

纺织服装高等教育“十三五”部委级规划教材
山东省高水平应用型专业建设教材

● XINXING JIZHI SHEBEI YU GONGYI

新型机织设备与工艺

● 王 静 张会青 主编

东华大学出版社

纺织服装高等教育“十三五”部委级规划教材

山东省高水平应用型专业建设教材

前言

● XINXING JIZHI SHEBEI YU GONGYI

新型机织设备与工艺

● 王 静 张会青 主编

东华大学出版社

· 上海 ·

内 容 提 要

本书内容主要包括机织物形成过程中络筒、整经、浆纱、穿结经、纬纱准备、开口、引纬、打纬、卷取、送经等主要工序的任务和要求、设备工作原理、工艺参数设定原理及设计实例。本书理论阐述透彻、全面,将知识性与实用性融为一体,而且在传统设备及技术的基础上,注重融入新型设备和新技术,内容新颖,结构合理,重点突出。

本书可供高等院校纺织工程专业的师生使用,也可供纺织科技人员和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

新型机织设备与工艺/王静,张会青主编. —上海:东华大学出版社,2019.1

ISBN 978-7-5669-1293-0

I. ①新… II. ①王…②张… III. ①织造机械②织造工艺 IV. ①TS103.3②TS105

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 241887 号

责任编辑:张 静

封面设计:魏依东

出版:东华大学出版社(上海市延安西路 1882 号,200051)

本社网址: <http://dhupress.dhu.edu.cn>

天猫旗舰店: <http://dhdx.tmall.com>

营销中心: 021-62193056 62373056 62379558

印刷:上海龙腾印务有限公司

开本: 787 mm×1092 mm 1/16

印张: 15.5

字数: 387 千字

版次: 2019 年 1 月第 1 版

印次: 2019 年 1 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-5641-1293-0

定价: 49.00 元

上海出版

· 轻工 ·

前言

目前有多种版本的机织设备与工艺的教材,它们各有所长、特色明显:有的将机织设备、原理、工艺分开;有的将机织设备、原理和工艺三者合而为一;有的知识点多,但内容不够深入,理论与实践的结合不到位,学生难以理解,这增加了老师的授课难度。我们在本书编写过程中,根据自己的授课体会、学生的反馈信息及本科教育对专业知识和素质能力的要求,借鉴众多教材之长,同时避其之短,经过深刻思考、梳理和分析,对教材的结构、内容和编排顺序等方面进行科学、合理的设计。

本书的特点是理论阐述透彻、全面,将知识性与实用性融为一体,在讲述各工序的设备结构组成、工作原理、工艺参数设定和调节的基础上,通过实例融入新型设备和新技术,重点突出,结构合理。

本书由德州学院纺织服装学院纺织系教师编写。编写时,结合纺织工程专业的人才培养方案,并围绕教学大纲的要求,认真讨论编写内容,最后确定络筒、整经、浆纱、穿结经、纬纱准备、开口、引纬、打纬、卷取和送经共九章。

本书编写分工:绪论和第一、二章由王静编写;第三、四章由张会青编写;第五、六章由王秀燕编写;第七、八章由王静编写;第九章由盛爱军编写。

本书由王静、张会青统稿、定稿。

由于编者水平有限,在内容安排、编写等方面难免存在缺点、错误等不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2018年2月

目录

绪 论

- 一、织物定义和分类 1
- 二、机织物及形成 2

第一章 络 筒

- 一、络筒的任务和要求 3
- 二、工艺流程 3
- 三、络筒机主要机构 4

第一节 筒子卷绕成形原理 4

- 一、筒子卷绕形式 4
- 二、筒子卷绕机构 6
- 三、筒子成形卷绕原理 7
- 四、筒子卷绕密度 9
- 五、筒子重叠和防叠 11

第二节 络筒张力 12

- 一、络筒张力概述 12
- 二、管纱络筒时构成纱线张力的因素 13
- 三、管纱轴向退绕时的纱线张力 14
- 四、张力装置和导纱部件引起的纱线张力 18

第三节 清纱、接头与定长 21

- 一、清纱 21
- 二、接头 24
- 三、定长 25

第四节 络筒机辅助装置	26
一、自动换管装置	26
二、自动换筒装置	27
三、清洁除尘系统	28
第五节 络筒综合讨论	28
一、络筒工艺设计原理	28
二、络筒的产量和质量控制	31

