

国家中等职业教育改革发展示范学校校本教材



车工实训

CHEGONG SHIXUN

张士才 王建波 著



电子科技大学出版社

国家中等职业教育改革发展示范学校校本教材

车工实训

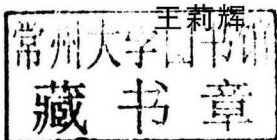
CHEGONG SHIXUN

张士才 王建波 著

编委:赵亚娟 郭燕 崔军委 刘玉霞

段欣 王春明 唐媛媛 黄化

王莉辉 王红梅 闫晶晶 李静



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

车工实训 / 张士才,王建波著. —成都:电子科技大学出版社,2014.6

ISBN 978-7-5647-2065-0

I. ①车… II. ①张…②王… III. ①车削 IV. ①TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 121796 号

车工实训

张士才 王建波 著

出版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦
邮编:610051)

策划编辑: 谭炜麟

责任编辑: 谭炜麟

主页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发行: 新华书店经销

印刷: 河南理想印刷有限公司

成品尺寸: 185mm×260mm 印张:12.5 字数:280 千字

版次: 2014 年 6 月第一版

印次: 2014 年 6 月第一次印刷

书号: ISBN 978-7-5647-2065-0

定价: 32.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话:028—83202463;本社邮购电话:028—83201495。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

前言

本书是根据《中等职业学校机械加工技术应用专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》的核心课程项目“车工实训”的教学内容和教学要求,并参照劳动和社会保障部关于车工中级工技能考核标准的要求编写的。

本书主要有以下特点:

(1)编写中始终坚持“以就业为导向,以能力为本位”的教育教学理念,切实贯彻学生“于干中学”的指导方针,始终本着易学、够用,实践性强的原则,将理论与实践紧密结合。

(2)重在对学生基本功的培养,重点突出基本知识的传授和基本技能的培养。以项目引领、任务驱动的方式将加工工艺和生产实践相结合,循序渐进地组织教学。

(3)通过对项目的学习,掌握相关指令的使用方法和车床的操作技能,在操作的过程中培养学生分析加工工艺的能力和编写加工技术文件的能力,使教学方式最优化、教学效果最大化。

(4)本书针对性、实用性强,重点突出,层次分明,图文并茂,语言通俗易懂。

本书既适合作为中等职业学校数控类专业的教材,又适合作为数控类岗位准入培训用书,还可作为相关专业技术工人的自学教材。

编者

2014年4月

目 录

项目一 车削的基本知识	001
任务一 车床的结构及用途	001
任务二 车床的部件与型号	002
任务三 车床的润滑与保养	005
任务四 车工安全文明生产	006
项目二 车床的基本操作(一)	009
任务一 车床的基本操作	009
任务二 三爪自定心卡盘的使用	016
任务三 工件的装夹方法	017
任务四 车刀的装夹	019
项目三 量具的使用	023
任务一 游标卡尺	024
任务二 千分尺	033
项目四 车床的基本操作(二)	041
任务一 轨迹法车外圆柱面	041
任务二 轨迹法车端面	043

项目五 成形面的加工	047
任务一 车成形面	047
任务二 滚花	052
项目六 简单轴类零件的加工	055
任务一 中心孔的加工	056
任务二 一夹一顶装夹工件	058
任务三 机动进给的使用	062
任务四 台阶轴的加工	064
项目七 外圆锥面的车削	069
任务一 转动小滑板车圆锥体	070
任务二 万能角度尺的使用	077
项目八 切槽和切断	083
项目九 车刀的刃磨	090
项目十 三角形螺纹的车削	101
任务一 外三角形螺纹车刀的刃磨	101
任务二 外三角螺纹的车削	103
任务三 内三角螺纹车刀的刃磨	109
任务四 内三角螺纹的车削	110
项目十一 内孔的加工	115
任务一 钻孔	115
任务二 车通孔	124
任务三 车台阶孔	129
任务四 套类工件的测量	131

