

TG75-62
2

011043

机床夹具设计手册

东北重型机械学院
洛阳农业机械学院 编
长春汽车厂工人大学

上海科学技术出版社

机床夹具设计手册

东北重型机械学院
洛阳农业机械学院 编
长春汽车厂工人大学

上海科学技术出版社出版
(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 江苏丹阳印刷厂印刷

开本787×1092 1/16 印张31.75 字数760,000

1980年1月第1版 1981年4月第2次印刷

印数37,001—77,000

书号: 15119·2054 定价: 2.95元

编写说明

根据大专院校机械制造工艺及设备专业教学上的需要和有关工程技术人员的要求，东北工学院、哈尔滨工业大学、吉林工业大学、上海工业大学、华南工学院等发起并联合有关院校，共同组织编写了本专业的教材与教学参考书。其中《金属切削原理与刀具》、《金属切削机床设计》、《机床设计图册》、《机床夹具设计手册》、《机械制造工艺学》、《机床夹具设计》、《数控机床》等由上海科学技术出版社出版。

参加本手册编写的人员有：东北重型机械学院王光斗、王春福、张继信，洛阳农业机械学院许新社，长春汽车厂工人大学梁成富、魏永新。由王光斗、王春福主编，重庆大学徐发仁主审。

本手册在编写过程中，得到了有关院校、工厂、科研单位的大力支持，很多单位提供了不少资料和宝贵意见，在此谨致谢意。

由于编写时间仓促，编者水平有限，本手册的内容还不够全面，所选资料有的还不够先进和典型，可能还有不少缺点和错误，欢迎批评指正。

编者

一九七九年七月

目 录

第一篇 机床夹具设计的一般资料

第一章 概述 3	
一、设计机床夹具的方法和步骤..... 3	
二、设计机床夹具时应注意的问题..... 4	
第二章 机床夹具设计中的常用计算 6	
一、常见定位形式的定位误差计算..... 6	
二、钻模的钻孔精度计算..... 9	
三、对定销分度装置分度的概率精度.....10	
四、削边销的设计计算.....11	
五、锥度心轴的尺寸确定.....12	
六、弹簧夹头结构尺寸的计算.....13	
七、直齿圆柱齿轮齿形定位时定位滚柱的尺寸计算.....13	
八、斜齿圆柱齿轮齿形定位时定位滚柱的尺寸计算.....15	
九、直齿圆锥齿轮齿形定位时定位滚子的尺寸计算.....17	
十、利用切削力夹紧的滚柱心轴的尺寸计算.....18	
十一、对刀件到定位件位置的尺寸计算.....19	
十二、钻斜孔钻模的“X”座标的尺寸计算.....20	
十三、常见加工形式所需夹紧力的近似计算.....22	
十四、刚性简单夹紧机构的类型及其特点.....25	
十五、斜楔夹紧机构的计算.....27	
十六、螺旋夹紧机构夹紧力的计算.....32	
十七、圆偏心夹紧机构夹紧力及夹紧行程的计算.....34	
十八、其他形式夹紧机构夹紧力的计算.....35	
十九、铰链杠杆增力机构的计算.....37	
二十、弹簧夹头夹紧力的计算.....39	
二十一、液性塑料薄壁套筒主要参数及夹紧力的计算.....40	
二十二、离心式夹具离心力的计算.....42	
二十三、气缸作用力的计算.....42	
第三章 机床夹具公差配合的选择与技术要求的制订43	
一、制订夹具公差与技术要求的依据和基本原则.....43	
1. 制订夹具公差与技术要求的依据 43	
2. 制订夹具公差和技术要求的基本原则 43	
二、夹具公差配合的选择.....44	
1. 常用夹具元件的公差配合种类 44	
2. 常用夹具元件的配合举例 44	
三、夹具各元件间的相互位置和相关尺寸公差的制订.....51	
四、各类机床夹具的主要技术要求.....53	
1. 车床、外圆磨床夹具的技术要求 53	
2. 钻床、镗床夹具的技术要求 54	
3. 铣床、刨床夹具的技术要求 55	
4. 各种典型夹具技术要求的示例 56	
五、夹具零件的公差和技术要求.....67	
1. 夹具零件毛坯的技术要求 67	
2. 夹具零件热处理的技术要求 67	
3. 夹具零件的尺寸公差、表面光洁度 67	
六、夹具总装配图上应标注的尺寸.....68	
1. 夹具的轮廓尺寸 68	
2. 夹具与机床的联系尺寸 69	
3. 夹具与刀具的联系尺寸 69	
4. 配合尺寸 69	
5. 装配尺寸 69	
七、夹具的制造说明和使用说明.....69	
1. 制造说明 69	
2. 使用说明 69	
第四章 机床联系尺寸和规格70	
一、普通车床.....70	
二、钻床、镗床.....74	
三、铣床、刨床.....80	
四、磨床.....86	
五、齿轮加工机床.....88	

