

机械工业出版社

机械工程手册

第48篇 机床夹具

(试用本)

机械工程手册
电机工程手册

编辑委员会

机械工业出版社

机
械
工
程
手
册
第
8
篇
机
床
夹
具
(试
用
本)

机
械

Y-62

2/48

机械工程手册

第 48 篇 机 床 夹 具

(试 用 本)

机械工程手册
电机工程手册

编辑委员会



机械工业出版社

本篇主要包括机床夹具的基本原理, 设计要点, 零部件典型结构, 常用数据及计算方法等内容。在附录中又提供了一些机床夹具通用结构及零部件规格。夹具结构主要取材于国内生产实践, 对国外较好的结构型式也作了少量的介绍。

第48篇 机床夹具

(试 用 本)

第一汽车制造厂工具分厂 主编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张 7·字数 190 千字

1977年9月北京第一版·1977年9月北京第一次印刷

印数 00,001—80,000·定价 0.55 元

*

统一书号: 15033·4470

毛主席语录

人类的历史，就是一个不断地从必然王国向自由王国发展的历史。这个历史永远不会完结。在有阶级存在的社会内，阶级斗争不会完结。在无阶级存在的社会内，新与旧、正确与错误之间的斗争永远不会完结。在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

编辑说明

(一) 我国自建国以来，特别是无产阶级文化大革命以来，机械工业在伟大的领袖和导师毛泽东主席的无产阶级革命路线指引下，坚持政治挂帅，以阶级斗争为纲，贯彻“**独立自主、自力更生**”的方针，取得了巨大的成就。为了总结广大群众在生产和科学技术方面的经验，加强机械工业科学技术的基础建设，适应实现“四个现代化”的需要，我们组织编写了《**机械工程手册**》和《**电机工程手册**》，使出版工作更好地为无产阶级政治服务，为工农兵服务，为社会主义服务。

(二) 这两部手册主要供广大机电工人、工程技术人员和干部在设计、制造和技术革新中查阅使用，也可供教学及其他有关人员参考。《手册》在内容和表达方式上，力求做到深入浅出，简明扼要，直观易懂，归类便查，以便广大机电工人使用，有利于工人阶级技术队伍的发展和壮大。

(三) 这两部手册是综合性技术工具书，着重介绍各专业的理论基础，常用计算公式、数据、资料，关键问题以及发展趋势。在编写中，力求做到立足全局，勾划概貌，反映共性，突出重点。读者在综合研究和处理技术问题时，《手册》可起备查、提示和启发的作用。它与各类专业技术手册相辅相成，构成一套比较完整的技术工具书。《**机械工程手册**》包括基础理论、机械工程材料、机械设计、机械制造工艺、机械制造过程的机械化与自动化、机械产品六个部分，共七十九篇；《**电机工程手册**》包括基础理论、电工材料、电力系统与电源、电机、输变电设备、工业电气设备、仪器仪表与自动化七个部分，共五十篇。

(四) 参加这两部手册编写工作的, 有全国许多地区和部门的工厂、科研单位、大专院校等五百多个单位、两千多人。提供资料和参加审定稿件的单位和人员, 更为广泛。许多地区的科技交流部门, 为审定稿件做了大量的工作。各篇在编写、协调、审查、定稿各个环节中, 广泛征求广大机电工人的意见, 坚持实行工人、技术人员和领导干部三结合的原则, 发挥了广大群众的智慧和力量。

(五) 为了使手册早日与读者见面, 广泛征求意见, 先分篇出版试用本。由于我们缺乏编辑出版综合性技术工具书的经验, 试用本在内容和形式方面, 一定会存在不少遗漏、缺点和错误。我们热忱希望读者在试用中进一步审查、验证, 提出批评和建议, 以便今后出版合订本时加以修订。

(六) 本书是《机械工程手册》第48篇, 由第一汽车制造厂工具分厂主编, 参加编写的有天津组合夹具厂、吉林工业大学、北京内燃机总厂、北京组合夹具站、北京第一机床厂、北京重型电机厂、北京工业大学、上海柴油机厂、上海中国纺织机械厂、咸阳纺织机械厂、长沙机床厂、沈阳第三机床厂等单位。许多有关单位对编审工作给予大力支持和帮助, 在此一并致谢。

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会 编辑组

目 录

第1章 概述

1 机床夹具的作用和组成	48-1
2 机床夹具的分类	48-1
2.1 按应用范围分类	48-1
2.2 按动力源分类	48-1
3 工件的定位	48-3
3.1 工件自由度的限制	48-3
3.2 工件在夹具中的定位	48-3
3.3 过定位	48-6
3.4 影响加工精度的各种误差	48-7
4 工件的夹紧	48-7
4.1 对夹紧装置的基本要求	48-7
4.2 夹紧力的方向	48-8
4.3 夹紧力的作用点	48-8
4.4 夹紧力大小的确定	48-8
5 设计机床夹具时应注意的 几个问题	48-8

