

职业 技术 教育 教学 用 书

数控加工技术实训

主编 张兆隆 陈文杰



高等教育出版社

职业技术教育教学用书

数控加工技术实训

主编 张兆隆 陈文杰

高等教育出版社

内容简介

本书以数控机床为对象,以操作为主线,较详细地介绍了数控机床的操作方法、操作步骤,力求简单明了,条理清楚。

全书共有五章,分别介绍了 FANUC-OTD 系统 CAK6150D 型数控车床、FR-3M 系统 XKJ5025 型数控铣床、FANUC-OMD 系统 THS5640/2 型铣镗加工中心、YH 系统 DBK7725 电火花线切割数控机床的面板及各功能键的作用、对刀操作步骤、设备操作方法等,以及典型零件加工操作实例和自动编程实例。

本书可作为职业院校(中职、高职)数控技术应用及相关专业的实训教材,也可作为有关人员的岗位培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

数控加工技术实训/张兆隆,陈文杰主编. —北京:高等教育出版社, 2003.7

ISBN 7-04-011798-3

I. 数... II. ①张...②陈... III. 数控机床-加工-高等学校:技术学校-教材 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 043837 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京铭成印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 8.25
字 数 190 000

版 次 2003 年 7 月第 1 版
印 次 2003 年 7 月第 1 次印刷
定 价 11.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

随着我国加入世贸组织，我们正面临着一个千载难逢的机遇。中国必将成为世界的制造业大国，这是富国强民的必经阶段。机电一体化技术在飞速发展，数控机床的应用日趋普及，社会对应用型技术人才的需求越来越迫切。但是，掌握数控实用技术的复合型人才奇缺，调查显示，仅数控机床操作工就短缺 60 多万人，且现有的数控应用技术人员在质量上也存在一定缺陷，他们的知识结构还不能完全适应和满足企业的需求。各校培养的数控技术应用专业的毕业生，虽有较强的专业知识，但缺乏动手能力、工艺经验；企业培养的员工动手能力较强、有一定的工艺经验，但缺乏相关的数控知识。因此，数控技术应用专业更应强调实用性和工艺性。本书重在应用，旨在培养学生的实践动手能力，为社会输送数控技术应用型专门人才。

本教材可与朱鹏超主编的《数控加工技术》、杨仲冈主编的《数控设备与编程》等教材配套使用，亦可供数控技术应用及相关专业实习、实训使用。本教材以数控机床为对象，以操作为主线，较详细地介绍了数控机床的操作方法、操作步骤，力求简单明了，条理清楚。

本教材共有五章内容，分别介绍了 FANUC - OTD 系统 CAK6150D 型数控车床、FR - 3M 系统 XKJ5025 型数控铣床、FANUC - OMD 系统 THS5640/2 型铣镗加工中心、YH 系统 DBK7725 电火花线切割数控机床的面板及各功能键的作用、对刀操作步骤、设备操作方法等，以及典型零件加工操作实例和自动编程实例。参考实训周数为 6 周，各章周数分配见下表：

章 次	内 容	周 数	章 次	内 容	周 数
第一章	数控车床操作	1	第四章	电火花线切割机床操作	1
第二章	数控铣床操作	1	第五章	数控机床自动编程实例	1
第三章	加工中心操作	2			

本书由河北机电职业技术学院张兆隆、陈文杰主编，韩伟、孙志平、任立军参加了编写工作。王明耀、刘立群高级讲师担任主审。

由于编者水平有限，书中难免存在错误、不当之处，恳请读者批评指正。

编者

2003 年 1 月

数控机床操作规程

1. 开车前，应检查数控机床各部分机构是否完好，各按钮是否能自动复位。
2. 机床起动操作应按顺序进行，即：总闸→机床通电开关→NC 起动。
3. 不允许在卡盘或床身上敲击或校正工件，床面上不准放置工具或工件。
4. 在切削铸铁、气割下料的工作前，导轨上润滑油要擦去，工件上的型砂杂质应清除干净。
5. 使用冷却液时，要在导轨上涂上润滑油。
6. 数控加工时精力要高度集中，出现问题应立即切断机床电源，并向教师报告。
7. 操作数控机床之前应熟悉机床操作说明书。
8. 工具应该放在固定位置，不可随便乱放。
9. 爱护量具，经常保持量具的清洁，用后擦净、涂油、放入盒内。
10. 工作位置周围应经常保持整齐清洁。
11. 操作过程中出现机床故障时，应及时向教师报告。
12. 安装夹具和工件前应将基准面擦净，夹紧要可靠，避免加工中松动。
13. 安装工件需要敲打时应用木锤轻轻敲打。
14. 工件在工作台上的安装位置应经常变动，以防止工作台导轨和丝杠磨损不均。
15. 操作机床时用力应均匀。

