

XIGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE QINGGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE XILIE

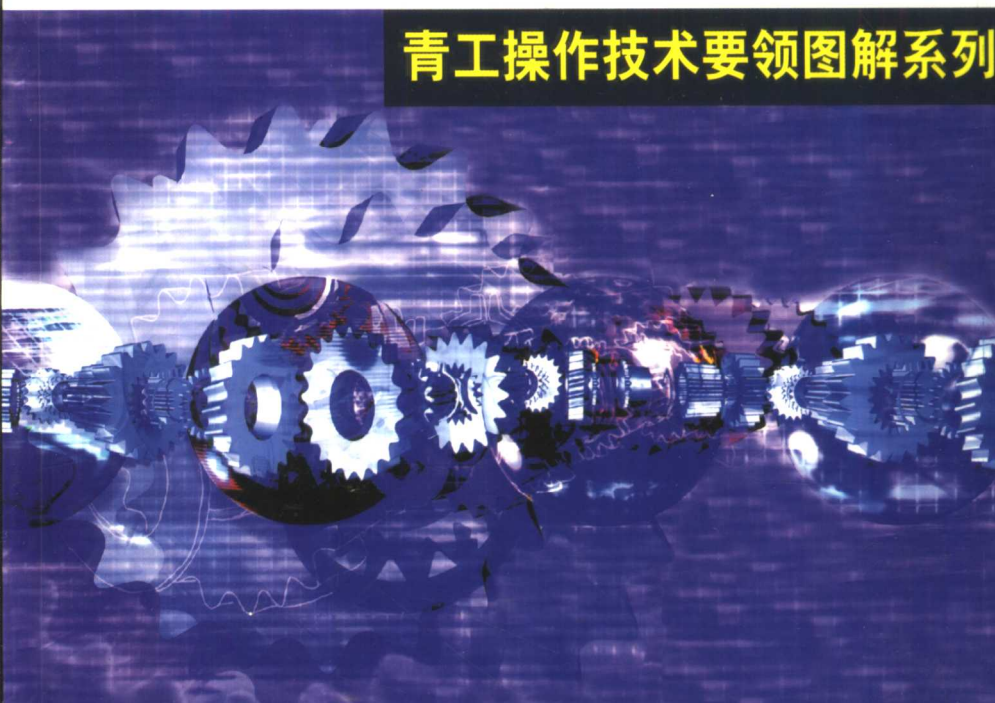
铣工



丛书主编 王志鑫
本书主编 孙召瑞

操作技术要领图解

青工操作技术要领图解系列



青工操作技术要领图解系列

铣工 操作技术要领图解

XIGONG CAOZUO
JISHU YAOLING TUJIE
QINGGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE XILIE

丛书主编 王志鑫

本书主编 孙召瑞

山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

铣工操作技术要领图解/孙召瑞主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2004

(青工操作技术要领图解系列)

ISBN 7-5331-3827-9

I. 铣... II. 孙... III. 铣削—工艺—图解
IV. TG54-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 098574 号

青工操作技术要领图解系列

铣工操作技术要领图解

丛书主编 王志鑫

本书主编 孙召瑞

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)2098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@jn-public.sd.cninfo.net

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)2098071

印刷者: 山东新华印刷厂

地址: 济南市胜利大街 56 号

邮编: 250001 电话: (0531)2079112

开本: 850mm × 1168mm 1/32

印张: 10.5

字数: 227 千

版次: 2005 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1 - 4000

ISBN 7-5331-3827-9

TG·15

定价: 17.00 元

《青工操作技术要领图解系列》编委会

主 任 刘宝合

副主任 崔秋立 孙戈力

编 委 (按姓氏笔画为序)

