



高职高专“十一五”规划教材

机械电子类系列

车工技能实训

CHENGONG JINENG SHIXUN

主编 ◆ 倪亚辉



哈尔滨工程大学出版社

高职高专“十一五”规划教材

——机械电子类系列

车工技能实训

主 编 倪亚辉

副主编 何鹏 欧延江

编 委 李华志 倪亚辉 蒋勇敏

黄晓燕 宋 鸣 陈 春

谢 建 何 鹏 欧延江

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书是根据高职院校为培养生产第一线高技能技术人员的知识结构及培养目标要求,结合教学实践的效果,按照教育部对高职专业课程的编写要求,参照劳动和社会保障部颁发的中级车工职业鉴定考试大纲的要求编写而成。

本书共分7章,第1章:车削加工的基本知识;第2章:轴类零件的车削加工;第3章:套类零件的车削加工;第4章:圆锥面零件的车削;第5章:螺纹加工;第6章:特殊形状零件及表面的精饰加工;第7章:数控车床基础。书后还附上了初级、中级、高级车工应知应会样题以供学员学习时参考。

该书紧跟高职高专教材的发展步伐,强调学生实践能力、创造能力的培养,非常适合作为高职高专院校机械制造、模具设计与制造、数控加工、机电一体化、设备维修和CAD/CAM专业教材,也可以适合相关专业的爱好者自学。

图书在版编目(CIP)数据

车工技能实训 / 倪亚辉主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社, 2010.4

ISBN 978 - 7 - 81133 - 722 - 8

I. ①车… II. ①倪… III. ①车削—基本知识 IV.
①TG5

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第062281号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街124号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 四川墨池印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 12.50
字 数 320千字
版 次 2010年5月第1版
印 次 2010年5月第1次印刷
定 价 23.80元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前言...

近年来,随着我国制造业的快速发展,制造技术的迅速进步,对制造操作者提出了新的要求,新兴的制造业需要既有一定技术知识素质又能熟练操作的高素质劳动者。为使职业教育满足这种变化和要求,其中教材建设成为改革职业教育的重要和先导性的内容。

为适应当前我国高职高专教育的发展要求,配合高职高专院校的教学和教材改革,我们组织专家、示范高职院校的骨干教师及相关行业的工程师,共同策划编写了一套符合当前职业教育精神的高质量、实用型教材。

该系列教材充分体现了高职高专教材的特点,力求培养职业能力为本,以培养学生的实践能力和知识运用能力为核心,对基础理论和知识强调“够用和实用”,同时注意吸取其他教材的优点,总结各学校教学经验,并且注意适当融入学科的新成果。

该系列教材在编写中根据教材内容的要求,采取了“基于工作任务导向”的模式和“知识与能力结构”模式的编写格式,紧跟高职高专教材的发展步伐,强调学生实践能力、创造能力的培养,使学生在 2~3 年的时间内,通过学习掌握本专业所需的基本技术技能和必要的基本知识。

该本系列教材主要针对机械制造、模具设计与制造、数控加工、机电一体化、设备维修和 CAD/CAM 专业,含盖了全部的专业基础课和大部分专业课。第一批共 20 本将于 2010 年出版。

本书是其中的一本《车工技能实训》

该书在内容的选定上,突出了工程实践联系比较多、比较紧密的相关内容,力求用最少的篇幅,精炼的语言,由浅入深,系统、完整地讲述中级车工应掌握的工艺理论与操作技能,重点培养学生的实际操作技能。突出高职院校的特点,强调应用性和能力的培养。教材贯穿“以职业标准为依据,以企业需求为导向,以职业能力为核心”的理念,本书简化了相关理论基础的篇幅,对具体的操作步骤和操作要点作了详细讲述,提高学生解决实际问题的能力。