目 录

第一章 数控车床操作	1	第三节 加工中心装刀、对刀操作	69
第一节 面板说明及各功能键的作用	1	第四节 加工中心典型零件加工程序实例与操作	72
第二节 数控车床对刀操作	7	第五节 加工中心典型零件编程与练习题	77
第三节 数控车床加工操作步骤	11	第四章 电火花线切割机床操作	86
第四节 数控车床典型零件加工程序实例与操作	13	第一节 机床概述	86
第五节 数控车床典型零件编程与练习题	21	第二节 YH 系统绘图与编程功能介绍	91
第二章 数控铣床操作	27	第三节 YH 系统控制功能介绍	98
第一节 面板说明及各功能键的作用	29	第四节 电火花线切割机床锥度加工	104
第二节 数控铣床装刀、对刀操作步骤	39	第五节 电火花线切割练习题	107
第三节 数控铣床典型零件加工程序实例与操作	40	第五章 数控机床自动编程实例	109
第四节 数控铣床典型零件编程与练习题	44	第一节 手柄自动编程加工实例	109
第三章 加工中心操作	48	第二节 凸模零件自动编程加工实例	116
第一节 面板说明及各功能键的作用	49	附录	120
第二节 加工中心操作方法	60	附表 1 FANUC - OTD 系统 G 代码	120
		附表 2 铣床准备功能 G 代码	121
		附表 3 常用指令代码表	122
		参考文献	123

第一章 数控车床操作

数控车床又称为 CNC 车床，即数控技术控制的车床，是普通车床与计算机控制系统相结合的机电一体化设备，不仅具有普通机械产品的特点，而且具有电子产品的特点。

数控车床除了能完成普通车床能完成的车削内、外圆和内、外圆锥面，以及螺纹、球面、端面、切槽、倒角等切削功能外，还具有控制进给速度、进给方向、加工长度、刀架自动转位、刀位偏移补偿和自动补偿等功能。所以，数控车床具有加工精度高、生产效率高、自动化程度高等优点。

数控车床主要由控制(数控系统)和机械(含液压)两部分组成，按其功能的综合性能大体可以分为简易数控车床和经济型数控车床。我们以 CAK6150 数控车床为例进行介绍。

第一节 面板说明及各功能键的作用

数控车床是由数控装置和机械两部分组成，对数控装置和机械装置的操作控制由操作面板来实现。操作面板由 CRT/MDI 操作面板和机床操作面板组成。不同厂家生产的数控车床操作面板的布局是不同的，各功能键的作用也不一样，下面以 CAK6150 数控车床 BEIJING - FANUC Series - OTD 系统的面板为例进行介绍。

一、CRT/MDI 操作面板及各功能键的作用

CRT/MDI 操作面板由 CRT 显示部分和键盘构成，如图 1-1 所示。

1. 键盘说明

- (1) RESET: 复位键，解除报警，CNC 复位。
- (2) START: 启动键，MDI 运转或自动运转的循环起动。全部指令输入完毕后按下该键，其指示灯亮，程序进入执行状态；执行完毕，指示灯灭，程序指令随之删除。
- (3) 地址/数字键：字母、数字等文字的输入。
- (4) INPUT: 输入键，用于参数、偏置等的输入。还用于 I/O 设备的输入开始，MDI 方式的指令数据的输入。输入结束，按 INPUT 键，在显示屏右半部分将显示所输入的指令字。
- (5) CAN: 取消键，删除输入到缓冲器中的文字或符号。
- (6) 光标移动键：有两种光标移动键。↑：顺方向移动光标。↓：反方向移动光标。
- (7) 翻页键：有两种翻页键。↓：顺方向翻 CRT 画面。↑：反方向翻 CRT 画面。
- (8) 软键：可根据用途提供软键的各种功能。软键能提供什么功能，在 CRT 画面的最下方显示。左端的软键◀：由软键输入各种功能时，用于返回最初状态。右端的软键▶：用于本画面未完成的功能。

