

21 世纪全国高职高专机电类规划教材

机床夹具设计

主 编	晋其纯	张秀珍
副主编	孙居彦	
参 编	吕玉明	杨顺洪
	于立春	罗维佳



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

前 言

机床夹具是机械加工重要的工艺装备，因此，机床夹具设计是工厂工艺设计的重要内容；机床夹具设计是机械加工类专业学生的一项基本功，因此，机床夹具设计是机械加工类专业的重要授课内容。

机床夹具设计课程如何教，如何学？这个问题值得思考，否则教与学都很茫然。首先，机床夹具设计这门课（或这部分教学内容）一般都安排在学生学完基础课、专业基础课和大部分专业课后进行。这样安排有其科学道理，因为机床夹具设计几乎要运用到以前所学的全部知识。因此，在理论教学环节，机床夹具设计具有总结性、整体性和综合性。其次，在生产第一线，工程技术人员从工艺系统出发来解决工艺问题，而机床夹具是工艺系统的重要组成部分之一，因此它对工艺系统起着重要的作用。再次，从机床夹具设计的内在规律来讲，夹具各组成部分之间相辅相成、相互影响，形成一个矛盾共同体。因此，机床夹具设计必须以工艺为主线，以解决工艺问题为方向，以某一具体零件的某一道工序加工为依据，以加工出合格零件为目的。这不但是机床夹具教与学的归宿，同时也是生产一线检验机床夹具合格与否的标准。

机床夹具教学离不开工艺指导、离不开要解决的工艺问题、离不开一个具体的工艺对象，因此，机床夹具教学必须带着问题学、有针对性地去学，解决某个具体问题需要什么就学什么、需要多少就学多少。多学“杀猪”的技能，不学“杀龙”的韬略。然而，现在包括机床夹具在内的很多应用性学科都存在这种问题：把全部理论都系统学完，再去寻找要解决的问题（有时还不会去找问题），就算找到了问题往往还不知道该用什么方法来解决，这样的教学背离职业教育的方向太远了。

鉴于以上原因，本书以被加工零件为研究对象，简单介绍其工艺过程（非本书重点），重点论述其相关工序的夹具设计，论述中将夹具设计理论有的放矢地予以介绍，针对夹具设计的全过程理出一条清晰的脉络。

本书以夹具设计的习惯思路为线条进行讲述，遵循工厂的一贯做法，采用了“积木式”教学方法，从工序图开始，将一张简单的工序图像堆砌积木一样，逐渐演变成一张复杂的夹具装配图，具体流程是：“零件图→工序图→添加定位装置→添加夹紧装置→添加对刀装置→添加对定装置→添加其他元件→添加夹具体→夹具总装图完成→添加尺寸、技术要求标注→测绘夹具非标零件图”。在设计各个环节针对具体项目讲述一些比较重要的理论知识、设计原理、夹具标准件的选用等。

本书以典型零件分类（轴类、套类、异型类、箱体类）形成独立的单元，以某一具体

零件作为论述的项目，而不以加工方法（车、铣、刨、磨、镗）为主线论述，避免了人为地将一个完整的加工对象“肢解”。

本书对夹具设计中的重要理论问题在不同的项目中会多次出现，以加深印象，符合科学记忆规律；同时，便于产生一定的量变，从而最终实现质变。

本书所载图形较多，主要体现编者的设计思想和夹具方案的表达，图中数据仅供参考，不能直接照搬到生产中。附录中的参数直接从标准手册中摘抄，有较高的可信度，可直接运用于生产。

本书所列项目均采用螺旋夹紧机构，一是因为高职院校教学计划中部分学科（如液压传动等）缺失，学生在做夹具设计练习时无法设计液压夹具；二是因为螺旋夹紧机构使用普遍，在市场调节、小批量生产的情况下一般不使用高效率的液压传动夹具。

