

三国精密——海大职校现代学徒制试点实训教材

# 数控车床加工

主 编：戴忠民 杜国忠 顾彦军



上海海事大学附属职业技术学校  
上海三国精密机械有限公司



# 目录>>>

## 模块一：安全教育与操作规程 / 1

- 任务一 数控车床安全操作规程 / 2
- 任务二 操作面板（FANUC系统） / 3
- 任务三 数控车床的操作 / 5

## 模块二：圆筒加工 / 17

- 任务一 素养教育 / 18
- 任务二 识图 / 18
- 任务三 工艺设计 / 20
- 任务四 加工生产 / 21
- 任务五 质量检测 / 25
- 任务六 思考题 / 26

## 模块三：数车生产项目二：短轴加工 / 27

- 任务一 素养教育 / 28
- 任务二 识图 / 28
- 任务三 工艺设计 / 30
- 任务四 加工生产 / 31
- 任务五 检测模块 / 35
- 任务六 思考题 / 36

## **模块四：法兰加工 / 37**

任务一 素养教育 / 38

任务二 识图 / 38

任务三 工艺设计 / 40

任务四 加工生产 / 42

任务五 质量检测 / 52

任务六 思考题 / 54

任务七 小结 / 54

## **模块五：数控车床维护与保养 / 55**

任务一 数控车床维护与保养一览表 / 56

任务二 三爪卡盘的维护与保养 / 57

The background features a complex network of light blue and grey lines, arrows, and geometric shapes. In the bottom left, there are several interlocking gears of varying sizes. The right side is dominated by a large, faint hexagonal pattern. Numerous arrows of different lengths and directions are scattered across the page, some pointing towards the top right, others horizontally, and some in a grid-like pattern.

# 模块一： 安全教育与操作规程

## 任务一 数控车床安全操作规程

1. 学生必须在教师的指导下进行操作，系统的编程、操作和维护人员应经过专门的技术培训，熟悉所用数控车床的使用环境、条件和工作参数等，严格按机床和系统的使用说明书要求正确合理地操作机床
2. 数控机床的使用一定要有专人负责，严禁其他人员随意动用数控设备。
3. 数控车床的开机、关机顺序，应按照机床说明书的规定操作
4. 在每次电源接通后，应先完成各轴的返回参考点操作，然后再进入其他运行方式，以确保各坐标轴的正确性
5. 主轴起动开始切削之前一定要关好防护门，程序正常运行中严禁开启防护门
6. 加工程序应经过指导教师检查无误后，才能进行操作运行
7. 学生应在操作步骤完全清楚时，才能进行操作，遇到问题立即报告指导老师
8. 工件、刀具和夹具都应装夹牢固，严禁触摸和测量旋转着的工件。
9. 卡盘扳手松、紧工件后，应随手取下，以免主轴旋转时，伤人和损坏机床。
10. 刀具、工具要放在规定位置，量具不得与其他物品混放。
11. 操作机床严禁戴手套。严禁用手清理铁屑。
12. 手动对刀时，应注意选择合适的进给速度，手动换刀时，车刀距卡盘、工件、尾座、防护门、要有足够的转位距离，以免发生碰撞。
13. 加工过程中，如发现异常情况，应迅速按下“急停”按钮，以确保人身和设备的安全。
14. 不得随意更改数控系统内部制造厂设定的参数。
15. 机床发生事故，操作者要注意保留现场，并向指导教师如实说明事故发生前后的情况，以利于分析、查找事故原因。
16. 要认真填写数控机床的工作日志，做好交接工作，消除事故隐患。
17. 服装应整齐，女同学头发不应超过领口。不准在基地内嬉戏打闹。
18. 爱护公物、人人有责，各项设施服务于学生和生产，故意损坏，照价赔偿
19. 车削光滑圆柱体时，在G99状态下，G01中的F值应限制在0.06，0.3的范围内。
20. 用车床加工悬伸件时，应将X100 Z200设为换刀点。

## 任务

## 二

## 操作面板（FANUC系统）

一、屏幕控制键的功用（编辑区）

1. POS（位置键）：按此键显示位置画面。可切换至各轴坐标系读数显示界面，分别显示绝对、相对、综合坐标系。
2. PROG键：按此键显示程序画面（程序画面、程序编辑画面显示；再按MDI可显示MDI编辑画面）。
3. OFS/SET键：按此键显示刀偏/设定画面。在刀具磨损、形状工件平移、设程式和工件坐标系设定等5个页面间切换。用于设置偏置量、磨损量、工件坐标系等。
4. SHIFT键：用于编辑区各按键右下角字符的输入。
5. CAN（取消键）：用于删除屏幕中的文字或符号。
6. INPUT（输入键）：用于参数偏置、刀具磨损值的输入，G54-G59等工件坐标系偏置量的输入，MDI方式的指令数据的输入，DNC是输入程序等。
7. SYSTEM键：按此键显示系统画面。
8. MESSAGE键：按此键显示信息画面（进行报警号和报警信息的显示）。
9. CSTM/GR 键：按此键显示用户宏画面或显示图形画面，用于程序的图象显示。（模拟加工时用）。
10. ALTER（替换键）：用于程序输入时单个错误字符的修改。
11. INSERT键：用于编制程序时字符的输入或插入。
12. DELETE键：程序或数据的删除。
13. PAGE（↑）键：上翻页。
14. PAGE（↓）键：下翻页。
- ↓
15. ← →键：光标上、下、左、右移动键。
- ↑
16. RESET（复位键）：用于解除报警；CNC复位；在程序界面时按此键、光标返回到程序头。

二、操作控制键的功用（操作区）

1. EDIT（编辑键）：按此键可进入程序编辑状态。
2. AUTO（自动键）：按此键可进入程序自动运行状态。

3. MDI 键：在程序显示画面中编制不超过十句的程序段。
4. X手摇键：配合手轮使用，按此键可进入X方向移动状态。
5. Z手摇键：配合手轮使用，按此键可进入Z方向移动状态。
6. JOG（手动键）：可进入手动进给状态。
7. ZRN（回零键）：按此键可进行机床回零（返回参考点）。
8. X轴回零键：此键灯亮说明X轴完成回零。
9. Z轴回零键：此键灯亮说明Z轴完成回零。
10. 系统电源键（绿）：按此键系统电源接通。
11. 系统电源键（红）：按此键系统电源断开。
12. 急停按钮：当遇到故障时按下此按钮，机床运行停止。
13. 主轴正转键：按此键主轴顺时针方向转动。
14. 主轴反转键：按此键主轴逆时针方向转动。
15. 主轴停止键：按此键主轴停止转动。
16. 空运行键：模拟程序运行。机床按参数设定的速度移动用于工件从盘上卸下时检查机床的运动。
17. 机床锁住键：按下此键指示灯亮，机床不移动，但显示器上各轴位置在改变，用于检查程序是否正确。
18. 进给倍率旋钮：调整进给速度的快慢。
19. 主轴倍率旋钮：调整主轴转速的高低。
20. 自动键：按此键进入程序自动加工状态。
21. 循环启动键：在自动运行状态下，按下此键程序自动运行。
22. 进给保持键：自动运行期间，在下列状态CNC进入进给保持状态并且停运行。
23. 单段键：按下此键，程序每次执行完当前段后即停止，需再次按下循环启动按钮，执行下一程序段，主要用于一步一步地检查刀具运动是否正确。通常在首件试切时用。
24. 跳步键：按下此键，指示灯亮，自动运行带/的程序段时，则该程序段被跳过不执行。主要用于重点程序段的修调或检查。
25. 点动键：点按此键，主轴瞬时转动后停止。
26. 冷却键：按下此键、冷却液打开，再按停止。
27. 选刀键：手动选刀，按下此键，刀架按厂家设定的方向进行转动，变换刀位，用于选择刀具。
28. 保护旋钮：将此旋钮旋到I时、数据能够输入，旋到O时不能输入数据。主要用于机床数据的

输入与保护。

29. 软键：CRT画面最下一行所显示的内容进入相应的画面。

## 任务

### 三

## 数控车床的操作

### 1. 加工零件有那些操作步骤？

- (1) 开机；
- (2) 将加工程序输入到CNC存储器中；
- (3) 程序模拟；
- (4) 机床回零（手动返回参考点，建立机床坐标系）；
- (5) 将零件装夹到机床上；
- (6) 对刀具进行对刀，建立工件坐标系，并输入刀具补偿值；
- (7) 在自动运行方式下运行程序加工零件；
- (8) 加工完毕，卸下工件和刀具；
- (9) 清理机床卫生；
- (10) 关机。

### 2. 怎样开机？

- (1) 首先检查机床各部是否正常；
- (2) 接着将机床总电源旋钮旋至“ON”位置处；
- (3) 再将急停按钮按照箭头指示方向将按钮旋开；
- (4) 按下“系统电源”按钮，机床开机操作完成。

### 3. 建立机床坐标系、手动返回参考点（回零）的步骤是什么？

- (1) 先将Z、X坐标移至-100以上，接着按下“回零”键，指示灯亮；
- (2) 按下操作面板“↓”键或按住“↓”键不放，直到“X轴回零”键指示灯亮，X轴回零完成；
- (3) 再按下操作面板“→”键或按住“→”键不放，直到“Z轴回零”键指示灯亮，Z轴回零完成，机床坐标系建立。

### 4. 手动返回参考点（回零）时应注意哪些事项？

回零时、应先将X轴回零，以免在Z轴回零时刀架与尾座相撞，发生事故。

### 5. 怎样将程序输入到CNC存储器中？

- 1) 在MDI状态下输入程序



步骤如下：

(1) 首先按下编辑键，再按PROG键，则CRT/MDI变为如下画面：

```

PROGRAM DIRECTORY                00622 N00000
    PROGRAM (WM)                EMEORY (CAAR)
    USED:135                    31, 680
    空: 265                    230, 50
    O NO、                      :COMMENT
    00001
    00002
    <-                          S 0 T0000
    EDIT ***** ** **        0 4 : 5 3 : 2 1
    (程式) (DIR+) [ ] (对话型) (操作)
    
```

(2) 接着输入程序号，如O2222，再按INSERT键，则画面变为：

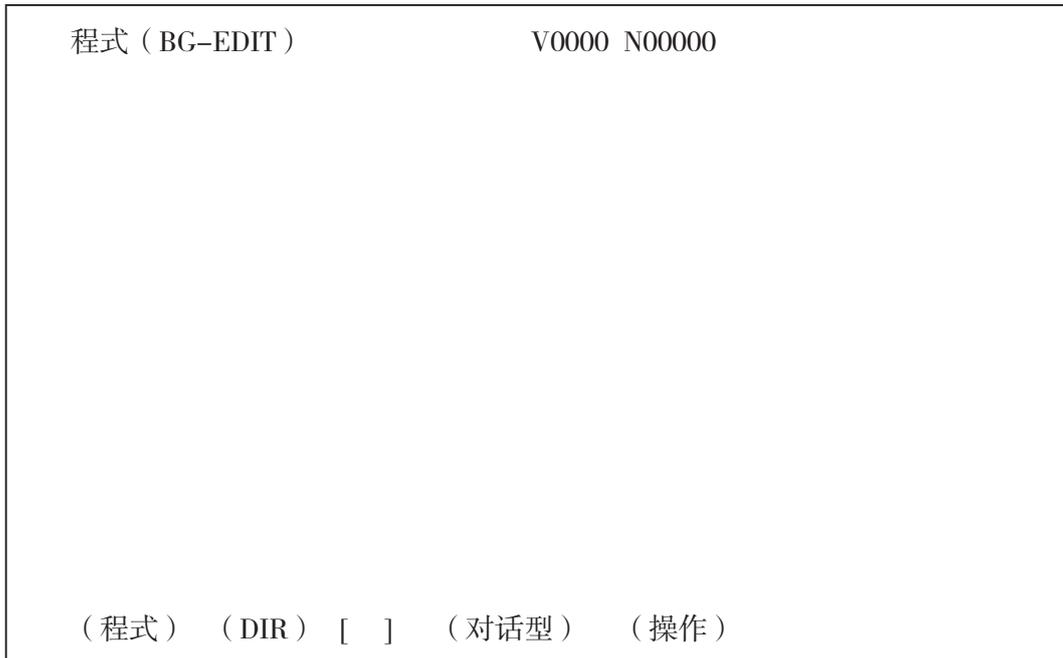
```

程式                            02222 N00000
O2222
%

>-                              S 0 T0000
EDIT ***** ** **            05:23:52
(程式) (DIR) [ ] (对话型) (操作)
    
```