王书良 王伟超 王志鑫

孔新丽 史文山 许 东

任 东 江心卫 刘世军

刘吉凤 毕京福 朱德胜

杨传昆 杨 健 杨 琳

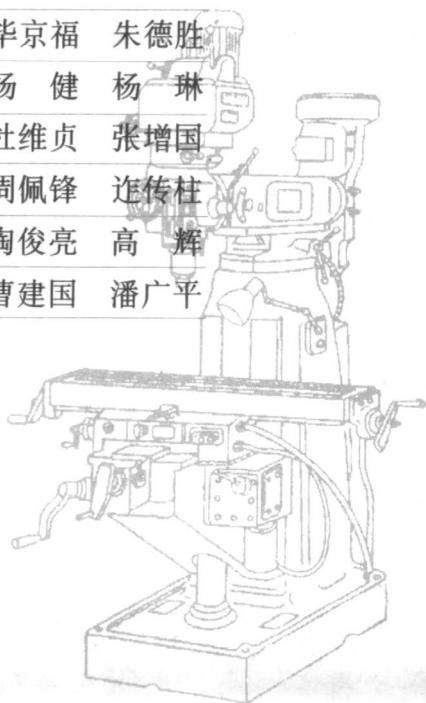
李玉吉 杜维贞 张增国

陆书彦 周佩锋 连传柱

夏学利 陶俊亮 高 辉

梁 栋 曹建国 潘广平

李克河



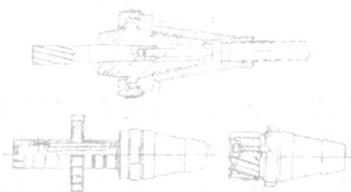
丛书主编	王志鑫			
本书主编	孙召瑞			
本书副主编	赵亮培	王凤平	许毅	马爱林
本书编者	陈文	李国平	李坤淑	亓海燕
	郭丽波	李传红	张翠芝	张洪国
	陶希海	张爱迎	鹿元香	
本书主审	房玉胜			
本书绘图	王凤平	赵亮培		
本书照片	许毅			

内容提要



本书重点介绍了当前机械加工行业中广泛应用的铣工技术,主要内容包括铣工基本知识、量具、万能分度头及各种零件的铣削加工、操作要领、操作训练、自测评分,扼要介绍了铣工的有关数学计算。本书图文并茂,形象逼真,通俗易懂,言简意赅,在众多铣工书籍中独具特色,是广大铣工爱好者的良师益友,可作为技校、职业学校、劳动就业部门、企业职工教育部门等人员的教学用书和参考书,还可供有关工程技术人员参考。

前言



随着工业技术的发展和改革开放的不断深入,我国城乡建设急需大量的技能人才,职业技能培训是提高劳动者素质、增强劳动者就业能力的有效措施。为满足广大青年学习技术、掌握操作技能的要求,以及社会力量办学单位和农村举办短期职业培训班的需求,特别是满足下岗职工转岗和农民工进城务工的需求,我们组织编写了这套浅显易懂、图文并茂的培训教材。

本套培训教材本着以职业活动为导向,以职业技能为中心的指导思想,以国家劳动和社会保障部颁布的职业资格鉴定标准中的初级(国家资格5级)内容为主,涉及少量的中级(国家资格4级)内容,以实用、够用的原则,突出技能操作,以图解的形式,配以简明的文字来说明具体的操作过程与操作工艺,有很强的针对性和实用性,克服了传统培训教材中理论内容偏深、偏多、抽象的弊端,增添了“四新”知识,突出了理论与实践的结合。让学员既学到真本事,又可应对

2 铣工

操作技术要领图解·前言

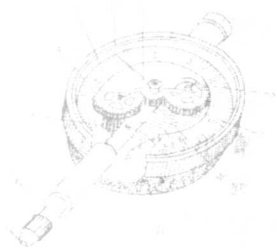
技能鉴定考试,体现了科学性和实用性。

本套培训教材介绍的内容是从业者应掌握的基本知识和基本操作技能,书中提供的典型实例都是成熟的操作工艺,便于学习者模仿和借鉴,减少了学习的弯路,使其能更方便、更好地运用到实际生产中去,是学习者从业和就业的良师益友。

本套培训教材在编写过程中,参考了国内外有关著作和研究成果,邀请了部分技术高超、技艺精湛的高技能人才进行示范操作,在此谨向有关参考资料的作者、参与示范操作的人员以及帮助出版的有关人员、单位表示最诚挚的谢意。

