

数控车床编程

内容

数控车床编程

FANUC 0i系统数控车床编程

<一>FANUC 0i系统指令代码

1.准备功能

2. 辅助功能

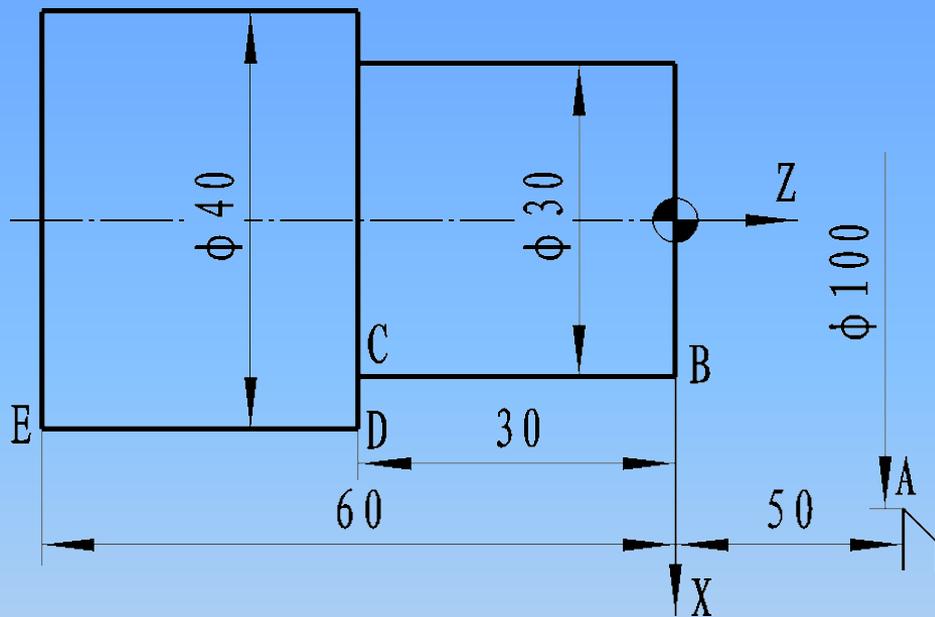
3. S、F、T功能

目的与要求

1. 掌握各种G功能、M功能的含义及用法；
2. 掌握其他功能的作用及含义；
3. 掌握各种主要指令的格式及用法。

程序格式

```
O0001;  
N10 G21 G97 G99 G40;  
N20 M03 S1000 T0101;  
N30 G00 X30.0 Z5. M08;  
N40 G01 X30. Z-30. F0.1;  
N50 G01 X40. Z-30. F0.1;  
N60 G01 X40. Z-60. F0.1;  
N70 G00 X100. Z50. M09;  
N80 M30;
```



提问： 1. O0001, N10 N20, M30 什么含义？

↓ ↓ ↓
程序名 顺序号 程序结束

2. X30.0 Z-30. 什么含义？ →绝对坐标值

注意：坐标后面要带小数点，否则认为 μm 。

3. G21 S1000 T0101 F0.1 什么含义？

<一>FANUC 0i系统指令代码

1. 准备功能（G功能或G代码、G指令）

（1）作用：用来规定刀具和工件的相对运动轨迹、坐标设定、刀具补偿偏置等多种加工操作。

（2）指令格式： G××

G为地址，××为数字（00～99），100个。

见P28表2-3，附录A（P256）。

（3）分类：模态（续效，即表示该代码一经在一个程序段中指定，一直有效，直到出现同组的另一个G代码时才失效）。

非模态（只在所指定的程序段中有效）。

1. 准备功能（G功能或G代码、G指令）

表2-3 FANUC 0i系列常用的准备功能一览表

G代码	组别	功能	G代码	组别	功能
G00	01	快速定位	G71	00	外圆粗车循环
*G01		直线插补（切削进给）	G72		端面粗车循环
G02		圆弧插补CW（顺时针）	G73		仿形粗车循环
G03		圆弧插补CCW（逆时针）	G75		外圆、内圆切槽循环
G04	00	暂停，准停	G76		复合型螺纹切削循环
G21	06	米制单位	G90	01	外圆、内圆切削循环
G32	01	螺纹进给	G92		螺纹切削循环
*G40	04	取消刀尖半径补偿	G96	02	恒线速开
G41		建立刀尖半径左补偿	G97		恒线速关
G42		建立右刀补	*G98	03	每分进给
G70	00	精车循环	G99		每转进给

注意：

1. 带有*记号G代码，当电源接通时，系统处于这个G代码的状态。
2. 00组的G代码是非模态G代码。
3. 在同一个程序段中可以指令几个不同组的G代码，在同一个程序段中指令了两个以上的同组G代码时，后一个G代码有效。

2. 辅助功能（M功能或M代码、M指令）

（1）作用：用于控制零件程序的走向，以及机床各种辅助功能的开关动作。

（2）指令格式： M××

M为地址，××为数字（00～99），100个。

（3）分类：模态；非模态。

注意：一个程序段只能一个M指令有效，否则系统报警。

2. 辅助功能（M功能或M代码、M指令）

表2-4 FANUC 0i系列常用的辅助功能一览表

M指令	功能	M指令	功能
M00	程序暂停	M06	换刀指令
M01	程序选择性停止	M08	冷却液开
M02	程序结束	M09	冷却液关
M03	主轴正转	M30	程序结束，返回开头
M04	主轴反转	M98	调用子程序
M05	主轴停转	M99	子程序结束并返回主程序

