

组合机床及其自动线的使用与调整

徐英南

编写

劳动人事出版社

组合机床及其自动线的 使用与调整

徐英南 编写

劳动人事出版社

组合机床及其自动线的使用与调整

徐英南 编写

责任编辑：王绍林

劳动人事出版社出版

(北京市和平里中街12号)

北京昌平振南排版厂排版

北京新源印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 15.5印张 382千字

1987年7月北京第1版 1987年11月北京第1次印刷

ISBN 7-5045-0076-3/TH·010 统一书号：15238·265

印数：1-5200册 定价：3.25元

前 言

组合机床及其自动线,是近年来发展较快的一种新型的加工方式。它是由许多预制好的通用部件配置而组成的,能够以多刀、多轴、多工位、多工件的方式进行加工,工序比较集中。和一般的万能机床相比较,它具有自动化程度高、加工质量稳定和降低劳动强度等优点。在装备新企业时和老企业的技术改造以及机械加工专业化改组中,都广泛地采用组合机床和组合机床自动线的加工方式。

设计、制造新型的性能优良的机床,固然是十分重要的,而正确熟练地操作使用和调整维护机床,则显然更为重要。组合机床在生产中能否发挥其应有的效能,在生产中能否正确及时地调整和排除故障以保持其良好的工作性能,组合机床及其自动线能否实现稳定的生产节奏,这种新型加工方式能否得到发展与推广,组合机床及其自动线使用中能否收到应有的经济效益等,这些都与使用和调整技术有着密切的关系。某些组合机床及其自动线,在设计、制造完成以后,往往由于使用和调整的技术水平跟不上,而在生产中过不了关,以致多年不能投入正常使用。有些虽已投入生产使用,但并未能发挥出机床的应有效能,收不到实际投资的经济效益。

本书的目的,就是为了改善和提高组合机床及其自动线的使用、调整技术,使组合机床及其自动线在生产中能发挥更好的效能,并推动、使用、调整和维护技术的发展。

限于水平和经验,难免存在缺点和错误,欢迎批评指正。

徐 英 南

目 录

第一章 组合机床的组成与安装检验	1
第一节 组合机床概述	1
一、什么是组合机床	1
二、组合机床的使用特点	2
三、组合机床的加工范围	2
四、组合机床及其自动线的型号表示方法	3
第二节 组合机床的通用部件	3
一、组合机床通用部件的功用	3
二、通用部件的型号	4
第三节 组合机床的配置方法	4
一、配置形式	4
二、配置形式与加工精度	6
三、减少配置时改动的方法	7
第四节 组合机床的安装	8
一、设备的开箱检查	8
二、组合机床的安装与地基	8
三、地脚螺栓的选用与铺设	9
四、垫铁的选用与安装	10
第五节 组合机床装配、精度检验和试验	13
一、装配技术要求和一般原则	13
二、常用检验工具	13
三、直线度的检验	13
四、平行度的检验	16
五、同轴度的检验	17
六、跳动与轴向窜动的检验	17
七、组合机床空运转试验	18
八、组合机床切削试验	19
第二章 组合机床通用部件的使用与调整	21
第一节 滑台	21
一、滑台的用途	21
二、液压滑台的结构与使用	21
三、机械滑台的结构与使用	28
四、滑台常见故障的排除	31

第二节 传动装置	34
一、传动装置的形式与应用.....	34
二、传动装置的结构与调整.....	35
第三节 动力箱与多轴箱	36
一、动力箱与多轴箱的用途.....	36
二、多轴箱的结构和工作原理.....	37
第四节 回转工作台	38
一、回转工作台的用途.....	38
二、多齿盘回转工作台.....	38
三、反靠定位回转工作台.....	40
第五节 支承部件	43
一、立柱及立柱底座.....	43
二、中间底座及其它.....	45
第三章 典型加工工序的操作与调整	46
第一节 铣削加工的操作与调整	46
一、铣削头的用途.....	46
二、铣削头的结构与调整.....	46
三、组合机床上铣刀的使用与调整.....	49
四、铣削的切削用量.....	52
第二节 镗削加工的操作与调整	53
一、镗削头的用途.....	54
二、镗削头的结构与调整.....	54
三、组合机床上镗刀及滚压工具的使用.....	56
第三节 钻、扩、铰加工的操作与调整	63
一、钻削头的用途.....	64
二、钻削头的结构与调整.....	64
三、钻头、扩孔钻、铰刀在组合机床上的使用.....	64
四、钻、扩和铰的切削用量.....	72
五、活动钻模板的使用.....	75
六、刀具导向装置的使用.....	84
七、卡头与接杆.....	90
八、托架的使用.....	91
第四节 攻丝加工的操作与调整	99
一、组合机床上的攻丝方法.....	99
二、攻丝靠模工作原理与调整.....	100
三、丝锥与内螺纹切头.....	106
第五节 镗孔车端面加工	109
一、镗孔车端面头的用途.....	109
二、镗孔车端面头的结构与调整.....	109

