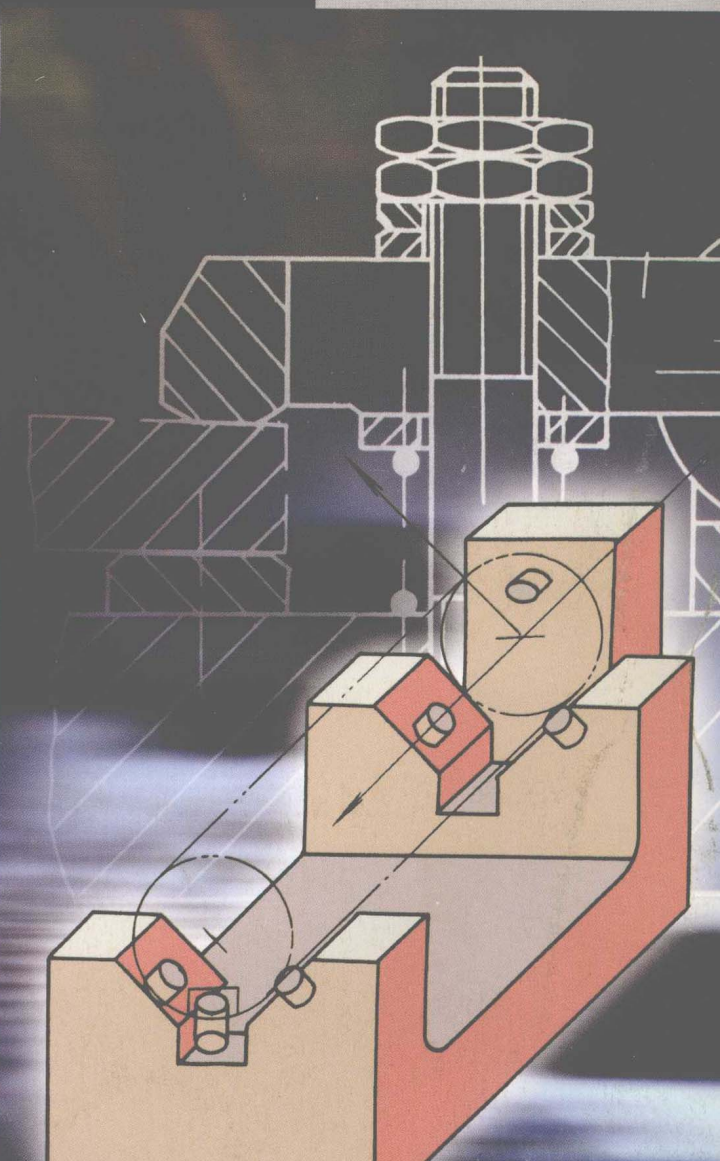


机械类 高级技工学校统编教材 高级工培训教材

机床夹具

(第二版)



图书在版编目(CIP)数据

机床夹具 / 胡建新编著. —2 版. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2001.1

机械类高级技工学校统编教材

ISBN 7-5045-2952-4

I. 机…

II. 胡…

III. 机床夹具-技术培训-教材

IV. TG75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 0 2824 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 唐云岐

*

新华书店经销

北京京安印刷厂印刷 北京京顺印刷有限公司装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 12.5 印张 310 千字

2001 年 5 月第 2 版 2004 年 8 月第 5 次印刷

印数: 3000 册

定价: 18.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

为加快高级技能人才培养,规范高级技工学校教学,劳动和社会保障部培训就业司 1999 年颁发了《高级技校机械类通用工种教学计划与教学大纲》,高级技工学校《专业数学》《微型计算机原理及应用》《机械制造技术基础》《机床电气与数控技术》《机械制造工艺与装配》《机械制图》《高级车工技能训练》《高级铣工技能训练》《高级磨工技能训练》《高级钳工技能训练》《高级工具钳工技能训练》《高级机修钳工技能训练》等 12 种教材于同年由中国劳动社会保障出版社出版。

为进一步满足高级技工学校教学和高级技术工人培训对教材的需求,我们组织修订了《机构与零件》《液压技术》《机床夹具》《公差配合与技术测量》《金属切削原理与刀具》《高级模样工技能训练》和《高级焊工技能训练》。

