

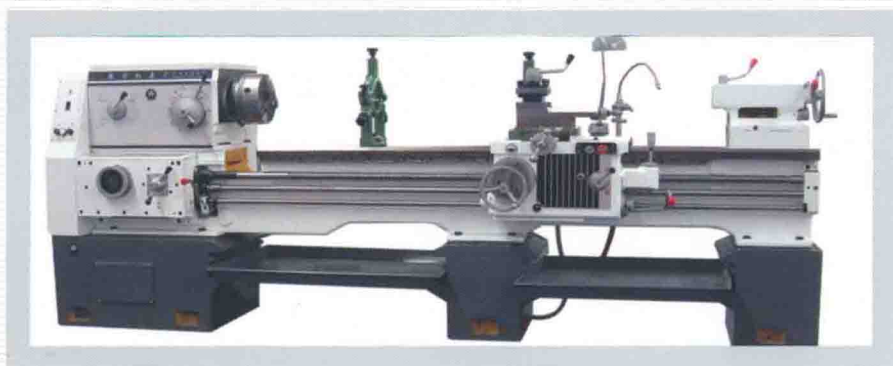
高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材

中国高等职业技术教育研究会推荐

高等职业教育精品课程

普通机床零件加工

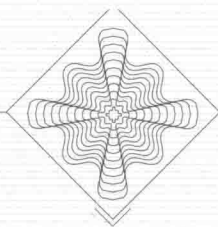
韩玉勇 编著 苗付标 主审



国防工业出版社

National Defense Industry Press

责任编辑：江洪湖
责任校对：李莲凤
封面设计：彭建华



◀ 上架建议：机械 ▶

<http://www.ndip.cn>

ISBN 978-7-118-07482-6

9 787118 074826 ▶

定价：29.00 元

高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材
中国高等职业技术教育研究会推荐
高等职业教育精品课程

普通机床零件加工

韩玉勇 编著
苗付标 主审

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

《普通机床零件加工》一书根据教育部的教改精神与劳动和社会保障部颁布实施的《国家职业标准》，结合我国职业教育的教学实际，围绕职业院校的培养目标编写而成。着力体现职业教育“以就业为导向，以能力为本位”的教学理念，突出以技能训练为目的、以项目教学为组织形式、理论与实践紧密结合的教材特点。

本书根据学生的认知水平，分别介绍普通机床的基本操作技能及相关的工艺知识和质量控制方法，并围绕相应工种的职业技能鉴定标准，选择典型的技能实例，以便使学生通过强化训练，顺利获得国家职业资格等级证书。

本书针对普通机床加工岗位，适用于职业院校机械及相关专业，可作为系列职业技能培训教材，也可作为机械加工人员的参考书和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

普通机床零件加工/韩玉勇编著. —北京:国防工业出版社, 2011. 8

高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-118-07482-6

I. ①普… II. ①韩… III. ①机床零部件—金属切削—高等职业教育—教材 IV. ①TG502.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 144050 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

鑫马印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 15 字数 336 千字

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 29.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

高等职业教育制造类专业“十二五”规划教材 编审专家委员会名单

主任委员 方 新(北京联合大学教授)

刘跃南(深圳职业技术学院教授)

委 员 (按姓氏笔画排列)

白冰如(西安航空职业技术学院副教授)

刘克旺(青岛职业技术学院教授)

刘建超(成都航空职业技术学院教授)

米国际(西安航空技术高等专科学校副教授)

李景仲(辽宁省交通高等专科学校教授)

段文洁(陕西工业职业技术学院副教授)

徐时彬(四川工商职业技术学院副教授)

郭紫贵(张家界航空工业职业技术学院副教授)

黄 海(深圳职业技术学院副教授)

蒋敦斌(天津职业大学教授)

韩玉勇(枣庄科技职业学院副教授)

颜培钦(广东交通职业技术学院教授)