第二篇 机床夹具零部件及气动液压元件

第五章 机床夹具零件及部件	93	1 低支脚	250
一、定位件	93	2 高支脚	251
1. 定位销	93	十、手柄、手把	252
2. 固定支承	100	1. 手柄	252
3. 可调支承	102	2. 手把	258
4. V形块	113	十一、其他	259
二、辅助支承	116	1. 可翻转钻模板和支座	259
1. 推引式辅助支承	116	2. 支板和导板	261
2. 自引式辅助支承	121	3. 挡块	262
三、导向件	126	4. 支柱和支座	263
1. 钻套	126	5. 连接螺母	272
2. 衬套	131	6. 锁扣	273
3. 镗套	134	7. 油孔塞	274
四、对刀件	142	8. 堵片	274
1. 高度对刀块	142	9. 轴销	275
2. 直角对刀块	142	10. 弹簧和弹簧用吊环	278
3. 平塞尺	143	11. 起重螺栓	283
4. 圆柱塞尺	144	第六章 机床夹具气动元件	284
五、对定件	144	一、气缸	284
1. 手拉式对定元件	144	1. 地脚式气缸	284
2. 枪栓式对定元件	148	2. 法兰式气缸	296
3. 齿条式对定元件	151	3. 摆动式气缸	301
六、夹紧件	156	4. 回转式气缸	304
1. 螺母	156	5. 薄膜式气缸(气室)	310
2. 螺钉	169	二、气阀	311
3. 螺栓	181	1. 方向控制阀	311
4. 垫圈	185	2. 流量控制阀	353
5. 压板	192	3. 单向顺序阀	355
6. 压块	225	三、气动附件	357
7. 偏心轮	227	1. 密封元件	357
8. 铰链支座	231	2. 管路附件	364
9. 快速夹紧装置	232	3. 气动三联件	375
10. 其他夹紧件	242	4. 气压继电器	379
七、键	246	第七章 机床夹具用油缸和液压增压器	386
1. 定位键	246	一、油缸	386
2. 定向键	247	1. 单作用油缸	386
八、角铁	248	2. 双作用油缸	390
1. 等边固定角铁	248	3. 缸体为无缝钢管的油缸	392
2. 等边宽固定角铁	248	4. 油缸设计、制造中的几个问题	393
3. 不等边窄固定角铁	249	二、液压增压器	394
4. 不等边宽固定角铁	250	1. 气动液压增压器	394
九、支脚	250	2. 手动液压增压器	407

第三篇 典型夹具机构与典型夹具

第八章 典型夹具机构	411	一、定位机构	411
-------------------------	-----	--------	-----

1. 浮动定位机构	411	6. 切削力、离心力定心夹紧机构	445
2. 拨动定位机构	412	十三、弹簧力夹紧机构	445
二、辅助支承	415	十四、分度装置	447
1. 可调式辅助支承	415	1. 卧轴式回转分度装置	447
2. 推引式(或拉引式)辅助支承	416	2. 立轴式回转分度装置	447
3. 自引式辅助支承	416	3. 斜轴式回转分度装置	450
三、斜楔夹紧机构	417	十五、锁紧机构	450
1. 工作斜面为滑动摩擦的斜楔夹紧机构	417	第九章 典型夹具	453
2. 工作斜面为滚动摩擦的斜楔夹紧机构	418	一、车床、圆磨床夹具	453
四、螺旋夹紧机构	420	1. 在车床上镗两个平行孔的移位夹具	453
1. 采用浮动压块或移动压块的简单螺旋夹紧机构	420	2. 车床夹具	454
2. 压板式螺旋夹紧机构	420	3. 壳体零件镗孔车端面夹具	454
五、偏心夹紧机构	423	4. 加工输油泵两平行孔的车床夹具	455
1. 偏心轮通过移动滑块夹紧工件的机构	423	5. 镗活塞环孔夹具	456
2. 偏心轮通过摆动压块夹紧工件的机构	423	6. 专用车床夹具	457
3. 移动压板式偏心夹紧机构	423	7. 车削万向节叉外圆和端面的卡盘	458
4. 转动压板式偏心夹紧机构	424	8. 壳体零件车端面夹具	459
5. 可卸压板式偏心夹紧机构	425	9. 镗两平行孔的转位夹具	460
6. 其他压板式偏心夹紧机构	425	10. 在车床上镗脱落蜗杆支架孔夹具	461
六、凸轮夹紧机构	426	11. 电动三爪卡盘	462
1. 凸轮直接压紧工件的机构	426	12. 行星齿轮式三爪卡盘	463
2. 压板式凸轮夹紧机构	426	13. 不停车卡头	464
七、杠杆、铰链夹紧机构	427	14. 液性塑料心轴	465
1. 杠杆夹紧机构	427	15. 液性塑料夹头	466
2. 铰链夹紧机构	428	16. 磨齿轮内孔夹具	467
八、浮动压头与浮动夹紧机构	429	17. 电磁吸盘	468
1. 浮动压头	429	18. 无心式电磁卡盘	469
2. 浮动夹紧机构	429	二、钻床、镗床夹具	470
九、联动机构	431	1. 用弹簧夹紧的钻模	470
1. 定位件与定位件间的联动机构	431	2. 用齿轮齿条及圆锥夹压并锁紧的钻模	471
2. 定位件与夹紧件间的联动机构	431	3. 钻支架孔的钻模	472
3. 夹紧件与辅助支承锁紧间的联动机构	432	4. 三杠支架钻模	473
4. 夹紧件与夹紧件间的联动机构	432	5. 钻拉杆叉头颊板孔的钻模	474
5. 其他形式的联动机构	434	6. 铰链式模板钻模	475
十、多件夹紧机构	435	7. 回转钻模	476
1. 螺旋传动多件夹紧机构	435	8. 60° 翻转式钻模	477
2. 斜楔传动多件夹紧机构	436	9. 180° 翻转式钻模	478
3. 偏心(凸轮)传动多件夹紧机构	437	10. 加工滚齿机刀架体的镗模	479
4. 齿轮传动多件夹紧机构	438	11. 精镗车床尾座体镗模	480
十一、快速夹紧机构	438	12. 镗齿轮孔的夹具	481
十二、定心夹紧机构	440	三、铣、刨、平磨床夹具	482
1. 楔式定心夹紧机构	440	1. 铣小轴夹具	482
2. 弹性定心夹紧机构	442	2. 铣小轴端面夹具	483
3. 螺旋传动定心夹紧机构	443	3. 铣长条零件端面夹具	484
4. 齿轮(或齿轮-齿条)传动定心夹紧机构	444	4. 铣壳体零件端面夹具	485
5. 偏心传动定心夹紧机构	444	5. 铣薄板形零件平面夹具	486
		6. 铣曲轴基面夹具	487
		7. 切开活塞环用铣床夹具	488

