

■ 卢超 李秀英 主编

- ★ 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

数控车工技能鉴定

实战 详解



NLIC2970873890



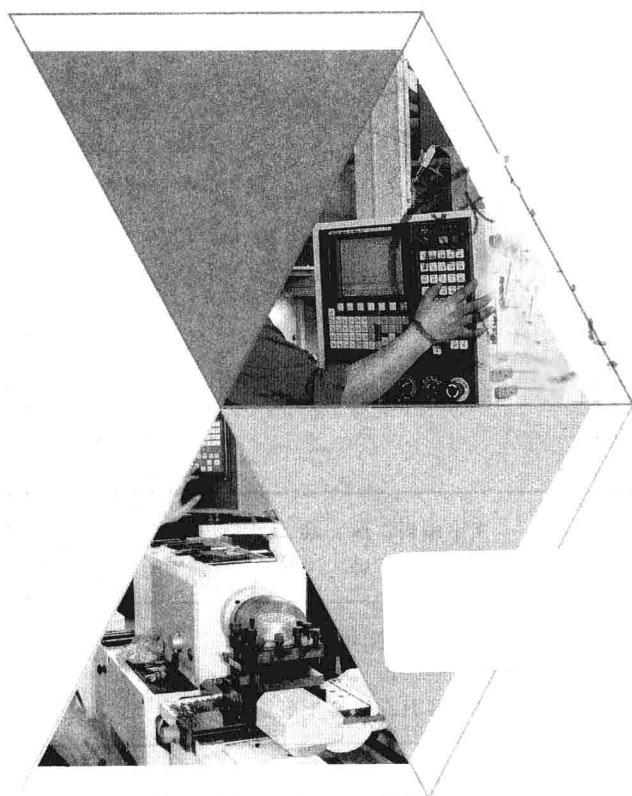
化学工业出版社

■ 卢超 李秀英 主编

- ★ 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

数控车工技能鉴定

实战 详解



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

数控车工技能鉴定实战详解/卢超, 李秀英主编. —北京: 化学工业出版社, 2013. 4
ISBN 978-7-122-15993-9

I. ①数… II. ①卢…②李… III. ①数控机床-车床-车削-职业技能鉴定-自学参考资料 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 295512 号

责任编辑: 王 烨
责任校对: 徐贞珍

文字编辑: 薛 维
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 装: 化学工业出版社印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张 18 $\frac{3}{4}$ 字数 496 千字 2013 年 4 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 <<<

随着社会的进步和科技的发展，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（数控车工、数控铣工、加工中心操作工、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，世界著名的企业纷纷在我国抢滩占点，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。各省市也在根据这些标准进行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、针对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。

本书是根据《数控车工》与《数控程序员》中、高级部分的技术要求与技能要求编写的。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了。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，符合语法规则；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。

本书由卢超、李秀英主编，林荣俊、孟庆津、温思安、于锦泽副主编，张玉东、王芷诺、韩中华、刘辉峰、韩鸿鸾参加编写。本书由韩鸿鸾教授统稿。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，编者水平有限，书中不足之处在所难免，欢迎广大读者给予批评指正。

编者于山东威海

>>> 目 录 <<<

第一部分 中级工技能考核试题

试题一	圆锥轴的加工	2
试题二	螺纹轮廓的加工	18
试题三	内外轮廓零件的加工 (一)	61
试题四	槽类轮廓的加工	72
试题五	双头螺纹零件加工	83
试题六	外轮廓与圆弧连接的加工	92
试题七	特形面的加工	100
试题八	内外轮廓零件的加工 (二)	110
试题九	圆锥特形面零件的加工	119
试题十	圆弧特形面零件的加工	131
试题十一	槽与圆弧特形面零件的加工	140
试题十二	内轮廓的加工	147

