

—— 纺织印染实用技术类丛书 ——

M 现代喷气织机及应用

XIAN DAI PEN QI ZHI JI JI YING YONG

主 编 秦贞俊

副主编 陈国忠

东华大学出版社

现代喷气织机及应用

主 编 秦贞俊

副主编 陈国忠

东华大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代喷气织机及应用/秦贞俊编著. —上海:东华大学出版社,2008.7

ISBN 978-7-81111-392-1

I. 现... II. 秦... III. 喷气织机—基本知识
IV. TS103.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 086354 号

责任编辑 竺海娟

封面设计 卞春鹰

现代喷气织机及应用

东华大学出版社出版

上海市延安西路 1882 号

邮政编码:200051 电话:(021)62193056

新华书店上海发行所发行 常熟市大宏印刷有限公司印刷

开本:787×1092 1/16 印张:13.25 字数:350 千字

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

印数:0001 ~ 3000

ISBN 978-7-81111-392-1/TS·069

定价:平装 32.00 元 精装 50.00 元

《现代喷气织机及应用》

编辑委员会名单

主任委员	杜双信	中国纺织工程学会 上海市纺织工程学会
副主任委员	刘恒奇 朱 鹏 吕 波	上海纺织控股集团公司 马佐里(东台)纺织机械有限公司 上海纺织技术展览中心
委员	汤其伟 陈卫东 周建平 赵博成 沈方勇 李成华 戴步忠 乌建明 胡万春 顾丹青 严纪琴 杨仁奇 吕志华 王学文 勾 越 陈立森 陈致平 秦贞俊 徐 旻 冯立林 孙蕴琳	郑州纺织机械股份有限公司 乌斯特技术(苏州)有限公司 金轮针布(江苏)有限公司 立达纺织机械(上海)有限公司 天门纺织机械有限公司 常州同和纺织机械制造有限公司 浙江锦锋纺织机械有限公司 宁波德昌精密纺织机械有限公司 无锡第二橡胶股份有限公司 苏拉(金坛)纺织机械有限公司 上海第一纺机有限公司 天津田歌纺织有限公司 陕西长岭电子科技有限责任公司 上海三邵国际贸易有限公司 特吕茨勒纺织机械(上海)有限公司 河南二纺机股份有限公司 咸阳恒信纺织器材公司 中国棉纺织专业委员会 无锡庆丰股份有限公司有限公司 中日合作大山研究所 中日合作大山研究所

(委员排名不分先后)

长期实践和借鉴的丰硕理论成果

——《现代棉纺纺纱新技术》序

20 世纪 80 年代起,由于电子计算机技术、传感技术、变频调速技术与现代化的棉纺织机械技术的结合,使得世界棉纺织技术取得了巨大的进步,纺纱部分如短流程的清梳联、高产梳棉机、高速并条机、高产精梳机、四单元传动粗纱机、高产细纱机、全自动络纱机及细络联、转杯纺纱机、喷气纺纱机、涡流纺纱机、倍捻机等。生产线的自动控制、自动检测水平大大提高,出现了许多在线和离线检测的高新技术。从而使棉纺纺纱技术出现了高速、高产、高效、高质量的生产线。不仅如此,还在这种生产线上开发出许多差别化纤维、功能纤维及仿真纤维的纺织产品,形成了新技术、新设备、新工艺及新产品的格局。

我国在引进吸收消化国外先进的棉纺织技术的基础上已经在纺纱设备的各个方面形成了赶超国外先进水平的局面。像我国的清梳联、高产梳棉机、高速并条机、高产精梳机、四单元传动粗纱机、高产细纱机、全自动络纱机及细络联等已经接近和达到国际先进水平,逐步使我国的棉纺织机械走向高科技的水平。

全国知名纺织专家、中国纺织工业协会企业技术进步咨询委员会咨询专家、中国纺织工程学会棉纺织委员会委员、教授级高级工程师秦贞俊一直从事棉纺织技术的研究,特别从 20 世纪 80 年代以来,对新型棉纺织机械的技术进步和理论进行了一系列的研究和总结,并不断跟踪国内外棉纺技术进步的发展动态,长期阅读大量的外文技术资料,同时在纺织企业生产第一线调研的基础上,从纺纱设备到在线和离线检测技术,以及在关于提高产品质量、开发新品种等方面作了大量的、系统的研究并撰写了许多优秀的有实用价值的专业论文,还编译了许多国外先进技术论著,引进了许多重要的技术信息。在国内许多高质量的科技论坛上做过多次主题报告。

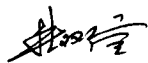
他多年来在企业技术实践中也总结了许多十分有价值的经验,长期与上海及全国各地纺织工程学会、全国喷气技术协作网、上海国际纺织工业展览会、大专院校及许多纺织企业的交流与合作中,充分将新型纺织技术的理论与工厂实际相结合,为各地企业的技术进步、产品开发、引进设备的消化吸收作出了积极的有价值的贡献,受到了国内外纺织企业、纺织机械企业的一致好评。积他近 50 年来在纺织技术学习、理论研究及生产实践之大成,与副主编徐旻编写出了大作——《现代棉纺纺纱新技术》。

