



数据加载失败，请稍后重试！

高等教育系列教材(专业基础课 工科)

组合机床设计

姜永武 主 编
刘薇娜

西南交通大学出版社

· 成都 ·

图书在版编目(CIP)数据

组合机床设计/姜永武,刘薇娜主编. —成都:西南交通大学出版社,2004.2

ISBN 7-81057-747-6

I. 组… II. ①姜…②刘… III. 组合机床设计
IV. F230

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 043186 号

组合机床设计

姜永武 刘薇娜 主编

*

责任编辑 张华敏

装帧设计 水木时代

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码:610031 发行部电话:87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail:cbsxx@swjtu.edu.cn

安徽省蚌埠市方达印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:6.375

字数:172千字 印数:1—5000册

2004年2月第1版 2004年2月第1次印刷

ISBN 7-81057-747-6/F·078

定价:14.80元

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

编审说明

本书根据高等院校机械设计制造及其自动化专业教学要求及有关工程技术人员需要编写而成。经审定,本书可用作高等院校机械设计制造及其自动化专业以及类似专业的教学用书,也可用于职业大学、业余大学、广播电视大学教学使用,同时可供广大从事机械制造和研究的工程技术人员业务学习参考。

本书各章内容包括组合机床概述、通用部件及其选择、总体设计、主轴箱设计等。全面系统地阐述了组合机床设计的基本要求、基本步骤、基本方法及应考虑的有关问题。

全书共分四章内容,由长春理工大学机电工程学院组织编写,由姜永武、刘薇娜主编,周国辉参加了第四章的编写工作。

由于编者水平所限,书中难免存在错误和不足之处,热诚欢迎广大读者和有关专家学者不吝批评指正,以便不断修订完善。

高等教育系列教材编审指导委员会

2004年2月

目 录

编审说明	(1)
第一章 概 述	(1)
第一节 组合机床的组成及特点	(1)
第二节 组合机床的基本配置型式	(2)
第三节 组合机床的工艺范围及加工精度	(6)
第四节 组合机床的发展趋势	(8)
第二章 组合机床通用部件及其选择	(10)
第一节 通用部件的类型及标准	(10)
第二节 常用通用部件	(13)
第三节 通用部件的选用	(25)
第三章 组合机床总体设计	(26)
第一节 组合机床工艺方案的拟定	(26)
第二节 确定切削用量及选择刀具	(33)
第三节 组合机床总体设计——“三图一卡”设计	(39)
第四章 组合机床主轴箱设计	(54)
第一节 概 述	(54)
第二节 主轴箱的设计步骤和内容	(62)
第三节 攻螺纹主轴箱的设计特点	(85)
第四节 主轴箱计算机辅助设计(CAD)简介	(91)

第一节 组合机床的组成及其特点

组合机床是根据工件加工需要,以大量通用部件为基础,配以少量专用部件组成的工序集中的高效专用机床。它能够对一个(或几个)零件进行多刀、多面、多轴、多工位加工。在组合机床上可以完成钻孔、扩孔、镗孔、攻丝、车削、铣削、磨削及滚压等工序,生产效率高,加工精度稳定。

如图 1-1 所示为典型的双面复合式单工位组合机床。从图中可以看出,各个组成部件都是具有独立功能的部件,并且大部分都是已经标准化、系列化的通用部件。

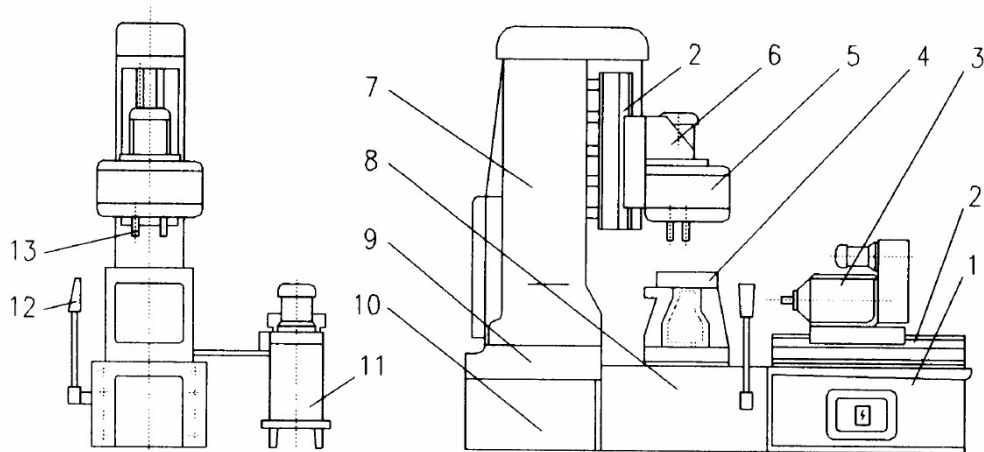


图 1-1 双面复合式组合机床

1—侧底座;2—滑台;3—镗削头;4—夹具;5—主轴箱;6—动力箱;7—立柱;8—中间底座;
9—垫铁;10—立柱底座;11—液压装置;12—电气控制设备;13—刀具

