

项目二 铣削平面类零件

日照职业技术学院

项目二 平面类零件铣削

任务二 圆弧槽的铣削



学习目标

1. 掌握圆弧加工指令的编程方法。
2. 掌握坐标偏置指令的编程方法。
3. 掌握返回参考点指令的编程方法。
4. 了解SIEMENS系统其他圆弧插补指令。
5. 掌握圆弧槽的编程与加工方法。
6. 掌握球头铣刀的使用方法。

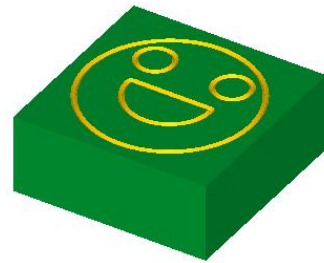
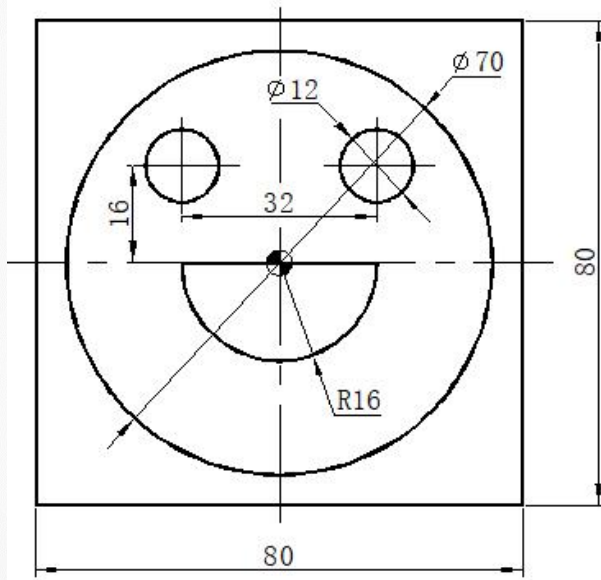