该书根据教学大纲的要求,参照劳动和社会保障部颁发的中级车工职业鉴定考试大纲的

要求,在保证理论内容的系统性基础上,在实际操作章节都安排了技能训练的实际练习内容,技能训练内容与工艺理论知识相对应,同步进行,有利于学生用理论知识指导操作,同时通过实作加深对理论知识的理解。本书采用了国家最新标准、法定计量单位和最新名词、术语,使内容适应技术发展的需要。

本书共有 7 章。由倪亚辉编写第 1, 2, 3, 4 章,何鹏编写第 5, 6 章,欧廷江编写第 7 章。

在本书的编写过程中,我们参考了所有能找到的有关方面的文献和资料,包括互联网上的一些信息,在此一并表示感谢!由于时间仓促,加上作者水平有限,书中错误在所难免,希望广大师生在使用过程中提出宝贵意见,请将您的建议或意见发送至 19630807lql@163.com 与我们联系。并恳请全国各地的高职高专院校教师积极加入该系列规划教材的策划和编写队伍中来,以便我们在今后的工作中不断改进和完善,使这套教材成为高职高专院校的精品教材。我们网站 <http://www.dztf.com> 将尽可能提供免费的电子教案等教学资料下载。

编 者

2010 年 5 月

目 录

第 1 章 切削加工的基本知识.....	1
1.1 车床认识和车削运动参数.....	1
1.1.1 车床功用和外形结构.....	1
1.1.2 车床的传动系统.....	2
1.1.3 CA6140 车床的一些典型结构及调整.....	5
1.1.4 车削加工的运动和切削用量.....	11
1.1.5 车床的润滑和维护保养.....	13
1.1.6 安全文明生产.....	14
1.2 车刀.....	15
1.2.1 车刀材料的选择.....	15
1.2.2 车刀的种类和用途.....	15
1.2.3 车刀的几何参数.....	16
1.3 金属切削过程简介.....	20
1.3.1 切屑的形成.....	20
1.3.2 积屑瘤.....	21
1.3.3 切削力.....	22
1.3.4 切削热和切削温度.....	24
1.3.5 刀具的磨损与刀具寿命.....	24
1.3.6 切削液.....	25
1.3.7 切削形状及控制.....	26
1.3.8 表面粗糙度.....	27
1.3.9 切削用量的合理选择.....	28
1.4 技能训练.....	29
1.4.1 技能训练要求.....	29
1.4.2 技能训练项目.....	29
习题.....	29
第 2 章 轴类零件的车削加工.....	31
2.1 轴类零件的技术特点.....	31
2.1.1 轴类零件的结构.....	31
2.1.2 轴类零件的技术要求.....	31

2.2 轴类零件的装夹.....	31
2.2.1 在三爪自定心卡盘上装夹工件.....	31
2.2.2 在四爪卡盘上装夹工件.....	32
2.2.3 以两端中心孔定位装夹.....	33
2.2.4 一夹一顶装夹工件.....	34
2.2.5 中心架和跟刀架的使用.....	35
2.3 车刀的选用和刃磨.....	35
2.3.1 外圆车刀的角度选择原则.....	35
2.3.2 常见的几种外圆车刀及用途.....	36
2.3.3 车刀的安装.....	37
2.3.4 车刀的刃磨.....	38
2.4 轴类零件的车削.....	40
2.4.1 车削外圆时常用的量具.....	40
2.4.2 车削外圆的步骤.....	44
2.4.3 车削加工中尺寸的控制.....	45
2.4.4 车削端面 and 台阶.....	46
2.4.5 切断和外沟槽加工.....	46
2.5 技能训练.....	49
2.5.1 技能训练要求.....	49
2.5.2 技能训练项目.....	49
习题.....	52
第3章 套类零件的车削加工.....	53
3.1 套类零件的技术要求和车削特点.....	53
3.1.1 套类零件的技术要求.....	53
3.1.2 套类零件的车削特点.....	53
3.2 套类零件的装夹.....	54
3.2.1 一次装夹车削.....	54
3.2.2 以外圆和端面为定位基准.....	54
3.2.3 以内孔为定位基准.....	55
3.3 钻孔和扩孔.....	57
3.3.1 麻花钻的几何形状.....	57
3.3.2 麻花钻的刃磨方法和步骤.....	59
3.3.3 钻孔方法和切削用量.....	61
3.3.3 扩孔.....	62
3.4 车孔.....	63
3.4.1 常用车孔刀具.....	63

