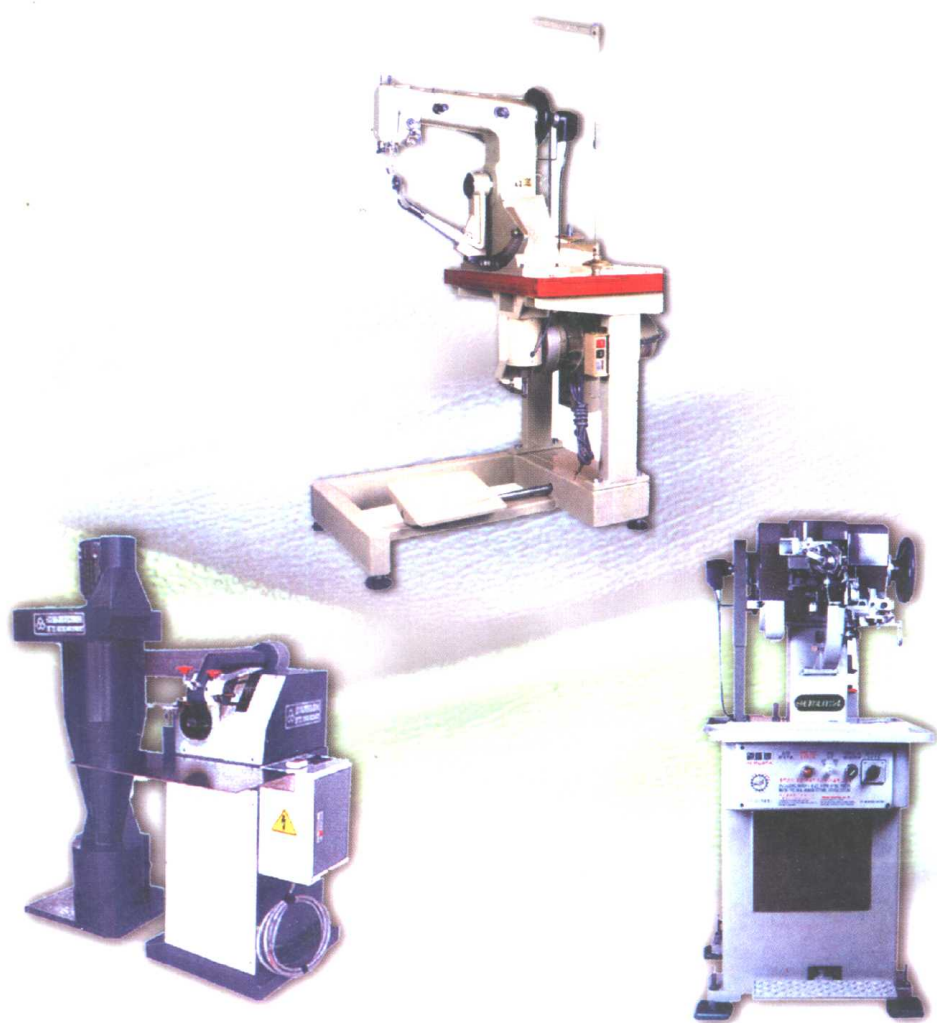


· 高等学校专业教材 ·

皮革制品生产机器及设备

· 李思益 主编 ·



 中国轻工业出版社

高等学校专业教材

皮革制品生产机器及设备

李思益主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

皮革制品生产机器及设备/李思益主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2001. 1
高等学校专业教材
ISBN 7-5019-2984-X

I. 皮… II. 李… III. 皮革加工-设备-高等学校-教材 IV. TS531

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 53225 号

责任编辑: 李建华

策划编辑: 李建华 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云

版式设计: 智苏亚 责任校对: 燕 杰 责任监印: 崔 科

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010—65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.25

字 数: 376 千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-2984-X/TS·1808 定价: 33.00 元

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

前 言

皮革制品是深受人们喜爱的生活用品之一，与人类的日常生活息息相关，同时也是国防军需品。皮革制品生产机器及设备是加工皮革制品的专用机械，在皮革制品生产中占有十分重要的地位。

为了适应我国轻工业发展的需要，自1985年以来，一些高等院校陆续设置了皮革制品专业或皮革制品专业方向。皮革制品机械设备是本专业一门必修课程。本书是根据1996年12月高等院校皮革工程专业教材编审委员会审定的教材编写大纲的要求而编写的。它是皮革制品专业的主要教材之一。

皮革制品种类繁多，常见的有皮鞋、皮衣、皮手套、皮箱包等。一般划分为皮鞋、皮服装和皮包件三大类，其中皮鞋所占比重最大。相应地，皮革制品机械就有三大类，而以制鞋机械使用范围最广、用量最大，并且大部分设备可通用于各种皮革制品的生产加工。因此，本书以制鞋工艺流程为编排顺序，比较全面系统地介绍了皮革制品生产机器设备的加工原理、机器的工作原理、基本结构及类型、主要性能参数及用途、使用方法以及必要的设计计算的基本理论和方法。

本书由西北轻工业学院李思益主编。绪论、第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第九章、第十章由李思益编写；第六章、第七章、第八章由西北轻工业学院彭文利编写；由李思益统稿定稿。