以上 7 种教材的修订,是在充分调研的基础上进行的。我们依照企业对高级技能人才理论知识和操作能力的要求,参照国家职业标准(技术等级标准),并照顾到机械类专业通用工种的特点,确定教材的深度和广度。教材结构安排合理,概念原理叙述清楚,技能训练课题针对性强。为便于教学,编入了“教学要求与课时安排”,对课程的教学要求、课时分配和教学建议做了具体说明。

此次教材的修订工作得到四川、山东、广东、吉林、辽宁、上海、湖南等省、市高级技工学校、职业培训机构中讲师、高级讲师、生产实习指导教师的大力支持,北京、天津等一些高校教师对教材进行了审定,在此一并表示感谢。

恳请广大师生在使用过程中对教材提出宝贵意见,以便进一步完善。

劳动和社会保障部教材办公室

2001 年 1 月

简 介

本书根据高级工培训和高级技工学校教学的需要，在第一版教材的基础上修订而成。

本书的主要内容有：机床夹具概论，工件在夹具中的定位，工件的夹紧，夹具的对定，机床专用夹具，机床专用夹具的设计方法等。全书采用了国家最新制图标准、公差标准和机床夹具的技术标准，介绍了机床夹具发展的新动向、新技术。

本书可作为高级技工学校机械专业、中等职业技术学校机械高级班的教材，也可作为企业高级工培训和工人自学用书。

本书由烟台市高级技工学校胡建新、威海市高级技工学校范玉成、辽河油田高级技工学校薛卫红编写，胡建新主编；中国航空总公司 012 高级技工学校李涛审稿。

教学要求与课时安排

一、教学基本要求

机床夹具课程是为机械类高级工培训及高级技工学校教学而设置的一门专业技术课。通过本课程的学习，学生应达到以下要求：

1. 掌握工件的定位原理，熟悉常用的定位方法。
2. 掌握工件在夹具中的常用夹紧方法及夹紧结构原理。
3. 能够正确地使用、调整和维护各类机床夹具。
4. 掌握机床夹具的定位误差分析及计算方法。
5. 了解现代机床夹具及其发展方向。
6. 具备对一般机床夹具进行综合分析的能力，以及简单设计和技术革新的能力。

二、课时分配表

课 程 内 容	课 时
第一章 机床夹具概论	4
第二章 工件在夹具中的定位	16
第三章 工件的夹紧	8
第四章 夹具的对定	4
第五章 机床专用夹具	10
第六章 机床夹具的发展	6
第七章 机床专用夹具的设计方法	4
机床夹具综合作业	6
机动	2
合计	60

三、教学要求与建议

第一章 机床夹具概论

教学要求

1. 掌握机床夹具、定位、夹紧、安装等概念。
2. 了解机床夹具的分类、组成及作用。

教学建议

1. “定位、夹紧”概念是夹具课程中很重要的两个基本概念，夹具的根本任务就是要完成工件在夹具中的定位和夹紧。授课中应予以重视，既要讲清二者概念上的不同，还要注意区分二者的功能及对两类元件材料性能要求的不同。以避免学生产生“工件夹紧了，其位置当然也就被定位了”的糊涂概念。并注意强调：一般情况下应尽量避免用定位元件参与夹紧及用定位元件来承受切削力。

2. “夹具的作用”这一问题的讲授，应突出夹具的高效作用。生产中使用夹具，可以保证较稳定的产品质量；可以减轻劳动强度；可以扩大工艺范围…，但大多数情况下，使用夹具主要是为了追求高的生产效率，降低生产成本。在授课中应予以强调。

第二章 工件在夹具中的定位

教学要求

1. 掌握六点定位基本原理及其合理应用。
2. 掌握基本定位体的定位作用。
3. 掌握重复定位概念及改善定位干涉的措施。
4. 掌握常用定位元件及常用定位方法。
5. 掌握常用定位方法的定位误差分析和计算。

教学建议

1. 教学中注意“不定度”概念的用法，它取代旧夹具定位理论中所用的“自由度”三字。“自由度”概念是指运动学中用以描述构件在空间的可动性的概念，与工件所占据空间位置的确定性是两个不同的概念，为避免与机构学、力学课中的“自由度”概念相混淆，夹具定位理论中采用“不定度”概念。