3.4.2 车削内孔.....	64
3.5 铰孔	65
3.5.1 铰刀的几何形状.....	65
3.5.2 铰刀的种类.....	66
3.5.3 铰刀的装夹.....	66
3.5.4 铰孔方法.....	66
3.6 车内沟槽和端面沟槽.....	67
3.6.1 内沟槽的种类和作用	67
3.6.2 车内沟槽.....	67
3.6.3 车端面槽.....	69
3.7 套类工件的测量.....	69
3.7.1 尺寸精度的测量.....	69
3.7.2 形状精度的测量.....	72
3.7.3 位置精度的测量.....	72
3.8 技能训练.....	74
3.8.1 技能训练要求.....	74
3.8.2 基本技能项目训练.....	74
3.8.3 套类零件车削工艺分析.....	76
3.8.4 综合技能训练.....	77
习题	78
第 4 章 圆锥面零件的车削	80
4.1 圆锥件标注与计算.....	80
4.1.1 圆锥各部分名称和符号.....	80
4.1.2 常用的标准锥度和标准圆锥.....	81
4.2 车削圆锥的几种方法.....	82
4.2.1 转动小拖板法.....	82
4.2.2 偏移尾座法.....	83
4.2.3 宽刃刀车削法.....	84
4.2.4 靠模法车削.....	85
4.3 车内锥	85
4.3.1 转动小拖板.....	86
4.3.2 靠模法.....	86
4.3.3 铰内圆锥面.....	86
4.4 圆锥的精度检测.....	87
4.4.1 标准圆锥体的精度检验.....	87
4.4.2 角度和锥度的检测.....	87

4.4.3 圆锥的尺寸检验.....	89
4.5 技能训练.....	91
4.5.1 技能训练要求.....	91
4.5.2 基本技能项目训练.....	91
习题.....	94
第5章 螺纹加工.....	95
5.1 螺纹基本概念.....	95
5.1.1 螺纹的分类.....	95
5.1.2 螺纹要素.....	96
5.1.3 螺纹的几何尺寸计算及常用表.....	98
5.2 车三角螺纹.....	100
5.2.1 螺纹车刀及刃磨.....	100
5.2.2 车螺纹时挂轮的计算与选配.....	104
5.2.3 在车床上加工三角形螺纹的方法.....	105
5.3 车削梯形螺纹.....	109
5.3.1 梯形螺纹的尺寸计算和公差.....	109
5.3.2 梯形螺纹车刀及其刃磨.....	110
5.3.3 梯形螺纹的车削加工方法.....	111
5.4 多线螺纹的车削.....	112
5.4.1 多线螺纹的概念.....	112
5.4.2 多线螺纹车削时的分线方法.....	113
5.4.3 多线螺纹车削时的车削步骤.....	115
5.5 车削蜗杆.....	115
5.5.1 蜗杆车刀.....	115
5.5.2 蜗杆的车削方法.....	117
5.6 螺纹(蜗杆)的测量.....	117
5.6.1 顶径测量.....	118
5.6.2 螺距测量.....	118
5.6.3 中径测量.....	118
5.6.3 综合测量.....	121
5.7 技能训练.....	121
5.7.1 技能训练要求.....	121
5.7.2 基本训练.....	121
习题.....	126
第6章 特殊形状零件及表面精饰加工.....	128

