

职业技能教程



车 工

技能与实训

全国中等职业技术学校规划教材

依据劳动和社会保障部

制定的《国家职业标准》要求编写

国家职业资格培训教材研究组 编写



珠海出版社

职业技能教程



车 工

技能与实训

全国中等职业技术学校规划教材

依据劳动和社会保障部

制定的《国家职业标准》要求编写

国家职业资格培训教材研究组 编写



珠海出版社

内容简介

在市场经济的今天,无论是在哪一种工作岗位上,单位与人才的关系都是聘用与被聘用的关系。任何一个人只要胜任工作就被聘用,不胜任工作就被解雇,竞争是极为激烈的。因此,不断地更新知识、更新技术,以适应新的要求,已成为每个人内在的迫切需要。

车工作为机械加工中最常见的工种,企业用工量大,就业范围也极广。

本书作为培养初级车工的技能型人才实训教材,力求以最小的篇幅、最精炼的语言,由浅入深地讲述初级车工应掌握的工艺理论与操作技能。主要包括:车床的结构和性能,车削基础知识,轴类、套类、锥面、螺纹、成形面等的车削方法,并配备了相应的加工实例。读者可以参照实例熟悉相应的加工工艺及方法,从而提高自己的操作技能。

本书图文并茂,形象直观,文字叙述简明扼要。既可作为全国中等职业技术学校通用教材,又可供各类学校、培训班、企业培训部门、职业鉴定机构作为教材使用,同时也可作为农村进城务工人员、就业与再就业人员、在职人员的自学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

职业技能教程 / 李军等编著. — 珠海: 珠海出版社, 2006.7

ISBN 7-80689-601-5

I. 职... II. 李... III. 职业教育 - 教材 IV. G71

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 078830 号

作 者 国家职业资格培训教材研究组 李军 黄锦波 薛兵等执笔

责任编辑 孙建开

封面设计 颜国森

出版发行 珠海出版社

社 址 珠海银桦路 566 号报业大厦三层

电 话 2639330 邮政编码 519000

印 刷 北京楠萍印刷有限公司

开 本 787 × 1092mm 1/16

印 张 142.5 字数 3000 千字

版 次 2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-80689-601-5/G·401

定 价 173.80 元(全 10 册)

版权所有·翻印必究

领你入门——帮你取证踏上理想之岗 教你技能——祝你成功步入人才殿堂

序 言

你相信一名钳工、车工、铣工、焊工或管工等工种的身价也有可能超过硕士吗？今天，这已然成为一个现实！传统的观念使人们把是否具有高学历作为衡量人才的标准，而对于一名企业家而言——需要即人才。一个人学历再高，若企业不需要或不在企业的重要岗位上，对企业又有什么用呢？而一个熟练工人，即使没有大学文凭，但他对自己所干的工种了如指掌，又是企业十分需要的，为什么不能给予他高薪？

步入 21 世纪，Made in China 在世界上所占的比重越来越大，中国正逐渐成为“世界制造业中心”。就国内目前的人才需求而言，就业的结构性矛盾仍然突出，制造业的主力军——技师和高级技师的岗位大量空缺。车工、钳工、铣工、焊工、管工等工种在机械、五金、铸造业等领域均有良好的就业前景。

俗话说，一招鲜，吃遍天。学会一门技术，掌握一项专长，无论对于应聘打工还是开厂办店，都是必须具备的职业技能。无论你是刚刚进城，还是已经下岗，都不必担忧！只要愿意学习，相信自己，那么，天生我才必有用！

基于此，我们就城市中的热门职业，针对农村进城务工人员、就业与再就业人员、在职人员，组织了近百名专家、工程技术人员、技师、高级技师，依据劳动和社会保障部最新制定的《国家职业标准要求》，编写了配套的《职业技能教程》（初级），为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

本套教材作为全国中等职业技术学校规划教材，以学生就业为导向，以企业用人标准为依据，在专业知识的编排上，紧密联系培养目标的特征，坚持够用、实用的原则，摒弃“繁难编旧”的理论知识，以技能为主线，重在教会学员掌握必需的专业知识和技能。

书中的主要内容合理衔接、步步提升，为培养高技能人才搭建了科学的阶梯型培训架构；并配有相应的培训要点、复习思考题、试题与答案，以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷，做到了理论与实践一体化，既方便企业培训、鉴定，又便于学员自学。