本书的编写得到山东临沂金星机床有限公司的大力支持，为我们提供了大量翔实而宝贵的生产一线资料，在此对该公司深表谢意。本书部分图形由喻膺、杨光均、杨明富和李季玉协助整理，在此致谢。同时也对其他参考资料作者表示衷心的感谢。

由于编者才疏学浅，书中谬误在所难免，请读者不吝赐教。

编 者
2009年6月

目 录

0 绪论	1
0.1.1 机床夹具的发展过程	1
0.1.2 机床夹具的发展趋势	1
0.1.3 工件的安装	2
0.1.4 自由度的概念	3
0.1.5 工件的加工要求与夹具的关系	4
0.1.6 机床夹具的组成	6
0.1.7 夹具总体方案的设计	7
0.1.8 几种常用机床夹具的设计要点	8
0.1.9 夹具总装图的绘制步骤及方法	9
0.1.10 夹具总装图上的标注	10
0.1.11 机床夹具的分类	11
第1单元 轴类零件夹具	13
项目1 长键槽铣夹具	13
1.1.1 第8序(铣加工)详解	15
1.1.2 光杆铣加工工序的夹具设计方案	15
1.1.3 夹具装配图	20
1.1.4 夹具设计方案评估	21
1.1.5 单件生产时的接刀方法	22
项目2 六角条铣夹具	23
1.2.1 夹具的使用要求	23
1.2.2 六角条铣夹具设计方案	24
1.2.3 六角条铣夹具装配图	24
1.2.4 六角条铣夹具设计方案评估	25
项目3 轴端小孔可调钻夹具	26
1.3.1 轴端小孔可调钻夹具设计方案	27
1.3.2 夹具装配图	27

1.3.3 夹具设计方案评估	28
第2单元 盘套类零件夹具	29
项目1 高精度偏心孔车夹具	29
2.1.1 第6序详解	31
2.1.2 第6序偏心车夹具设计方案	32
2.1.3 夹具装配图	34
2.1.4 夹具设计方案评估	36
2.1.5 偏心距的获得	37
项目2 偏心套铣、磨夹具	37
项目2A 偏心套铣夹具	40
2.2.1 第4序详解	40
2.2.2 第4序铣夹具设计方案	40
2.2.3 铣夹具装配图	42
项目2B 偏心套磨夹具	43
2.2.4 第6序详解	43
2.2.5 偏心套磨夹具设计方案	43
项目3 分度盘钻夹具	47
2.3.1 第7序详解	49
2.3.2 光杆铣加工夹具设计方案	49
2.3.3 钻夹具装配图	51
第3单元 异形零件夹具	55
项目1 拨杆铣、钻夹具	55
项目1A 拨杆铣台阶夹具	57
3.1.1 第6序(铣台阶)工序图	57
3.1.2 拨杆铣台阶夹具设计方案	58
3.1.3 夹具装配图	61
3.1.4 夹具设计方案评估	64
项目1B 拨杆钻夹具	64
3.1.5 第7序(钻加工)详解	64
3.1.6 拨杆钻加工夹具设计方案	65
3.1.7 夹具装配图	68
3.1.8 夹具设计方案评估	70
项目2 动块钻斜孔钻夹具	72

3.2.1	第6序(钻削加工)详解	74
3.2.2	动块钻加工夹具设计方案	74
3.2.3	夹具装配图	77
项目3	支架车孔夹具	78
3.3.1	第8序(车加工)详解	81
3.3.2	支架车加工工序的夹具设计方案	81
3.3.3	夹具装配图	84
3.3.4	夹具设计方案评估	85
项目4	汽门摇臂轴支座车夹具	86
3.4.1	第7序(车加工)详解	88
3.4.2	汽门摇臂轴支座车加工夹具设计方案	89
3.4.3	夹具装配图	91
3.4.4	夹具设计方案评估	93
项目5	连杆铰、钻、插夹具设计	94
项目5A	连杆铰槽夹具	96
3.5.1	第5序(铰槽)详解	96
3.5.2	连杆铰加工夹具设计方案	97
3.5.3	夹具装配图	99
3.5.4	夹具设计方案评估	101
项目5B	连杆钻夹具	101
3.5.5	第6序(钻加工)详解	101
3.5.6	连杆钻夹具设计方案	102
3.5.7	夹具装配图	102
3.5.8	钻夹具设计方案评估	104
项目5C	连杆插键槽夹具	106
3.5.9	第7序(插键槽加工)详解	106
3.5.10	连杆插槽工序夹具设计方案	107
3.5.11	夹具装配图	109
3.5.12	夹具设计方案评估	110
第4单元	箱体类零件夹具	112
项目1A	蜗轮变速箱双工位铣夹具	114
4.1.1	第6道工序(铣加工)详解	114
4.1.2	蜗轮变速箱铣加工夹具设计方案	115