由于编者水平有限,编写时间仓促,疏漏不当之处在所难免,敬请专家和读者朋友批评指正。

编 者



第一章 铣工基本知识/1

第一节 铣床的基本知识/1

第二节 铣刀/16

第三节 铣削用量/42

第四节 切削热概念和减少切削热方法/49

第五节 冷却润滑液的种类、性质和合理使用/52

第六节 刀具磨损的原因、铣刀磨损的部位和规律/55

第二章 量具/60

第一节 游标卡尺/61

第二节 百分尺/71

第三节 百分表/79

第四节 量角器/83

第五节 块规/88

第六节 正弦规/90

第七节 界限量规/93

第八节 样板平尺/94

第九节 厚薄规/95

第十节 水平仪/97

第三章 分度头/100

第一节 万能分度头/100

2 铣工

操作技术要领图解·目录

第二节 简单分度法/111

第三节 角度分度法/114

第四节 差动分度法/133

第四章 阶台和沟槽的铣削/144

第一节 阶台的铣削/145

第二节 直角沟槽的铣削/151

第三节 键槽和半圆键槽的铣削/156

第四节 花键轴的铣削/168

第五节 V形槽的铣削/177

第六节 T形槽的铣削/182

第七节 燕尾槽的铣削/184

第八节 圆弧形沟槽的铣削/187

第九节 特形沟槽铣削的质量分析/188

第十节 工件的切断/189

第五章 平面和斜面铣削/194

第一节 铣平面/194

第二节 铣连接面/206

第三节 铣斜面/217

第六章 正齿轮和齿条的铣削/224

第一节 标准渐开线正齿轮各部名称和计算/225

第二节 标准渐开线正齿轮的测量/231

第三节 铣标准正齿轮/242

第四节 铣直齿条/248

第五节 标准正齿轮几何参数的确定方法/256

第七章 牙嵌离合器的铣削/262

第一节 矩形牙嵌离合器的铣削/263

第二节 尖梯形和锯齿形牙嵌离合器的铣削/267

第三节 梯形牙嵌离合器的铣削/268

第四节 螺旋形牙嵌离合器的铣削/272

第五节 离合器铣削质量分析/275

第八章 铣削实例/278

实例一 逆铣平面/278

实例二 铣平行面和垂直面/279

实例三 铣斜面/281

实例四 铣阶台及切断/283

实例五 铣直角沟槽/285

实例六 铣轴上键槽/286

实例七 铣轴上半圆键槽/288

实例八 铣 T 形槽/289

实例九 铣 V 形槽/291

实例十 铣燕尾槽/292

实例十一 铣四方/294

实例十二 铣花键轴/295

实例十三 铣矩形齿离合器/297

实例十四 圆锥面刻线/298

实例十五 在平面上刻线/300

实例十六 铣曲线外形/301

实例十七 铣圆弧槽/302

实例十八 铣直齿圆柱齿轮/304

实例十九 铣直齿条/306

实例二十 铣斜齿轮/308

第九章 技能考核/311

第一题/311

第二题/313



铣工

操作技术要领图解·目录

附录 常用数学计算/317

参考文献/324

第一章 铣工基本知识

【学习要求】

1. 掌握常用铣床种类和组成,了解常用铣床的特点和用途。
2. 熟悉铣刀的种类、用途。
3. 了解切削热的概念和减少切削热的方法。
4. 掌握冷却液的种类、性质和使用。
5. 掌握刀具磨损的原因。
6. 了解铣刀磨损的部位和规律。

铣工是金属切削加工工种之一,铣削是在铣床上使用铣刀来切削金属。下面对铣床、铣刀等基本知识作初步介绍。

第一节 铣床的基本知识

一、铣床的种类

铣床是继车床之后发展起来的一种工作母机,并逐渐形成完整的机床体系。铣床的生产效率高,又能加工各种形状和一定精度的零件,同时在结构上日趋完整,因此在机器制造业中得到了普遍的应用。随着国内外新技术的发展,铣床也在不断发

