

# 江苏省纺织工程学会 1997年度学术论文集

江苏省纺织工程学会编  
一九九八年三月

# 前 言

1997 年江苏省政府在全省开展“产业结构调整促进年”活动,加快全省工业由总量领先向结构领先、技术领先、效益领先转变。江苏省纺织工程学会积极响应省政府号召,并以“调整结构、强化管理、开发新品、增加效益”为主题发布九七年论文征集提纲,请各市学会、省学会各专业委员会参照征文提纲积极组织会员和科技人员撰写论文,为江苏纺织如何加快结构调整、加快科技进步出谋献策。

省纺织工程学会共收到市学会和省专业委员会推荐的论文 346 篇,经省学会办公室形式审查,不符合规定及重复的有 48 篇,提交给论文评审组评审的有 298 篇。专家评审组经认真审定共评出一类论文 6 篇、二类 43 篇、三类 127 篇。

省纺织工程学会为了使论文能更广泛地交流、发挥更大作用,决定自 97 年度年会起,提前出版论文集,将一类、二类论文编入论文集,三类论文由于数量大只刊登目录。各市学会及省专业委员会在论文征集和推荐中及省论文评审组在论文评审中及论文集编辑组在编审中都做了大量工作,在此表示感谢!

江苏省纺织工程学会

一九九八年二月

江苏省纺织工程学会  
1997 年度论文评审组专家名单

(按姓氏笔划)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王西晋 | 吕仕元 | 李素玲 | 武良矩 |
| 周晓炎 | 姚钟婉 | 顾天红 | 蔡 铿 |

江苏省纺织工程学会  
1997 年度论文集编辑成员名单

李素玲      张启允      卞小萍

# 江苏省纺织工程学会

## 1997 年学术论文目录

### 一 类 论 文

1. 浆纱的毛羽及耐磨性能研究 ..... 王鸿博(1)
2. 功能性氨纶高弹机织物织、染工艺研究 ..... 卢 鸣 夏东晓 桑云香(12)
3. 双官能团活性染料染弹力灯芯绒工艺研究 ..... 杨静新(23)
4. 表面活性剂的表面特性与颜料色浆的分散性研究 ..... 钱国祗 赵先丽 童克锦(30)
5. 环境保护与环保型纺织印染助剂 ..... 宋肇堂(39)
6. 选择合理润滑脂杜绝纺纱胶辊的溶胀、鼓泡 ..... 黄顺道 赵德平 丁正霞(52)

### 二 类 论 文

1. 抗紫外线涤纶纤维及其织物开发研究 ..... 王 伟 高亚光 蒋丽萍 俞月莉(56)
2. 连续式固相缩聚生产高粘度聚酯切片的技术与工艺 ..... 许其军 徐述科(64)
3. 氨纶纤维生产中链增长剂的研究 ..... 李家子 倪 平 刘海珍(71)
4. 涤纶细旦异型收缩 225DT/1335 空变丝生产技术探讨 .....  
..... 董正楼 陆灯红 陈汝清 马秀华(78)
5. 仿动物毛生产工艺探讨 ..... 张浩圣(84)
6. PET 一步法异收缩丝的形成研究 ..... 孙 林 程嘉祺 周贵兴 孙俊鹏(90)
7. ASKV762 型一步法倍捻机工艺探讨 ..... 罗 然 叶 芳 李世超(96)
8. 如何解决合纤粗旦加捻丝的机械接经问题 ..... 许明理(102)
9. 真丝重绉强捻股线型的研究——均匀试验设计法的应用 ..... 顾 平 杨宝娣(107)
10. 功能性真丝无纺绸的研究与开发 ..... 盛家镛 揭文富 张 燕 王国和(116)
11. 涤纶丝热变性工艺及其织物研究 .....  
..... 李世超 胡兴森 叶 芳 罗 然 陆德福(127)
12. 精梳涤棉高支纱线的生产再实践 ..... 许永兴 陈琴芳 张恩德(133)

|                                                  |     |     |              |
|--------------------------------------------------|-----|-----|--------------|
| 13. 细支细旦毛涤纱的生产开发 .....                           | 李雪刚 | 张 斌 | (138)        |
| 14. JPT 型盖板针布的设计制造特点及梳理效果 .....                  | 陈海涛 | 徐 旻 | (145)        |
| 15. 股线无结生产技术的探讨与实践 .....                         | 吴 敏 | 徐 旻 | (154)        |
| 16. AUTOCORO 转杯纺纺杯结构对成纱质量影响的研究和分析 .....          | 孔留兴 |     | (160)        |
| 17. PRC-22 抓剪联合机工艺技术分析 & 生产实践 .....              | 张进武 |     | (163)        |
| 18. 全毛丝光防缩、防蛀高级绒线生产工艺研究 .....                    | 许筱萍 | 洪仁苹 | 谢晓萍(168)     |
| 19. 赛络纺纱工艺优化及纱线结构研究 .....                        | 季 涛 | 徐宇琴 | 刘晓江 黄晓梅(174) |
| 20. 风格纶纤维在玩具绒产品中的开发应用 .....                      | 许 兴 |     | (184)        |
| 21. 防缩羊毛的染色 .....                                | 王宜田 | 裘令德 | (190)        |
| 22. 浅谈纺织产品的开发和流行趋势 .....                         | 陈正明 |     | (198)        |
| 23. 调整喷气织机工艺 减少纬向停台的探讨 .....                     | 王志华 | 梁 元 | 章建强(204)     |
| 24. 生产涤棉细支高密织物选择浆料配方的探讨 .....                    | 刘 敏 |     | (208)        |
| 25. 论织轴质量的评价 .....                               | 王惠琴 |     | (213)        |
| 26. 研讨色织技术 振兴色织行业 .....                          | 邹宗骥 |     | (218)        |
| 27. 剑杆织机品种适应性及品种开发的实践 .....                      | 邹宗骥 | 邢瀚澄 | (222)        |
| 28. 丰田 JAT600A 喷气织机配套国产前织设备生产高支高密纯棉织物的生产实践 ..... | 张林华 |     | (226)        |
| 29. SOMET-THEMA-EXCEL 剑杆织机织制弹力灯芯绒的实践与工艺探讨 .....  | 陈友林 | 张 强 | (232)        |
| 30. 毛涤混纺针织呢绒大红色染色工艺研讨 .....                      | 顾 浩 |     | (238)        |
| 31. 纬平针织物绒面产品的研究 .....                           | 吴鸿烈 |     | (243)        |
| 32. 选择染料、助剂降低染色成本提高经济效益的一些体会 .....               | 王凤德 |     | (247)        |
| 33. 霜花灯芯绒生产技术探讨 .....                            | 唐沁宇 |     | (251)        |
| 34. 声波在染整工艺中的应用 .....                            | 陈立秋 |     | (256)        |
| 35. 苎麻与涤纶微细短纤(0.8 旦)混纺织物染整工艺初探 .....             | 徐谷仓 | 杨小新 | (263)        |
| 36. 蚕丝/其它天然纤维复合丝织物前处理加工性能研究 .....                | 梅士英 | 朱亚伟 | (267)        |
| 37. 色织真丝复合丝牛仔绸绞丝同色染色 .....                       | 蒋 红 | 梅士英 | 徐坤生(275)     |
| 38. 纯棉及涤棉功能性拒油拒水整理织物的开发和研制 .....                 | 陈 秋 | 房晓云 | (281)        |
| 39. 钢丝脱碳对金属针布齿尖耐磨性的影响 .....                      | 陈海涛 | 夏连瑾 | 杨锡生(290)     |
| 40. 论雪尼尔线的在线质量控制 .....                           | 袁文明 | 王新华 | (298)        |
| 41. LP-900 型电子清纱器的特点和中试工艺的研讨 .....               | 袁文明 | 许永兴 | 周克强 金效真(306) |
| 42. 武进市纺织工业跨世纪发展战略探讨 .....                       | 童小梅 |     | (321)        |
| 43. 抓住机遇 加速调整 实现丹阳丝绸业持续发展 .....                  | 蒋平波 |     | (327)        |

