



教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
机械加工技术专业师资培训包开发项目 (LBZD015)



车削加工 技术与实训

教育部 财政部 组编

郑玉才 主编

邓春岩 杨良悦 执行主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
机械加工技术专业师资培训包开发项目 (LBZD015)

车削加工 技术与实训

Chexiao Jiagong Jishu yu Shixun

教育部 财政部 组编

郑玉才 主编

邓春岩 杨良悦 执行主编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是教育部和财政部“中等职业学校教师素质提高计划”中“机械加工技术专业师资培训包开发项目(LBZD015)”的成果之一。

全书共安排8个项目34个任务,内容包括普通车削加工技术和数控车削加工技术。除车床、车刀认识,基本操作与保养的训练外,通过选取典型零件加工作为任务,按企业实际生产过程的需要,进行图样分析、材料加工特性分析、选用加工机床分析、装夹方式的确定与定位分析、选用加工刀具的分析以及加工参数的确定等,形成加工工艺卡,根据工艺卡编写程序,然后实施加工,并对加工后的质量进行分析与检验。普通车削加工包括轴类零件的加工、套类与箱体零件的加工、圆锥面的加工,螺纹及蜗杆的加工、特殊型面的加工等;数控车削加工包括台阶轴类零件的编程与加工,槽类零件的编程与加工,球头类零件的编程与加工,螺纹类零件的编程与加工,压辊轮零件的编程与加工,孔类零件的编程与加工,内螺纹孔与复合圆弧组合零件的编程与加工,台阶、圆锥面、普通螺纹组合零件的编程与加工以及综合训练(宏指令编程)等。

本书可作为中等职业学校专业教师进修培训的教材,也可供中等职业学校教师在教学中参考。

图书在版编目(CIP)数据

车削加工技术与实训/郑玉才主编;教育部,财政部组编. — 北京:高等教育出版社,2012.1
教育部和财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
ISBN 978-7-04-033780-8

I. ①车… II. ①郑… ②教… ③财… III. ①车削—中等专业学校—师资培训—教材 IV. ①TG51

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第270174号

策划编辑 陈大力
责任校对 胡晓琪

责任编辑 项 杨
责任印制 尤 静

封面设计 李卫青

版式设计 杜微言

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 大厂益利印刷有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 18.5
字 数 380千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2012年1月第1版
印 次 2012年1月第1次印刷
定 价 42.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 33780-00

教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
系列丛书

编写委员会

主 任	鲁 昕				
副主任	葛道凯	赵 路	王继平	孙光奇	
成 员	郭春鸣	胡成玉	张禹钦	包华影	王继平(同济大学)
	刘宏杰	王 征	王克杰	李新发	

专家指导委员会

主 任	刘来泉				
副主任	王宪成	石伟平			
成 员	翟海魂	史国栋	周耕夫	俞启定	姜大源
	邓泽民	杨铭铎	周志刚	夏金星	沈 希
	徐肇杰	卢双盈	曹 晔	陈吉红	和 震
	韩亚兰				

教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
系列丛书

机械加工技术专业师资培训包开发项目 (LBZD015)

项目牵头单位 河北科技师范学院

项目负责人 郑玉才

出版说明

根据 2005 年全国职业教育工作会议精神和《国务院关于大力发展职业教育的决定》(国发[2005]35 号),教育部、财政部 2006 年 12 月印发了《关于实施中等职业学校教师素质提高计划的意见》(教职成[2006]13 号),决定“十一五”期间中央财政投入 5 亿元用于实施中等职业学校师资队伍队伍建设相关项目。其中,安排 4 000 万元,支持 39 个培训工作基础好、相关学科优势明显的全国重点建设职教师资培养培训基地牵头,联合有关高等学校、职业学校、行业企业,共同开发中等职业学校重点专业师资培训方案、课程和教材(以下简称“培训包项目”)。