3. S、F、T功能

1) 主轴转速功能（S功能或S指令）

(1) 作用：用来指定主轴的转速。

(2) 指令字格式：用字母S及其后面的若干位数字表示。

S代码为模态指令。

S需与G代码结合，含义不同。

①G96 S100：恒线速度100m/min，主轴自动改变转速。

②G97 S1000：取消恒线速度，主轴转速1000r/min，
一般状态。

3. S、F、T功能

2) 进给速度功能 (F功能或F指令)

- (1) **作用:** 用来指定车刀车削工件表面时刀具相对于工件的走刀速度。为模态指令。
- (2) **单位:** F的单位由G98或G99代码指定。G98、G99均为模态指定。
- (3) **指令字格式:** G98 F100
每分钟刀具的进给量 (每分进给量) : 100mm/min
G99 F0.3
主轴每转一转刀具的进给量 (每转进给量) : 0.3mm/r
- (4) **螺纹加工:** F指螺纹导程。F2.0表示被加工螺纹的导程为2mm。

3. S、F、T功能

3) 刀具功能 (T功能或T指令)



3. S、F、T功能

(4) 刀具偏置补偿:

①产生原因: 刀具长度、安装位置不同, 各刀具的刀尖位置不同。刀具磨损后, 其刀尖位置也会发生变化。

②产生后果: 导致加工误差。

③定义: 对各刀具的位置值进行比较或设定。

④修正办法: 对刀, 并将偏离值输入数控系统。

注意: 在一个程序段中只可以指定一个T代码。当移动指令和T代码在同一程序段中指令时, 先换刀后执行移动指令, 刀具补偿与移动指令合并执行。

注意换刀位置。 安全位置。

小结

本节课主要介绍了各种基本功能的作用及含义。

1. 各种G功能、M功能的作用及含义；

记住G00 G01 G02 G03 G04 G21 G40 G96 G97 G98 G99
的意义。

记住M02 M30 M03 M04 M05 M08 M09 M98 M99的意义。

2. F、S、T功能的作用及含义。

2

内容

数控车床编程与操作

FANUC 0i系统数控车床编程

< 二 > 基本移动指令

1. 快速定位指令G00
2. 直线插补指令G01
3. 暂停指令G04

目的与要求

1. 掌握G00、G01的用法；
2. 掌握G04的用法；
3. 掌握直线插补的编程。

<二>基本移动指令

看右图，普通车床车端面如何加工？

- ①调刀 A→B（快进）
- ②车端面 B→C（工进）
- ③退刀 C→D（快进）
- ④不加工则退刀：D→A（快进）
或继续加工外圆：D→E（快进）

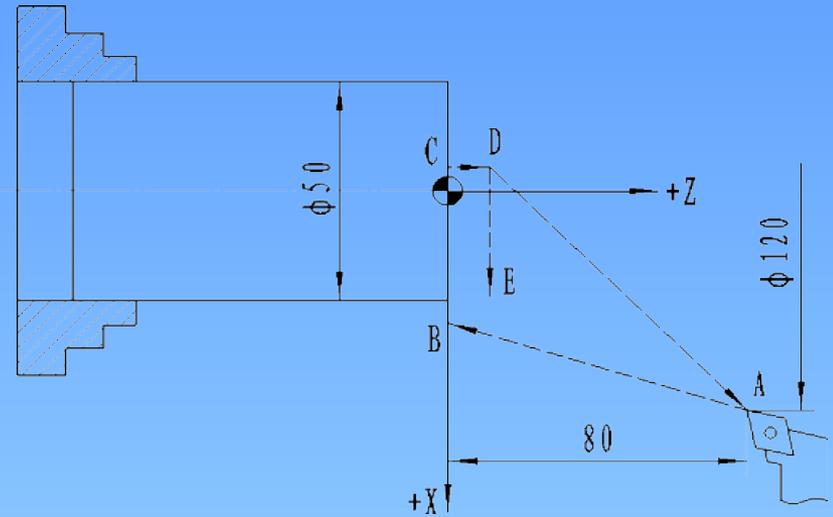


图2-20 G00快速进刀

数控加工：用指令字指令车床自动完成车端面程序：

N10 G00 X55.0 Z0; A→B

N20 G01 X-1.0 (Z0) F0.3; B→C

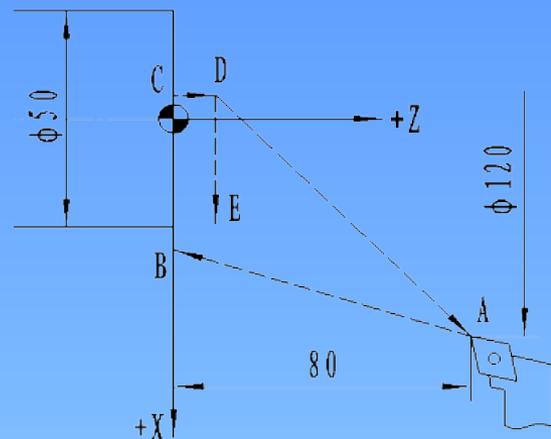
N30 G00 (X-1.0) Z2.0; C→D

N40 G00 X120.0 Z80.0; D→A

或 N40 G00 X48.0 (Z2.0) ; D→E

G00、G01如何用？

包括快速定位、直线插补和圆弧插补3种指令。



1. 快速定位指令G00

(1) **作用：**执行G00指令时，刀具快速移动并定位在指令的目标点。该指令主要应用于刀具加工前的快进、加工后的快退及刀具的空行程运动。G00指令为模态代码。

(2) **指令格式：** G00 X (U) _Z (W) _;