项目十二 内圆锥的车削	138
任务一 内圆锥的车削	138
任务二 内外锥配合	141
项目十三 梯形螺纹的车削	143
项目十四 螺纹轴套组合体的加工	152
附录 A 车工(中级)国家职业标准	163
附录 B 车工技能鉴定样卷	170
附录 C 车工实操训练题	188
参考文献	192

项目一 车削的基本知识

项目情境创设

车床是一种极其常见的用于加工各种回转成型面的机械设备,在机械制造领域具有不可替代的作用。尤其是发展中国家,机械制造业直接影响着它的生产力发展水平。作为一名技术工人,要想熟练操作车床,首先要对车床的结构及各部分的作用有一个清晰的认识,对其保养与安全文明生产高度重视。

项目学习目标

学习目标		学习方式
技能目标	1. 熟悉机床的结构 2. 掌握机床各部分的作用 3. 熟悉机床的维护保养 4. 了解文明生产规程	学生熟悉机床
知识目标	1. 初步了解车床的基本用途 2. 掌握车床的组成及主要部件的作用 3. 熟悉车床的润滑及车床的维护保养知识 4. 了解文明生产规程	1. 教师讲授理论 2. 上机操作练习

任务一 车床的结构及用途

基本知识

一、车床的用途

车床是指以工件旋转为主运动、车刀移动为进给运动加工回转表面的机床。它可用于加工各种回转成型面,例如:内外圆柱面、内外圆锥面、内外螺纹以及端面、沟槽、滚花等。它是金属切削机床中使用最广、生产历史最久、品种最多的一种机床。

车床的种类型号很多,按其用途结构可分为:仪表车床、卧式车床、单轴自动车床、多轴自动和半自动车床、转塔车床、立式车床、多刀半自动车床、专门化车床等。近年来,计算机技术被广泛运用到机床制造业,随之出现了数控车床、车削加工中心等机电一体化的产品。其中应用最广泛的是卧式车床。

二、车床的结构

车床主要组成部件有:主轴箱、交换齿轮箱、进给箱、溜板箱、刀架、尾架、光杠、丝杠、床身、床脚和冷却装置。如图 1-1 所示为 CA6140 型卧式车床外形图。

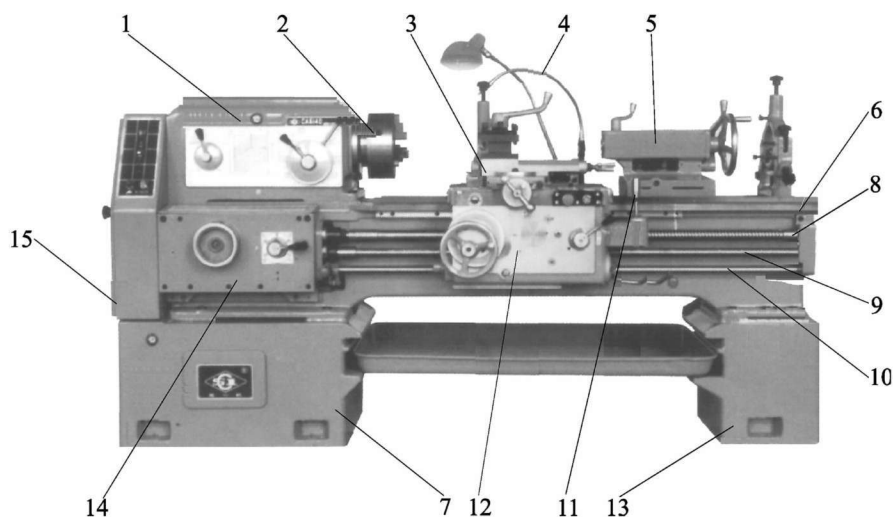


图 1-1 CA6140 型卧式车床外形图

1—主轴箱 2—卡盘 3—刀架部分 4—冷却管 5—尾座 6—床身
7、13—床脚 8—丝杆 9—光杆 10—操纵杆 11—快移机构
12—溜板箱 14—进给箱 15—挂轮箱

