

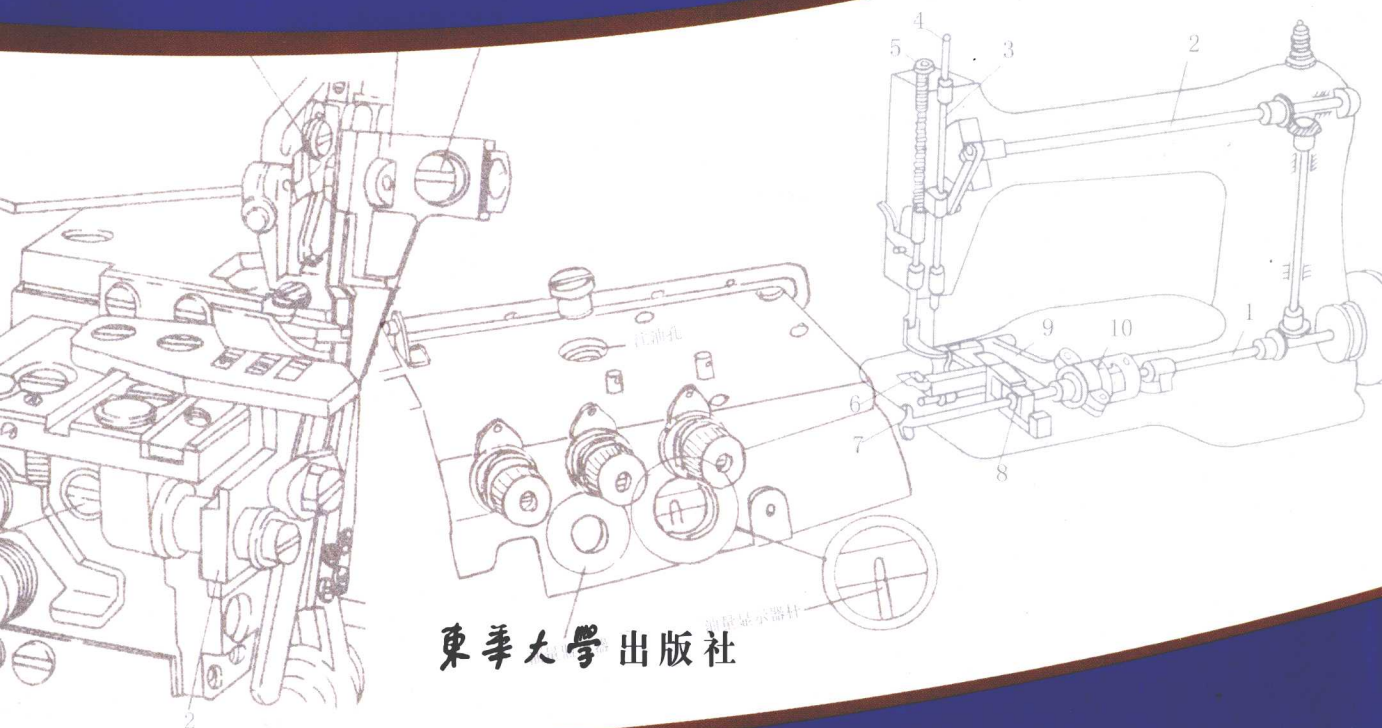


纺织服装高等教育“十一五”部委级规划教材

# 服装设备

FU ZHUANG SHE BEI

◎ 宋嘉朴 编著



东华大学出版社

纺织服装高等教育“十一五”部委级规划教材

# 服 装 设 备

宋嘉朴 编著

东华大学出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

服装设备/宋嘉朴编著. —上海: 东华大学出版社,  
2009.12

ISBN 978-7-81111-656-4

I. 服… II. 宋… III. 服装工业—机械设备—高等学校—教材 IV. TS941.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 201726 号

**责任编辑:** 库东方

**封面设计:** 魏依东

**服 装 设 备**

宋嘉朴 编著

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 江苏省句容市排印厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 9 字数: 224 千字

2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81111-656-4/TS·171

定价: 22.00 元

# 前言

随着我国服装业的快速发展,服装设备不断得到更新和发展,其功能性、智能化、自动高速的特征更加明显。国内外高新技术在服装设备上的广泛采用,确保了服装制造工艺水平和质量的全面提高。本教材正是根据服装产业发展的需要而编写的。

本书内容安排依据服装设备教学特点和实际生产需要,共分为七章,主要包括服装设备基础知识、服装准备设备、服装裁剪设备、服装粘合设备、服装缝制设备、服装整烫设备、工程环境与吊挂系统等内容。本教材适合本、专科高等院校的师生教学使用以及广大的工程技术人员阅读和参考。

在编写过程中,笔者走访了国内一些实力雄厚的服装设备制造企业和服装生产企业,参阅了国内外许多文献资料和专著,积累了许多一手资料,采纳了许多同行的实践经验。标准缝纫机销售公司的张渭宪经理、郑州玉泉缝制设备有限公司的孙保中总经理、飞跃缝纫机公司等教材撰写过程中给予了很大支持,李艳参与了第七章内容(服装整烫设备)的资料搜集工作,在此一并表示最诚挚的谢意!