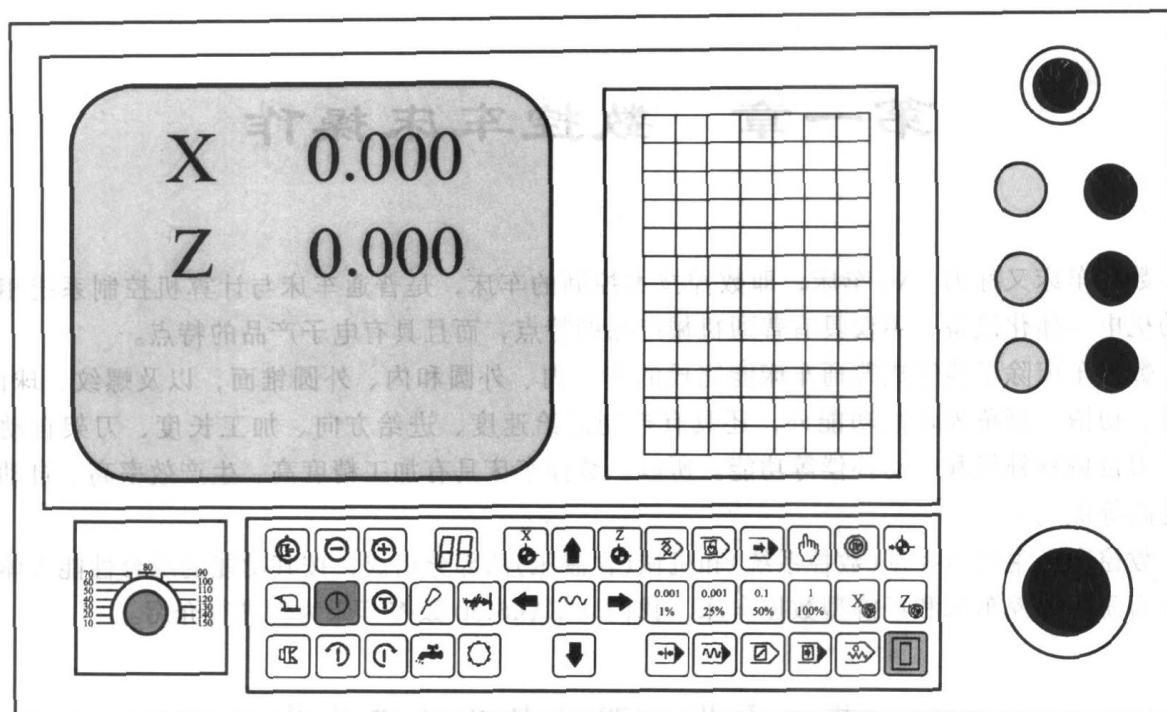


图 1-1 CRT/MDI 操作面板布局图

2. 功能键

功能键用于选择 CRT 的屏幕显示方式。

(1) POS: 当前位置的显示。

(2) PRGRM: 程序显示。

(3) MENU/OFFSET: 偏置量显示。

(4) DGNOS/PARAM: 进行参数的设定, 诊断数据的显示。

(5) OPR/ALARM: 进行报警号的显示, 软操作面板的显示。

按任意一个功能键和 CAN 键, 画面显示将消失。再按任意一个功能键, 会显示相应的画面。长时间接通电源而不使用装置时, 应预先清除画面, 以防止画面质量下降。

3. 数据的输入键

由数据输入键输入的内容, 显示在画面的倒数第 2 行上, 如图 1-2 所示。

用同一个键既可输入地址又可输入数值。一个键上有多个地址时, 按键后显示顺序如下:

(/,EOB):

→ / → , → EOB

(B A C):

→ B → A → C

(Y H I K)

→ Y → H → I → K

根据已选择的 CNC 可自动进行地址和数字的转换。

程式 (MDI)	O0007 N0010 (指令) G00 F G97 M G69 S G99 T G21 WX 0.000 G40WZ 0.000 G25 G22
数值 X 123.	SACT 0 S 0 T MDI
程式	现单节 次单节

