

中等职业学校机械系列教材
中等职业教育新形态一体化教材

金属加工与实训

——铣工实训

主 审	张黔成	陈寿霞
主 编	程沛秀	张建平
副主编	梅玉龙	陈 含
编 者	蒙建诚	吴通凯
	蒋永彪	刘仕刚



西北工业大学出版社
西 安

【内容简介】 本书是以机械制造技术专业中铣削加工技术的相关工作任务和职业能力分析为依据,按照专业人才培养方案编写而成的。本书以工作项目为导向构建任务,按铣工就业岗位所需的知识点和职业技能组织教学内容,重点强调可操作性,让学生通过知识点的学习及项目任务的完成,提升铣削加工方面的操作能力和职业能力。本书包括铣床概述,铣削平面、连接面和斜面,铣削台阶、直角沟槽、轴上键槽以及切断工件,铣削特形沟槽,铣削曲面槽,铣削花键轴及中级工样题等7个项目。

本书可作为中等职业学校机械制造技术及相关专业学生的教材,也可作为相应岗位的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

金属加工与实训. 铣工实训/程沛秀, 张建平主编
—西安:西北工业大学出版社, 2023. 7
ISBN 978-7-5612-8829-0

I. ①金… II. ①程… ②张… III. ①金属加工-职业教育-教材 ②铣削-职业教育-教材 IV. ①TG

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 130046 号

JINSHU JIAGONG YU SHIXUN——XIGONG SHIXUN

金属加工与实训——铣工实训

程沛秀 张建平 主编

责任编辑:朱晓娟
装帧设计:黄燕美
责任校对:曹江
出版发行:西北工业大学出版社
通信地址:西安市友谊西路127号 邮编:710072
电 话:(029)88491757, 88493844
网 址:www.nwpup.com
印刷者:三河市骏杰印刷有限公司
开 本:787 mm×1 092 mm 1/16
印 张:11.5
字 数:200千字
版 次:2023年7月第1版 2023年7月第1次印刷
书 号:ISBN 978-7-5612-8829-0
定 价:35.00元

如有印装问题请与出版社联系调换

Preface

党的二十大报告指出我国要“建设现代化产业体系,坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化,加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。”铣工实训是中等职业学校机械制造技术专业的一门主干专业课程,其主要任务是使学生掌握普通铣床的基本操作、常用零件的加工方法和未来就业岗位所需的基本技能,达到本专业课程对学生职业素养及职业能力培养的要求,为学生以后继续学习和参与建设制造强国、质量强国奠定基础。本书在编写过程中,邀请了企业技术骨干参与编写,紧密结合工作岗位,设计的加工任务贴近企业实际,具有较强的可操作性。

本书在编写过程中,坚持贯彻教学改革的精神,严格依据课程标准的要求,努力体现以下特色:

(1)根据中等职业学校机械制造技术专业特点,在内容选取上少而精,以操作能力的培养为原则,力求内容简洁、实用。

(2)为便于学生阅读理解和满足考核需要,本书配以大量图示和表格,充分体现了“加强针对性,注重实用性,拓宽知识面”的原则,展现出理论知识以实用为主、以够用为度的特色。

(3)以技能掌握为主,以理论知识理解为辅。本书删除烦琐、深奥的理论知识,简化加工原理,降低学习难度。

(4)遵循中等职业学校学生的认知规律,坚持以学生为本的原则。在编写过程中,编者充分考虑学生的实际情况和现有水平,力求达到因材施教的目的。

(5)以技能型人才培养为目标,依据学生未来就业岗位所需的基本知识和技能精心选择实现课程目标的载体,使学生熟练掌握铣削加工中典型零件的加工方法及步骤,以便进入企业后能较快地适应工作岗位。



本书共 7 个教学项目,参考课时为 60 课时,其中项目七列举了部分铣工中级工样题,便于学有余力的学生或有考证需求的学生做课后训练。各项目参考课时如下:

序 号	课程内容	理论课时	实践课时	合计
项目一	铣床概述	2	4	6
项目二	铣削平面、连接面和斜面	4	8	12
项目三	铣削台阶、直角沟槽、轴上键槽以及切断工件	4	6	10
项目四	铣削特形沟槽	4	6	10
项目五	铣削曲面槽	4	6	10
项目六	铣削花键轴	4	8	12
项目七	中级工样题			
总计		22	38	60

本书由贵州装备制造职业学院程沛秀担任第一主编,河北省玉田县职业技术教育中心张建平担任第二主编;贵州装备制造职业学院梅玉龙、黔东南州工业学校陈含担任副主编;贵州装备制造职业学院蒙建诚、吴通凯、蒋永彪,贵州航天电子科技有限公司刘仕刚参编;贵州装备制造职业学院副院长张黔成、机械工程系副主任陈寿霞主审。编者在编写过程中还得到贵阳险峰机床有限责任公司蒋道顺、贵阳广航铸造有限公司李德伟、贵阳矿山机器厂有限公司蒋贵华、贵州中鼎环保科技有限公司程沛文等企业技术专家的大力支持和指导,在此一并致谢。

在编写本书的过程中,编者参阅了相关文献资料,在此谨对其作者表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2023 年 1 月

目 录

Contents

项目一 铣床概述 / 1

任务一 认识铣床 / 1

任务二 铣床的开机准备、基本操作和维护保养 / 25

项目二 铣削平面、连接面和斜面 / 37

任务一 铣削平面 / 37

任务二 铣削矩形工件 / 52

任务三 铣削斜面 / 63

项目三 铣削台阶、直角沟槽、轴上键槽以及切断工件 / 75

任务一 铣削台阶 / 75

任务二 铣削直角沟槽 / 86

任务三 铣削轴上键槽 / 93

任务四 切断工件 / 107

项目四 铣削特形沟槽 / 119

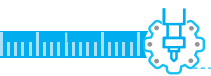
任务一 铣削 V 形槽 / 119

任务二 铣削 T 形槽 / 131

任务三 铣削燕尾槽 / 141

项目五 铣削曲面槽 / 149

任务 铣削腰形槽 / 149



项目六 铣削花键轴 / 159

 任务 铣削外花键 / 159

项目七 中级工样题 / 175

参考文献 / 178



项目

目

铣床概述

在机械加工中,有许多零件是带有台阶和沟槽的,如阶梯垫铁、传动轴的键槽、沉头螺钉的直角沟槽、铣床和刨床工作台的 T 形槽、机床导轨上的燕尾槽等,还有工件上有要求较高的切口、薄板工件的切断等,它们通常是在铣床上加工的。铣削加工是指使用旋转的多刃刀具切削工件,以刀具旋转为主运动,以工件或铣刀移动为进给运动的切削加工方法。铣工是最基本的切削加工工种之一,其应用范围极其广泛。



任务一 认识铣床



任务目标

- ☆ 了解铣床的种类及工作内容。
- ☆ 能描述铣床的结构组成,指出各部件的名称和作用。
- ☆ 掌握常用铣床附件的名称和功能。
- ☆ 认识铣床常用工、量具。



知识链接

铣床指主要用铣刀在工件上加工各种表面的机床。铣床除能铣平面、沟槽、



齿轮、花键轴外,还能加工各种曲面、齿轮等。

一、铣床的型号

铣床的型号由机床类代号、机床组代号、机床系代号和机床主参数组成。铣床的机床类代号为“铣”的汉语拼音大写首字母“X”,读作“xǐ”;机床的组、系代号用0~9中一位阿拉伯数字表示,依次位于类代号之后;机床主参数主要表示设备的加工范围,用折算值表示。若折算值为1,则取主参数原数;若折算值为1/10,则取主参数的10倍值;若折算值为1/100,则取主参数的100倍值。铣床的组、系及主参数划分如表1-1所示。

表 1-1 铣床的组、系及主参数划分表

组		系		主 参 数	
代 号	名 称	代 号	名 称	折算系数	名 称
0	仪表铣床	1	台式工具铣床	1/10	工作台面宽度
		2	台式车铣床		
		3	台式仿形铣床		
		4	台式超精铣床		
		5	立式台铣床		
		6	卧式台铣床		
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		
		2	悬臂磨铣床		
		3	定臂铣床		
		6	卧式滑枕铣床		
		7	立式滑枕铣床		
2	龙门铣床	0	龙门铣床	1/100	工作台面宽度
		1	龙门镗铣床		
		2	龙门磨铣床		
		3	定梁龙门铣床		
		4	定梁龙门镗铣床		



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



续表

组		系		主 参 数	
代 号	名 称	代 号	名 称	折算系数	名 称
6	卧式万能升降台铣床	0	卧式万能升降台铣床	1/10	工作台面宽度
		1	万能升降台铣床		
		2	万能回转头铣床		
		3	万能摇臂铣床		
		4	卧式回转头铣床		
		5	广用万能铣床		
		6	卧式滑枕升降台铣床		
7	床身铣床	1	床身铣床	1/100	工作台面宽度
		2	转塔床身铣床		
		3	立柱移动床身铣床		
		4	立柱移动转塔床身铣床		
		5	卧式床身铣床		
		6	立柱移动卧式床身铣床		
		7	滑枕床身铣床		
		9	立柱移动立卧式床身铣床		
8	工具铣床	1	万能工具铣床	1/10	工作台面宽度
		3	钻头铣床	1	最大钻头直径
		5	立铣刀槽铣床	1	最大铣刀直径
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
		4	轧辊轴颈铣床	1/100	最大铣削直径
		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



如型号为 X6132 的铣床,查表 1-1 可知,其型号含义如下:

X——铣床;

6——卧式铣床;

1——万能升降台铣床;

