



职业教育机电专业
微课版创新教材

车工工艺 与技能训练

第2版

汤国泰 / 主编

王尧林 王梁华 / 副主编

- ★ 可通过手机等**移动终端设备**扫描书中二维码观看**微课视频**
- ★ 本书以来源于**企业的典型零件**为载体,采用项目教学的方式组织内容
- ★ 根据职业院校学生的**就业岗位要求**选择内容,符合国家职业技能鉴定规范



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



职业教育
微课版创新教材

车工工艺 与技能训练

第2版

汤国泰 / 主编

王尧林 王梁华 / 副主编

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

车工工艺与技能训练 / 汤国泰主编. -- 2版. -- 北京: 人民邮电出版社, 2017.2
职业教育机电专业微课版创新教材
ISBN 978-7-115-43873-7

I. ①车… II. ①汤… III. ①车削—高等职业教育—教材 IV. ①TG510.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第253858号

内 容 提 要

本书根据国家职业技能鉴定规范的要求,采用“理实一体化”的形式,介绍了车削加工的工艺知识和操作技能。

全书共7个模块,主要内容包括:车削加工基础、圆柱面的车削、内外圆锥面的车削、表面修饰和成形面的车削、螺纹的车削、复杂零件的车削和典型零件车削综合训练。

本书可作为技工学校、技师学院和职业院校机械类专业课教材,也可供相关从业人员参考。

-
- ◆ 主 编 汤国泰
 - 副 主 编 王尧林 王梁华
 - 责任编辑 刘盛平
 - 执行编辑 王丽美
 - 责任印制 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
 - 印张: 12.5 2017年2月第2版
 - 字数: 318千字 2017年2月北京第1次印刷
-

定价: 32.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315



第2版

前言

PREFACE

“车工工艺与技能训练”是职业院校机械类专业的一门重要课程。随着我国机械制造技术的迅猛发展以及职业教育教学改革的不断深入,“车工工艺与技能训练”的教学内容和教学模式也将随之更新,而这种变化和更新对相关教材的建设也提出了新的要求。

作者于2009年编写的《车工工艺与技能训练》一书自出版以来,受到了广大职业院校的欢迎。为更好地满足广大职业院校学生对普通车工专业技能知识的学习需要,作者结合近年来的教学改革实践和广大读者的反馈意见,在原书编写特色的基础上,对教材中的部分内容进行了局部的修订,本次修订的主要内容如下。

- (1) 对本书第一版中的部分技能项目存在的一些问题进行校正和修改。
- (2) 对本书第一版中的相关职业标准与相应标识进行了更新和修改。
- (3) 为使读者更清晰地了解相关技能的技术技巧,书中以二维码的形式增加了相应视频、动画的网络链接,可通过手机等移动终端设备扫描观看,方便读者更好地预习与自学。

在本书的修订过程中,作者始终坚持以来源于企业的典型零件为载体,采用项目教学的方式组织内容。修订后的教材,内容比以前更具针对性和实用性,内容的叙述更加准确、通俗易懂和简明扼要,这样更有利于教师的教学和读者的自学。

本书的参考教学课时为510课时,各模块教学课时分配见下表。其中技能训练课时可根据学校的实际情况进行调整。

模 块	课 程 内 容	课 时 分 配	
		讲 授	技 能 训 练
模块一	车削加工基础	20	60
模块二	圆柱面的车削	30	80
模块三	内外圆锥面的车削	15	45
模块四	表面修饰和成形面的车削	5	20
模块五	螺纹的车削	20	70
模块六	复杂零件的车削	10	35
模块七	典型零件车削综合训练	16	84
课时总计		116	394

本书由杭州萧山技师学院汤国泰任主编，杭州萧山技师学院王尧林、王梁华任副主编。杭州萧山技师学院高永伟、杭州市萧山区第一中等职业学院姚燕红、浙江机电职业技术学院陈建军、许昌职业技术学院张保生也参与了本书的编写。在本书编写过程中得到了杭州萧山技师学院许红平院长的指导，在此表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2016年8月



目录

CONTENTS

模块一 车削加工基础..... 1

课题一 认识安全文明生产.....	2
课题二 认识车床.....	8
课题三 车床的润滑和维护保养.....	16
课题四 练习工件装夹找正.....	19
课题五 常用量具的使用.....	21
课题六 认识车刀.....	31
课题七 认识常用切削液及其选用.....	38
模块总结.....	39

模块二 圆柱面的车削..... 41

课题一 认识车刀及其刃磨.....	42
课题二 车削外圆和端面.....	45
课题三 车槽和车断.....	57
课题四 认识麻花钻刃磨及钻孔.....	65
课题五 车孔.....	71
课题六 车内沟槽和端面槽.....	81
模块总结.....	86

模块三 内外圆锥面的车削..... 87

课题一 车削外圆锥.....	88
课题二 车削内圆锥.....	98
模块总结.....	102

模块四 表面修饰和成形面的车削..... 103

课题一 车成形面.....	104
---------------	-----

课题二 工件表面修饰加工.....	109
-------------------	-----

模块总结.....	114
-----------	-----

模块五 螺纹的车削..... 115

课题一 车三角形螺纹.....	116
课题二 车梯形螺纹.....	134
模块总结.....	143

模块六 复杂零件的车削..... 144

课题一 在四爪单动卡盘上装夹 较复杂的工件.....	145
课题二 车削偏心工件.....	148
课题三 车削细长轴.....	155
课题四 车薄壁工件.....	162
模块总结.....	165