第二章 整 经

一、整经任务和要求	34
二、整经分类	34
三、整经机主要机构	36
第一节 筒 子 架	36
一、筒子架的类型	36
二、常用筒子架	37
三、整经张力装置	39
四、整经断头自停装置	41
第二节 整经张力	42
一、单纱张力	42
二、片纱张力	44
第三节 整经卷绕	47
一、分批整经卷绕	47
二、分条整经卷绕	51
第四节 整经综合讨论	55
一、整经工艺设计原理	55
二、整经产量和质量	62
三、整经产量和质量控制技术发展趋势	64

第三章 浆 纱

一、浆纱任务和工艺要求	66
二、浆纱机主要机构	67

第一节 浆料 67

一、黏着剂	68
二、助剂	75

第二节 浆液的配方、调制及其质量控制 78

一、浆液配方设计	78
二、浆液调制	82
三、浆液输送	83
四、浆液的质量指标、检验及控制	84

第三节 上浆 86

一、浆纱机概述	86
二、浆纱机传动	88
三、经纱退绕	89
四、上浆及湿分绞	91
五、烘干	96
六、后上蜡与干分绞	99
七、湿分绞区、烘干区和干分绞区的纱线伸长 控制	99
八、浆轴卷绕	100
九、浆纱墨印长度及测长打印装置	102
十、上浆质量指标及检验	103

第四节 浆纱综合讨论 106

一、浆纱过程的自动控制	106
二、浆纱工艺设计原理	108
三、浆纱产量与浆纱疵点	112
四、高压上浆	114
五、提高浆纱产质量的技术措施	116

第四章 穿结经

一、穿结经的任务	120
二、穿综、穿筘和穿停经片的目的及要求	120

第一节 穿结经方法	120
-----------	-----

一、半自动穿经和自动穿经	120
二、结经与分经	121

第二节 停经片、综框、综丝和钢筘	121
------------------	-----

一、停经片	121
二、综框和综丝	122
三、钢筘	124

第五章 定捻与卷纬

第一节 纬纱定捻	126
----------	-----

一、纬纱定捻的目的	126
二、定捻原理	126
三、定捻方法	126
四、定捻质量检测	128

第二节 卷纬	129
--------	-----

一、卷纬成形与工艺要求	129
二、卷纬机械	130

第六章 开口

一、织造简介	132
二、织造概述	132

第一节 梭口	133
--------	-----

一、梭口形状	133
二、梭口形成方式	134

三、梭口清晰度	135
四、经纱的拉伸变形	136

第二节 开口运动规律 137

一、综框运动角及其分配	138
二、综框运动规律	139

第三节 开口机构 140

一、凸轮和连杆开口机构	140
二、多臂开口机构	145
三、提花开口机构	150
四、连续开口机构	154

第四节 开口工艺参数设定 156

一、后梁高度与经位置线的调试	157
二、综平时间的调试	157

第七章 引 纬

一、引纬目的	159
二、引纬方式及其特点	159

第一节 有梭引纬 159

一、梭子及其引纬过程	159
二、投梭与制梭	160
三、制梭装置	162
四、自动补纬装置	163
五、有梭织机的多色纬织造	164

第二节 片梭引纬 164

一、片梭引纬分类	164
二、片梭	165
三、扭轴投梭机构	166
四、制梭	167
五、引纬	168

六、片梭织机的混纬和多色纬制织	170
七、片梭引纬的品种适应性	170
八、片梭引纬工艺调节	171

第三节 剑杆引纬	173
-----------------	------------

一、剑杆织机分类	173
二、剑杆引纬的主要传剑机构	177
三、剑杆织机的多色纬制织	180
四、剑杆引纬的品种适应性	181
五、剑杆引纬工艺调节	181

第四节 喷气引纬	183
-----------------	------------

一、喷气织机的引纬形式	183
二、喷气织机的引纬过程	184
三、喷气引纬原理	184
四、喷气引纬装置	186
五、喷气织机的混纬和多色纬制织	190
六、喷气引纬的品种适应性	191
七、喷气引纬工艺	191