三、特种工具的使用	111
第四章 组合机床夹具与自动扳手	117
第一节 组合机床夹具的使用特点	117
第二节 组合机床夹具的定位方法	117
一、定位与定位支承的使用	117
二、辅助支承的使用	119
三、定位销的使用	122
四、其它定位方法	122
第三节 组合机床夹具的夹紧方法	126
一、夹紧机构的作用和使用要求	126
二、夹紧的动力	127
第四节 夹紧用的自动扳手	133
一、自动扳手的扭矩传递与扳手头	133
二、机械扳手的使用要点	134
三、气动扳手的使用要点	136
四、液压扳手的使用要点	137
第五节 组合机床常用夹具的使用与调整	138
一、压板的使用方式	139
二、直接夹紧方法	141
三、自锁夹紧方法	144
四、铰链杠杆夹紧机构的使用	149
五、塑料夹紧机构的使用	151
六、组合机床上夹具的使用要点	152
第五章 机械手的使用与调整	154
第一节 机械手概述	154
一、机械手的组成和分类	154
二、机械手的运动与性能参数	156
第二节 机械手的抓取机构和手腕	158
一、抓取机构的结构与调整	158
二、手腕动作的使用范围	164
第三节 机械手的手臂结构与调整	166
一、手臂的组成与调整要点	166
二、手臂运动的结构与调整	167
第四节 机械手的传动	171
一、气压传动机械手的使用	171
二、液压传动机械手的使用	175
三、电力传动机械手的使用	176
第五节 机械手的缓冲和位置检测装置的使用	178
一、概述	178

二、缓冲定位装置的使用与调整	178
三、定位装置和位置检测装置	186
第六章 组合机床自动线的使用与调整	191
第一节 组合机床自动线的输送与排列	191
一、概述	191
二、自动线工件的输送与机床的排列方式	192
第二节 自动线中随行夹具的使用	194
一、概述	194
二、随行夹具的夹压与导向	194
第三节 自动线中辅助装置的使用	196
一、自动线的工件输送带	196
二、输送带的传动装置	197
三、随行夹具的返回装置	198
四、自动线的转位装置	199
五、自动线工段间的转载装置	200
六、自动线的排屑装置	200
七、自动线的倒屑装置	202
八、自动线加工时的断屑方法	204
第四节 组合机床自动线的组成实例简介	207
一、侧架自动线	207
二、轴瓦加工自动线	210
三、进、排气摇臂自动线	215
第七章 组合机床及其自动线的安全防护与故障分析	224
第一节 安全防护与检查保养	224
一、安全防护的重要性	224
二、常用的防护方法	224
三、组合机床的定期检查与保养	226
四、液压油的质量保养	226
第二节 分析故障的方法	228
一、分析精度性的故障与检查内容	228
二、分析磨损失灵性的故障与检查内容	229
三、分析调整性的故障与检查内容	229
第三节 常见故障产生原因及排除措施	231
一、轴承发热	231
二、振动	231
三、噪声	231
四、漏油	232
五、泵的故障	232
六、压力阀的故障	232

七、节流阀的故障.....	232
八、方向阀的故障.....	233
九、液压系统漏油的防治方法.....	233

第一章 组合机床的组成与安装检验

第一节 组合机床概述

随着生产的发展和专业化程度的提高,很多行业产品的零件加工批量越来越大,精度要求也越来越高。因而,通用机床已跟不上生产发展的需要。首先,通用机床加工时同时参加工作的刀具少,限制了机床生产率的提高;其次,如果工件需要加工多个表面时,则需要对工件进行多次的定位和夹紧,这就会使零件的加工精度和生产率降低。

