命题，主要是解决平地起家，还是利用化纤厂扩建问题。根据目前形

势看,发展涤纶长丝应走扩建或者利用关停并转工厂改建为宜。扩建的最大优点是技术力量、公用设施,及管理机构可以充分利用,工程建设期可以压缩到最短时间,当然供电、供热设施及土建工程的落实是选址的关键,最有利的条件是在原涤纶抽丝厂内扩建。

利用其它关停并转工厂改建,也是一个可取的方案,问题的关键是设计单位的落实和技术管理人员的来源问题。

三、工艺路线选择

涤纶变形长丝的生产工艺路线主要有常规纺丝法及高速纺丝法两种。这里所指常规纺法系指纺丝速度为1300米/分以内速度、高速为3000~3800米/分车速。当然还存在2000米/分左右中速纺丝法,因其无明显特点而不为一般采用,常规纺丝法国内有定型设备、一般采用纺丝、牵伸、变形三步法。这里就目前三步法如何改进为二步法提些看法,如果将纺丝速度提高到1250米/分,并适当提高其取向度,这样有可能直接上直丝道内牵伸型、摩擦盘式牵伸假拈机。以300米/分以内的车速生产低弹丝,当然也完全有可能在带热盘牵伸的空气变形机上生产空气变形丝,这对充分发挥国产设备的潜力是很有好处的,当然所得产品的强力略低些,但可以符合产品应用要求,还能为原有长丝厂的改造开拓道路,以适应形势发展需要。从经济效益分析今后建厂应着眼于高速纺,众所周知,以聚酯切片为原料,生产涤纶变形丝,高速纺工艺只要三道工序。

切片干燥→高速纺丝(POY) ———— $\begin{cases} \text{牵伸变形(DTY)} \\ \text{空气变形(ATY)} \end{cases}$

其核心为高速纺丝后得到的POY丝,要能满足500米/分以上车速牵伸变形加工。空气变形丝单纤维旦数要小于2.5。为了与高速纺丝相适应,切片筛选及干燥也是非常重要的,首先要清除粉尘,高速纺丝用干切片的含水量要求在30ppm(即十万分之三)。当然其它辅助装置如纺丝组件清洁、油剂等均要相应配套。

四、设备选型

设备选型取决于工艺路线,而设备选型同样影响着工艺路线的确定,二者是相辅相成的。在确定工艺路线时,要考虑设备的具体情况及来源。目前我国高速纺丝设备正在研制中。根据我国现有的技术水平,已经基本具备除卷绕头以外的设备制造能力,近年来适用于四头纺的卷绕头也已经基本过关。对于切片筛选准备工作及干燥机重要性的认识正在深化。自行设计制造干燥机的条件已经成熟,牵伸变形机提高车速及摩擦盘问题也正在迅速进展。国产400米/分以上的牵伸变形机可指日而待了,当前问题是组织配套问题,其它辅机配套通过我厂的实践证明国内完全可以解决,当然高速纺国内成套条件尚待努力,但是由国内组建工程承包公司引进单机的条件已完全成熟,此点将在以下章节中论及,现就如何对进口设备选型问题谈几点看法。

(一) 切片干燥

高速纺要求切片含水量在30ppm左右,除了水份外还要考虑粘结成块及对各种不同形状

切片的适应性,目前各石化厂生产切片有方形、圆形的,今后还会有水下切粒。要注意干切片粉尘问题。目前国内某些进口设备在使用国产方形或圆形切片时,由于粉尘引起的纺丝单孔飘丝现象屡有出现,我们可以从螺杆进料视窗清晰度来判别,如果在视窗上有大量粉尘积累的话,则说明干燥后机或干燥后的输送系统,不适于高速纺要求,而需要改进。停留时间与流动状态问题以及风机的压头问题也是要考虑的问题,时间在保证含水稳定情况下要短些,流动状态要匀些,风机压头要低些。当然整个技术经济指标,尤其是能耗更是应重点考虑的问题。

(二) 螺杆挤压纺丝

为了得到均匀的熔体,动态混和头是必要的。而采用熔体过滤器是延长纺丝组件寿命有效措施,采用过滤器后带来的新问题是熔体压力和温度的控制问题。是恒定过滤器前的压力呢?还是之后压力?从计量泵要求来说应该固定计量泵入口处压力。假如熔体管道温度是稳定的话,则应控制过滤器后的压力,这样势必产生新问题,过滤器前压力由于过滤阻力的增加,而要相应提高,因此而引起螺杆转速的增加,转速增加使机械能转变为热能的值相应提高,引起熔体温度波动,熔体温度若不予以连锁控制,势必影响纺丝质量,熔体压力变化过大要影响染色均匀度,在选用过滤器及熔体分配管时,要注意防止大螺杆开小流量。

(三) 卷绕装置和导丝盘

高速纺要不要导丝盘。涉及到侧吹风、甬道等问题。若侧吹风高度为1.2米,甬道上部油嘴上油。甬道高1~2米,可以不用导丝盘。卷绕头上丝束张力在纺150旦产品时,可低到25克以内。卷取成形良好。U%值在1%以内。对70旦/30f~135旦/60f产品均能适应。目前国外盛行紧凑纺丝,侧吹风高度在1米以内。不设甬道也没有导丝盘。但对侧吹风要求较高。对产品的适应性没有上述方案宽广。U%及丝束张力水平二种情况基本相同,所差异者仅厂房建筑层的分布而矣。我个人的意见,有甬道的方较适宜于我国情况。

高速卷绕头的结构与质量是这个问题的关键。西德带辅助槽筒的卷绕头张力均匀。卷形可节方便。U%值更有保证。若使用不带辅助槽筒的卷绕头,其U%略高。约在1.5%以内。即使如此也能符合DTY或ATY的要求。当然在卷绕头本身质量不高或调试、维修、保养工作跟不上要求时。肯定要影响POY质量,工厂建设中的一个重要问题是价值工程。无导丝盘调以满足生产要求,何必要增加导丝盘呢?何况用了导丝盘将带来很多其它问题。其不利因素将超过无导丝盘情况。所以尽管很多的试验表明,有导丝盘的U%略低,这仅仅是特定条件下的数据。而当大面积生产时有导丝盘的数据离散性大。这是为什么在生产工厂中无导丝盘的质量反而优于有导丝盘生产方式的主要原因。

(四) DTY机

牵伸假拈机用转子式还是摩擦式的问题,已经不是当前的议题了。而应该集中讨论车速问题。摩擦盘材质以及丝导问题。

1. 车速问题 国外高速DTY机其机械速度为700~1000米/分。车速除了机械因素外,还要取决于生产工艺的可能性。我国POY—DTY工艺路线是近几年来才发展起来的。在领导的重视和大家的努力下。已基本上掌握了全过程的软件技术。但还很年轻,与当今世界先进水平比较,还有一段差距。DTY车速的高低在设备允许条件下。是技术水平的直接表现。我们目前水平在600米/分以内。据称目前世界最高水平为700米/分(指150D/30f的)车速高了