

JICHUANG JIAJU

机床夹具设计

SHIJI

国防工业出版社

机 床 夹 具 设 计

林文焕 陈本通 编著

张 耀 宸 校审

国 防 工 业 出 版 社

序 言

我国的机械制造业欣欣向荣,新产品不断涌现并要求尽快投入成批生产,以适应社会主义建设的需要。

鉴于目前机械加工中大多是采用通用机床加上各种夹具、辅助工具及刀具等进行产品零件的生产,工艺准备工作比较繁重,其中夹具设计和制造的工作量显得更为突出,往往成为生产准备工作中的关键。因此,如何提高夹具设计水平,缩短设计时间,就成为当前新品试制和成批生产中的一个重要问题。

要做好夹具设计工作,一般而论,应当具备必要的基本知识,熟悉大量的结构示例,掌握合理的设计方法,了解产品生产的具体条件。此外,还应考虑到夹具的制造工艺,并应与产品工艺规程的设计以及刀具、辅助工具和测量工具设计中的某些有关问题相联系。

为了适应上述要求,在本书各章中,一般包括了下列几方面的内容:

1. 阐明基本理论;
2. 归纳设计要领;
3. 总结实际工作中的经验教训;
4. 列举一定数量的结构图例。

在论述方法上,本书以夹具设计中的基本组成部分(各种元件及装置)及设计方法为主,由此来介绍夹具设计中的要领和各种结构示例。力求使从事夹具设计的人员通过阅读本书,不仅对各类机床夹具有所了解,而且在独立进行设计时,参考本书所举的典型结构,可以开拓思路达到举一反三的目的。

本书由林文煥编著,陈本通参加部分初稿的编写和整理,北京航空学院张耀宸教授校审。

在本书编著过程中,苏昌家、高炼、酆剑平、陈照碧、王韵和、杨桂芳、吴春萍等同志先后参加了描图工作;袁相瑾、丁闻等同志为作者提供有关资料;何振华同志为本书的编著给予热情帮助。在整个工作过程中作者得到西安国营远东机械制造公司有关领导和同志的支持,对此,谨致谢意。

由于我们水平有限,书中不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 夹具概述

第一节 夹具的定义及分类	1
第二节 机床夹具的用途及使用 优点	1
第三节 夹具设计和制造的特点	9
一、夹具设计工作的特点	9
二、夹具制造工作的特点	9
第四节 夹具设计的基本要求	10
第五节 机床夹具的发展趋势	12
第六节 夹具元件的分类	15

第二章 工件的定位及定位件

第一节 工件定位原理	18
一、基准的定义、分类及工件特性	18
二、安装的概念	19
三、六点定位法则	20
四、完全定位与不完全定位	21
五、过定位与欠定位	26
六、主要定位件、辅助定位件及止动件	28
第二节 工件在夹具上的误差分析	30
一、计算不等式	30
二、与工件在夹具中安装有关的误差（工件安装误差） P	30
三、与夹具在机床上安装有关的误差（夹具安装误差） δ_1	35
四、与加工方法有关的误差（加工误差） τ	37
第三节 工件以平面定位	39
一、概述	39
二、平面定位的定位件	41
三、平面定位时的定位夹紧误差	44
四、工件以台阶表面定位	46
五、辅助支承的结构型式	47
第四节 工件以外圆柱面定位	52
一、用圆柱孔定位	53

二、用V形块定位	56
三、用两个半圆孔定位	62
第五节 工件以孔定位	64
一、用外圆柱表面定位	64
二、用外圆锥面定位	66
第六节 工件以一组基准定位	70
一、工件以两孔和一平面定位的特点	70
二、用两个圆柱销实现定位	72
三、用一个圆柱销及一个菱形销实现定位	75
四、其它的定位方法	77
五、工件以一组基准定位时的组合原则	79
六、工件以一组基准定位的例子	80
第七节 工件以其它表面定位	83
一、工件以外形定位	83
二、工件以螺纹表面定位	86
三、工件以齿轮表面定位	88
四、工件以花键表面定位	90
五、工件以圆孔内沟槽定位	91
第八节 工件以人造基准定位	91

第三章 工件的夹紧及夹紧装置

第一节 工件夹紧原则	93
一、概述	93
二、夹紧装置的设计要求	93
三、夹紧力的选择	97
第二节 夹紧装置的组成与分类	106
一、夹紧装置的组成部分	106
二、夹紧装置的分类	106
第三节 简单夹紧装置	107
一、楔式夹紧装置	107
二、螺旋式夹紧装置	109
三、偏心（凸轮）式夹紧装置	117
四、杠杆式夹紧装置	127
五、弹簧式夹紧装置	129
六、其它机构的夹紧装置	130

第四节 组合夹紧装置	134
一、概述	134
二、螺旋—杠杆式夹紧装置	135
三、偏心(凸轮)—杠杆式夹紧装置	148
四、螺旋—楔式夹紧装置	153
五、偏心(凸轮)—楔式夹紧装置	155
六、螺旋—楔—杠杆式夹紧装置	156
第五节 多件夹紧装置	158
一、概述	158
二、多件联动式夹紧装置	158
三、平行多件式夹紧装置	160
四、先后多件式夹紧装置	163
五、平行先后式多件夹紧装置	165
六、设计多件夹紧装置应注意的问题	167
第六节 齿轮齿条传动的夹紧装置	168

第四章 自动定心装置

第一节 自动定心装置的工作原理和 应用范围	174
第二节 自动定心装置的分类	176
第三节 螺旋式自动定心装置	176
一、概述	176
二、螺旋式自动定心装置的结构示例	177
第四节 楔式卡爪自动定心装置	179
一、概述	179
二、结构示例	180
第五节 弹性夹头自动定心装置	183
一、概述	183
二、影响弹性夹头工作性能的各种因素	183
三、弹性夹头夹紧力的计算	186
四、确定弹性夹头主要几何参数应注意的 问题	188
五、弹性夹头及其装置的结构示例	188
第六节 碟形弹簧片和碗形弹簧片自动 定心装置	196
一、碟形弹簧片自动定心装置	196
二、碗形弹簧片自动定心装置	205
第七节 弹性膜片卡盘自动定心 装置	207
一、工作原理及使用特点	207
二、膜片卡盘结构参数的确定	209