为了改善通用机床这些不利的加工条件,在生产实践中逐步改进和完善了专用机床。专用机床是相对通用机床而言的,它是为完成工件的某一工序而设计、制造的。所以专用机床的结构要比通用机床简单,生产率和自动化程度都有所提高。但专用机床也有其固有的缺点,如设计和制造的周期长,不能适应工件的变化,一旦加工的工件有所变化,就必须重新设计和制造新的与工件相适应的专用机床。所以专用机床成本高,不利于产品的更新。

为了消除上述两种机床(通用机床与专用机床)的弊病,在生产实践中又发展了一种新型的加工机床——组合机床,以及由组合机床组成的组合机床自动线。

一、什么是组合机床

组合机床,是近年来发展较快的一种新型加工方式的机床。所谓组合机床,就是以通用部件为基础,配以少量的按被加工零件特殊要求而设计的专用部件,对一种或几种被加工零件按预先确定的工序进行加工的高效机床。它既具有专用机床的结构简单、生产率和自动化程度较高的特点;又具有一定的重新调整能力,以适应工件变化的要求。它可以把机床分解为若干个具有一定功能的独立部件,对其中一些能够在机床上相互通用的部件,预先设计、制造,使这些部件标准化、系列化和通用化,专供配置和组成组合机床时应用。这种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,称为组合机床的通用部件。在生产中可以根据工件的加工要求,利用这些通用部件,再设计和制作少量的专用部件,就可以组成组合机床了。当加工的工件改变时,则只要重新设计和制造新的专用部件,与组合机床通用部件来重新配置,组合成能适应新的加工要求的组合机床。

组合机床由于有以上优点,所以在生产实践中得到了广泛的应用和较快的发展。

图1-1为组合机床外观图。它由滑台1、动力箱2、镗削头5(钻削头或铣削头等均可)、立柱6、立柱底座8、中间底座9、侧底座10等通用部件,以及多轴箱3、夹具4、调整垫7、11等

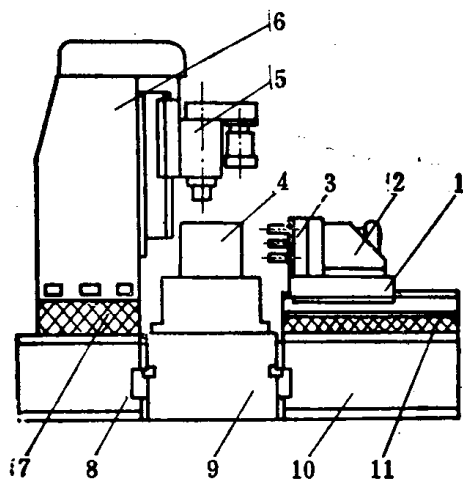


图 1-1 组合机床外观图

- 1—滑台 2—动力箱 3—多轴箱 4—夹具
5—镗削头 6—立柱 7—调整垫 8—立柱底座
9—中间底座 10—侧底座 11—调整垫

专用部件所组成。上述专用部件中也有不少零件是通用零件，因此给设计、制造和调整带来极大的方便。

二、组合机床的使用特点

要使用组合机床和更好地掌握组合机床，就要了解组合机床的使用特点。组合机床具有和通用机床相近的地方，也有好多不相同的地方。组合机床在使用中的主要特点是：

组合机床主要是由通用部件配置组成的。组合机床的部件大部分（70%以上）是通用部件，这些通用部件如前所述，可以根据工件的不同加工要求而进行配置组合。各种通用部件虽然结构有所差异，但它们在组合机床上的工作性能是协调的。只要掌握好通用部件的工作原理、操作使用和调整方法，就能较好地发挥出组合机床的效能。因此无论组合机床采用哪种配置的组合形式，只要掌握了通用部件的使用方法，就可以触类旁通了。

组合机床可以从几个方向对工件同时进行加工。如图1-1所示，镗削头5可以向下对工件进行加工（垂直方向），而多轴箱3可以同时移动（水平方向）对工件进行加工。还可以在更多的方向同时进行加工。所以组合机床上的加工工序是很集中的。只有对各个部件的运动（动作）顺序、速度、以及起动、停止、正向、反向等，都做到心中有数，在使用中有条不紊，才能发挥出组合机床的生产效能。

