



中等职业教育特色精品课程规划教材
中等职业教育课程改革项目研究成果

铣工工艺与技能训练

xigong gongyi yu jineng xunlian

■ 主编 刘党生



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

21世纪中等职业教育特色精品课程规划教材
中等职业教育课程改革项目研究成果

铣工工艺与技能训练

主 编 刘党生

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

该书全面系统地介绍了铣工技术的基础知识,在对具体工件操作上采用理论、操作方法、精度检测检验相结合的编排方式进行编写。为拓展使用者的知识面,我们在每章最后设置了“小锦囊”,并且每章都设置了学习的重点难点,以及相应的测试题目,以达到对本书相关知识更有效的掌握。本书主要分为十章,第一章主要对介绍了铣工的基础知识,以后几章分别介绍了铣工需要掌握的基本技能,最后一章介绍了铣床的保养和维修的相关知识。

本书的特点是条理清晰、由浅入深讲述铣工应掌握的理论和应会的操作技能,使学生易学、易懂、易记,完全能够满足教学大纲的要求。保持了包括铣工所需专业技能所需的基本理论知识,针对性、实用性强,更突出了理论和实际的结合,形成了本书的另一个特点。

版权专用 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

铣工工艺与技能训练/刘党生主编. —北京:北京理工大学出版社, 2009. 8

ISBN 978 - 7 - 5640 - 2536 - 6

I. 铣… II. 刘… III. 铣削 - 专业学校 - 教材 IV. TG54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 131179 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通县华龙印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 11.25

字 数 / 288 千字

版 次 / 2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

定 价 / 19.00 元

责任校对/陈玉梅

责任印制/母长新

图书出现印装质量问题,本社负责调换

出版说明

中等职业教育是以培养具有较强实践能力,面向生产、面向服务和管理第一线职业岗位的实用型、技能型专门人才为目的的职业技术教育,是职业技术教育的初级阶段。目前,中等职业教育教学改革已经从专业建设、课程建设延伸到了教材建设层面。根据教育部关于要求发展中等职业技术教育,培养职业技术人才的大纲要求,北京理工大学出版社组织编写了《21世纪中等职业教育特色精品课程规划教材》。该系列教材是中等职业教育课程改革项目研究成果。坚持以能力为本位,以就业为导向,以服务学生职业生涯发展为目的的指导思想。主要从以下三个角度切入:

1. 从专业建设角度

该系列教材摒弃了传统普通高等教育和传统职业教育“学科性专业”的束缚,致力于中等职业教育“技术性专业”。主体内容由与一线技术工作相关联的岗位有关知识所构成,充分体现职业技术岗位的有效性、综合性和发展性,使得该系列教材不但追求学科上的完整性、系统性和逻辑性,而且突出知识的实用性、综合性,把职业岗位所需要的知识和实践能力的培养融于一炉。

2. 从课程建设角度

该系列教材规避了现有的中等职业教育教材内容上的“重理论轻实践”、“重原理轻案例”,教学方法上的“重传授轻参与”、“重课堂轻现场”,考核评价上的“重知识的记忆轻能力的掌握”、“重终结性的考试轻形成性考核”的倾向,力求在整体教材内容体系以及具体教学方法指导、练习与思考等栏目中融入足够的实训内容,加强实践性教学环节,注重案例教学和能力的培养,使职业能力的提升贯穿于教学的全过程。

3. 从人才培养模式角度

该系列教材为了切合中等职业教育人才培养的产学结合、工学交替培养模式,注重有学就有练、学完就能练、边学边练的同步教学,吸纳新技术引用、生产案例等情景来激活课堂。同时,为了结合学生将来因为岗位或职业的变动而需要不断学习的实际,注重对新知识、新工艺、新方法、新标准引入,在培养学生创造能力和自我学习能力的培养基础上,力争实现学生毕业与就业上岗的零距离。

为了贯彻和落实上述指导思想,在本系列教材的内容编写上,我们坚持以下一些原则:

1. 适应性原则

在进行广泛的社会调查基础上,根据当今国家的政策法规、经济体制、产业结

构、技术进步和管理水平对人才的结构需求来确定教材内容。依靠专业自身基础条件和发展的可行性,以相关行业和区域经济状况为依托,特别强调面向岗位群体的指向性,淡化行业界限、看重市场选择的用人趋势,保证学生的岗位适应能力得到训练,使其有较强的择业能力,从而使教材有活力、有质量。

2. 特色性原则

在调整原有专业内容和设置专业新兴内容时,注意保留和优化原有的、至今仍适应社会需求的内容,但随着社会发展和科技进步,及时充实和重点落实与专业相关的新内容。“特色”主要是体现为“人无我有”,“人有我精”或“众有我新”,科学预测人才需求远景和人才培养的周期性,以适当超前性专业技术来引领教材的时代性。结合一些一线工作的实际需要和一些地方用人单位的区域资源优势、支柱产业及其发展方向,参考发达地区的发展历程,力争做到专业课内容的成熟期与人才需求的高峰期相一致。

3. 宽口径性原则

拓宽教材基础是提高专业适应性的重要保证之一。市场体制下的人才结构变化加快,科技迅猛发展引起技术手段不断更新,用人机制的改革使人才转岗频繁,由此要求大部分专门人才应是“复合型”的。具体课程内容应是当宽则宽,当窄则窄。在紧扣本专业课程内容基础上延伸或派生出一些适应需求的与其他专业课相关的综合技能。既满足了社会需求又充分锻炼学生的综合能力,挖掘了其潜力。

4. 稳定性和灵活性原则

中高职教育的专业课程都有其内核的稳定性,这种内核主要是体现在其基本理论,基础知识等方面。通过稳定性形成专业课程教材的专业性特点,但同时以灵活的手段结合目标教学和任务教学的形式,设置与生产实践相切合的项目,推进教材教学与实际工作岗位对接。

为了更好地落实本教材的指导思想和编写原则,教材的编写者都是既有一定的教学经验、懂得教学规律,又有较强实践技能的专家,他们分别是:相关学科领域的专家;中等职业教育科研带头人;教学一线的高级教师。同时邀请众多行业协会合作参与编写,将理论性与实践性高度统一,打造精品教材。另外,还聘请生产一线的技术专家来审读修订稿件,以确保教材的实用性、先进性、技术性。

总之,该系列教材是所有参与编写者辛勤劳作和不懈努力的成果,希望本系列教材能为职业教育的提高和发展作出贡献。

北京理工大学出版社

前 言



职业教育培养的是面向生产的技术型人才，本书是铣工技术应用专业的一门重要的基础理论课。当前，我国已进入一个新的经济技术发展时期，随着我国“十一五”规划的开始实施，当代铣工在技术水平、操作技能和知识内涵上应该再上一个新台阶，为此我们编写了《铣工工艺与技能训练》。

该书全面、系统地介绍了铣工技术的基础知识，在对具体工件操作上采用理论、操作方法、精度检测检验相结合的编排方式进行编写。为拓展使用者的知识面，我们在每章最后设置了“小锦囊”，并且每章都设置了学习的重点难点，以及相应的测试题目，以达到对本书相关知识更有效的掌握。本书分为十章，第一章主要对介绍了铣工的基础知识，以后几章分别介绍了铣工需要掌握的基本技能，最后一章介绍了铣床的保养和维修的相关知识。

本书的特点是条理清晰、由浅入深讲述铣工应掌握的理论知识和应会的操作技能，使学生易学、易懂、易记，完全能够满足教学大纲的要求。保持了包括铣工所需专业技能所需的基本理论知识，针对性、实用性强，更突出了理论和实际的结合，形成了本书的另一个特点。

