

上海发展汽车工业教育基金会资助

纺织机械系列教材

染整机械

戚慧英 主编



中国纺织出版社

前 言

“纺织机械系列教材”包括《纺纱机械》、《织造机械》、《化纤机械》和《染整机械》等,是有关大专院校机械类专业和相应专业的教材。为了拓宽专业面,适应改革开放的形势,经过十多年的专业改造和教学实践,逐步形成了本系列教材。

《染整机械》教材主要特点是将染整工艺和机械设备相结合,传统工艺设备与新型工艺设备相结合。在内容上,简单介绍了基本工艺知识,重点介绍机器的组成、机构的工作原理和结构特点;在选材上,既考虑到目前国内大量使用的设备现状,又介绍新型染整机械及其发展趋势。并根据不同的纤维原料、不同的织物组织,采用不同的工艺与设备来分章叙述。

本书共分五章,编写分工如下:第一章、第三章由盛慧英编写,第二章由余永珠、盛慧英、白冬梅、吴强编写,第四章由华演编写,第五章由周砚江编写。全书由中国纺织大学陈人哲教授审阅,马莉萍绘图。由于编者水平有限,书中难免存在错误或不妥之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者
1999 年

目 录

第一章	总论.....	(1)
	第一节 染整机械的特点.....	(2)
	一、我国染整机械概况	(2)
	二、染整工艺对染整机械的基本要求	(3)
	三、染整机械的特点	(3)
	四、染整机械的基本组成	(4)
	第二节 染整机械的发展趋向	(14)
第二章	棉与涤棉混纺机织物的染整机械	(15)
	第一节 概述	(15)
	第二节 织物预处理机械	(15)
	一、烧毛.....	(15)
	二、练漂.....	(19)
	三、丝光.....	(32)
	四、热定形.....	(36)
	第三节 织物染色机械	(41)
	一、卷染机.....	(41)
	二、轧卷式染色机.....	(46)
	三、连续轧染联合机.....	(47)
	四、热溶染色联合机.....	(48)
	五、小批量连续轧染机.....	(48)
	六、高温高压连续轧染联合机.....	(50)
	第四节 织物印花机械	(51)
	一、印花联合机.....	(51)
	二、印花后处理机械.....	(67)
	三、花版制作及设备.....	(73)
	第五节 织物整理机械	(75)
	一、物理—机械整理.....	(75)
	二、化学整理.....	(90)
	三、涂层整理.....	(92)
第三章	针织物染整机械	(97)
	第一节 概述	(97)
	第二节 坯布前处理机械	(97)
	一、棉针织物的前处理机械.....	(97)

	二、合纤针织物的前处理机械	(101)
	三、脱水与干燥机械	(104)
	第三节 针织物染色和印花机械	(111)
	一、针织物染色机械	(111)
	二、针织物印花机械	(117)
	第四节 针织物的后整理机械	(121)
	一、轧光整理机	(121)
	二、预缩整理机	(122)
第四章	毛织物整理机械	(126)
	第一节 概述	(126)
	第二节 毛织物湿整理机械	(126)
	一、准备工序与烧毛机	(126)
	二、洗呢机	(127)
	三、煮呢机	(128)
	四、缩呢机	(130)
	五、匹炭化处理机	(132)
	六、脱水与烘呢	(133)
	第三节 毛织物干整理机械	(134)
	一、起毛机	(134)
	二、剪毛机	(136)
	三、刷毛机	(136)
	四、给湿机	(137)
	五、蒸呢机	(138)
	六、压呢机	(141)
第五章	丝织物染整机械	(144)
	第一节 概述	(144)
	第二节 丝织物练漂工艺与设备	(145)
	一、丝织物练漂工艺	(145)
	二、丝织物练漂设备	(146)
	第三节 涤纶仿真丝织物的碱减量加工设备	(154)
	一、浸渍法	(155)
	二、浸轧冷堆法	(155)
	三、轧碱汽蒸法	(156)
	第四节 丝织物染色工艺与设备	(157)
	一、真丝绸常用染色设备及使用特点	(157)
	二、涤纶仿真丝织物的染色设备	(158)
	第五节 丝织物印花工艺与设备	(158)
	一、真丝绸的特殊印花方法	(158)

二、印花设备及印花操作	(159)
三、蒸化设备	(162)
第六节 丝织物整理机械.....	(164)
一、丝织物机械整理的主要设备	(164)
二、丝织物树脂整理的设备	(168)
三、丝织物添加剂整理的设备	(170)
参考文献.....	(171)

第一章

总 论

染整加工与纺纱、织造加工一起,形成纺织品生产的全过程。染整加工是对纺织材料及其制品进行物理的或化学的处理过程,而以化学处理为主。其目的是赋予纺织物色彩效应(上色或去色)、形态效应(外观形态、表面性质)、实用效应(如防缩、免烫、阻燃等)。染整工艺过程可归纳为预处理、染色、印花和整理四类,如图 1-1 所示。

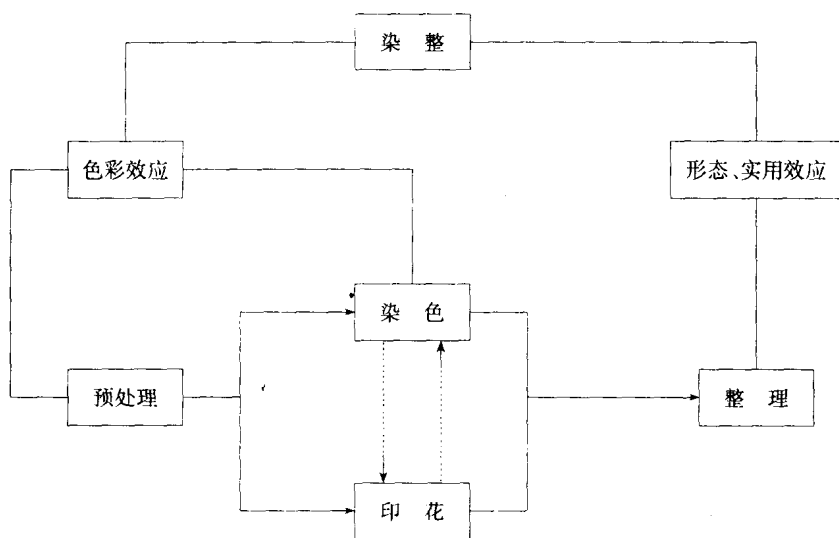


图 1-1 染整工艺框图

预处理过程是采用化学方法去除织物上有碍进行后续加工的杂质(如纤维共生物、浆料、油剂、污染物等),从而使织物表面洁净、润湿性提高,呈现出织物的本色光泽。

染色过程是对纺织物采用染浴(染料+助剂+溶剂)处理,通过染料与纤维发生化学或物理化学的结合,使染浴中的染料转移到纤维上而生成不溶性的有色物质。染色产品不但应该色泽均匀,还应具有良好的染色牢度。

