

服务热线: 400-615-1233

★ 配套精品教学资料包

www.huatengedu.com.cn

(第2版)

CHEGONG JISHU
YITI HUA JIAOCHENG

车工技术一体化教程

ISBN 978-7-5635-7779-8



9 787563 577798 >

定价: 59.90元

策划编辑: 朱婉茜
责任编辑: 柳卫清
封面设计: 刘文东

高等职业教育机械系列精品教材

车工技术一体化教程 (第2版)

主编 郭建平

北京邮电大学出版社



高等职业教育机械系列精品教材

AR

(增强现实)

(第2版)

车工技术一体化教程

主编 郭建平
主审 陈娟



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

高等职业教育机械系列精品教材

AR

(增强现实)

(第2版)

车工技术一体化教程

主编 郭建平

主审 陈 娟



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书在介绍车工技术入门知识的基础上,以项目实训的形式介绍简单轴类零件、简单套类工件、圆锥面、成形面、三角形螺纹、梯形螺纹、蜗杆、偏心工件、十字轴孔工件、细长轴、薄壁工件等的车削加工。

本书可作为高等职业院校装备制造大类各相关专业的教材,也可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

车工技术一体化教程/郭建平主编. -- 2 版.

北京:北京邮电大学出版社, 2025. -- ISBN 978-7-5635-7779-8

I. TG51

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025HJ2403 号

策划编辑:朱婉茜 责任编辑:柳卫清 封面设计:刘文东

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号

邮政编码:100876

发 行 部:电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt. edu. cn

经 销:各地新华书店

印 刷:三河市骏杰印刷有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:20 插页 1

字 数:414 千字

版 次:2014 年 5 月第 1 版 2025 年 11 月第 2 版

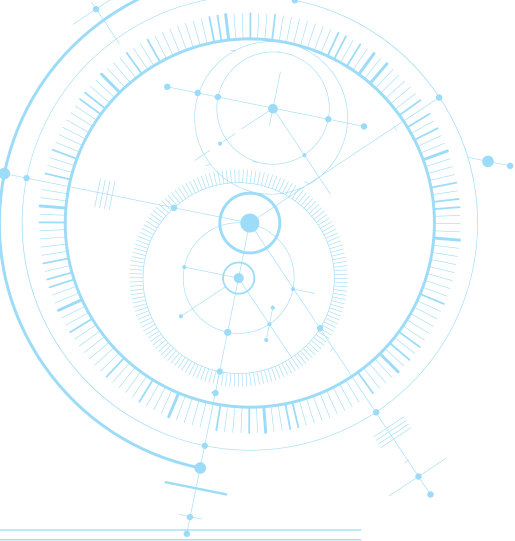
印 次:2025 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-7779-8

定 价:59.90 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

服务电话:400-615-1233



第2版前言

党的二十大报告提出“加强教材建设和管理”，凸显了教材工作在党和国家事业发展全局中的重要地位。职业教育教材是落实职业标准、专业标准、课程教学标准的重要工具，应具有鲜明的产教融合特点；职业教育教材也是立德树人的关键助手，应具有鲜明的意识形态属性、价值传承功能。

“车工技术一体化”课程的目标是培养高职学生的良好职业道德、工匠精神和零件加工能力，使学生真正达到车工中级水平，同时为学生学习数控车床夯实基础。本教材的特点是以实训零件加工为对象、以职业实践为主线，将涉及的相关理论与实践深度融合，最终使学生技能得以不断强化和提高，实现理论与实践的统一。

由于国家职业技能标准于 2018 年正式修订完毕，现已形成最新国家职业技能标准——车工（职业编码 6-18-01-01），其中一些技能考核要素发生了变化；且 2019 年教育部等部门印发通知，在院校启动了“学历证书+若干职业技能等级证书”（简称 1+X 证书）制度试点工作。所以，结合国家职业教育教材建设工作精神，有必要对原教材进行再版修订。

编者通过深度分析国家职业技能标准，总结了原教材存在的一些问题，并根据国家职业技能标准（车工）以及机械行业现状，对内容进行了修订。第 2 版教材在原有编写体系不变的情况下，主要有以下变化。

（1）增加了薄壁工件加工、单拐曲轴加工、管螺纹加工、综合复杂件加工的工艺分析，以满足教学需要。

（2）在原来的技能训练中增加了三维立体效果图，便于学生理解。

（3）根据课程特点，在每个项目加入了课程思政元素。

（4）在原教材附录中增加了一些典型职业技能鉴定实操试题，用以丰富资源，满足学生练习的需要和方便教师选择性运用。





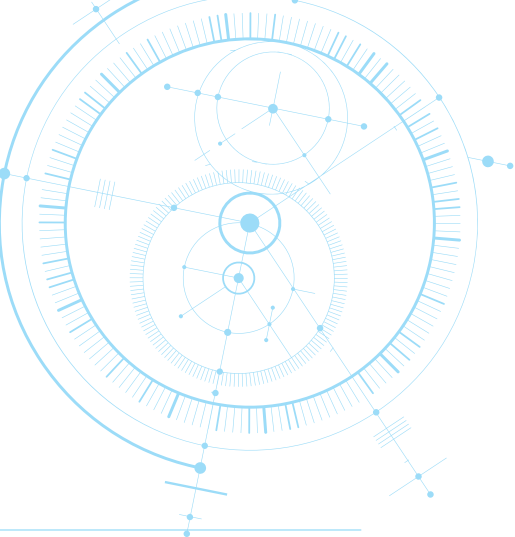
(5)在原教材课程资源基础上,扩充了 AR 信息化学习资源,打造真正意义上的立体化教学资源包。

本教材参考课时如下。

项 目	任 务	课 时	项 目	任 务	课 时
项目一	任务一	4	项目六	任务三	12
	任务二	4		任务四	12
	任务三	10	项目七	任务一	16
项目二	任务一	12		任务二	16
	任务二	12	项目八	任务一	12
	任务三	12		任务二	16
项目三	任务一	12	项目九	任务一	12
	任务二	12		任务二	16
项目四	任务一	12		任务三	16
	任务二	12	项目十		16
	任务三	12	项目十一		16
项目五	任务一	12	项目十二		18
	任务二	12	项目十三	任务一	18
项目六	任务一	16		任务二	18
	任务二	12	总计		380