总 策 划 江洪湖

总 序

在我国高等教育从精英教育走向大众化教育的过程中,作为高等教育重要组成部分的高等职业教育快速发展,已进入提高质量的时期。在高等职业教育的发展过程中,各院校在专业设置、实训基地建设、双师型师资的培养、专业培养方案的制定等方面不断进行教学改革。高等职业教育的人才培养还有一个重点就是课程建设,包括课程体系的科学合理设置、理论课程与实践课程的开发、课件的编制、教材的编写等。这些工作需要每一位高职教师付出大量的心血,高职教材就是这些心血的结晶。

高等职业教育制造类专业的发展赶上了我国现代制造业崛起的时代,中国的制造业要从制造大国走向制造强国,需要一大批高素质的、工作在生产一线的技能型人才,这就要求我们高等职业教育制造类专业的教师们担负起这个重任。

高等职业教育制造类专业的教材一要反映制造业的最新技术,因为高职学生毕业后马上去现代制造业企业的生产一线顶岗,我国现代制造业企业使用的技术更新很快;二要反映某项技术的方方面面,使高职学生能对该项技术有全面的了解;三要深入某项需要高职学生具体掌握的技术,便于教师组织教学时切实使学生掌握该项技术或技能;四要适合高职学生的学习特点,便于教师组织教学时因材施教。要编写出高质量的高职教材,还需要我们高职教师的艰苦工作。

国防工业出版社组织一批具有丰富教学经验的高职教师所编写的机械设计制造类专业、自动化类专业、机电设备类专业、汽车类专业的教材反映了这些专业的教学成果,相信这些专业的成功经验又必将随着本系列教材这个载体进一步推动其他院校的教学改革。

方 新

前 言

普通机床零件加工是机械类各专业学生必修的一门实践性很强的技术基础课。通过本课程的学习,学生能了解机械制造的一般过程,掌握机械零件的常用加工方法及其所用加工设备的工作原理,了解现代制造技术在机械制造中的应用。

本书针对普通机床加工岗位,根据职业能力培养的要求,以工作任务为中心组织课程内容,让学生在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务,并构建相关理论知识,发展职业能力。课程内容突出对学生职业能力的训练,引入工作过程系统化的理念,以能力为本位,以面向应用为目标,以能力培养和实践操作为主线来讲解内容,理论知识的选取紧紧围绕工作任务,充分考虑了高等职业教育对理论知识学习的需要。

本书主要特点是:将理论知识与技能操作有机结合,使学生通过强化训练能顺利获得国家职业资格等级证书;在专业理论知识方面,注重普通机床加工基本理论的阐述和工艺分析能力的培养;内容力求联系实际,重点突出,少而精;将一些图例的说明采用照片的形式来表述,图文并茂,通俗易懂;结合实际培养学生的创新意识,为培养应用型、复合型人才打下一定的理论与实践基础,并使学生在素质方面得到培养和提高。

本书由枣庄科技职业学院韩玉勇编著。在编写中,作者参考了很多相关的图书资料,在此对这些图书作者表示衷心的感谢。作者特别感谢山东威达重工股份有限公司苗付标总工程师、滕州大地机床有限公司何宝元工程师、枣庄科技职业学院朱润洋副教授,以及杨朝全、杨勇、闵文军、张伟、蔡强等为本书做出的贡献。正是他们的大力支持,才使本书顺利完成。

由于编写时间仓促及水平有限,书中难免有欠妥及遗误之处,诚望广大读者指正。

韩玉勇

目 录

项目 1 零件的车削加工	1
任务 1 车床的认知与操作	1
任务描述	1
知识链接	1
知识点 1 认知车床各部分的名称及功用	1
知识点 2 认知车床的工作范围	4
知识点 3 车床的操作	4
知识点 4 车床的润滑和维护保养	10
任务实施	12
拓展训练	12
任务 2 台阶轴的车削加工	13
任务描述	13
知识链接	14
知识点 1 切削用量的选择	14
知识点 2 台阶轴的装夹	16
知识点 3 外圆车刀的刃磨与装夹	17
知识点 4 台阶轴的外圆车削	22
知识点 5 工件检验	24
任务实施	27
拓展训练	28
任务 3 轴的圆锥面车削加工	29
任务描述	29
知识链接	30
知识点 1 螺纹刀具的刃磨	30
知识点 2 锥面的加工	31
知识点 3 螺纹的加工	36
知识点 4 螺纹的测量	39
任务实施	40
拓展训练	42
任务 4 支承环的加工	45
任务描述	45
知识链接	46