此外，为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员，同时也便于学员抓住重点，提高学习效率，我们对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点配上了旁白提示。

丛书的主要特点如下:

编排科学:理论与技能并重,讲解与实践同步,题库与答案配套;

绝对权威:由近百名专家、工程技术人员、技师、高级技师参与编写;

实用面广:可作为各类学校、培训班、企业培训部门、职业鉴定机构的教材;

针对性强:农村进城务工人员、就业与再就业人员、在职人员均可使用。

本套教材图文并茂、形象直观、文字叙述简明扼要、通俗易懂,并力求突出一个“新”字,努力做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”,可供初中以上文化水平的车工、一般机械加工技术人员阅读参考,同时,既可作为全国中等职业技术学校通用教材,也可作为再就业和农民工培训机构、职业高中、各种短训班的专业课教材。

国家职业资格培训教材研究组

2006年8月

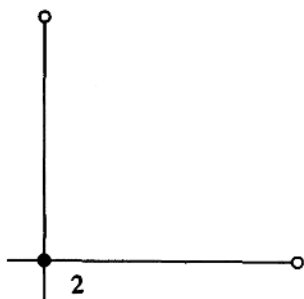


目 录

第一章 车工入门指导	(1)
第一节 车工工作要求	(1)
第二节 车床概述	(3)
思考与练习	(9)
第二章 机械识图及相关知识	(10)
第一节 投影与视图	(10)
第二节 剖视与剖面	(16)
第三节 识图的基本方法	(18)
第四节 零件图的技术要求	(26)
思考与练习	(32)
第三章 切削与车刀	(33)
第一节 金属材料及热处理常识	(33)
第二节 车刀的基础常识	(43)
第三节 切削用量的基础知识	(55)
思考与练习	(64)
第四章 轴类工件的加工	(65)
第一节 轴类工件简介	(65)
第二节 轴类工件的装夹	(66)
第三节 轴类零件的加工	(73)
第四节 轴类工件的检测	(78)
第五节 轴类零件加工实操	(84)
思考与练习	(86)
第五章 套类工件的加工	(87)
第一节 套类工件简介	(87)
第二节 套类工件的装夹	(88)
第三节 套类工件的加工	(90)
第四节 套类工件的检验	(104)
第五节 套类工件加工实操	(108)
思考与练习	(111)



第六章 螺纹的加工	(112)
第一节 螺纹的基础知识	(112)
第二节 螺纹车刀	(119)
第三节 车螺纹与套(攻)螺纹	(125)
第四节 螺纹的测量	(130)
第五节 螺纹加工实操	(134)
思考与练习	(141)
第七章 锥面的加工	(142)
第一节 锥面的加工常识	(142)
第二节 车圆锥面	(146)
第三节 圆锥的精度测量	(153)
第四节 锥面加工实操	(159)
思考与练习	(163)
第八章 成形面的加工	(165)
第一节 成形面的加工方法	(165)
第二节 成形面的检验	(170)
第三节 成形面加工实操	(172)
思考与练习	(177)
综合测试题	(178)
附表	(212)
车工国家职业标准(初级)	(231)





第一章 车工入门指导

第一节 车工工作要求

一、车削在机械制造业中的作用

我们生活中接触到的物体,有很大一部分都是通过机械加工得来的。机械制造业作为国民经济中的一个极为重要的支柱产业,在促进国家工业化、现代化的进程中,起着举足轻重的作用。在机械制造业中,需要铸、锻、车、铣、刨、磨、钳等多工种的协同配合。而车工工种则是其中最重要、最普遍、最大量的工种。据统计,组成金属切削机床的零件中,均有 50% 以上都须经过车床加工。在各类机床中,车床几乎要占总数的一半。由此可见车工的地位和作用。

所谓“车削”,就是指在车床上应用刀具对工件作相对切削运动,去除多余材料来改变毛坯的尺寸和形状,使它变成所需尺寸和形状的零件。经过车削可以得到各种形状的零件,如圆柱体、圆柱孔、曲面、螺纹等。任何一台机器、设备、仪表都少不了这些零件。可见车削在机械加工中是多么重要。

二、车工工作要求

中华人民共和国劳动和社会保障部制定的国家职业标准中,对初级车工所必备的基本要求和工作要求都做了明确的规定。要想达到并超过初级水平,就要学习并掌握好车工相关基础知识,同时在自己车削加工的实践中,不断摸索、积累经验,逐步熟练掌握以下的知识和技能:

(1) 清楚自用车床的结构、性能,以便能正确地使用车床。要熟悉车床的加油部位、了解机床润滑系统,能够保养和维护好机床。

(2) 熟悉车床附件及工装夹具、刀具、工具的种类、结构,能够正确地对其使用和保养。

(3) 看懂零件图,清楚技术要求,明白加工工艺,能按要求加工零件。学会绘制简单图样和制定简单零件的车削加工顺序。

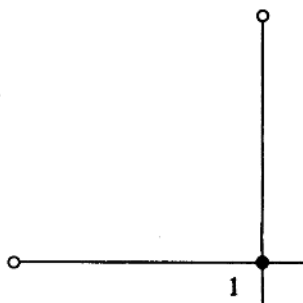
(4) 学会正确选择切削用量,刃磨刀具,定位装夹等。从掌握车削轴类、套类、螺纹、锥面、成形面等基本车削开始,进而掌握对长轴、深孔、复杂型面等的车削方法。

(5) 了解车工常用量具的结构、精度,能正确使用量具进行检验。

(6) 懂得并掌握车削加工工作中的有关计算和查表方法。

(7) 了解常用金属、非金属材料的牌号、性能及热处理方面的知识。

(8) 懂得如何节约原材料和提高生产率。





三、车工安全操作规程

1. 车工的文明生产

(1) 工作时所用的工、夹、量具及车削工件,应尽可能集中在操作者的周围。量具不能直接放在机床的导轨面上。

(2) 工具箱内应分类布置,不能将量具与刀具放在一同层内。较重的工具应放在下面。工具箱应保持清洁、整齐。

(3) 加工图样、工艺卡片应夹在工作盘上,便于阅读,并保持图样的整洁与完整。

(4) 工件毛坯、已车削工件要分开堆放。

(5) 机床周围应经常保持畅通、清洁。

(6) 量具用完后擦净、涂油,放入盒内并及时归还工具室。

2. 车工必须遵守以下操作规程

(1) 开车前检查机床各部分机械是否完好,各手柄是否灵活,位置是否正确。检查所有注油孔,并进行注油润滑。然后低速开车两分钟,查看运转是否正常(冬季尤为重要)。若发现机床有毛病,立即关车,通知维修人员进行修理。

(2) 熟悉图纸和工艺文件,明确技术要求。如有问题,应及时向有关部门反映。

(3) 检查毛坯是否有缺陷,加工余量是否留够。

(4) 在用花盘或四爪卡盘装夹工件时,必须确认装夹牢靠后,方可慢速试车。装夹大工件时,要在导轨上垫木板。若工件或卡盘太重,不要一个人单干,可用起重设备,并请人帮助。

(5) 正确选用各类车刀。刀具用钝后,要及时刃磨,不可用钝刃车刀继续切削,以防加重机床负荷,损坏车床或使加工零件表面达不到精度要求。

(6) 根据工件材质、硬度、加工余量大小,合理选择进刀量及转速。

(7) 工作时不任意让车床空转,不无故离开机床。人离开机床要停车,并随手关灯。

(8) 批量生产的零件要首件送检,在确认合格后,方可继续加工。精车件要注意防锈处理。

(9) 工作结束后,须将所用过的物件揩净归位。并清理机床、刷去切屑,擦净机床各部位的油污。按规定在应加油的地方加油,最后把机床周围打扫干净。

3. 车工必须遵守以下安全规则

在生产中一定要注意安全。除了在机床配备安全装置外,工人还必须遵守安全规则,以防止工伤事故发生。一般应做到:

(1) 操作前要穿好工作服或紧身衣服,袖口应扎紧。要戴工作帽,女工的头发应塞入帽子里。夏季禁止穿裙子、短裤和凉鞋操作。操作时严禁戴手套。

(2) 工作时,头不能离工件太近,以防止切屑飞进眼内。当高速切削或切屑细而飞散时,必须戴上护目镜。

(3) 注意手、身体和衣服不能靠近正在运转的机件,如皮带轮、皮带、齿轮等。

(4) 凡装卸工件、更换刀具、测量加工表面,以及变换速度时,必须先停车。

(5) 车床开动时,不得用手去摸工件表面,尤其是加工螺纹工件,严禁用手摸螺纹面。

(6) 工件和车刀必须装夹牢固,避免飞出伤人。加工中吃刀量不可过大。毛坯从主轴孔的尾端伸出不得过长,并要作标记,以防伤人或甩弯后碰坏别的东西。



(7) 停车时,不可用手刹住转动的卡盘。

(8) 不许用手直接清除切屑。尤其在高速切削时,严禁用手拉断铁屑,应该用专用的钩子清除。

(9) 物件摆放要井然有序。工具、量具摆放在固定位置上;图纸、工艺卡片要放在便于使用处;毛坯和成品分开摆放,排列整齐,既要让操作者取用方便,又不致妨碍操作者自由活动。

第二节 车床概述

一、车床的加工范围

车床是利用主轴的旋转运动和刀具的进给运动来加工零件的金属切削机床,主要用于加工各种回转表面和回转体的端面以及螺旋面。在机械零件中,回转表面的加工占有很大比例,如内外圆柱面、内外圆锥面及回转成形面等。

卧式车床是最常用的一种车床,其工艺范围很广,能进行多种表面的加工,如内外圆柱面、圆锥面、环槽及成形面、端面、螺纹、钻孔、扩孔、车孔、铰孔、滚花等,如图 1-2-1 所示。

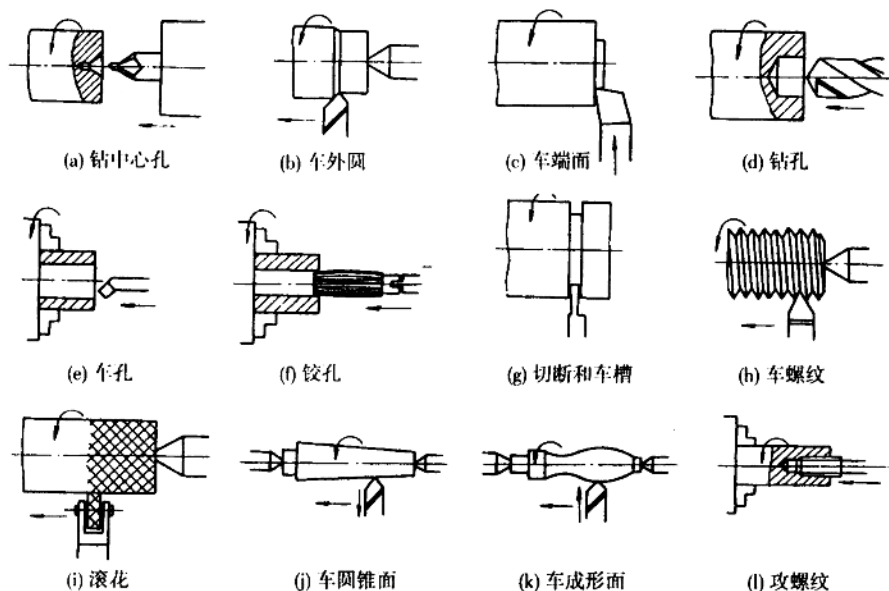


图 1-2-1 车床的基本工作内容

二、车床的结构

随着科学技术的进步,我国机床的设备制造有了很大发展,新品种、高精度、多功能机床不断出现。车床按其结构不同可分为:仪表车床,落地及卧式车床,立式车床,回轮、转塔车床,曲轴及凸轮轴车床,仿形及多刀车床,轮、轴、锭、辊及铲齿车床,马鞍车床及单轴自动车床,多轴自动、半自动车床和数控车床等。此外还有很多专门化、专用车床等。如图 1-2-2 所示。