在本书编写过程中参考了大量的文献资料，在此对其作者一并表示感谢。

由于作者水平有限，加上时间仓促，书中难免存在不足之处，恳请读者多提宝贵意见，以便进一步修改。

编者

目 录

第一章 铣床及铣削的基本知识	1
第一节 铣削加工特点及铣床的分类和基本结构.....	1
第二节 铣床型号.....	4
第三节 铣削的基本操作和铣削方法.....	9
第四节 切削液	11
第五节 铣刀及其装卸	12
第六节 工件的装夹	21
第二章 工件的切断和平面铣削	24
第一节 工件的切断	24
第二节 铣削平面	26
第三节 铣削垂直面和平行面	32
第四节 铣削斜面	36
第三章 铣削阶台、直角沟槽与键槽	41
第一节 铣削阶台	41
第二节 铣削直角沟槽	45
第三节 铣削键槽	46
第四章 铣削特形沟槽	54
第一节 铣削 T 形槽	54
第二节 铣削燕尾槽	57
第三节 铣削半圆键槽	60



第五章 分度头和分度方法	62
第一节 万能分度头	62
第二节 分度头分度方法	69
第三节 铣削多边形及圆度刻线	76
第六章 铣削曲面和球面	81
第一节 铣削曲面	81
第二节 铣削球面	86
第七章 孔加工	90
第一节 钻孔	90
第二节 铰孔	96
第三节 镗孔	99
第八章 铣削外花键、牙嵌式离合器、凸轮和螺旋槽	109
第一节 铣削外花键	109
第二节 铣削牙嵌式离合器	114
第三节 铣削螺旋槽	121
第四节 铣削凸轮	125
第九章 铣削齿轮和齿条	130
第一节 铣削直齿圆柱齿轮	130
第二节 铣削斜齿圆柱齿轮	143
第三节 铣削齿条	150
第十章 铣床的保养、精度检验与故障排除	158
第一节 铣床的保养	158
第二节 铣床精度检验与常见故障排除	160
附表	169

铣床及铣削的基本知识



本章概述

铣削加工是金属切削加工工种之一, 铣削是在铣床上用铣刀来切削金属。本章主要介绍了铣削加工的特点、铣床的分类和基本结构、铣床型号、切削液等的基本知识。



教学目标

1. 了解铣削加工的特点和生产发展。
2. 掌握铣床分类、型号和基本结构。
3. 重点掌握铣床基本操作和铣削方法。
4. 重点掌握铣刀装卸及工件装夹。
5. 了解切削液相关知识。

* * * * *

第一节

铣削加工特点及铣床的分类和基本结构

铣削加工的主要特点是使用旋转的多刃刀具进行切削加工, 所以生产效率高、加工范围广。铣床的种类很多, 常用的有卧式铣床、立式铣床、万能工具铣床和数控铣床等。本节主要通过介绍 X6132 来具体介绍铣床的型号。

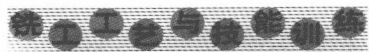
一、铣削加工特点

参观生产车间, 我们可以看到很多机械加工方法。铣削是以铣刀的旋转运动为主运动, 以铣刀或工件做进给运动的一种切削加工方法。它的特点是:

(1) 铣削加工生产效率高、加工范围广, 在普通铣床上使用各种不同的铣刀可以完成加工平面(平行面、垂直面、斜面)、台阶、沟槽(直角沟槽、V形槽、T形槽、燕尾槽等特形槽)、特形面等的加工任务。加上分度头等铣床附件的配合运用, 还可以完成花键轴、螺旋槽、齿式离合器等工件的铣削。

(2) 采用多刃刀具加工, 刀刃轮替切削, 刀具冷却效果好, 耐用度高。

(3) 铣削加工具有较高的加工精度, 其经济加工精度一般为 IT9 ~ IT7, 表面粗糙度 Ra 值一般为 12.5 ~ 1.6 μm 。精细铣削精度可达 IT5, 表面粗糙度 Ra 值可达到 0.20 μm 。



正因为铣削加工具有以上特点，它特别适合模具等形状复杂的组合体零件的加工，在模具制造等行业中占有非常重要的地位。随着数控技术的快速发展，铣削加工在机械加工中的作用越来越重要，尤其是在各种特形曲面的加工中，有着其他加工方法无法比拟的优势。目前在五坐标数控铣削加工中心上，甚至可以高效率地、连续地完成整件艺术品的复制加工。