三、弹性膜片卡盘的工作特性	210
四、影响弹性膜片装置工作精度的因素分析 及设计注意事项	212
五、弹性膜片卡盘的结构示例	213
第八节 杠杆式自动定心装置	215
一、工作原理及使用特点	215
二、杠杆式自动定心装置的结构示例	216
第九节 偏心(凸轮)式自动定心 装置	217
一、工作原理及使用特点	217
二、偏心(凸轮)式自动定心装置的 结构示例	217
第十节 液性塑料自动定心装置	219
一、工作原理	219
二、液性塑料装置的使用特点	220
三、液性塑料的性能要求及配方	222
四、液性塑料的配制和浇注	223
五、薄壁套筒的结构型式、材料及 技术要求	224
六、薄壁套筒的设计与计算	226
七、确定薄壁套筒尺寸参数的查表法	234
八、加压螺钉和柱塞的设计	244
九、气动塑料夹具设计中的一些计算	247
十、计算塑料夹具用的公式汇总表	248
十一、塑料夹具结构设计中应注意的若干 问题	249
十二、塑料夹具的分类及结构示例	253
第十一节 凡士林及滑油自动定心 装置	264
一、凡士林自动定心装置	264
二、滑油自动定心装置	269

第五章 气压传动装置

第一节 概述	273
第二节 活塞式气缸	274
一、活塞式气缸的工作原理及传动力的 计算	274
二、固定式气缸	275
三、多活塞气缸	278
四、回转式气缸	279
五、几种新式气缸(气动夹具)	281
六、密封装置	284

第三节 薄膜气室	284
一、薄膜气室的结构	285
二、薄膜气室的若干计算问题	286
三、薄膜的选择和固定方法	291
第四节 组合式气压传动部件	293
一、活塞式气缸组合传动部件	293
二、薄膜气室组合传动部件	296
第五节 阀及其它附件	297
一、分配阀	297
二、调压阀	304
三、其它阀门及开关	306
四、其它附件	309
第六节 中间扩力机构	310
一、楔式扩力机构	310
二、杠杆扩力机构	313
三、铰链杠杆扩力机构	314
四、偏心(凸轮)式、螺旋式扩力机构	320
第七节 气压传动夹具的结构示例	321

第六章 液压传动装置

第一节 油源	326
一、手唧筒(手动增压器)	326
二、气—液增压装置	329
三、电力泵液压传动装置	338
四、蓄能器	339
第二节 油缸、辅助装置、油液	343
一、油缸	343
二、辅助装置	349
三、油液	352
第三节 夹具液压传动装置的结构示例	353

第七章 其它机械化传动装置

第一节 电力传动装置	357
一、推(拉)式电力传动装置	357
二、电动卡盘	357
三、电磁铁夹紧装置	361
第二节 电磁传动装置	362
一、普通磁盘	362
二、新型磁盘	367
三、电磁无心夹具	381

第三节 真空传动装置	388
一、传动系统及工作原理	388
二、真空夹具(吸台)的结构示例	390
三、真空夹具的设计要点	392
第四节 离心力传动装置	392
一、工作原理	392
二、离心力传动装置的结构示例	393
第五节 切削力夹紧装置	397

第八章 引导刀具用的元件、 钻具的引导和排屑

第一节 预防刀具引偏用的元件	400
一、导向套筒	400
二、回转式导向套筒	401
第二节 确定刀具位置用的元件	402
第三节 确定刀具位置并预防引偏用的元件	404
一、概述	404
二、钻套的种类和构造	405
三、钻套的结构尺寸	409
第四节 钻具的引导	410
一、钻具的引导方式	410
二、钻套与工件之间的切屑空隙	411
三、设计钻具引导件应注意的问题	412
第五节 钻具的排屑	415
一、概述	415
二、排屑问题的分析	416
三、钻具的排屑方法示例	422

第九章 分度装置

第一节 分度盘	424
一、分度盘的种类	424
二、分度盘与主轴的连接方法	426
第二节 分度销	427
第三节 分度装置的锁紧机构	437
第四节 普通间歇式分度装置	441
一、圆周分度装置	441
二、直线分度装置	448
第五节 连续分度装置	449
一、回转工作台	449
二、包络蜗杆—正齿轮分度副	456

三、包络蜗杆—尖齿齿轮分度副	453
第六节 普通分度装置工作精度分析 与提高工作精度的措施	454
一、普通分度装置工作精度的分析	454
二、分度装置的工作条件和提高 精度的措施	458
第七节 端齿分度装置	459
一、直牙端齿分度装置	460
二、差动端齿分度装置的设计与计算	463
三、端齿盘的材料及技术要求	466
四、端齿分度装置的典型结构	466
第八节 其它精密分度装置	469
一、钢球分度装置	469
二、滚柱式分度装置	470
三、电感应分度装置	472
第九节 分度装置的自动化	476

第十章 靠模装置

第一节 概述及分类	482
第二节 靠模定形	484
一、靠模型面的绘图法	485
二、靠模型面的计算法	487
三、反靠法	495
第三节 靠模装置结构要素的选择	496
一、刀具半径及滚轮半径的选择	496
二、靠模装置的受力分析及压力角的 选择	497
三、控制压力角过大的措施	501
四、滚轮接触方式的选择	507
第四节 用靠模加工型面的误差 分析	508
一、影响因素	508
二、工件型面光洁度的分析——合成送进 量变化情况的控制	510
三、工件型面误差的近似计算法	511
第五节 靠模装置的结构示例	515
一、车削锥度及径向型面的靠模装置	515
二、车削轴向型面的靠模装置	518
三、车削大升角径向型面的靠模装置	519
四、车削任意型面用的靠模装置	521
五、铣削平面曲线槽的靠模装置	522