图 1-2 数据输入显示

二、机床操作面板及各功能键的作用

机床操作面板布局如图 1-3 所示。

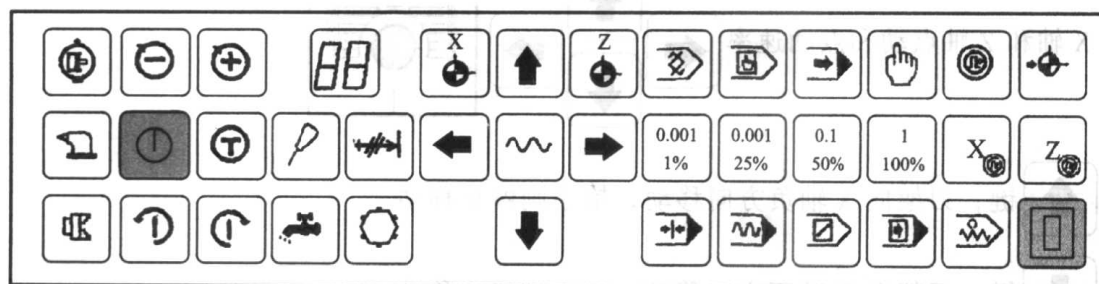


图 1-3 机床操作面板布局图

1. 操作方式的选择

图 1-3 右上角 6 个图标为操作方式选择键，用于选择机床的 6 种操作方式。任何情况下，仅能选择一种操作方式，被选择的操作方式指示灯亮。即在任何情况下，只能一个指示灯亮，否则为机床工作不正常。

(1) 编辑方式



编辑方式下，可以对工件加工程序进行存储和编辑。

(2) MDI (手动数据输入)方式



在这种方式下，可通过 CNC 键盘输入一段程序，然后按动循环启动键执行该程序。系统参数的修改必须在此方式下进行。

(3) 自动操作方式



自动操作方式按照程序的指令控制机床连续自动加工。

① 试运行(空运行)操作



试运行操作，也称空运行，用于在不切削的情况下实验、检查新输入的工件加工程序的操作。

② 循环启动键



在自动操作方式和 MDI 方式下，按下此键，启动程序。

③ 进给暂停键



在自动操作方式和 MDI 方式下，按下此键，程序执行被暂停，再按下循环启动键，程序继续执行。

(4) 手动操作方式



按下手动操作键，该键指示灯亮，机床进入手动操作方式。在这种方式下可实现机床所有手动功能操作。



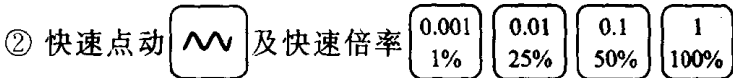
按 键，刀架向 X 轴负方向移动，抬手则停止移动。

按 键，刀架向 X 轴正方向移动，抬手则停止移动。

按 键，刀架向 Z 轴负方向移动，抬手则停止移动。

按 键，刀架向 Z 轴正方向移动，抬手则停止移动。

进给倍率开关 用于选择刀架的移动速率。10% 对应最低速率 2 mm/min；150% 对应最高速率 1 260 mm/min。



同时按下某一方向的点动键与快速选择键，刀架快速移动。放开快速选择键，其指示灯灭，刀架移动恢复成点动速度。

快速倍率有四种选择：1%、25%、50%、100%，按下其中任意一个键，其指示灯亮，其余三个皆灭，该键上的百分数就是当前的快速倍率。



CAK6150D 型数控车床共 12 级转速，如表 1-1 所示：

表 1-1 CAK6150D 型数控车床转速

手柄档位 \ 级数 转 速	1	2	3	4
L (低档)	40	56	80	112
M (中档)	170	236	335	475
H (高档)	640	900	1 320	1 800

a. 在主轴不转动的情况下，扳动机械变速手柄选择高、中、低三种档位。

b. 在手动方式下，用主轴升速键 或主轴降速键 ，在本档内选择不同的转速级数。

- c. 在自动方式或 MDI 方式用 M41、M42、M43、M44 指令直接指定主轴级数。
- d. 允许在主轴转动的情况下手动或自动变化主轴级数，但禁止在主轴旋转时变档。
- e. 数码显示器的左位数显示当前的变速级数。

