



21 世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

车 工

中等职业学校机电类技能实训教材

主编 赵 莉



北京邮电大学出版社
<http://www.buptpress.com>

中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

车 工

(中等职业学校机电类技能实训教材)

主 编 赵 莉

副主编 张 军 董 强

北京邮电大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

车工/赵莉主编. —北京:北京邮电大学出版社, 2007(2009. 2 重印)

中等职业学校技能实训教材

ISBN 978 - 7 - 5635 - 1435 - 9

I. 车... II. 赵... III. 车削—专业学校—教材 IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 028416 号

书 名 车工

主 编 赵 莉

责任编辑 周 堃 张丹丹

出版发行 北京邮电大学出版社

社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876

经 销 各地新华书店

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

开 本 787 mm × 960 mm 1/16

印 张 8.25

字 数 161 千字

版 次 2007 年 4 月第 1 版 2009 年 2 月第 3 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5635 - 1435 - 9

定 价 12.00 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系

E - mail: publish@bupt.edu.cn

电话: (010)82551166 (010)62283578

Http://www.buptpress.com

版权所有

侵权必究

中等职业学校机电类技能实训教材

编委会名单

主 任:金同实

副主任:王富平 丁 阳 王锦亚 陈 冰

委 员:	周如俊	潘家俭	蔡发奎	董自舜
	许国仿	周延松	孟小雷	赵 莉
	董宏伟	江莉军	董 强	李廷莲
	徐圣龙	陈安鑫	吴 颖	魏引辉
	孙桂权	张 军	徐学强	陈恒水

出版说明

为了适应机电行业快速发展和中等职业学机电专业教学改革,以及学校的实际情况,成立了机电专业教材编写委员会,以培养技能型人才为出发点将理论教学和实践训练有机结合,结合国家劳动和社会保障部制定的职业技能鉴定标准,采用项目教学,明确技能训练项目,紧贴技能鉴定要求,将理论教学贯穿于每个项目课题中。

本套教材力求体现国家倡导的“以就业为导向,以能力为本位”的精神,精简整合理论课题,注重实训教学,强化技能实用培训,本着“实际、实用、实效”原则,教材内容统筹规划,合理安排知识点、技能点,教学形式生动活泼,符合中等职业学校学生认知规律,以培养适应科技进步、经济发展和市场就业的人才。

全书以项目的形式编排,以任务的方式进行驱动,体现了职业技能教育由浅入深、由易到难、循序渐进的特点,学生在通过本书的学习后,操作技能会得到逐步提高。本书建议实行理实一体化教学,理论基础知识以职业技能所依托的理论知识为主线,操作训练和实训参照国家职业资格认证标准,成系列项目任务展开。理论与实践教学内在联系有效,衔接与呼应合理,强化了知识性和实践性的统一。

本书由连云港市职业技术教育中心赵莉主编,张军、董强任副主编。项目一至项目三由董强老师编写,项目五、项目七、项目八由赵莉老师编写,项目四、项目六由陈冰老师编写,王锦亚负责本书的主审,周如俊、潘家俭、蔡发奎、董自舜、许国仿、周延松参加了审定。

由于编写时间仓促,经验不足,错误、缺点在所难免,恳请批评指正。

编 者

目 录

项目一 车工入门

任务一 安全文明生产	(1)
任务二 车床简介	(3)
任务三 车床的润滑与保养技能训练	(6)
任务四 车床的手动操纵技能训练	(8)
任务五 车床的起动进给操作技能训练	(10)

项目二 车刀简介

任务一 车刀基本知识	(11)
任务二 车刀的刃磨方法	(16)
任务三 外圆车刀的刃磨技能训练	(19)
任务四 量具的使用	(21)
任务五 工件测量	(24)

项目三 车削外圆柱面

任务一 车削用量的基本概念	(25)
任务二 车削外圆、端面、台阶技能训练	(28)
任务三 车槽和切断	(31)
任务四 切断和车外沟槽技能训练	(32)
任务五 简单轴类零件的车削综合练习	(34)