32——工作台面宽 320 mm。

二、铣床的种类

常用铣床主要有立式升降台铣床、卧式万能升降台铣床、工具铣床、龙门铣床、万能摇臂铣床和专用铣床。

1. 立式升降台铣床

立式升降台铣床主要用于加工中小型零件,工作台除了沿纵向、横向导轨做左右、前后移动外,还可以随升降台做上下运动。另外,立铣头带动刀具做上下运动和铣头旋转加工斜面。其用途广泛、加工范围大、通用性强,是铣削加工常用铣床,常用的型号有 X51、X5032、X53T 等。立式升降台铣床的外形结构如图 1-1 所示。

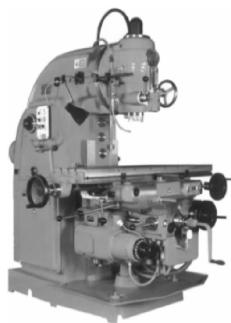


图 1-1 立式升降台铣床的外形结构

立式升降台铣床的主要特征:铣床主轴轴线与工作台垂直,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,与铣刀做相对运动,完成铣削过程。

2. 卧式万能升降台铣床

卧式万能升降台铣床与立式升降台铣床的加工原理相同,不同的是卧式万能升降台铣床的主轴轴线与工作台平行。卧式万能升降台铣床加装立铣头后可完成立铣床的加工功能。这也是“万能”的含义所在,就是既有卧铣的功能又有立铣的功能。卧式万能升降台铣床在工作台和床鞍下增加了回转盘,回转盘可绕垂直轴在 $\pm 45^\circ$ 范围内调整角度,使工作台沿该方向进给,因此这种铣床除了能够完成卧式万能升降台的各种铣削工作外,还能铣削螺旋槽。卧式万能升降台铣床的外形结构如图 1-2 所示,常用的型号有 X6132、X62W。

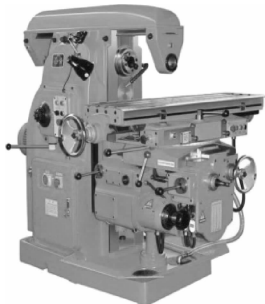


图 1-2 卧式万能升降台铣床的外形结构



3. 工具铣床

工具铣床主要用于模具和工具制造,配有立铣头、万能角度工作台和插头等多种附件,集立式铣床和卧式铣床的功能于一身,还可进行钻削、镗削和插削等加工,常用的型号有 X8126、X8132A 等。工具铣床的外形结构如图 1-3 所示。

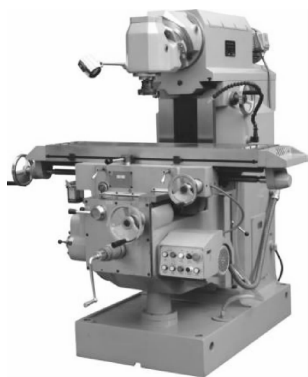


图 1-3 工具铣床的外形结构

4. 龙门铣床

龙门铣床包括龙门铣镗床、龙门铣刨床和双柱铣床,均用于加工大型零件。其床身水平布置,两侧的立柱和连接梁构成门架,铣头装在横梁和立柱上,可沿其导轨移动,通常横梁可沿立柱导轨垂向移动,工作台可沿床身导轨纵向移动。龙门铣床的外形结构如图 1-4 所示。

5. 万能摇臂铣床

万能摇臂铣床的摇臂装在床身顶部,铣头装在摇臂一端,摇臂可在水平面内回转和移动,铣头能在摇臂的端面上回转一定角度。万能摇臂铣床的外形结构如图 1-5 所示。



图 1-4 龙门铣床的外形结构

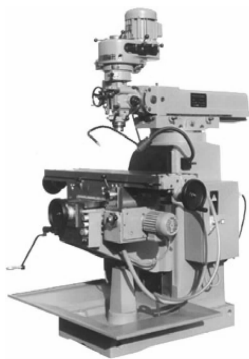


图 1-5 万能摇臂铣床的外形结构

6. 专用铣床

专用铣床的种类很多,其加工范围比较小,专门加工某一类型的零件或某一工序零件,它是通用机床向专一化发展的结果,这类机床加工单一化产品时生产效率很高。专用铣床主要有仿形铣床和键槽铣床等。

仿形铣床专用于仿形铣削加工,利用各种零件的模型,仿形加工相同或相似的零件,一般用于加工复杂形状工件。



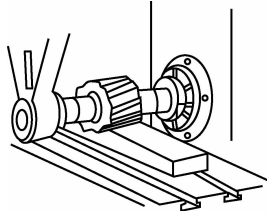
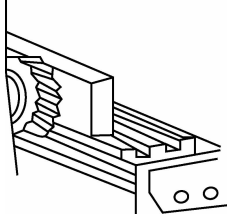
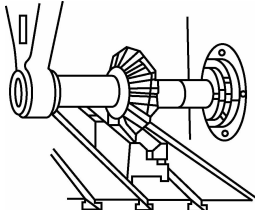
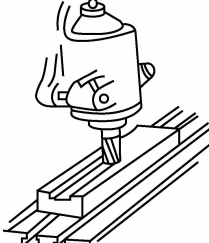
键槽铣床专用于加工轴上各种尺寸的键槽,它具有调整简单、工件装夹方便等特点,适用于各种轴类零件的键槽铣削。

其他铣床还有花键铣床、凸轮铣床、曲轴铣床、轧辊轴颈铣床和方钢锭铣床等,它们都是为加工相应的工件而制造的专用铣床。

三、铣削的加工内容

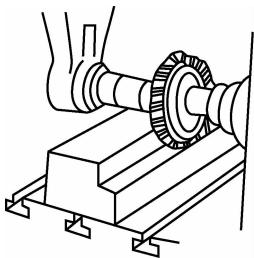
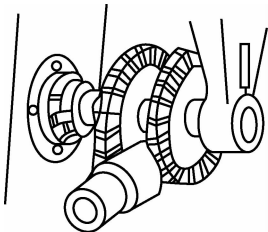
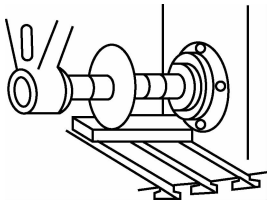
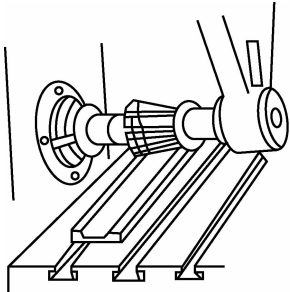
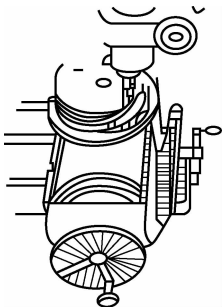
铣削加工基本内容主要有两大类:一类是铣削面,包括平面、斜面、连接面、螺旋面、成形面和各种曲面等;另一类是铣削槽,包括直角槽(键槽)、特形槽(T形槽、V形槽、燕尾槽、花键槽、齿轮槽)、螺旋槽等。铣削加工内容见表 1-2。

表 1-2 铣削加工内容

序 号	加工内容	图 例
1	圆柱铣刀铣平面	
2	面铣刀铣平面	
3	双角度铣刀铣削 V 形槽	
4	立式铣刀铣削直角沟槽	

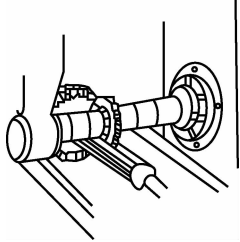
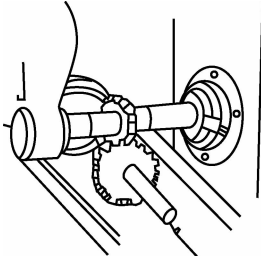
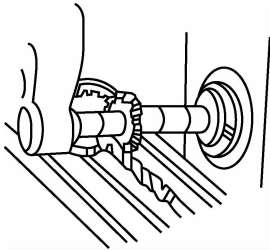


续表

序号	加工内容	图例
5	三面刃盘铣刀铣削台阶连接面	
6	三面刃盘铣刀组合后铣削平行面	
7	锯片铣刀切断矩形工件	
8	成形铣刀铣削成形面	
9	立式铣刀铣削凸轮螺旋面	