### 三 类 论 文

|                                        |                 |
|----------------------------------------|-----------------|
| 1. 改善涤纶预取向丝后加工性能的技术改造及纺丝工艺探讨 .....     | 吴 勇             |
| 2. 阳离子改性聚酯纤维的纺丝工艺探讨 .....              | 王 珍             |
| 3. 三种常见涤纶加弹机电气部分的比较 .....              | 顾 伟             |
| 4. 200 吨丝束打包机工作原理与调开试探讨 .....          | 孙兴胜 蔡永胜 姚 峻 刘恩伦 |
| 5. 锦纶 6 帘子线捻不匀率的控制与分析 .....            | 朱孝丽             |
| 6. 阳离子复合丝生产技术探讨 .....                  | 高学军 顾芳 顾元成      |
| 7. 涤纶低弹丝工艺参数的合理探讨 .....                | 辛婷芬             |
| 8. 影响多孔 POY 生产因素探讨 .....               | 甘根娣             |
| 9. 蒸汽型双效溴化锂吸收式冷水机组 .....               | 赵雷厉             |
| 10. 我国乡镇聚酯长丝业现场及发展动态 .....             | 马海燕             |
| 11. 多组份改性聚酯纤维的研究 .....                 | 周卫中 管新海         |
| 12. 聚酯长丝的革新——从仿真丝到新合纤 .....            | 管德明             |
| 13. 一步法 FDY 生产阳离子改性聚酯纤维的工艺探讨 .....     | 顾天然 朱小卫 卢新华     |
| 14. VC406 纺丝设备压力自控原理及改进措施 .....        | 花庆荣             |
| 15. 水洗绒生产工艺浅谈 .....                    | 张润科             |
| 16. 控制图在质量管理中的应用 .....                 | 刘 慧             |
| 17. 防静电超净面料的开发 .....                   | 陈 兰             |
| 18. 蚕丝针织物的生物整理探讨 .....                 | 盛家镛 徐允贤 付东来 王天涌 |
| 19. 真丝新材料的声速取向结构和力学性能研究 .....          | 管新海 盛家镛         |
| 20. 不饱和二元羧酸用于柞丝绸的无甲醛抗皱整理 .....         | 邢铁玲 杨百春         |
| 21. 色织双层提花装饰绸的研究与产品开发 .....            | 王国和             |
| 22. 真丝重约丝线最佳捻度范围研究 .....               | 顾 平 杨宝娣         |
| 23. 经线计算织缩率与实际织缩率差异分析 .....            | 陈 超             |
| 24. 从仿古产品的研制探索新品开发 .....               | 王 晨             |
| 25. 谈化纤倍捻机真丝加捻 .....                   | 胡建莺 叶惠英 陈振生     |
| 26. 真丝织物酸性染料上染过程中的计算机数据处理 .....        | 陆同庆 钱国砥         |
| 27. 加强苏州丝绸新产品的开发与生产 .....              | 徐刚良             |
| 28. 强捻丝织物在日产 LW-54 型喷水织机上制织的技术探讨 ..... | 陈泽铨             |
| 29. 丝绸行业转换企业经营机制 建立现代企业制度的实践与思考 .....  | 王伟平             |
| 30. 运用系统工程理论分析和处理常发性纱疵的探讨 .....        | 顾海林 梁建卫         |
| 31. 棉纺企业最优利润分析及实际应用 .....              | 姚 俊 除文道         |