第五节 喷水引纬	194
-----------------	------------

一、喷水引纬原理	194
二、喷水引纬系统	195
三、喷水引纬工艺	196
四、水处理系统	197
五、喷水引纬的品种适应性	198

第六节 无梭引纬的辅助装置	198
----------------------	------------

一、加固边装置	199
二、储纬器	199

第八章 打 纬

一、打纬运动	205
二、打纬机构的主要作用	205

三、打纬运动的作用及对打纬机构的要求	205
四、打纬机构的分类	205

第一节 打纬机构 205

一、连杆式打纬机构	206
二、共轭凸轮式打纬机构	209

第二节 打纬与织物的形成 209

一、织物的形成	209
二、影响打纬阻力、打纬区宽度和织物形成区的因素	211

第三节 织机工艺参数与织物形成的关系 212

一、经纱上机张力与织物形成的关系	212
二、后梁高度与织物形成的关系	213
三、开口时间与织物形成的关系	214

第九章 卷取和送经

一、卷取	216
二、送经	216

第一节 卷取机构 217

一、积极式间歇卷取机构	217
二、积极式连续卷取机构	220
三、边撑	222

第二节 送经机构 224

一、机械式调节送经机构	224
二、电子式调节送经机构	229
三、双轴制送经机构	233

参考文献	235
------------	-----

绪 论

一、织物定义和分类

织物是纤维、纱线或纤维与纱线按照一定规律构成的片状集合物(或展开后成片状)。根据结构和加工原理的不同,它可分为机织物、针织物、非织造布和其他结构的织物。织物按其用途可分为服装用织物、装饰用织物和产业用织物三大类。

机织物是由平行于织物边或与织物边成 30° 角的纵向排列的经纱和垂直于织物边的横向排列的纬纱,按织物组织规律(经纬纱交织规律)交织成的片状集合物。

(一) 服装用机织物

服装用机织物常根据纤维原料类别、纱线是否漂染、织物花纹情况和织物幅宽等进行分类。

1. 按构成织物的纤维原料分

(1) 纯纺织物

经纬纱采用同一种纤维所制成的织物。

棉织物:如细布、府绸、卡其、华达呢等;毛织物:如凡立丁、派力司、哔叽、贡呢、女式呢等;丝织物:由蚕丝、柞蚕丝、人造丝、化学纤维等长丝制成的织物,如电力纺、双绉、乔其纱、塔夫绸、美丽绸等;苧麻织物:如夏布、麻布等;矿物性纤维织物:如石棉防火织物、玻璃纤维织物等;金属纤维织物:如金属筛网等。

(2) 混纺织物

经纬纱都采用两种或两种以上纤维所制成的织物,如涤/棉、毛/涤、涤/黏、涤/腈织物等。

(3) 交并织物

经纬纱由两种及两种以上纤维并合成股线所制成的织物,如 11.7 tex 涤纶短纤纱与 11 tex 低弹长丝并合成股线所制成的织物等。

(4) 交织织物

经纱采用一种纤维而纬纱采用另一种纤维所制成的织物,如蚕丝和人造丝交织的古香缎、棉经毛纬的棉毛交织物、毛丝交织的凡立丁、丝棉交织的线绉等。

2. 按纱线是否漂染分

(1) 本色织物

纱线未经漂染所制成的织物,且所成织物也不经漂染。如棉涤市布。丝织中,本色织物称为生织物。

(2) 色织物

用漂染后的普通纱线或花式线加工成的织物,如棉缎条府绸、毛钢花呢、丝桑格绢等。

(3) 按织物花纹分

① 素织物:无花纹的织物,如涤棉细布等。

② 小花纹织物:花纹面积较小的织物,常用多臂开口装置织造,如小花府绸。

③ 大提花织物:花纹面积较大的织物,常用提花开口装置织造,如花软缎、装饰布等。

(4) 按织物幅宽分

织物幅宽在 1.6 m 以上的称为阔幅织物。1 m 左右的称为窄幅织物。30 cm 以下的狭带状和管状织物称为带织物,如松紧带。

此外,还有丝织物、纱织物等轻薄织物,以及劳动布、海军呢等重厚织物。织坯经过不同后整理也产生不同的织物,如印花织物、染色织物、抑菌织物、阻燃织物、抗皱织物、拒水织物、涂层织物、轧花织物等。