第二部分 高级工技能考核试题

试题十三	外轮廓与椭圆曲线	159
试题十四	外轮廓与抛物线加工	169
试题十五	内外轮廓与椭圆综合加工	177
试题十六	典型薄壁零件的加工	185
试题十七	内外轮廓曲线零件的加工	193
试题十八	配合零件综合加工	201
试题十九	螺纹配合件的加工	212
试题二十	内外锥配合件的加工	230
试题二十一	车铣复合件的加工	246

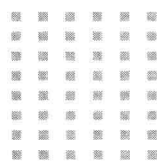
理论试题

一、判断题	260
二、选择题	267
答案	283

附 录

附录一	FANUC 系统功能指令	285
附录二	SIEMENS 802D 系统功能指令	288
附录三	华中数控系统的准备功能和辅助功能	292
参考文献		295

第一部分 中级工技能考核试题



试题一 圆锥轴的加工

一、考核目标

1. 能读懂轴类零件的零件图。
2. 掌握圆锥轴的工艺制定方法。
3. 掌握圆锥轴相关数值的计算方法。
4. 能合理选择切削参数与刀具。
5. 掌握刀尖圆弧补偿的应用。
6. 掌握轴类零件的加工。
7. 掌握 FANUC 数控车床的基本操作。
8. 掌握 FANUC 系统的对刀方法。

二、考核要求

1. 总体要求

- ① 本题分值：100 分。
- ② 考核时间：90min。
- ③ 具体考核要求：按零件图（图 1-1）完成加工操作。

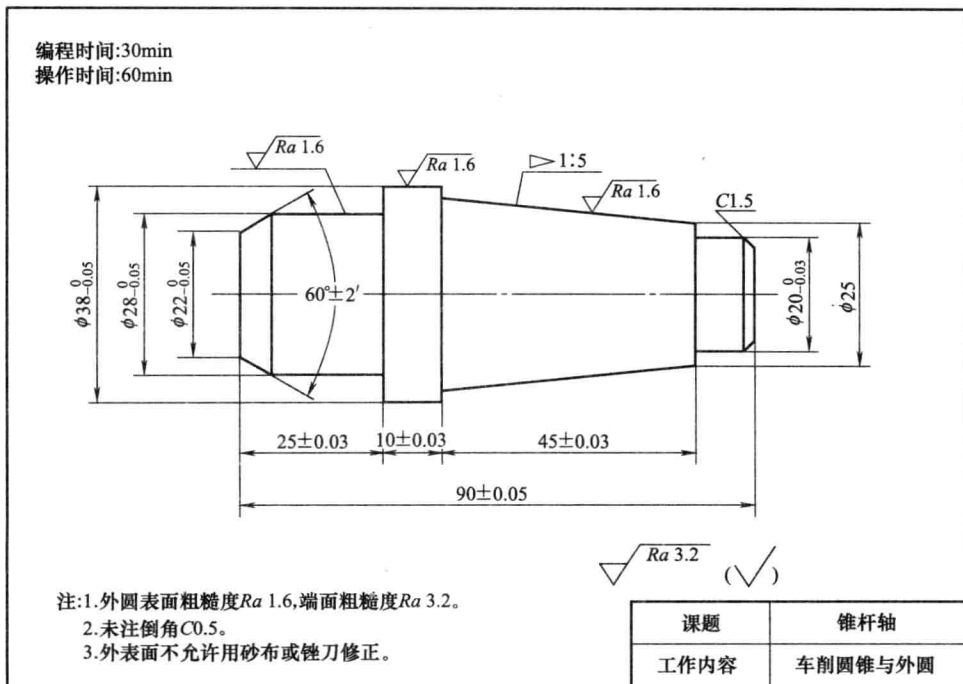


图 1-1 圆锥轴的加工

2. 评分标准 (表 1-1)