西北轻工业学院机械工程系曹巨江教授（主审）和皮革工程系弓太生副教授认真审阅了全部书稿并提出许多宝贵意见，皮革工程系俞从正教授和程凤侠副教授给予大力支持，同时也提出了许多有益的建议，谨致以衷心感谢。

本书在编写过程中，力求做到观点正确，内容全面，重点突出，反映现代科学技术的发展水平。但因我们水平有限，且就皮革制品生产机器而言，尚属高等院校本专业的首本教学用书，难度大，错误及欠妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

1999年7月于咸阳

目 录

绪 论	(1)
第一章 裁料机械	(6)
第一节 皮革类材料的裁断方法	(6)
第二节 皮革的冲裁——裁料机	(6)
第三节 皮革的剪裁——裁剪机	(20)
第四节 新型裁料设备、计算机裁剪系统简介	(28)
习题	(33)
第二章 零部件加工(整理)机械	(35)
第一节 圆刀片革机	(35)
第二节 平刀片革机	(47)
第三节 带刀片革机	(50)
第四节 成型机	(54)
第五节 铣边机	(61)
习题	(68)
第三章 缝纫机	(70)
第一节 概述	(70)
第二节 缝纫机的线迹及其形成原理	(73)
第三节 缝纫机主要工作机构及基本类型	(78)
第四节 GC 系列缝纫机	(82)
第五节 GA3-1 皮鞋缝纫机	(96)
第六节 其它梭缝线迹缝纫机	(100)
第七节 缝纫机(梭缝线迹)的使用调节及常见故障分析	(103)
第八节 缝皮机	(105)
第九节 链缝机	(108)
第十节 包缝机	(111)
习题	(113)
第四章 绷帮机械	(115)
第一节 概述	(115)
第二节 绷前帮机	(116)
第三节 绷后帮机	(134)
第四节 绷中帮机	(143)
第五节 绷帮前后处理机械设备简介	(148)
习题	(151)
第五章 鞋帮底粘合机械	(153)
第一节 起毛机	(153)

第二节 胶粘压合机.....	(166)
第三节 烘干箱.....	(178)
习题.....	(179)
第六章 鞋帮底缝合机械.....	(181)
第一节 缝内线机.....	(181)
第二节 缝外线机.....	(190)
习题.....	(199)
第七章 注塑机.....	(200)
第一节 概述.....	(200)
第二节 圆盘式注塑机.....	(203)
习题.....	(216)
第八章 模压、硫化机械设备.....	(217)
第一节 模压机.....	(217)
第二节 硫化罐.....	(225)
第三节 平板硫化机.....	(229)
习题.....	(235)
第九章 其它制鞋机械及设备.....	(236)
第一节 拔植机.....	(236)
第二节 钉跟机.....	(239)
第三节 砂磨机及刷光机.....	(242)
习题.....	(244)
第十章 车间运输设备及生产线.....	(246)
第一节 车间运输设备.....	(246)
第二节 皮革制品生产线.....	(247)
习题.....	(253)
参考文献.....	(254)

绪 论

皮革制品是以皮革、毛皮为主料，以纺织品、塑料、橡胶等为辅料制作成的产品的总称，是人们所喜爱的生活用品之一，与人们的日常生活息息相关，同时也是国防军需品。中国是皮革制品生产大国、消费大国和出口大国。

皮革制品加工业是皮革工业的一部分，素有投资少、见效快等特点，是我国轻工业的支柱产业之一。发展皮革制品加工业，对内既能繁荣市场，满足人民生活需要，提高人民生活水平，又能积累建设资金；同时，皮革制品加工业与对外贸易有着密切关系，可扩大出口。为国家创汇。因此，皮革制品工业在满足人们的需要和支援国家的经济建设中，起着十分重要的作用。

一、皮革制品机械在皮革制品生产中的作用

皮革制品生产过程是典型的劳动密集型的加工业，机器在保障产量和质量等方面起着十分重要的作用。例如，正常人的两只脚是左右对称的，这就要求一双鞋左右相同才能穿着舒适。手工做鞋，很难做到这一点，而机器则完全能做到。因此，皮革制品机械是皮革制品加工业的组成部分，是完成皮革制品生产的重要手段，是衡量皮革制品工业技术水平的标志之一。随着科学技术的发展，各项技术措施直接靠手工是无法完成的，只有使用机器，才能突破人体功能的限制，降低劳动强度及生产成本，提高劳动生产率，提高产品质量。实现皮革制品生产机械化、自动化，对于发展皮革制品加工业有着极其重要的作用。

二、皮革制品机械发展概况

在远古时代，我们的祖先已经能用动物的筋、骨制成线和针缝合兽皮，作为抵御寒冷的“服装”和行走护脚的“鞋”。青铜器时代，出现铜针，14世纪出现了钢针，直到18世纪末，缝衣做鞋基本上还是手工作业。工业革命使手工业作坊式生产发生了革命性的变革。在19世纪，缝纫机、缝鞋机、绷帮机等相继问世，开创了皮革制品加工业的新纪元。伴随着科学技术进步以及其它行业的发展，各种新方法新工艺开始应用于皮革制品的生产，这也促进了皮革制品加工机械的发展。特别是以计算机、电子技术为代表的信息工业突飞猛进的发展，使皮革制品机械进入一个新的发展阶段。目前，皮革制品机械正朝着连续化、自动化方向发展。