知识点 1 麻花钻的修磨与装夹	46
知识点 2 车孔刀的刃磨与装夹	47
知识点 3 支承环的加工	48
知识点 4 工件的检验	53
任务实施	54
拓展训练	55
任务 5 盘类零件的车削加工	55
任务描述	56
知识链接	56
知识点 1 切削用量的选择	56
知识点 2 端盖的加工	59
任务实施	60
拓展训练	61
项目 2 零件的铣削加工	62
任务 6 铣床的认知与操作	62
任务描述	62
知识链接	62
知识点 1 认知铣床主要部件操纵机构的名称及作用	62
知识点 2 了解铣刀	66
知识点 3 认知铣床的工作范围	67
知识点 4 切削用量的选择	68
任务实施	70
拓展训练	71
任务 7 螺塞的加工	73
任务描述	73
知识链接	74
知识点 1 等分零件的分度	74
知识点 2 平面的加工	76
知识点 3 工件的检验	78
任务实施	79
拓展训练	81
任务 8 台阶轴键槽的加工	82
任务描述	82
知识链接	83
知识点 1 铣刀的装夹	83
知识点 2 工件的装夹	84
知识点 3 键槽的加工	85
任务实施	88
拓展训练	90

任务 9 箱体的加工	90
任务描述	91
知识链接	91
知识点 1 工件的装夹	91
知识点 2 工件平面的铣削加工	93
知识点 3 面铣刀及选用	95
任务实施	97
拓展训练	99
项目 3 零件的磨削、镗削及齿轮加工	100
任务 10 磨床的认知与操作	100
任务描述	100
知识链接	101
知识点 1 磨床的认知	101
知识点 2 磨削加工的范围和工艺特点	104
知识点 3 认知砂轮	104
知识点 4 磨床的维护和保养	108
任务实施	108
拓展训练	109
任务 11 轴的磨削加工	111
任务描述	111
知识链接	112
知识点 1 磨削用量的选择	112
知识点 2 磨削外圆	112
知识点 3 磨削平面	114
任务实施	115
拓展训练	118
任务 12 镗床的认知与操作	121
任务描述	122
知识链接	122
知识点 1 认识镗床	122
知识点 2 镗削加工的工艺特点和范围	124
知识点 3 镗床的维护和保养	125
任务实施	126
拓展训练	126
任务 13 支座零件的镗削	128
任务描述	128
知识链接	129
知识点 1 认识镗刀	129
知识点 2 镗削加工方法	130

知识点 3 镗削加工	131
任务实施	134
拓展训练	136
任务 14 滚齿机的认知与操作	138
任务描述	138
知识链接	138
知识点 1 认知滚齿机各部分的名称及功用	139
知识点 2 滚齿机的工作范围	141
知识点 3 其他齿轮加工机床简介	142
任务实施	145
拓展训练	146
任务 15 齿轮加工	148
任务描述	149
知识链接	149
知识点 1 齿轮加工的发展史	149
知识点 2 齿轮的精度要求	150
知识点 3 认知齿轮加工方法及特点	150
知识点 4 Y3150E 型滚齿机的传动系统	153
知识点 5 机床的工作调整	157
知识点 6 齿轮的加工工艺分析	159
任务实施	160
拓展训练	162
附录 1 国家职业资格标准	164
车工国家职业资格标准	164
铣工国家职业资格标准	174
附录 2 职业资格考试	186
车工职业资格知识考核试题库	186
车工职业资格技能考核试题库	206
铣工职业资格知识考核试题库	209
铣工职业资格技能考核试题库	226
参考文献	229

