

青工职业操作技能实训图解系列

铣工



总主编 孙德山
本书主编 孟庆祥

【初、中级工】

操作技能实训图解

XIGONG

CAOZUO JINENG SHIXUN TUJIE
QINGGONG ZHIYE CAOZUO JINENG SHIXUN TUJIE XILIE



就业必读
考级必备



山东科学技术出版社

www.lkj.com.cn

青工职业操作技能实训图解系列

铣工

【初、中级工】

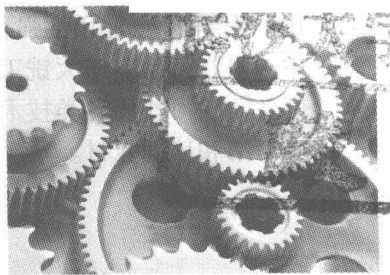
操作技能实训图解

江苏工业学院图书馆

藏书章

总主编 孙德山
分书主编 孟庆祥
副主编 钱 涛 阎纂文 杨峻峰
编 者 崔光华 杨立友 武玉山
马 燕 王希海 刘风军
李素兰 张 华

主 审 周娟娟



图书在版编目 (CIP) 数据

铣工操作技能实训图解:初、中级工/孟庆祥主编. —
济南:山东科学技术出版社,2006.9
(青工职业操作技能实训图解系列/孙德山主编)
ISBN 7-5331-4368-X

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 063906 号

青工职业操作技能实训图解系列
铣工操作技能实训图解
(初、中级工)

总 主 编 孙德山
本书主编 孟庆祥

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)82098088
网址:www.lkj.com.cn
电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

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)82098071

印刷者:山东新华印刷厂临沂厂

地址:山东省临沂市高新技术开发区
邮编:276002 电话:(0539)2925888

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:9

版次:2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-5331-4368-X

定价:15.00 元

TG·33

内容提要

本书以“实用、够用”为宗旨，以铣工技能为主线，以满足铣工技术工人的迫切需要为目标，将铣工工艺理论与铣工技能有机地结合起来，按岗位培训需求编写。其主要内容包括：铣床，铣刀，量具，铣削知识，铣削平面和连接面，铣削阶台、沟槽和切断，分度方法，铣削外花键和离合器，铣削直齿圆柱齿轮，铣削斜齿圆柱齿轮。本书图文并茂，通俗易懂，言简意赅，精练实用，覆盖面广，通用性强，在众多铣工书籍中独具特色，是广大铣工技术爱好者的良师益友，可作为各类技术院校学生的专业参考书和培训教材。

出版说明

现在，各行各业对从业人员都有职业操作技能要求。从业人员必须熟练地掌握本行业、本岗位的职业操作技能，具备一定的包括职业操作技能在内的职业素质，才能胜任本职工作，并把工作做好，为社会做出更大的贡献，实现人生应有的价值。

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划并组织编写了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》相配套的培训教材。

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）、中级（国家资

格4级)内容为主,以实用、够用为原则,突出操作技能,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。让读者既学到真本事,又能应对技能鉴定考试,体现了科学性和实用性。

本套培训教材介绍的内容是从业人员应掌握的基本知识和基本操作技能,书中的典型实例都是成熟的操作工艺,便于读者模仿和借鉴,减少了学习的弯路,能更方便、更好地运用到实际生产中去,是读者从业和再就业的良师益友。

2

为了满足培训、鉴定、考工和自学者的需要,在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的每章末配有训练题,书末附有与之配套的试题库和答案,以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷。

由于教材编写时间仓促,书中所述内容难免存在错漏和不足之处,诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教,提出宝贵的建议,以便重印或再版时加以修正和补充。我们真诚希望与您携手,共同打造职业培训教材的精品。

前言

机械制造业是技术密集型的行业，历来高度重视技术工人的素质。在市场经济条件下，企业要想在激烈的市场竞争中立于不败之地，必须有一支高素质的技术工人队伍，有一支技术过硬、技艺精湛的能工巧匠。为了满足广大青年学习铣工技术、获得过硬的铣床操作技能本领的要求，以及社会力量办学单位和城镇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内容为主，并涉及少量的中级内容，以实用、够用为原则，突出技能操作，以图解的形式，配以简明的文字说明、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，突出了理论与实践的结合，让学员既学到真本事，又可应对技能鉴定考试。