3) 接着可连续输入所需的程序段，程序会被自动保存，以后可方便调出使用。

**注意：**无论是在MDI或者编辑状态下编辑程序，都不要进入如下所示的画面：



此为背景编程画面，也称为后台编程，在此画面下编的程序如果不调至前台，也就是没设为前置画面时，机床不会自动运行该程序。

它的主要用途是，当前置程序正在自动运行加工零件时，操作人员可同时在此画面中编辑下一工序的程序。这样可以节约时间，提高工作效率，并且对当前的加工不会产生影响。若用此状态下编辑的程序时，可调至前台，才能运行该程序。

## 6. 怎样装夹工件？

将工件在机床三爪卡盘中定位和夹紧。

在车削加工中，工件必须随主轴一起旋转。正确的装夹能够保证工件在机床中处于正确的位置，保证在切削力的作用下不松动、不脱落。根据工件直径的大小，用卡盘扳手适当的松开三爪自定心卡盘，然后将工件装入卡盘，伸出适当的长度，再用卡盘扳手沿顺时针方向将工件夹持牢固。

## 7. 装夹工件时应注意哪些事项？

- 1) 悬伸件的长度应不大于长度和直径比的4-5倍，大于时应该用顶尖支撑。
- 2) 用三爪自定心卡盘夹持工件，要有一定的夹紧长度；棒料伸出的长度应考虑零件的加工长度和必要的安全距离。
- 3) 棒料的中心线尽量与主轴的中心线重合，如果装夹已经精车过的工件外圆，必须使用软爪，

或在工件外圆上垫一层软金属，以免损伤已加工表面。

4) 工件应夹持牢固，使其在加工过程中位置不变。夹持薄壁件时，要适当用力，不要使工件产生过大的夹紧变形，切削用量也应选小些。

### 8. 怎样装刀？

1) 将刀具置于刀架的左侧，用前边2个螺栓压紧即可；

2) 用垫刀板调整刀尖的高度，使刀尖的高度与工件轴线、主轴轴线、顶尖轴线等高。粗加工时可略高于中心0.2mm，精加工和曲面加工时必须等高，否则轮廓变形；

3) 外圆车刀伸出刀架的长度为刀杆厚度的1.5—2倍；

4) 刀垫的块数应尽量少，且要放置整齐；

5) 调整主偏角至需要的角度；

6) 然后在主轴上夹持工件，启动主轴，用手动试切端面，若切后端面留有一凸台，表明刀具压的太高或太低，则需要松开车刀，调整垫片高度，再试切，直至工件端面平整。此时刀具压的高度比较合适；

7) 装夹内孔车刀时，刀尖的高度也应对准工件的中心。

8) 装夹切槽刀和切断刀时，主切削刃要与主轴中心线或端面平行，刀尖要对准或略高于工件中心，并保证两副偏角对称。

### 9. 装夹车刀时应注意哪些事项？

1) 车刀不能伸出刀架过长、过短；

2) 刀尖应与主轴中心线等高；

3) 螺纹刀装夹时，应用螺纹样板进行对刀，保证主、副偏角对称；

4) 车外圆时，切槽刀和切断刀的中心线应与工件轴线成90度，保证两副偏角相同；车端面时，切槽刀和切断刀的中心线应与工件端面成90度，保证两副偏角相同。

### 10. 怎样换刀？

◆换刀前应先将刀架移动，远离卡盘、工件、尾座和防护门，以免撞刀。

◆换刀方法有两种：

(1) 在MDI状态下，输入所需刀号和刀补号。

例：调用1号刀

输入T0101；输入方法与输入主轴转速方法相同输入后，按下循环启动键，则刀架转到1号刀位。

(2) 在操作面板上按下手动换刀键，则刀架会自动旋转，转到所需刀位时，松手即可。

### 11. 90° 外圆刀的对刀方法（试切法）

◆ X轴对刀的步骤和方法

- 1) 启动主轴;
- 2) 将所对刀具调至工作位置;
- 3) 将工件外径车圆 3~5 MM 长, X向不动, 沿 Z 向退出工件;
- 4) 主轴停转;
- 5) 用千分尺或卡尺测量工件直径;
- 6) 按off/set键, CRT/MDI显示屏出现下面刀具形状补偿画面;

工具补正/形状		O0124 N005		
番号	X	Z	R	T
W01	0.000	0.000	0.000	0
W02	0.000	0.000	0.000	0
W03	0.000	0.000	0.000	0
W04	0.000	0.000	0.000	0
现在位置 (相对坐标)				
U-0.000		W-0.000		
S 0 T0000				
EDIT STOP*****		7: 58: 32		
(补正)	(SETTING)	(坐标系)	( )	(操作)

7) 按与补正下面所对应的软键 (即CRT/MDI显示屏最下面的5个白色按键和“←”与“→”两个扩展键), CRT/MDI屏幕显示如下画面:

工具补正/形状		O0124 N005		
番号	X	Z	R	T
W01	0.000	0.000	0.000	0
W02	0.000	0.000	0.000	0
W03	0.000	0.000	0.000	0
W04	0.000	0.000	0.000	0
现在位置 (相对坐标)				
U-0.000		W-0.000		
S 0 T0000				
(磨损)	(形状)	( )	( )	(操作)

8) 按与形状所对应的软键，屏幕显示如下：

工具补正/形状		O8383 N03838		
番号	X	Z	R	T
G01	0.000	0.000	0.000	0
G02	0.000	0.000	0.000	0
G03	0.000	0.000	0.000	0
G04	0.000	0.000	0.000	0
现在位置（相对坐标）				
U-0.000		W-0.000		
		S 0 T0000		
JOG *****		7: 58: 32		
(摩耗)	(形状)	( )	( )	(操作)

9) 将光标移至所需的刀位，例如G01、G02或者其他刀位，输入所测直径值，例如35.253则屏幕显示如下；

工具补正/形状		O8383 N03838		
番号	X	Z	R	T
G01	0.000	0.000	0.000	0
G02	0.000	0.000	0.000	0
G03	0.000	0.000	0.000	0
G04	0.000	0.000	0.000	0
现在位置（相对坐标）				
U-0.000		W-0.000		
X35.253		S 0 T0000		
JOG *****		7: 58: 32		
(NO检索)	(测量)	(C.输入)	(+输入)	(输入)

(10) 按下测量下面的软键，则X轴对刀完成

工具补正/形状		O8383 N03838		
番号	X	Z	R	T
G01	-252.325	-232.651	0.000	0
G02	0.000	0.000	0.000	0
G03	0.000	0.000	0.000	0
G04	0.000	0.000	0.000	0
G05	0.000	0.000	0.000	0
G06	0.000	0.000	0.000	0
现在位置 (相对坐标)				
U-26.956		W-38.943		
S 0 T0000				
JOG *****		7: 58: 32		
(NO检索)	(测量)	C.输入)	(+输入)	(输入)

◆Z轴对刀的步骤和方法 (画面与X轴对刀相同)

- (1) 启动主轴转动;
- (2) 将刀靠近工件;
- (3) 用车刀将工件端面车平;
- (4) 车刀Z向不动, 沿X向退出;
- (5) 主轴停转;
- (6) 按off/set键, CRT/MDI显示屏刀具形状补偿画面;
- (7) 按补正 → 形状 → 将光标移至所需的刀位;
- (8) 输入Z值, 例如: Z0;
- (9) 按测量, Z轴对刀完成。

★ 接下来依次对刀时, 只需将刀尖轻触工件表面, 将直径值和长度值依次输入相应位置即可。  
也可再次车削外径, 再次测量直径, 将直径值输入。

12. 45° 端面车刀的对刀方法

- 1) 用45° 端面刀车削工件端面;
- 2) Z向不动, 车刀沿X向退出;

3) 输入Z0;

4) X向对刀与 90° 刀的对刀方法相同。

### 13. 切断刀和切槽刀的对刀方法

1) X轴对刀时，将主切削刃轻触用90° 外圆刀试切过的外圆表面，将直径值输入至相对应的刀位号上 → 按测量；

2) Z轴对刀时，将左刀尖轻触工件端面，若用3号刀位可输入Z0 → 按测量。若用4号刀位可输入Zd (d为切断刀和切槽刀的刀宽) → 按测量。

### 14. 螺纹刀的对刀方法

1) X轴对刀时，将主切削刃轻触用90° 外圆刀试切过的外圆表面，将直径值输入至相对应的刀位号上；

2) Z轴对刀时，将刀尖对准工件端面，输入Z0 → 按测量。

### 15. 盲孔刀的对刀方法

1) X轴对刀时，用盲孔刀沿Z轴负方向车削工件内孔直径少许后，将刀具沿Z轴正方向退出，主轴停止转动，测量工件直径后按上述方法输入到相应的刀补位置；

2) Z轴对刀时，刀尖轻触工件端面，在相应的位置按上述方法建立即可。

### 16. 怎样进行零件的自动加工？

当程序输入、模拟正确无误后，将机床回零，建立机床坐标系，然后对刀、建立工件坐标系后，再将光标移到程序头，按自动键，然后按循环启动键，则程序自动运行开始加工零件。（首件试切应单段运行）。

### 17. 怎样关闭机床？

(1) 首先按下“急停按钮”；

(2) 按下系统电源关闭按钮；

(3) 将机床总电源旋钮旋至“OFF”处，机床关闭。

注意：关闭机床前应先将刀架移动到机床尾座附近后，再关闭机床。

### 18. 手动操作有那几种类型？

(1) 手动返回参考点；

(2) JOG（手动连续进给）；

(3) 增量进给；

(4) 手轮进给；

(5) 手动绝对值开关接通和断开。

## 19. JOG（手动连续进给）的步骤是什么？

- (1) 按下手动按键、指示灯亮；
- (2) 按下进给轴和方向键，机床依相应轴的方向移动，松开按钮，机床停止运动；
- (3) 手动连续进给的快慢可由进给速度倍率旋钮进行调整；
- (4) 在快速移动开关被按期间，机床快速移动，快速移动倍率有效，进给速度倍率旋钮无效。

## 20. 手轮进给的步骤是什么？

- (1) 按下手轮按键；
- (2) 选择机床要进给的一个轴；
- (3) 选择机床移动的倍率，手摇脉冲发生器转过一个刻度，机床移动的最小距离等于最小输入增量单位；
- (4) 旋转手轮，机床沿选择轴移动.旋转手轮360度，机床移动的距离相当于100个刻度的距离。