6.1 抛光、研磨和滚花.....	128
6.1.1 表面抛光.....	128
6.1.2 研磨.....	129
6.1.3 滚花.....	130
6.2 成形面的车削方法.....	132
6.2.1 用双手控制法车成形面.....	132
6.2.2 用成形刀车削成形面.....	134
6.2.3 靠模法车削.....	135
6.2.4 用专用工具车成形面.....	136
6.3 薄壁工件车削.....	137
6.3.1 薄壁工件的车削特点.....	137
6.3.2 防止和减少薄壁工件变形的办法.....	137
6.4 偏心工件的车削方法.....	138
6.4.1 偏心工件的划线.....	139
6.4.2 偏心工件的车削加工.....	139
6.4.3 偏心距的测量.....	143
6.5 宜安装在花盘和角铁上的复杂零件加工方法.....	143
6.5.1 用花盘装夹零件车削.....	144
6.5.2 用角铁装夹零件车削.....	146
6.6 细长轴的车削方法.....	148
6.6.1 细长轴的加工特点.....	149
6.6.2 使用中心架装夹工件车削细长轴.....	149
6.6.3 使用跟刀架车削细长轴.....	150
6.6.4 减小工件热变形伸长.....	151
6.6.5 合理选择车刀的几何形状.....	152
6.6.6 细长轴的加工缺陷及处理措施.....	153
6.7 深孔加工简介.....	153
6.7.1 枪孔钻和外排屑.....	153
6.7.2 喷吸钻.....	154
6.8 技能训练.....	155
6.8.1 技能训练要求.....	155
6.8.2 技能项目训练实例.....	155
习题.....	159
第 7 章 数控车床基础	163
7.1 数控车床的构成与分类.....	163
7.1.1 数控车床的基本概念.....	163

7.1.2 数控车床的应用及分类.....	163
7.1.3 数控车床的组成.....	164
7.2 数控车床的编程.....	165
7.2.1 数控车床编程基础.....	165
7.2.2 数控车床基本编程指令.....	166
7.3 操作面板.....	171
7.3.1 数控系统操作面板.....	171
7.3.2 机床操作面板.....	173
7.4 对刀及刀位偏差的补偿.....	174
7.4.1 采用 G50 建立工件坐标系的对刀	175
7.4.2 采用 G54 ~ G59 建立工件坐标系的对刀	175
7.5 编程及加工实例.....	176
习题	178
附录一 车工技术等级标准	180
附录二 普通车工中级工技能鉴定试题	184
附录三 职业技能鉴定国家题库试卷车工中级操作技能考核试卷.....	188
主要参考文献	189

第1章 切削加工的基本知识

【学习目标】

1. 了解车床的外形结构及操作手柄，能对车床进行一般保养。
2. 理解车床传动系统的构成情况，认识车床的一些基本结构。
3. 掌握车刀的基础知识，能正确识别车刀角度。
4. 理解金属切削过程，知道切削用量和刀具角度对切削力、刀具磨损和工件表面质量的影响。
5. 正确选用切削液。

1.1 车床认识和车削运动参数

1.1.1 车床功用和外形结构

1. 车床的工艺范围

主运动是工件旋转，车刀作进给运动的切削加工方法称为车削。车削加工的范围很广，最基本的车削内容有车外圆、车端面、切断和车槽、钻中心孔、钻孔、车孔、铰孔、镗孔、经纹、车圆锥面、车成形面、滚花和攻螺纹等，如图 1-1 所示。

