

XIXI

中等职业教育机械类系列教材

总主编 董代进 张仁英

金属切削加工 (二) —— 铣 削

Jinshu Qiexiao Jiagong (er)——Xixiao

主 编 夏建刚

副主编 向山东 赵澄清 贺泽虎

主 审 戴 刚



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

中等职业教育机械类系列教材

金属切削加工(二)——铣削

主 编	夏建刚		
副主编	向山东	赵澄清	贺泽虎
参 编	刘 强	何启仁	张孝文
	王正强	李廷华	罗万琼
主 审	戴 刚		

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书的编写贯彻中澳职教理念,体现以任务驱动为导向。根据中等职业学校机械类专业特点,以能根据图样运用铣床加工零件为目的,主要以 X6132 型铣床为代表,介绍铣床的基本部件及作用,铣床的维护保养,铣削的基本知识,铣削工件的定位、装夹,铣削加工零件,铣削平面、连接面、台阶、沟槽、特形沟槽、花键、螺旋槽、多边形和圆周刻线等。

本书可作为中等职业教育机械类专业的教材,参考学时为 120 课时,也可作为相关岗位人员的培训用书,还可作为职称、等级考试的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

金属切削加工(二):铣削/夏建刚主编. —重庆:重庆大学出版社,2008.9

(中等职业教育机械类系列教材)

ISBN 978-7-5624-4625-5

I. 金… II. 夏… III. ①金属切削—加工工艺—专业学校—教材②铣削—专业学校—教材 IV. TG506 TG54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 129433 号

中等职业教育机械类系列教材

金属切削加工(二)——铣削

主 编 夏建刚

副主编 向山东 赵澄清 贺泽虎

主 审 戴 刚

责任编辑:王维朗 顾秋燕 版式设计:王维朗

责任校对:秦巴达 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(市场营销部)

全国新华书店经销

自贡新华印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:12 字数:300 千

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4625-5 定价:19.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前 言

本书根据中等职业学校机械类专业特点,以能根据图样运用铣床加工零件为目的,主要介绍了以下内容:

①熟悉铣床。以 X6132 型铣床为代表,介绍铣床的基本部件及作用,铣床的维护保养,强调文明生产和按操作规程做事。

②铣削的基本知识。能合理地选用铣刀,正确装卸铣刀,能合理地选用铣削用量和切削液。

③铣削工件的定位、装夹。能合理地选择工件的定位基准,掌握工件的定位、装夹的基本原理及方法。

④铣削加工零件。主要介绍如何铣削平面、连接面、阶台、沟槽、特形沟槽、花键、螺旋槽、多边形和圆周刻线等。

本教材在编写理念(中澳职教——重庆)、编写形式(项目——任务)和教学内容组织上都进行了大胆的探索,突出了以下特色:

①安全意识强。充分体现机械类行业的“生产必须安全,安全才能生产”的特点。

②注意与学生的实际状况相衔接。针对当前中等职业学校学生的实际情况,教材语言简单明了,通俗易懂,文字简洁,图文并茂,且在内容的选取上,循序渐进,如对涉及计算的分度方法采取单独安排在“项目九”去学习。

③注意与其他专业课衔接。由于量具与公差项目,钻孔、铰孔和镗孔项目在本系列教材《钳工基础与测量技术》已有介绍,本教材不再重复。

④实用性强、可操作性强。以实作带理论,充分体现理论与实作的一体化,让学生在做的过程中,掌握铣削加工的知识与技能。

⑤编排合理,模块形式。借鉴国内外职业教育的先进教学理念,扬长避短,采用项目教学的编写模式,适应现代职业教育的需要。

⑥每一任务都设有“想一想”栏目。以本栏目开阔学生眼界,启发思考,并且对较难的问题进行了提示,有利于学生掌握知识和提高技能水平。

⑦教材定位鲜明。本教材为三年制中等职业教育机械类专业的使用而编写,主要为生产第一线培养具有初、中级水平的普通铣工,也是学习数控铣床的基础课程。

根据中等职业学校机械类专业的教学要求,本课程教学共需 120 个课时左右。各项目参考课时见下表:

内容	项目一	项目二	项目三	项目四	项目五	项目六	项目七	项目八	项目九	项目十	项目十一
课时	6	8	8	12	6	16	16	16	12	8	12

本书由夏建刚、向山东、赵澄清、贺泽虎、刘强、何启仁、张孝文、王正强、李廷华、罗万琼共同编写,由夏建刚担任主编,由向山东、赵澄清、贺泽虎担任副主编,由戴刚担任主审。

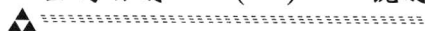
本书在编写过程中得到了重庆市龙门浩职业中学校 and 重庆九源数控机械有限公司的大力支持,在此表示深深的感谢。

因水平有限,编著者虽勉力为之,可能还是会有一些错误和不妥之处,欢迎广大读者提出意见和建议,以利于本书的修改和完善。

编 者
2008 年 5 月

目 录

项目一 铣削简介与文明生产	1
任务一 铣削简介	1
任务二 文明生产	4
任务三 铣床操作规程	7
项目二 熟悉铣床	9
任务一 认识铣床	9
任务二 铣床的基本部件及作用	15
任务三 X6132 型铣床的基本操作	18
任务四 铣床的维护保养	22
项目三 铣刀	26
任务一 铣刀材料的种类及牌号	26
任务二 铣刀的种类及标记	28
任务三 铣刀的主要几何参数	30
任务四 铣刀的装卸	32
项目四 工件的定位、装夹	41
任务一 工件定位基准的选择	41
任务二 常用夹具	44
任务三 工件的装夹	48
项目五 铣削用量和切削液	52
任务一 铣削用量的基本知识	52
任务二 铣削用量的选择	55
任务三 切削液	58
项目六 平面、连接面的铣削	60
任务一 铣平面	60
任务二 铣垂直面和平行面	66
任务三 铣削六面体	71
任务四 铣斜面	77



项目七 阶台、沟槽的铣削和切断·····	85
任务一 铣削阶台·····	85
任务二 铣削直角沟槽·····	92
任务三 铣削轴上键槽·····	96
任务四 切断·····	104
项目八 特形沟槽的铣削·····	109
任务一 铣V形槽·····	109
任务二 铣T形槽·····	114
任务三 铣燕尾槽·····	117
任务四 铣半圆键槽·····	120
项目九 分度方法·····	125
任务一 认识万能分度头·····	125
任务二 直接分度法和简单分度法·····	131
任务三 角度分度法·····	133
任务四 差动分度法·····	134
任务五 直线移距分度法·····	138
项目十 铣削多边形和圆周刻线·····	141
任务一 四方、六方的铣削及计算·····	141
任务二 圆周刻线·····	145
项目十一 铣花键和螺旋槽·····	149
任务一 花键简介·····	149
任务二 铣矩形齿外花键·····	151
任务三 铣螺旋槽·····	158
附 录·····	165
参考文献·····	184

项目一 铣削简介与文明生产

项目内容

- (1) 铣削简介;
- (2) 铣削文明生产;
- (3) 铣削操作规程。

项目目的

- (1) 了解铣削的内容;
- (2) 了解铣削的特点;
- (3) 了解学习铣削的目的;
- (4) 熟悉铣削文明生产知识;
- (5) 掌握铣削操作规程。

项目实施过程

任务一 铣削简介

一、铣削的概念

参观生产车间,可以看到很多机械加工方法。其中如图 1.1 所示的切削加工方法就是铣削。所谓铣削,就是在铣床上以铣刀旋转作主运动,工件或铣刀移动作进给运动的切削加工方法。