(二) 装饰用机织物

起美化作用的装饰织物品种繁多,家庭、旅馆、餐厅、剧院、飞机等,处处需要用它配套布置。

(1) 床上用品:如绸缎被面、被套、床单、枕套等。

(2) 家具用品:如椅套、沙发套。

(3) 室内用品:如窗帘、帷幔、贴墙布、地毯。

(4) 餐厅和盥洗室用品:如桌布、浴巾、餐巾。

(三) 产业用机织物

(1) 第一产业用:如农业用和建筑工地用的水龙带,直径较大,用于排灌、施肥和输水;再如渔民用的帆布和农业露天所用的遮盖布等。

(2) 第二产业用:如传送带、帘子布、筛网、过滤织物、造纸毛毯等。

(3) 第三产业用:如人造血管、降落伞织物等。

二、机织物及形成

(一) 机织物

机织物由相互垂直的经纱和纬纱在织机上交织而形成。本教材介绍的机织物,是由相互垂直排列的两个系统纱线,在织机上按一定规律交织成的制品。与布边平行排列的纱线称为经纱,与布边垂直排列的纱线称为纬纱。织物结构是指经纬纱在织物中的几何形态。经纬纱原料、线密度、织物密度和经纬纱交错规律都是影响织物结构的参数。

(二) 机织物形成

1. 织造

经织前准备加工,使两个系统纱线在织机上交织成织物,这一过程叫作机织物的织造,简称织造。

2. 织物组织

经纬纱交织规律叫作织物组织。

本教材内容主要包括机织物生产工序即络筒、整经、浆纱、穿结经、织造(开口、引纬、打纬、卷取和送经)的任务、要求、工艺参数及其设计原理、设备工作原理、产品质量控制等。

第一章 络 筒

络筒又叫络纱,是纺织生产中将管纱或绞纱加工成符合后道工序要求和便于运输的筒子纱的过程,是织前经纱准备的第一道工序。

一、络筒的任务和要求

(一) 络筒任务

(1) 将管纱或绞纱卷绕成具有一定形状、大小且成形良好的筒子,供整经、染色、漂白、无梭织机供纬、间接纬等使用。

(2) 清除纱线上的粗节、细节、棉结疵点和杂质,检查纱线直径,提高纱线质量,提高后道工序的生产效率。

(3) 使筒子具有一定的卷绕密度和均匀的卷绕张力,满足后道工序的要求。

(二) 络筒要求

在络筒生产中,需达到以下要求:

(1) 不损伤纱线的物理力学性能。

(2) 筒子卷装坚固稳定,成形良好,便于高速退绕。

(3) 退绕张力均匀,卷装容量大。

(4) 结头小而牢,回丝少。

(5) 尽量减少纱疵,改善纱线外观品质。

二、工艺流程

络筒机有普通络筒机和自动络筒机两种。

(一) 普通络筒机工艺流程

图 1-1 所示为 1332MD 型普通络筒机的工艺流程。纱线从管纱 1 上退绕下来,经气圈破裂器 2,绕过导纱板 3,走过圆盘式张力装置 4 和清纱装置 5,再经过导纱杆 6 和断纱自停杆 7,经过槽筒 8 和筒子 9 之间,卷绕在筒子上。槽筒转动时,一方面通过摩擦传动使得筒子做卷绕运动,另一方面由槽筒沟槽引导纱线做轴向往复运动。如管纱退完或纱线断头时,断纱自停杆弹起,驱动筒子抬起,筒子脱离槽筒而停止卷绕,防止纱线过度磨损和毛羽增加。