经过四年多的努力,培训包项目取得了丰富成果。一是开发了中等职业学校 70 个专业的教师培训包,内容包括专业教师的教学能力标准、培训方案、专业核心课程教材、专业教学法教材和培训质量评价指标体系 5 方面成果。二是开发了中等职业学校校长资格培训、提高培训和高级研修 3 个校长培训包,内容包括校长岗位职责和能力标准、培训方案、培训教材、培训质量评价指标体系 4 方面成果。三是取得了 7 项职教师资公共基础研究成果,内容包括中等职业学校德育课教师、职业指导和心理健康教育教师培训方案、培训教材,教师培训项目体系、教师资格制度、教师培训教育类公共课程、职业教育教学法和现代教育技术、教师培训网站建设等课程教材、政策研究、制度设计和信息平台等。上述成果,共整理汇编出 300 多本正式出版物。

培训包项目的实施具有如下特点:一是系统设计框架。项目成果涵盖了从标准、方案到教材、评价的一整套内容,成果之间紧密衔接。同时,针对职教师资队伍建设的基础性问题,设计了专门的公共基础研究课题。二是坚持调研先行。项目承担单位进行了 3 000 多次调研,深度访谈 2 000 多次,发放问卷 200 多万份,调研范围覆盖了 70 多个行业和全国所有省(区、市),收集了大量翔实的一手数据和材料,为提高成果的科学性奠定了坚实基础。三是多方广泛参与。在 39 个项目牵头单位组织下,另有 110 多所国内外高等学校和科研机构、260 多个行业企业、36 个政府管理部门、277 所职业院校参加了开发工作,参与研发人员 2 100 多人,形成了政府、学校、行业、企业和科研机构共同参与的研发模

式。四是突出职教特色。项目成果打破学科体系,根据职业学校教学特点,结合产业发展实际,将行动导向、工作过程系统化、任务驱动等理念应用到项目开发中,体现了职教师资培训内容和方式方法的特殊性。五是研究实践并进。几年来,项目承担单位在职业学校进行了1 000多次成果试验。阶段性成果形成后,在中等职业学校专业骨干教师国家级培训、省级培训、企业实践等活动中先行试用,不断总结经验、修改完善,提高了项目成果的针对性、应用性。六是严格过程管理。两部成立了专家指导委员会和项目管理办公室,在项目实施过程中先后组织研讨、培训和推进会近30次,来自职业教育办学、研究和管理一线的数十位领导、专家和实践工作者对成果进行了严格把关,确保了项目开发的正确方向。

作为“十一五”期间教育部、财政部实施的中等职业学校教师素质提高计划的重要内容,培训包项目的实施及所取得的成果,对于进一步完善职业教育师资培养培训体系,推动职教师资培训工作的科学化、规范化具有基础性和开创性意义。这一系列成果,既是职教师资培养培训机构开展教师培训活动的专门教材,也是职业学校教师在职自学的重要读物,同时也将为各级职业教育管理部门加强和改进职教教师管理和培训工作提供有益借鉴。希望各级教育行政部门、职教师资培训机构和职业学校要充分利用好这些成果。

为了高质量完成项目开发任务,全体项目承担单位和项目开发人员付出了巨大努力,中等职业学校教师素质提高计划专家指导委员会、项目管理办公室及相关方面的专家和同志投入了大量心血,承担出版任务的11家出版社开展了富有成效的工作。在此,我们一并表示衷心的感谢!

编写委员会

2011年10月

前言

本书是教育部和财政部“中等职业学校教师素质提高计划”中“机械加工技术专业师资培训包开发项目(LBZD015)”的成果之一,可作为中等职业学校专业教师进修培训的教材,也可供中等职业学校教师在教学中参考。

本书主要运用项目教学法,选取典型的车削加工零件,以实际生产过程的步骤进行加工工艺的分析,包括图样分析、材料加工特性分析、选用加工机床分析、装夹方式的确定与定位分析、选用加工刀具的分析以及加工参数的确定等,形成加工工艺卡,根据工艺卡编写程序,然后实施加工,并对加工后的质量进行分析与检验。本书在编写时力求达到课程结构模块化、模块内容综合化,突出实践性、应用性、前瞻性,达到理论与实践一体化,可有效地帮助广大中等职业学校的教师尽快了解和掌握理实一体化的教学方法,提高教学能力。