任务二 圆弧槽的铣削

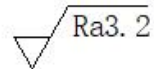


工作任务

毛坯为80mm×80mm×32mm的硬铝, 试编写其数控铣床加工程序并进行加工。



材料: 2A04



圆弧槽的铣削实例



任务二 圆弧槽的铣削



一、圆弧加工指令

1. 指令格式（以G17平面为例）

半径方式： $G02/G03 X_ Y_ Z_ CR=_ ;$

圆心方式： $G02/G03 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ ;$

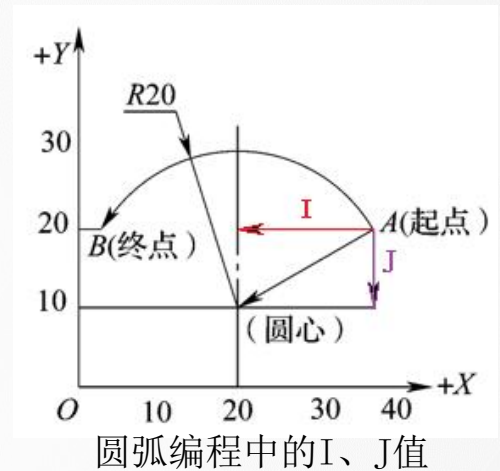
G02: 表示顺时针方向圆弧插补；

G03: 表示逆时针方向圆弧插补。

X_ Y_ Z_: 圆弧的终点坐标值，其值可以是绝对坐标，也可以是增量坐标。在增量方式下，其值为圆弧终点坐标相对于圆弧起点的增量值。

CR=_: 为圆弧半径。

I_ J_ K_: 为圆弧的圆心相对于其起点并分别在X、Y和Z坐标轴上的增量值。





任务二 圆弧槽的铣削

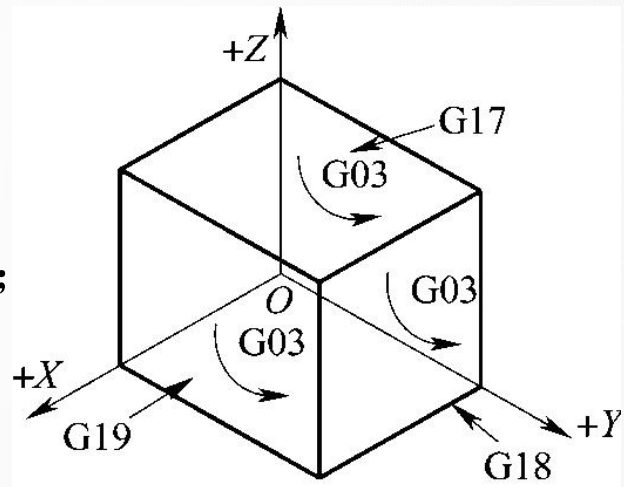
2. 指令说明

(1) G02/G03判断方法

沿圆弧所在平面（如XY平面）的另一根轴（Z轴）的正方向向负方向看，顺时针方向为顺时针圆弧，逆时针方向为逆时针圆弧。

(2) 圆弧半径CR

- $\alpha \leq 180^\circ$ ，CR用正值表示；
- $180^\circ < \alpha < 360^\circ$ ，CR用负值表示；
- **CR不能用于整圆插补的编程，整圆插补需用I、J、K方式编程；**



圆弧的顺逆判断

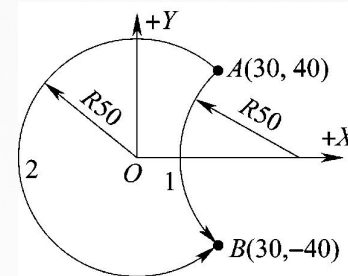


任务二 圆弧槽的铁削

(3) 举例

(AB)₁ G03 X30.0 Y-40.0 CR=50.0 F100;

(AB)₂ G03 Y-40.0 CR=-50.0 F100;

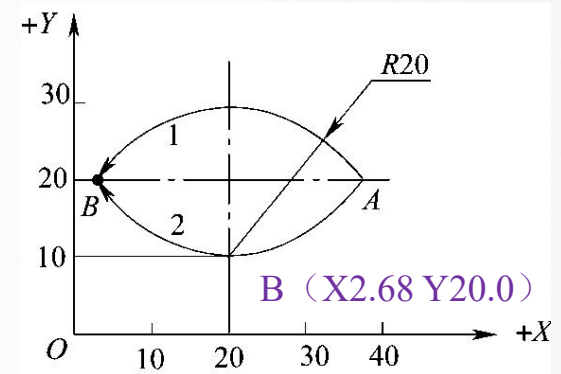


(AB)₁ G03 X2.68 Y20.0 CR=20.0;

G03 X2.68 Y20.0 I-17.32 J-10.0;

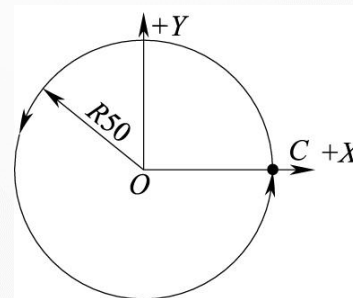
(AB)₂ G02 X2.68 Y20.0 CR=20.0;

G02 X2.68 Y20.0 I-17.32 J10.0;



(整圆) G03 X50.0 Y0 I-50.0 J0;

或简写成: G03 I-50.0;





任务二 圆弧槽的铣削

二、工件坐标系零点偏移及取消指令

1. 指令格式

G54~G59; （设定工件坐标系零点偏移指令）

G53; （取消工件坐标系设定，即选择机床坐标系）

2. 指令说明

实质：在编程与加工之前让数控系统知道工件坐标系在机床坐标系中的具体位置。

- 只要不对其进行修改、删除操作，该工件坐标系将永久保存，即使机床关机，其坐标系也将保留；
- 通过对刀操作及对机床面板的操作，输入不同的零点偏移数值；
- 可以设定G54~G59共6个不同的工件坐标系；
- 可以通过G54~G59指令来对不同的工件坐标系进行选择。