本书的副主编徐旻(min)高级工程师是无锡庆丰纺织集团总经理,对棉纺技术很有研究、造诣很深,对本书的编写作出了重要的贡献,在管理企业运行的百忙中不仅为本书编写了许多重要的文章,而且还积极参与全书的编辑工作。

希望本书能够作为推进我国棉纺纺纱技术进步的参考和借鉴。

中国纺织工程学会副理事长 上海纺织工程学会理事长

教授级高级工程师



2008 年元月

为推动中国现代纺织技术进步而共同努力

——编著者的话

经过一段时间的努力及许多领导、朋友的大力支持与热情帮助,克服了许多困难,《现代棉纺纺纱新技术》及《现代喷气织机及应用》两本书终于能和大家见面了!

首先要感谢上海纺织工程学会、上海纺织技术服务展览中心及东华大学出版社等有关领导及各位先生们的大力支持与帮助。衷心的感谢参与策划出版这两本书的编委会副主任吕波高级工程师付出的辛勤工作。

《现代棉纺纺纱新技术》一书副主编,即我的合作者无锡庆丰纺织集团总经理、高级工程师徐旻(min)先生不仅热情的帮助与支持编辑工作,而且在百忙中为《现代棉纺纺纱新技术》撰写了一些精辟的文章为“现代棉纺纺纱新技术”一书增加了重要的内容!与徐旻先生的长期合作使我倍感愉快。

无锡庆丰纺织集团喷气织机分厂具有丰富实践经验的厂长陈国忠工程师,也在繁忙的企业工作的同时参加“现代喷气织机及应用”的编写,这为本书增加了许多丰富而独到的技术实践和理论。陈国忠厂长是“现代喷气织机及应用”的副主编,他编写了《现代喷气织机及应用》一书的7~10章,内容丰富而精彩。

阜阳纺织厂喷气织机分厂厂长黄菊高级工程师与副厂长张冬涛工程师跟据她(他)们长期以来积累的对喷气织机的生产、质量的管理的经验为“现代喷气织机及应用”写了第11章,内容丰富翔实、以问答形式贯穿始终,很有特点。他们为这两本书的编写和出版付出了很大的辛苦。

我们编写这两部书的基础是参考了国外历届国际纺织机械展览会的信息资料以及国外纺织技术期刊上的有关论文报道的世界级技术进步状况,并注意到国内纺织技术等方面的发展动态,力求内容的先进性、科学性及实际性。书中介绍、讨论、研究的问题焦点基本上都是世界级纺织技术的前沿课题,希望能向我国纺织界汇报国内外纺织技术发展的最先进的水平。

我们撰写这两本书得到了许多朋友们热情的帮助。特别是我的一些朋友(包括一些在中国大陆发展的台湾朋友)给予了大力支持与帮助。其中:西达公司总经理林源杰先生、台北贸易公司棉花总代理江契吾先生、中国南港针织总公司董事长童庆宣先生等10多年来分别出资为我订阅了美、英等发达国家及地区的7~8份外文纺织技术期刊杂志,使我能及时了解与学习全世界纺织技术的发展,系统的学习了国外先进的纺织技术及理论,给予了很大的帮助。

东台(马佐里)有限公司董事长兼总经理朱鹏先生、军达集团总裁吴新盛先生、立明公司总经理王硕辰先生、同和纺机公司董事长兼总经理崔桂生先生及三邵国际贸易公司总经理王学文先生等也给予许多帮助。在此对他们热情的长期的大力支持与帮助,我表示衷心的感谢。

国内外许多企业、公司在我对现代棉纺织技术发展的学习、调研及编写书的过程中也给了我很大的合作及帮助,他们是:郑州纺机厂、马左里纺织机械有限公司、上海纺机一公司、天津纺机厂、青岛环球纺机公司、无锡洪源纺机、宏华纺机集团、宁波德昌纺机公司、同和纺机公司、华方科技公司、无锡二橡胶公司、盐城纺机公司、南通金轮梳理针布厂、常德纺机公司、天门纺机公

司、南通五洲纺机厂、无锡海鹰电子清纱器厂、恒久电器公司、天津天歌纺织有限公司、无锡一棉等以及立达公司。特吕茨勒公司、锡来福公司、乌斯特公司、青泽公司、绪森公司、贝宁格公司、津田驹公司、丰田公司、阿姆斯壮公司、多尼尔公司、吡伽诺公司等国外公司等都向我提供了生产质量报告及有关的技术资料,为我编写这两本书给予了大量的、重要的、宝贵的帮助。他们也是我从事纺织技术研究的合作朋友,对此,请允许我向帮助我的这些国内外知名公司的朋友们致以深深的谢意!

国内的许多纺织技术期刊杂志,《中国纺织报》、《纺织导报》、《纺织学报》、《棉纺织技术》、《梳理技术》、《纺织器材》、《中国棉纺织》、《棉纺织科技》、《纺织科普》、《上海纺织科技》、《现代纺织技术》、《纺织科技进展》等都按期赠阅刊物给我,为这两本书的编著提供了大量的信息,它们是我的良师益友!