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，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，减少了学技术的弯路，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、技术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，编写仓促，书中难免有疏漏和不当之处，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

contents

第一章 铣床	(1)
第一节 X6132 型卧式万能铣床	(2)
第二节 铣床的种类	(6)
第三节 铣床的操作	(8)
第四节 铣床的维护保养	(13)
第五节 安全技术和文明生产	(18)
第二章 铣刀	(21)
第一节 铣刀的基础知识	(21)
第二节 铣刀的安装与拆卸	(31)
第三节 面铣刀	(38)
第三章 量具	(45)
第一节 游标卡尺	(45)
第二节 游标万能角度尺(I 型)	(52)
第三节 千分尺	(54)
第四节 百分表	(58)
第五节 其他常用量具	(61)
第四章 铣削知识	(64)
第一节 铣削运动和铣削用量	(64)
第二节 铣削方式	(69)
第三节 立铣头和工作台“零位”的校正	(73)
第四节 工作台的间隙	(75)
第五节 切削液	(78)
第五章 铣削平面和连接面	(83)
第一节 铣削平面	(83)
第二节 工件的装夹	(87)
第三节 铣削垂直面和平行面	(94)
第四节 铣削斜面	(98)
第六章 铣削台阶、沟槽和切断	(104)
第一节 铣削台阶	(104)

第二节	铣削直角沟槽	(112)
第三节	铣削键槽	(116)
第四节	铣削 V 形槽	(124)
第五节	铣削 T 形槽	(128)
第六节	铣削燕尾槽和燕尾块	(130)
第七节	切断工件	(134)
第七章	分度方法	(139)
第一节	万能分度头	(140)
第二节	简单分度法和角度分度法	(149)
第三节	差动分度法	(152)
第四节	直线移距分度法	(157)
第八章	铣削外花键和离合器	(162)
第一节	铣削外花键	(162)
第二节	铣削矩形齿离合器	(170)
第三节	铣削尖齿离合器	(174)
第九章	铣削直齿圆柱齿轮	(177)
第一节	直齿圆柱齿轮	(178)
第二节	正齿轮铣刀	(182)
第三节	直齿圆柱齿轮的测量	(183)
第四节	铣削直齿圆柱齿轮	(186)
第五节	铣削直齿条	(190)
第十章	铣削斜齿圆柱齿轮	(197)
第一节	铣削圆柱螺旋槽	(197)
第二节	铣削斜齿圆柱齿轮	(204)
第三节	铣削质数齿斜齿轮	(211)
第四节	铣削斜齿条	(214)
初、中级铣工鉴定考试题库(应知部分)		(218)
初、中级铣工鉴定考试题库(应会部分)		(241)
初、中级铣工鉴定考试题库答案(应知部分)		(252)
附 录		(267)
参考文献		(278)

第一章 铣 床

【学习要求】

1. 了解 X6132 型铣床各部件的名称、功用和技术参数。
2. 了解铣床种类、性能与特点。
3. 掌握铣床的实际操作步骤。
4. 了解铣床的润滑保养和安全操作知识。

铣床生产效率高,加工范围广,加工精度高,是目前机械制造业广泛采用的工作母机之一。铣床的实际应用,虽只有 100 多年的历史,但因其具有很大的优越性,故发展较快。铣床的种类很多,本章以 X6132 型铣床为例,详细地介绍铣床各部件的名称、功用、技术参数、实际操作及安全技术等基础知识。

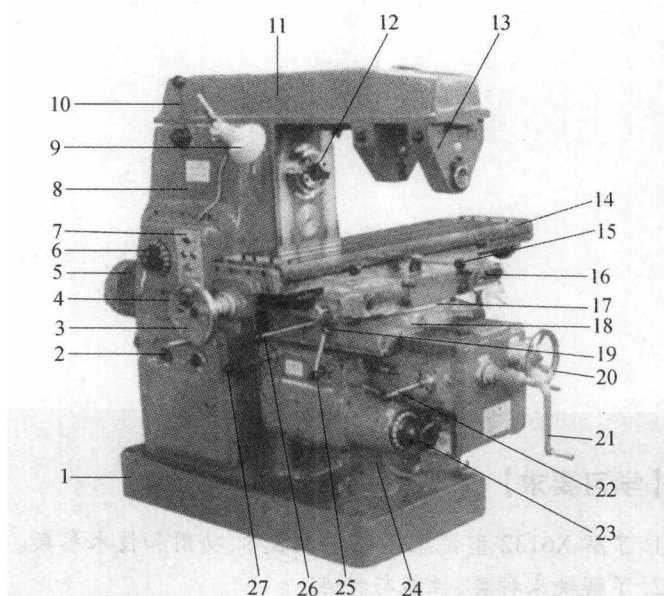


图 1-1 X6132 型卧式万能铣床

1. 底座 2. 总电源开关 3. 纵向手动手柄 4. 主轴变速手柄 5. 主电动机
6. 主轴变速盘 7、16. 主轴起动开关 8. 床身 9. 照明灯 10. 横梁移动手柄
11. 横梁 12. 主轴 13. 挂架 14. 纵向工作台 15、26. 纵向自动手柄
17. 回转盘 18. 横向工作台 19. 手拉油泵 20. 横向手动手柄 21. 垂向手动手柄
- 22、27. 横、垂向自动手柄 23. 进给变速机构 24. 垂直丝杠 25. 横向紧固手柄

