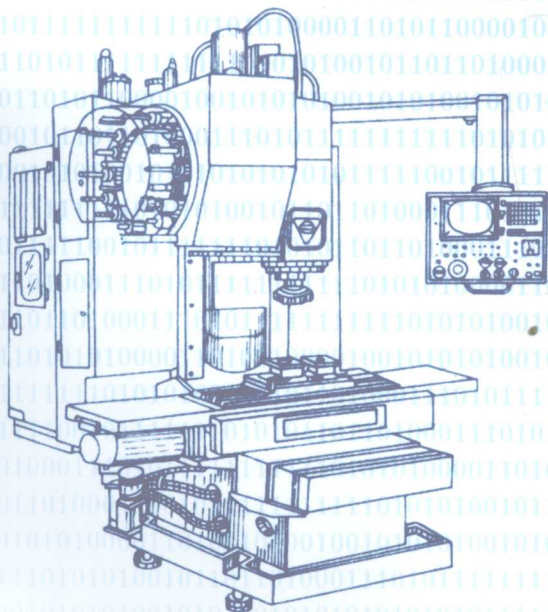


数控专业高技能型人才教学用书

数控铣削(加工中心) 加工操作实训

赵军华 肖珑 主编



适用层次：高职高专 高级技校
技师学院 职业培训

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



数控专业高技能型人才教学用书

数控铣削（加工中心） 加工操作实训

主 编 赵军华 肖 珑
副主编 冯金广 李晓东 张瑞珠
参 编 曹西安 王家驹 彭 伟 胡世超 禹 医
主 审 张永智

江苏工业学院图书馆
藏书章



机械工业出版社

本书是为培养机电一体化技术专业高技能型人才而编写的实训教材。以 FANUC (法那科)、华中等典型数控系统为主,介绍了数控铣削(加工中心)加工工艺基础知识及加工零件的工艺分析、数控铣削(加工中心)操作实例应用等。其内容包括:数控铣削(加工中心)基础知识和基本操作、平面铣削、外形轮廓、型腔的编程与加工、孔系的几种加工方式与编程、加工中心的编程技巧、运用变量编程进行特形曲面的编程及应用、综合零件的实例应用分析。

本书可作为高职高专机电类专业实训教材,也可供工程技术人员自学参考。

肖珑 主编
赵军华 副主编
王金西 副主编
王英杰 参编
申春香 参编

图书在版编目 (CIP) 数据

数控铣削(加工中心)加工操作实训/赵军华,肖珑主编. —北京:机械工业出版社,2008.7

数控专业高技能型人才教学用书

ISBN 978-7-111-23969-7

I. 数… II. ①赵…②肖… III. ①数控机床:铣床-教材②数控机床加工中心-教材 IV. TG547 TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 094728 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:朱华 王英杰 责任编辑:王英杰 版式设计:霍永明

责任校对:申春香

封面设计:马精明 责任印制:邓博

北京四季青印刷厂印刷 (三河市杨庄镇环伟装订厂装订)

2008 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 10.25 印张 · 248 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-23969-7

定价:18.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379761

封面防伪标均为盗版

前 言

前 言

自中国加入世界贸易组织后，中国的经济飞速发展，对各层次专业人才的需求不断增加。随着经济全球化进程的不断深入，发达国家的制造能力加速向发展中国家转移，我国已成为全球的加工制造基地，这样就造成了高技能型人才的严重短缺。媒体在不断呼吁现在是“高薪难聘高素质的高技能型人才”，高技能型人才的严重短缺成为社会普遍关注的热点问题。针对这一问题，国家先后出台了《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》、《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》和《国务院关于大力发展职业教育的决定》、《关于进一步加强高技能人才工作的意见》等相关政策和法规，决定大力发展职业教育，加强高技能型人才的培养。

作为高技能型人才的重要培养基地，高职高专和高级技工学校如何突破传统的课程设置和教学模式，主动适应未来经济发展对人才的要求已经成为非常迫切的任务。教学过程中，实训是培养高技能型人才的重要途径，而教材的质量直接影响着高技能型人才培养的质量。因此，编制一套真正适合于高职高专和高级技工学校教学的实训教材迫在眉睫。

为了全面学习和贯彻国家相关文件的精神，突出“加强高技能型人才的实践能力和职业技能的培养，高度重视实践和实训环节教学”的要求，结合国家职业标准，我们编写了“数控专业高技能型人才教学用书”。《数控铣削（加工中心）加工操作实训》是本套教材中的一本，其编写特色是：