续表

序 号	加 工 内 容	图 例
10	花键铣刀铣削花键槽	
11	齿轮铣刀铣削齿轮槽	
12	圆弧成形铣刀铣削螺旋槽	

四、铣床的结构组成与技术参数

X6132 型铣床是工业制造中广泛应用的一种铣床。下面以 X6132 型铣床为例说明铣床的结构组成和技术参数。

1. 铣床的结构组成

如图 1-6 所示, X6132 型铣床主要由底座、床身、变速机构、主轴、悬梁、工作台和升降台等几部分组成。

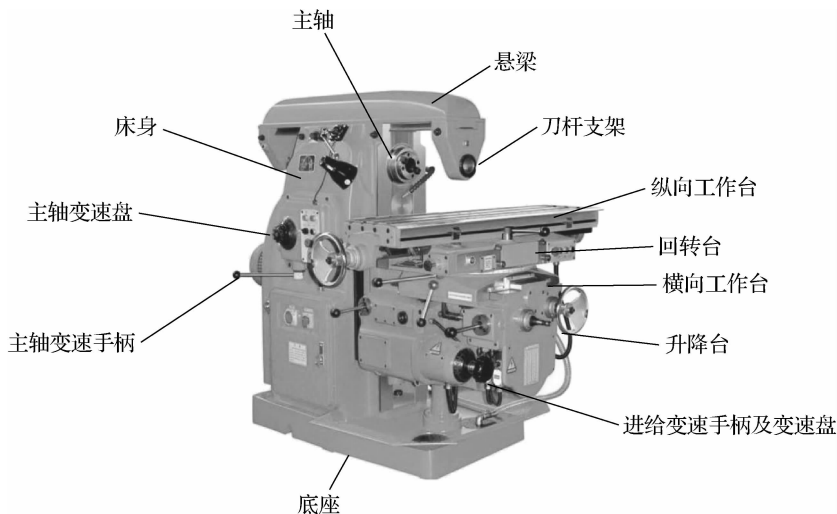


图 1-6 X6132 型铣床的组成

(1)底座。底座是整个铣床的基础,用于支承铣床的全部质量,以及盛放切削液。底座、床身、工作台等主要构件均由高强度材料制成,以保证机床长期使用的稳定性。

(2)床身。床身是机床的主体,大部分部件都安装在床身上。主轴部件、主传动装置及变速机构等都安装在床身的内部。

(3)变速机构。变速机构包含主轴变速机构和进给变速机构,都采用齿轮变速结构,调速范围广,变速方便、快捷,用于调节主轴转速和进给量的大小。

(4)主轴。主轴用于安装或通过刀杆安装铣刀,并带动铣刀旋转。主轴是一根空心轴,前端是锥度为 7:24 的圆锥孔,用于安装铣刀或者铣刀杆。主轴的变速是由主轴变速手柄和主轴变速盘来实现的。

(5)悬梁。悬梁可以沿着燕尾导轨移动,用于调整工作位置。在悬梁上安装刀杆支架,用来支承刀杆的悬出端,以增加刀杆的刚性。

(6)工作台。工作台分纵向工作台和横向工作台。纵向工作台主要用来安装工件或夹具,并带动工件做进给运动;横向工作台用于带动纵向工作台做前后移动。万能铣床的纵向工作台和横向工作台之间还有回转台,其作用是使纵向工作台在水平面内做 $\pm 45^\circ$ 的旋转,以便铣削螺旋槽。工作台 X、Y、Z 向有手动进给、机动进给和机动快进三种进给方式,不同的进给方式能满足不同的加工要求。

(7)升降台。升降台是工作台的支座,用来支承工作台,并带动工作台上、下移动。在升降台上安装着纵向工作台、横向工作台和回转台。

此外,还有吊架、刀杆等附属装置。



2. 铣床的技术参数

X6132 型铣床的主要技术参数如表 1-3 所示。

表 1-3 X6132 型铣床的主要技术参数

主要技术参数	规格	单位
工作台面尺寸	320×1 325	mm×mm
工作台最大纵向行程(手动/机动)	700	mm
工作台最大横向行程(手动/机动)	255	mm
工作台最大垂向行程(手动/机动)	320	mm
工作台最大回转角度	±45	(°)
主轴轴线至工作台面的距离	30~350	mm
主轴转速级数	18	级
主轴转速范围	30~1 500	r/min
工作台进给速度	纵向、横向 23.5~1 180(18 级)	mm/min
	垂向 8~394(18 级)	mm/min
主电机功率	7.5	kW
进给电机功率	1.5	kW
机床外形尺寸	2 294×1 770×1 610	mm×mm×mm
机床质量(净重)	2 650/2 950	kg

五、常用铣床附件

1. 机用虎钳

机用虎钳也称台虎钳,是铣床上常用的附件,其结构简单紧凑,夹紧力较强,易于操作使用,可用来装夹各种外形简单的工件,也可用于对加工过程中的工件起固定、夹紧、定位作用。其外形结构如图 1-7 所示,用扳手转动丝杠,通过丝杠螺母带动活动钳身移动,形成对工件的夹紧与松开。

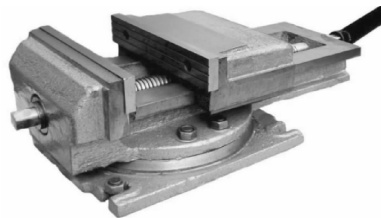


图 1-7 机用虎钳的外形结构

2. 回转工作台

回转工作台又称转台,其主要功用是在台面上装夹工件、进行圆周分度和做圆周进给铣削曲线外形轮廓。按驱动方法的不同,回转工作台分手动式和机动进给式两种。其外形结构如图 1-8 所示。

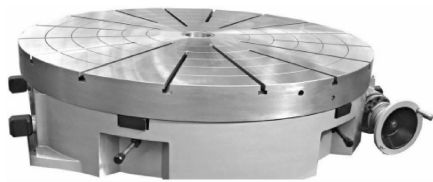


图 1-8 回转工作台的外形结构



3. 万能分度头

万能分度头是各类铣床的主要附件,是不可缺少的工具,它能将安装在顶尖之间或卡盘上的工件分成任意角度或等分(2~210等分),可进行沟槽、正齿轮等的加工。万能分度头还备有工作台,工件可直接紧固在工作台上,也可利用安装在工作台上的夹具紧固,完成工件多方位加工。万能分度头的外形结构如图 1-9 所示。

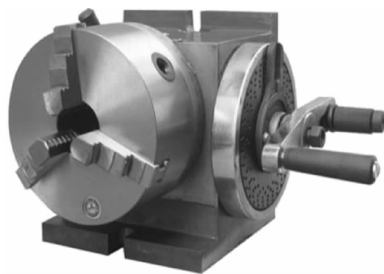


图 1-9 万能分度头的外形结构

六、常用工、量具

铣工工作时,调整机床、装夹工件、装卸刀具、测量工件等都需要使用一定的工具和量具,现将常用的工、量具介绍如下。

1. 常用工具

铣工常用的工具主要有扳手、螺丝刀、橡胶锤、毛刷、润滑油枪、划线盘等,如图 1-10 所示。各种工具的使用方法及使用注意事项此处不详述。



图 1-10 铣工常用工具



2. 常用量具

铣工常用的量具有游标卡尺、深度尺、千分尺、游标万能角度尺、百分表等，如图 1-11 所示。量具的使用方法及使用注意事项此处不详述。

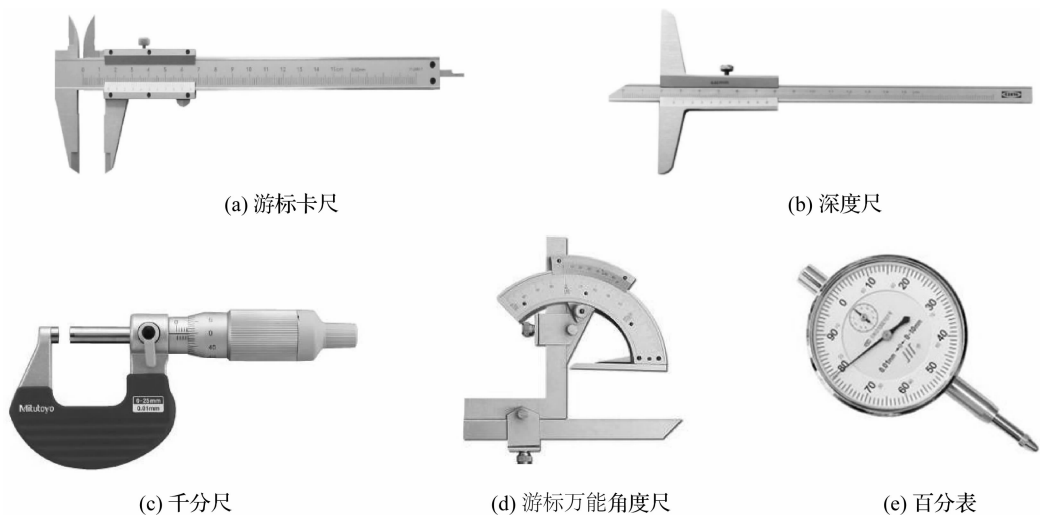


图 1-11 铣工常用量具



任务实施

1. 写一写

到实训现场参观，观察看到的设备，写出三种不同型号的铣床。

(1) 设备名称: _____

型 号: _____

用 途: _____

(2) 设备名称: _____

型 号: _____

用 途: _____

(3) 设备名称: _____

型 号: _____

用 途: _____

2. 认一认

你认得这几台铣床(见图 1-12)吗? 请将它们的名称填写在括号里。

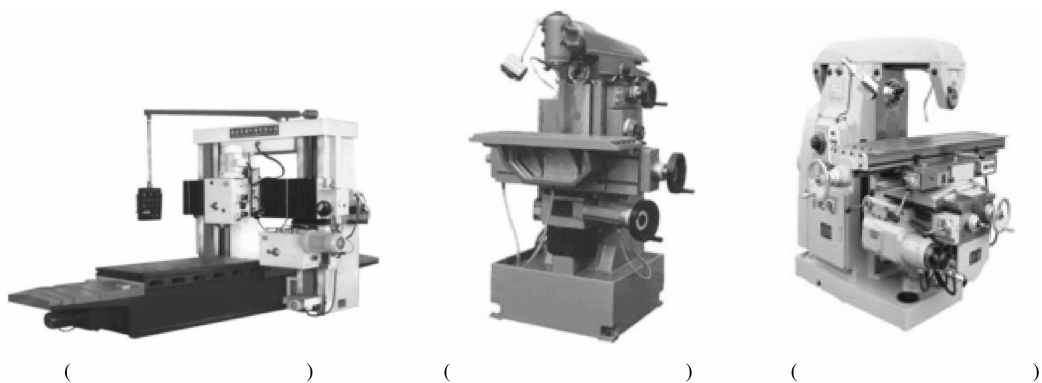


图 1-12 铣床

3. 查一查

选择一台铣床查阅其相关技术参数。选择的铣床型号是_____，查阅相关资料，将该铣床的主要技术参数填写在表 1-4 中。

表 1-4 铣床的主要技术参数

主要技术参数	规格	单位
工作台面尺寸		
工作台最大纵向行程(手动/机动)		
工作台最大横向行程(手动/机动)		
工作台最大垂向行程(手动/机动)		
工作台最大回转角度		
主轴轴线至工作台面的距离		
主轴转速级数		
主轴转速范围		
工作台进给速度	纵向	
	横向	
	垂向	
主电机功率		
进给电机功率		
机床外形尺寸		
机床质量(净重)		