8. 支架铣开夹具	489
9. 轴瓦铣开夹具	490
10. 加工轴瓦盖自动线随行夹具	491
11. 粗、精刨上刀架座燕尾槽夹具	492
12. 多件平磨夹具	493
四、拉床、切齿机床夹具	494

1. 拉削吊环两个孔用夹具	494
2. 拉削连杆大端剖分面和孔夹具	495
3. 滚齿机用塑料心轴	496
4. 加工大型齿圈用滚齿机夹具	496
5. 加工轴齿轮用塑料筒夹	497
6. 插内齿轮用夹具	498

第一篇

机床夹具设计的一般资料



第一章 概 述

机床夹具是在切削加工中，用以准确地确定工件位置，并将其牢固地夹紧的工艺装备。它的主要作用是：可靠地保证工件的加工精度，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、设计机床夹具的方法和步骤

机床夹具设计是工艺装备设计中的一个重要组成部分，是保证产品质量和提高劳动生产率的一项重要技术措施。在设计过程中，应深入生产实际，进行调查研究，吸取国内外的先进技术，制定出合理的设计方案，再进行具体设计。设计步骤如下：

1. 深入生产实际调查研究

在深入生产实际调查研究中，应当掌握下面一些资料：

(1) 工件图纸 详细阅读工件图纸，了解工件被加工表面的技术要求，该件在机器中的位置和作用，以及装配中的特殊要求。

(2) 工艺文件 了解工件的工艺过程，本工序的加工要求，工件已加工面及待加工面的状况，基准面选择的情况，可用的机床设备的主要规格，与夹具连接部分的尺寸及切削用量等。

(3) 生产纲领 夹具的结构形式应与工件批量大小相适应，做到经济合理。

(4) 制造与使用夹具的情况 有无通用零部件可供选用；工厂有无压缩空气站；制造和使用夹具的工人的技术状况等。

2. 确定工件的定位方法和刀具的导向方式

工件在夹具中的定位应符合定位原理。合理地设置定位件和导向件。设计定位件和导向件时，应尽量采用通用标准。

3. 确定工件的夹紧方式和设计夹紧机构

夹紧力的作用点和方向应符合夹紧原则。进行夹紧力的分析和计算，以确定夹紧元件和传动装置的主要尺寸。

4. 确定夹具其他部分的结构形式

如分度装置、对刀元件和夹具体等。

5. 绘制夹具总装配图

在绘制总装配图时，尽量采用 1:1 比例，主视图应选取面对操作者的工作位置。绘图时，先用红线或双点划线(—— ·—— ·——)画出工件的轮廓和主要表面，如定位表面、夹紧表面和被加工表面等。其中，被加工表面用网纹线或粗实线画出加工余量。工件在夹具上可看成是一个假想的透明体，按定位元件、导向元件、夹紧机构、传动装置等顺序，画出具体结构，最后画夹具体，并在显眼的部位画出“□”符号，以便标注夹具编号。

6. 标注各部分主要尺寸、公差配合和技术要求

7. 标注零件编号及编制零件明细表

在标注零件编号时，标准件可直接标出国家标准代号。明细表要注明夹具名称、编号、序号、零件名称及材料、数量等。

8. 绘制夹具零件图

拆绘夹具零件图的顺序和绘制夹具总装配图的顺序相同。

二、设计机床夹具时应注意的问题

对机床夹具的基本要求是：工件定位正确，定位精度满足加工要求；工件夹紧牢固可靠；操作安全方便；成本低廉。为此，在设计机床夹具时，应注意以下一些问题：

1. 定位精度

工件在夹具中的定位精度，主要与定位基准是否与工序基准重合，定位基准的形式和精度，定位元件的形式和精度，定位元件的布置方式，定位基准与定位元件的配合状况等因素有关。这些因素所造成的误差，可以通过数学计算求得。在采取提高定位精度的措施时，要注意到夹具制造上的可能性。在总的定位精度满足加工要求的条件下，不要过高的提高工件在夹具中的定位精度。

夹具在机床上的定位精度，和刀具在夹具上的导向精度也不应忽视。

夹具在机床上的定位精度，主要与夹具定位元件的定位表面与机床配合处的位置精度，夹具与机床连接处的配合间隙等因素有关。因此，提高夹具制造精度，减小配合间隙就能提高夹具在机床上的定位精度。如果定位精度要求很高，而通过提高夹具制造精度的措施已不可能或不合理时，应采用调整法或就地加工法解决，即在安装夹具时找正定位表面的准确位置，或在夹具安装后加工定位表面，使夹具在机床上获得高精度定位。

刀具在夹具上的导向精度通常利用导向元件或对刀元件来保证。因此影响刀具在夹具上的导向精度的因素有：导套中心到定位元件的定位表面的位置精度，刀具与导套的间隙，导套底面到工件顶面的距离等。导向误差可通过数学计算求得。对刀的精度取决于对刀元件的位置精度和对刀技巧。

夹具中，当两个或两个以上定位元件限制同一自由度时，将产生过定位现象。定位基准的形位误差或定位基准的制造误差较大时，过定位将造成不良影响。例如：工件位置不确定；造成位置上的干涉；夹紧工件后使工件或定位元件产生变形等。夹具中出现过定位时，可通过撤消多余定位元件，使多余定位元件失去限制重复自由度的能力，增加过定位元件与定位基准的配合间隙等办法来解决。

