

东北重型机械学院 洛阳工学院 第一汽车制造厂职工大学编

机床夹具设计手册

(第二版)

上海科学技术出版社

机床夹具设计手册

第二版

东北重型机械学院
洛阳工学院 编
第一汽车制造厂职工大学

上海科学技术出版社

机床夹具设计手册
第二版

东北重型机械学院
洛阳工学院编
第一汽车制造厂职工大学

上海科学技术出版社出版、发行
(上海瑞金二路450号)

本书在上海发行所经销 上海东方印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 47 插页 4 字数 1,129,000

1980年1月第1版

1988年4月第2版 1994年12月第14次印刷

印数 165,901—170,900

ISBN 7-5323-1988-1/TG·64

精装本定价：23.50元

(沪)新登字108号

内 容 提 要

本手册分三篇二十三章。第一篇：机床夹具设计基础，包括机床夹具的定位装置、夹紧装置、气动液压传动装置、对刀及引导装置等基本组成部分的设计方法和所需的计算资料；第二篇：机床夹具零件部件及气动液压元件，介绍了新的国家标准和应用示例，以及机床夹具中常用的气动液压元件；第三篇：典型夹具及机床规格和联系尺寸，汇集了120余种比较典型的夹具实例，以及200余种机床的规格和联系尺寸。供设计时参考。

本手册在修订中补充和更新了许多设计资料和典型机构，因此在内容上比第1版更加完整、更加丰富。编写方式符合机床夹具的设计程序，系统性较强，使用也很方便。并贯彻了新的国家标准和法定计量单位。可供工科院校机械制造工艺及设备专业的师生及有关专业技术人员参考。

出版说明

本书为机械制造工艺及设备专业的主要教学参考书和生产部门的专业工具书。第二版重点介绍了机床夹具的定位装置、夹紧装置、气液压传动装置、对刀及引导装置等基本组成部分的设计方法和所需的设计计算资料，以及气动、液压机床夹具的设计与计算；补充和更新了许多内容，如各种弹性定心夹紧机构的设计与计算，新型端齿分度盘的结构等。在编写方式上符合机床夹具的设计程序，系统性、实用性强，使用方便。此外，手册全部采用了新的国家标准和法定计量单位。

本手册共分三篇二十三章。其中第一篇第一、二、三、四、七、八、九、十章，第二篇第一、二章由东北重型机械学院王光斗、王春福、王学佳编写；第一篇第五、六章，第二篇第三、四章由第一汽车厂职工大学梁成富、魏永新编写；第三篇各章由洛阳工学院许新社编写。全书由王光斗、王春福主编，重庆大学徐发仁和洛阳工学院许新社审稿。