由于时间关系,作为主编我本人尚未能充分发挥参与编写的各位编著人员的水平,书中的论述及数据等也会存在一定局限,恳请纺织界领导、新老专家及各位同行能给予批评指教。我和全体编著人员表示虚心接受各位的惠教。

编著这两本书时考虑到篇幅,还有一些专业内容尚未涉及和讨论,同时对于一些理论与实践结合的问题上还存在许多不足,我希望能再版时予以修正及补充。

我们衷心的希望本书的出版能给国内纺织企业,在提高产品质量、提高纺织生产效率及经济效益、贯彻科学发展观、建设纺织强国的过程中有一定的帮助。

谢谢!

附:由副主编徐旻写的本书的章节段落。

第三章第四节 对现代高效能精梳机的评价

第六章第六节 在国产细纱机引进关键加压机构和牵伸元件与牵伸工艺的配合

第七章第二节 无接头纱二,机械搓捻捻接术

第七章第八节 减少纱疵—电子清纱器的发展

第九章第六节 四、在线检测技术在高速并条机上的应用

第九章第七节 原棉性能检测方法的比较

第十章第五节 有机棉的开发

第十章第八节 几种典型的新产品的开发纺纱工艺实例

总编著 秦贞俊

2007年12月

目 录

第一章 喷气织机的技术进步	1
第一节 喷气织机的速度	1
第二节 喷气织机的自动控制	2
第三节 喷气织机的品种适应性	3
第四节 喷气织机的其他技术进步	4
第二章 原纱断裂强度的检测	6
第一节 提高喷气织机效率对原纱质量的要求	6
第二节 原纱强度指标	7
第三节 大容量原纱抗拉强度试验	7
第四节 原纱细节与原纱强力弱环的相关程度	8
第五节 怎么减少原纱细节	11
第六节 原纱抗拉强力性质对提高喷气织机效率的影响	12
第三章 纱线毛羽对喷气织机效率的影响	16
第一节 纱线毛羽对喷气织机效率的影响	16
第二节 影响纱线毛羽的因素	16
第三节 纱线上毛羽的分布及检测	21
第四章 优化织机工艺、减少纬向停台、提高喷气织机效率	24
第一节 引纬过程中纬纱断头造成的纬向停台	24
第二节 纬纱在纱道中受阻造成引纬不完全的纬向停台	26
第三节 喷气织机织造过程中还有一定数量的纬纱被喷射气流吹开造成停台,这种现象与 纬纱性质及机器工艺参数有关	27
第五章 喷气织机织前准备技术对提高喷气织机效率的影响	29
第一节 全自动络纱机	29
第二节 均匀的络纱张力控制及精密卷绕技术	30
第三节 无结头纱的生产	35
第四节 整经机	39
第五节 浆纱技术	44
第六节 浆料及上浆是提高织机效率的重要因素,是织厂织前准备工序的重要环节 ...	60
第七节 自动结经及快速上经轴技术	65

第八节	乌斯特自动验布技术的发展	65
第九节	转杯纱性质及卷绕质量对喷气织机效率的影响	68
第十节	转杯纱卷绕质量对织造效率的影响	70
第六章	无梭织机的技术进步	74
第一节	无梭织机的发展概况	74
第二节	微电子技术及自动化水平的技术进步	74
第三节	品种适应性的发展	75
第四节	无梭织机的发展方向	76
第五节	M8300 多相高速喷气织机	79
第六节	织造工程的自动化问题	85
第七节	无梭织机的节能降耗	88
第八节	产品开发织机及品种	89
第七章	喷气织机的构造及生产实践	104
第一节	开口机构	104
第二节	引纬机构	114
第三节	打纬机构	134
第四节	送经机构和卷取机构	138
第五节	其他机构	142
第八章	喷气织机电控原理及故障分析处理	153
第一节	丰田 JAT 型喷气织机电控原理及故障分析处理	153
第二节	哔咖诺 Omnipus 型喷气织机电控原理及故障分析处理	161
第九章	空气压缩机与输气管道	169
第一节	喷气织机对压缩空气的要求	169
第二节	空气压缩机的分类	169
第三节	空气压缩机的工作原理及特点	170
第四节	常见的几种空气压缩机	173
第五节	空压系统的主要附属设施	175
第六节	空压站的系统设计	178
第十章	喷气织机常见织疵分析处理	183
第十一章	喷气织机生产中常见故障问答	189
参考文献		200

第一章 喷气织机的技术进步

早期的喷气织机有许多缺陷,1960 年世界上第一台喷气织机由于射流技术不成熟,喷射的气流速度及压力损失大,只能生产窄幅织物。另外,织机速度低、织物质量差,更谈不上纬纱颜色的变化,只能生产单色的、简单的普通平纹、斜纹批量坯布和织物。