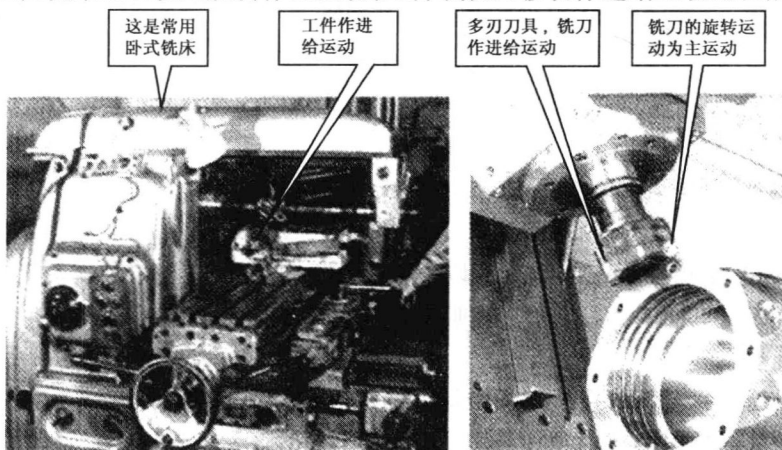


图 1.1 铣削



二、铣削的内容

1. 加工平面

铣削是一种技术性较强的万能工种,是加工平面和曲面的主要方法之一。在铣床上使用不同的铣刀,可以加工不同位置的平面,包括水平面、垂直面、斜面等,如图 1.2 所示。

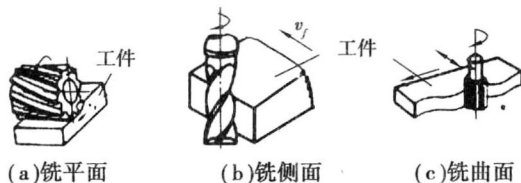


图 1.2 铣平面

2. 加工沟槽

可以加工沟槽,包括直角槽、V 形槽、燕尾槽、T 形槽、键槽、圆弧槽等,如图 1.3 所示。

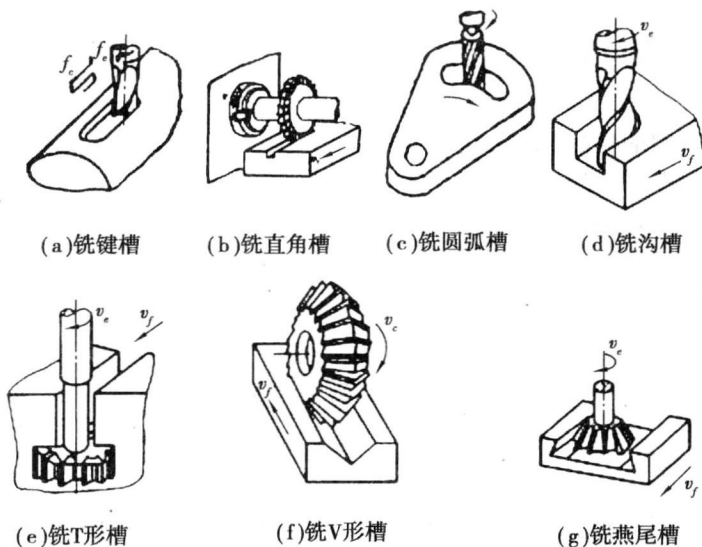


图 1.3 铣沟槽

3. 其他

可以加工台阶、加工螺旋面、成形面;可以切断、加工型腔、进行分度以及孔系加工等,如图 1.4 所示。

三、铣削的特点及学习铣削的目的

1. 铣削的特点

铣削与其他金属切削加工比较,具有以下特点:

- (1) 采用多刃刀具加工,刀刃轮番切削,刀具冷却效果好,耐用度高。
- (2) 加工范围广。
- (3) 刀轴、刀具种类繁多,在增加加工能力的同时,装夹较复杂。
- (4) 铣刀的制造和刃磨较困难。
- (5) 铣削属冲击性切削,铣削时,易产生冲击、振动。

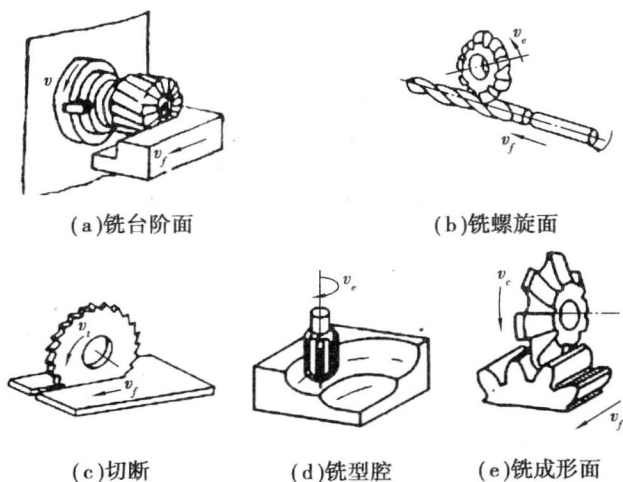


图 1.4 铣台阶及其他铣削内容

(6) 铣削加工的精度比较高,一般经济加工精度为 IT9 ~ IT8 级,表面粗糙度 Ra 值为 $12.5 \sim 1.6 \mu\text{m}$ 。如采用高速铣削,铣削加工精度可高达 IT5 级,表面粗糙度 Ra 值可达 $0.20 \mu\text{m}$ 。