本手册有平装和精装两种版本。平装本供大专院校作教学参考书，精装本供设计部门、工矿企业生产部门作专业工具书。

一九九〇年二月

目 录

第一篇 机床夹具设计基础

概述	3	(三)端面凸轮夹紧机构示例	80
一、机床夹具的分类	3	九、铰链夹紧机构	80
二、专用夹具的组成	4	(一)铰链夹紧机构主要参数的计算	80
第一章 定位装置设计	5	(二)铰链夹紧机构的设计方法	85
一、工件定位的基本原理	5	(三)铰链夹紧机构示例	85
二、工件的定位方法及其定位元件	6	十、联动夹紧机构	86
(一)平面定位	6	(一)多点联动夹紧机构	86
(二)圆柱孔定位	9	(二)多件联动夹紧机构	89
(三)圆柱面定位	11	(三)其他动作联动机构	91
(四)特殊表面定位	13	第三章 定心夹紧机构设计	93
(五)组合表面定位	14	一、定心夹紧机构的工作原理和基本类型	93
三、常用定位元件所能限制的自由度	21	二、弹性夹头的设计与计算	93
四、定位误差的分析与计算	24	三、弹性薄壁夹盘的设计与计算	94
第二章 夹紧装置设计	29	四、液性塑料薄壁套筒夹具的设计与计算	100
一、夹紧装置的组成和基本要求	29	五、波纹套定心夹具的设计与计算	104
二、夹紧力的确定	30	六、碟形弹簧片定心夹具的设计	108
三、典型夹紧形式实际所需夹紧力的计算	36	七、V形弹性盘定心夹具的设计	110
四、夹紧误差的估算	40	八、定心夹紧机构示例	113
五、斜楔夹紧机构	41	第四章 电动、电磁、真空及自夹紧装置设计	118
(一)夹紧力的计算	42	一、电动夹紧装置	118
(二)自锁条件	42	(一)电动卡盘的工作原理	118
(三)斜楔增力特性与升角的关系	42	(二)电动卡盘的主要参数	119
(四)斜楔夹紧机构示例	48	(三)电动卡盘的电气控制	119
六、螺旋夹紧机构	52	二、电磁夹紧装置	120
(一)夹紧力的计算	52	(一)电磁无心夹具的工作原理	120
(二)螺旋夹紧机构示例	56	(二)电磁无心夹具的结构	121
(三)快速螺旋夹紧机构	65	(三)电磁无心夹具的电气控制	121
(四)钩形压板的计算	69	(四)电磁无心夹具的参数调整	121
七、偏心夹紧机构	70	三、真空夹紧装置	123
(一)偏心夹紧原理及其特性	70	四、自夹紧装置	124
(二)偏心夹紧的自锁条件	71	(一)切削力夹紧装置	124
(三)偏心轮工作段的选择	72	(二)离心力夹紧装置	125
(四)偏心轮的工作行程	72	第五章 气压传动装置设计	127
(五)夹紧力的计算	72	一、气压传动的特点	127
(六)偏心轮的设计与计算	74	二、气压传动系统的组成及其图形符号	127
(七)偏心夹紧机构示例	74	(一)气压传动系统的组成	127
八、端面凸轮夹紧机构	79	(二)常用气压传动系统图形符号	129
(一)工作原理	79		
(二)夹紧力及夹紧行程的计算	79		

三、气压传动基本回路	132	(一)增压夹紧传动装置特点	186
(一)压力控制回路	133	(二)气液增压器设计	186
(二)速度控制回路	133	(三)液压增压器结构与控制回路	191
(三)遥控回路	134	五、手动泵主要参数计算	193
(四)安全保护回路	135	(一)杠杆式手动泵	193
(五)顺序动作回路	136	(二)螺旋式手动泵	193
(六)同步动作回路	138	第七章 对刀及引导装置设计	195
(七)延时动作回路	138	一、对刀装置设计	195
(八)双活塞气缸控制回路	139	(一)常用对刀装置的基本类型	195
(九)自动控制回路	140	(二)对刀元件到定位元件位置的尺寸计算	196
(十)多位转台上的多缸控制回路	141	二、引导装置设计	197
四、气压传动系统的设计与计算	141	(一)钻套的选择和设计	197
(一)对气动回路的要求	141	(二)镗套的选择和设计	204
(二)气动系统的设计程序	142	第八章 分度装置设计	208
(三)气动系统的有关设计与计算	142	一、分度装置的基本形式	208
五、气缸的设计与计算	146	二、分度对定的操纵机构	210
(一)气缸的类型与应用	146	三、分度板(盘)的锁紧机构	211
(二)活塞式气缸与膜片式气缸的比较	150	四、典型分度装置示例	214
(三)气缸结构形式的确定	150	五、精密分度装置	216
(四)气缸的设计步骤	155	(一)端齿盘分度装置	216
(五)气缸主要参数的确定	156	(二)电感分度装置	220
(六)气缸的技术条件	161	六、对定销分度装置分度的概率精度	221
(七)气缸的装配与使用要求	165	第九章 夹具体的设计	222
六、气阀的种类及其选用	165	一、夹具体的毛坯结构	222
(一)气阀的类型、特点及应用	165	二、夹具体外形尺寸的确定	223
(二)气阀的选用	168	三、夹具体的排屑结构	224
七、气动辅件的选择与使用	169	四、夹具的吊装装置	224
(一)分水滤气器的选择与使用	169	五、夹具体的找正基准	225
(二)油雾器的选择与使用	169	第十章 专用夹具的设计方法	226
(三)压力继电器的选择与使用	170	一、专用夹具的设计步骤	226
(四)消声器的选择与使用	170	二、夹具总装配图上应标注的尺寸	227
第六章 液压传动装置设计	171	三、夹具公差配合的制订	227
一、液压传动系统的组成及特点	171	(一)制订夹具公差与技术条件的依据和基本	
(一)液压传动系统的组成	171	原则	227
(二)液压传动的特点	172	(二)夹具公差的制订	223
二、液压传动基本回路	172	(三)常用夹具元件的配合举例	230
(一)对液压传动基本回路的要求	172	四、夹具技术条件的制订	235
(二)基本回路的连接方式	172	(一)车床、外圆磨床夹具的主要技术条件	236
(三)液压系统的基本回路	173	(二)钻床、镗床夹具的主要技术条件	240
三、液压传动系统的设计	181	(三)铣床、刨床及平面磨床夹具的主要技术	
(一)设计方法和步骤	181	条件	246
(二)液压系统的主要参数计算	182	五、夹具零件的公差和技术条件	251
(三)油缸的主要参数计算	183	(一)标准夹具零件及部件	251
(四)油缸的技术要求	185	(二)专用夹具零件及部件	253
四、气液传动增压器设计	186		