1981 年后喷气织机由于喷气技术的突破性进步以及电子计算机、传感器及变频调速技术的应用,大大提高了织机的运转速度和织机的自动监控水平。经过近 20 年的不断改进,特别从 20 世纪末起,现代喷气织机已具有速度高、自动监控水平高、产品质量高、品种适应性强等许多优点,成为无梭织机中发展最快的机型。新型喷气织机采用了许多先进技术,如:电子控制喷气引纬、寻纬、电子送经、电子卷取、经纬向断头的检测及原因分析、纬向断头自动修复、机器停车自动控制、能耗降低等,机械结构改进减少了振动,增加了纬纱张力控制系统,减少了短纬,提高了使喷气织机在高速运转下能保证产品质量及效率的稳定与提高。

第一节 喷气织机的速度

喷气织机是由喷射具有一定压力的气流进行引纬的,引纬方式不同于有梭织机及其他无梭织机的机械引纬,机械引纬速度受机械运动的限制,速度不能提得很高,如剑杆织机引纬率最快也只有 1500~1700 米/分,引纬频率只有 600~700 次/分。而喷气织机的喷嘴喷射气流的动作是经过电子计算机控制电磁阀的开闭运动完成的,更由于喷气织机的主喷嘴已由单喷嘴改为双喷嘴、四喷嘴,相对于一定的引纬率、织机转速下,多喷嘴上电磁阀开闭运动的频率可以相应降低,因此喷气织机主喷嘴喷射气流的喷气引纬频率可大大提高。一般喷气织机的引纬率已高达 2000~2500 米/分。最新型喷气织机转速已高达 1800~2000 转/分,引纬率 3200 米/分,如津田驹、哔加诺等喷气织机等。

喷气织机的转速、引纬率与所生产的品种、幅宽相关,生产细薄织物与重厚织物、生产宽幅织物与普通宽幅织物的织机转速及引纬率都不相同,即使如此,生产重厚牛仔布的喷气织机转速也在 850 转/分以上,生产高档电子提花装饰织物的引纬率也已达到 2800 米/分。

提高喷气织机的引纬率,除了要解决好主辅喷嘴在计算机控制下电磁阀高频率的开启、闭合技术之外,储纬器及停止指的停止与释放动作也有了相应的改进与提高,在电子计算机的过程控制下,储纬器停放纬纱的动作与主喷嘴喷射气流的电磁阀的开启与闭合动作十分协调。

为了节省能耗,主喷嘴已有固定与运动混合式,提高了引纬能力,降低了压缩空气的消耗量。

为了配合高频引纬,打纬运动系统的部件一方面提高了刚性强力,另一方面打纬往复运动十分平稳而精确。

为了提高喷气织机高速运转的灵活适应性,新型喷气织机都采用了变频调速,而且电动机

可以正反转及点动。在 21 世纪初,喷气织机的速度会进一步提高。

第二节 喷气织机的自动控制

由于喷气织机采用了微电脑技术以及其他电子检测技术,对全机的运动进行控制,尤其对产品质量的自动监控,使喷气织机生产效率大大提高,可达到 95% 以上,产品质量得到保障,下机一等品率达到 98% 以上。机上安装了许多监控传感器,使织机本身具有自动运行及过程控制的功能,形成许多转动联接的微电子自动控制体系。机上装有主控制板,经微机进行过程控制及质量控制,经过电子计算机形成喷气织机自动控制及通讯网络系统,主要功能如下:

1. 电子送经。在经轴胸梁上设立传感器,可精确通过电子送经系统调节经纱张力,为避免开、关车造成的稀密弄疵点,专门配有开关车稀密弄防止系统。

2. 电子自动落布的过程控制,可以适于各种纬密织物及大直径布轴的落布。

3. 电子控制纬纱张力及经纱张力:在完成引纬的条件下,尽量选择较低的喷射张力,进行柔和引纬以减少纬纱断头和压缩空气消耗。

4. 经纬纱断头自动检测系统,一般纬向断头传感器沿整个箱幅设置两个或两个以上,用以监测纬纱引纱失败(包括断纬)造成的停台,经向断头有经向断头自停装置。

5. 经纬纱密度及织机速度的自动控制,可在运行中按照有关信息进行在机调整。

6. 自动纬纱修复及自动卷绕监测系统,织机自动处理完纬停后,自动启动运行,以消除无故停车,保障织机正常运行。

7. 电子选纬选色(4~12 色),按照计算机软件要求选择不同的品种或颜色的纬纱进行引纬。

8. 机器的全部信息由自动荧屏显示并记忆储存各种生产数据,数字传递功能与中央计算机数据库连接,实现网络信息储存。

9. 电子自动维修体系,自动修复故障后可自动开车。

10. 自动工艺变更系统,纬密变化不必调换齿轮,新品种改变可以简化,像纬纱颜色选择及纬密变更都可借助于电子控制系统完成。

11. 电子程控快速改变品种系统。

12. 人机对话,高度发展的电子技术使喷气织机准确运转,操作简化,只要按电钮即可运行。人机对话属于电子人机工程学范畴,并以语言软件的辅助功能来取代难以理解的人的语言,进行对机器的过程控制。