4.1.3	夹具装配图	119
4.1.4	夹具设计方案评估	123
项目 1B	蜗轮变速箱镗孔车夹具	123
4.1.5	第 8 序图(车削加工)详解	123
4.1.6	蜗轮变速箱车加工夹具设计方案	125
4.1.7	夹具装配图	127
4.1.8	夹具设计方案评估	131
项目 2	主轴箱镗床夹具	132
4.2.1	第 14 序(镗削加工)详解	136
4.2.2	主轴箱镗夹具设计方案	136
4.2.3	夹具装配图	141
4.2.4	夹具设计方案评估	148
4.2.5	车床改制的专用镗床	149
项目 3	车床尾架体镗床夹具	149
4.3.1	第 12 道工序(镗加工)详解	152
4.3.2	尾架体镗加工夹具设计方案	152
4.3.3	镗夹具装配图	154
4.3.4	滚动和滑动轴承镗模支架的设计	158
4.3.5	夹具设计方案评估	160
第 5 单元	通用夹具的扩展应用	162
项目 1	机用虎钳类夹具	162
5.1.1	摆动式自位钳口	162
5.1.2	钳口向下倾斜装夹圆柱面	163
5.1.3	V 型钳口装夹圆柱面	163
5.1.4	薄板在虎钳上的装夹	164
5.1.5	斜面工件在虎钳上的装夹	165
5.1.6	双虎钳加工倾斜面工件	165
5.1.7	虎钳搭配局部齿轮夹紧装置	166
5.1.8	虎钳与弹性夹板搭配装夹小圆柱面工件	166
5.1.9	虎钳上搭配多件夹紧结构	167
项目 2	卡盘类夹具	167
5.2.1	摆动车偏心卡盘	167
5.2.2	旋转式偏心车夹具	168

5.2.3	双卡盘偏心车	169
5.2.4	V形块装夹偏心工件	170
5.2.5	端面快速找正	171
5.2.6	卡盘上的辅助支承	172
5.2.7	薄板车磨	172
5.2.8	拨盘分头	173
5.2.9	专用分头拨盘	174
5.2.10	特殊卡爪	174
第6单元	夹紧机构	176
6.1.1	浮动夹紧	176
6.1.2	内部夹紧	177
6.1.3	凸轮夹紧	178
6.1.4	压板夹紧	180
6.1.5	杠杆下端压紧	183
6.1.6	双向压紧	183
6.1.7	多向夹紧	184
6.1.8	多件夹紧	185
附 录		187
附录1	主要金属切削机床工作部分尺寸	187
附录2	夹具相关技术要求	194
附录3	常用标准件	195
附录4	相关计算	238
参考文献		243

0 绪 论

0.1.1 机床夹具的发展过程

机床夹具最早出现于 1798 年,美国惠特尼公司接受美国政府三年制造 1 万支步枪的订购合同,因为使用了机床夹具,使合同按期完成。1920 年,世界上第一本介绍机床夹具的书在德国出版。

机床夹具的发展大体经历了以下 3 个阶段:

(1) 夹具是人的辅助工具,人与夹具结合,使加工过程趋于完善。这一阶段使用夹具旨在提高生产率。

(2) 夹具成为人与机床之间的桥梁。夹具主要用于工件的定位夹紧。这一阶段旨在改进工作方法和机床的性能。

(3) 夹具与机床结合,成为机床的一部分,成为机械加工中不可缺少的工艺装备,夹具是实现工艺的手段之一。即工艺指导夹具设计,夹具实现工艺要求。

0.1.2 机床夹具的发展趋势

机床夹具是机械加工不可缺少的部件,在机床技术向高速、高效、精密、复合、智能、环保方向发展的带动下,夹具技术正朝着高精、高效、模块、组合、通用、经济方向发展。

1. 高精度

随着机床加工精度的提高,为了降低定位误差,提高加工精度,对机床夹具的制造精度要求更高。高精度机床夹具的定位孔距精度高达 $\pm 5\ \mu\text{m}$,夹具支承面的垂直度达到 $0.01\ \text{mm}/300\ \text{mm}$,平行度高达 $0.01\ \text{mm}/500\ \text{mm}$ 。精密平口钳的平行度和垂直度均在 $5\ \mu\text{m}$ 以内;夹具重复安装的定位精度高达 $\pm 5\ \mu\text{m}$;重复定位精度高达 $2\sim 5\ \mu\text{m}$,机床夹具的精度已提高到微米级。

2. 高效率

为了提高机床的生产效率,双面、四面和多件装夹的夹具产品越来越多。为了减少工件的安装时间,各种自动定心夹紧、精密平口钳、杠杆夹紧、凸轮夹紧、气动和液压夹紧等,快速夹紧功能部件不断地推陈出新。新型的电控永磁夹具,夹紧和松开工件只需 $1\sim 2$

秒, 夹具结构简化, 为机床进行多工位、多面和多件加工创造了条件。夹具在机床上安装与调整的时间仅用 1 分钟左右。

3. 模块化、组合化

机床夹具元件模块化是实现组合化的基础。模块化设计为夹具的计算机辅助设计与组装打下了基础, 应用 CAD 技术, 可建立元件库、典型夹具库、标准件库, 进行夹具优化设计。

4. 柔性化 (灵活适应性、经济性)

机床夹具的通用性直接影响其经济性。采用模块、组合式的夹具系统, 一次性投资比较大, 只有夹具系统实现可重组性、可重构性及可扩展性, 功能强, 应用范围广, 通用性好, 夹具利用率高, 收回投资快, 才能体现好的经济性。

0.1.3 工件的安装

在机械加工过程中, 为了保证工件各加工表面的尺寸、几何形状及相互位置精度, 必须将工件正确地安装到机床上。工件的安装一般包括定位和夹紧两个过程: 即首先应使工件相对于机床及刀具占有一个正确的位置, 这就是工件的定位; 然后将工件固定在这一既定的位置上, 使这一位置在整个切削过程中保持不变, 这就是工件的夹紧。

完成了定位的工件未必是被夹紧的, 同样, 被夹紧的工件未必就一定是定好位的, 定位和夹紧不能混为一谈。即既不能用定位代替夹紧, 也不能用夹紧代替定位。

用来在机床上安装工件的工艺装备, 统称机床夹具。

工件的安装一般有两种形式:

(1) 直接找正或按划线找正安装。将工件直接安放在机床工作台或者通用机床夹具上, 按工件某一表面或事先划好的线, 用划针或其他量具找正, 用以确定工件在机床上的正确位置, 然后夹紧工件。

这种安装方法简单, 不需要专门的工艺装备, 通用性能好, 但生产率低, 找正精度低, 需要的工人技术水平高, 适用于单件小批量生产。

(2) 采用专用夹具安装。在生产批量较大或不便使用通用夹具安装工件的情况下, 为了保证加工精度、提高生产率和减轻操作者劳动强度, 常使用专用夹具安装工件。通常, 使用专用夹具不需要对工件划线和找正, 工件安放在夹具中定位即可获得一个正确的加工位置。