2. 学习铣削的目的

铣削加工所用的刀具种类及形状之多、加工范围之广,是其他机械加工所不能比拟的。因此,铣工在机械制造业中已成为重要工种之一。通过学习铣削,应达到以下要求:

- (1) 了解常用铣床的结构,性能和传动系统,掌握其操作方法和维护保养知识。
- (2) 熟练掌握铣工常用工具、常用量具的选择与使用方法。
- (3) 掌握铣工常用刀具的选用方法,能合理选用切削用量,进行铣削。
- (4) 会正确使用铣床附件,并能熟练掌握铣床及其工具的维护保养知识。
- (5) 能进行合理铣削工艺编制并熟练掌握各种铣削加工方法。
- (6) 能简单分析铣削加工过程中产生废品的原因,从而掌握提高产品质量、防止废品产生的方法。

要掌握铣削这门技术,除学好书本理论外,更重要的是理论联系实际,到实践中去学习,多参观、多实际操作,增强动手能力,只有这样,才能真正把这门技术学到手。

想一想

(1) 如图 1.5 所示,哪一个图是铣削加工? 能否说出其余几个图是属于哪一类切削加工?

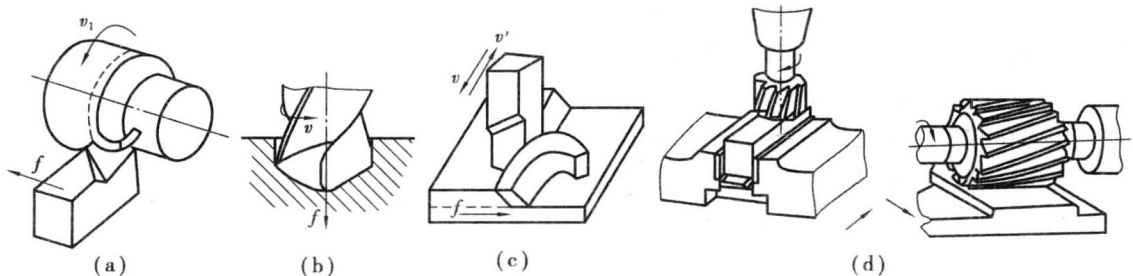


图 1.5 金属切削加工的基本方法示意图

(2) 简述铣削加工的内容。



(3) 阅读下面这篇文章,谈谈你有何感想?

铣工状元“铣工王”是这样炼成的

全国铣工技术大王,29岁的沈阳小伙时满龙在家门口豪气长舒。2006年11月5日,第二届全国职工职业技能大赛铣工决赛在沈阳落幕,金杯汽车股份有限公司教育中心高级技师时满龙夺魁。时满龙的成功绝非偶然,“铣工大王”只是他一连串光环——“沈阳十大杰出青年技能人才”、“辽宁省铣工状元”、“全国技术能手”中最耀眼的一个。这其间的甘苦辛酸或许只有时满龙本人才清楚。

1993年:考技校学铣工

1993年,时满龙初中毕业,考入金杯汽车股份有限公司教育中心技校学铣工。16岁的时满龙做出这个选择只是想早点自立,这样可以帮父母分担家庭生活的艰辛。

这个偏离上高中读大学传统路径的选择曾经让时满龙异常惶惑。初入技校时,对铣工技术的一无所知差点让他放弃,是悟性和韧性让他坚持下来且很快打开局面。没过多长时间,一件件刀具都仿佛变成了神奇的“十八般兵器”,令他着迷。他肯学、肯练、肯吃苦,每天除理论课学习外,大部分时间都“泡”在实习厂苦练基本功。

1996年:上技校当教师

1996年,时满龙以优异的成绩从技校毕业,被分配到沈阳汽车车桥厂工作。在工厂里,勤学好问的时满龙给老师傅留下了很深的印象。不过,因为读技校时“名声”已留,校领导在临时用人时又想起了他,半年后,他被技校召回,任铣工实习指导教师。那一年,他只有19岁,比当时他的学生大不了几岁。

