



国家级职业教育规划教材
劳动保障部培训就业司推荐

高等职业院校机械设计制造类专业

车工工艺与

技能训练

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

Jixie Sheji Zhizao Lei Zhuanye

Gaodengzhiye Jishuyuanxiao



中国劳动社会保障出版社

国家级职业教育规划教材
劳动保障部培训就业司推荐
高等职业院校机械设计制造类专业

车工工艺与技能训练

主 编 唐监怀 刘 翔

中国劳动社会保障出版社

中国劳动社会保障出版社
北京市惠新东街1号
邮编：100029
电话：010-64929211
http://www.class.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

车工工艺与技能训练/唐监怀,刘翔主编. —北京:中国劳动社会保障出版社,2006
高等职业技术学院机械设计制作类专业
ISBN 978-7-5045-2424-9

I. 车… II. ①唐… ②刘… III. 车削-高等学校:技术学校-教材 IV. TG510.6
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 108355 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 16.5印张 412千字

2007年1月第1版 2007年1月第1次印刷

定价:26.00元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64911344

前 言

为了贯彻落实全国职业教育工作会议精神，切实解决目前机械设计制造类专业（包括数控技术、模具设计与制造）教材不能满足高等职业技术学院教学改革和培养高等技术应用型人才需要的问题，劳动和社会保障部教材办公室组织一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师与行业、企业一线专家，在充分调研的基础上，共同研究、制订机械设计制造类专业培养计划和教学大纲，并编写了相关课程的教材，共有 40 余种。

在教材的编写过程中，我们贯彻了以下编写原则：

一是充分汲取高等职业技术学院在探索培养高等技术应用型人才方面取得的成功经验和教学成果，从职业（岗位）分析入手，构建培养计划，确定相关课程的教学目标；二是以国家职业标准为依据，使内容分别涵盖数控车工、数控铣工、加工中心操作工、车工、工具钳工、制图员等国家职业标准的相关要求；三是贯彻先进的教学理念，以技能训练为主线、相关知识为支撑，较好地处理了理论教学与技能训练的关系，切实落实“管用、够用、适用”的教学指导思想；四是突出教材的先进性，较多地编入新技术、新设备、新材料、新工艺的内容，以期缩短学校教育与企业需要的距离，更好地满足企业用人的需要；五是以实际案例为切入点，并尽量采用以图代文的编写形式，降低学习难度，提高学生的学习兴趣。

在上述教材的编写过程中，得到有关省市教育部门、劳动和社会保障部门以及一些高等职业技术学院的大力支持，教材的诸位主编、参编、主审等做了大量的工作，在此我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室

2005 年 6 月

内 容 简 介

本书为国家级职业教育培训规划教材。

本书根据高等职业技术学院的教学计划和教学大纲，由劳动和社会保障部教材办公室组织编写，主要内容包括：CA6140 型车床及车削概述、车削台阶轴、加工内圆柱面、车削内外圆锥、车削成型面及表面滚花、加工螺纹和蜗杆、车削特殊结构零件等。

本书由唐监怀、刘翔主编，参加编写的有秦正超、严红俊、朱明祥、袁桂萍、姚小强，由王公安主审。

目 录

《国家级职业教育规划教材》

CONTENTS

模块一 CA6140 型车床及车削概述	1
任务 1 认识 CA6140 型车床的结构	1
任务 2 三爪自定心卡盘的装拆	9
任务 3 CA6140 型车床的基本操作	12
任务 4 CA6140 型车床的日常保养及安全生产	19
任务 5 认识车刀	25
任务 6 切削用量和切削液的选用	35
综合训练	41
模块二 车削台阶轴	43
任务 1 选择车台阶轴用车刀	44
任务 2 90°硬质合金焊接车刀的刃磨和装夹	50
任务 3 粗车台阶轴	57
任务 4 精车台阶轴	70
任务 5 车槽	82
综合训练	94
模块三 加工内圆柱面	97
任务 1 钻孔	97
任务 2 车孔	108
任务 3 车削内槽	116
任务 4 铰孔	121
综合训练	126
模块四 车削内外圆锥	129
任务 1 车削外圆锥	130