第二篇 机床夹具零件部件及气动液压元件

第一章 机床夹具零件及部件	261	(一)空位销	331
一、定位件	261	(二)固定支承	271

(三)调节支承	273	第二章 机床夹具零件及部件应用图例	463
(四)V形块	284	一、定位件	463
二、辅助支承	288	二、辅助支承	464
(一)自动调节支承	288	三、导向件	465
(二)推引式辅助支承	291	四、夹紧件	465
三、导向件	295	五、其他元件	475
(一)钻套	295	第三章 气压传动元件	477
(二)镗套	301	一、气缸	477
(三)衬套	308	(一)地脚式气缸	477
(四)钻套、镗套螺钉	310	(二)法兰式气缸	483
四、对刀件	311	(三)摆动式气缸	495
(一)对刀块	311	(四)回转式气缸	493
(二)对刀用塞尺	313	(五)膜片式气缸	504
五、对定件	314	二、气阀	504
(一)手拉式定位器	314	(一)方向控制阀	504
(二)枪栓式定位器	316	(二)流量控制阀	532
(三)齿条式定位器	319	(三)单向顺序阀	534
六、夹紧件	324	三、气动辅件	535
(一)螺母	324	(一)密封元件	535
(二)螺钉	327	(二)管路附件	545
(三)螺栓	353	(三)气动三联件	549
(四)垫圈	357	(四)压力继电器	554
(五)压块	364	(五)消声器	555
(六)压板	368	(六)导气接头	556
(七)偏心轮	396	第四章 机床夹具用油缸和气液增压器	559
(八)支座	400	一、液压传动夹具用油缸	559
(九)快速夹紧装置	403	(一)油缸的种类及应用	559
(十)其他夹紧件	414	(二)典型油缸的结构、零件及技术参数	559
七、键	424	(三)小型油缸的结构和主要参数	566
(一)定位键	424	二、气液组合传动增压器	569
(二)定向键	425	(一)管接式气液组合增压器	569
八、支柱、支脚、角铁	426	(二)板接式气液组合增压器	574
(一)支柱	426	(三)压力表接头件	577
(二)支脚	435	(四)气液增压器的主要参数	579
(三)角铁	437	三、手动液压装置	570
九、操作件	439	(一)杠杆式手动泵	579
(一)把手	439	(二)螺旋式手动泵	581
(二)手柄	441		
十、其他件	450		