第2章 机床夹具常用 零部件结构

1 主要支承	48-10
1.1 固定支承	48-10
1.2 可调支承	48-10
1.3 自动定位支承	48-10
2 辅助支承	48-11
3 导向件	48-13
4 对刀件	48-13
5 对定装置	48-14
6 偏心夹紧机构	48-15
7 螺旋夹紧机构	48-16
8 斜楔夹紧机构	48-17
9 铰链夹紧机构	48-18
10 联动夹紧机构	48-18
11 自定心机构	48-20
12 利用切削力与离心力夹紧的机构	48-21

13 辅助夹紧机构	48-23
14 其他机构	48-24

第3章 机床夹具设计中的 常用计算

1 用定位销定位时的有关计算	48-27
1.1 单销定位	48-27
1.2 单销-平面定位	48-27
1.3 双销定位	48-27
2 用V形块定位时的定位误差	48-28
3 小锥度心轴的尺寸计算	48-28
4 压入配合光滑心轴尺寸计算	49-29
5 利用切削力夹紧的滚柱心轴尺寸 计算	48-29
6 渐开线齿形定位时定位滚柱尺寸的 计算	48-29
6.1 直齿圆柱齿轮的定位滚柱计算	48-29
6.2 斜齿圆柱齿轮的定位滚柱计算	48-30
7 三圆弧自定心夹紧机构偏心线 尺寸计算	48-31
8 螺纹夹紧力计算	48-32
9 圆偏心夹紧力及夹紧行程的 计算	48-33
10 斜楔机构夹紧力、夹紧行程及自锁角 的计算	48-34
11 铰链机构夹紧力、工作行程、储备行 程、受力点行程的计算	48-35
12 弹簧卡头夹紧力计算	48-36
13 液性塑料薄壁套筒主要参数及夹紧力 计算	48-36
14 离心力计算	48-37
附录 I 机床夹具通用结构	48-38
附录 II 机床夹具通用零部件规格	48-62
参考文献	48-103

第1章 概 述

1 机床夹具的作用和组成

正确设计和合理使用夹具, 对保证加工质量, 提高生产效率, 扩大机床使用范围, 减轻劳动强度

具有重要意义, 同时便于工人掌握复杂或精密零件加工的操作技术, 解决较为复杂的工艺问题。

夹具组成见图48·1-1。

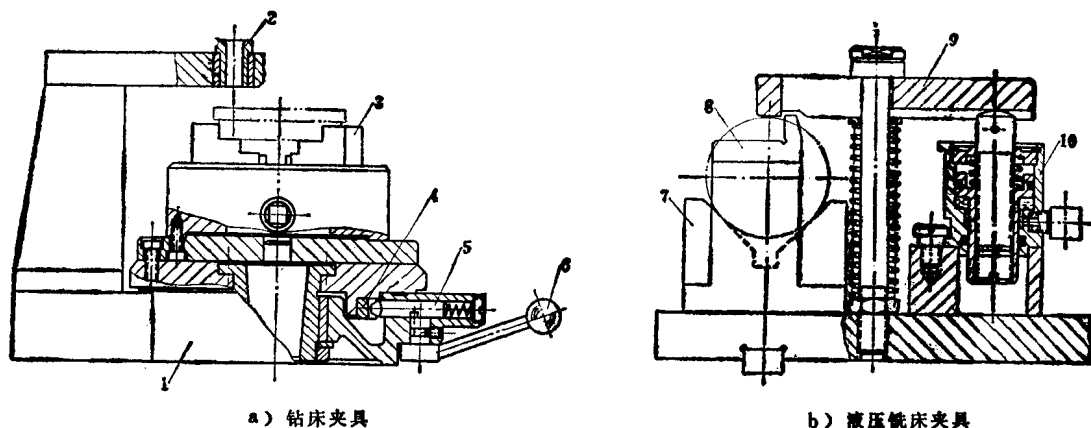


图48·1-1 机床夹具组成图

1—底座(夹具体) 2—钻套(导向件) 3—卡爪(定位、夹紧件) 4—分度板(对定装置) 5—定位销(对定装置)
6—手柄(操作件) 7—V形块(定位件) 8—对刀块(对刀件) 9—压板(夹紧件) 10—液压缸(动力部件)

2 机床夹具的分类

2.1 按应用范围分类

2.1.1 通用夹具

一般指自定心卡盘, 三爪自动拨盘, 平口钳、回转工作台等配套附件。适应性强, 无需调整或稍加调整(包括配换个别零件), 就可用于不同的工件。利用通用夹具, 能减少专用夹具的品种, 缩短生产准备时间。但与专用夹具相比, 结构较复杂。