任务 2 车削内圆锥	149
综合训练	156
模块五 车削成型面及表面滚花	158
任务 1 车削成型面	158
任务 2 表面滚花	164
综合训练	168
模块六 加工螺纹和蜗杆	171
任务 1 车削普通外螺纹	171
任务 2 车削普通内螺纹	184
任务 3 套普通螺纹	189
任务 4 攻普通螺纹	192
任务 5 车削梯形外螺纹	196
任务 6 车削蜗杆	207
任务 7 车削多线梯形螺纹	215
综合训练	221
模块七 车削特殊结构零件	225
任务 1 车削双孔连杆	225
任务 2 车削三孔垫铁	231
任务 3 车削十字孔轴	236
任务 4 车削偏心轴	241
任务 5 车削细长轴	246
任务 6 车削薄壁套	253

模块一

CA6140 型车床及车削概述

任务 1 认识 CA6140 型车床的结构

知识点

- ◎ CA6140 型车床部件及其作用。
- ◎ CA6140 型车床传动系统简介。
- ◎ 车床型号简介。

技能点

- ◎ 认识 CA6140 型车床的结构与传动系统。

一、任务分析

卧式车床在车床中使用最多。它适合于单件、小批量的轴类、盘类工件加工。车工应该了解车床的基本结构，能够正确操作和维护车床。

二、相关专业知

1. CA6140 型车床的结构

CA6140 型车床的外形结构如图 1—1 所示。它主要由床身、主轴箱、交换齿轮箱、进给箱、溜板箱、床鞍、刀架、尾座及冷却、照明装置等部分组成。

2. CA6140 型车床型号简介

在车床正面的主轴箱上镶有标着生产厂家、型号的金属标牌，如“×××机床厂

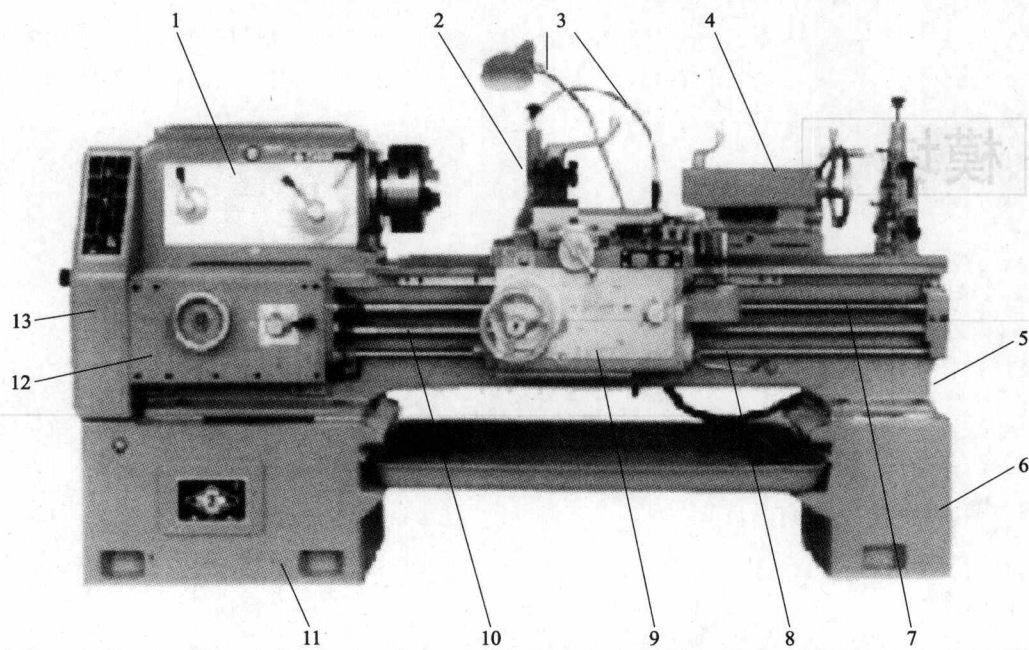
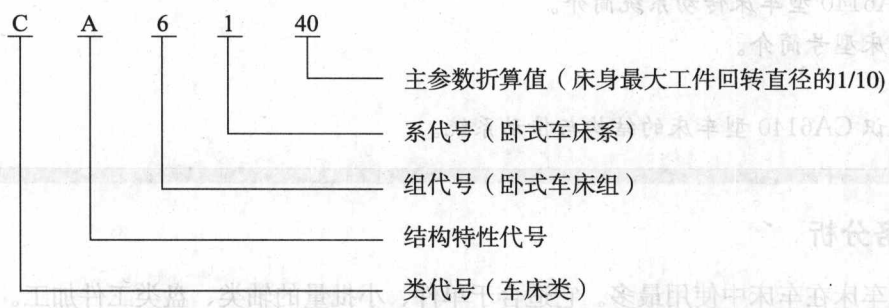