表 1-1 评分表

工件编号		技术要求	配分	总得分		
项目与权重	序号			评分标准	检测记录	得分
机床操作 (20%)	1	正确开启机床、检查	4	不正确、不合理无分		
	2	机床返回参考点	4	不正确、不合理无分		
	3	程序的输入及修改	4	不正确、不合理无分		
	4	程序空运行轨迹检查	4	不正确、不合理无分		
	5	对刀的方式、方法	4	不正确、不合理无分		
程序与工艺 (25%)	6	程序格式规范	10	不合格每处扣 3 分		
	7	程序正确、完整	10	不合格每处扣 3 分		
	8	工艺合理	5	不合格每处扣 2 分		
零件质量 (45%)	9	$\phi 38^{+0}_{-0.05}$ mm, Ra1.6 μ m	5/2	超差 0.01mm 扣 3 分, 降级无分		
	10	$\phi 28^{+0}_{-0.05}$ mm, Ra1.6 μ m	5/2	超差 0.01mm 扣 3 分, 降级无分		
	11	$\phi 20^{+0}_{-0.03}$ mm, Ra1.6 μ m	5/2	超差无分, 降级无分		
	12	$\phi 25$ mm	3	超差无分		
	13	$\phi 22^{+0}_{-0.05}$ mm	3	超差无分		
	14	90 $\pm$ 0.05mm, Ra3.2 μ m	2/1	超差无分, 降级无分		
	15	(45 $\pm$ 0.03)mm	1	超差无分		
	16	(25 $\pm$ 0.03)mm	1	超差无分		
	17	(10 $\pm$ 0.03)mm	1	超差无分		
	18	角度 60°	2	不符无分		
	19	倒角 C1.5mm	2	不符无分		
	20	锥度 1:5, Ra1.6 μ m	3/1	超差无分, 降级无分		
文明生产 (10%)	21	 0.05 A	4	超差 0.01mm 扣 1 分		
	22	安全操作	5	不按安全操作规程操作全扣		
	23	机床清理	5	不合格全扣		
总 配 分			100			

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 钢或铝	$\phi 40$ mm $\times$ 95mm	1 件/每位考生	圆棒料

(2) 设备准备 (表 1-3)

表 1-3 设备准备

名 称	规 格	数 量	要 求
数控车床	根据考点情况选择	1 台/每位考生	考场准备
三爪卡盘	对应工件	1 副/每台机床	考场准备
三爪卡盘扳手	对应机床	1 副/每台机床	考场准备
刀架扳手	对应机床	1 副/每台机床	考场准备



(3) 刀具、量具与工具准备 (表 1-4)

表 1-4 刀具、量具与工具准备

序号	名 称	型 号	数 量	要 求
1	外圆车刀	90°粗车刀	1	考生自备
2	外圆车刀	45°端面刀	1	考生自备
3	切槽刀	5mm	1	考生自备
4	千分尺	25~50mm	1	考生自备
5	千分尺	0~25mm	1	考生自备
6	游标卡尺	0.02/0~150mm	1	考生自备
7	薄铜皮	0.05~0.1mm	若干	考生自备
8	磁性表座		1	考生自备
9	百分表	读数 0.01	1	考生自备
10	垫刀片		若干	考生自备
11	铁屑钩		自定	考生自备
12	其他	草稿纸、计算机、劳保装备等	自定	考生自备
13	角度仪		1	考生自备

三、考核实施

1. 识读零件图

本试题中除了三处圆柱直径为 $\phi 38\text{mm} \times 10\text{mm}$ 、 $\phi 28\text{mm} \times 25\text{mm}$ 、 $\phi 20\text{mm} \times 10\text{mm}$ 以外, 还有两处圆锥面, 一个是 60° 的圆锥面, 另一个是锥度 $1:5$ 的圆锥, 外圆直径偏差 $-0.03 \sim 0\text{mm}$ 、 $-0.05 \sim 0\text{mm}$, 表面粗糙度 $Ra1.6\mu\text{m}$, 两侧端面 $Ra3.2\text{mm}$, 台阶长度偏差 $\pm 0.03\text{mm}$, 零件总长偏差 $\pm 0.05\text{mm}$, 外圆处倒角 $C1.5\text{mm}$ 。