用这种安装方法生产率高, 定位精度高, 需要的工人技术水平较低, 适用于批量生产。

0.1.4 自由度的概念

尚未定位的工件在空间的位置是任意的、不确定的。工件位置的这种不确定性称为自由度。在空间直角坐标系中，工件一共有6个自由度：3个沿坐标轴方向的移动自由度和3个绕坐标轴的转动自由度。如图0-1所示。

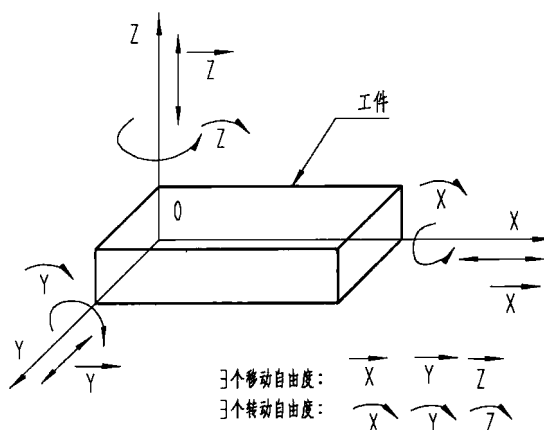


图0-1 工件的6个自由度

定位的任务就是要消除工件的这种自由度。如果工件的一个自由度被限制了，工件在这个方位上的位置就确定了；若工件的6个自由度都被限制了，则工件在空间就占据了一个唯一确定的位置，即工件获得了定位。当然，工件的6个自由度是否一定要全部被限制，或者只限其中某几个，这需要根据工件的加工要求而定。

工件在坐标系中的定位不存在反方向定位的问题，即工件在一个方向上定位了，我们则认为工件在其反方向也获得了定位。

工件定位的表示方法如图0-2所示。

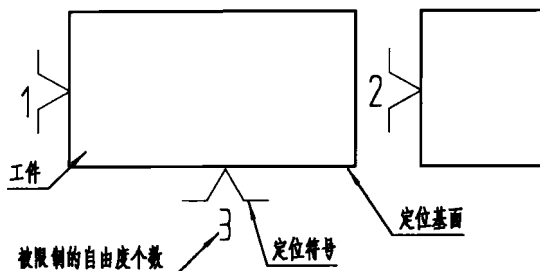


图0-2 定位的表示方法

0.1.5 工件的加工要求与夹具的关系

工件有很多加工要求，但是并非全部加工要求都由夹具保证。下面通过一个例子加以说明。

如图 0-3 所示，轴类零件有以下加工要求：

- (1) 直径 (d)；
- (2) 总长 (L)；
- (3) 键槽长度 (l)；
- (4) 键槽宽度 (b)；
- (5) 键槽深度 (h)；
- (6) 键槽相对基准 A 的对称度。

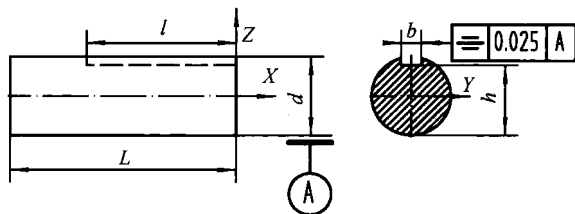


图 0-3 加工键槽示意图

在以上众多加工要求中，哪些加工要求是由铣键槽工序保证的呢？换句话说哪些加工要求是由铣键槽的夹具保证的呢？具体分析如下：

- (1) 直径 (d) —— 由车工工序保证，与铣键槽夹具无关；
- (2) 总长 (L) —— 由车工工序保证，与铣键槽夹具无关；
- (3) 键槽长度 (l) —— 与铣键槽夹具有关；
- (4) 键槽宽度 (b) —— 与铣键槽夹具无关，与铣刀尺寸有关；
- (5) 键槽深度 (h) —— 与铣键槽夹具有关；
- (6) 键槽相对基准 A 的对称度 —— 与铣键槽夹具有关。