图 1—1 CA6140 型车床

1—主轴箱 2—刀架 3—冷却、照明装置 4—尾座 5—床身 6、11—床脚 7—丝杠
8—操纵杆 9—溜板箱 10—光杠 12—进给箱 13—交换齿轮箱

CA6140”。其中，车床的型号代表着车床的重要信息。根据 GB/T 15375—1994 编制方法规定，它由汉语拼音字母及阿拉伯数字组成。CA6140 型车床型号中字母及数字的含义为：



(1) 类代号

按照机床的工作原理、结构性能及使用范围，一般其可分为 11 类。机床的类代号用大写的汉语拼音字母表示，见表 1—1。

表 1—1 机床的类代号

类别	车床	钻床	镗床	磨床			齿轮加工机床	螺纹加工机床	铣床	刨插床	拉床	锯床	其他机床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	G	Q
读音	车	钻	镗	磨	二磨	三磨	牙	丝	铣	刨	拉	割	其

(2) 机床的特性代号

机床的特性代号包括通用特性代号和结构特性代号，它们位于类代号之后，均用大写的汉语拼音字母表示。

1) 通用特性代号 当某些类型的机床除有普通型外，还有某种通用特性时，则在类代号之后加通用特性代号予以区分。机床的通用特性代号及读音，见表 1—2。

表 1—2 机床的通用特性代号及读音

通用特性	高精度	精密	自动	半自动	数控	加工中心 (自动换刀)	仿形	轻型	加重型	简式或 经济式	柔性加 工单元	数显	高速
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J	R	X	S
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	简	柔	显	速

2) 结构特性代号 对主参数值相同而结构、性能不同的机床，在型号中用结构特性代号予以区分。结构特性代号在型号中没有统一的含义，只在同类机床中起区分机床结构、性能不同的作用。

当型号中有通用特性代号时，结构特性代号应排在通用特性代号之后。结构特性代号用汉语拼音字母表示，但是通用特性代号已用的字母和“I”“O”两字母不能用。当单个字母不够时，可将两字母组合起来使用，如 AD、AE、DA、EA 等。

(3) 机床的组、系代号

国家标准规定，每类机床划分为 10 个组，每个组又划分为 10 个系。机床的组代号用一位阿拉伯数字表示，位于类代号或特性代号之后。机床的系代号用一位阿拉伯数字表示，位于组代号之后，见表 1—3。

表 1—3 车床组、系划分（部分）

组		系	
代号	名称	代号	名称
5	立式车床	1	单柱立式车床
		2	双柱立式车床
		3	单柱移动立式车床
		4	双柱移动立式车床
		5	工作台移动单柱立式车床
		7	定梁单柱立式车床
		8	定梁双柱立式车床
6	落地及卧式车床	0	落地车床
		1	卧式车床
		2	马鞍车床
		3	轴车床
		4	卡盘车床
		5	球面车床