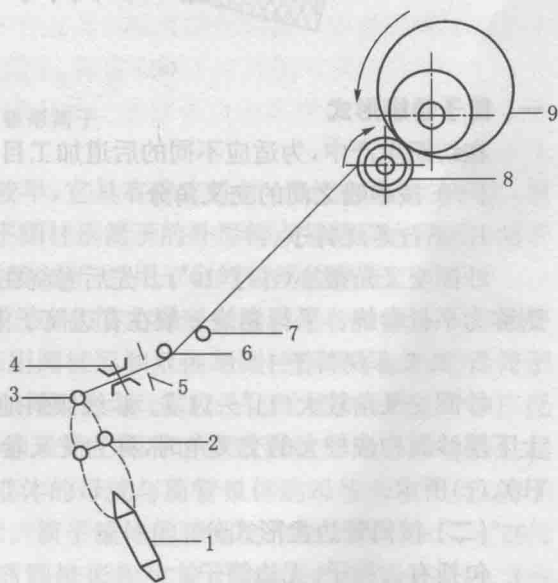


图 1-1 1332MD 型普通络筒机工艺流程

(二) 自动络筒机工艺流程

图 1-2 所示为 Autoconer338 型自动络筒机的工艺流程。纱线从管纱 1 上退绕下来,经气圈破裂器 2,走过余纱剪切器 3、预清纱装置 4,清除纱线上较大的疵点和杂质;再经张力装置 5、电子清纱装置 7、张力传感器 8,对纱线上的粗节、细纱、双纱等进行检测、清除,控制纱线张力,并由上蜡装置 9 进行上蜡;最后,由槽筒 10 上的沟槽对纱线往复导纱,由紧压在槽筒表面获得回转运动的筒子 11 将纱线卷入,并使之均匀地卷绕在筒子表面。因清除纱疵而剪断的纱线的两个头端(同时,筒子抬起离开槽筒,并刹车),由装在上下两边的吸嘴分别到对侧吸取断头纱线,并将它们引入捻接器 6,形成无结接头,然后自动开车,传动槽筒上的捻接器。自动络筒机实现了换纱、接头、络筒、清洁,甚至装纱、理管自动化,且由于使用了电子清纱装置、捻接器等,提高了络筒质量。因此,自动络筒机是络筒技术的发展趋势。

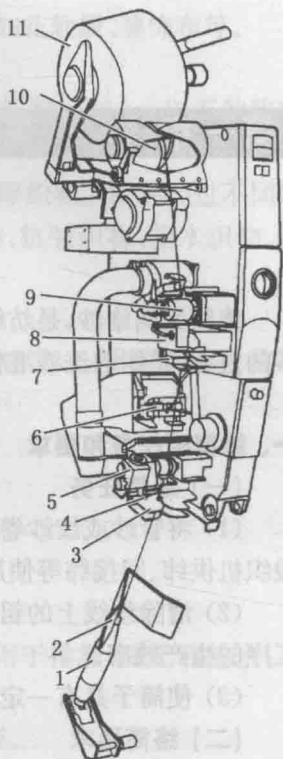


图 1-2 Autoconer338 型自动络筒机的工艺流程

三、络筒机主要机构

目前,企业中普通络筒机使用较少,主要是自动络筒机。自动络筒机的主要机构包括卷绕机构(摩擦传动、定轴传动),筒子质量平衡装置,筒子卷绕防叠装置,捻接器及打结器,张力装置,清纱装置,以及其他装置(气圈破裂器、毛羽减少系统、除尘系统、退绕加速器、自动换统和自动换管装置、筒子输送带等)。

第一节 筒子卷绕成形原理

一、筒子卷绕形式

在纺织生产中,为适应不同的后道加工目的与要求,筒子的卷绕形式有很多种。

(一) 按纱线之间的交叉角分

1. 平行卷绕筒子

纱圈交叉角很小(小于 10°)。先后卷绕在筒子上的两层纱圈,如相互之间的交叉角很小,则称为平行卷绕。平行卷绕一般在有边筒子上进行,如图 1-3(a)所示。

2. 交叉卷绕筒子

纱圈交叉角较大($11^\circ \sim 14^\circ$)。纱线倾斜地卷绕在筒子上,相邻两层纱圈之间有较大距离,上下层纱圈构成较大的交叉角时,称为交叉卷绕。交叉卷绕可以在无边筒子上进行,如图 1-3(b)、(c)所示。

