



高等学校经典畅销教材

机床夹具设计

(修订本)

王启平 主编

MACHINE TOOL FIXTURE
DESIGN



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



高等学校经典畅销教材

机床夹具设计

(修订本)

王启平 主编

**MACHINE TOOL FIXTURE
DESIGN**



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内容提要

本书主要包括机床夹具概述,工件在夹具中的定位,工件在夹具中的夹紧,夹具在机床上的定位、对刀和分度,各类机床夹具的结构特点,可调夹具及组合夹具设计,机床夹具的设计方法及步骤等七章内容。在主要章节中还编有示例,以帮助读者更好地理解 and 掌握教材的内容,书后还附有习题,常用夹具的定位、夹紧和主要技术要求的参考资料。

本书是高等工科院校和职业技术学院机械制造类专业教材,也可供从事夹具设计与制造的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机床夹具设计/王启平等主编.—2版.—哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2005.7(2011.6重印)

ISBN 978-7-5603-0045-0

I.机… II.①王… III.机床夹具-设计-高等学校-教材 IV.TG750.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 035220 号

责任编辑 张秀华 孙连嵩

封面设计 卞秉利

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 黑龙江省委党校印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 15.75 字数 364 千字

版 次 2005 年 7 月第 2 版 2011 年 6 月第 11 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-0045-0

定 价 26.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

前 言

本书是为适应普通高等院校、高等职业技术学校 and 高等职业专科学校机械类专业教学的需要,受全国高等院校机械制造工艺学研究会东北分会的委托编写而成。多年来受到广大读者的欢迎作者表示衷心的感谢。

本书共由 7 章组成。第 1 章机床夹具概述,主要是通过对采用夹具安装方法,保证零件加工精度的原理和各类夹具总体结构以及专用夹具的组成的简要介绍,使读者对机床夹具的作用、结构、分类及组成有一个总的概括认识;第 2~4 章,是通过对工件在夹具中的定位、夹紧及夹具在机床上的定位、对刀和分度等内容的详细分析和讨论,使读者对夹具中的主要组成元件或装置的设计计算及标准元件的选用有一个初步的掌握;第 5、6 章是通过分析介绍各类机床专用夹具、可调夹具和组合夹具的结构特点,使读者对在大批量生产中使用的专用夹具的设计,及在中小批量多品种生产中采用的可调夹具和组合夹具的组装有一个初步的了解;第 7 章是通过对专用夹具设计的方法与步骤,以及夹具体设计的介绍,使读者了解和熟悉一个专用夹具的设计过程,并对夹具主要组成部分——夹具体的设计也有所掌握。

本书在内容上尽量做到少而精,由浅入深,理论与实例相配合,以适用于各类高等学校的教学。为使读者更好地理解 and 掌握教材内容,在主要章节中均编有示例。书后还附有供教学使用的习题,设计专用夹具时所需的常用定位、夹紧和夹具主要技术要求等参考资料。

本书由哈尔滨工业大学王启平任主编、代明君任副主编,参加编写的有王启平、代明君、韩尚勇、刘会英、缪吉美、李庆余和李益民。全书由大连工学院王小华审阅。

本书可作为普通高等工科院校、高等职业技术学校 and 高等职业专科学校机械类专业的教材,也可供机械制造企业中从事夹具设计与制造方面的技术人员参考。

由于编者水平所限,书中难免有不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

2005 年 3 月

目 录

第 1 章 机床夹具概述	(1)
1.1 工件的装夹与夹具	(1)
1.1.1 工件装夹的概念	(1)
1.1.2 工件装夹的方法	(2)
1.1.3 用夹具装夹时保证工件加工精度的条件	(2)
1.1.4 夹具的组成	(4)
1.2 夹具的分类与作用	(5)
1.2.1 按夹具的应用范围分类	(5)
1.2.2 按夹具上的动力源分类	(7)
1.2.3 夹具的作用	(13)
1.3 机床夹具设计研究的内容	(13)
第 2 章 工件在夹具中的定位	(14)
2.1 工件定位原理	(14)
2.1.1 完全定位	(15)
2.1.2 部分定位	(16)
2.1.3 欠定位	(18)
2.1.4 重复定位	(20)
2.2 定位元件的选择与设计	(24)
2.2.1 平面定位元件	(24)
2.2.2 圆孔表面定位元件	(30)
2.2.3 外圆表面定位元件	(33)
2.2.4 锥面定位元件	(36)
2.3 定位误差的分析与计算	(37)
2.3.1 定位误差及其计算方法	(37)
2.3.2 几种典型表面定位时的定位误差	(40)
2.3.3 表面组合定位时的定位误差	(48)
2.3.4 提高工件在夹具中定位精度的主要措施	(56)
2.4 工件定位方案设计及定位误差计算举例	(58)
2.4.1 杠杆铣槽夹具的定位方案设计及定位误差计算	(58)
2.4.2 拨叉钻孔夹具定位方案设计及定位误差计算	(60)