(4) 机床的主参数

机床的主参数代表机床规格的大小，常用折算值（主参数乘以折算系数）表示，位于系代号之后。车床主参数及折算系数见表 1—4。

表 1—4 常用车床主参数及折算系数

车床	主参数及折算系数	
	主参数	折算系数
单柱及双柱立式车床	最大车削直径	1/100
卧式车床	床身上最大工件回转直径	1/10

(5) 机床重大改进序号

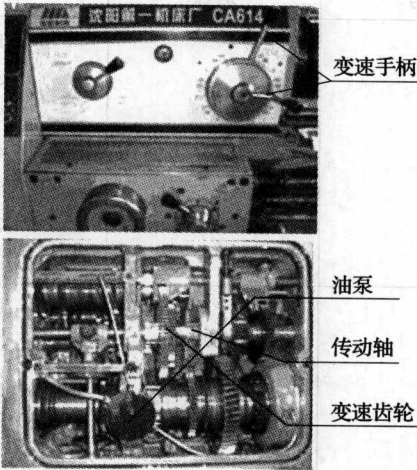
当对机床的结构性能有更高的要求，并需按新产品先后重新设计、试制和鉴定时，可按改进的先后顺序选用 A、B、C、…，加在型号基本部分的尾部，以区别原机床型号。例如，CA6140A 型车床表示是最大车削直径为 400 mm，经过第一次重大改进后的车床。

三、任务实施

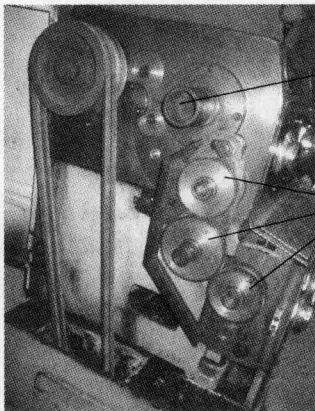
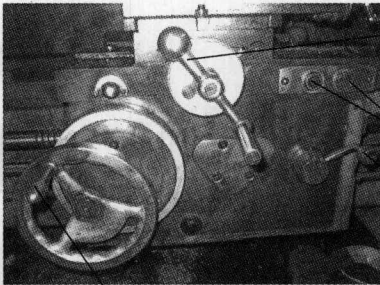
1. 认识 CA6140 型车床的结构

CA6140 型车床是我国自行设计制造的卧式车床，其通用性好，精度较高，性能较优越。根据其外形结构（图 1—1），在加工车间，实地分辨其床身、主轴箱、交换齿轮箱、进给箱、溜板箱和床鞍、刀架、尾座及冷却、照明等部分（表 1—5），了解各个部分的结构及作用。

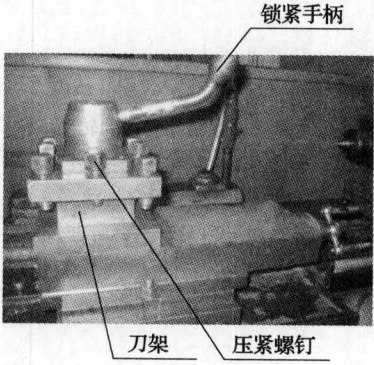
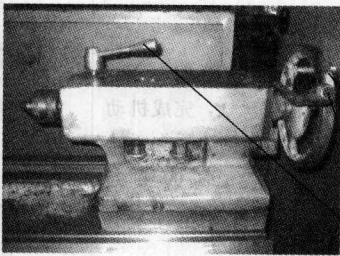
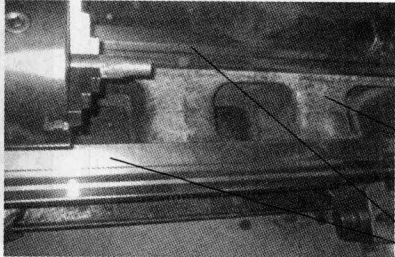
表 1—5 CA6140 型车床各部分结构及作用