印花过程是将染料(或颜料)配置成色浆(染料+糊料+化学药剂),采用特殊手段,在织物上按事先设定的花样图案上染,并使之具有一定的色牢度。

整理过程是通过物理的、化学的或两者结合的方法来改善织物外观、手感和内在质量,提高织物服用性能和赋予织物某些特殊的实用效果。

由于不同的纺织制品,其纤维原料特性、织物组织结构、规格、成品用途和质量要求都不相同,其染整工艺路线也不同,棉、毛、丝织物传统的工艺路线见图 1-2。

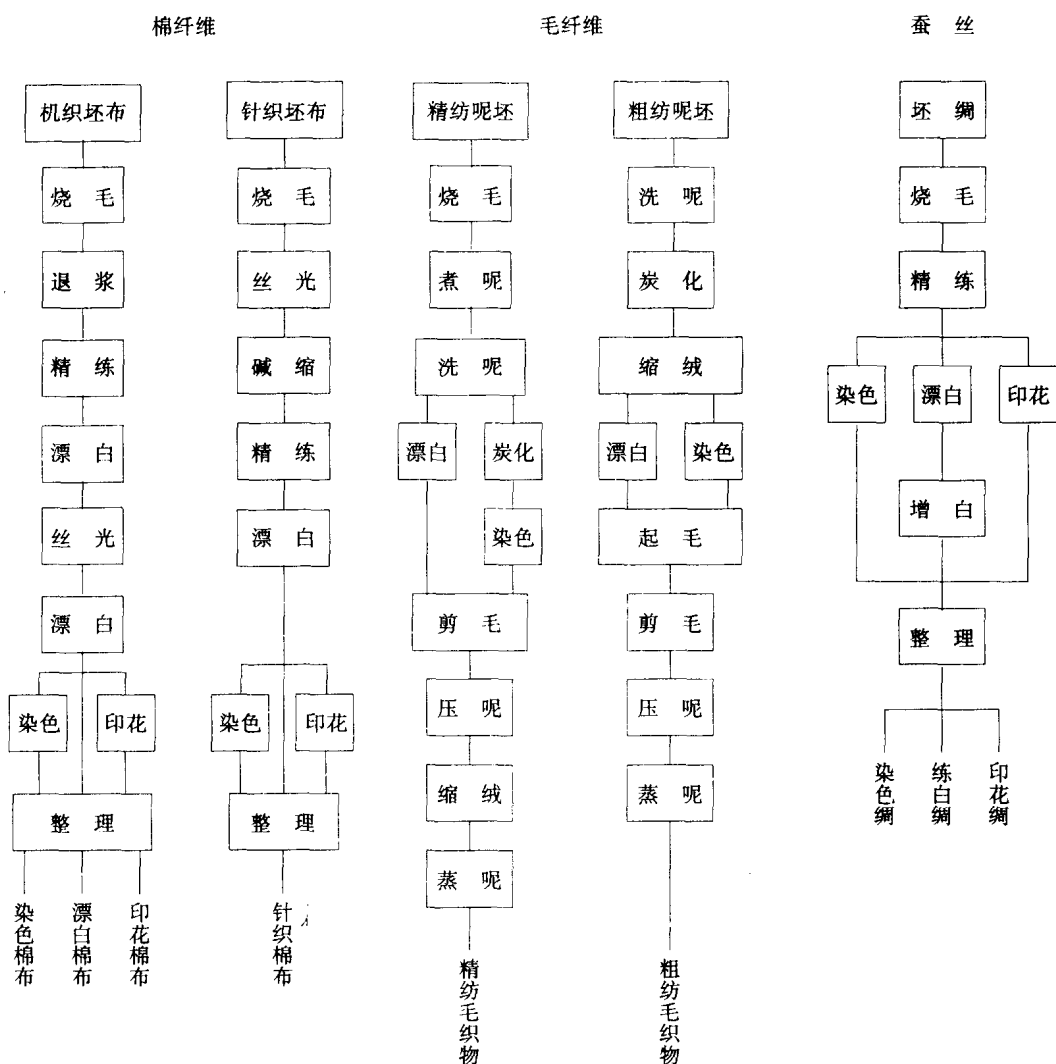


图 1-2 各类织物的染整工艺路线

第一节 染整机械的特点

一、我国染整机械概况

自 20 世纪 50 年代以来,我国自行设计制造了成套棉型织物染整机械,为第一、第二个五年计划期间相继建立的大、中型印染企业配备了全套印染设备。自第一代 54 型染整机械起始,经历了三次更新换代(54 型→65 型→71 型→74 型)。20 世纪 70 年代后期的第四代 74 型染整机械,包括 55 种联合机和 77 种通用件及专用单元机,其主要特点如下:

1. 品种适应性广,可供纯棉和涤棉混纺机织物印染加工。中、厚织物车速可达 60~65m/min;细薄织物为 70~80m/min。

2. 采用可控硅控制的直流电机多单元同步传动,调速方便,电气设备性能基本稳定,蒸箱、平洗机等多导辊传动采用力矩电机,以降低织物张力。

3. 采用一些自动控制装置(如煤气自动点火,温度、液位自动控制等)、轧车气动加压和轧槽气动升降等便利操作的措施。

随着印染工业发展的需要,通过引进技术、合作生产和消化吸收等途径,发展了一批新型的染整机械,例如,平网印花机、圆网印花机、热定形机、长环蒸化机、树脂整理机和防缩整理机等。除了适用于棉型机织物的成套染整设备外,在毛织物染整、丝织物染整和针织物染整方面也开发出较多的新型机械,如连续蒸呢机、平幅松弛精练机、松式烘干机、液流染色机、减量处理机和针织物丝光机等。