第3章 工件在夹具中的夹紧	(64)
3.1 夹紧装置的组成及其设计要求	(64)
3.1.1 夹紧装置的组成	(64)
3.1.2 夹紧装置的设计要求	(65)
3.2 夹紧力的确定	(65)
3.2.1 夹紧力的方向	(65)
3.2.2 夹紧力的作用点	(68)
3.2.3 夹紧力的大小	(69)
3.3 夹紧机构设计	(71)
3.3.1 斜楔夹紧机构	(71)
3.3.2 螺旋夹紧机构	(75)
3.3.3 圆偏心夹紧机构	(79)
3.3.4 铰链夹紧机构	(84)
3.3.5 定心、对中夹紧机构	(87)
3.3.6 联动夹紧机构	(93)
3.4 夹紧动力装置设计	(97)
3.4.1 气动夹紧	(97)
3.4.2 液动夹紧	(100)
3.4.3 气-液增压夹紧	(101)
3.4.4 手动机械增压装置	(103)
3.5 夹紧装置设计实例	(105)
3.5.1 工序加工要求	(105)
3.5.2 定位夹紧方案	(105)
3.5.3 夹紧力计算及夹紧元件的确定	(106)
第4章 夹具在机床上的定位、对刀和分度	(108)
4.1 夹具在机床上的定位	(108)
4.1.1 夹具在机床上定位的目的	(108)
4.1.2 夹具在机床上的定位方式	(109)
4.1.3 夹具在机床上的定位误差	(112)
4.1.4 提高夹具在机床上定位精度的措施	(114)
4.2 夹具在机床上的对刀	(116)
4.2.1 铣床夹具的对刀	(116)
4.2.2 钻床夹具中刀具的对准和导引	(117)
4.3 夹具的转位和分度装置	(123)
4.3.1 分度装置的基本形式	(124)
4.3.2 分度装置的对定机构	(125)
4.3.3 分度装置的拨销及锁紧机构	(128)

4.3.4 精密度装置	(130)
第5章 各类机床夹具的结构特点	(136)
5.1 钻床夹具	(136)
5.1.1 钻床夹具的主要类型及其适用范围	(136)
5.1.2 钻床夹具的结构特点及其设计	(142)
5.2 镗床夹具	(145)
5.2.1 镗床夹具的主要类型及其适用范围	(145)
5.2.2 镗床夹具的结构特点及其设计	(148)
5.3 铣床夹具	(155)
5.3.1 铣床夹具的主要类型及其适用范围	(155)
5.3.2 铣床夹具的结构特点	(164)
5.4 车床和圆磨床夹具	(165)
5.4.1 车床夹具的主要类型及其设计	(165)
5.4.2 圆磨床夹具的结构特点及其设计	(172)
5.5 齿轮加工机床夹具	(176)
5.5.1 滚齿机床夹具	(176)
5.5.2 插齿机床夹具	(178)
第6章 可调夹具及组合夹具设计	(179)
6.1 概述	(179)
6.2 通用可调夹具及成组夹具	(180)
6.2.1 通用可调夹具及成组夹具特点	(180)
6.2.2 成组夹具的设计原则	(183)
6.3 组合夹具	(184)
6.3.1 组合夹具的应用范围及其使用效果	(184)
6.3.2 组合夹具元件及其作用	(186)
6.3.3 组合夹具的组装	(198)
6.3.4 组装举例	(199)
第7章 机床夹具的设计方法及步骤	(202)
7.1 机床夹具设计的一般步骤	(202)
7.1.1 研究原始资料、分析设计任务	(202)
7.1.2 确定夹具的结构方案	(203)
7.1.3 绘制夹具总图	(203)
7.1.4 确定并标注有关尺寸、配合和技术条件	(203)
7.2 机床夹具设计举例	(205)
7.2.1 夹具设计例一	(205)
7.2.2 夹具设计例二	(208)

7.3 机床夹具计算机辅助设计简介	(211)
7.3.1 概述	(211)
7.3.2 机床夹具计算机辅助设计的基本过程	(212)
7.4 夹具体的设计	(213)
7.4.1 夹具体设计的基本要求	(213)
7.4.2 夹具体毛坯的制造方法	(215)
7.5 夹具结构的工艺性	(216)
7.5.1 夹具的结构应便于用调整法、修配法保证装配精度	(216)
7.5.2 夹具的结构应便于进行测量与检验	(217)
7.5.3 夹具结构应便于拆卸、维修和加工	(218)
附录 1 习题	(220)
1.1 定位原理及定位误差计算	(220)
1.2 夹紧方案及夹紧力计算	(226)
1.3 对定误差计算	(229)
附录 2 常用定位、夹紧的参考资料	(233)
附录 3 夹具技术要求参考资料	(239)
参考文献	(243)

1.1 工件的装夹与夹具

1.1.1 工件装夹的概念

在机床上对工件进行加工时,为了保证加工表面相对其他表面的尺寸和位置精度,首先需要使工件在机床上占有准确的位置,并在加工过程中能承受各种力的作用而始终保持这一准确位置不变。前者称为工件的定位,后者称为工件的夹紧,这一整个过程统称为工件的装夹。在机床上装夹工件所使用的工艺装备称为机床夹具(以下简称夹具)。