2. “六点定位原理”是解决工件定位的基础理论，应作为课程的重点讲细、讲清，由“六个不定度”部分开始，逐步深入。“基本定位体的定位约束作用”部分要讲细，它是解决后续各类复杂组合定位问题的基础，课后作业和练习环节应注意跟上。

3. “常用定位方法”一节，可根据各单位的教学条件，结合夹具图册中的实例分析和参观、考察生产现场的夹具实际工作过程进行现场教学，使学生对工件的各种常用定位方法有进一步的感性认识和理解。

4. “定位基准选择”一节，应抓住“工序基准”这个概念。它实际上是后面分析基准是否重合的关键，而它往往又是最容易被忽视的东西。学生若对定位误差分析理不出头绪，大多数原因往往在于不能确认工序基准。教学中应结合例题，强化练习。

5. “定位误差的分析与计算”是本课程的难点，也是课堂教学的重点，应下功夫讲细、讲透，由浅入深，由易再到难，逐步调动起学生分析问题的兴趣，使学生树立信心顺利完成学习任务。授课进度应灵活掌握，循序渐进，不宜过快，力求讲一个例题，就使学生搞懂一个类型。

第三章 工件的夹紧

教学要求

1. 了解对夹紧装置的基本要求。
2. 掌握夹紧力三要素合理确定的原则。
3. 掌握基本夹紧机构的应用特点、自锁条件及夹紧力的简单计算方法。

4. 能构思夹紧结构, 并合理选用夹紧元件。

教学建议

1. 夹紧机构结构复杂、种类繁多, 由于课时所限, 本课程重点介绍最基本又具代表性的几种典型夹紧机构。教学中可根据实际培训要求, 利用夹具图册实例和生产现场典型先进夹具的应用情况, 适当拓宽复杂夹紧结构的教学内容。

2. 夹紧力三要素的合理选择原则是设计和使用夹具应遵守的重要原则, 授课中应予以重视, 注意阐明其重要性, 不要简单的一带而过。

3. 斜楔夹紧是机械夹紧中最基本的夹紧形式, 其他螺旋、偏心、凸轮夹紧等只不过是斜楔夹紧的变形和演化, 所以斜楔夹紧中, 主动力与夹紧力间的关系、夹紧自锁条件、有效夹紧行程等基础问题, 应作为授课重点予以讲清, 这将直接影响到后续夹紧课程的教学效果和教学进度。

4. 各类夹紧机构的应用特点, 应从自锁性、有效夹紧行程、有效夹紧力大小这三个方面去作综合比较, 便于学生根据不同的工作需要来合理选择相应的夹紧机构。课堂教学时应注意组织好该部分内容。

第四章 夹具的对定

教学要求

1. 掌握夹具对定概念。
2. 掌握夹具与机床的正确连接方法。
3. 了解夹具的对刀方法和常用对刀装置。
4. 了解夹具的转位、分度结构及分度对定机构的分类与特点。
5. 了解精密分度原理。

教学建议

1. 安装在夹具中的工件要想与机床上的刀具保持较理想的加工位置, 则夹具在机床上的正确安装、夹具的定位系统相对于机床的成形切削运动二者间的位置正确性, 就成了一个不可忽视的环节。这就是夹具的对定问题。夹具对定包括三个方面: 夹具定位系统的对定、夹具的对刀、夹具的转位分度及分度对定。讲授中应首先把对定概念讲清, 其次是影响对定精度的各项因素和对定元件的运用及对定结构, 最后是夹具与机床连接的正确性及夹具的调装。这样便基本上形成一个关于夹具对定理论的完整教学过程。

2. 由于精密机构分度应用了“误差均化”原理, 有可能通过使用精度低一级的分度装置而得到较高精度的分度结果。所以精密分度原理在高精度加工中得到越来越多的应用。课程中有必要对精密分度机构加以重点介绍, 使学生对精密分度技术的发展有较深刻的认识。

第五章 机床专用夹具

教学要求

1. 掌握普通车床、钻床、铣床、镗床专用夹具的结构特点。
2. 掌握本工种机床夹具特殊元件的设计要点。
3. 掌握机床夹具的正确使用方法。

教学建议

1. 车床夹具与圆磨床夹具结构相似, 故合并在一起以车床夹具为代表。授课中应强调车床工作条件及夹具特点, 考虑到夹具本身要与工件一起随主轴高速旋转, 应对夹具的

强度、刚性、夹紧可靠性、质量分布均衡及平衡情况等直接影响操作安全的各项因素，予以特别重视。必要时，应强调采取相应防护措施。

2. 钻床夹具应用广泛，种类繁多，授课中应抓住要点，选择较典型的钻模实物，加以剖析。授课中注意强调：钻模夹具结构上的铰链、回转、滑动、插销等可动结构应尽量减少，以提高孔位精度。

