

## 任务四 圆弧手柄编程与加工

### 一、任务要求：

毛坯为 $\Phi 40 \times 100$ 的棒料，要求加工如图所示外轮廓。

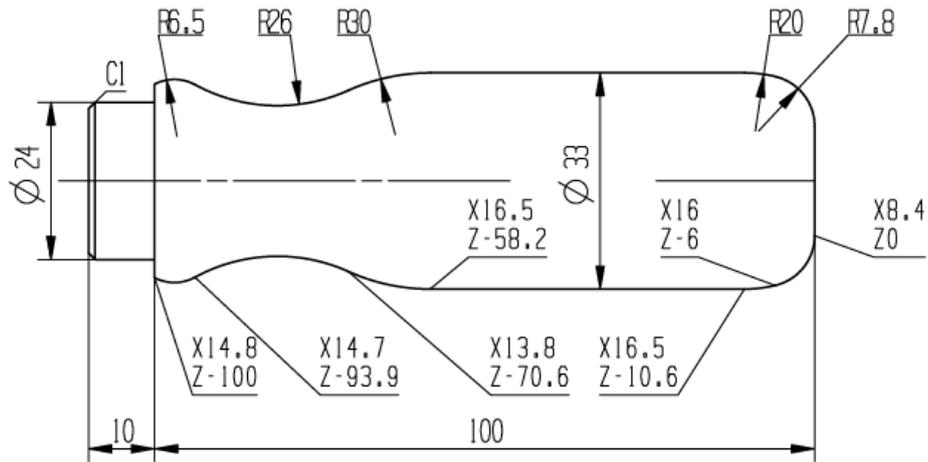


图 1-1 手柄

### 二、任务指导：

#### (一) 备料

毛坯为  $100\text{mm} \times \phi 40\text{mm}$  棒料，每小组在锯床上下料。

#### (二) 准备刀具

请参照下表准备刀具

表 1-1 刀具卡

| 序号 | 刀具号  | 刀具类型   | 刀具半径  | 数量 | 加工表面    | 备注 |
|----|------|--------|-------|----|---------|----|
| 1  | T1D1 | 粗加工外圆刀 | 0.4mm | 1  | 从右至左外轮廓 |    |
| 2  | T2D1 | 精加工外圆刀 | 0.2mm | 1  | 精加工外轮廓  |    |

#### (三) 安装

请正确安装工件和刀具。安装工件时，找好装夹位置，预夹紧后，转动主轴，若工件跳动，则重新装夹，直到工件的回转中心与主轴重合。安装刀具时按刀具使用的先后顺序依次安装在 1、2、3、4 号刀位上。

#### （四）加工

具体加工步骤，即工步顺序、工作内容、各工步所用的刀具及切削用量等详见下表。

表 1-2 加工工艺卡

| 工序 | 工步内容        | 刀具号  | 切削用量        |                |            |
|----|-------------|------|-------------|----------------|------------|
|    |             |      | 转速<br>r/min | 进给速度<br>mm/min | 切削深度<br>mm |
| 1  | 粗加工工件左端面和外圆 | T1D1 | 800         | 100            | 2          |
| 1  | 精加工工件左端外圆   | T2D1 | 800         | 130            | 0.5        |
| 2  | 粗加工工件右端面和外圆 | T1D1 | 1500        | 120            | 2          |
| 2  | 精加工工件右端外圆   | T2D1 | 400         | 30             | 0.5        |
| 5  | 检验、校核       |      |             |                |            |

加工程序（主要程序段）

```
T1D1 S800 M3  
G0 X40 Z-20  
CYCLE95 (npp, 2, 0.5, 0.5, , 0.6, 0.3, 0.3, 9, , , )  
G0 X100 Z100  
M30
```

### 三、相关知识

#### （一）工艺分析

该零件主要的加工内容包括外圆粗、精加工、切槽及螺纹的加工。加工工艺如下：

##### 1、零件左端加工

左端加工时从 $\phi 30$ 一直加工到 $\phi 48$ 外圆。装夹时也应考虑工件长度，必要时可以一夹一顶的装夹方式加工。

##### 2、零件右端加工

其余部分为右端加工，结构比较复杂，有外圆粗精加工，切槽，螺纹加工。  
夹持 $\phi 48$ 外圆段，可以一夹一顶的装夹方式加工。

## （二）刀具选择

1、粗车外轮廓及平端面时选用 $93^\circ$ 硬质合金偏刀，即图2-2中的T1D1。

2、精车外轮廓时选用刀尖角 $35^\circ$ 、刀尖圆弧半径为 $0.2\text{mm}$ 的精加工刀具，即图2-2中的T2D1。

3、螺纹退刀槽采用 $3\text{mm}$ 切槽刀加工，即图2-2中的T3D1。

4、车削螺纹选用 $60^\circ$ 硬质合金外螺纹车刀，即图2-2中的T4D1。

## （三）切削用量选择

1、背吃刀量的选择。粗车轮廓时选用 $a_p=2\text{mm}$ ，精车轮廓时选用 $a_p=0.5\text{mm}$ ；螺纹车削选用 $a_p=0.5$ 。