名称	结构及作用及图示
主轴箱	主轴箱支撑主轴，带动工件做旋转运动。箱内有齿轮、轴、拨叉等；箱外有手柄，变换手柄位置，可使主轴得到多种转速。卡盘装在主轴上，卡盘夹持工件做旋转运动，以实现车削  主轴箱结构

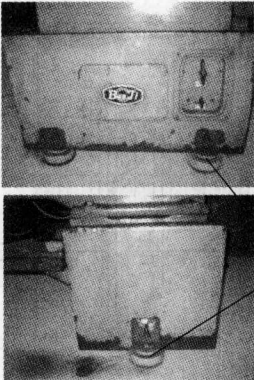
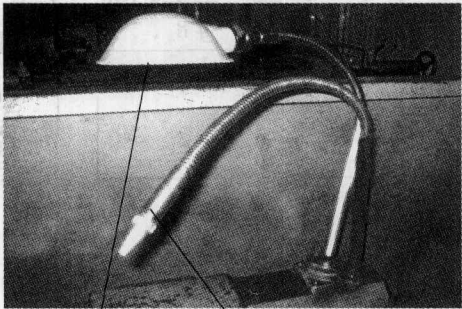
续表

名称	结构及作用及图示	
交换 齿轮箱	交换齿轮箱接受主轴箱传递的转动，并由此传递给进给箱。它由多级齿轮啮合，通过齿轮搭配或配合进给箱，完成车削螺纹或车削时纵、横向进刀的需要	 主轴 交换齿轮 交换齿轮箱结构
进给箱	进给箱接受交换齿轮箱传递的转动，并由此传递给光杠或丝杠，完成机动进给，通过调节面板上的手柄和手轮位置可以实现车削旋转表面和车削各种螺纹	 进给箱 进给箱结构
溜板箱	溜板箱接受光杠或丝杠传递的运动，以驱动床鞍、中滑板、小滑板及刀架，实现车刀的纵、横向自动进给运动	 中滑板手柄 停止、启动按钮 开合螺母手柄 床鞍手柄 溜板箱结构

续表

名称	结构及作用及图示	
刀架	刀架安装在小滑板上，由床鞍、中滑板、小滑板的运动带动其做直线（斜线、弧线）运动，从而使车刀完成工件表面的各项车削加工	 锁紧手柄 刀架 压紧螺钉 刀架结构
尾座	尾座安装在床身导轨上，并沿此导轨纵向移动。它用来装夹顶尖、支顶较长工件，还可以装夹钻头、铰刀、中心钻等	 摇动手柄 锁紧装置 尾座
床身	床身支撑和连接车床的各个部件，并保证各部件在工作时有精确的相对位置。车床上精度要求很高的导轨（山形、平形）就安装在床身上	 床身 导轨 床身

续表

名称	结构及作用及图示	
床脚	床脚支撑安装在车床床身上的各个部件。床脚上的地脚螺栓将整台车床固定在工作场地上，而其上的调整垫块可以使床身调整到水平状态	 床脚
照明、冷却装置	照明灯使用安全电流，提供操作者充足的光线，保证明亮、清晰的操作环境 切削液被冷却泵加压后，通过冷却管喷射到切削区域，降低切削温度，冲走切屑，润滑加工表面，以提高刀具寿命和工件的表面加工质量	 照明灯 冷却管 照明、冷却装置