第三篇 典型夹具及机床规格和联系尺寸

第一章 车床专用夹具	585	(二)卡盘类车床夹具	588
一、车床专用夹具的主要类型	585	(三)角铁类车床夹具	593
(一)安装在车床主轴上的专用夹具	585	(四)花盘类车床夹具	600
(二)安装在拖板上或床身上的专用夹具	585	第二章 铣、刨床专用夹具	603
二、车床专用夹具设计要点	585	一、铣、刨床专用夹具的主要类型	603
三、车床专用夹具的主要技术条件	586	(一)直线送进的专用铣床夹具	603
四、车床专用夹具的典型结构示例	586	(二)圆周送进的专用铣床夹具	603
(一)心轴类车床夹具	586	(三)机械仿形送进的靠模夹具	603

二、铣床专用夹具的设计要点	603	一、磨床专用夹具的主要类型	659
三、铣、刨床专用夹具的主要技术条件	604	二、磨床专用夹具的设计要点	659
四、铣、刨床专用夹具典型结构示例	604	三、磨床专用夹具典型结构示例	659
(一)铣床专用夹具	604	(一)外圆磨床夹具	659
(二)刨床专用夹具	615	(二)内圆磨床夹具	661
第三章 钻床专用夹具	617	(三)平面磨床夹具	665
一、钻床专用夹具的主要类型	617	第八章 通用夹具和可调夹具	666
二、钻床专用夹具设计要点	617	一、通用夹具	666
三、钻床专用夹具的主要技术条件	620	(一)车床通用夹具	666
四、钻床专用夹具典型结构示例	620	(二)铣床通用夹具	669
(一)固定式钻模	620	(三)钻床通用夹具	670
(二)回转式钻模	625	二、可调夹具	677
(三)翻转式钻模	630	(一)车床可调夹具	677
(四)盖板式钻模	632	(二)钻床可调夹具	678
(五)滑柱式钻模	634	(三)铣床可调夹具	682
第四章 镗床专用夹具	638	(四)磨床可调夹具	682
一、镗床专用夹具的主要类型	638	第九章 机床规格及联系尺寸	684
二、镗床专用夹具的设计要点	638	一、各类机床与夹具的联接方式	684
三、镗床专用夹具的主要技术条件	643	(一)车床、圆磨床与夹具的联接方式	684
四、镗床专用夹具典型结构示例	643	(二)铣床、刨床与夹具的联接方式	685
(一)金刚镗床夹具	643	(三)钻床、镗床与夹具的联接方式	685
(二)专用镗床夹具	647	二、主要金属切削机床的规格及其联系尺寸	685
第五章 拉床专用夹具	649	(一)车床	685
一、拉床专用夹具的主要类型	649	(二)钻床	700
二、拉床专用夹具的设计要点	649	(三)镗床	707
三、拉床专用夹具的典型结构示例	649	(四)铣床	713
第六章 切齿机床专用夹具	654	(五)刨床	721
一、切齿机床专用夹具的主要类型	654	(六)插床	723
二、切齿机床专用夹具的设计要点	654	(七)齿轮加工机床	724
三、切齿机床专用夹具典型结构示例	654	(八)拉床	727
(一)滚齿机床专用夹具	654	(九)磨床	732
(二)插齿机床专用夹具	656	参考书目	741
第七章 磨床专用夹具	659		

第一篇

机床夹具设计基础

概 述

机床夹具是在金属切削加工中,用以准确地确定工件位置,并将其牢固地夹紧,以接受加工的工艺装备。它的主要作用是:可靠地保证工件的加工质量,提高加工效率,减轻劳动强度,充分发挥和扩大机床的工艺性能。因此,机床夹具在机械制造中占有重要的地位。

