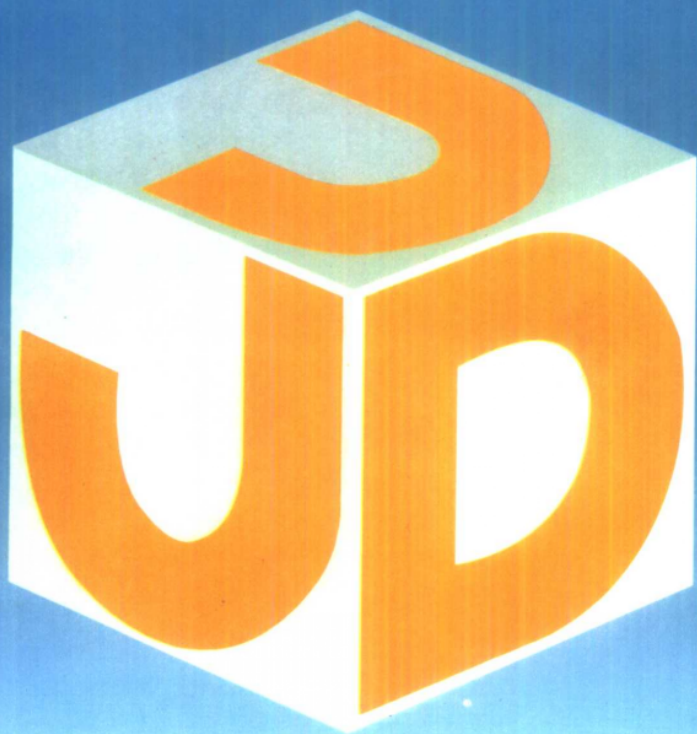


纺织设备机电一体化丛书

染整设备 机电一体化

荆涛 主编



中国纺织出版社

染整设备机电一体化

荆 涛 主编

中国纺织出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

染整设备机电一体化/荆涛主编. —北京: 中国纺织出版社,
1997

(纺织设备机电一体化丛书)

ISBN 7-5064-1258-6/TS · 1088

I. 染… II. 荆… III. 染整机械-机电一体化 IV. TS190.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 18325 号

中国纺织出版社出版发行

北京东直门南大街 4 号

邮政编码: 100027 电话: 010—64168226

中国纺织出版社印刷厂印刷

各地新华书店经销

1997 年 3 月第一版 1997 年 3 月第一次印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 8 插页: 2

字数: 200 千字 印数: 1—2000

定价: 18.00 元

前 言

机电一体化是一场深刻的技术革命,它正冲击着各行各业,对纺织设备的制造和纺织品的生产也得益匪浅。但是与世界上发达国家相比,我国机电一体化技术在纺织行业中应用的深度和广度尚有相当大的距离。为了提高纺织部门及企业各级领导对机电一体化的认识和理解,并使纺织企业中的机械设计、管理和维修人员了解与掌握机电一体化的基础技术和典型设备,培养“机”“电”复合人才,推动纺织工业实现机电一体化的进程,中国纺织出版社组织编写《纺织设备机电一体化丛书》,并由国家新闻出版署批准为国家“九五”重点图书。本丛书由《纺织设备机电一体化基础》、《纺织计算机辅助设计》、《纺织测试仪器机电一体化》、《纺纱设备机电一体化》、《机织设备机电一体化》、《染整设备机电一体化》、《化纤设备机电一体化》、《针织设备机电一体化》、《服装设备机电一体化》九个分册组成,并将陆续出版。

中国纺织出版社

编 者 的 话

《染整设备机电一体化》作为“纺织设备机电一体化丛书”的一个分册，旨在普及染整设备机电一体化知识和推动机电一体化技术的应用。在编写中既考虑到读者对染整设备机电一体化的一般了解，又考虑到实际应用，使读者掌握机电一体化技术和典型的设备。书中结合印染工业中的应用实例，较为深入地介绍各种工艺过程机台机电一体化的原理、组成，设备的选择、维修等内容，有的章节内容是编者主持或亲自参加的研究项目，对此作了较为详细的介绍，以满足读者更深层次的了解。