诸如意大利、我国的台湾省、韩国等，都把皮革制品加工业作为国民经济的支柱产业之一而大力发展。由于这些国家和地区有雄厚的工业基础，加上现代化的科学技术及先进的经营管理水平，使得其皮革制品设计及制造水平非常高。皮革制品机械也在世界闻名。虽然各个国家和地区的发展水平不平衡，但其中有些趋向是一致的，主要有以下几个方面：

1. 采用先进的科学技术，使得机器设备的技术含量高

随着现代科学技术的发展，机械设备已不是传统概念上的机械，而是机、电、液、气、光、电子计算机等技术的集成品，从而大大提高了机械设备的整体性能及自动化程度。例如，采用计算机控制的服装、皮鞋设计和样板扩缩CAD/CAM系统，可自动完成服装、皮鞋的造型设计、结构设计、样板号型尺寸的分级放样并控制切割出样板；采用高频电流、超声波、激

光、高压水束作为切割工具的裁料机，不仅提高生产效率，而且提高了材料利用率。数控缝纫机、边缘跟踪缝纫机等可实现快速缝纫，还可缝制出各种复杂图案。

2. 机器设计功能全，工作速度高，适应性强

国外生产的机器一般工作速度都比较高，机器的功能全，送料一次可完成几道工序的加工。例如，国外进口的高速缝纫机，单工日缝鞋帮可达 200 双，比国产的 GA3-1 皮鞋缝纫机的效率高近 4 倍。制鞋用的绷帮机也由原来的三步绷发展成二步绷，而且已出现了一步法绷帮机。

3. 品种齐全，加工精度高，可靠性强

4. 采用人机工程学原理，设计的机器造型美观新颖，做工考究

鞣皮做鞋做衣在我国有着悠久的历史，中国的手工艺品世界闻名，但我国皮革制品机械工业比较落后。20 世纪 50 年代，以引进捷克等国的机械设备为主，并少量仿造。60 年代起，相继建设了一批皮革制品机械制造厂，主要工艺、主要类型的皮鞋机械都能自己制造。80 年代以来许多皮革制品厂大量引进国外先进设备，推动了全行业的技术进步，也为机械产品的更新换代创造了条件。

目前，我国可以生产诸如裁料机、片革机、缝纫机、绷帮机、起毛机、压合机、缝内外线机、模压机、注塑机、硫化机等等各类皮革制品生产机械，基本上满足了皮革制品生产之需要。但是，由于我国皮革制品机械制造业起步晚，产品设计科研能力低，仿制引进产品多，因而产品存在着品种少、不配套、加工精度低、质量不稳定、功能不全、动作呆滞、自动化程度低等问题。我国的皮革制品机械设计制造水平还有待进一步提高，重点应提高机械设备的质量、精度、加工适应能力以及自动化程度，逐步完善具有中国特色的皮革制品机械工业体系。

三、皮革制品机械的分类及型号编制

（一）皮革制品机械的分类

皮革制品的种类比较多，常见的有皮鞋、皮衣、皮帽、手套、皮带、皮箱包等等，一般划分为三大类，即皮鞋、皮衣、皮件箱包。由此，皮革制品机械可分为制鞋机械、皮衣机械、皮件机械三大类。但在这些皮革制品中，以皮鞋所占比重最大，所以制鞋机械是最主要的皮革制品机械，而且大多数机械设备可通用于其它两类产品的加工。制鞋机械按照制鞋工艺过程及在工艺操作中的作用，可分成不同种类，如裁料机、片革机、绷帮机、压合机等等。

缝纫机是服装、皮革制品及其它用品加工通用的机器。

皮革制品用的五金件加工机械属五金件机械。

（二）标准化与皮革制品机械型号编制方法

标准化在工农业生产中有着十分重要的作用。通常所说的标准化是指：产品设计标准化，规格系列化，零部件通用化，简称“三化”。由于我国皮革制品机械制造业起步晚，水平低，引进仿制产品多，所以机器种类十分繁杂，“三化”工作较差。直至 20 世纪 70 年代，才着手开展制鞋机械的“三化”工作，主要是在广泛调查的基础上，对产品进行选型、定型和新产品设计试制工作，同时制定了产品型号编制的行业标准。

型号编制是“三化”的一项内容，目的是为了便于机器的设计、制造、管理和使用。

我国目前还没有皮革制品机械型号的统一编制标准。这里只介绍制鞋机械型号编制方法。对于缝纫机和其它通用机械的型号编制方法，在相应章节中介绍。

我国发布的制鞋机械型号编制标准为中华人民共和国行业标准《制鞋机械产品型号编制

方法》(QB1525—1992)。

中华人民共和国行业标准《制鞋机械产品型号编制方法》(QB1525—1992)介绍如下:

①产品型号由制鞋机械产品代号、基本型号、辅助型号三部分组成。制鞋机械代号和基本型号代表的符号直接连写,基本型号和辅助型号之间用短线“-”隔开,辅助型号可根据机械产品的实际需要而设置。

②制鞋机械代号,以“鞋”字的汉语拼音“Xie”的字头大写印刷体“X”表示。

③基本型号包括类号、种号、分种号三部分,由二至四个符号组成。

④类号表示机械产品在制鞋工艺中的作用,采用工艺名称中具有代表意义的二个汉字,并取其汉语拼音第一个字母的大写表示,类号由二个拼音字母组成,直接标在产品代号之后,各类号不重复。