工件的装夹,可根据工件加工的不同技术要求,采取先定位后夹紧或在夹紧过程中同时实现定位两种方式,其目的都是为了保证工件在加工时相对刀具及切削成形运动(通常由机床所提供)具有准确的位置。例如在牛头刨床上加工一槽宽尺寸为 B 的通槽,若此通槽只对 A 面有尺寸和平行度要求时(图 1.1(a))可采用先定位后夹紧装夹的方式;若此通槽对左右侧两面有对称度要求时(图 1.1(b)),则要求采用在夹紧过程中实现定位的对中装夹方式。

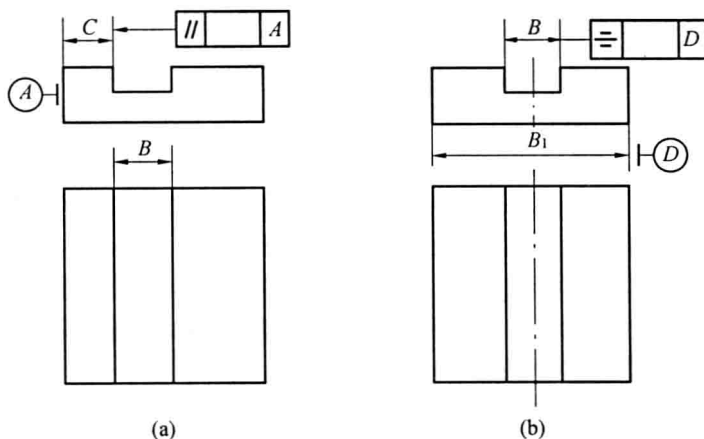


图 1.1 需采用不同装夹方式的工件

1.1.2 工件装夹的方法

在机床上对工件进行加工时,根据工件的加工精度要求和加工批量的不同,可采用如下两种装夹方法。

1. 找正装夹法

找正装夹法即通过对工件上有关表面或划线的找正,最后确定工件加工时应具有准确位置的装夹方法。如对图 1.1(a)所示工件的加工,可将工件直接放置在牛头刨床的工作台上,在牛头刀夹上安置一块百分表或划针,通过牛头滑枕前后运动找正被加工工件的左侧 A 面,如图 1.2(a),找正后再夹紧工件进行刨槽加工。

2. 夹具装夹法

夹具装夹法即通过安装在机床上的夹具对工件的定位和夹紧,最后确定工件加工时应具有准确位置的装夹方法。如对图 1.1(a)所示工件的加工,可将工件装夹到专用刨槽夹具中(图 1.2(b))即可实现工件在加工时的准确位置。由于夹具装夹法的装夹效率高、操作简便和易于保证加工精度,故多在成批或大量生产中采用。

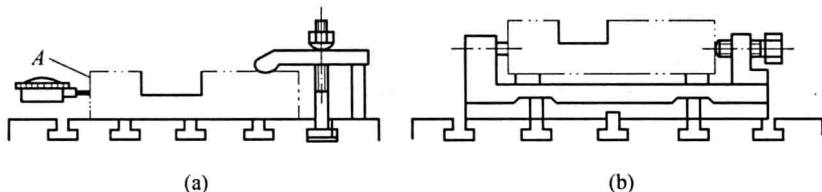


图 1.2 工件装夹的两种方法

1.1.3 用夹具装夹时保证工件加工精度的条件

采用夹具装夹法对工件进行加工时,为了保证工件加工表面相对其他有关表面的尺寸和位置精度,必须满足下述三个条件:

- (1) 工件在夹具中占据一定的位置;
- (2) 夹具在机床上保持一定的位置;
- (3) 夹具相对刀具保持一定的位置。

例如,在大批量生产的条件下,加工图 1.3(a)所示的工件上的两个孔 ϕD ,要求两孔的位置尺寸为 A 、 B 及 L ,并对底面 C 垂直。工件在夹具中所占据的一定位置是由四个支承板 1 及三个支承钉 2 确定,并用螺钉 4 夹紧。当采用立式钻床和专用双轴钻削头同时加工工件两孔时,夹具在机床上的位置及其相对刀具的位置是由夹具上的定向键 3 和钻套 5 保证的;若改用摇臂钻床逐个孔地加工,则靠钻套 5 来保证夹具相对刀具位置就可以了。

再如,在成批量生产条件下,采用卧式铣床铣削加工图 1.4 所示扇形板工件上的三个 8H9 通槽,槽的位置精度要求为:

- (1) 三槽底面与 $\phi 22H7$ 内孔中心线距离为 $40^{+0.2}_{-0}$ mm;
- (2) 三槽相对 $\phi 22H7$ 内孔中心线的位置度公差为 0.12 mm;
- (3) 三槽对端面 B 的垂直度公差为 0.08 mm;
- (4) 三槽之间的角度公差为 $\pm 10'$ 。