本书第一章、第四章由荆涛编写；第二章、第三章、第六章由王利人、王建晨编写；第五章由陈振翼、荆涛编写。全书由荆涛统一修改。

本书在编写过程中白正爱给予指导和大力支持，书中第四章部分内容参阅了陈有余提供的资料，在此表示感谢。

由于时间仓促和编者的水平限制，书中难免出现不妥之处，诚请读者批评指正。

编 者

“纺织设备机电一体化丛书”

编写委员会

(以姓氏笔划为序)

毛毓琴 孙文秋 白正爱 吕渭贤
沈洪勋 陆宗源 龚明德 蒋文惠

责任编辑：王颖
封面设计：李强

纺织设备机电一体化丛书

纺织设备机电一体化基础

纺织测试仪器机电一体化

染整设备机电一体化

纺纱设备机电一体化

机织设备机电一体化

针织设备机电一体化

服装设备机电一体化

化纤设备机电一体化

纺织计算机辅助设计

ISBN 7-5064-1258-6



9 787506 412582 >

定价：18.00 元

染整设备机电一体化



目 录

第一章 绪论	(1)
一、概述.....	(1)
二、国外染整设备的现状及发展趋势.....	(1)
三、我国染整设备的发展状况.....	(6)
四、染整设备机电一体化的分类.....	(9)
第二章 前处理设备机电一体化	(11)
第一节 烧毛	(11)
一、烧毛机概述	(11)
二、气体烧毛机车速自动控制系统	(13)
三、气体烧毛机的微机控制简介	(18)
第二节 精练	(20)
一、精练原理	(21)
二、精练设备简介	(22)
三、平幅连续汽蒸精练机的烧碱浓度自动控制系统 ..	(23)
第三节 酸洗设备的硫酸浓度自动控制	(26)
一、数学模型与控制方案	(26)
二、控制系统框图	(28)
三、硬件结构	(28)
四、软件设计	(33)
第四节 漂白	(39)
一、漂白概述	(39)
二、漂白设备	(39)
三、漂白溶液浓度自动检测、自动控制系统	(39)
第五节 丝光	(47)
一、丝光原理简述	(47)
二、丝光设备	(47)

三、电导法丝光溶液烧碱浓度自动检测控制系统	(50)
第三章 染色设备机电一体化	(75)
第一节 染色与染色设备	(75)
一、染色过程	(75)
二、染色设备	(75)
第二节 间歇式染色机工艺过程微机分布控制系统	(77)
一、系统功能	(77)
二、GN型喷射溢流织物染色机的检测、控制 装置	(78)
三、温度传感器与线性补偿	(79)
四、下位机系统硬件	(81)
五、下位机系统软件	(89)
六、上、下位两级计算机之间的通讯	(102)
七、上位机管理简介	(109)
第三节 连续平幅染色机的计算机控制系统	(110)
一、系统概述	(110)
二、主要自动控制装置	(112)
第四章 印花设备机电一体化	(118)
第一节 概述	(118)
第二节 平网印花机的结构与工艺	(121)
第三节 Hydromag 5—V型平网印花机的计算机 控制	(124)
一、Hydromag 5—V型平网印花机的基本结构和 运行原理	(124)
二、Hydromag 5—V型平网印花机的控制系统	(124)
三、调整、保养与典型故障分析	(136)
第四节 典型印花机控制系统	(141)
一、SX圆平网印花机刮印控制系统	(141)
二、一濂7000型圆平网印花机	(146)