本教材由北京农业职业学院郭建平主编,马鞍山职业技术学院陈娟主审。由于编者水平有限,教材中难免存在不妥之处,敬请读者指正。

编 者



第1版前言

本教材是参照相关的国家职业标准和车工行业的职业技能规范以及中级技术工人等级考核标准编写的。本教材在实训设备合理配备(2人/台)的前提下制订出基本课题。课题着重于学生的基本操作技能训练和扩大技能训练,由浅入深,弹性提高。在进行综合能力提高训练时,着重培养学生的操作技能与工艺分析能力,使学生的专业知识不断得到丰富,操作技能不断得到提高。

本教材具有以下特点。

(1)本教材是北京邮电大学出版社出版的《数控车床编程与技能训练》的姊妹篇,是学生学习数控车削技术的基础与前提。

(2)本教材将理论与实践融为一体,去繁就简,通俗易懂,既便于教师参考又便于学生自学。

(3)本教材体例新颖,内容编排有新意。在体例结构方面,既吸取了国内同类教材的优点,又融入了自己的独特思路,将理论、实践和总结真正地融合在一起,使学生在有限的时间内完成理论和技能的培训,达到知行合一。

(4)本教材主要以零件加工为课题,以职业实践为主线,辅以相关课题应知应会知识,采取循序渐进的课题编写方式,详细介绍了车工加工工艺以及相关加工技术方法。

(5)本教材立足于企业调研,将企业工艺文件编入教材,有效地将学生的理论、技能和工艺进行结合,有利于培养学生的工艺能力。

(6)本教材以考代练,以练代考,学中做,做中学,易学易懂。

(7)本教材辅以车工铣工标准化强化试题,为学生备考提供资料。

本教材的培训目标为:教育学生树立热爱本工种的思想;培养学生全面掌握本工种的基本操作技能和中等技术等级以上工件的加工方法,并学会一定的先进操作方法;培养学生具有编制一般零件加工工艺的能力;使学生对出现的质量问题能分析产生的原因,提出预防和改进措施;使学生能够熟练地使用、调整和维护保养主要机械设备,独立完成一级保养;培养学生增强质量意识,养成文明生产和安全生产的习惯,具有良好的职业道德。





本教材由北京农业职业学院机电工程学院郭建平副教授任主编,北京农业职业学院机电工程学院郭辉、北京电子科技职业学院机械工程学院甄雪松任副主编。参与编写的还有滨州市高级技工学校王志平、江苏省洪泽中等专业学校刘如松、密云区职业学校王永娟、天津冶金职业技术学院麻东升。本书由北京金隅科技学校陈云海主审。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和不妥之处,敬请广大读者批评、指正。

编 者



目 录

项目一 车工技术入门知识 1

- 任务一 车工工作简介 1
- 任务二 车床操纵 3
- 任务三 模拟车刀刃磨练习、量具测量练习、校正工件
..... 8

项目二 车削简单轴类零件 16

- 任务一 车削外圆和端面 16
- 任务二 车削阶梯轴 20
- 任务三 一夹一顶车削阶梯轴 26

项目三 车削简单套类工件 35

- 任务一 车通孔 35
- 任务二 钻车台阶孔、切槽 49

项目四 车削圆锥面 57

- 任务一 转动小滑板车削圆锥体 57
- 任务二 转动小滑板车削圆锥孔 64
- 任务三 加工圆锥配合件 68

项目五 车削成形面和表面修饰加工 78

- 任务一 车削圆球 78
- 任务二 车削三球手柄 86

项目六 车削三角形螺纹 94

- 任务一 低速车削三角形外螺纹 94
- 任务二 高速车削三角形外螺纹 105
- 任务三 车削三角形内螺纹 108
- 任务四 车削圆锥管螺纹 112





项目七	车削梯形螺纹	123
任务一	车削单线梯形螺纹	123
任务二	车削双线梯形螺纹	138
项目八	车削蜗杆	149
任务一	车削单头蜗杆	149
任务二	车削双头蜗杆	154
项目九	车削偏心工件	165
任务一	三爪卡盘装夹车削偏心工件	165
任务二	四爪卡盘装夹车削大偏心工件	169
任务三	车削单拐曲轴	177
项目十	车削十字轴孔工件	188
任务	四爪单动卡盘装夹车削十字轴孔工件	188
项目十一	车削细长轴	200
任务	中心架、跟刀架装夹车削细长轴	200
项目十二	车削薄壁工件	209
任务	专用夹具装夹车削薄壁工件	209
项目十三	加工综合复杂工件	223
任务一	加工组合件	223
任务二	加工四件组合套	233
附 录		247
附录一	常用普通螺纹(三角形螺纹)标准螺距表	247
附录二	常用专用标准锥度	248
附录三	工具圆锥的锥度	248
附录四	车工中级职业技能鉴定理论模拟试题	249
附录五	车工中级职业技能鉴定实操模拟试题	281
附录六	车工国家职业技能标准(中级)	290
附录七	教学检测(一)	301
附录八	教学检测(二)	307
参考文献		314



项目一

车工技术入门知识

本项目通过介绍车工工作内容及其作用,以及车床和工、量具的使用方法,培养学生增强安全、文明生产的意识,为进行下一步车削训练打下基础。

任务一 车工工作简介



知识目标

- 明确车削的概念及车工的地位和工作内容;
- 掌握安全操作规程和文明生产要求;
- 了解车床型号及含义。



相关知识



一、车削的概念及车工的地位和工作内容

1. 车削的概念

车削是指操作工人在车床上根据图样要求,利用工件和刀具的相对切削运动来改变毛坯的形状和尺寸,使之成为合格产品的一种金属切削方法。

2. 车工的地位

在实际生产中,完成某一零件的切削加工通常需要铸、车、锻、磨、刨、钳等多工种的协同配合,但最基本的、应用最广泛的工种是车工。在金属切削机床配置中,车床占 50% 左右,因此,车工在机械制造行业中占有重要的地位。