13. 自动检验织物疵点功能,可以根据电子计算机体系检查织物疵点并以简单语言显示,可快速发现织物疵点并与电子模拟疵点相比较进行分类。

14. 电子多臂与电子提花系统的设立,使喷气织机花色品种的适应性有很大提高,电子提花织机的引纬率也大大提高至 2800 米/分。

15. 自动卷绕机构开闭系统及纱线卷绕脱圈控制系统可实现织造中纬纱无接头。

未来喷气织机的自动控制水平将更进一步发展,织机产量、质量及花色品种能进一步得到提高与发展。

第三节 喷气织机的品种适应性

一般都认为喷气织机的品种适应性差,但经过 20 世纪后 20 年的发展,喷气织机的适应性在布幅宽度、织物厚度及色织等方面都已赶上或超过了剑杆织机及片梭织机。

1. 布幅:由于喷气织机主辅喷嘴喷射压力的进一步发展,主喷气喷嘴推动后的纬纱在织口中不断受到辅助喷嘴的接力引纬,使织机布幅大大加宽。从 1999 年巴黎展览会上可看到布幅宽度从 1991 年以前的 190~280 厘米发展到 400 厘米左右,像啞加诺 omniplus 型喷气织机有 190、220、250、280、340、380 及 400 厘米等;多尼尔 LWV、LTV 型织机布幅宽度在 150~430 厘米;舒美特 Mythos 型织机有效宽度在 190~400 厘米;津田驹 ZAX 系列幅宽在 150~390 厘米;国内喷气织机有效宽度在 180~360 厘米。

喷气织机幅宽的增加,在织造许多品种上都可以取代剑杆织机及片梭织机,如阔幅被单布、提花装饰布等,随着时间的推移,喷气织机织造幅宽还会有所增加。

2. 多色引纬:剑杆织机以多色引纬可生产许多色织布为优势,但经过 20 年的发展喷气织机已配备了由电子计算机软件程控的多色引纬系统,引纬颜色从 4 色至 12 色,可任意根据织物要求变换纬纱颜色。剑杆织机的引纬颜色也是微电子程控选纬的,达到 2、4、6、8 色。喷气织机的多色引纬、电子多臂、电子提花等技术的应用,为生产各色提花织物,提供了必不可少的条件。

3. 纬纱种类的选纬:现代喷气织机可根据产品品种的不同选用不同性质、不同原料的纬纱:从化纤长丝纱到化纤短纤纱;从纯棉纱到各种化纤纱(涤纶、尼纶、丙纶及粘纤等);从羊毛纱到玻璃纤维纱;从环锭纱到转杯纱及喷气纱;从低支纱(4、6、8、10 英支)到高支纱(60、80 英支等);从单纱到股线;从普通纱线到各式花式纱线,如雪尼尔纱及粗毛纱等。纬纱还可应用各式花色线,如竹节纱及粗毛纱等,织造纬密一般可在 50~1400 根/10 厘米。

4. 电子多臂及电子提花技术的应用

喷气织机如果仅应用凸轮开口系统,织造的品种有很大的局限性,只可能织造一般的平纹、斜纹坯布,而应用了电子提花、电子多臂等高级开口技术后,织物品种的适应性大大提高,尤其在 1995 年米兰展览以后,电子提花及电子多臂技术已在喷气织机上广为应用,像多尼尔电子提花钩针已在 10000 钩以上,津田驹应用正反向电子多臂及电子提花开口装置,啞加诺也增加了各式电子开口系统,电子提花可以做到无综框提花。

我国传统式的大提花技术是事先将花纹图案设计编成孔状纹板,用以控制提花钩针的上升与下降,从而达到织造出各式花纹的目的,织机速度特别低,多用于丝织行业做提花面料(被面、高档服装面料等)。电子提花技术是将花纹编成软件以电子计算机控制钩针的上升与下降,速度可大大提高,引纬率达到 2800 米/分(德国多尼尔喷气织机),应用了电子提花、电子多臂开口技术及多色引纬技术后,喷气织机的品种已发展到织造色织布及各式豪华装饰织物,如室内装饰布等。

5. 织物重量及品种范围的扩大

喷气织机既可织造细支高密的轻薄高档衣着面料,又可以织造粗支高密牛仔布系列的重磅织物,像津田驹织机,重量为 34~540 克/米² 的织物,都可以织。

以牛仔布为例:美国目前十大牛仔布公司已有 2631 台喷气织机。1997 年一年啞加诺就向美国提供了 1100 台生产牛仔布的喷气织机。

用喷气织机生产牛仔布要做一些必要的改进,像津田驹、哔加诺等公司加固了机架及相关的打纬系统的零件,增大了主喷嘴压力等。

应用喷气织机可以将各色花式线如雪尼尔纱、毛圈纱做纬纱,生产各种装饰织物及服装面料。

喷气织机近 20 年在织造品种适应性上取得了巨大进步,品种的适应范围由于阔幅、色纬、电子多臂、电子提花及一些必要的改进已扩大了许多,织造的织物从轻薄的高支、高密织物到粗支高密织物,从简单的平纹到有豪华图案的装饰布,从阔幅床单到毛巾及标签等均能适应。世界上第一台喷气织机箱幅宽度仅为 1143 毫米,约在 1960 年投入运转,而现在的织物宽度已是过去的 3.5~4 倍。