二、染整工艺对染整机械的基本要求

(一)工艺适应性强

印染工艺是印染科技进步的核心,随着染整新工艺新技术的不断发展,要求染整设备能与之相适应,也就是要能满足温度、压力、速度、处理时间等工艺参数以及染化料和助剂等化学介质变化大的需要,还应适应多品种、小批量生产的要求。

(二)自动化程度高

对主要工艺参数如温度、湿度、时间、速度、溶液浓度等应尽可能自动检测、自动调节,达到精确控制,满足对工艺重演性的要求,以保证质量的稳定。采用电子和微机控制技术,提高设备的自动化程度。

(三)设备选材合理,耐腐蚀性能好

染整工艺属于化学加工过程,故在染整机械中必然有较多的耐压、耐腐蚀容器及设备,要选用高强度的耐腐蚀金属材料;有些高温烘干及汽蒸设备更需要采用热传导、热辐射和热稳定性好的材料,并采用良好热绝缘性的材料作为保温层;高速运行机件还要采用良好耐磨的非金属自润滑材料等。

(四)联合机同步传动性能好及调速范围广

应保证织物在联合机内运行时的操作张力尽可能小,以避免在加工过程中产生织物伸长或折皱。由于在导布、印花机对花操作时,与正常运行速度差别较大,因而必须有一定的调速范围。

(五)具有合理的机器公称宽度系列

机器的公称宽度指机器的工作宽度,它应当比加工织物的幅宽增加 200mm 左右。所以机器的公称宽度系列应经济合理地满足不同幅宽织物加工的需要。

(六)设备耗能低、污染少

设备应配置必要的化学品回收装置及余热回收装置,减少环境污染和节省能源。高温高压染整设备应提高结构的密封性能和热效率及热绝缘效果,以满足环境保护的要求。

(七)操作、维修及保养方便

要求染整设备在操作、维修及保养方面易于进行。

三、染整机械的特点

(一) 机器外形尺寸较庞大

为满足加工对象的幅宽、工艺作用时间和生产车速的需要,单元机必须具有一定的容布量,这就使机器的结构尺寸比较庞大,特别是连续加工的各种联合机,往往长达数十米。

(二) 设备种类、承压容器及高温设备较多

由于染整加工对象多(散纤维、纱线、织物和成衣等),它们在加工过程中又因纤维种类、织物结构和成品要求的不同而有多种工艺过程和生产方式(间歇式、半连续式、连续式;平幅加工和绳状加工等),因而设备种类繁多。其中承压容器及高温设备较多,因为许多工艺过程需在液态、气态、加温和降温条件下完成,这些设备能满足耐高温、耐压、耐腐蚀等要求。

(三) 单元机台通用性强,系列化程度高

为减少单元机种类,必须设计成适用于多种联合机的通用单元机。根据织物幅宽设计染整机器的系列产品。机器公称宽度比织物幅宽增加 200mm,目前公称宽度自 1200~4000mm,每隔 200mm 作为一种系列,优先选用的公称宽度系列为 1400mm、1600mm、1800mm、2200mm、2800mm、3200mm 和 3600mm。

(四) 联合机多单元同步传动要求高、调速范围广

目前大多采用直流同步调速系统,交流变频同步调速系统开始广泛应用。调速范围已达 1:10。

(五) 自动化程度逐步提高

应用电子和微机控制技术提高设备自动化程度和工艺重演性。

四、染整机械的基本组成

染整机械包括单元机和联合机,单元机由通用装置和零部件组成,分专用单元机和通用单元机两大类。专用单元机一般是完成染整加工中某一工序,属间歇式加工设备;通用单元机是指在多种联合机中能够通用的单元机。联合机是将各种通用单元机和通用装置按不同的染整工艺流程排列组合成能对织物进行连续加工的专用设备。

(一) 通用装置

染整机械的通用装置主要是在联合机或单元机中起着进布、出布、扩幅、防卷边和整纬等特定功能的装置。

1. 平幅进布装置 平幅织物进布装置如图 1-3 所示,其作用是保证织物在一定张力下无折皱地从居中位置进入单元机的握持点进行连续运行。导布管 1 的作用是对织物导向,并给以适当的经向张力;紧布架 2 可根据织物品种不同调节其经向张力大小;吸尘器 3 用于吸除织物表面的绒毛及尘埃;居中装置 4 保持织物运行在联合机居中位置;吸边器 5 能去除织物在运行中的纬向皱褶,使织物平整地运行在机台中间位置,并可防止织物卷边。吸边器有导辊式和圆盘式两类,导辊式用于机织物,圆盘式用于针织物。

2. 整纬装置 织物在染整加工过程中,会发生纬纱歪斜及弯曲现象,必须通过整纬装置来纠正纬斜、纬弯等纬纱位移现象。目前常用的是导辊式整纬装置和光电整纬装置等。

导辊式整纬装置有直辊式、弯辊式和凹凸辊式等多种形式,直辊式一般用以纠正直线形纬斜;弯辊式用以纠正弧形纬弯;凹凸辊式用于针织物以纠正弧线形纬移。导辊式整纬装置的形式虽多,其基本整纬原理相同,即利用织物在湿热条件下具有一定的可塑性,通过机械作用调整织物全幅范围内各部分的经向张力,使运行织物纬纱弯斜的相应部分超前或滞后,以恢复纬