2 铣工

操作技术要领图解

展之中。由于铣床工作范围广、类型多,现仅将铣床种类及其特征作一简单介绍。

1. 升降台式铣床 又称为曲座式铣床,这类铣床的主要特

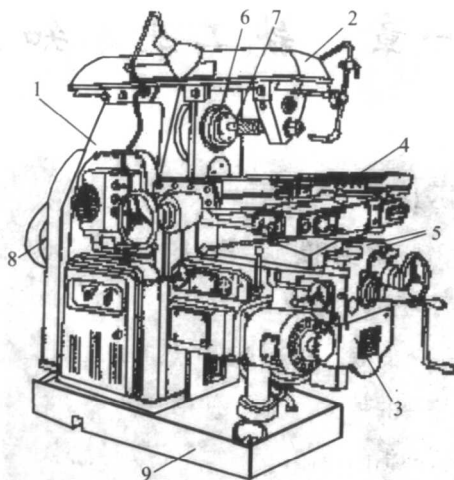


图 1-1 卧式铣床外形及各部分名称

1. 床身 2. 横梁 3. 升降台 4. 纵向工作台 5. 横向工作台
6. 主轴 7. 铣刀心轴 8. 主传动电机 9. 底座

征是带有升降台(曲座)。工作台除沿纵、横向导轨做左右、前后运动外,还可沿升降导轨随升降台做上下运动。这类铣床用途广泛,加工范围大,通用性强,是铣削加工常用铣床。根据结构形式和使用特点,升降台铣床又可分为卧式和立式两种。

(1) 卧式铣床 图 1-1 是卧式铣床外形,其主要特征是铣床主轴轴线与工作台台面平行。因主轴呈横卧位置,所以称为卧式铣床。铣削时,将铣刀安装在与主轴相连接的刀轴上,随主轴做旋转运动,被切工件装夹在工作台面上对铣刀做相对进给运动从而完成切削工作。

卧式铣床加工范围很广,可以加工沟槽、平面、特形面、螺旋

槽等。根据加工范围的大小,卧式铣床又可分为一般卧式铣床(平铣)和卧式万能铣床。卧式万能铣床的结构与一般卧式铣床有所不同,其纵向工作台与横向工作台之间有一回转盘,并具有回转刻度线。使用时可以按照需要在 $\pm 45^\circ$ 范围内扳转角度,以适应用圆盘铣刀加工螺旋相等工件。同时,卧式万能铣床还带有较多附件,因而加工范围比较广。由于这种铣床具有以上优点,所以得以广泛应用。

(2)立式铣床 图 1-2 是立式铣床外形,其主要特征是铣

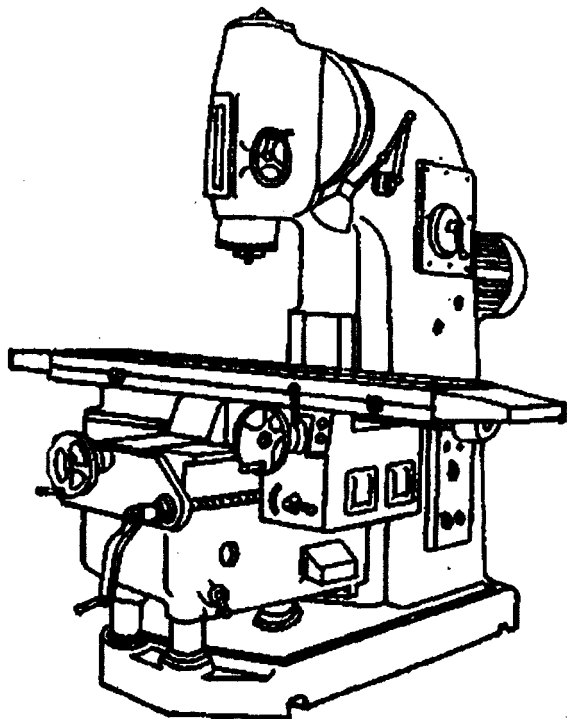


图 1-2 立式铣床外形



床主轴轴线与工作台台面垂直。因主轴呈竖立位置,所以称为立式铣床。铣削时,铣刀安装在与主轴相连接的刀轴上,绕主轴做旋转运动,被切削工件装夹在工作台上,对铣刀做相对运动完成铣削过程。