项目 1 零件的车削加工

通过轴类、盘类、套类零件的车削加工,将车削加工相关知识融入其中,使学生掌握车削加工过程中的基本方法和车床的保养和刀具的使用。通过车削端面及台阶的训练能熟练掌握车削加工的方法、工件的装夹及找正的基本技能。通过典型零件的加工,熟练掌握车削加工各种沟槽及切断的技能,并能熟练掌握切断刀的刃磨和使用以及加工后零件的各种检测方法。熟练掌握转动小溜板法、偏移尾座法、机械靠模法车销圆锥及常用的车削内圆锥面的技能及检测方法。通过普通螺纹车刀的使用及刃磨、车削三角形外螺纹和内螺纹及检测训练,使学生能熟练地掌握车削加工螺纹的技巧。

任务 1 车床的认知与操作

加工过程中,车床的主要作用是为加工工艺系统提供必要的动力,按加工要求准确地实现切削运动,保证工件和刀具之间的正确位置。因车削加工是最常见的一种机械加工方法,车床在金属切削机床的配置中几乎占 50%,是使用最广、数量最多的一类机床设备。

学习目标

- (1) 认知车床各部分的名称及功用;
- (2) 能够参阅机床、设备的中英文说明书,查阅工具书、手册,获得机床操作相关资讯;
- (3) 认知车床的工作范围;
- (4) 掌握车床的润滑和维护保养方法。



任务描述

在该任务中,教师逐一解释相关的车床部件构成、加工零件工艺特点和适用条件,在此基础上指导学生看图 1-1 所示 CA6140 型卧式车床某些部分进行拆装,使学生了解其主要部件结构的工作原理。带领学生进行 CA6140 型卧式车床的操作,掌握其基本安全操作要领,理解并能对车床进行日常润滑和维护保养。



知识链接

知识点 1 认知车床各部分的名称及功用

普通卧式车床的组成基本相同,都是由床身、主轴箱、交换齿轮箱、进给箱、溜板箱、床鞍、刀架、尾座等部分组成,如图 1-1 所示。

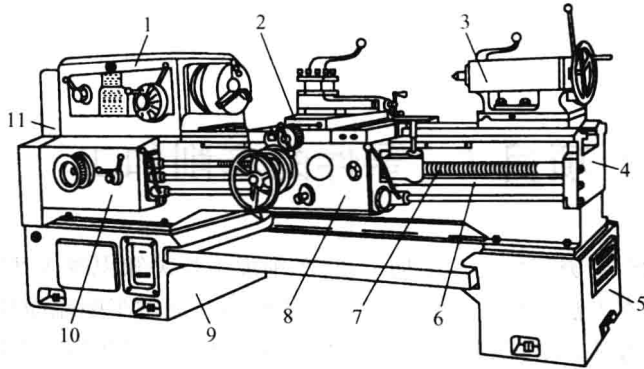


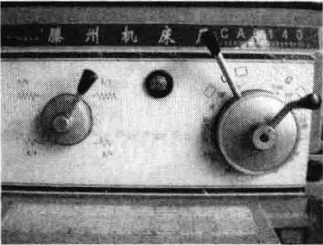
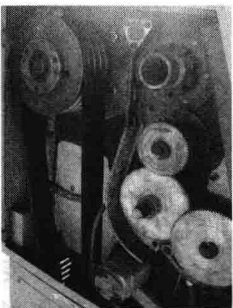
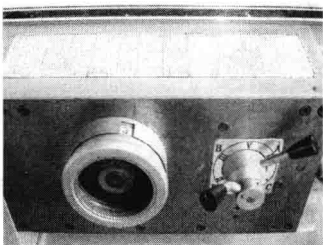
图 1-1 CA6140 型卧式车床外形图