2.1.2 专用夹具

用于某一工件的特定工序。结构比较紧凑, 使用维修方便。设计制造时间较长。当产品变换时, 往往无法重复使用。因此, 专用夹具适用于产品固定、批量大的加工过程。

2.1.3 组合夹具

由各种标准元件组装而成(见图48·1-2)。标准元件有不同的形状和尺寸, 一般分大、中、小三种系列, 配合部分具有良好的互换性和耐磨性。在新产品试制和单件小批生产中, 使用组合夹具可以缩短生产准备时间, 减少专用夹具的品种。目前已发展了若干标准部件(如对定装置、动力装置等), 供生产使用。

使用组合夹具加工, 可以达到的尺寸和位置精度见表48·1-1。

2.2 按动力源分类

2.2.1 手动夹具

结构较简单, 夹紧机构必须具有自锁和扩力作用, 以保证夹紧可靠。手动夹具一般采用螺旋或偏心压板机构, 制造方便, 但工作效率较低。

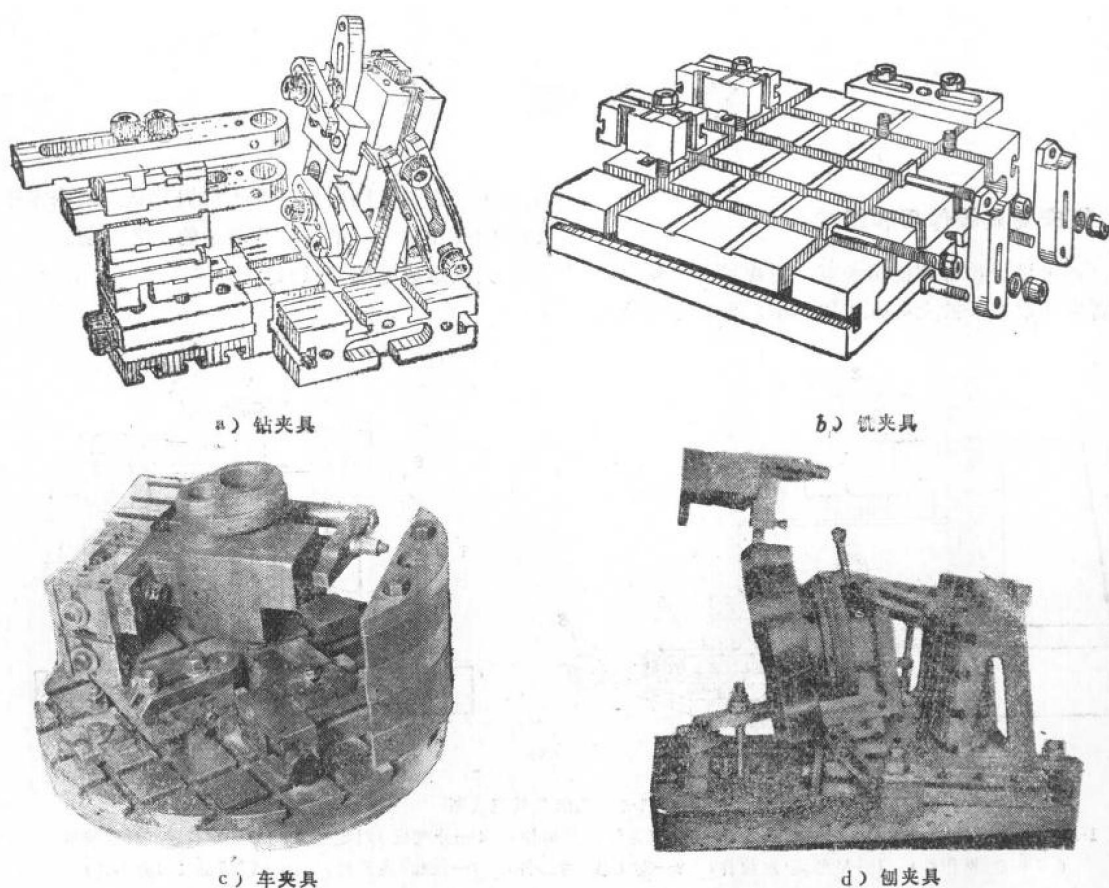


图48-1-2 组合夹具示例

表48-1-1 使用组合夹具加工可以达到的尺寸和位置精度

夹具类型	精度名称	尺寸偏差或 形位公差 mm	夹具类型	精度名称	尺寸偏差或 形位公差 mm
钻 夹 具	钻铰两孔的孔距误差	± 0.05	铣、刨 夹 具	加工面与基准面的角度误差	$\pm 2'$
	钻铰两孔的不平行度	$0.05/100$		加工面与基准面的角度误差	$\pm 30''$
	钻铰两孔的不垂直度	$0.05/100$		加工面与基准面的不平行度	$0.01 \sim 0.02/100$
	钻铰圆周孔的孔距误差	± 0.03	平磨 夹 具	加工面与基准面的不垂直度	$0.01 \sim 0.02/100$
	钻铰上下孔的不同轴度	0.03			
	钻铰孔与平面的不垂直度	$0.05/100$			
	钻铰斜孔的角度误差	$\pm 2'$	车 夹 具	加工孔与基准面的距离误差	± 0.03
镗 夹 具	镗两孔的孔距误差	± 0.02		加工孔与基准面的不平行度	$0.01 \sim 0.02/100$
	镗两孔的不平行度	$0.01/200$		加工孔与基准面的不垂直度	$0.01 \sim 0.02/100$
	镗两孔的不垂直度	$0.01/200$		加工孔与基准孔的距离误差	± 0.02
	镗两孔的不同轴度	0.01		加工孔与基准孔的不平行度	$0.03/100$
				加工孔与基准孔的不垂直度	$0.02/100$