组合机床常用的通用部件有:床身(侧底座)、底座(包括中间底座和立柱底座)、立柱、动力箱、动力滑台、各种工艺切削头等。对于一些按顺序加工的多工位组合机床,还具有移动工作台或回转工作台。

动力箱、各种工艺切削头和动力滑台是组合机床完成切削主运动或进给运动的动力部件,是组合机床通用部件中最基本的部件。其中还有能同时完成切削主运动和进给运动的动力头。而只能完成进给运动的动力部件称为动力滑台。

固定在动力箱上的主轴箱是用来布置切削主轴,并把动力箱输出轴的旋转运动传递给各主轴的切削刀具。由于各主轴的位置与具体被加工零件有关,因此主轴箱必须根据被加工零件进行设计,不能制造成完全通用的部件,但其中很多零件(如主轴、中间轴、齿轮和箱体等)是通用的。

床身、立柱、中间底座等是组合机床的支承部件,起着机床的基础骨架作用。组合机床的刚度和部件之间的精度保持性,主要是由这些部件保证。移动工作台或回转工作台是多工位组合机床

的主要部件之一,它起着转换工位和输送工件的作用,因此它们的直线移动和回转运动的重复定位精度直接影响组合机床的加工精度。

除了上述主要部件之外,组合机床还有各种控制部件,主要是控制机床按顺序动作,以保证机床按照规定的程序进行工作。

组合机床的通用部件,绝大多数已由原机械工业部颁布成国家标准,并按标准所规定的名义尺寸、主参数、互换尺寸等定型,各种通用部件之间有配套关系。这样,用户可根据被加工零件的尺寸、形状和技术要求等,选用通用部件,组成不同型式的组合机床,以满足生产的需要。

组合机床与通用机床及其他专用机床比较,具有以下特点:

(1)设计、制造周期短,成本低。因通用零、部件占70%~80%,通用件可组织专业化批量生产或外购。

(2)生产率高。因为工序集中,可多刀、多工位、多轴同时自动加工。

(3)自动化程度高,劳动强度低。

(4)组合机床的通用部件是经过周密设计和长期生产实践考验的,又有专门厂家成批制造,因此结构稳定,工作可靠,使用和维修方便。

(5)在组合机床上加工零件时,由于采用专用夹具、刀具和导向装置等,加工质量靠工艺装备保证,对操作工人的技术水平要求不高。

(6)当产品或工艺变化时,其通用部件和标准件可以重复利用,不必另行设计和制造。

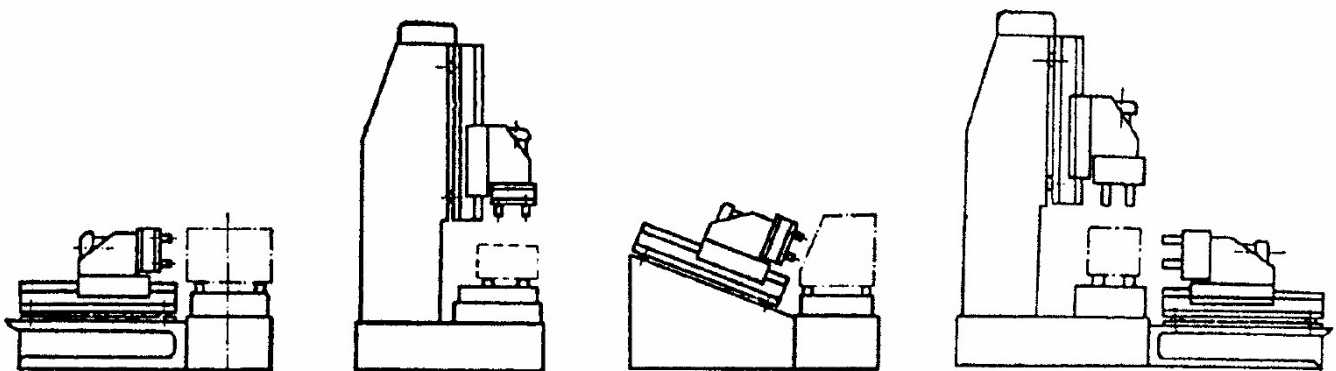
(7)组合机床易于连成组合机床自动线,以适应大规模的生产需要。

第二节 组合机床的基本配置型式

组合机床有大型组合机床与小型组合机床两大类,用大型通用部件组成的机床称为大型组合机床,用小型通用部件组成的机床称为小型组合机床,它们不仅在体积和功率上有大小之别,而且在结构型式等方面也有很大差异。这里主要介绍大型组合机床的配置型式。大型组合机床的配置型式可分为三大类,下面分别介绍。

一、具有固定式夹具的单工位组合机床

这类组合机床夹具和工作台都固定不动,动力滑台实现进给运动,滑台上的动力箱(连主轴箱)实现切削主运动。如图1-2所示,根据动力箱和主轴箱的安装方式不同,这类机床的配置型式有以下几种:



(a)卧式组合机床 (b)立式组合机床 (c)倾斜式组合机床 (d)复合式组合机床

图 1-2 具有固定式夹具的组合机床

- (1) 卧式组合机床(动力箱水平安装);
- (2) 立式组合机床(动力箱垂直安装);
- (3) 倾斜式组合机床(动力箱倾斜安装);
- (4) 复合式组合机床(动力箱具有上述两种以上安装状态)。

在以上四种配置型式的组合机床中,如果每一种之中再安装一个或几个动力部件,还可以组成双面或多面组合机床。

二、具有移动式夹具的(多工位)组合机床

这类组合机床的夹具安装在直线移动工作台或回转运动工作台上,并按照一定的节拍做间歇移动或转动,使工位得到转换。这类机床的配置型式常见的有以下四种:

- (1) 具有移动工作台的组合机床如图 1-3 所示,这类机床的夹具和工件可做直线往复移动。

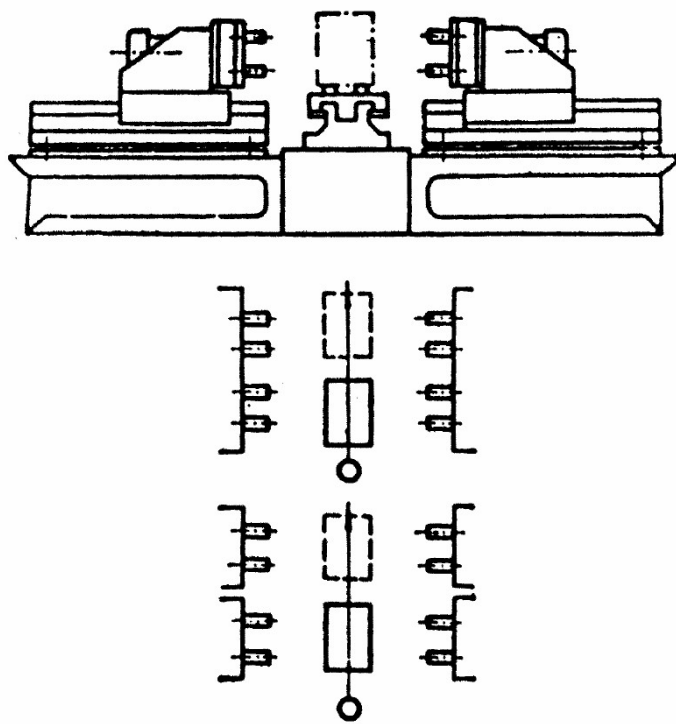


图 1-3 具有移动工作台的组合机床

- (2) 具有回转工作台的组合机床如图 1-4 所示,这种机床的夹具和工件可绕垂直轴线回转,在回转工作台上,每个工位通常都装有工件。

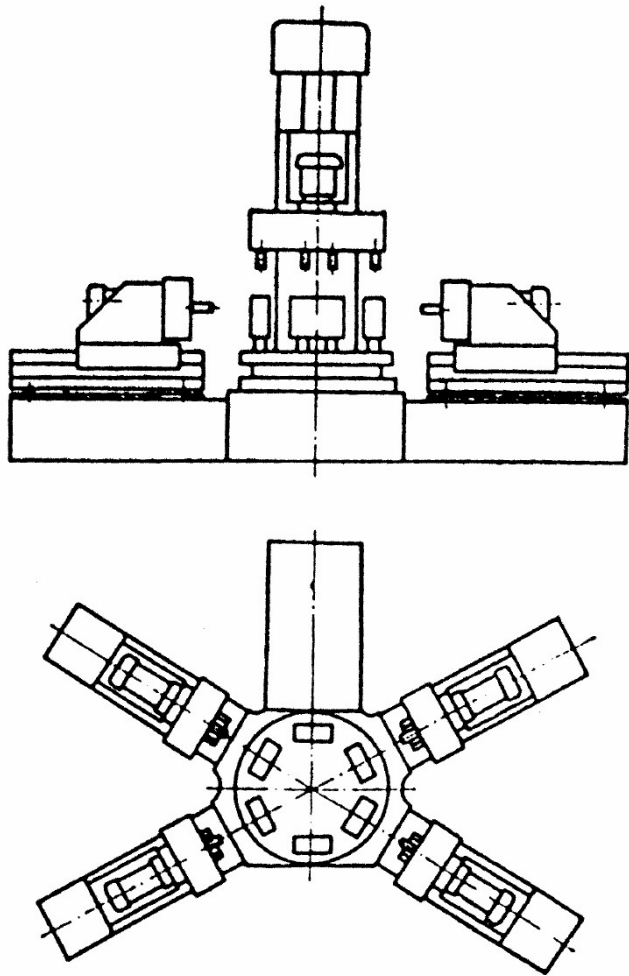


图 1-4 具有回转工作台的组合机床

(3) 鼓轮式组合机床如图 1-5 所示,这种机床的夹具和工件可绕水平轴线回转。此机床一般为卧式单面或卧式双面,而较少采用三面配置。此外,也有辐射式的,它除了安装卧式动力部件外,还在垂直于鼓轮回转轴线的平面上安装动力部件。