4. 选一选

将铣床加工内容——铣平面、镗孔、刻线、铣刀具、铣直角槽、切断、铣齿轮、铣键槽、铣特形面、铣花键轴、铣六方、铣台阶，填写到图 1-13 中相应的横线上。

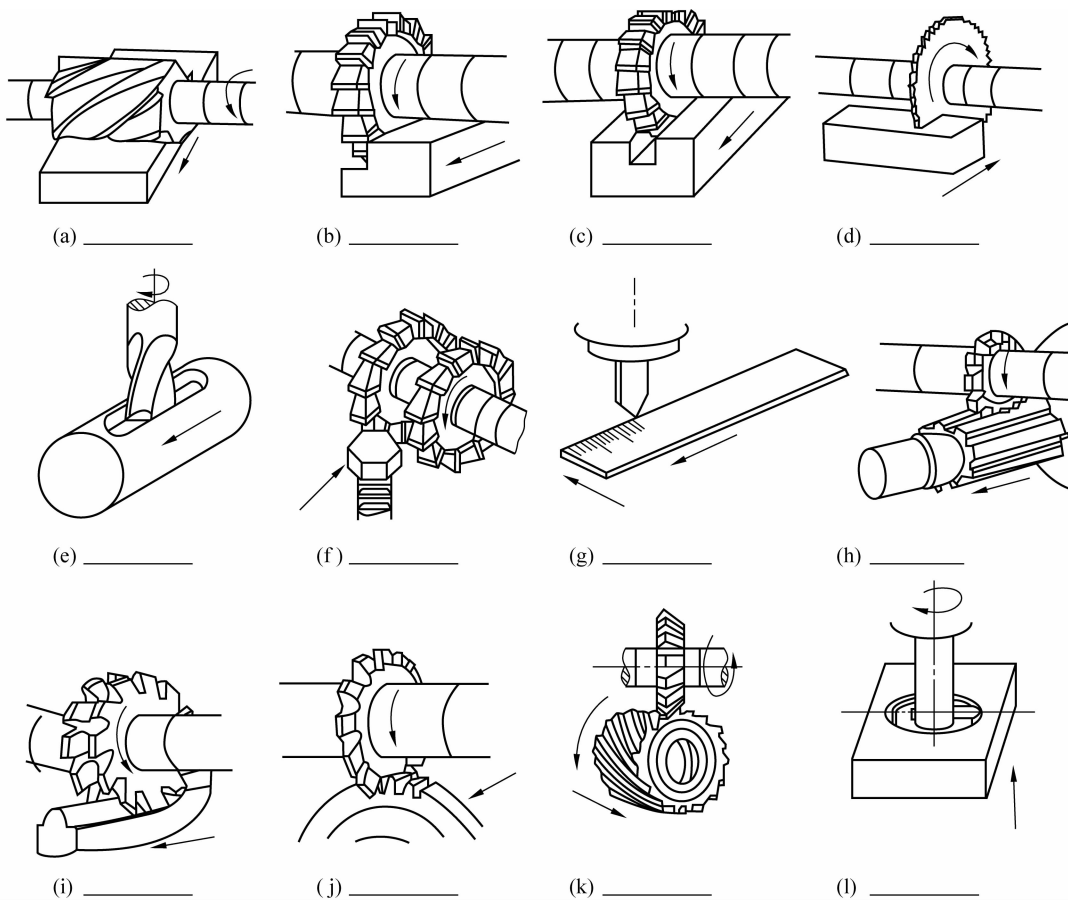


图 1-13 铣床加工内容

5. 说一说

说一说图 1-4 所示铣床附件和常用工、量具的名称,并分组讨论它们的功能和应用场合。

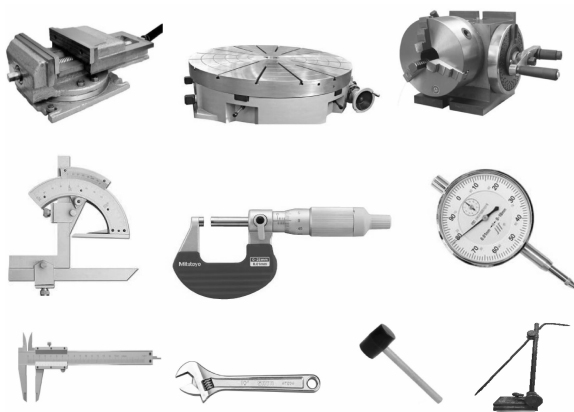


图 1-4 铣床附件和常用工、量具



国家职业标准对初级、中级铣工的职业资格鉴定要求和工作要求

一、鉴定要求

1. 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

2. 申报条件

(1) 初级(具备以下条件之一者):

- ① 经本职业初级正规培训达规定标准学时数,并取得毕(结)业证书。
- ② 在本职业连续见习工作 2 年以上。
- ③ 本职业学徒期满。

(2) 中级(具备以下条件之一者):

- ① 取得本职业初级职业资格证书后,连续从事本职业工作 3 年以上,经本职业中级正规培训达规定标准学时数,并取得毕(结)业证书。
- ② 取得本职业初级职业资格证书后,连续从事本职业工作 5 年以上。
- ③ 连续从事本职业工作 7 年以上。
- ④ 取得经劳动保障行政部门审核认定的、以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本职业(专业)毕业证书。

3. 鉴定方式

鉴定方式分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷笔试方式,技能操作考核采用现场实际操作方式。理论知识考试和技能操作考核均实行百分制,成绩皆达 60 分以上者为合格。技师、高级技师鉴定还需进行综合评审。

4. 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 120 min;技能操作考核时间初级不少于 240 min,中级不少于 300 min。

5. 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行;技能操作考核在配备必要的铣床、工具、夹具、刀具和量具、量仪及铣床附件的场所进行。



二、工作要求

本标准对初级、中级、高级、技师、高级技师的技能要求依次递进,高级别包含低级别的要求。在“工作内容”栏内未标注“普通铣床”或“数控铣床”的,均为两者通用。

1. 铣工初级工工作要求

铣工初级工工作要求如表 1-5 所示。

表 1-5 铣工初级工工作要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、工艺准备	(一)读图与绘图	能读懂带斜面的矩形体,带槽或键的轴、套筒,带台阶或沟槽的多面体等简单零件图	(1)简单零件的表示方法。 (2)绘制平行垫铁等简单零件的草图的方法
	(二)制定加工工艺	(1)能读懂平面、连接面、沟槽、花键轴等简单零件的工艺规程。 (2)能制定简单工件的铣削加工顺序。 (3)能合理选择切削用量。 (4)能合理选择铣削用切削液	(1)平面、连接面、沟槽、花键轴等简单零件的铣削工艺。 (2)铣削用量及选择方法。 (3)铣削用切削液及选择方法
	(三)工件定位与夹紧	能正确使用铣床通用夹具和专用夹具	(1)铣床通用夹具的种类、结构和使用方法。 (2)专用夹具的特点和使用方法
	(四)刀具准备	(1)能合理选用常用铣刀。 (2)能在铣床上正确地安装铣刀	(1)铣刀各部位名称和作用。 (2)铣刀的安装和调整方法
	(五)设备调整及维护保养	能进行普通铣床的日常维护保养和润滑	普通铣床的维护保养方法
二、工件加工	(一)平面和连接面的加工	能铣矩形工件和连接面并达到以下要求: (1)尺寸公差等级 IT9。 (2)垂直度和平行度 IT7。 (3)表面粗糙度 $Ra\ 3.2\ \mu\text{m}$ 。 (4)斜面的尺寸公差等级 IT12、IT11,角度公差为 $\pm 15'$	平面和连接面的铣削方法



续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、工件加工	(二)台阶、沟槽和键槽的加工及切断	<p>能铣台阶和直角沟槽、键槽、特形沟槽,并达到以下要求:</p> <p>(1)表面粗糙度 $Ra\ 3.2\ \mu\text{m}$。</p> <p>(2)尺寸公差等级 IT9。</p> <p>(3)平行度 IT7,对称度 IT9。</p> <p>(4)特形沟槽尺寸公差等级 IT11</p>	<p>(1)台阶和直角沟槽的铣削方法。</p> <p>(2)键槽的铣削方法。</p> <p>(3)工件的切断及铣窄槽的方法。</p> <p>(4)特形槽的铣削方法</p>
	(三)分度头的应用及加工角度面和刻度	<p>能铣角度面或在圆柱、圆锥和平面上刻线,并达到以下要求:</p> <p>(1)铣角度面时,尺寸公差等级 IT9;对称度 IT8;角度公差为 $\pm 5'$。</p> <p>(2)刻线要求线条清晰、粗细相等、长短分清、间距准确</p>	<p>(1)分度方法。</p> <p>(2)铣角度面时的尺寸计算和调整方法。</p> <p>(3)利用分度头进行刻线的方法</p>
	(四)花键轴的加工	<p>能用单刀或组合铣刀粗铣花键,并达到以下要求:</p> <p>(1)键宽尺寸公差等级 IT10,小径公差等级 IT12。</p> <p>(2)平行度 IT7,对称度 IT9。</p> <p>(3)表面粗糙度 $Ra\ 6.3\sim 3.2\ \mu\text{m}$</p>	外花键的铣削知识
三、精度检验及误差分析	(一)平面、矩形工件、斜面、台阶、沟槽的检验	<p>(1)能用游标卡尺、刀口形直尺、千分尺、百分表、90°角尺、游标万能角度尺、塞规等常用量具检验平面、斜面、台阶、沟槽和键槽等。</p> <p>(2)能用辅助测量圆棒和常用量具检验沟槽</p>	<p>(1)使用游标卡尺、刀口形直尺、千分尺、百分表、90°角尺、游标万能角度尺、游标高度尺、塞规等常用量具测量平面、斜面、台阶、沟槽和键槽的方法。</p> <p>(2)用辅助测量圆棒和常用量具检验沟槽的方法</p>
	(二)特殊形面的检验	能利用分度头和常用量具检验外花键和角度面	用分度头和常用量具检验外花键及角度面的方法