2.2.2 气动夹具

用 $4\sim 6\text{kgf/cm}^2$ 的压缩空气作为动力源, 通过管道、气阀、气缸等元件, 产生夹紧力。当需要较大夹紧力时, 常在气缸和压板之间增设斜楔式、铰链式或杠杆式等扩力机构, 以减小气缸直径。气动夹紧动作迅速, 夹紧力稳定, 操作方便, 可用于自动化工序。但结构较复杂, 制造成本较高。

2.2.3 液压夹具

用压力油作为动力源, 通过管道、液压阀、液压缸等元件, 产生夹紧力。液压夹紧具有气动夹紧的各种优点, 而动作更为平稳。较高油压的液压夹具, 一般可不用扩力机构, 因而结构简单, 体积较小。

常用手动增压、液压增压及气动增压等方法获得高压油源。

2.2.4 电动夹具

以电动机的扭力作为动力源, 通过减速器, 产生夹紧力。夹紧力的大小可以调节。但其传动部分常采用齿轮减速装置, 结构较复杂, 夹紧动作比气、液夹紧缓慢。

2.2.5 磁力夹具

磁力来源为电磁铁或永久磁铁。一般用于切削力较小的磨削加工, 如磨床上的磁盘等。近年来已设计制造成强力磁盘, 逐步应用于铣、刨加工。

2.2.6 真空夹具

利用真空泵或以压缩空气为动力源的抽气唧

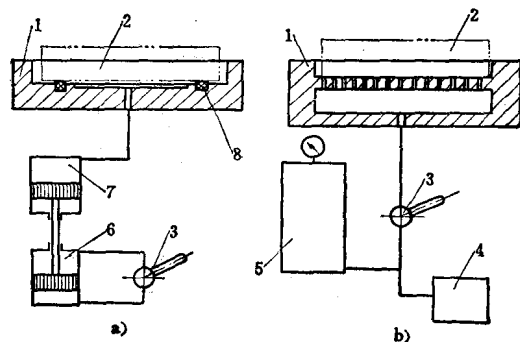


图48-1-3 真空夹具原理示意图

1—夹具 2—工件 3—阀 4—真空泵 5—空气罐 6—动力缸 7—真空缸 8—密封件

筒, 使夹具内腔产生真空, 依靠大气将工件压紧 (原理图见 48-1-3), 夹紧力较小, 适用于磨削不导磁的薄形工件。

2.2.7 离心力夹具

在高速车床上, 可以利用旋转重块的离心力来夹紧工件。离心力的大小与重块的偏心位置、重量及回转角速度有关。

3 工件的定位

3.1 工件自由度的限制

为保证工件正确、稳固的定位, 需要限制工件对夹具的自由度。位于任意空间的刚体, 相对于三个互相垂直的坐标平面, 共有六个自由度。即沿 OX 、 OY 及 OZ 的移动和绕 OX 、 OY 及 OZ 的转动, 见图 48-1-4。

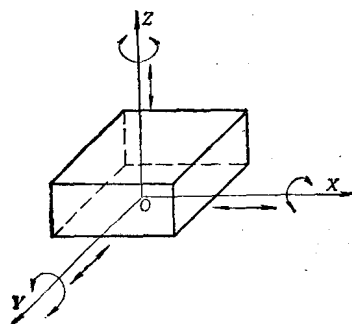


图48-1-4 刚体的自由度

在不同的加工型式中, 凡是影响加工精度的自由度均应加以限制, 有时为了承受切削力, 夹紧力或适应刀具的切削范围, 对不影响加工精度的自由度亦要加以限制 (表 48-1-2)。

3.2 工件在夹具中的定位

在夹具中应合理地设置各种型式的定位件, 并使其与工件上的定位基准相接触或配合, 这样就确定了工件在夹具中的正确位置。常见定位方式所能限制的自由度, 见表 48-1-3。定位件应有较高的耐磨性和足够的精度, 与定位件接触或配合的定位基准应合理选择。不影响加工精度的自由度, 可由止挡件来限制。止挡件的精度要求不高, 在夹具中的位置比较随意。

