

■ 韩鸿鸾 董先 张玉东 编著

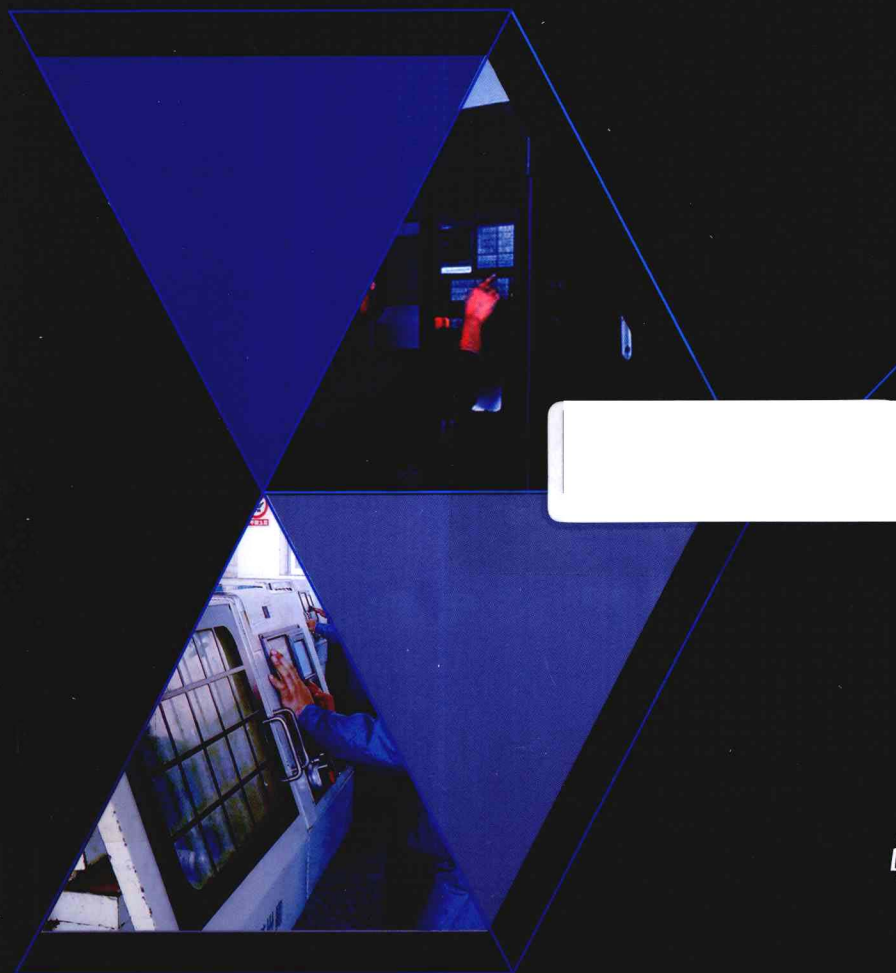
★ 突出FANUC、SIEMENS、华中三大数控系统操作要点

★ 突出FANUC、SIEMENS、华中三大数控系统编程对比

★ 与职业技能鉴定考核完美匹配

数控铣工/加工中心操作工 技能鉴定

实战 详解



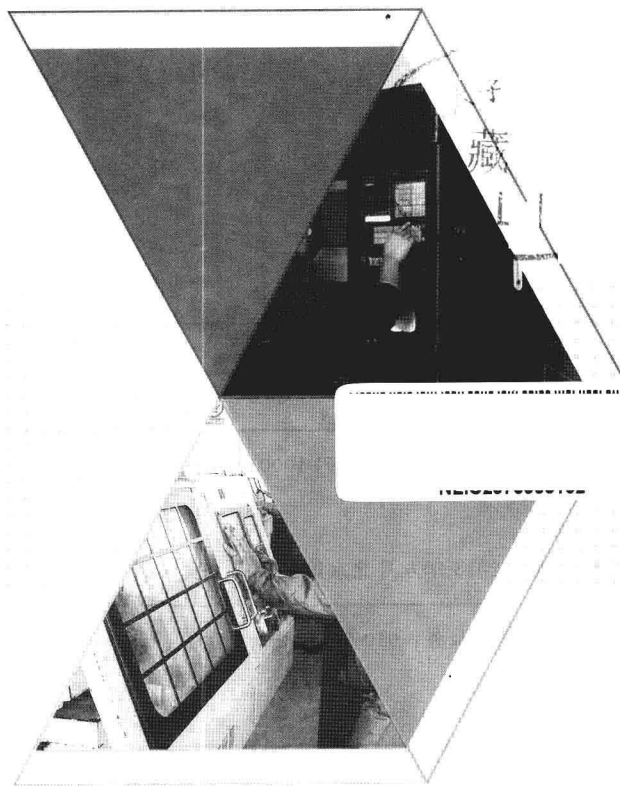
化学工业出版社

■ 韩鸿鸾 董先 张玉东 编著

- ★ 突出FANUC、SIEMENS、华中三大数控系统操作要点
- ★ 突出FANUC、SIEMENS、华中三大数控系统编程对比
- ★ 与职业技能鉴定考核完美匹配

数控铣工/加工中心操作工 技能鉴定

实战
详解



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

数控铣工/加工中心操作工技能鉴定实战详解/韩鸿鸾, 董先, 张玉东编著. —北京: 化学工业出版社, 2013.5
ISBN 978-7-122-16670-8

I. ①数… II. ①韩…②董…③张… III. ①数控机床-铣床-职业技能-鉴定-教材②数控机床加工中心-职业技能-鉴定-教材 IV. ①TG547②TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 044913 号