2. 认识 CA6140 型车床的传动系统

机床中把电动机的旋转运动转化为工件和车刀运动的一系列部件和机构称为传动系统。把运动经过的传递机构称为传动路线。

机床的主运动是工件的高速旋转运动。机床的进给运动是车刀或滑板的纵向或横向直线运动。操作者通过传动系统控制主运动和进给运动，按照要求完成所需要的切削加工。

图 1—2 是 CA6140 型车床的传动路线图。

主运动是通过电动机驱动带轮，把运动输入到主轴箱。通过变速机构变速齿轮使主轴得到不同的转速，再经卡盘（或夹具）带动工件旋转。进给运动则是由主轴箱齿轮把旋转运动通过交换齿轮传给进给箱变速后由丝杠（或光杠）驱动溜板箱、床鞍、滑板、刀架，从而控制车刀的运动轨迹完成车削各种表面的工作。

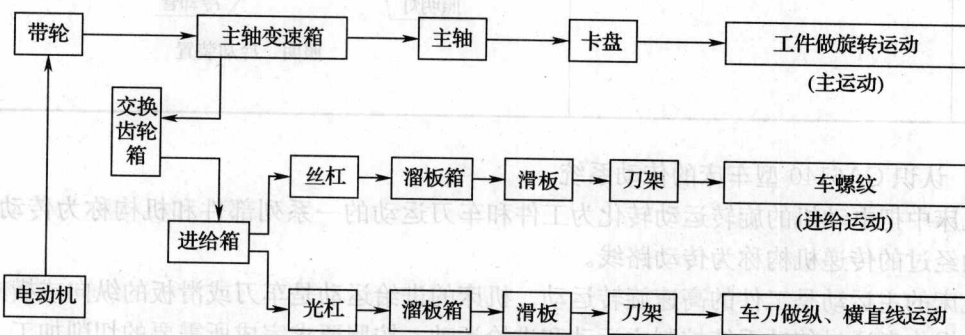
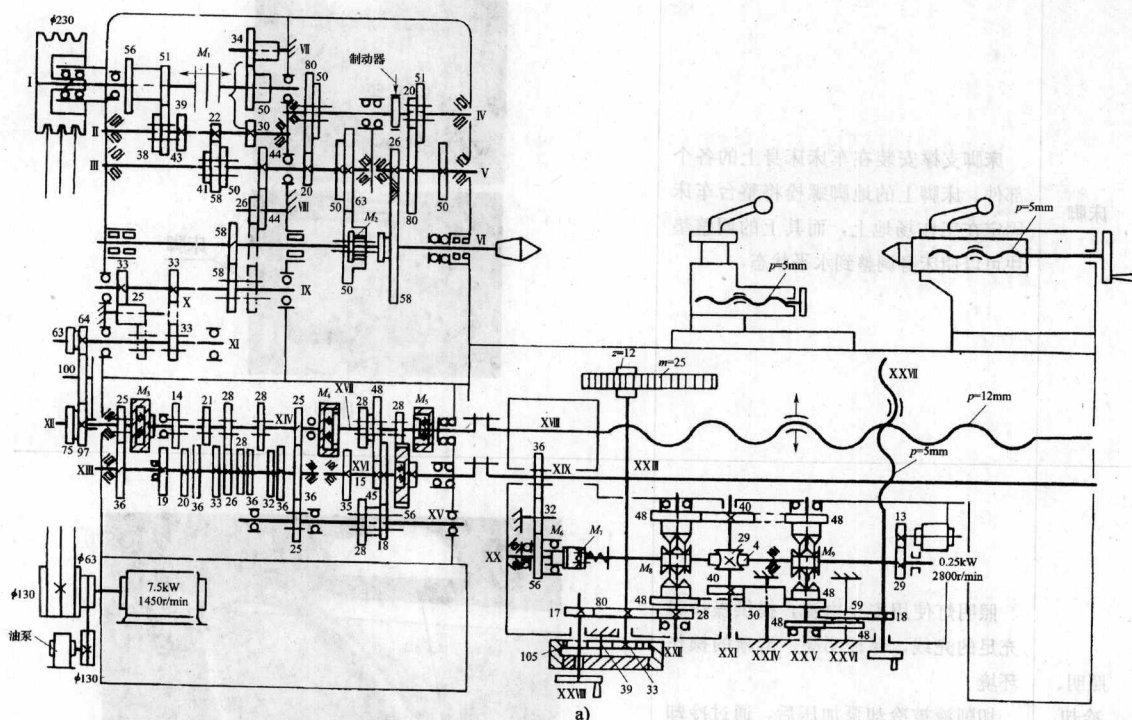