例如,CL表示裁料,YH表示压合,BB表示绷帮。

⑤种号表示某工艺作用中不同结构型式特点或不同功能的机械产品,采用产品名称中具有特征的一个汉字,并取其汉语拼音第一个字母的大写表示。种号直接标在类号之后,同一类号中各种号不重复。个别产品名称不具备特征汉字,种号允许空缺。

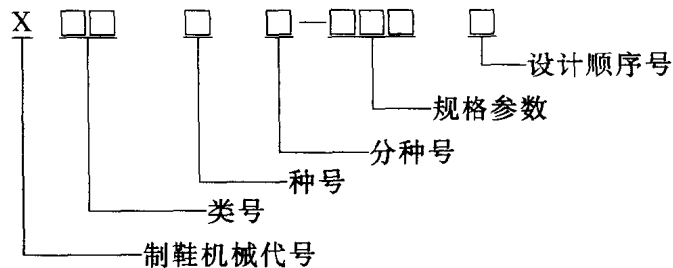
例如,B表示裁料机中的摆臂结构,L表示裁料机中的龙门结构。

⑥分种号表示相同主结构型式或相同功能中派生的产品,用阿拉伯数字1,2,3……顺序表示。

⑦辅助型号表示产品的技术规格、主要性能参数、设计顺序号。技术规格和主要性能参数采用法定计量单位,以其产品具体特征而定。

⑧为方便型号使用单位更新本单位同一产品的需要而设立设计顺序号,用汉语拼音大写印刷体顺序表示(其中I、O、Q字母不采用)。第一次设计的产品可不注A号。

型号表示方法:



例如,XCLB2-80表示冲裁力为80kN的液压摆臂裁料机;XPGD1-40B表示工作宽度为40cm的带刀片革机(第二次设计)。

QB1525-1992标准分类见表0-1(摘录)。

表 0-1 制鞋机械型号分类表(摘录)

类 号			种 号			分 种 号	
KX	刻植	刻植	C	粗	粗刻植机	1	卧式粗刻植机
XX	铣植	铣植	T	头	鞋植铣头机		
CL	裁料	裁料	B	摆	摆臂裁料机	1	摆臂裁料机
						2	液压摆臂裁料机
			P	平	平面裁料机	1	平面裁料机
			L	龙	龙门裁料机	1	龙门裁料机

续表

类 号			种 号			分 种 号	
CT	裁条	裁条	G	辊	辊式裁条机		
PG	片革	片革	Y	圆	圆刀片革机	1	轻型圆刀片革机
						2	重型圆刀片革机
			P	平	平刀片革机	1	平刀片革机
			D	带	带刀片革机	1	带刀片革机
CX	成型	成型	G	跟	主跟成型机	1	冷式主跟成型机
			N	内	内底成型机		
TJ	涂胶	涂胶	J	浸	浸胶机		
			S	刷	刷胶机	1	刷胶机
ZB	折边	折边			折边机		
YH	压合	压合	D	垫	气垫式压合机		
			Q	墙	墙式压合机		
DD	钉钉	钉钉	G	跟	钉跟机	1	半自动外钉跟机
						2	自动外钉跟机
			Y	眼	钉鞋眼机	1	钉鞋眼机
			M	铆	铆钉机	1	铆钉机
ZY	制沿	制沿条	X	铣	沿条铣槽机		
			P	片	片沿条机		
ZN	制内	制内底	C	槽	内底开槽机		
			K	口	内底切口机		
ZW	制外	制外底	F	仿	仿形铣边机		
			C	槽	外底开槽机		
			H	合	外底合槽机		
BB	绷帮	绷帮	Q	前	绷前帮机		
			Z	中	绷中帮机	1	钉钉绷中帮机
						2	胶粘绷中帮机
						3	辊式绷中帮机
			H	后	绷后帮机	2	胶粘绷后帮机
			L	联	联合绷帮机	2	胶粘绷中后帮机
BD	拔钉	拔钉			拔钉机		
LP	雷平	雷平			雷平机		
YP	压平	压平	B	帮	帮脚压平机		
DX	定型	定型	S	湿	湿热定型机	1	气袋式湿热定型机
						2	箱式湿热定型机
			L	冷	冷定型机	1	气袋式冷定型机
						2	箱式冷定型机

续表

类 号			种 号			分 种 号	
XF	线缝	线缝	W	外	外线机		
			N	内	内线机		
			Y	沿	缝沿条机		
QM	起毛	起毛	B	帮	帮脚起毛机	2	帮脚起毛机
						3	电脑帮脚起毛机
			D	底	外底起毛机	1	外底起毛机
			Q	曲	曲面起毛机		
			P	平	平面起毛机		
HG	烘干	烘干	X	箱	烘干箱	1	立式烘干箱
HH	活化	活化			活化机		
MY	模压	模压			模压机		
ZS	注塑	注塑	D	底	鞋底注塑机	1	圆盘单色鞋底注塑机
						2	圆盘双色鞋底注塑机
			X	鞋	鞋注塑机	1	圆盘单色鞋注塑机
LH	硫化	硫化	J	间	硫化罐		间接式硫化罐
TP	烫平	烫平	B	帮	帮面烫平机		
TL	烫蜡	烫蜡			烫蜡机		
SG	刷光	刷光			刷光机		
BX	拔植	拔植	Y	液	液压拔植机		
			Q	气	气动拔植机		
CS	传送	传送	B	帮	帮工传送线		
			D	底	底工传送线		
NZ	耐折	耐折			耐折试验机		
BL	剥离	剥离			剥离试验机		
ZY	制样	制样	F	仿	仿样机		
CC	除尘	除尘	G	干	干式除尘器机		
			S	湿	湿式除尘器		
DJ	刀具	刀具	P	片	片革机圆刀		