④ 主轴正转、反转、停止

- a. 按下主轴正转功能键 ，该键指示灯亮，主轴正转。
- b. 按下主轴反转功能键 ，该键指示灯亮，主轴反转。
- c. 按下主轴停止功能键 ，该键指示灯亮，主轴正转或反转指示灯灭，主轴停止。
- d. 在自动或 MDI 方式下，执行指令 M03 主轴正转、M04 反转、M05 主轴停止。

操作时应注意以下两点：

- a. 不许在空档位置启动主轴。
- b. 启动主轴前务必关好防护门。

⑤ 主轴点动

按住主轴点动键，主轴旋转，抬手则主轴停转。

⑥ 冷却液开闭

按冷却液开闭键，指示灯亮，冷却泵电动机通电工作。打开冷却液阀门，提供冷却液。若再按一次该键，指示灯灭，冷却泵断电，冷却液关闭。

在自动或 MDI 方式下，执行冷却液开用 M08 指令，执行冷却液关用 M09 指令。

⑦ 手动换刀

按动手动换刀键 ，刀架自动松开，然后逆时针方向转位，并且通过刀架上的无触点开关搜寻所需求的刀位。释放选刀键后，刀架自动反靠，然后锁紧在临近低号位上数码显示器的右位数显示当前的刀位号。

(5) 手摇脉冲进给方式

按下  键，指示灯亮，机床处于手摇脉冲进给操作方式，通过摇动手轮使刀架前后左右运动。

① 选择手摇脉冲倍率

手摇脉冲倍率有三种，可任选其一。

② 选择手摇进给轴。按下 键，选择 X 轴；按下 键，选择 Z 轴。

(6) 返回参考点

按下  键，指示灯亮，机床处于手动返回参考点方式，通过按动   键，分别将 X 轴和 Z 轴返回参考点。各轴都返回参考点后，以参考点为原点的机床坐标系建立。机床的软超程保护功能和螺距补偿才能有效。

2. 机床锁住操作

按下  键，指示灯亮，机床处于锁住状态。再按一次，指示灯灭，机床锁住状态解除。

在手动方式下，各轴移动操作只能使位置显示值变化，而机床各轴不动，主轴、冷却、刀架照常工作。在自动和 MDI 方式下，程序能照常运行，位置显示值变化，而机床各轴不动，主轴、冷却、刀架照常工作。

3. 程序段任选跳步操作

按下  键，指示灯亮，程序段跳步功能有效。凡是在程序段前冠以 “/” 符号的程序段，全都跳过不予执行。再按一下  键，指示灯灭，程序段跳步功能失效，所有程序段照常执行。

4. 程序的单段运行

在自动方式下，按下单段运行键，该键指示灯亮，单段执行功能有效。每按一次循环启动键，执行一段程序执行完毕停下来，再按动循环启动键，再执行下一段程序。主要用于测试程序。

5. 机床超程限位和解除

(1) 存储行程限位(软限位)在操作过程中，当机床刀架在某一方向上超出有相关参数设定的矩形安全区域，系统会发出报警，并停止刀架的移动。沿着反方向退出禁区，即可正常工作。

只有机床执行手动返回参考点后，建立起机床坐标系，软限位功能才能有效。

(2) 硬开关限位

机床在各坐标轴的正负方向上都装有超程限位开关，当机床刀架在某一方向上移动，压动了限位开关，系统会报警并停止刀架移动。按着超程释放键并沿着反方向移动刀架退出禁区，即可正常工作。

6. 紧急停止操作

紧急停止按钮在机床操作面板是一个红色蘑菇头按钮。如发生紧急情况，立即按下急停按钮，机床全部动作停止，该按钮同时自锁。

故障排除后，顺时针旋转该按钮即可复位。

7. 机床导轨润滑操作

机床送电后，自动进入间歇润滑，指示灯亮，再按一下导轨润滑键，指示灯灭，间歇润滑停止。

第二节 数控车床对刀操作

在运行加工程序前，必须先进行对刀操作，并将有关的刀具参数输入数控系统。对刀操作的目的是确定对刀点或工件坐标系偏移量的设置，以及测量刀具的偏置值。对刀操作是数控车削加工中非常重要的工艺准备之一，对刀质量将直接影响零件的加工精度。经济型数控车床一般采用试切对刀法，操作简单且对刀精度较高。