鉴于编者水平有限,难免会有疏漏和不妥之处,敬请各位专家和读者批评指正。

编者

2009年11月

# 目 录

|    |                  |
|----|------------------|
| 1  | 绪论               |
| 3  | 第一章 服装设备基础知识     |
| 3  | 第一节 服装设备组成       |
| 7  | 第二节 常见基本机构分类及特点  |
| 13 | 第三节 线迹概述         |
| 19 | 第四节 主要成缝构件       |
| 22 | 第五节 车缝辅件         |
| 26 | 第二章 服装准备设备       |
| 26 | 第一节 验布设备与预缩设备    |
| 28 | 第二节 铺布设备与断料设备    |
| 32 | 第三章 服装裁剪设备       |
| 32 | 第一节 裁剪设备概述       |
| 32 | 第二节 典型裁剪设备       |
| 38 | 第三节 裁剪辅助设备       |
| 39 | 第四节 裁剪设备保养与维护    |
| 40 | 第四章 服装粘合设备       |
| 40 | 第一节 粘合理论与工艺概述    |
| 42 | 第二节 粘合设备的分类与性能要求 |
| 43 | 第三节 粘合设备结构与特点    |
| 45 | 第四节 粘合设备的使用与保养   |
| 46 | 第五章 服装缝制设备       |
| 46 | 第一节 缝制设备概述       |
| 48 | 第二节 机织面料常用缝制设备   |
| 61 | 第三节 针织面料常用缝制设备   |
| 81 | 第四节 专用缝制设备       |

|     |               |
|-----|---------------|
| 116 | 第六章 整烫设备      |
| 116 | 第一节 湿热加工工艺概述  |
| 117 | 第二节 熨烫工艺与设备   |
| 124 | 第三节 压制工艺与设备   |
| 127 | 第四节 蒸制工艺与设备   |
| 129 | 第七章 工程环境与吊挂系统 |
| 129 | 第一节 工程环境      |
| 130 | 第二节 吊挂系统      |
| 136 | 参考文献          |

# 绪 论

服装设备是随着服装加工业的产生而逐步发展起来的。早期人类的服装加工是建立在个体手工劳动的基础上的,缝纫技术经历了从简到繁,从低级到高级,从手工缝纫到机械缝纫的漫长过程。

## 一、服装设备发展历程

1790年英国人托马斯·赛特发明单线链式缝纫机,从此拉开了服装制作机械化的序幕。1882年美国胜家公司又发明了双线梭缝缝纫机。1909年又出现了电机驱动的缝纫机,使缝制设备又向半自动化和自动化方面迈出了重要一步。随着科学技术的不断进步,新产品、新技术、新工艺、新材料不断地应用到服装机械设备的生产中,使服装机械设备不断得到更新和改良。20世纪80年代,缝纫设备开始了计算机控制的历史性飞跃。20世纪90年代,服装制造逐步进入计算机集成加工的网络化控制阶段。目前,大型的服装企业,从准备、裁剪、缝纫、熨烫成形,到成衣包装出厂,都已有全套的机械设备。在一些发达国家和地区,已开始使用带有微处理机的专用机,比如缝牛仔褲裆缝的双针机和前后片的接缝机,上裤腰、上衣领、上袖、上袖口、打折、开口袋、锁眼、钉扣、上带拌等均有专用设备。现在世界上已有达四千种以上的各类服装制造设备,基本形成机械化、连续化、自动化、网络化的工业生产体系。

我国服装设备制造业起步于19世纪末期,最初只能进行修理和生产简单配件。随着人民生活水平的提高,服装设备制造水平有了长足的进步和发展。尤其近年来,我国在积极引进先进技术与设备的同时,抓紧服装设备的研制和开发,已形成自己独有的现代化服装设备制造体系。

服装工业生产正从传统的劳动密集型向信息、技术密集型的方向转变。从世界服装设备的发展趋势来看,主要呈现以下的特点:

服装设备机电一体化程度高,综合应用电子、程控、气动、液压、激光等高科技手段,实现自动化、高速化,提高了生产效率和产品质量。

服装设备产品系列化程度不断提高,配套要求增强。有确定的基础产品,并开发出派生系列产品,服装设备向一机多用、多功能方向发展,设备性能得到完善。

服装设备的配备趋向适应服装加工小批量、多品种、短周期的生产体系,在信息系统集成的网络基础上,实现计算机控制加工的快速反应。

## 二、服装设备分类

现代服装加工电气化水平高,注重流水线生产和设备之间的配套,因此在实际生产中服装设备有两种最常用的分类方法:

### 1. 按加工产品种类分类

这种分类方法比较适合单一产品的专业化流水生产组织,如机织服装生产设备(也称布帛生产设备)、针织服装生产设备、牛仔服装生产设备和皮革服装生产设备等。

### 2. 按设备用途和功能分类

这种分类方法是一种综合分类方法,比较科学地反映了设备的性能和使用范围,常用于设备管理。缺点是分类比较复杂,与加工产品联系不紧密。按这种分类方法,可将服装设备大体分成六大类:准备设备、裁剪设备、缝制设备、粘合设备、熨烫设备、检清设备等。