二、铣床的分类和基本结构

铣床的种类很多，常见的有升降机台式铣床、床身式铣床、工具铣床、龙门铣床、数控铣床等。下面重点介绍立式铣床和卧式铣床：

1. 立式铣床（见图 1-1）

立式铣床的主要特征是铣床主轴与工作台台面垂直。

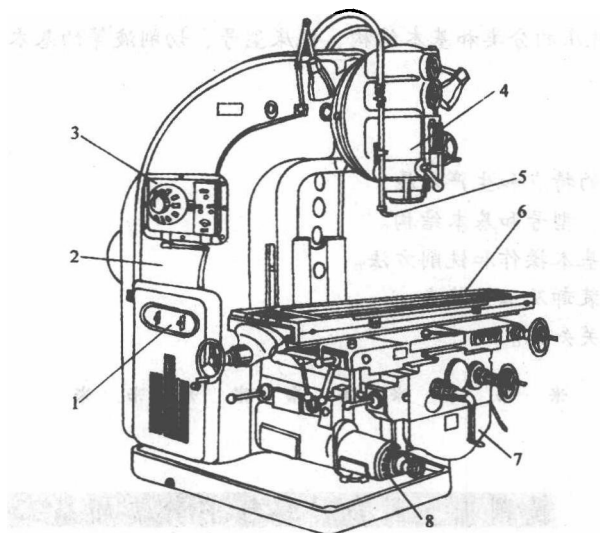


图 1-1 立式铣床

1—机床电器部分；2—床身部分；3—变速操纵部分；4—主轴及传动部分；

5—冷却部分；6—工作台部分；7—升降台部分；8—进给变速部分

立式铣床加工范围很广，通常在立式铣床上可以应用面铣刀、立铣刀、成形铣刀等铣削各种沟槽、平面、角度面；另外利用机床附件，如回转工作台、分度头，还可以加工圆弧、直线成形面、齿轮、螺旋槽、离合器等较复杂的工件。

2. 卧式升降台铣床（见图 1-2）

卧式升降台铣床的主要特征是铣床主轴轴线与工作台台面平行。用它可铣削平面、沟槽、成形面和螺旋槽等。根据加工范围和结构，卧式升降台铣床又可分为卧式升降台铣床、万能升降台铣床、万能回转头铣床、万能摇臂铣床、卧式回转头铣床、广用万能铣床、卧式滑枕升降台铣床等。其中，万能升降台铣床工作台纵向与横向之间有一回转盘并刻有度数，可把工作台在水平面内扳转 $\pm 45^\circ$ 的角度，以便应用圆盘铣刀加工螺旋槽等工件。同时，这种铣床还带有较多的附件，因而比其他卧式铣床应用范围广。

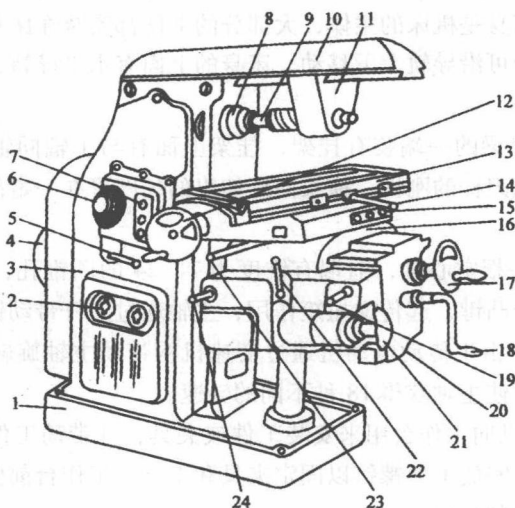


图 1-2 X6132 型卧式万能铣床

- 1—底座；2—总电源开关；3—床身；4—主电动机；5—主轴变速手柄；6—主轴变速盘；
7, 15—主轴启动开关；8—主轴；9—刀杆；10—悬梁；11—支架；12—纵向手动进给手柄；
13—工作台（纵向）；14. 23—纵向自动进给手柄；16—作台（横向）；17—横向手动进给手柄；
18—升降台手动进给手柄；19、24—横向、垂向自动进给手柄；
20 进给电动机；21—进给变速手柄；22—横向锁紧手柄