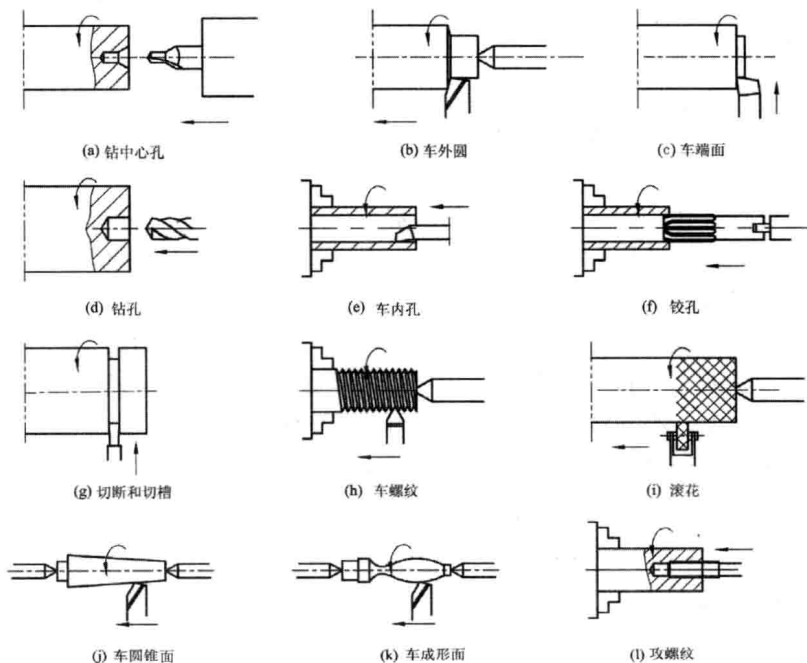
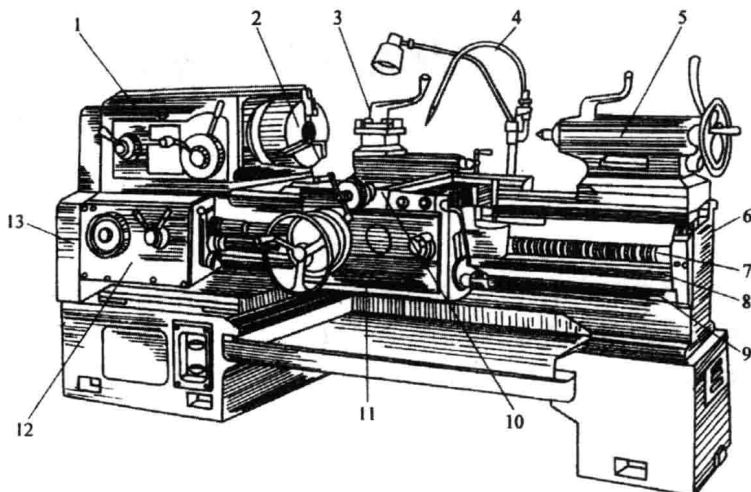