## 三、服装设备的选配原则

服装设备的选配要根据生产的实际需要,技术上要先进,经济上要合理,配置上要灵活,应综合考虑各种因素。一般需考虑以下因素:

### 1. 可靠性

服装设备一般应精密耐用,满足生产工艺要求,功能齐全。零部件标准化、通用化程度高,互换性好,容易维护保养。起、制动灵敏安全,自动化程度高等。

### 2. 经济性

服装设备对各种能源和资源的利用率高,消耗少。如对电、气、油、煤、水等的利用等。

### 3. 灵活性

服装设备能适应不同工作环境和工作条件,适应多种加工工艺要求。设备的零部件、各种附件、工具能随机配套,拆装方便等。

### 4. 环保性

服装设备应有配套的环保装置,噪声小,没有有毒物质、有害气体排放等污染环境。

## 四、设备与工艺的关系

俗话说“工欲善其事,必先利其器”。现代化的先进设备是服装工艺质量的保证。在中国服装界,红豆制衣是一朵品牌奇葩。2005年,红豆公司跨入超“百亿”元企业行列。红豆公司一直坚持质量是名牌的保证,人才是质量的后盾。在红豆公司,服装工艺质量管理已经上升到企业战略的高度。多年来,红豆通过不断在服装设备方面进行必要的投资,先后引进大批国外顶尖的制衣设备,确保生产硬件国际领先,为服装工艺质量提升打下了坚实的基础。红豆公司还积极与有世界“服装哈佛”美誉的ESMOD服装设计学院等多所高校联合办学,为自己培养掌握现代服装CAD/CAM等设计方法和技术的群体设计师。红豆公司还通过各种培训、比赛来不断提高职工的质量意识、操作技能。由于重视产品质量,重视先进设备上的投资,目前红豆公司的各项技术质量指标均在全国同行业中名列前茅。红豆公司利用上市募集的资金,兴建了单层面积达14 000平方米,可同时容纳3 000人作业的三层现代化服装生产大楼,在车间配备了法国力克电脑裁床、瑞典的全自动吊挂流水线、德国杜克普成衣设备、意大利的先进后整理设备等。红豆公司进行完设备更新后,世界零售业霸主沃尔玛、HM等公司立刻看中了这样的生产能力和技术水平,主动找上门来,将红豆公司作为其全球服装采购供应单位,每年订单超过一千万美元。在我国对服装的行业标准进行修订之际,红豆制衣的许多企业标准更是被采用为国家标准。

# 第一章

## 服装设备基础知识

### 第一节 服装设备组成

服装设备一般由各种控制运动传递或信号传输的控制机构组成,各个控制机构负责独立完成或配合完成运动传递的一个过程,所有控制机构协调一致,从而组成能完成某种特定工作或多种任务的设备系统。服装设备中的每一个控制机构可以由一个或多个基本机构(完成运动传递过程中某一相对运动转换的有效组合单元)组成,为叙述方便,以下将控制机构和基本机构均简称为机构,其区分标准是:控制机构着重于对主要成缝构件运动的控制实现,包括参与运动传递的所有构件;而基本机构侧重于运动的局部转换,常将运动不确定的构件包含其中。

#### 一、缝纫设备的六大类控制机构

缝纫设备是服装加工的主要设备,涉及的控制机构种类最多,也比较复杂,一般来说,组成服装设备的控制机构分为六大类:刺布控制机构(机针控制机构)、钩线控制机构、挑线控制机构、送料控制机构、电气控制机构以及辅助控制机构等。

##### (一) 刺布控制机构

刺布控制机构(机针控制机构)是服装缝纫设备的主要控制机构之一,它主要控制机针(直针)的运动,完成刺布动作。刺布控制机构可以由一个基本机构(如图 1-1 所示,为工业平缝机的机针控制机构,它由一个基本机构,即曲柄摇杆机构组成)或多个基本机构组合而成。如图 1-2 所示,高速包缝机的固定式机针控制机构由一个曲柄摇杆机构连接一个双摇杆机构组成。其中构件 1、2、3 组成曲柄摇杆机构;构件 6、7、8 组成双摇杆机构,曲柄摇杆机构和双摇杆机构均为完成运动转换的基本单元,即基本机构,而

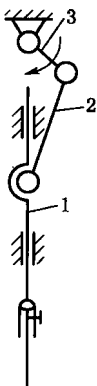


图 1-1 工业平缝机机针机构

1—针杆; 2—连杆;  
3—针杆曲柄

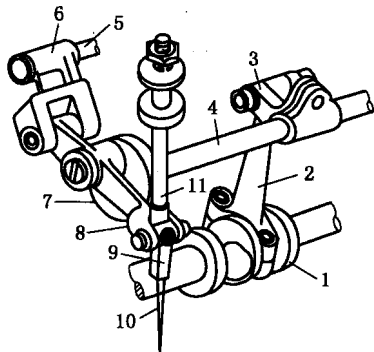


图 1-2 固定式组合刺布机构

1—曲柄; 2—连杆; 3、6—摆杆;  
4、5—摆轴; 7—摆动偏心轮;  
8—摇杆; 9—机针夹;  
10—机针; 11—针杆导杆

其中构件 2、8 的瞬时运动是不确定的。

## (二) 钩线控制机构

钩线控制机构主要是控制成缝器运动、完成与机针配合工作的机构。由于成缝器(包括摆梭、旋梭、旋转线钩、带线弯针、叉针等)的种类较多,涉及不同种类的服装设备,所以组成钩线控制机构的基本机构类型也较多,包括连杆机构、齿轮机构、凸轮机构等。如图 1-3 所示,为 GN1-1 中速包缝机钩线控制机构,它由一个空间曲柄摇杆机构连接一个平面双摇杆机构组成。