模块七 典型零件车削综合训练..... 166

课题一 车削圆锥阶台轴.....	167
课题二 车削球形圆锥轴.....	170
课题三 车削圆锥齿轮轴.....	173
课题四 车削内、外三角形螺纹配合 组合件.....	177
课题五 车削莫氏变径套.....	180
课题六 车削带孔、三角形螺纹和梯形 螺纹轴.....	183
课题七 车削圆锥、圆弧、梯形 螺纹轴.....	187
课题八 车削偏心、螺母套.....	190
模块总结.....	194



学习目标

1. 理解安全文明生产的重要性
2. 掌握车削加工的基本知识，学会对机床及其辅具进行保养
3. 掌握正确的操作姿势
4. 了解常用量具的结构，掌握其使用与维护方法

自 1797 年英国的莫兹利发明了带有丝杠、光杠、刀架和导轨，可以车削不同表面和不同螺距的车床以来，车床就具备了结构完整、刚性良好、转速和进给速度大的特点。由于大多数机械零件都具有适合车削加工的回转表面和端面，而车削加工的功能不断地增加，使用的刀具更为简单，因此车削成为机械制造业中使用最广泛的加工方法之一，典型的车削加工如图 1.1 所示。随着生产的发展，高效率、高精度、自动化的车床不断涌现，为车削加工提供了更广阔的前景。在车床种类和刀具材料迅猛发展的今天，普通车床因其加工范围广、适应性强仍被广泛使用。因此说普通车床是一种永不被淘汰的机床，普通车削是机械加工行业从业者应努力学习和掌握的一项专门技术。

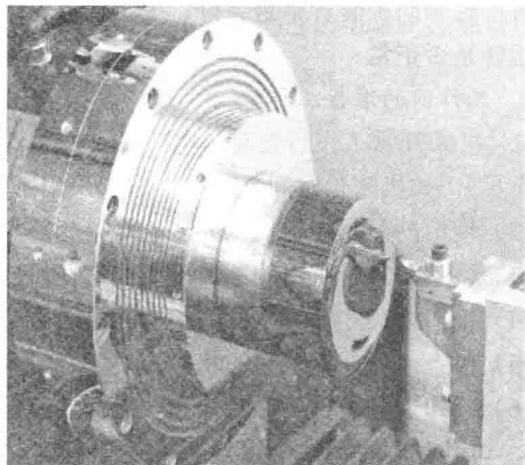


图 1.1 典型的车削加工

课题一

认识安全文明生产

车削加工是机械制造中使用最普遍、最广泛的一种冷加工设备。不仅加工范围广，而且对操作人员的操作技术又有很高的要求，加上使用的工具、夹具、刀具繁多，所以车削加工的安全生产问题，就显得特别重要。

技能目标

1. 掌握安全生产知识，养成文明生产的习惯
2. 掌握车床的安全操作规程
3. 掌握砂轮机的正确使用方法
4. 熟知车削加工常见的安全注意事项

一、基础知识

（一）文明生产和安全操作技术

文明生产是现代企业管理的一项十分重要的内容，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，影响操作者技能的发挥。因此从一开始学习基本操作技能时，就要养成安全文明生产的良好习惯。

1. 安全操作基本注意事项

（1）操作前穿戴好工作服，袖口扣紧，上衣下摆不能敞开，严禁戴手套，不得在开动的机床旁穿、脱衣服或围布于身上。必须戴好安全帽，辫子应放入帽内，不得穿裙子、拖鞋。要戴好防护镜，以防铁屑飞溅伤眼。

（2）车床开动前，必须按照安全操作的要求，正确穿戴好劳动保护用品，必须认真仔细检查机床各部件和防护装置是否完好、安全可靠，加油润滑机床，并做低速空载运行 2~3min，检查机床运转是否正常。

2. 工作前的准备工作

（1）机床开始工作前要有预热，认真检查润滑系统工作是否正常（润滑油是否充足，冷却液是否充足），如机床长时间未开动，应先采用手动方式向各部分供油润滑。

（2）使用的刀具应与机床允许的规格相符，有严重破损的刀具要及时更换。

（3）调整刀具时所用的工具不要遗忘在机床内。

（4）检查大尺寸轴类零件的中心孔是否合适，中心孔如果太小，则工作中易发生危险。

（5）检查卡盘夹紧工作的状态。

（6）装卸卡盘和重工件时，导轨上面要垫好木板或胶皮。

3. 工作过程中的安全注意事项

（1）机床运转时，严禁戴手套操作，严禁用手触摸机床的旋转部分，严禁在车床运转中隔着车床传送物件。装卸工件、安装刀具、加油以及打扫切屑，均应停车进行。清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手清理。

(2) 机床运转时,不准测量工件,不准用手去刹转动的卡盘。使用砂布时,应放在锉刀上。磨破的砂布不准使用,不准使用无柄锉刀。不得用正反车电闸作刹车,应将手柄置于中间位置实现刹车。