2. 工艺分析

1) 该锥杆轴可用直角三角形的数学公式 ($c^2 = a^2 + b^2$) 和锥度公式 (锥度 $= \frac{D-d}{L}$) 计算出图中的未知坐标点。

如试题中圆锥大端直径 X 可根据公式: 锥度 $= \frac{D-d}{L}$

即 $(X-25)/45 = 1/5$

得 $X = 34$

2) 用三爪自定心卡盘装夹, 加工中要注意先后步骤以及刀尖圆弧补偿的应用, 否则零件的精度难以保证。

3) 为了提高零件的加工精度, 应选择合理的切削用量和车削刀具。

4) 零件调头加工时, 应用百分表调整工件同轴度, 以提高加工精度。

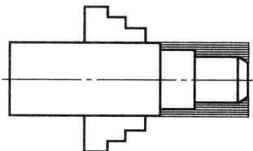
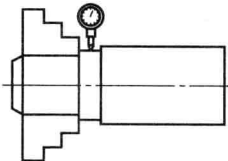
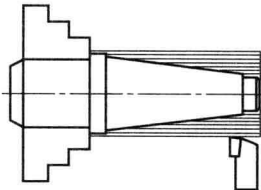
3. 编制工艺

(1) 确定加工工步 (表 1-5)

表 1-5 加工工步

操作 步 骤	加工示意图
第一步: 取料夹持毛坯外圆, 伸出长度约 40mm, 精车端面, 车出外圆一小段, 对刀	

续表

操作 步 骤	加工示意图
第二步:用外圆循环指令完成 $\phi 38\text{mm}$ 、 $\phi 28\text{mm}$ 、 60° 三处的粗、精加工,保证尺寸精度,加工总长度为 45mm	
第三步:调头夹持 $\phi 28\text{mm}$ 外圆,用百分表调整圆跳动	
第四步:精车端面保证总长 90mm 符合要求,用外圆循环指令粗精车 $\phi 20\text{mm}$ 和 $1:5$ 锥面	

(2) 确定刀具与切削参数 (表 1-6)

表 1-6 刀具与切削参数

加工内容	刀具号	刀具规格	主轴转速/ $r \cdot \text{min}^{-1}$	进给速度/ $\text{mm} \cdot r^{-1}$
车外圆	T0101	90° 外圆刀	粗 500 精 1000	粗 0.3 精 0.1
车端面	T0202	45° 端面刀	500	手 动

4. 程序编制 (表 1-7)

表 1-7 加工程序

程序 段号	FANUC 0i 系统	SIEMENS 802D	程序说明
	O0002;	ABC1. MPF	
N5	G40 G99 G21;	G40 G95 G71	程序初始化
N10	T0101 M08;	T1D1M08	换 1 号刀,切削液开
N15	M03 S500;	M03 S500	主轴正转,转速 500r/min
N20	G0 X42 Z2;	G0 X42 Z2	快速定位至循环起点
N25	G71 U2 R1;	CYCLE95("ANFANG;ENDE",2, 0.1,1,0.5, ,0.3,0.1,1, , ,1)	粗加工循环
N30	G71 P35 Q60 U1 W0.1 F0.3;	ANFANG;	
N35	G42 G0 X22;	G42 G0 X22	
N40	G1 Z0 F0.1;	G1 Z0 F0.1	
N45	X28 Z-5.196;	X28 Z-5.196	
N50	Z-25;	Z-25	
N55	X38;	X38	
N60	Z-45;	Z-45	