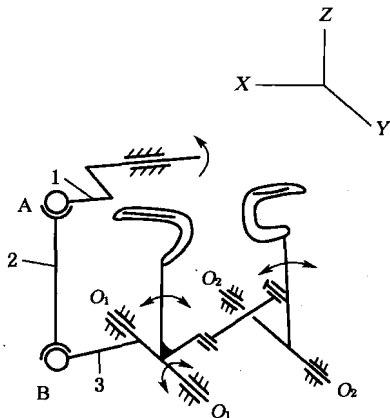


图 1-3 GN1-1 中速包缝机钩线控制机构

1—弯针球曲柄；2—球副连杆；3—摆杆

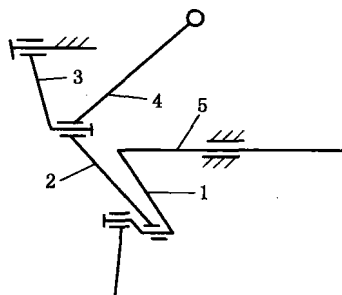


图 1-4 GC6-1 高速平缝机连杆挑线机构

1—曲柄；2—连杆；3—摆杆；4—挑线杆；5—主轴

## (三) 挑线控制机构

挑线控制机构主要是配合刺布机构完成供线或收线动作的机构,它的复杂程度取决于缝纫过程中用线量的多少或用线量是否稳定。用线量越少,越稳定,控制机构越简单。如图 1-4 所示,为 GC6-1 高速平缝机连杆挑线控制机构。

## (四) 送料控制机构

送料控制机构是指与压脚配合完成缝料输送动作的控制机构。该控制机构的运动配合相对其他控制机构而言较为复杂,通常依靠多个控制机构的复合运动来完成,也可以通过凸轮机构完成预定的复杂运动过程。如图 1-5 所示,为 GN1-1 中速包缝机送料控制机构,它由抬牙控制机构与前后送料控制机构组成。

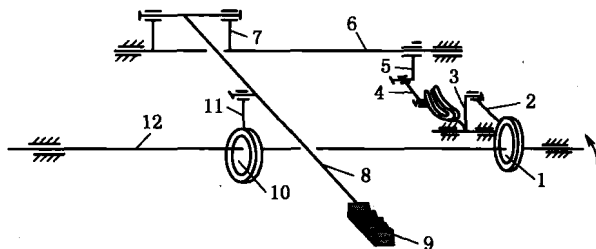


图 1-5 中速包缝机送料控制机构

1—送料偏心轮；2—送布连杆；3—针距调节器；4—连杆；5—送布轴后摆杆；6—送布轴；7—送布轴前摆杆；8—送布衣架；9—送布牙；10—抬牙偏心轮；11—抬牙连杆；12—主轴

### (五) 电气控制机构

电气控制机构是指通过控制器发出电信号,驱动电磁铁控制机构的动作实现既定的任务,或通过气压阀控制机构完成规定动作的控制机构。该控制机构是机电一体化的重要组成部分。如图 1-6 所示,是标准 GC6180 型平缝设备的控制面板。

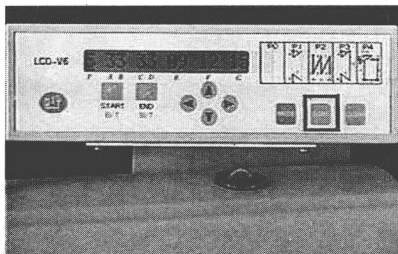


图 1-6 标准平缝 GC6180 的控制板

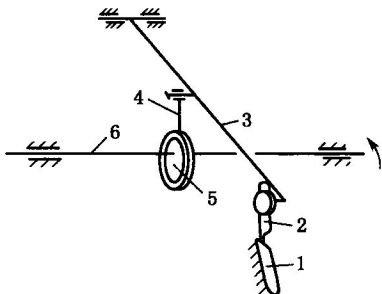


图 1-7 中速包缝机切刀控制机构

1—下切刀; 2—上切刀; 3—上刀架; 4—切刀连杆;  
5—切刀偏心轮; 6—主轴

### (六) 辅助控制机构

辅助控制机构是指协助、配合主要控制机构完成规定动作的必要且相对独立的辅助机构部分,如切刀机构、扫线机构、抬压脚机构等。如图 1-7 所示,为 GN1-1 中速包缝机的切边刀控制机构。

## 二、基本机构及有关概念

### (一) 基本机构的概念

基本机构是服装设备控制机构的基本组合单位,一个控制机构是由一个或若干个基本机构连接运动确定的构件而组成的。不同的基本机构具有的功能和所担负的作用是不同的。不同的基本机构连接在一起,相互配合和协调运动便构成了用于完成不同工作内容的各种服装设备的控制机构。换句话说,就是控制机构负责完成规定动作,而基本机构承担运动传递的任务。