三、卧式车床的传动路线

CA6140 型车床传动路线框图如图 1-2 所示。

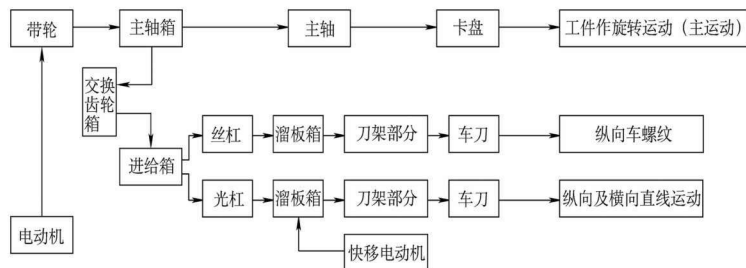


图 1-2 CA6140 型车床传动路线框图

任务二 车床的部件与型号



基本知识

一、车床的主要部件及作用

车床主要部件包括：四箱、两杠一杆、两座。

四箱是指主轴箱、进给箱、溜板箱、挂轮箱。

两杠一杆是指光杠、丝杠、操纵杆。

两座是指刀架、尾座。

1. 四箱

主轴箱:用来支承主轴,并使其作各种旋转运动;主轴是空心的,便于穿过长的工件;在主轴的前端可以利用锥孔安装顶尖,也可利用主轴前端圆锥面安装卡盘和拨盘,以便装夹工件,如图 1-1 部件 1。

进给箱:用来改变进给量。主轴经挂轮箱传入进给箱的运动,通过移动变速手柄来改变进给箱中滑动齿轮的啮合位置,便可使光杆或丝杆获得不同的转速,如图 1-1 部件 14。

溜板箱:用来使光杠和丝杠的转动改变为刀架的自动进给运动,如图 1-1 部件 12。光杠用于一般的车削,丝杠只用于车螺纹。溜板箱中设有互锁机构,使两者不能同时使用。

挂轮箱:用来搭配不同齿数的齿轮,以获得不同的进给量,如图 1-1 部件 15。挂轮箱主要用于车削不同种类的螺纹。

2. 两杠一杆

丝杠:能带动大拖板作纵向移动,用来车削螺纹。丝杠是车床中主要精密件之一,一般不用丝杠自动进给,以便长期保持丝杠的精度,如图 1-1 部件 8。

光杠:用于机动进给时传递运动。通过光杠可把进给箱的运动传递给溜板箱,使刀架作纵向或横向进给运动,如图 1-1 部件 9。

操纵杆:是车床的控制机构,在操纵杆左端和拖板箱右侧各装有一个手柄,操作工人可以很方便地操纵手柄以控制车床主轴正转、反转或停车,如图 1-1 部件 10。

3. 两座

刀架:它固定在小滑板上,可同时装夹四把车刀;松开锁紧手柄,即可转动刀架,把所需要的车刀更换到工作位置上,如图 1-1 部件 3。

尾座:用于安装后顶尖以支持工件,或安装钻头、铰刀等刀具进行孔加工。尾座主要由套筒、尾座体、底座等几部分组成。转动手轮,可调整套筒伸缩一定距离,且尾座还可沿床身导轨推移至所需位置,以适应不同工件加工的要求,如图 1-1 部件 5。

4. 其他部件

床鞍:它与溜板箱连接,可沿床身导轨作纵向移动,其上面有横向导轨。

中滑板:可沿床鞍上的导轨作横向移动。

转盘:它与中滑板用螺钉紧固,松开螺钉便可在水平面内扳转任意角度。

小滑板:它可沿转盘上面的导轨作短距离移动;当将转盘偏转若干角度后,可使小滑板作斜向进给,以便车削锥面。

二、车床的分类及型号

金属切削机床型号所包含的内容有机床的类代号,机床特性代号,机床的组、系代号,机床的主参数代号,机床的重大改进顺序号,机床型号应完整地表示出机床的名称、主要技术参数与性能。