钻模夹具外形结构适中，往往适合作“夹具综合作业”的课题选择对象。钻模标准应注意查阅《夹具设计手册》。

第六章 机床夹具的发展

教学要求

1. 熟悉组合夹具的特点及应用。
2. 了解成组夹具的概念及其特点。
3. 了解自动化夹具的应用。
4. 了解现代机床夹具的发展。

教学建议

1. 本章内容基本上属于拓宽性知识内容，实际教学中可根据教学具体情况灵活组织，并尽可能组织学生参观和考察一些先进的自动化生产线、柔性加工系统，使学生对现代自动化生产中的自动夹具、随行夹具、数控夹具等的应用情况，建立感性认识，以提高课堂教学效果。

2. 组合夹具的最大长处在于它避免了一般夹具因产品更换而报废所造成的巨大浪费，使得夹具基本元件得以重复利用。但组合夹具的经济运行需建立在专业化规模生产的基础之上，并不是任何情况下的单件生产、新产品试制都适合应用组合夹具，这一点应向学生说清。

第七章 机床专用夹具的设计方法

教学要求

1. 了解专用夹具的一般设计方法、步骤、制造特点等基本知识。
2. 能够构思本工种夹具结构，并绘制夹具装配图。

教学建议

1. 本章内容是为使学生将来能够逐步胜任夹具的技术革新工作而设置的，具体的课时和授课内容可以与“夹具综合作业”结合在一起安排。无论放在什么时间，本章的教学内容应予保证。

若能与“综合作业”结合起来，选择较为典型的夹具，把设计要求、步骤、设计方案和技术参数确定、绘制工作图这样一个全过程给学生作较详细的讲解和示范，无疑是引导学生逐步完成了一个典型夹具的设计工作，也为“夹具综合作业”的完成起到指导作用。

机床夹具综合作业

教学要求

1. 能够在教师指导之下，独立完成给定工序的夹具设计或改进工作。
2. 能对自己设计的夹具进行定位分析，计算定位误差。
3. 能合理确定夹具的夹紧结构。
4. 能独立完成夹具装配图的绘制，并符合制图标准规定。

教学建议

1. 作业题目选择不宜过大，要照顾学生在规定期限内能够独立完成。一般以较简单的车、钻夹具较为适宜。

2. “综合作业”实际上是一次小的夹具设计作业，是使学生把学过的多种理论知识综合运用到实际中去的一次重要理论联系实际的过程，是培养和提高学生的独立分析问题、解决问题能力的重要教学环节。作业过程中学生会碰到各种疑难问题，影响作业进度，教师应随时注意了解学生的作业进度和质量，及时帮助学生解决各种困难，纠正错误，保证作业质量和作业进度。

3. 夹具设计综合作业亦可由教师从课本中给定的综合作业参考图例中选择其一，并按相应工序要求来进行组织。

目 录

绪论	(1)
第一章 机床夹具概论	(3)
§ 1—1 机床夹具的有关概念	(3)
§ 1—2 机床夹具的组成和作用	(5)
复习思考题	(8)
第二章 工件在夹具中的定位	(9)
§ 2—1 工件定位基本原理	(9)
§ 2—2 常用定位元件及常用定位方法	(27)
§ 2—3 定位基准的正确选择	(51)
§ 2—4 定位误差的分析与计算	(55)
复习思考题	(84)
第三章 工件的夹紧	(86)
§ 3—1 对夹紧装置的基本要求	(86)
§ 3—2 斜楔夹紧机构	(90)
§ 3—3 螺旋夹紧机构	(93)
§ 3—4 偏心夹紧机构	(98)
§ 3—5 定心夹紧机构	(103)
复习思考题	(110)
第四章 夹具的对定	(111)
§ 4—1 夹具的对定	(111)
§ 4—2 夹具的对刀	(117)
§ 4—3 夹具的转位分度及其对定机构	(118)
复习思考题	(130)
第五章 机床专用夹具	(131)
§ 5—1 车床夹具	(131)
§ 5—2 钻床夹具	(137)
§ 5—3 镗床夹具	(149)