一、工件坐标系偏移量的设定

若编程时设定的工件坐标系偏离用 G50 指令设定及自动设定的坐标系时，可以进行坐标系的偏置。

1. 操作步骤

(1) 按 OFFSET 键。

(2) 按 PAGE 键，显示工件坐标系偏移的页面，如图 1-4 所示。

(3) 用数据输入键，输入偏移轴的地址键（共 4 个）。

按[←4X]X 轴绝对值输入，按[1U]X 轴增量值输入；

按[5Z]Z 轴绝对值输入，按[↓2W]W 增量值输入。

(4) 用数据键输入偏移量。

(5) 按 INPUT 键，输入并显示工件坐标系偏移量。

2. 工件坐标系设定实例

如图 1-5 所示，切削时基准点设定在基准刀具的刀尖部位。由 G50 或坐标系自动设定的工件坐标系原点为 X1200，Z70；实际测得刀尖离开原点距离为 X = 121 mm（直径值），Z = 69 mm。此时输入 X = 1.0，Z = -1.0，工件坐标系原点立即移至刀尖上。

注意：

(1) G50 设定坐标系时，偏移量无效。

(2) 偏移量设定后，手动返回参考点自动设定坐标系，坐标系立即进行偏移。

工件坐标系设定		O0002 N0035	
NO. (SHIFT)			
00	X	0.000	54 X 0.000
	Z	0.000	Z 0.000
53	X	0.000	53 X 0.000
	Z	0.000	Z 0.000
现在位置(相对坐标)			
	U	0.000	W 0.000
数值	MZ	120.	S 0 T
MDI			
磨损	形状	坐标系	MACRO

图 1-4 工件坐标系偏移量的设定

(3) 工件坐标系偏移在参数 WSFT (NO.0010)设定为 1 时有效。

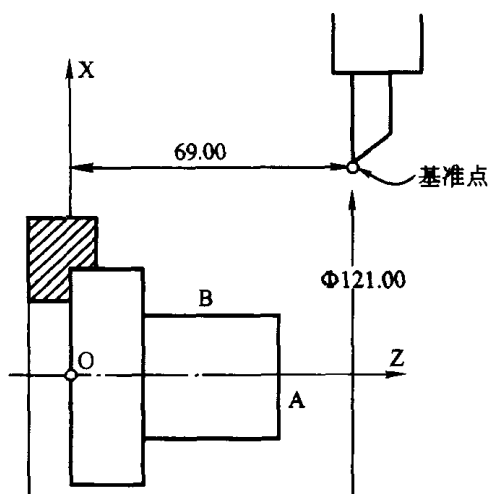


图 1-5 工件坐标系

工件坐标系设定 O0002 N0035			
NO. (SHIFT)			
00	X	0.000	54 X 0.000
	Z	0.000	Z 23.061
53	X	0.000	53 X 0.000
	Z	0.000	Z 0.000
现在位置(相对坐标)			
	U	0.000	W 0.000
数值	MZ	120.	S 0 T
MDI			
磨损	形状	坐标系	MACRO

图 1-6 工件坐标系偏移量的直接输入

二、工件坐标系的直接输入

1. Z 向偏移量的输入

- (1) 使用基准刀具，用手动方式切削 A 面(见图 1-5)。
- (2) 不移动 Z 轴，仅沿 X 方向退刀，主轴停止。
- (3) 测量编程原点到 A 面的距离。
- (4) 按 PAGE 键，显示工件坐标系偏移的页面。
- (5) 按地址键 Z，输入测量值。若输入 23.061，画面显示如图 1-6 所示。
- (6) 按 INPUT 键。

2. X 向偏移量的输入

- (1) 用手动方式切削 B 面(见图 1-5)。
 - (2) 不移动 X 轴，仅沿 Z 轴方向退刀，主轴停止。
 - (3) 测量 B 面直径值，输入到工件坐标系偏移量存储器中。
- 此时，工件坐标系立即偏移，使实际坐标系与编程时设定的坐标系一致。

三、刀具偏置量、刀尖 R 补偿量的设定与显示

设定刀具偏置量的方法有偏置量本身的设定(绝对值的输入)和相对于以前的偏置量的增减的设定(增量值输入)。

1. 绝对值输入

(1) 操作步骤

- ① 按 OFFSET 键。
- ② 按 PAGE 键显示所需的页数。可由软件选择各种画面。
- a. 刀具形状补偿量的显示(可按软键 GEOM 显示)，如图 1-7 所示。