组合机床在操作使用和配置时需要精心调整。例如图1-1中，镗削头5用于加工工件上的孔；而滑台1上的多轴箱3也用于加工工件上的孔。因此，对于夹具的位置、刀具的位置，都必须经过精心调整才能保证质量要求。如前所述，组合机床可以从几个方向同时进行加工，参加切削的刀具也较多，加工过程基本上是自动的或半自动的，所以对于机床、刀具、夹具以及辅助工具等的每一环节，都要精心调整。否则出现了问题，就会影响整个组合机床（或自动线）的加工进程。因而掌握调整技术是很重要的。

三、组合机床的加工范围

组合机床一般可以完成的加工内容有钻孔、扩孔、铰孔、镗孔、攻丝、套丝、车端面、镗止口、挖沟槽，倒角等。此外，也可以进行一些简单的装配工序（如压套、压堵头等），还可以实现拉削、磨削、抛光等工序。

钻孔：除了应用普通麻花钻头钻孔外，还可以应用复合刀具进行复合加工，如钻孔、倒角；钻孔、倒角、窝；钻孔、扩孔等。在进行深孔钻削时，利用组合机床的分级进给机构，还可以实现自动循环，在加工中自动地进刀、退刀；再进刀、退刀和排屑。

扩孔：与钻孔相类似，除扩孔外还可以应用复合刀具进行扩孔、倒角；扩孔、倒角、端面；扩圆锥孔等。

铰孔：可以铰圆柱孔或圆锥孔，也可应用滚压工具来滚压孔。

镗孔：在镗杆上可以安装多种刀具，完成粗镗、半精镗；半精镗、精镗以及镗外凸台的端面或倒角等。

攻丝、套丝：利用攻丝装置，可以攻制内螺纹；在采用活动板牙时，还可实现外螺纹的套丝加工。

端面：端面的加工方式较为多样化，可以在钻孔、扩孔中利用复合刀具镗制较小的端面；也可使用铣刀来铣削较大的端面；在镗削中可以镗制端面或在镗孔的同时车端面。

其它：在组合机床上还可以利用一些特殊工具，进行某些特殊加工，如加工斜面、沟槽、止口等。

目前组合机床正在向扩大加工范围的方向发展，今后将逐步扩大到车削，仿形加工，磨削、拉削等。组合机床还能进行某些非切削性的加工，如检查、装配、清洗和零件的分类及打印等。

四、组合机床及其自动线的型号表示方法

组合机床及其自动线分类代号的意义，如表1—1所示。其型号的表示方法如下：

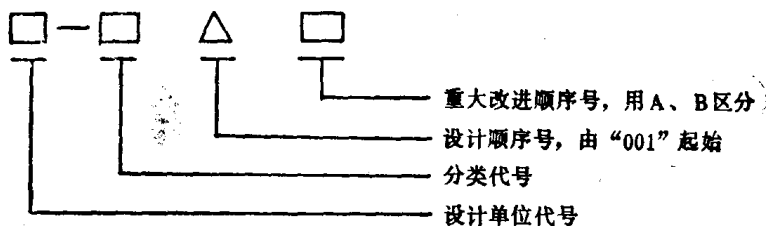


表 1—1 组合机床及其自动线的分类代号

分 类	大型组合机床	小型组合机床	大型组合机床自动线	小型组合机床自动线	自动换刀数控组合机床
代 号	U	H	UX	HX	K

例如：ZHS—U160A，表示大连组合机床研究所（ZHS）设计的第160台（160）经过第一次重大改进的（A）大型组合机床（U）。

第二节 组合机床的通用部件

通用部件按作用一般分为：动力部件、输送部件、支承部件、夹具部件、控制部件等。这些通用部件都是配置成组合机床的基础。各种通用部件在组合时的安装结合面，要求能够互换和配套，以便在产品（工件）更换时，重新再配置成另一种符合需要的组合机床。

一、组合机床通用部件的功用

（一）动力部件 动力部件是指滑台、各种切削动力头（箱）、多轴箱、传动装置等。它们是完成组合机床刀具切削运动和进给运动的部件。只能完成进给运动的动力部件，叫动力滑台（简称滑台）。动力滑台上安置切削头，配置成能完成刀具切削运动和进给运动的动力部件，叫动力头。如图1—1中所示的1、2、3的组合，即为动力头。组合机床上的动力部件是最主要的通用部件。动力部件的工作性能基本上也就决定了组合机床的工作性能，其它部件都要以动力部件为基础来进行配置使用。

（二）输送部件 输送部件用来完成工件在加工中的输送工作。输送过程中的输送速度（节拍）、输送的定位精度等，都将影响组合机床的生产率和加工精度。通用的输送部件主要有分度回转工作台、移动工作台等。