## 21. 在什么情况下需要机床回零？

- ◆ 机床开机后；
- ◆ 机床停电后；
- ◆ 按下急停按钮后；
- ◆ 机床锁住后；
- ◆ 图形模拟后。

## 22. 主轴怎样停止转动？

- (1) 在MDI状态下主轴转动后，按下手动键、指示灯亮，再按下主轴停止键，或按下RESET键，主轴停止转动；
- (2) 工件加工完成后使主轴停止转动，可在程序最后输入M05、M30或M02，则工件加工完成后，主轴自动停止，若未输入M05、M30或M02，待工件加工完成后，也可以手动按下主轴停止键或按下RESET键使主轴停止转动。

## 23. 怎样使刀架移动。

使刀架移动有两种方法：

- (1) 按下手动按键，使手动按键指示灯亮，然后同时按下X键与“-”或“+”键，则X轴朝正向或负向移动，Z轴同样；。
- (2) 按下手摇按键、手摇指示灯亮，然后将X或Z轴选择按钮旋至所需的轴，再根据所需方向，旋转手轮可使刀架按所需轴向移动，根据需要，选择速度倍率X1、X10、X100，使其中之一指示灯亮，否则刀架不移动。

#### 24.怎样运用“急停”按钮？

机床运行过程中，在危险或紧急情况下，按下“急停”按钮，CNC即进入急停状态，伺服进给及主轴运转立即停止工作（控制柜内的进给驱动电源被切断）；松开“急停”按钮（左旋此按钮，自动跳起），CNC进入复位状态。

解除急停前，应先确认故障原因是否已经排除，而急停解除后应重新执行回参考点操作，以确保坐标位置的正确性。

在开机和关机之前应按下“急停”按钮以减少设备电流冲击。

#### 25.怎样解除超程？

在伺服轴行程的两端各有一个极限开关，作用是防止伺服机构碰撞而损坏。每当伺服机构碰到行程极限开关时，就会出现超程。当某轴出现超程（“超程解除”按键内指示灯亮）时，系统视其状况为紧急停止。如要退出超程状态时，可进行如下操作：

- （1）置工作方式为“手动”或“手摇”方式；
- （2）一直按压着“超程解除”按键（控制器会暂时忽略超程的紧急情况）；
- （3）在手动（手摇）方式下，使该轴向相反方向运行，退出超程状态；
- （4）松开“超程解除”按键。

若显示屏上运行状态栏“运行正常”取代了“出错”，表示恢复正常，可以继续操作。

**注意：**在操作机床退出超程状态时请务必注意移动方向及移动速率，以免发生撞机。



The background features a complex technical illustration. It includes several interlocking gears in shades of blue and grey, primarily located in the lower-left and bottom-center areas. A network of thin grey lines with small circular nodes and various arrowheads (solid, dashed, and curved) crisscrosses the entire page, suggesting a flow or process. In the bottom-right corner, there is a cluster of white hexagons with grey outlines, some of which are partially filled with a light blue color. The overall aesthetic is clean, modern, and industrial.

# 模块二： 圆筒加工

产品名称：圆筒

作用：用于安装流量表固定

### 生产加工要点：

- 1.先内后外，以保证内外圆精度
- 2.因为零件内孔加工深度较深，镗孔时容易产生震刀现象，故需要调头加工
- 3.使用自制夹具，保证两头接刀痕误差在0.05MM以内
- 4.M类（不锈钢）刀片车削参数调试

## 任务

### 一

## 素养教育

### 1.精益求精

《诗》云：‘如切如磋，如琢如磨。’其斯之谓与？”宋·朱熹注：“言治骨角者，既切之而复磋之；治玉石者，既琢之而复磨之，治之已精，而益求其精也。”

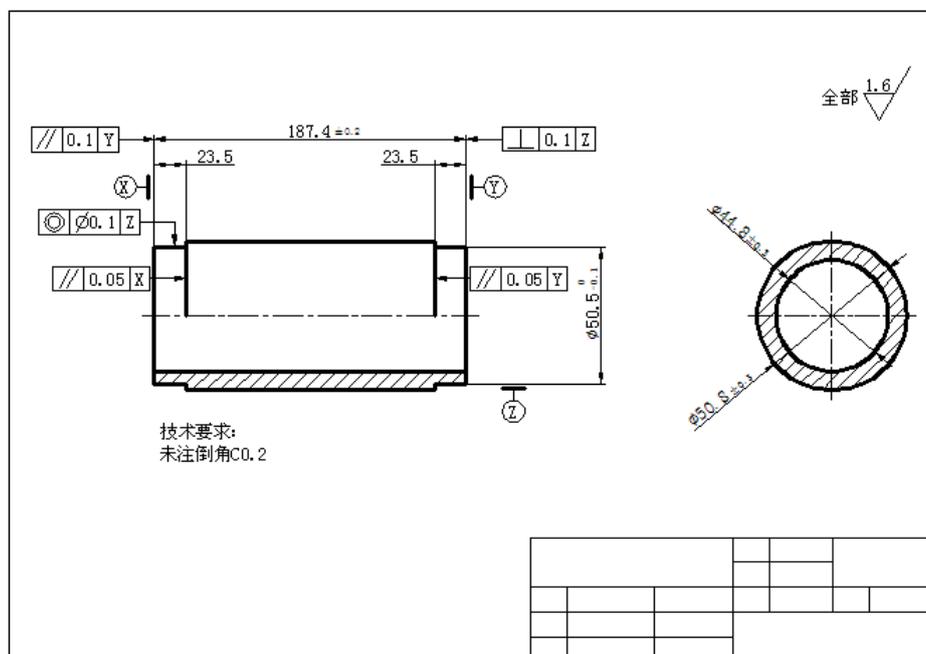
工匠精神的内涵即精益求精。不管是从瑞士的制表匠还是“庖丁解牛”的故事里，我们都可以看出所谓“精益求精”其核心是：不仅仅是把工作当作赚钱的工具，而是树立一种对工作执着、永不满足，追求更高层次的精神。

## 任务

### 二

## 识图

零件图



## 一、知识链接

### 1.零件图在机械加工中的作用

### 2.完整零件图包含的内容

(1) 标题栏：位于图中的右下角，标题栏一般填写零件名称、材料、数量、图样的比例，代号和图样的责任人签名和单位名称等。

(2) 一组图形：用以表达零件的结构形状，可以采用视图、剖视、剖面、规定画法和简化画法等表达方法表达。

(3) 必要的尺寸：反映零件各部分结构的大小和相互位置关系，满足零件制造和检验的要求。

(4) 技术要求：给出零件的表面粗糙度、尺寸公差、形状和位置公差以及材料的热处理和表面处理等要求。

### 3.零件图读图的步骤和方法

(1) 看标题栏：通过标题栏可以知道零件的名称、比例、材料以及加工方法等。

(2) 分析图形：先看主视图，再联系其他视图，分析图中剖视、剖面及重要部位等，可以想象出零件的结构形状。

(3) 分析尺寸：对零件的基本结构了解清楚后，在分析零件的尺寸。首先确定零件各部分结构形状的大小尺寸，再确定各部分结构之间的位置尺寸，最后分析零件的总体尺寸。同时分析零件长、宽、高三个方向的尺寸基准。找出图中的重要尺寸和主要定位尺寸。

(4) 看技术要求：对图中出现的各项技术要求，如尺寸公差、表面粗糙度、形状和位置公差以及热处理等加工方面的要求，要逐个进行分析和了解。

## 二、技能链接

### 识读零件图

#### 1.判断零件的形状——带内孔轴

#### 2.识读零件尺寸：整体尺寸： $\Phi 50.5 \times 187.4$

尺寸公差： $\Phi 50.5_{-0.1}^0$ 、 $187.4 \pm 0.2$

形位公差：平行度0.05、垂直度0.1、同轴度 $\Phi 0.1$

表面粗糙度：全部Ra1.6

#### 3.识读零件技术要求：未注倒角C0.2

## 任务 三 工艺设计

工艺卡片

数控加工工艺卡片				零件代号		材料名称		零件数量	
						不锈钢			
设备名称	数控车床	系统型号	Fanuc 0I TB车床	夹具名称	三抓自定心 液压卡盘	毛坯尺寸	Φ52xΦ44 x190		
工序号	工序内容		刀具号	主轴转速 r/min	进给量 mm/r	背吃刀量 mm	量具		
1-1	调整卡爪, 夹持Φ52外圆, 伸出长度大于100mm, 粗车端面		T01	80/1100	0.2	0.5端面			
1-2	粗车右端Φ50.5x23.5、Φ50.8x100外圆, 放余量0.3mm		T01	80/1100	0.2	1			
	精车右端端面、Φ50.5x23.5、Φ50.8x100外圆, 锐边倒角, 保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度		T03	100/1100	0.1	0.15	游标卡尺		
1-3	粗镗Φ44.8x188内孔, 放余量0.3mm		T02	80/1100	0.2	1			
	精镗Φ44.8x188内孔, 锐边倒角, 保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度		T02	100/1100	0.1	0.15	游标卡尺		
2-1	调整卡爪, 调头夹持Φ50.8外圆, 以卡爪台阶定位								
2-2	粗车左端Φ50.5x23.5、Φ50.8x100外圆, 放余量0.3mm		T01	80/1100	0.2	1			
	精车左端端面、Φ50.5x23.5、Φ50.8x100外圆, 锐边倒角, 保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度		T03	100/1100	0.1	0.15	游标卡尺		
2-3	内孔倒角		T02	100/1100	0.1	0.2			
	以下无内容								

数控加工刀具卡片

序号	刀具号	刀具名称	刀片、刀具规格	刀尖圆弧	刀具材料	备注
1	01	外圆车刀	55° 三角形刀片，刀柄25x25，95° 左偏刀	0.8	涂层硬质合金	
2	02	内孔车刀	80° 菱形刀片，刀柄Φ40，95° 左偏刀	0.4	涂层硬质合金	
3	03	外圆车刀	60° 三角形刀片，刀柄25x25，左偏刀	0.4	涂层硬质合金	

## 任务

## 四

## 加工生产

### 一、安全教育

- 1.穿好工作服、安全鞋，戴好工作帽及防护镜，不允许戴手套操作机床；
- 2.熟知本岗位操作要求方可上岗，在岗期间如需离岗，需经指导老师批准；
- 3.做到每件必检，工量具摆放整齐。
- 4.严格按照生产规程操作，时刻牢记安全第一。

### 二、加工准备

- 1.设备名称:数控车床 型号：长城CK6140 系统：Fanuc OI
- 2.刀具规格：参照数控加工刀具卡片

### 三、加工实施

#### 1.分析零件图

- (1) 图形分析
- (2) 尺寸分析
- (3) 技术要求分析
- (4) 材料分析

#### 2.选择数控机床

根据零件形状、加工内容与加工范围，确定零件的加工机床及机床型号。

#### 3.安装夹具

- (1) 要满足夹紧工件不变形的刚度要求。
- (2) 要与刀具不会发生干涉。

(3) 要承受切削动载荷不松动。

(4) 要拆装方便。

#### 4.安装刀具

(1) 加工精度要求高的零件，分别选用粗加工、精加工刀具。

(2) 在刀具不会发生干涉情况下，尽量选用刚度好的刀具。

(3) 根据工件材质与加工要求合理选用刀片材料与型号。

#### 5.加工操作

(1) 确认夹具、刀具及工件是否安装牢靠

(2) 仔细校核加工程序，检查图形模拟轨迹

(3) 进行空运行加工，然后操作数控机床进行加工

#### 6.零件检测

(1) 做好首件质量检测工作

(2) 做好每件零件自检工作

(3) 填写零件检测卡

### 四、加工完成

1.做好机床常规保养

2.填写实训手册

### 五、

#### 程序单

%

O9594;

