

机械加工技术专业生产实习教学指导书

第一部分实训常规

一、 车工安全文明生产

1.工作前须穿好工作服（或军训服），扣扎好袖口，衬衫要扎入裤内。上衣的扣子扣好，男女生长发必须戴好工作帽，并将头发纳入帽内。严禁戴手套操作车床。

2.工作前要认真察看机床有无异常，在规定的加油部位加注润滑油。在检查无误时起动机床试运转，再查看油窗是否有油液喷出，油路是否通畅，试运转时间一般2~5分钟，夏季可短些，冬季宜长些。

3.工件、刀具和使用中的夹具必须夹持牢固，但也不得超载夹持，以防损坏其它机件。工件在三爪卡盘上安装好后，要将卡盘安全防护罩盖上。

4.主轴变速必须停车，严禁在运转中变速。变速手柄必须到位，以防松动脱位。

5.操作中必须精力集中，要注意纵、横行程的极限位置，机床在走刀运行中不得擅自离机床或东张西望和其他人员说东道西，不允许坐在凳子上操作，不得委托他人看管机床。

6.运行中的机床，不得用手摸转动的工件，不得用棉纱等物擦拭工件或用量具测量工件。

7.工作时，不得将身体和手脚依靠或放在机床上，不要站在切屑飞出的方向，不要将头部靠近工件，以免伤人。

8.清除切屑必须用铁钩和毛刷，严禁用手清除或用嘴吹除。

9.中途停车，在惯性运转中的工件不得用手强行刹车。

10.在实习中统一安排的休息时间里，不准私自开动机床，也不得随意开动其它机床和扳动机床手柄，不得随便动他人已调整好的工件、夹具和量具。

11.工作结束，应切断电源。

12.下班前，必须认真清扫机床，在各外露导轨面上加注防锈油，并把大刀架、尾座移至床尾。

13.打扫工作场地，将切屑倒入规定地点。

14.认真清理所用的工、夹、刀、量具，整齐有序地摆入工具箱柜中，以防丢失。

二、 车工实习操作规程

1.开车前，应检查车床各部分机构是否完好，各传动手柄、变速手柄位置是否正确，以防开车时因突然撞击而损坏机床，起动后，应使主轴低速空转1~2，使润滑油散布到各需要之处（冬天更为重要），等车床运转正常后才能工作。

2.工作中需要变速时，必须先停车。变换走刀箱手柄位置要在低速时进行。使用电器开关的车床不准用正、反车作紧急停车，以免打坏齿轮。

3.不允许在卡盘上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。

4.装夹较重的工件时，应该用木板保护床面，下班时如工件不卸下，应用千斤顶支承。

5.车刀磨损后，要及时刃磨，用磨钝的车刀继续切削，会增加车床负荷，甚至损坏机床。

6.车削铸铁、气割下料的工件，导轨上润滑油要擦去，工件上的型砂杂质应清除干净，以免磨坏床面导轨。

7.使用冷却液时，要在车床导轨上涂上润滑油。冷却泵中的冷却液应定期调换。

8.下班前，应清除车床上及车床周围的切屑及冷却液，擦净后按规定在加油部位加上润滑油。

9.下班后将大拖板摇至床尾一端，各转动手柄放到空挡位置，关闭电源。

10.每件工具应放在固定位置，不可随便乱放。应当根据工具自身的用途来使用。不能用扳手代替榔头，钢尺代替旋凿（起子）等。

11.爱护量具，经常保持清洁，用后擦净、涂油，放入盒内并及时归还工具室。

12.合理组织工作位置，注意工、夹、量具、图样放置合理，工作时所使用的工、夹、量具以及工件，应尽可能靠近和集中在操作者的周围。布置物件时，右手拿的放在右面，左手拿的放在左边；常用的放得近些，不常用的放得远些。物件放置应有固定的位置，使用后要放回原处。

13.工具箱的布置要分类，并保持清洁，整齐。要求小心使用的物体放置稳妥，重的东西放下面，轻的放上面。

14.工具箱的布置要分类，并保持清洁，整齐。要求小心使用的物体放置稳妥，重的东西放下面，轻的放上面。

15.图样、操作卡片应放在便于阅读的部位，并注意保持清洁和完整。

16.毛坯、半成品和成品应分开，并按次序整齐排列，以便安放或拿取。

17.工作位置周围应经常保持整齐清洁。

第二部分车床简介

一、CA6140 车床结构简介

车床是进行车削加工的机床，如如图所示 C6140 型普通车床的主要组成部分。

1.床头箱 又称主轴箱，内装主轴和变速机构。变速是通过改变设在床头箱外面的手柄位置，可使主轴获得 36 种不同的转速（10~1580 r/）。主轴是空心结构，能通过长棒料，棒料能通过主轴孔的最大直径是 100mm。主轴的右端有外螺纹，用以连接卡盘、拨盘等附件。主轴右端的内表面是莫氏 6 号的锥孔，可插入锥套和顶尖，当采用顶尖并与尾架中的顶尖同时使用安装轴类工件时，其两顶尖之间的最大距离为 750mm。床头箱的另一重要作用是将运动传给进给箱，并可改变进给方向。

