

FUZHUANG JIXIE SHIYONG WEIXIU JISHU CONGSHU

服装机械使用维修技术丛书

FENGRANJI  
SHIYONG WEIXIU JISHU JICHU

# 缝纫机

王文博◎主编

## 使用维修技术基础



 金盾出版社

服装机械使用维修技术丛书

# 缝纫机使用维修技术基础

王文博 主编

金盾出版社

## 内 容 提 要

本书是服装机械使用维修技术丛书之一,系统阐述了服装加工主要设备缝纫机的使用、维修技术基础知识。主要内容包括:缝纫机机构和维修基础知识,缝纫机常用基本机构,缝纫机机构系统的组合,缝纫机通用机构,缝纫机的润滑,缝纫机基本电器元件,缝纫机电动机,缝纫机控制系统等。

本书内容涵盖了缝纫机常用机型的机械、电气、计算机操作原理和方法,图文并茂,简洁易懂。适合缝纫机使用操作、机电维修和技术管理人员学习参考,也可作为缝纫机操作、维修人员上岗培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

缝纫机使用维修技术基础/王文博 主编. —北京:金盾出版社,2013. 3

(服装机械使用维修技术丛书/王文博 主编)

ISBN 978-7-5082-7918-3

I. ①缝… II. ①王… III. ①缝纫机—使用方法—基本知识  
②缝纫机—维修—基本知识 IV. ①TS941.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 230747 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京凌奇印刷有限责任公司

正文印刷:北京军迪印刷有限责任公司

装订:兴浩装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:8.375 字数:248 千字

2013 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~6 000 册 定价:21.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

# 前 言

服装机械设备的发明替代了服装的手工制作,加速了传统文明向现代文明发展的进程。随着科学技术的发展,服装机械设备,特别是缝纫机的运行速度,从低速(200~300 r/min)发展到中速(3000 r/min),目前已经达到高速(5000 r/min)和超高速(7000~10000 r/min),进入到了高速化阶段。同时,服装机械设备的种类也从通用向专用方向拓展,陆续发明了双针缝纫机、包缝缝纫机、绷缝缝纫机、链缝缝纫机、套结缝纫机、钉扣缝纫机、锁眼缝纫机、曲折缝缝纫机、上袖缝纫机、装饰用缝纫机,以及服装材料预加工设备、服装整理机械设备等,服装机械设备几乎覆盖了服装生产的方方面面。

目前,工业缝纫机的设计、制作和使用已经进入新的时代。随着现代科学技术的迅速发展,特别是电子技术和计算机技术在缝纫机械中的广泛应用,服装机械设备的科技含量越来越高,高速化、自动化、数控化、智能化、多功能化成为现代服装机械设备发展的大趋势。国内外已经生产并广泛应用多种智能型工业缝纫机、电脑缝纫机。电脑程序控制技术已经广泛运用到各种服装机械设备中,不但开发出各种自动化高速电脑平缝机,而且还发明了电脑套结缝纫机、电脑钉扣缝纫机、电脑锁眼缝纫机、电脑花样机、电脑曲折缝缝纫机、电脑上袖缝纫机、电脑开袋机、电脑绣花机等。现代服装机械设备品种齐全,基本上实现了机电一体化。服装机械设备的进步,使服装生产技术水平正在从劳动密集型向技术密集型发展。

机、电、光、气(液压)一体化和无(微)油直驱动技术,以及智能化技术的进一步应用,体现出了服装机械设备的发展趋势。由机电一体化控制的服装机械设备可以完成自动停针、自动剪线、

自动拨线、自动前后加固、自动线迹模式、慢启动、镜像变换、花样缩放、针数设定、人机对话、功能显示等功能。20世纪80年代以来,我国服装机械设备生产和应用有了划时代的发展。

现代服装机械设备,特别是电脑缝纫机或智能型工业缝纫机,已经普遍使用机电一体化机械设备,不但对操作者的正确使用要求严格,而且需要很高的调整和维修技术。因此,其操作使用、调整、保养、维修等都有特殊的、非常高的要求。服装机械使用维修技术丛书正是基于这种背景和需要编写的。本丛书分9分册编写出版。考虑到目前服装机械设备的使用状况,本丛书将兼顾普通服装机械设备和电脑控制服装机械设备。