第一节 X6132 型卧式万能铣床

图 1-1 所示 X6132 型铣床,是国产铣床中应用最广泛、最典型的一种卧式万能升降台铣床。其主要特征是铣床主轴轴线与工作台台面平行。该机床具有结构可靠、性能良好、加工质量稳定、

第一章 铣床

操作灵活轻便、行程大、加工范围广、精度高、刚性好、通用性强等特点。若配置相应附件,还可以扩大机床的加工范围。例如安装万能立铣头,可以使铣刀回转任意角度,完成立式铣床的工作;该机床还适于高速、高强度铣削,并具有良好的安全装置和完善的润滑系统。

一、X6132 型铣床的主要部件

1. 底座 底座 1 是铸造而成的长方形箱体,与床身成一整体,常用地脚螺栓把底座固定在地基上。底座箱体内可盛放切削液。

2. 床身 床身 8 是铣床的主体,呈箱体形竖立在底座的一端,床身下部两侧设有电器箱和总电源开关 2。在床身前壁有垂直燕尾导轨,升降台可沿此导轨作垂向移动。床身中部有主轴变速手柄 4 和主轴变速盘 6。床身上部有主轴 12,床身最顶端有水平燕尾导轨,横梁可沿此导轨作水平移动。床身后面装有主电动机 5,床身内有主轴传动系统和润滑系统等。

3. 电器旋钮 床身左侧下部设有总电源开关 2 和照明开关,另一侧下部有控制主轴旋转方向的开关和电器开关。

4. 主电动机 主电动机 5 安装在床身后面,通过总电源开关 2 和主轴启动开关 7 或 16 使主电动机旋转,经过床身内部的主轴传动系统,可使主轴 12 转动。

5. 主轴变速机构 主轴变速手柄 4 和主轴变速盘 6 设在床身外部左侧,用于调整和变换主轴转速。铣床主轴的转速有 30, 37.5, 47.5, 60, 75, 95, 118, 150, 190, 235, 300, 375, 475, 600, 750, 950, 1180, 1500(r/min), 共计 18 种,刻在主轴变速盘 6 上。

6. 主轴启动开关 在床身左侧有主轴启动开关 7,纵向工作台右下方也设有主轴启动开关 16,开关 7 和开关 16 起同样作用。每组开关有三个按钮:黑色按钮是主轴启动按钮,红色按钮是主轴

二、X6132 型铣床的主要技术参数

X6132 型铣床的主要技术参数见表 1-1。

表 1-1 X6132 型卧式万能铣床的主要技术参数

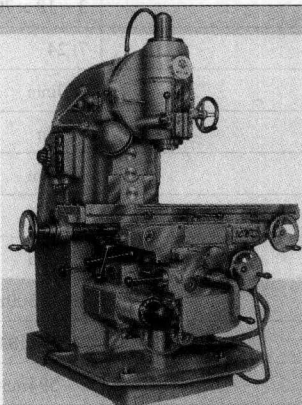
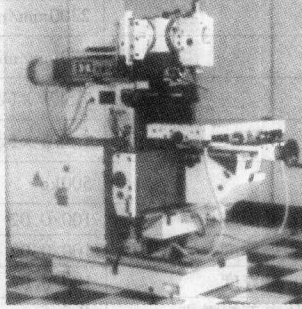
工作台工作面积(宽×长)		320×1250(mm)
工作台最大行程	行程(纵向/横向/垂向)手动	700/260/320(mm)
	行程(纵向/横向/垂向)机动	680/240/300(mm)
工作台最大回转角度		±45°
T 形槽(槽数-宽度×间距)		3-18×70(mm)
主轴锥孔锥度		7:24
主轴中心线至工作台中心的距离	最大	350mm
	最小	30mm
主轴中心线至横梁的距离		155mm
床身垂直导轨至工作台中心的距离	最大	470mm
	最小	215mm
主轴转速(18 级)		30~1500r/min
工作台纵向、横向进给量(18 级)		23.5~1180mm/min
工作台垂向进给量(18 级)		8~394mm/min
工作台纵向、横向快速移动速度		2300mm/min
工作台垂向快速移动速度		770mm/min
主电动机功率×转速		7.5kW×1450r/min
进给电动机功率×转速		1.5kW×1450r/min
最大载重量		500kg
机床的工作精度	加工表面的平面度	100/0.02
	加工表面的平行度	100/0.02
	加工表面的垂直度	100/0.02
	加工表面的表面粗糙度	$R_a 2.5 \mu\text{m}$