1. 教材编写以职业能力建设为核心，在职业分析、专项能力构成分析的基础上，把职业岗位对人才的素质要求，即将知识、技能以及态度等要素进行重新整合，突破传统的学科教育对学生技术应用能力培养的局限，以模块构架实训教学体系。

2. 内容上涵盖最新国家职业标准对各学科知识和技能的要求，从而准确把握理论知识在教材建设中的“必需、够用”，又有足够技能实训内容的原则；注重现实社会发展和就业需求，以培养职业岗位群的综合能力为目标，从而有效地开展对学生实际操作技能的训练与职业能力的培养。

3. 教材结构采用模块化，一个模块包含若干个项目，一个项目就是一个知识点，重点突出，主题鲜明，打破原有的教材编写习惯，以其良好的弹性和便于综合的特点适应实践教学环节的需求。

4. 以现行的相关技术为基础，以项目任务驱动教学，从提出训练目的和要求开始，设定训练内容，突出工艺要领和操作技能的培养。在项目的“相关知识点析”部分，将项目涉及的理论知识进行梳理，努力使实训不再依赖理论教材。将每个实训项目的训练效果进行量化，在“成绩评分标准”中对训练过程进行记录，并相应地给出量化参考标准。

本书由赵军华、肖琬任主编，并编写了模块一、模块二；冯金广、李晓东、张瑞珠任副

主编，并编写了模块六、模块七、模块八；胡世超、王家驹、禹医编写了模块三、模块四、模块五；曹西安、彭伟编写了模块九。

在本书的编写中参考了有关资料和文献，在此向其作者表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，编写的时间仓促，书中难免有疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

编者

本书由胡世超、王家驹、禹医编写，并编成《模块一、模块二、模块三、模块四、模块五、模块六、模块七、模块八、模块九》九册，由机械工业出版社出版。本书可作为职业院校数控专业及相关专业的教材，也可供从事数控工作的工程技术人员参考。

本书在编写过程中，参考了有关资料和文献，在此向其作者表示衷心的感谢！由于编者水平有限，编写的时间仓促，书中难免有疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

编者

胡世超、王家驹、禹医、曹西安、彭伟

目 录

前言	
模块一 基础知识	1
项目 1.1 文明生产与安全操作技术	1
项目 1.2 数控机床的日常维护	4
模块二 数控铣床(加工中心)的基本操作	8
项目 2.1 机床操作面板介绍	8
项目 2.2 常用刀具、夹具的应用	23
项目 2.3 切削用量的选用	38
项目 2.4 对刀	43
项目 2.5 加工中心的基本操作	50
模块三 平面铣削	69
项目 3 平面铣削加工	69
模块四 外形铣削	75
项目 4.1 外形铣削(一)	75
项目 4.2 外形铣削(二)	80
模块五 凹腔铣削	86
项目 5.1 凹腔铣削(一)	86
项目 5.2 凹腔铣削(二)	90
模块六 孔加工及攻螺纹	97
项目 6.1 钻孔	97
项目 6.2 镗孔	101
项目 6.3 攻螺纹	104
模块七 综合练习	108
项目 7.1 综合加工(一)	108
项目 7.2 综合加工(二)	117
模块八 加工中心的程序编制	122
项目 8 加工中心编程应用	122
模块九 变量编程	131
项目 9.1 变量编程基础知识	131
项目 9.2 凸半球面变量编程	141
项目 9.3 凹半球面变量编程	144
项目 9.4 外椭圆面变量编程	146
项目 9.5 内椭圆面变量编程	148
项目 9.6 方圆过渡曲面变量编程(一)	151
项目 9.7 方圆过渡曲面变量编程(二)	153
参考文献	156

模块一 基础知识

项目 1.1 文明生产与安全操作技术

项目目的

掌握安全文明生产和安全操作技术，掌握数控铣床和加工中心的操作规程。

项目内容

了解数控铣床和加工中心的安全操作技术和机床操作规程。

相关知识点析

一、文明生产和安全操作技术

1. 文明生产

文明生产是现代企业管理的一项十分重要的内容。数控加工是一种先进的加工方法，它与通用机床相比较，在许多方面遵循的原则基本一致，使用方法上也大致相同。但数控机床自动化程度较高，为了充分发挥其优越性，提高生产率，管好、用好、修好数控机床，显得尤为重要。操作者除了掌握数控机床的性能和精心操作以外，还必须养成良好的文明生产习惯和严谨的工作作风，具有较好的职业素质、责任心和良好的合作精神。操作时应做到以下几点：