1-床头箱；2-进给箱；3-变速箱；4-前床脚；5-溜板箱；6-刀架；7-尾架；8-丝杠；9-光杠；10-床身；11-后床脚；12-中刀架；13-方刀架；14-转盘；15-小刀架；16-大刀架

2.进给箱 又称走刀箱，它是进给运动的变速机构。它固定在床头箱下部的床身前侧面。变换进给箱外面的手柄位置，可将床头箱内主轴传递下来的运动，转为进给箱输出的光杆或丝杆获得不同的转速，以改变进给量的大小或车削不同螺距的螺纹。其纵向进给量为 0.08~1.59mm/r；横向进给量为 0.04~0.795mm/r；可车削 44 种公制螺纹（螺距为 1~192mm）和 20 种英制螺纹（每英寸 2~24 牙）。

3.变速箱 安装在车床前床脚的内腔中，并由电动机（4.5kw,1440r/）通过联轴器直接驱动变速箱中齿轮传动轴。变速箱外设有两个长的手柄，是分别移动传动轴上的双联滑移齿轮和三联滑移齿轮，可共获 6 种转速，通过皮带传动至床头箱。

4.溜板箱又称拖板箱，溜板箱是进给运动的操纵机构。它使光杠或丝杠的旋转运动，通过齿轮和齿条或丝杠和开合螺母，推动车刀作进给运动。溜板箱上有三层滑板，当接通光杠时，可使床鞍带动中滑板、小滑板及刀架沿床身导轨作纵向移动；中滑板可带动小滑板及刀架沿床鞍上的导轨作横向移动。故刀架可作纵向或横向直线进给运动。当接通丝杠并闭合开合螺母时可车削螺纹。溜板箱内设有互锁机构，使光杠、丝杠两者不能同时使用。

5.刀架 它是用来装夹车刀，并可作纵向、横向及斜向运动。刀架是多层结构，它由下列组成。

(1)大刀架 它与溜板箱牢固相连，可沿床身导轨作纵向移动。

(2)中刀架 它装置在大刀架顶面的横向导轨上，可作横向移动。

(3)转盘 它固定在中刀架上，松开紧固螺母后，可转动转盘，使它和床身导轨成一个所需要的角度，而后再拧紧螺母，以加工圆锥面等。

(4)小刀架 它固定在小刀架上，可同时装夹四把车刀。松开锁紧手柄，即可转动方刀架，把所需要的车刀更换到工作位置上。

6.尾架它用于安装后顶尖，以支持较长工件进行加工，或安装钻头、铰刀等刀具进行孔加工。偏移尾架可以车出长工件的锥体。尾架的结构由下列部分组成。

(1)套筒 其左端有锥孔，用以安装顶尖或锥柄刀具。套筒在尾架体内的轴向位置可用手轮调节，并可用锁紧手柄固定。将套筒退至极右位置时，即可卸出顶尖或刀具。

(2)尾架体 它与底座相连，当松开固定螺钉，拧动螺杆可使尾架体在底板上作微量横向移动，以便使前后顶尖对准中心或偏移一定距离车削长锥面。

(3)底板 它直接安装于床身导轨上，用以支承尾架体。

7.光杠与丝杠 将进给箱的运动传至溜板箱。光杠用于一般车削，丝杠用于车螺纹。

8.床身 它是车床的基础件，用来连接各主要部件并保证各部件在运动时有正确的相对位置。在床身上有供溜板箱和尾架移动用的导轨。

9.前床脚和后床脚 是用来支承和连接车床各零部件的基础构件，床脚用地脚螺栓紧固在地基上。车床的变速箱与电机安装在前床脚内腔中，车床的电气控制系统安装在后床脚内腔中。

二、机床附件及工件的安装

工件的安装主要任务是使工件准确定位及夹持牢固。由于各种工件的形状和大小不同，所以有各种不同的安装方法。

1.三爪卡盘

(1)三爪卡盘是车床最常用的附件(。三爪卡盘上的三爪是同时动作的。可以达到自动定心兼夹紧的目的。其装夹工作方便，但定心精度不高（爪遭磨损所致），工件上同轴度要求较高的表面，应尽可能在一次装夹中车出。传递的扭矩也不大，故三爪卡盘适于夹持圆柱形、六角形等中小工件。当安装直径较大的工件时，可使用“反爪”。

2.工件在四爪卡盘上的安装

四爪卡盘也是车床常用的附件（图 1-8），四爪卡盘上的四个爪分别通过转动螺杆而实现单动。根据加工的要求，利用划针盘校正校正后，安装精度比三爪卡盘高，四爪卡盘的夹紧力大，适用于夹持较大的圆柱形工件或形状不规则的工件。