图 1-1 车床的基本工作内容

2. 车床各主要构成部分及功用（如图 1-2 所示）



1—主轴箱；2—卡盘；3—刀架；4—切削液管；5—尾座；6—床身；7—长丝杠；8—光杠；
9—操纵杆；10—床鞍；11—溜板箱；12—进给箱；13—交换齿轮箱

图 1-2 CA6140 型卧式车床

（1）床头部分

①主轴箱（床头箱） 主轴箱内有多组变速齿轮，变换箱外操纵手柄的位置可使主轴获得不同转速。

②卡盘 用来装夹工件，带动工件旋转。

（2）交换齿轮箱部分

它的作用是把主轴旋转运动传送到进给箱，根据加工螺纹的需要，调换交换齿轮后，可以车削各种不同螺距的螺纹。

（3）进给部分

①进给箱 通过箱内的变速齿轮获得不同的进给速度，同时可以控制进给运动传给光杠或丝杠。

②丝杠 通过丝杠传动用来带动溜板箱，实现车削螺纹的进给运动。

③光杠 通过光杠传动用来带动溜板箱，实现纵向或横向进给运动。

（4）溜板、刀架部分

①溜板箱 在光杠或丝杠的传动下，溜板箱带动按要求实现进给运动。

②床鞍、中拖板及小拖板 床鞍与车床导轨精密配合，实现纵向进给。中拖板进行横向进给，并保证径向精度。小拖板可偏转角度，用于车削锥度表面。

③刀架 用来装夹车刀。

（5）尾座 用来装夹顶尖和钻头、铰刀等刀具。

（6）床身 它是支承件，支承其他各部件。

1.1.2 车床的传动系统

用规定的图形符号，把机床的传动关系表示出的传动示意图称为机床传动系统图，如图

1. 主运动传动系统

运动由主电动机经 $\frac{\phi 130}{\phi 230}$ V 带传至主轴箱的 I 轴, I 轴上有双向多片式离合器 M_1 , 用于控制

主轴的正、反转和起停。 M_1 左半部接合时, 主轴正转; M_1 右半部接合时, 主轴反转。在 I 轴到 II, 运动由滑移变速齿轮传动。当主轴 (VI 轴) 上 $z=50$ 滑移齿轮 (M_2) 推向左边, 与 III 轴上 $z=63$ 齿轮啮合时, 运动从 III 轴直接传至主轴 (VI), 主轴得到高转速。当 $z=50$ 齿轮向右移动, 此时齿轮式离合器 M_2 与 $z=63$ 齿轮接合, 运动经轴 III—IV—V 传至主轴 (VI), 使主轴获得中、低转速。

$$\begin{aligned} \text{电机} - \frac{\phi 130}{\phi 230} - \text{I} - \left[\begin{array}{c} M_1(\text{左}) \quad \left[\begin{array}{c} \frac{51}{43} \\ \frac{56}{38} \end{array} \right] \\ M_1(\text{右}) \quad \frac{50}{34} \quad \text{VII} \quad \frac{34}{30} \end{array} \right] - \text{II} - \left[\begin{array}{c} \frac{22}{58} \\ \frac{30}{50} \\ \frac{39}{41} \end{array} \right] - \text{III} \\ - \left[\begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} \frac{20}{80} \\ \frac{50}{50} \end{array} \right] - \text{IV} - \left[\begin{array}{c} \frac{20}{80} \\ \frac{51}{50} \end{array} \right] - \text{V} - \frac{26}{58} - M_2 \\ \frac{63}{50} \end{array} \right] - \text{VI (主轴)} \end{aligned}$$

根据传动路线表达式, 主轴正转应有 30 种传动路线 (30 级转速), 但由于在中、低速路线中, 传动比有重复, 只有 18 级转速, 加上轴 III—VI 之间的传动线的 6 级转速, 主轴总共获得 24 级不同的转速。

可以算出: 主轴最高转速 $n_{\max} \approx 1\,400 \text{ r/min}$

主轴最低转速 $n_{\min} \approx 10 \text{ r/min}$

同样, 主轴反转时, 只能有 12 级不同转速。因为反转多用于退刀, 为提高效率, 反转转速设计高于正转。

2. 进给传动系统

(1) 车公制螺纹和公制蜗杆 (模数蜗杆), 其传动路线结构式

$$\begin{aligned} \text{主轴 VI} - \frac{58}{58} - \text{IX} - \left[\begin{array}{c} \frac{33}{33} \\ \frac{33}{25} \times \frac{25}{33} \end{array} \right] - \text{XI} - \left[\begin{array}{c} \frac{63}{100} \times \frac{100}{75} \\ \frac{64}{100} \times \frac{100}{97} \end{array} \right] - \text{XII} - \frac{25}{36} - \text{XIII} \\ \text{(车削右旋螺纹)} \quad \text{(车米制螺纹)} \\ \text{(车削左旋螺纹)} \quad \text{(车模数制蜗杆)} \end{aligned}$$

$$u_{\text{基}} - \text{XIV} - \frac{25}{36} \times \frac{36}{25} - \text{XV} - u_{\text{倍}} - \text{XVII} - M_5 - \text{XVIII (丝杠)} - \text{刀架}$$