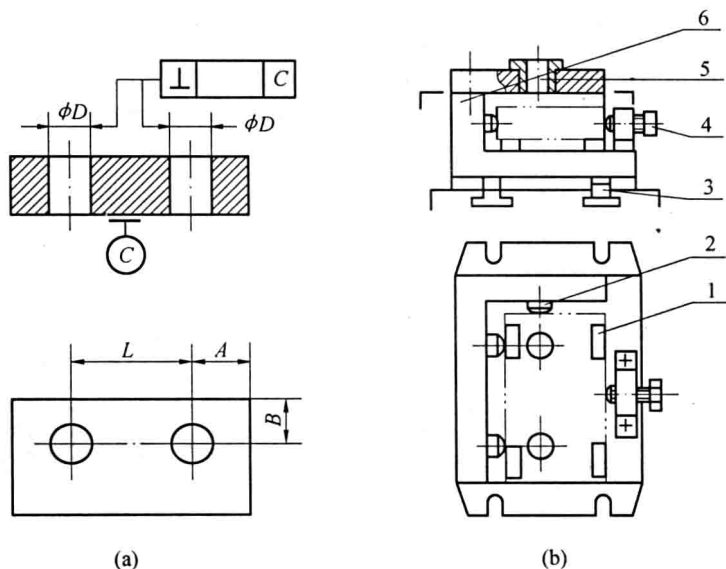


图 1.3 工件上钻孔工序简图及钻孔夹具

1—支承板;2—支承钉;3—定向键;4—螺钉;5—钻套;6—夹具体

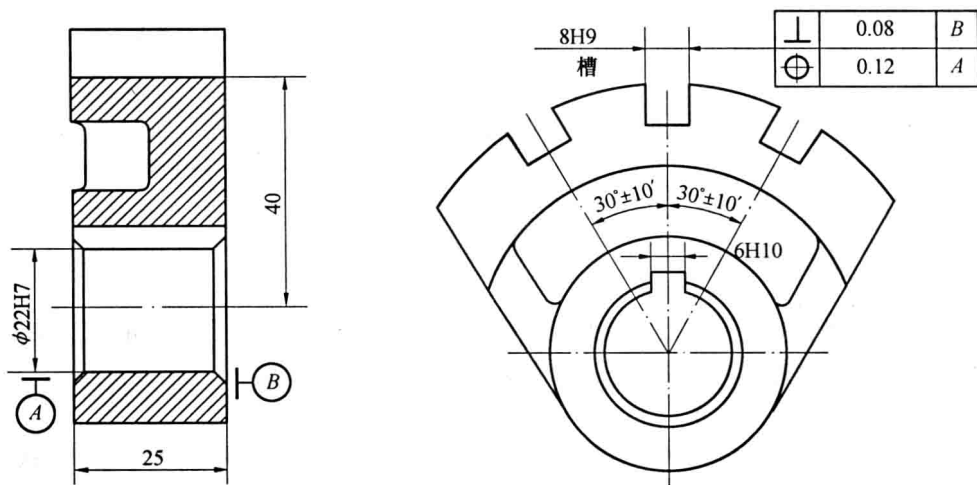


图 1.4 扇形板工件铣三槽的工序简图

工件上三个通槽 8H9 的尺寸精度由铣刀的宽度尺寸来保证,三槽底面与 $\phi 22H7$ 内孔中心线距离的尺寸精度及三槽的位置精度,则需由工件在夹具中的装夹及夹具在机床上的准确安装来保证,即加工时严格控制铣刀相对工件内孔 $\phi 22H7$ 中心线的位置,以保证上述第 1、2、3 项精度要求;由夹具上的精密分度机构保证第 4 项精度要求。

图 1.5 为加工扇形板三通槽的专用夹具。扇形板工件上的内孔 $\phi 22H7$ 、键槽 6H10 及两端面均在以前工序加工完毕,并达到图纸要求。在铣槽工序中,工件以内孔 $\phi 22H7$ 、键槽 6H10 及端面 B 在夹具定位心轴 5 及键 6 上定位,拧紧螺母 3、通过开口垫圈 4 将工件夹紧。件 9 为对刀块,件 13 为定向键,它们分别确定夹具相对刀具和夹具在机床上的准

确位置。铣槽的深度和有关位置精度,是通过刀块 9 两个垂直面到定位心轴中心线的尺寸精度来保证。加工完一个槽后,拧动手柄 10 将分度盘 7 松开,利用手把 11 将定位销 2 由定位套 1 中拔出,用手柄使分度盘 7 带动工件一起回转 30° 后,再将定位销 2 重新插入另一个定位套中实现转位。再拧动手柄 10 将分度盘 7 锁紧,然后铣削下一个通槽。再拧动手柄 10 将分度盘 7 锁紧,然后铣削下一个通槽。