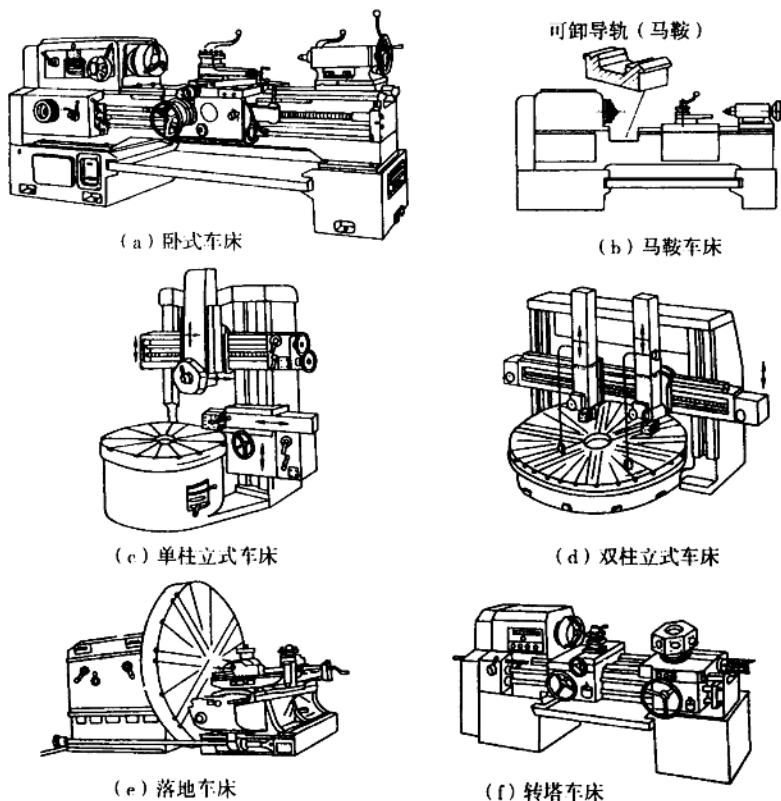


图 1-2-2 常见车床

下面以普通卧式车床为例简要说明一下车床的主要结构。图 1-2-3 是 CA6140 型卧式车床外形图。

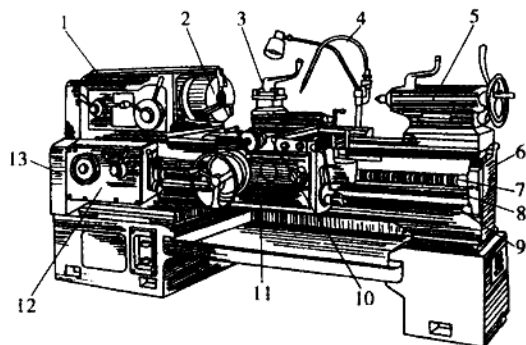


图 1-2-3 CA6140 型卧式车床

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



1. 床头部分

(1) 主轴箱(床头箱) 主轴箱内有多组齿轮变速机构,变换箱外手柄的位置可使主轴得到各种不同转速。

(2) 卡盘 用来装夹工件,带动工件一起旋转。

2. 交换齿轮箱部分

它的作用是把主轴旋转运动传送给进给箱,在必要时调换箱内齿轮后,可以车削各种不同螺距的螺纹。

3. 进给部分

(1) 进给箱 利用箱内的齿轮传动机构,把主轴传递的动力传给光杠或丝杠,变换箱外的手柄,可以使光杠或丝杠得到各种不同的转速。

(2) 丝杠 用来车削螺纹。

(3) 光杠 用来带动溜板箱,使车刀按要求方向作纵向或横向运动。

4. 溜板部分

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

(2) 床鞍、中滑板及小滑板 床鞍与车床导轨精密配合,纵向进给时保证轴向精度。中滑板由它进行横向进给,并保证径向精度。小滑板可左右移动角度,车削锥度。

(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。

车床的传动系统框图见图 1-2-4。

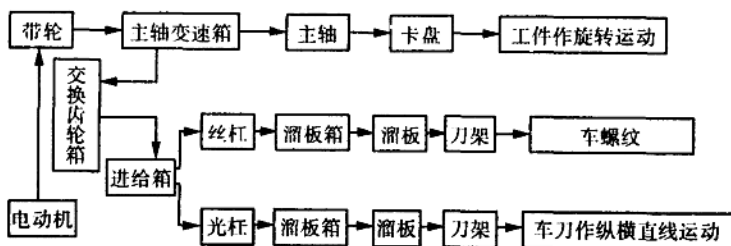


图 1-2-4 车床的传动系统框图

三、车床型号

由于目前金属切削机床的品种非常多,为了管理和使用方便,必须给每种机床赋予一个型号,每台机床的型号必须反映出机床的类别、结构特征和主要技术参数。

在我国现行的金属切削机床型号编制方法分类中,将所有的金属切削机床分为十一大类,每一类都以汉语拼音字母表示型号的首位。另外,为了能反映机床的结构、性能和规格等主要特点,还加入其他的字母和数字来表达。