（三）支承部件 支承部件是组合机床上的基础部件，它是组合机床的“骨架”。组合机床的刚度都要依靠它来保证。支承部件中的通用部件如图1—1所示，有立柱、立柱底座、中间底座、侧底座等。

（四）夹具部件 夹具部件是指定位销及其操纵机构、夹紧机构、导向装置、钻模板与托架和攻丝装置、板手等，这是保证组合机床加工精度的关键部件。

(五) 控制部件 控制部件是指液压元件、气压元件、控制板、挡铁等，也包括电气、数控等部件。它是组合机床的“中枢神经”，能够保证组合机床按照要求的程序，顺序地进行工作，完成工件加工所需要的工作循环。

(六) 其它部件 其它部件的范围很广，但常指的是刀具、测量装置、排屑、润滑及冷却装置等。

二、通用部件的型号

组合机床的通用部件，因为要求相互配置和组合，所以它的外部轮廓尺寸以及部件之间的联接尺寸（如结合面的大小、联接螺钉的位置、定位销的位置等），都有统一的标准，以便配置成各种用途的组合机床。通用部件尽管在结构形式上各有差异，但其安装和联接的尺寸统一、质量检验和试验方法统一，因此能保证配置既灵活多样又能满足生产要求的组合机床。

组合机床通用部件的分类字头代号的含义，如表1—2所示。通用部件型号的表示方法如下：

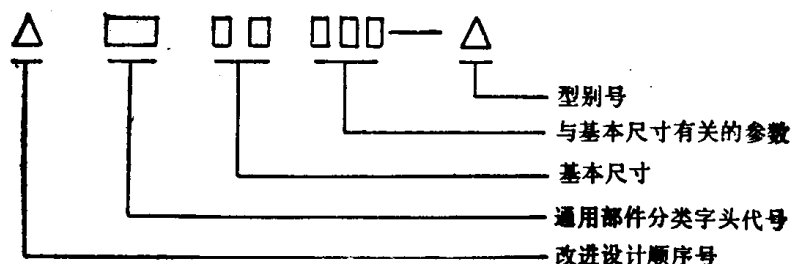


表 1—2 通用部件分类字头代号

通用部件	字头代号	通用部件	字头代号
液压滑台	HY	动力箱	TD
机械滑台	HJ	侧底座	CC
铣削头	TX	立柱	CL
镗削头	TA	立柱底座	CD
钻削头	TZ	中间底座	CZ
镗车头	TC	支架	CJ

第三节 组合机床的配置方法

在生产中，可以根据工件加工的工艺要求，将通用部件和专用部件组合起来，配置成各种形式的组合机床。

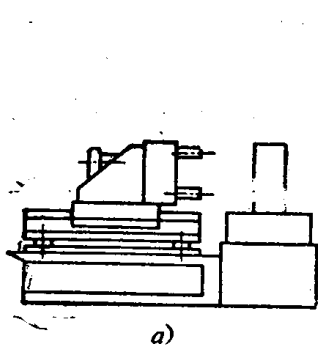
一、配置形式

(一) 单工位组合机床 单工位组合机床是配置形式中最简单的一种，夹具固定不动，一般只能完成较简单的工艺，适于大型、中型工件的加工。机床的动力部件可以根据工件的加工要求，配置为卧式的，如图1—2a所示（动力部件水平放置）；或配置为立式的，如图1—2b所示（动力部件垂直放置）。这些都是单面型的配置。

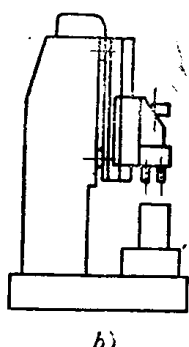
根据工件的加工需要，还可以配置成卧式双面型，如图1—3a所示；立、卧复合双面型，

如图 1—3b 所示，立、卧复合三面型，如图 1—3c 所示。

为了加工方便和排屑顺利，还可以将动力部件配置成倾斜型，如图 1—4 所示。



a)



b)