项目四 车内圆柱面

任务一 钻孔基本知识	(35)
任务二 车孔、车内槽基本知识	(37)
任务三 内圆柱面切削训练	(41)

项目五 车内外圆锥面

任务一 车圆锥面基本知识	(43)
任务二 外圆锥面切削训练	(48)
任务三 内圆锥面切削训练	(49)

项目六 螺纹加工

任务一 螺纹基础知识	(51)
任务二 内、外三角形螺纹的车削	(56)
任务三 梯形螺纹的基础知识	(62)
任务四 梯形螺纹的车削	(69)
任务五 蜗杆的基础知识	(71)
任务六 多线螺纹的基础知识	(76)
任务七 车削三角形多线螺纹	(80)

项目七 实训技能强化训练

任务一 锥柄梯形螺杆	(82)
任务二 梯形螺杆(一)	(84)
任务三 梯形螺杆(二)	(85)

任务四	梯形螺杆(三)	(87)
任务五	带锥体梯形螺杆组合件	(89)

项目八 理论知识强化

任务一	机械制图知识	(91)
任务二	金属切削原理和刀具	(92)
任务三	机制工艺基础	(99)
任务四	夹具知识	(101)
任务五	车床知识	(104)
任务六	复杂工件的装夹和车削	(107)
任务七	车螺纹和蜗杆	(112)
任务八	提高劳动生产率	(117)
任务九	安全文明生产知识	(118)
任务十	机加工基本知识	(118)
任务十一	生产技术管理	(121)

项目一 车工入门

任务一 安全文明生产

一、安全文明生产的重要性

坚持安全、文明生产是保障生产工人和设备的安全,防止工伤和设备事故的根本措施,同时也是学生车间实习科学管理的一项十分重要的手段。它直接影响到人身安全、实习质量和实习效率,影响设备和工、夹、量具的使用寿命和实习学生技术水平的正常发挥。安全、文明生产的一些具体要求是长期生产活动中的实践经验和血的教训的总结,要求操作者必须严格执行。

二、安全文明生产的注意事项

1. 工作时应穿工作服,戴袖套。女同志应戴工作帽,将长发塞入帽子里。夏季禁止穿裙子、短裤和凉鞋上机操作。
2. 工作时,头不能离工件太近,以防切屑飞入眼中。为防切屑崩碎飞散,必须戴防护眼镜。
3. 工作时,必须集中精力,注意手、身体和衣服不能靠近正在旋转的机件,如工件、带轮、皮带、齿轮等。
4. 工件和车刀必须装夹牢固,否则会飞出伤人。卡盘必须装有保险装置。装夹好工件后,卡盘扳手必须随即从卡盘上取下。
5. 凡装卸工件、更换刀具、测量加工表面及变换速度时,必须先停车。
6. 车床运转时,不得用手去摸工件表面,尤其是加工螺纹时,严禁用手抚摸螺纹面,以免伤手。严禁用棉纱擦抹转动的工件。
7. 应用专用铁钩清除切屑,绝不允许用手直接清除。
8. 在车床上操作不准戴手套。
9. 毛坯棒料从主轴孔尾端伸出不得太长,并应使用料架或挡板防止甩弯后伤人。
10. 不准用手去刹住转动着的卡盘。
11. 不要随意拆装电气设备,以免发生触电事故。
12. 工作中若发现机床、电气设备有故障,应及时申报,由专业人员检修,未修复不得使用。
13. 工、夹、量具应放置在指定位置,不得随意乱放,以防止掉落到机床上。

三、车工实习的要求

1. 开车前检查车床各部分机构及防护设备是否完好,各手柄是否灵活,位置是否正确。检查各注油孔,并进行润滑。然后使主轴空运转 1~2min,待车床运转正常后才能工作。若发现车床有毛病,应立即停车、申报检修。