机床型号的编制是采用汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定的规律组合排列而成的。



1. 表示方法

现以 CA6140 型车床为例来说明机床表示方法。如图 1-2-5 所示。

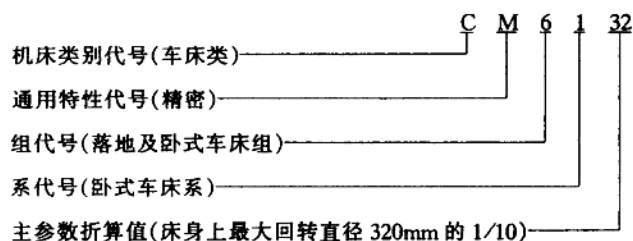


图 1-2-5 机床型号表示方法

2. 各代号的含义

(1) 类代号

机床的类别用汉语拼音字母表示,居型号的首位。车床类,第一个字母是“C”,各类机床的代号见表 1-2-1。

表 1-2-1 机床的类别和代号

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 床	拉 床	电加工机 床、超声波 加工机床	切断 (切割) 机床	其他 机床
代号	C	Z	T	M	Y	S	X	B	L	D	G	Q
读法	车	钻	镗	磨	牙	丝	铣	刨	拉	电	割	其他

(2) 通用特性及结构性代号

当某类型机床除有普通型外,还具有表 1-2-2 所列通用特性时,则在型号中的类代号之后,用汉语拼音字母予以表示。例如精密车床,则在“C”后面加上“M”。

表 1-2-2 机床通用特性代号

通用特性	高精度	精密	自动	半自动	数控	轻型	仿形	筒式	加重	自动换刀(加工中心)
代号	G	M	Z	B	K	Q	F	J	C	H
读音	高	密	自	半	控	轻	仿	筒	重	换

为了区别机床的主参数相同而结构不同时,还须用结构特性代号在型号中予以表示,结构特性代号为汉语拼音字母,如“A”“T”等,在型号中排在通用特性代号之后。结构特性代号在不同的型号中表达的意义可以不一样,故各字母的代表意义不作规定。

(3) 组、系代号

每类机床分为若干组、系,用两个阿拉伯字母表示,在型号中排在类代号或特性代号之后,第一位数字表示组别,第二位表示系。对车床来说,如第一位数字是“6”,表示落地及卧式车床组,如第二位数是“1”,表示卧式车床系,若是“2”表示马鞍车床,见表 1-2-3。

表 1-2-3 车床类组、系划分表(摘自 GB/T15375-94)

组 别	仪表 车床	单轴自 动车床	多轴自动 半动车床	六角 车床	立式 车床	普通 车床	仿形及 多刀车床	专门化车床	其他 车床
--------	----------	------------	--------------	----------	----------	----------	-------------	-------	----------



组号	0		1		2		3		5		6		7		8					9																										
系别	六角仪表车床		普通仪表车床		单轴纵切自动车床		单轴横切自动车床		卧式多轴自动车床		立式多轴半自动车床		回轮式六角车床		转塔六角车床		单柱立式车床		双柱立式车床		落地车床		普通车床		台式车床		多刀半自动车床		仿形车床		立式多刀车床		车轮车床		车轴车床		曲轴车床		轧辊车床		丝杠车床		铲齿车床		联合车床	
系号	3	6	1	2	3	1	2	6	0	1	1	2	0	1	2	0	1	7	0	1	2	4	6	9	1																					

(4) 主参数和第二主参数 机床的主参数是机床的重要技术规格,常用主参数折算值(1/10 或 1/100)或实际值表示,位于组、系代号之后,主参数的尺寸一般为毫米(mm)。如 CM6140 车床,主参数折算后的值为 40,折算系数为 1/10,即主参数(床身上最大回转直径)为 400mm。如图 1-2-6。机床的第二主参数常用主轴数、最大工件长度、最大加工长度、最大模数等参数表示,标注在主参数之后,并用“×”分开。