T0101;

M03G50S1100;

G96S80;

M08;

G00X52.Z4.;

G94X42.Z3.F0.18;

Z2.;

Z1.;

Z0 ;

G00X200.Z200.;

G97;

M05;

M09;

M00;

T0202;

M03G50S1100;

G96S80;

M08;

G00X42.Z5.;

Z1. ;  
 G71U1.5R0.3 ;  
 G71P30Q40U-0.3F0.2 ;  
 N30G00X46.2 ;  
 G01Z0.5 ;  
 G01X44.8Z-0.2 ;  
 G01Z-188. ;  
 N40G01X42. ;  
 G00Z100.X200. ;  
 M09 ;  
 M01 ;  
 T0202 ;  
 M03G50S1100 ;  
 G96S100 ;  
 M08 ;  
 G00X42.Z5. ;  
 Z1. ;  
 G70P30Q40F0.1 ;  
 G00Z100.X200. ;  
 T0101 ;  
 M03G50S1100 ;  
 G96S80 ;  
 M08 ;  
 G00X52.Z1. ;  
 G71U2.R0.2 ;  
 G71P10Q20U0.3F0.1 ;  
 N10G00X49.1 ;  
 G01Z0.5 ;  
 G01X50.5Z-0.2 ;  
 G01Z-23.5. ;  
 G01X50.8 ;

G01Z-95. ;  
 N20G01X52. ;  
 G97 ;  
 G00X200.Z200. ;  
 M09 ;  
 M01 ;  
 T0303 ;  
 M03G50S1100 ;  
 G96S100 ;  
 M08 ;  
 G00X52.Z2. ;  
 G70P10Q20F0.1 ;  
 G00X200.Z200. ;  
 M30 ;  
 % %  
 O9595 ;  
 T0101 ;  
 M03G50S1100 ;  
 G96S80 ;  
 M08 ;  
 G00X52.Z4. ;  
 G94X42.Z3.F0.18 ;  
 Z2. ;  
 Z1. ;  
 Z0 ;  
 G00X200.Z200. ;  
 G97 ;  
 M05 ;  
 M09 ;  
 M00 ;  
 T0202 ;

M03G50S1100;  
 G96S80;  
 M08;  
 G00X42.Z5.;  
 Z1.;  
 G00X46.2;  
 G01Z0.5;  
 G01X44.8Z-0.2;  
 G01x42. ;  
 G00Z100.X200.;  
 M09;  
 M01;  
 T0101;  
 M03G50S1100;  
 G96S80;  
 M08;  
 G00X52.Z1.;  
 G71U2.R0.2;  
 G71P10Q20U0.3F0.1;  
 N10G00X49.1;

G01Z0.5;  
 G01X50.5Z-0.2;  
 G01Z-23.5.;  
 G01X50.8;  
 G01Z-95.;  
 N20G01X52.;  
 G97;  
 G00X200.Z200.;  
 M09;  
 M01;  
 T0303;  
 M03G50S1100;  
 G96S100;  
 M08;  
 G00X52.Z2.;  
 G70P10Q20F0.1;  
 G00X200.Z200.;  
 M30;  
 %

任务 五 质量检测

检测卡

产品名称	工序或 工步名称			加工 内容		检测内容简图			编号	内容
	标准 尺寸	实际 尺寸	编号	标准 尺寸	实际 尺寸	标准 尺寸	实际 尺寸	全检或抽 检数量		
	①		②	③					①	$\Phi 50.8_{\pm 0.3}$
	①		②	③					②	$\Phi 50.5^0_{-0.1}$
	①		②	③					③	$\Phi 40.8_{\pm 0.3}$
	①		②	③					④	23.5
	①		②	③					⑤	$187.4_{\pm 0.2}$
	①		②	③						
	①		②	③						
	①		②	③						
	①		②	③						
	④		⑤							
	④		⑤							
	④		⑤							
	④		⑤							
	④		⑤							
	④		⑤							
	④		⑤							
	④		⑤							
检测填写要求：1.真实填写 2.超差尺寸用红色笔表注其余用黑色或蓝色笔填写 3.字迹清楚										
标注			更改文件号		签字		日期		审核日期	

- 1.如何保证圆筒两端的同轴度误差?
- 2.影响薄壁零件加工精度的因素有哪些?

The background features a light blue and white color scheme with various geometric and technical motifs. In the bottom left, there are several interlocking gears of different sizes. Scattered throughout are hexagonal shapes, some solid and some outlined. A network of thin lines connects various points, with several arrows pointing in different directions, suggesting a flow or process. The overall aesthetic is clean, modern, and technical.

## 模块三：

# 数车生产项目二：短轴加工

产品名称：短轴

作用：用于车间流水线设备上的滚动轴

### 生产加工要点；

- 1.非标螺纹尺寸计算及编程加工
- 2.因为机床误差加工过长零件的直线时容易产生锥度，故车削过长直线时可考虑让机床走斜线
- 3.凹槽因为数控刀具形状的限制需要正反偏刀对接完成
- 4.P类（碳钢）刀片车削参数调试

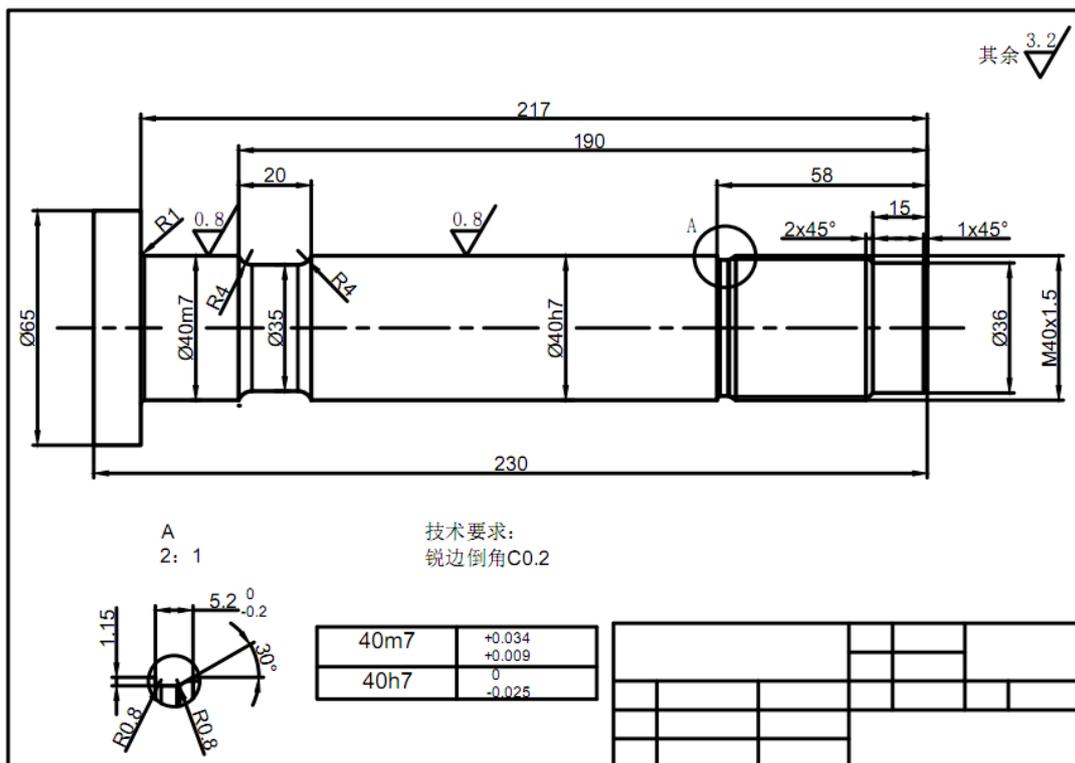
## 任务一 素养教育

### 1.爱岗敬业

中华民族历来有“敬业乐群”“忠于职守”的优良传统。；宋代大学问家朱熹曾解释道，“敬业”就是“专心致志以事其业”，即用一种恭敬严肃的态度对待自己的工作，认真负责，一心一意，任劳任怨，精益求精。

## 任务二 识图

零件



## 一、知识链接

### 1.零件图在机械加工中的作用

### 2.完整零件图包含的内容

(1) 标题栏：位于图中的右下角，标题栏一般填写零件名称、材料、数量、图样的比例，代号和图样的责任人签名和单位名称等。

(2) 一组图形：用以表达零件的结构形状，可以采用视图、剖视、剖面、规定画法和简化画法等表达方法表达。

(3) 必要的尺寸：反映零件各部分结构的大小和相互位置关系，满足零件制造和检验的要求。

(4) 技术要求：给出零件的表面粗糙度、尺寸公差、形状和位置公差以及材料的热处理和表面处理等要求。

### 3.零件图读图的步骤和方法

(1) 看标题栏：通过标题栏可以知道零件的名称、比例、材料以及加工方法等。

(2) 分析图形：先看主视图，再联系其他视图，分析图中剖视、剖面及重要部位等，可以想象出零件的结构形状。

(3) 分析尺寸：对零件的基本结构了解清楚后，在分析零件的尺寸。首先确定零件各部分结构形状的大小尺寸，再确定各部分结构之间的位置尺寸，最后分析零件的总体尺寸。同时分析零件长、宽、高三个方向的尺寸基准。找出图中的重要尺寸和主要定位尺寸。

(4) 看技术要求：对图中出现的各项技术要求，如尺寸公差、表面粗糙度、形状和位置公差以及热处理等加工方面的要求，要逐个进行分析和了解。

## 二、技能链接

### 识读零件图

#### 1.判断零件的形状——带螺纹轴

#### 2.识读零件尺寸：整体尺寸： $\Phi 65 \times 217$

螺纹尺寸： $M40 \times 1.5$

尺寸公差： $\Phi 40m7(\Phi 40_{+0.034}^{+0.034})$ 、 $\Phi 40h7(\Phi 40_{-0.025}^0)$

表面粗糙度： $Ra0.8$ ，其余 $Ra3.2$

#### 3.识读零件技术要求：锐边倒角 $C0.2$

## 任务 三 工艺设计

### 工艺卡片

数控加工工艺卡片					零件代号	材料名称	零件数量	
						45号钢		
设备名称	数控车床	系统型号	Fanuc 0I TB 车床	夹具名称	三抓自定 心液压卡盘	毛坯尺寸	Φ65xΦ42x231	
工序号	工序内容			刀具号	主轴转速 r/min	进给量 mm/r	背吃刀量 mm	量具
1-1	调整卡爪, 夹持Φ65外圆, 伸出长度大于219mm, 车削端面			T01	120/1800	0.1	0.3端面	
1-2	粗车右端Φ36x15、M40x53外圆、退刀槽、Φ40h7x170外圆、Φ35x190凹槽、Φ40m7x217外圆, 放余量0.3mm			T01	120/1800	0.2	1	
	精车右端Φ36x15、M40x53外圆、退刀槽、Φ40h7x170外圆、Φ35x190凹槽(左半边)、Φ40m7x217外圆, 锐边倒角、保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度			T01	140/1800	0.1	0.15	千分尺
1-3	粗车右端Φ35x190凹槽(右半边), 放余量0.3mm,			T03	120/1800	0.2	1	
	精车右端Φ35x190凹槽(右半边), 保证尺寸精度、表面粗糙度要求, 未注公差加工符合IT12精度			T03	140/1800	0.1	0.15	游标卡尺
1-4	车削右端外螺纹			T05	500	F1.5	递减规律	螺纹环规
以下无内容								