本书由教育部、财政部组编,郑玉才任主编,邓春岩、杨良悦任执行主编。参加本书编写的人员有河北科技师范学院邓春岩、于玉真、孙磊、陈芳、刘策、郑立新,顺德梁銓珏职业技术学校梁忠平,湖北轻工职业技术学院张建平,中铁山桥集团高级技工学校宋希亮,秦皇岛市高级技工学校李智慧、贾金生,唐山市玉田县职业技术教育中心杨良悦等。

全书由邓春岩、孙磊、刘策负责统稿,全书图、表、排版由陈芳负责。具体编写分工如下:

序号	姓名	工作单位	参与编写内容
1	邓春岩	河北科技师范学院	项目 1、7
2	杨良悦	唐山市玉田县职业技术教育中心	项目 2~6
3	陈芳	河北科技师范学院	项目 1
4	于玉真	河北科技师范学院	项目 7
5	李智慧	秦皇岛市高级技工学校	项目 8
6	贾金生	秦皇岛市高级技工学校	项目 8
7	孙磊	河北科技师范学院	项目 8

续表

序号	姓名	工作单位	参与编写内容
8	刘 策	河北科技师范学院	项目 7
9	宋希亮	中铁山桥集团高级技工学校	项目 2
10	梁忠平	顺德梁銶琚职业技术学校	项目 1
11	张建平	湖北轻工职业技术学院	项目 7
12	郑立新	河北科技师范学院	项目 8

本书在编写过程中得到了教育部、财政部有关领导，中等职业学校教师素质提高专家指导委员会各位专家，参编学校的主管领导，机械类各专业教师以及河北科技师范学院中等职业学校机械加工技术国培班各位学员，秦皇岛首钢长白机械厂李凯的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢。

鉴于编者水平所限，以及时间、人力等因素制约，书中难免存在不妥之处，敬请广大教师和职业教育研究工作者提出宝贵意见。

编 者

2011 年 7 月

项目 1 车床认识、基本操作与车刀

- 任务 1 车床认识 / 1
- 任务 2 车刀的认识与刃磨 / 7
- 任务 3 CA6140 型车床的基本操作 / 20
- 任务 4 车床的润滑和保养 / 27

项目 2 轴类零件的加工

- 任务 1 同心轴类零件的加工 / 32
- 任务 2 细长轴的加工 / 42
- 任务 3 偏心轴的加工 / 50
- 任务 4 曲轴的加工 / 57

项目 3 套类与箱体零件的加工

- 任务 1 轴承套的加工 / 70
- 任务 2 薄壁套的加工 / 81
- 任务 3 齿轮减速箱体的加工 / 86

项目 4 圆锥面的加工

- 任务 1 锥齿轮坯的加工 / 95
- 任务 2 锥轴套配合件的加工 / 102
- 任务 3 偏心锥孔盘的加工 / 112

项目 5 螺纹及蜗杆的加工

- 任务1 螺纹的加工 / 120
- 任务2 三线蜗杆的加工 / 128
- 任务3 三件组合工件的加工 / 136

项目6 特殊型面的加工

- 任务1 成形面的加工及表面修饰 / 149
- 任务2 特殊型面的加工 / 155
- 任务3 十字接头的加工 / 162

项目7 数控车床认识、基本操作与数控车床刀具

- 任务1 数控车床的认识 / 170
- 任务2 数控车床刀具的认识 / 182
- 任务3 数控车床的基本操作 / 185
- 任务4 数控车床编程基本知识 / 192
- 任务5 数控车床的保养与常见故障的排除 / 197