3. 车工的工作内容

车削加工的基本内容是加工带有回转面的不同形状的工件,如车外圆、内孔、内外圆锥、螺纹等,如图 1-1 所示。



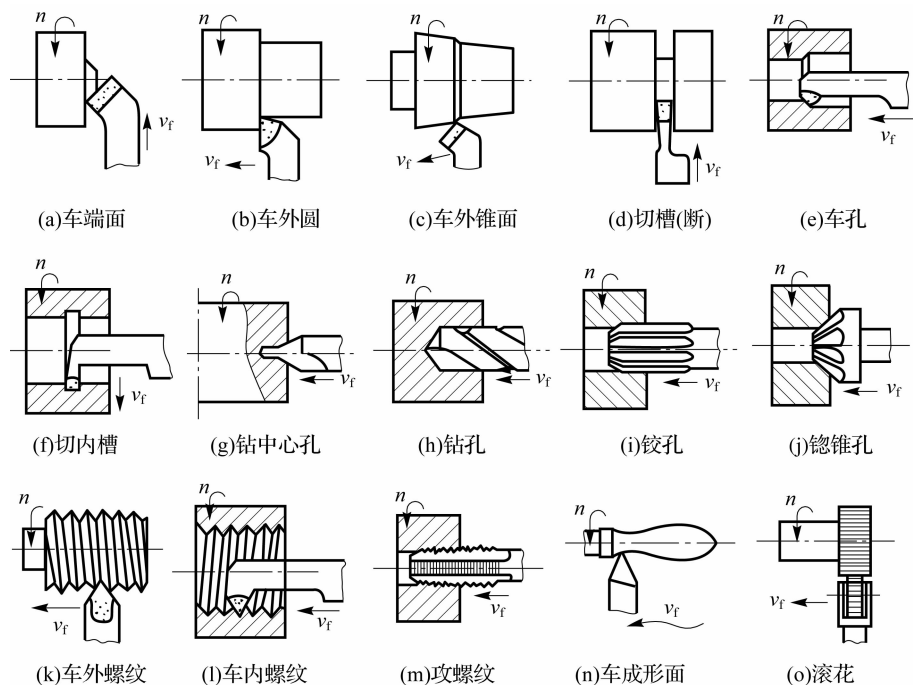


图 1-1 车削加工的基本内容

二、车工安全操作规程和文明生产

1. 安全操作规程

- (1) 工作时,穿工作服,袖口扎紧。长发者戴工作帽,且将长头发塞入帽子里。夏季禁止穿裙子、短裤和凉鞋上机操作。
- (2) 工作时,头不能离工件太近,以防切屑飞入眼中。
- (3) 工作时,要戴防护眼镜。
- (4) 工作时,必须集中精力,不要和其他人随意说笑。
- (5) 工件和车刀必须装夹牢固,否则会飞出伤人。卡盘必须有保险装置。
- (6) 车床运转时,不能用手去摸工件表面,不能用棉纱擦转动的工件。
- (7) 不能用手清屑,要用铁钩清屑。
- (8) 严禁操作时戴手套。
- (9) 不能用手刹住转动着的卡盘。
- (10) 不得随意拆装电气设备,以免发生触电事故。

2. 文明生产

(1) 开车前检查车床各部分结构及防护设备是否完好,各手柄是否灵活、位置是否正确。检查各注油孔,并进行润滑,然后使主轴空运转 1~2 min(50 r/min 以下),待车床运转正常后才能工作(在冬天特别重要)。若发现车床运转异常,应立即停车,申报检修。

(2) 主轴变速前必须停车(最好关电门),变换进给箱手柄要在低速时进行操作。为保持丝杠精度,除车削螺纹外,不得使用丝杠进行机动进给。

(3) 刀具、量具及工具等放置要稳妥、整齐、合理,有固定位置,便于操作时取用,用后放



回原处。

(4)工具箱内分类摆放物件,重物放下层,轻物放上层,量具和刀具、工具分开,不可随意摆放。

(5)要正确使用和爱护量具,用完后擦净、涂油,放入量具盒内保存好。

(6)车刀磨损后应及时刃磨,不允许用钝刀继续车削,否则会增加车床负荷、损坏车床,甚至影响工件表面的加工质量和生产效率。

(7)不允许在卡盘及床身导轨上敲击或校直工件。装夹、找正工件时,应用木板保护床面。下班时,工件若不卸下,应用千斤顶支承。

(8)批量生产零件时,首件应送检,确认首件合格后方可继续加工。

(9)工件加工完后,要进行防锈处理。

(10)图样工艺卡应放在便于阅读的位置,并保持清洁完整。

(11)切削液应定期更换,防止变质。使用切削液之前,导轨上要涂润滑油。

(12)车削铸铁工件之前应擦去润滑油,防止铁屑将机床导轨研坏。

(13)保持工作场地周围整洁,不要乱放杂物。工作完后,擦净机床,加注润滑油,将床鞍摇至尾座这一端,各转动手柄放在空挡位置,关闭电源。

三、典型车床型号及含义

1. CA6140

型号含义:C—机床类别代号(车床类);A—结构特性代号;6—组代号(卧式车床组);1—系代号(卧式车床系);40—主参数折算值(床身最大回转直径 400 mm 的 1/10)。

2. CA6136

型号含义:C—机床类别代号(车床类);A—结构特性代号;6—组代号(卧式车床组);1—系代号(卧式车床系);36—主参数折算值(床身最大回转直径 360 mm 的 1/10)。