本丛书因篇幅有限,只能根据作者掌握的信息资料,选择具有代表性的机型进行较系统的介绍,希望读者阅读后,能获得“举一反三”的效果。在编写方面,力求通俗易懂,简明扼要,并突出实用性和使用的方便性。

本丛书在编写过程中,参阅了许多资料和各种机型的使用说明书。在本书出版之际,向各位资料撰写者和生产厂家致以衷心的感谢,同时,也感谢出版社领导和策划编辑给予的大力支持。

参加本书编写工作的有马红麟、姚云、贾云萍、陈明艳、刘姚姚、杨九瑞、张弘、张继红、管正美和王文博,由王文博主编并统稿。

由于作者水平和掌握的资料有限,书中疏漏难免,欢迎专家和读者批评指正。

作 者

# 目 录

<b>第一章 缝纫机机构和维修基础知识</b> .....	1
<b>第一节 机构组成要素</b> .....	1
一、机械及其基本组成要素 .....	1
二、构件及其类型 .....	2
三、运动副及其类型 .....	3
<b>第二节 机构简图及其画法</b> .....	5
一、机构简图及其类型 .....	5
二、机构简图的绘制和识读 .....	7
<b>第三节 缝纫机维修基础知识</b> .....	12
一、维修工具与使用方法 .....	12
二、缝纫机维修常用量具 .....	15
<b>第二章 缝纫机常用基本机构</b> .....	24
<b>第一节 平面连杆机构</b> .....	24
一、平面四杆机构的类型和应用 .....	24
二、平面五杆机构及其应用 .....	27
三、平面六杆机构及其应用 .....	27
<b>第二节 空间连杆机构</b> .....	29
一、空间连杆机构的类型和应用 .....	29
二、空间四杆机构及其应用 .....	30
三、空间五杆机构及其应用 .....	31
<b>第三节 凸轮机构</b> .....	31
一、凸轮机构及其特点 .....	31
二、凸轮机构的分类 .....	32
<b>第四节 齿轮机构</b> .....	35
一、齿轮机构的特点 .....	35
二、齿轮机构的类型和应用 .....	36

第五节 其他常用基本机构 .....	37
一、带传动机构 .....	37
二、螺旋机构 .....	38
三、间歇运动机构 .....	38
<b>第三章 缝纫机机构系统的组合 .....</b>	<b>40</b>
第一节 机构的组合原理和组合模式 .....	40
一、机构的串联组合 .....	40
二、机构的并联组合 .....	40
三、机构的时序组合 .....	44
四、机构的反馈组合 .....	47
五、机构的叠联组合 .....	48
第二节 组合机构 .....	49
一、多杆组合机构 .....	49
二、凸轮连杆组合机构 .....	51
三、齿轮连杆组合机构 .....	53
四、齿轮凸轮连杆组合机构 .....	53
<b>第四章 缝纫机通用机构 .....</b>	<b>54</b>
第一节 缝纫机基本运动与机构 .....	54
一、缝纫机的基本运动 .....	54
二、缝纫机的通用机构 .....	54
第二节 刺料形式和刺料机构 .....	54
一、缝针刺料基本形式 .....	55
二、刺料机构基本类型及特点 .....	56
第三节 挑线机构 .....	57
一、挑线机构的作用 .....	57
二、挑线机构基本类型及特点 .....	57
第四节 钩线机构 .....	60
一、线环基本形式 .....	60
二、线迹基本形式 .....	60
三、成缝器基本形式及其结构、功能 .....	60
四、成缝器的传动机构 .....	63