刀具补偿/形状		O0002		N0035	
番号	X	Z	R	T	
G 01	0.000	0.000	0.000	0	
G 02	0.000	0.000	0.000	0	
G 03	0.000	0.000	0.000	0	
G 04	0.000	0.000	0.000	0	
G 05	0.000	0.000	0.000	0	
G 06	0.000	0.000	0.000	0	
G 07	0.000	0.000	0.000	0	
G 08	0.000	0.000	0.000	0	
现在位置(相对坐标)					
U		0.000		W 0.000	
数值	MZ	120.	S	0T	
MDI					
☐ 磨损	☐ 形状	☐ 坐标系	☐ MACRO	☐	

图 1-7 刀具形状补偿量显示

刀具补偿/形状		O0002		N0035	
番号	X	Z	R	T	
W 01	0.000	0.000	0.000	0	
W 02	0.000	0.000	0.000	0	
W 03	0.000	0.000	0.000	0	
W 04	0.000	0.000	0.000	0	
W 05	0.000	0.000	0.000	0	
W 06	0.000	0.000	0.000	0	
W 07	0.000	0.000	0.000	0	
W 08	0.000	0.000	0.000	0	
现在位置(相对坐标)					
U		0.000		W 0.000	
地址			S	0T	
MDI					
☐ 磨损	☐ 形状	☐ 坐标系	☐ MACRO	☐	

图 1-8 刀具磨损补偿量显示

b. 刀具磨损补偿(磨损补偿量)的显示(可按软键 WEAR 显示), 如图 1-8 所示。

③ 使光标移向要变更的偏置号的位置。

方法 1: 按 CURSOR 键。若持续按光标会顺序移动。翻页使光标移向下一页, 更换画面。

方法 2: [QP][偏置号][INPUT], 则光标移到指定的偏置号下。

④ 根据数据地址输入键[←4X](X 轴), [/W5Z](Z 轴), [→6R](刀尖 R)及[·T](假想刀尖方向)。

⑤ 由数据输入键输入偏置量(也可以小数点输入)。

⑥ 按 INPUT 键, 输入并显示偏置量。

(2) 操作实例

在磨损补偿号为 5 的 X 轴上, 输入 15.4 时, 画面显示如图 1-9 所示。

其中 T 是几何补偿及磨损补偿通用的, 可

以由任意一方设定。

2. 增量值的输入

(1) 操作步骤

① 使光标移向要变更的偏置号位置(与前画面操作方法相同)。

② 根据数据按地址输入键[1U](X 轴)、[↓2W](Z 轴)及[BAC](刀尖)。

③ 由数据输入键输入增量值(也可以小数点输入)。

④ 按 INPUT 键, 在当前的偏置量上加上或减去输入的增量值, 显示值为新设定的偏置量。

(2) 操作实例

当前的偏置量为 5.678, 输入量为 1.5。

刀具补偿/形状		O0002		N0035	
番号	X	Z	R	T	
G 01	0.000	0.000	0.000	0	
G 02	0.000	0.000	0.000	0	
G 03	0.000	0.000	0.000	0	
G 04	0.000	0.000	0.000	0	
G 05	15.400	0.000	0.000	0	
G 06	0.000	0.000	0.000	0	
G 07	0.000	0.000	0.000	0	
G 08	0.000	0.000	0.000	0	
现在位置(相对坐标)					
U		0.000		W 0.000	
数值	MZ	120.	S	0T	
MDI					
☐ 磨损	☐ 形状	☐ 坐标系	☐ MACRO	☐	

图 1-9 磨损补偿操作实例显示

则新设定的偏置量为 $7.178 = (5.678 + 1.5)$ 。

注意：自动运转中，变更偏置量时，新的偏置量不能立即生效。只有当指令了与该偏置相对应的 T 的代码后才生效。参数设定使偏置移动与轴移动共同进行时，补偿量在下一段轴移动时生效。

四、刀具偏置量的直接输入

把编程基准位置(基准刀具刀尖和转塔中心等)与实际使用的刀尖差作为偏置量设定。工件坐标系已设定，如图 1-10 所示。

操作步骤：

1. 选择实际使用的刀具用手动方式切削 A 面。
2. 不移动 Z 轴，仅沿 X 轴方向退刀，主轴停止。
3. 测量工件坐标系原点到 A 面的距离，将该值作为 Z 轴的测量值，并设定到指定号的刀偏存储器中。方法如下：