三、单片机控制毛巾印花机·····	(147)
第五节 圆网印花机电一体化 ·····	(151)
一、圆网印花机的主要结构及工艺过程·····	(152)
二、圆网印花机的传动系统·····	(153)
三、圆网印花机的其他控制·····	(162)
第五章 后处理设备机电一体化 ·····	(164)
第一节 热定型机中的超喂量控制 ·····	(164)
一、采用电轴系统实现超喂控制·····	(164)
二、采用数字系统实现超喂控制·····	(169)
第二节 机械预缩机预缩量的控制 ·····	(188)
一、预缩量的数字控制·····	(188)
二、用 MCS—51 单片机实现预缩量控制 ·····	(191)
第三节 光电自动整纬装置 ·····	(204)
一、织物纬斜的类型·····	(204)
二、光电整纬装置的原理·····	(205)
三、微机控制光电整纬装置·····	(219)
四、光电整纬装置的选择、调整、使用与维护·····	(226)
第六章 计算机测色配色系统 ·····	(232)
第一节 基本概念 ·····	(232)
第二节 计算机测色配色装置 ·····	(234)
一、硬件配置·····	(234)
二、软件概述·····	(238)
主要参考文献 ·····	(243)

第一章 绪 论

一、概述

近年来,大规模、超大规模集成电路等微电子技术迅速发展起来,随着微型计算机芯片的质量和系统的可靠性、实用性不断提高,系统对客观环境条件的要求不断降低,在工业生产中已被广泛应用,引起传统工业生产的极大变革。微电子技术与机械技术的有机结合形成了机电一体化这样一门新兴的边缘科学。机电一体化技术首先从机械行业开始,随之迅速波及到所有其他行业,甚至深入人们日常工作和家庭生活。

随着市场经济的发展和国际市场的需求,对纺织品的质量、花色品种、复现性、美感等要求越来越高。纺织工业必须适应周期短、更新快、小批量、多品种的特点,不断提高产品质量、提高生产效益。为此必须提高纺织设备的高技术含量,提高自动化程度,走机电一体化的道路。

染整是纺织品的后加工工序,对开发花色品种、改善产品质量、提高纺织品的附加值起关键性作用。特别是对外销产品,要求档次高、品种多、批量小、质量高、交货期严格、组织生产工艺要求高,原料消耗高于内销,这样必须具备良好的生产设备,才能保证很高的出口合格率,取得良好的效益。

二、国外染整设备的现状及发展趋势

近年来,纵观国外染整设备的发展状况,总的发展趋势可以概括为:计算机技术已普遍应用,设备的自动化程度不断提高,机电一体化已经取得很大的发展,设备运行高速高效。

(一) 前处理设备

前处理设备向短流程、高速、高效、节能、提高自动化程度

和一机多用等方向发展。

1. 烧毛机 烧毛机的发展趋势是：自动点火，自动灭火，火焰调幅、转向或平移调节；对织物烧毛强度和冷却水温度自动控制和报警；改善工艺性能，使火焰燃烧完全，提高火口温度；提高燃料的适应性；不断改进和开发新型火口；提高速度、加宽门幅、增强对品种的适应性。例如瑞士 VOLLENEIDER 公司的 PY-ROTROR 烧毛机改进火口，以漫散射红外线形式通过保温陶瓷砖传递到织物进行烧毛。西班牙 SABAMATEX 集团的 TP-15CARBOMAT 烧毛机门幅达 3.5m。

2. 练漂设备 练漂设备向高效、短流程或工艺合并的方向发展。例如西班牙 ASISA 公司的平幅织物退煮和预漂白一浴一步法短工序设备；英国 MATHER 公司的 VAPORLOC 型高温高压连续退浆煮练漂白机；荷兰 BRUGMAN 公司生产的连续预处理烧毛、退浆、煮练、漂白联合设备，适应于不同的前处理工艺。