目前我国机床型号是按《GB/T15375—1994 金属切削机床型号编制方法》编制的。型号由基本部分和辅助部分组成,中间用“/”隔开,读作“之”。前者需统一管理,后者纳入型号与否由企业自定。由上述可知,机床型号是由汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定的规律组合而成的。

例如:CM6132 型精密卧式车床,型号中的字母和数字含义如下所述。

C:机床类别代号(车床类)。

M:机床通用特性的代号(精密机床)。

6:机床组代号(落地及卧式车床组)。

1:车床系代号(卧式车床系)。

32:主参数代号(工件最大回转直径的十分之一,即 320mm)。

(1)机床的类代号

用大写的汉语拼音字母表示。必要时,每类可分为若干分类。机床的类代号,按其相对应的汉字字音读音。机床的类和分类代号见表 1-1。

表 1-1 机床的类别代号

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

(2)机床特性代号

机床特性分为通用特性和结构特性。

①通用特性代号。用大写的汉语拼音字母表示,位于类代号之后。例如:CK6140 型车床。K 表示该车床具有程序控制特性,写在类别代号 C 之后。通用特性代号有固定的含义,见表 1-2。

表 1-2 机床的通用特性代号

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 经济型	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	磨	自	半	控	换	仿	轻	重	简	柔	显	速

②结构特性。它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,结构特性代号排在通用特性代号之后,否则结构特性代号直接排在类代号之后。

例如:CA6140 型卧式车床型号中的“A”是结构特性代号,以区分与 C6140 型卧式车床主参数相同,但结构不同。

(3)机床的组、系代号

每类机床划分为十组,每个组又划分为十个系(系列),分别用一位阿拉伯数字表示,位于类代号或特性代号之后。系代号位于组代号之后。

(4)机床的主参数代号

机床的主参数在机床型号中用折算值表示,位于组、系代号之后。

主参数等于主参数代号(折算值)除以折算系数。

例如:卧式车床的主参数折算系数为 1/10,所以 CA6140 型卧式车床的主参数为 400mm。

常见机床的主参数名称及折算系数见表 1-3。

表 1-3 机床的主参数名称及折算系数

机床名称	主参数名称	折算系数
卧式车床	床身上最大回转直径	1/10
摇臂钻床	最大钻孔直径	1
卧式坐标镗床	工作台面宽度	1/10
外圆磨床	最大磨削直径	1/10
立式升降台铣床	工作台面宽度	1/10
卧式升降台铣床	工作台面宽度	1/10
龙门刨床	最大刨削宽度	1/100
牛头刨床	最大刨削宽度	1/10

(5) 机床的重大改进顺序号

当机床的结构、性能有更高的要求,并需按新产品重新设计、试制和鉴定时,按改进的先后顺序选用 A、B、C 等汉语拼音字母(但 I、O 两个字母不得选用),加在型号基本部分的尾部,以区别原机床型号。例如,M1432A 表示经第一次重大改进后的万能外圆磨床。

例如,C6140A 型号中的字母和数字含义如下所述。

C:车床(类代号)。

61:卧式车床(组、系代号)。

40:车床上加工最大回转直径的 1/10(主参数)。

A:此车床的结构经过第一次改选(改进顺序号)。

对于以前已生产的机床,其旧型号一般不再变动,仍沿用原型号。例如,C616 型号中的字母和数字含义如下所述。

C:车床。

6:车床类第六组,以前没有系别。

16:床面到主轴中心高的 1/10。

任务三 车床的润滑与保养



基本知识

车床作为一种机械加工设备,应用率高,作用广泛。要想使车床能够长期安全稳定工作,延长车床的使用寿命,最大限度地发挥其使用价值,就应该注意车床的维护保养。车床的维护保养是一门必须掌握的学问。车床的润滑需要经常进行,虽然工作繁琐,但是作用重大。车床的保养则需要定期进行。