项目8 数控车床的加工

- 任务1 台阶轴类零件的编程与加工 / 203
- 任务2 槽类零件的编程与加工 / 209
- 任务3 球头类零件的编程与加工 / 214
- 任务4 螺纹类零件的编程与加工 / 223
- 任务5 压辊轮零件的编程与加工 / 236
- 任务6 孔类零件的编程与加工 / 241
- 任务7 内螺纹孔与复合圆弧组合零件的编程与加工 / 246
- 任务8 台阶、圆锥面、普通螺纹组合零件的编程与加工 / 251
- 任务9 综合训练(宏指令编程) / 257

附录 / 273

参考文献 / 282

项目1 车床认识、基本操作与车刀

任务1 车床认识

技能点:

1. 车床的类型。
2. 车床上的主要部件。
3. 车床结构与传动系统的认识。

知识点:

1. CA6140 型车床部件及其作用。
2. CA6140 型车床传动系统的分析。
3. 车床型号编制规则。

1.1 任务描述

参观机械加工企业，写出企业使用车削加工设备的名称、型号；制备所观察到设备的图片并在图片中标示出主要部件、操作手柄的名称；通过查阅资料，写出相应设备的技术参数，完成表1-3所示的任务内容。

1.2 车床的分类

在金属切削机床中，车床所占的比例最大，占金属切削机床总台数的20%~35%。车床的应用范围很广，种类很多，按用途和结构的不同主要分为下列几类。

- (1) 卧式车床及落地车床(图1-1)。
- (2) 立式车床(图1-2)。
- (3) 转塔车床(图1-3)。

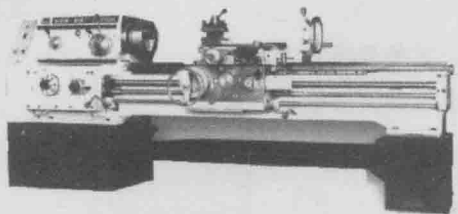


图 1-1 卧式车床

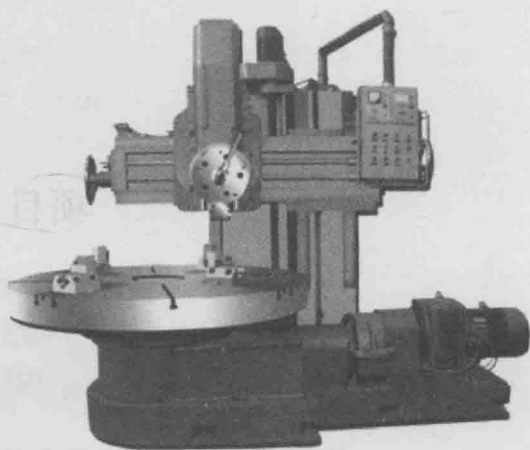


图 1-2 立式车床

(4) 单轴自动车床(图 1-4)。

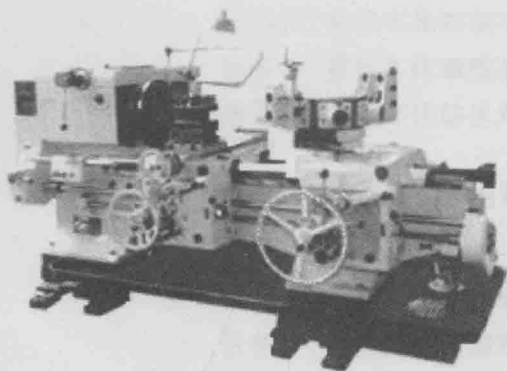


图 1-3 转塔车床

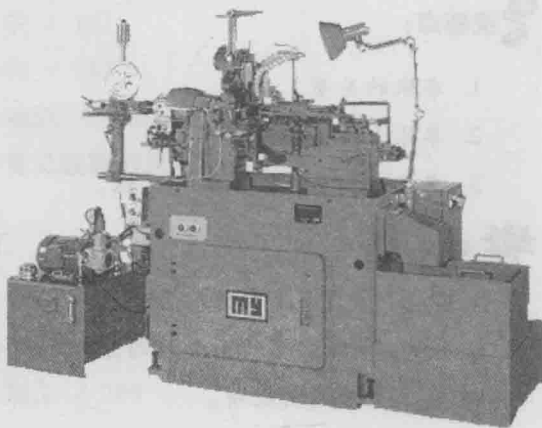


图 1-4 单轴自动车床

(5) 多轴自动和半自动车床。

(6) 仿形车床(图 1-5)及多刀车床。

(7) 专门化车床, 如凸轮轴车床、曲轴车床(图 1-6)、凸轮车床、铲齿车床等。

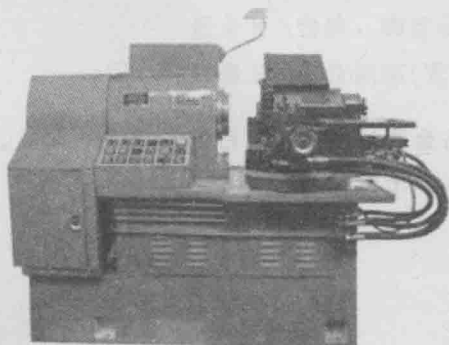