第一章 裁料机械

第一节 皮革类材料的裁断方法

在皮革制品生产过程中，首先要根据需要进行裁料。裁料的方式方法有多种，一般应根据材料的特性，进行选择。对裁断诸如皮革、橡胶等具有弹性的纤维材料，可用剪、切、割、刻等方法。根据裁断的工艺特点和裁断机理，可分为冲裁和剪裁两种。

冲裁是用带有刃口的冲头（刀模）沿与皮革表面垂直方向，一次冲压切断皮革纤维，使皮革某一部分与另一部分，沿一定的封闭曲线或半封闭曲线相分离。冲裁的特点是：所裁零件规矩，边缘齐整，作用时间短，效率高，但需要的切割力大，刀具结构较复杂，形状规格多，适应于大批量生产。冲裁时只需要刀模的切割运动，不需要送料运动。

剪裁是用剪刀类刀具沿与皮革表面平行方向，分段连续剪断皮革纤维。剪裁的特点是：省力，材料利用率高，能裁出形状复杂的零件，但裁断时间长，效率低，费工费时，适应于单件或小批量生产。剪裁一般需要刀具的剪切和送料两种运动。

从材料特性和裁断作用过程分析，剪裁比冲裁更适合于皮革类材料的裁断，但从生产率和工艺过程来分析，冲裁优于剪裁。

冲裁主要用于皮鞋零部件等面积较小件的下料。剪裁主要用于皮件箱包及皮衣等面积较大件的下料。

第二节 皮革的冲裁——裁料机

一、皮革冲裁过程

皮革在裁料机上的冲裁过程如图 1-1 所示。把皮革铺放在砧板上，放好刀模，通过裁断机的压板给刀模一作用力 F ，在力作用下，刀模刃口直切入皮革，将其切断。冲裁中，皮革材料的变形经历了弹性压缩、塑性压缩、切断分离三个阶段。

影响冲裁过程的因素比较多，主要有：冲裁力大小，刀模结构，皮革材料结构及特性，冲裁工艺等。显然，刀模要裁断皮革纤维，必须满足两个基本条件：①足够的冲裁力；②刀模刃口切透皮革（冲程）。

二、冲裁力的计算

冲裁力是冲裁时所需要的压力。计算的目的是作为选用裁料机的依据。

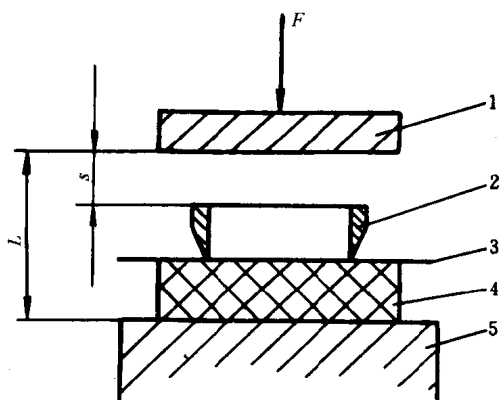


图 1-1 冲裁过程

1—压板 2—刀模 3—皮革 4—砧板 5—工作台

对于一般平刃口刀模，冲裁力可按下式计算：

$$F = KLb\tau \quad (1-1)$$

式中： F ——冲裁力 (N)；

L ——冲裁件周边长 (mm)；

b ——材料厚度 (mm)；

τ ——材料剪切强度 (Pa)；

K ——系数，一般取 $K=1.3$ 。

常用材料的剪切强度见表 1-1。

表 1-1 材料的剪切强度

材 料	用有刃口刀模的 τ 值/ ($\times 10\text{Pa}$)
聚氯乙烯、橡胶	6~8
人造橡胶、硬橡胶	4~7
皮革	0.6~0.8
硬纸板	3~5

通常，冲裁力也可按下式计算：

$$F = Lp_s \quad (1-2)$$

式中： F ——冲裁力 (N)；

L ——冲裁件周边长 (cm)；

p_s ——裁断强度 (N/cm)。

常用材料的裁断强度见表 1-2。

表 1-2 材料的裁断强度

材 料	厚度/mm	层 数	裁断强度/ (N/cm)
面革		1	1050
内底革	2	1	1200
底芯革	5	1	1800
硫化纤维板	1	1	1650
充皮纸板	2	1	1600
手套革		1	800
油布		10	1250
亚麻布		20	1600

三、裁料机的结构分类及技术参数

(一) 裁料机的结构分类

皮革裁料机按机器的传动方式可分为机械传动、液压传动和气压传动三大类。按机器的结构型式可分为摆臂裁料机、龙门裁料机和平面裁料机。不同机器在其结构和调节控制方式

等方面亦有一些差别。

(二) 裁料机的主要技术参数

1. 公称压力——冲裁力 (F)