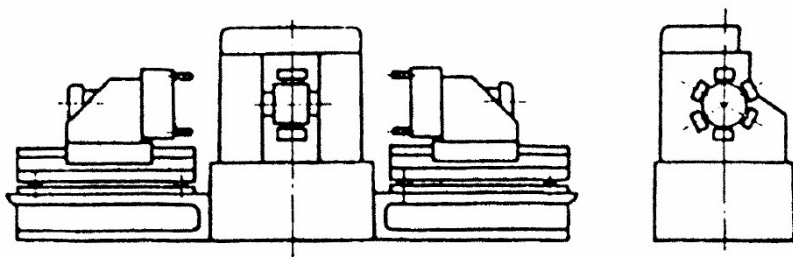


图 1-5 鼓轮式组合机床

(4) 中央立柱式组合机床如图 1-6 所示,这种机床具有台面直径较大的环形回转工作台。在工作台中央安装立柱,立柱上安装动力部件,而在工作台的周围还安装有卧式动力部件,工件和夹具安装在回转工作台上,这种机床一般都是复合式的。

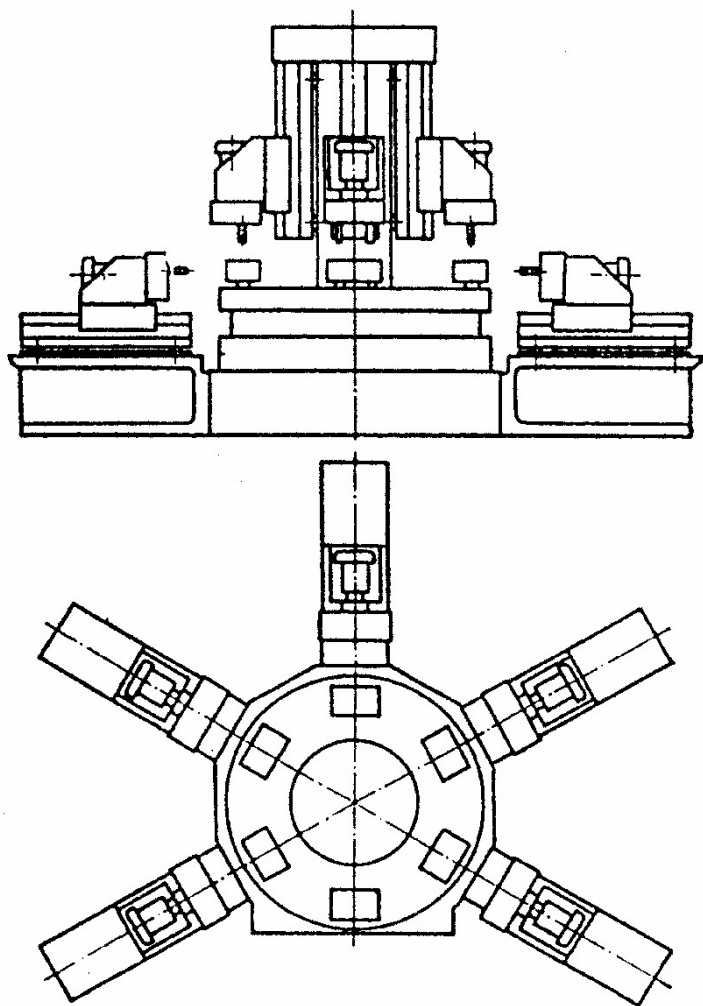


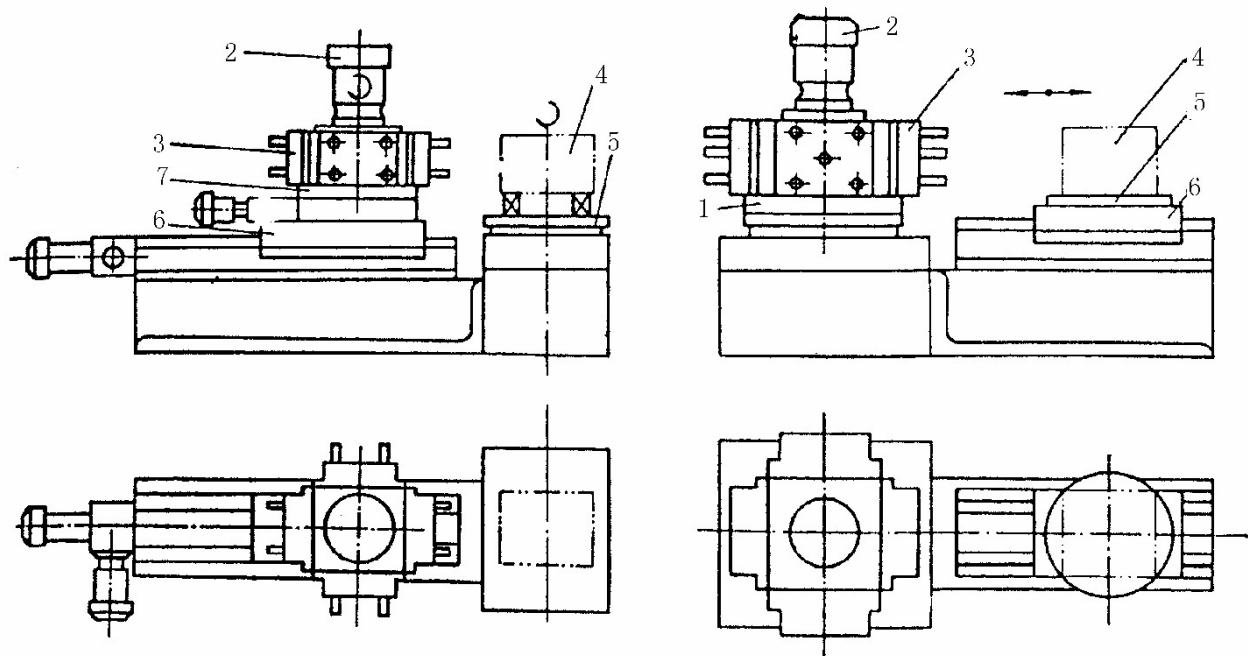
图 1-6 中央立柱式组合机床

三、转塔主轴箱式组合机床

转塔主轴箱式组合机床分为两类：单轴转塔动力头式组合机床和多轴转塔动力头式组合机床。前者转塔头的每个结合面可安装一个刚性主轴；后者转塔头的每个结合面可安装一个主轴箱。这种组合机床的配置型式有：

(1) 转塔式主轴箱只实现切削运动，被加工零件安装在滑台上，由滑台实现进给运动，如图 1-7 (a) 所示。

(2) 转塔式主轴箱安装在滑台上，转塔式主轴箱既实现切削主运动又实现进给运动，如图 1-7 (b) 所示。被加工零件安装在回转工作台上，转塔式主轴箱转位更换刀具，而工件转位改换被加工的平面。



(a) 转塔主轴实现主运动

(b) 转塔主轴实现主运动和进给运动

图 1-7 转塔主轴箱式组合机床

1—转塔回转工作台；2—主电机；3—转塔主轴箱；4—工件；

5—工件回转工作台；6—进给滑台；7—转塔架

第三节 组合机床的工艺范围及加工精度

一、组合机床的工艺范围

组合机床主要用于平面加工和孔加工两类工序。平面加工包括铣平面、镗(刮)平面、车端面；孔加工包括钻、扩、铰、镗孔以及倒角、切槽、攻螺纹、镗沉孔、滚压孔等。随着综合自动化的发展,其工艺范围正扩大到车外圆、行星铣削、拉削、推削、磨削、珩磨及抛光、冲压等工序。此外,还可以完成焊接、热处理、自动装配和检测、清洗和零件分类及打印等非切削加工工作。