表48·1-2 各种加工型式保证加工精度需要限制的自由度

加工简图	需要限制的自由度	加工简图	需要限制的自由度
	$\bar{Z}$		$\bar{X} \bar{Z}$ $\hat{X} \hat{Z}$
	$\bar{X} \bar{Y}$		$\bar{X} \bar{Z}$ $\hat{X} \hat{Z}$
	$\bar{Z} \hat{X}$		$\bar{X} \bar{Z}$ $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z}$
	$\bar{X} \bar{Y} \bar{Z}$		$\bar{X} \bar{Y} \bar{Z}$ $\hat{X} \hat{Y}$
	$\bar{Z} \hat{X} \hat{Y}$		$\bar{X} \bar{Y}$ $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z}$
	$\bar{X} \bar{Y}$ $\hat{X} \hat{Y}$		$\bar{X} \bar{Y} \bar{Z}$ $\hat{X} \hat{Z}$
	$\bar{Y} \bar{Z}$ $\hat{X} \hat{Z}$		$\bar{X} \bar{Y}$ $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z}$

(续)

加 工 简 图	需要限制的自由度	加 工 简 图	需要限制的自由度
	$\vec{X} \vec{Y}$ $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z}$		$\vec{X} \vec{Y} \vec{Z}$ $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z}$
	$\vec{X} \vec{Y} \vec{Z}$ $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z}$		$\vec{X} \vec{Y} \vec{Z}$ $\hat{X} \hat{Y} \hat{Z}$

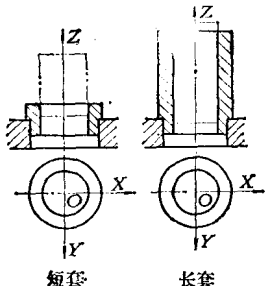
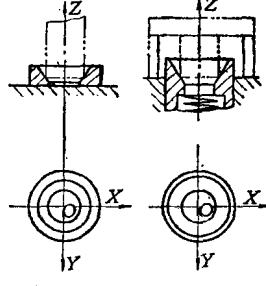
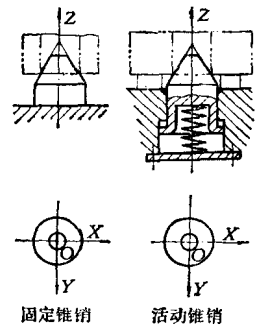
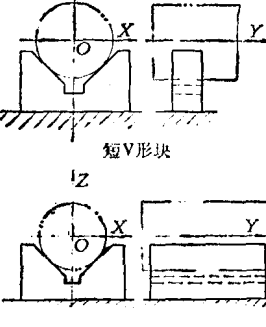
注: $\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z}$ 分别为沿 X、Y、Z 轴方向的移动自由度。

$\hat{X}, \hat{Y}, \hat{Z}$ 分别为绕 X、Y、Z 轴方向的转动自由度。

表48-1-3 常见定位方式所能限制的自由度

定位件名称	定 位 方 式	限制的自由度	定位件名称	定 位 方 式	限制的自由度
支 承 钉		1. 支承钉1、2、3与底面接触, 限制三个自由度 (绕X、Y轴转动和沿Z轴移动) 2. 支承钉4、5与后面接触, 限制二个自由度 (沿Y轴移动和绕Z轴转动) 3. 支承钉6与侧面接触, 限制一个自由度 (沿X轴移动)	支 承 板		支承板与圆柱母线接触, 限制二个自由度 (沿Z轴移动和绕X轴转动)
		2. 支承板与球面接触, 限制一个自由度 (沿Z轴移动)			支承板与球面接触, 限制一个自由度 (沿Z轴移动)
支 承 板		1. 二条窄支承板1、2组成同一平面, 与底面接触, 限制三个自由度 (绕X、Y轴转动和沿Z轴移动) 2. 一条窄支承板3与后面接触, 限制二个自由度 (沿Y轴移动和绕Z轴转动)	定 位 销		1. 短销与圆孔配合, 限制二个自由度 (沿X、Y轴移动) 2. 长销与圆孔配合, 限制四个自由度 (沿X、Y轴移动和绕X、Y轴转动)

(续)

定位件名称	定位方式	限制的自由度	定位件名称	定位方式	限制的自由度
定位套	 短套 长套	1. 短套与轴配合, 限制二个自由度 (沿X、Y轴移动) 2. 长套与轴配合, 限制四个自由度 (沿X、Y轴移动和绕X、Y轴转动)	锥套	 固定锥套 活动锥套	1. 固定锥套与轴端面圆周接触, 限制三个自由度 (沿X、Y、Z轴移动) 2. 活动锥套与轴端面圆周接触, 限制二个自由度 (沿X、Y轴移动)
锥销	 固定锥销 活动锥销	1. 固定锥销与圆孔端面圆周接触, 限制三个自由度 (沿X、Y、Z轴移动) 2. 活动锥销与圆孔端面圆周接触, 限制二个自由度 (沿X、Y轴移动)	V形块	 短V形块 长V形块	1. 短V形块与圆柱面接触, 限制二个自由度 (沿X、Z轴移动) 2. 长V形块与圆柱面接触, 限制四个自由度 (沿X、Z轴移动和绕X、Z轴转动)