(二) 按筒管边盘形式分

包括有边筒子、无边筒子。

平行卷绕由于相邻两层纱圈之间的平均距离为纱线直径,因此卷绕密度大。平行卷绕的

筒管两端的边盘保证了良好的纱圈稳定性,因而在丝织、麻织、绢织及制线工业中有较多应用。纱线退绕一般采用轴向退绕方式,因边盘的存在,亦常采用径向退绕方式,但都不能适应纱线高速退解。在交叉卷绕的无边筒子内部,纱线之间相互交叉所形成的空隙较大,因此卷装容量大约是同体积平行卷绕筒子的 65%。由于交叉卷绕筒子的结构比较稳定,筒子无边盘,适应纱线轴向退绕,所以广泛用于短纤纱和合纤长丝的卷装。

(三) 按卷装形状分

1. 圆柱形筒子

平行卷绕的有边圆柱形筒子、交叉卷绕的圆柱形筒子、交叉卷绕的扁平圆柱形筒子,分别如图 1-3(a)、(b)、(c)所示。

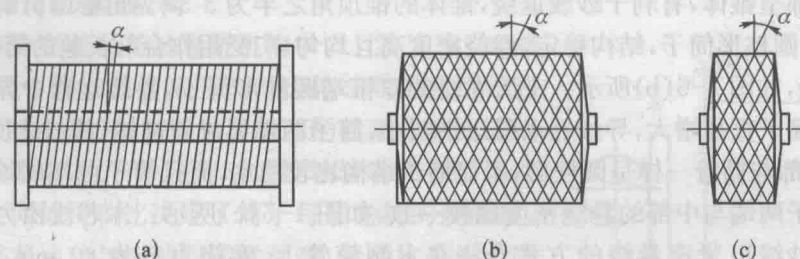


图 1-3 圆柱形筒子

2. 圆锥形筒子

包括普通圆锥形[图 1-4(a)]、变锥形[图 1-4(b)]和其他形状(三圆锥)等。

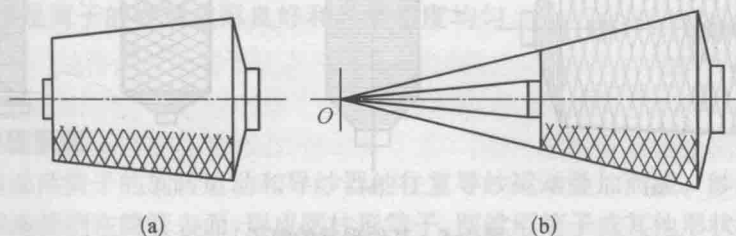


图 1-4 圆锥形筒子

平行卷绕的圆柱形有边筒子在生产中出现较早,它具有稳定性好、卷绕密度大的特点,但它的径向退绕方式使其应用范围日趋减小。扁平圆柱形筒子的外形特点是筒子直径远比筒子高度大,一般用于倍捻机上的并捻加工及无梭引纬,也广泛用于合纤长丝的卷装。

交叉卷绕的圆柱形或圆锥形筒子具有很多优点,在很大程度上能满足各种后道工序的要求,因此应用十分广泛。化纤长丝的卷装通常采用圆柱形和双锥端圆柱形筒子。圆锥形筒子的轴向退绕方式十分有利于纱线高速退解,因此在棉、毛、麻、黏胶及化纤混纺纱的生产中广泛使用。圆锥形筒子主要有普通圆锥形筒子和变锥形筒子两种。普通圆锥形筒子的卷绕过程中,筒子大、小端纱层沿径向等厚度增长,筒子锥体的母线与筒管锥体的母线相互平行,筒子大、小端的卷绕密度比较均匀,如图 1-4(a)所示。筒子锥体的顶角之半通常有 $3^{\circ}30'$ 、 $4^{\circ}20'$ 、 $5^{\circ}57'$ 、 6° (1332MD)几种。精密卷绕形成的普通圆锥形松式筒子,由于卷绕密度小($0.3 \sim 0.4 \text{ g/cm}^3$)且均匀,被用于染色或其他湿加工。 $4^{\circ}20'$ 的普通圆锥形筒子特别适用于倍捻加