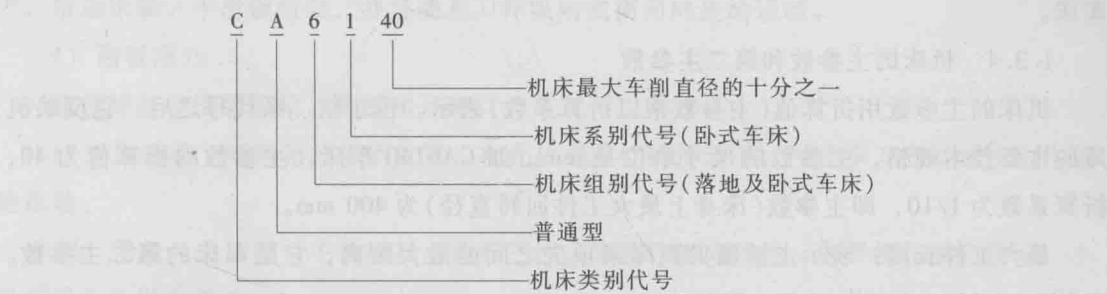
图 1-5 液压仿形车床



图 1-6 曲轴车床

1.3 车床的型号

机床型号是机床产品的代号，用以简明地表示机床的类别、主要技术参数、结构特性等。我国目前实行的机床型号，按 GB/T 15375—2008《金属切削机床 型号编制方法》实行，它由汉语拼音字母及阿拉伯数字组成。型号中字母及数字的含义如下：



1.3.1 机床的类别代号

机床的类别代号用大写的汉语拼音字母表示，如车床用“C”表示，钻床用“Z”表示。具体的常见类别代号及拼音字母见表 1-1。

表 1-1 机床的类别代号

类别	车床	钻床	磨床			铣床	刨插床	拉床	锯床	镗床	其他机床
代号	C	Z	M	2M	3M	X	B	L	G	T	Q
读音	车	钻	磨	二磨	三磨	铣	刨	拉	割	镗	其

1.3.2 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，用大写的汉语拼音字母表示，位于类别代号之后。

(1) 通用特性代号 当某类型机床，除有普通型外，还有某种特性时，则在类别代号之后加通用特性代号予以区分。机床的通用特性代号见表 1-2。

表 1-2 机床通用特性代号

通用特性	高精密	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 经济型	高速
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J	S
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	简	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，在型号中加结构特性代号予以区别。但结构特性代号与通用特性代号不同，它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。通用特性代号已用的字母和“I、O”均不能用做结构特性代号。

当字母不够用时,可将两个字母组合起来使用,如 AD、AE 等。

1.3.3 机床的组、系代号

每类机床划分为十个组,每个组又划分为十个系,用阿拉伯数字表示,位于类代号或通用特性代号之后。CA6140 普通车床属于仪表车床组,系代号 6 表示机床名称为卧式车床。