六、铣削板状或片状工件开式型面的 靠模装置	223
七、铣削长条形大型工件型面的靠模 装置	524
八、磨削端面凸轮的靠模装置	525
九、磨削径向凸轮的摆动式靠模装置	526
第六节 双靠模装置及其靠模定形	527
一、双靠模装置的工作原理及其结构	527
二、双靠模的定形	528
三、双靠模装置的结构示例	537

第十一章 夹具体及其它元件

第一节 夹具体	539
一、对夹具体的一般要求	539
二、本体的构形及分类	540
三、夹具体机械加工的特点及保证 夹具体总图技术要求的方法	546
四、夹具体构造的工艺性分析	547
第二节 安装夹具用的元件	551
一、过渡盘	551
二、定位键和定位塞	554
三、定位垫座	556
第三节 夹具的连接元件	558
第四节 推出器	559
第五节 限力器	560
第六节 开关限位器	561
第七节 杂项元件	562

第十二章 夹具设计方法

第一节 夹具设计方法总论	566
一、夹具设计的工作步骤及其注意事项	566
二、夹具总图的绘制	568
三、零件图的绘制	573
四、夹具结构设计中应注意的若干问题	574
第二节 夹具总图的主要尺寸和 技术条件	583
一、总图上需要标注技术要求的表面 类别	583
二、夹具总图上主要尺寸公差的确 定	584
三、标注主要尺寸和技术条件的注 意 事项	585

四、各类夹具总图上应标注的主要尺寸和技术条件	585
第三节 夹具的结构分析和误差分析	586
一、概述	586
二、夹具的结构分析和误差分析示例	587
第十三章 各类普通机床夹具设计的特点和要求、夹具结构示例	
第一节 车床及圆磨床夹具的设计特点和要求、夹具结构示例	596
第二节 钻床类夹具的设计特点和要求、夹具结构示例	605
第三节 铣床类夹具的设计特点和要求、夹具结构示例	621
第四节 平面磨床和刀具磨床夹具的设计特点和要求、夹具结构示例	634
第五节 拉床夹具的设计特点和要求、夹具结构示例	640

第十四章 通用可调式夹具及调整式夹具

第一节 通用可调式夹具	648
-------------------	-----

一、通用可调式钻床夹具	648
二、通用可调式车床夹具	656
三、通用可调式铣床夹具	661
四、通用平面磨床及刀具磨床夹具	664
第二节 调整式夹具	666
一、概述	666
二、调整式夹具的设计特点和要求	667
三、调整式钻床夹具	669
四、调整式车床及外圆磨床夹具	671
五、调整式铣床夹具	676

第十五章 夹具设计和使用中的问题及其处理方法

第一节 概述	680
第二节 钻床夹具	683
第三节 车床及圆磨床夹具	706
第四节 铣床及平面磨床夹具	711
第五节 夹具设计中与材料及热处理有关的问题及其处理方法	716

第一章 夹具概述

第一节 夹具的定义及分类

“工欲善其事，必先利其器”，这是我国历史上劳动人民在生产斗争中对工具重要性所作的结论。在现代化生产中，工具（工艺装备）的作用也是如此。

在机械制造工业中，为了达到保证产品质量、改善劳动条件、提高劳动生产率及降低成本的目的，在工艺过程中，除机床等设备外，还大量使用着各种工艺装备。它包括夹具、模具、刀具、辅助工具及测量工具等。因此，广义地说，夹具是一种保证产品质量并便利和加速工艺过程的一种工艺装备。不同的夹具，其结构形式、工作情况、设计原则都不相同，但就其数量和在生产中所占的地位来说，应以“机床夹具”为首。

所谓机床夹具就是机床上所使用的一种辅助设备，用它来准确地确定工件与刀具的相对位置，即将工件定位及夹紧，以完成加工所需要的相对运动。所以机床夹具是用以使工件定位和夹紧的机床附加装置（以后简称夹具）。