3. 铣床的基本结构

下面以 X6132 型万能铣床（见图 1-3）为例，介绍铣床各部分的名称、功用及操作方法。

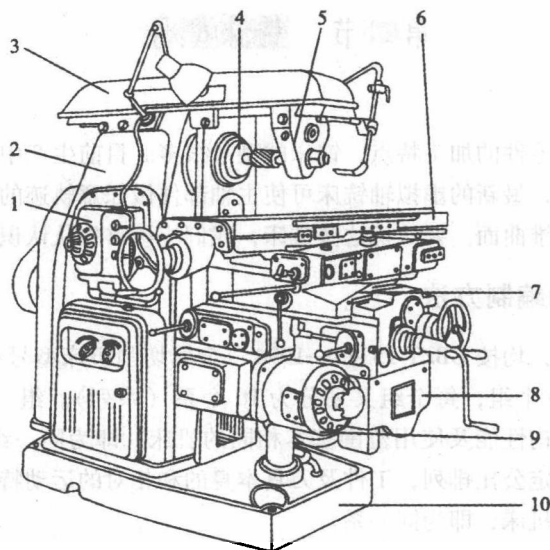


图 1-3 X6132 型万能铣床的外形及各部分名称

- 1—主轴变速操纵机构；2—床身；3—横梁；4—主轴；5—挂架；6—纵向工作台；
7—横向溜板；8—升降台；9—进给变速操纵机构；10—底座

(1) 底座和床身 底座支撑所有的部件。升降台丝杠的螺母座安装在底座上，底座的



空腔用来盛装切削液。床身是机床的主体，大部分的部件都安装在床身上。床身的前壁有燕尾形的垂直导轨，升降台可沿导轨上下移动。床身的上面有水平导轨，横梁可在导轨上面水平移动。

(2) 横梁与挂架 横梁的一端装有挂架，挂架上面有与主轴同轴线的支撑孔，用它来支撑刀杆的外端，以增强刀杆的刚性。横梁向外伸出的长度可在一定范围内调整，以满足不同长度刀杆的需要。

(3) 主轴 主轴是一根空心轴，前端有锥度为 7:24 的圆锥孔，铣刀刀杆就安装在锥孔中。主轴前端面有两个凸键，起传递扭矩作用，主轴通过刀杆带动铣刀做旋转运动。

(4) 主轴变速机构 由主传动电动机通过变速机构带动主轴旋转，操纵床身侧面的手柄和转盘，经变速机构可使主轴获得 18 种不同的转速。

(5) 纵向工作台 纵向工作台用来安装工件或夹具，并带动工件做纵向移动。工作台上上面有 3 条 T 形槽，用来安放 T 形螺钉以固定夹具和工件。工作台前侧面有一条 T 形槽，用来固定自动挡铁，控制铣削长度。

(6) 横向溜板 横向溜板带动纵向工作台做横向移动，横向溜板和纵向工作台之间有一回转盘，纵向工作台可做 $\pm 45^\circ$ 的水平调整，以满足加工的需要。

(7) 升降台 升降台用来支撑工作台，并带动工作台上下移动，铣床进给系统中的电动机和变速机构等就安装在升降台内。

(8) 进给变速机构 进给电动机是通过进给变速机构带动工作台移动的，操纵相应的手柄和转盘，就可获得需要的进给量。

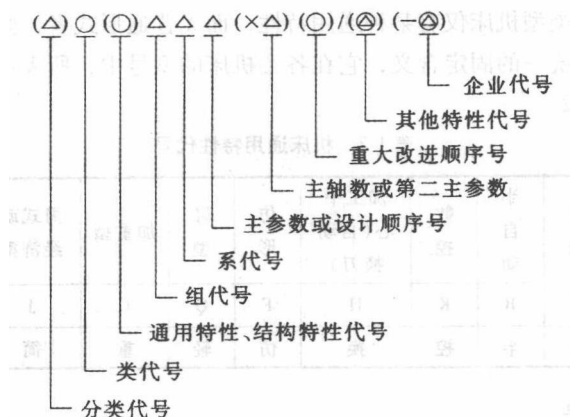
第二节 铣床型号

为了适应不同类型零件的加工特点，铣床的型号很多。目前生产中数控铣床和铣削加工中心的使用也非常广泛，最新的虚拟轴铣床可使主轴部件做任意轨迹的运动，从而使铣刀在工件上加工出复杂的三维曲面。要认识这些铣床，我们应该首先从认识铣床的型号入手。