(3) 切削用量的选择应符合机床的技术要求,以免机床过载造成意外事故。

(4) 加工切削过程中,停车时应将刀退出。车削长轴类零件时必须使用中心架,防止工件弯曲变形伤人。伸入床头的棒料长度不应超过床头立轴之外,并应慢车加工,伸出时应注意防护。

(5) 高速切削时,应有防护罩,工件、工具的固定要牢固。当铁屑飞溅严重时,应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离。

(6) 机床运转时,操作者不能离开机床,发现机床运转不正常时,应立即停车,请维修工检查修理。突然停电时,要立即关闭机床电闸,并将刀具退出工作部位。

(7) 工作时必须侧身站在操作位置,禁止身体正面对着转动的工件。

(8) 车床运转不正常、有异响或异常现象,轴承温度过高,要立即停车,报告指导老师。

4. 工作完成后的注意事项

(1) 清除切屑、擦拭机床,使机床与环境保持清洁状态。

(2) 检查润滑油、冷却液的状态,及时添加或更换。

(3) 依次关掉机床的电源和总电源。

(4) 打扫现场卫生,填写设备使用记录。

(二) 砂轮与砂轮机

1. 分清常用砂轮的种类

常见砂轮有白色氧化铝(主要用于高速钢和碳素工具钢刀具的刃磨)和绿色碳化硅砂轮(主要用于硬质合金车刀的刃磨)。分清常用砂轮的粗细:砂轮以磨料颗粒(微粉)尺寸大小粒度号表示,详见国家磨料标准(GB/T 2479—2008、GB/T 2480—2008)规定。数字越大表示砂轮磨粒越细,反之越粗。一般常见的有36号、60号、80号、120号等级别。

砂轮的硬度是指结合剂黏接磨料颗粒的牢固程度,它表示砂轮在外力(磨削抗力)的作用下磨料颗粒从砂轮表面脱落的难易程度。软砂轮磨粒容易脱落,硬度低;硬砂轮磨粒不容易脱落,硬度高。

通常,磨削硬度高的材料选用软砂轮,以保证磨钝的磨粒能及时脱落;磨削硬度低的材料选用硬砂轮,以充分发挥磨粒的切削作用。砂轮硬度和磨粒硬度是两个不同的概念,不能混淆。

2. 砂轮机的结构(见图1.2)

砂轮机是车工工作场地的常用设备,主要用来刃磨车刀、钻头等刀具或其他工具,也可用来磨去工件或材料的毛刺、锐边等。砂轮机也是较容易发生安全事故的设备,其质脆易碎、转速高、使用频繁,极易伤人。砂轮机的安装位置是否合理,是否符合安全要求;它的使用方法是否正确,是否符合安全操作规程,这些问题都直接关系到每一位操作工人的人身安全。因此,使用砂轮机要严格按照操作规程进行工作,以防出现安全事故。

砂轮机主要由砂轮、电动机、防护罩和机体组成,如图1.2所示。按外形不同可分为台式砂轮机和立式砂轮机两种,按功能不同又可分为带吸尘器和不带吸尘器两种,如图1.3所示。



图 1.2 砂轮机构造



图 1.3 砂轮机

(三) 砂轮机的安全操作规程

在使用砂轮机时,必须正确操作,严格按照安全操作规程进行,以防出现砂轮碎裂等安全事故。

(1) 使用砂轮机时,开动前应首先认真检查砂轮片与防护罩之间有无杂物。砂轮片是否有撞击痕迹或破损。确认无任何问题时再启动砂轮机,观察砂轮的旋转方向是否正确,砂轮的旋转是否平稳,有无异常现象。待砂轮正常运转后(一般空运转时间需 3 min 以上),再进行磨削。

(2) 检查托刀架是否完好和牢固,与砂轮之间的间隙距离是否控制在 3mm 之内(见图 1.4),并小于被磨工件最小外形尺寸的 1/2。距离过大可能造成磨削件轧入砂轮与托刀架之间而发生事故。