当上老师后,他发现很多学生遇到的问题和曾经遇到的一样,他便把自己的经历讲给大家听。这种言传身教的开解作用效果异常好,同学们很轻松地就“悟”上了铣工。

就这样,时满龙的一批批学生走上了工作岗位,现在都成了金杯公司所属企业的生产骨干,很多还当上了工段长。教学相长,时满龙也不断地拓宽自己的知识面和实践能力,钻研数控加工技术,接任数控铣、数控车、加工中心的生产实习教学,并将CAD/CAM等先进的技术运用到数控实习教学中,收到较好的效果。

2006年:全国大赛夺魁

2003年5月,作为“辽宁省铣工状元”、“辽宁省五一劳动奖章获得者”的时满龙,代表辽宁参加全国职工职业技能竞赛铣工决赛,经过激烈的角逐,一举夺得第三名的好成绩,被授予“全国技术能手”称号。2004年,好学且求上进的时满龙大学本科毕业,理论和实践水平都得到了突破。今年5月,当他得知还要代表辽宁参加第二届全国职工职业技能大赛铣工决赛时,他给自己暗暗设定了目标:冠军。备战状态异常紧张,每天除了吃饭、睡觉、上班外,就是看书、操作机床。所有的这些,现在来看真的是功夫不负有心人。

光环在身的时满龙异常地冷静,很多南方企业高薪“挖”他,他总是婉言谢绝,“东北老工业基地振兴战鼓正响,作为青年技工,我愿意在这片土地发挥我的技能!”

任务二 文明生产

文明生产是操作工人进行科学操作的基本内容。文明生产可以反映操作工人的技术水平

和精神面貌。文明生产主要包括以下几个方面:

一、正确布置工作场地

(1)工具箱(架)应分类布置。安放整齐、牢靠,安放位置要便于操作,并保持清洁。工具、量具、刀具等应分开放置,避免刀具刃口互碰,以免造成刀具的损坏。

(2)所有的工具、量具、夹具以及工件等,在工作时,尽可能放在或集中在操作者附近,它们应有固定的位置,哪儿拿的,用后应放回原位。

(3)图样,工艺卡片等应放在便于阅读的地方,并注意保持清洁和完整,避免不必要的报废。

(4)待加工的工件和已加工的工件应分开放,并排放整齐,使之便于取放和质量检查。

(5)时时保持工作环境的清洁,无油垢。

(6)使用的踏板应高低合适、牢固、清洁。

二、正确使用铣床

(1)平时要注意铣床的润滑。操作工人应根据机床说明书的要求,定期加油和调换润滑油。对手拉、手揿油泵和注油孔等部位,每天应按要求加注润滑油。

(2)每次使用铣床前,应做好各方面的准备工作,检查铣床各部分机构是否完好,确保导轨面、工作台面、丝杆等滑动表面洁净并涂润滑油。

(3)工作台、导轨面严禁堆放工具、量具、工件等,铣床不得超负荷工作。

(4)工作完毕后,应清除铣床及周围的切屑等杂物,关闭电源,擦净机床,该加油的地方,按规定加上润滑油。整理工具、夹具、量具,做好交接班工作。

(5)铣床运转 500 h 后,应进行一级保养。具体内容见“项目二 任务四”。

三、爱护工具和量具

(1)爱护工具,不得随意替用。不能将扳手、卡尺等当锤子用,不能用钢直尺去拧螺钉等。

(2)爱护量具,按期校对,保持清洁。每次用后应擦净、上油,放于盒内保存。

四、爱护刀具

要正确使用刀具,不能用磨钝的刀具继续切削,否则会增加铣床负荷,以至损坏铣床。

五、企业 5S,6S,7S,8S 管理

1. S 管理简述

8S 就是整理(SEIRI)、整顿(SEITON)、清扫(SEISO)、清洁(SETKETSU)、素养(SHITSUKE)、安全(SAFETY)、节约(SAVE)、学习(STUDY)八个项目,因其古罗马发音均以“S”开头,简称为 8S。