责任编辑: 王 烨
责任校对: 徐贞珍

文字编辑: 谢蓉蓉
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 18 $\frac{1}{4}$ 字数 477 千字 2013 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

>>> 前 言 <<<

随着社会的进步,科技的发展,社会上对于数控技术人才的需求也越来越多的了。现在我国数控技术应用专业人才(数控车工、数控铣工、加工中心操作工、电切削工、数控程序员、数控机床装调维修工)的缺口在60万左右。

我国加入WTO后,随着世界“制造基地”向我国的转移,世界著名的企业在我国抢滩占点,在各地建立高起点的企业,这些企业所需要的技术人员有相当多的一部分为数控技术人员。

为了增加数控技术人员职业标准的规范性,我国原劳动和社会保障部在以前相关标准的基础上,于2005~2007年分别对这些标准进行了更新。各省市也根据这些标准进行了相应的技术等级鉴定。虽然现在有关数控技术的书籍很多,但针对相关标准及技术等级鉴定的书籍还不是很多。本书就是在这种情况下编写的。

本书根据《数控铣工》、《加工中心操作工》(2005版)中、高级部分的技术要求与技能要求编写,同时兼顾了《数控程序员》高级的要求。本书选题大多是来自各省市技能鉴定题库中的技能试题,有的已经在鉴定中应用。针对现在各省市的技能鉴定陆续采用国家题库的情况,在本书中的一些试题也参照了国家技能鉴定题库的试题。

本书体系设计合理,循序渐进,文字规范、简练;语句通顺流畅,条理清楚,可读性强;标点符号、计量单位使用规范正确;图文并茂,配合得当;图表清晰、美观,图形绘制和标注规范。

本书由韩鸿鸾、董先、张玉东编著,全书由韩鸿鸾统稿。另外,范玉成、马述秀、高小林、姜兴道、王智永、朱国文、丛军滋、李健刚、朱文广、张桂香、崔兆华、侯成忠、吴海燕、丛培兰、刘书峰、朱晓华、卢超、李秀英、林荣俊、孟庆津、温思安也为本书的编写提供了帮助,在此一并表示感谢。

本书在编写过程中得到了山东省、河南省、河北省、江苏省、上海市等技能鉴定部门的大力支持,在此深表谢意。

由于时间仓促,编著者水平有限,书中缺漏在所难免,敬请广大读者给予批评指正。

编著于山东威海

>>> 目 录 <<<

第一部分 中级工技能考核试题

试题一	耳形轮廓的加工	2
试题二	型腔的加工	13
试题三	平面与轮廓的加工	25
试题四	内外轮廓的加工	32
试题五	平面与外轮廓的加工	39
试题六	型腔与外轮廓的加工	63
试题七	跑道形轮廓的加工	71
试题八	凸轮槽的加工	80
试题九	孔与内外轮廓的加工	87

第二部分 高级工技能考核试题

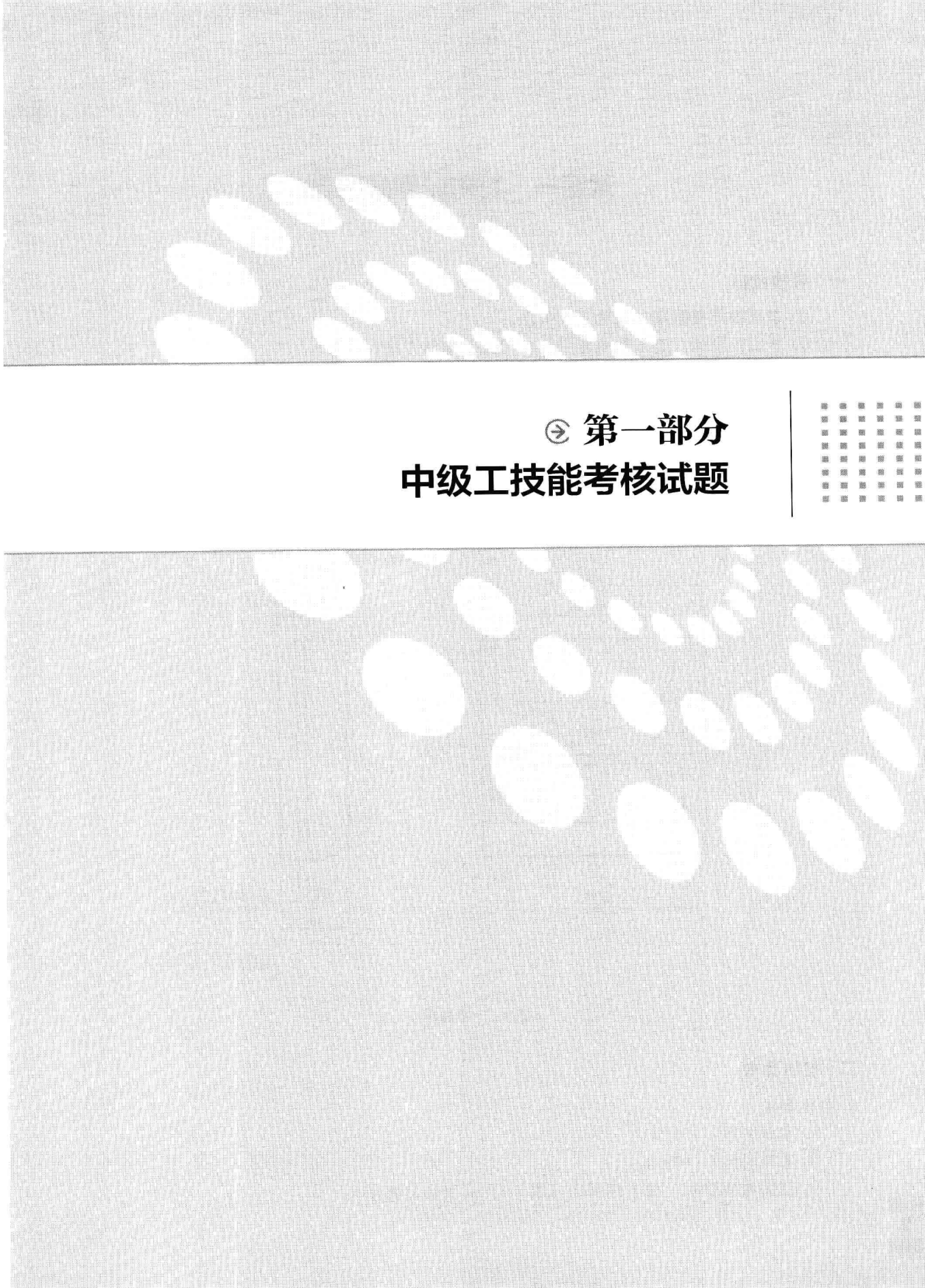
试题十	半月柱配合件的加工	96
试题十一	柱孔配合件的加工	106
试题十二	U形配合件的加工	114
试题十三	三柱配合件的加工	126
试题十四	十字配合件的加工	136
试题十五	轮毂配合件的加工	145
试题十六	月形配合件的加工	154
试题十七	曲面配合件的加工	162
试题十八	台式配合件的加工	172
试题十九	一字配合件的加工	181
试题二十	抛物线与椭圆曲线的加工	189
试题二十一	正弦曲线与球面的加工	194
试题二十二	空间曲面的加工	199
试题二十三	五角形的加工	205
试题二十四	车铣复合加工	211