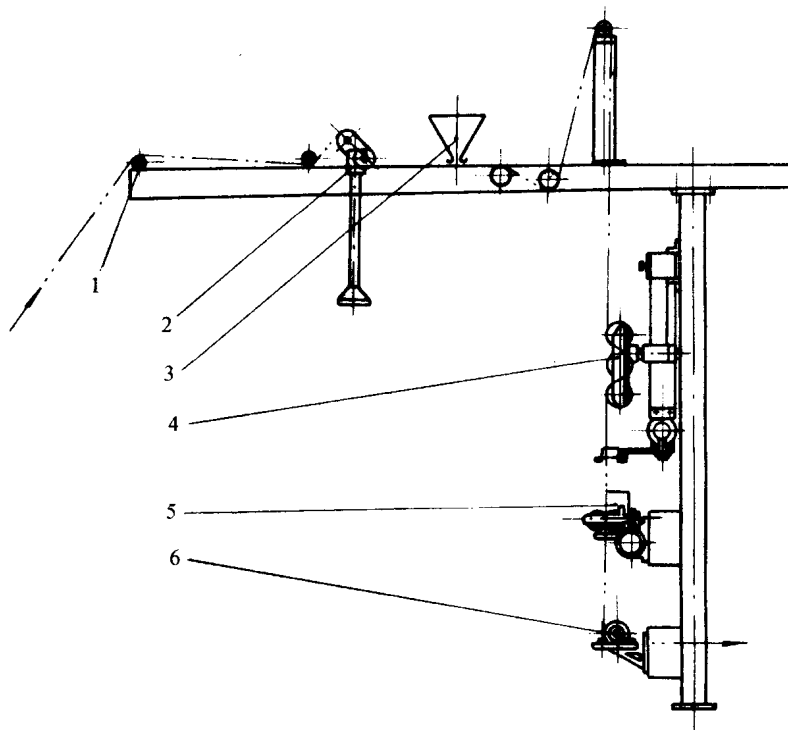


图 1-3 平幅进布装置

1—导布管 2—紧布架 3—吸尘器 4—居中装置 5—吸边器 6—导布辊

纱与经纱在全幅内垂直相交。

图 1-4 所示为光电整纬装置,由光电检测头、执行机构、直辊与弯辊混合式整纬装置所组成。利用光电检测原理,将运行织物的纬斜信号自动转换成光电信号进行分析处理,根据处理结果驱动执行电机,带动直辊校正辊摆动以纠正纬斜或带动弯辊校正辊转动以纠正纬弯。

3. 扩幅装置 扩幅装置的作用是对织物施加纬向张力,以达到防皱、去皱、展平织物的目的。

扩幅装置种类很多,主要有螺纹扩幅辊、螺纹扩幅板、弯辊扩幅辊、伸缩式扩幅装置、挠性螺旋条式扩幅辊等。

(1)螺纹扩幅辊(板):在辊(板)表面,自中央分开,对称分布左、右旋螺纹,织物在其表面通过时,织物与螺纹斜面紧贴接触,依靠摩擦阻力,使织物沿纬向伸展,产生扩幅作用。

(2)弯辊扩幅辊:从外形上看是一根弧形辊,实际上是一根表面具有一定弹性的橡胶辊面,它活套在一根固定的弧形弯轴上,其结构如图 1-5 所示。织物从凹弧到凸弧,在小于 180° 包角范围内接触辊面,并带动辊面在弧形弯轴上回转。由于织物与辊面之间存在着摩擦力,且织物纬向与辊面间不产生相对滑动,因此织物纬向必将与弯辊母线一起增长,达到扩幅的目的。通过调整弧形弯轴的安装角度,改变织物与弯辊的包角,就可调整扩幅效果。弯辊扩幅能力比螺纹扩幅辊强,一般不会擦伤织物。

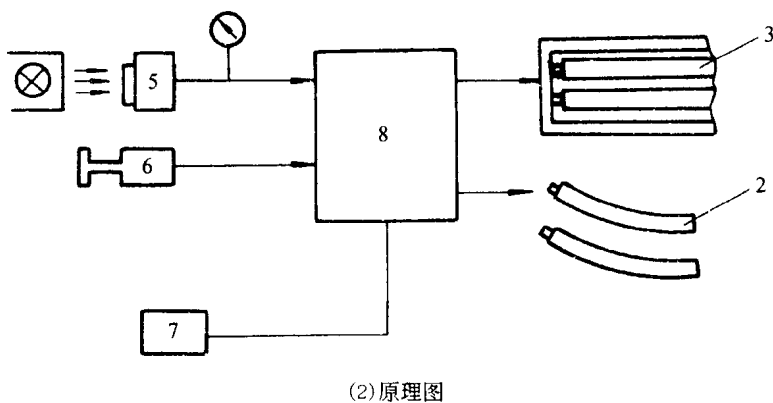
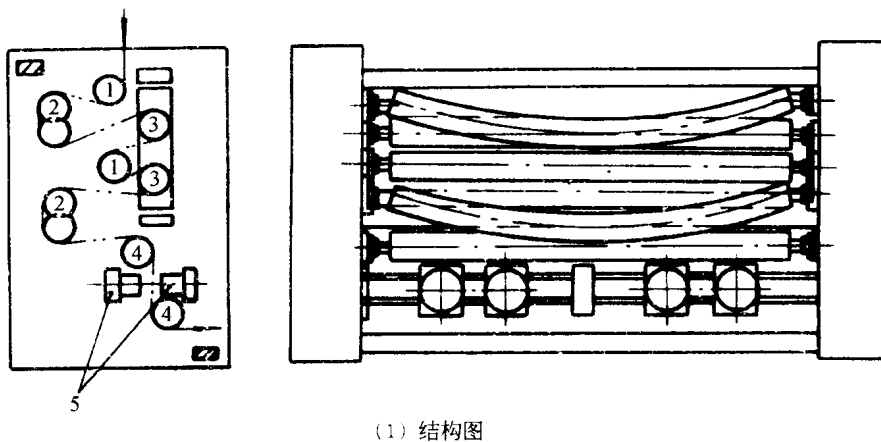