§ 5—4 铣床夹具·····	(157)
复习思考题·····	(161)
第六章 机床夹具的发展·····	(162)
§ 6—1 机床夹具的发展方向·····	(162)
§ 6—2 组合夹具·····	(163)
§ 6—3 成组夹具·····	(169)
§ 6—4 自动化夹具·····	(172)
§ 6—5 数控机床夹具·····	(176)
复习思考题·····	(178)
第七章 机床专用夹具的设计方法·····	(179)
§ 7—1 机床专用夹具的设计方法·····	(179)
§ 7—2 夹具结构工艺性·····	(182)
复习思考题·····	(186)
机床夹具综合作业·····	(187)

绪 论

制造业中广泛应用的夹具，是产品制造各工艺阶段中十分重要的工艺装备之一，生产中所使用夹具的质量、工作效率，及夹具使用的可靠性，都对产品的加工质量及生产效率有着决定性的影响。一项优秀的夹具结构设计，往往可以使得生产效率大幅度提高，并且使产品的加工质量得到极大地稳定。尤其是那些外形轮廓结构较复杂的、不规则的拨叉类、杆类工件，几乎各道工序都离不开专门设计的高效率夹具。目前，中等生产规模的机械加工生产企业，其夹具的设计、制造工作量，占新产品工艺准备工作量的 50%~80%。生产设计阶段，对夹具的选择和设计工作的重视程度，丝毫不亚于对机床设备及各类工艺参数的慎重选择。夹具的设计、制造和生产过程中对夹具的正确使用、维护和调整，对产品生产的优劣起着举足轻重的作用。

夹具在其发展的 200 多年历史中，大致经历了三个阶段：第一阶段，夹具在工件加工、制造的各工序中作为基本的夹持装置，发挥着夹固工件的最基本功用。随着军工生产及内燃机、汽车工业的不断发展，夹具逐渐在规模生产中发挥出其高效率及稳定加工质量的优越性，各类定位、夹紧装置的结构也日趋完善，夹具逐步发展成为机床——工件——工艺装备工艺系统中相当重要的组成部分。这是夹具发展的第二阶段。这一阶段，夹具发展的主要特点是高效率。在现代化生产的今天，各类高效率、自动化及高精度机床开始在各制造业中普及应用，与之相配套的各类现代化、自动化夹具在高效、高精度及适应性方面，已有了相当大的提高。随着电子技术、数字技术的发展，现代夹具的自动化和高适应性，已经使夹具与机床逐渐融为一体，使得中、小批量生产的生产效率逐步趋近于专业化的大批量生产的水平。这是夹具发展的第三个阶段。这一阶段，夹具发展的主要特点是高精度、高适应性。可以预见，夹具在下一个阶段的主要发展趋势将是逐步提高智能化水平。

随着微电子技术的迅速发展，计算机数字控制技术在机械制造业中逐步得到普及和应用，为机械制造业注入了新的活力。机电产品的生产受到市场需求的极大促动，各种类型新型产品激烈的市场竞争及对老产品市场的挤占，使旧有产品被迅速淘汰，而由性能更好、质量更高、成本更加低廉的新产品所取代。传统的大规模、专业化单一生产的硬性组织形式和生产手段，也逐渐被以数控加工中心为核心的柔性生产组织形式所代替。同样，旧有的单一功能的专用夹具，由于标准化和系列化，以及夹具的计算机辅助设计手段的不断完善和推广应用，而逐步地向拼装类夹具和通用夹具发展，极大地缩短了夹具的设计、制造周期，简化了生产的工艺准备过程，强化了夹具结构的典型化、标准化和夹具设计的精确性和计算性。夹具如何更好地适应高速发展的市场需求，已成为夹具发展的新的课题。

本课程主要讲述机械加工过程中，应用于各类机床设备上的机床夹具，内容与工程力学、液压技术、机构与零件、公差配合与技术测量等课程有着密切的联系，是一门理论性和

实践性都很强的专业课。学习中应注意灵活运用已学过的各学科的基础理论和工艺尺寸链、装配尺寸链等运算，分析和解决工件的定位、夹紧以及夹具结构的简单设计、改造等生产中经常遇到的问题。