图 1—2 组合机床单面型配置

a) 卧式单面型 b) 立式单面型

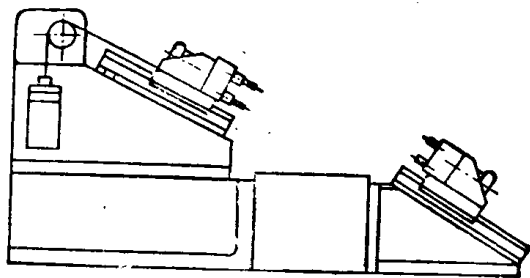
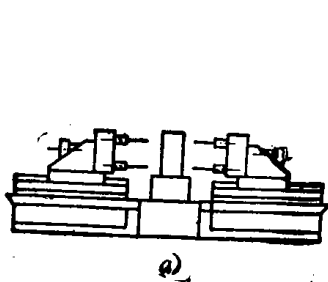
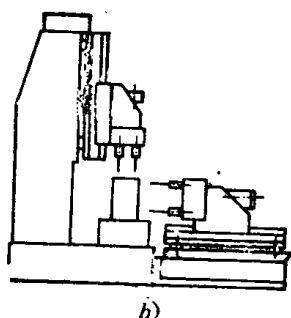


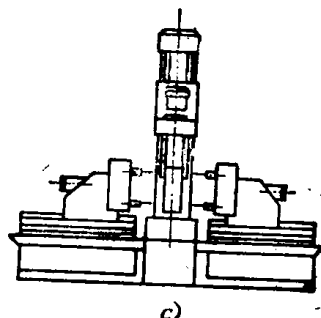
图 1—4 组合机床倾斜型配置



a)



b)



c)

图 1—3 组合机床双面、多面型配置

a) 卧式双面型 b) 立、卧复合双面型 c) 立、卧复合三面型

(二) 多工位组合机床 多工位组合机床所加工的工件借助夹具能够变动加工位置。夹具位置的变动，可以是手动也可以是机动，夹具可以移动或回转来变动位置，以便在各个工位上对工件进行不同工序的加工。这种配置形式，工序的集中程度较高，通常适用于工件需要多工位加工的大批量生产。此时一台多工位的组合机床，可以完成一个工件的全部或大部分的加工工作，能节省很多辅助时间，生产率较高。

图 1—5 所示，是一种换装工件型的双工位组合机床的配置形式。通过工件在工位 1 和工位 2 的换装，可进行两个工位的加工。未经加工的工件安装在工位 1 进行加工，加工后换装到工位 2，在工位 2 加工后取下。被加工的工件按此循环，就可以达到双工位加工的目的。这种换装工件型的工位不能太多，工件也不能太大，否则因换装工件的辅助时间长，而加工的机动时间短，反而会影响生产率提高。

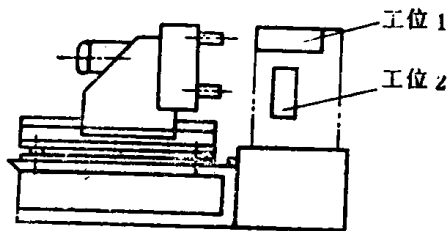


图 1—5 换装工件型配置

图 1—6 所示为移动工作台型的配置形式。工件安装好后，先后在两个工位上完成不同的工序（如钻、扩、铰或铣端面、镗孔等）。这种移动工作台型的配置形式，工位数也不能太多（一般为 2~4 个），原因是工位多了，工作台的移动长度势必增加，这样会给操作、调整带来不方便。

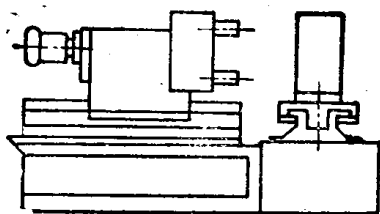


图 1—6 移动工作台型配置

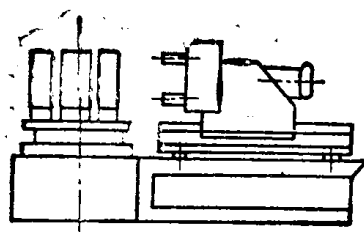


图 1—7 回转工作台型配置

图 1—7 所示为回转工作台型的配置形式。这种配置的组合机床动力头,可以依次地对每一个回转工位上的工件进行加工。动力头每进退一次,回转工作台即回转一个工位。这种形式的动力部件配置较为集中,在中、小型工件的加工中应用较广泛。

以上介绍的只是几种常用的典型的配置形式。在实际的生产现场,应用的配置形式是多种多样的。选择配置形式的依据是工件的加工要求和不同生产批量的需要。同理,根据加工的需要,还可以由这些组合机床配置组成组合机床自动线。