三、车床各部分传动关系

电动机输出的动力，经皮带传给主轴箱带动主轴、卡盘和工件作旋转运动。此外，主轴的旋转还通过挂轮箱、进给箱、光杠或丝杠到溜板箱，带动床鞍、刀架沿导轨作直线运动。

第三部分 机床的润滑与保养

为了保持车床正常运转和延长其使用寿命，应注意日常的维护保养。车床的摩擦部分必须进行润滑。

一.车床润滑的几种方式

(1) 浇油润滑 通常用于外露的滑动表面，如床身导轨面和滑板导轨面等。

(2) 溅油润滑 通常用于密封的箱体中，如车床的主轴箱，它利用齿轮转动把润滑油溅到油槽中，然后输送到各处进行润滑。

(3) 油绳导油润滑 通常用于车床进给箱的溜板箱的油池中，它利用毛线吸油和渗油的能力，把机油慢慢地引到所需要的润滑处，见上图 a。

(4) 弹子油杯注油润滑 通常用于尾座和滑板摇手柄转动的轴承处。注油时，以油嘴把弹子按下，滴入润滑油，见上图 b。使用弹子油杯的目的，是为了防尘防屑。

(5) 黄油（油脂）杯润滑 通常用于车床挂轮架的中间轴。使用时，先在黄油杯中装满工业油脂，当拧进油杯盖时，油脂就挤进轴承套内，比加机油方便。使用油脂润滑的另一特点是：存油期长，不需要每天加油，见上图 c。

(6) 油泵输油润滑 通常用于转速高，润滑油需要量大的机构中，如车床的主轴箱一般都采用油泵输油润滑。

二、车床的清洁维护保养要求

(一) 日保养内容与要求：

时间： 每天接班前、后 10 分钟，周末 1 小时

工作前： 1、检查交接班记录本

2、严格按照设备“润滑图表”规定进行加油，做到定时、定量、定质。

3、停机 8 小时以上的设备，在不开动设备时，要先低转 3-5 分钟，确认润滑系统是否畅通，各部位运转是否正常，方可开始工作。

工作中： 1、经常检查设备各部位运转和润滑系统工作情况，如果有异常情况，立即通知检修人员处理。

2、各导轨面和防护罩上严禁放置工具、工件和金属物品及脚踏。

工作后： 1、擦除导轨面上的铁屑及冷却液，丝杠、光杠上无黑油。

2、清扫设备周围铁屑、杂物。

3、认真填写设备交接班记录。

(二) 一级保养设备内容和要求

时间： 每月一次，时间 4-8 小时。

1、擦洗设备外观部分

- (1) 外观无黄袍、无油垢、物见本色，外观件齐全、无破损。
- (2) 导轨、齿条、光杠、丝杠无黑油及锈蚀现象，磨去研伤毛刺。

2、清洗、疏通润滑冷却系统，管路，包括油孔、油杯、油线、油毡过滤装置。

- (1) 油窗清晰明亮，油标醒目，加油到位，油质符合要求。
- (2) 油箱、油池、过滤装置内外清洁，无积垢和杂质。
- (3) 油线齐全，油毡不老化，润滑油路畅通，无漏油、漏水现象。
- (4) 油枪、油壶清洁好用，油嘴、油杯齐全，手拉泵、油泵好用。
- (5) 拆下各部防护罩，检查润滑情况，擦洗导轨、光杠、丝杠。

3、检查调整各部铁屑、压板、间隙，各部位固定螺钉、螺帽、各手柄灵活好用。

(1) 各部斜铁、压板、滑动面间隙调整到 **0.04mm** 以内，移动件移动自如。

- (2) 各部位固定螺钉、螺帽无松动缺失。

4、检查各安全装置

- (1) 各限位开关、指示灯、信号、安全防护装置，齐全可靠。
- (2) 各电器装置绝缘良好，安装可靠接地，安全照明。

5、检查电器各部达到要求

- (1) 电箱内外清洁，无灰尘、杂物，箱门无破损。
- (2) 电器原件紧固好用，线路整齐，线号清晰齐全。
- (3) 电机清洁无油垢、灰尘、风扇、外罩齐全好用。
- (4) 蛇皮管无脱落、断裂、油垢，防水弯头齐全。

6、清扫工作地周围

- (1) 设备周围无铁屑杂物。
- (2) 机床附件、工具、卡具合理摆放，清洁定位。

(三) 二级保养设备和要求

时间：每半年一次，周期 **8-16** 小时。

1、擦洗设备外观各部位，达到一级保养要求。

2、调整精度。

- (1) 调整床身、床头箱、溜板箱及主轴精度，达到满足工艺要求。
- (2) 填写记录登记、存档。

3、检查清洗各部箱体

- (1) 各箱内清洁，无积垢杂物。
- (2) 更换磨损件，测绘备件，提出下次修理备件。

(3) 进给变速, 恢复手柄定位准确, 齿轮啮合间隙符合要求。

4、检查各箱体润滑情况

(1) 达到一级保养要求。

(2) 清洁润滑油箱, 更换润滑油。

(3) 修复、更换破损油管及过滤网。

5、检查电器各部是否达到要求

(1) 达到一级保养要求。

(2) 电机清洁更换轴承润滑油、风扇、外罩齐全。

(3) 更换修理损坏电器件及触点。

(4) 各限位、开关、连锁装置齐全、可靠。

(5) 指示仪表、信号灯齐全、准确。

(6) 电器装置绝缘良好、接地可靠。

第三部分 机加工实训项目

课题一：车刀的刃磨方法

一、如何选择砂轮

1. 车刀的材料（刀头部分） 常用的车刀材料, 一般有高速钢和硬质合金两类。

2. 车刀的种类 常用的车刀有外圆车刀、内孔车刀、螺纹车刀、切断刀等。

3. 砂轮的选用 目前常用的砂轮有氧化铝和碳化硅两类。

(1) 氧化铝砂轮 适用于高速钢和碳素工具钢刀具的刃磨。

(2) 碳化硅砂轮 适用于硬质合金车刀的刃磨。

砂轮的粗细以粒度表示, 一般可分为 36 粒、60 粒、80 粒和 120 粒等级别。粒数愈细则表示砂轮的磨料愈细, 反之愈粗。粗磨车刀应选粗砂轮, 精磨车刀应选细砂轮。