组合机床在汽车、拖拉机、柴油机、电动机、仪器仪表、军工及缝纫机、自行车等轻工行业大批量生产中已获得广泛的应用；一些中小批量生产的企业,如机床、机车、工程机械等制造业中也已推广应用。组合机床最适宜于加工各种大中型箱体类零件,如气缸盖、气缸体、变速箱体、电机座及仪表壳等零件；也可用来完成轴套类、轮盘类、叉架类和盖板类零件的部分或全部工序的加工。

二、加工精度

(一) 孔加工

1. 孔的尺寸精度

采用铰孔或镗孔时,孔的精度可达 H6 级,表面粗糙度为 $Ra1.6\mu\text{m}$,孔的圆度在孔径尺寸公差一半范围内。加工有色金属时,采用精密夹具,经过3~4次加工,精度可以稳定地达 H6 级,表面粗糙度可达 $Ra0.8\sim Ra0.4\mu\text{m}$ 。

2. 孔的同轴度

当从两面多轴加工时,孔的同轴度一般为 0.05mm 。当从一面进行精镗孔,并且采用固定式夹

具,镗刀杆两端都有精密导向装置,夹具在精度良好的条件下,在1000mm长度内,被加工零件几个孔的同轴度可保证在0.015~0.03mm之内。当分别从两面对同一轴线上的孔进行单轴加工时,在有中间精密导向装置条件下,其同轴度亦可保证在0.015~0.03mm。

3. 孔的平行度

在组合机床上加工,孔与孔相互之间的平行度以及孔对加工基面的平行度,在1000mm长度内可达0.02~0.05mm。

4. 孔的位置度

孔的位置精度与夹具、机床型式和精度有很大关系。在固定式夹具的机床上镗孔,孔间距离和孔的轴线与定位基面的位置精度可稳定地达到 $\pm 0.025\sim 0.05\text{mm}$ 。在多工位机床上,由于回转工作台或回转鼓轮存在定位误差,因此加工精度不高。如果在同一工位上,带有悬挂式活动模板,对孔进行精加工时,其位置精度可达到 $\pm 0.05\text{mm}$ 。在不同工位上分别进行孔加工时,精度较低。用立式多工位回转工作台机床加工时,其精度可达 $\pm 0.1\text{mm}$ 。用鼓轮式机床加工时,其精度只能达到 $\pm 0.2\text{mm}$,甚至更低。