---

第五节 送料机构 .....	65
一、缝纫机的送料方式 .....	65
二、典型送料机构 .....	67
三、针距调节机构 .....	68
第六节 压料机构 .....	70
一、压料机构的作用 .....	70
二、压料机构的组成 .....	70
三、压脚类型 .....	71
<b>第五章 缝纫机的润滑 .....</b>	<b>74</b>
第一节 缝纫机润滑的目的和方法 .....	74
一、摩擦阻力的产生及其害处 .....	74
二、润滑的目的 .....	75
三、缝纫机的润滑状态及种类 .....	76
第二节 缝纫机的润滑方式 .....	79
一、润滑油在缝纫机中的应用 .....	79
二、润滑剂常用润滑方式 .....	82
三、缝纫机常用润滑方法 .....	85
第三节 缝纫机的润滑系统 .....	87
一、润滑系统的设计 .....	87
二、配合间隙及油量 .....	92
三、旋梭的润滑系统 .....	93
四、高速平缝机的自动润滑系统 .....	95
<b>第六章 缝纫机基本电器元件 .....</b>	<b>101</b>
第一节 常用电器及电子元器件 .....	101
一、开关器件 .....	101
二、功率开关器件 MOSFET .....	103
三、绝缘栅双极晶体管 (IGBT) .....	107
四、继电器 .....	113
五、电磁铁 .....	115
第二节 传感器 .....	120
一、传感器的概念 .....	120



二、传感器的基本组成 .....	121
三、传感器的分类 .....	121
四、常用传感器 .....	122
五、脚踏板传感器 .....	133
六、同步传感器 .....	137
七、数字信号处理器 DSP .....	138
<b>第七章 缝纫机电动机 .....</b>	<b>143</b>
<b>第一节 常用电动机 .....</b>	<b>143</b>
一、常用电动机的分类 .....	143
二、离合器电动机 .....	147
三、交流异步电动机 .....	148
四、直流电动机 .....	152
五、变频电动机 .....	155
六、步进电动机 .....	160
七、电子控制电磁离合电动机 .....	175
八、无刷直流电动机 .....	180
<b>第二节 伺服电动机 .....</b>	<b>183</b>
一、直流伺服电动机 .....	183
二、交流伺服电动机 .....	185
<b>第三节 电动机常见故障及检修方法 .....</b>	<b>192</b>
一、电磁离合器电动机常见故障及检修方法 .....	192
二、电磁离合器电动机常见故障判断步骤 .....	195
<b>第八章 缝纫机控制系统 .....</b>	<b>197</b>
<b>第一节 缝纫机电气控制和自动控制基础知识 .....</b>	<b>197</b>
一、缝纫机电气控制原理 .....	197
二、缝纫机自动控制系统 .....	200
三、工业缝纫机的自动控制 .....	206
四、电脑高速平缝机的自动控制 .....	208
<b>第二节 工业缝纫机电子伺服控制器 .....</b>	<b>217</b>
一、电子伺服控制器的基本结构 .....	218
二、电子伺服控制器的工作原理 .....	219

---

三、电子伺服控制器电路 .....	220
四、电子伺服控制器的控制原理 .....	224
第三节 缝纫机控制系统常见故障及检修方法 .....	228
一、线路板故障检查 .....	228
二、功能动作控制常见故障及检修方法 .....	229
第四节 电脑平缝机控制器及其使用 .....	237
一、JUKI CP-160 平缝机电脑控制器的使用 .....	237
二、Brother X-40 缝纫机电脑操作面板的使用 .....	244
三、缝纫机电脑控制箱的使用 .....	249
四、显示器常见故障及检修方法 .....	256
参考文献 .....	258

# 第一章 缝纫机机构和维修基础知识

缝纫机械是服装机械中最重要的一类,其特点是成缝件多、运动关系复杂、机构多,但和其他机械有许多相同之处,尤其在结构组成上,都是由零件、构件、运动副等要素组成,而且组成方式也相同。

## 第一节 机构组成要素

### 一、机械及其基本组成要素

机械是机器和机构的通称。在一部现代化的机器和机构中,常包含机构、电气、液压、润滑、冷却、控制和监测等系统(全部或几种),但其主体往往是机构系统。无论分解哪一种机械,其机构系统都是由许多单独加工制造的实体组成的。

这些单独制造的、不可再分解的制造单元体通称为零件,如螺栓、螺母、键、齿轮、凸轮、曲柄、连杆等。零件则通过各种结合方式构成机构中各个运动单元体。机构中的这种运动单元体便称为构件。构件可以是一个零件,也可以是几个零件的结合体。构件中的这种结合,常称为连接,如常见的螺纹联接、键联接、销联接、焊接、胶接等。