2. 夹紧方式

选择夹紧方式时，要注意以下几点：夹紧力应通过或靠近主要支承点，或在支承点所组成的平面内；夹紧力应靠近切削部位，并在工件刚性较好的部位；夹紧力应垂直主要定位基准，以避免因夹紧而破坏工件原有的定位状态；夹紧必须可靠，但夹紧力不可过大，以免工件或夹具产生过大变形。为防止工件变形，可采用多点夹紧或宽爪夹紧，以降低单位面积的夹紧力，或在工件刚性薄弱部位，安放适当的辅助支承。

3. 结构设计

夹具机构既要可靠，又要和生产纲领相适应，这样才能符合多、快、好、省的原则。大批生产中使用的夹具和中小批生产中使用的夹具，在结构上应有所区别。

在大批生产中，既要解决工件的质量问题，又要解决工件的产量问题。因此，在设计夹具时，应采用高效、省力的夹具结构。例如：采用各种动力源（如气动、液压、电动等）实现夹紧，减轻劳动强度；采用联动夹紧机构和多件夹紧机构，减少辅助时间；采用多工位分度装置，使加工时间和辅助时间重合。大批生产中使用的夹具比较复杂，造价较高。为了便于设计制造，应广泛采用各种形式的通用动力部件，如标准气缸、标准油缸、各种增压器、通用的夹紧部件等，组成专用夹具。这是目前夹具设计中的一种新趋向。

在中小批生产中，采用夹具的主要目的是保证加工质量和扩大机床的工艺性能，以及便于多品种生产等。因此，对夹具机构的要求，主要是精度和通用性，效率问题比较次要。所以应尽量采用各种形式的通用夹具、可调夹具和组合夹具等配以适当的专用附件，以满足生产要求。

在设计专用夹具时，要充分采用通用部件及标准元件，以提高夹具标准化程度。

4. 夹具结构的刚度和强度

夹具的零部件应有足够的刚度和强度。特别是对于加工精度要求较高，或加工中切削力较大时更应注意。若刚度和强度不足，夹具在使用中会产生较大变形或损坏，从而影响加工精度。

5. 夹具与机床和刀具的位置关系

夹具与机床、刀具的位置关系极为密切。除了联系尺寸与配合关系应正确外，还要检查夹具的轮廓尺寸是否与机床相适应。对于回转夹具，应按其回转时的空间关系来检查是否与机床发生干涉。另外，还应注意刀杆、刀夹与夹具运动部分是否协调。所以，在设计夹具时，要充分掌握机床和刀具的有关资料，必要时应做实际测量。

6. 操作使用安全

夹具应保证操作方便、使用安全。夹具的旋转部分应注意平衡和有防护装置。对于排屑和冷却液的流向等问题，也应予以注意。

7. 结构的工艺性

夹具上与定位有关的尺寸及形状位置，都有较高的精度要求。并且，一般是在装配时通过测量、找正或直接加工而获得的。因此，在设计夹具结构时，必须充分考虑其工艺性，以保证夹具零件在加工和装配时能便于加工、测量和找正。同时还应考虑便于维修等问题。