二、车刀的刃磨

现以刀尖角为 90° 的外圆车刀为例介绍如下:

1. 粗磨

①磨主后面, 同时磨出主偏角及主后角, 见下图 a。

②磨副后面, 同时磨出副偏角及副后角, 见下图 b。

③磨前面, 同时磨出前角, 见下图 c。

2. 精磨

①修磨前面;

②修磨主后面和副后面;

③修磨刀尖圆弧，见上图 d。

3.刃磨车刀的姿势及方法

①人站立在砂轮侧面，以防砂轮碎裂时，碎片飞出伤人。

②两手握刀的距离放开，两肘夹紧腰部，这样可以减小磨刀时的抖动。

③磨刀时，车刀应放在砂轮的水平中心，刀尖略微上翘约 $3^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 。车刀接触砂轮后应作左右方向水平线移动。当车刀离开砂轮时，刀尖需向上抬起，以防磨好的刀刃被砂轮碰伤。

磨主后面时，刀杆尾部向左偏过一个主偏角的角度，见上图 a；磨副后面时，刀杆尾部向右偏过一个副偏角的角度，见上图 b。

修磨刀尖圆弧时，通常以左手握车刀前端为支点，用右手转动车刀尾部，

三.检查车刀角度的方法

（1）目测法 观察车刀角度是否合乎切削要求，刀刃是否锋利，表面是否有裂痕和其他不符合切削要求的缺陷。

（2）量角器和样板测量法 对于角度要求高的车刀，可用此法检查。

四、刃磨步骤：

1.粗磨主后面和副后面。

2.粗、精磨前面。

3.精磨主、副后面。

4.刀尖磨出圆弧。

五、磨车刀安全事项

1.车刀刃磨时，不能用力过大，以防打滑伤手。

2.车刀高低必须控制在砂轮水平中心，刀头略向上翘，否则会出现后角过大或负后角等弊端。

3.车刀刃磨时应作水平的左右移动，以免砂轮表面出现凹坑。

4.在平形砂轮上磨刀时，尽可能避免磨砂轮侧面。

5.砂轮磨削表面须经常修整，使砂轮没有明显的跳动。对平形砂轮一般可用砂轮刀在砂轮上

来回修整。

6.磨刀时要求戴防护镜。

7.刃磨硬质合金车刀时，不可把刀头部分放入水中冷却，以防刀片突然冷却而碎裂。刃磨高速钢车刀时，应随时用水冷却，以防车刀过热退火，降低硬度。

8.在磨刀前，要对砂轮机的防护设施进行检查。如防护罩壳是否齐全；有托架的砂轮，其托架与砂轮之间的间隙是否恰当等。

9.重新安装砂轮后，要进行检查，经试转后方可使用。

- 10.结束后，应随手关闭砂轮机电源。
- 11.刃磨练习可以与卡钳的测量练习交叉进行。
- 12.车刀刃磨练习的重点是掌握车刀刃磨的姿势和刃磨方法

课题二：机动车削外圆

一、纵向车外圆过程如下：

启动机床工件旋转 → 试切削 → 机动进给 → 纵向车外圆 → 车至接近需要长度时停止进给 → 改用手动进给 → 车至 长度尺寸 → 退刀 → 停车。

横向车平面过程如下：

启动机床工件旋转 → 试切削 → 机动进给 → 横向车平面 → 车至工件中心时停止进给 → 改用手动进给 → 车至工件中心 → 退刀 → 停车。

工件材料长度余量较少或一次装夹不能完成切削的光轴，通常采用调头装夹。再用接刀法车削，掉头接刀撤消的工件，一般表面有接刀痕迹，有损表面质量和美观。但由于找正工件是车工的基本功，因此必须认真学习。

1、接刀工件的装夹找正和车削方法：

装夹接刀工件时，找正必须从严要求，否则会造成表面接刀偏差，直接影响工件质量，为保证接刀质量，通常要求车削工件的第一头时，车的长一些，调头装夹时，两点间的找正距离应大些。工件的第一头精车至最后一刀时，车刀不能直接碰到台阶，应稍离台阶处停刀，以防车刀碰到台阶后突然增加切削量，产生扎刀现象。调头精车时，车刀要锋利，最后一刀精车余量要小，否则工件上容易产生凹痕。

2、控制两端平行度的方法：

以工件先车削的一端外圆和台阶平面为基准，用划线盘找正，找正的正确与否，可在车削过程中用外径千分尺检查，如发现偏差，应从工件最薄处敲击，逐次找正。

二、生产实习加工步骤：

- 1、用卡盘夹住工件 $\phi 38$ 外圆长 30 左右，找正夹紧。
- 2、粗精车平面、外圆，尺寸达到要求，倒角 $1 \times 45^\circ$ 。
- 3、检查卸车。