至于使刀具定位、夹紧并实现某种特定切削运动的辅助设备称为辅助工具，也称为刀具用的夹具。

夹具的型式很多，可以按照各种不同的特点进行分类，如表 1-1 所示（以航空产品为对象）。

夹具的合理分类是为了适应技术管理工作的需要。在统计工艺装备系数，估计设计制造工作量，进行资料分类保管，便于技术总结及业务建设等方面，有着重要的作用。

在一般工厂内都是按所用机床类别结合结构型式及特点来进行分类编号。

第二节 机床夹具的用途及使用优点

使用夹具的最终目的是保证产品质量，改善工人劳动条件，提高生产效率，降低产品成本。在各种生产条件下其主要目的可以不同。

在一般情况下，机床夹具的用途有下列几点。

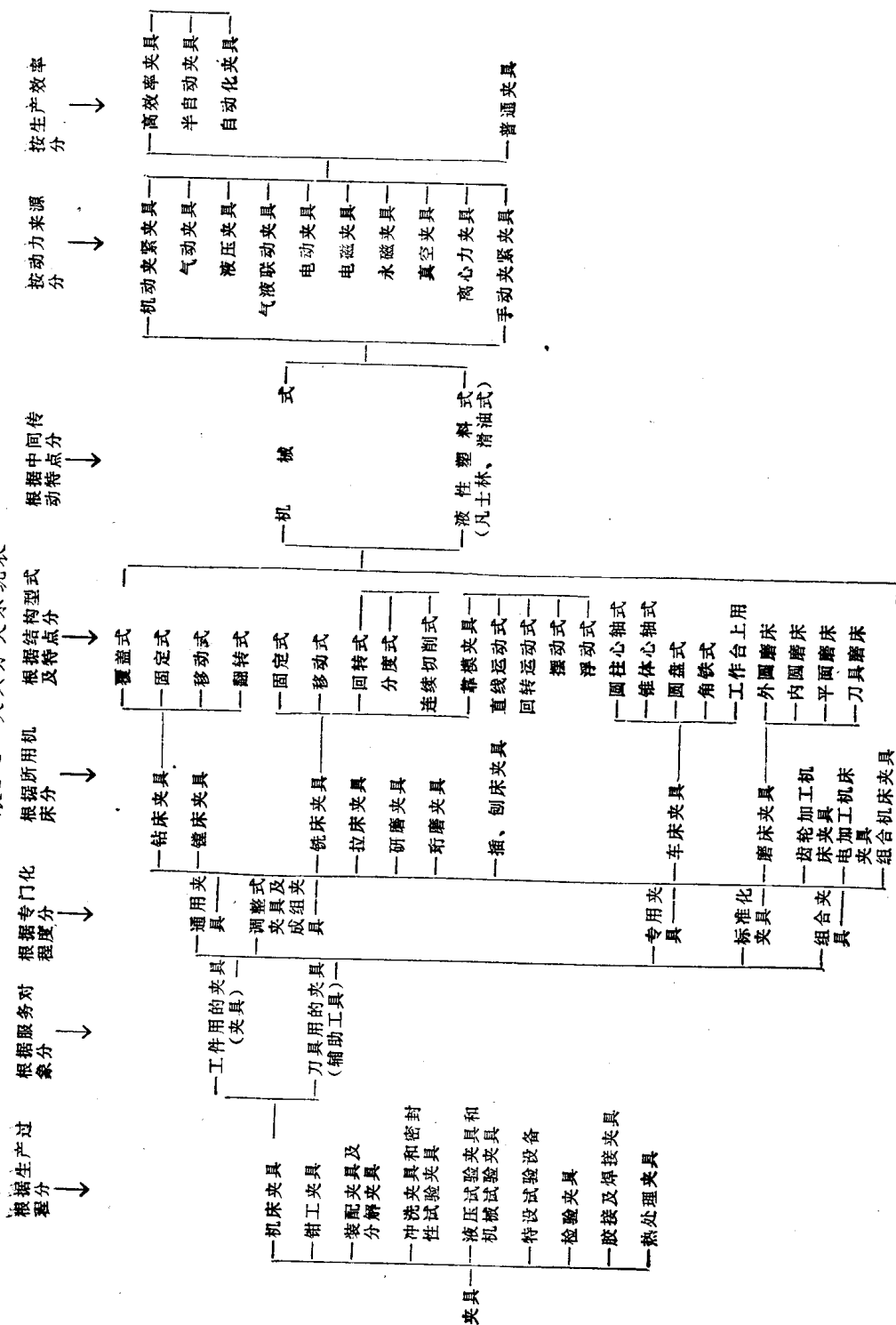
1. 保证产品质量

当工件的形状复杂及精度要求较高时，往往不易或不能依靠通用机床及其附件来达到加工要求，因此需要采用专用夹具。

例如图 1-1 所示的钻铰联杆两孔用的夹具，由于夹具上有位置精度要求较高的两个引导套筒来引导钻头和铰刀，故能减少刀具的偏移和振动，保证被加工两孔的位置精度；并且，在加工时，省去划线与找正的时间，因而大大提高了生产率。

图 1-2 所示为铣壳体槽用的夹具。夹具安装在机床上时，利用底面的两个定位键对机床的纵向位置进行定位。工件以内孔在定位环上定位，用偏心轮夹紧。夹具上有对刀块，加工前先对好铣刀的位置，以保证所加工的槽对工件的轴线有较高的相对位置精度。