|                                                   |         |     |
|---------------------------------------------------|---------|-----|
| 32. 羊毛下脚纺制转杯纺毛粘纱生产实践 .....                        | 李雪刚     | 孙应明 |
| 33. 特吕茨施勒尔清钢联与国产梳棉机生条质量的对比分析 .....                | 张 斌     | 陈奇华 |
| 34. 如何进一步提高梳棉针布的维护与管理水平 .....                     | 倪晋斌     |     |
| 35. 丁腈胶辊胶圈应用技术的实践经验探讨 .....                       | 蔡凤如     |     |
| 36. 烧毛纱线质量提高的探索 .....                             | 周晔君 杨亦梅 | 唐戚逸 |
| 37. 改进精梳工艺 提高精条品质 .....                           | 周晔君     | 杨亦梅 |
| 38. 降低条干 CV% 和单强 CV% 的工艺探讨 .....                  | 戴玲娜     |     |
| 39. 19.7TEX 中长腈纶纱生产实践 .....                       | 冯秋萍     |     |
| 40. 含糖棉使用探讨 .....                                 | 杨 英     |     |
| 41. 浅析波谱图的应用 .....                                | 夏 农 陆春华 | 王星新 |
| 42. 清棉打手型式对开清棉的影响 .....                           | 戴玲娜     |     |
| 43. 有关赛络纺品种生产开发的几点实践 .....                        | 徐 浩     | 林东辉 |
| 44. 毛睛爽丽呢的设计和生 产 .....                            | 何晓云     | 汤铭尧 |
| 45. 奥斯尔呢绒的设计与生 产 .....                            | 高晓春 张丽娟 | 李永强 |
| 46. 开展毛纱生产“过程控制”的探讨 .....                         | 杨 雁     |     |
| 47. 炭化机压辊表面处理新工艺 .....                            | 陈国伟     |     |
| 48. 降低复精梳落毛率的探讨 .....                             | 史淑栋     |     |
| 49. 论毛纱筒子染色的色光控制 .....                            | 姚叙平     |     |
| 50. 迴转头式针梳机针板凸轮磨损过程的力学分析 .....                    | 刘士中     |     |
| 51. 色织物在织造生产中的疑难问题处理办法 .....                      | 邢瀚澄     |     |
| 52. 在日本丰田 JAT - 500 型织机上生产高支超高密防羽布浆纱及织机工艺探讨 ..... | 许如宝 吴学平 | 王晓敏 |
| 53. 试论不用和少用 PVA .....                             | 许如宝     |     |
| 54. GM8 - 60 浆料的性能研究及生产应用 .....                   | 梁浩祥     | 孙志清 |
| 55. DELTA 型喷气织机喷嘴气压及开闭时间对纬停影响初探 .....             | 王志华     | 朱仲俭 |
| 56. NO.7 - 2 型自动络筒机气阀改造浅谈 .....                   | 汪自鸿     | 曹 奇 |
| 57. LSS 型高效上浆剂在涤棉织物上的应用 .....                     | 刘 敏     |     |
| 58. 浅谈提高喷气织机效率的体会 .....                           | 徐卫红     |     |
| 59. HS20 - II 津田驹浆纱机的主要工艺特征设计原则及使用 .....          | 章晨曲     |     |
| 60. SFB 丙烯酸在阔幅细支高密防羽布上浆中的应用 .....                 | 郭曙娟     |     |
| 61. 灯芯绒织物阴阳条 纬缝成因初探 .....                         | 张宇辉     |     |
| 62. ZA205I - 280 双轴喷气织机开发纯棉特细条灯芯绒 .....           | 鞠胜民     | 黄晓宁 |
| 63. SM - 92 剑杆织机控制板的调试与维修 .....                   | 王开元     |     |
| 64. 天工开物中的提花织机 .....                              | 金 文     |     |
| 65. 充分利用喷气织机上的电脑管理功能 .....                        | 赵林泉     |     |

|                                            |     |     |      |
|--------------------------------------------|-----|-----|------|
| 66. 对 95" 缎纹浆料优化及工艺研讨 .....                | 孙建春 | 钱昌模 | 孙 勇  |
| 67. TJ 型丰田喷气织机应用和品种开发探索 .....              | 杨 勇 | 窦浩良 |      |
| 68. 浅谈减少稀密路的途径 .....                       | 徐宪华 | 刘寅生 | 何全生  |
| 69. 强化设备现场管理 坚持生产优质服务 .....                | 徐宪华 | 刘寅生 | 何全生  |
| 70. 如何充分发挥片梭织机的效能 .....                    |     |     | 徐俊兴  |
| 71. 人棉牛仔布的开发与生产技术 .....                    | 王思裕 | 朱俊明 |      |
| 72. 多臂织机迷彩格织物的开发 .....                     |     |     | 赵志华  |
| 73. 方格布的生产技术关键 .....                       | 陈友祥 | 张圣忠 | 凡巨山  |
| 74. 纸质过滤装置在喷气织机车间的应用及效果分析 .....            | 屠岫云 | 陈正荣 |      |
| 75. 保健针织内衣抗菌卫生整理的应用研究 .....                | 顾 浩 | 蒋大庆 |      |
| 76. 浅谈提花织物设计中的几个问题 .....                   |     |     | 裴安梅  |
| 77. 提花绒毯中跨吊花穿法的应用 .....                    |     |     | 吴 蔚  |
| 78. 染整新产品的开发 .....                         |     |     | 徐谷仓  |
| 79. 真丝/人丝刷染烂花产品的工艺探讨 .....                 |     |     | 王金根  |
| 80. 全棉针织物的转移印花研究 .....                     |     |     | 王 芳  |
| 81. 棉氨纶纬弹牛仔布工艺初探 .....                     |     |     | 黄海华  |
| 82. 纯棉耐久性阻燃整理织物工艺探讨 .....                  |     |     | 许从文  |
| 83. 涤棉交织印花泡泡纱工艺探讨 .....                    | 邹俭红 | 房晓云 |      |
| 84. 论优质粉点衬的生产控制要素 .....                    |     |     | 钱秀女  |
| 85. 生物酶洗在针织物上的应用 .....                     |     |     | 张桂昌等 |
| 86. 马尾衬后整理—浴法工艺浅析 .....                    |     |     | 司永洁  |
| 87. 新一代高效涤纶荧光增白剂 JSS-158 在涤纶织物增白中的应用 ..... | 宗小焱 | 王 雯 |      |
| 88. 用普通布铗拉幅机对纯棉织物实施丝光工艺的探索 .....           |     |     | 沈 锡  |
| 89. 特阔幅园网印花主要质量问题及防止对策 .....               | 周其斌 | 韩秀英 |      |
| 90. 输德纺织品禁用染料测试和动态分析 .....                 |     |     | 吴春明  |
| 91. 重磅真丝织物砂洗染色的关键助剂和应用工艺 .....             |     |     | 赵晓华  |
| 92. X 射线光电子能谱法测定染料结构的探讨 .....              | 张炜新 | 范秉宪 | 钱国砥  |
| 93. 红曲米对真丝绸染色性能的研究 .....                   | 程万里 | 王建业 | 邓 煜  |
| 94. 波拉型电解质对真丝染色性能的影响 .....                 |     |     | 王祥荣  |
| 95. 蚕丝棉/复合丝织物柠檬酸防皱整理工艺研究 .....             | 梅士英 | 徐文曦 | 李 健  |
| 96. 壳多糖用于真丝绸防皱整理的研究 .....                  |     |     | 陈国强  |
| 97. 尼龙细纤维的染色技术 .....                       | 颜雪屏 | 付宾余 |      |
| 98. 床单的抗菌整理 .....                          |     |     | 邹锦华  |
| 99. 山德伦 MF 染料的应用工艺研究 .....                 | 洪仁萍 | 周阿妹 |      |
| 100. 棉煮漂—浴法深探 .....                        |     |     | 李 辉  |