一、机床型号的编制方法

我国新的机床型号，均按 GB/T 15375—1994 “金属切削机床型号编制方法”编制。国标将每类机床划分为 10 个组，每个组又划分为 10 个系（系列）。组、系划分的原则如下：在同一类机床中，其结构性能及使用范围基本相同的机床，即为同一组。在同一组机床中，其主参数相同，并按一定公比排列，工件及刀具本身的和相对的运动特点基本相同，而且基本结构及布局型相同的机床，即为同一系。

机床型号是机床的产品代号，由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成。型号中有固定含义的汉语拼音字母（如类代号、通用特性代号以及固定含义的特性结构代号），按其相对应的汉字读音；没有固定含义的汉语拼音字母（如无固定含义的结构特性代号以及重大改进顺序号），则按汉语拼音字母的名称读音。型号构成如下：



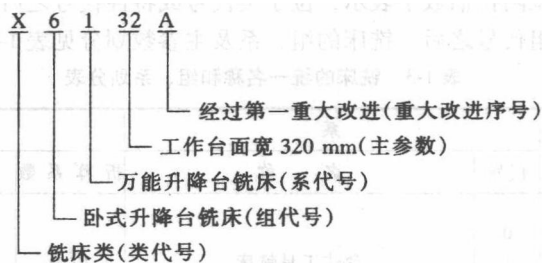
注：①有“（ ）”的代号或数字，当无内容时，则不表示；若有内容则不带括号。

②有“○”符号者，为大写的汉语拼音字母。

③有“△”符号者，为阿拉伯数字。

④有“⊕”符号者，为大写的汉语拼音字母，或阿拉伯数，或两者兼有之。

机床，按其工作原理划分 11 类。机床的类代号，用大写的汉语拼音字母表示，按其相对应的汉字字意读音。例如：铣床的类代号“X”读作“铣”



二、类代号和特性代号

机床的类代号，用大写的汉语拼音字母表示，如车床用“C”表示，钻床用“Z”表示。必要时，每类可分为若干分类。分类代号在类代号之前，作为型号的首位，并用阿拉伯数字表示，但第一分类不予表示。各类机床的类及分类代号见表 1-1。

表 1-1 机床的种类与代号

类别	车床	钻床	镗床	磨床			齿轮加工机床	螺纹加工机床	铣床	刨插床	拉床	特种加工机床	锯床	其他机床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	D	G	Q
读音	车	钻	镗	磨	二磨	三磨	牙	丝	铣	刨	拉	电	割	其

机床的特性代号，用大写的汉语拼音字母表示，位于类代号之后。

1. 通用特性代号

当某类型机床，除有普通形式外，还有某种通用特性时，则在类代号之后加通用特性代



号予以区分。如果某类型机床仅有某种通用特性，而无普通形式者，则通用特性不予表示。

通用特性代号有统一的固定含义，它在各类机床的型号中，所表示的意义相同。机床的通用特性代号见表 1-2。

表 1-2 机床通用特性代号

通用特性	高精度	精密	自动	半自动	数控	加工中心(自动换刀)	仿形	轻型	加重型	筒式或经济型	柔性加工单元	数显	高速
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J	R	X	S
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	筒	柔	显	速

2. 结构特性代号

对主参数相同，而结构、性能不同的机床，在型号中加结构特性代号予以区分。结构特性代号与通用特性代号不同，它在型号中没有统一的含义，只在同类机床中起区分机床结构、性能不同的作用。结构特性代号应排在通用特性代号之后。