1—主轴箱;2—刀架;3—尾座;4—床身;5—右床腿;6—光杠;7—丝杠;
8—溜板箱;9—左床腿;10—进给箱;11—交换齿轮箱。

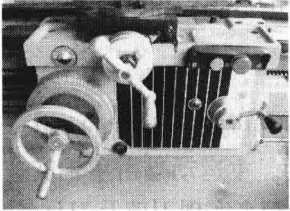
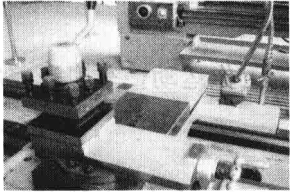
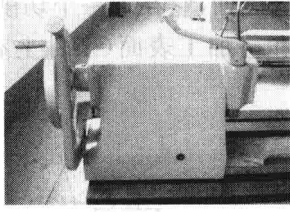
1. 车床主要部件结构

车床主要部件结构如表 1-1 所列。

表 1-1 车床主要部件结构

部件名称	车床部件图例	部件说明
主轴箱		<ul style="list-style-type: none"> • 主轴箱俗称床头箱; • 主轴箱支撑并传动主轴带动工件作旋转运动; • 主轴箱内装有齿轮、轴等传动件,组成变速传动机构; • 变换主轴箱的手柄位置,可使主轴得到多种转速; • 主轴可以通过卡盘等卡具装夹工件,并带动工件旋转,以实现车削加工
交换齿轮箱		<ul style="list-style-type: none"> • 交换齿轮箱把主轴箱的转动传递给进给箱; • 更换箱内的齿轮,配合进给箱内的变速机构,可以得到车削各种螺距螺纹的进给运动; • 满足车削时对不同纵、横向进给量的需求
进给箱		<ul style="list-style-type: none"> • 进给箱俗称走刀箱; • 进给箱是进给传动系统的变速机构; • 进给箱把交换齿轮箱传递来的运动,经过变速后传递给丝杠,以实现车削各种螺纹; • 进给箱把交换齿轮箱传递来的运动,传递给光杠,以实现机动进给

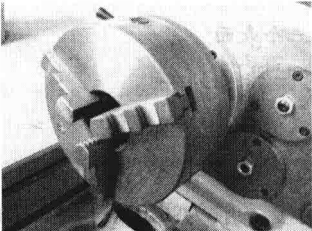
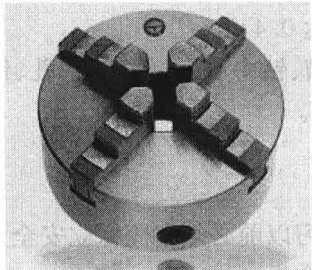
(续)

部件名称	车床部件图例	部件说明
溜板箱		<ul style="list-style-type: none">溜板箱接受光杠或丝杠传递的运动;溜板箱主要驱动床鞍和中、小滑板及刀架实现车刀的纵、横向进给运动;溜板箱上装有一些手柄及按钮,可以很方便地操纵车床来选择诸如机动、手动、车螺纹及快速移动等运动方式
刀架部分		<ul style="list-style-type: none">刀架部分由中、小滑板、床鞍与刀架体共同组成;刀架主要用于安装车刀并带动车刀作纵向、横向或斜向运动
尾座		<ul style="list-style-type: none">尾座安装在床身导轨上;沿车床导轨纵向移动,以调整其工件位置;尾座主要装后顶尖,以支撑较长工件;可安装钻头、铰刀等进行孔加工