构件应能承受一定的外力,能够抵抗某种变形。构件通过各种连接,彼此相对运动,组成机械中具有完全确定运动的构件系统,即构成机构。机构中相邻构件之间的活动连接,则称为运动副,如齿轮副、凸轮副、铰链副等。

机构可以独立使用,主要用来完成预期的运动,如钟表用来测量时间,仪器用来测量物理量等;机构也可以经过各种组合方式,构成用来完成有效功,或使机械能和其他形式的能相互转换的机构系统。这种机构系统统称为机器,如缝纫机、机床、汽车、飞机等。机器中可以含有一个机构,也可以含有多个机构。另外,还常把由一组协同工作的零件所形成的独立制造和装配的组合体称为部件,如减速器、变速器等。机

械组成要素及组成关系如图 1-1 所示。

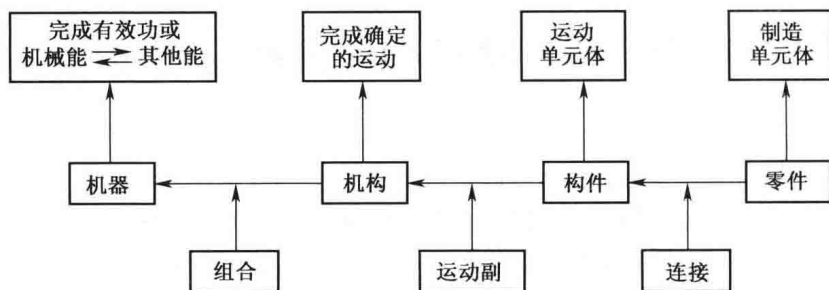


图 1-1 机械组成要素及组成关系

## 二、构件及其类型

机构是具有确定运动的构件系统。构件是组成机构的基本要素之一，是机构中彼此相对运动的单元体。图 1-2 所示为缝纫机脚踏驱动机构。该机构由机架 0（由双点画线绘出）、脚踏板 1（绕轴  $O$  摆动）、连杆 2 和曲柄 3（也称曲轴）组成。工作时，脚踏板摆动，通过连杆使曲轴转动，再经固定在曲柄 3 上的带轮 4，通过带传动带动缝纫机完成缝纫工作。

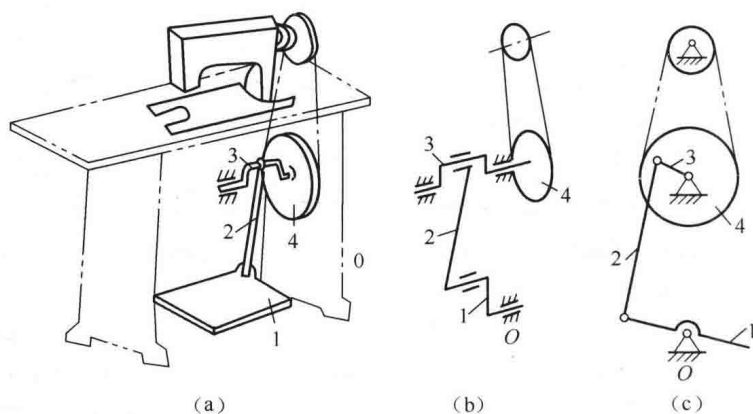


图 1-2 缝纫机脚踏驱动机构

(a) 机构结构图 (b) 空间机构简图 (c) 平面机构简图

0. 机架 1. 脚踏板 2. 连杆 3. 曲柄 4. 带轮

连杆的结构类型如图 1-3 所示。构件可以是一个单独制造的零件,如图 1-3a 所示的简单连杆,也可以是由若干零件经连接构成的组合体,如图 1-3b 所示的复杂结构连杆。