公称压力或冲裁力 F 是指机器在其承载能力范围内所能提供的最大工作能力，俗称吨位，单位用“kN”表示。选择机器冲裁力时，要兼顾各种材料的加工及所使用的刀模规格，要留有余地。

2. 工作行程 (s)

工作行程指工作机构（压板）从上止点到下止点所经过的距离，俗称冲程，单位用“mm”表示。

3. 封闭高度 (H)、调节距离 (L)

工作机构在下止点时，其下表面到机器工作台上表面的垂直距离称为封闭高度，其值应等于垫板厚度与刀模高度之和。

工作机构在上止点时，其下表面到机器工作台上表面的垂直调节范围称为调节距离，显然， $L=s+H$ 。选定调节距离 L 时，应考虑适宜的操作高度。

4. 工作速度 (v)

工作速度表示工作机构在工作行程中的运动快慢程度。在辅助操作时间一定时，工作速度越高，生产率越高。

5. 功率 (P)

机器的功率是衡量机器技术经济水平的重要指标，也是确定电力负荷的依据之一。在满足工作能力要求的前提下，尽量选用小功率的机器。

6. 工作台和压板面积

一般应考虑工作空间、材料张幅大小、操作方便性等因素进行选取。

另外，还有机器的外形尺寸、重量等参数。

四、机械摆臂裁料机

(一) 机械摆臂裁料机的结构、工作原理及特点

机械摆臂裁料机是一种开式结构的压力机，如图 1-2 所示。其主要技术参数见表 1-3。最常用的国产机型是 X625 裁料机。主要工作机构——压板 5 可左右摆动，以便于放取料，操作空间大。传动采用下传动方式。

该机主要由机身、传动机构、立轴压板机构、离合器、制动器以及操纵机构等组成。机身一般为铸铁件，分上机体和下机座两部分。立轴压板机构是机器的主要执行机构，由立轴 6、压板 5、调整轮 2、锁紧手柄 3 等组成，立轴和压板用螺钉和锁紧套固定在一

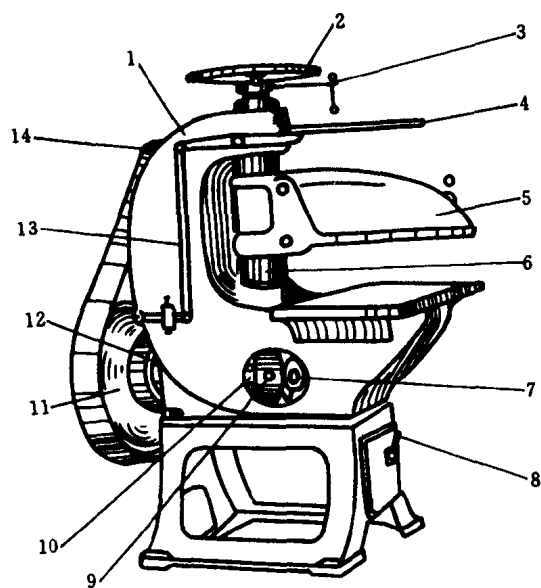


图 1-2 X625 机械裁料机

- 1—机身 2—调整轮 3—锁紧手柄 4—操纵杆
5—压板 6—立轴 7—制动机构 8—电动机开关
9—曲柄连杆 10—传动轴 11—飞轮 12—离合器
13—拉杆 14—电动机

起，立轴穿于机身的上下两孔中并作上下往复运动，调整轮 2 与装在立轴孔中的丝杠和曲柄连杆 9 连接，用于调节压板的冲程。操纵机构由操纵杆 4、拉杆 13 和启动板等组成，通过操纵离合器 12 使得压板进行冲裁或停止。制动机构 7 是一个摩擦式制动器，它的作用一是防止立轴压板因自重而下滑，并由此产生压板的连续冲裁现象，二是确保压板在非工作状态时处于上限位置。传动机构包括电动机 14、飞轮 11、传动轴 10 等，用于运动和动力的传递，并通过离合器 12、曲柄连杆 9 使得立轴 6 和压板 5 运动。

表 1-3 机械摆臂裁料机主要技术参数

机器型号	最大冲裁力/KN	冲程/mm	工作台面积/mm	压板面积/mm	调节距离/mm	功率/kW	外形尺寸/mm	净重/t
X625	100	25	820×440	600×400	132~220	1.5	1300×830×1700	1.4
GH1-30	30	22	500×400	400×300	4~125	1.5	820×500×1250	0.4

X625 型机械摆臂裁料机的传动原理如图 1-3 所示。电动机 12 安装在机身上，通过三角皮带机构 11、10 驱动飞轮 9 转动。飞轮 9 与传动轴 7 为滑动连接，其接合靠离合器 8。当进行冲裁时，通过操纵机构使离合器接合，飞轮的动力就传递给传动轴 7，传动轴上的曲柄带动连杆 5、丝杠 4 使得压板 3 向下运动，完成冲裁后再向上返回并停止在最高处。压板至工作台间距离通过转动调整手轮 1 和丝杠 4 实现。裁料机的工作特点是间歇性的，非工作状态（向上运动）机器空转，需要的能量较小，而冲裁状态（向下运动）时需要的能量较大，且只是一瞬间。根据这一特点，将飞轮 9 设计得较大，增加质量，使得机器在非工作状态贮存能量，在冲裁瞬间释放能量，这样可以减小电动机的输出功率。