3. 丝光设备 丝光设备仍然以直辊为主，注意改进机构、性能，提高自动化程度，力求适应不同的丝光工艺。例如瑞士 BENNINGER 的直辊丝光机装有纵向张力自动控制器，该机实现了碱浓度、碱温度和碱液澄清自动化；德国 GOLLER 公司的直辊丝光机能适应于冷、热丝光工艺，采用计算机控制碱浓度，使出布含碱量控制到 0.5%，布匹缩水率在 2%~3%。

（二）染色设备

染色设备向适应产品的小批量、多品种、高质量，低张力、小浴比，节约水电和染化料，减少废液排放的方向发展，近年来特别突出的是提高机台的自动化程度，计算机在染色机上已广泛应用，并注意研究新机型和改进老机型。

1. 间歇式染色机 为适应小批量、多品种的产品加工，近年来间歇式染色机发展很快，特别是广泛使用计算机技术。压力控制，升温曲线跟踪，保温时间控制，染化料的供给，均采用计算机控制，并有指示、报警等多项功能，有的采用了群控，机电一

体化程度很高。例如意大利的 ILMA 公司的溢流喷射机配有布速电子检测装置, 加速溢流型织物驱动装置, 使织物上色均匀, 获得良好的外观和手感。BENNINGER 公司的 CLA 型自动卷染机除采用计算机控制外, 还使用液压传动, 在运行中基本上恒速和恒张力, 该机容量大, 并能克服运行中布卷不平衡的影响。

2. 连续染色机 连续染色机向提高染色机的自动化程度和开发生产高质量、小批量产品的机型发展。例如 BENNINGER 公司的小型连续浸轧—汽蒸染色机组能适应小批量生产; KÜSTERS 公司的均匀轧车采用微波检测器检测织物的含湿量, 并由计算机控制调节辊的压力, 增加了自动高压冲洗装置, 便于快速清洗机台, 缩短生产准备时间。MONFORTS 公司的热溶连续染色机, 除全机采用计算机控制外, 还采用三种新技术: 第一, 该机的 METEX—COLOR 均匀轧车采用连续可变凸面系统, 这一系统包括两根橡胶包覆的钢芯辊筒, 钢芯部分有特殊设计的凹凸曲面, 凹凸面的间隔为 1mm 左右, 两辊筒中一根固定, 另一根可以轴向移动, 使两辊筒之间的凹凸曲面以不同形式啮合, 从而达到使织物轧液压力均匀的目的, 轴向移动辊筒的轴向位置由计算机控制; 第二, 轧车后装有一台非接触式的连续测湿装置, 对织物的含湿量进行随机测量, 测量数据送入计算机处理; 第三, 在测湿装置之后安装一台 MACBETH 公司的光电测色装置, 连续对织物的左、中、右端进行测色, 色相数据送入计算机处理。通过这些手段, 并由计算机控制可使织物基本上达到没有色差, 不仅适用于大批量生产, 而且可通过改变计算机程序进行小批量、多色位的染色。

(三) 印花设备

目前大量使用的、发展较快的圆网印花机、平网印花机都配有计算机控制, 使印花机高速、高效, 产品质量提高。设备的机电一体化水平很高。

1. 圆网印花机因其为松式, 能适应多种合纤、混纺、针织物

等产品的印花。在印花设备中的比重逐步增加，并有取代滚筒印花机的趋势。80年代中期荷兰 STORK 公司对 RDU 型圆网印花机采用计算机控制，自动输入印花数据和自动对花；瑞士 BUSER 公司的 ROTAMAC4 型圆网印花机计算存储全部印花的有关数据，自动控制工艺条件，保证加工质量和重演性，有利于多品种、小批量的生产；法国 MITEK 公司的 MRP—3 型圆网印花机带有恒张力退卷和上卷装置以及导带自动导引装置，该机可配制微型计算机控制，存储各种印花数据，控制和监测机台的运行情况。