其中: XIII—XIV 间有 8 级传动, 称为进给传动基本组, 传动比用 $u_{\text{基}}$ 表示。

XV—XVII 间有 4 级传动, 称为进给传动增倍组, 传动比用 $u_{\text{倍}}$ 表示。

因此, 车削普通公制螺纹的导程

$$Ph = n \times P = 1_{\text{主轴}} \times \frac{58}{58} \times \frac{33}{33} \times \frac{63}{75} \times \frac{25}{36} \times u_{\text{基}} \times \frac{25}{36} \times \frac{36}{25} \times u_{\text{倍}} \times 12 = 7u_{\text{基}}u_{\text{倍}}$$

通过变换基本组和增倍组的变速齿轮,可以得到不同的进给速度(进给量)。进给箱上有用于变换齿轮的操纵手轮和手柄。

车削蜗杆时,传动路线相同,只是挂轮从 $\frac{63}{100} \times \frac{100}{75}$ 变为 $\frac{64}{100} \times \frac{100}{97}$,车削蜗杆时的传动关系式。

$$\text{按导程: } L = \frac{7\pi}{4} \times u_{\text{基}} \times u_{\text{倍}}$$

$$\text{按模数: } m_x = \frac{7}{4z} u_{\text{基}} \cdot u_{\text{倍}} \quad (z \text{ 为螺纹的头数})$$

(2) 车削英制螺纹和径节制蜗杆其传动路线与车公制螺纹(模数制蜗杆)时基本相同,但Ⅻ—ⅩⅣ间有区别,得到的计算式为

$$\text{英制螺纹导程 } L = \frac{25.4z}{a} = \frac{4}{7} \times 25.4 \frac{u_{\text{倍}}}{u_{\text{基}}}$$

$$\text{每英寸牙数 } a = \frac{7z}{4} \cdot \frac{u_{\text{基}}}{u_{\text{倍}}} \quad (z \text{ 为螺纹的线数})$$

$$\text{径节制蜗杆径节 } DP = 7z \cdot \frac{u_{\text{基}}}{u_{\text{倍}}} \quad (z \text{ 为螺纹的头数})$$

(3) 车削扩大螺距路线 上述(1)、(2)加工的螺纹导程有限(加工公制普通螺纹时, $P \leq 12 \text{ mm}$)。为满足大导程多头螺纹和加工油槽的需要,车床设计了扩大螺距传动路线。将Ⅳ轴上 $z=58$ 齿轮向右移,与Ⅷ轴 $z=26$ 齿轮啮合(这时主运动传动是低速路线),这样主轴至丝杠间传动比增大4倍或16倍,即加工螺纹导程也相应扩大4倍或16倍。

(4) 车削非标准或精密螺纹 运动直接由 M_3 、 M_4 、 M_5 传到丝杠,减小了传动环节,加工工件的螺距由挂轮单独调整(挂轮不再采用标准挂轮)。

3. 溜板箱传动系统

进给箱的运动经光杠传入溜板箱,溜板箱传动系统中离合器 M_8/M_9 分别用来控制纵向/横向的正反向进给。各有64级不同的进给量,同一级进给传动中

$$f_{\text{纵}} = 2f_{\text{横}}。$$

1.1.3 CA6140 车床的一些典型结构及调整

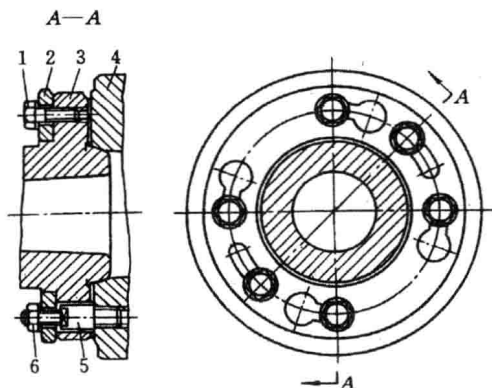
1. 主轴前端结构与卡盘安装

CA6140 车床工作时主轴前端用来装夹卡盘或其他夹具,如图 1-4 所示,工件通过卡盘等夹具装夹在主轴上,并由其直接带动旋转作主运动。装夹时,它以短圆锥面和轴肩作定位面,卡盘座 4 上的四个双头螺栓 5 通过主轴轴肩 3 及圆环(锁紧盘)2 的孔,然后将圆环 2 转动一个角度,使螺钉 5 处于圆环的沟槽内(如图示位置)拧紧螺钉 1 及螺母 6,就可以使卡盘可靠地装夹在主轴前端。这种结构主要是使主轴前端的悬伸长度较短,有利于提高主轴组件的刚度。