|                                                |         |
|------------------------------------------------|---------|
| 101. 复配助剂在纯棉织物前处理上应用与探讨 .....                  | 邓 标     |
| 102. 乳化增稠糊料在活性染料印花上的应用 .....                   | 夏新华     |
| 103. 中心传动收卷应用矢量控制变频技术 .....                    | 陈立秋     |
| 104. 灯芯绒刷毛机吸尘浅述 .....                          | 孔令一     |
| 105. 新型双功能验布卷筒机的研制 .....                       | 乐 军     |
| 106. 认识和掌握流行 运用和引导流行——浅谈流行服装 .....             | 金红燕 马苏宁 |
| 107. 花布服装巧设计 .....                             | 王宏付     |
| 108. 巡检脉冲发生电路板 EL54 原理及调试注意 .....              | 晓 喻     |
| 109. 全新的箱体结构和加热循环方式—CGYG744 长丝卷曲收缩平烘箱的设计 ..... | 胡均玲     |
| 110. 介绍一种辊道的设计机理 .....                         | 吴小邦     |
| 111. 短路电压值不同变压器并列运行的经济分析 .....                 | 周祖兴     |
| 112. 安全联锁装置的结构设计和作用 .....                      | 夏晋林     |
| 113. 纺织企业质量中数理统计和计算机应用探讨 .....                 | 翟为群     |
| 114. 应用微机加强设备基础管理 .....                        | 邹嘉青     |
| 115. 剑杆织机凸轮引纬系统的运动规律及动态结合 .....                | 黄民柱     |
| 116. CW650 型储纬器及其性能述评 .....                    | 胡畅泽     |
| 117. 利用 UUSTER 电容式条干仪对提高前纺纱条均匀度实践的几点尝试 .....   | 林东辉     |
| 118. 浅析影响热轧非织造布强力的因素 .....                     | 田兴华     |
| 119. 调整重组 再创辉煌——关于纺织行业重组的思考 .....              | 许惠芳     |
| 120. 搞好乡镇纺织企业车间管理 再展市场雄风 .....                 | 谢庆堂     |
| 121. 大力弘扬安全文化 夯实安全教育基础——试论安全生产与安全教育的关系 .....   | 睦胜利     |
| 122. 关于企业技术创新的若干思考 .....                       | 张志洪     |
| 123. 抓住关键 突出重点 以点带面 标本兼治 .....                 | 张兴祥     |
| 124. 发挥南北优势 调整江苏纺织结构 .....                     | 吴增明     |
| 125. 中小型勘察设计单位建立现代化企业制度的思考 .....               | 贾再良     |
| 126. 建立现代企业制度 走集团化发展道路 .....                   | 郑剑平     |
| 127. 转变观念 调整结构 提高劳动生产率 .....                   | 刘文龙 张文君 |

# 浆纱的毛羽及耐磨性能研究

王鸿博

无锡轻工大学

**摘要** 本文分析了浆纱主要质量指标,并对织制过程中的摩擦及磨损机理及其经纱的断头和分布进行了分析。认为浆纱的毛羽和耐磨是影响可织性的关键所在。自行设计耐磨仪,对浆纱进行耐磨测试,得出浆纱的耐磨可靠性可用威布尔分布描述。同时对浆纱毛羽进行了较详细的测试,分析了影响浆纱毛羽的因素及其减少毛羽的相应措施。

**主题词** 浆纱 毛羽 耐磨 耐磨仪 可织性

## 1 引言

对浆纱的可织性研究随着新型织机的不断采用变得日益重要。无梭织机是高速、高效、高自动化程度的先进织机。无梭织机的工艺采用大张力、小梭口、强打纬、高速度。对织前工艺路线、设备的配套选择;对原纱和半制品质量的要求等有着与有梭织机不同的要求。除了优选织造工艺参数以及加强基础性管理外,要有优良的原纱质量的保证以及织前各工序高质量的可靠保证,尤其是浆纱质量。因此探讨浆纱的可织性显得十分重要。浆纱可织性的提高可从纱线强力增加、伸长保持、毛羽减少和耐磨提高四个方面加以衡量。

### 1.1 强伸度问题

增强率和减伸率是目前国内评定可织性的主要指标,也是工厂常规试验项目。由于经纱在织机上所受的最大张力和断裂伸长远低于经纱自身断裂强度和断裂伸长。也就是说,织造过程中的断头率与强伸指标的相关性不大<sup>[1]</sup>,而造成断头的原因往往同其它因素有关。

### 1.2 毛羽问题

毛羽指伸出纱体表面的纤维。短纤纱上浆的主要目的是伏贴毛羽。只有毛羽伏贴才能提高织造性能。如果毛羽多,会使邻纱之间互相纠缠,造成开口不清,不但增加断头,而且严重影响织物质量。合纤混纺纱尤为严重。毛羽不能伏贴的原因很多,除与原纱、络整工序有关之外,主要与上浆工序有关。

### 1.3 耐磨问题

经纱由于开口运动而受到剧烈摩擦,同时也在织机的后梁、导棒、停经片、综、筘等处受到不断剧烈的摩擦。因此上浆纱的表面必须尽可能地平滑,提高耐磨性能。对无梭织机而言,经