第一章 机床夹具概论

§ 1—1 机床夹具的有关概念

一、机床夹具的有关概念

1. 夹具

在机械制造的各类工序（如机加工、焊接、装配、检验等工序）中，用以装夹工件的装置，统称为夹具。

2. 机床夹具

在各类机床上所使用的夹具统称为机床夹具。

用于机械加工和机械装配中的机床夹具，在各类夹具中占有很大比例，也是本课程所要研究的主要对象。

3. 定位

工件在机床上进行机械加工中，应保证工件相对于刀具及切削运动，处于一个正确的空间位置；对于批量生产，还应保证整批工件在同一加工工位上，所占据空间位置不变。产品的批量较小或是单件生产，这个同一正确位置，则可通过找正调整法，逐个保证。而批量较大时，往往为快速完成工件的装夹，提高生产效率，使用专门的夹具。为克服整批工件因毛坯尺寸差异，以及安装随意性所造成的工件相对于刀具加工位置的不确定，夹具中设置有各类定位装置，以保证工件在夹具中的位置的同一性和正确性。

定位：使工件在夹具中占有预期确定位置的动作过程，称为工件在夹具中的定位。

4. 夹紧

工件在机械加工过程中会受到切削力、惯性力及重力等外力作用，若因此工件发生移动，轻者会破坏工件的定位状态，造成废品，严重的会损坏刀具以至机床，故夹具应对工件施行夹紧。

夹紧：能使工件在加工过程中始终保持其定位位置稳定不变的动作过程，称为对工件的夹紧。

5. 装夹

工件在加工工位上通过正确安装，来完成本工序的加工。要使工件加工合格，除要保证将工件夹紧外，还应保证工件被夹紧时的位置正确性，即应正确定位。

装夹：工件在加工工位上的定位、夹紧过程，称为工件的装夹。

机床上用于安装工件的装置，就是机床夹具。一般情况下，机床夹具担负着工件在夹具中的定位和夹紧两大功能，而夹具相对机床和刀具的位置正确性，则要靠夹具与机床、刀具的对定来解决。工件的定位、夹紧和夹具的对定是研究机床夹具的三大主要问题。

定位和夹紧是两个不同的概念。定位的目的是要保证工件加工位置的正确性和准确性；而夹紧则是要保证工件不因切削力及其他外力的作用而发生位移，维持工件在定位位置上稳固不动。这两个全然不同的概念，不能混为一谈。单纯地把工件夹牢，并不等于其相对刀具的空间位置一定正确；同样，工件准确定位，意味着工件相对刀具暂时处于较理想的预期加工位置，但也并不等于它能始终保持住这一位置。

定位和夹紧概念不同，功能不同，对定位元件和夹紧元件的要求也就不一样。作为夹紧元件，它的主要功能是把工件在定位位置上夹紧，它是切削力的主要承受者，要求夹紧机构应具有足够的强度、承载能力和抗振性；而定位元件的主要功能，是为工件提供正确的空间位置依据，它可能需要承受一定的切削力、夹紧力和重力，但它的主要任务是定位，为达到较高的定位精度要求，能长期维持定位精度的稳定性，定位元件应具有足够的刚度和强度，并具有一定的耐磨性。所以，生产中应尽量避免用定位元件来参与夹紧，以维持定位精度的精确性和持久性。一般情况下，定位元件与夹紧元件应是相互独立的。有时，为使夹具结构简化，操作方便，在保证必要的定位精度的先决条件和满足定位刚度及定位元件磨损率的前提下，也把两种功能合为一体来使用，例如定心夹紧机构就是这样。