理论试题

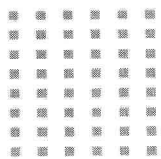
一、判断题	231
二、选择题	239

附 录

附录一 FANUC 系统加工中心的准备功能与辅助功能	259
附录二 SIEMENS 的指令集	263
附录三 华中世纪星 HNC-21M 常用指令	282
参考文献	284



② 第一部分 中级工技能考核试题



试题一 耳形轮廓的加工

一、考核目标

- ① 掌握中等复杂零件图的识读方法。
- ② 掌握由圆弧、直线组成零件加工工艺的编制方法。
- ③ 掌握机用平口钳的应用方法。
- ④ 掌握刀具的选择方法。
- ⑤ 掌握平行度的检测方法。
- ⑥ 掌握平面的铣削方法。
- ⑦ 掌握槽类零件的加工方法。
- ⑧ 掌握数控铣床/加工中心的操作方法。

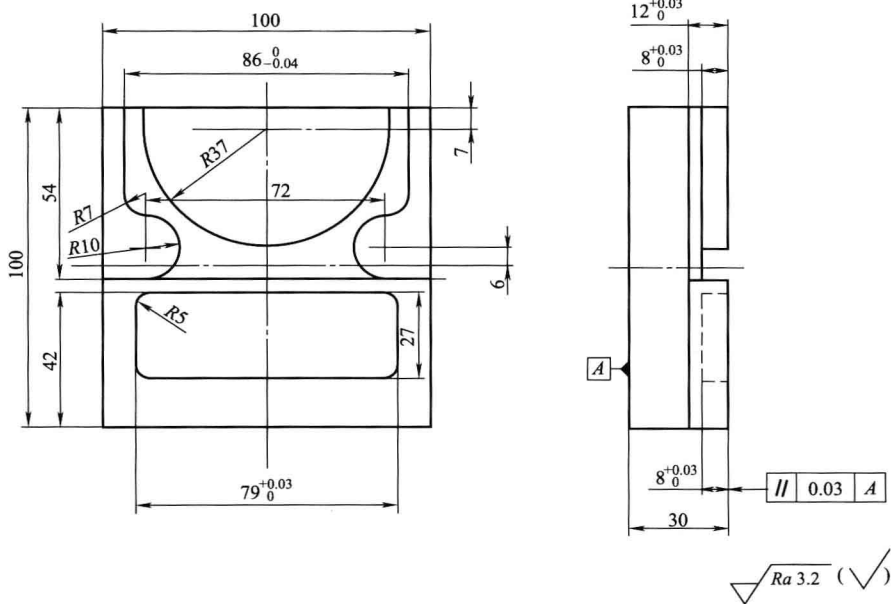


图 1-1 零件图

二、考核要求

1. 总体要求

- ① 本题分值：100 分。
- ② 考核时间：180min。
- ③ 具体考核要求：按工件图样（图 1-1）完成加工操作。



2. 评分标准 (表 1-1)