图 1-4 光电整纬装置

1、4—导布辊 2—弯辊校正辊 3—直辊校正辊 5—光电检测装置
6—测速发电机 7—操作键盘 8—电子调节器

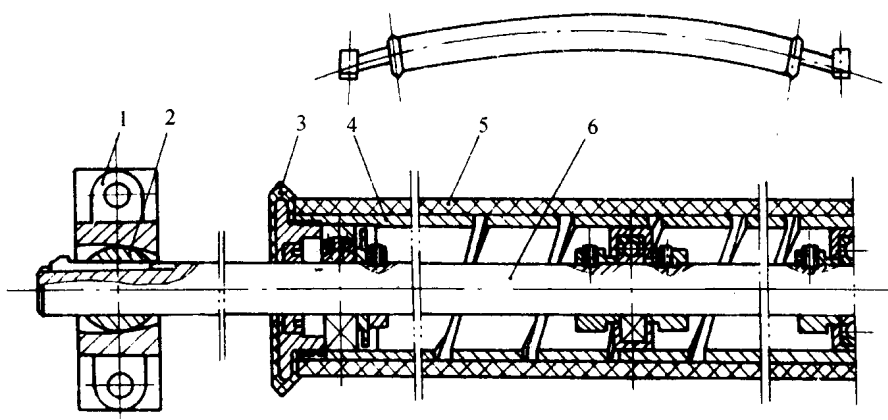


图 1-5 弯辊扩幅装置

1—轴承座 2—球面轴承 3—封头 4—辊体 5—橡胶套管 6—弧形弯轴

(3)伸缩式扩幅装置:常用的伸缩式扩幅装置有橡胶条式和板条式两种,如图1-6所示。在伸缩式扩幅辊的表面有多条可轴向伸缩的板条(或橡胶条),每块板条内侧有键,嵌装于与轴线斜交一定角度的槽形凸轮上,所以辊面扩幅板条在回转一圈的过程中,半圈内向辊的两端扩伸(拉开),另半圈内则向辊的中央收缩(合拢),织物包绕在向辊两端扩伸的半圈范围内(由A至B包角为 $30^{\circ}\sim 90^{\circ}$),在带动伸缩扩幅辊回转的同时,纬向获得扩展而去皱。该装置特点是在辊的全幅内均匀展幅,展幅作用温和,特别适用于易被擦伤和不宜承受太大张力的丝织物、针织物及毛织物等。

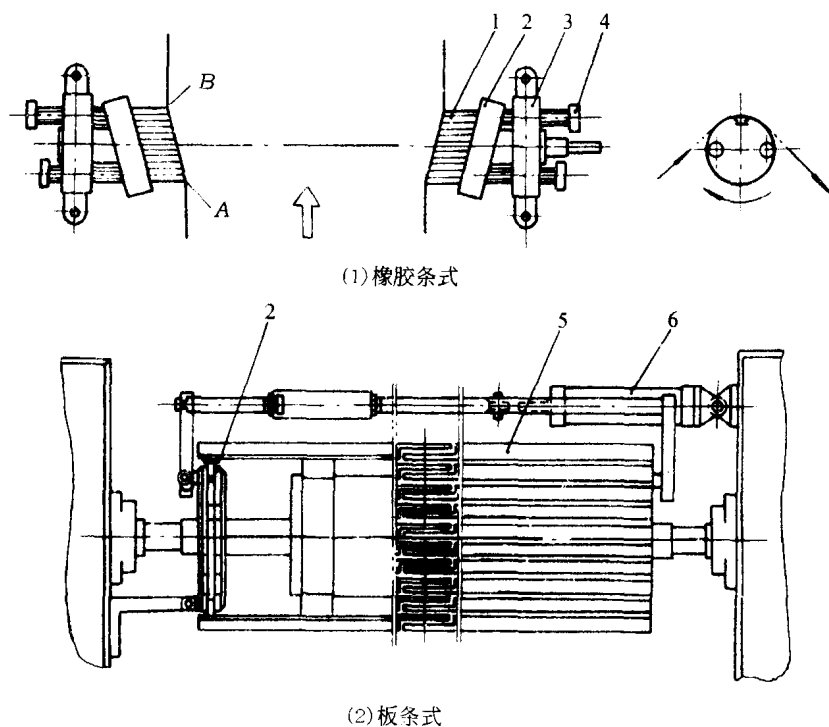


图1-6 伸缩式扩幅装置

1—橡胶条 2—槽形凸轮 3—轴承座 4—调整螺钉 5—伸缩板条 6—气缸

4.线速度调节装置 多单元同步拖动中,为了消除运行过程中联合机各单元机的线速度不一致,在单元机之间设有线速度调节装置,它作为速差积分元件,既起到检测元件的作用,又作为调节元件在动态过程中起缓冲作用。线速度调节装置是靠非电量信号检测转换成电量信号(电压或电流),以控制从动单元机的线速度,使各单元线速度达到同步。线速度调节装置根据工作原理不同,分为张力式、垂环式和重力式等多种形式。

(1)张力式:利用运行织物经向张力的变化转换成电信号,有升降式、摆动式和气动式三种基本形式,升降式有三辊和五辊两种(俗称三辊、五辊松紧架),其特点是织物张力恒定、缓冲量较大,适用于单元机间容易出现布速差异大的场合;摆动式俗称摆式松紧架,其特点是结构紧凑、张力基本恒定,常用于联合机的小轧车间控制同步;气动式的特点是采用气缸调节织物张

力,不仅可实现集体自控,且有缓冲作用,可用于密闭箱体内(如导辊式平洗机、蒸洗箱、烘燥机、焙烘机等)及织物张力较大的场合。

(2)垂环式:利用单元之间织物垂环长度(松弛程度)的变化,通过光电效应控制从动单元机速度,这是一种低张力线速度调节装置,结构简单,适用于既不能承受张力,又不允许折皱的平幅织物(如针织物、丝绒织物等)。

(3)重力式:利用容布箱中容布量的变化转换成电信号,灵敏度低,只适用于加工过程中允许织物停顿的场合。

5. 出布装置 平幅出布装置分摆动落布装置和卷装出布装置两大类。摆动落布装置的作用是将织物送出机台并整齐地折叠到堆布车中,一般有落布辊式和落布斗式两种,对于布速较高者,则采用可移式落布装置。摆动落布装置是由两套平面四连杆机构组成,摆动范围可调,落布辊式适用各种场合,落布斗式主要应用于蚕丝织物或毛织物的平幅落布,即车速较低的场合。可移式落布装置适用于布速大于 80m/min 落布场合,便于调换布车。