续表

程序 段号	FANUC 0i 系统	SIEMENS 802D	程序说明	
	O0002;	ABC1. MPF		
N65	G40 G0 X100 Z100;	G40 G0 X100 Z100	返回安全点	
N70	M05;	ENDE;	主轴停	测量、补偿、控 制尺寸
		M05		
N75	M00;	M00	程序暂停	
N80	M03 S1000 T0101;	M03 S1000	主轴正转,转速 1000r/min	
N85	G0 X42 Z2;	G0 X42 Z2	循环起点	
N90	G70 P35 Q60;	CYCLE95(“ANFANG;ENDE”,2, 0.1,1,0.5, ,0.5,0.3,5, , ,1)	精加工	
N95	M09;	M09	切削液关	
N100	M05;	M05	主轴停	
N105	M02;	M02	程序结束	
调头装夹				
	O0003;	ABC2. MPF		
N5	T0101 M08;	T1D1 M08	换 1 号刀,切削液开	
N10	M03 S600;	M03 S600	主轴正转,转速 600r/min	
N15	G0 X42 Z2;	G0 X42 Z2	快速定位至循环起点	
N20	G71 U2 R1;	CYCLE95(“ANFANG;ENDE”,2, 0.1,1,0.5, ,0.3,0.1,1, , ,1)	粗加工循环	
N25	G71 P30 Q60 U1 W0.1 F0.3;	ANFANG;		
N30	G42 G0 X17;	G42 G0 X17		
N35	G1 Z0 F0.1;	G1 Z0 F0.1		
N40	X20 Z-1.5;	X20 Z-1.5		
N45	Z-10;	Z-10		
N50	X25;	X25		
N55	X34 Z-55;	X34 Z-55		
N60	X40;	X40		
N65	G40 G0 X100 Z100;	G40 G0 X100 Z100;	返回安全点	
N70	M05;	ENDE;	主轴停	测量、补偿、控 制尺寸
		M05		
N75	M00;	M00	程序暂停	
N80	M03 S1000 T0101;	M03 S1000	主轴正转,转速 1000r/min	
N85	G0 X42 Z2;	G0 X42 Z2	循环起点	
N90	G70 P30 P60;	CYCLE95(“ANFANG;ENDE”,2, 0.1,1,0.5, ,0.5,0.3,5, , ,1)	精加工	
N95	M09;	M09	切削液关	
N100	M05;	M05		
N105	M30;	M30	程序停+复位	

5. 装夹

(1) 工件装夹

装夹时要保证坯料轴心线与主轴轴线平行，工件装夹应平稳可靠，但不宜伸出过长。

(2) 装夹刀具

根据加工次序合理安排加工刀具，将刀具依次装入相应的位置中。注意移动方向和速度，避免发生碰撞，刀具位置值确定后，不要随便拆卸该刀具。

6. 机床操作

以 FANUC 0i 数控车床的操作为例来介绍。

(1) 系统控制面板

FANUC 0i 车床数控系统的控制面板主要由 CRT/(LCD) 单元、MDI 键盘和功能软键组成，如图 1-2 所示。图 1-3 所示为 FANUC 0i 车床数控系统的 MDI 键盘布局，各键的名称和功能见表 1-8。