与夹具有关的加工要求有 3 项，它们是：键槽长度 (l)、键槽深度 (h) 和键槽相对基准 A 的对称度。那么夹具是如何保证这 3 项加工要求的呢？

首先还得从限制自由度入手：

- (1) 要确保键槽长度 (l)，必须限制 $\bar{X}$ 自由度；
- (2) 要确保键槽深度 (h)，必须限制 $\bar{Z}$ 、 $\hat{Y}$ 自由度；
- (3) 要确保对称度，必须限制 $\bar{Y}$ 、 $\hat{Z}$ 自由度。

而这些自由度是如何被限制的呢？

首先让我们看一看铣键槽这道工序使用的夹具。如图 0-4 所示：该夹具主要由定位元件、对刀元件、对定元件组成（其他元件和机构与我们讨论此问题无关，故未画出）。

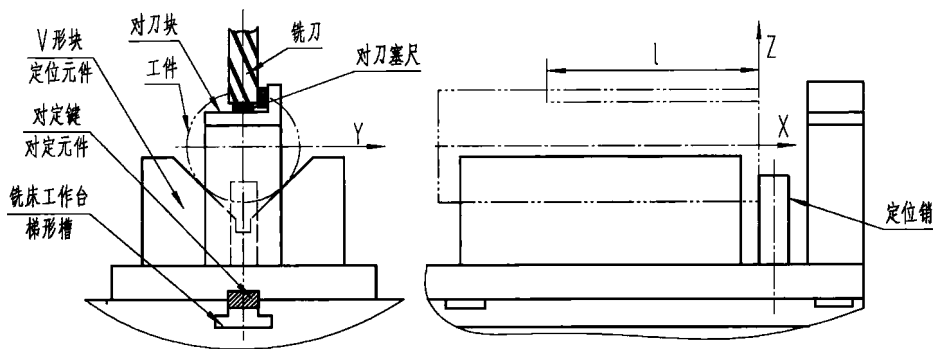


图 0-4 加工键槽夹具示意图

- (1) 工件在 V 形块中定位，限制了工件 $\vec{Z}$ 、 $\vec{\hat{Z}}$ 、 $\vec{Y}$ 、 $\vec{\hat{Y}}$ 四个自由度；
- (2) 工件端面与定位销定位，限制了工件 $\vec{X}$ 自由度。至此，需要限制的五个自由度已被限制，无一遗漏；
- (3) 铣刀中心线在对刀块侧面和塞尺的作用下与 V 形块对称中心面重合；
- (4) 铣刀下端面与对刀块和塞尺接触，保证了铣刀下端面至工件外圆柱下母线的距离始终不变；
- (5) 夹具上的对定键在机床的中央梯形槽中对定，保证了 V 形块中心线与机床进给运动方向平行。

由上可知，本工序由夹具保证的加工要求由刀具、夹具、机床、工件之间的正确的相互位置加以保证。这就是夹具保证加工要求的原理：

- (1) 工件在夹具中获得一个正确的位置——由夹具上的定位装置加以保证；
- (2) 夹具在机床上的正确位置——由夹具上的对定装置加以保证；
- (3) 工件与刀具之间的正确位置——由夹具上的对刀装置加以保证。

刀具、夹具、机床和工件构成工艺系统，一个正确的工艺系统必须是它们各要素之间具有正确的相互位置及其相应的精度，只有这样才能加工出合格零件。而这一切要得以实现必须依靠夹具作媒介，因为定位装置、对定装置和对刀装置都安装在夹具上，换言之，只有设计制造出合格的夹具，才能加工出合格的零件。

以上加工零件的方法叫调整法，即在批量生产中，调整好工件、刀具、机床、夹具之间的相互位置关系并给予一定的精度，在以后的加工过程中这一相互位置关系始终保持不变的加工方法称为调整法。这是学习机床夹具设计必须确立的一个指导思想，即机床夹具