在同一工位上钻孔时,位置精度一般在 $\pm 0.2\text{mm}$ 范围内。在具有固定式钻模板的机床上钻孔时,其精度可以达到 $\pm 0.15\text{mm}$ 。

5. 孔的垂直度

在组合机床上加工孔,其中心线对基面以及相对另一个孔中心线的垂直度均可达到在100mm长度内偏差为0.02mm。

6. 螺纹孔精度

组合机床上加工螺纹孔多利用攻丝靠模装置,若润滑条件良好,在铸铁零件上可以加工出7级精度的螺纹孔,其表面粗糙度为 $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

螺纹孔的位置精度由于攻丝时以其底孔为定位基准,加上其他误差的影响,因此比钻孔的位置精度略低,一般可达到 $\pm 0.25\text{mm}$,机床精度较高时可达 $\pm 0.15\text{mm}$ 。

(二) 平面加工

在组合机床及其自动线上,常用铣削、刮削、车削和拉削等方法加工平面。铣削一般采用铣削头、滑台、滑座等通用部件,根据被加工工件的工艺要求组成单面、双面以及立式、回转台式等多种型式的组合铣床。当加工大型箱体类工件时,一般采用铣削头固定、工件安装在工作台上移动的布局型式,这样的机床结构较为简单,刚性良好,加工精度较高。在加工中小型工件时,通常将铣削头组成鼓轮式组合铣床或立式连续回转台式铣床,这类机床生产效率高,加工精度较低。

在组合机床上加工平面的平直度可以达到在1000mm长度内偏差0.02~0.05mm,表面粗糙度为 $Ra3.2\mu\text{m}$ 。对定位基面的平行度可以保证在0.05mm以内,到定位基面的距离尺寸公差可以保证在0.05mm以内。

(三) 止口加工

多轴加工,采用动力滑台在死挡铁上停留的方法,其加工精度能达到0.15~0.25mm。单轴加工,采用特殊结构,加工到终点使死挡铁顶在被加工工件的表面,一般精度可以达到0.08~0.10mm,条件良好时,精度可以保证在0.02~0.045mm以内。

第四节 组合机床的发展趋势

一、发展适应中、小批量生产的组合机床

在机械制造工业中,中、小批量生产约占 80%。在某些中批量生产的企业(如机床、阀门行业等)中,其关键工序采用组合机床,因此产品质量稳定,生产效率高,技术效果显著。所以发展具有可调、快调、装配灵活、适应多品种加工特点的组合机床十分迫切。转塔主轴箱式组合机床、可换主轴箱式组合机床以及自动换刀式数控组合机床可适用于中、小批量生产。但这类组合机床结构复杂,成本较高。

带转塔主轴箱的组合机床,由于转塔不能制造得太大,安装的主轴数量有限,因此只适应工序不多、形状不太复杂的零件加工。

可换主轴箱式组合机床设有专用的贮存和更换主轴箱的装置,按被加工工件工艺规程的程序从机床上卸下已用过的主轴箱,将需要的主轴箱用机械手自动装到机床的动力箱上,并使主轴箱自动定位和夹紧。主轴箱的贮存装置有环形和直线形。这种组合机床结构复杂,只有用适于成组加工零件才有良好经济效果。

自动换刀式数控组合机床的贮刀库安装在转塔刀架上方,用机械手自动更换刀具,这种组合机床一般用单刀加工,加工精度较高,但生产率较低。

二、采用新型刀具

近年来出现了多种新型刀具,如具有镀层的硬质合金刀片、立方氮化硼刀具、金刚石刀具、各种可转位的密齿铣刀、喷吸钻头、镶有可转位刀片的“短钻头”等。一般情况下,采用先进刀具的工时为原工时的 1/2~1/4。由于提高了刀具的耐用度,大大缩短了多刀组合机床停机换刀时间,提高了组合机床的经济效益。

三、发展自动检测技术

自动检测包括对毛坯尺寸和工件硬度、钻孔深度、刀具折断、精加工尺寸和几何形状的检查等。检查方法分为主动检查与被动检查。主动检查是将不合格的工件剔除,使之不往下一个工位输送。被动检查则是发现不合格的工件时发出停机信号。目前主动检查应用日趋广泛。由于电子元件迅速发展,集成控制器、微处理机的应用,使自动检测技术更加可靠。自动检测工位要实现数据处理、统计计算以及打印出有关数据或作数字显示。自动检测技术的发展可以把被加工零件的实际尺寸控制在比规定公差更小的范围之内。还可以把加工后的工件按公差大小进行分组,以便按分组的公差带装配。实践表明,采用分组装配法提高产品的精度要比采用单纯提高设备精度的方法更为经济。