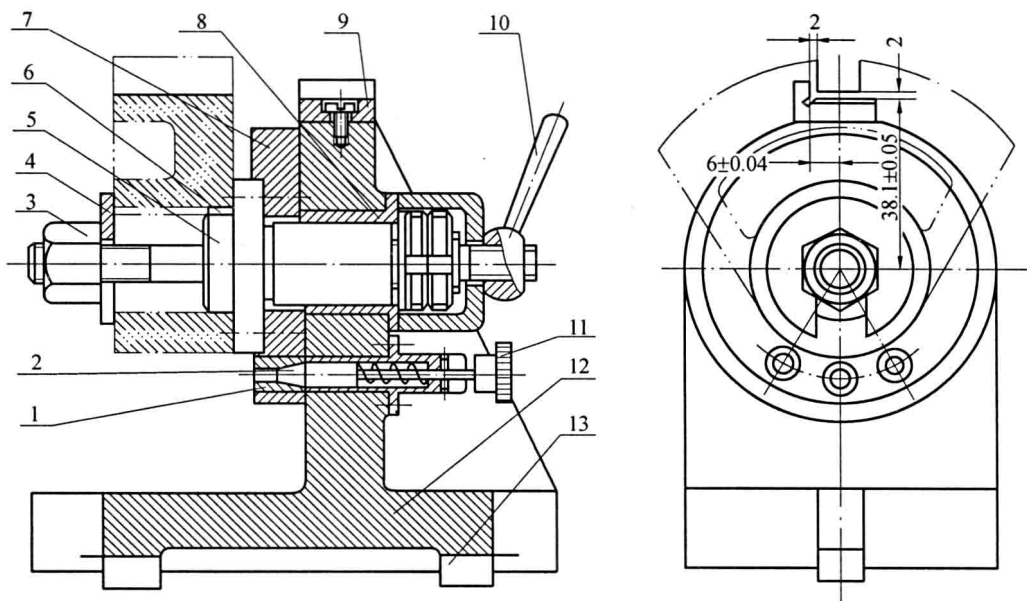


图 1.5 铣三通槽的专用夹具

1—定位套;2—定位销;3—螺母;4—开口垫圈;5—定位心轴;6—键;7—分度盘;8—衬套;
9—对刀块;10—手柄;11—手把;12—夹具体;13—定向键

1.1.4 夹具的组成

通过上述例子可以看出,虽然加工工件的形状、技术要求不同,所使用的机床不同,但在加工时所使用的夹具大多由以下五个部分组成。

1. 定位元件及定位装置

在夹具中确定工件位置的一些元件称为定位元件,图 1.3(b)中的支承板、支承钉及图 1.5 中的定位轴、键等。它们的作用是使一批工件在夹具中占有同一位置,只要将工件的定位基面与夹具上的定位元件相接触或相配合,就可以使工件定位。有些夹具还采用由一些零件组成的定位装置对工件进行定位。

2. 夹紧装置

在夹具中由动力装置(如气缸、油缸等)、中间传力机构(如杠杆、螺纹传动副、斜楔、凸轮等)和夹紧元件(如卡爪、压板、压块等)组成的装置称为夹紧装置,图 1.3(b)中的夹紧螺钉及图 1.5 中的螺母、螺杆、开口垫圈等。它们的作用是用以保持工件在夹具中已确定的位置,并承受加工过程中各种力的作用而不发生任何变化。

3. 对刀及导引元件

在夹具中,用来确定加工时所使用刀具位置的元件称为对刀及导引元件,如图 1.3

(b)中的钻套及图 1.5 中的对刀块等。它们的作用是用来确定夹具相对刀具(如铣刀、刨刀等)的位置,或引导刀具(如孔加工用的钻头、扩孔钻,铰刀及镗刀等)的方向。

4. 夹具体

在夹具中,用于连接上述各元件及装置使其成为一个整体的基础零件称为夹具体,如图 1.3(b)中的件 6 及图 1.5 中的件 12 等。它们的作用,除用于连接夹具上的各种元件和装置外,还用于夹具与机床有关部位进行连接。

5. 其他元件及装置

在夹具中,除上述定位元件、夹紧装置、对刀及导引元件以外的其他元件及装置,图 1.3(b)及图 1.5 中的定向键,图 1.5 中的分度转位装置等。它们的作用是确定夹具在机床有关部位的方向或实现工件在夹具同一次装夹中的分度转位。

1.2 夹具的分类与作用

机床夹具的种类很多,可按夹具的应用范围分类,也可按所使用的动力源进行分类。

1.2.1 按夹具的应用范围分类

1. 通用夹具

通用夹具是指在一般通用机床上所附有的一些使用性能较广泛的夹具,如车、磨床上的三爪和四爪卡盘、顶针和鸡心夹头,铣、刨床上的平口钳、分度头和回转工作台等。它们在使用上有很大的通用性,往往无需调整或稍加调整(包括配换个别零件)就可用于装夹不同的工件。这类夹具一般已标准化,并由专业工厂生产作为机床附件供用户使用。

通用夹具主要用于单件和中、小批生产、装夹形状比较简单和加工精度要求不太高的工件。在大批、大量生产中,对形状复杂或加工精度要求较高的工件,往往由于操作麻烦和装夹效率低而很少采用这类夹具。

2. 专用夹具

专用夹具是指专门为某一种工件的某一工序设计的夹具。此类夹具一般不考虑通用性,以便使夹具设计得结构简单、紧凑、操作迅速和维修方便。专用夹具通常由使用厂根据工件的加工要求自行设计与制造,生产准备周期较长。当生产的产品或零件工艺过程变更时,往往无法继续使用,故此类夹具只适于在产品固定和工艺过程稳定的大批量生产中使用。图 1.6 所示的钻左、右支架上三孔的钻床夹具,即为专用夹具的一个示例。