虽然基本机构的功能各异,作用不同,但它们具有共同的特性:一是基本机构本身都是由被称为机件的实体组成的;二是组成基本机构的实体之间保持一种有规律的相对运动关系。因此说,基本机构是一种具有一定相对运动的实体的组合系统。如图 1-8 所示,为早期家用缝纫机的传动控制机构,它是由一个基本机构,即曲柄摇杆机构构成的。在此机构中,连杆 3 的瞬时运动是不确定的,但它是基本机构的一个组成部分,因此,将服装设备的控制机构以基本机构为单元进行分析的目的,就是为了描述运动传递过程时避开运动不确定的构件。这就像我们买房时,总喜欢以房间的功能来区分或描述整套房子一样。

基本机构有两大功能,一是完成运动的传递,二是完成力的传递。在介绍机械原理的课程中,主要侧重基本机构对运动传递过程的分析 and 研究。

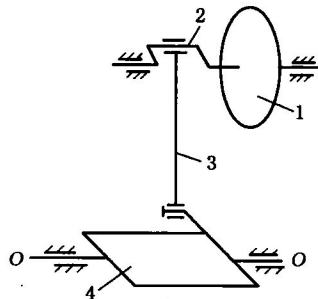


图 1-8 脚踏驱动机构

1—皮带轮; 2—曲轴;  
3—连杆; 4—脚踏板

## (二) 基本机构的组成

基本机构是由构件和运动副组成的。

### 1. 构件

构件是指基本机构中参与有规律性运动的刚性实体,即通常所说的机器零部件。所谓刚性实体是指这些实体在受力的情况下,产生的微小变形不会影响到运动传递的准确性。构件可以是单一的机器零部件,也可以是若干零部件的组合。如图 1-9 所示,为便于拆卸的组合式连杆。总之,构件必须是能进行有效连接形成运动副的实体。



图 1-9 组合式连杆

### 2. 运动副

简单地说,运动副就是指构件之间的有效连接。并非所有的连接都可以称作运动副,只有构件间相互接触而且保持一定相对运动的连接才可以称为运动副。如缝纫机主轴曲柄与大连杆间的连接,两齿轮间的啮合等就是一些常见的运动副。分类标准不同,运动副的分类也不同,通常分类如下:

#### (1) 平面运动副

构成运动副的两构件如果只在互相平行的平面内运动,则该运动副就称为平面运动副。如图 1-10 所示,机构内的运动副均采用平面运动副。

#### (2) 空间运动副

如果运动副允许相邻两构件间的相对运动不只局限在相互平行的平面内运动,则称该运动副为空间运动副,如球面副就是典型的空间运动副,是识别空间机构的重要特征。如图 1-11 所示,即为球面副。

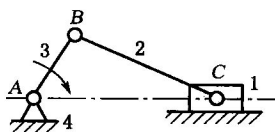


图 1-10 平面运动副

1—滑块; 2—连杆; 3—曲柄; 4—支座



图 1-11 球面副

### 3. 传动原理简图

缝纫机的机械部分通常有三种图示方式:空间结构图、传动原理简图和符号表示的平面简图。空间结构图可以帮助初学者了解设备的实体构造;传动原理图主要描述机构之间的连接关系,用于分析机构运动传递过程即工作原理;符号表示的平面简图主要用于机构的受力分析。在本课程中较多见的有结构图和传动原理图。如图 1-12 所示,为工业平缝机机针机构和挑线机构的结构图,以及对应的传动原理简图。

传动原理简图是对机械实际结构的抽象简化。由于服装机械体积小,结构紧凑,运动复杂,可视性差,因此需要绘制传动原理简图来了解设备构造、

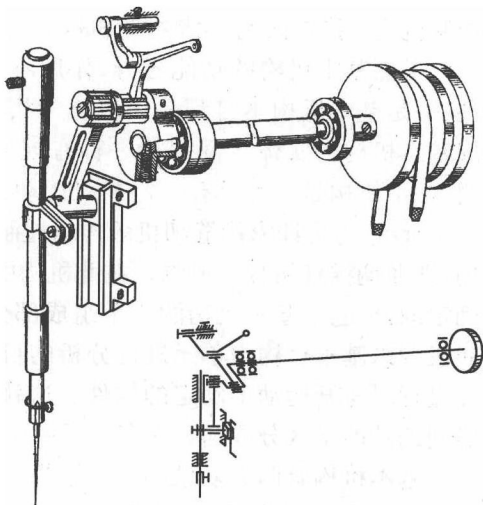


图 1-12 机针与挑线机构传动原理

机构组成、传动方式、运动特性以及调试部位等。可以说,传动原理图是用于机构运动传递分析的主要工具。

## 第二节 常见基本机构分类及特点

服装机械中常见的机构有连杆机构、凸轮机构、齿轮机构等。一般情况下,中低速设备采用连杆机构、凸轮机构较多,运动配合误差较大,大多已逐步淘汰。而高速和超高速设备主要采用伺服电机控制的精密齿轮机构与少量的凸轮机构和连杆机构配合,运动传递的准确性更高,运行更平稳,噪音更小,效率更高。