工作时，打开电机开关，在工作台上预先放好砧板，其上摆好被冲裁材料和刀模，转动手轮调整好压板的高度，按下操作杆，机器即可完成一次冲裁下料。

机器的调整主要有两个方面，即对压板高度和制动器摩擦力的调整。由于刀模和垫板高度不一致，而且经常更换，使得压板所处的位置也必须随时调节才能满足冲裁条件。调整压板高度时，先通过锁紧手柄松开调整轮，顺时针转动调整轮，压板下降，反之向上。应一边调整一边试冲裁，使压板处于恰当位置。调整后，将调整轮用锁紧手柄锁紧，防止因冲裁振动而松动。制动器的调整是靠制动器上的螺丝实现的，松开螺丝可减小制动力，旋紧螺丝可增大制动力。制动力应当适度。

机械摆臂裁料机的冲裁力大，冲裁速度高，适用于鞋内外底等较厚件材料的下料，位置精度高，传动系统简单，性能可靠。缺点是机体结构笨重，功率较大，传动不平稳，噪声大，压板位置调节不方便。由于必须装设离合-制动装置，调节不当，可能造成压板“连打”引起事故。因此，在使用中要定期对传动轴、立轴上各轴承处进行润滑。

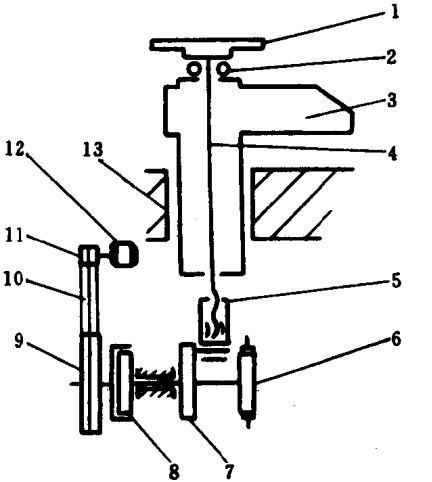


图 1-3 X625 型裁料机传动原理

- 1—调整轮 2—轴承 3—压板
4—丝杠 5—连杆 6—制动器 7—传动轴
8—离合器 9—飞轮 10—皮带 11—皮带轮
12—电动机 13—工作台

(二) 主要工作机构原理分析

1. 立轴压板机构

立轴压板机构是裁料机的主要执行机构，它是由压板、立柱、调节连杆及连杆套、偏心轴等组成曲柄滑块机构（偏心轮机构）。该机构可简化为图

1-4 所示的示意图。由几何关系知，

$$s = (R + L) - (L \cos \alpha + R \cos \beta)$$

$$\sin \alpha = R \sin \beta / L$$

令 $RL = \lambda$ (连杆系数)，则有 $\sin \alpha = \lambda \sin \beta$

又 $\cos \alpha = \sqrt{1 - (\lambda \sin \beta)^2}$

$$\text{所以 } s = (\lambda + 1) - (\sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \beta} + \lambda \cos \beta) \quad (1-3)$$

求导，可得出压板的运动速度 v

$$v = \left(\frac{\lambda^2 \sin 2\beta}{2 \sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \beta}} + \lambda \sin \beta \right) \omega \quad (1-4)$$

式中： s ——压板位移；

L ——连杆长度（可调）；

R ——曲柄半径；

α ——机构压力角；

β ——曲柄转角；

ω ——曲柄角速度， $\omega = \pi n / 30$ ；

n ——曲柄转速。

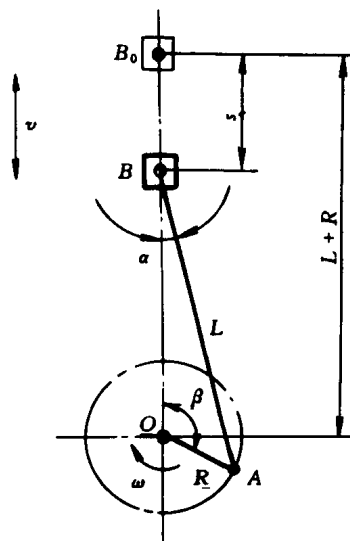


图 1-4 立轴压板机构简图

由式(1-4)可知，压板的运动速度是随曲柄的匀速转动而变化的，当 $\beta = 0^\circ$ 和 180° 时， $v = 0$ ，当 $\beta = 90^\circ$ 时， v 值最大， $v = \omega R \approx 0.105nR$ 。

压力角 α 对机构工作性能影响很大，当 $\beta = 180^\circ$ 时， $\alpha = 0^\circ$ ，此时，压板运动到下止点，在冲击刀模，有效功最大，对裁断有利，但因此时 $v = 0$ ，即动量最小，所以冲击力最小。

