

【例 2-4】 加工如图 2-23 所示的零件。已知毛坯为直径 $\phi 32$ mm、长度 120 mm 的圆棒料。

(1) 编程前的工艺分析。根据数控车削工艺的原则和工件毛坯的具体情况，分析如下。

- ① 工艺过程为：车右端面→车 $\phi 30$ 外圆→ $\phi 25$ 外圆→ $\phi 20$ 外圆→切断工件，保证总长 80。
② 车刀选择：外圆车刀 T0101，切断刀 T0303（刀宽 3 mm，以左刀尖为基准）。

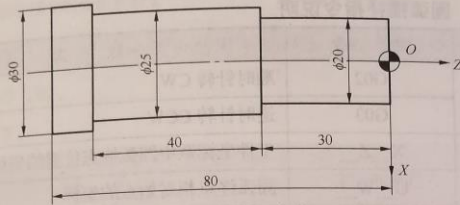


图2-23 G00/G01应用实例



G01指令加工演示

③ 切削用量选择：主轴转速 S800，进给速度 F0.3，切削深度 a_p 取 5 mm。

(2) 程序如下。

O2001;	初始化程序
N010 G21 G97 G99 G40;	主轴正转，800 r/min，换1号刀
N020 M03 S800 T0101;	定位在端面位置
N030 G00 X35.0 Z0;	车端面
N040 G01 X-1.0 F0.3;	轴向退刀
N050 G00 Z2.0;	快速定位至 $\phi 30$ 位置
N060 X30.0;	车 $\phi 30$ 圆柱面
N070 G01 Z-85.0 F0.3;	X向退刀5 mm
N080 U5.0;	Z向退刀
N090 G00 Z2.0;	快速定位至 $\phi 25$ 位置
N100 X25.0;	车 $\phi 25$ 圆柱面
N110 G01 Z-70.0 F0.3;	X向退刀10 mm
N120 U10.0;	Z向退刀
N130 G00 Z2.0;	快速定位至 $\phi 20$ 位置
N140 X20.0;	车 $\phi 20$ 圆柱面
N150 G01 Z-30.0 F0.3;	X向退刀10 mm
N160 U10.0;	快速退至起点（换刀点）
N170 G00 X100.0 Z80.0 M05;	主轴正转，300 r/min
N180 M03 S300;	换3号刀
N190 T0303;	快移至切断位置
N200 G00 X35.0 Z-83.0;	切断工件
N210 G01 X0 F0.15;	快速退至起点，主轴停转
N220 G00 X100.0 Z80.0 M05;	程序结束
N230 M02;	

3. 圆弧插补 G02/G03

(1) 指令格式。

试讲章节：圆弧插补G02/G03

$$\left. \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} X(U) _ Z(W) _ \left. \begin{matrix} R _ \\ I _ K _ \end{matrix} \right\} F _ ;$$

① 与圆弧加工有关的指令说明见表 2-5。

表 2-5 圆弧插补指令说明			意 义
项 目	指 定 内 容	命 令	
1	回转方向	G02	顺时针转 CW
		G03	逆时针转 CCW
2	终点位置	X Z	工件坐标系中圆弧终点位置的坐标
		U W	圆弧终点相对始点的坐标
	从始点到圆心的距离	I K	圆心相对起点位置的坐标
3	从始点到圆心的距离	I K	圆心相对起点位置的坐标
	圆弧半径	R	圆弧半径
4	进给速度	F	圆弧的切线速度

② 顺时针圆弧插补 (G02) 与逆时针圆弧插补 (G03) 的判断方法: 沿着弧所在平面 (如 XZ 平面) 的正法线方向 (+Y 轴) 向负方向 (-Y 轴) 观察, 圆弧插补按顺时针方向为 G02, 逆时针方向为 G03。如图 2-24 所示。

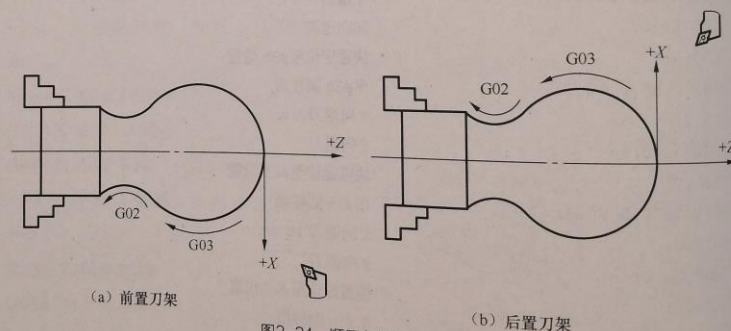


图 2-24 顺圆与逆圆的判别

③ I 、 K 可理解为圆弧始点指向圆心的矢量分别在 X 、 Z 轴上的投影, I 、 K 根据方向带有符号, I 、 K 的方向与 X 、 Z 轴的方向相同, 则取正值; 否则, 取负值; I 、 K 为零时可以省略, 如图 2-25 所示。

I 、 K 值的计算方法如下。

I = 圆心坐标 X - 圆弧起始点的 X 坐标

K = 圆心坐标 Z - 圆弧起始点的 Z 坐标

④ 在同一程序段中, 如 I 、 K 与 R 同时出现时, R 有效。

(2) 应用: 用于完成凸弧和凹弧表面的切削加工。

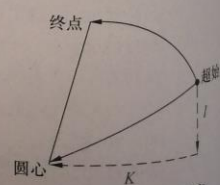


图 2-25 I 、 K 的确定



圆弧插补指令的分类和判定



圆弧插补指令G02



圆弧插补指令G03

【例 2-5】编写图 2-26 所示的圆手柄精加工程序，经计算两圆弧段交点 X、Z 的坐标值为(24, -24)。精车刀 T02。

程序如下。

O2002;	初始化程序
N10 G21 G97 G99 G40;	主轴正转, 800 r/min, 换 2 号刀
N20 M03 S800 T0202;	快移至工件附近
N30 G00 X40.0 Z5.0;	进刀至中心线
N40 X0;	进刀至圆弧起点
N50 G01 Z0 F0.3;	车 R15 圆弧面
N60 G03 X24.0 Z-24.0 R15.0;	
(或 G03 U24.0 W-24.0 R15.0;)	
(或 G03 U24.0 W-24.0 I0 J-15.0;)	车 R5 圆弧面
N70 G02 X26.0 Z-31.0 R5.0;	
(或 G02 U2.0 W-7.0 R5.0;)	车 $\phi 26$ 外圆
N80 G01 Z-40.0;	车阶梯端面
N90 X40.0;	快速退至起点, 主轴停转
N100 G00 X100.0 Z80.0 M05;	结束程序
N110 M30;	