思考与练习

1. 什么是车削? 车削加工的内容有哪些?
2. 简述 CA6140 车床型号的含义。

任务二 车床操纵



知识目标

- 了解车床各部分的名称和作用;
- 掌握车床维护保养规则和润滑知识。



技能目标

- 掌握操控车床机构的技术。

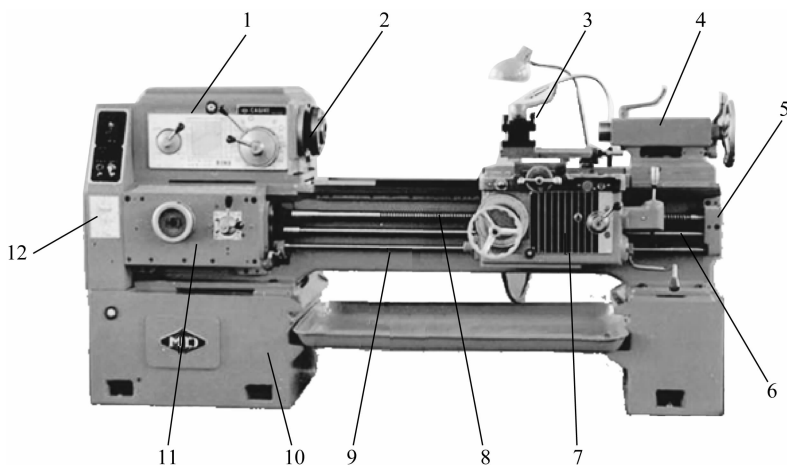




相关知识

一、车床各组成部分的作用及传动

CA6140 型卧式车床结构如图 1-2 所示。



1—主轴箱；2—主轴法兰盘；3—刀架；4—尾座；5—床身；6—光杠；7—溜板箱；
8—丝杠；9—操纵杠；10—床脚；11—进给箱；12—交换齿轮箱。

图 1-2 CA6140 型卧式车床结构

CA6140 型卧式车床各组成部分的作用如下。

- (1)床身:支承、连接作用。
- (2)主轴箱:齿轮变速,主轴连接卡盘。
- (3)交换齿轮箱:将主轴箱内的转动传给进给箱,再连接丝杠传动链、进给传动链。
- (4)进给箱:变换其手柄,接通丝杠传动链,实现车螺纹;接通光杠,实现进给运动。
- (5)溜板箱:接受光杠或丝杠传递运动,驱动大、中、小滑板运动,实现车刀进给。
- (6)刀架:安装车刀。
- (7)尾座:安装顶尖、钻孔及铰孔。
- (8)冷却润滑部分:通过冷却泵浇注工件,冷却润滑,提高工件表面质量。