2. 铣工中级工工作要求

铣工中级工工作要求如表 1-6 所示。

表 1-6 铣工中级工工作要求

职业功能	工作内容		技能要求	相关知识
	(一)读图与绘图		<p>(1)能读懂等速凸轮、齿轮、离合器、带直线成形面和曲面等中等复杂程度零件的零件图。</p> <p>(2)能读懂分度头尾架、弹簧夹头套筒、可转位铣刀等简单机构的装配图。</p> <p>(3)能绘制带斜面或沟槽的轴和矩形零件、锥套等简单零件图</p>	<p>(1)复杂零件的表示方法。</p> <p>(2)齿轮、花键轴及带斜面和沟槽的零件等简单零件图的画法</p>
一、工艺准备	(二)制定加工工艺	普通铣床	<p>(1)能读懂复杂零件的铣削加工部分的工艺规程。</p> <p>(2)能制定平行孔系、离合器、圆柱齿轮和齿条、直齿锥齿轮、成形面、凸轮、圆柱面直齿刀具的铣削加工顺序。</p> <p>(3)龙门铣床操作人员能制定大型零件和箱体零件上各平面的加工顺序</p>	<p>(1)平行孔系、离合器、齿轮和齿条成形面、凸轮、锥齿轮、圆柱面、直齿槽、刀具等较复杂零件的铣削加工部分的工艺。</p> <p>(2)龙门铣大型工件和箱体的加工工艺</p>
		数控铣床	<p>能编制矩形体、平行孔系、圆弧曲面等一般难度工件的铣削工艺。其主要内容有：</p> <p>(1)正确选择加工零件的工艺基准。</p> <p>(2)决定工步顺序及工步内容和切削参数</p>	<p>(1)一般复杂程度工件的铣削工艺。</p> <p>(2)数控铣床的工艺编制</p>
	(三)编制程序	数控铣床	能编制简单的铣削加工程序	<p>(1)机床坐标系及工件坐标系知识。</p> <p>(2)数控编程的基本知识</p>



续表

职业功能	工作内容		技能要求	相关知识
一、 工艺 准备	(四)工件 定位与夹紧	普通 铣床	(1)能正确装夹薄壁、细长、带斜面的工件。 (2)能合理使用回转工作台和压板等,装夹外形较复杂的工件。 (3)能正确使用组合夹具	(1)定位、夹紧的原理及方法。 (2)复杂形状工件和容易变形工件的装夹方法。 (3)专用夹具和组合夹具的结构与使用方法
		数控 铣床	(1)能正确选择工件的定位基准。 (2)能正确使用铣床常用夹具及气动、液压自动夹紧装置	气动、液压自动夹紧装置的使用方法
	(五)刀具 准备	普通 铣床	(1)能根据工件材料、加工精度和工作效率的要求,正确选择刀具的材料牌号和几何参数。 (2)能合理选用铣削刀具	(1)铣刀几何参数的意义及其作用。 (2)铣刀切削部分材料的种类、代号(牌号)、性能和用途。 (3)铣刀的结构和特点
		数控 铣床	(1)能正确选择和安装数控铣床常用刀具。 (2)能合理选择切削用量	(1)数控铣削刀具及其切削参数。 (2)数控铣削刀具的种类、结构、性能及用途
	(六)设备 调整及维护 保养	普通 铣床	(1)能根据加工需要对铣床进行调整。 (2)能在加工前对自用铣床进行常规检查。 (3)能及时发现自用铣床的一般故障	(1)铣床的种类、型号编制、特征和用途。 (2)铣床的结构、传动原理。 (3)铣床的调整及常见故障的排除方法
		数控 铣床	(1)能对数控铣床进行调整。 (2)在加工前能对铣床进行常规检查。 (3)能进行数控铣床的日常维护保养	(1)数控铣床的工作原理及调整方法。 (2)数控铣床的操作规程。 (3)数控铣床的日常维护保养方法



续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、 工件加工	普通 铣床	能铣矩形工件和连接面,并达到以下要求: (1)尺寸公差等级 IT7。 (2)平面度 IT7。 (3)垂直度和平行度 IT6、IT5。 (4)表面粗糙度 Ra 1.6 μm	提高平面铣削精度的方法
		能铣台阶、沟槽、键槽及特形沟槽,并达到以下要求: (1)台阶和直角沟槽的表面粗糙度 Ra 3.2~1.6 μm 。 (2)尺寸公差等级 IT8	提高台阶、沟槽和键槽等加工精度的方法
		能铣削角度面或在圆柱面、圆锥面和平面上刻线,并达到以下要求: (1)尺寸公差等级 IT8。 (2)角度公差 $\pm 3'$	提高角度面铣削精度及刻线精度的方法
		能用花键铣刀半精铣和精铣花键,并达到以下要求: (1)键宽尺寸公差等级 IT9。 (2)不等分累积误差不大于 0.04 mm($D=50\sim 80$ mm)	铣削花键轴提高精度的方法
		能铣轴线平行的孔系(两孔或不在同一直线上的三个孔等),并达到以下要求: (1)孔径尺寸公差等级 IT8。 (2)孔中心距达到 IT9。 (3)表面粗糙度 Ra 1.6 μm	钻孔、铰孔、镗孔、铣孔及加工椭圆孔的方法
		能铣直齿和斜齿圆柱齿轮及直齿和斜齿条,并达到以下要求: 精度等级为 10FJ	(1)螺旋槽的铣削方法。 (2)直齿圆柱齿轮的铣削方法。 (3)斜齿圆柱齿轮的铣削方法。 (4)直齿条和斜齿条的铣削方法



续表

职业功能	工作内容		技能要求	相关知识
二、 工件加工	普通 铣床	(七)锥齿轮的加工	能铣直齿锥齿轮,并达到以下要求: 精度等级为 a12	直齿锥齿轮的铣削方法
		(八)离合器的加工	能铣矩形齿、梯形齿、尖形齿、锯形齿和螺旋形齿等齿形离合器,并达到以下要求: (1)等分误差 $\leq \pm 10'$ 。 (2)齿侧表面粗糙度 $Ra 1.6 \mu m$	牙嵌式离合器的铣削方法
		(九)成形面、螺旋面及凸轮的加工	能用成形铣刀、仿形装置及仿形铣床加工复杂的成形面,并达到以下要求: (1)尺寸公差等级 IT9、IT8。 (2)成形面形状误差不大于 0.05 mm。 (3)螺旋面和凸轮的形状(包括导程)误差不大于 0.10 mm	(1)直线成形面的铣削方法。 (2)用仿形法加工成形面时的误差分析
		(十)圆柱面直齿槽刀具的加工	能按图样要求加工圆盘形和圆柱形多齿刀具齿槽,并达到以下要求: (1)刀具前角加工误差 $\leq 2^\circ$ 。 (2)刀齿处棱边尺寸公差 IT15。 (3)其他要求按图样	圆盘或圆柱形直齿刀具齿槽的铣削方法
	数控 铣床	(一)输入程序	(1)能手工输入程序。 (2)能使用各种自动程序输入装置。 (3)能进行程序的编辑与修改	(1)机床坐标系及工件坐标系的含义。 (2)各种程序输入装置的使用方法
		(二)对刀	(1)能正确进行试切对刀。 (2)能正确使用各种机内自动对刀仪。 (3)能正确修正刀补	(1)试切对刀的方法及各种对刀仪器的使用方法。 (2)修正刀补的方法



续表

职业功能	工作内容		技能要求	相关知识
二、工件加工	数控铣床	(三) 试运行	能进行程序试运行、程序分段运行及自动运行等切削运行	程序的各种运行方式
		(四) 加工简单工件	能加工平行孔系及简单形面	平行孔系和简单形面的加工方法
三、精度检验及误差分析	(一) 平面、矩形工件、斜面、台阶、沟槽的检验		能用常用量具及量块、正弦规、卡规、塞规等检验高精度工件的各部尺寸和角度	(1) 量块、卡规、塞规、水平仪、正弦规的使用和保养方法。 (2) 齿轮卡尺、公法线长度千分尺、刀具万能角度尺, 以及样板、套规等专用量具的构造原理、使用和保养方法
	(二) 特殊形面的检验		(1) 能进行平行孔系、离合器、齿条、成形面、螺旋面、凸轮和各部尺寸和角度的测量。 (2) 能正确使用齿轮卡尺、公法长度千分尺、样板、刀具、万能角度尺	