2. 车床附件结构

车床附件结构如表 1-2 所列。

表 1-2 车床附件结构

部件名称	车床附件图例	附件说明
三爪自定心卡盘		<ul style="list-style-type: none">三爪自定心卡盘主要用以装夹工件,并带动工件随主轴一起旋转,实现主运动;三爪自定心卡盘的三个爪是同步运动的,能自动定心,一般不需要找正;三爪卡盘规格有 150mm、200mm、250mm;一般用于精度要求不高,形状规则的中、小工件的安装
四爪单动卡盘		<ul style="list-style-type: none">四爪单动卡盘有四个各自独立的卡爪;四爪卡盘的每个爪对应一个带方孔的丝杆,在方孔中插入钥匙,转动卡盘钥匙,可以通过丝杆带动卡盘爪单独移动;通过四个卡爪的相应配合,可将工件装夹在卡盘中;卡爪在夹紧工件时,将主轴调至空挡位置,左手握卡爪钥匙,右手握工件,一对卡爪夹紧后,再夹紧另一对卡爪

知识点 2 认知车床的工作范围

1. 了解车削的运动

为了完成车削工作,车床由主运动和进给运动相互配合,并由工件的旋转运动和刀具的进给运动叠加完成。

1) 切削过程的运动

在切削加工中,为了切去多余的金属,必须使工件和刀具作相对的工作运动。按照在切削过程中的作用,工作运动可分为主运动和进给运动。主运动是由主轴变速箱传给主轴的运动,主要完成工件的旋转运动。进给运动是由进给箱来实现刀架及刀具各方向的运动。

(1) 主运动。形成机床切削速度或消耗主要动力的工作运动。车削时,工件的旋转运动是主运动。通常,主运动的速度较高,消耗的切削功率较大。

(2) 进给运动。使工件的多余材料不断被去除的工作运动。车刀沿着所要形成的工件表面的纵向或横向移动。

2) 切削时工件上的三个表面

车刀在切削工件时,使工件上形成三个表面,即已加工表面(工件上经刀具切削后产生的表面)、过渡表面(工件上由切削刃形成的那部分表面,它在下一个切削行程、刀具或工件的下一转里被切除,或者由下一切削刃切除)和待加工表面(工件上有待切除的表面),如图 1-2 所示。

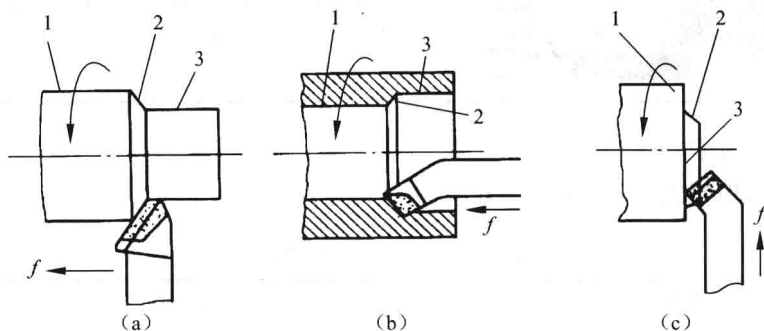


图 1-2 切削时工件上的三个表面

1—待加工表面;2—过渡表面;3—已加工表面。

2. 了解车床的工作范围

车床的工作范围广泛。机械加工过程中的大部分回转类零件(如轴、套、盘、盖类零件)的切削加工,都是在车床上完成。车削加工的精度一般为 IT9~IT6,表面粗糙度 Ra 值一般为 $12.5\ \mu\text{m}$ ~ $1.6\ \mu\text{m}$ 。能对不易进行磨削加工的有色金属采用金刚石车刀精细车削,精度等级可达 IT6~IT5,表面粗糙度 Ra 值可达 $0.4\ \mu\text{m}$ 。