2. 主轴变速必须先停车,变换进给箱手柄要在低速进行。为保持丝杠的精度,除车削螺纹外,不得使用丝杠进行机动进给。

3. 刀具、量具及工具等的放置要稳妥、整齐、合理。有固定的位置,便于操作时取用,用后应放回原处。主轴箱盖上不应放置任何物品。

4. 工具箱内应分类摆放物件。精度高的应放置稳妥,重物放下层、轻物放上层,不可随意乱放,以免损坏和丢失。

5. 正确使用和爱护量具。经常保持量具清洁,用后擦净、涂油、放入盒内,实习结束后及时归还工具室。所用量具必须定期校验,以保证其度量准确。

6. 不允许在卡盘及床身导轨上敲击或校直工件,床面上不准放置工具或工件。装夹、找正较重工件时,应用木板保护床面。下班时若工件不卸下,应用千斤顶支撑。

7. 车刀磨损后,应及时刃磨。不允许用钝刃车刀继续车削,以免增加车床负荷,损坏车床,影响工件表面的加工质量和生产效率。

8. 实习生产的零件,应及时送检。在确认合格后,方可继续加工。精车工件要注意防锈处理。

9. 毛坯、半成品和成品应分开放置。半成品和成品应堆放整齐,轻拿轻放,严防碰伤已加工表面。

10. 图样、工艺卡片应放置在便于阅读的位置,并注意保持其清洁和完整。

11. 使用切削液前,应在床身导轨上涂润滑油。若车削铸铁或气割下料的工件,应擦去导轨上的润滑油。铸件上的型砂、杂质应尽量去除干净,以免损坏床身导轨面。切削液应定期更换。

12. 工作场地周围应保持清洁整齐,避免杂物堆放,防止绊倒。

13. 工作完毕后,将所用过的物件擦净归位,清理机床,刷去切屑,擦净机床各部位的油污;按规定加注润滑油,最后把机床周围打扫干净;将床鞍摇至床尾一端,各转动手柄放到空挡位置,关闭电源。

14. 在指定的车床上实训,多人共用一台车床时,只允许一人操作,其他人在安全地方等待,并相互注意安全。

任务二 车床简介

一、常用车床结构简介

车床是进行车削加工的机床,如图 1-1 所示 CA6140 卧式车床,主要由主轴箱、进给箱、溜板箱、挂轮箱、丝杠、光杠、床身、滑板、床鞍、刀架、尾座及冷却、照明等部分组成。

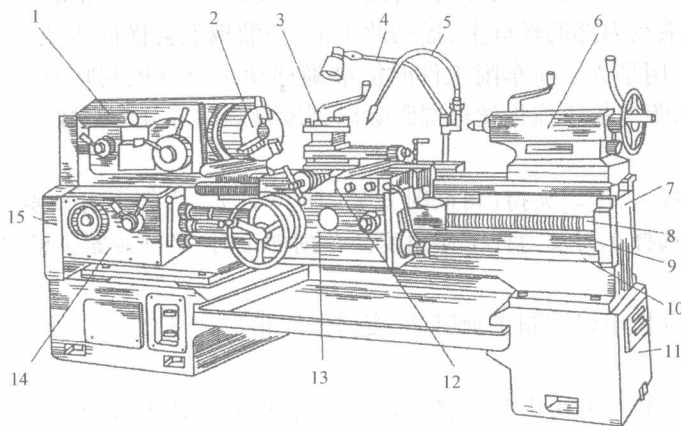


图 1-1 CA6140 卧式车床

1 - 主轴箱; 2 - 卡盘; 3 - 四方刀架; 4 - 照明灯; 5 - 切削液软管; 6 - 尾座;
7 - 床身; 8 - 丝杠; 9 - 光杠; 10 - 操纵杆; 11 - 床腿; 12 - 床鞍; 13 - 溜板箱;
14 - 进给箱; 15 - 挂轮箱