- 1) 严格遵守数控机床的安全操作规程，熟悉数控机床的操作顺序。
- 2) 保持数控机床周围的环境整洁。
- 3) 操作人员应穿戴好工作服、工作鞋，不得穿、戴有危险性的服饰品。

2. 安全操作技术

(1) 数控机床起动前的注意事项

- 1) 起动前，要熟悉数控机床的性能、结构、传动原理、操作顺序及紧急停机方法。
- 2) 检查润滑油和齿轮箱内的油量情况。
- 3) 检查紧固螺钉，不得松动。
- 4) 清扫机床周围环境，机床和控制部分要保持清洁，不得取下罩盖后开动机床。
- 5) 校正刀具，使其达到使用要求。

(2) 调整程序时的注意事项

- 1) 使用正确的刀具，严格检查机床原点、刀具参数是否正确。
- 2) 确认运转程序和加工顺序是否一致。
- 3) 不得进行超出机床加工能力的作业。
- 4) 在机床停机时进行刀具调整，确保刀具在换刀过程中不和其他部位发生碰撞。

- 5) 确认工件的夹具具有足够的强度。
- 6) 程序调整完毕后, 要再次检查, 确认无误后方可开始加工。

(3) 机床运转中的注意事项

- 1) 机床起动后, 在其自动连续运转前, 必须监视其运转状态。
- 2) 确认切削液输出通畅, 流量充足。
- 3) 机床运转时, 应关好防护罩, 不得调整刀具和测量工件尺寸, 手不得靠近旋转的刀具和工件。

- 4) 停机时除去工件或刀具上的切屑。

(4) 加工完毕时的注意事项

- 1) 清扫机床。
- 2) 用防锈油润滑机床。
- 3) 关闭系统, 关闭电源。

3. 机床操作注意事项

使用数控机床之前, 应仔细阅读机床使用说明书以及其他有关资料, 并注意以下几点:

1) 机床的操作、维修人员必须是掌握机床专业知识的专业人员或经过技术培训的人员, 且必须按安全操作规程及安全操作规定操作机床。

2) 非专业人员不得打开电器柜门, 只有专业维修人员才允许打开电器柜门, 进行通电检修。打开电器柜门前必须确认已经关掉了机床总电源开关。

3) 除一些供用户使用并可以改动的参数外, 其他系统参数、主轴参数、伺服参数等, 用户不能私自修改, 否则将带来设备、工件、人身等伤害。

4) 修改参数后进行第一次加工时, 在不装刀具和工件的情况下用机床锁住、单程序段等方式进行试运行, 确认正常后再使用机床。

5) 机床的 PLC 程序是机床制造商按机床需要设计的, 不需要修改。不正确的修改可能造成机床的损坏, 甚至伤害操作者。

6) 建议机床连续运行不超过 24h, 因为连续运行时间太长会影响电气系统和部分机械器件的寿命, 影响机床的精度。

7) 机床的全部插接器、插头等, 不允许带电拔、插操作, 否则将引起严重的后果。

二、数控铣床、加工中心的操作规程

为了正确合理地使用数控铣床、加工中心, 保证机床正常运转, 必须制定比较完整的数控铣床、加工中心操作规程, 通常应当做到:

- 1) 机床通电后, 检查各开关、按钮和键是否正常、灵活, 机床有无异常现象。
- 2) 检查电压、气压、油压是否正常, 有手动润滑的部位先要进行手动润滑。
- 3) 各坐标轴手动回零(机床参考点), 若某轴在回零前已在零位, 必须先将该轴移动离零点有效距离后, 再手动回零点。
- 4) 在进行零件加工时, 工作台上不能有工具或任何异物。
- 5) 开机后让机床空运转达 15min 以上, 使机床达到热平衡状态。
- 6) 程序输入后, 应认真核对, 保证无误, 其中包括对代码、指令、地址、数值、正负号、小数点及语法的核对。
- 7) 按工艺规程安装、找正夹具。