表 1-1 评分表

项目与配分		序号	技术要求	配分	评分标准	检测记录	得分			
工件质量 (80分)	外轮廓	1	54mm	2	超差全扣					
		2	72mm	2	超差全扣					
		3	$86^{+0}_{-0.04}\text{mm}$	8	超差 0.01mm 扣 2 分					
		4	6mm	2	超差全扣					
		5	7mm	2	超差全扣					
		6	$2\times R7\text{mm}$	4	每错一处扣 2 分					
		7	$2\times R10\text{mm}$	4	每错一处扣 2 分					
		8	$R37\text{mm}$	4	超差全扣					
		9	深度 $8^{+0.03}_0\text{mm}$	8	超差 0.01mm 扣 2 分					
		10	深度 $12^{+0.03}_0\text{mm}$	8	超差 0.01mm 扣 2 分					
	内轮廓	11	$4\times R5\text{mm}$	4	每错一处扣 1 分					
		12	$79^{+0.03}_0\text{mm}$	8	超差 0.01mm 扣 2 分					
		13	27mm	2	超差全扣					
		14	42mm	2	超差全扣					
		15	深度 $8^{+0.03}_0\text{mm}$	8	超差 0.01mm 扣 2 分					
	其他	16	<table border="1"><tr><td>//</td><td>0.03</td><td>A</td></tr></table>	//	0.03	A	4	超差 0.01mm 扣 1 分		
		//	0.03	A						
		17	$Ra3.2\mu\text{m}$	6	降级每处扣 1 分					
		18	工件按时完成	3	未按时完成全扣					
19	工件无缺陷	3	缺陷一处扣 3 分							
程序与工艺 (10分)		20	程序正确合理	5	每错一处扣 1 分					
		21	加工工艺合理	5	不合理每处扣 1 分					
机床操作 (10分)		22	机床操作规范	5	出错一次扣 1 分					
		23	工件、刀具装夹	5	出错一次扣 1 分					
安全文明生产		24	安全操作	倒扣	安全事故停止操作 或酌情扣 5~30 分					
		25	机床整理	倒扣						

3. 准备清单

(1) 材料准备 (表 1-2)

表 1-2 材料准备

名 称	规 格	数 量	要 求
45 钢	100mm×100mm×30mm	1 件/每位考生	三面垂直,磨两平面

(2) 设备准备 (表 1-3)

表 1-3 设备准备

名 称	规 格	数 量	要 求
数控铣床/加工中心	根据考点情况选择		
平口钳	对应工件	1 副/每台机床	
平口钳扳手	相应平口钳	1 副/每台机床	
平口钳固定螺栓扳手	相应平口钳	1 副/每台机床	
垫铁	对应工件	1 副	
橡皮锤		1 把	

(3) 量具与刀具 (表 1-4)

表 1-4 刀具、量具与工具清单

序号	名 称	规格/mm	数量	备注
1	游标卡尺	0~150(0.02)	1 副/每台机床	
2	外径千分尺	0~25(0.01)		
3	外径千分尺	50~75(0.01)		
4	内径千分尺	75~100(0.01)		
5	深度游标卡尺	0~150(0.02)		
6	R 规	R5~30		
7	百分表、磁性表座	0~10(0.01)		
8	键槽铣刀	$\phi 10$		
9	立铣刀	$\phi 8$ 、 $\phi 12$		
10	刀柄、夹头	以上刀具相关的刀柄,钻夹头,弹簧夹		
11	便携式表面粗糙度仪			

三、考核实施

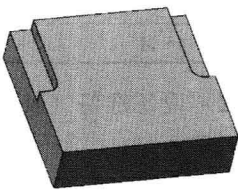
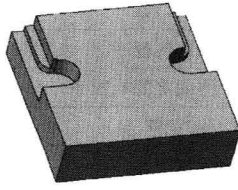
1. 识读零件图

本试题是山东省技能鉴定试题,零件由一个内轮廓、两个外轮廓组成。内轮廓尺寸有轮廓尺寸 $4 \times R5\text{mm}$ 、 $79^{+0.03}_0\text{mm}$ 、 27mm ,高度尺寸 $8^{+0.03}_0\text{mm}$ 、 6mm ,平行度 0.03mm ;外轮廓尺寸有 $R37\text{mm}$ 、 $2 \times R7\text{mm}$ 、 $2 \times R10\text{mm}$ 、 54mm 、 72mm 、 6mm 、 7mm 、 $86^{+0}_{-0.03}\text{mm}$,高度尺寸 $8^{+0.03}_0\text{mm}$,全部粗糙度为 $Ra3.2\mu\text{m}$ 。

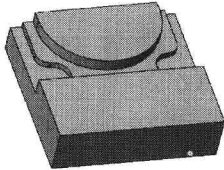
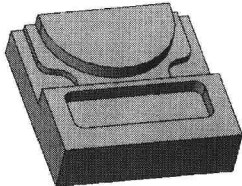
2. 工艺分析

根据图样的分析 $R37\text{mm}$ 轮廓与 54mm 尺寸之间的最小尺寸为 10mm ,所以选用 $\phi 8\text{mm}$ 的立铣刀加工。用 $\phi 12\text{mm}$ 立铣刀按工步 1 的图 (a) 去除 $R37\text{mm}$ 轮廓的较多余量,然后加工 $12^{+0.03}_0\text{mm}$ 深外轮廓。内轮廓加工用 $\phi 10\text{mm}$ 的键槽铣刀,以便能够垂直进刀。综合考虑上述情况,加工步骤见表 1-5。

表 1-5 工艺过程和加工参数

工步	工步内容	刀具类型	主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/min)		工 步 图
				Z 向	周向	
1	12mm 深外轮廓加工	$\phi 12\text{mm}$ 立铣刀	600/800	1000	150	 (a)  (b)

续表

工步	工步内容	刀具类型	主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/min)		工步图
				Z向	周向	
2	R37mm 轮廓加工	$\phi 8mm$ 立铣刀	800/1000	1000	150	
3	内轮廓加工	$\phi 10$ 键槽铣刀	800/1000	40,120	80,120	