### 数控加工刀具卡片

序号	刀具号	刀具名称	刀片、刀具规格	刀尖圆弧	刀具材料	备注
1	01	外圆车刀	35° 菱形刀片, 刀柄25x25, 93° 左偏刀	0.4	涂层硬质合金	
2	03	外圆车刀	35° 菱形刀片, 刀柄25x25, 93° 右偏刀	0.4	涂层硬质合金	
3	05	外螺纹刀	60° 三角形刀片, 刀柄25x25, 左偏刀	0	涂层硬质合金	

## 任务

## 四

## 加工生产

### 一、安全教育

- 1.穿好工作服、安全鞋，戴好工作帽及防护镜，不允许戴手套操作机床；
- 2.熟知本岗位操作要求方可上岗，在岗期间如需离岗，需经指导老师批准；
- 3.做到每件必检，工量具摆放整齐。
- 4.严格按照生产规程操作，时刻牢记安全第一。

### 二、加工准备

- 1.设备名称:数控车床 型号：长城CK6140 系统：Fanuc 0I
- 2.刀具规格：参照数控加工刀具卡片

### 三、加工实施

#### 1.分析零件图

- (1) 图形分析
- (2) 尺寸分析
- (3) 技术要求分析
- (4) 材料分析

#### 2.选择数控机床

根据零件形状、加工内容与加工范围，确定零件的加工机床及机床型号。

#### 3.安装夹具

- (1) 要满足夹紧工件不变形的刚度要求。
- (2) 要与刀具不会发生干涉。
- (3) 要承受切削动载荷不松动。
- (4) 要拆装方便。

#### 4.安装刀具

- (1) 加工精度要求高的零件，分别选用粗加工、精加工刀具。
- (2) 在刀具不会发生干涉情况下，尽量选用刚度好的刀具。
- (3) 根据工件材质与加工要求合理选用刀片材料与型号。

## 5.加工操作

- (1) 确认夹具、刀具及工件是否安装牢靠
- (2) 仔细校核加工程序，检查图形模拟轨迹
- (3) 进行空运行加工，然后操作数控机床进行加工

## 6.零件检测

- (1) 做好首件质量检测工作
- (2) 做好每件零件自检工作
- (3) 填写零件检测卡

## 四、加工完成

1.做好机床常规保养

2.填写实训手册

程序单

%O0595;

T0101;

M8 ;

M03G50S1800;

G96S120;

G00Z2.;

X45. ;

Z0 ;

G01X30.F0.1;

G00Z2. ;

X45. ;

G71U1R0.5;

G71P1Q2U0.5W0.2F0.2;

N1G01X34.;

Z2.;

X34.Z0;

X36.Z-1. ;

Z-15.;

X40.W-2.;

Z-216. ;

G02X42.Z-217.R1.;

G01X63.;

X67.W-2.;

N2G01X68.;

G00X250.;

M01;

T0101;

M03G50S1800;

G96S120;

M8 ;

G00Z2.;

X42. ;

G73U2.W0R2;

G73P3Q4U0.2W0.1F0.2;

N3G01X33.8;

Z2.;

X33.8Z0. ;

X35.785Z-1.;  
 Z-15.;  
 X39.6W-2.;  
 Z-52.8 ;  
 X37.5Z-55.;  
 Z-58.;  
 X39. ;  
 X39.885W-0.3 ;  
 X39.938Z-114.5 ;  
 X39.979Z-171. ;  
 X35.Z-174. ;  
 Z-186. ;  
 G02X39.Z-190.R4.;  
 G01X39.6 ;  
 X40.025Z-190.3 ;  
 X40.04Z-216. ;  
 G02X42.Z-217.R1. ;  
 G01X63. ;  
 X67.Z-219. ;  
 N4G01X68.;  
 G00X250. ;  
 M9 ;  
 M00;  
 T0101;  
 M03G50S1800;  
 G96S140;  
 M8 ;  
 G00Z2.;  
 X42.;  
 G70P3Q4F0.1;  
 G00X250.;

M01;  
 T0303;  
 M8 ;  
 M03G50S1800;  
 G96S140;  
 G00Z-180.;  
 X42.;  
 G01X35.Z-174.F0.1;  
 G03X39.Z-170.R4.;  
 G01X39.6;  
 X41.Z-168.;  
 G00X250.;  
 Z0 ;  
 M09;  
 M00;  
 T0505;  
 M3S500 ;  
 M8 ;  
 G00Z0. ;  
 X39.85;  
 G32X39.85Z-56.F1.5;  
 G00X42.;  
 Z0.;  
 X39.45 ;  
 G32X39.45Z-56.F1.5;  
 G00X42.;  
 Z0.;  
 X39.05 ;  
 G32X39.05Z-56.F1.5;  
 G00X42.;  
 Z0.;

X38.6;

G32X38.6Z-56.F1.5;

G00X42.;

Z0.;

X38.4;

G32X38.4Z-56.F1.5;

G00X42.;

Z0.;

X38.2;

G32X38.2Z-56.F1.5;

G00X42.;

Z0.;

X38.1;

G32X38.1Z-56.F1.5;

G00X42.;

Z0.;

X38.05 ;

G32X38.05Z-56.F1.5;

G00X42.;

Z0.;

X38.05;

G32X38.05Z-56.F1.5 ;

G00X42.;

Z0.;

X250.;

M30;

任务 五 检测模块

检测卡

产品名称	工序或 工步名称			加工 内容	检测内容简图			编号	内容
	标准 尺寸	实际 尺寸	编号		标准 尺寸	实际 尺寸	全检或抽 检数量		
	①		②	③		①	15		
	①		②	③		②		②	Φ 36
	①		②	③		③		③	Φ 40 <sup>0</sup> <sub>-0.025</sub>
	①		②	③		④		④	Φ 35
	①		②	③		⑤		⑤	Φ 40
	①		②	③		⑥		⑥	M40 × 1.5
	④		⑤	⑥					
	④		⑤	⑥					
	④		⑤	⑥					
	④		⑤	⑥					
	④		⑤	⑥					
	④		⑤	⑥					
	④		⑤	⑥					
	④		⑤	⑥					

检测填写要求：1. 真实填写 2. 超差尺寸用红色笔表注其余用黑色或蓝色笔填写 3. 字迹清楚

标注	更改文件号	签字	日期	编制日期	审核日期	会签日期

任务 **六** 思考题

- 1.车削轴类工件时，常用哪几种装夹方法？各有什么特点？
- 2.车削轴类工件时，产生锥度的原因是什么？
- 3.怎样测量螺纹的螺距？怎样测量螺纹的中径？

The background features a complex technical illustration. It includes several interlocking gears in shades of blue and grey, some with white highlights. A network of thin grey lines with small circular nodes is scattered across the upper half. In the lower half, there are several white hexagons of varying sizes, some with blue outlines. Numerous arrows of different colors (grey, blue, brown) and styles (solid, dashed, dotted) point in various directions, creating a sense of flow and direction. The overall color palette is muted, consisting of greys, blues, and whites, with a subtle gradient from light to dark.

# 模块四： 法兰加工

产品名称：法兰

作用：用与车间流水线设备上的导向轮

### 生产加工要点：

- 1.为了减轻法兰重量，加工对称型腔
- 2.因为加工工序较多内孔容易发生变形，故粗、精加工分开进行
- 3.外圆V型槽的角度及尺寸必须准确，合理运用量具
- 4.同一道工序使用多种刀具加工时，刀具磨耗的修改

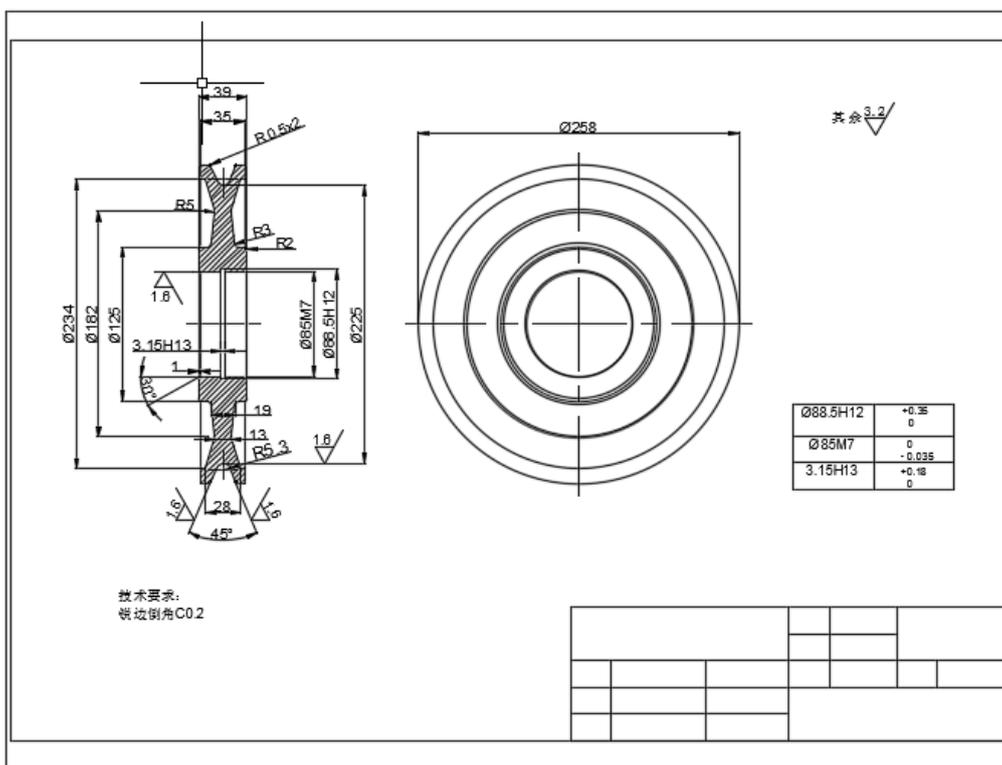
## 任务一 素养教育

### 1.团结协作

团结，是一个重要的精神，一个人要想成功，除了自身要有较高的素质，还务必要有能够同别人合作的精神。邓稼先、钱学森等科学家及广大科技工作者团结奋进，使“两弹一星”成为上世纪中华民族最辉煌的伟业之一。一个人的力量是有限的，团结协作，才能发挥更大的力量。