第二章 机床夹具设计中的常用计算

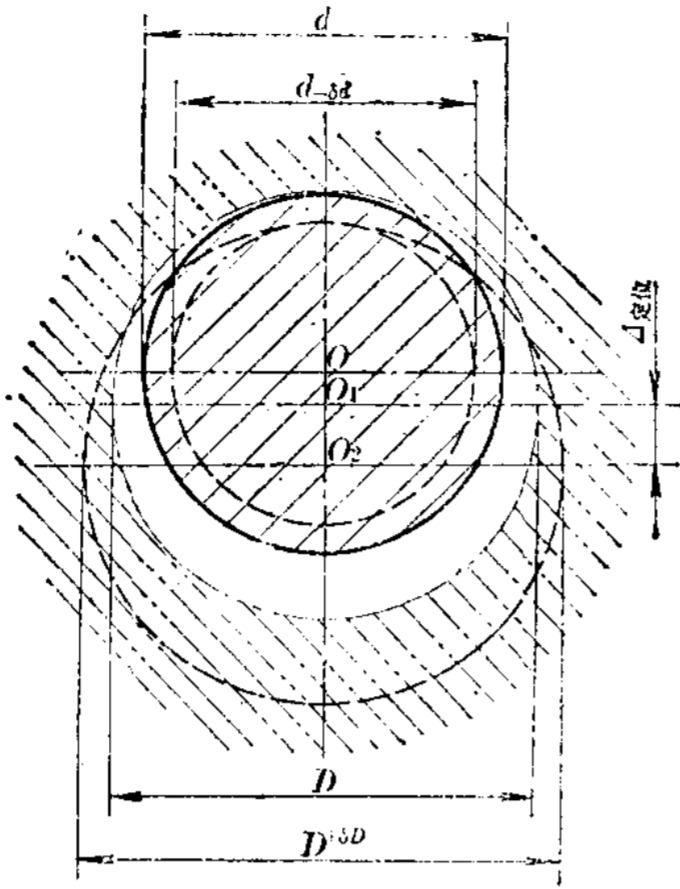
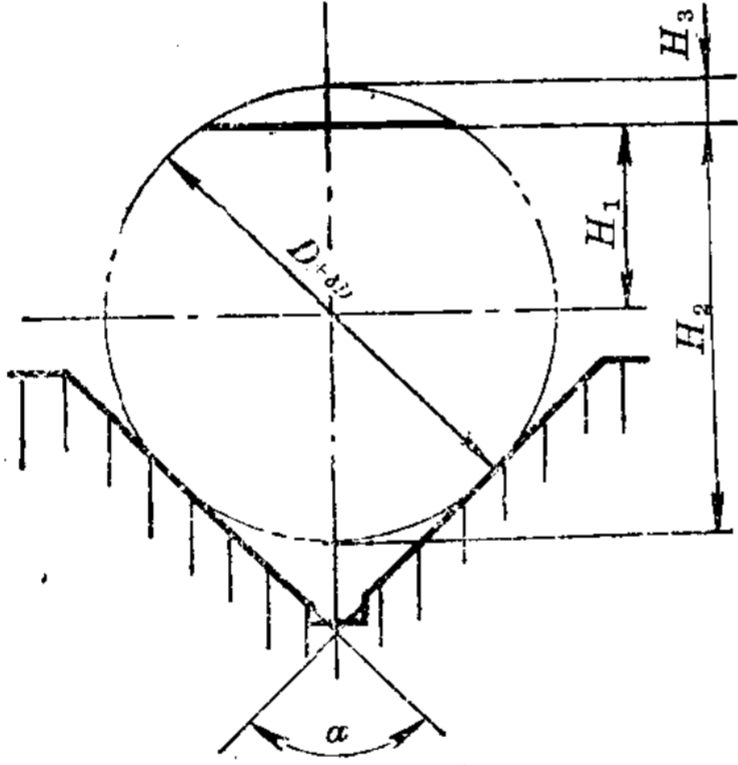
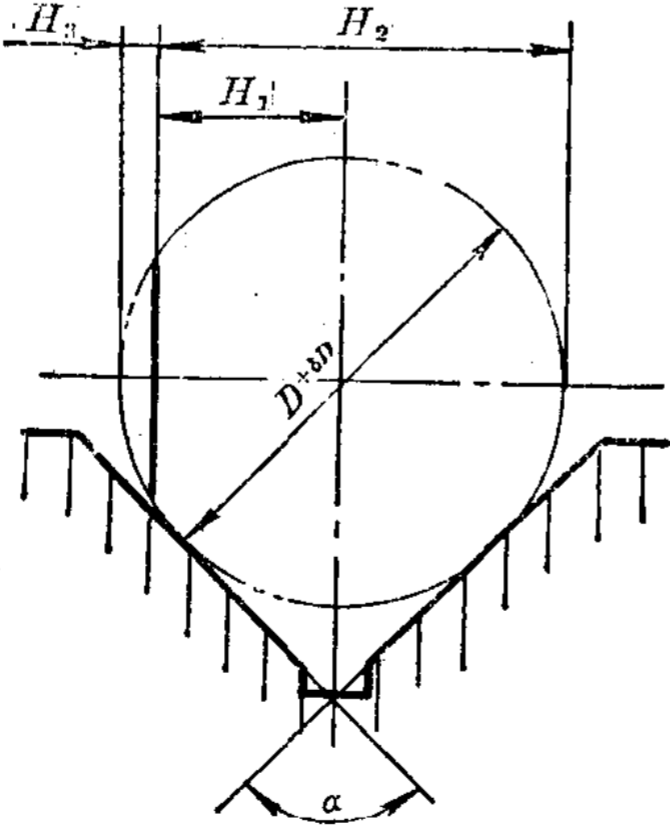
一、常见定位形式的定位误差计算

为了校核选定的定位基准和定位元件是否能满足工件在夹具中正确定位的要求，应进行定位误差计算。表 2—1 中列举了一些常见的定位形式所产生的定位误差的计算公式和数值，供设计时参考。

表 2—1

常见的定位形式和定位误差

定位形式	定位简图	定位误差
以平面作定位基准		$\Delta_{\text{定位}A}=0$ $\Delta_{\text{定位}B}=\delta$ (毫米)
		$\Delta_{\text{定位}B}=(H-h)\text{tg}\Delta\alpha$ (毫米) $(\alpha=90^\circ)$
以圆孔或圆孔和一平面作定位基准		$\Delta_{\text{定位}}=\delta_D+\delta_d+\Delta_{\text{间}}$ (毫米)