一、车床的润滑

要使机床正常运转和减少磨损,操作工必须在有摩擦部位加油润滑。润滑方法有浇油润滑、油绳润滑、溅油润滑和油泵循环润滑等。

油脂要求:

(1)加黄油部位用3号工业润滑油。

(2)油孔部位用40号机油。

齿轮箱内要有足够润滑油。一般加到油标窗口一半高度即可。保证齿轮溅油和往复油泵用油。车床床头箱一般每三个月换一次油。箱体清洗干净后再加机油(包括:挂轮箱、走刀箱、拖板箱等)。

挂轮箱轴承的油杯,每五天加黄油一次。拖板箱蜗杆脱落机构每班加油一次。走刀箱上油槽每班加油一次。床身导轨、丝杆,工作前后,都要加油一次。

二、卧式车床的一级保养

当车床运行500小时后,需进行一级保养,即清洗、润滑和进行必要的调整。

(1)外保养:清洗机床外表及各罩盖;清洗丝杠、光杠和操纵杆;清洗机床附件。

(2)主轴箱:检查主轴并检查螺母有无松动,调整间隙。

(3)溜板及刀架:清洗刀架,清洗调整中、小滑板和丝杠的螺母间隙。

(4)挂轮箱:清洗齿轮、轴套并注入新油脂。调整齿轮啮合间隙;检查轴套有无晃动。

(5)尾座:清洗尾座,保持内、外清洁。

(6)检查冷却、润滑系统。

(7)检查电气部分。

任务四 车工安全文明生产



基本知识

安全大于天,责任重如山。安全是一切工作的前提和保障。没有安全作保障,就没有效率和效益可谈,更谈不上创造生产价值和培养技术人才。安全规范操作既是保障人身安全的需要、保障设备安全的需要,也是节能降耗的需要。养成良好的规范操作习惯是培养合格人才、培养良好劳动习惯的前提。安全来自长期警惕,事故源于瞬间麻痹。

一、安全操作基本注意事项

(1)操作前要穿工作服,扣紧衣扣、袖口,不得敞开工作服操作,严禁戴手套,不得在开动的机床旁穿脱、更换衣服,或围布于身上,防止机器绞伤。不得穿凉鞋、拖鞋。要戴好防护眼睛,以防铁屑飞溅伤眼。

(2)车床开动前,必须按照安全操作要求,正确穿戴好劳动保护用品,必须认真仔细检查机床各部件和防护装置是否完好、安全可靠,加油润滑机床,并作低速空载运行2~3分钟,检查机床运转是否正常。

(3)车工戴工作帽,女同志头发辫子塞在帽子里。

(4)工作时,头不能离工件太近。

(5)刃磨车刀时,(关闭电机)做到人离关机。

二、工作前的准备工作

(1) 机床开始工作前要有预热,认真检查润滑系统工作是否正常(润滑油、冷却液是否充足),如机床长时间未开动,先采用手动方式向各部分供油润滑。

(2) 使用的刀具应与机床允许的规格相符,有严重破损的刀具要及时更换。

(3) 调整刀具时所用工具不要遗忘在机床内。

(4) 大尺寸轴类零件的中心孔是否合适,中心孔如太小,工作中易发生危险。

(5) 检查卡盘夹紧工作的状态。

(6) 装卸卡盘和重工件时,导轨上面要垫好木板或胶皮。

三、工作过程中的安全注意事项

(1) 机床运转时,严禁戴手套操作,严禁用手触摸机床的旋转部分,严禁在车床运转中隔着车床传送物件。装卸工件,安装刀具,加油以及打扫切屑,均应停车进行。清除铁屑应用刷子或钩子,禁止用手清理。