## 任务二 识图

零件图



## 一、知识链接

### 1.零件图在机械加工中的作用

### 2.完整零件图包含的内容

(1) 标题栏：位于图中的右下角，标题栏一般填写零件名称、材料、数量、图样的比例，代号和图样的责任人签名和单位名称等。

(2) 一组图形：用以表达零件的结构形状，可以采用视图、剖视、剖面、规定画法和简化画法等表达方法表达。

(3) 必要的尺寸：反映零件各部分结构的大小和相互位置关系，满足零件制造和检验的要求。

(4) 技术要求：给出零件的表面粗糙度、尺寸公差、形状和位置公差以及材料的热处理和表面处理等要求。

### 3.零件图读图的步骤和方法

(1) 看标题栏：通过标题栏可以知道零件的名称、比例、材料以及加工方法等。

(2) 分析图形：先看主视图，再联系其他视图，分析图中剖视、剖面及重要部位等，可以想象出零件的结构形状。

(3) 分析尺寸：对零件的基本结构了解清楚后，在分析零件的尺寸。首先确定零件各部分结构形状的大小尺寸，再确定各部分结构之间的位置尺寸，最后分析零件的总体尺寸。同时分析零件长、宽、高三个方向的尺寸基准。找出图中的重要尺寸和主要定位尺寸。

(4) 看技术要求：对图中出现的各项技术要求，如尺寸公差、表面粗糙度、形状和位置公差以及热处理等加工方面的要求，要逐个进行分析和了解。

## 二、技能链接

### 识读零件图

#### 1.判断零件的形状——法兰

#### 2.识读零件尺寸：整体尺寸： $\Phi 258 \times 39$

螺纹尺寸： $M40 \times 1.5$

尺寸公差： $\Phi 40m7$  ( $\Phi 40_{+0.009}^{+0.034}$ )、 $\Phi 40h7$  ( $\Phi 40_{-0.025}^0$ )

表面粗糙度： $Ra0.8$ ，其余 $Ra3.2$

#### 3.识读零件技术要求：锐边倒角 $C0.2$

### 工艺卡片

数控加工工艺卡片					零件代号	材料名称	零件数量	
						45号钢		
设备名称	数控车床	系统型号	Fanuc 0I TB 车床	夹具名称	三抓自定 心液压卡盘	毛坯尺寸	Φ265xΦ80x41	
工序号	工序内容			刀具号	主轴转速 r/min	进给量 mm/r	背吃刀量 mm	量具
1-1	调整卡爪, 夹持Φ265外圆, 伸出长度大于24mm, 粗车端面			T01	120/1800	0.2	0.5端面	
1-2	粗车右端Φ258x22外圆, 放余量0.3mm			T01	120/1800	0.2	1	
	精车右端Φ258x22外圆, 锐边倒角、保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度			T01	140/1800	0.1	0.15	游标卡尺
1-3	粗车右端端面Φ125x2台阶、圆弧R2, X、Z各放余量0.3mm,			T01	120/1800	0.2	1端面	
	精车右端端面Φ125x2台阶、圆弧R2、端面, 保证尺寸精度、表面粗糙度要求, 未注公差加工符合IT12精度			T01	140/1800	0.1	0.15端面	游标卡尺
1-4	粗镗30° 倒角、Φ85M7内孔, 放余量0.5mm			T02	120/1800			
1-5	粗车Φ88.5H12x3.15H13内槽, 放余量0.3mm			T04	400	0.03	1.75	
	精车Φ88.5H12x3.15H13内槽, 锐边倒角、保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度			T04	400	0.03	0.15	内沟槽 游标卡尺
2-1	调整卡爪, 调头夹持Φ258外圆, 以Φ258和Φ125外圆之间右端面定位							
2-2	粗车左端端面, 放余量0.3mm			T01	120/1800	0.2	0.5端面	
2-3	粗车左端Φ258x22外圆, 放余量0.3mm			T01	120/1800	0.2	1	
	精车左端Φ258x22外圆, 锐边倒角、保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度			T01	140/1800	0.1	0.15	游标卡尺

续表

工序号	工序内容	刀具号	主轴转速 r/min	进给量 mm/r	背吃刀量 mm	量具
2-4	粗车左端端面 $\Phi 125 \times 2$ 台阶、圆弧R2, X、Z各放余量0.3mm,	T01	120/1800	0.2	1端面	
	精车左端端面 $\Phi 125 \times 2$ 台阶、圆弧R2、端面, 保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度	T01	140/1800	0.1	0.15端面	游标卡尺
2-5	精镗 $30^\circ$ 倒角, 保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度	T02	140/1800	0.1	0.5	
2-6	粗车左端形面, 放余量0.3mm	T08/ T02/ T06	120/1800	0.2	1端面	
	精车左端形面, 锐边倒角、保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度	T08/ T02/ T06	140/1800	0.1	0.15端面	游标卡尺
3-1	调头夹持 $\Phi 258$ 外圆, 以 $\Phi 258$ 和 $\Phi 125$ 外圆之间左端面定位					
3-2	粗车右端形面, 放余量0.3mm	T08/ T02/ T06	120/1800	0.2	1端面	
	精车右端形面, 锐边倒角、保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度	T08/ T02/ T06	140/1800	0.1	0.15端面	游标卡尺
4-1	夹持 $\Phi 258$ 外圆, 以 $\Phi 258$ 和 $\Phi 125$ 外圆之间端面定位					
4-2	精镗 $\Phi 85M7$ 内孔、保证尺寸精度、表面粗糙度, 未注公差加工符合IT12精度	T02/	140/1800	0.1	0.15	三点内径 千分尺
5-1	夹持 $\Phi 85M7$ 内孔, 端面定位					
5-2	粗车外圆斜面, 放余量0.3mm	T03	120/1800	0.2	1	
	精车外圆斜面, 保证尺寸精度、表面粗糙度。	T03	140/1800	0.1	0.15	样板
	以下无内容					

数控加工刀具卡片

序号	刀具号	刀具名称	刀片、刀具规格	刀尖圆弧	刀具材料	备注
1	01	外圆车刀	80° 菱形刀片, 刀柄25x25, 95° 左偏刀	0.4	涂层硬质合金	
2	02	内孔车刀	80° 菱形刀片, 刀柄Φ20, 95° 左偏刀	0.4	涂层硬质合金	
3	03	外圆车刀	35° 菱形刀片, 刀柄25x25, 尖刀	0.4	涂层硬质合金	
4	04	内槽车刀	3mm刀宽, 刀柄25x25	0.2	涂层硬质合金	
5	06	内孔车刀	80° 菱形刀片, 刀柄Φ20, 95° 右偏刀	0.4	涂层硬质合金	
6	08	端面车刀	35° 菱形刀片, 刀柄25x25, 尖刀	0.4	涂层硬质合金	

## 任务四 加工生产

### 一、安全教育

- 1.穿好工作服、安全鞋,戴好工作帽及防护镜,不允许戴手套操作机床;
- 2.熟知本岗位操作要求方可上岗,在岗期间如需离岗,需经指导老师批准;
- 3.做到每件必检,工量具摆放整齐。
- 4.严格按照生产规程操作,时刻牢记安全第一。

### 二、加工准备

- 1.设备名称:数控车床 型号:长城CK6140 系统:Fanuc 0I
- 2.刀具规格:参照数控加工刀具卡片

### 三、加工实施

- 1.分析零件图
  - (1) 图形分析
  - (2) 尺寸分析
  - (3) 技术要求分析
  - (4) 材料分析

## 2.选择数控机床

根据零件形状、加工内容与加工范围，确定零件的加工机床及机床型号。

## 3.安装夹具

- (1) 要满足夹紧工件不变形的刚度要求。
- (2) 要与刀具不会发生干涉。
- (3) 要承受切削动载荷不松动。
- (4) 要拆装方便。

## 4.安装刀具

- (1) 加工精度要求高的零件，分别选用粗加工、精加工刀具。
- (2) 在刀具不会发生干涉情况下，尽量选用刚度好的刀具。
- (3) 根据工件材质与加工要求合理选用刀片材料与型号。

## 5.加工操作

- (1) 确认夹具、刀具及工件是否安装牢靠
- (2) 仔细校核加工程序，检查图形模拟轨迹
- (3) 进行空运行加工，然后操作数控机床进行加工

## 6.零件检测

- (1) 做好首件质量检测工作
- (2) 做好每件零件自检工作
- (3) 填写零件检测卡

## 四、加工完成

1.做好机床常规保养

2.填写实训手册

程序单	G94 X70. Z0.3 F0.2
%	G00 X265. Z3.
O1	T0101
T0101	N10 G50 S1800
M03 G50 S1800	N12 G00 G96 S120
G96 S120	N14 M03
M08	N16 M08
G00 X264. Z1.	N18 G00 X262.000 Z2.000

N20 G00 X262.400 Z0.200  
 N22 G00 X258.400  
 N24 G99 G01 Z-22.500 F0.200  
 N26 G00 X262.400  
 N28 G00 Z-0.400  
 N30 G00 X258.400  
 N32 G01 Z-2.400 F0.200  
 N34 G01 Z-9.190  
 N36 G01 Z-21.900  
 N38 G00 X262.400  
 N40 G00 X262.000 Z2.000  
 N42 M01  
 N44 G50 S1800  
 N46 G00 G96 S140 T0101  
 N48 M03  
 N50 M08  
 N52 G00 X268.000 Z1.600  
 N54 G00 X258.000  
 N56 G99 G01 Z-2.400 F0.100  
 N58 G01 Z-9.190  
 N60 G01 Z-21.900  
 N62 G00 X268.000  
 N64 G00 X262.000 Z2.000  
 N66 M09  
 N68 M30  
 %  
 %  
 O2  
 N10 G50 S1800  
 N12 G00 G96 S120 T0101  
 N14 M03

N16 M08  
 N18 G00 X262.000 Z2.000  
 N20 G00 X258.400  
 N22 G00 Z1.200  
 N24 G00 Z-0.800  
 N26 G99 G01 X123.911 F0.200  
 N28 G02 X120.200 Z0.050 R2.450  
 N30 G00 Z2.050  
 N32 G00 X258.400  
 N34 G00 Z-1.800  
 N36 G01 X124.951 F0.200  
 N38 G02 X123.911 Z-0.800 R2.450  
 N40 G00 Z1.200  
 N42 G00 X257.200  
 N44 G00 Z-1.950  
 N46 G01 X125.017 F0.200  
 N48 G02 X124.951 Z-1.800 R2.450  
 N50 G00 Z1.200  
 N52 G00 Z2.000  
 N54 G00 X262.000  
 N56 M01  
 N58 G50 S1800  
 N60 G00 G96 S140 T0101  
 N62 M03  
 N64 M08  
 N66 G00 X257.200 Z5.000  
 N68 G00 Z-2.000  
 N70 G99 G01 X124.933 F0.100  
 N72 G02 X120.200 Z0.000 R2.400  
 N74 G01 X69.200  
 N76 G00 Z5.000