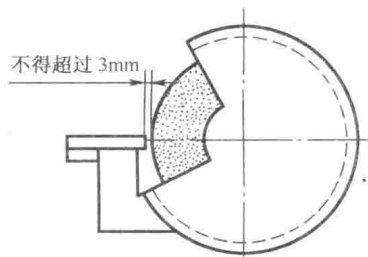


图 1.4 砂轮、托刀架距离

(3) 磨削时,站立位置和姿势必须规范,操作者应站在砂轮机侧面或斜侧面位置,以防砂轮碎裂飞出伤人。严禁面对砂轮操作,避免在砂轮侧面进行刃磨。

(4) 忌在砂轮机上磨铝、铜等有色金属和木料。当砂轮磨损超过极限时(砂轮外径大约比心轴直径大 50mm)就应更换新砂轮。

(5) 使用时,手切忌碰到砂轮片上,以免磨伤手。不能将工件或刀具与砂轮猛撞或施加过大的压力,以防砂轮碎裂。如发现砂轮表面跳动严重时,应及时用砂轮修整器进行修整。

(6) 长度小于 50mm 的较小工件磨削时,应用手虎钳或其他工具牢固夹住,不得用手直接握持工件,防止工件脱落在防护罩内卡破砂轮。

(7) 操作时必须戴防护眼镜,防止火花溅入眼睛。不允许戴手套操作,以免被卷入发生危险。不允许二人同时使用同一片砂轮,严禁围堆操作。

(8) 砂轮机在使用时,其声音应始终正常,如发生尖叫声、“嗡嗡”声或其他噪声时,应立即停止使用,关掉开关,切断电源,并通知专业人员检查修理后,方可继续使用。

(9) 合理选择砂轮。刃磨工具钢刀具和清理工件毛刺时,应使用白色氧化铝砂轮;刃磨硬质合金刀具则应使用绿色碳化硅砂轮。磨削淬火钢时应及时蘸水冷却,防止烧焦退火;磨削硬质合金时不可蘸水冷却,防止硬质合金碎裂。

(10) 使用完毕后,应立即切断电源,清理现场,养成良好的工作习惯。

（四）车削加工常见的安全注意事项

1. 切屑的伤害及防护措施

车床上加工的各种钢料零件韧性较好，车削时所产生的切屑会产生塑性卷曲，边缘比较锋利。在高速切削钢件时会形成很长的切屑，极易伤人，同时经常会缠绕在工件、车刀及刀架上。因此在工作中应经常用铁钩及时清理切屑，必要时应停车清除，但绝对不许用手去清除。为防止切屑伤人，常采取断屑、控制切屑流向、加设各种防护挡板等措施。

2. 工件的装夹

在车削加工的过程中，因工件装夹不当而发生损坏机床、折断或撞坏刀具以及工件掉下或飞出伤人的事故为数较多。所以，为确保车削加工的安全生产，装夹工件时必须格外注意。对大小、形状各异的零件要选用合适的夹具，三爪卡盘、四爪卡盘或专用夹具和主轴的连接必须稳固可靠。对工件要夹正、夹紧，保证工件高速旋转并切削受力时，不移位、不脱落和不甩出。必要时可用顶尖、中心架等辅助支撑来增强工件的稳固性。

3. 安全操作

工作前要全面检查机床，确认各手柄是否位置准确。工件及刀具的装夹要保证其位置正确、牢固可靠。加工过程中，更换刀具、装卸工件及测量工件时，必须停车。工件在旋转时不得用手触摸或用棉丝擦拭。要选择适当的切削速度、进给量和切削深度，不许超负荷加工。床头、刀架及床面上不得放置工件、工量具及其他物品。使用锉刀（必须要有锉刀手柄）时要将溜板移到安全位置，右手在前，左手在后，防止衣袖卷入。机床要有专人负责使用和保养，其他人员不得动用。

二、课题实施

车工工作场地是车工生产或实习的场所（见图 1.5），熟悉车工工作场地，了解场地内的主要设施、设备，了解车工安全文明生产基本要求，是每个学生“车工入门”学习的必修课。

（一）参观现场

检查学生工作服穿戴后，参观车工生产或实习的场所及主要设施，如车床、砂轮机、钻床等（有条件可组织学生到机械类企业进行生产现场参观学习）。切断电源让学生试着手摇机床拖板。分配工作位置和学习小组。

（二）学习安全文明生产制度

逐条学习车工安全文明生产基本要求，对照场地、设备进行检查。按照安全文明生产的要求摆放工具、量具等物品并检查。

（三）擦拭机床及加注润滑油

擦净机床外表面，对机床的基本结构有一个初步的认识，为接下来的学习做好准备。按润滑图（请参照机床床头箱后面的润滑图）查找加油点并按规定加油。为保证机床正常工作和延长使用寿命，必须按机床润滑图所示各点经常地、及时地给以润滑。

机床润滑应用纯净的 N46 液压油（黏度为 $41.4 \sim 50.6 \text{ mm}^2/\text{s}$ ， 40°C ）为宜。床头箱、溜板箱使用的是飞溅润滑，加油时，以油面升至高于油标线约 5 mm 为宜。进给箱用油池滴油润滑，其余各点用油杯注油润滑。

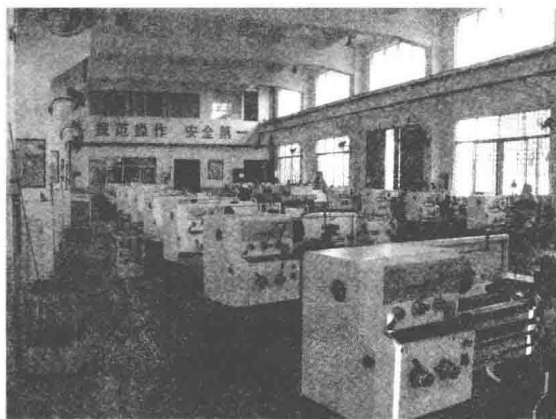


图 1.5 职业学校普通车床实训车间

（四）砂轮机的调整与使用

当砂轮磨损到位或需要使用不同材质的砂轮时就要更换。砂轮质脆易碎、转速高、使用频繁、极易伤人。它的安装是否合理及符合安全要求，都直接关系到每位使用者的人身安全，因此必须严格按照要求仔细安装。