3.3 过定位

夹具中, 如果几个定位件都可能限制工件的某一自由度, 则出现过定位 (见图 48·1-5)。

在定位基准和定位件精度很高的情况下, 过定位对工件的正确定位影响不大。定位基准的形位偏差和定位件的制造偏差较大时, 过定位将造成以下不良影响:

(1) 接触点不稳定, 引起较大的定位误差。

(2) 产生位置上的干涉, 导致工件不能顺利地定位配合。

(3) 由于工件与定位件接触不良, 受夹紧力后, 工件或定位件产生变形, 影响加工精度。

消除过定位不良影响的措施。

(1) 撤消多余的固定支承点。如将图 48·1-5 a 中的支承钉撤去一个, 重行安排支承位置, 使工件与三个支承钉有稳定而良好的接触; 或用辅助支承代替多余的固定支承。

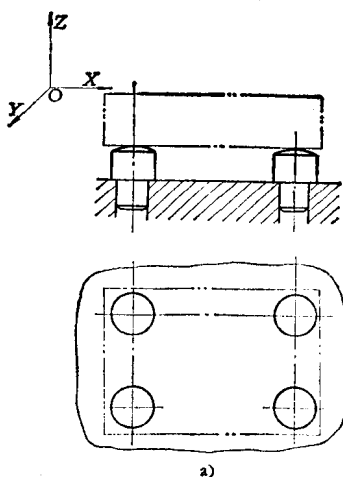
(2) 采用具有一定自由度的自动定位支承。

如将图 48·1-5 a 中的两个支承钉改为一个双支承点自动定位支承; 在图 48·1-5 b 中的心轴端面 B 上, 加一个球面垫圈。

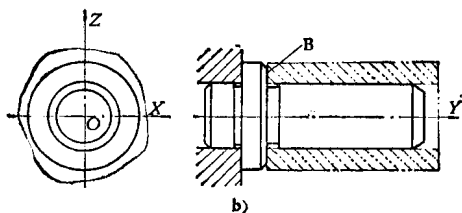
(3) 扩大过定位件与基准孔的间隙, 以避免工件与定位件相干涉。但这样会增大其它方向的定位误差。如将图 48·1-5 c 中销 2 直径缩小到不发生干涉为止。此时, 工件绕 Z 轴旋转方向的定位误差会增大。为避免干涉, 提高定位精度, 一般采用菱形销代替销 2。不发生干涉的菱形销最大直径的计算见第 3 章。

(4) 减小定位基准与限制转动自由度的过定位件的接触区半径, 以减少工件或定位件在受力后的变形。

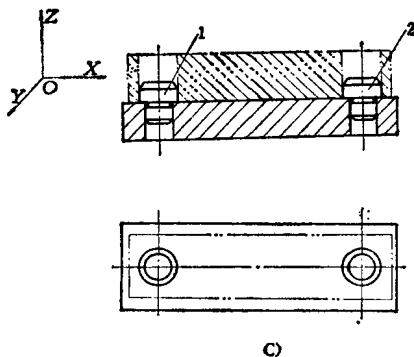
对于某些受外力后易变形的工件, 一般应采用辅助支承, 增强其刚性。如设置若干过定位件后, 能将变形控制在一定允许范围内, 而定位误差值又不超过允许范围时, 可采用过定位的定位方式, 以简化夹具结构。



任意三个支承钉, 都能限制沿 Z 轴移动的自由度和绕 X 、 Y 轴转动的自由度, 出现过定位。



长轴限制沿 X 、 Z 轴移动的自由度和绕 X 、 Z 轴转动的自由度, 而轴端面 B 也限制工件绕 X 、 Z 轴转动的自由度。对于绕 X 、 Z 轴的转动是过定位。



销1和孔1配合, 限制沿 X 、 Y 轴移动的自由度, 销2和孔2配合, 限制沿 X 轴移动和绕 Z 轴转动的自由度。对于沿 X 轴的移动是过定位。

图48-1-5 过定位示例

3.4 影响加工精度的各种误差

3.4.1 定位误差

产生的主要原因有: 定位基准本身的误差; 定位件与定位基准的配合间隙; 定位基准间的位置误差; 定位件间的位置误差。

选择合适的定位方式, 提高定位基准与定位件的精度, 可减少定位误差。

3.4.2 安装误差

产生的主要原因有: 夹具定位件的定位表面对夹具安装定位面的位置误差; 夹具与机床安装定位面间的配合间隙; 机床与夹具接触(配合)表面的运动误差。

提高夹具的制造精度, 缩小机床与夹具的配合间隙, 可减少安装误差。

如果在机床上安装夹具时, 用测量或直接加工的方法, 使定位件的定位面与机床保持需要的位置关系, 就可使安装误差减到最小。

3.4.3 导向误差

产生的主要原因有: 导向套(钻套、镗套)中心到定位件定位表面的位置误差; 刀具与导向套的间隙; 导向套底面与工件端面的距离。

提高导向套位置精度, 合理地缩减上述间隙与距离, 可减少导向误差。

3.4.4 对刀误差

利用对刀块对刀时, 对刀块的位置精度和对刀时的技巧, 均影响对刀精度。精心操作, 提高对刀块位置精度, 能有效地减少对刀误差。

4 工件的夹紧

4.1 对夹紧装置的基本要求

夹紧力不应破坏工件的正确定位;