二、配置形式与加工精度

组合机床的配置形式要满足工件加工工艺的需要,同时要保证工件的加工精度要求,而且是要稳定的加工精度,以确保工件的加工质量。影响工件加工精度的因素是很多的,也是很复杂的。组合机床配置好后,在没有切削负载时,一般引起的误差是机床本身的误差、工件安装误差、夹具和刀具的安装误差等。当有切削负载时,则还必须考虑工件受夹压时和受切削力作用的变形,由切削热影响的变形,刀具磨损等因素引起的加工误差。要确切地知道这些误差是很困难的,通常都是根据生产中的经验积累和通过一些实验而得到数据,以作为调整配置时的参考。

单工位配置形式的组合机床,因为夹具是固定的,所以其加工精度较高。一般钻孔时的位置精度(在采用固定导向时)约可达到 ± 0.2 毫米。如果调整精心,例如控制好刀具与导套之间的间隙,并使导向靠近工件,则可提高到 ± 0.15 毫米。在镗孔、铰孔时,采用固定的精密导向,加工孔的中心距和轴心线与基面的位置精度约为 $\pm (0.025 \sim 0.050)$ 毫米。镗孔时采用单面型配置(图1—2),镗杆前后精密导向,则孔的同轴度和孔轴心线之间的平行度,约可达到 $0.015 \sim 0.030$ 毫米。若是从两面多轴镗孔时(图1—3a),孔的同轴度一般为 $\phi 0.05$ 毫米。

多工位配置形式的组合机床,因为夹具是随工作台移动或回转的,所以在移动或回转中都会产生误差,影响加工精度。如图 1—6、图 1—7 所示,多工位的夹具都安装在同一个工作台的台面上,当工作台移动或回转后,动力头的主轴轴心线相对夹具的轴心线有偏移,同时相邻工位加工孔的位置也会有偏移,因此加工精度要比单工位的低。一般钻孔的位置精度为 ± 0.25 毫米。当在一个工位上同时对孔进行精加工时,位置精度为 ± 0.05 毫米,而在不同工位上分别进行孔的精加工时,则位置精度只能达到 ± 0.1 毫米左右。

组合机床配置时，应尽可能将粗、精加工分开配置。这样既有利于提高加工精度又有利于保护机床精度。因为粗加工的加工余量大，切削时产生热量也大，工件经切削后的残余内应力要重新分布，则常常会引起工件的变形，如果马上进行精加工，就难以控制和保证加工精度。粗、精加工分开配置，则工件在粗加工后，有一段时间可以冷却，内应力也能在这段时间内得到一定的消除，然后进入精加工，加工精度易于保证。

在配置形式中，还要注意易于排除切屑和操作方便，因为切屑和操作也会影响加工精度。例如对用前后导向装置加工的机床，采用卧式配置比较好，因为立式配置在加工时切屑易落入导向部分，影响加工精度，也易使导向装置磨损。