三、容易产生的问题和注意事项：

- 1、初学者使用机动进给注意力要集中，以防滑板等与卡盘碰撞。
- 2、粗车切削力较大，工件易发生移位，在精车接刀前应进行一次复查。
- 3、车削较大直径的工件时，平面易产生凹凸，应随时用钢直尺检验。
- 4、为了保证工件质量，掉头装夹时要垫铜皮。

课题三：切断和切槽练习

一、切断刀的安装

切断刀装夹是否正确对切断工件能否顺利进行切断的工件平面是否平直有直接的关系所以切断刀的安装要求严格

1.切断实心工件时切断刀的主刀刃必须严格对准工件中心刀头中心线与轴线垂直。

2.为了增加切断刀的强度刀杆不易伸出过长以防震动。

二、车槽方法

1.车精度不高的和宽度较窄矩形沟槽。

可以用刀宽等于槽宽的车槽刀，采用直进法一次进给车出。

2.车精度较高的宽度较窄的矩形槽，一般采用两次进给车成，即第一次用刀宽窄于槽宽的槽刀粗车，两侧槽壁及槽底留精车余量，第二次进给时用等宽刀修整。

3.车较宽的沟槽。可以采用多次直进法车削。

三、加工图纸四、加工步骤

1.车平面、

2.一端用自定心卡盘夹住毛坯外圆长 100 mm，另一端用顶尖支撑。

3.粗车外圆 $\phi 48\text{mm}$ 长 232mm（留精车余量并把产生的锥度找正）。

4.精车外圆 $\phi 48\text{mm}$ 长 232mm 至尺寸要求。

5.从右至左、精车各条矩形沟槽至尺寸要求。

6.车圆弧沟槽 5 条。

7.检查质量合格后取下工件。

五、容易产生的问题和注意事项

1.被切工件的平面产生凹凸其原因是

- (1) 切断刀两侧的刀尖刃磨或磨损不一致造成让刀，因而使工件平面产生凹凸。
- (2) 窄切断刀的主刀刃与工件轴心线有较大的夹角，左侧刀尖有磨损现象进给时在侧向切削力的作用下刀头易产生偏斜，势必产生工件平面内凹。

(3) 主轴轴向串动。

(4) 车刀安装歪斜或副刀刃没磨直。

2.切断时产生震动

(1) 主轴和轴承之间间隙过大。

(2) 切断的棒料过大在离心力的作用下产生震动。

(3) 切断刀远离支撑点。

- (4) 工件细长切断刀刃口太宽。
- (5) 切断是转速过高进给量过小。
- (6) 切断刀伸出过长。

3.切断刀折断的原因

- (1) 工件装夹不牢靠切割点远离卡盘在切削力作用下工件抬起造成刀头折断。
- (2) 切断时排屑不良铁屑堵塞造成刀头载荷过大时刀头折断。
- (3) 切断刀的副偏角副后角磨的太大削弱了刀头强度使刀头折断。
- (4) 切断刀装夹跟工件轴心线不垂直主刀刃与轴线不等高。
- (5) 进给量过大切断刀前角过大。
- (6) 床鞍中小滑板松动切削时产生扎刀致使切断刀折断。

4.切割前应调整中小滑板的松紧一般以紧为好。

5.用高速钢刀切断工件时应浇注切削液，这样可以延长切断刀的使用寿命；用硬质合金切断工件时，中途不准停车否则刀刃易碎裂。

6.一夹一顶或两顶尖安装工件是不能把工件直接切断的，以防切断时工件飞出伤人。

7.用左右借刀法切断工件时，借刀速度应均匀，借刀距离要一致。

课题四：销轴 1

一、加工图纸

二、加工零件 图纸分析

1、材料分析

来料加工为 Q235，毛坯直径为 $\phi 50$ ，长度为 290，并且是大批量加工。

2、工艺分析

加工的零件名称为销轴，应用于高炉进风装置，加工精度不是要求太高，外表面见亮就形，尺寸公差较大，图上没有形位公差要求。为是大批量的加工，所以制定工艺为流水作业。

3、加工刀具的选取

根据材料分析，所选取刀具为 YT15 硬质合金 45 度偏刀和 YT15 硬质合金刀头宽为 5 的切断刀。

三、加工工艺制定

机床选用 CA6140，三爪卡盘，量具选用 300 的钢板尺、0—150 的游标卡尺
工序一 工步一、主轴转速选取 1000r/min，进给量选用 0.1mm/r。

工步二、夹工件 240 长，外伸出卡爪 50 左右长。

工步三、选用 A3 中心外钻头，打一端中心孔。（批量打出一批零件）

工序二 工步一、主轴转速选取 500r/min，进给量选用 0.1mm/r，刀具选用 45 度车刀。

工步二、采用一夹一顶装夹方法，夹持长度为 15mm 左右，车外圆毛坯 $\phi 50$ 车至 $\phi 49.5 - \phi 49.8$ 范围，长度为 230。

工步三、倒角为 C2。

工序三 工步一、主轴转速选取 350r/min，进给量选用 0.1mm/r。

工步二、调头夹以车的外圆，伸出长度为 70。

工步三、用切断刀开使切槽，切断刀左刀尖以已加工表面终端为起点向左移动 4mm 开始切槽深度至 $\phi 40$ ，然后退刀向右移 3mm（考虑切断刀头的宽度），切槽至 $\phi 40$ 。