卷装出布用于车速较高场合,可克服高速摆动落布造成的织物起皱等缺陷,并可增加卷装容布量,减轻劳动强度,卷装直径可达 1.5m。卷装出布的成卷方式有表面摩擦驱动式和卷布辊主动驱动式两种形式。前者结构简单,但卷绕张力大,卷绕张力不均匀。后者由变速电机或油马达直接传动卷布辊,随卷绕直径增大而相应减慢卷布辊转速,以保持卷绕线速度不变。

(二)通用单元机

1. 轧车 轧车的主要功能是轧水和浸轧工作溶液。轧水一般用于水洗过程中及烘干处理之前,要求将织物上多余水分尽量排除掉,以减少水和热能的消耗,对轧水轧车的要求除轧液均匀外,更主要的是轧液效率高;浸轧是使织物浸渍工艺要求的工作溶液(如酸、碱、漂液、染液、树脂整理液等)后进行挤压,将溶液轧透到织物中,并把多余溶液排除掉,对轧液轧车(或称浸轧机)的要求除具有一定轧液效率外,更主要的是轧液均匀性好,以保证织物上含液量均匀。轧车的轧液效率一般用轧余率 W_{yu} 来表示,它是以含有回潮率织物的质量为基准,来衡量经轧压后织物内剩余下来的溶液量,其表达式为:

$$W_{yu} = \frac{G_l - G_{ch}}{G_{ch}} \times 100\%$$

式中: G_l ——织物经轧压后的质量;

G_{ch} ——织物自然回潮后的质量。

轧车是由轧辊、加压装置、扩幅装置、传动系统、机架、安全防护装置及自动控制系统所组成,轧液轧车还包括轧液槽。轧车形式较多,按轧辊数量可分为二辊和三辊两种;按其排列形式可分立式、卧式和倾斜式等;按加压大小可分轻型和重型;按加压机构可分为液压式(油缸加压)和气压式(薄膜缸、气袋、气缸直接或通过杠杆加压);按轧槽型式分则有单槽、双槽、固定式、升降式、夹套式等;按轧辊结构分类则有普通轧车(包括中高辊轧车、中固辊轧车、中支辊轧车)、可调挠度轧车(包括预加弯矩轧车、气控中固辊轧车、油压内支撑均匀轧车、气袋内控均匀轧车)和轴向移动式曲线辊轧车等。各类轧车特性见表 1-1。轧液轧车应配置测湿仪,并由微机控制自动调整左、中、右线压力以提高轧液的均匀性。

2. 平洗机 平洗机是平幅织物洗涤机械的简称,其作用是以洗液为介质,洗除残留在织物上的浆料、杂质、酸、碱、未固着染料、印花糊料及助剂等。对平洗机的要求是洗涤效率高、能源

消耗低、织物运行中承受张力低、占地面积小、结构简单、操作维修方便。

表 1-1 各类轧车特性

类别	形式	结构特征	最大线压力/(N·cm ⁻¹)	加压方式	适用范围
轧水轧车	二辊立式或台式	上辊软橡胶辊 φ250mm 硬度 HSA80~85 下辊不锈钢辊 φ225mm	150	薄膜缸式	平洗机轧车
	三辊立式或台式	上辊软橡胶辊 φ300mm 硬度 HSA80~85 中辊不锈钢辊 φ150~200mm 下辊硬橡胶辊 φ300mm 硬度 HSA90~100	250~300	气缸式	烘干前的平洗机末道轧车
轧液轧车	二辊立式	上辊软橡胶辊 φ350mm 硬度 HSA75~80 下辊硬橡胶辊 φ350mm 硬度 HSA90	300	气缸式	轧水、上浆、染色、加白等工艺浸轧工作液
	三辊立式	上下辊均为软橡胶辊 φ350mm 硬度 HSA75~80 中辊不锈钢辊 φ350mm	400	气缸杠杆式	轧水、丝光、上浆、树脂整理等工艺浸轧工作液
	二辊卧式	二辊均为软橡胶辊 φ350mm 硬度 HSA65~75	400	气袋杠杆式	
	液压均匀轧车	辊轴不转, 辊体支承在其两端轴承上转动, 在两者之间半圆范围内通入压力油, 调节其油压使辊体发生的弯曲变形, 控制左、中、右轧液率均匀, 均匀辊 φ190mm 硬度 HSA70	400	气袋杠杆式	
	气袋均匀轧车	轴辊不转, 辊体内中段为一较长的气袋, 两端上下有短气袋, 气袋充压缩空气后对辊体加压, 对不同位置气袋充气, 可调整左、中、右轧液均匀度	500	辊内气袋充气式	

平洗机包括水洗机(织物仅受洗液作用)和蒸汽洗机(织物受蒸汽和洗液交替作用)两大类, 又可根据织物在洗涤过程中承受张力状态不同而分为紧式和松式两大类。由于采用高温洗涤, 平洗机加盖后也能达到蒸汽洗结合的作用, 所以水洗机与蒸汽洗箱较难严格区分。平洗机的分类如图 1-7 所示。

洗涤效率 W_e 。用来衡量给定条件下的洗涤效果, 其表达式为:

$$W_e = \frac{C_0 - C_n}{C_0} \times 100\%$$

式中: C_0 ——水洗前 1kg 织物的含污量(g/kg);

C_n ——水洗后 1kg 织物的含污量(g/kg)。

目前各种平洗机提高洗涤效率的措施可归纳为:

- (1)提高洗涤温度, 采用水与蒸汽交替处理。
- (2)延长洗液对织物的作用时间, 如采用回形穿布形式。
- (3)增加浸轧次数, 在上排导辊上增设小压辊。

(4)增强洗液对织物的相对运动, 如采用各种机械振动装置、强力喷射等; 也有采用使洗液穿透织物的措施如圆网吸入式水洗机。

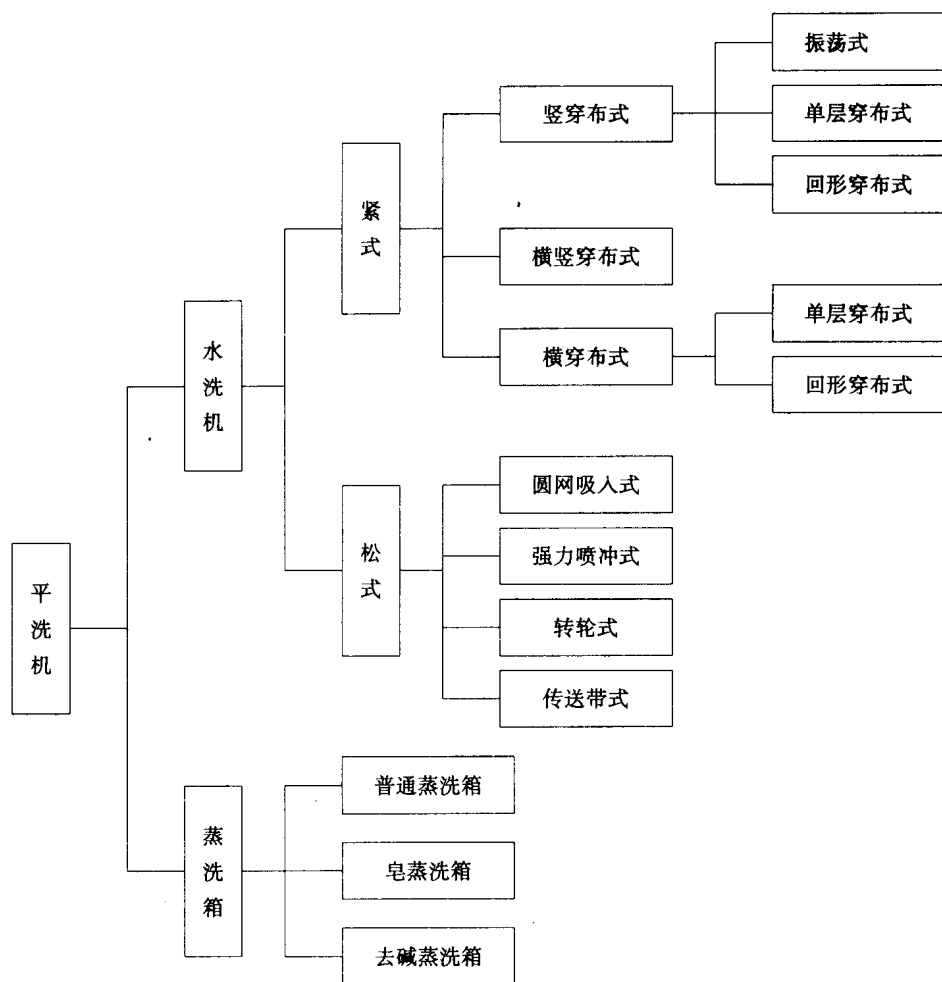


图 1-7 平洗机的分类

(5)保持洗液与织物间高度浓度差,如采用逐格逆流、自上至下逐层淋喷等措施。

(6)加大导辊直径,缩短导辊中心距,导辊采用可调控的恒张力驱动,以克服织物起皱和降低织物张力。

3. 蒸箱 蒸箱的作用是使织物在不同温湿度条件下完成染料、化学品对纤维的渗透、反应和固着。

蒸箱由箱体、导布辊、导布辊传动装置,蒸汽管道和进出布封口等组成。在蒸箱内以蒸汽作为工作介质,蒸汽既作为载热体又作为供湿源,蒸箱内的温度、湿度及压力是其主要的工艺参数,最高温度为 102℃。根据染色工艺不同可分为还原蒸箱和显色蒸箱两种,还原蒸箱用于棉及其混纺织物在还原染料染色后的汽蒸,蒸箱进口为汽、液两用封口,出口为液封口;显色蒸箱用于棉织物在轧染不溶性偶氮染料后的显色蒸化,蒸箱进出口均为汽封口。

4. 烘燥机 烘燥机通常的作用是靠热能或电磁能,使湿织物内的水分蒸发而成为干燥的织物,在染整加工中,不单成品需要烘燥,对于在两道工序间的半成品也往往需要烘燥,一般是

指把织物的含水率控制在标准回潮率范围内,纺织纤维标准回潮率见表 1-2。

表 1-2 纺织纤维标准回潮率

纤维原料	回潮率/%	纤维原料	回潮率/%
棉	7~8	锦纶	3.5~5
羊毛	12~16	涤纶	0.4~0.5
麻	8~12	腈纶	1.2~2
丝	9~11	维纶	5
粘胶纤维	12~14	丙纶	0
醋酯纤维	7	氯纶	0

注 环境温度为 20℃,相对湿度为 65%。

烘燥机根据热量传递方式的不同而分为接触式烘燥机、热风烘燥机、热辐射烘燥机和电磁高频烘燥机等四大类。

(1)接触式烘燥机(烘筒烘燥机):接触式烘燥是使织物直接与高温金属表面接触传热,随着温度的升高,水分不断地从自由表面蒸发逸出,从而完成烘燥过程。烘筒烘燥机是接触式烘燥中应用最普遍的一种。烘筒壁的高温是由内部通入饱和蒸汽而获得的。烘筒烘燥机主要由烘筒、烘筒轴承、蒸汽密封装置(旋转接头)、排水装置、机架和隔热门板等组成。烘筒烘燥机式样较多,从烘筒排列来分有立式和卧式两种;从与织物接触状况来分有双面接触和单面接触两种,单面接触穿布较复杂,常用于单面印花及灯芯绒类织物只允许反面接触烘筒的织物烘燥;从烘筒直径来看,又有小烘筒($\phi 570\text{mm}$)、中烘筒($\phi 800\text{mm}$)和大烘筒($\phi 1600\sim\phi 2000\text{mm}$),中烘筒和大烘筒一般应用于印花联合机中的花布烘燥和呢毯定形烘燥,小烘筒则立式排列组成单柱、双柱或三柱烘筒烘燥机,每柱 10 只烘筒。