任务评价

任务评价如表 1-7 所示。

表 1-7 任务评价表 1

任务名称		认识铣床		生产日期	年 月 日
操作员		记录员		操作时间	min
评价任务	评价内容	评价标准		配分	是否完成
职业活动过程表现	理论知识	掌握铣床的型号及型号含义		5	
		掌握典型铣床的结构组成和技术参数		10	
		掌握铣削的主要加工内容		10	
		了解常用铣床附件和常用工、量具		5	
	任务实施过程	能认识铣床, 说明铣床各部件的名称和作用		10	
		掌握铣削加工内容		10	
		能描述铣床常用附件的名称和功用		5	



续表

评价任务	评价内容	评价标准	配分	是否完成	未完成原因
职业活动过程表现	安全文明生产	进入实训场所时穿戴整齐,符合实训场所要求	5		
		不违反实训场所规定,不乱动机床	5		
职业活动过程表现	拓展职业能力	能查阅机床使用手册,明确机床功率、精度、加工范围等技术参数,判别加工的可能性	10		
	完成项目任务	能在规定时间内完成任务实施部分全部内容	10		
职业素养提升	形成良好的职业素养	能保持实训场所卫生清洁	10		
	自律	出勤情况、遵守纪律情况	5		
评价方式	评价或建议			等级	签名
小组自评					
各组互评					
教师评价					
综合评价					



课后评测

一、填空

1. 铣床是指_____。
2. X8162 是指_____。
3. 铣削加工是指使用旋转的多刃刀具切削工件,以_____旋转为主运动,以_____移动为进给运动的切削加工方法。
4. 铣床除能铣平面、沟槽、轮齿、螺纹和花键轴外,还能加工各种曲面、齿轮等。常用铣床主要有_____铣床、_____铣床、_____铣床。
5. X6132 型铣床的主轴有_____种不同的转速。

二、判断

1. X6132 型铣床是立式铣床。 ()



2. 工具铣床就是只能用来加工工具的铣床。 ()
3. 铣床加工必须配合相关的附件和工具。 ()
4. 回转工作台的主要功用是在台面上装夹工件、进行圆周分度和做圆周进给铣削曲线外形轮廓。 ()
5. 万能分度头是各类铣床的主要附件,是不可缺少的工具之一。 ()

三、简答

1. 什么是铣削加工? 其加工内容有哪些?

2. 解释 X5032 机床型号的含义。

3. 国家职业标准规定的铣工有几个等级? 其分别是什么?



任务二 铣床的开机准备、基本操作和维护保养



任务目标

- ☆ 掌握铣床的基本操作方法。
- ☆ 掌握铣床操作的注意事项。
- ☆ 能操作铣床实现手动进给、机动进给和快速进给。
- ☆ 能对主轴运动和进给进行调速操作。



知识链接

一名合格的铣工,应该会操作铣床,清楚铣床的基本操作方法和必要的调整方法,同时应该懂得铣床的安全操作规程和维护保养措施。由于我国机械制造业的蓬勃发展,铣床的类型很多,无法一一介绍,本任务选择较常用、较典型的X6132B型铣床进行介绍。只要掌握一台典型铣床的操作,其他铣床的操作大同小异,学习起来也比较容易。

一、铣床的开机准备

1. 认识铣床操作手柄

X6132B型铣床的基本操作手柄如图1-15所示,主要有纵向运动操作手柄(也称纵向手动进给手柄)、横向运动操作手柄(也称横向手动进给手柄)和垂向运动操作手柄(也称垂向手动进给手柄)。

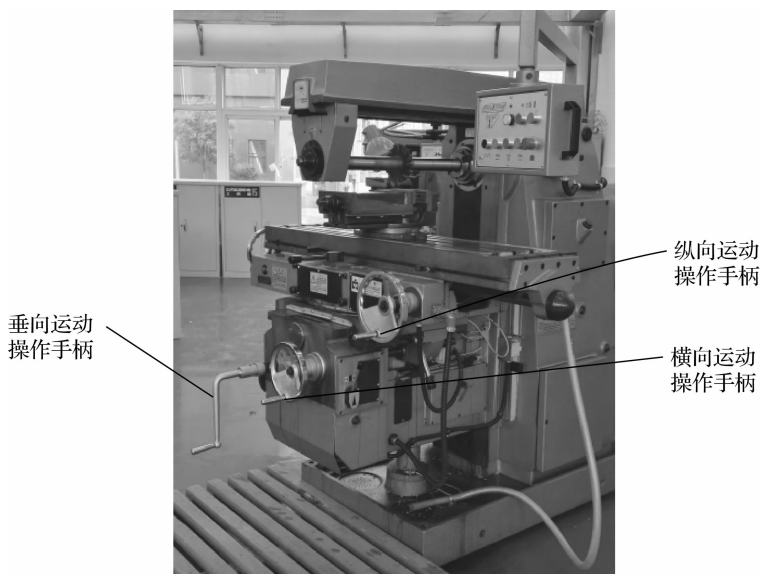


图 1-15 X6132B 型铣床的基本操作手柄

2. 开机检查

开机前,先检查各操作手柄的位置,各手柄应该在空挡上。按规定对各部件加注润滑油,机床润滑油的加注点参考图1-16所示。

开动铣床以低速运转3 min左右,检查机械传动部件的运转情况,听查主轴箱和进给变速箱内有无异常噪声,检查工作台各方向进给运动是否灵活、可靠,检查润滑油泵工作情况是否正常等。

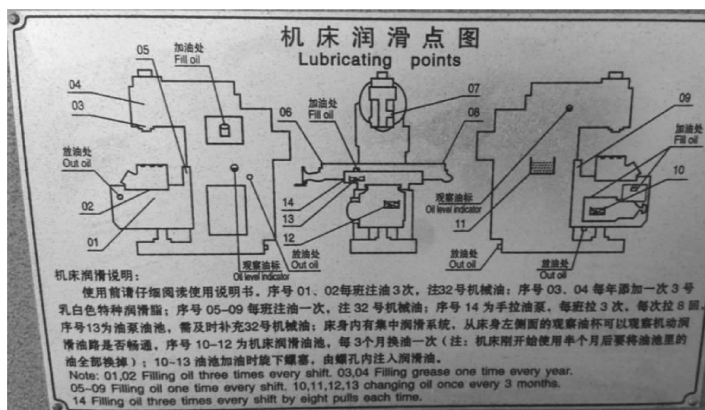


图 1-16 X6132B 型铣床润滑点图

二、铣床的基本操作

1. 开、停机操作

检查机床电气开关及各操作手柄是否处于正确位置。按顺序上电：先合上漏电开关，然后接通主轴电源开关，最后按下主轴启动按钮启动主轴。停机操作时先按下急停按钮（有些铣床没有），然后断开主轴电源开关和漏电开关。

2. 工作台纵向、横向、垂向手动进给操作

将工作台的纵向手动进给手柄、横向手动进给手柄、垂向手动进给手柄分别接通其手动进给离合器，摇动手柄，带动工作台做各进给方向的手动进给运动。顺时针摇动手柄，工作台前进（或上升）；逆时针摇动手柄，工作台后退（或下降）。摇动手柄使工作台做手动进给时，应使进给速度均匀、适当。摇动手柄时，通过刻度盘控制各进给方向的移动距离，如图 1-17 所示。

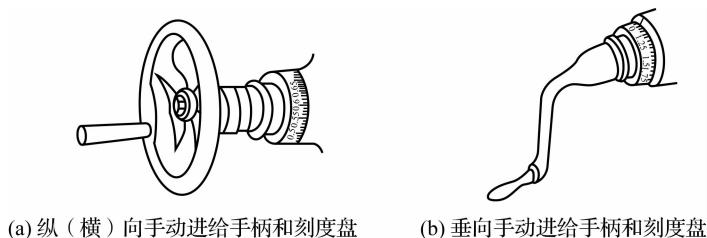


图 1-17 纵(横)向、垂向手动进给手柄和刻度盘

纵向、横向刻度盘圆周刻线分 120 格，手柄每摇动一周，工作台移动 6 mm，每摇动一小格，工作台移动 0.05 mm（即 6/120 mm，俗称 5 丝或 5 道）。垂向刻度



盘圆周刻线分 40 格,手柄每摇动一周,工作台上上升(或下降)2 mm,每摇动一小格,工作台上上升(或下降)0.05 mm。

摇动各进给方向的手柄,使工作台按照某一方向要求的距离移动,若手柄摇过头,不能直接退回到要求的刻线处,而应将手柄退回一周后,以消除进给机构的间隙,再重新摇到要求的刻度,如图 1-18 所示。

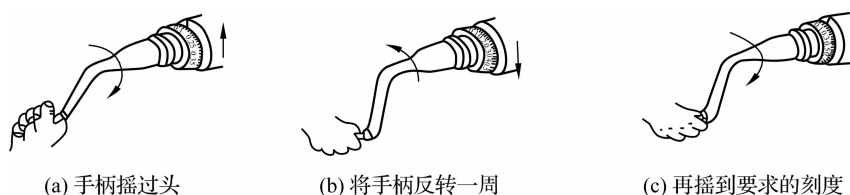


图 1-18 消除刻度盘空转的间隙

注意:手柄在完成进给后必须脱开,防止在机动进给时手柄伤到操作者。

3. 主轴变速操作

如图 1-19 所示,在调整主轴转速时,手握变速手柄球部,将变速手柄压下,使手柄的榫块从固定环的槽 1 内脱出,再将手柄从位置Ⅲ往左推至位置Ⅰ,使手柄的榫块落入固定环的槽 2 内,手柄处于脱开位置。然后转动转速盘,使所需要的转速数对准指针,再接合手柄。接合变速手柄时,将手柄下压并较快地从位置Ⅰ往右推至位置Ⅱ,使开关瞬时接通电动机转动,以利于变速齿轮啮合,再由位置Ⅱ慢速继续将手柄推到位置Ⅲ使手柄的榫块落入固定环的槽 1 内,变速终止。