一、机床夹具的分类

1. 通用夹具

通用夹具是指已经标准化的,在一定范围内可用于加工不同工件的夹具。例如,车床上的三爪和四爪卡盘、顶尖和鸡心夹头;铣床上的平口钳、分度头和回转工作台等。它们有很大的通用性,无需调整或稍加调整就可以用于装夹不同的工件。这类夹具一般已经标准化,由专业工厂生产,作为机床附件供应给用户。

2. 专用夹具

专用夹具是指专为某一工件的某道工序的加工而专门设计的夹具,具有结构紧凑,操作迅速、方便等优点。专用夹具通常由使用厂根据要求自行设计和制造,适用于产品固定且批量较大的生产中。

3. 组合夹具

组合夹具是指按某一工件的某道工序的加工要求,由一套事先制造好的标准元件和元件组装而成的专用夹具。这种夹具用完之后可以拆卸存放,或供重新组装新夹具时使用,故具有组装迅速、周期短、能反复使用的特点,适用于小批量生产或新产品试制中。

4. 拼装夹具

拼装夹具是指按某一工件的某道工序的加工要求,由标准化、系列化的夹具元件,直接按专用夹具的装配方法(销钉定位、螺栓紧固)装配成的专用夹具。采用拼装夹具大大缩短了专用夹具的设计与制造周期,而且当产品改型时原来夹具的大部分元件仍可拆下重新使用,适用于多品种、小批量生产中。

5. 通用可调夹具

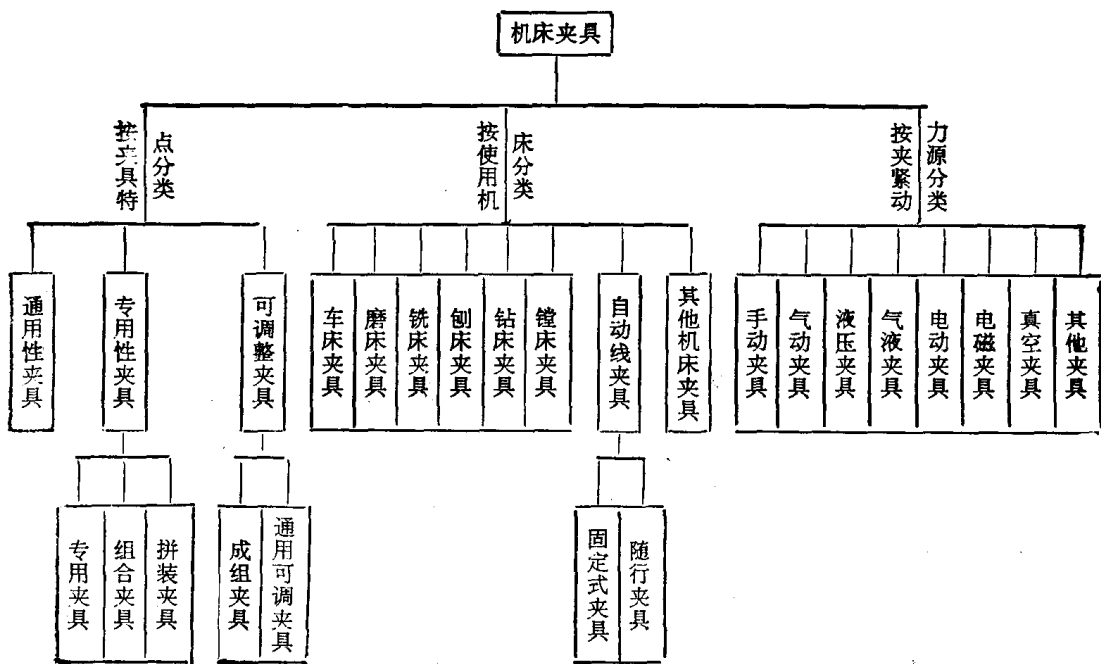
通用可调夹具是指根据不同尺寸或种类的工作,调整或更换个别定位元件或夹紧元件而形成的专用夹具。加工对象不很确定,通用范围较大,适用于多品种、小批量生产中。