1. 床身

床身是精度要求很高的带有导轨(山形导轨和平导轨)的一个车床大型基础部件。用以支撑和连接车床的各个部件,并保证各部件在工作时有准确的相对位置。

2. 主轴箱(又称床头箱)

用以支承主轴,并通过变速齿轮使之可作多种速度的旋转运动,同时主轴通过主轴箱内的另一些齿轮将运动传入进给箱。主轴外端有外螺纹,用以连接卡盘、拨盘等附件;主轴内有锥孔,用以安装顶尖。主轴为空心件,以便细长棒料穿入上料和用顶杆卸顶尖。

3. 挂轮箱

用于将主轴的转动传给进给箱,置换箱内的齿轮并与进给箱配合,可以车削各种不同螺距的螺纹。

4. 进给箱、光杠、丝杠

进给箱内装有进给运动的变速齿轮,用以传递进给运动和调整进给量及螺距。进给箱

的运动通过光杠或丝杠传给溜板箱,光杠使车刀车出圆柱或圆锥面,丝杠使车刀车出螺纹。

5. 溜板箱(又称拖板箱)

与刀架相连,可使光杠传来的旋转运动变为车刀的纵向或横向直线移动,也可将丝杠传来的旋转运动通过对开螺母,直接变为车刀的纵向移动以车削螺纹。

6. 溜板

分为中溜板(中拖板、中滑板)和小溜板(小拖板、小滑板)。小溜板上安装转盘和四方刀架。小溜板手柄与小溜板内部的丝杠连接,摇动此手柄时,小溜板就会纵向进或退。中溜板手柄装在中拖板内部的丝杠上,摇动此手柄,中溜板就会横向进或退。中溜板和小溜板上均有刻度盘,作用是为了在车削工件时能准确移动车刀以控制吃刀量。刻度盘每转过一格,车刀所移动的距离等于拖板丝杠螺距除以刻度盘圆周等分的格数。

7. 刀架

固定在小溜板上,用以夹持(可同时安装四把车刀)。刀架上有锁紧手柄,松开锁紧手柄即可转动刀架以选择车刀及刀杆工作角度。车削加工时,必须旋紧手柄以固定刀架。

8. 操纵杆

用于安装操纵把手以控制主轴启动、变向和停止。

9. 尾座

安装在车床导轨上并可沿导轨移动,用以安装顶尖或钻头、铰刀等。

10. 床身和床腿

床身由床腿支撑并固定在地基上,用于支承和连接车床的各个部件。床身上面有两副导轨以分别供床鞍和尾座移动。

二、车床附件

车床附件的作用是使各种不同尺寸和形状的工件能方便、准确、可靠地装夹在车床上。卧式车床上常用的附件有三爪自定心卡盘、四爪单动卡盘、花盘、拨盘与鸡心卡头、中心架和跟刀架等,如图 1-2 所示。

1. 三爪自定心卡盘

如图 1-2a 所示,使用时用扳手转动卡盘三个方孔中的任何一个,就能带动三个卡爪同时靠拢或张开,以夹紧或松开工件。三爪自定心卡盘可自动定心,装夹方便、迅速,但夹紧力小,只能装夹形状比较规则的工件,且定位精度不高,主要用于装夹中小型轴类、套类或盘类零件。

2. 四爪单动卡盘

如图 1-2b 所示,使用时先在工件上划上加工线,再用扳手初步调整每个卡爪夹上工件,然后用划针按加工线逐个调整卡爪位置,找正工件并夹紧。四爪单动卡盘的四个卡爪单动,加紧力大,定位精度高,但找正调整较费时,主要用于装夹形状不规则或尺寸较大的工件。