在夹具中,工件以端平面和相互垂直的两孔为定位基准,分别在圆环支承板 2、支承板 1 和定位销 3、削边销 6 上定位,用开口垫圈 4 通过螺母 5 将工件夹紧。

3. 成组夹具

在生产中,有时由于加工批量较小,为每种零件都分别设计专用夹具很不经济,而使用通用夹具又往往不能满足加工精度和生产率的要求,故而采用成组加工工艺,并根据组内的典型代表零件设计成组夹具。这类夹具在使用时,只需对夹具上的部分定位、夹紧元件等进行调整或更换,就可用于组内不同工件的加工。

图 1.7 所示的磨削主轴或套筒锥孔的工具,即为成组夹具中的一个示例。通过更换不同尺寸的可换垫块 3,便可对不同尺寸定位轴颈的主轴或套筒的锥孔进行磨削加工。

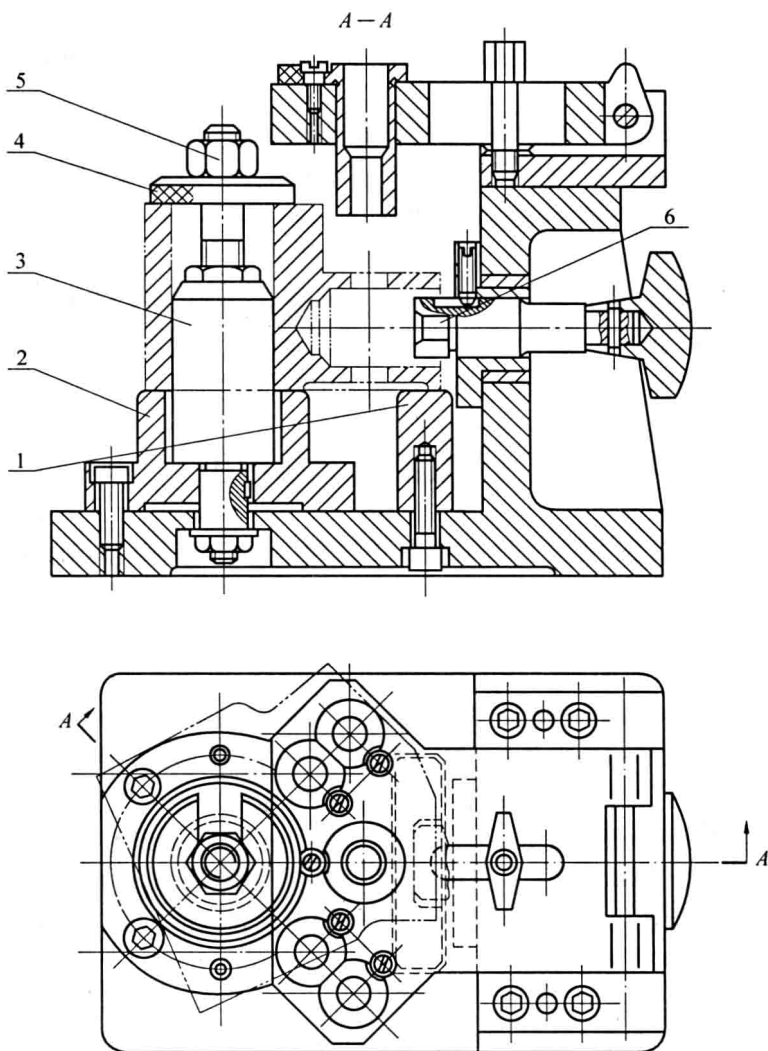


图 1.6 左、右支架钻孔夹具

1—支承板;2—环形支承板;3—定位销;4—开口垫圈;5—螺母;6—削边销

4. 组合夹具

组合夹具是在夹具零、部件标准化的基础上发展起来的一种适应多品种、小批量生产的新型夹具。它是由一套结构和尺寸已经规格化、系列化的通用元件、合件和部件构成。它们包括:基础件、支承件、定位件、导向件、压紧件、紧固件、辅助件、合件和部件等。这些通用元件、合件和部件是由专业工厂生产供应的,使用单位可根据被加工工件的加工要求,很快地组装出所需要的夹具。夹具使用完毕后,可以将各组成元件、合件等拆开,清洗后入库以备下次组合使用。由于这类夹具具有缩短生产准备周期,减少专用夹具的品种、数量和存放面积等优点,且组装后又可达到较高的精度,故在加工批量较大的生产条件下也是适用的。