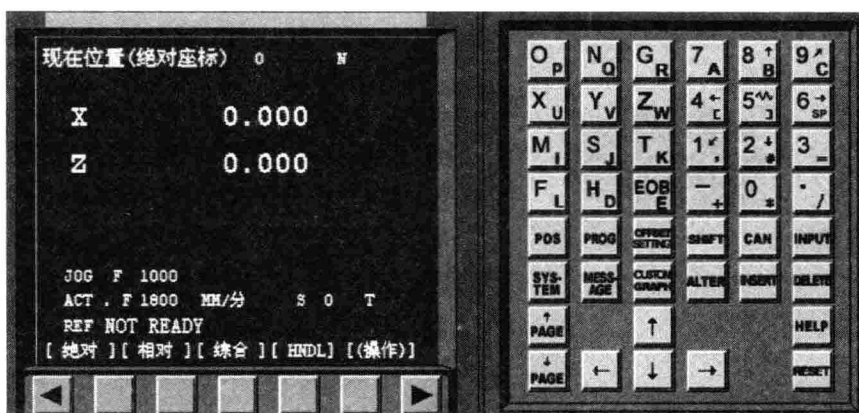


图 1-2 FANUC 0i 车床数控系统的控制面板

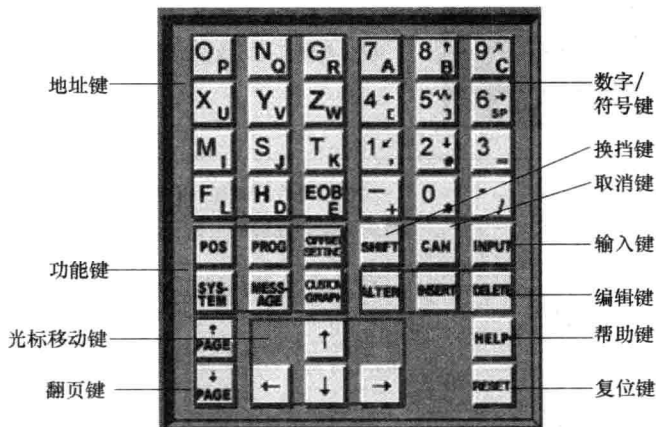
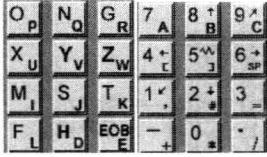


图 1-3 MDI 键盘布局

(2) 机床操作面板

图 1-4 所示为配备 FANUC 0i 车床数控系统机床操作面板，面板上各按钮名称及用法见表 1-9。

表 1-8 编辑键盘上各键及作用

名称	按 键	作 用
复位键		按  键可使 CNC 复位,用以清除报警等
帮助键		按  键用来显示如何操作机床,如 MDI 键的操作,可在 CNC 发生报警时提供报警的详细信息(帮助功能)
功能键		 :数控程序显示与编辑页面键。在编辑方式下,用于编辑、显示存储器内的程序;在手动数据输入方式下,用于输入和显示数据;在自动方式下,用于显示程序指令  :坐标位置显示页面键。位置显示有绝对、相对和综合三种方式,用 PAGE 键选择  :参数输入页面键。按第一次进入坐标系设置页面,按第二次进入刀具补偿参数页面。进入不同的页面以后,用 PAGE 键切换。  :图形参数设置页面键。用来显示图形画面  :信息页面键。用来显示提示信息  :系统参数页面键。用来显示系统参数
地址/数字键		按这些键可输入字母、数字以及其他字符
换挡键		在有些键的顶部有两个字符,按 SHIFT 键来选择字符。当一个特殊字符 $\hat{E}$ 在屏幕上显示,表示键面右下角的字符可以输入
输入键		当按了地址键或数字键后,数据被输入到缓冲器,并在 CRT 显示器显示出来。为了把键入到输入缓冲器中的数据拷回寄存器,按 INPUT 键。这个键与[INPUT]软键作用相同
取消键		按 CAN 键可删除已输入到缓冲器里的最后一个字符或符号
程序编辑键		 :字符替换键;  :字符插入键;  :字符删除键



续表

名称	按 键	作 用
光标移动键		: 这个键是用于将光标朝右或前进方向移动。在前进方向光标按一段短的单位移动 : 这个键是用于将光标朝左或倒退方向移动。在倒退方向光标按一段短的单位移动 : 这个键是用于将光标朝下或前进方向移动。在前进方向光标按一段大尺寸单位移动 : 这个键是用于将光标朝上或倒退方向移动。在倒退方向光标按一段大尺寸单位移动
翻页键	 	: 此键用于在屏幕上朝前翻一页 : 此键用于在屏幕上朝后翻一页
回车换行键		结束一行程程序的输入并且换行