### 一、构件及基本机构命名规则

为了能准确描述基本机构的运动传递过程,对不同运动特性的构件分别界定十分必要。

#### (一) 曲柄

具有转动特性的构件称为曲柄,如和缝纫机主轴相连接的构件。转动的偏心轮可看作是定长曲柄的变形,其偏心距即曲柄长度;转动的凸轮可近似看作长度可调的曲柄。把具有转动特性的偏心轮和凸轮看作曲柄特例,对基本机构运动分析十分有利。

#### (二) 摆杆

具有定轴摆动特性的构件称为摆杆,如早期缝纫机的脚踏板。

#### (三) 摇杆

不定轴摆动的构件通常叫摇杆。摇杆与摆杆的摆动特性相似,只是略有差异。摆杆在机构命名时通常叫摇杆。

#### (四) 基本机构的命名规则

基本机构的命名通常采用主动件在前,从动件在后的规则。摆杆在基本机构命名时习惯被称为摇杆。

以上的命名规则只适用于大多数情况,有时也会有特例存在,可按约定俗成的叫法命名,以不产生歧义为准。

### 二、常见基本机构的特点

#### (一) 连杆机构

##### 1. 平面连杆机构

平面连杆机构的运动传递是在同一平面内或相互平行的平面内完成的。两杆机构是最简单的机构,如电动机、风机等。如图1-13所示,只有一个运动构件,不能完成运动转换,一般不讨论。低副连接的三杆机构形成一个桁架,如图1-14所示,因为三角构型最稳定,无法满足运动传递的要求,所以不能成为有效的运动机构。因此,必须四杆机构及四杆以上多杆机构才能完成运动转换要求。由于多杆机构在运动转换时存在约束条件,常出现机构锁死的现象,如不能克服,将不能作为有效的基本机构被采用。机构杆数的计算是以实际

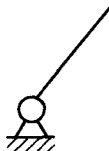


图 1-13 两杆机构

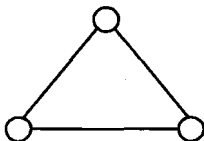


图 1-14 桁架

杆数加上一个与支座形成的有效运动副(无论与基座相连的运动副有多少,只计一个)。

### (1) 曲柄摇杆机构

曲柄摇杆机构是缝纫设备中比较常见的基本机构,如图 1-15 所示为工业平缝机的抬牙机构,其中构件 5、6、7 组成曲柄摇杆机构,可以将主轴的转动转换为抬牙轴的摆动。