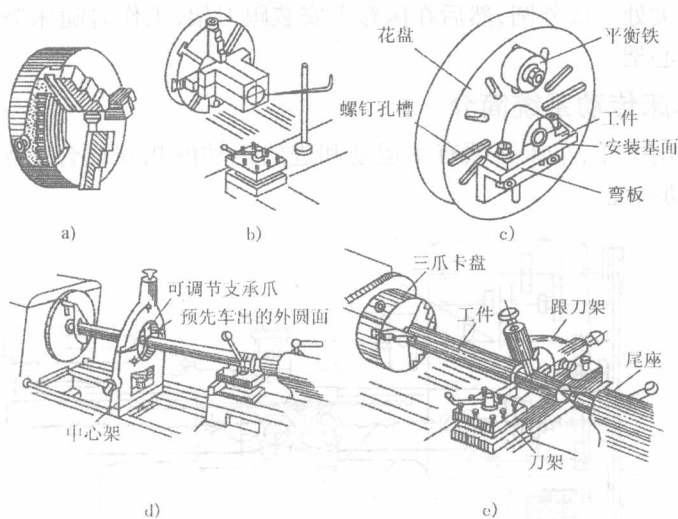


图 1-2 车床附件及应用

- a) 三爪自定心卡盘 b) 四爪单动卡盘 c) 花盘上装夹工件
d) 两顶尖间安装工件及中心架的应用 e) 跟刀架及应用

3. 花盘

如图 1-2c 所示,使用时先按图样要求,对工件按划线要求在花盘上装夹、找正。有些形状复杂零件,可用弯板同花盘配合装夹。用花盘、弯板装夹形状不规则工件时,重心常常偏向一边,需加平衡块,调整平衡块位置。用手转动花盘,如果花盘能在任意位置停下来,则已平衡。花盘一般用于装夹四爪单动卡盘不能装夹的形状复杂的工件,但找正较费时。

4. 顶尖、拨盘和鸡心卡头

顶尖分固定顶尖和回转顶尖,如图 1-2d 所示,使用顶尖装夹工件时,先在工件两端钻中心孔,然后安装工件。可采用双顶尖装夹,借助拨盘和鸡心卡头使工件旋转;也可采用一夹一顶的方法,如图 1-2e 所示。使用顶尖装夹工件,装夹方便、可靠,定位精度高,可多次装卸,一般用于加工长度尺寸较大或加工工序较多的轴类工件。

5. 中心架

中心架及其使用如图 1-2d 所示,使用时,先在工件中断支撑处车出一段光滑表面(宽度比支撑爪直径稍大)卸下工件,然后将中心架装在床身导轨上,打开上盖,装上工件,调整中心架的支撑爪与之接触(松紧要适当),支撑处要加润滑油。中心架可增加工件的刚性或保证同轴度要求。中心架一般用于夹持细长轴(长径比大于 10)或不能穿过主轴孔的粗长工件和孔与外圆同轴度要求较高的较长工件。

6. 跟刀架

跟刀架及其使用如图 1-2e 所示。使用时,先用三爪自定心卡盘和顶尖装夹工件,并车

出工件右端靠顶尖处一段外圆,然后在床鞍上安装跟刀架,工作时随床鞍一起移动。跟刀架的调整方法同中心架。

三、常用车床传动系统简介

为了完成车削工作,车床必须有主运动和进给运动的相互配合。现以 CA6140 车床为例,介绍机床传动系统。

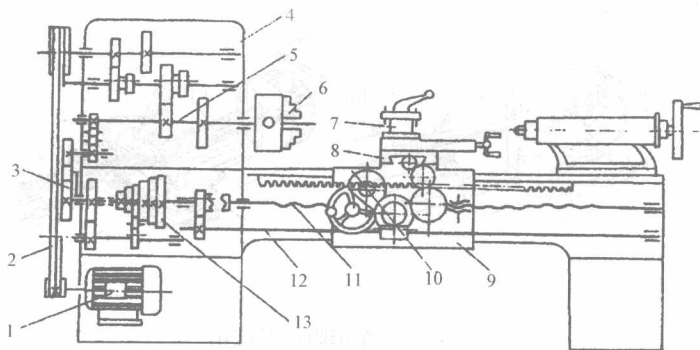


图 1-3 CA6140 型车床的传动系统示意图

如图 1-3 所示,主运动是通过 1 驱动带 2,把运动输入到主轴箱 4。通过变速机构 5 变速,使主轴得到不同的转速。再经过 6(或卡盘)带动工件旋转。

进给运动是由主轴箱把旋转运动输出到交换齿轮箱 3,再通过走刀箱 13 变速后由丝杠 11 或光杠 12 驱动溜板箱 9、床鞍 10、滑板 8、刀架 7,从而控制车刀的运动轨迹完成车削各种表面的工作。