说明：

①X_Z_ 表示快速移动的目标点绝对坐标。

②U_W_ 表示快速移动的目标点相对刀具当前点的相对坐标位移。

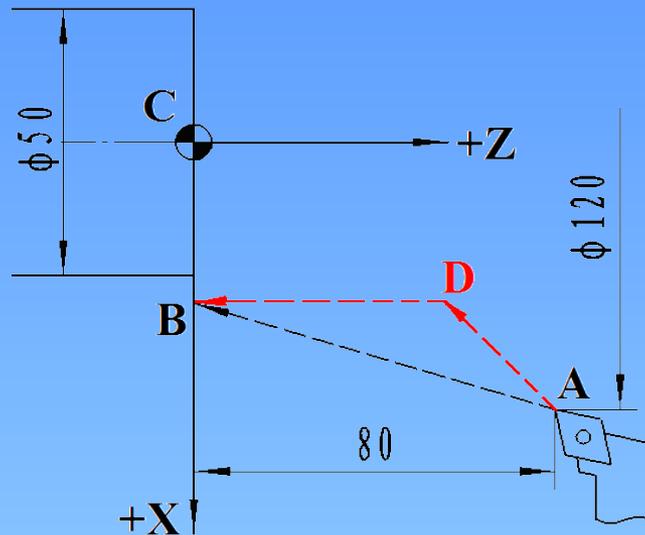
③ X (U) 坐标按直径输入。

例：A→B

绝对值编程： G00 X55.0 Z0;

相对值编程： G00 U-65.0 W-80.0;

1. 快速定位指令G00



(3) 注意事项：（P31）

①符号 \ominus 代表程序原点。

②点的坐标值均为mm输入。

③在某一轴上相对位置不变时，可以省略该轴的移动坐标指令。

④在同一程序段中，绝对坐标指令和相对坐标指令可以混用。

如G00 X55.0 W-80.0。

⑤ G00指令的快速移动，由厂家设定，不能用F规定。但可由操作面板上的快速修调按钮修正。

⑥在执行G00时，由于X、Z轴以各自独立的速度移动，不能保证各轴同时到达终点，因此X、Z轴的合成轨迹不一定是直线，通常为折线轨迹，如右上图。

⑦执行G00指令，移动过程中不能对工件进行切削加工，目标点不能选在零件上，一般要离开工件表面2~5mm。

⑧刀具轨迹用带箭头的虚线表示：“— — — →”

2. 直线插补指令G01

- (1) **作用：**执行G01指令时，刀具按程序给定的F进给速度作直线运动到指令目标点。该指令主要应用于刀具的切削运动。G01指令为模态代码。
- (2) **指令格式：** G01 X (U) _Z (W) _F_；
F_ 表示进给速度。
- (3) **注意事项：**
 - ①进给速度为工进，由F指令设定，单位为mm/r (G99)；
 - ②刀具轨迹为直线，精度高；
 - ③刀具轨迹用带箭头的实线表示：“———”。

2. 直线插补指令G01

将教材P31图2-21与图2-22合并。（见右下图）

绝对编程: **G01 X40.0 Z-20.0 F0.3;**

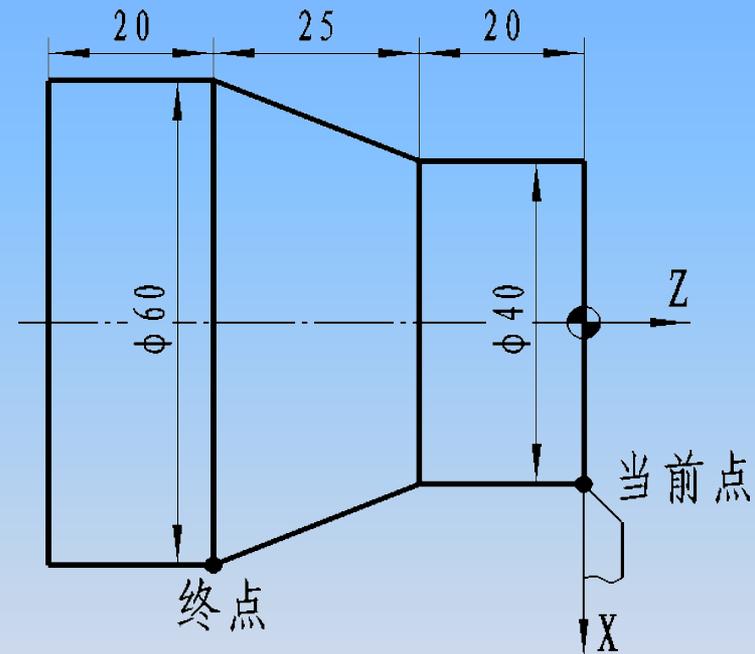
G01 X60.0 Z-45.0 F0.3;

相对编程: **G01 U0 W-20.0 F0.3;**

U20.0 W-25.0;

混合编程: **G01 X40.0 W-20.0 F0.3;**

U20.0 Z-45.0;



G01切外圆柱、外圆锥

4. 暂停指令G04

- (1) **作用：** 执行G04指令时，使程序暂停，经过暂停延时之后执行下一个程序段。该指令一般应用于车槽、镗孔、钻孔指令后，以提高表面质量及有利于铁屑充分排出。G04指令为非模态代码。
- (2) **指令格式：** G04 X__； 单位（s），带小数点。
 如G04 X2.0表示暂停2s。
 或G04 P__； 单位（ms），不带小数点。
 如G04 P2000也表示暂停2s。
- (3) **说明：** 在暂停指令同一程序段中不能指令进给速度。