图 1—2 CA6140 型车床的传动路线

a) 传动结构示意图 b) 传动路线图

任务2 三爪自定心卡盘的装拆

知识点

- ◎ 三爪自定心卡盘的结构。
- ◎ 三爪自定心卡盘的装夹准备工作。

技能点

- ◎ 三爪自定心卡盘装夹、拆卸方法。

一、任务分析

三爪自定心卡盘是车床上应用最为广泛的一种通用夹具，用以装夹工件并随主轴一起旋转做主运动，能够自动定心装夹工件，快捷方便，一般用于精度要求不是很高、形状规则（如圆柱形、正三角形、正六边形等）的中、小工件的装夹。三爪自定心卡盘如图 1—3 所示。学生应掌握三爪自定心卡盘的装拆，以便于掌握工件的装夹方法。

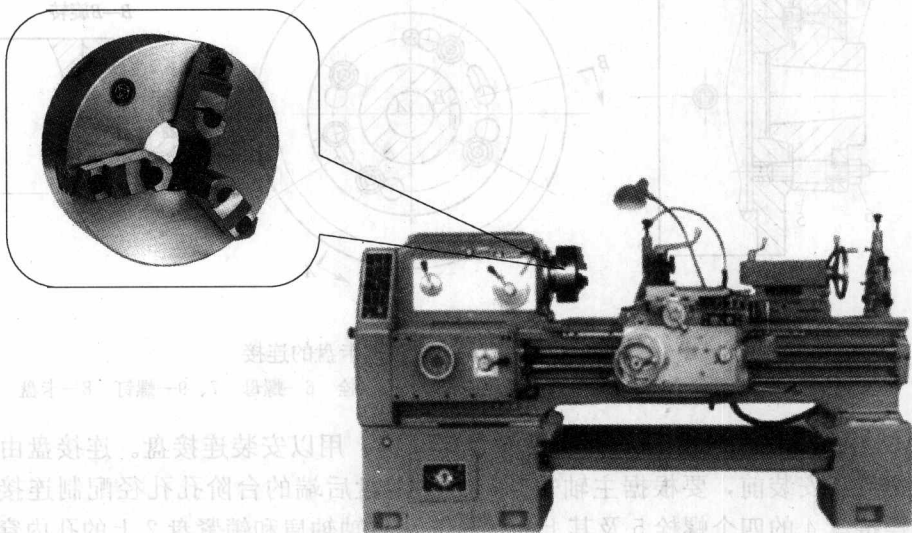


图 1—3 三爪自定心卡盘

二、相关专业知识

1. 三爪自定心卡盘的结构

三爪自定心卡盘的结构（分解结构）如图 1—4 所示。它主要由外壳体、三个卡爪、三个小锥齿轮、一个大锥齿轮等零件组成。当卡盘扳手方榫插入小锥齿轮 2 的方孔 1 中转动时，小锥齿轮就带动大锥齿轮 3 转动，大锥齿轮的背面是平面螺纹 4，卡爪 5 背面的螺纹与平面螺纹啮合，从而驱动三个卡爪同时沿径向夹紧或松开工件。常用的卡盘规格有 $\phi 150$ mm、 $\phi 200$ mm、 $\phi 250$ mm。