车床传动系统的传动路线如图 1-3 所示。

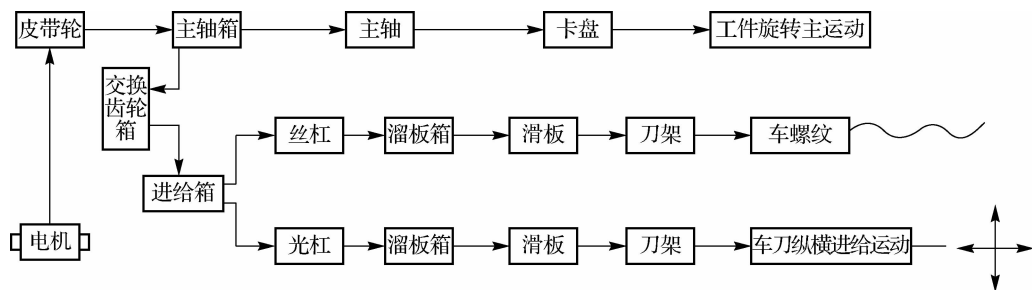


图 1-3 车床传动系统的传动路线



二、车床维护保养和润滑

1. 车床维护保养的目的

车床维护保养的目的是延长机床寿命,减少磨损。

2. 车床维护保养部位

车床中所有摩擦部位的零件都需要维护保养。

3. 车床维护保养要求

车床每运转 500 h,需进行一级保养。

(1)外保养。清洗机床外表,擦净丝杠、光杠、操纵杠。

(2)主轴箱保养。清洗滤油器和油箱,调整摩擦离合器及制动器的间隙。

(3)刀架和滑板保养。清洗刀架(用煤油),调整大、中、小滑板间隙及丝杠螺母间隙。

(4)交换齿轮箱保养。清洗齿轮及附件,注入工业润滑脂,调整齿轮间隙。

(5)尾座保养。摇出套筒,擦净涂油。

(6)冷却润滑系统保养。清洗冷却泵、盛液盘、滤油器,更换切削液,保证油路畅通以及油孔、油绳和油毡清洁。

(7)电气部分。检查电气装置,保障安全。

4. 润滑方式

(1)浇油润滑。使用油壶浇油润滑导轨表面,每班前后各一次。

(2)溅油润滑。润滑主轴箱处,箱底润滑油经主轴箱齿轮溅射到箱体上的油槽中,经油槽上的油孔流至各润滑点。

(3)油绳润滑,如图 1-4 所示。润滑进给箱处,每班一次。

(4)弹子油杯润滑,如图 1-5 所示。润滑尾座、中滑板、小滑板的手柄转动轴承处,每班一次。

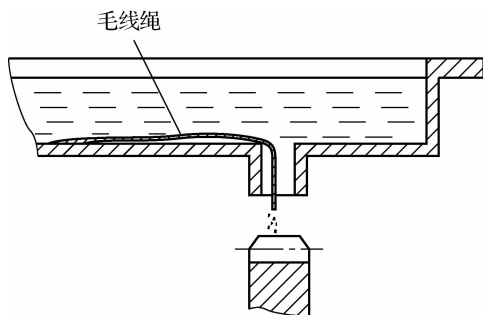


图 1-4 油绳润滑

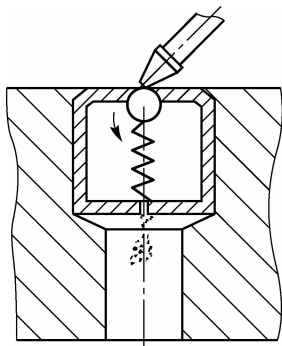


图 1-5 弹子油杯润滑

(5)黄油杯润滑,如图 1-6 所示。润滑交换齿轮箱挂轮中间轴处,每周将油脂杯加满,每天将杯盖旋进一次(半圈)。

注意:在操作前要观察主轴箱内油标孔,油位不能低于油标孔的一半,否则要通知有关人员检修。



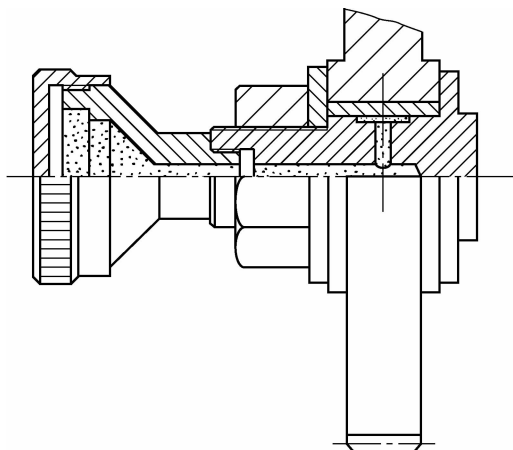


图 1-6 黄油杯润滑



技能训练

1. 滑板进给方向认识

(1)纵向($\longleftrightarrow$):大滑板水平方向为纵向。

(2)横向($\updownarrow$):中滑板直径方向为横向。

2. 纵、横向进给及退刀动作练习

(1)要求在 1 s 内对进给指令做出正确的反应动作。

(2)进给指令。

①单个指令:横前(进),横后(退),纵前(进),纵后(退)。

②综合指令:横前(进)纵前(进),横前(进)纵后(退),横后(退)纵前(进),横后(退)纵后(退)。

3. 车床传动运转训练

(1)演示:300 r/min,光杠传动路线。

(2)演示:150 r/min,丝杠传动路线。

4. 车床的启动与停止,主轴箱、进给箱的变速调整

(1)演示:400 r/min,车床启动与停止,停车变速。变速机构的转速手柄如图 1-7 所示。





(2) 查看进给铭牌表(见图 1-8),调出纵向进给量 0.15 mm/min , 横向进给量 0.17 mm/min , 并以 560 r/min 运转。进给量调整通过进给手柄(见图 1-9)实现。

A					C					A				
X/I	I/1				X/I					I/1				X/I
I	II	III	IV	III	I	II	III	IV	I	IV	III	II	I	X/I
0.028	0.08	0.16	0.33	0.66	1.59	3.16	6.33	3.16	1.58	0.79	0.33	0.16	0.08	0.040
0.032	0.09	0.18	0.36	0.71	1.47	2.93	5.87	2.92	1.46	0.73	0.35	0.17	0.09	0.045
0.036	0.10	0.20	0.41	0.81	1.29	2.57	5.14	2.56	1.28	0.64	0.40	0.20	0.10	0.050
0.039	0.11	0.23	0.46	0.91	1.15	2.28	4.56	2.28	1.14	0.57	0.45	0.22	0.11	0.055
0.043	0.12	0.24	0.48	0.96	1.09	2.16	4.32	2.16	1.08	0.54	0.48	0.24	0.12	0.060
0.046	0.13	0.26	0.51	1.02	1.03	2.05	4.11	2.04	1.02	0.51	0.50	0.25	0.13	0.065
0.050	0.14	0.28	0.56	1.12	0.94	1.87	3.74	1.88	0.94	0.47	0.56	0.28	0.14	0.070
0.054	0.15	0.30	0.61	1.22	0.86	1.71	3.42	1.72	0.86	0.43	0.61	0.30	0.15	0.075

A = 63 B = 100 C = 75

图 1-8 进给铭牌表

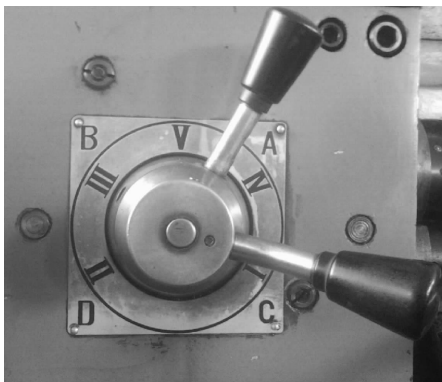


图 1-9 进给手柄

5. 车床保养

按照车床维护保养规则开展车床保养,车床润滑部位需要进行一级保养。

车床保养的注意事项如下。

- (1) 变转速前一定要停车。
- (2) 变进给量时一定要低速。



思考与练习

1. 试画出车床传动系统的传动路线图。
2. 车床的润滑方式有哪些?