4. 暂停指令G04

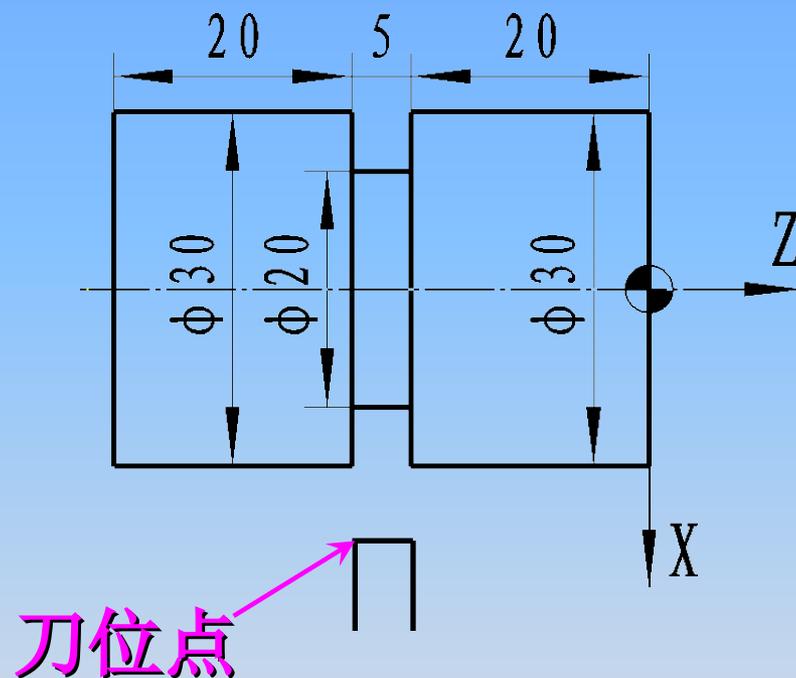
例:

```
G00 X40.0 Z-25.0;
```

```
G01 X20.0 (Z-25.0) F0.1;
```

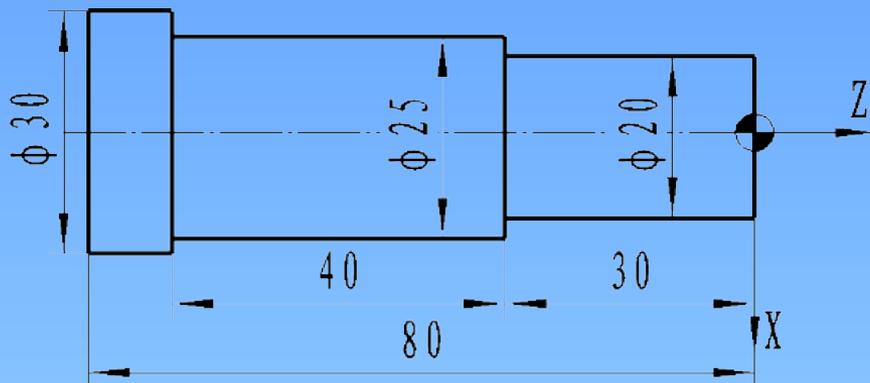
```
G04 X2.0;
```

```
G01 X40.0 (Z-25.0) ;
```



G04的应用

例2.4 加工如图2-23所示的零件，已知毛坯： $\text{Ø}32 \times 120\text{mm}$ 。

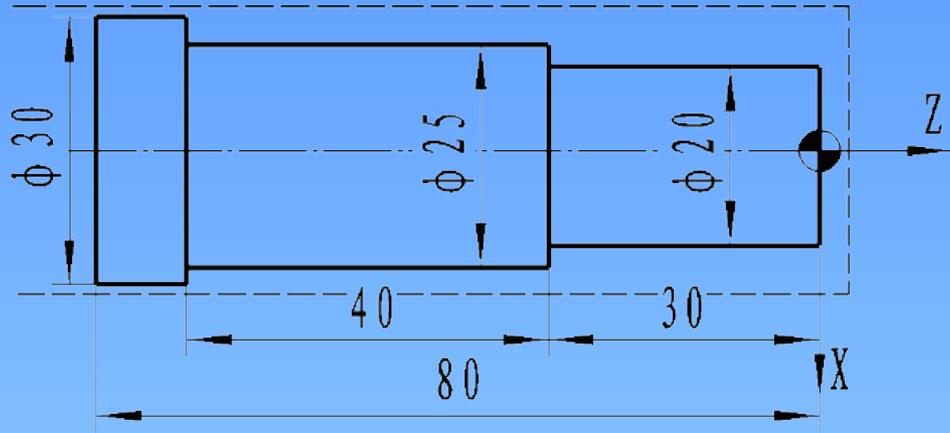


(1) 编程前的工艺分析

工艺过程	车右端面→ $\text{Ø}30$ 外圆→ $\text{Ø}25$ 外圆→ $\text{Ø}20$ 外圆→切断工件，保证总长80mm。
车刀选择	1#：外圆车刀；3#：切断刀，刀宽3mm，以左刀尖为基准。
切削用量	主轴转速S800，进给速度F0.3，切削深度 a_P 取5mm。

例2.4

(2) 编程



O2001;

N10 G21 G40 G97 G99;

N20 M03 S800 T0101;

N30 G00 X35.0 Z0;

N40 G01 X-1.0 F0.3;

N50 G00 Z2.0;

N60 X30.0;

N70 G01 Z-85.0 F0.3;

N80 U5.0;

N90 G00 Z2.0;

N100 X25.0;

N110 G01 Z-70.0 F0.3;

N120 U10.0;

N130 G00 Z2.0;

N140 X20.0;

N150 G01 Z-30.0 F0.3;

N160 U10.0;

N170 G00 X100.0 Z80.0 M05;

N180 M03 S300 T0303;

N190 G00 X35.0 Z-83.0;

N200 G01 X0 F0.1;

N210 G00 X100.0 Z80.0;

N220 M30;

小结:

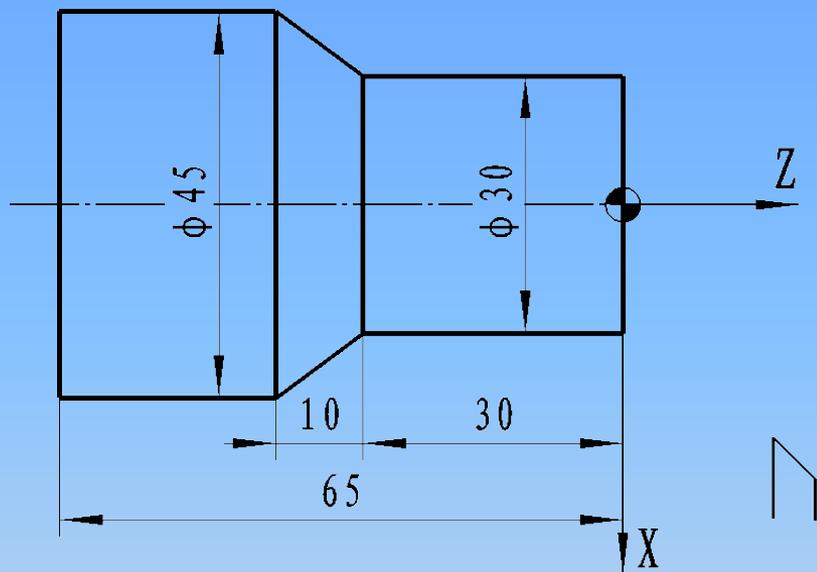
本节课主要介绍了三种G功能的用法。

1. G00的用法；
2. G01的用法；
3. G04的用法。

3

习题课

例：毛坯 $\text{Ø}48\text{mm}$ ，1#：外圆车刀，2#：切断刀，刀宽5mm。



工艺过程	车右端面 $\rightarrow\text{Ø}30$ 外圆 \rightarrow 圆锥 $\rightarrow\text{Ø}45$ 外圆 \rightarrow 切断工件，保证总长65mm。
车刀选择	1#：外圆车刀；2#：切断刀，刀宽5mm。
切削用量	切削时主轴转速S800，进给速度F0.3。

切断时S300，F0.1。切削深度 a_P 取5mm。

习题课

例：毛坯 $\text{O}48\text{mm}$ ，1#：外圆切刀，2#：切断刀，刀宽5mm。

O0002;

N10 G21 G40 G97 G99 M03 S800 T0101;

N20 G00 X50.0 Z0 M08;

N30 G01 X-1.0 F0.3;

N40 G00 Z2.0;

N50 X30.0;

N60 G01 Z-30.0 F0.3;

N70 X45.0 Z-40.0;

N80 Z-70.0;

N90 X50.0;

N100 G00 X100.0 Z50.0;

N110 S300 T0202;

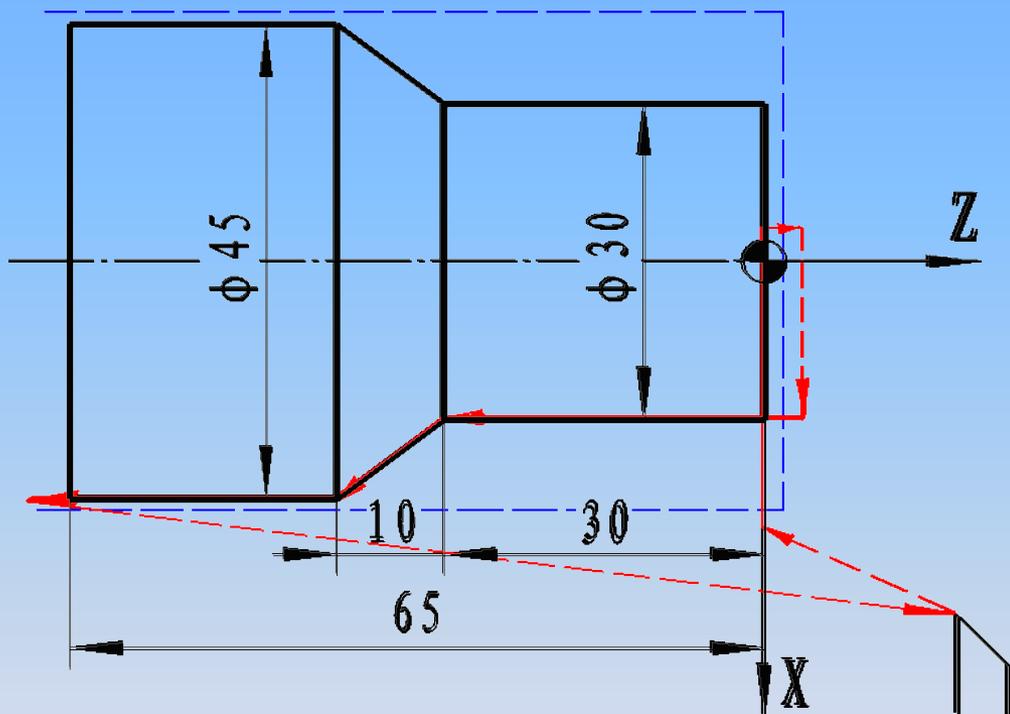
N120 G00 X50.0;

N130 Z-70.0;

N140 G01 X-1.0 F0.1;

N150 G00 X100.0 Z50.0 M09;