图 1.8 所示的双臂曲柄钻孔夹具,由有关元件组装成的组合夹具的一个示例。

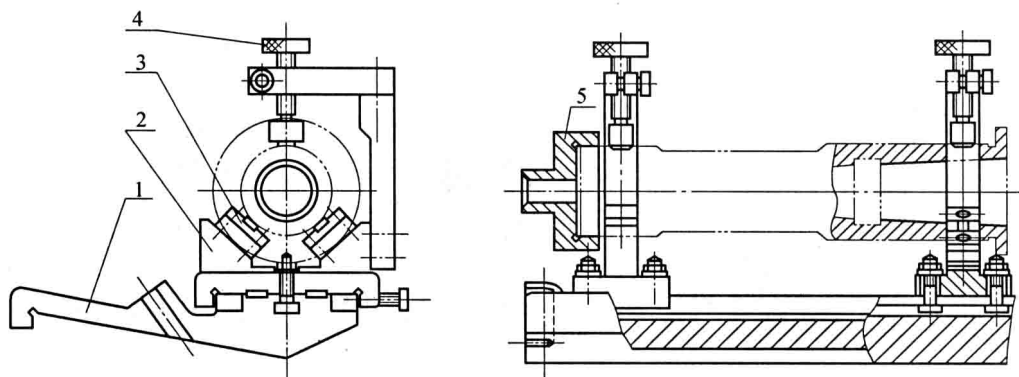


图 1.7 磨削主轴或套筒锥孔的成组夹具

1—夹具体;2—V形块;3—可换垫块;4—夹紧螺钉;5—带动头

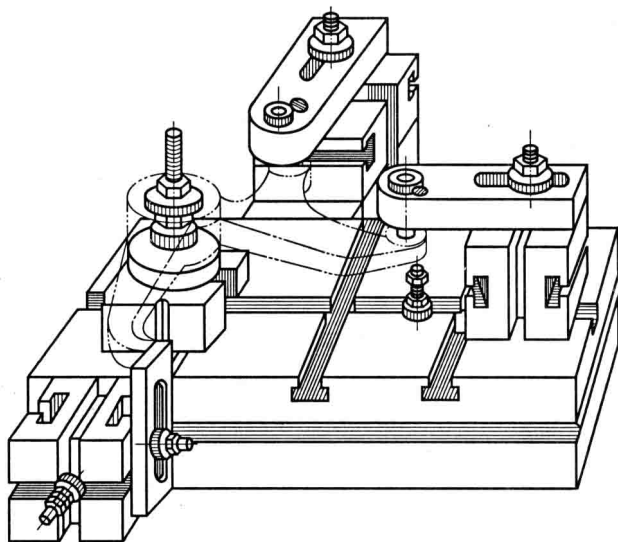


图 1.8 双臂曲柄钻孔组合夹具

1.2.2 按夹具上的动力源分类

1. 手动夹具

此类夹具是以操作工人手臂之力作为动力源,通过夹紧机构夹紧工件。为了尽量减轻工人的操作强度和保证夹紧工件的可靠性,此类夹具的夹紧机构必须具有增力和自锁作用。手动夹具一般采用结构简单的螺旋或偏心压板机构,制造方便,但使用时的工作效率较低。

图 1.9 所示的加工磨床尾架孔的镗床夹具,即为手动夹具的一个示例。工件安置在夹具底座的定位斜块 10 和支承板 9 上实现主要定位。转动压紧螺钉 6,便可将工件推向支承钉 3,并保证两者接触以实现工件的轴向定位。工件由铰链压板 5 夹紧,而铰链压板则通过活节螺栓 7、螺母 8 来操纵。加工时,镗杆是由用销钉和螺钉准确固定在夹具底座

两侧的镗模板 2 上的镗套 1 来导向。

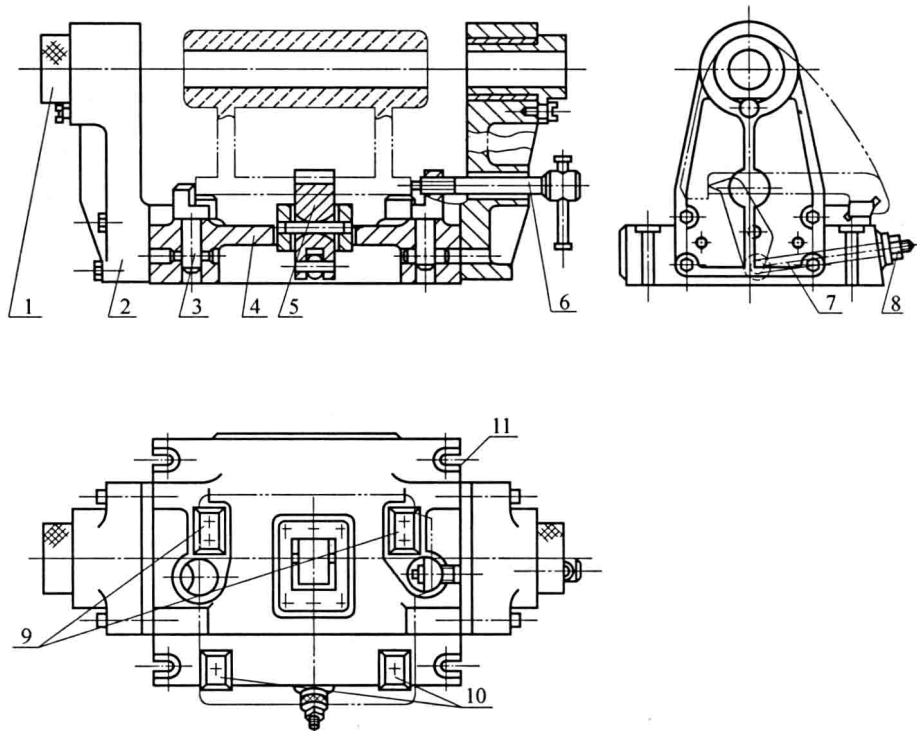


图 1.9 加工磨床尾架孔的镗床夹具

1—镗套;2—镗模板;3—支承钉;4—夹具底座;5—铰链压板;6—压紧螺钉;
7—活节螺栓;8—螺母;9—支承板;10—定位斜块;11—固定耳座

2. 气动夹具

此类夹具是用压缩空气作为动力源,通过管道、气阀、气缸等元件,产生夹紧工件的夹紧力。当需要较大的夹紧力时,常在气缸和夹紧元件之间增设斜楔式、铰链式或杠杆式等扩力机构。因气动夹具的夹紧动作迅速、夹紧力稳定、操作方便,故在机械加工中得到广泛的应用。