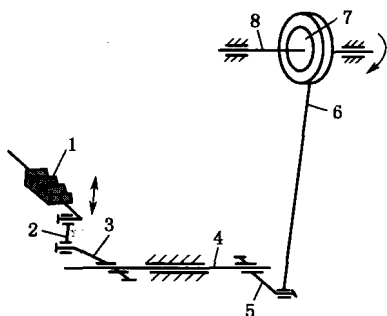


图 1-15 工业平缝机的抬牙机构

1—送布牙；2—小连杆；3、5—摆杆；  
4—抬牙轴；6—大连杆；7—抬牙偏心轮；8—主轴

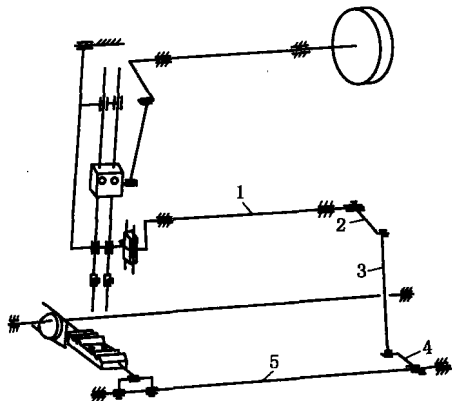


图 1-16 针牙同步摆动机构

1—针杆摆动轴；2—针杆摆动轴右摆杆；  
3—针杆摆动连杆；4—送布轴右摆杆；5—送布轴

### (2) 双摇杆机构

双摇杆机构通常由一根连杆连接两根定轴摆动的摆杆组成,如图 1-16 所示为 GC20201 型高速双针平缝机针牙同步送布机构中保证针、牙同步摆动的互锁机构。

### (3) 曲柄滑块机构

缝纫机的机针控制机构通常采用曲柄滑块机构,参看图 1-1 所示的机针机构,该机构可将主轴的转动转换为机针针杆上下往复运动,完成刺布动作。

### (4) 摆动导杆机构

平缝机的摆梭机构通常采用摆动导杆机构,如图 1-17 所示为摆梭机构,该机构将摆轴 6 的摆动转换为摆梭轴 5 的摆动。

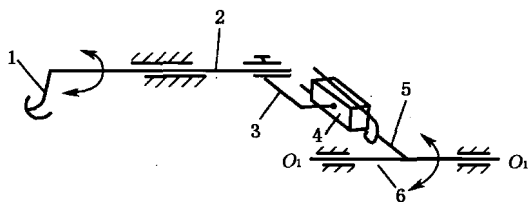


图 1-17 摆梭机构

1—摆梭托；2—摆梭轴；3—摆杆；  
4—滑块；5—叉形摆杆；6—摆轴

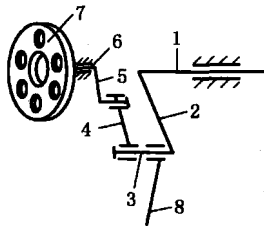


图 1-18 套结机挑线机构

1—主轴；2—针杆曲柄；3—曲柄销；4—挑线连杆；  
5—挑线曲柄；6—挑线曲柄轴；7—挑线盘；8—针杆连杆

### (5) 双曲柄机构

如图 1-18 所示,为 GE1-1 型套结机的挑线机构,它由一个连杆连接两个曲柄组成,将主

轴的转动转换为挑线盘的转动,完成缝纫循环的挑线动作。

## 2. 空间连杆机构

空间机构的运动传递过程通常是在非相互平行的平面内完成的,主要用于相互垂直平面内的运动传递,球面运动副连接是识别空间机构的重要特征。

### (1) 空间曲柄摇杆机构

参看图 1-3 所示,GN1-1 中速包缝设备的钩线控制机构简图中,由曲柄 1、连杆 2、摆杆 3 组成控制弯针运动的空间曲柄摇杆机构,将 YOZ 平面内的转动转换为 XOZ 平面内的摆动。如图 1-19 所示,为 GK19-1 型单针双线链缝机的弯针运动控制机构简图,其中构件 2、3、4 构成控制弯针运动的空间曲柄摇杆机构,将 XOY 平面内的转动转换为 YOZ 平面内的摆动。

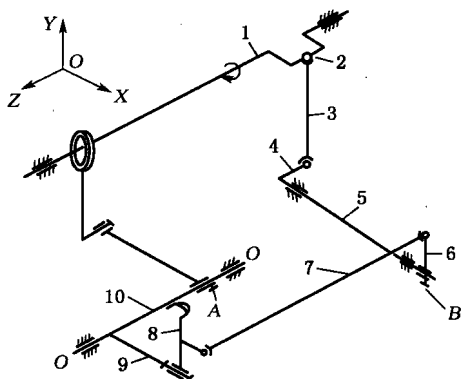


图 1-19 链缝机的空间连杆机构

1—下轴; 2—球曲柄; 3、7—球副连杆;  
4、6、9—摆杆; 5、10—摆轴; 8—弯针架

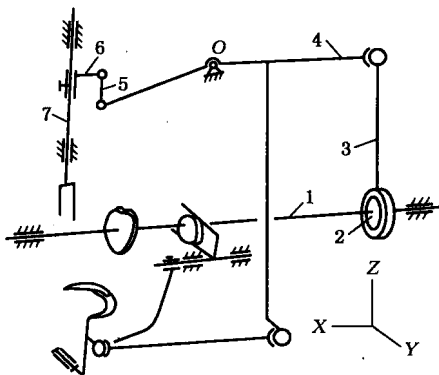


图 1-20 绷缝机的空间连杆机构

1—主轴; 2—偏心轮; 3—大连杆;  
4—三臂杠杆; 5—小连杆; 6—针杆夹头; 7—针杆

### (2) 空间双摇杆机构

如图 1-19 所示,由构件 5、6、7、8 构成控制弯针运动的空间双摇杆机构,将摆轴 5 的摆动转换成弯针架 8 的左右摆动。

### (3) 空间摇动滑块机构

如图 1-20 所示,为双针三线平台式绷缝机的机针控制机构,其三臂杠杆的其中一臂的前端与小连杆 5、针杆夹头 6 及针杆 7 组成空间摇杆滑块机构。

## (二) 凸轮机构

缝纫设备中的一些构件,有时需要按预定的运动轨迹完成复杂和精确的动作,因此需设计相应的凸轮轮廓曲面对与之相接触的从动构件进行控制,这样就组成了不同作用的凸轮机构。凸轮的轮廓曲面实际是由渐开线构成的。渐开线是一种同时做匀速直线运动和匀速转动的点的运动轨迹,不涉及加速度的变化,可有效减少机械的震动和构件间的冲击。把复杂的运动过程分成若干段相对简单的运动,设计相应的渐开线并加以有效控制,将这些渐开线按顺序组合在一起就构成了凸轮的轮廓曲面。