N78 G00 X262.000 Z2.000

N80 M09

N82 M30

%

%

O3

N10 G50 S1800

N12 G00 G96 S120 T0202

N14 M03

N16 M08

N18 G00 X68.000 Z5.000

N20 G00 Z0.200

N22 G00 X69.600

N24 G00 X73.600

N26 G99 G01 Z-40.000 F0.200

N28 G00 X69.600

N30 G00 Z0.200

N32 G00 X77.600

N34 G01 Z-40.000 F0.200

N36 G00 X73.600

N38 G00 Z0.200

N40 G00 X81.600

N42 G01 Z-40.000 F0.200

N44 G00 X77.600

N46 G00 Z0.200

N48 G00 X85.600

N50 G01 Z-0.413 F0.200

N52 G01 X84.721 Z-1.175

N54 G02 X84.600 Z-1.400 R0.450

N56 G01 Z-18.325

N58 G01 Z-21.475

N60 G01 Z-38.400

N62 G01 Z-39.400

N64 G00 X80.600

N66 G00 Z-0.175

N68 G00 X85.875

N70 G01 X85.600 Z-0.413 F0.200

N72 G00 X69.600

N74 G00 X68.000

N76 G00 Z5.000

N80 M30

%

%

O4

T0404

N14 M03 S400

N16 M08

N18 G00 X68.000 Z5.000

N20 G00 Z-20.925

N22 G00 X81.400

N24 G00 X85.400

N26 G99 G01 X88.500 F0.030

N28 G01 Z-21.075

N30 G01 X85.400

N32 G00 X81.400

N34 G00 X68.000

N36 G00 Z5.000

N38 M09

N40 M30

%

%

O5

N10 G50 S1800  
 N12 G00 G96 S140 T0202  
 N14 M03  
 N16 M08  
 N18 G00 X68.000 Z5.000  
 N20 G00 Z-0.200  
 N22 G00 X75.107  
 N24 G00 X86.262  
 N26 G99 G01 X85.107 Z-1.200 F0.100  
 N28 G00 X75.107  
 N30 G00 X68.000  
 N32 G00 Z5.000  
 N34 M09  
 N36 M30  
 %  
 %  
 O6  
 N10 G50 S1800  
 N12 G00 G96 S120 T0808  
 N14 M03  
 N16 M08  
 N18 G00 X262.000 Z2.000  
 N20 G00 X233.221  
 N22 G00 Z-0.175  
 N24 G00 Z-2.175  
 N26 G99 G01 X232.499 Z-2.800 F0.200  
 N28 G01 X126.501  
 N30 G01 X125.779 Z-2.175  
 N32 G00 Z-0.175  
 N34 G00 X232.499  
 N36 G00 Z-2.800

N38 G01 X231.344 Z-3.800 F0.200  
 N40 G01 X127.656  
 N42 G01 X126.501 Z-2.800  
 N44 G00 Z-0.800  
 N46 G00 X231.344  
 N48 G00 Z-3.800  
 N50 G01 X230.189 Z-4.800 F0.200  
 N52 G01 X128.811  
 N54 G01 X127.656 Z-3.800  
 N56 G00 Z-1.800  
 N58 G00 X230.189  
 N60 G00 Z-4.800  
 N62 G01 X229.035 Z-5.800 F0.200  
 N64 G01 X129.965  
 N66 G01 X128.811 Z-4.800  
 N68 G00 Z-1.800  
 N70 G00 X229.035  
 N72 G00 Z-5.800  
 N74 G01 X228.523 Z-6.243 F0.200  
 N76 G01 X224.771 Z-6.800  
 N78 G01 X131.120  
 N80 G01 X129.965 Z-5.800  
 N82 G00 Z-2.800  
 N84 G00 X224.771  
 N86 G00 Z-6.800  
 N88 G01 X218.031 Z-7.800 F0.200  
 N90 G01 X132.275  
 N92 G01 X131.120 Z-6.800  
 N94 G00 Z-3.800  
 N96 G00 X218.031  
 N98 G00 Z-7.800

N100 G01 X211.291 Z-8.800 F0.200  
 N102 G01 X133.429  
 N104 G01 X132.275 Z-7.800  
 N106 G00 Z-4.800  
 N108 G00 X211.291  
 N110 G00 Z-8.800  
 N112 G01 X204.552 Z-9.800 F0.200  
 N114 G01 X134.584  
 N116 G01 X133.429 Z-8.800  
 N118 G00 Z-5.800  
 N120 G00 X204.552  
 N122 G00 Z-9.800  
 N124 G01 X197.812 Z-10.800 F0.200  
 N126 G01 X141.048  
 N128 G01 X135.392 Z-10.500  
 N130 G01 X134.584 Z-9.800  
 N132 G00 Z-6.800  
 N134 G00 X197.812  
 N136 G00 Z-10.800  
 N138 G01 X191.072 Z-11.800 F0.200  
 N140 G01 X159.871  
 N142 G01 X141.048 Z-10.800  
 N144 G00 Z-7.800  
 N146 G00 X191.072  
 N148 G00 Z-11.800  
 N150 G01 X184.589 Z-12.762 F0.200  
 N152 G03 X184.317 Z-12.800 R4.550  
 N154 G01 X178.694  
 N156 G01 X159.871 Z-11.800  
 N158 G00 Z-9.800  
 N160 G00 X184.317

N162 G00 Z-12.800  
 N164 G03 X181.039 Z-12.925 R4.550 F0.200  
 N166 G01 X178.694 Z-12.800  
 N168 G00 Z-0.175  
 N170 G00 Z2.000  
 N172 G00 X262.000  
 N174 M01  
 N176 G50 S1800  
 N178 G00 G96 S140 T0808  
 N180 M03  
 N182 M08  
 N184 G00 X233.307 Z2.800  
 N186 G00 Z-2.200  
 N188 G99 G01 X228.590 Z-6.286 F0.100  
 N190 G01 X184.617 Z-12.810  
 N192 G03 X181.028 Z-12.974 R4.600  
 N194 G01 X135.331 Z-10.547  
 N196 G01 X125.693 Z-2.200  
 N198 G00 Z2.800  
 N200 G00 X262.000 Z2.000  
 N202 M01  
 N204 G50 S1800  
 N206 G00 G96 S120 T0202  
 N208 M03  
 N210 M08  
 N212 G00 X227.123  
 N214 G00 X226.967 Z-4.520  
 N216 G00 X230.967  
 N218 G99 G01 Z-5.955 F0.200  
 N220 G01 X229.367 Z-6.192  
 N222 G00 X225.367

N224 G00 Z-2.787  
 N226 G00 X232.967  
 N228 G01 Z-5.658 F0.200  
 N230 G01 X230.967 Z-5.955  
 N232 G00 X226.967  
 N234 G00 Z-2.400  
 N236 G00 X233.600  
 N238 G01 Z-5.564 F0.200  
 N240 G01 X232.967 Z-5.658  
 N242 G00 X226.967  
 N244 G00 X227.123 Z2.000  
 N246 M01  
 N248 G50 S1800  
 N250 G00 G96 S140 T0202  
 N252 M03  
 N254 M08  
 N256 G00 X225.695 Z-2.400  
 N258 G00 X234.000  
 N260 G99 G01 Z-5.601 F0.100  
 N262 G01 X229.695 Z-6.240  
 N264 G00 X225.695  
 N266 G00 X227.123 Z2.000  
 N268 M01  
 N270 G50 S1800  
 N272 G00 G96 S120 T0606  
 N274 M03  
 N276 M08  
 N278 G00 X134.554 Z2.770  
 N280 G00 X136.941 Z-8.770  
 N282 G00 X132.941  
 N284 G99 G01 Z-10.396 F0.200

N286 G01 X134.436 Z-10.475  
 N288 G00 X138.436  
 N290 G00 Z-7.038  
 N292 G00 X130.941  
 N294 G01 Z-10.290 F0.200  
 N296 G01 X132.941 Z-10.396  
 N298 G00 X136.941  
 N300 G00 Z-5.306  
 N302 G00 X128.941  
 N304 G01 Z-10.130 F0.200  
 N306 G02 X129.961 Z-10.238 R2.550  
 N308 G01 X130.941 Z-10.290  
 N310 G00 X134.941  
 N312 G00 Z-3.574  
 N314 G00 X126.941  
 N316 G01 Z-9.528 F0.200  
 N318 G02 X128.941 Z-10.130 R2.550  
 N320 G00 X132.941  
 N322 G00 Z-2.400  
 N324 G00 X125.400  
 N326 G01 Z-7.702 F0.200  
 N328 G02 X126.941 Z-9.528 R2.550  
 N330 G00 X136.941  
 N332 G00 X134.554 Z2.770  
 N334 M01  
 N336 G50 S1800  
 N338 G00 G96 S140 T0606  
 N340 M03  
 N342 M08  
 N344 G00 X134.532 Z2.776  
 N346 G00 X138.126 Z-2.400

N348 G00 X125.000  
 N350 G99 G01 Z-7.702 F0.100  
 N352 G02 X129.651 Z-10.287 R2.600  
 N354 G01 X134.126 Z-10.525  
 N356 G00 X138.126  
 N358 G00 X134.532 Z2.776  
 N360 M09  
 N362 M30  
 %  
 %  
 O7  
 N80 G50 S1800  
 N82 G00 G96 S140 T0202  
 N84 M03  
 N86 M08  
 N88 G00 Z-0.200  
 N90 G00 X75.000  
 N92 G00 X86.262  
 N94 G99 G01 X85.107 Z-1.200 F0.100  
 N96 G02 X85.000 Z-1.400 R0.400  
 N98 G01 Z-18.325  
 N100 G01 Z-21.475  
 N102 G01 Z-38.400  
 N104 G01 Z-39.400  
 N106 G00 X75.000  
 N108 G00 X68.000  
 N110 G00 Z5.000  
 N112 M09  
 N114 M30  
 %  
 %

O8  
 N10 G50 S1800  
 N12 G00 G96 S120 T0303  
 N14 M03  
 N16 M08  
 N18 G00 X262.000 Z2.000  
 N20 G00 X262.400 Z-8.790  
 N22 G00 X258.400  
 N24 G99 G03 X257.227 Z-9.668 R0.950  
 F0.200  
 N26 G01 X256.400 Z-9.839  
 N28 G01 Z-29.161  
 N30 G01 X257.227 Z-29.332  
 N32 G03 X258.400 Z-30.210 R0.950  
 N34 G00 X262.400  
 N36 G00 Z-9.839  
 N38 G00 X256.400  
 N40 G01 X254.400 Z-10.253 F0.200  
 N42 G01 Z-28.747  
 N44 G01 X256.400 Z-29.161  
 N46 G00 X260.400  
 N48 G00 Z-10.253  
 N50 G00 X254.400  
 N52 G01 X252.400 Z-10.667 F0.200  
 N54 G01 Z-28.333  
 N56 G01 X254.400 Z-28.747  
 N58 G00 X258.400  
 N60 G00 Z-10.667  
 N62 G00 X252.400  
 N64 G01 X250.400 Z-11.082 F0.200  
 N66 G01 Z-27.918

N68 G01 X252.400 Z-28.333  
 N70 G00 X258.400  
 N72 G00 Z-11.082  
 N74 G00 X250.400  
 N76 G01 X248.400 Z-11.496 F0.200  
 N78 G01 Z-27.504  
 N80 G01 X250.400 Z-27.918  
 N82 G00 X256.400  
 N84 G00 Z-11.496  
 N86 G00 X248.400  
 N88 G01 X246.400 Z-11.910 F0.200  
 N90 G01 Z-27.090  
 N92 G01 X248.400 Z-27.504  
 N94 G00 X254.400  
 N96 G00 Z-11.910  
 N98 G00 X246.400  
 N100 G01 X244.400 Z-12.324 F0.200  
 N102 G01 Z-26.676  
 N104 G01 X246.400 Z-27.090  
 N106 G00 X252.400  
 N108 G00 Z-12.324  
 N110 G00 X244.400  
 N112 G01 X242.400 Z-12.739 F0.200  
 N114 G01 Z-26.261  
 N116 G01 X244.400 Z-26.676  
 N118 G00 X250.400  
 N120 G00 Z-12.739  
 N122 G00 X242.400  
 N124 G01 X240.400 Z-13.153 F0.200  
 N126 G01 Z-25.847  
 N128 G01 X242.400 Z-26.261