1955 年,日本企业针对地、物,提出了整理、整顿 2 个 S。后来因为管理的需求及水平的提升,才继续增加了清扫、清洁、素养 3 个 S,从而形成目前广泛推行的 5S 架构,也使其重点由环境品质扩展至人的行动品质,在安全、卫生、效率、品质及成本方面得到较大的改善。现在不断有人提出 6S、7S 甚至 8S,但其真谛是一致的。不过,我国的大部分企业并未推行过 5S,部分企业甚至未听说过 5S。因此,5S 作为现场管理的基础,作为一种行之有效的现场管理方法,对于我国的大部分企业而言,还是新的。并且,随着企业管理水平的不断发展,5S 的内容也不断丰富。比如: P—D—C—A(规划—实施—检验—改进)循环、IE(工业工程)手法、TPM(全面生产管理)及 JIT(准时制生产)的部分理念及方法等都大量运用于现在的 5S 管理当中。所以 5S

本身也是不断创新的。

2. 5S 管理内容

(1) 1S——整理

①定义:区分要用和不要用的,不要用的清除掉。

②目的:把“空间”腾出来活用。

(2) 2S——整顿

①定义:要用的东西依规定定位、定量摆放整齐,明确标示。

②目的:不用浪费时间找东西。

(3) 3S——清扫

①定义:清除工作场所内的脏污,并防止污染的发生。

②目的:消除“脏污”,保持工作场所干干净净、明明亮亮。

(4) 4S——清洁

①定义:将上面 3S 实施的做法制度化,规范化,并维持成果。

②目的:通过制度化来维持成果,并显现“异常”之所在。

(5) 5S——素养

①定义:人人依规定行事,从心态上养成好习惯。

②目的:改变“人质”,养成工作讲究认真的习惯。

(6) 6S——安全

①定义:管理上制定正确作业流程,配置适当的工作人员监督指示功能,对不合安全规定的因素及时举报消除,加强作业人员安全意识教育,签订安全责任书。

②目的:预知危险,防患未然。

(7) 7S——节约

①定义:减少企业的人力、成本、空间、时间、库存、物料消耗等因素。

②目的:养成降低成本的习惯,加强作业人员“减少浪费意识”教育。

(8) 8S——学习

①定义:深入学习各项专业技术知识,从实践和书本中获取知识,同时不断地向同事及上级主管学习,从而达到完善自我,提升自身综合素质之目的。

②目的:使企业得到持续改善、培养学习型组织。

3. 8S 的效用

(1) 8S 是最佳推销员(Sales)

①被顾客称赞为干净的工厂,顾客乐于下订单;

②由于口碑相传,会有很多人来工厂参观学习;

③清洁明朗的环境,会吸引大家到这样的厂来工作。

(2) 8S 是节约家(Saving)

①降低很多不必要的材料以及工具的浪费;

②缩短订购时间,节约很多宝贵的时间;

③8S 也是时间的保护神(Time Keeper),能降低工时,交货不会延迟。

(3) 8S 对安全有保障(Safety)

①宽敞明亮、视野开阔的工作场所能使物流一目了然；

②遵守堆积限制；

③走道明确，不会造成杂乱情形而影响工作的顺畅。

(4)8S 是标准化的推动者(Standardization)

①大家都正常地按照规定执行任务；

②建立全能的工作机会，使任何员工进入现场即可开展作业；

③程序稳定，品质可靠，成本下降。

(5)8S 可形成令人满意的工作场所(Satisfactory)

①明亮、清洁的工作场所，能让员工产生良好的工作情绪；

②员工动手做改善，有示范作用，可激发意愿；

③能产生带动现场全体人员进行改善的气氛。

人，都是有理想的。企业内员工的理想，莫过于有良好的工作环境，和谐融洽的管理氛围。8S 能造就安全、舒适、明亮的工作环境，提升员工真、善、美的品质，从而塑造一流公司的形象，实现共同的梦想。