认为喷气织机仅能织造大批量简单织物的观念早已过时,目前许多类型的高质量的织物都可在喷气织机上生产,应用曲轴、凸轮、电子多臂、电子提花等开口装置,在受控的电动机控制下可生产出各种独特外观风格与奇特色彩的织物。

总之,经过 20 多年的发展,喷气织机技术有了很大的提高:速度高、效率高、质量好、产品适应性广。过去只能在剑杆织机及片梭织机上生产的品种,现在大都可以在喷气织机上生产。由于喷气织机速度高,国外许多发达国家纷纷以喷气织机取代剑杆织机及片梭织机。预计 21 世纪喷气织机将在许多纺织领域广为应用,并取得比任何无梭织机更快的发展速度。

第四节 喷气织机的其他技术进步

近 20 年来除了喷气织机在提高车速、提高自动监控能力、提高品种适应性外,在提高运转效率、节约原料方面也做了许多改进,这些方面包括采用大织轴、快速度更换品种及改进布边等。

1. 喷气织机的织轴是由浆纱机供应的,1999 年巴黎展览会展出的经轴都已经加大,一般直径都已达到 1100 毫米以上,舒美特的经轴直径已加大到 1600 毫米。

大经轴可以延长织造时间、减少换轴次数及换轴停机时间,当经轴直径由 1016 毫米增加到 1270 毫米时,纱的容量增加 1.6 倍,经轴直径增加到 1600 毫米时,织轴容量比直径为 1016 毫米织轴的容量增加 2.4 倍。换轴次数显著减少,织机停台时间减少,提高了织机运转效率。目前新型喷气织机采用 1600 毫米直径的织轴越来越多。

2. 快速换轴技术。实践证明换轴对喷气织机效率的影响很大,一般换一次轴要一小时以上,每个轴最多可织 2~3 天,因此更换经轴及改变品种的时间必须采取措施减少,事先由工作人员在穿筘间完成穿筘任务外,还可清洁钢筘,据统计综筘不清洁会使 2%~5% 的经纱产生布机经向停台,占整个经向断头的 80%。为了做好上机前穿综筘工作,喷气织机要有 25%~35% 的经轴储备。

喷气织机快速更换品种装置 QSC(Quick Style Change)只要一个极小的变动即可改变品种,将喷气织机换轴准备与织机准备工作都事先调整好,使换轴时间仅为 30 分钟。这种换轴动作是自动化机构及织机运转辅助机构完成的,也有人工的,既提高了织机效率,又可以根据用户需求灵活及时地调换品种。津田驹、哔加诺、舒美特等系列的喷气织机都配备了自动换轴、变换品种的机构。TSC 津田驹的品种快速变换装置可使品种按照要求在短时间内由 1 人完成。

在无梭织机上使用自动结经机只能适于一个品种的换轴,不适于更换品种。自动结经机工

作质量不十分理想,有错结情况发生,必须在 2~3 次自动结经后进行人工穿筘、穿综整理,所以自动快速换轴技术十分重要。

3. 布边的改进

喷气织机织出的布是毛边的,纱线浪费大,剪下的边纱不能回用,而且在后加工中会产生一些问题。新型喷气织机大都在布边上作了改进,有纱罗布边、集圈布边、熔化布边、粘合布边及由喷射的气流将纬纱头尾压入布边组织中的折边法,外观十分整齐,如舒美特 Mythos 型喷气织机的布边即是由压缩空气将纱尾折入布边的装置形成的,该系统适于不同支数及类型的纬纱,省去一些运动部件,不受车速的限制,耗能低,基本上不需要维护,减少了边纱的浪费。其他津田驹、哔加诺等系列的喷气织机也有这种新的折边装置。

4. 传动系统的改进

有些喷气织机采用了变频调速电机,直接传动主轴,简化了传动机构,取消了传动带、离合器及刹车装置等,提高了传动效率,减少了能耗。像哔加诺 omniplus 喷气织机上采用了专用的主电机 sumo 直接传动织机主轴。

20 世纪最后 20 年里喷气织机取得了自动监控水平高、速度高、质量好、零件损坏率低、布幅加宽、多色以及多品种纬纱引纬及电子多臂、电子提花等高新技术的应用,使得品种适应性大大提高,以生产牛仔布为例,比片梭织机节约劳动力 40%。许多国家用喷气织机织造各式中、细厚度的服用织物,而且逐步已采用喷气织机取代其他无梭织机,像美国十大牛仔布厂已拥有 2600 台各式喷气织机代替片梭织机生产牛仔布。国外纺织界认为用现代化喷气织机及高档转杯纱织造牛仔布,使牛仔布产量、质量达到尽善尽美的水平。从总体趋势看喷气织机的发展速度将在 21 世纪大大加快。为了提高产品在品种、产量及质量方面的竞争性,喷气织机在我国应作为重点发展的机型。目前我国已有不少纺织机械制造厂生产出各式中低档喷气织机供应我国市场,我国应当集中精力,加快步伐,在原有基础上努力提高技术水平及产品适应性,为我国兴建或改造一批具有现代化世界级水平的纺织企业,提供更加先进的喷气织机设备。