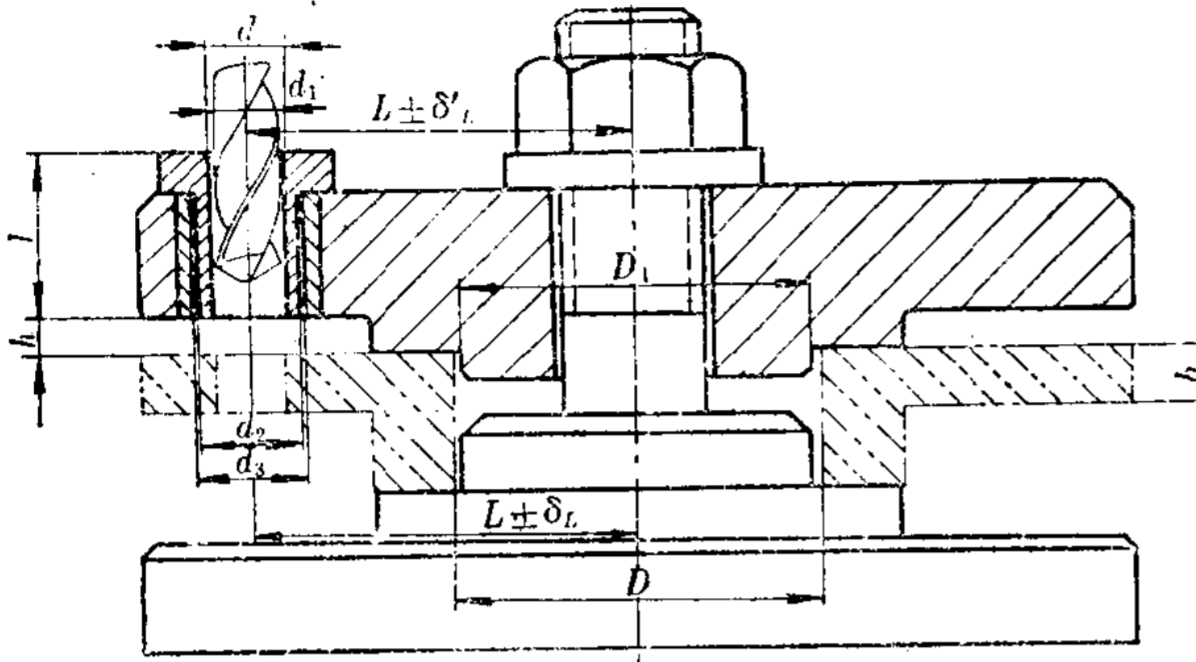
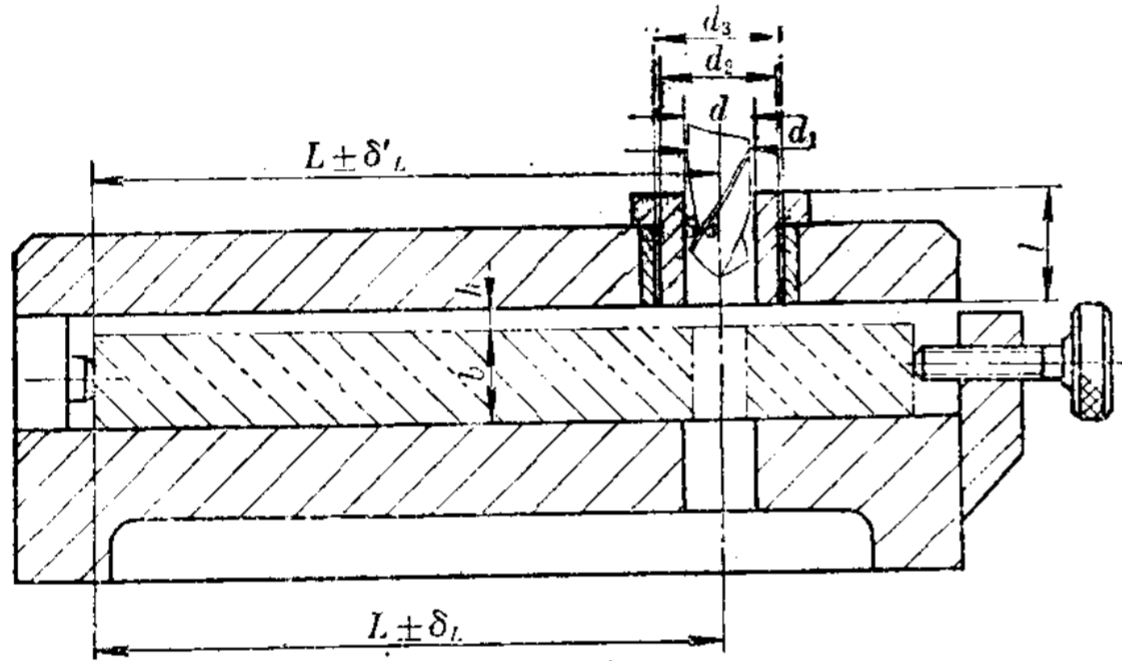
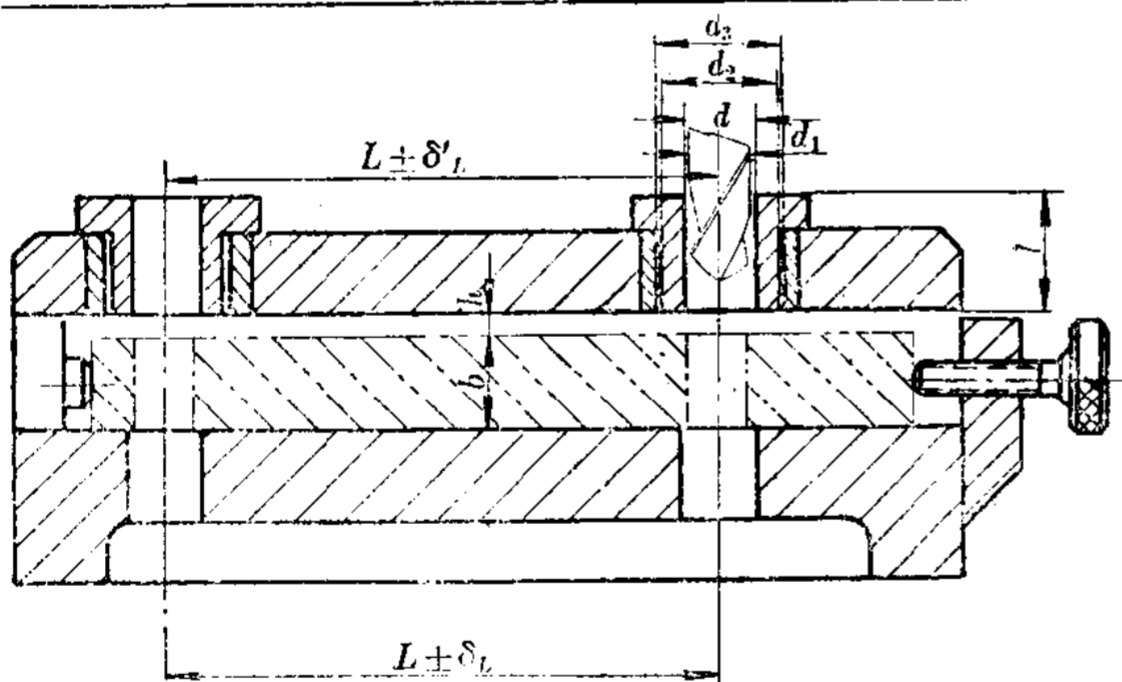
定位形式	定位简图	定位误差																
<p style="writing-mode: vertical-rl;">以圆孔或圆孔和一平面作定位基准</p> <p style="text-align: center;">定位销水平安置</p>		$\Delta_{\text{定位}} = \frac{\delta_D + \delta_d}{2} \quad (\text{毫米})$																
<p style="writing-mode: vertical-rl;">以圆柱面作定位基准</p>		$\Delta_{\text{定位}} H_1 = \frac{\delta_D}{2} \cdot \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}}$ $\Delta_{\text{定位}} H_2 = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right) (\text{毫米})$ $\Delta_{\text{定位}} H_3 = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right)$ <table border="1" data-bbox="1293 1546 1845 1819"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>$\Delta_{\text{定位}} H_1$</th> <th>$\Delta_{\text{定位}} H_2$</th> <th>$\Delta_{\text{定位}} H_3$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60°</td> <td>δ_D</td> <td>$0.5\delta_D$</td> <td>$1.5\delta_D$</td> </tr> <tr> <td>90°</td> <td>$0.71\delta_D$</td> <td>$0.21\delta_D$</td> <td>$1.21\delta_D$</td> </tr> <tr> <td>120°</td> <td>$0.58\delta_D$</td> <td>$0.08\delta_D$</td> <td>$1.08\delta_D$</td> </tr> </tbody> </table>	α	$\Delta_{\text{定位}} H_1$	$\Delta_{\text{定位}} H_2$	$\Delta_{\text{定位}} H_3$	60°	δ_D	$0.5\delta_D$	$1.5\delta_D$	90°	$0.71\delta_D$	$0.21\delta_D$	$1.21\delta_D$	120°	$0.58\delta_D$	$0.08\delta_D$	$1.08\delta_D$
α	$\Delta_{\text{定位}} H_1$	$\Delta_{\text{定位}} H_2$	$\Delta_{\text{定位}} H_3$															
60°	δ_D	$0.5\delta_D$	$1.5\delta_D$															
90°	$0.71\delta_D$	$0.21\delta_D$	$1.21\delta_D$															
120°	$0.58\delta_D$	$0.08\delta_D$	$1.08\delta_D$															
<p style="writing-mode: vertical-rl;">以圆柱面作定位基准</p>		$\Delta_{\text{定位}} H_1 = 0$ $\Delta_{\text{定位}} H_2 = \Delta_{\text{定位}} H_3 = \frac{\delta_D}{2} (\text{毫米})$																