(2) 机床运转时,不准测量工件,不准用手去刹转动的卡盘;用砂纸时,应放在锉刀上,严禁戴手套用砂纸操作,磨破的砂纸不准使用,不得用正反车电闸作刹车,应经过中间刹车过程。

(3) 加工工件按机床技术要求选择切削用量,以免机床过载造成意外事故。

(4) 加工切削停车时应将刀退出。切削长轴类须使用中心架,防止工件弯曲变形伤人;伸入床头的棒料长度不超过床头立轴之外,并慢车加工,伸出时应注意防护。

(5) 高速切削时,应有防护罩,当铁屑飞溅严重时,应在机床周围安装挡板使之与操作区隔离。

(6) 机床运转时,操作者不能离开机床,发现机床运转不正常时,应立即停车,请维修工检查修理。当突然停电时,要立即关闭机床电源,并将刀具退出工作部位。电器有故障,不要任意私自拆卸,以免故障蔓延。

(7) 工作时,必须侧身站在操作位置,禁止身体正面对着转动的工件。

(8) 车床运转不正常、有异响或异常现象,轴承温度过高,要立即停车,并报告现场管理人员。

(9) 工作区附近的铁屑、铝屑、余料等要及时清理,以免堆积造成人员伤害。

(10) 手和身体不能靠近旋转机件,更不能在车床附近开玩笑或嬉笑打闹。

(11) 工件和车刀必须装夹牢固,否则会飞出伤人。

(12) 当工件和卡盘装卸太重时,不要一个人进行,应找他人帮忙。

四、工作完成后的注意事项

(1) 任意清除切屑、擦拭机床,使机床与环境保持清洁。

(2) 检查润滑油、冷却液的状态,及时添加或更换。

(3) 依次关掉机床的电源和总电源。

(4) 打扫现场卫生,填写设备使用记录。

习题和思考题

1. 填写图 1-3 中车床各部件的名称

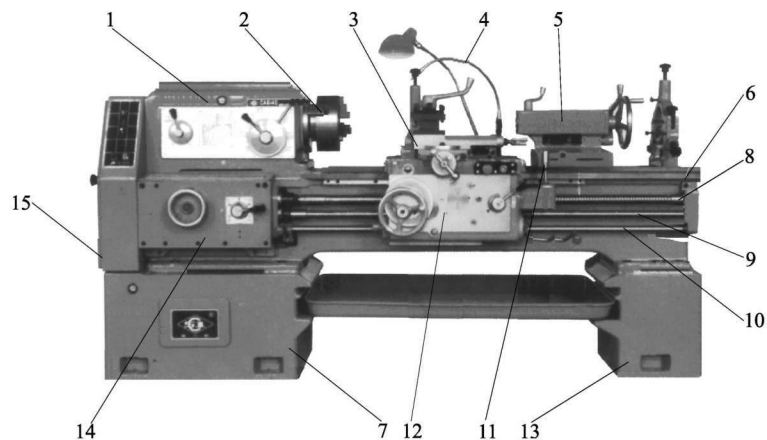


图 1-3

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. _____ | 2. _____ | 3. _____ |
| 4. _____ | 5. _____ | 6. _____ |
| 7. _____ | 8. _____ | 9. _____ |
| 10. _____ | 11. _____ | 12. _____ |
| 13. _____ | 14. _____ | 15. _____ |

2. 主轴箱、进给箱和溜板箱各有什么用途？

3. 认识机床型号 CM6132A。

4. 试述机床的润滑方法有哪些。

5. 安全文明生产的注意事项有哪些？

项目二 车床的基本操作 (一)

项目情境创设

从事机床加工的技术人员,在加工零件之前首先应熟悉加工设备及其操作方法,能够正确操作车床并严格执行安全操作规程。CA6140 型车床在车床中使用最多,它适合于单件、小批量的轴类、盘类工件的加工。本项目以 CA6140 型车床为例介绍车床各部件的基本操作以及工件和车刀在车床上的正确装夹。