6. 成组夹具

成组夹具是指专为加工成组工艺中某一族(组)零件而设计的可调夹具。加工对象明确,只需调整或更换个别定位元件或夹紧元件便可使用,调整范围只限于本零件族(组)内的工件,适用于成组加工。

机床夹具亦可按使用的机床来分类,或按所采用的夹紧动力源分类。

机床夹具分类表



二、专用夹具的组成

1. 定位装置

这种装置包括定位元件及其组合,其作用是确定工件在夹具中的位置,即通过它使工件加工时相对于刀具及切削成形运动处于正确的位置,如支承钉、支承板、V形块、定位销等。

2. 夹紧装置

它的作用是将工件压紧夹牢,保证工件在定位时所占据的位置在加工过程中不因受重力、惯性力以及切削力等外力作用而产生位移,同时防止或减小振动。它通常是一种机构,包括夹紧元件(如夹爪、压板等),增力及传动装置(如杠杆、螺纹传动副、斜楔、凸轮等)以及动力装置(如气缸、油缸)等。

3. 对刀-引导装置

它的作用是确定夹具相对于刀具的位置,或引导刀具进行加工,如对刀块、钻套、镗套等。

4. 其他元件及装置

如定向件、操作件以及根据夹具特殊功用需要设置的一些装置,如分度装置、工件顶出装置、上下料装置等。

5. 夹具体

用于连接夹具各元件及装置,使其成为一个整体的基础件,并与机床有关部位连接,以确定夹具相对于机床的位置。

第一章 定位装置设计

一、工件定位的基本原理

1. 六点定位原理

工件定位的实质，就是要使工件在夹具中占有某个确定的位置。这一确定的位置可以通过定位支承限制相应的自由度来获得。一个物体在空间直角坐标系中具有六个自由度。即沿三个互相垂直的坐标轴的移动自由度，以及绕这三个坐标轴的转动自由度，如图 1-1-1 所示。在定位分析中，习惯上用 \bar{X} 、 \bar{Y} 、 \bar{Z} 分别表示沿 X 轴、 Y 轴和 Z 轴的移动自由度；用 \hat{X} 、 \hat{Y} 、 \hat{Z} 分别表示绕 X 轴、 Y 轴和 Z 轴的转动自由度。由此可见，要使工件在夹具中占有确定的位置，就是要在空间直角坐标系中，通过定位元件限制工件的上述六个自由度。分析时可将具体的定位元件抽象化，转化为相应的定位支承点，用这些定位支承点来限制工件的自由度。

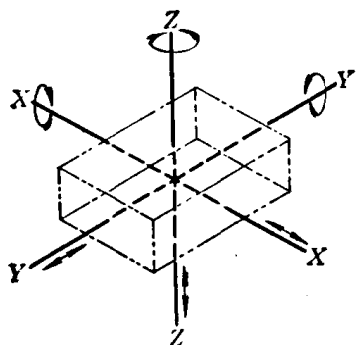


图 1-1-1 物体在空间具有的六个自由度

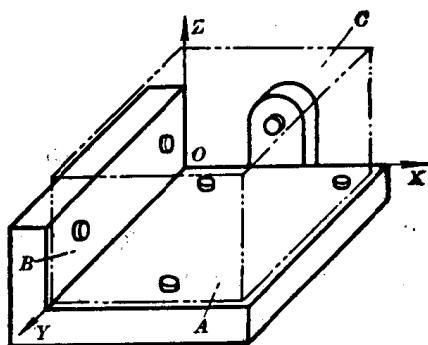


图 1-1-2 工件的六点定位

图 1-1-2 为工件六点定位的典型情况。

工件定位基准面 A 与三个定位支承相接触，限制了沿 Z 轴移动及绕 X 轴和 Y 轴转动的三个自由度；工件定位基准面 B 与二个定位支承相接触，限制了沿 X 轴移动或绕 Z 轴转动的两个自由度；工件定位基准面 C 与一个定位支承相接触，限制了沿 Y 轴移动的自由度。六个定位支承抽象为六个定位支承点，限制六个自由度，故称六点定位。