纱是在高速度、大张力下所受的磨擦,提高耐磨性能尤为重要。只有这样,才能降低断头,提高效率。

#### 1.4 关键质量指标的确定

根据上述具体分析,同时检索了国内外对浆纱质量指标分析的有关资料<sup>[2,3,4,5]</sup>。我们认为:浆纱的增强、减伸、弹性及刚度等指标不能完全反映浆纱的实际织造性能,只要浆料和配方合理确定后上述四个指标的一般要求均能达到,可以认为该四个指标只是浆纱质量的一般指标。相反,随原纱条件的改善,特别对于化纤混纺纱,因其本身有较高的强力,不强求通过上浆使纱线强力提高过多,况且织机上经纱也未受如此大的作用力,而过多的上浆会损伤纱线的弹性和伸长。因此纱线其它方面的问题必须加以考虑,如原纱伸出的毛羽,要求上浆后毛羽伏贴是极其重要的。所以毛羽指数的降低应作为评定经纱质量的一个重要方面。此外织造时经纱受到反复拉伸、弯曲、摩擦的综合作用,反映在可织性可从断头原因分析,与耐磨有较大关系。增强和减伸的能力在一定程度上可用耐磨指标替代。因此应将浆纱的毛羽和耐磨指标列为评定浆纱质量的重要指标。

## 2 浆纱的毛羽分析

### 2.1 纱线的毛羽分布

纱线毛羽一般长短不一。根据对无锡一棉、二棉、三棉、四棉共 20 种纱样纱线毛羽的测试分析表明:管纱、筒纱、浆纱各自毛羽长度的分布有较大差异。如表 1 所示。

表 1 管纱,筒纱,浆纱的毛羽分布

| 类别 | 1.2mm   | 2.4mm   | $\geq 4\text{mm}$ |
|----|---------|---------|-------------------|
| 管纱 | 80.90 % | 10.20 % | $< 3\%$           |
| 筒纱 | 70.75 % | 20.25 % | 3.5 %             |
| 浆纱 | 80.85 % | 10.25   | $< 1\%$           |

从表 1 可以看出,络筒后,长度大于 2mm 的毛羽比例明显增加,长度在 1.2mm 的毛羽比例下降,这是因为络筒过程的摩擦作用使部分短毛羽变成为长毛羽。浆纱后,毛羽得以伏贴,长度大于 2mm 的毛羽明显减少,部分不能完全伏贴,则变成了短毛羽,长度大于 4mm 的长毛羽所占比例极低。毛羽伏贴越好,织造效率越高。上浆后,只有部分毛羽伏贴在纱身浆膜上,仍然有相当部分的毛羽伸出浆膜。浆纱与原纱相比,毛羽总数变少,长毛羽变少,但毛羽硬挺;毛羽的分布规律也不尽相同。这主要取决于浆液性能和浆纱工艺。

### 2.2 试验方案

主要比较不同机型以及在同一机型上不同的工作条件对浆纱毛羽的影响。所选织物规格为:幅宽 119.5cm,经纬纱号数都是 14.5tex 的棉纱,经密为 523.5 根/10cm,纬密为 283.5 根/10cm,总经根数为 6256 根。试验方案如下:

1. 分别在单浆槽和双浆槽浆纱机上上浆,对浆纱毛羽的影响。

2. 在同一机台上,测试浆纱机的速度对浆纱毛羽的影响。
3. 分析浆纱后上油(蜡)对浆纱毛羽的影响。
4. 分析烘房结构对浆纱毛羽的影响。
5. 分析浆液配方对浆纱毛羽的影响。

### 2.3 测试结果

按具体的试验方案,测得各设定毛羽长度下的毛羽平均根数如表 2 所示。

表 2 浆纱毛羽测试结合

| 试验<br>序号 | 毛羽平均根数(根/m) |          |          |          | 毛羽参数   |      |
|----------|-------------|----------|----------|----------|--------|------|
|          | 1mm 毛羽长度    | 2mm 毛羽长度 | 3mm 毛羽长度 | 4mm 毛羽长度 | A      | B    |
| 1 *      | 208.10      | 59.78    | 17.87    | 6.08     |        |      |
| 2 #      | 45.04       | 15.18    | 5.67     | 2.03     | 127.43 | 0.96 |
| 3 #      | 62.66       | 14.92    | 3.84     | 1.09     | 254.10 | 0.71 |
| 4 #      | 53.01       | 18.07    | 6.47     | 2.07     | 151.46 | 0.95 |
| 5 #      | 66.84       | 20.13    | 7.16     | 2.65     | 215.36 | 0.86 |
| 6 #      | 62.61       | 19.73    | 7.26     | 4.25     | 184.37 | 0.93 |
| 7 *      | 212.78      | 63.21    | 19.13    | 5.85     |        |      |
| 8 #      | 54.82       | 16.97    | 6.83     | 2.47     | 152.09 | 0.96 |

表 2 中,1\* 为原纱,2#-6# 为使用同批原纱(1\*)所浆的纱线;7\* 是同纱号的另一批原纱,8# 为使用 7\* 原纱另一配方所浆的纱线。

- 2# 在 GA301 浆纱机上以正常速度(40 m/min)上浆的纱线。
- 3# 在 SUCKER 浆纱机上以正常速度(40 m/min)上浆的纱线。
- 4# 在 G146B 浆纱机上以正常速度(40 m/min)上浆的纱线。
- 5# 在 G146B 浆纱机上以爬行速度(2-4 m/min)上浆的纱线。
- 6# 在 G146B 浆纱机上以正常速度(40 m/min)无后上油而上浆的纱线。
- 8# 在 GA301 浆纱机上以正常速度(40 m/min)上浆的纱线,与 2# 非同一配方。

对表 2(浆纱前后的毛羽值)进行分析,设筒纱、浆纱毛羽的设定长度为  $x(\text{mm})$ ,毛羽根数为  $N(x)$ ,测试结果表明,浆纱毛羽根数的累积分布符合负指数的关系<sup>[6]</sup>,即:

$$N(x) = Ae^{-x/B} \quad (1)$$

式中, $N(x)$ :等于和大于  $x$  长度的毛羽根数;

$x$ :毛羽设定长度;

$A, B$ :参数(随纱线种类,浆纱条件不同, $A, B$  值有变化)。

将毛羽设定长度为 1mm 和 3mm 及其对应的毛羽根数代入(1)式,可求得各纱样负指数函数关系式中的  $A, B$  值。这里我们只以浆纱为例进行分析计算,见表 2 所示。