项目学习目标

学习目标		学习方式
技能目标	1. 熟悉机床的基本操作和工件车刀的装夹 2. 掌握大中小滑板的移动	学生实践操作机床
知识目标	1. 熟悉机床主轴变速的操作 2. 掌握工件装夹找正的方法 3. 掌握车刀装夹的方法 4. 掌握大中小滑板的移动	1. 教师讲授理论 2. 教师示范演示 3. 上机操作练习

任务一 车床的基本操作

基本技能

一、熟悉 CA6140 型车床的操作手柄。

二、车床启动操作

(1) 进行启动车床的操作,掌握启动车床的先后步骤。

(2) 用操纵杆控制主轴正转、反转和停车。

三、主轴变速操作

(1) 调主轴转速至 16r/min、450r/min、1400r/min。

(2) 选择车削右旋螺纹和车削左旋加大螺距螺纹的手柄位置。

四、进给箱变速操作

(1) 确定车削螺距为 1mm、1.5mm、2.0mm 时的米制螺纹在进给箱上的手轮和手柄位

置,并调整到位。

(2)确定选择纵向进给量为 0.46mm,横向进给量为 0.20mm 时手轮和手柄的位置,并调整到位。

五、溜板床鞍操作

- (1)操作使床鞍左、右移动。
- (2)操作使中滑板沿横向进、退刀。
- (3)操作控制滑板沿纵向作短距离左、右移动。

六、机动进给操作

- (1)进行床鞍的左、右两个方向的快速纵向进给操作。
- (2)进行中滑板的前、后两个方向快速横向进给操作。

七、刀架操作

刀架上不装车刀,进行刀架转位和锁紧的操作。

八、尾座操作

- (1)进行尾座套筒进、退移动操作。
- (2)进行尾座沿床身导轨移动、固定操作。



基本知识

一、CA6140 型车床的操作手柄

CA6140 型车床的操作手柄位置如图 2-1 所示。

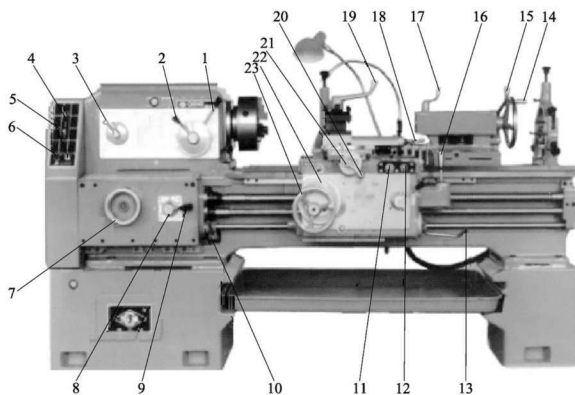


图 2-1 CA6140 型车床的操作手柄

1、2—主轴变速(长、短)手柄 3—加大螺距及左、右旋螺纹变换手柄 4—电源总开关(有开和关两个位置) 5—电源开关锁(有 1 和 0 两个位置) 6—冷却泵总开关 7、8—进给量和螺距变换手轮、手柄 9—螺纹种类及丝杠、光杆变换手柄 10、13—主轴正、反转、停车操纵手柄 11—停止(或急停)按钮(红色) 12—启动按钮(绿色) 14—尾座套筒移动手轮 15—尾座快速紧固手柄 16—机动进给手柄及快速移动按钮 17—尾座套筒固定手柄 18—小滑板手柄 19—刀架转位及固定手柄 20—中滑板手柄 21—中滑板刻度盘 22—床鞍刻度盘 23—床鞍手轮

1. 主轴箱手柄

(1)车床主轴变速手柄

车床主轴的变速,通过改变主轴箱正面右侧两个叠套的长、短手柄 1 和 2 的位置来控