3. 程序编制

选择工件上表面对称中心作为工件坐标系原点，加工程序见表 1-6。

表 1-6 加工程序

FANUC 系统程序	SIEMENS 802D 系统程序	注 释
O0033;	ABC33. MPF	12mm 深外轮廓粗、精加工
G17 G54 G40 G49;	G90 G17 G54 G40 T1 D1	
G90 G00 G43 Z50.0 H01;	G00 Z50	
M03 S800;	M03 S800	粗加工 S600/S800
G00 X44.0 Y60.0 M08;	G01 X44 Y60 F100 M08	刀具中心编程
Z5.0;	Z5	
G01 Z-8.0 F1000;	G01 Z-8 F1000	粗加工时 Z-7.8, 去除 R37 轮廓的余量
Y6.0 F150;	Y6 F150	
X36.0;	X36	
X56.0;	X56	
G00 Z5.0;	G00 Z5	
X-44.0 Y60.0;	X-44 Y60	
G01 Z-8.0 F1000;	G01 Z-8 F1000	
Y6.0 F150;	Y6 F150	
X-36.0;	X-36	
X-56.0;	X-56	
Z-12.0;	Z-12	粗加工 Z-11.8
G41 Y-4.0 D01;	G41 Y-4 D1	粗加工 D01=5.8; 精加工 D01=6.0 铣削左边轮廓
X-36.0;	X-36	
G03 Y16.0 R10.0;	G03 Y16 CR=10	
G02 X-43.0 Y23.0 R7.0;	G02 X-43 Y23 CR=7	
G01 Y60.0;	G01 Y60	定位至右边轮廓
X43.0 F1000;	X43 F1000	
Y23.0 F150;	Y23 F150	
G02 X36.0 Y16.0 R7.0;	G02 X36 Y16 CR=7	
G03 Y-4.0 R10.0;	G03 Y-4 CR=10	
G01 X56.0;	G01 X56	
G49 G00 Z200.0;	G00 Z200	

续表

FANUC 系统程序	SIEMENS 802D 系统程序	注 释
G40 G00X0 Y0 M09;	G40 G00X0 Y0 M09	取消刀具补偿
M05;	M05	
M30;	M30	
O0303;	ABC303. MPF	R37 轮廓粗、精加工
G17 G40 G49 G54;	G17 G40 G54 T2	
G00 G90 Z50.0 H02;	G00 G90 Z50 D1	
M03 S1000;	M03 S1000	粗加工 S800/S1000
X-60.0 Y6.0 M08;	X-60 Y6 M08	
G01 Z-8.0 F1000;	G01 Z-8 F1000	粗加工 Z-7.8
G01 G41 Y-4.0 D02 F150;	G01 G41 Y-4 D1 F150	轮廓加工路径 粗加工 D02=3.5;精加工 D02=4
X55.0;	X55	
Y55.0 F1000;	Y55 F1000	
X37.0;	X37	
Y43.0 F150;	Y43 F150	
G02 X-37.0 R37.0;	G02 X-37 CR=37	
G01 Y55.0;	G01 Y55	
G49 G00 Z200.0 M09;	G00 Z200 M09	
G40 G00 X0 Y0 M05;	G40 G00 X0 Y0 M05	取消刀具补偿
M30;	M30	
O3333;	ABC3333. MPF	
G17 G40 G49 G54;	G17 G40 G54 T3	
G00 G90 Z50.0 H03;	G00 G90 Z50 D1	
M03 S1000;	M03 S1000	粗加工 S800/S1000
X-34.0 Y-21.5 M08;	X-34 Y-21.5 M08	
G01 Z5.0 F1000;	G01 Z5 F1000	
Z-8.0 F120;	Z-8 F120	粗加工 F40.0/F120;
X33.5;	X33.5	去除加工余量
G91 G41 D03 Y-6.0 F120;	G91 G41 D1 Y-6 F120	粗加工 F80/F120 以增量 G91 方式编程尺寸计算简单 粗加工 D03=4.5;精加工 D03=5.0 为保证加工轮廓的光滑连接,用 R6.0 的圆弧切进切出 4×R5 圆角由刀具自然形成
G03 X6.0 Y6.0 R6.0;	G03 X6 Y6 CR=6	
G01 Y13.5;	G01 Y13.5	
X-79.0;	X-79	
Y-27.0;	Y-27	
X79.0;	X79	
Y13.5;	Y13.5	
G03 X-6.0 Y6.0 R6.0;	G03 X-6 Y6 CR=6	
G01 G90 Z5.0 F1000;	G01 G90 Z5 F1000	
G40 G90 G00 X0 Y0 M09;	G40 G90 G00 X0 Y0 M09	取消刀具补偿 程序结束
G49 Z200.0 M05;	G00 Z200 M05	
M30;	M30	

4. 机床操作 (FANUC 0i-M 数控系统)