工。在变锥形筒子的卷绕过程中,筒子大、小端纱层沿轴向非等厚度增长,各层纱线所处圆锥体的锥顶重合于一点,即筒管锥体的锥顶(筒管锥顶角之半为 $5^{\circ}57'$,制成的筒子锥顶角之半为 11° ,如图1-4(b)所示,这通过卷绕时筒子大端的卷绕密度大于小端来实现。变锥形筒子纱线退绕时,在O点设置导纱器,纱线退解条件优于普通圆锥形筒子,通常用于高速整经和针织生产。

3. 其他形状的筒子

纺织生产中还应用了许多其他形状的筒子,如三圆锥筒子、双锥端圆柱形筒子、木芯线团等,如图1-5所示。三圆锥筒子又称菠萝筒子,它不仅卷装结构稳定,而且卷装容量大,每个筒子质量可达 $5\sim 10\text{ kg}$,因此用于合纤长丝的卷绕。精密卷绕形成的筒子两端呈锥体,纱线不易松塌;筒子中部呈锥体,有利于纱线退绕,锥体的锥顶角之半为 $3^{\circ}30'$,如图1-5(a)所示。平行卷绕的双锥端圆柱形筒子,结构稳定,卷绕密度高且均匀,广泛用作合纤长丝的筒子卷装,筒子质量可达 5 kg ,如图1-5(b)所示。交叉卷绕的双锥端圆柱形筒子,卷绕过程中导纱器做变幅导纱运动,随筒子直径增大,导纱器动程逐渐减小,筒子两端形成圆锥体(其的锥顶角为 $140^{\circ}\sim 150^{\circ}$),筒子中部与筒管一样呈圆柱形,不仅筒子结构比较稳定,而且筒子两端的纱线折回点分布较均匀,筒子两端与中部的卷绕密度比较一致,如图1-5(c)所示。木芯线团为缝纫线的一种卷装形式,纱线以紧密卷绕的方式卷绕在木制筒管上,卷绕直径为 60 mm ,卷绕高度为 80 mm ,如图1-5(d)所示。

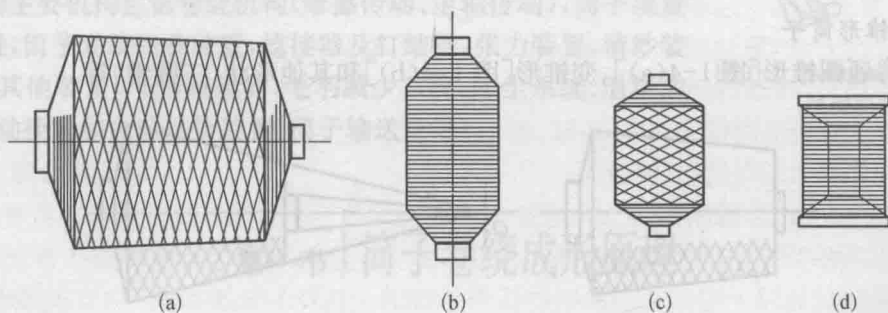


图1-5 其他形状的筒子

二、筒子卷绕机构

筒子卷绕机构分为摩擦传动卷绕机构和锭轴传动卷绕机构。

(一) 摩擦传动卷绕机构

图1-6(a)所示是摩擦传动卷绕机构,(b)、(c)所示是摩擦传动构件,(b)中带有沟槽的是槽筒,槽筒上面是筒子纱。摩擦传动卷绕机构一般用于短纤维纱线络筒。每锭是一个独立单元,由变频电动机以单锭方式传动带有沟槽的槽筒2,槽筒摩擦传动筒子1回转。槽筒以胶木、合金制成,金属槽筒表面高强耐磨,利于逸散摩擦静电荷。槽筒表面的沟槽引导纱线做轴向往复运动。筒子紧压在槽筒上,使纱线均匀地卷绕到筒子表面。变频电动机的转速由电脑程序控制,达到筒子卷绕防叠和减少络筒毛羽等目的。纱线断头或管纱退完时,筒子握臂自动抬起,使筒子尽快脱离槽筒表面,以免纱线过度磨损。部分摩擦传动卷绕机构中,滚筒为原动部件,通过摩擦使筒子回转,另设导纱器进行导纱,一般用于长丝络筒。