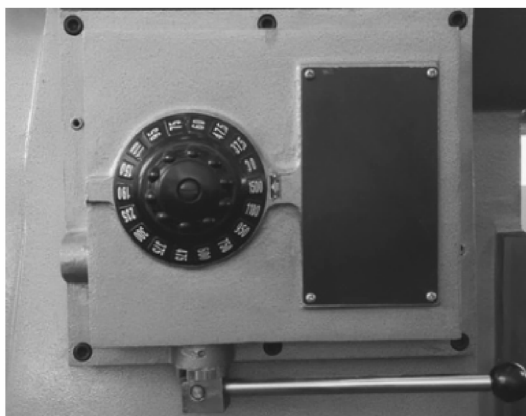
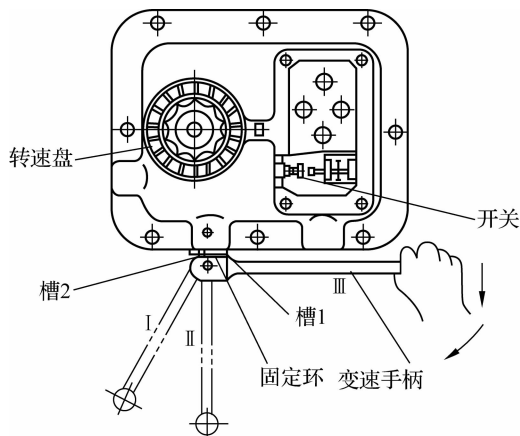


图 1-19 主轴变速操作

用手按“启动”按钮,主轴就获得要求的转速。转速盘上有 30~1 500 r/min 共 18 种转速。操作时,连续变速的次数不宜超过 3 次。如必须变速,时隔 5 min



后再进行,以免因电流过大导致电动机超负荷而烧坏电动机线路。

变速前要先停止机床运行,变速时要把变速手柄扳到相应位置,不要放在两个位置中间,否则容易打坏变速齿轮。

4. 进给变速操作

进给变速操作时,先将变速手柄外拉,再转动手柄,带动转速盘旋转,在所需的转速数对准指针后,再将变速手柄推回原位,如图 1-20 所示。按启动按钮使主轴旋转,再扳动自动进给操纵手柄,工作台就按要求的进给速度做进给运动。

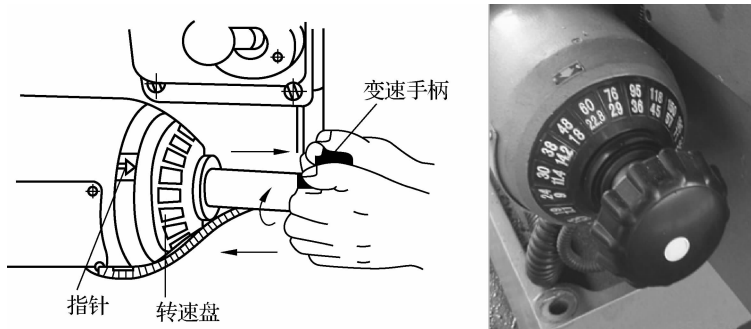
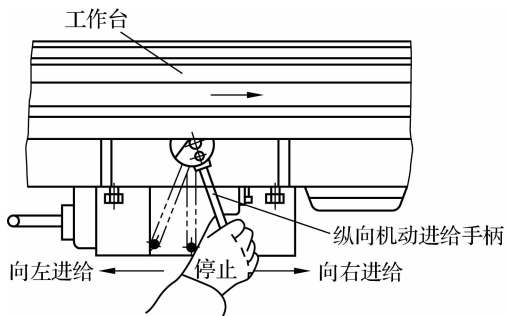


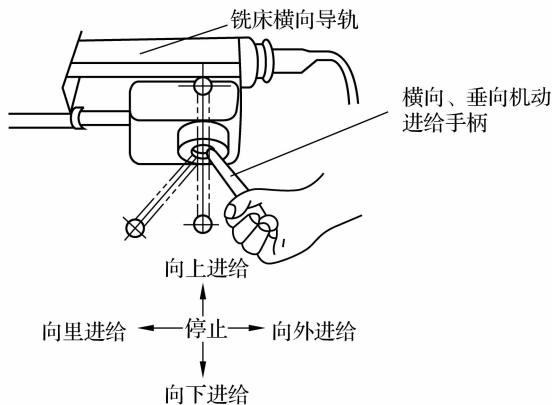
图 1-20 进给变速操作

5. 工作台纵向、横向、垂向机动进给操作

工作台的纵向机动进给手柄为复式手柄,有“向右进给”“向左进给”“停止”3个位置,转动手柄,手柄的方向就是工作台的进给方向,如图 1-21(a)所示。工作台的横向和垂向的机动进给由同一手柄操作,该手柄有5个位置,即“向里进给”“向外进给”“向上进给”“向下进给”“停止”,转动手柄,手柄的方向就是工作台的进给方向,如图 1-21(b)所示。手柄实物图如图 1-21(c)所示。

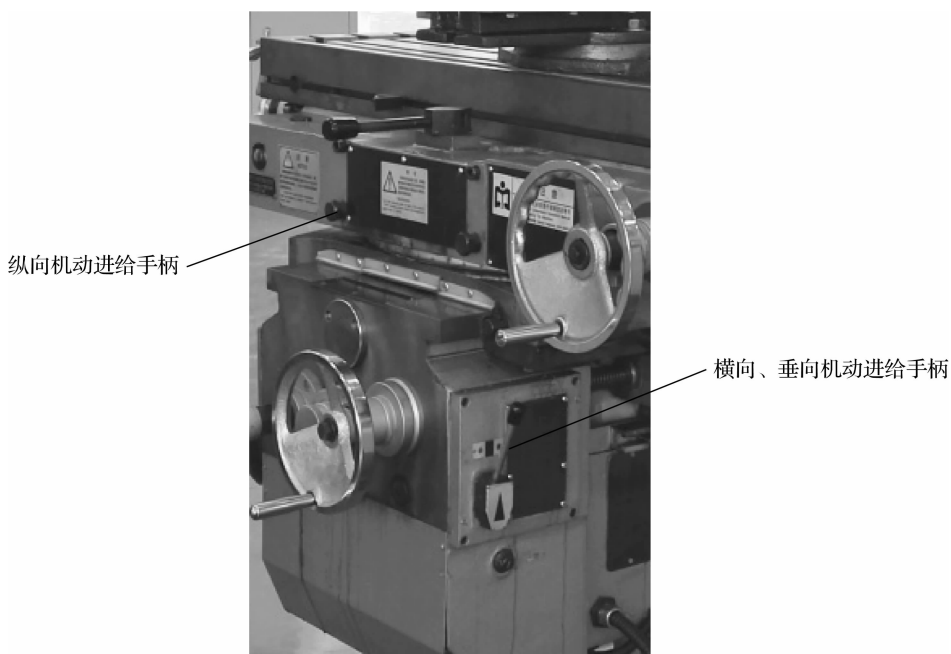


(a) 工作台纵向机动进给的操作



(b) 工作台横向和垂向机动进给的操作

图 1-21 工作台纵向、横向、垂向机动进给操作



(c) 实物图

续图 1-21 工作台纵向、横向、垂向机动进给操作

6. 纵向、横向、垂向紧固手柄的操作

铣削加工时,为了减少振动,保证加工精度,对不使用的进给机构应紧固,可分别旋紧纵向工作台的紧固手柄、横向工作台的紧固手柄和垂向工作台的紧固手柄。工作完毕后,必须将紧固手柄松开。

7. 悬梁紧固螺钉和悬梁移动六方头的操作

旋紧两紧固螺钉,可将悬梁紧固在床身的水平燕尾形导轨上;松开两紧固螺钉,用扳手转动六方头,可使悬梁沿床身水平导轨前后移动。

8. 纵向、横向、垂向自动进给停止挡块的操作

每个方向各有两个挡块,主要作用是阻止机床各方向的自动进给。3个方向的自动进给停止挡块一般安装在限位柱范围内,不得随意拆掉,以防出现机床事故。

9. 回转工作台紧固螺钉的操作

当铣削加工中需要调转回转工作台角度时,应先松开回转工作台的4颗紧固螺钉,将回转工作台扳转到要求的角度,再将螺钉紧固。铣削完毕后,先将螺钉松开,使回转工作台回复原位,再将螺钉紧固。



三、铣床的维护保养

正确维护保养铣床是每个铣床操作者应该履行的职责,正确、细心地维护和保养铣床,不但可以保证铣床加工精度,还能避免造成铣床损坏。

1. 铣床的一般维护措施

(1)清洁。清洁铣床时使用毛刷由上至下清扫,铣床的导轨、工作台台面和主轴锥孔上的灰尘、切屑、油污等脏物必须细心清理干净,然后用抹布或棉纱擦拭干净,擦拭时不要用砂纸或金属物件,以免损伤铣床表面。