表 1-1 夹具分类系统表



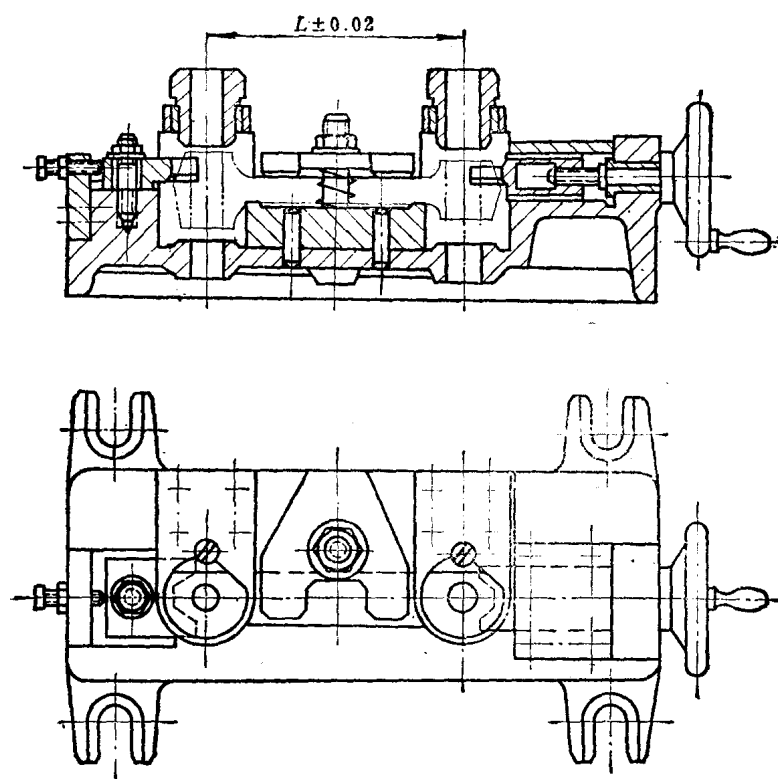


图1-1 钻铰连杆两孔用的夹具

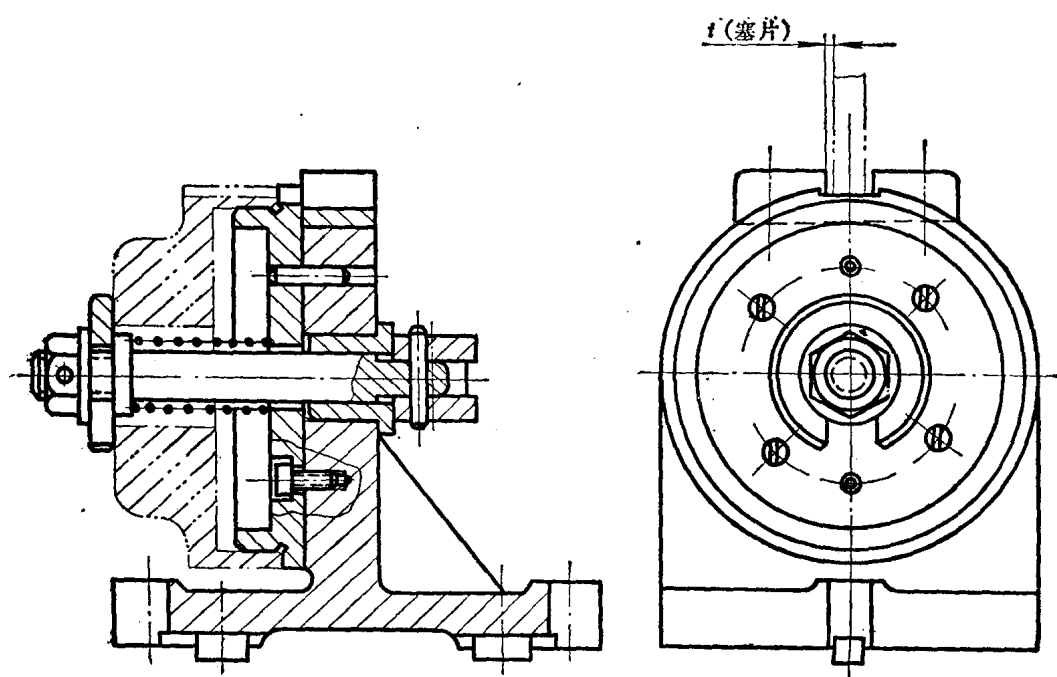


图1-2 铣壳体槽用的夹具

图 1-3 所示为车削离心配重球面的夹具。此夹具以平面 A 、 B 和菱形销对工件实现定位，用后撤式压板压紧，保证球面中心至 A 、 B 面的位置精度。由此可见，如不用夹具，则很难保证本工序的加工要求。