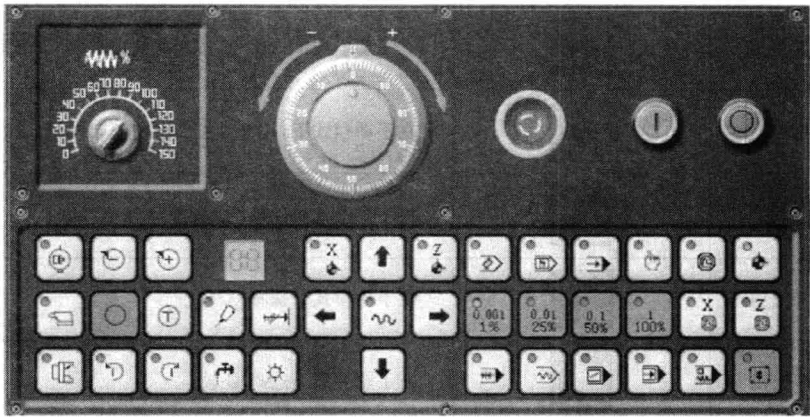


图 1-4 机床控制面板

表 1-9 机床操作面板上各功能按钮的名称及其作用

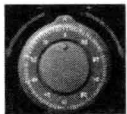
名 称	按 钮	功 能 说 明
主轴减速按钮		控制主轴减速
主轴加速按钮		控制主轴加速
主轴停止按钮		在手动/手轮模式下,按下该按钮可实现主轴停止



续表

名 称	按 钮	功 能 说 明
主轴手动允许按钮		在手动/手轮模式下,按下该按钮可实现手动控制主轴
主轴正转按钮		在手动/手轮模式下,按下该按钮,主轴正转
主轴反转按钮		在手动/手轮模式下,按下该按钮,主轴反转
超程解除按钮		系统超程解除
手动换刀按钮		在手动/手轮模式下,按下该按钮将手动换刀
回参考点 X 按钮		在回参考点模式下,按下该按钮,X 轴将回零
回参考点 Z 按钮		在回参考点模式下,按下该按钮,Z 轴将回零
X 轴负方向移动按钮		在手动模式下,按下该按钮将使刀架向 X 轴负方向移动
X 轴正方向移动按钮		在手动模式下,按下该按钮将使刀架向 X 轴正方向移动
Z 轴负方向移动按钮		在手动模式下,按下该按钮将使刀架向 Z 轴负方向移动
Z 轴正方向移动按钮		在手动模式下,按下该按钮将使刀架向 Z 轴正方向移动
回原点模式按钮		按下该按钮将使系统进入回参考点模式
手轮 X 轴选择按钮		在手轮模式下选择 X 轴
手轮 Z 轴选择按钮		在手轮模式下选择 Z 轴
快速按钮		在手动连续情况下使刀架移动处于快速方式下
自动模式按钮		按下该按钮使系统处于自动运行模式
JOG 模式按钮		按下该按钮使系统处于手动模式,可手动连续移动机床
编辑模式按钮		按下该按钮使系统处于编辑模式,用于直接通过操作面板输入数控程序和编辑程序
MDI 模式按钮		按下该按钮使系统处于 MDI 模式,手动输入并执行指令

续表

名 称	按 钮	功 能 说 明
手轮模式按钮		按下该按钮使刀架处于手轮控制状态下
循环保持按钮		在自动模式下,按下该按钮使系统进入保持(暂停)状态
循环启动按钮		在自动模式下,按下该按钮使系统进入循环启动状态
机床锁定按钮		在手动模式下,按下该按钮将锁定机床
空运行按钮		在自动模式下,按下该按钮将使机床处于空运行状态
跳段按钮		在自动模式下,按下该按钮被后,数控程序中的注释符号“/”有效
单段按钮		在自动模式下,按下该按钮被后,运行程序时每次执行一条数控指令
进给选择旋钮		此旋钮用来调节进给倍率
手动/手轮进给倍率按钮		在手动模式下,调整快速进给倍率;在手轮模式下,调整手轮操作时的进给速度倍率
急停按钮		按下急停按钮,使机床移动立即停止,并且所有的输出(如主轴的转动等)都会关闭
手摇脉冲发生器		在手轮模式下,旋转手摇脉冲发生器,刀架沿指定的坐标轴移动,移动距离大小与手轮进给倍率有关
电源开启按钮		开启系统电源
电源关闭按钮		关闭系统电源