任务三 模拟车刀刃磨练习、量具测量练习、校正工件



知识目标

- 了解车刀切削部分面、刃和主要角度及其作用；
- 掌握车刀的刃磨步骤和注意事项；
- 掌握钢直尺、游标卡尺和千分尺的使用及读数方法。



技能目标

- 会正确刃磨 90° 外圆车刀和 45° 端面车刀；
- 熟练使用游标卡尺和千分尺测量工件并正确读数；
- 熟练完成棒料毛坯在三爪卡盘上的快速装夹找正。



相关知识

一、砂轮的概念及种类

1. 砂轮的概念

砂轮是一种磨具,是由磨粒加结合剂用粉末冶金的方法制成的多孔体。一般情况下,其粒度(磨粒尺寸的大小)为 $60\sim 80\#$ 。粒度号越大,颗粒越细。

2. 砂轮常用种类

- (1) 绿色碳化硅(SiC)砂轮,用于磨削硬质合金可焊接车刀。
- (2) 白色氧化铝(Al_2O_3)砂轮,用于磨削高速钢车刀。

二、车刀的组成

车刀由刀头和刀体组成,刀头由若干面和切削刃组成,可概括为三面两刃一刀尖。

图 1-10 所示为 90° 外圆硬质合金车刀的组成部分。

车削工件形成的三个表面如图 1-11 所示。

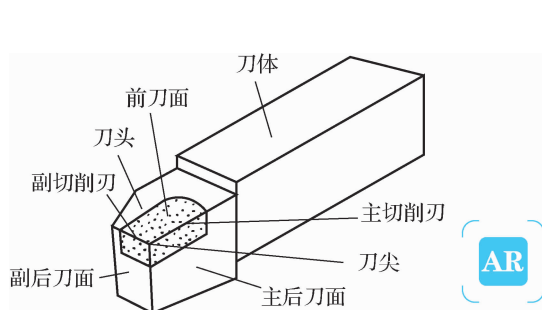


图 1-10 90° 外圆硬质合金车刀的组成部分

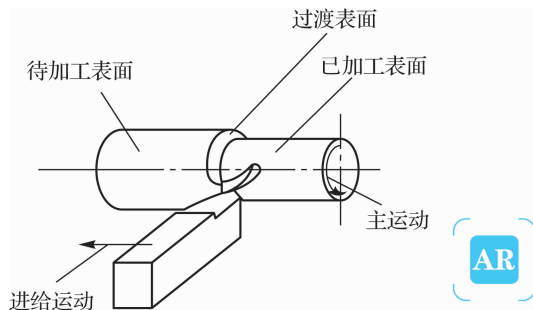


图 1-11 车削工件形成的三个表面



3. 主偏角

增大主偏角可降低径向力(切深抗力)。

4. 副偏角

增大副偏角可以减小副切削刃与工件已加工面的摩擦。

5. 刃倾角

刃倾角可控制排屑方向。

6. 副后角

增大副后角可以减小车刀副后刀面与工件已加工面的摩擦。

四、车刀刃磨步骤

车刀刃磨步骤如下。

- (1)粗磨前刀面(暂不开槽,磨出前角 20°)。
- (2)粗磨主后刀面(磨出后角 $5^\circ \sim 8^\circ$)。
- (3)粗磨副后刀面(磨出副后角 $5^\circ \sim 8^\circ$ 、主偏角 90° 、副偏角 20°)。
- (4)精磨前刀面、主后刀面。
- (5)磨出过渡刃。
- (6)用油石加机油研磨前刀面和主后刀面。

五、刃磨车刀注意事项

刃磨车刀时需注意以下事项。

- (1)刃磨车刀时,勿戴手套。
- (2)车刀刃磨时要贴平砂轮,而且要稳。
- (3)要用“压贴法”进行刃磨。

六、游标卡尺、千分尺的使用及读数方法

1. 游标卡尺

图 1-13 所示为游标卡尺的结构图,图 1-14 所示为游标卡尺的用途。

常用的是测量精度为 0.02 mm 的游标卡尺。如图 1-13 所示,主尺每小格为 1 mm ,当两爪合并时,游标尺上的 50 格刚好等于主尺上的 49 mm ,则游标尺每格间距为 $49\text{ mm} \div 50 = 0.98\text{ mm}$ 。主尺每格间距与游标尺每格间距差为 $1\text{ mm} - 0.98\text{ mm} = 0.02\text{ mm}$ 。 0.02 mm 即为此种游标卡尺的测量精度。

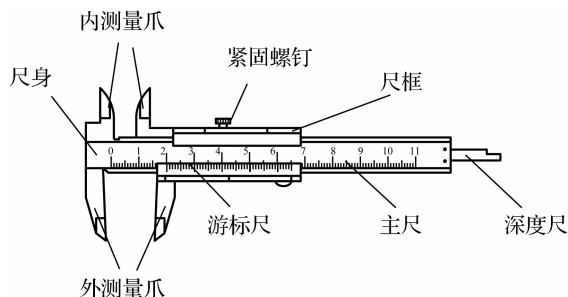


图 1-13 游标卡尺的结构图

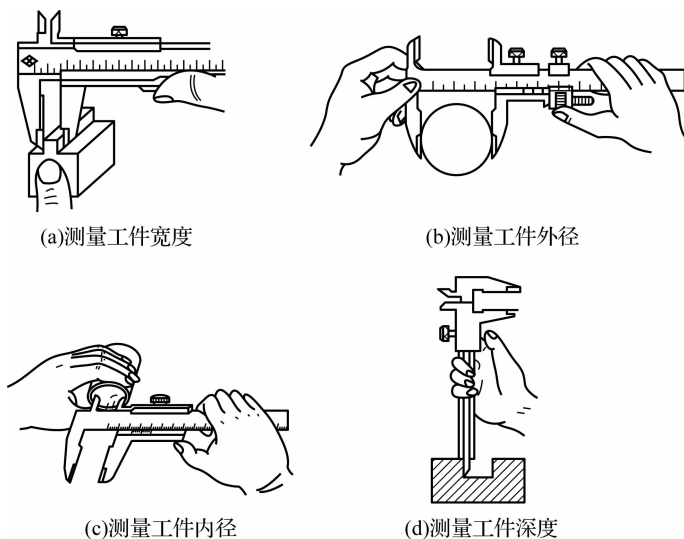


图 1-14 游标卡尺的用途

游标卡尺的读数方法:先读出游标尺零线左侧主尺整数刻度,再看游标尺哪条刻线与主尺对齐,读出小数部分,最后将整数与小数相加。例如,图 1-15 中游标尺零线在 123 mm 与 124 mm 之间,游标尺上的 11 格刻线与主尺刻线对准。所以,被测尺寸的整数部分为 123 mm,小数部分为 $11 \times 0.02 \text{ mm} = 0.22 \text{ mm}$,被测尺寸为 $123 \text{ mm} + 0.22 \text{ mm} = 123.22 \text{ mm}$ 。

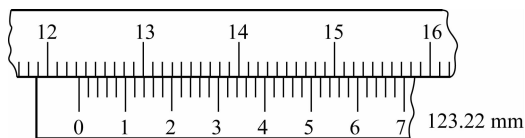


图 1-15 游标卡尺的读数

量具使用是否正确,一是影响量具本身精度,二是直接影响零件尺寸的测量精度,进而影响产品质量。使用游标卡尺测量零件尺寸时的注意事项如下。

(1)测量前应把卡尺擦干净,并检查卡尺外测量爪的两个测量面和内测量爪的两个测量刃是否平直无损。量爪紧密贴合时,游标尺和主尺的零位刻线要对准,即校对游标卡尺零位。

(2)当测量零件的外尺寸时,卡尺外测量爪两个测量面的连线应垂直于被测量表面,不能歪斜。测量时,可以轻轻摇动卡尺,放正垂直位置,如图 1-16 所示。先把卡尺的活动量爪张开,使量爪能自由地卡进工件,再把零件贴靠在固定量爪上,然后移动尺框,用轻微的压力使活动量爪接触零件。如卡尺带有微动装置,此时可拧紧微动装置上的固定螺钉,再转动调节螺母,使量爪接触零件并读取尺寸。