1. 砂轮的检查

砂轮在使用前必须目测检查或敲击检查有无破裂和损伤。

（1）目测检查。所有砂轮必须目测检查，其上如有破损不准使用。

（2）敲击检查。检查方法是將砂轮通过中心孔悬挂，用小木槌敲击，敲击点在砂轮任一侧面上，距砂轮外圆面 20~50mm 处。敲打后将砂轮旋转 180° 再重复进行一次。若砂轮无裂纹则发出清脆的声音，允许使用。如发出闷声或哑声，则为有裂纹者，不准使用。

2. 砂轮的安装

砂轮的结构如图 1.6 所示。

（1）安装砂轮前必须核对砂轮机主轴的转速，不准超过砂轮允许的最高工作速度。

（2）砂轮必须自由地装到砂轮主轴或砂轮卡盘上，并保持适当的间隙。

（3）为防止装砂轮的螺母在砂轮机启动和旋转过程中因惯性松脱，使砂轮飞出造成事故，砂轮机的主轴左右两端螺纹各有不同，在使用者右侧的为右旋螺纹，左侧的为左旋螺纹。更换砂轮时应注意螺母的旋转方向。

（4）砂轮与砂轮卡盘压紧面之间必须衬以如纸板、橡胶等柔性材料制成的软垫，厚度为 1~2mm，直径比压紧面直径大 2mm。

（5）砂轮、砂轮主轴、衬垫和砂轮卡盘安装时，相互配合面和压紧面应保持清洁，无任何附着物。

（6）安装时应注意压紧螺母或螺钉的松紧程度，压紧到足以带动砂轮并且不产生滑动的程度为宜，防止压力过大造成砂轮的破损。有条件时应采用测力扳手。

（7）安装完毕应试转 3min 以上，运转正常且砂轮机震动、砂轮跳动和偏摆不大时方可使用。

3. 平面磨削练习

在砂轮上磨削一个端面，工件为 15mm×15mm×120mm 左右的废刀杆（材料 Q235），选择白色氧化铝砂轮，检查砂轮安装情况和托架是否符合要求后进行试磨削。

要求：工件端面纹路整齐，整个面呈一次刃磨痕迹，无焦痕，与侧面有较好的垂直度，目测不大于 0.5mm。

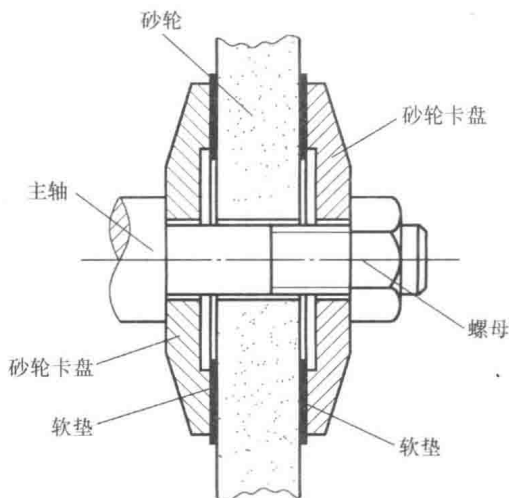


图 1.6 砂轮安装结构图



在刃磨时，要掌握一个原则：“握的紧，磨的轻”。首次接触砂轮要轻，当感觉整个面都接触了，才可以慢慢施加一定的压力。只有这样才能磨出纹路整齐的平面。注意及时蘸水，防止出现焦痕。

三、拓展训练

训练一 更换砂轮

操作前准备：认真观察砂轮机的结构，准备好合适的装配工具，切断电源。

【操作步骤】

- (1) 用螺丝刀拆下砂轮机外侧的防护罩。
- (2) 松开砂轮机托刀架后，一手握紧砂轮，另一手用扳手旋开主轴上的螺母，注意旋出方向要正确。
- (3) 拆下砂轮卡盘，取出旧砂轮。
- (4) 将合格的新砂轮换上，注意垫好软垫，装上砂轮卡盘。
- (5) 把砂轮和砂轮卡盘装在主轴上，拧上螺母，注意扳螺母时用力不可过大，防止压碎砂轮。
- (6) 用手转动砂轮，检查安装质量。
- (7) 安装和调节砂轮机的托刀板与砂轮的距离，装上防护罩，拧紧防护罩螺丝。
- (8) 接通电源，空运转试验 3min，确认没有问题后，修整砂轮。