(3) 数控车床的手动操作

1) 开、关机操作

- ① 机床启动: 打开机床总电源开关→按下控制面板上电源开启按钮→开启急停按钮。
- ② 机床的关停: 按下急停按钮→按下控制面板电源关闭按钮→关掉机床电源总开关。

2) 回参考点操作

- ① 按回参考点按钮, 系统进入回参考点模式。
- ② 为了减小速度, 选择小的快速移动倍率。
- ③ 按住回参考点相应的进给轴按钮, 直至刀具回到参考点。刀具以快速移动速度移动

到减速点，然后按参数中设定的 FL 速度移动到参考点，如图 1-5 所示。当刀具返回到参考点后，返回参考点完成灯（LED）点亮。

④ 对另一坐标轴也执行同样的操作。

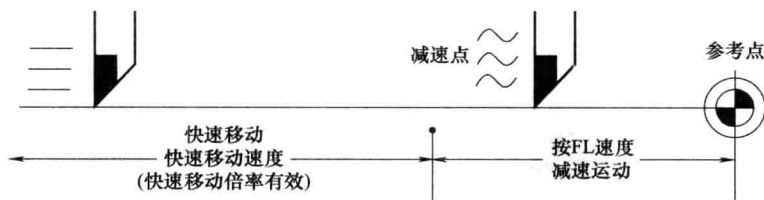


图 1-5 手动回参考点过程

要点提示

- 当滑板上的挡块距离参考点开关的距离不足 30mm 时，首先要用“JOG”按钮使滑板向参考点的负方向移动，直至距离大于 30mm 停止点动，然后再回机床参考点。
- 返回参考点时，为了保证数控车床及刀具的安全，一般要先回 X 轴再回 Z 轴。

3) 手动连续进给（JOG 进给）操作步骤如下。

- ① 选择手动模式，系统进入手动模式。
- ② 按下选定进给轴移动按钮，刀具沿选定坐标轴及选定方向移动，刀具按参数设定的进给速度移动，按钮一释放机床就停止。
- ③ 手动连续进给速度可由进给速度倍率调整。
- ④ 若在按下进给轴和方向选择开关期间，按了快速移动按钮，刀具将按快速移动速度运动。在快速移动期间，快速移动倍率有效。

要点提示

在按下进给轴和方向选择开关期间，将方式开关切换到 JOG 进给方式，则 JOG 进给无效。为了使 JOG 进给有效，首先要进入 JOG 进给方式，然后再按进给轴和方式选择开关。

4) 手轮进给 操作步骤如下。

- ① 选择手轮（HANDEL）模式，系统进入手轮操作模式。
- ② 选择一个机床要移动的轴。
- ③ 选择合适的手轮进给倍率。
- ④ 旋转手轮，机床沿选择轴移动。旋转手轮 360°，机床移动距离相当于 100 个刻度的距离。

5) 刀架的转位 装卸刀具、测量切削刀具的位置以及对工件进行试切削时，都要靠手动操作实现刀架的转位。在手动模式下，单击刀具选择按钮，则回转刀架上的刀台逆时针转动一个刀位。

6) 主轴手动操作 手动操作时要使主轴启动，必须用 MDI 方式设定主轴转速。当方式选择开关处于“手动”位置时，可手动控制主轴的正转、反转和停止。调节主轴转速修调开关或，对主轴转速进行倍率修调。按手动操作按钮CW、CCW、STOP 控制主轴正转、反转、停止。

7) 数控车床的安全功能操作