第二节 铣床的种类

铣床的应用范围非常广,所以铣床的类型也很多。除了第一节所讲的 X6132 型卧式铣床外,现将常用的其他类型铣床作一简要介绍。铣床的种类见表 1-2。

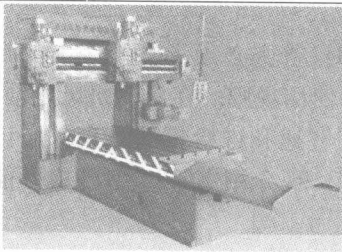
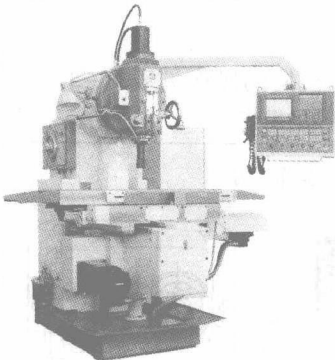
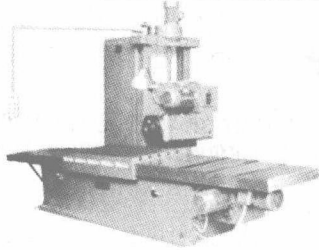
表 1-2

铣床的种类

名称	型号	图 示	性能特点
立式铣床	X5032		其主要特征是铣床主轴轴线与工作台台面垂直。主轴套筒可带动主轴做垂直进给运动,其移动范围是 70mm。该机床安装主轴的部分称为立铣头,立铣头可以转动角度使主轴轴线左右回转 45°。其纵向工作台与横向工作台连接处没有回转盘,工作台不能扳转角度。由于工人在操作时观察、检查和调整都比较方便,故其生产效率要比卧式铣床高
万能工具铣床	X8140D		该铣床是一种用途广泛的通用设备,具有结构紧凑、布局合理、安全可靠、刚性较好、外型新颖、机电一体化程度高的特点。机床的主运动与进给运动分别采用单独的电动机传动,主轴具有宽广的调速范围,能充分发挥刀具的效能和用硬质合金刀具进行高速切削;水平主轴滑座上设有结构特殊的转塔装置,能方便地实现立铣、卧铣、插削、镗孔的转换;工作台能够在横向、垂向两个方向旋转 $\pm 30^\circ$,纵向旋转向下 30° 、向上 10° ,满

第一章 铣床

(续表)

名称	型号	图 示	性能特点
			足角度要求复杂的零件加工。在配备多种附件和不同规格的辅助工具后,还可进一步扩大机床的使用范围
龙门镗铣床	X2110		该机床具有刚性强、效率高、操作方便、结构简单、性能全面等特点,适用于各种机械上的大、中型黑色金属或有色金属零件的水平平面、垂直平面或斜面沟槽的铣削。铣镗头除铣削外,还可进行镗孔和钻孔。该机床各主要部件的运行控制都集中在悬挂式按钮站上,三个铣镗头可同时进行铣削。工作台往复行程,由变频器进行无级调速,安全可靠,使用寿命长
数控铣床	XK5032A		数控铣床是用数控装置(电子计算机)控制的高效自动化机床。它可以进行多坐标联动,能加工形状复杂的零件;加工零件改变时,一般只需更换控制介质,从而缩短生产准备时间;具有较高的加工精度和稳定的加工质量;工人操作时劳动强度低。该机床的特点:进给运动的纵向、横向和垂向均采用交流伺服电机驱动的滚珠丝杠,并都为无级变速;无操纵手柄,均由数控装置控制,实现对工件的自动加工;其实际移动量,无检测和反馈装置;主轴采用液压变速机构,导轨和润滑点采用定时定量润滑,吊挂式操作盘,操作方便舒适
单柱端面铣床	X336		X336 单柱端面铣床,结构布局合理,机床加工范围大。适用于钢件、铸件等金属材料的端面铣削。广泛地应用于机械制造业,特别适合模具行业各种塑胶模架、模具边框的平面铣削。辅助以工装夹具,可对斜面、槽等进行铣削。具有成本低、生产效率高、操作方便、安全、易于维护等特点