四、提高通用部件的水平

应开发适应强力铣削的大功率动力滑台、高精度镗削头和高精度滑台,以及适应中、小批量生产的快调、快换动力部件和支承部件。

机械驱动的动力部件应采用交流变频调速电机和直流伺服电机等,使机械驱动的动力部件增添新的竞争能力。

采用镶钢导轨、滚珠丝杠、静压导轨、静压轴承、齿形皮带等新结构,提高部件的精度和动、静态性能,因而使被加工工件的精度明显提高,表面粗糙度减小。

五、扩大工艺范围

除完成切削加工等工序的组合机床外,还应逐步设计制造用于焊接、热处理、自动装配、自动打印、性能试验以及清洗和包装等用途的组合机床。

组合机床通用部件及其选择

第一节 通用部件的类型及标准

通用部件是具有特定功能,按标准化、系列化、通用化原则设计制造的组合机床基础部件。它有统一的联系尺寸标准,结构合理,性能稳定。组合机床的通用化程度是衡量其技术水平的重要标志。通用部件的选择是组合机床设计的重要内容之一。

一、通用部件的分类

随着科学技术的迅速发展,组合机床类型在不断更新和发展,现已有数控组合机床、专能组合机床等新品种。所以,通用部件的品种、规格也日趋繁多。

通用部件按其尺寸大小、驱动和控制方式、单机和自动线的不同,可分为:大型通用部件和小型通用部件;机械驱动、液压驱动、风动或数控通用部件;组合机床和组合机床自动线通用部件。如今还出现了整机的通用模块如功能机床(缸盖导管孔加工机床等)、柔性加工单元(UD系列组合式柔性单元等)。但这些通用部件有其共性功能,按功能划分的类别覆盖面较大。

通用部件按功能通常分为五大类。

(1)动力部件——动力部件是用于传递动力,实现工作运动的通用部件。它为刀具提供主运动和进给运动,是组合机床及其自动线的主要通用部件。它包括动力滑台、动力箱、各种工艺切削头等。

(2)支承部件——支承部件是用于安装动力部件、输送部件等的通用部件。它包括侧底座、中间底座、立柱、立柱底座、支架等。它是组合机床的基础部件,机床上各部件之间的相对位置精度、机床的刚度等主要依靠它来保证。

(3)输送部件——输送部件是具有定位和夹紧装置,用于安装工件并运送到预定工位的通用部件。它包括回转工作台、移动工作台和回转鼓轮等。通常具有较高的定位精度。

(4)控制部件——控制部件是用来控制具有运动动作的各个部件,以保证实现组合机床工作循环。它包括可编程序控制器(PC)、液压传动装置、分级进给机构、自动检测装置及操纵台电控柜等。

(5)辅助部件——辅助部件包括定位、夹紧、润滑、冷却、排屑以及清洗机等各种辅助装置。

上述通用部件中,有一部分通用部件及大量通用零件(特别是控制和辅助部件),通用范围更广,既可用于通用部件,也可用于专用部件,通常称为广泛通用部件。

二、通用部件标准简介

国内外一直很重视组合机床通用部件的系列化和标准化工作,早已产生了国际标准(ISO)。

我国通用部件不仅具有完整的国家标准,并已贯彻了国际标准,许多标准与国际标准等效。这是随着科学技术和生产的发展,通用部件的结构、性能和品种不断改进、更新和完善的成果。

(一)通用部件的特点

- (1)全面贯彻了国际、国家和机电部通用部件互换尺寸标准,有利于打入国际市场。
- (2)全面贯彻了国家机械制图标准及公差配合、形位公差、表面粗糙度、螺纹、齿轮及花键六项基础标准。
- (3)精度分为普通级、精密级和高精度级三种精度等级。
- (4)刚度好、噪音低、振动小、寿命长,且便于使用和维修。
- (5)品种规格齐全。

(二)通用部件编制方法

现将机械工业部颁发的通用标准及其型号表示法介绍如下:

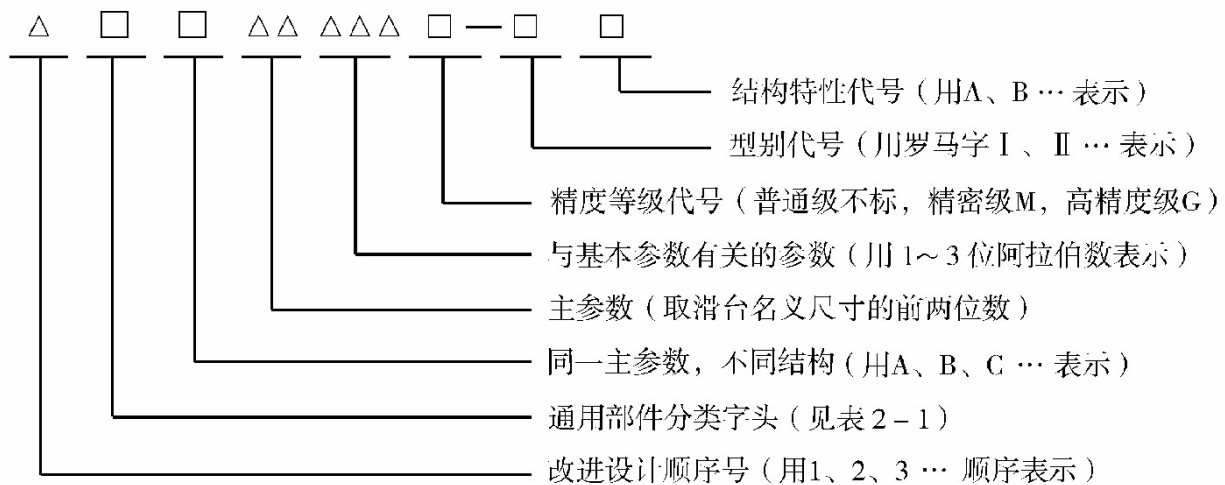


表 2-1 组合机床通用部件的分类字头

主轴部件 (铣削头)	适用范围	铣头	镗头	偏心镗头	精镗头	镗车头	可调头	钻削头		攻螺纹头	
								单轴	多轴	单轴	多轴
	短台面型	TX	TA	TAP	TJ	TC	TK	TZ	TZD	TG	TGD
长台面型	TXA	TAA	—	—	TCA	TKA	YZA	—	—	—	

动力头	滑套式				机械箱 体式	转塔式		自动更换式	
	机械	液压	风动	风动液压		机械	液压	机械	液压
	LHJ	LHY	LHF	LHQ		LXJ	LZJ	LZY	LGJ

工作台	分度回转工作台					移动工作台				
	机械	液压	风动	风动液压	机械液压	机械	液压	风动	风动液压	机械液压
	AHJ	AHY	AHF	AHQ	AHU	AYJ	AYY	AYF	AYQ	AYU

转台	机械	液压	风动	风动液压	机械液压
	AZJ	AZY	AZF	AZQ	AZU

支承 部件	适用范围	侧底座	立柱	落地式有 导轨立柱	有导轨 立柱	立柱底座	中间底座	支架
	短台面型	CC	CL	CLC	CLL	CD	CZ	CJ
	长台面型	CE	CLA	—	—	CLH	CZY、 CZD	CJY、 CJD、 CJK、CJF

其他	跨系列传动装置	自动线通用部件	广泛通用部件	数控通用部件
	NG	ZXT	T	NC

注:短台面主要适用于大型组合机床,长台面主要适用于小型组合机床。

例如,1HY32M—IB,表示经过第一次改进设计,台面宽为320mm的精密级液压滑台,滑台行程控长度为短行程(I型),滑座体导轨为镶钢导轨;1TX63G—II,表示经过第一次改进设计、与台面宽度为630mm的滑台配套、高精度级、带液压自动让刀机构的滑套式铣削头。

(三)通用部件的型号、规格及其配套关系

通用部件标准规定动力滑台的主参数为其台面宽度,也是与滑台配套的其他通用部件的主参数,即以滑台为基础的通用部件体系。主参数采用R10系列,其公比 $\varphi=1.25$,如200、250、320……由此可知,主参数反映出成套通用部件的规格,主参数的一致性反映出通用部件的配套关系。组合机床通用部件的品种、规格及其配套关系见表2-2。

表 2-2 机床通用部件的品种、规格及其配套关系

部件 名称	标准号	名 义 尺 寸					
		250	320	400	500	630	800
液压 滑台	GB3668.4—83 (≈ISO2562—1973)	1HY25	1HY32	1HY40	1HY50	1HY63	1HY80
		1HY25M	1HY32M	1HY40M	1HY50M	1HY63M	1HY80M
		1HY25G	1HY32G	1HY40G	1HY50G	1HY63G	1HY80G
		1HJ25	1HJ32	1HJ40	1HJ50	1HJ63	
机械 滑台		1HJ25M	1HJ32M	1HJ40M	1HJ50M	1HJ63M	
		1HJ _b 25	1HJ _b 32	1HJ _b 40	1HJ _b 50	1HJ _b 63	
		1HJ _b 25M	1HJ _b 32M	1HJ _b 40M	1HJ _b 50M	1HJ _b 63M	
		1TD25	1TD32	1TD40	1TD50	1TD63	1TD80
动力箱	GB3666.5—83 (≈ISO2727—1973)						
侧底座	GB3666.6—83 (≈ISO2769—1973)	1CC251	1CC321	1CC401	1CC501	1CC631	1CC801
		1CC252	1CC322	1CC402	1CC502	1CC632	1CC802
		1CC251M	1CC321M	1CC401M	1CC501M	1CC631M	1CC801M
		1CC252M	1CC322M	1CC402M	1CC502M	1CC632M	1CC802M
立柱	GB3666.7—83 (≈ISO2891—1977)	1CL25	1CL32	1CL40	1CL50	1CL63	
		1CL25M	1CL32M	1CL40M	1CL50M	1CL63M	
		1CL _b 25	1CL _b 32	1CL _b 40	1CL _b 50		
		1CL _b 25M	1CL _b 32M	1CL _b 40M	1CL _b 50M		