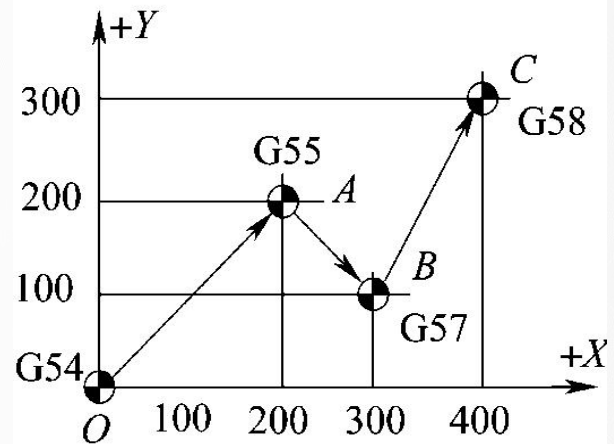


任务二 圆弧槽的铣削

3. 举例

试编写刀具刀位点在O点、A点、B点和C点间快速移动的程序

G90; (绝对坐标系编程)
G54 G00 X0 Y0; (选择G54坐标系)
G55 G00 X0 Y0; (选择G55坐标系)
G57 G00 X0 Y0; (选择G57坐标系)
G58 G00 X0 Y0; (选择G58坐标系)
M30; (程序结束)



零点偏移指令G54~G59

三、返回参考点指令

- 一般在数控机床接通电源后，需先手动使机床返回参考点。
- 也可以利用参考点返回指令将机床运动到该点。

指令格式为：G74 Z0;



任务二 圆弧槽的铣削

四、数控铣床加工程序的程序开始与程序结束

程序号	SIEMENS 802D系统程序	程序说明
	AA21.MPF;	程序号
N10	G90 G94 G71 G40 G17 G54;	程序初始化
N20	G74 Z0;	刀具Z向回参考点
N30	M03 S_;	主轴正转
N40	G00 X_ Z_ M08;	刀具定位
N50	Z_;	
...	...	工件加工
N150	G00 Z50.0; (或G74 Z0;)	刀具退出
N160	M05;	主轴停转
N170	M02;	程序结束

注：N10~N50为程序开始部分，N150~N170为程序结束部分



任务二 圆弧槽的铣削



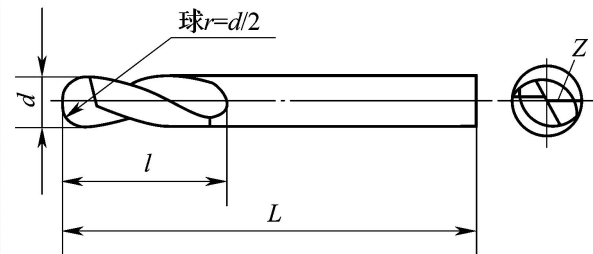
任务实施

一、加工准备

1. 选用XK7650型SIEMENS 802D系统数控铣床；
2. 选择 $\phi 4\text{mm}$ 硬质合金球头铣刀进行加工；
3. 切削用量：切削速度 $v_c=3000\text{ r/min}$ ；XY平面内进给速度取 $v_f=300\text{ mm/min}$ ；Z向进给速度取 $v_f=80\text{ mm/min}$ ；背吃刀量取槽深度 $a_p=1\text{mm}$ 。