三、组、系代号及主参数

机床的组，用一位阿拉伯数字表示，位于类代号或特性代号之后。机床的系，用一位阿拉伯数字表示，位于组代号之后。铣床的组、系及主参数划分见表 1-3。

表 1-3 铣床的统一名称和组、系划分表

组		系		主 参 数	
代号	名称	代号	名 称	折 算 系 数	名 称
0	仪表铣床	0			
		1	台式工具铣床	1/10	工作台面宽度
		2	台式车铣床	1/10	工作台面宽度
		3	台式仿形铣床	1/10	工作台面宽度
		4	台式超精铣床	1/10	工作台面宽度
		5	立式台铣床	1/10	工作台面宽度
		6	卧式台铣床	1/10	工作台面宽度
		7			
		8			
		9			
1	悬臂及滑枕铣床	0	悬臂铣床	1/100	工作台面宽度
		1	悬臂镗铣床	1/100	工作台面宽度
		2	悬臂磨铣床	1/100	工作台面宽度
		3	定臂铣床	1/100	工作台面宽度
		4			
		5			
		6	卧式滑枕铣床	1/100	工作台面宽度
		7	立式滑枕铣床	1/100	工作台面宽度
		8			
		9			

续表

组		系		主 参 数	
代号	名称	代号	名 称	折 算 系 数	名 称
2	龙门铣床	0	龙门铣床	1/100	工作台面宽度
		1	龙门镗铣床	1/100	工作台面宽度
		2	龙门磨铣床	1/100	工作台面宽度
		3	定梁龙门铣床	1/100	工作台面宽度
		4	定梁龙门镗铣床	1/100	工作台面宽度
		5			
		6	龙门移动铣床	1/100	工作台面宽度
		7	定梁龙门移动铣床	1/100	工作台面宽度
		8	落地龙门镗铣床	1/100	工作台面宽度
		9			
3	平面铣床	0	圆台铣床	1/100	工作台面直径
		1	立式平面铣床	1/100	工作台面宽度
		2			
		3	单柱平面铣床	1/100	工作台面宽度
		4	双柱平面铣床	1/100	工作台面宽度
		5	端面铣床	1/100	工作台面宽度
		6	双端面铣床	1/100	工作台面宽度
		7			
		8	落地端面铣床	1/100	最大铣轴垂直移动距离
		9			
4	仿形铣床	0			
		1	平面刻模铣床	1/10	缩放仪中心距
		2	立体刻模铣床	1/10	缩放仪中心距
		3	平面仿形铣床	1/10	最大铣削宽度
		4	立体仿形铣床	1/10	最大铣削宽度
		5	立式立体仿形铣床	1/10	最大铣削宽度
		6	叶片仿形铣床	1/10	最大铣削宽度
		7	立式叶片仿形铣床	1/10	最大铣削宽度
		8			
		9			
5	立式升降台铣床	0	立式升降台铣床	1/10	工作台面宽度
		1	立式升降台镗铣床	1/10	工作台面宽度
		2	摇臂铣床	1/10	工作台面宽度
		3	万能摇臂铣床	1/10	工作台面宽度
		4	摇臂镗铣床	1/10	工作台面宽度
		5	转塔升降台铣床	1/10	工作台面宽度
		6	立式滑枕升降台铣床	1/10	工作台面宽度
		7	万能滑枕升降台铣床	1/10	工作台面宽度
		8	圆弧铣床		
		9			