2. 主轴轴承及其调整

为保证主轴具有较好的刚性和抗振性,CA6140 车床前、后支承处各装有一个双列短圆柱滚子轴承 7 (NN3021K/P5) 和 3 (NN3015 K/P6),前支承处还有一个 60° 角接触双列推力球轴承 6 (51120 /P5) 的组合方式,承受轴向力,如图 1-5 所示。在主轴中部用一个短圆柱滚子轴承 (NN216) 作为辅助支承(图中未画出)。这种支承结构在重载荷工作条件下能保持良好的

刚性和工作平稳性。



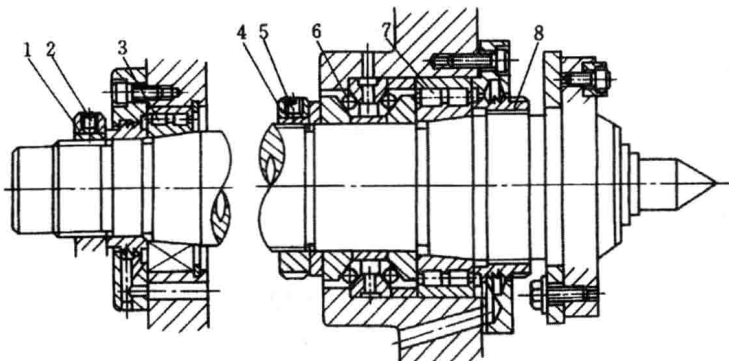
1, 5—螺钉; 2—圆环; 3—主轴轴肩; 4—卡盘; 6—螺母

图 1-4 主轴前端的结构

当主轴间隙过大时, 将降低主轴刚度, 切削时产生径向圆跳动或轴向窜动, 容易产生振动; 间隙太小则会造成主轴旋转时发热过高而损坏。如果车削时出现工件圆度或端面平面度超差, 或者外圆面有混乱的波纹时, 说明轴承已经磨损, 间隙过大。必须对轴承间隙进行调整。

调整主轴轴承间隙的方法是: 如图 1-5 所示, 用钳形扳手将螺母 8 及锁紧螺母 4 的螺钉 5 松开, 拧紧螺母 4, 使轴承 7 的内圈向右移动, 由于内圈和主轴轴颈是锥面配合, 右移后内圈会产生径向弹性膨胀, 将滚子与内、外圈之间的间隙减小。调整适当后, 应将锁紧螺钉 5 和螺母 8 拧紧。后轴承 3 的间隙可用螺母 1 调整。中间轴承只有主轴受力较大时, 支承产生一定挠度时, 才起支承作用, 因此, 需要有一定的间隙。

调整后, 应检查轴承间隙, 用手转动主轴, 感觉应灵活, 无阻滞现象 (用外力旋转时, 主轴转动在 3~5 圈内自动平稳地停止)。并测量主轴的径向圆跳动误差和端面跳动, 应符合要求。



1、4、8—螺母; 2、5—锁紧螺钉; 3、7—短圆柱滚子轴承; 6—双列推力球轴承

图 1-5 CA6140 型车床主部件

3. 开停、换向装置

主轴箱的开停和换向装置采用了双向多片式摩擦离合器装置 (如图 1-6 (a) 所示), 离合器 M_1 左右各部分别接通正转和反转。如图 1-6 (b) 所示是离合器的左半部结构图, 离合器由内、外摩擦片交错叠加组成。内摩擦片 1 有花键孔, 可以随 I 轴 4 一同转动; 而外摩擦片 2 的