第二章 原纱断裂强度的检测

原纱断裂强度对于提高喷气织机效率是一项十分重要的指标,不仅包括平均断裂强度、强度不匀率、平均伸长率、伸长不匀率等指标,还要包括最低强度指标。引起最低强度发生的原因主要是纱线中有许多强度弱环,其中纱线中的细节所造成的强度弱环是主要的,纱线的细节引起的强度弱环的断裂约占全部强度弱环断裂的 61%,其他还有弱捻、粗节、接头不良等因素。强力弱环的存在会引起纱线断裂,影响喷气织机效率。

第一节 提高喷气织机效率对原纱质量的要求

由于喷气织机的价格很高,一台 190 喷气织机售价要 4~5 万美元,因此如何提高高速运转的喷气织机生产效率具有十分重要的经济意义。喷气织机织布厂的规模越大,提高喷气织机效率的问题越是重要。

喷气织机的引纬方式是利用喷射气流将纬纱从一侧送到另一侧,织造过程中开口及打纬的频率很高张力也很大,因此经纬纱质量对提高喷气织机效率是十分重要的,把好原纱质量关是提高喷气织机效率的首要任务。原纱质量中影响喷气织机效率的因素主要有原纱的强力及毛羽两项质量指标,约占影响喷气织机停台因素的 70%以上。一般喷气织机效率在 90%以上,95%以上为高水平。国外发达国家的企业为了提高喷气织机效率,以提高配棉等级来保证原纱质量达到要求,当然对于有些品种的生产,喷气织机的效率提高难度是比较大的。

1. 原纱强伸性质

(1) 对喷气织机所用经纬纱强伸性能的特殊要求

喷气织机具有速度高、经纱开口频率高、开口小、张力大以及纬纱引纬是气流引纬,因此对喷气织机用纱有许多特殊的要求,如单纱强力、强力不匀率、断裂伸长率及伸长不匀率等强伸性能指标,特别是原纱中要尽量杜绝强力弱环。

(2) 对原纱强伸性的具体要求

经纱平均强度不低于 15cN/tex,纬纱平均强度不小于 12cN/tex,细支纱经纱平均强度最好达到 18cN/tex,断裂伸长率不低于 2%,最好在 3%以上,强度不匀率为 9%~10%。

(3) 当平均强度在 12cN/tex(纬纱),强度不匀率在 9%~10%时,喷射张力峰值与纬纱强度的比值在 55%时,喷气织机断头可控制在 3~4 根/10 万纬,布机效率较高为 90%~95%。

(4) 最低强度:如果在强力试验中出现 4cN/tex 及以下即是最低强度,出现最低强度,经纬纱都会断头。一般经向 10 万纬断头控制在 1~2 根,纬向 10 万纬断头控制在 3 根左右。

产生最低强度的原因有原纱上存在细节、粗节、弱捻、接头不良等缺陷,其中环锭纱细节引起原纱断裂的比例约占 61%转杯纱细节引起断头占 57%,因此,原纱中细节是引起喷气织机断头的主要因素。

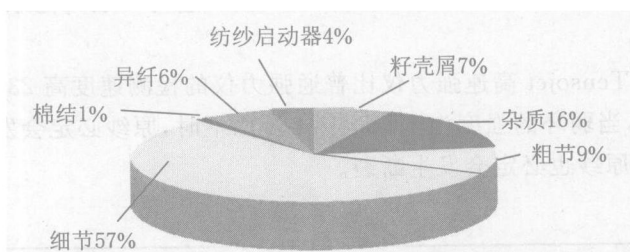


图 2.1 纯棉精梳 30 英支转杯纱 (20tex, 50 公支) 强力强环产生的因素

(5) 单织厂喷气织机选购原纱时或者全能纺织厂自用纱供应喷气织机使用的纱, 必须注意原纱平均断裂强力、强力弱环及毛羽分布, 把好原纱质量检验及选择关。

(6) 纱线毛羽: 由于喷气织机是气流引纬, 梭口开口很小, 因此纱线毛羽的多少及毛羽的长短直接影响引纬能否成功, 影响喷气织机织造效率。喷气织机生产高密织物时, 经纱上毛羽使相邻经纱相互缠连造成开口不清, 纬纱上 3 毫米以上的毛羽还会减少喷气织机纬纱通道的有效空间使引纬失败, 因此称 3 毫米以上的毛羽为有害毛羽。由于毛羽的存在会减少织机开口的有效高度, 造成经纱开口不清、纬纱飞行受阻而造成停台, 因此在研究提高喷气织机效率时要把纱线毛羽作为一项重要指标来考虑。