续表

组		系		主 参 数	
代号	名称	代号	名 称	折 算 系 数	名 称
6	卧式升降台铣床	0	卧式升降台铣床	1/10	工作台面宽度
		1	万能升降台铣床	1/10	工作台面宽度
		2	万能回转头铣床	1/10	工作台面宽度
		3	万能摇臂铣床	1/10	工作台面宽度
		4	卧式回转头铣床	1/10	工作台面宽度
		5	广用万能铣床	1/10	工作台面宽度
		6	卧式滑枕升降台铣床	1/10	工作台面宽度
		7			
		8			
		9			
7	床身铣床	0			
		1	床身铣床	1/100	工作台面宽度
		2	转塔床身铣床	1/100	工作台面宽度
		3	立柱移动床身铣床	1/100	工作台面宽度
		4	立柱移动转塔床身铣床	1/100	工作台面宽度
		5	卧式床身铣床	1/100	工作台面宽度
		6	立柱移动卧式床身铣床	1/100	工作台面宽度
		7	滑枕床身铣床	1/100	工作台面宽度
		8			
		9	立柱移动立卧式床身铣床	1/100	工作台面宽度
8	工具铣床	0			
		1	万能工具铣床	1/10	工作台面宽度
		2			
		3	钻头铣床	1	最大钻头直径
		4			
		5	立铣刀槽铣床	1	最大铣刀直径
		6			
		7			
		8			
		9			
9	其他铣床	0	六角螺母槽铣床	1	最大六角螺母对边宽度
		1	曲轴铣床	1/10	刀盘直径
		2	键槽铣床	1	最大键槽宽度
		3			
		4	轧辊轴铣床	1/100	最大铣削直径
		5			
		6			
		7	转子槽铣床	1/100	最大转子本体直径
		8	螺旋桨铣床	1/100	最大工件直径
		9			

四、机床重大改进序号

随着科学技术的发展,机床的结构、性能不断改进,重大技术改进的顺序按汉语拼音字母顺序 A、B、C... 选用,标注在主参数之后,如 X6132A 是 X6132 铣床经过第一次重大改进后的铣床。

第三节 铣削的基本操作和铣削方法

对铣床的操作要严格按照《金属切削机床通用操作规程》有关规定进行操作。工作中认真做到铣削不规则的工件及使用虎钳、分度头及专用夹具持工件时,不规则工件的重心及虎钳、分度头、专用夹具等应尽可能放在工作台的中间部位,避免工作台受力不匀,产生变形。在快速或自动进给铣削时,不准把工作台走到两极端,以免挤坏丝杆。工作台换向时,须先将换向手柄停在中间位置,然后再换向,不准直接换向。铣削键槽轴类或切割薄的工件时,严防铣坏分度头或工作台台面。铣削平面时,必须使用有四个刀头以上的刀盘,选择合适的切削用量,防止机床在铣削中产生震动。工作后将工作台停在中间位置,升降台落到最低的位置上。

一、铣削的基本操作

1. 手动进给

手动进给是用手分别摇动横向、纵向和升降台手柄,做往复运动,并试用各工作台锁紧手柄。当顺时针转动工作台各手柄时,纵向工作台向右移动,横向溜板向里移动,升降台向上移动。当逆时针转动各手柄时,工作台反向移动。手动进给时,速度要均匀适当。纵向、横向工作台手柄每转一圈,工作台移动 6 mm;每转一格,工作台移动 0.05 mm。升降台手柄每转一圈工作台移动 2 mm,每转一格工作台移动 0.05 mm。

2. 自动进给及进给变速操作

自动进给及进给变速操作是工作台的自动进给,必须启动主轴才能进行。工作台纵向、横向、垂直方向的自动进给操纵手柄均为复式手柄。纵向进给操纵手柄有 3 个位置,见图 1-4 所示。横向和垂向由同一手柄操纵,该手柄有 5 个位置,如图 1-5 所示。手柄推动的方向即是工作台移动的方向,停止进给时,把手柄推至中间位置。变换进给速度时应先停止进给,然后将变速手柄向外拉并转动,带动转速盘转至所需要的进给速度,对准指针后,再将变速手柄推回原位,如图 1-6 所示。

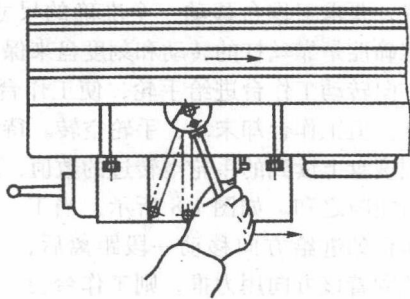


图 1-4 工作台纵向自动进给操作