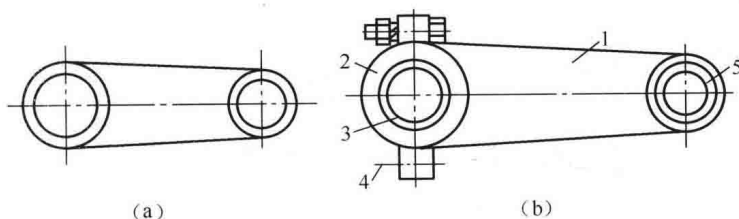


图 1-3 连杆的结构类型

(a)简单连杆 (b)复杂结构连杆

1. 连杆体 2. 连杆头 3. 轴瓦 4. 螺栓联接 5. 轴套

构件可依其在机构中的地位和功能分为机架、主动件、联动件和从动件四类。图 1-2 中双点画线所示的机架是机构中相对静止、用以支承各运动构件运动的构件;脚踏板 1 为主动件,又称为原动件或输入件,是输入运动及动力的构件;曲柄 3 是直接执行或完成机构运动要求、跟随主动件运动的构件,称为执行件、从动件或输出件;而连接主、从动件的中介构件连杆 2 即是联动件。





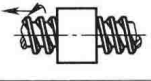

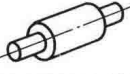

### 三、运动副及其类型

两个构件之间的活动连接称为运动副。两构件上直接参与组成运动副的几何元素则称为运动副元素。常见运动副的结构图、简图和代号见表 1-1。圆柱副的运动副元素为内、外圆柱面;移动副的运动副元素为内、外棱柱面(由若干平面组成)。这两种运动副元素均为面接触,常称为低副。平面高副的运动副元素为曲面,彼此常形成点或线接触。

表 1-1 常见运动副的结构图、简图和代号

名称	机构结构图	机构简图		约束度数 $h$	自由度 $f$	代号
		平面	空间			
回转副 (转动副)				5 (2)	1	R
移动副 (滑动副)				5 (2)	1	P

续表 1-1

名称	机构结构图	机构简图		约束度数 $h$	自由度数 $f$	代号
		平面	空间			
球面副				3	3	S
平面高副				4 (1)	2	
螺旋副				5	1	
圆柱副				4	2	C

注:①括号内值是在平面机构中的数值。

②代号用于空间机构。

运动副的特征常用自由度和约束度来描述。运动副的自由度就是一个运动副允许组成它的两个构件之间的相对简单运动(转动或移动)的数量;运动副的约束度则是对组成它的两构件之间的相对运动数量的限制。要弄清这两个问题,首先要知道一个处于自由状态的构件在空间和在上平面上运动的自由度。构件的自由度如图 1-4 所示。图 1-4a 所示为一个处在自由状态的构件在空间有 3 个独立的移动和 3 个独立的转动,即有 6 个自由度。图 1-4b 所示为构件在上平面上只有 2 个独立的移动和 2 个独立的转动,即有 4 个自由度。

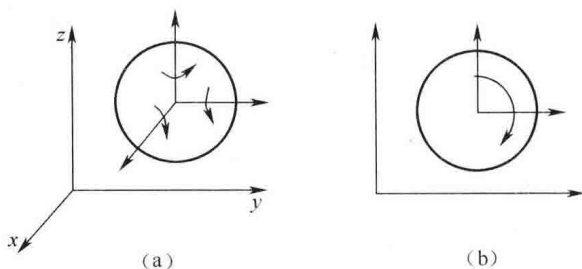


图 1-4 构件的自由度

两个构件之间用运动副连接以后,运动副就对它们之间的相对运动予以限制。如以  $f$  表示运动副允许的自由度数,以  $h$  表示运动副的约束度数,则两者之和应等于构件处于自由状态的自由度数,即在空间  $f+h=6$ ;在平面  $f+h=3$ 。

按运动副许可的两构件之间的相对运动是平行平面运动,还是空间运动,可把运动副分为平面运动副和空间运动副。表 1-1 中所列转动副、移动副和平面高副,均可作为平面运动副,也可作为空间运动副;而球面副、螺旋副,均为空间运动副。