烘筒烘燥机由于是直接传导加热,烘燥效率最高,但织物承受张力大,而且织物与高温金属表面直接接触易产生烫光印,故不宜作毛织物、丝绸及纯化纤织物的烘燥。

(2)热风烘燥机:热风烘燥机是利用对流传热原理,由热空气将热量传给织物,以蒸发织物中的水分。由于织物不直接接触高温金属,因而烘燥过程比较缓和,烘后手感柔软,表面无极光。

热风烘燥机主要由织物输送装置、空气加热装置、热风循环系统、排风装置、进出布装置、机架及隔热门板、参数检测及自动控制系统所组成。其分类及特性见表 1-3 和图 1-8、图 1-9。

(3)热辐射烘燥机(红外线预烘机):红外线预烘主要应用于连续轧染机和热溶染色机浸轧染液后织物的不接触预烘,以防止染料在织物上泳移而造成染色不匀。因为红外线照射到织物上能穿透湿织物,从纤维内部使辐射能转变为热能,在温度迅速提高的同时,织物内水分子强烈运动和迅速扩散蒸发,从而达到在短时间内织物内外层同时干燥的目的。

红外线预烘机主要由红外线辐射装置、拖引辊、排湿风道,辐射装置移动机构、机架等组成,分一组或二组两种型式。根据辐射元件热源的不同,分为电热式和燃气式两大类。

红外线辐射元件是指将辐射红外线的材料加热到一定温度,使其辐射一定波长红外线的元件。发射近红外线所用材料有石英管、陶瓷管(板)、铬铝铁或镍铬合金材料等。发射远红外线所用材料有石英砂、氧化铬等。

表 1-3

各类热风烘干机的特性

类 型		主 要 参 数			热 源	空气加 热装置	特 点 和 适 用 范 围
		烘房温度/℃	容布量/m	喷风速度/ m·s ⁻¹			
导 辊 式 烘 燥 机	横穿布导辊式 烘干机(图 1-8)	100~120	每组 28	8~10	饱 和 蒸 汽 或 过 热 蒸汽	列 管 式 翅 片 换 热 器	横 向 穿 布, 烘 燥 均 匀, 织 物 张 力 较 小, 烘 房 前 后 有 门, 清 洁 维 修 方 便, 适 用 于 树 脂 整 理 及 染 色 工 艺 中 的 预 烘
	竖穿布导辊式 烘干机(图 1-9)	100~200	每组 98	8~12			竖 向 穿 布, 烘 燥 与 焙 烘 均 匀, 温 差 小, 织 物 张 力 小, 烘 燥 机 适 用 于 树 脂 整 理 及 染 色 工 艺 中 的 预 烘, 焙 烘 机 适 用 于 热 溶 染 色 及 树 脂 整 理 的 焙 烘
	竖穿布导辊式 焙烘机(图 1-9)	150~190			电 热、高 温 载 热 油 或 燃 气 烟 道 气	电 热 管、 横 列 管 翅 片 油 换 热 器 或 气 体 燃 烧 器	
松 式 烘 燥 机	短环烘干机(图 3-16)	100~120	有 2~5 层 短环, 根据布 环大小、层数 及烘房长度 而定	8~12	饱 和 蒸 汽 或 过 热 蒸汽	列 管 式 翅 片 换 热 器	织 物 形 成 短 环 铺 于 随 输 送 链 一 起 运 动 的 传 送 辊 上 进 行 导 布, 织 物 在 无 张 力 的 情 况 下 进 行 烘 燥, 适 用 于 针 织 物、丝 织 物 的 烘 燥
	松弛烘干机(图 3-14)	100~120	有 单 层、双 层 及 三 层 等, 根据超喂量、 层数及烘房 长度而定	16~20			织 物 平 铺 于 输 送 网 带 上, 通 过 上 下 交 叉 喷 风 使 织 物 形 成 一 定 高 度 的 波 浪 随 网 带 运 行, 织 物 在 无 张 力 情 况 下 进 行 烘 燥, 上 下 交 叉 喷 风 使 织 物 振 荡, 特 别 适 用 于 针 织 物、绒 类 织 物、毛 圈 型 织 物 及 丝 织 物、丝 绒 织 物 的 烘 燥
	圆网烘干机(图 3-12)		有 2~24 只圆网, 根据 超喂量及圆 网只数而定				织 物 吸 附 于 圆 网 表 面, 由 圆 网 输 送, 在 无 张 力 情 况 下 进 行 烘 燥, 热 空 气 垂 直 透 过 织 物, 适 用 于 针 织 物、丝 织 物 的 烘 燥
	长环烘干机	100~120	根 据 布 环 长 度 及 烘 房 长 度 而 定, 用 于 树 脂 焙 烘 时 容 布 量 约 200	<5	电 热、高 温 载 热 油 或 燃 气 烟 道 气	电 热 管、 横 列 管 翅 片 油 换 热 器 或 气 体 燃 烧 器	织 物 形 成 长 环 悬 挂 在 随 回 形 输 送 链 行 进 的 传 送 辊 上 进 行 导 布, 织 物 在 无 张 力 的 情 况 下 进 行 烘 燥 或 焙 烘, 烘 燥 机 适 用 于 丝 织 物、丝 绒 织 物 的 烘 燥, 焙 烘 机 适 用 于 毛 型 或 仿 毛 型 如 中 长 纤 维 织 物 的 树 脂 整 理 焙 烘
	长环焙烘机	150~180					
拉 幅 定 形 机	热定形机(图 2-25)	180~220	等 于 烘 房 长 度	16~20	饱 和 蒸 汽 或 过 热 蒸汽	列 管 式 翅 片 换 热 器	针 板 握 持 织 物 随 输 送 链 条 运 行, 适 用 于 织 物 的 热 定 形
	布铗拉幅机(图 2-61)	100~120	等 于 烘 房 长 度	16~20			布 铗 夹 持 织 物 随 输 送 链 条 运 行, 适 用 于 织 物 的 拉 幅