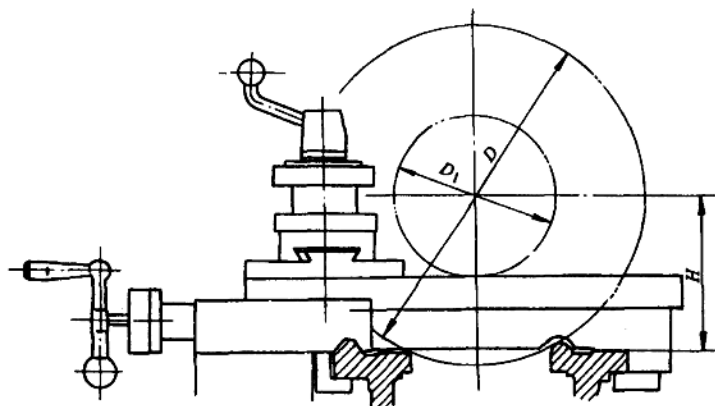


图 1-2-6 CA6140 型车床中心高及最大加工直径

(5) 机床重大改进的序号 当机床的特性及结构有重大改进时,按其设计改进的次序分别用汉语拼音字母“A、B、C、D……”表示,附在机床型号的末尾,以示区别。如 CM6140A,这“A”表示第一次重大改进的床身上最大工件回转直径 400mm 的卧式车床。

四、车床的润滑和维护保养

1. 车床的润滑

为了使车床在工作中减少机件磨损,保持车床的精度,延长车床的使用寿命,必须对车床上所有摩擦部位定期进行润滑。

根据车床各个零、部件在不同的受力条件下工作的特点,常采用以下几种润滑方式:

(1) 浇油润滑 车床露在外面的滑动表面,如车床的床身导轨面,中、小滑板导轨面和丝杠等,擦干净后用油壶浇油润滑。



(2) 溅油润滑 车床齿轮箱内等部位的零件,一般是利用齿轮转动时把润滑油飞溅到各处进行润滑。注入新油应用滤网过滤,油面不得低于油标中心线。换油期一般为每三个月一次。

(3) 油绳润滑 进给箱内的轴承和齿轮,除了用齿轮溅油法进行润滑外,还靠进给箱上部的储油槽,通过油绳进行润滑。因此,除了需要注意进给箱油标孔里油面高低外,每班还需要给进给箱上部的储油槽适量加油一次。如图 1-2-7(a)。

(4) 弹子油杯润滑 车床尾座中、小滑板摇手柄转动轴承部位,一般采用这种方式。润滑时,用油嘴将弹子掀下,滴入润滑油。弹子油杯润滑每班次至少加油一次。如图 1-2-7(b)。

(5) 油脂(黄油)杯润滑 车床交换齿轮箱的中间齿轮等部位,一般用油脂杯润滑。润滑时,先在油脂杯中装满油脂,当拧进油杯盖时,润滑油脂就挤入轴承套内。油脂杯润滑每周加油一次,每班旋转油杯盖一圈。如图 1-2-7(c)。

(6) 油泵循环润滑 这种方式是依靠车床内的油泵供应充足的油量来进行润滑。

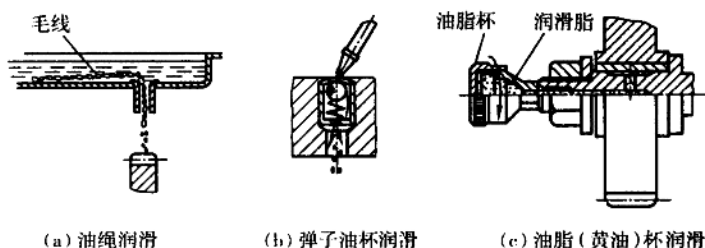


图 1-2-7 车床的润滑

2. 卧式车床的一级保养

当机床使用到一定期限,各运动件之间的间隙增大,各紧固、联接件会产生松动,机床外表会出现锈蚀、油污,这些情况的出现直接影响零件的加工质量和生产效率。为了保证车床精度和延长车床使用寿命,必须对车床进行合理、必要的保养。保养的主要内容是清洁、润滑和必要的调整。

当车床运转 500h 后,需要进行一级保养。一级保养以操作工人为主,维修人员进行配合。

保养前,必须切断电源,然后按保养内容和要求进行保养。具体内容如下:

(1) 外保养

- ① 清洗机床外表面及各罩盖,保持内外清洁,无锈蚀,无油污。
- ② 清洗长丝杠、光杠和操纵杠。
- ③ 检查并补齐螺钉、手柄等,检查清洗机床附件。

(2) 主轴变速箱

- ① 清洗滤油器,使其无杂物。
- ② 检查主轴螺母有无松动,紧固螺钉是否锁紧。
- ③ 调整摩擦片间隙及制动器的松紧。

(3) 溜板

- ① 拆卸刀架,调整中、小滑板镶条间隙。



②清洗并调整中、小滑板丝杠螺母的间隙。

(4) 交换齿轮箱

①清洗齿轮、轴套并注入新油脂。

②调整各齿轮啮合间隙。

③检查轴套有无晃动现象。

(5) 尾座 清洗尾座, 保持内外清洁。

(6) 冷却润滑系统

①清洗冷却泵、滤油器、盛液盘。清除贮液箱杂物。

②清洗油绳、油毡, 保证油孔、油路清洁畅通。

③检查油质是否良好, 油杯要齐全, 油窗应明亮。

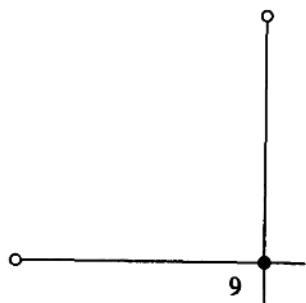
(7) 电器部分

①清扫电动机、电器箱。

②电器装置应固定完好, 并保持清洁整齐。

思考与练习

1. 什么是车削? 车床的加工范围有哪些?
2. 试简述 CM6140 型卧式车床的结构特征。
3. 主轴箱有什么用途? 溜板箱有什么用途?
4. 机床的主参数和第二主参数是如何规定的?
5. 画出 CM6140 型卧式车床的传动系统框图。
6. 简述我国车床型号的编制方法。
7. 初级车工应具备哪些工作要求?
8. 车床的润滑分哪几种? 都用在什么地方?
9. 卧式车床的一级保养如何进行?





第二章 机械识图及相关知识

第一节 投影与视图

在进行机械加工时,首先要能看懂机械图纸,而要看懂机械图纸就要从它的画法说起,先明白绘制机械图的原理,识图才有了基础。下面我们简单谈一下机械图的绘制原理。

一、投影

1. 投影的形成

在日常生活中,物体在阳光或灯光的光线照射下,就会在地面上产生影子。这个影子反映出物体某些方面的形状特征。人们根据这种现象,总结出几何投影规律——投影法。投影法分为中心投影法和平行投影法。

(1) 中心投影法。

投影线汇聚于一点的投影法称为中心投影法,如图 2-1-1 所示。在图 2-1-1 中,投影四边形 $abcd$ 比空间四边形 $ABCD$ 轮廓要大,所以,中心投影法所得投影不能反映物体原来的真实大小,故中心投影法不适用于绘制机械图样。

(2) 平行投影法。

投影线相互平行的投影法称为平行投影法,如图 2-1-2 所示。在图 2-1-2 中,无论空间四边形 $ABCD$ 离投影面多远,它的投影四边形 $abcd$ 与空间四边形 $ABCD$ 是相同的。因此,平行投影法用于绘制机械图样。图 2-1-2 的平行投影法又称为正投影。正投影得到的投影图能如实表达空间物体的形状和大小,制图比较方便,因此在机械制图中得到广泛应用。

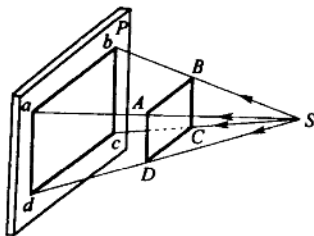


图 2-1-1 中心投影法

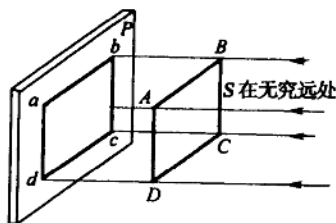


图 2-1-2 平行投影法

2. 三视图的形成

(1) 三投影面体系。

为了表达物体的形状,通常采用互相垂直的三个投影面,建立一个三投影面体系。正立位置的投影面称为正投影面,用 V 表示;水平位置的投影面称为水平投影面,用 H 表示;倒立位置的投影面称为侧投影面,用 W 表示。两投影面的交线称为投影轴。正投影面(V)与水平投影面(H)的交线称为 X 轴;水平投影面(H)与侧投影面(W)的交线称为 Y 轴;正投影面