表中 A: 纱线单位长度内的毛羽总根数; B: 毛羽的平均长度<sup>[7]</sup>。

## 2.4 测试结果分析

### 2.4.1 浆槽数量对浆纱毛羽的影响

为了体现可比性,我们选用的机型是 GA301 双浆槽浆纱机和 G146B 单浆槽浆纱机,所浆纱的原纱条件相同,总经根数相等,浆纱工艺参数基本接近,如速度、压力、温度等,两烘房结构均采用热风烘筒联合式,测试结果见表 2 及图 1 所示。

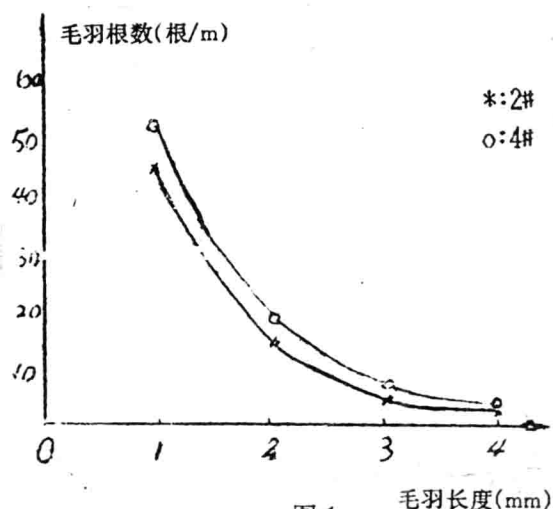


图 1

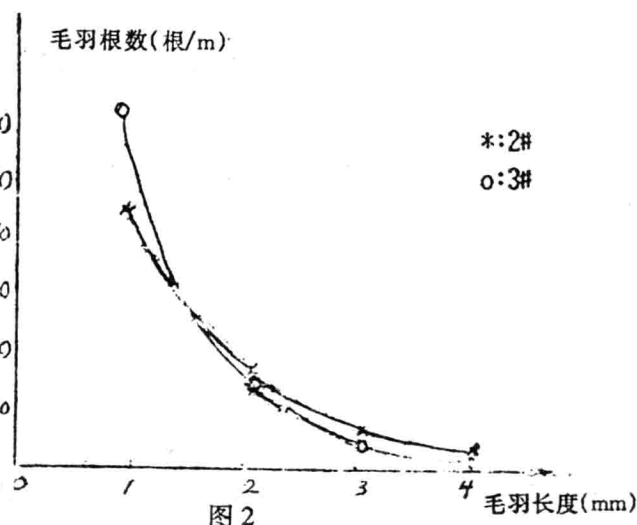


图 2

从图 1 可以看出:采用双浆槽浆纱机上浆,毛羽平均根数减少,并且随总经根数(经纱密度)的增加,这种减少程度更为明显。我们认为:采用双浆槽后,纱线在上浆辊上及烘房内的间距都得到增大,除了有利于上浆,改善了浆纱的物理机械性能外,由于双浆槽普遍采用预烘方式,因此保护了浆膜的完整,减少了毛羽的产生。

### 2.4.2 浆纱机烘房结构对浆纱毛羽的影响

相同的浆液配方和速度,对同批纱线,分别在 GA301 和 SUCKER432 浆纱机上浆,测试结果见表 2 和图 2 所示。从测试结果可以发现:用 SUCKER S432 浆纱机上浆的纱线,毛羽根数较多(A 值),毛羽长度较短(B 值),主要是短毛羽较多,而对织造有较大影响的毛羽,如 2 毫米以上的毛羽大为减少。因此,就控制毛羽而言,SUCKER S432 浆纱机要优于 GA301。原因之一:烘筒烘干有利于长毛羽的伏贴,在烘筒预烘过程中,使一些在浸没或挤压时不易贴近纱身的长毛和乱毛羽,有再次贴近纱身并粘附到纱身上的可能性。这种情况在热风预烘中是做不到的。原因之二:SUCIKER S432 浆纱机的压浆辊压力明显高于 GA301 浆纱机。经过高压上浆的纱线,不存在压扁纱线的现象,断裂强度变化不大,而两个关键指标即耐磨性能得到提高,毛羽明显减少,浆纱的综合性能得到显著的改善。也就是说,要使浆纱过程毛羽得以伏贴,除了浆液有足够大的粘性来吸附使毛羽贴近外,必须有足够的外力能克服毛的刚性而使毛羽贴向纱身。