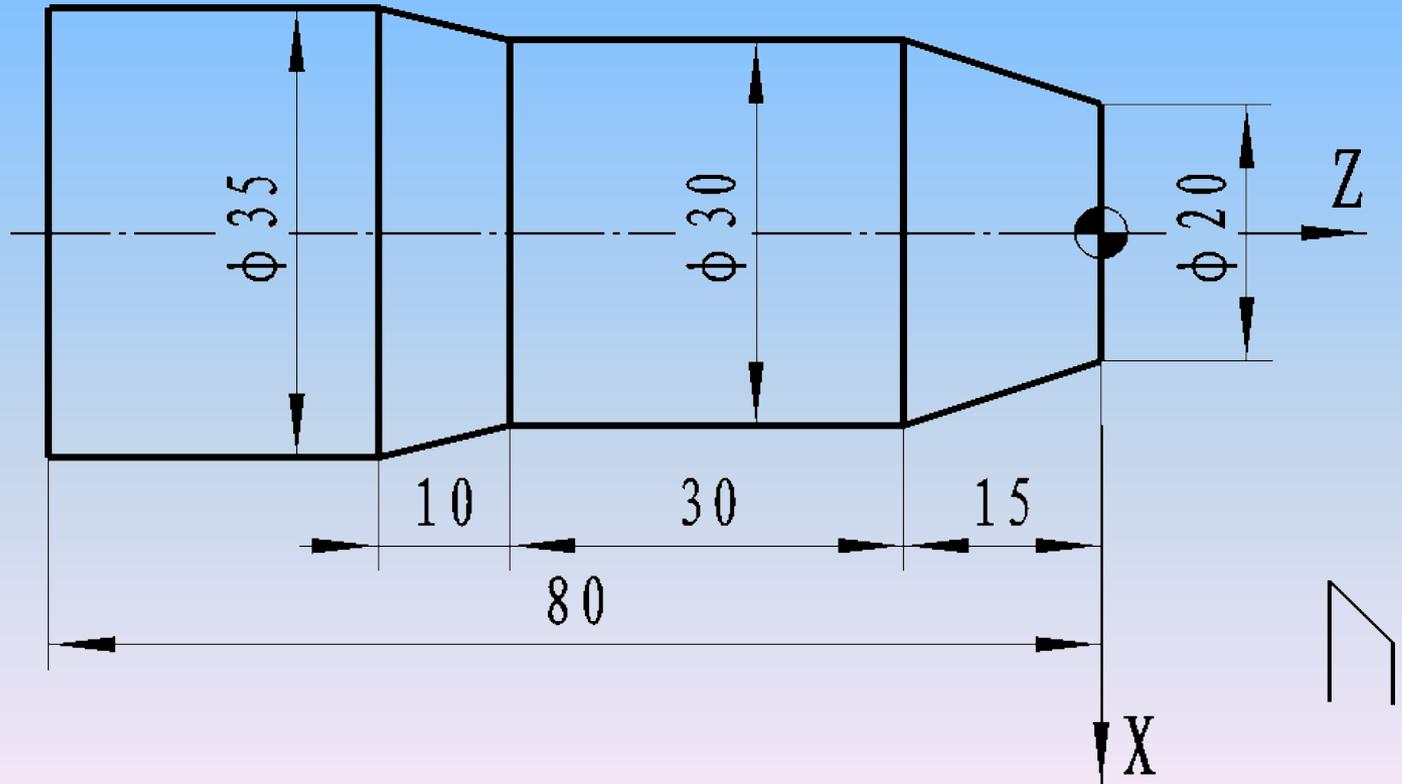
N160 M30;