FANUC 0i-M 数控铣床的 MDI 单元及控制面板,如图 1-2 所示。

(1) 程序输入

1) 操作步骤 选择  (编辑模式)→ (程序管理)→按以下顺序依次输入建立加工程序。

O0011+

+

G17 G21 G40 G54++

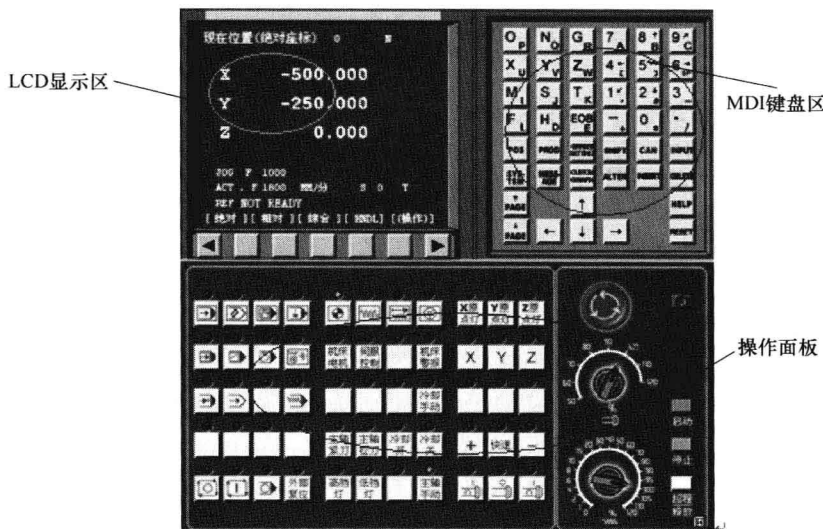


图 1-2 FANUC 0i-M 数控铣床 MDI 单元及控制面板

G00 G90 Z50. + +

..... + +

M30 + +

结果如下:

O0011;

G17 G21 G40 G54;

G00 G90 Z50.;

.....;

.....;

M30;

2) 常用键的操作

① (取消键) 用 键取消当前错误的输入。例如, 输入程序段“G90 G00 X0.0 S800 M03;”当输入到“G90 G00 X0”, 后面输入“S800”时, 误输入了“Y0”或其他字符时, 可用 取消错误的输入, 然后继续输入。

② (替换键) 当发现程序段中有需要修改的字符时, 可用 键修改。例如, 输入程序段“G01 G41 X0 Y0 D02 F100;”所要求的刀具半径补偿地址是“D01”, 但是输入了“D02”, 这时把光标移动到“D02”上, 然后输入“D01”按下 键即可。

③ (删除键) 键可删除程序、程序段或已输入的指令。在 (程序编辑模式), 按下 显示程序画面。

a. 输入“O—9999”+ 键, 删除内存中所有的程序。

b. 输入“Oxxxx”+ 键, 输入程序号的程序被删除。

c. 输入“Oxxxx, Oyyyy”+ 键, 删除程序号从 No. xxxx 到 No. yyyy 之间的程序。

d. 将光标移动到所要删除的程序段上, 输入 **EOB** + **[]** 可以把所选中的程序段删除。

e. 程序编辑或查看过程中, 将光标移动到需要删除的地方, 按下 **[]** 即可。

(2) 程序校验

1) 开、关机床操作

① 开机床 打开机床配电箱的 **[]** 总电源 → 启动数控系统的启动 **[]** 按钮 → 等待数控系统启动后 (图 1-3) → 顺时针旋转释放急停 **[]** 按钮。

② 关机床 移动机床的坐标轴 X、Y 轴至机床的中间位置, Z 轴离开限位开关 (-100.00mm) → 按下 **[]** 按钮 → 按 **[]** 关数控系统电源 → **[]** 关机床的总电源。

2) 移动坐标轴

① 回参考点 **[]** (REF) 选择 **[]** (返回参考点按钮) → **[Z]** (Z 轴按钮) → **[X]** (X 轴按钮) → **[Y]** (Y 轴按钮) → **[X]** **[Y]** **[Z]** 等所有轴的指示灯完全点亮, 此时各坐标轴已回到参考点。

② 手动连续 **[JOG]** (JOG) 选择 **[JOG]** 手动方式 → 选择 **[X]** 或 **[Y]** 或 **[Z]** → 按下 **[+]** 或 **[-]** 方向键 → 相应的坐标轴以 G01 速度连续移动 → 调节倍率开关 **[]** 控制移动速度 (**[+]** 或 **[-]** + **[快速]** 快速键, 为 G00 速度)。

③ 手摇脉冲发生器 **[HANDLE]** (HANDLE) 选择 **[HANDLE]** → 在电子手轮上 (图 1-4) 选择 X 轴或 Y 轴或 Z 轴和适当的移动倍率 → 顺时针旋转轮盘, 坐标轴正向移动; 反之, 负向移动。