想一想

何谓企业 5S/6S/7S/8S 管理？

任务三 铣床操作规程

操作铣床时应遵守的操作规程主要有如下几个方面。

一、劳动保护方面

(1)工作服要合身、整洁，袖口要扎紧或戴袖套。

(2)女工必须戴工作帽，并把头发或辫子塞进帽内。

(3)操作铣床时严禁戴手套，以免发生事故。

(4)铣脆性材料(如铸铁)时，应戴口罩，以免吸入尘埃。

(5)在进行高速切削时，必须装防护挡板，必须戴防护镜，以免切屑飞出损伤眼睛和皮肤。



二、铣削之前的检查工作

(1)各手柄的位置是否正常。

(2)手摇进给手柄，检查进给运动和进给方向是否正常。

(3)各机动进给的限位挡铁是否在限位范围内，是否紧固。

(4)进行机床主轴和进给系统的变速检查，检查主轴和工作台由低速到高速运动是否正常。

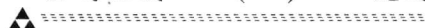
(5)启运机床使主轴回转，检查油窗是否上油，润滑是否正常。

(6)各项检查完毕，若无异常，对机床各部位注油润滑。

三、防止铣刀切伤

(1)拆装立铣刀时，台面须垫木板，禁止用手去托刀盘。

(2)铣削过程中，或者停车后，而铣刀未完全停止旋转以前，头和手不得靠近铣刀。严禁用手摸或用棉纱擦拭正在转动的刀具。



(3)装铣刀使用扳手扳螺母时,要注意扳手开口,选用要适当,用力不可过猛,防上打滑时造成工伤。

(4)对刀时,必须慢速进刀,刀接近工件时,需用手摇进刀,不准快速进刀。

(5)正在走刀时,不准停车。铣深槽时,要退刀停车。快速进刀时,应注意将手柄离合器脱开,以防止伤人。

(6)在铣床上进行上下工件、刀具,紧固、调整、变速、测量工件等工作时,必须停车。

四、防止切屑损伤皮肤、眼睛

(1)清除切屑时,只允许用毛刷,禁止用嘴吹或用手抓。

(2)操作者不要站在切屑飞出的方向,观察时不要靠得太近,以免切屑飞入眼中。

(3)切屑飞入眼中,应闭上眼睛,切勿用手揉擦,应尽快请医生治疗。

五、安全用电

(1)铣床电器若有损坏时应请电工修理,不得随意拆卸。

(2)不准随便使用不熟悉的电器装置。

(3)不能用金属棒去拨动电闸开关。

(4)不能在设有遮盖的导线附近工作。

(5)发现有人触电,不要惊慌,应立即切断电源,或用木棒将触电者撬离电源,然后送医院抢救。若情况严重,如触电者呼吸困难或停止呼吸,应立即进行人工呼吸,一直到送入医院医治为止。

六、其他方面

(1)装夹工件、工具时,必须牢固可靠,不得有松动现象。

(2)工作时,不能擅自离开铣床或做与工作无关的事。

(3)初学者应尽量使用逆铣法(刀具与工件接触点处的切削运动方向和工件进给相反)。

(4)吃刀不能过深。

(5)交接班时,要交接设备安全记录。一旦出现不安全因素,必须记录在案,并及时上报有关部门。

想一想

读下段案例回答问题

一个夜班,李某在给铣床用立铣刀加工一个零件,由于当时天气寒冷,李某徒手摇手柄怕冷,就索性戴着手套干活。在加工中铣刀排屑不畅,他又戴着手套就去抠铁屑,铣刀飞快地转着,一不留神,手套被铣刀死死地卷住了。随着飞转的铣刀越卷越深,大家只听到李某的一声惨叫。当周围的同志急忙跑过来时看到的却是李某蹲在地上、脸色苍白,他的右手手套被卷在铣床上,中指已经没有了,血顺着手指缝流出来。大家赶紧把李某送往医院,途中李某大声喊到“把我的手指要带上”,可是大家找遍了铣床周围也没有发现削掉的手指。后来,聪明的班长突然将铣床上的手套拿下来一抖,一根齐唰唰的手指从手套中掉了出来,等送到医院为时已晚,无法接上了。侥幸的是手没有卷进铣床内,虽然保住了性命,李某却从此落下了终身的伤残和悔恨。由于违章操作,不但给个人造成了肢体的伤害,也给企业造成了经济损失,给家庭带来了痛苦,也给我们留下了惨痛的教训。

(1)请分析李某有哪些违规操作?

(2)你受到了什么教育?