(2)润滑。润滑的质量直接影响铣床的精度、传动效率和使用寿命,特别是一些关键部位,润滑不好会造成铣床事故。首先,铣床操作者必须熟悉铣床上各加注润滑油的部位,并按时加注润滑油。凡是有油标的地方要看一看润滑油是否到达规定的标线。对于自动润滑的地方,在铣床启动后,要观察一下油窗看是否有润滑油流动,自动润滑系统的油槽中的润滑油要定期更换,并保持油槽的清洁。铣床上的冷却液循环系统也要保持清洁并及时更换冷却液。

(3)合理操作。严格按照铣床操作规程操作,把较重的工件、夹具或附件放上工作台时,要特别注意轻放,严禁敲打与冲击。铣削工件时开车后才能使铣刀逐渐进入切削,停车前应将铣刀从工件中退出。

(4)及时检查。当发现铣床的加工精度显著下降时,应进行精度检查,以便及时发现问题并解决。一般主要检查主轴轴线的径向摆差、主轴的轴向窜动、纵向工作台台面对纵向导轨的平行度等。

2. 铣床常规保养项目

(1)检查各润滑油量,油面不得低于油标,定期给各油嘴、导轨面、丝杠及其他润滑部位加注润滑油,检查主轴变速齿轮箱、进给变速齿轮箱油位,并加注润滑油至标高位置。

(2)擦拭工作台、床身导轨面、丝杠、机床各表面及死角、操作手柄及手轮,拆卸清洗油毛毡,清洗三向导轨、电动机、机床内外部及附件,保持床身及部件清洁。

(3)检查并紧固工作台压板螺丝,检查并紧固各操作手柄螺钉,检查并紧固其他各处松动的螺钉。

(4)检查并调整离合器、丝杠、镶条、压板至合适位置,检查并调整其他部位。



(5)停用、备用设备的导轨面、滑动面,以及各手轮、手柄及其他暴露在外易生锈的各种部位都应涂油加以覆盖。



任务实施

现有 X5032B 型铣床一台,要求按表 1-8 所示的步骤操作铣床,熟悉铣床的结构及运动,能手动、机动操作铣床,掌握铣床的基本操作步骤和方法。

表 1-8 铣床的基本操作

序号	操作步骤	操作方法及内容	注意事项
1	准备工作	<p>(1)了解铣床参数、用途及性能;了解铣床主要结构及操作方法;了解铣床润滑系统。</p> <p>(2)进行开机检查</p>	
2	开机、 停机操作	<p>(1)检查铣床电气开关及各操作手柄是否处于正确位置。</p> <p>(2)按顺序上电:先合上漏电开关,然后接通主轴电源开关,最后按下主轴启动按钮启动主轴。</p> <p>(3)停机操作先按下急停按钮(有些铣床没有),然后断开主轴电源开关和漏电开关</p>	
3	变速操作 练习	<p>(1)调整主轴电动机带轮中皮带的位置。</p> <p>(2)扳动高、低速挡手柄,使手柄处于所需的正确位置,可通过手动扳动主轴检验手柄是否到位。</p> <p>(3)将主轴电动机开关转到万能转换开关某一启动位置,启动主轴后观察主轴转向是否正确,若转向与所需相反,则停机后将开关置于另一边的位置</p>	<p>高速挡、低速挡转换时,转向将发生改变;使用万能转换开关时,各挡位之间转换必须先停机再转换</p>
4	手动进给	<p>观察各进给刻度盘的示值,单手转动进给手柄,以一定的转速均匀摇动进给手柄,并注意工作台移动的方向和速度</p>	<p>进给过程要注意不要超程</p>



续表

序号	操作步骤	操作方法及内容	注意事项
5	机动进给	<p>(1)检查各自动进给手柄是否处于停止位置,并松开工作台紧固手柄,调整好各部分的限位挡块。</p> <p>(2)将电源开关扳到“通”的位置,将主轴换向开关扳到 50 r/min,调整工作台进给速度为 30 mm/min,然后按启动按钮,使主轴旋转,扳动工作台自动进给手柄,使工作台按要求做自动进给运动</p>	操作时要注意观察方向及进给速度,并及时停止和反向,以免超程而造成铣床的损坏
6	主轴停止	工作台进给完毕后,将自动进给手柄扳到原位,按下主轴停止按钮,使主轴停止旋转	
7	工作台升降操作	工作台的升降分机动和手动两种方式,有的只提供手动方式。在操作过程中先松开垂向工作台紧固手柄,然后匀速缓慢摇动操作手柄进行工作台的升降操作。操作时需认真观察刻度盘的示值,使准确上升至一定的高度	防止上升时工件或夹具碰到铣刀
8	完成操作	使工作台在各进给方向都处于中间位置	



知识拓展

铣床安全生产

操作者在操作铣床时必须时时刻刻注意安全问题,严格遵守操作规程,杜绝一切事故的发生。为此,应时时谨记下列安全操作规程:

(1)穿好工作服,长发者必须戴工作帽,严防衣角、带子或头发被卷入铣床的运动部件中。

(2)工作前认真查看铣床有无异常,在规定部位加注润滑油和冷却液。

(3)开始铣削加工前,刀具必须离开工件,并应查看铣刀旋转方向与工件相对位置是顺铣还是逆铣,通常不采用顺铣而采用逆铣。若有必要采用顺铣,则应事先调整工作台的丝杠螺母间隙到合适程度方可铣削加工,否则将引起扎刀或打刀现象。

(4)高速铣削时必须装防护挡板,操作者应戴护目镜,防止切屑伤人。



(5) 主轴变速必须停车,变速时先打开变速操作手柄,再选择转速,最后以适当的速度将操作手柄复位。复位时若速度过快,则开关难动作;若太慢,则易达启动状态而损坏啮合中的齿轮。

(6) 在铣床上装卸工件、紧固螺钉或调整部件时,必须停车。

(7) 工件、刀具或夹具都应牢固夹紧,严防在切削时飞出伤人。

(8) 用扳手紧固主轴上的螺帽后,应立即取下,以防开车时甩出。

(9) 在加工中,若采用自动进给,必须注意行程的极限位置;必须严密注意铣刀与工件夹具间的相对位置,以防发生过铣、撞夹具而损坏刀具和夹具。

(10) 加工中,严禁将多余的工件、夹具、刀具、量具等摆在工作台上,以防碰撞、跌落,发生人身、设备事故。

(11) 不准任意拆卸电气装备,遇到问题应请维修人员解决。

(12) 操作时精力要集中,注意机床的运转和切削是否正常。如有事离开,必须停车。

(13) 严禁以下危险操作:

① 在切削的情况下用手去清除铣刀下面的切屑或检查工作表面。

② 用手抚摸或用棉布擦拭正在旋转的铣刀。

③ 在铣削中测量工件尺寸。

对于铣床的安全操作,必须引起高度重视,操作者应自觉地、严格地遵守安全操作规程,只有这样才能保证设备和人员安全。为了帮助操作者熟悉铣床的安全操作规程,特列出如下口诀:

铣床好比是武器,操作、维护要注意;
勤加油、常擦拭,切屑、污垢应除去;
安装工件要轻放,严禁敲打与冲击;
变速应该先停车,工件、刀具要脱离;
接班先要查手柄,低速空转观异常;
长发要戴工作帽,高削应加防护罩;
刺大活烫防伤手,铣时不能戴手套;
铣刀旋转不能摸,工件辅具要夹牢;
集中精力去操作,离开必须停铣床;
安全生产排第一,操作规程要牢记。



任务评价

任务评价如表 1-9 所示。

表 1-9 任务评价表 2

任务名称		铣床的开机准备、基本操作和维护保养		生产日期	年 月 日
操作员		记录员		操作时间	min
评价任务	评价内容	评价标准	配分	是否完成	未完成原因
职业活动过程表现	理论知识	了解铣床的技术参数、结构和功能	5		
		掌握铣床基本操作方法及维护保养方法	10		
		掌握铣床的安全操作规程	10		
	操作实施过程	能正确进行开机检查并正确开机、停机	10		
		能熟练进行工作台的手动、机动和快速进给操作	10		
		能正确进行主轴运动和进给速度的调整	10		
		操作姿势正确,操作方法正确	5		
	安全文明生产	穿戴整齐,符合生产要求	10		
		不违反操作规程,安全完成任务	5		
	拓展职业能力	能对铣床进行常规维护和保养	5		
完成项目任务	在规定时间内完成操作	5			
职业素养提升	形成良好的职业素养	工具的整理保管及实训场所卫生清洁情况	10		
	自律	实训的出勤情况、遵守纪律情况,查阅资料、企业调查情况	5		
评价方式	评价或建议			等级	签名
小组自评					
各组互评					
教师评价					
综合评价					



课后评测

一、填空

写出表 1-10 中 X6132B 型铣床的参数。

表 1-10 X6132B 型铣床的参数

手柄名称	最小刻度值	手柄转一圈的移动量	正向(前进、上升)方向
纵向运动操作手柄			
横向运动操作手柄			
垂向运动操作手柄			

二、判断

1. X6132 型铣床工作台的正反方向的自动进给运动是通过控制进给运动的电动机正转、反转实现的。 ()
2. X5032 型铣床纵向手动进给手轮在弹簧力的作用下,经常处于脱开状态。 ()
3. 造成铣削时振动大的主要原因,从铣床角度分析,主要是主轴松动和工作台松动。 ()
4. 设备的保养以操作者为主,维修人员配合。 ()
5. 当按下停止按钮时,主轴不能立即停止或产生反转现象,应及时请机修工修理调整。 ()

三、简答

1. 简述工作台纵向、横向、垂向的手动进给操作及注意事项。

2. 请以照片或文字的形式记录你在本校车间看到的工具、夹具、量具摆放,以及铣床的清理、场地卫生等的情况,判断是否符合安全文明生产要求。