N130 G00 X248.400  
 N132 G00 Z-13.153  
 N134 G00 X240.400  
 N136 G01 X238.400 Z-13.567 F0.200  
 N138 G01 Z-25.433  
 N140 G01 X240.400 Z-25.847  
 N142 G00 X246.400  
 N144 G00 Z-13.567  
 N146 G00 X238.400  
 N148 G01 X236.400 Z-13.981 F0.200  
 N150 G01 Z-25.019  
 N152 G01 X238.400 Z-25.433  
 N154 G00 X244.400  
 N156 G00 Z-13.981  
 N158 G00 X236.400  
 N160 G01 X234.400 Z-14.395 F0.200  
 N162 G01 Z-24.605  
 N164 G01 X236.400 Z-25.019  
 N166 G00 X242.400  
 N168 G00 Z-14.395  
 N170 G00 X234.400  
 N172 G01 X232.400 Z-14.810 F0.200  
 N174 G01 Z-24.190  
 N176 G01 X234.400 Z-24.605  
 N178 G00 X240.400  
 N180 G00 Z-14.810  
 N182 G00 X232.400  
 N184 G01 X231.388 Z-15.019 F0.200  
 N186 G02 X230.400 Z-15.257 R4.850  
 N188 G01 Z-23.743  
 N190 G02 X231.388 Z-23.981 R4.850

N192 G01 X232.400 Z-24.190  
 N194 G00 X238.400  
 N196 G00 Z-15.257  
 N198 G00 X230.400  
 N200 G02 X228.400 Z-15.993 R4.850 F0.200  
 N202 G01 Z-23.007  
 N204 G02 X230.400 Z-23.743 R4.850  
 N206 G00 X234.400  
 N208 G00 Z-15.993  
 N210 G00 X228.400  
 N212 G02 X226.400 Z-17.355 R4.850 F0.200  
 N214 G01 Z-21.645  
 N216 G02 X228.400 Z-23.007 R4.850  
 N218 G00 X232.400  
 N220 G00 Z-17.355  
 N222 G00 X226.400  
 N224 G02 Z-21.645 R4.850 F0.200  
 N226 G00 X262.400  
 N228 G00 X262.000 Z2.000

N230 M01  
 N232 G50 S1800  
 N234 G00 G96 S140 T0303  
 N236 M03  
 N238 M08  
 N240 G00 Z-8.790  
 N242 G00 X258.000  
 N244 G99 G03 X256.889 Z-9.622 R0.900  
 F0.100  
 N246 G01 X231.050 Z-14.973  
 N248 G02 Z-24.027 R4.900  
 N250 G01 X256.889 Z-29.378  
 N252 G03 X258.000 Z-30.210 R0.900  
 N254 G00 X262.000  
 N256 G00 Z2.000  
 N258 M09  
 N260 M30  
 %

任务 五 质量检测

检测卡1

产品名称	工序或工步名称			加工内容			检测内容简图			编号	内容
	标准尺寸	实际尺寸	编号	标准尺寸	实际尺寸	编号	标准尺寸	实际尺寸	全检或抽检数量		
	①		②			③		①	Φ258		
	①		②			③			②	Φ125	
	①		②			③			③	3.15H13 Φ88.5 <sup>+0.35</sup> <sub>0</sub>	
	①		②			③			④	Φ234	
	①		②			③			⑤	39	
	①		②			③			⑥	35	
	⑤		⑥			③					
	④		⑤			⑥					
	④		⑤			⑥					
	④		⑤			⑥					
	④		⑤			⑥					
	④		⑤			⑥					
	④		⑤			⑥					
	④		⑤			⑥					

检测填写要求：1. 真实填写 2. 超差尺寸用红色笔表注其余用黑色或蓝色笔填写 3. 字迹清楚

标注	更改文件号	签字	日期	编制日期	审核日期	会签日期

检测卡2

产品名称	工序或 工步名称			加工 内容	检测内容简图			编号	内容	
	编号	标准 尺寸	实际 尺寸		标准 尺寸	实际 尺寸	全检或抽 检数量			
日期与 时间	⑦			编号	⑦			⑦	$\Phi 88_{-0.035}^0$	
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		45°
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		
	⑦			⑦				⑧		

检测填写要求：1.真实填写 2.超差尺寸用红色笔标注其余用黑色或蓝色笔填写 3.字迹清楚

标注	更改文件号	签字	日期	编制日期	审核日期	会签日期

任务 **六** 思考题

1. 简述在盘类零件加工中使用G96恒线速控制指令与G50主轴最高转速限制指令的优点分别有哪些?
2. 结合工艺卡片, 简述盘类零件的加工工艺过程。

任务 **七** 小结

通过此次三国数控车床加工产品案例分析, 能使学生对Fanuc 0I车床有了更全面的认识, 对数控也有了更深入的了解。培养学生初步的独立操作技能, 通过分析零件图、选择机床、选择工装夹具、加工工艺确定、刀具选择、程序编制、加工操作等步骤完成零件的加工并对零件进行质量检测, 同时也培养和锻炼了学生的劳动观点、质量和经济观念, 强化遵守劳动纪律、遵守安全技术规则, 提高了学生的整体综合素质, 为打造企业技能型人才做好了准备。

The background features a complex technical illustration. It includes several interlocking gears in shades of blue and grey, primarily located in the lower-left and bottom-center areas. A network of thin grey lines with small circular nodes and various arrowheads (solid, dashed, and multi-headed) crisscrosses the entire page, suggesting a flow of data or a mechanical process. In the bottom-right corner, there is a cluster of white hexagons with grey outlines, some of which are partially filled with a light blue color. The overall aesthetic is clean, modern, and industrial.

# 模块五： 数控车床维护与保养

## 任务一 数控机床维护与保养一览表

1	每天	导轨润滑机构	油标、润滑泵，每天使用前手动打油润滑导轨
2	每天	导轨	清理切屑及脏物，滑动导轨检查有无划痕，滚动导轨润滑情况
3	每天	液压系统	油箱泵有无异常噪声，工作油面高度是否合适，压力表指示是否正常，有无泄漏
4	每天	主轴润滑油箱	油量、油质、温度、有无泄漏
5	每天	液压平衡系统	工作是否正常
6	每天	气源自动分水 过滤器自动干燥器	及时清理分水器中过滤出的水分，检查压力
7	每天	电器箱散热、通风装置	冷却风扇工作是否正常，过滤器有无堵塞，及时清洗过滤器
8	每天	各种防护罩	有无松动、漏水，特别是导轨防护装置
9	每天	机床液压系统	液压泵有无噪声，压力表示数个接头有无松动，油面是否正常
10	每周	空气过滤器	坚持每周清洗一次，保持无尘，通畅，发现损坏及时更换
11	每周	各电气柜过滤网	清洗粘附的尘土
12	半年	滚珠丝杠	洗丝杠上的旧润滑脂，换新润滑脂
13	半年	液压油路	清洗各类阀、过滤器，清洗油箱底，换油
14	半年	主轴润滑箱	清洗过滤器，油箱，更换润滑油
15	半年	各轴导轨上镶条， 压紧滚轮	按说明书要求调整松紧状态
16	一年	检查和更换电机碳刷	检查换向器表面，去除毛刺，吹净碳粉，磨损过多的碳刷及时更换
17	一年	冷却油泵过滤器	清洗冷却油池，更换过滤器
18	不定期	主轴电动机冷却风扇	除尘，清理异物
19	不定期	运屑器	清理切屑，检查是否卡住
20	不定期	电源	供电网络大修，停电后检查电源的相序，电压
21	不定期	电动机传动带	调整传动带松紧
22	不定期	刀库	刀库定位情况，机械手相对主轴的位置
23	不定期	冷却液箱	随时检查液面高度，及时添加冷却液，太脏应及时更换

## 任务

## 二

## 三爪卡盘的维护与保养

### 1.卡盘分类

三爪卡盘从使用上可分为：手动卡盘、气动卡盘、液压卡盘、电卡盘和机械卡盘。

### 2.原理介绍

(1) 手动卡盘：三爪卡盘由卡盘体、活动卡爪和卡爪（也有活动卡爪和卡爪一体式的）组成。三爪卡盘上三个卡爪导向部分的下面，有螺纹与碟形伞齿轮背面的平面螺纹相啮合，当用扳手通过四方孔转动小伞齿轮时，碟形齿轮转动，背面的平面螺纹同时带动三个卡爪向中心靠近或退出，用以夹紧不同直径的工件。用在三个卡爪上换上三个反爪，用来安装直径较大的工件。三爪卡盘的自行对中精确度为0.05-0.15mm。用三爪卡盘加工工件的精度受到卡盘制造精度和使用后磨损情况的影响。

(2) 动力卡盘：属于自动定心卡盘，配以不同的动力装置（气缸、油缸或电机），便可组成气动卡盘、液压卡盘或电动卡盘。气缸或油缸装在机床主轴后端，用穿在主轴孔内的拉杆或拉管，推拉主轴前端卡盘体内的楔形套，由楔形套的轴向进退使3个卡爪同时径向移动。这种卡盘动作迅速，卡爪移动量小，适于在大批量生产中使用。

### 3.软爪镗制

软爪，在车削批量较大的工件时，为了提高工件在加工时的定位精度和节约工件安装时的辅助时间，可利用软爪卡盘。为了根据实际需要随时改变爪面圆弧直径与形状，把三爪卡盘淬火的卡爪，改换为低碳钢、铜或铝合金卡爪。

镗制软爪的工艺步骤：找一个直径适合的定位棒或定位环用于夹持（不能干涉需要镗制的软爪部分），镗外爪时夹位面应比零件实际尺寸直径大3~5mm，镗内爪时夹位面应比零件实际尺寸直径小3~5mm。车削过程中由于是断续切削，所以需检查三爪是否有松动现象。

### 4.卡盘的维护与保养

(1) 为了常保车床卡盘常时间使用后，仍然有良好精度，润滑工作很重要。不正确或不合适润滑将导致一些问题，例如低压时不正常功能，夹持力减弱，夹持精度不良，不正常磨损及卡住，所以必须正确润滑卡盘。

(2) 每天至少打一次二硫化钼油脂（颜色为黑色），将油脂打入卡盘油嘴内直到油脂溢出夹爪面或卡盘内孔处（内孔保护套与连结螺帽处），但如果卡盘高旋转或大量水性切削油于加工使用时，需要更多润滑，须依照不同情况来决定。

(3) 作业终了时务必以风枪或类似工具来清洁卡盘本体及滑道面。

(4) 至少每6个月拆下卡盘分解清洗，保持夹爪滑动面干净并给予润滑，使卡盘寿命增长。但如果切削铸铁每2个月至少一次或多次来澈底清洁，检查各部零件有无破裂及磨损之情形，严重者立刻更换新品。检查完毕后，要充份给油，才能组立。

(5) 针对不同工件，必须使用不同夹持方式或选择制作特殊夹具。三爪卡盘只泛用型一种挟治具，勉强使用它去夹不规则或奇怪工件，会造成卡盘损坏。若卡盘压力不正常，会使卡盘处于高压下，或机台关机后卡盘还将工件夹住，这都会降低卡盘寿命。所以当你发现卡盘间隙过大时，必须立即更换新卡盘。

(6) 使用具有防锈效果切削油，可以预防卡盘内部生锈，因为卡盘生锈会降低夹持力，而无法将工件夹紧。