2. 平网印花机在采用计算机控制之前车速仅为 $6\sim 8\text{m/min}$ ，80年代中期采用计算机控制后车速达到 $20\sim 25\text{m/min}$ 。平网印花机的自动化程度很高。例如 BUSER 公司的 Hydromag5 V 型印花机用计算机控制，具有人机对话，即时信息反馈，故障追踪，印花图案储存、设定等。Hydromag 6 型印花机实现自动对花，对花精度可达到 $\pm 0.1\text{mm}$ 。最近开发的 Hydromag7 型印花机全部功能实现计算机监控，包括液压推进系统、推进循环、花回调节、液压提升、刮刀功能、粘布、印花导带清洗、烘燥机送布、烘燥循环及排风等。日本六基株式会社生产的自动绢网印花机全部采用计算机控制系统，设定印花行程，并在印花行程开始运转后也能随时进行变更和微调；给布装置可配整纬、导布辊、摇摆张力杆等，对于针织物印花可配套使用超喂装置及单面针织品用扩边装置；印花装置采用变频调速电机可任意调整刮浆速度；该机还配有烘燥机自动送布系统等。东伸工业株式会社生产的 ICHINOSE 平网印花机导带采用独特的两台直流电机驱动，用电子控制自动刮浆，并能瞬时改变印花往复行程。

另外，不少机台可以平网与圆网共用。

平网走车印花机有了新的发展。过去平网走车印花机给人们的印象是一种车速不高的半机械化生产设备，80年代后期已发展成为全自动化的计算机控制平网走车印花机，功能齐全，造型美观，令人刮目相看。意大利 VIERO 和西班牙 GALI 的计算机控制

的印花机,走车质地精巧、精度高,对花精度分别为 $\pm 0.06\text{mm}$ 和 $\pm 0.05\text{mm}$,重演误差为 0.04mm ,微机控制系统可人机对话,设有报警系统、自诊断系统,刮印次数可重复99次,亦可高速复位。

3. 计算机控制的调浆、激光雕刻制版亦有很大的发展。STORK公司的IPS2000型综合调浆系统保证了印花产品的良好重演性。该系统通过计算机程序控制使得浆料调制计量准确,大样和小样使用同一母液。该公司的激光雕刻机STK—300由Image—3000控制计算机、CPS—3000分色仪、FP3001~FP3002薄膜绘制机、LE—3000激光雕刻机组成,能够对来样或新设计花样进行自动分色、绘制、雕刻,整个机组在计算机控制下形成一个完整的体系。

4. 蒸化机采用微机对温度、排风和热回收进行控制。

(四) 后整理设备

后整理设备向深加工、多功能、高层次的方向发展。拉幅、定形、烘燥设备趋向高速、高效、节能、松式低张力,并注意改进设备的机构。数显、程控被普遍采用,交流、变频调速技术得到重视和发展,并作为传动的发展方向。例如德国的BABCOCK公司装有呈星状的喷嘴系统的热定形机,用于烘燥可节能15%,用于热定形可节能35%。该公司的拉幅机采用油马达作为动力的探边器,改变了传统的电动机传动方式的执行机构,能适用于多种织物使用要求。80年代后期以来,拉幅机、定形机在进布端设置有各种显示控制的仪器仪表,有的使用具有自诊断故障的微机系统,许多设备都带有微机,用以控制含湿量、拉幅宽度、超喂量以及温度、张力等。

(五) 计算机的应用已成为染整设备机电一体化的主体

纵观国外染整设备发展的趋势,机电一体化技术是设备质量和水平的重要标志。微机系统在染整工艺和管理上的应用日益广泛和成熟,就目前来看,几乎在较为先进的所有机台上都带有微机控制。微机系统的应用提高了生产效率和产品质量,替代了繁