定位形式	定位简图	定位误差
以圆柱面作定位基准		$\begin{aligned} \Delta_{\text{定位}H_1} &= 0.5\delta_D \\ \Delta_{\text{定位}H_2} &= 0 \\ \Delta_{\text{定位}H_3} &= \delta_D \\ \Delta_{\text{定位}H_4} &= 0.5\delta_D \end{aligned} \quad (\text{毫米})$
以一平面和两定位销孔作定位基准		<p>基准孔中心连线的角向定位误差</p> $\text{tg}\alpha = \frac{\Delta_{1\text{max}} + \Delta_{2\text{max}}}{2L}$ <p>其中:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\Delta_{1\text{max}}$—圆柱销与基准孔的最大间隙(毫米); $\Delta_{2\text{max}}$—削边销与基准孔的最大间隙(毫米); L—两基准孔的中心距(毫米)。
以两圆柱面作定位基准		<p>1. 两定位基准中心连线的最大角向定位误差</p> $\alpha = \pm \text{tg}^{-1} \frac{0.7(\Delta D_1 + \Delta D_2)}{L}$ <p>2. 两定位基准中心连线的最大位移误差</p>

二、钻模的钻孔精度计算

表 2-2

钻模的钻孔精度计算

加工简图	计算公式
	$\pm \delta L \geq \pm F \delta' L \pm K \frac{d_3 - d_2}{2}$ $\pm K \frac{d - d_1}{2} \pm me$ $\pm P(d - d_1) \frac{h + b}{l}$ $\pm K \frac{D - D_1}{2} \quad (\text{毫米})$
	$\pm \delta L \geq \pm F \delta' L \pm K \frac{d_3 - d_2}{2}$ $\pm K \frac{d - d_1}{2} \pm me$ $\pm P(d - d_1) \frac{h + b}{l} \quad (\text{毫米})$
	$\pm \delta L \geq F \delta' L \pm 2 \left[K \frac{d_3 - d_2}{2} \right.$ $\left. \pm K \frac{d - d_1}{2} \right.$ $\left. \pm me \pm P(d - d_1) \frac{h + b}{l} \right] (\text{毫米})$

附表

系数值

钻模精度	概 率 系 数			
	F	K	m	P
普通精度	0.8	0.5	0.4	0.35
高精度	0.8	0.35	0.4	0.2

式中: δL ——工件加工尺寸 L 的偏差(毫米);

$\delta' L$ ——钻模上固定衬套中心位置的偏差(毫米)(普通精度的钻模取 ± 0.05 毫米, 高精度取 ± 0.02 毫米);