用砂轮修整器或金刚石笔修正砂轮时，手拿稳，压力要轻。修至砂轮表面平整、无跳动即可。如果用金刚石笔修整，中途不可蘸水，以防止其遇冷碎裂。

训练二 普通车床的一级保养

在指导教师的示范指导下，按照《普通车床一级保养规范》，分小组合作完成对车床的一级保养。普通车床一级保养规范见表 1.1。

表 1.1 普通车床一级保养规范

序号	部 位	完成一级保养内容	符合一级保养规定
1	主轴变速箱	检查、调整离合器及刹车带	松紧合适
2	挂轮机构	(1) 分解挂轮，清洗齿轮、轴、轴套 (2) 调整丝杠、丝母及楔铁间隙	清洁，无毛刺 适宜
3	中拖板及小刀架	(1) 分解、清洗中拖板及小刀架 (2) 操纵手柄放置空位，各移动部件放置在合理位置 (3) 切断电源	清洁 严格遵守 严格遵守
4	尾座	分解、清洗套筒、丝杠及丝母	清洁，无毛刺
5	润滑与冷却装置	(1) 检查、清洗滤油器、分油器及加油点 (2) 检查油量 (3) 按润滑图表规定加注润滑油 (4) 检查、调整油压 (5) 清洗冷却系、冷却箱，必要时更换冷却液	清洁无污，油路畅通，无泄漏 不缺油 润滑良好 符合要求 清洁，无泄漏
6	整机及外观	(1) 清洗防尘毛毡，清除导轨毛刺 (2) 清理机床周围环境，全面擦洗机床表面及死角	清洁，表面光滑 漆见本色，铁见光

四、课题小结

在本课题中，主要学习了解安全文明生产的重要性，以及车削加工的安全操作规程，了解了

砂轮机的结构；熟悉砂轮的检查和安装方法；掌握砂轮机的安全操作规程；能正确地在砂轮机上刃磨简单工件；为今后进行车刀刃磨，麻花钻的刃磨打下基础。

安全文明生产和掌握良好的文明生产习惯，是每个从业人员职业素质的要求。通过本课题的学习，使学生初步了解和感受车工的安全文明生产要求，学习掌握有关的规章制度和具体要求，独立对车床进行日常保养和操作常用的机床，与他人合作进行车床的一级保养，为接下来的学习打下良好的基础。

课题二

认识车床

车床是主要用车刀对旋转的工件进行车削加工的机床。在车床上还可用钻头、扩孔钻、铰刀、丝锥、板牙、滚花工具等进行相应的加工。车床主要用于加工轴、盘、套和其他具有回转表面的工件，是机械制造和修配工厂中使用最广的一类机床。

技能目标

1. 了解 CA6140 型车床的型号、规格、主要部件的名称和作用
2. 了解 CA6140 型车床各部件的传动系统
3. 熟练掌握床鞍（大拖板）、中滑板（中拖板）、小滑板（小拖板）的进退刀方向
4. 根据需要，按车床铭牌对各手柄位置进行调整
5. 了解三爪卡盘与四爪卡盘的结构原理，掌握三爪自定心卡盘的装拆与装卸的方法
6. 懂得车床维护、保养及文明生产和安全技术知识

一、基础知识

（一）车床概述

车削加工是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的移动来改变毛坯形状和尺寸，将其加工成所需零件的一种切削加工方法。其中，工件的旋转为主运动，刀具的移动为进给运动，如图 1.7 所示。

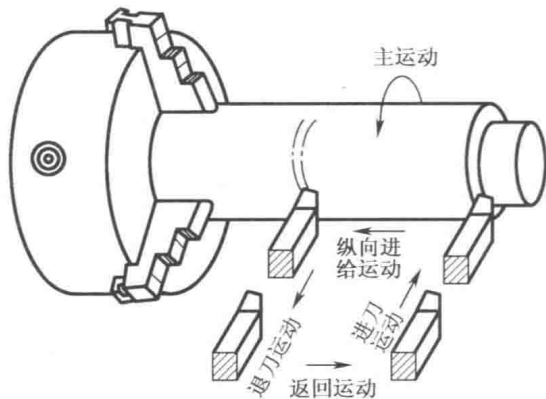


图 1.7 车削原理

普通车床通用性强, 加工范围广, 适用于加工各种轴类、套筒类和盘类零件上的回转表面, 例如, 车削内外圆柱面、圆锥面、环槽及成型回转表面, 加工端面及加工各种常用的公制、英制、模数制和径节制螺纹, 还能进行钻孔、铰孔、滚花等工作, 加工的尺寸公差等级为 IT11~IT6, 表面粗糙度 Ra 值为 $12.5\sim 0.8\mu\text{m}$ (见图 1.8)。