(3)测量沟槽直径时,应当用量爪的测量刃进行测量。

(4)测量沟槽宽度时,也要放正游标卡尺的位置,应使卡尺两个测量刃的连线垂直于沟槽,不能歪斜(见图 1-17)。



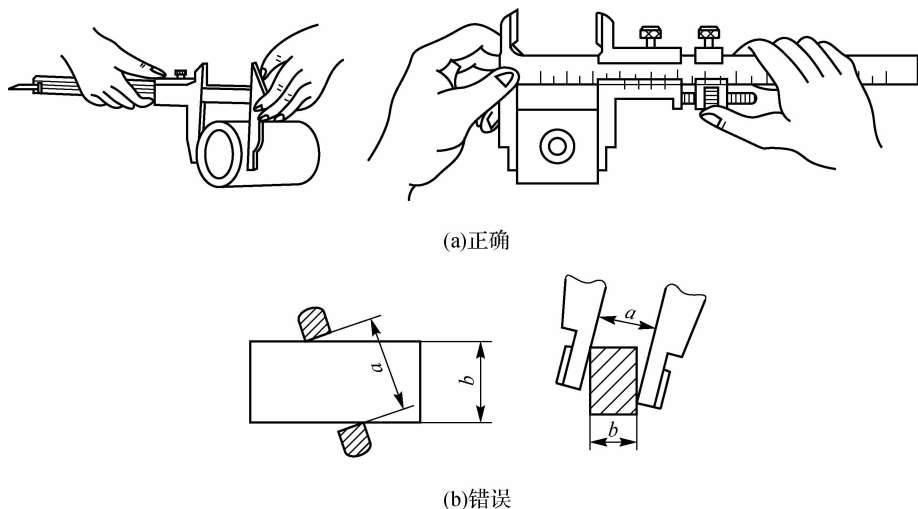


图 1-16 测量外尺寸时正确与错误的位置

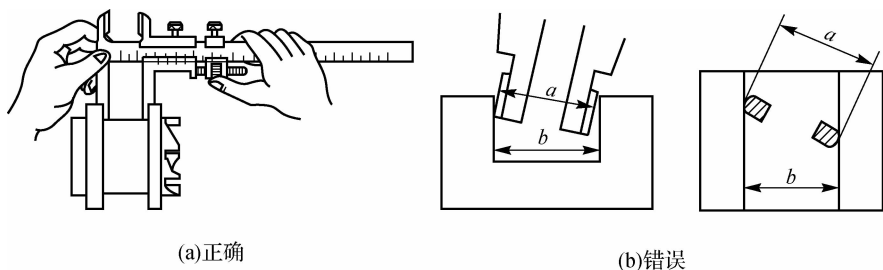


图 1-17 测量沟槽宽度时正确与错误的位置

(5)测量零件的内径尺寸时(见图 1-18),要使量爪分开的距离小于所测零件的内径尺寸,进入零件内孔后,再慢慢张开量爪并使之轻轻接触零件内表面,用紧固螺钉固定尺框后,轻轻取出卡尺来读数。取出量爪时,用力要均匀,并使卡尺沿着孔的中心线方向滑出。卡尺两个测量刃应在孔的直径上,不能偏歪。

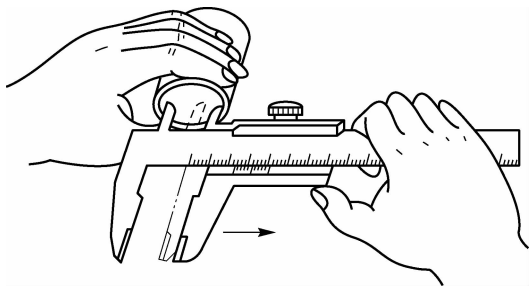
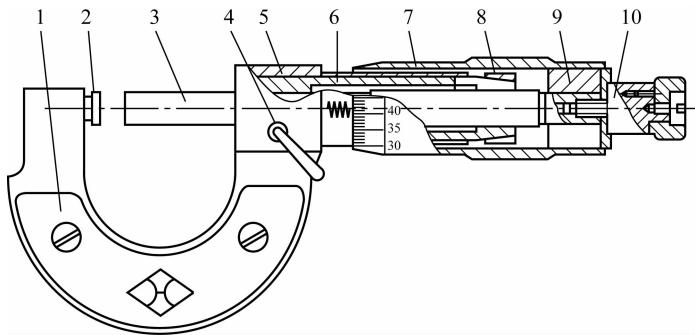


图 1-18 内孔的测量方法

(6)用游标卡尺测量零件时,不允许过分地施加压力,所用压力应使两个量爪刚好接触零件表面。

2. 千分尺

千分尺主要用于测量外圆、长度等。千分尺的结构如图 1-19 所示。



1—尺架；2—砧座；3—测微螺杆；4—锁紧装置；5—螺纹轴套；6—固定套筒；
7—微分筒；8—螺母；9—接头；10—测力装置。

图 1-19 千分尺的结构

千分尺测量精度为 0.01 mm, 以 25 mm 为一挡, 测量范围为 0~25 mm、25~50 mm、50~75 mm 等。

(1) 千分尺的工作原理。常用千分尺测微螺杆的螺距为 0.5 mm, 当测微螺杆顺时针旋转一周时, 测微螺杆就移动 0.5 mm。微分筒的圆周上刻有 50 个等分线, 微分筒转过它本身圆周刻度的一小格时, 两测砧面之间移动的距离为

$$0.5 \text{ mm} \div 50 = 0.01 \text{ mm}$$

所以千分尺的测量精度为 0.01 mm。

(2) 千分尺的读数方法。先读出固定套筒上的整毫米数, 再看微分筒上哪一条刻度线与固定套筒基准线对齐, 读出小数, 同时观察微分筒边缘线是否过基准线下半格, 然后确定是否加 0.5 mm, 最后将整数与小数相加。

如图 1-20(a) 所示, 在固定套筒上读出的尺寸为 8 mm, 在微分筒上读出的尺寸为 27(格) $\times$ 0.01 mm = 0.27 mm, 以上两数相加即得被测零件的尺寸为 8.27 mm; 如图 1-20(b) 所示, 在固定套筒上读出的尺寸为 8.5 mm, 在微分筒上读出的尺寸为 27(格) $\times$ 0.01 mm = 0.27 mm, 以上两数相加即得被测零件的尺寸为 8.77 mm。