工步四、切第二个槽和第三个槽，退刀后向右移 15mm，开始重复工步三。

工步五、调换 45 度车刀，记住原来中拖板的刻线车外圆，长度为 56。

工步六、倒角为 C2。

课题五：销轴 2

一、加工图纸

二、加工零件 图纸分析

1、材料分析

来料加工为 Q235，毛坯直径为 $\phi 80$ ，长度为 187，并且是大批量加工。

2、工艺分析

加工的零件名称为销轴，应用于传送带滚轮的销子，加工精度不是要求太高，外表加工，尺寸公差较大，图上没有形位公差要求。为是大批量的加工，所以制定工艺为流水作业。

3、加工刀具的选取

根据材料分析，所选取刀具为 YT15 硬质合金 90 度偏刀和 YT15 硬质合金刀 45 的车刀。

三、加工工艺制定

机床选用 CA6140，三爪卡盘，量具选用 300 的钢板尺、0—150 的游标卡尺

工序一 工步一、主轴转速选取 800r/min，进给量选用 0.1mm/r。

工步二、夹工件 150 长，外伸出卡爪 37 左右长。

工步三、选用 A3 中心外钻头，打一端中心孔。（批量打出一批零件）

工序二 工步一、主轴转速选取 500r/min，进给量选用 0.1mm/r，刀具选用 90 度车刀。

工步二、采用一夹一顶装夹方法，夹持长度为 10mm 左右，第一刀车外圆毛坯 $\phi 80$ 车至 $\phi 68$ ，长度为 173。

工步三、第二刀车外圆毛坯 $\phi 68$ 车至 $\phi 58$ ，（保证下差 10 至 20 道）

工步四、倒角为 C2。

工序三 工步一、主轴转速选取 500r/min，进给量选用 0.1mm/r。

工步二、调头夹以车的外圆，伸出长度为 20。

工步三、用 45 度车刀车外圆由 $\phi 80$ 至 $\phi 76$ 。

工步四、齐端面，保证台阶长度为 12。

工步五、倒钝台阶 2 个锐边均为 C0.5。

销轴开口销孔为钻孔，转序。

课题六：镗削通孔及阶台孔

一、镗孔车刀的安装

1) 镗孔车刀安装时，刀尖应对准工件中心或略高一些，这样可以避免镗刀受到切削压力下弯产生扎刀现象，而把孔镗大。

2) 镗刀的刀杆应于工件轴心平行，否则镗到一定深度后，刀杆后半部分与工件孔壁想碰。

3) 为了增加镗刀刚性，防止振动，刀杆伸出长度尽可能短一些，一般比工件空深长 5---10mm。

4) 为了确保镗孔安全，通常在镗孔前把镗刀在孔内试走一遍，这样才能保证镗孔顺利进行。

5) 加工台阶孔时，主刀刃应和端面成 3° — 5° 的夹角，在镗削内端面时，要求横向有足够的退刀余地。

二、孔的加工方法

1) 通孔 加工方法基本与外圆相似，只是进到刀方向相反；粗精车都要进行试切和试测，也就是根据余量的一半横向进给，当镗刀纵向切削至 2mm 左右时纵向退出镗刀（横向不动），然后停车试测。反复进行，直至符合孔径精度要求为止。

2) 阶台孔 A: 镗削直径较小的台阶孔时, 由于直接观察比较困难, 尺寸不易掌握, 所以通常采用先粗精车小孔, 在粗精车大孔的方法进行。

B: 镗削大的阶台孔时在视线不受影响的情况下, 通常采用先粗车大孔和小孔, 再精车大孔和小孔的方法进行。

C: 镗削孔径大、小相差悬殊的阶台孔时, 最好采用主偏角 85° 左右的镗刀先进行粗镗, 留余量用 90° 镗刀精镗。

3) 控制长度的方法: 粗车时采用刀杆上刻线及使用床鞍刻度盘的刻线来控制等。精车时使用钢尺、深度尺配合小滑板刻度盘的刻线来控制。

4) 切削用量的选择: 切削时, 由于镗刀刀尖先切入工件, 因此其受力较大, 再加上刀尖本身强度差, 所以容易碎裂, 其次由于刀杆细长, 在切削力的影响下, 吃刀深了, 容易弯曲振动。我们一般练习的孔径在 20---50mm 之间, 切削用量可参照以下数据选择:

粗车: n 400---500 转/分 精车 n 600---800 转/分

f 0.2---0.3mm

f 0.1mm 左右

a_p 1---3mm

a_p 0.3mm 左右

三、内径表的安装校正与使用

1) 安装与校正: 在内径测量杆上安装表头时, 百分表的测量头和测量杆的

接触量一般为 0.5 mm 左右; 安装测量杆上的固定测量头时, 其伸出长度可以调节, 一般比测量孔径大 0.2mm 左

右, (可以用卡尺测量); 安装完毕后用百分尺来校正零位。

2) 使用与测量方法: (1) 内径百分表和百分尺一样是比较精密的量具, 因此测量时 先用卡尺控制孔径尺寸, 留余量 0.3---0.5 毫米时再使用内径百分表; 否则余量太大易损坏内径表。