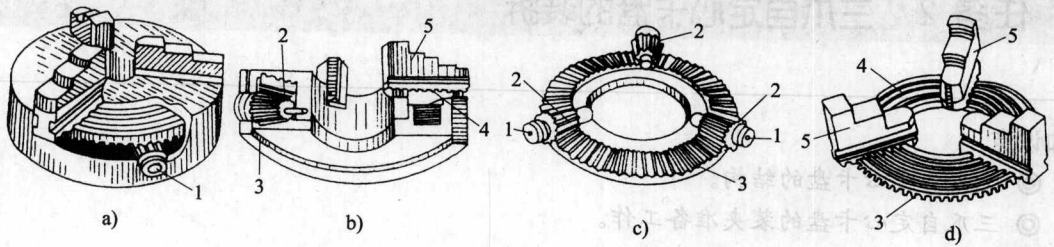


图 1—4 三爪自定心卡盘结构

1—方孔 2—小锥齿轮 3—大锥齿轮 4—平面螺纹 5—卡爪

2. 三爪自定心卡盘安装前的准备工作

由于三爪自定心卡盘是通过连接盘与车床主轴连为一体的，所以连接盘与车床主轴、三爪自定心卡盘之间的同轴度要求很高。连接盘与主轴及卡盘间的连接方式如图 1—5 所示。

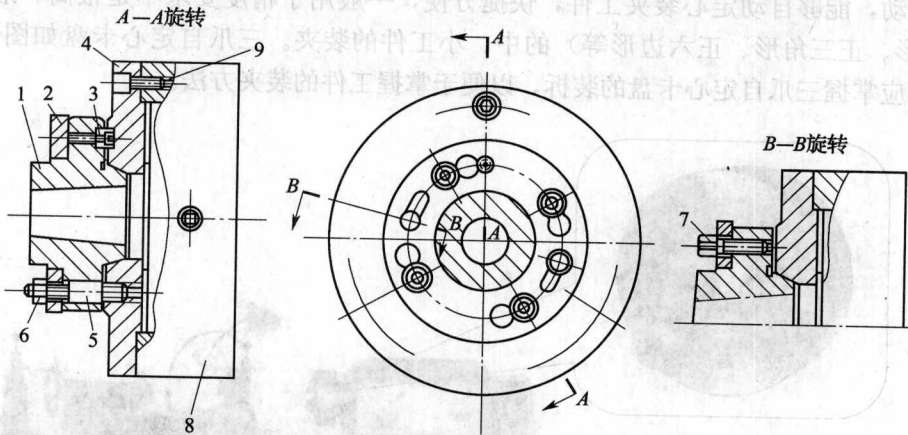


图 1—5 连接盘与主轴、卡盘的连接

1—主轴 2—锁紧盘 3—端面键 4—连接盘 5—螺栓 6—螺母 7、9—螺钉 8—卡盘

CA6140 型车床主轴前端为短锥法兰盘型结构，用以安装连接盘。连接盘由主轴上的短圆锥定位。安装前，要根据主轴短圆锥面和卡盘后端的台阶孔孔径配制连接盘。安装时，让连接盘 4 的四个螺栓 5 及其上的螺母 6 从主轴轴肩和锁紧盘 2 上的孔内穿过，螺栓中部的圆柱与主轴轴肩上的孔精密配合，然后将锁紧盘转过一个角度，使螺栓进入锁紧盘上宽度较窄的圆弧槽段，把螺母卡住，接着再拧紧螺母，于是连接盘便可可靠地安装在主轴上。

连接盘前面的台阶面是安装卡盘 8 的定位基面，与卡盘的后端面 and 台阶孔（俗称止口）配合，以确定卡盘相对于连接盘的正确位置（实际上是相对主轴中心的正确位置）。通过三个螺钉 9 将卡盘与连接盘连接在一起。这样，主轴、连接盘、卡盘三者可靠地连为一体，并保证了主轴与卡盘同轴心。

图 1—5 中端面键 3 可防止连接盘相对主轴转动，是保险装置。紧定螺钉 7 的作用是紧固连接盘。