夹紧力的大小应能保证加工过程中工件位置不发生变化;

工件在夹紧后的变形和受压表面的损伤不应超出容许的范围;

夹紧力的大小应能调节;

动作灵活,操纵方便,安全,体积小,并有足够的强度;

应有足够的夹紧行程。

4.2 夹紧力的方向

主要夹紧力一般应垂直于主要定位基准,以减少工件的变形。

安放工件时,工件本身的重力是确定其位置的主要因素。因此,主要定位基准的位置,最好是水平的。

重力、切削力及夹紧力三者方向的相互关系,如图 48-1-6 所示。夹紧力与切削力、重力同方向时,需要的夹紧力最小(图 48-1-6 a);完全利用摩擦力来克服切削力和重力时,需要的夹紧力最大(图 48-1-6 d)。

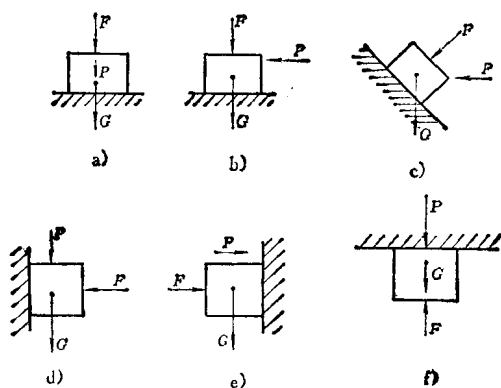


图 48-1-6 重力、切削力及夹紧力三者方向的相互关系
F—夹紧力 P—切削力 G—工件重力

4.3 夹紧力的作用点

应在支承点上,或在几个支承点所组成的平面内,以免夹紧力使工件脱离定位件。在多点夹紧时,如果夹紧点在支承面积之外,应采用联动夹紧机构,以保证各点的夹紧力同时均匀地作用到工件上。

应在工件刚性最强的部位,否则应设置辅助支承。

应靠近切削部位。如切削部位刚性不足,可采用浮动辅助夹紧机构(必要时需加锁紧),或设辅助支承。

4.4 夹紧力大小的确定

必须先定出所需最大夹紧力时的加工位置,并分析这一瞬间工件的受力情况,然后进行计算。为了安全,应将计算值乘以安全系数(一般取 2~3),作为所需要的夹紧力。

5 设计机床夹具时应注意的几个问题

除需满足定位精确及夹紧可靠等要求外,还应考虑:

a. **工件批量大小** 在选择夹具结构的总体方案时,使选定的结构型式与工件批量的大小相适应,做到经济合理。

在大批量生产中,应采用高效、省力的夹具结构。如利用各种动力源实现夹紧,以减轻操作者的体力劳动;采用联动、多件夹紧等机构,以缩短辅助时间;采用多工位分度机构,使加工时间与辅助时间重合。大批量生产用的夹具结构比较复杂,制造成本较高,为简化这类夹具的设计与制造,可采用各种型式的通用动力部件,组成专用夹具。

在中小批量生产中,夹具的主要任务是:满足加工质量要求,扩大机床的使用范围,适合多品种生产等。对夹具结构的要求主要是:保证精度,具备必要的通用性,效率问题,较为次要。所以,设计时,应力求结构简单,尽量利用通用夹具。

在新产品试制或产品多变的小批量生产中,利用组合夹具为宜。

b. **零部件标准化** 在设计专用夹具时,要尽量采用标准零部件,提高标准化系数,以减少设计制图时间,加快制造周期,降低制造费用。因此,要不断扩大企业的夹具零部件通用化程度,为提高夹具标准化水平创造条件。

c. **结构工艺性** 夹具上与定位有关的尺寸和形状位置,均有很高的精度要求,装配时通过测量、找正或在机床上直接加工来保证。因此,在设计夹具时,应注意到装配和最后直接加工的工艺性。夹具的定位、导向等精密部分,在使用中会逐渐磨损,应便于更换或修理。对夹具其他零件的工艺性也要注意,使其易于制造。