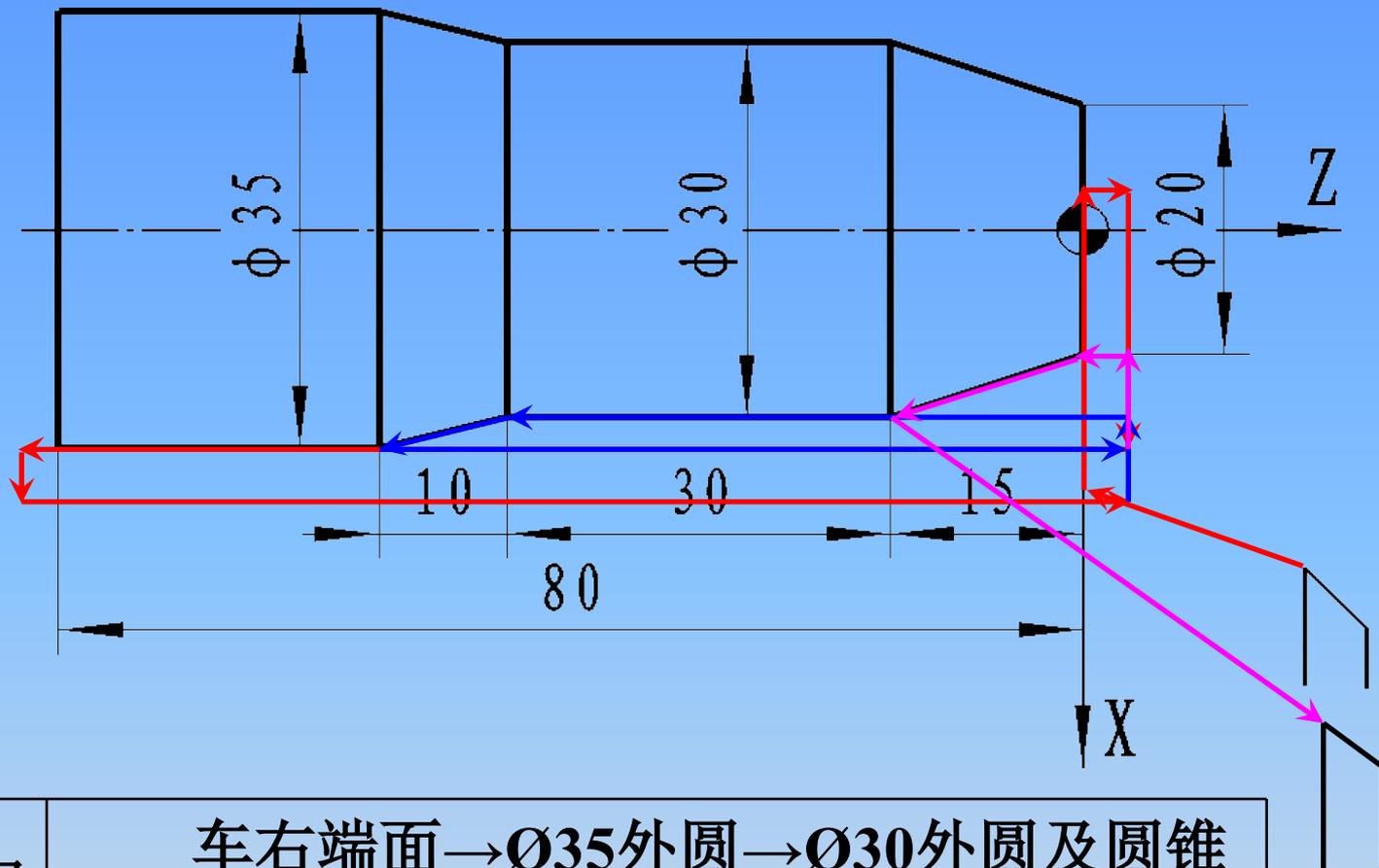
习题课

练习：

完成下图编程。已知棒料 $\text{O}38 \times 180 \text{ mm}$ 。1#：外圆车刀，2#：切断刀，刀宽5mm。要求：（1）画出刀具轨迹；（2）编程并切断；（3）解释每一程序段含义。



习题课



工艺过程	车右端面→ $\phi 35$ 外圆→ $\phi 30$ 外圆及圆锥→右侧圆锥→切断工件，保证总长80mm。
车刀选择	1#：外圆车刀；2#：切断刀，刀宽5mm。
切削用量	切削时主轴转速S800，进给速度F0.3；切断时S300，F0.1。切削深度 a_P 取5mm。

习题课

毛坯直径 $\text{O}38\text{mm}$

O0003;

N10 G21 G40 G97 G99;

N20 M03 S800 T0101;

N30 G00 X40.0 Z0 M08;

N40 G01 X-1.0 F0.3;

N50 G00 Z2.0;

N60 X35.0;

N70 G01 Z-85.0 F0.3;

N80 X40.0;

N90 G00 Z2.0;

N100 X30.0;

N110 G01 Z-45.0 F0.3;

N120 X35.0 W-10.0;

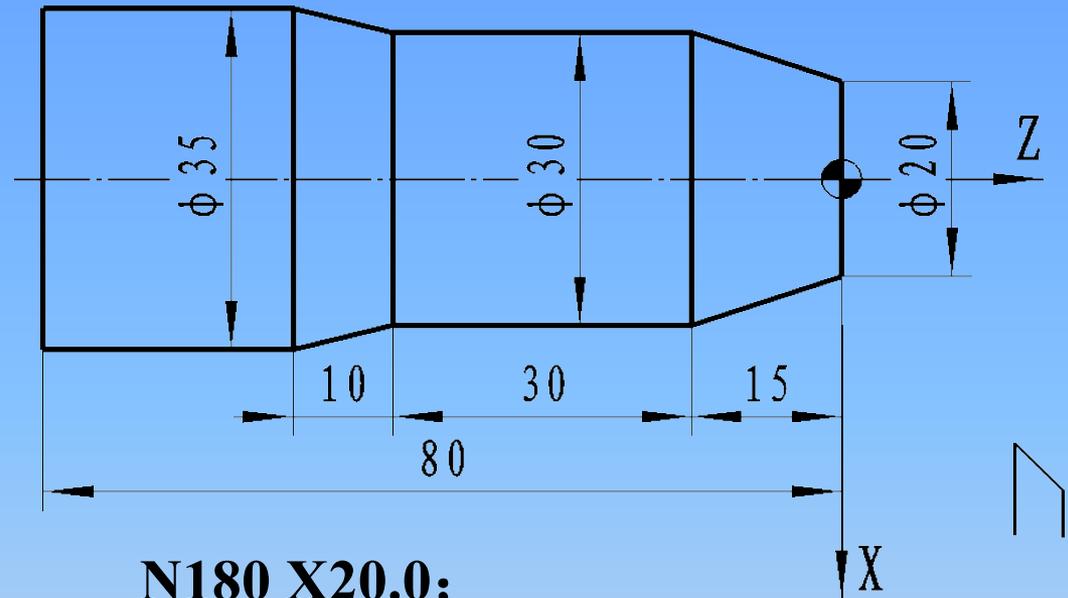
N130 G00 Z2.0;

N140 X25.0;

N150 G01 Z0 F0.3;

N160 X30.0 Z-15.0;

N170 G00 Z2.0;



N180 X20.0;

N190 G01 Z0 F0.3;

N200 X30.0 Z-15.0;

N210 G00 X100.0 Z50.0 M09;

N220 S300 T0202;

N230 G00 X40.0;

N240 Z-85.0 M08;

N250 G01 X-1.0 F0.1;