(1) 按 OFFSET 键和 PAGE 键，显示刀具补偿画面，如图 1-11 所示。

- (2) 移动光标，指定刀偏号。
- (3) 按地址键 M 和地址键 Z。
- (4) 输入测量值。
- (5) 按 INPUT 键。
4. 用手动方式切削 B 面。
5. 不移动 X 轴，仅沿 Z 轴方向退刀，主轴停止。

6. 测量 B 面的直径，将此值设定为所要求的偏置号的 X 测量值。

对每把刀具重复上述步骤，则自动地计算出偏置量并设定在相应的刀偏号中。

五、刀偏置量的计数器输入

操作步骤如下：

1. 将基准刀具手动移动到参考位置。
2. 把相对坐标值 U、W 复位为零。
3. 将基准刀具移走，将要设定的刀具移动到参考位置。
4. 用光标选择偏置量欲置入的偏置号。
5. 按地址键 X、Z，按 INPUT 键。

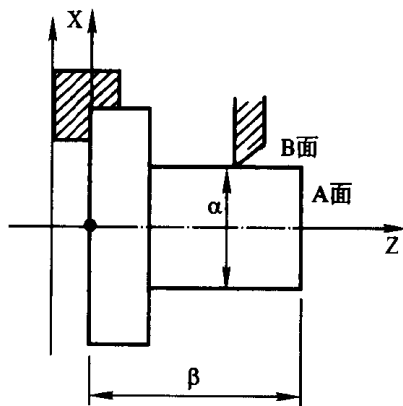


图 1-10 工件坐标系

刀具补偿/磨损				O0002	N0035
番号	X	Z	R	T	
G 01	0.000	0.000	0.000	0	
G 02	1.000	0.000	0.000	0	
G 03	0.000	0.000	0.000	0	
G 04	0.000	0.000	0.000	0	
G 05	0.000	0.000	0.000	0	
G 06	0.000	0.000	0.000	0	
G 07	0.000	0.000	0.000	0	
G 08	0.000	0.000	0.000	0	
现在位置(相对坐标)					
U	0.000	W	0.000		
数值	MZ 120.	S	0T		
MDI					
磨损 形状 坐标系 MACRO					

图 1-11 刀具补偿/磨损显示

第三节 数控车床加工操作步骤

数控车床在进入正常自动循环加工前,一般还进行开机回机床参考点、手动操作调整、对刀与刀具偏置值的设定等一系列的准备工作。另外,根据数控车床维护保养的需要,也需要通过手动调整机床位置等。

一、电源控制

1. 电源接通

(1) 确认 CNC 机床前、后门是否关好。

(2) 将总电源开关钥匙插入锁内顺时针方向旋转一个角度,然后合上总电源开关,床头箱润滑泵电动机启动,数秒钟后工作照明灯亮。

(3) 数控系统送电。按下机床操作面板上的“NC”按钮启动,数秒钟后显示屏亮,显示有关位置和指令信息,机床操作面板上指示灯全亮,5 s 后和档位显示器开始交替显示,其他键指示灯转为正常显示,数控系统上电完成并进入可操作状态。

2. 电源关断

(1) 确认操作面板上的循环启动显示灯是否已关闭。

(2) 确认机床可动部分已全部停止。

(3) 持续按数秒 POWER OFF 按钮。

(4) 关断机床侧电源开关。

二、手动调整机床

在数控车床上装夹工件时,需通过手动操作调整机床各坐标轴的相对位置。在加工过程中,有时也采用暂停指令,通过手动对工件进行检测、位置调整等。

1. 手动返回参考点

(1) 按下  键,指示灯亮,机床处于手动返回参考点方式。

(2) 通过按动   键,分别将 X 轴和 Z 轴返回参考点。

(3) 各轴都返回参考点后,以参考点为原点的机床坐标系建立,机床的软超程保护功能和螺距补偿才能有效。返回参考点之后指示灯亮。

2. 手动快速进给

(1) 选择手动操作方式。

(2) 选择移动轴。

(3) 选择手动快速进给速度。

(4) 快速进给。用手动快速进给时还要按快速进给按钮,刀具按照选择的方向快速进给(快速进给速度、时间常数、加减速方法与程序指令的快速进给 G00 设定相同)。