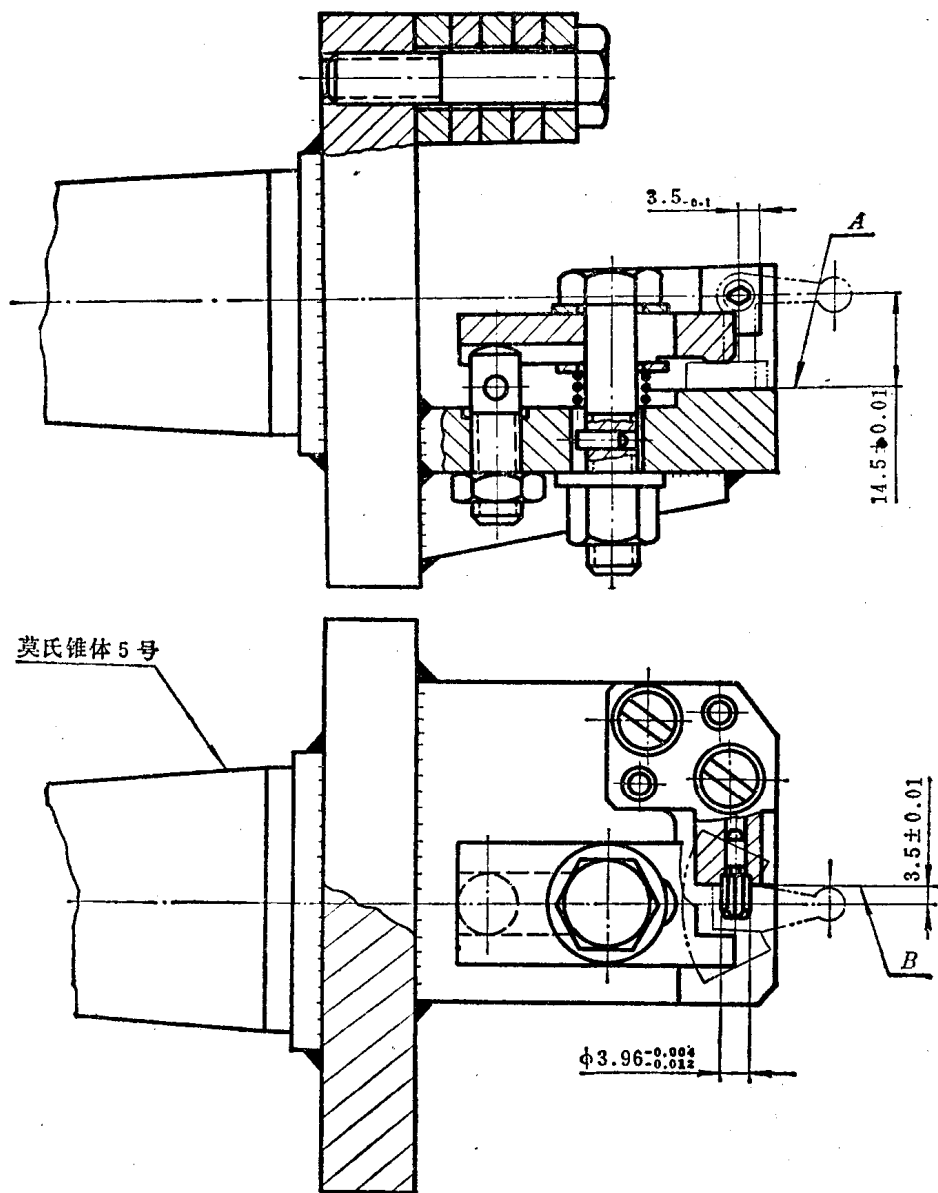


图1-3 车离心配重球面的夹具

2. 提高劳动生产率

单位时间内产量的增加或工序单件时间的减少，即标志着劳动生产率的提高。使用夹具是提高生产率的最有效的措施之一。

工序的单件时间 T_D ，一般可用下式计算：

$$T_D = T_J + T_F + T_Z + T_s$$

式中 T_J ——机动时间；

T_F ——辅助时间，其中包括工件装卸、找正、调整机床、刀具引入及退出、清除切屑等时间；

T_z ——工作地点组织性和技术性管理所需的时间；

T_s ——休息与个人生活需要的时间。

这些时间中， T_f 与 T_F 比重最大，因此应设法使夹具能减少这两种时间。下面举例说明几种主要办法及情况。

1) 缩短辅助时间

采用专用夹具缩短辅助时间的办法，主要是减少工件安装和找正的时间。在很多情况下，为了保证工件在机床上所需的位置精度，可以使用通用夹具来实现；但它们往往只用于位置精度不高的加工，也往往限于形状简单的工件

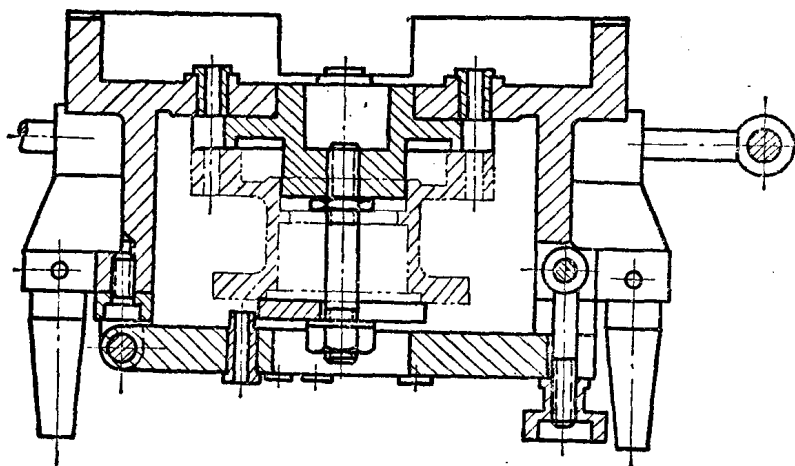


图1-4 加工两凸缘孔的钻具

图 1-4 所示是加工小型壳体两个凸缘上各孔的钻具。工序要求上下两圈孔对壳体的内孔同心，并保持一定精度。如不采用专用夹具，就必须事先划线并打中心孔。钻孔时，需用钻头对准这些中心孔后才能进行加工，极为费工。

在使用钻具时，工件以一内孔和端面装在定位件上，并用螺母夹紧。将铰链式的钻模板放下，并固定。然后依靠钻套引导钻头进行加工。当上端面的孔加工完毕后，可将钻具翻转 180° ，依次加工另一端面上的孔。

因此，使用钻具后就可省去划线、打中心孔及对准刀具等的辅助时间，而且所得到的精度也较高。

图 1-5 所示为一次安装五个工件的夹具。这种加工方法称先后多件加工。这种夹紧方法称为多件夹紧，与每次只夹紧一个工件相比，它将大大地缩短工件装卸和刀具引入及退出的时间。