### 2.4.3 浆纱机速度对浆纱毛羽的影响

在 G146B 浆纱机上,对正常速状态和爬行速状态下所浆的纱线,进行毛羽的对比分析,测试结果见表 2 及图 3 所示。

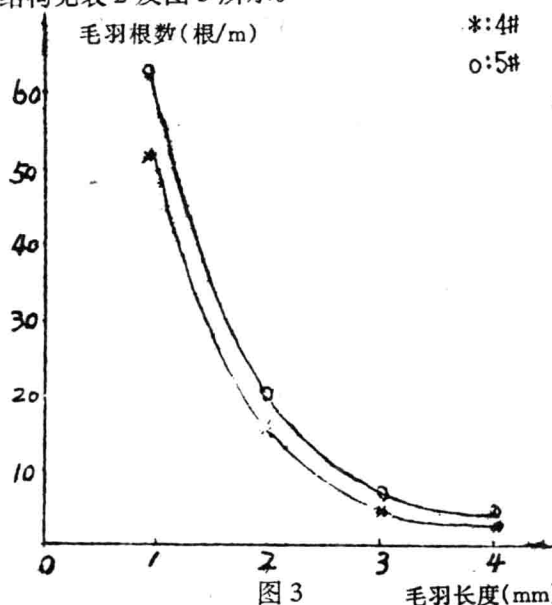


图 3

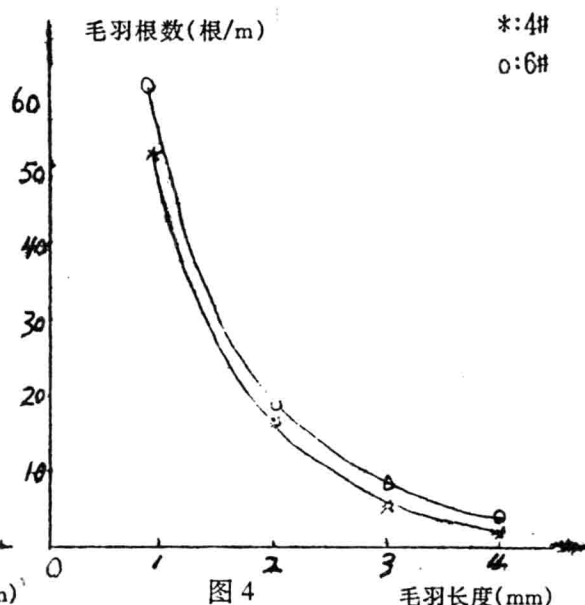


图 4

从图 3 可以看出,浆纱机在正常速度状态下,浆纱毛羽存在一定的差别。爬行速时毛羽平均根数要多于正常速时毛羽平均根数。这是由于速度较低,纱线在浆槽内毛羽贴近纱身的能力较弱;而在烘房内纱线在烘筒上经受高温时间较长,非但破坏了浆膜,而且还损伤了纤维的强力及伸长,同时,浆纱毛羽也增加较多,在无压浆辊压力自控的浆纱机上,速度对毛羽的影响更为严重。因此,在生产中要引起足够的重视,少开慢车、少变速、处理故障、落轴也要快捷。

#### 2.4.4 浆纱后上油(蜡)对浆纱毛羽的影响

在 G146B 型浆纱机上测试后上油对毛羽的影响,测试结果见表 2 及图 4 所示。现在浆纱机普遍采用后上油(蜡)的主要目的是增加浆纱的耐磨性及其柔软性。但是从实验可以证实:

后上油对于降低毛羽起着一定的作用,这是因为后上油能使纱线平滑、软化毛羽、降低纱线之间的摩擦,减少静电、减少纠缠。后上油的作用在织造过程中更能体现出来。

#### 2.4.5 浆液配方对浆纱毛羽的影响

我们在 GA301 浆纱机上对 40S 普梳棉纱进行上浆,采用两个配方,浆纱工艺参数基本保持不变。为了体现可比性,对两个配方上浆的原纱和浆纱均采样,然后进行测试,测试结果见表 3 所示,表 4 为两浆液的配方成分。

表3 浆液配方对浆纱毛羽的影响

| 试验<br>序号 | 纱线<br>类别 | 毛羽平均根数(根/m) |         |         |         | 毛羽总<br>根数 A | 毛羽平均<br>长度 B |
|----------|----------|-------------|---------|---------|---------|-------------|--------------|
|          |          | 1mm         | 2mm     | 3mm     | 4mm     |             |              |
| 1 *      | 原纱       | 208.10      | 59.78   | 17.87   | 6.08    |             |              |
| 2 #      | 浆纱       | 45.04       | 15.18   | 5.67    | 2.03    | 127.43      | 0.96         |
| 毛羽减少率    |          | 78.35 %     | 74.61 % | 68.27 % | 66.61 % |             |              |
| 7 *      | 原纱       | 212.78      | 63.21   | 19.13   | 5.85    |             |              |
| 8 #      | 浆纱       | 54.87       | 16.97   | 6.83    | 2.47    | 152.09      | 0.96         |
| 毛羽减少率    |          | 74.23 %     | 73.15 % | 64.31 % | 57.78   |             |              |

表4 浆液配方

| 配方一<br>用于 1<br>* 原纱 | PVA  | 变性淀粉 | AC   | 油     | 其它    |
|---------------------|------|------|------|-------|-------|
|                     | 25kg | 60kg | 10kg | 4.5kg | 0.5kg |
| 本方二<br>用于 7<br>* 原纱 | PVA  | 变性淀粉 | 丙烯类  | 蜡片    | 其它    |
|                     | 40kg | 50kg | 5kg  | 0.4kg | 0.5kg |

在这里,我们不具体分析各种浆料的性能,但可以从毛羽指标得出:配方一要优于配方二,见表3,比较 A、B 值,在毛羽平均长度接近的情况下,单位长度内毛羽总根数 2 # 浆纱明显少于 8 # 浆。比较毛羽减少率,同样是采用配方一的毛羽减少率要优于配方二。

从表4可以看出,对于高支棉纱应以变性淀粉为主,辅以 PVA 等其它辅助浆料和助剂,并且 PVA 的用量不宜过多,因为该浆料的浆膜牢度较高,分纱不易,经常产生二次毛羽。所以,正确地选择浆料,同时优化浆液配方,可使上浆后的经纱毛羽得到减少,耐磨牢度得到提高,以适宜现代高速织造的要理。

### 3 浆纱的耐磨分析

#### 3.1 经纱在织造过程中的摩擦和磨损机理

(1) 纱线之间的摩擦、纱线与综丝的摩擦、纱线与筘齿之间的摩擦等,同任意两种物体之间的摩擦一样,其切向阻力的大小同其表面的粗糙程度(切向阻力系数)有直接关系。接触面愈粗糙(包括浆纱本身及综丝,钢筘等表面),产生的阻力愈大。因此纱线受到的磨损程度也大;接触面间的法向载荷越大,纱线受到的磨损越大。对于浆纱来说,其表面光滑程度就是其表面裸露毛羽的多少及浆膜的完整性。若浆纱披覆差,浆膜不完整,纱表面光滑性相应变差,产生较大的摩擦阻力,纱线受到的磨损加大,毛羽戳出,造成纱线粘连、纠缠,进一步加剧磨损,

直到纱线断裂。对于筘齿、综丝而言,其表面的光滑程度同样影响浆纱的磨损程度。

(2) 根据纱线的成纱过程分析,纱线是由若干根纤维经机械加捻成纱的。通常纤维并不是沿轴向分层排列的,而是内外纠缠“扭结”,仅有纤维的一端或两端较短部分裸露在纱的表面。当纱线受到交变应力并且反复摩擦时,特别对于上浆质量较差的纱线,表面纤维受到反复摩擦会使纱线整体的抱合力减少,纤维不断地被抽出,使毛羽增多,加剧磨损,最终导致纱线的解体、断裂。

(3) 观察经纱在织机上的实际磨损过程,可以发现:摩擦时经纱沿轴向作不停地转动,由于毛羽的伸出,导致相邻纱线的纠缠,进一步加剧磨损。生产高密织物时摩擦、磨损现象更为明显。