(2) 测量中, 要注意百分表的读法, 长指针逆时针过零为孔小, 逆时针不过零为孔大。

(1) 测量中, 内径表上下摆动取最小值为实际。

四、车刀的刃磨步骤

1. 粗磨前面。
2. 粗磨主后面。
3. 粗磨副后面。

4. 粗、精磨前角。
5. 精磨主后面、副后面。
6. 修磨刀尖圆弧。

2. 注意事项

1. 刃磨卷屑槽前，应先修整砂轮边缘处成为小圆角。
2. 卷屑槽不能磨得太宽，以防镗孔时排屑困难。
3. 刃磨时注意带防护眼镜。

二、 实训图纸

- (1) 夹住外圆校正夹紧；
- (2) 车端面（车平即可）；
- (3) 粗精车小孔至尺寸要求；
- (4) 粗车半精车大孔；
- (5) 保证孔深；
- (6) 精车大孔至尺寸要求；
- (7) 倒角 $1 \times 45^\circ$ ；
- (8) 检查、卸车。

六、注意事项

- 1、加工过程中注意中滑板退刀方向与车外圆时相反。
- 2、用内径表测量前，应首先检查内径表指针是否复零，再检查测量头有无松动、指针转动是否灵活。
- 3、用内径表测量前，应先用卡尺测量，当余量为 $0.3—0.5\text{mm}$ 左右时才能用内径表测量,否则易损坏内径表。
- 4、孔的内端面要平直，孔壁与内端面相交处要清角，防止出现凹坑和小台阶。
- 5、精镗内孔时，应保持车刀锋利。
- 6、镗小盲孔时，应注意排屑，否则由于铁屑阻塞，会造成镗刀损坏或扎刀，把孔车废。
- 7、要求学生根据余量大小合理分配切削深度，力争快准。

课题七：跑车滚轮轴套

一、加工图纸

二、加工零件 图纸分析

1、材料分析

来料加工为铸铁材料，而图纸上标示为铸铜，毛坯直径为 $\phi 90$ 和 $\phi 73$ ，内孔为 $\phi 40$ ，长度为75，并且是大批量加工。

2、工艺分析

加工的零件名称为跑车滚轮轴套，应用于跑车轴上和轴承配合，加工精度要求较高，大轴间外圆，尺寸公差较为自由公差，图上没有形位公差要求。为是大批量的加工，所以制定工艺为流水作业。

3、加工刀具的选取

根据材料分析，所选取刀具为YG6硬质合金45度偏刀和YG6硬质合金刀90度偏刀，YG6硬质合金镗孔刀。

三、加工工艺制定

机床选用CA6140，三爪卡盘，量具选用300的钢板尺、0—150的游标卡尺，千分尺为50-75。

工序一 工步一、主轴转速选取500r/min，进给量选用0.1mm/r，刀具选用45度车刀。

工步二、夹工件 $\phi 73$ 的外圆，夹持长度40左右。

工步三、粗车 $\phi 90$ 的外圆至 $\phi 83$ 。（批量打出一批零件）

工步四、齐端面见平就行。

工步五、粗车内孔由 $\phi 40$ 车至 $\phi 48$

工序二 工步一、主轴转速选取500r/min，进给量选用0.1mm/r，刀具选用90度车刀。

工步二、掉头夹工件 $\phi 83$ 的外圆，夹持长度20左右，粗车 $\phi 73$ 外圆至 $\phi 68$ ，保长度54.5（批量打出一批零件）。

工序三 工步一、主轴转速选取800r/min，进给量选用0.05mm/r。

工步二、夹工件 $\phi 83$ 的外圆，夹持长度20左右，精车 $\phi 68$ 外圆至 $\phi 65$ 保证2道公差，保长度54.5

工步三、精车内孔由 $\phi 68$ 车至 $\phi 64.8$

工步四、由浮动镗刀内孔由 $\phi 64.8$ 车至 $\phi 65$

工步五、调换45度车刀，倒角C1

工序四 工步一、主轴转速选取500r/min，进给量选用0.1mm/r。

工步二、掉头夹工件 $\phi 65$ 的外圆，加定位环，夹持长度固定，车 $\phi 83$ 外圆至 $\phi 79$ 。

工步三、齐端面，保轴臂长度为5.5。

工步四、倒角为C1

课题八：销子

一、加工图纸

二、加工零件 图纸分析

1、材料分析

来料加工为 45 号钢料，需调质处理，毛坯直径为 $\phi 65$ 的棒料，长度为 600，并且是大批量加工。根据材料的长度可以确定一根料要加工 3 个销子。

2、工艺分析

加工的零件名称为销子，应用半钢复合辊环的定位销，加工精度要求一般，尺寸公差较为自由公差 IT12，图上没有形位公差要求。因为是大批量的加工，所以制定工艺为流水作业。根据图纸尺寸计算出半角为： $\tan a = (D-d)/L$ ，代入数值 $(58-43.5)/180=0.0804$ ，所以查表 $a/2=2^{\circ}18'$