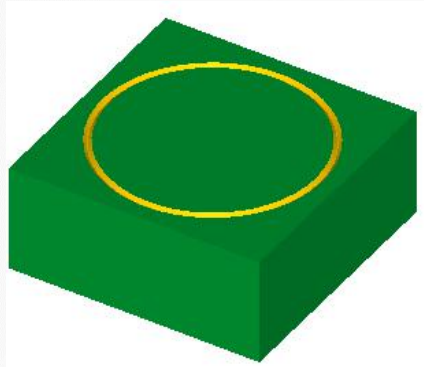
球头铣刀



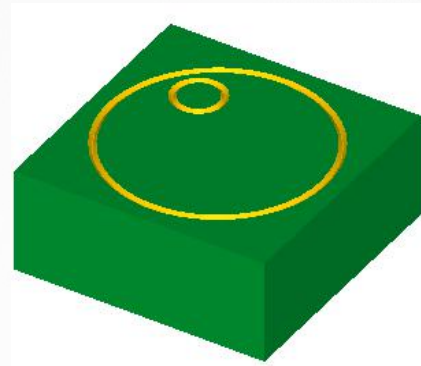


任务二 圆弧槽的铣削

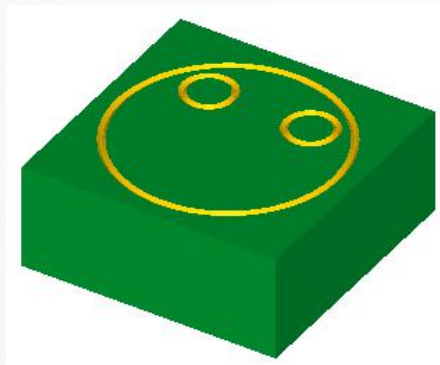
二、确定零件加工次序



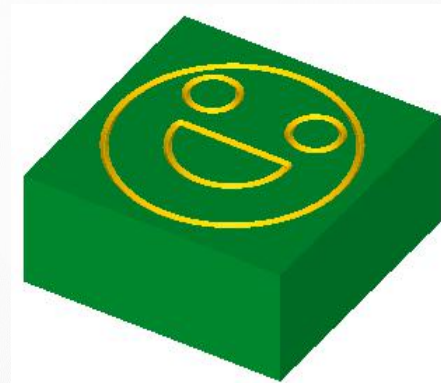
加工外部整圆



加工左侧整圆



加工右侧整圆



加工下方半圆



任务二 圆弧槽的铣削

三、编写加工程序

刀具	Φ 4mm硬质合金球头铣刀	
程序段号	加工程序	程序说明
	AA22.MPF;	程序号
N10	G90 G94 G71 G40 G17 G54;	程序初始化
N20	G74 Z0;	Z向回参考点
N30	M03 S3000 M08;	主轴正转，切削液开
N40	G00 X-35.0 Y0.0;	刀具在XY平面中快速定位
N50	Z20.0 M08;	刀具Z向快速定位
N60	G01 Z-1.0 F40;	刀具下降至槽深位置
N70	G02 X-35.0 Y0.0 I35.0 F300;	加工 φ 70mm整圆
N80	G00 Z5.0;	刀具抬起
N90	X-22.0 Y16.0;	刀具重定位
N100	G01 Z-1.0 F80;	加工左侧 φ 12mm整圆
N110	G02 I6.0 F300;	



任务二 圆弧槽的铣削

刀具	Φ 4mm硬质合金球头铣刀	
程序段号	加工程序	程序说明
	AA22.MPF;	程序号
N120	G00 Z5.0;	刀具抬起后重新定位
N130	X10.0 Y16.0;	
N140	G01 Z-1.0 F80;	加工右侧 φ 12mm整圆
N150	G02 I6.0 F300;	
N160	G00 Z5.0;	刀具抬起后重新定位
N170	X-16.0 Y0;	
N180	G01 Z-1.0 F80;	加工下方半圆
N190	X16.0 F300;	
N200	G02 X-16.0 CR=16.0;	
N210	G74 Z0 M09;	Z向回参考点
N220	M05;	主轴停转
N230	M02;	程序结束