1.3.4 机床的主参数和第二主参数

机床的主参数用折算值(主参数乘以折算系数)表示,位于组、系代号之后。它反映机床的主要技术规格,主参数的尺寸单位是 mm。如 CA6140 车床,主参数的折算值为 40,折算系数为 1/10,即主参数(床身上最大工件回转直径)为 400 mm。

最大工件长度:表示主轴顶尖到尾架顶尖之间的最大距离,它是车床的第二主参数。有 750、1 000、1 500、2 000 四种。

1.4 车床各部分名称及其作用

CA6140 型车床的外形结构如图 1-7 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。

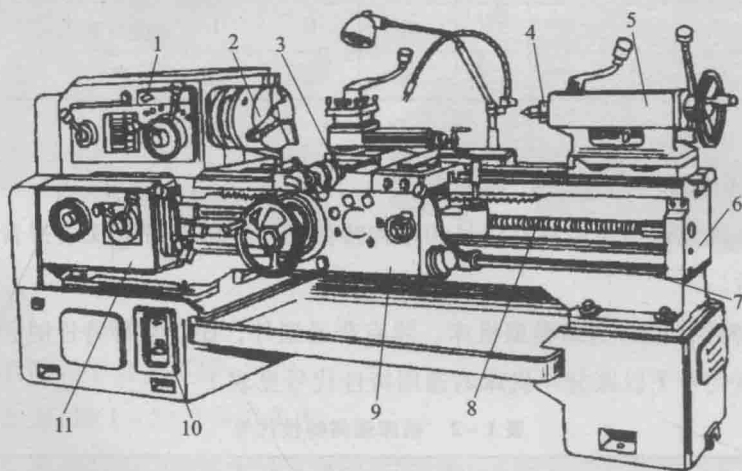


图 1-7 CA6140 型车床

1—主轴箱; 2—卡盘; 3—刀架; 4—后顶尖; 5—尾座; 6—床身;

7—光杠; 8—丝杠; 9—床鞍; 10—底座; 11—进给箱

1) 主轴部分

主轴部分包括主轴箱和卡盘。主轴箱内有多组齿轮变速机构,变换箱外手柄位置,可以使主轴得到各种不同的转速;卡盘用来夹持工件,带动工件一起旋转。

2) 挂轮箱部分

它的作用是把主轴的旋转运动传送给进给箱。变换箱内齿轮和进给箱及丝杠配合,可

以车削各种不同螺距的螺纹。

3) 进给部分

进给部分包括进给箱、丝杠和光杠。进给箱是利用内部的齿轮传动机构把主轴传递的动力传给光杠或丝杠,从而得到各种不同的转速;丝杠用来车削螺纹;光杠用来传递动力,带动床鞍、中滑板运动,并且使车刀作纵向或横向的进给运动。

4) 溜板部分

溜板部分包括溜板箱、滑板和刀架。

(1) 溜板箱 变换箱外手柄位置,在光杠或丝杠的传动下,可使车刀按要求方向作进给运动。

(2) 滑板 分床鞍、中滑板和小滑板三种。床鞍作纵向移动,中滑板作横向移动,小滑板通常作纵向移动。

(3) 刀架 用来装夹车刀。

5) 尾座

尾座用来安装顶尖、支顶较长工件,它还可以安装其他切削刀具,如钻头、铰刀等。

6) 床身

床身用来支持和安装车床的各个部件。床身上面有两条精确的导轨,床鞍和尾座可沿着导轨移动。

7) 床脚

床脚支承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,其上的调整垫块可以使床身调整到水平状态。

8) 照明、冷却装置

照明灯使用安全电流,为操作者提供充足的光线,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。

9) 附件

附件包括中心架和跟刀架,车削较长工件时,起支承作用。

CA6140 型车床的通用性好,可完成各种回转体表面、回转体端面及螺纹面等表面加工,是一种应用最广泛的金属切削机床。

1.5 机床的传动系统

CA6140 型卧式车床的传动系统如图 1-8 所示,表示了由电动机带动主轴和刀架运动所经过的传动机构和重要元件。