综上所述，由于曲柄滑块机构固有缺陷，造成机械摆臂裁料机在工作中运动不平稳，噪音大，机件磨损较严重。

2. 离合-制动装置

离合器用于运动的接合和分离，制动器主要锁定工作机构位置，离合-制动装置很多，这里主要介绍 X625 型裁料机所采用的离合-制动装置的结构及工作原理，如图 1-5 所示。大皮带轮（飞轮）5 的毂部内圆中紧固有内圆撑块 7，传动盘 9 的毂部外圆槽内嵌有矩形转键 8，可由弹簧 13 使得矩形转键弹出槽外。飞轮空套在偏心轴 10 上，传动盘用键紧固在偏心轴上，当启动板 6 垂直位置时（未按操纵杆 1），其把矩形转键压在传动盘的槽内，使得矩形转键不能与飞轮内的内圆撑块接合，所以飞轮在偏心轴左端轴颈上空转；当需要下料时，按下操纵杆，通过杠杆机构使启动板向右摆动，不再压着矩形转键，则矩形转键在弹簧的作用下向上摆动，从而与飞轮上的内圆撑块接合，把飞轮的运动传给传动盘及偏心轴，使得偏心轴转动（此时，操纵杠杆机构使得制动块 11 松开紧固在偏心轴上的摩擦盘）。偏心轴 10、调节连杆 12 及立轴压板 15 组成曲柄滑块机构，使得立轴压板上下往复运动，实现裁断。

当偏心轴旋转一周，传动盘内的矩形转键随之回到启动板的位置下，由于启动板已恢复垂直位置（操纵机构已复位），在转动过程中矩形转键进入楔形间隙而重新被压入传动盘的内槽，和飞轮的内圆撑块脱开，飞轮空转。与此同时，制动块 11 包紧紧固在偏心轴上的摩擦盘，

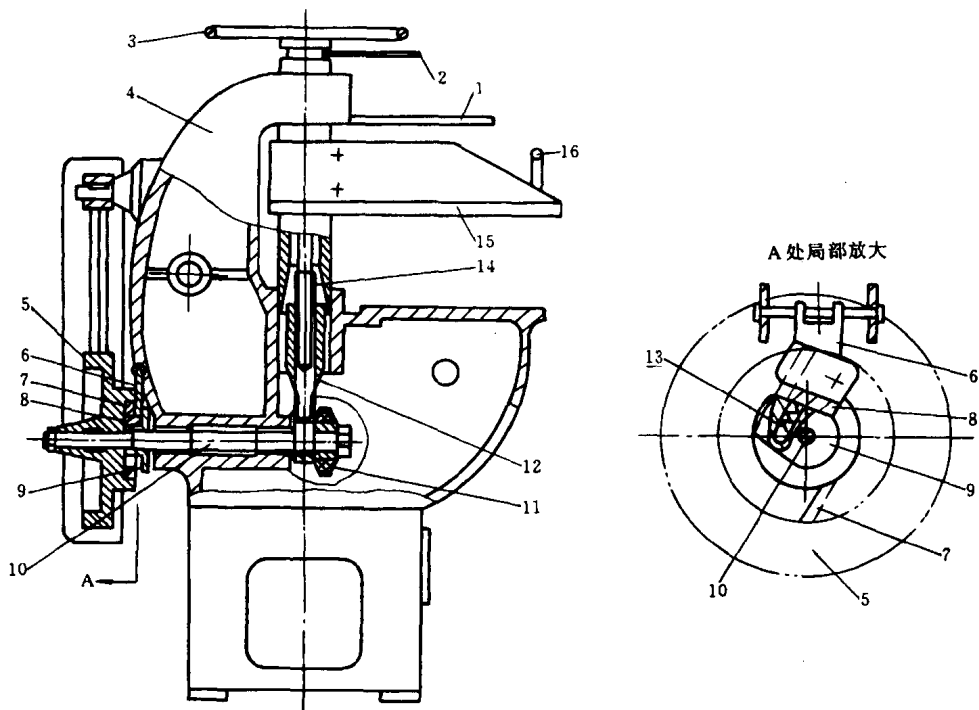


图 1-5 机械裁料机的离合-制动装置

- 1—操纵杆 2—锁紧手柄 3—手轮 4—机体 5—大皮带轮(飞轮)
6—启动板 7—内圆撑块 8—矩形转键 9—传动盘 10—偏心轴
11—制动块 12—调节连杆 13—弹簧 14—螺杆 15—压板 16—操作开关

所以，偏心轴带动的立轴压板就停在上止点的位置。

由于机械摆臂裁料机的缺点突出，目前已基本被液压裁料机所替代。

五、液压摆臂裁料机

(一) 液压摆臂裁料机的结构特点

液压摆臂裁料机是在机械摆臂裁料机的基础上，去掉机械传动系统、离合-制动系统和机械式压板冲程调节系统而改用液压传动和电器电子控制调节系统，从而大大地简化了裁料机的结构。液压摆臂裁料机机型比较多，常见的如图 1-6、图 1-7 所示。液压摆臂裁料机的型号及技术参数见表 1-4。

液压摆臂裁料机主要由液压系统、机体、立柱压板机构、压板冲程调节装置、电器控制系统和操纵机构等组成。工作时，首先启动电机使油泵工作产生高压油。在砧板上放好皮革、刀模，拉动压板对好刀模，按下工作开关，压板即运动进行冲压裁断，调节压板冲程调节手轮，可改变压板冲程以适应不同厚度皮革的裁断。

同机械式裁料机相比，液压摆臂裁料机体积小，质量轻，结构简单，突出特点是工作平稳易控制，噪声小，操作调节方便。缺点是液压系统及控制较复杂，维修不便，工作环境要求高，工作性能有时受液压油影响。

(二) 液压摆臂裁料机结构工作原理及工作过程分析

1. 机体

机体是电动机、液压系统、其它零部件的支承件及冲裁时的承力件，要求强度、刚度要