### 3.2 织造过程中影响耐磨的因素

织造过程中影响耐磨的因素很多,现归纳如下:

(1) 摩擦区的长度。对摩擦区的认识有多种观点,不管是那一种观点,摩擦总是随摩擦区长度的增加而加剧。(2) 各种摩擦对经纱产生的磨损程度随织物经密和纬密的增加而增大。随经密的增加,经纱之间的摩擦加剧。纬密的增加,实际上是织物卷取的减缓,则在同样的摩擦区内,摩擦次数肯定增加。(3) 摩擦与打纬动程直接相关。筘座结构的前后摆动,造成筘齿与经纱之间的摩擦。不同的织机具有不同的打纬动程。一般有梭织机的打纬动程要大于无梭织机。这主要由于梭子尺寸较大,必须要求梭口前部梭口较长。因此,打纬动程较大。

### 3.3 浆纱的断裂原因及其分布

在本文完成过程中也对断头原因及分布做了一定数量的调研,摩擦导致断头、毛羽导致纱线纠缠而最终断头是断头的主要原因。摩擦增加毛羽,相反毛羽多的纱线往往摩擦更为剧烈。由此,控制毛羽,提高耐磨能力具有相同的目的。对断头的分布情况,我们发现随品种的不同有所区别,但综框区是主要的断头区是不容置疑的,一般要占断头总数的 60.90%;前部梭口区域占 10.25%;后部梭口区域占 5% 左右。

### 3.4 耐磨仪的设计

经纱在织机上受到张力冲击、屈曲、摩擦等复杂的外力作用。就摩擦而言,经纱在织机上受到平磨、屈曲磨等形式。因此,为了在织造前预测浆纱的可织性,提高织造效率,更快地调节浆纱工艺。对浆纱进行有关试验显得十分必要。但,寻求“仿真”的试验方法和试验仪器是十分困难的。所谓仿真就是浆纱在试验仪上的受力与在织机上的受力应一致。为了预测浆纱的可织性,我们自制了浆纱耐磨仪,测试浆纱的耐磨性能。

#### 3.4.1 设计过程

##### (1) 耐磨仪的机构图

##### (2) 作用过程

如图所示,1 为一排固定导纱钩,装于前悬臂梁上,2 是导纱棒,摩擦辊 4 对称地装在工作园盘 3 上,5 为一组夹纱园盘,每两片园盘之间有两片橡皮垫圈,纱线 6 一端固定在导纱钩,另一端夹入橡皮垫圈之间,每一次可同时测五根纱线。



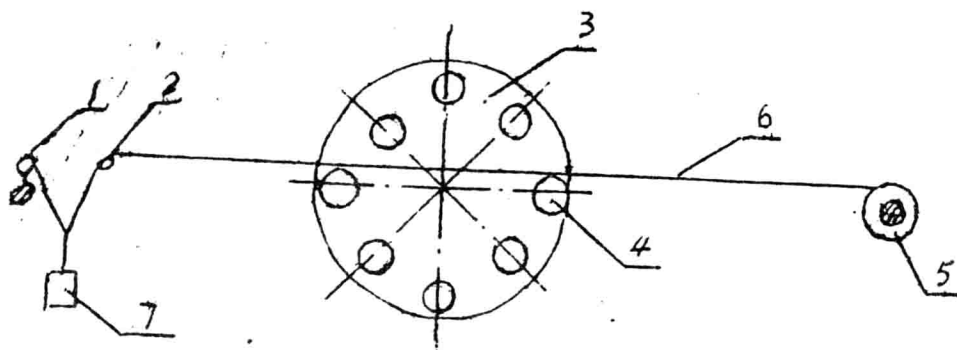


图5 耐磨仪机构图

当两摩擦辊位于水平位置时,被测纱线也处于水平状态,这时与纱线在织机上处于综平状态相类似;当摩擦辊垂直时,与经纱在织上的满开梭口相类似。由于经纱在上机时有一定的上机张力,为了符合织造状态,必须在被测纱线上施加一定的张力值,本仪器采用在纱线上挂砝码7的方法,在图示的导纱钩和导纱棒之间。这样不仅可以使纱线受到一定的张力,还使纱线受到弯曲和拉伸。导纱棒起到托住纱线外,还模拟了织机上停经架中导棒对经纱的摩擦。悬挂砝码于纱线上的装置采用综丝,这样在回转过程中,模拟了综眼对纱线的摩擦。而摩擦随工作圆盘回转时,模拟了纱线与笄片之间的摩擦。由此可以看出,该器的最大特点就是尽可能多地模拟了经纱在织机上的各种受力情况。

试验时,工作圆盘每转一圈,也就是受力、摩擦的一个周期,通过光电传感器的作用,计数器就计数一次。能够方便地读出纱线磨断时的次数。也可以设定摩擦次数,到规定次数自停,测试受磨后的剩余伸度。

该耐磨仪有几个可调参数。两对称摩擦辊之间的距离可调(模拟不同类型的织机梭口高度),张力可调(模拟上机张力),工作圆盘转速可调(模拟织机速度的变化),纱线前后握持点的距离可调(模拟梭口深度的变化)。

#### 4 浆纱可靠性的数学模型<sup>[8]</sup>

对浆纱进行耐磨试验,预测其可织性,实际上就是衡量其可靠性。首要问题是选择纱线的失效分布。考虑到纱线的断裂属随机和耗损失效兼而有之,因此,我们认为用威布尔(weibull)分布形更为合理。weibull分布的物理模型是从最弱环模型中道出的。最弱环型认为:故障发生在产品构成因素中最弱的部位,考虑一条链,有若干环节组成。当加在其两端的力达到一定程度,使链的某一环节断裂,则整个链失效,故链的寿命等于最弱环的寿命。其主要特性为:

$$\text{分布函数} \quad F(t) = 1 - \exp\{- (t/\eta)^m\} \quad (2)$$

式中: $\eta$ :尺度参数,表示数值的量值程度(也称特征寿命)

$m$ :形状参数,它影响分布曲线的形状,在威布尔概率纸上表示直线的斜率式(2),它在通常的等距离坐标纸上是一条上升的曲线。