设计是建立在调整法加工的基础之上的。

还有一个重要概念——起始基准，即夹具定位元件工作表面的基准。如：

(1) 工件以平面在夹具的定位支承板上定位，这时的起始基准则是定位支承板工作表面所在的理想几何平面。

(2) 工件以内圆柱表面在夹具的定位心轴上定位，这时的起始基准则是定位心轴工作表面所在的基准，即该心轴的轴线。

(3) 工件以外圆柱表面在夹具的 V 形块上定位，这时的起始基准则是 V 形块工作表面（两斜面）假想圆的中心线。

需要注意的是，定位基准在工件上，而起始基准在夹具的定位元件上。在进行夹具设计时要遵循的一个重要原则是“基准重合原则”，它的含义是工件的定位基准与其设计基准重合，同时工件的定位基准与夹具的起始基准重合，这样可以获得较高的定位精度，从而确保加工质量。

0.1.6 机床夹具的组成

一般而言，机床夹具由以下几部分组成：

1. 定位装置

用以确定工件在夹具中的正确位置。定位装置由一系列定位元件组成，定位元件是一系列标准化元件（也可根据需要设计非标准定位元件），如定位块、定位心轴、V 形块、支承钉等。

2. 夹紧装置

工件定位后，要在加工过程中保持其既定的正确位置不变，需要对工件进行夹紧。承担这一任务的装置就是夹紧装置。夹紧装置的种类很多，一般根据实际需要、自动化程度高低和客观条件确定。夹紧装置也由大量的标准件组成，同时也可设计一些非标准件以满足需要。

3. 对刀装置

用以确定刀具与工件加工表面的正确位置。对刀装置可以用于调整刀具的正确位置，如铣床夹具的对刀块；也可以用于对刀具的引导，如钻、镗夹具的钻套和镗套。对刀装置由对刀元件组成，其中大部分已经标准化，有时也需要设计一些非标准元件。

4. 对定装置

用于机床与夹具的对定，确保夹具与机床之间有一正确的相互位置。对定机构与选用的机床有关，不同的机床夹具与机床对定的方法各不相同。在设计夹具的对定机构时，要

参考机床相关结构与联系尺寸，以确定夹具与之对定部分的结构和尺寸。

5. 其他装置

如分度装置、靠模装置、护油装置、辅助支承等。

6. 夹具体

夹具体是夹具的基础件，夹具所有装置和元件均安装在夹具体上，除此之外夹具体上还要承受工件的全部重量、切削力、离心力、冲击力等。因此夹具体是一个比较重要的零件。

夹具的这六个组成部分并非一定完整，有时根据具体情况有所增减，但是，定位装置是必不可少的。

0.1.7 夹具总体方案的设计

夹具总体方案的设计包括以下内容：

(1) 了解本工序要求。

(2) 检查工艺卡中确定的定位基面是否适合夹具设计。

(3) 了解所选择设备的相关参数。

(4) 定位方案设计：查阅标准元件，选择适合的（类型、结构、尺寸等）定位元件。

(5) 夹紧方案设计：根据定位装置确定夹紧方案，确定夹紧机构的类型（确定自动化程度及操作难度）、大小（所占空间）、位置（与定位元件和工件是否干涉）等。

(6) 对刀方案设计：刀具引导装置的设计有的由工艺确定，如对孔的钻、扩、铰，因此只能使用快换钻套。有的需要自行设计。如铣削加工时的对刀装置设计和镗模设计。在设计时要考虑其结构、位置、对刀尺寸、自身的尺寸精度、与其他夹具元件（尤其是定位元件）、机构的相互位置关系及精度等。

(7) 夹具与机床的对定方案设计：根据所了解的机床相关参数选择和设计对定装置。这时应考虑对定装置与夹具定位装置、对刀装置的相互关系。

(8) 其他装置和机构的设计：如分度机构、辅助支承、操作件等。设计时一般尽量不修改已经确定的以上方案。当然有时会对以上方案产生影响，如分度机构的设计。因此设计此类对全局影响较大的装置或机构时，应与其他装置或机构的设计同步进行、交叉设计。