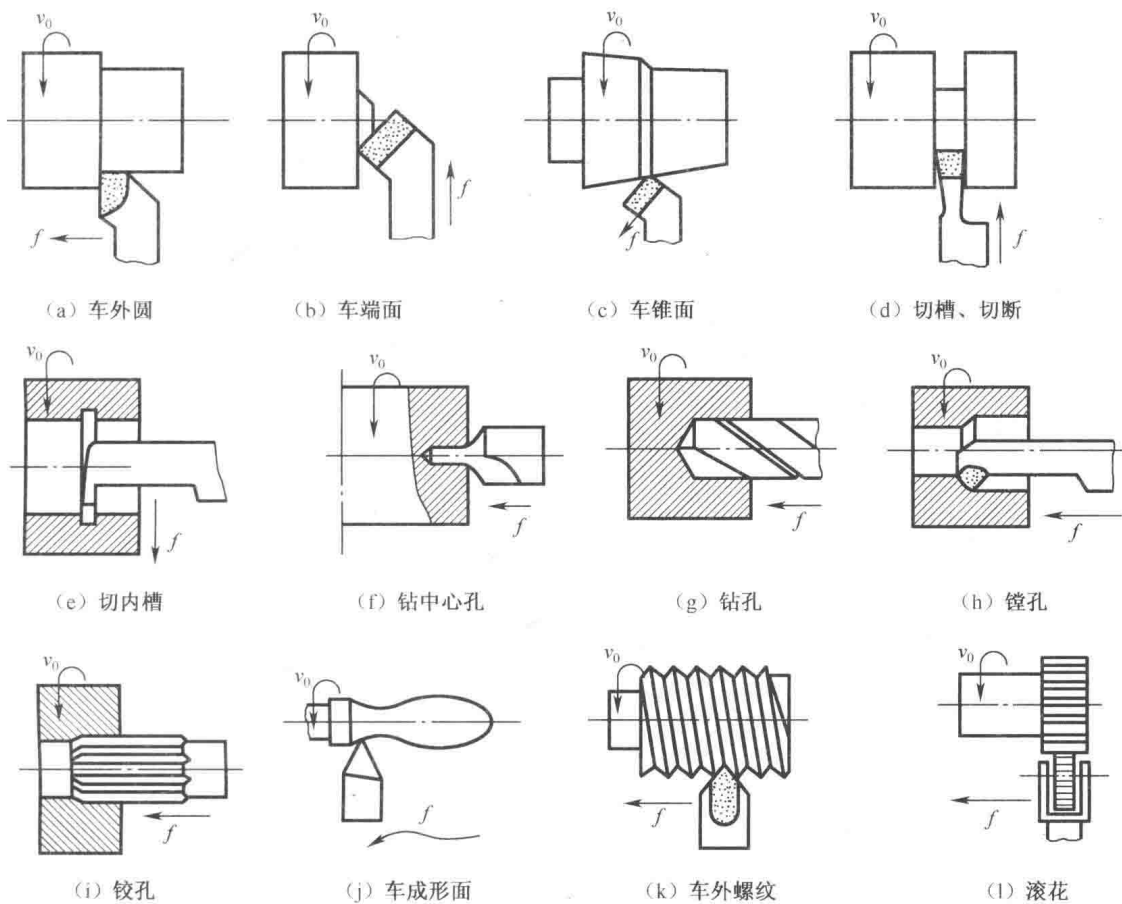


图 1.8 车削加工内容示意图

(二) 车床的分类

车床按用途和功能的不同可分为多种类型。

(1) 普通车床。加工对象广, 主轴转速和进给量的调整范围大, 能加工工件的内外表面、端面和内外螺纹。这种车床主要由工人手工操作, 生产效率低, 适用于单件、小批生产和修配车间。

(2) 转塔车床和回转车床。具有能装多把刀具的转塔刀架或回轮刀架, 能在工件的一次装夹中由工人依次使用不同刀具完成多种工序, 适用于成批生产。

(3) 自动车床。能按一定程序自动完成中小型工件的多工序加工, 能自动上下料, 重复加工一批同样的工件, 适用于大批、大量生产。

(4) 多刀半自动车床。有单轴、多轴、卧式和立式之分。单轴卧式的布局形式与普通车床相似, 但两组刀架分别装在主轴的前后或上下, 用于加工盘、环和轴类工件, 其生产率比普通车床高 3~5 倍。

(5) 仿形车床。能仿照样板或样件的形状尺寸, 自动完成工件的加工循环, 适用于形状较复杂的工件的小批和成批生产, 生产率比普通车床高 10~15 倍。有多刀架、多轴、卡盘式、立式等类型。

(6) 立式车床。主轴垂直于水平面, 工件装夹在水平的回转工作台上, 刀架在横梁或立柱上移动。适用于加工较大、较重、难于在普通车床上安装的工件, 一般分为单柱和双柱两大类。

(7) 铲齿车床。在车削的同时, 刀架周期地做径向往复运动, 用于铲车铣刀、滚刀等的成形齿面。通常带有铲磨附件, 由单独电动机驱动的小砂轮铲磨齿面。

(8) 专门车床。用于加工某类工件的特定表面的车床, 如曲轴车床、凸轮轴车床、车轮车床、车轴车床、轧辊车床和钢锭车床等。

(9) 联合车床。主要用于车削加工, 但附加一些特殊部件和附件后, 还可进行镗、铣、钻、插、磨等加工, 具有“一机多能”的特点, 适用于工程车、船舶或移动修理站上的修配工作。

(10) 数控车床和数控车削中心。这是由电子计算机控制的, 具有广泛通用性和较大灵活性的高度自动化车床。它将加工过程所需的各种操作和步骤, 都用数字化的代码来表示, 通过控制介质将数字信息送入专用的通用计算机, 计算机对输入的信息进行处理与运算, 发出各种指令来控制车床的伺服系统或其他执行部件, 使车床自动加工出所需的工件。

(三) 车床常用夹、辅具

车床夹具用于确定工件在车床上的正确位置, 并夹紧工件, 即定位和夹紧。它在车削工艺中占很重要的地位。生产中, 为保证产品质量、提高生产效率、减轻劳动强度, 应正确选用和使用夹具。

车床夹具按类型可分为以下几种。

- 通用夹具。如三爪卡盘、四爪卡盘、花盘等。
- 专用夹具。为满足某个工件的某道工序的实际使用而专门设计制作的定位夹紧装置。
- 可调整夹具。如成组夹具、组合夹具等。