运动副元素之间的接触形式有点、线或面。在负载相同的情况下,点、线接触比压较高,故称为高副,如平面高副;而面接触比压较低,则称为低副,如转动副、移动副、球面副。

## 第二节 机构简图及其画法

机构简图是分析认知机构和设计机构的方便工具。了解和掌握机构简图的绘制,是学习和掌握缝纫机工作原理的必经之路。

### 一、机构简图及其类型

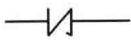




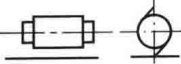
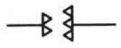
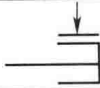
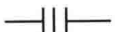
机构简图是实际机构的抽象简化,是用构件和运动副简图绘制出来的抽象化简图,一般可分为机构结构简图和机构运动简图两类。只表示各构件之间结构组成关系,不考虑或没有严格尺度比例关系的简图,称为机构结构简图;严格按构件尺度比例关系绘制、能用来完成机构运动分析和力分析的简图,则称为机构运动简图。本书作为缝纫机原理的入门读物,采用的是机构结构简图,简称机构简图或机构示意图。

①常用构件和固定连接符号见表 1-2。

表 1-2 常用构件和固定连接符号(GB 4460—1984)

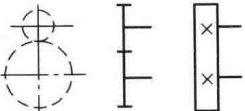
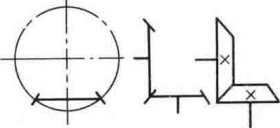
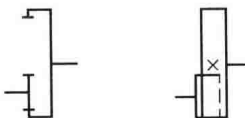
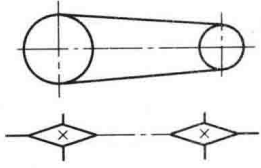
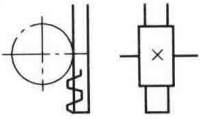
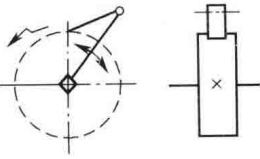
名称	代表符号	名称	代表符号
轴、杆、连杆等		杆的固定连接	
轴、杆的固定支座		零件与轴的连接	

续表 1-2

名称	代表符号	名称	代表符号
弹性联轴器		压缩弹簧	
万向联轴器		拉伸弹簧	
轴承		在支架上的电动机	
啮合式联轴器		制动器	
摩擦式离合器			

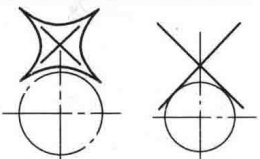
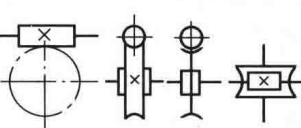
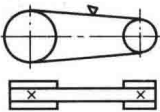
②常用机构简图符号见表 1-3。

表 1-3 常用机构简图符号(GB 4460—1984)

名称	代表符号	名称	代表符号
外啮合圆柱 齿轮机构		圆锥齿轮 机构	
内啮合圆柱 齿轮机构		链传动	
齿轮齿条 机构		棘轮机构	



续表 1-3

名称	代表符号	名称	代表符号
槽轮机构		蜗杆机构	
V带传动			

## 二、机构简图的绘制和识读

(1)机构简图绘制的基本方法和步骤 偏心轮滑块机构如图 1-5 所示。图 1-5a 为偏心轮滑块机构结构图,其机构简图如图 1-5b 所示。现以此为例,来说明绘制机构简图的方法和步骤。

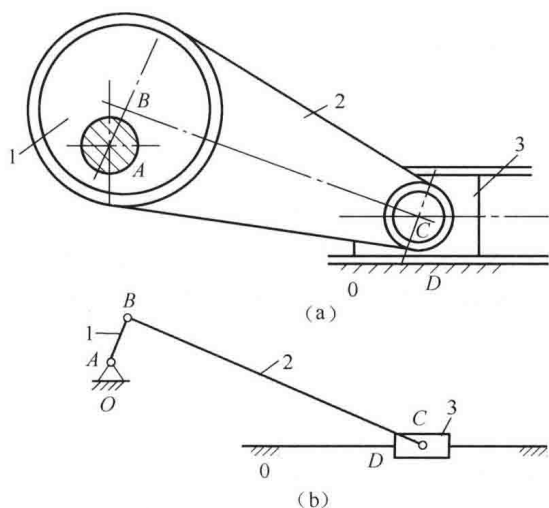


图 1-5 偏心轮滑块机构

(a) 机构结构图 (b) 机构简图

0. 机架 1. 偏心轮 2. 连杆 3. 滑块