2. 完全定位与不完全定位

工件的六个自由度全部被限制而在空间占有完全确定的唯一位置，称为完全定位。如果根据该工序加工要求只需限制部分自由度，而其他自由度无需限制时，工件虽然不占有确定的唯一位置，但不影响该工序的加工要求，此时称为不完全定位。应该采用完全定位还是不完全定位，主要由该工序的加工要求来决定。

3. 欠定位与过定位

欠定位，是指工件实际定位所限制的自由度数，少于按该工序加工要求所必须限制的自由度数。因此，欠定位的结果，将导致出现应该限制的自由度而未予限制的不合理现象，

从而无法保证该工序所规定的加工要求。所以,在确定工件在夹具中的定位方案时,不允许出现欠定位这样的原则性错误。

两个或两个以上定位支承点重复限制同一个自由度,这种重复定位的现象叫做过定位。出现过定位时,将使工件位置不确定。同时,在夹紧情况下,重复限制同一自由度的定位支承间所产生的矛盾、干涉和冲突必将造成工件或定位元件的变形,其结果都将破坏工件定位的要求,从而严重影响工件的定位精度。因此,在设计夹具时,一般情况下应避免出现过定位现象。如因某些结构上的原因,无法避免过定位时,应采取必要的相应措施,以减小由于过定位所造成的影响。

4. 定位支承点的配置

在六点定位中,定位支承点的配置情况,对定位精度及稳定性的影响很大。如图 1-1-2 所示,工件上与位于同一平面(XOY 坐标平面)内的三个支承点相接触的的定位基准面 A , 一般称为主要定位面(或称第一定位基准)。工件上选作主要定位面的表面,应该力求其面积尽可能的大,三个定位支承点的分布也应尽量分散(切不可放置在一条直线上),这样即可提高定位的稳定性。与工件定位基准面 B 相接触的两个定位支承点,也是分布在同一平面(YOZ 坐标平面)内的。工件上与位于同一平面内两个定位支承点相接触的的定位基准面 B , 一般称为导向定位面(或称第二定位基准)。工件上选作导向定位面的表面,应该力求面积狭而长,两个定位支承点的分布也应尽量远离。工件上只与一个定位支承点相接触的的定位基准面 C , 一般称为止推定位面或防转定位面(或称第三定位基准)。这一定位基准面的选择也应与其他两定位基准面相距较远为好。

二、工件的定位方法及其定位元件

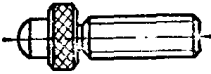
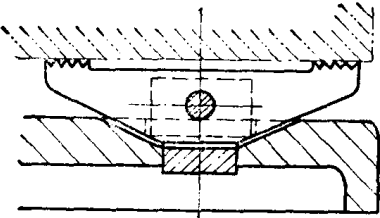
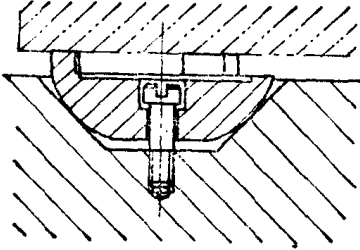
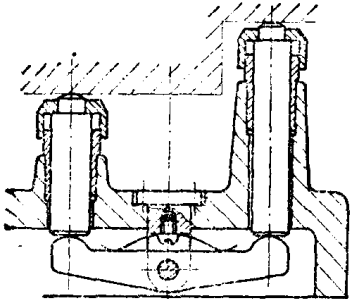
定位方法和定位元件的选择,包括定位元件的结构、形状、尺寸及布置形式等,主要决定于工件的加工要求、工件定位基准和外力的作用状况等因素。