3) 建立工件坐标系 建立坐标系也是对刀的过程, 常用的工具有铣刀、寻边器、Z 轴设定器和百分表等 (图 1-5), 在此用铣刀试切法进行对刀。

试切法就是用铣刀直接对刀, 将工件合理地装夹并在主轴上装入刀具后, 通过手摇脉冲



图 1-3 开机显示画面

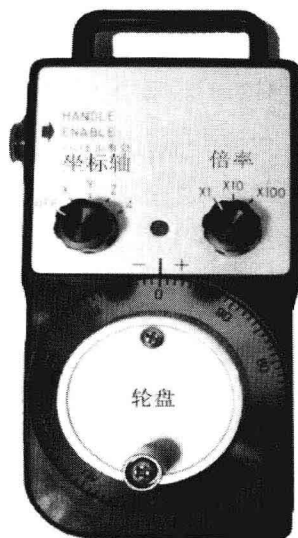


图 1-4 电子手轮

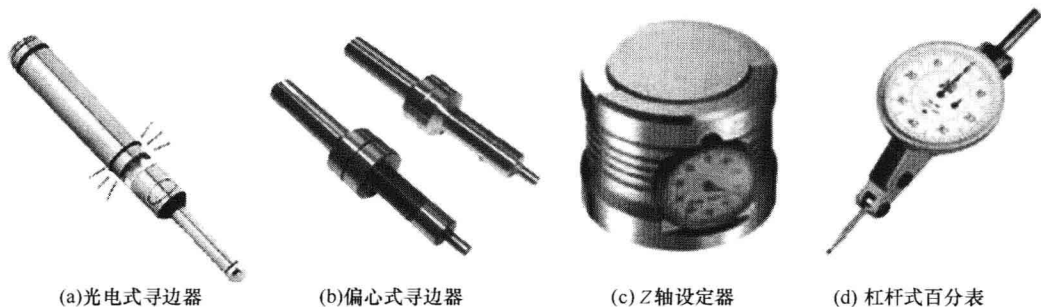


图 1-5 常用对刀工具

发生器移动工作台，使旋转的刀具与工件的前（后）、左（右）侧面及工件的上表面（图1-6中1~5这五个位置）做极微小的接触切削后（产生切削摩擦声但没有切屑），通过对相应位置做一定的数值处理后来完成工件坐标的设定。操作过程是针对图1-6中1~2的位置，图1-7是刀具移动路线。

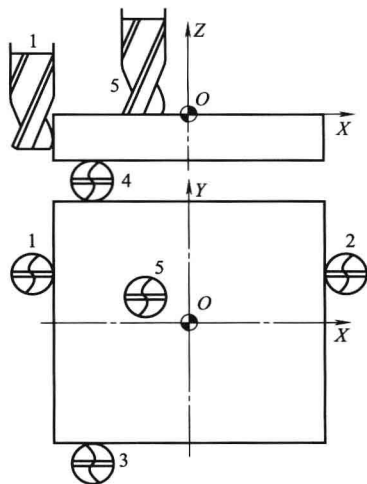


图 1-6 用铣刀直接对刀

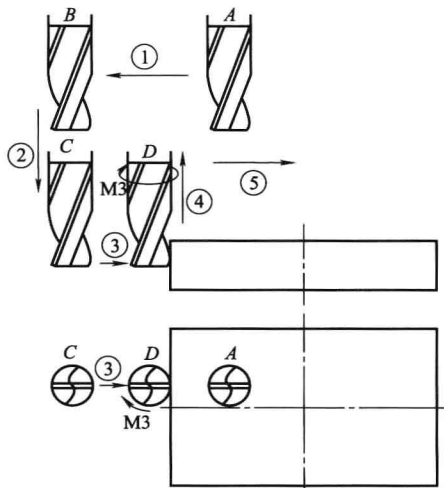


图 1-7 刀具的移动路线

① 移动刀具至工件上方适当的位置，保证刀具在水平面移动时不会与工件及夹具发生碰撞。用手摇脉冲发生器移动 X 轴使刀具处于图 1-7 中 B 位置（可以选择×100 的较快倍率）。

② 在手摇脉冲发生器上选择 Z 轴，移动主轴下降至图 1-7 中 C 位置；选择 X 轴移动工作台，当刀具接近工件侧面时，用手转动主轴使刀具的刀刃与工件侧面对，感觉刀刃很接近工件时，启动主轴正转，倍率选择×10 或×1。此时应一格一格地转动手摇脉冲发生器，应注意观察有无切屑（一旦发现有切屑应立即停止进给）或注意听声（一般刀具与工件微量接触时会发出“嚓”、“嚓”、“嚓”的响声，一旦听到声音应立即停止进给），即到达了图 1-7 中 D 的位置。

③ 选择 Z 轴移动刀具升到工件表面以上，按 [POS] 键后，选择进入“综合位置显示”页面，把相对坐标下 X 轴的值清零 [图 1-8 (a)]。

④ 转动 Z 轴（倍率重新选择×100），使主轴上升（图 1-7 中④）到一定高度后，选择 **X** 轴重复前面的动作，记录 X 轴的相对距离“112.0” [图 1-8 (b)]。

⑤ 移动 X 轴的相对坐标值到 $112/2=56$ 的位置，按 **HOME** 键进入坐标系设置画面，移动光



(a)



(b)

图 1-8 相对坐标

标至“G54 X_”上(图 1-9),输入“X0.0”后按[测量]键,系统自动将当前的机床坐标系值写入“X”下面。重复①~⑤的操作过程,完成Y轴坐标设置。

Z轴对刀时,刀具要位于切除部位的上方,使用手摇脉冲发生器移动主轴下降,待刀具比较接近工件表面时,启动主轴,减小进给倍率,当观察到工件表面切出一个圆圈时(图 1-10,也可以在刀具正下方的工件上贴一片浸了油的薄纸片,纸片厚度可以用千分尺测量,当刀具使纸片离开工件时)停止手摇脉冲发生器的进给,按进入坐标系设置画面,移动光标至“G54 Z_”上,输入“Z0”按[测量]键即可。升起主轴并停止旋转。



图 1-9 测量建立 G54 坐标系

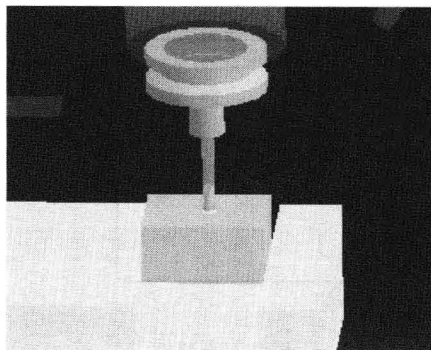


图 1-10 Z 轴对刀

4) 模拟加工

① 点击操作面板上的自动运行按钮,使其指示灯变亮,转入自动加工模式,点击 MDI 键盘上的按钮,点击数字/字母键,输入“O××××”(××××为所需要检查运行轨迹的数控程序号),按开始搜索,找到后,程序显示在 CRT 界面上。