杂的人工操作，传感技术、微机系统、执行元件融为一体形成机电紧密结合的高质量高水平的生产设备，计算机的应用已成为染整设备机电一体化的主体，大致可分为以下几种情况。

1. 工艺过程控制 此类控制多用单片机或单板机来实现，控制的内容包括：温度、压力、液面、流量、速度、位移量等工艺参数的数据采集和处理，进行闭环控制，使机台在高速、高效、高质量下运行，并能随时显示机台的运行情况，有的还具有故障自诊断系统和报警、自停等装置。就目前情况来看，使用的单片机系列有 8040、8051、8048、8096、28 等单片微机和 280 单板微机，这些芯片配以相应的接口芯片，形成完整的控制系统。

2. 两级分布式控制 此类控制系统分上、下位机两级控制。下位机主要承担数据采集、数据处理，控制执行机构的运行，多安装在生产现场；上位机主要承担数据统计分析、存储和进行生产管理。上、下位机之间可以进行数据交换。下位机可以脱开上位机单独运行，也可与上位机联机运行。

3. 群控 此种方式由一台主机对多台设备进行控制。

4. 局域网控制 此种方式由一台中央控制机对应多台微机监视多种工艺、多台设备进行工作，中央机与各微机之间通过网络联接。中央处理机还可以进行各种生产过程管理。

表 1-1 给出计算机在染整工业中的应用举例。

三、我国染整设备的发展状况

我国印染机械工业体系是解放后建立和形成的，从 50 年代开始的“54”型到 70 年代的“74”型经历了四次更新换代，其中“74”型的设备使用量大面广。近年来，通过自行设计、中外合作、技术引进等方式开发了一批染整设备的新产品，这对于我国纺织品出口创汇、技术改造和替代进口起到了良好的作用。

在前处理设备方面有双喷射火口、螺旋喷射式火口的烧毛机，动态火焰温度可达 1450℃，此狭缝式火口节能 20% 左右；退煮漂工艺的缩短与合并不仅解决了张力大的老大难问题，而且品种的

表 1-1 计算机在染整工业中的应用举例

国家 (地区)	厂 商	应用类别	控制项目或内容
德国	Thies	绳状染色	染色过程的升温、降温、循环、进水、放水及取样
	Mahlo	参数检测	检测织物的单重、幅度、长度、布速、压力、纬斜、轧液率、伸长率、水电汽耗等
	GLLER	丝光	碱浓度等控制
	MONFORTS	连续染色	辊筒位置、测湿、测色等
丹麦	Vald Heuriusen	绳状染色	中央监控 30 台以上的染色机,构成染色车间主监控器,进一步控制调色和分色系统
美国	Gaston County	过程控制	建立、编制、存储染色和其他处理程序,自动执行所选程序,显示动态偏差,用于烘燥机、高压釜、热回收等
	ACS	颜色控制	在管道化调浆系统中提出配方、控制原浆和染化料等的混合、配制和计量
	MILTON	平面图案设计	图案设计、分色、配色、彩色花样稿打印、分色片制作、图案存储和修改等
香港	立信	绳状染色	能实行可编程自动、定量液态加料、自动溢流装置及多机中央计算机控制等
荷兰	STORK	圆网印花	实现筛网在经、纬方向上自动对花和重新加工的自动对花到位。管理程序控制印花操作,记载机器、生产数据,也可对浆料制备、泡沫印花、整理系统进行控制
英国	ICS	中文电脑配色	配方计算、颜色品质鉴定、筛选及色差计算
瑞士	BUSER	平网印花	液压推进、花回调节、刮印、粘布、导带清洗、烘燥机导带排风、循环等
	MACBETH	生产线颜色 监测	遥控无接触颜色监测,能在高温恶劣环境下完成连续生产线上的颜色监测和预报

适应性也较好,提高了漂白产品的质量。例如南通印染机械厂、薛城纺织机械厂生产的“R”型蒸箱(用于退煮工艺);沈阳印染机械厂和江西纺织机械厂生产的退煮漂联合机;黄石纺织机械厂生产的丝光机等设备都有较好的性能。上海印染机械厂生产的松式绳漂高速联合机,采用了微机控制的温度、压力和酸碱浓度检测