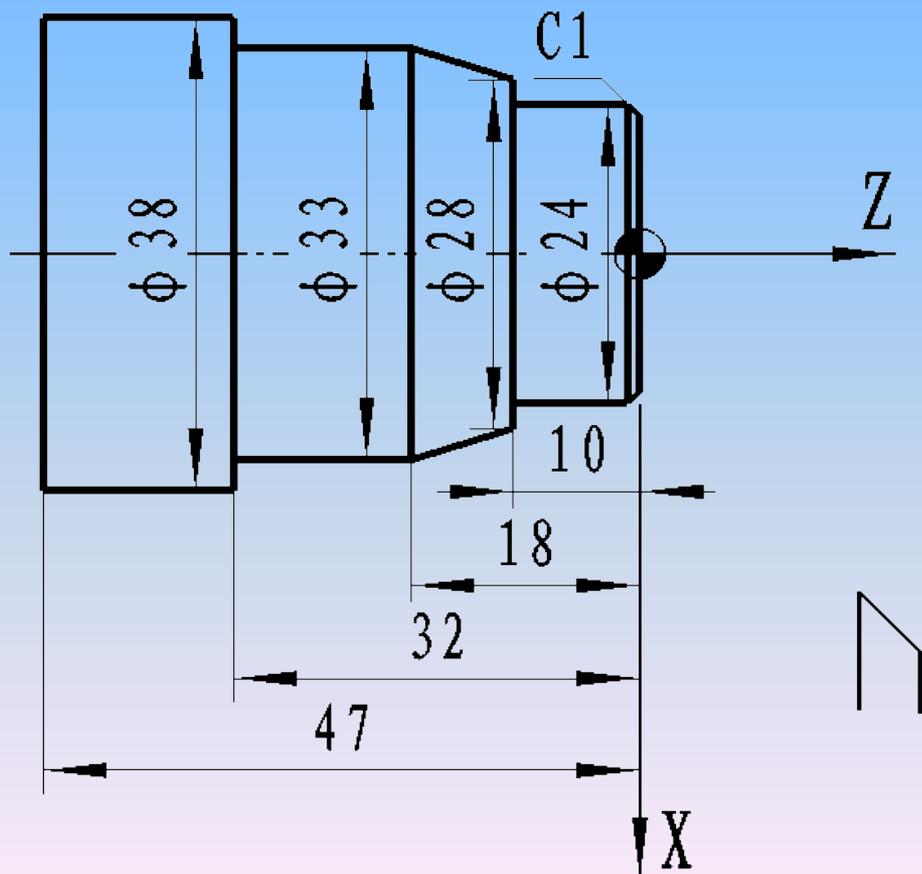
N260 G00 X100.0 Z50.0 M09;

N270 M30;

习题课

作业：上机仿真模拟。

完成下图编程。已知棒料 $\text{Ø}42 \times 150 \text{ mm}$ （注意倒角C1的加工）。
1#：外圆车刀，2#：切断刀，刀宽5mm。要求：（1）画出刀具轨迹；（2）编程并切断；（3）解释每一程序段含义。



预习： P32~34

2.3.2 基本移动指令

3. 圆弧插补指令

G02、G03

4

内容

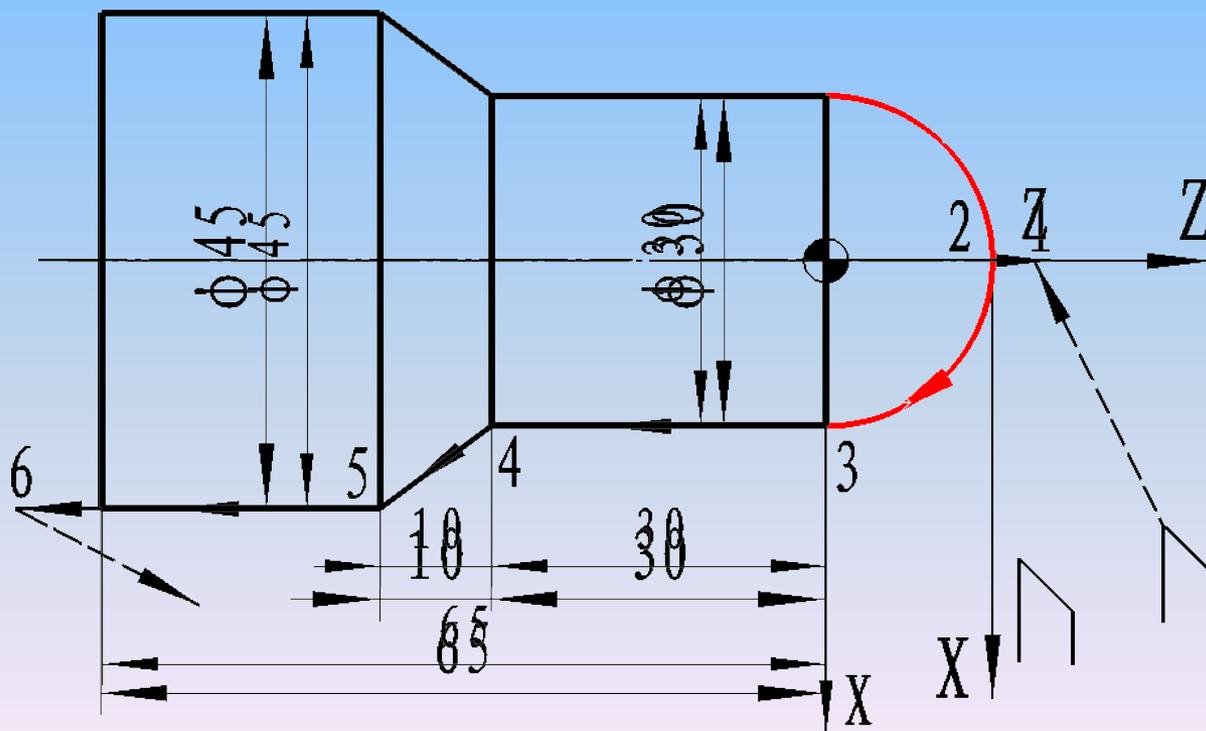
3. 圆弧插补指令G02、G03

目的与要求

1. 掌握G02、G03的格式；
2. 掌握G02、G03的用法；
3. 掌握圆弧插补的编程。

3. 圆弧插补指令G02、G03

回顾前面例题 → 前端圆弧怎么办？



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/675104104322011313>