第二节 原纱强度指标

随着无梭织机速度的不断提高, 织机对原纱质量的要求也越来越高。以喷气织机为例, 引纬率已达 3000 米/分, 织机转速为 800~1000 转/分, 有的高达 1800 转/分以上。日本编织协会织布技术委员会认为对原纱质量的要求首先是原纱的抗拉强度, 其他质量指标如接头、毛羽、不匀、结杂等次之。瑞士苏尔寿鲁蒂公司认为 40 英支精梳纱断裂强力应大于 18cN/tex, 强力不匀率应小于 10%, 断裂伸长率应大于 5%。一般喷气织机用纱的断裂强力指标要求达到乌斯特公报的 5% 以内。如前所述: 经纱平均强度不低于 15cN/tex, 纬纱平均强度指标不小于 12cN/tex, 细支纱经纱平均强度最好达到 18cN/tex, 断裂伸长率不低于 2%, 最好在 3% 以上, 强度不匀率为 9%~10%。

国内外许多织造厂家及有关织造技术的研究单位认为保证织机高效运行, 单独考核平均强度和强度不匀率两项指标是很不够的, 应当认真考核原纱抗拉强力指标中的最低强力。许多国外纺织品贸易商在我国购买原纱时特别指出要考核原纱最低强力的指标。事实上, 即使单纱强力值及强力离散程度都很理想, 也会由于强力弱环的存在而造成原纱断裂, 从而影响织机效率。对于原纱强力弱环问题早已引起国内外纺织生产及研究单位的高度重视。

第三节 大容量原纱抗拉强度试验

为了真实反映原纱强力弱环的数量, 瑞士乌斯特公司成功开发研制了高速单纱强力机 HVITensojet, 这种大容量单纱强力试验仪, 最大试验速度为 400 米/分, 一小时可进行 30000

次单纱强力试验,比目前常规的试验仪试验速度快 238 倍。它与一般其他原纱强力机的检测速度相比较如下表 2.1。

从表 2.1 中可看出 Tensojet 高速强力仪比普通强力仪的检测速度快 238 倍。

在喷气织机织造时,当弱环的强度为 4.0cN/tex 及以下时,原纱必定会发生断裂;同样当伸长率等于或小于 2% 时,原纱也必定会发生断裂。

表 2.1

	每小时测试次数	检测最大速度
Tensojet	30000	400 米/分
Tensorap ₃	720	5 米/分
Tensorapio	360	5 米/分
Din53834	126	0.25 米/分(普通式)

浆纱工艺技术虽然可以提高原纱上浆后的平均强力,但浆纱后的经纱强力弱环及伸长率弱环不会消除。一些发达国家及地区的纺织企业,早已把大容量乌斯特强力仪 Tensojet 作为考核原纱质量、把好原纱质量关口、提高织机效率的重要手段。

第四节 原纱细节与原纱强力弱环的相关程度

当代微电子技术、电子计算机等先进高新技术与纺织检测技术的结合,使对原纱断裂弱环的测试有了新的发展。如前所述,在进行了大容量原纱抗拉强力试验后发现原纱中存在引起纱线断裂的弱环,这些弱环是普通强力机所不容易测出的,它主要是由原纱上的细节造成。而原纱上的细节与断裂点之间相关情况还是在高新技术测试仪应用后才得到比较准确的答案。

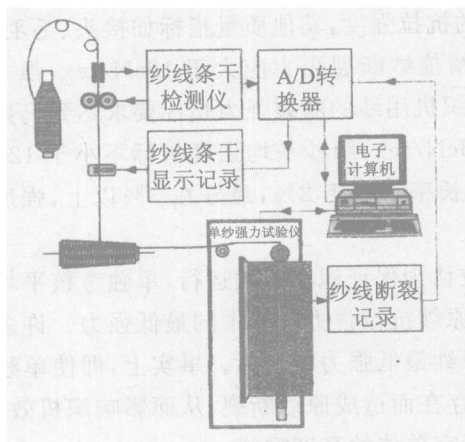


图 2.2 单纱条干与断裂强力混合试验仪

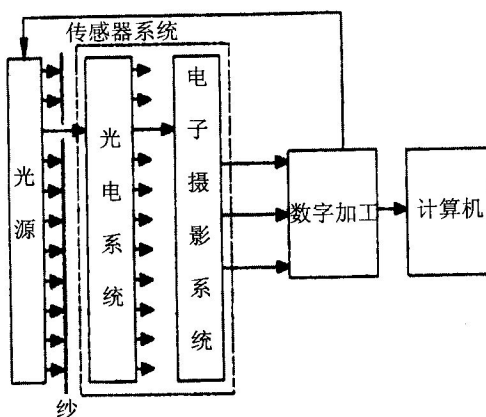


图 2.3 单纱断裂强力试验仪传感器

原纱上的细节与强力弱环(断裂点)之间的关系试验是在一种新型原纱条干及抗拉强力联合试验仪上进行的(见图 2.2、2.3),试验时首先进行原纱条干试验,可精确测试出沿纱的长度方向每毫米长度纱样的横截面积的变化,并将被测试的结果经过 A/D 转换器输往电子计算机加工并贮存,还可在荧屏上自动显示出被测纱线横断面积变化的曲线及断面形态(见图 2.4、2.5)。如图 2.3 所示,当试验纱线断裂时,光线从断裂处投射到传感器上。