凸轮机构一般可按运动转换类型、从动件接触类型及锁合方式三种方法进行分类。

### 1. 凸轮机构的运动类型

#### (1) 平面凸轮

凸轮的运动和从动件的运动都在相互平行的平面内。如图 1-21 所示的送布凸轮机构就是平面凸轮机构,其中凸轮 1 为平面凸轮。

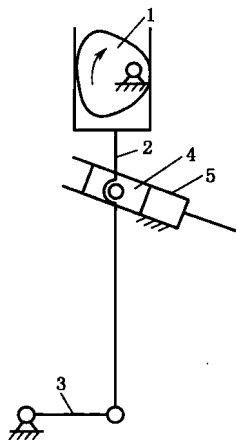


图 1-21 送布凸轮机构

1—送布凸轮; 2—叉形连杆; 3—送布摆杆;  
4—滑块; 5—针距调节器

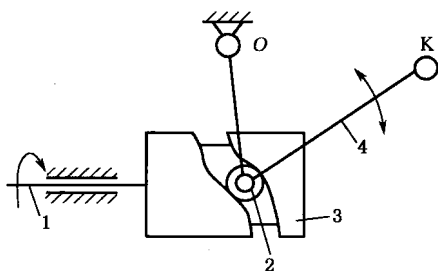


图 1-22 凸轮挑线机构

1—主轴; 2—滚柱; 3—挑线凸轮;  
4—挑线杆; K—挑线杆支点

## (2) 空间凸轮

凸轮的运动和从动件的运动不在相互平行的平面内。如图 1-22 所示,为低速平缝设备的凸轮挑线机构,采用空间凸轮机构,其中构件 3 为空间凸轮。

### 2. 从动件的类型

#### (1) 点接触从动件

点接触从动件也称为尖端从动件,运动时与凸轮表面保持点接触,仅用于低速轻载、灵敏度要求高的少数场合。如图 1-23(a)所示。

#### (2) 线接触从动件

线接触从动件也称为滚子从动件,运动时与凸轮表面保持线接触方式,利用滚动的从动件接触端,可以有效减少摩擦,避免构件磨损,采用滚动轴承时还可以承受比较大的载荷。如图 1-23(b)所示。

#### (3) 面接触从动件

面接触从动件多采用平底结构,与凸轮表面形成面接触,可在单位接触面积内受力较小的情况下,形成较大的有效推力,同时便于润滑,有利于高速运动。如图 1-23(c)所示。

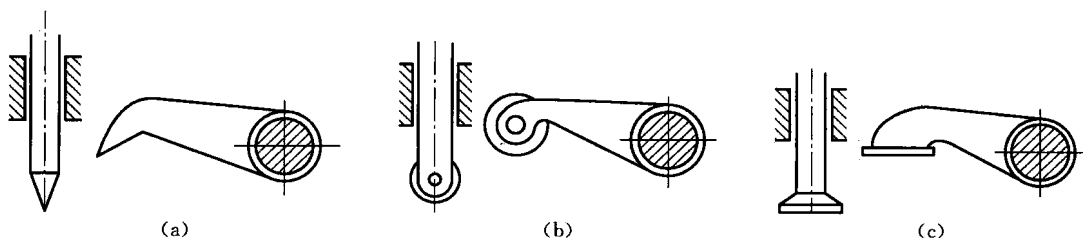


图 1-23 凸轮从动件类型

### 3. 凸轮与从动件的锁合方式

保证从动件与凸轮轮廓曲面始终相接触的作用称为锁合。锁合有两种方式：

#### (1) 力锁合

依靠凸轮与从动件之间的相互作用力(重力、弹力或压力等)保持接触的方式,如图 1-24 所示。

#### (2) 结构锁合

依靠凸轮轮廓曲面形成的沟槽控制从动件运动的方式,这种结构在重复性缝纫中应用广泛,如套结、钉扣、锁眼等操作。如图 1-25 所示,为采用结构锁合方式的钉扣设备机针控制机构。

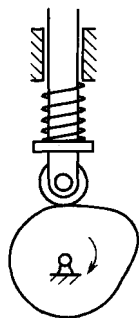


图 1-24 力锁合

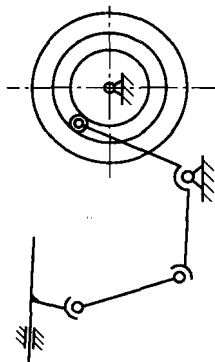


图 1-25 结构锁合

### (三) 齿轮机构

齿轮机构在高速和超高速缝纫设备以及精密仪器中有较多应用,因为齿轮机构对运动的传递更准确可靠。为了运动的平稳,减少加速度的变化所带来的冲击,齿轮的轮齿曲面采用渐开线。我国在齿轮制造工艺上处于世界先进水平,目前不但可以设计制造规则曲面齿轮,还可以设计制造非规则曲面齿轮。

可根据啮合齿轮的两轴相互关系和轮齿排列方向将齿轮机构进行分类,一般分类方法如下:

#### 1. 圆柱齿轮机构

圆柱齿轮机构的齿轮轴线相互平行,按照轮齿在规则圆柱曲面上的排列方式可分为直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮和人字齿轮;按照轮齿在内、外表面的不同分布和啮合情况,又可分为外啮合齿轮、内啮合齿轮和齿轮齿条(齿条是圆柱齿轮的特殊情况,一般认为,齿条的圆心在无限远处)。如图 1-26 所示,(a)是外啮合圆柱齿轮,其特点是能够改变运动的方向和速度;(b)是内啮合圆柱齿轮,其特点是在保持运动方向的同时能够改变运动的速度;(c)是斜齿圆柱齿轮,其运动传递的特点与圆柱齿轮相同,只是沿轴向有分力,可用于需要侧向压力作用的场合;(d)是人字圆柱齿轮,其运动传递特点与圆柱齿轮一样,由于其轮齿接触面积大,轴向分力保持均衡,可用于需要传递较大作用力的场合;(e)是齿轮齿条,其特点是在线速度一致的情况下,实现转动与直线运动之间的转换。