二、机床夹具的分类

工件在机床上进行机械加工时，几乎都要借助于机床夹具来对它进行夹持，所以机床夹具应用广泛。根据不同的分类方法，可以把机床夹具划分为若干不同的种类。

1. 按夹具的夹紧动力源分类

按照夹具的夹紧动力源不同来分类，可以把夹具分为手动夹具、液动夹具、气动夹具、电动夹具、磁力夹具、真空夹具及惯性力夹具等。

2. 按夹具应用的机床及工序内容分类

按夹具应用的机床及其工序内容的不同，可以把夹具分为钻床夹具、铣床夹具、车床夹具、磨床夹具、镗床夹具、齿加工机床夹具、电加工机床夹具等。

3. 按夹具使用的通用化程度分类

目前，习惯于把机床夹具按其通用化程度分为通用夹具、专用夹具、拼装夹具三个大类。

(1) 通用夹具

通用夹具是指在各类机床上广泛应用的各种夹具，如三爪自定心及四爪单动卡盘、机用平口钳、分度头、回转工作台、各类顶尖等。此类夹具具有很大的通用性，适用于装夹各种轴类、盘类、箱类工件，应用范围相当广。这类夹具一般已标准化、系列化，由专门厂家生产，有些则直接作为机床附件提供给用户。

通用夹具由于考虑其通用性，故其结构往往较复杂、操作动作较慢、生产效率低，对于定位表面及外形轮廓较复杂的工件，装夹较困难，定位精度也较差，故不适于中等批量和大批量生产，主要用于单件、小批量生产中。

(2) 专用夹具

专用夹具是指仅仅适用于某一工件的一道或数道工序的加工而专门设计的夹具。当工件结构变更或工序内容变更时，都可能使此夹具失去应用价值。由于这类夹具不需要考虑其通用性，所以夹具结构可以设计得较简单、紧凑，而定位结构的精度可以很高，还可以采用各种省力、传力机构，使操作快捷、方便。采用专用夹具，可以得到较高的定位精度和较高的

生产效率。

专用夹具需要根据工件的具体加工要求而专门设计和制造，故产品的生产准备周期比较长，工装费用较高。这类夹具适用于产品较固定、生产批量较大的工件生产。

专用夹具又可分为结构可调式和结构不可调式两种类型。可调式专用夹具常用于同类产品不同规格（局部尺寸发生变化）的工件生产，对于工件局部规格尺寸的变动，夹具只要做一下简单的调节，或者是调节某元件的位置，或者是调整或更换某元件，就可以适用于工件的安装。这种调节原理后来被应用到早期的成组加工所使用的成组夹具上，对产品的变更，只需对成组夹具在原来基础上做少量的调节或局部的更改，即可适应新工件的安装要求，大大提高专用夹具的使用和在同组产品加工的通用性。

（3）拼装夹具

拼装夹具是由预先制造好的各类标准元件和组件拼装而成。针对不同工件的定位精度和装卸速度要求，可以专门拼装出只用于某种工件特定工序的夹具，这类夹具具有较高的专用性，当生产任务完成后，又可将夹具拆散成各类元件和组件，以备拼装新的夹具，所以，这类夹具又具有较好的元件通用性。拼装夹具是介于专用夹具和通用夹具之间的一类新型夹具，这类夹具同时具备定位精度高、生产准备周期短、夹具元件可以回用等优点，其缺点是夹具元件的初始投资较大、个别元件的利用率较低。

拼装夹具是在成组加工理论上发展起来的新型夹具，它是机床夹具的通用化、标准化、系列化发展的具体体现。发展到目前，拼装夹具大致包括两种类型：组合夹具和标准拼装夹具。

1) 组合夹具 组合夹具属于早期的拼装类夹具，它由简单的标准定位元件、支撑元件、夹紧元件、基础件及其他组件组合而成，它解决了元件的回用问题，但高精度定位、自动化装卸、高的生产适应性等方面的问题并未得到较好解决。

2) 标准拼装夹具 标准拼装夹具应用组合夹具的组合拼装原理，发展了比组合夹具更趋完善的标准拼装工作台、连接支撑板、标准可调定位元件和机动性较强的夹紧元件，以及其他组件总成，这些组件都具有可重复拼装的功能，使得产品生产的工艺准备周期及费用大为降低；而且由于它的良好组装精度、较高的安装效率和优良的机动性和生产自适应性，标准拼装夹具已经开始在各类数控机床和柔性加工系统中得到广泛应用，并作为数控机床的基本机床附件，直接由专门厂家提供。所以，它更趋向于通用化夹具。

随着我国夹具标准化工作日趋完善，国家有关质量技术监督部门已制定 8 mm 槽系组合夹具元件标准和 16 mm 槽系组合夹具元件标准，为制造应用组合夹具及拼装夹具提供了依据。本课程的主要任务是讨论和研究各类机床专用夹具的基本知识。