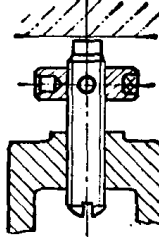
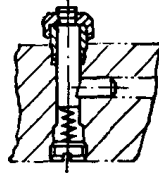
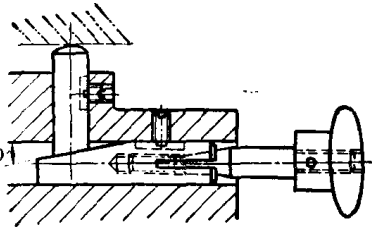
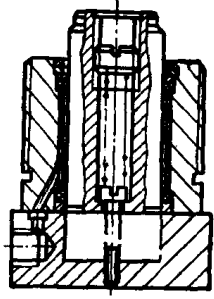
(一) 平面定位

表 1-1-1

以平面定位时定位元件的选择

元件类型与名称	工作特点及使用说明	参见页次
<p>主要支承:</p> <p>支 承 钉 A 型 B 型 C 型</p> <p>GB 2226-80</p>	<p>A 型用于精基准, B 型用于粗基准, C 型用于侧面定位。支承钉与夹具体孔的配合为 $\frac{H7}{r6}$ 或 $\frac{H7}{n6}$。若支承钉需经常更换时可加衬套, 其外径与夹具体孔的配合亦为 $\frac{H7}{r6}$ 或 $\frac{H7}{n6}$, 内径与支承钉的配合为 $\frac{H7}{js6}$。使用几个 A 型支承钉时, 装配后应磨平工作表面, 以保证等高性。</p>	271
<p>支 承 板 A 型 B 型</p> <p>GB 2236-80</p>	<p>适用于精基准。A 型用于侧面和顶面定位, B 型用于底面定位。支承板用螺钉紧固在夹具体上。若受力较大或支承板有移动趋势时, 应增加圆锥销或将支承板嵌入夹具体槽内。采用两个以上支承板定位时, 装配后应磨平工作表面, 以保证等高性。</p>	272

元件类型与名称	工作特点及使用说明	参见页次
<p data-bbox="326 294 558 322">调节支承</p>  <p data-bbox="381 504 503 533">GB 2229-80</p>	<p data-bbox="686 334 1235 504">适用于毛坯(如铸件)分批制造, 其形状和尺寸变化较大的粗基准定位。亦可用于同一夹具加工形状相同而尺寸不同的工件, 或用于专用可调整夹具和成组夹具中。在一批工件加工前调整一次, 调整后用锁紧螺母锁紧</p>	<p data-bbox="1292 415 1334 444">274</p>
<p data-bbox="326 621 558 650">自位支承</p>   	<p data-bbox="686 1090 1235 1395">支承本身在定位过程中所处的位置, 随工件定位基准面位置的变化而自动与之适应, 其作用相当于一个固定支承, 只限制一个自由度。由于增加了与定位基准面接触的点数, 故可提高工件的安装刚性和稳定性。适用于工件以粗基准定位或刚性不足场合</p>	

元件类型与名称	工作特点及使用说明	参见页次
<p>辅助支承: 螺旋式辅助支承</p> 	<p>旨在提高工件的安装刚性和定位的稳定性,并不起消除自由度的作用。使用时必须逐个工件进行调整,以适应工件支承表面的位置变化。</p> <p>结构简单,但效率较低</p>	
<p>自位式辅助支承(又称自动调节支承)</p>  <p>GB 2238-80</p>	<p>支承销的高度高于主要支承,当工件安装在主要支承上后,支承销被工件定位基准面压下,并与其他主要支承一起与工件定位基准面保持接触,然后锁紧。适用于工件重量较轻,垂直作用的切削负荷较小的场合</p>	288
<p>推引式辅助支承</p>  <p>8°~10°</p>	<p>支承销的高度低于主要支承,当工件安装在主要支承上后,推动支承销与工件定位基准面接触,然后锁紧。适用于工件重量较重,垂直作用的切削负荷较大的场合。斜面角为8°~10°</p>	
<p>液压锁紧的辅助支承</p> 	<p>通过螺纹与夹具体连接,需有液压力源</p>	