有些专用夹具，装卸工件的工作能在切削过程中进行，这时辅助时间将部分地或全

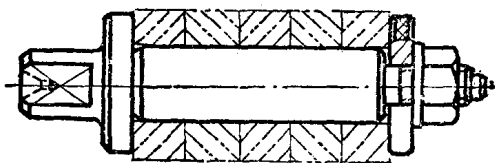


图1-5 多件夹紧的夹具

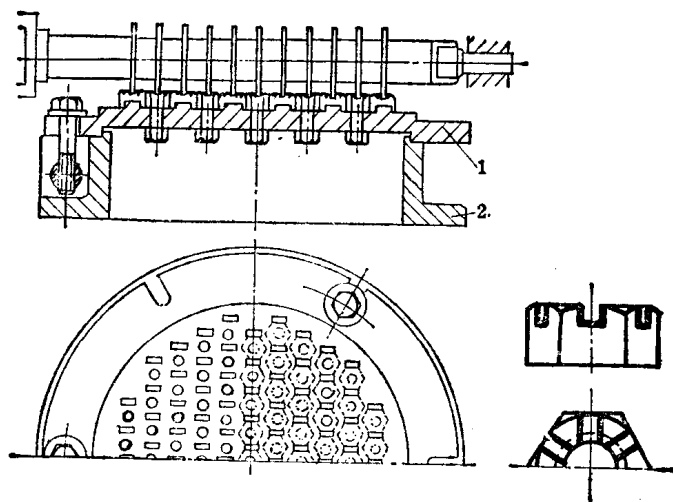


图1-6 铣六角槽形螺母用的分离式夹具

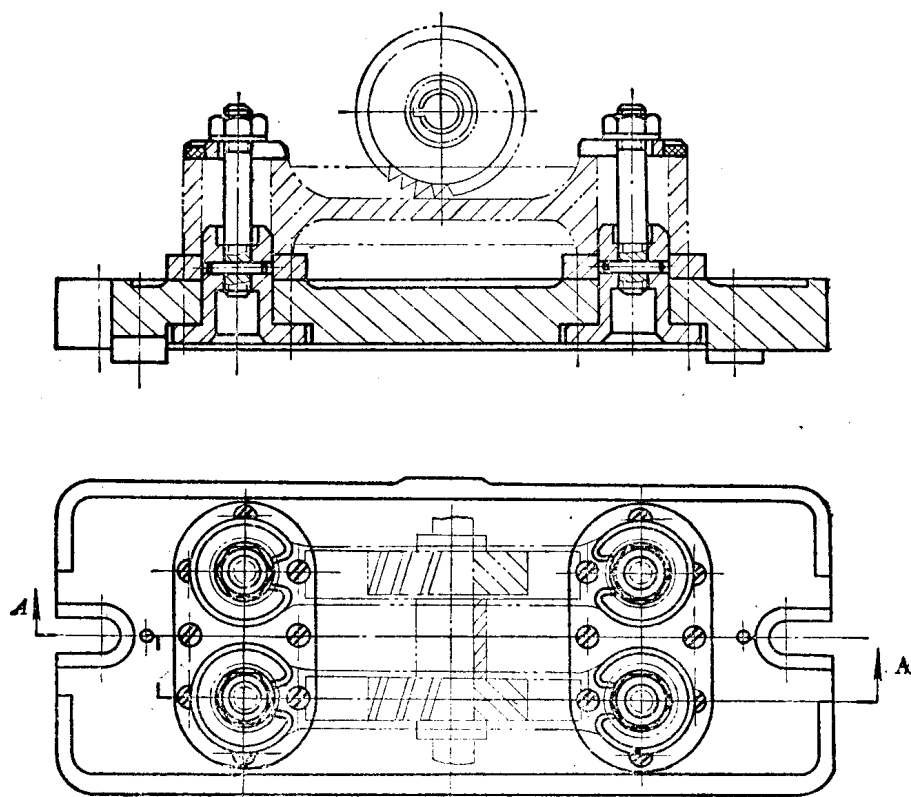


图1-7 铣连杆凹槽的平行多件夹具

部地与机动时间重合，从而大大地提高了生产效率。在大批或大量生产中，尤其是对于中小型零件，常常采用这种方法。

图 1-6 所示为铣六角槽形螺母上六槽用的分离式夹具。它由两部分组成，分离板 1 通过螺钉来安装工件，底座 2 则与机床相连。

分离板有两套，一套装好工件后，用三个螺栓与底座固定；当它在工作过程中，工人即可在另外一套上装卸工件。因此，辅助时间，将在很大程度上与机动时间重合。

2) 减少机动时间

采用专用夹具加工，可以增加同时工作的刀具或同时加工的工件；或者可以提高加工时的切削用量。这样就可大大减少机动时间。

如果在一个工序中，同时平行地加工几个零件，则机动时间将与加工一个工件时相同，因而也提高了劳动生产率。这种加工方法称平行多件加工。它可以使用一把刀具，也可以使用多把刀具。图 1-7 所示为使用两把刀具同时加工两个连杆凹槽的平行多件夹具。此时两个工件各有自己独立的定位夹紧机构。两把刀具的距离，是根据夹具上两对定位销之间的距离，用中间套筒及垫片来调整的。

如将平行多件加工和先后多件加工组合起来，成为平行先后多件加工，则机动时间和辅助时间可以更缩短，因而生产率将更为提高。图 1-6 所示的专用夹具，即属这种情况。

使用专用夹具，可将工件可靠地夹紧，也可在刚度差的地方予以支承，使加工中的振动和变形减小，这就有可能使用较大的切削用量，从而为减少机动时间创造了条件。

当加工薄壁壳体等刚度不足的零件时，使用专用夹具的意义尤为突出。此时，夹具的设计，应力求创造良好的支承和夹紧条件，使切削用量不至因工件的刚度不足而受到严重的影响。如图 1-8 所示为薄壁衬套内孔的车削加工，由于用了专用夹具进行准确的定位和可靠的轴向夹紧，增加了工件的刚度，因而可以提高切削用量，并可防止变形。

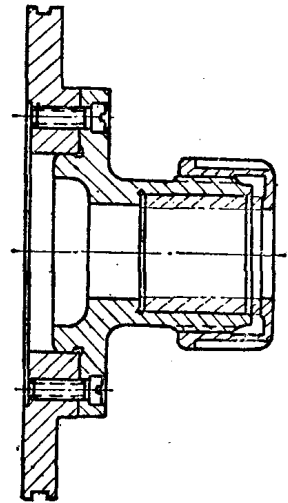


图 1-8 薄壁套筒车削内孔用的夹具

3. 扩大机床的工艺范围，解决复杂或困难的工艺问题

工件的结构形状是各式各样的，现在对精度与生产率的要求也越来越高，在某些情况下，原有机床难以适应。为解决这一困难，往往采用专用夹具以扩大机床的适应范围。

图 1-9 所示为车胀圈内孔的夹具。胀圈在开口后如用通用夹具镗内孔或车外圆都将是不可能的。但若使用图示的夹具，则可将开口的胀圈逐个放入夹具体的圆孔中，然后用大螺母将其夹紧。为了便于在加工后取出工件，在卸下大螺母后，用 T 形拉杆插入闭锁盘中把工件一起拉出。