§ 1—2 机床夹具的组成和作用

一、机床夹具的组成

图 1—1 为广泛应用于车、磨套筒类工件外圆的过盈配合心轴。心轴利用 ϕd_{r6} 外圆柱面与工件 $\phi DH7$ 内孔保持有适度过盈量的过盈配合，把此心轴利用双顶尖和鸡心夹安装在磨床上加工工件外圆，可以保证外圆相对内孔的同轴度公差要求。

整个心轴可分为三个部分：动力传动部，用以安装夹头，来带动心轴转动；工作部，为

工件在心轴上的安装部位，解决工件在心轴上的定位及夹紧；引导部，便于工件在安装部能够顺利地导入。心轴的左右两端面上设有供心轴在机床上对定安装所用的顶尖孔，以保证心轴相对加工回转轴线的同轴度。这几个部分都是直接在夹具主体上设置的。

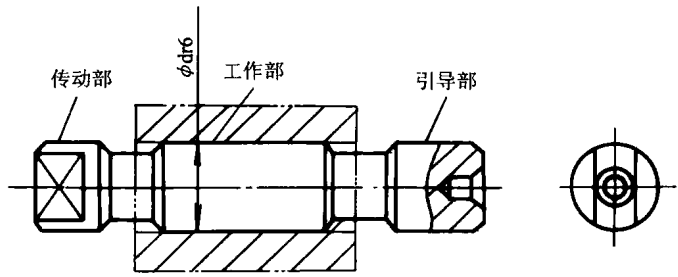


图 1—1 过盈配合心轴

图 1—2 为一部钻床夹具，其中图 1—2a 为工件加工的工序要求，图 1—2b 为工件在夹具中的安装情况。

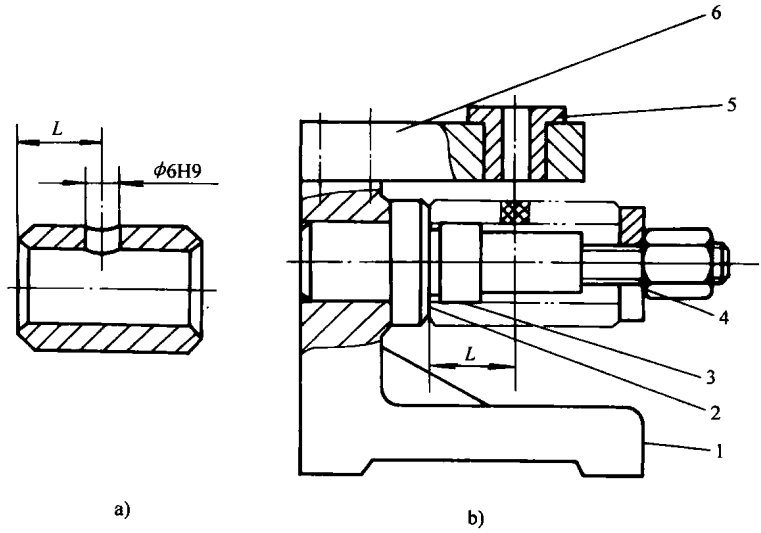


图 1—2 钻孔夹具

1—夹具体 2—定位平面 3—短圆柱销 4—开口垫圈、夹紧螺母 5—钻套 6—钻模板

为保证 $\phi 6H9$ 孔的孔距 L 要求，在夹具上设置有定位平面 2，来保证平面至钻套轴线的 L 距离；为保证 $\phi 6H9$ 孔的位置度要求及工件安装的稳定性，夹具上设置了定位圆柱销 3，利用工件已加工好的内孔与定位短销 3 的配合来保证钻孔位置精度；为防止钻孔过程中工件发生移动，夹具设置开口垫圈和螺母 4 夹紧机构；为保证钻头相对工件的正确钻孔位置，夹具上设置钻套 5，用以正确引导钻头；所有结构均装在基础件夹具体 1 上，并依靠夹具体底平面及钻模板 6 的正确装配，来保证钻套 5 轴线的垂直精度。

通过以上两例图可以看出：夹具的结构组成由夹具的具体使用要求来确定，当工件批量不大，加工精度要求不高，夹具的结构组成可以尽量简单；而对于批量大、效率高的专业化生产，夹具结构往往复杂而全面。应用场合不同，夹具的结构组成也不同。一般情况下，夹