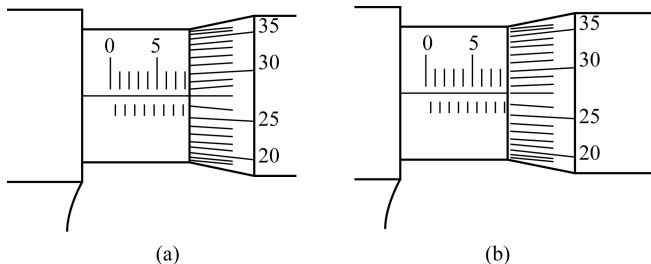


图 1-20 千分尺的读数

(3) 千分尺的使用注意事项。使用千分尺测量零件尺寸时应注意以下事项。

①测量前要利用校对量杆校核零位。

②转动测量装置时, 微分筒应能自由灵活地沿着固定套筒活动, 否则应检修。

③测量前, 应把零件的被测量表面擦干净, 以免脏物影响测量精度。绝对不允许测量带有研磨剂的表面以及粗糙的表面, 以免测砧表面过早磨损。





④不允许用力旋转微分筒来增加测量压力,这样会损坏千分尺的精度。应当手握测力装置的转帽来转动测微螺杆,使测砧表面保持标准的测量压力,听到“嘎嘎”的声音时表示压力合适,可开始读数。

⑤测量外径时,测微螺杆要与零件的轴线垂直,不要歪斜。测量时,一手托尺架一端固定,另一手在旋转测力装置的同时,轻轻地晃动尺架,找出工件最大直径。

⑥用千分尺测量零件时,最好在零件上进行读数。在读取千分尺上的测量数值时,要特别留心不要读错 0.5 mm,可采取千分尺结合游标卡尺测量来避免误读。

⑦可对所测尺寸多测几次取平均值。

七、棒料毛坯在三爪卡盘上的快速装夹找正方法

棒料毛坯在三爪卡盘上的快速装夹找正有三种方法。

1. 观察法

观察法又称最高点敲击法。用卡盘轻轻夹住毛坯,低速旋转(速度小于 400 r/min),眼睛观察毛坯起伏最高点,看准,用铜锤敲打最高点,直至毛坯旋转平稳,停车,夹紧毛坯。

2. 划针圆周找正法

使卡盘轻轻夹住毛坯,手转动卡盘,观察毛坯表面与划针接触情况,用铜锤轻轻敲击毛坯悬伸端,直至划针与整个圆周表面间隙一致,然后夹紧毛坯,如图 1-21 所示。

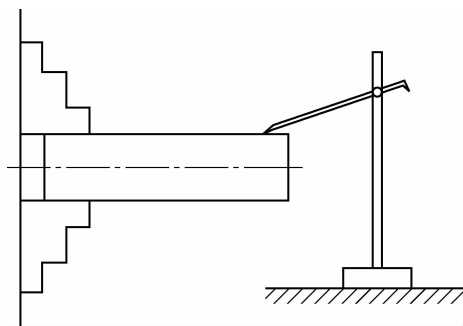


图 1-21 划针圆周找正法

3. 三母线平行法

先将毛坯(用手劲)夹上,观察第一条母线是否与车床导轨平行,若不平行则敲击至平行为止。将工件用手劲夹紧一些,将工件旋转 120° ,观察另一条母线是否与车床导轨平行,若不平行则再敲击至平行为止,对第三条母线同样操作,最后夹紧毛坯。



技能训练

1. 测量练习

在三爪卡盘上安装已加工过的零件,分别练习利用游标卡尺、千分尺测量零件的不同部分。

2. 找正练习

在每个车床安装一个自选棒料毛坯($\phi 50 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}$),利用三种方法进行找正训练。

3. 磨刀练习

备出 90° 外圆车刀若干把,在砂轮车间进行磨刀练习。



思考与练习

1. 车刀由哪几部分组成？
2. 简述车刀的基本角度及其用途。
3. 车刀的磨刀步骤是什么？
4. 简述游标卡尺的读数方法。
5. 简述千分尺的读数方法。

学思园地

我国车工技术的发展呈现出积极的趋势,具有广阔的职业前景。

随着制造业不断发展,各类制造业企业数量不断增加,对车工人才的需求越来越大。车工是一门技术要求较高的职业,随着科技的进步,车床等设备不断更新换代,车工技能也在不断升级。掌握先进车工技能的人才十分稀缺,这也为车工行业的就业前景提供了保障。由于车工技能要求较高,企业往往愿意为经验丰富的车工提供优厚的薪资和福利待遇,因此在车工行业工作,往往能获得较好的薪资待遇。

此外,车工行业的发展还受益于全国范围内的技能考试规范和证书查询系统的完善,这有助于提升车工技术的专业水平和行业认可度。随着制造业对高品质产品的需求增加,车工技术在提高产品质量、优化生产流程方面发挥着重要作用,从而推动了整个行业的发展。

随着制造业的持续发展和技术升级,车工技术的应用领域将进一步扩大,为相关从业人员提供更多的发展机会。

车床作为金属切削机床的一个重要分支,在国民经济和工业发展中占据着重要地位。车床,尤其是高端数控车床,被视为关键的工业母机,对于制造业的发展不可或缺。数控车床以其高效率、高精度和简便的操作及维修优势,在金属加工领域中扮演着重要角色,特别是在汽车、工程机械、通用设备、航空航天及军事工业等领域,数控车床的应用尤为广泛。

近年来,我国车床行业的发展取得了显著进步,尤其是在数控车床领域。虽然我国整体车床数控化率与欧美日等发达经济体的车床数控化率已经相当接近,但在车床精度水平上仍有不足,这主要体现在精度稳定性和精度保持性不高。为了缩小这一差距,提高国产数控车床的性能和竞争力,突破核心技术、提高核心部件的精度和可靠性就成了关键。

政策方面,国家出台了一系列产业政策支持机床行业的发展,为车床行业的发展提供了有力的支持,推动了行业的进步和技术升级。

总体来看,我国车床行业在不断发展壮大,尤其是在数控车床领域,国内企业通过技术创新和产业升级,逐渐缩小了与发达国家的差距,未来随着技术的进一步突破和应用领域的拓展,我国车床行业将迎来更加广阔的发展前景。