三、减少配置时改动的方法

对于大批量生产的工件，一般在组合机床配置好以后，就不再需要经常改动。但是对于中、小批量生产的工件，由于批量较小，机床负荷就不高，为了提高组合机床利用率，常需

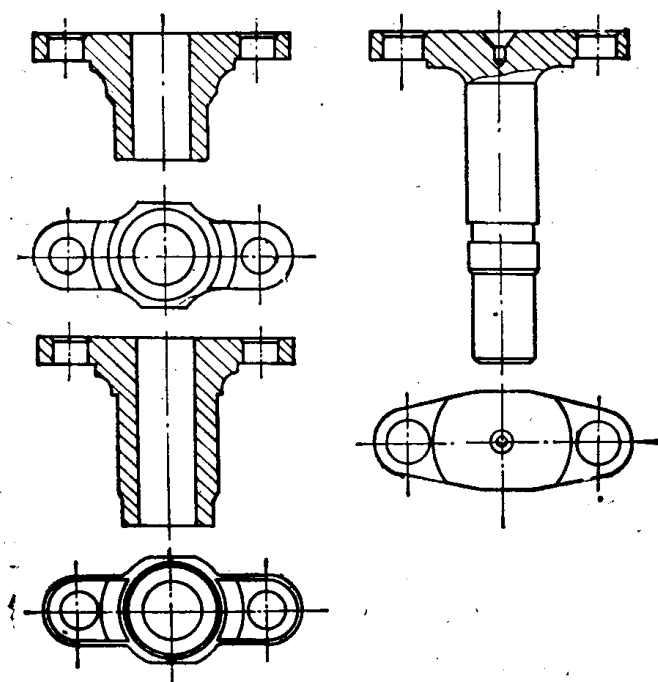


图 1—8 工件的编组

要改动配置形式。为了尽可能地减少配置形式的改动，经常采用的方法是：

编组加工法 把工件进行分类、合并，选择结构、外形相近，工艺要求和加工方法相同或类似的工件，编组在一起加工。这就相当于加大了工件的加工批量，减少了配置改动的次数。这种方法也称为多品种成组加工法。工件的编组如图 1—8 所示。

局部调整法 这种方法是指在一台组合机床上，先加工好一批工件，然后只作一些局部调整，又可加工另外一批工件。这种方法最适

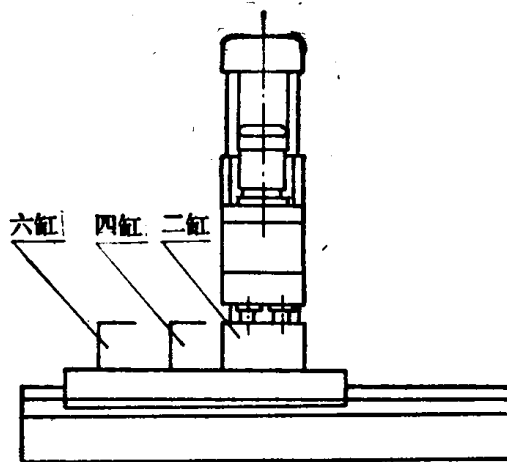


图 1—9 不同规格工件的加工

合于加工种类相同而规格不同的工件，如不同缸径或不同缸数的气缸体、气缸盖、支架、阀类零件、机座等。如图 1-9 所示为加工三种不同规格气缸的组合机床。它可以加工六缸、四缸和二缸的三种气缸。因为二缸和四缸的气缸体均相当于六缸的气缸体的一部分，所以在组合机床配置时，只要考虑好能安装和加工（包括夹具和刀具）这三种不同规格的气缸就可以了。机床配置好后就不需要改动，只需在加工中作局部的调整就可以了。

第四节 组合机床的安装

一、设备的开箱检查

（一）设备开箱检查的目的 设备开箱检查的目的是检查设备在发运、保管过程中有无缺损、锈蚀等问题，以便即时处理；核对与设备安装有关的技术问题，核查安装技术规程在安装中执行有无困难。

（二）设备开箱检查的要点 对于立即安装的设备，应就地开箱检查。不是立即安装的，为避免占用车间面积，也可在仓库内进行检查。开箱应从顶板开始，揭开顶板查明情况后，再采取适当方法拆除其它箱板。对暂不安装的设备，在检查完毕后，要将箱板重新钉上。开箱检查的主要内容：

1. 检查外观及包装保护情况。

2. 按照装箱单清点零件、部件、工具、附件、备件、说明书和其它技术文件，检查是否齐全、有无破损。

3. 检查设备有无锈蚀及防锈油的质量。设备如有锈蚀，应即时处理，防锈油若已过期变质，应彻底清除重涂新油。

4. 凡未清洗过的滑动面，严禁移动以防研损。清除防锈油时，最好使用非金属刮具，以防损伤设备。

5. 不需要安装的备品、附件、工具等，最好在检查后另外装箱保管。

6. 核对设备基础图样与设备实际情况是否相符（尤其是大型设备的地脚螺孔等有关尺寸）。检查已准备好的地脚螺栓、垫铁等是否符合说明书要求，发现问题应即时处理。

7. 检查后应作详细检查记录，作为设备原始资料之一存档。

二、组合机床的安装与地基

（一）组合机床安装规程 组合机床与其它金属切削机床一样，必须安装在具有一定要求的地基上，并按一定的程序组装、调整，经试验合格后才能投入正常使用。否则可能由于安装不当而影响机床加工精度的稳定性及机床的使用寿命。一般组合机床应按下述规程进行安装：

1. 浇灌混凝土地基。

2. 安装机床并进行初步调整。

3. 浇灌地脚螺栓。

4. 调整机床精度。

5. 试验和试用。

6. 复查机床精度并调整。

（二）组合机床的地基 为使组合机床重量由足够面积的地面承担，以避免机床在使用