车削的基本功能包括车削外圆、车削端面、切槽、钻中心孔、钻孔、铰孔、铰孔、车削螺纹、车削圆锥面、车削成型面、滚花等,如图 1-3 所示。

知识点 3 车床的操作

1. 熟悉车床使用安全知识

安全为了生产,生产必须安全。在进行车床实习以前必须牢固树立安全意识、掌握安全知识,才能杜绝安全隐患,防止人身事故,确保安全生产。

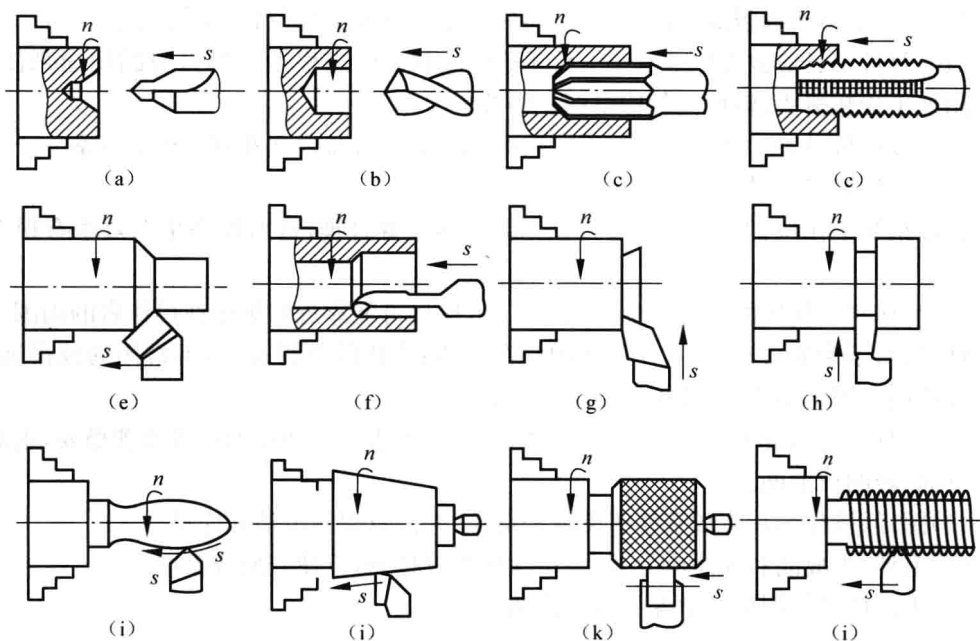


图 1-3 车床加工范围

(a) 钻中心孔; (b) 钻孔; (c) 铰孔; (d) 攻丝; (e) 车削外圆; (f) 铰孔; (g) 车削端面;
(h) 切槽; (i) 车削成型面; (j) 车削锥面; (k) 滚花; (l) 车削螺纹。

车床使用安全知识包括文明生产、合理组织工作位置与安全操作技术。

1) 文明生产

文明生产是工厂管理的一项重要内容,它直接影响产品质量的好坏,影响设备和工、夹、量具的使用寿命,影响操作工人技能的发挥。所以作为职业院校的学生、工厂的后备工人,从开始学习基本操作技能时,就要重视培养文明生产的良好习惯。因此,要求操作者在操作时必须做到:

(1) 启动车床前,应检查车床各部分机构是否完好,各传动手柄、变速手柄位置是否正确,以防开动时因突然撞击而损坏机床。启动后,应使主轴低速空转 1min~2min,使润滑油散布到各需要之处(冬天更为重要),等车床运转正常后才能工作。

(2) 工作中需要变速时,必须先停车。变换走刀箱手柄位置要在低速时进行。使用电器开关的车床不准用正、反车作紧急停车,以免打坏齿轮。

(3) 不允许在卡盘上及床身导轨上敲击或校直工件,床面上不准放置工具或工件。

(4) 装夹较重的工件时,应该用木板保护床面,下班时如工件卸下,应用千斤顶支承。

(5) 车刀磨损后,要及时刃磨,用磨钝的车刀继续切削会增加车床负荷,甚至损坏机床。

(6) 车削铸铁、气割下料的工件,导轨上的润滑油要擦去,工件上的型砂杂质应清除干净,以免磨坏床面导轨。

(7) 使用冷却液时,要在车床导轨上涂上润滑油。冷却泵中的冷却液应定期调换。

(8) 下班前,应清除车床上及车床周围的切屑及冷却液,擦净后按规定在加油部位加上润滑油。