当在通用机床上加工型面时，可使用专用的靠模夹具，以解决复杂或困难的工艺问题。

4. 改变原机床的用途，扩大机床使用范围

在产品更换时，工厂现有的机床设备，有时往往不能适应新产品的要求。为此，可以采用夹具来改变机床的用途。例如，在车床的刀架上装上夹具后，就可利用主轴来带

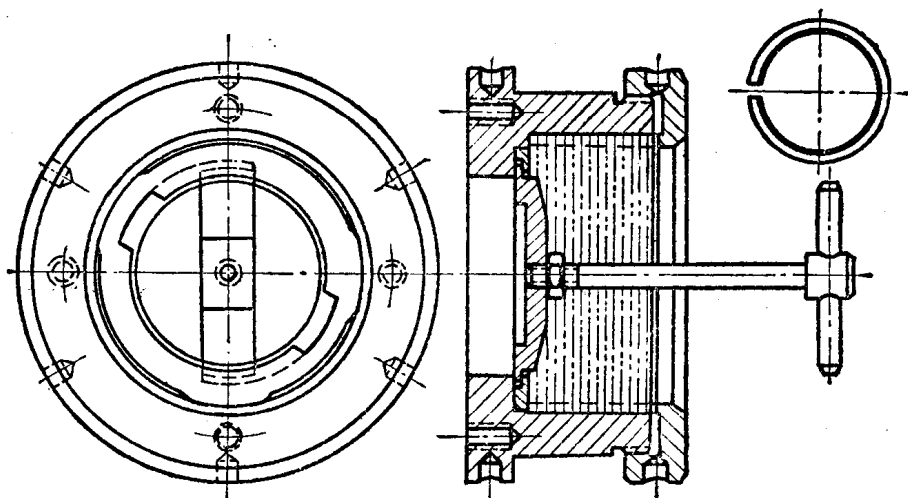


图1-9 车胀圈内孔的夹具

动镗刀或铣刀，使车床变成镗床或铣床。图 1-10 所示为车床镗孔夹具，这种结构可用于工件镗孔的高度位置较大的情况。镗杆经过一对齿轮用浮动接头进行传动，并用镗模上的前后导向孔来引导。

在立式钻床上，可装上搪磨头，再配上一对行程开关和挡块，并将机床的控制部分稍加改装，即可变成搪磨机。

采用夹具改变机床用途的例子在生产中经常可以见到，此处不一一列举。

当夹具的主要用途为改变机床用途时，设计者应详细了解机

床的构造。因为机床不按其原来用途进行工作，某些零件或部件可能引起原先未估计到的负荷，而使机床的精度与刚度受到影响。如改变车床的用途时，就应注意拖板上力的分布、主轴所受的扭力情况、后顶尖的正确利用等问题。又如改变钻床的用途时，应注意其轴承所受的侧向力不宜过大，以免加速磨损。

此外，在设计夹具与机床连接部分时，也应尽量避免在机床上打孔，因为这将使机床的刚度与强度降低。在确定连接部分的尺寸时，也应特别仔细。

5. 减轻操作的劳动强度，作到安全生产

由于夹具中可以采用扩力机构来减小操作的原始力，而且有时还可采用各种机动夹紧装置，故可使操作省力，减轻劳动强度。

由于专用夹具可以按照工件加工的具体要求进行设计，故可事先采取措施来保证操作的安全。

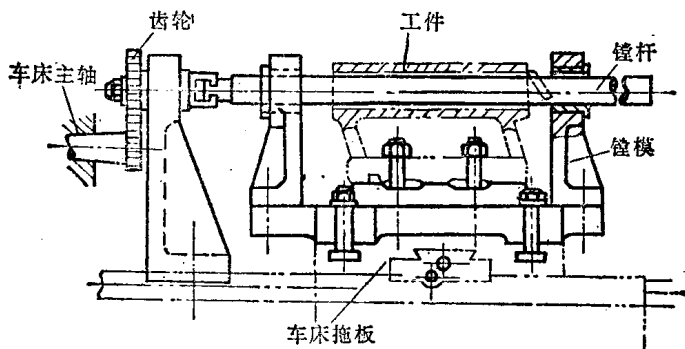


图1-10 车床镗孔夹具

第三节 夹具设计和制造的特点

一、夹具设计工作的特点

在夹具设计工作中，一般有下列的一些特点：

1. 夹具的设计周期较短，一般不进行强度和刚度计算

夹具设计是直接为产品生产服务的一项生产准备工作，其设计周期要求短，因此，在设计时一般不进行强度和刚度的计算，而采用“凭经验确定”的办法来保证；或者采用一些简便的计算公式和图表作为设计时的参考。

2. 专用夹具的设计，对产品零件有较强的针对性

专用夹具是夹具中数量最大的一类，是为某一产品零件某一道工序进行设计的，因而有较强的针对性，甚至同一类型的产品零件，当某些尺寸有变化或精度要求有变化时，也可能就不适应加工要求。由于这一特点，在生产中就出现了数量极为众多的夹具项目，因而在生产准备工作中，夹具的设计与制造就成为工作量最大、周期最长的环节。为解决这一矛盾，近年来，多使用万能夹具（或通用夹具）、调整式夹具、拼拆夹具、组合夹具等的新型夹具。

3. 确保产品加工质量，提高劳动生产率是夹具设计工作的首要任务

产品零件的加工质量，一般包括两种特性：

- 1) 被加工表面的本身精度（如本身尺寸精度、形状精度、光洁度等）；
- 2) 被加工表面的位置精度（如平行度、垂直度、同轴度、对称度、位置度、跳动、位置尺寸等）。

对于第一种加工精度，主要由加工方法和刀具来保证，而夹具在这方面的影响一般是保证夹具本身的刚度和防止夹紧工件时不发生严重的变形。

对于第二种加工精度，主要是由夹具来保证的，这是设计夹具的一个首要任务。保证这个精度，应与夹具中各种装置的结构型式、制造精度、受力情况和工作条件有着密切的关系。在设计夹具时，应通过必要的误差分析以确保加工精度要求，这是设计夹具的主要任务之一。

至于另一个主要任务，就是设计合理的夹具结构，以提高劳动生产率。

4. 夹紧装置的设计对整个夹具的结构具有决定性的影响

因为夹紧装置的结构型式，种类很多，选用的灵活性较大。特别是夹紧装置中的力源及传动机构的设计，对夹具结构的影响更大。在同样能够保证工序要求的情况下，每一个设计者，由于所采用的夹紧装置不同，所设计的夹具就可能具有各不相同的结构。

二、夹具制造工作的特点

在夹具的制造工作中，一般具有以下的一些特点：

1. 单件生产及高精度要求

夹具的制造一般都属单件生产，多用万能方法加工，尽量不用或少用专用二级工夹具。夹具的制造精度要求较高，在一般情况下远远高于产品零件的精度要求。