立式铣床加工范围很广,通常在立铣上可以应用端铣刀、立铣刀、特形铣刀等,铣削各种沟槽、表面。另外,利用机床附件,如回转工作台、分度头,还可以加工圆弧、曲线外形、齿轮、螺旋槽、离合器等较复杂的零件。当生产批量较大时,在立铣上采用硬质合金刀具进行高速铣削,可以大大提高生产效率。

立式铣床与卧式铣床相比,在操作方面还具有观察清楚、检查调整方便等特点。立式铣床按立铣头的不同结构,又可分为两种:①立铣头与机床床身成为一体。这种立式铣床刚性好,但加工范围比较小。②立铣头与机床床身之间有一回转盘,盘上有刻度线,主轴随立铣头可扳转一定角度以适应铣削各种角度面、椭圆孔等工件。由于该种铣床立铣头可回转,所以目前在生产中应用广泛。

2. 多功能铣床 这类铣床的特点具有广泛的万用性能。图 1-3 是一台摇臂万能铣床,这种铣床能进行以铣削为主的多种切削加工,可以进行立铣、卧铣、镗、钻、磨、插等工序,还能加工各种斜面、螺旋面、沟槽、弧形槽等。适用于各种维修和特别适用于生产各种工夹模具制造。该机床结构紧凑,操作灵活,加工范围广,是一种典型的多功能铣床。

图 1-4 是万能工具铣床,该机床工作台不仅可以做三个方向平移,还可做多方向回转,特别适用于加工刀具、量具类较复杂的零件,具有附件配备齐全、用途广泛等特点。

3. 固定台座式铣床(图 1-5) 这类铣床的主要特征是没有升降台,工作只能做左右、前后的移动,其升降运动是由立铣头沿床身垂直导轨上下移动来实现的。这类铣床因为没有升降

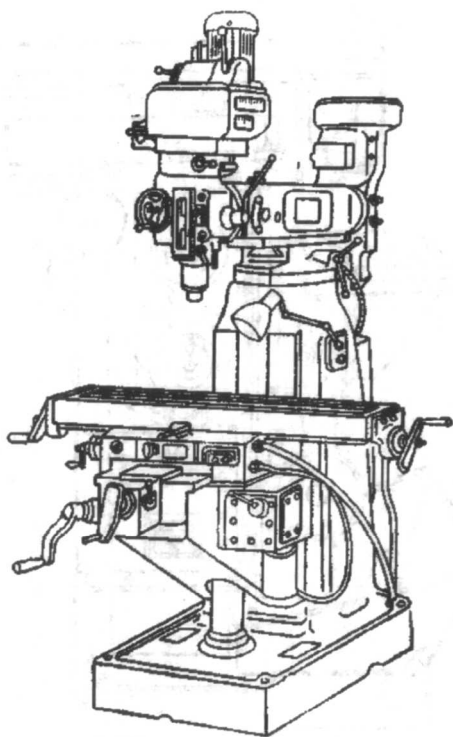


图 1-3 摇臂万能铣床外形

台,工作台的支座就是底座,所以结构坚固,刚性好,适宜进行强力铣削和高速铣削。由于承载能力较大,还适宜加工大型、重型工件。

4. 龙门铣床 龙门铣床也是无升降台铣床的一种类型,属于大型铣床。铣削动力头安装在龙门导轨上,可做横向和升降运动;工作台安装在固定床身上,仅做纵向移动。龙门铣床根据铣削动力头的数量分别有单轴、双轴、四轴等多种形式。图 1-6 是一台四轴龙门铣床,铣削时,若同时安装四把铣刀,可铣削