D ——基准孔最大直径(毫米);
 D_1 ——钻模上定位台肩的最小直径(毫米);
 d ——可换钻套孔最大直径(毫米);
 d_1 ——刀具最小直径(毫米);
 d_2 ——可换钻套外圆最小直径(毫米);
 d_3 ——固定衬套孔最大直径(毫米);
 b ——钻孔深度(毫米);

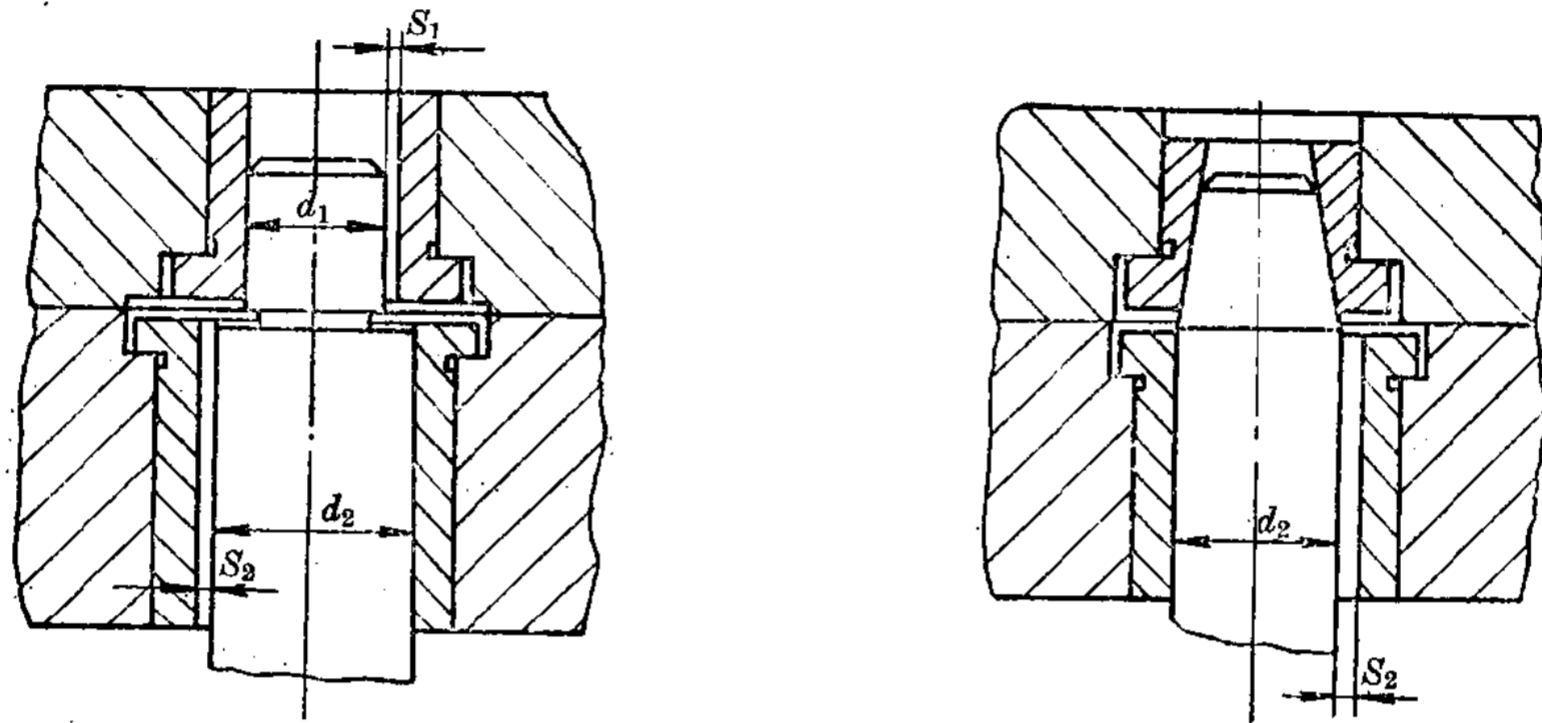
l ——钻套长度(毫米);
 e ——可换钻套的偏心量(毫米);
 h ——钻套下端面到工件上端面的间隙(毫米);
 F ——固定衬套中心位置偏差的概率系数;
 K ——配合间隙的概率系数;
 m ——可换钻套偏心的概率系数;
 P ——钻套偏斜的概率系数。

三、对定销分度装置分度的概率精度

表 2—3

对定销分度的概率精度

(毫米)



分度机构的精度等级	对定销的形式	对定销直径		制造条件		分度的概率精度 δ
		对定部分 d_1	导向部分 d_2	用于 d_1 及 d_2 的配合	对定套孔与导向套孔的不同轴度允差 δD	
普通精度	圆柱	8	10	$\frac{D}{db}$	≤ 0.03	$\pm(0.045 \sim 0.05)$
		10	18			$\pm(0.055 \sim 0.060)$
		12	22			
		16	26			
	20	34				
	圆锥	—	8			$\pm(0.030 \sim 0.035)$
		10	$\pm(0.035 \sim 0.040)$			
中等精度	圆柱	8	10	$\frac{D_1}{d_1}$	≤ 0.02	$\pm(0.020 \sim 0.030)$
		10	18			$\pm(0.030 \sim 0.035)$
		12	22			
		16	26			
	20	34				
	圆锥	—	8			$\pm(0.015 \sim 0.020)$
		10				
高精度	圆柱	8	10	最大配合间隙 ≤ 0.01	≤ 0.015	$\pm(0.015 \sim 0.020)$
		10	18			
		12	22			
		16	26			
	20	34				
	圆锥	—	8			$\pm(0.010 \sim 0.015)$
		10				
		12				
		16				
		18				

注：各种衬套的内外圆不同轴度不大于 0.003 毫米。