任务三 车床的润滑与保养技能训练

一、车床的润滑

为了使车床正常运转,减少磨损,延长车床的使用寿命,车床上所有摩擦部分(除胶带外)都要及时加油润滑。润滑的操作步骤如下:

1. 操作前应观察主轴箱油标孔,主轴箱油位不应低于油标孔的一半。当机床开动时观察是否有油输出,如发现主轴箱油量不足或无油输出,应及时通知检修人员检查。
2. 打开进给箱,检查油绳是否齐全,脱落的要重新插好。然后将机械油注入油槽内,油槽内储油量约三分之二油槽深。一般每周加油一次即可。
3. 擦干净车床床身导轨和中、小滑板导轨面,用油壶在导轨上浇油润滑。要求在工作前后都要擦干净加油一次。

4. 在车床尾座、中、小滑板手柄的转动部位,一般装有弹子油杯,润滑时用油枪将油注入。要熟悉自用机床各油杯位置,做到每班依次加油一次,不得遗漏。

5. 丝杠、光杠轴承座上方油孔要求每班加油一次。

6. 打开挂轮箱盖,在中间齿轮上有油脂杯或弹子油杯,要求每班用油枪注油一次或每班将杯盖向里旋进一些。

二、车床一级保养的要求

通常当车床运行 500h 后,需进行一级保养。其保养工作以操作工人为主,在维修工人的配合下进行。保养时,必须先切断电源,然后按下述顺序和要求进行。

1. 主轴箱的保养

(1) 清洗滤油器,使其无杂物。

(2) 检查主轴锁紧螺母有无松动,紧定螺钉是否拧紧。

(3) 调整制动器及离合器摩擦片间隙。

2. 交换齿轮箱的保养

(1) 清洗齿轮、轴套,并在油杯中注入新油脂。

(2) 调整齿轮啮合间隙。

(3) 检查轴套有无晃动现象。

3. 滑板和刀架的保养

拆洗刀架和中、小滑板,洗净擦干后重新组装,并调整中、小滑板与镶条的间隙。

4. 尾座的保养

拔出尾座套筒,并擦净涂油,以保持内外清洁。

5. 润滑系统的保养

(1) 清洗冷却泵、滤油器和盛液盘。

(2) 保证油路畅通,油孔、油绳、油毡清洁无铁屑。

(3) 检查油质,保持油质良好、油杯齐全、油标清晰。

6. 电器的保养

(1) 清扫电动机、电气箱上的尘屑。

(2) 电气装置固定整齐。

7. 外表的保养

(1) 清洗车床外表面及各罩盖,保持其内外清洁,无锈蚀、油污。

(2) 清洗三杠。清洗擦净后,各部件进行必要的润滑。

(3) 检查并补齐各螺钉、手柄球、手柄。

任务四 车床的手动操纵技能训练

一、主轴箱的变速操作训练

1. 操作说明

不同型号、不同厂家的车床其主轴变速操作不尽相同,具体操作方法详见车床说明书。

2. 操作训练内容

①调整主轴箱转速至 160r/min 、 450r/min 、 1400r/min 。

②选择车削右旋螺纹和车削左旋螺纹的手柄位置。

二、进给箱操作训练

1. 操作说明

实际操作应根据加工要求和进给量调配表来确定手轮和手柄的具体位置。

2. 操作训练内容

①确定车削螺距为 1mm 、 1.5mm 、 2.0mm 的米制螺纹时进给箱上手轮和手柄的位置,并调整之。

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,并调整之。

三、溜板部分的操作训练

1. 操作说明

①床鞍的纵向移动由正面左侧的大手轮控制,当顺时针转动手轮时,床鞍向右移动,逆时针转动手轮时,床鞍向左移动。

②中滑板手柄控制中滑板的横向移动和横向进刀量。当顺时针转动手柄时,中滑板向远离操作者的方向移动(即横向进刀);逆时转动手柄时,中滑板向操作者方向移动(横向移动)。