3、加工刀具的选取

根据材料分析，所选取刀具为 YT15 硬质合金 45 度偏刀一把刀，YT15 硬质合金切断的刀。

三、加工工艺制定

机床选用 CA6140，三爪卡盘一夹一顶装夹方法，量具选用 300 的钢板尺、0—300 的游标卡尺，万能角度尺，中心钻， $\phi 3/5$ 钻头。

工序一 粗车

工步一、主轴转速选取 500r/min，进给量选用 0.1mm/r，刀具选用 45 度车刀。

工步二、夹工件 $\phi 65$ 的外圆，伸出长度 40 左右。

工步三、齐端面见平就行。

工步四、打中心孔为 $\phi 3/5$

工步三、粗车 $\phi 65$ 的外圆至 $\phi 58$ 。

工步五、逆时针转动小滑板 $2^{\circ}18'$ ，进行试车角度

工步六、测量角度，进行调整到合适为止。

工步七、车锥度长为 180 长。

工步八、倒角 C10

工步九、切槽深度为 5X18

工步十、倒角 C15

工步十一、切断。

第四部分 生产任务：定位锥芯合座

一、加工图纸

二、加工零件 图纸分析

1、材料分析

来料加工为铸铁材料，毛坯直径为 $\phi 120$ 和，内孔为 $\phi 45$ ，长度为 110，并且是大批量加工。

2、工艺分析

加工的零件名称定位锥芯合座，应用于铸铁车间，加工精度要求不高，尺寸公差较为自由公差，图上没有形位公差要求。为是大批量的加工，所以制定工艺为流水作业。根据图纸尺寸计算出半角为： $\tan a = (D-d)/L$ ，代入数值（90-52）

$/89=0.4269$ ，所以查表 $a/2=12^{\circ}4'$

3、加工刀具的选取

根据材料分析，所选取刀具为 YG6 硬质合金 45 度偏刀和 YG6 硬质合金刀 90 度偏刀，YG6 硬质合金镗孔刀。

三、加工工艺制定

机床选用 CA6140，三爪卡盘，量具选用 300 的钢板尺、0—150 的游标卡尺，万能角度尺。

工序一 工步一、主轴转速选取 350r/min，进给量选用 0.1mm/r，刀具选用 45 度车刀。

工步二、齐端面见平就行。

工步三、夹工件 $\phi 120$ 的外圆，夹持长度 30。

工步四、粗车 $\phi 120$ 的外圆至 $\phi 110$ 。（批量打出一批零件）

工序二 工步一、主轴转速选取 350r/min，进给量选用 0.1mm/r，刀具选用 90 度车刀。

工步二、掉头夹工件 $\phi 110$ 的外圆，夹持长度 60 左右，粗车 $\phi 120$ 外圆至 $\phi 110$ ，保长度 89（批量打出一批零件）。

工步三、直接用 45 度车刀装好角度，车 68.2° 的倒角，长度 5，保证尺寸 $\phi 106$ 。

工序三 工步一、主轴转速选取 500r/min，进给量选用 0.1mm/r。

工步二、卡盘内用定位环定位夹 $\phi 110$ 外圆，粗车内孔，由 $\phi 40$ 车至 $\phi 52$

工步三、顺时针转动小滑板 $12^{\circ}4'$ ，进行试车角度

工步四、测量角度，进行调整到合适为止。

工步五、车锥度长为 110 长。保证大端尺寸为 $\phi 90$

工步六、倒角

生产任务：螺杆

一、加工图纸

二、加工零件 图纸分析

1、材料分析

来料加工为 45 号钢材料，毛坯直径为 $\phi 65$ ，长度为 560，并且是大批量加工。

2、工艺分析

加工的零件名称为螺杆，应用于机械的联接，加工精度要求不高，尺寸公差较为自由公差，图上没有形位公差要求。为是大批量的加工，所以制定工艺为流水作业。进刀格数根据公式格数 $= (0.5P+ac) \times 2 / 0.1 = (0.5 \times 6 + 0.5) \times 2 / 0.1 = 70$ 格

3、加工刀具的选取

根据材料分析，所选取刀具为 YT15 硬质合金 90 度偏刀和 YT15 硬质合金粗、精梯形螺纹车刀各一把。

三、加工工艺制定

机床选用 CA6140，三爪卡盘一夹一顶，量具选用 300 的钢板尺、0—150 的游标卡尺，对刀样板，大螺母。

工序一 工步一、主轴转速选取 800r/min。

工步二、夹工件 $\phi 60$ 的外圆，伸出长度 100 左右。

工步三、齐端面，打中心孔两端。

工序二 工步一、主轴转速选取 500r/min ，进给量选用 0.1mm/r，刀具选用 90 度车刀。

工步二、夹工件 $\phi 60$ 的外圆，伸出长度 300 左右。

工步三、粗车 $\phi 65$ 的外圆至 $\phi 60.2$ 。长度为 250。

工步四、主轴转速选取 180 r/。

工步五、调整螺距，粗车右旋梯形螺纹

工步六、精车外圆 $\phi 60$

工步七、精车梯形螺纹

工序三 工步一、主轴转速选取 500r/min ，进给量选用 0.1mm/r，刀具选用 90 度车刀。

工步二、夹工件 $\phi 60$ 的外圆，伸出长度 300 左右。

工步三、粗车 $\phi 65$ 的外圆至 $\phi 60.2$ 。长度为 250。

工步四、主轴转速选取 180 r/。

工步五、调整螺距，粗左旋车梯形螺纹

工步六、精车外圆 $\phi 60$

工步七、精车梯形螺纹

工序四 铣四方长度为 60mm 转序。