夹具的制造精度要合理选取。一般取工件加工允差的 $1/3 \sim 1/5$ 作为夹具上相应部分的制造允差。必要时需作误差分析。

d. 结构的刚度和强度 夹具的零部件应有足够的刚度和强度。特别是某些与定位、导向等有关的零件，如刚度不足，在夹紧和切削加工时，易产生变形，破坏原有的精度。因此，对于受力较大的定位件、钻模板、夹具体等主要零部件要仔细分析。如刚度和强度不足，可加大尺寸，改进与其它零件的连接形式，增强连接部的强度，增设加强筋，进行必要的热处理，或减少零件的悬臂长度等。

e. 干涉现象 夹具、机床、刀具与工件之间有关尺寸处理不好，就会产生各种干涉，如工件不能很好装入夹具，夹具不能装上机床，夹具无法调整，加工时不便于观察和测量，机床运动时受到夹具的阻挡，刀杆与夹具相碰等等。所以，在设计夹具时，要深入现场调查了解机床、刀具等的实际情况，并按正确比例作图。如果可能尽量按1:1作图。

f. 切屑排除 加工时落在夹具上的切屑，应便于清除，否则留在定位面上，会影响定位精度；落入活动件的夹缝中，会使机构动作失灵或咬死。因此在设计时，要留有足够的容屑空间，设置必要的防护罩，开设排屑通道等。

g. 安全使用

(1) 对高速转动或移动的夹具，应避免局部突起处，以免碰伤操作者。必要时加防护罩。

(2) 要注意离心力对夹紧力的影响，如离心力使夹紧力减弱，要采取措施解决。

(3) 对高速转动的夹具，要作为动静平衡。

(4) 对悬伸装在机床主轴上的夹具，要考虑其重量和力矩，以免损伤机床主轴。

(5) 对利用动力夹紧的夹具，要防止动力压板夹伤操作者。

第2章 机床夹具常用零部件结构

1 主要支承

1.1 固定支承

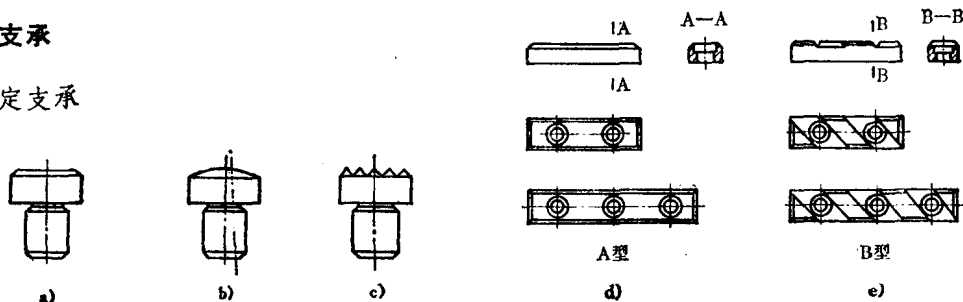


图48-2-1 固定支承

图 a 为平头支承钉，与工件接触面积较大，不易磨损，适用于经过加工的平面定位。图 b 为圆头支承钉，与工件接触面积小，以减少定位误差，但容易磨损，适用于未经加工的平面定位。图 c 为网状支承钉，在水平位置时，容易积屑，使定位不正确，通常用于侧平面定位。图 d 为最简单的支承板，在螺钉头处有 1~2mm 的空隙，不易消除切屑，仅用于侧平面定位。图 e 工作表面有斜槽，切屑不致影响定位。支承板适用于经过加工的表面定位。

1.2 可调支承

顶端位置能在一定范围内调整，并可用螺母锁紧。工件定位基准面的形状复杂（如阶梯面、成型

面等）或各批工件的毛坯尺寸及形状变化较大时，常采用可调支承作为定位元件。常用的结构型式见图 48-2-2。

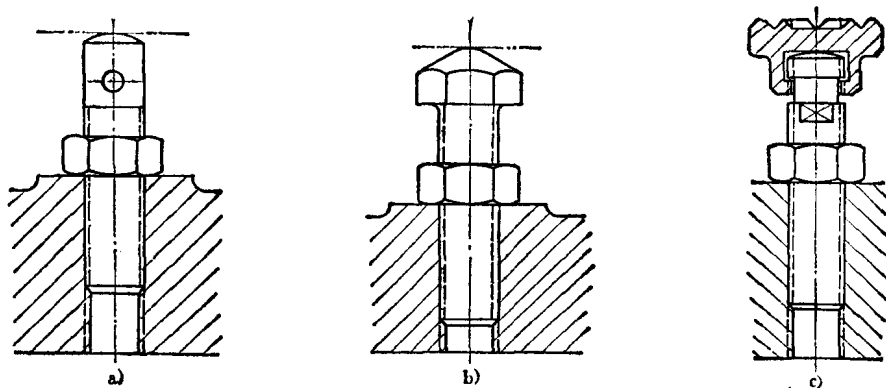


图48-2-2 可调支承

1.3 自动定位支承

能自动定位的多点浮动支承，常见的有双支承点（图 48-2-3 a、b、c）及三支承点（图 48-2-3 d、e、f）两种。它们仅起一个固定支承点的作用。

用。

以工件的毛坯面作为定位基准时，可采用自动定位支承来增加基准面与定位件的接触点数，减少工件受外力后的变形和改善加工余量的分配。自动定位支承稳定性较差，必要时应予锁紧。