2、主轴转速的选择。主轴转速的选择主要根据工件材料、工件直径的大小及加工的精度要求等都有联系，选择外轮廓粗加工转速 $800\text{r/min}$ ，精车为 $1000\text{r/min}$ 。车螺纹时，主轴转速 $n=400\text{r/min}$ 。切槽时，主轴转速 $n=450\text{r/min}$ 。

3、进给速度的选择。根据背吃刀量和主轴转速选择进给速度，分别选择外轮廓粗精车的进给速度为 $130\text{mm/min}$ 和 $120\text{mm/min}$ ；切槽的进给速度为 $30\text{mm/min}$ 。

## 四、拓展知识

### （一）倒圆，倒角编程

倒圆和倒角功能 在一个轮廓拐角处可以插入倒角或倒圆。

倒角指令 CHF=... 倒圆指令为 RND=...

与加工拐角的轴运动指令一起写入到程序段中。

编程方式为 CHF=... ;插入倒角，数值:倒角长度

RND=... ;插入倒圆，数值:倒圆半径

倒角 CHF= 直线轮廓之间、 圆弧轮廓之间以及直线轮廓和圆弧轮廓之间切入一直线并倒棱角。

倒角指令应用:

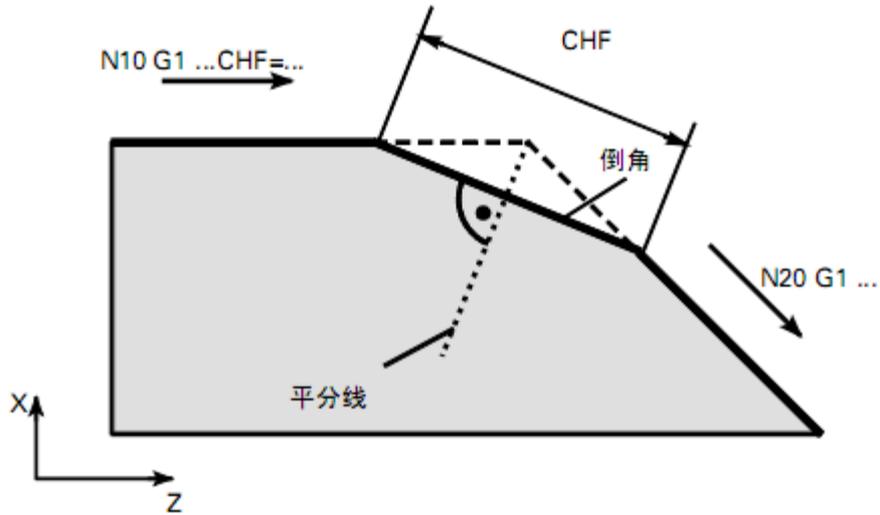


图1-2

N10 G1 Z... CHF=5 ;倒角 5 毫米

N20 X... Z...

倒圆指令应用:

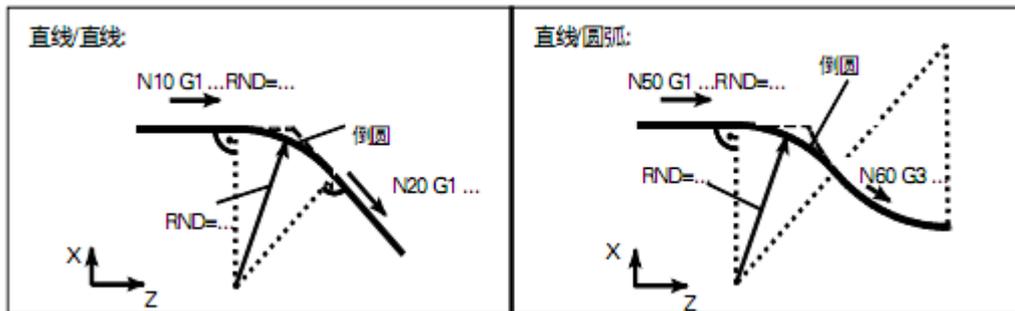


图1-3

N10 G1 Z... RND=8 ;倒圆, 半径 8 毫米

N20 X... Z...

N50 G1 Z... RND=7.3 ;倒圆, 半径 7.3 毫米

N60 G3 X... Z...

(二) 切槽循环指令CYCLE93 (SPD, DPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI)

VARI (加工类型) 槽的加工类型由参数VARI的单位数定义。它可以采用图中所示的值。

参数的十位数表示倒角是如何考虑的。

VARI1...8: 倒角被考虑成CHF。

VARI11...18: 倒角被考虑成CHR。