② 点击按钮,进入检查运行轨迹模式,点击操作面板上的循环启动按钮,即可观察数控程序的运行轨迹(图 1-11)。

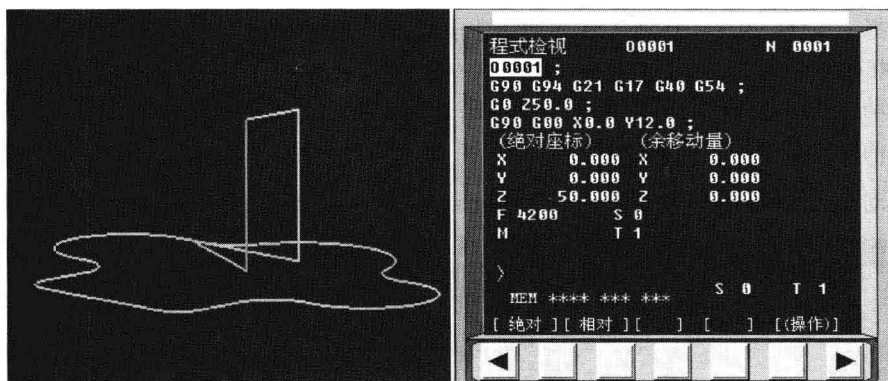


图 1-11 模拟加工图

(3) 工件装夹

采用毛坯底面和固定钳口定位夹紧工件(图 1-12)。工件装夹前要注意擦干净毛坯、垫铁及平口钳的各定位面,保证工件装夹后高出钳口表面 17mm。用适当的夹紧力夹紧工件,

对工件进行敲实保证平行度的要求，必要的时候需用百分表校正。

(4) 加工

1) 数控刀具在刀柄中的安装

① 选择强力夹头刀柄。

② 选择 KM 弹簧夹头 ($\phi 10\text{mm}$)。

③ 将刀具装入如图 1-13 所示锁刀器，刀柄卡槽对准锁刀器的凸起部分。

④ 用月牙形扳手松开锁紧螺母，将 KM 弹簧夹头装入刀柄。

⑤ 将键槽铣刀装入弹簧夹头，锁紧螺母，完成刀具在刀柄中的安装。

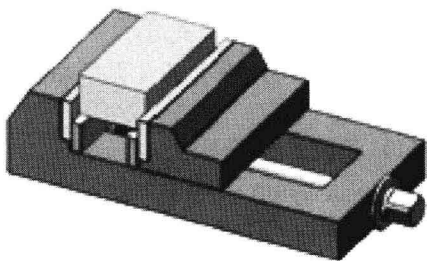


图 1-12 工件装夹

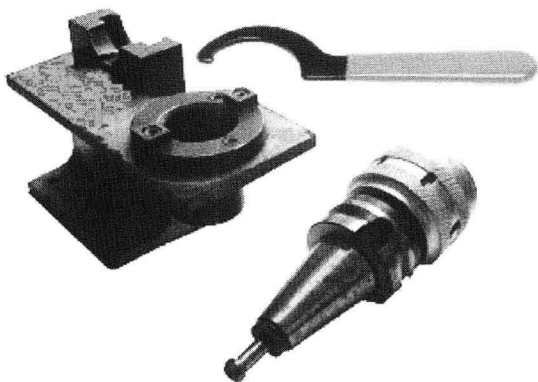


图 1-13 刀柄、锁刀器与月牙形扳手

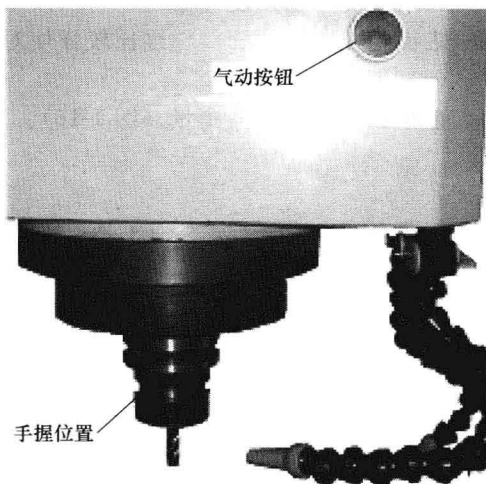


图 1-14 刀柄在数控机床上的安装

2) 数控刀柄在数控机床上的安装 装刀前必须认真检查拉钉是否拧紧在刀柄上，如未拧紧，在机床工作过程中，刀柄会松动，这是非常危险的。

① 采用手动方式在主轴上装卸刀具时，应注意按下述顺序进行。

a. 确认供气阀打开，数控机床的气动装置达到标准气压 0.6MPa。

b. 擦干净刀具锥柄和主轴锥孔表面。

c. 按下数控机床控制面板上的“刀具松按钮”。

d. 手握刀柄底部，将刀柄柄部伸入主轴锥孔中，并对正键槽。

e. 按下主轴上的气动按钮（图 1-14），同时向上推刀柄，在刀具没有完全被拉紧到主轴上之前不要松手。

f. 松开气动按钮，确认刀柄安装牢固，然后松开手握刀柄。

g. 检查刀柄在数控机床上的安装情况。

② 从主轴上卸刀

a. 在松刀开关按下时，刀柄被气缸压下，要向下运动约 0.5mm。由于刀具具有自重并且气流压力会加速刀具向下的运动，因此要抓牢刀具。

b. 手动卸刀时应注意使主轴箱升到足够的高度，以免刀具与工件或工作台发生碰撞。

3) 自动加工