③小滑板可作短距离的纵向移动。顺时针转动小滑板手柄时,小滑板向左移动;逆时针转动小滑板手柄时,小滑板向右移动。

2. 操作训练内容

①熟练操作使床鞍作左、右纵向移动。

②熟练操作使中滑板作横向进、退刀。

③熟练操作控制小滑板沿纵向作短距离左右移动。

四、刻度盘及分度盘的操作训练

1. 操作说明(以 CA6140 型车床为例)

①溜板箱正面大手轮上的刻度盘分 300 格,每转过一格,表示床鞍纵向移动 1mm 。

②中滑板丝杠上的刻度盘分为 100 格,每转过一格,表示刀架横向移动 0.05mm 。

③小滑板丝杠上的刻度盘分 100 格,每转过一格,表示刀架纵向移动 0.05mm 。

④小滑板上的分度盘在刀架需斜向进刀加工短锥体时,可顺时针或逆时针在 90° 范围内

转过某一角度。使用时先松开锁紧螺母,转动小滑板至所需要角度后,再锁紧螺母以固定小滑板。

2. 操作训练内容

①若刀架需向左纵向移动 250mm 应该操纵哪个手柄? 其刻度盘转过的格数为多少? 并实施操作。

②若刀架需横向移动 0.5mm, 中滑板手柄刻度盘应朝什么方向转动? 转过多少格? 并实施操作。

③若车制圆锥角 $\alpha = 30^\circ$ 的正锥体(即小头在右), 小滑板分度盘应如何转动? 并实施操作。

五、刀架的操作训练

1. 操作说明

方刀架相对于小滑板的转位和锁紧, 依靠刀架上的手柄控制刀架的定位、锁紧元件来实现。逆时针转动刀架手柄, 刀架可逆时针转位, 以调换车刀; 顺时针转动刀架手柄时, 刀架则被锁紧。

2. 操作训练内容

①刀架上不装夹车刀, 进行刀架转位和锁紧的操作训练。

②刀架上安装四把车刀, 再进行刀架转位和锁紧训练。

六、尾座的操作训练

1. 操作说明

尾座可在床身内侧的山型导轨和平导轨上沿纵向移动, 并依靠尾座架上的锁紧螺母使尾座固定在床身上的任一位置。转动尾座右端手轮, 可使尾座套筒作进、退移动。

2. 操作训练内容

①作尾座套筒进、退操作训练, 掌握操作方法。

②作尾座沿床身向前移动、固定操作训练, 掌握操作方法。

七、三爪自定心卡盘卡爪的装配操作训练

1. 操作说明

①卡爪有正、反两副。正卡爪用于装夹外圆直径较小和内孔直径较大的工件; 反卡爪用于装夹外圆直径较大的工件。

②安装卡爪时, 要按卡爪上的号码依 1、2、3 的顺序装配。

③将卡盘扳手的方榫插入卡盘外壳圆柱面上的方孔中, 按顺时针方向旋转, 以驱动大锥齿轮背面的平面螺纹, 当平面螺纹的螺扣转到将要接近壳体上的 1 槽时, 将 1 号卡爪插入壳体槽内, 继续顺时针转动卡盘扳手, 在卡盘壳体上的 2 槽、3 槽处依次装入 2 号、3 号卡爪。拆卸卡爪的操作方法与之相反。

2. 操作训练内容

进行装、拆正、反卡爪练习。