图 1.10 所示的气动虎钳,即是在生产中应用甚广的气动夹具的一个示例。夹具体 2 通过三个螺栓将其紧固在圆形底座 1 上。在夹具体上有活动钳口 4 及导向板 6,在导向板 6 上装有可以由差动螺杆 7 调节位置的固定钳口 5。当压缩空气进入气室上部时,薄膜 11 及圆盘 10 向下移动,使杠杆 9 摆动而通过杆 8 推动活动钳口 4 向左移动,从而夹紧工件。当转动手柄 12 使压缩空气通入大气后,由于弹簧 3 的作用使活动钳口 4 回到原始位置。整个虎钳在夹具体 2 以上的各部分可以相对圆形底座 1 转动任意一个角度。通过增添和更换不同形式的钳口,即可对不同形状的工件进行夹紧加工。

3. 液压夹具

此类夹具是用压力油作为动力源,通过管道、液压阀、液压缸等元件,产生夹紧工件的夹紧力。液压夹具具有气动夹具的各种优点,而夹紧动作则更为平稳。采用较高油压的液压夹具,一般不用增力机构即可直接夹紧工件,因而结构简单,体积较小。

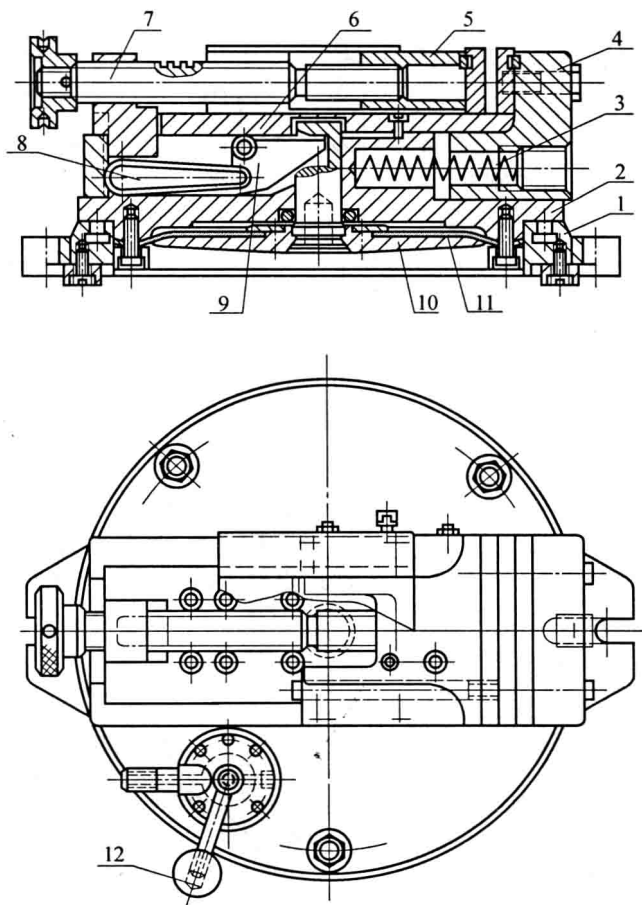


图 1.10 气动虎钳

- 1—圆形底座;2—夹具体;3—弹簧;4—活动钳口;5—固定钳口;6—导向板;
7—差动螺杆;8—杆;9—杠杆;10—圆盘;11—薄膜;12—手柄

在没有液压泵和液压系统的加工机床上,可采用手动增压或气动增压等装置使液压夹具获得所需的高压油源。图 1.11 所示铣键槽夹具为液压夹具的一个示例。通过手动或气动增压的方法获得的高压油进入油缸的工作腔,活塞带动支杆 1 下移,通过杠杆 2 将两根拉杆 3 向下拉,使两块压板 4 同时在工件的两端将两个工件夹紧。

4. 电动夹具

此类夹具是以电动机的扭力作为动力源,通过减速器产生夹紧工件的夹紧力。此种夹具的传动部分常采用齿轮减速装置,显得结构比较复杂,夹紧动作比气动和液压夹紧缓慢。

图 1.12 所示的电动行星齿轮式的双爪定心夹具为电动夹具的一个示例。这种电动夹具是在圆形夹具体 7 内装上一套少齿差的行星减速机构,三个行星轮 4 同时与主动 2、中心轮 2、固定中心轮 3 和可动中心轮 5 啮合。电动机的动力是从主轴后端传给传动轴 1 从而带动主动中心轮 2、行星轮 4 及可动中心轮 5 转动。可动中心轮 5 由其端面齿和沿圆形夹具体上径向移动的两个可换 V 形卡爪 8 上的端面齿啮合,把可动中心轮 5 的旋转运