(9) 夹具体的设计：夹具体的设计是在其他装置和机构都设计完成以后而水到渠成的。在设计时要考虑其强度、刚性、重量、空间尺寸，以及如何在机床上安装。夹具体是非标准件，设计时要考虑其结构合理性和加工工艺性。与此同时，还应考虑装配时是否便于获得基准，以有利于装配精度的获得。

- (10) 检查夹具零部件的可维修性和易损件的可更换性。
- (11) 绘制总装图和非标零件图。

0.1.8 几种常用机床夹具的设计要点

1. 车床夹具设计要点

(1) 夹具与车床对接方式的设计:

- ① 用锥莫氏柄与主轴锥孔对接 (小型零件);
- ② 用法兰盘与车床接盘对接 (中型零件);
- ③ 两顶尖安装 (轴类零件);
- ④ 将夹具体安装在车床拖板上 (大型零件, 如用车床改装的专用镗床夹具)。

(2) 加工表面回转中心与起始基准的尺寸要求。

(3) 最大轮廓尺寸标注。

(4) 配重装置的设计。

2. 铣床夹具的设计要点

(1) 夹具与机床对接方式的设计:

- ① 夹具体直接在机床工作台上安装;
- ② 夹具在分度头上安装 (夹或顶);
- ③ 工件或夹具在回转工作台上安装;
- ④ 工件直接在工作台上安装 (需要其他定位装置)。

(2) 对定键的设计与选用。

(3) 对刀装置的设计。

(4) 对刀块工作表面到起始基准之间的尺寸和位置公差。

(5) 大型铣夹具的吊装装置。

3. 钻床夹具设计要点

(1) 夹具与机床对接方式的设计:

- ① 夹具体在工作台水平面或侧面安装;
- ② 工件直接在机床工作台上定位, 夹具的部分元件在工件上定位;
- ③ 通用夹具在工作台上定位, 工件在通用夹具上定位。

(2) 钻套的设计。

(3) 钻套轴线与起始基准的尺寸公差和位置公差。

(4) 夹具的总高度。

4. 镗床夹具的设计要点

(1) 夹具与机床对接方式的设计:

- ① 夹具体直接安装在机床工作台上;
- ② 工件直接安装在工作台上 (需要其他定位装置)。

(2) 镗模支架的设计。

(3) 镗杆的设计。

(4) 镗刀的设计。

(5) 镗套孔轴线与起始基准之间的尺寸公差和位置公差。

(6) 孔系之间的尺寸公差和位置公差。

(7) 找正基面的设计。

(8) 吊装装置的设计。

0.1.9 夹具总装图的绘制步骤及方法

一般夹具总装图的绘制包含以下步骤:

(1) 根据工件大小, 选择恰当的图幅及绘图比例, 一般情况使用 1:1 比例。

(2) 用双点画线画出工件轮廓和本工序加工部位。

注意: 工件是假想存在于夹具中, 它不影响夹具装配图的正常投影, 同样, 夹具也不影响工件的投影。当工件投影线与夹具投影线重合或部分重合时, 重合部分按夹具投影线画。

(3) 画出定位元件。在确定定位元件位置时, 实际上整台夹具的结构已基本确定。因此, 必须十分重视这一工作。

(4) 绘制夹紧装置。值得注意的是, 夹具总装图画的是工件在夹具中的被夹紧状态。在绘制时要考虑夹紧机构在运行时的极限位置, 必要时应画出, 查看是否与其他装置产生干涉。同时还应标出尺寸以供参考。

(5) 画出刀具引导装置。刀具引导装置的位置应使对刀和测量方便, 要保留与其他元件或机构之间的足够空间, 因此这部分内容最好先用 1:1 比例绘出草图, 确定尺寸后再正式绘制。

(6) 绘出夹具与机床对定的装置。绘制时有时应把机床的对定部分用双点画线画出局部。

(7) 绘制其他装置。

(8) 标出尺寸。

(9) 填写标题栏、明细表, 拟定技术要求和夹具使用说明。