项目二 熟悉铣床

项目内容

- (1) 认识铣床;
- (2) 铣床的基本部件及作用;
- (3) X6132 型铣床的基本操作;
- (4) 铣床的维护保养。

项目目的

- (1) 掌握常用铣床的种类和型号;
- (2) 掌握典型铣床的组成、结构及其工作原理;
- (3) 熟悉典型铣床的基本操作;
- (4) 学会对铣床进行合理的维护保养。

项目实施过程

任务一 认识铣床

铣床是用铣刀对工件进行铣削加工的机床。最早的铣床是美国人惠特尼于 1818 年创制的卧式铣床;为了铣削麻花钻头的螺旋槽,美国人布朗于 1862 年创制了第一台万能铣床,这是升降台铣床的雏形;1884 年前后又出现了龙门铣床;20 世纪 20 年代出现了半自动铣床;1950 年以后,铣床在控制系统方面发展很快,数字控制的应用大大提高了铣床的自动化程度。尤其是 20 世纪 70 年代以后,微处理机的数字控制系统和自动换刀系统在铣床上得到应用,扩大了铣床的加工范围,提高了加工精度与效率。

一、铣床的种类

铣床种类很多,常用的有下面几种:

1. 升降台式铣床

升降台式铣床又叫曲座式铣床,它的主要特征是:安装被加工工件的工作台可以随着升降台作上下、左右、前后运动,即垂直、纵向和横向的进给运动,有灵活多变的加工切削范围,适于加工中、小型零件。按主轴位置和使用特点,升降台式铣床可分为卧式铣床和立式铣床两种。

(1) 卧式铣床。如图 2.1 所示,这种铣床的主轴与工作台面平行,呈水平状态。铣削时,铣刀和刀轴安装在主轴上,绕主轴中心线作旋转运动;工件和夹具装夹在工作台台面上作进给运动。

卧式铣床按加工范围大小又可分为两类。

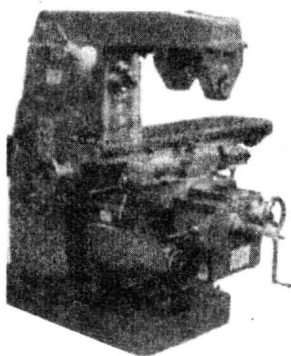
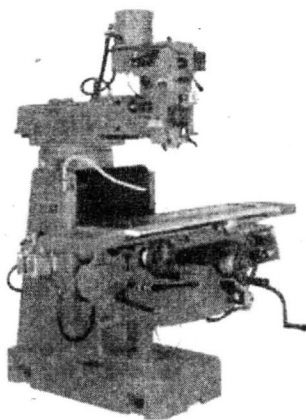


图 2.1 X6132 型卧式万能升降台铣床

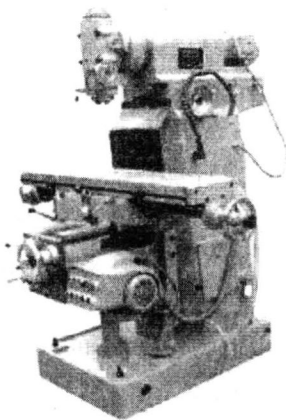
①卧式升降台铣床(简称平铣)。这种铣床的纵向工作台与横向工作台之间没有回转盘,不能扳转角度,因此,纵向工作台只能作与主轴垂直方向的运动,所以其工作范围较小。

②卧式万能升降台铣床(简称万能铣床)。这种铣床的纵向工作台可按工作需要在水面上作 45 度范围内的左右转动。当转到所需要的位置后,再用螺栓固定。除此之外,其他各部分的构造和平铣没有什么区别。另外,因为万能铣床的附件比较多,所以它的工作范围比较广泛。

(2)立式铣床。如图 2.2 所示,这种铣床的主轴与工作台面垂直,主轴呈垂直状态。立式铣床安装主轴的部分称为立铣头,立铣头按其结构不同,也可分为两种。



(a)立式铣床



(b)回转头立式铣床

图 2.2 立式铣床

①立铣头与床身成为一体的,如图 2.2(a)所示。这类铣床刚性比较好,但加工范围比较小。

②立铣头与床身结合处有一回转盘,盘上有刻度线,如图 2.2(b)所示。立铣头可按工作需要,在垂直方向上左右扳转一定角度。适应铣削各种角度面、椭圆孔等,加工范围较广。

立铣床与卧式铣床相比,具有加工范围广,生产效率高,操作时观察、检查、调整方便等特点,故在生产中使用很广泛。