其中的通用夹具应用较为常见。按结构形式可分为: 心轴式夹具(有定针式心轴和锥柄式心轴)、卡盘式夹具(有自动定心的三爪卡盘、四爪卡盘、花盘等)和圆盘式夹具(有固定圆盘式和可供分度的变位圆盘等)。

1. 三爪自定心卡盘

三爪自定心卡盘, 用于多种金属机床上, 能自定中心夹紧或撑紧圆形、三角形、六边形等各种形状的外表面或内表面的工件, 进行各种机械加工, 夹紧力可调, 定心精度高, 能满足普通精度机床的要求。三爪自定心卡盘的结构特点是产品设计、制造、验收的重要依据, 同时也为主机配套提供参考。

三爪自定心卡盘有两种连接形式: 短圆柱及短圆锥。前者通过过渡盘与机床主轴连接, 以适应早些年我国机床主轴端部不统一状况。随着主轴端部标准 JB 2521—1979《法兰式车床主轴端部尺寸》及 GB/T 5900—2008《机床 主轴端部与卡盘连接尺寸》相继制订, 按国标规定生产的短圆锥式卡盘不通过过渡盘直接与机床连接, 使机床工具系统的刚性大大提高, 从而提高了加工质量。

三爪卡盘的结构如图 1.9 所示。当扳手方榫插入小锥齿轮的方孔转动时, 与其啮合的大锥齿轮随之转动, 大锥齿轮背面是一平面螺纹, 3 个卡爪背面的端面螺纹与其啮合。因此当平面螺纹

转动时就带动卡爪同时做向心或离心移动,从而把工件夹紧或松开。由此可见三爪卡盘的3个爪是联动的且自动定心。

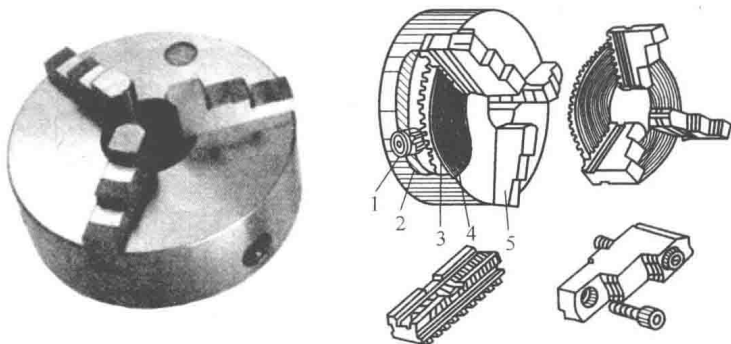


图 1.9 三爪卡盘



提示

(1) 正爪夹持工件的直径不宜过大,卡爪伸出盘体不能超过卡爪长度的三分之一。否则,受力时容易使卡爪上的螺纹断裂,发生事故。

(2) 装夹大直径工件或较大的带孔工件需车外圆时,应尽可能用反爪装夹,撑住工件内孔来车削。

(3) 装夹精加工过的工件时,被夹表面应包铜皮保护,以免夹伤。

2. 四爪卡盘

四爪卡盘的外形结构如图 1.10 所示,它有 4 个对称分布的卡爪,每个卡爪均可独立移动。卡爪背面有一半圆柱内螺纹同丝杠结合,丝杠向外一端有一方孔用来安插扳手方榫用以转动丝杠带动跟它啮合的卡爪移动。可根据工件的大小、形状调节各卡爪的位置。工件的旋转中心通过分别调整 4 个卡爪来确定。

四爪卡盘适用于装夹截面为矩形、正方形、椭圆形或其他不规则形状的工件。并可装夹加工偏心轴和偏心孔。由于四爪卡盘的卡爪是单动的,所以夹紧力比三爪卡盘大。因此它也可用来装夹尺寸较大和表面很粗糙的工件。

3. 中心架、顶尖、拨盘、鸡心夹头、跟刀架

图 1.11 所示为中心架装夹示意图。

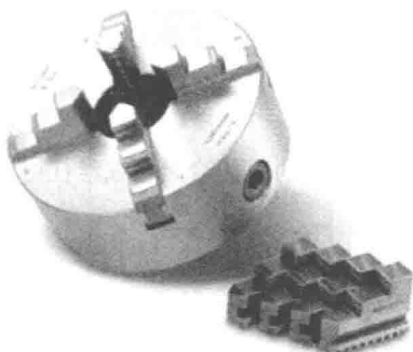


图 1.10 四爪卡盘

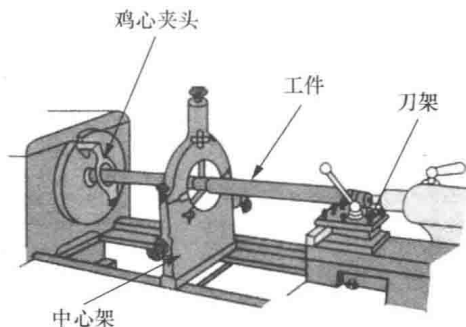


图 1.11 中心架装夹示意图

(1) 拨盘。靠近床头装在主轴上,随主轴一同旋转。