- 8) 正确测量和计算工件坐标系, 并对所得结果进行验证和验算。
 - 9) 将工件坐标系输入到偏置页面, 并对坐标、坐标值、正负号、小数点进行认真核对。
 - 10) 安装工件以前, 空运行一次程序, 看程序能否顺利执行, 刀具长度选取和夹具安装是否合理, 有无超程现象。
 - 11) 刀具补偿值(刀长, 半径)输入偏置页面后, 要对刀补号、补偿值、正负号、小数点进行认真核对。
 - 12) 装夹工件, 注意机用虎钳是否妨碍刀具运动, 检查零件毛坯和尺寸超常现象。
 - 13) 检查各刀头的安装方向及各刀具旋转方向是否符合程序要求。
 - 14) 查看各杆前后部位的形状和尺寸是否符合加工工艺的要求, 能否碰撞工件与夹具。
 - 15) 镗刀头尾部露出刀杆直径部分必须小于刀尖露出刀杆直径部分。
 - 16) 检查每把刀柄在主轴孔中是否都能拉紧。
 - 17) 无论是首次加工的零件, 还是周期性重复加工的零件, 首件都必须对照图样工艺、程序和刀具调整卡, 进行逐段程序的试切。
 - 18) 单段试切时, 快速倍率开关必须置于最低挡。
 - 19) 每把刀首次使用时, 必须先验证它的实际长度与所给刀补值是否相符。
 - 20) 在程序运行中, 要重点观察数控系统的几种显示: ①坐标显示, 可了解目前刀具运动点在机床坐标及工件坐标系中的位置, 了解程序段落的位移量, 还剩余多少位移量等; ②工作寄存器和缓冲寄存器显示, 可看出正在执行程序段各状态指令和下一个程序段的内容; ③主程序和子程序, 可了解正在执行程序段的具体内容。
 - 21) 试切进刀时, 在刀具运行至工件表面 30 ~ 50mm 处, 必须在进给保持下, 验证 Z 轴剩余坐标值和 X、Y 轴坐标值与图样是否一致。
 - 22) 对一些有试刀要求的刀具, 采用“渐近”的方法, 如镗孔, 可先试镗一小段长度, 检测合格后, 再镗整个长度。使用刀具半径补偿功能的刀具数据, 可由小到大, 边试切边修改。
 - 23) 试切和加工中, 刃磨刀具和更换刀具后, 一定要重新测量刀长并修改刀补值和刀补号。
 - 24) 程序检索时应注意光标所指位置是否合理、准确, 并观察刀具与机床运动方向坐标是否正确。
 - 25) 程序修改后, 对修改部分一定要仔细计算和认真核对。
 - 26) 手摇进给和手动连续进给操作时, 必须检查各种开关所选择的位置是否正确, 弄清正负方向, 认准按键, 然后再进行操作。
 - 27) 全批零件加工完成后, 应该对刀具号、刀补值, 使程序、偏置页面、调整卡及工艺中的刀具号、刀补值完全一致。
 - 28) 从刀库中卸下刀具, 按调整卡或程序清理编号入库。
 - 29) 卸下夹具, 某些夹具应记录安装位置及方位, 并做好记录、存档。
 - 30) 清扫机床。
 - 31) 将各坐标轴停在中间位置。
- 数控铣床的一般操作步骤见表 1-1。

表 1-1 数控铣床的一般操作步骤

操作步骤	简要说明
1. 书写或编程	加工前应首先编制工件的加工程序,如果工件的加工程序较长且比较复杂时,最好不在机床上编程,而采用编程机编程,这样可以避免占用机时,对于短程序,也应写在程序单上
2. 开机	一般是先开机床,再开系统,有的设计二者是互锁的,机床不通电就不能在 CRT 上显示信息
3. 回参考点	对于增量控制系统(使用增量式位置检测元件)的机床,必须首先执行这一步,以建立机床各坐标的移动基准
4. 调加工程序	根据程序的存储介质(纸带或磁带、磁盘),可以用纸带阅读机或盒式磁带机、编程机输入,若是简单程序,可直接采用键盘在 CNC 装置面板上输入,若程序非常简单,且只加工 1 件,程序没有保存的必要,可采用 MDI 方式,逐段输入,逐段加工。另外,程序中用到的工件原点、刀具参数、偏置量、各种补偿量在加工前也必须输入
5. 程序的编辑	输入的程序若需要修改,则要进行编辑操作。此时,将方式选择开关置于 EDIT 位置(编辑),利用编辑键进行增加、删除、更改。关于编辑方法可见相应的说明书
6. 机床锁住,运行程序	此步骤是对程序进行检查,若有错误,则需重新进行编辑
7. 安装工件、找正、对刀	采用手动增量移动、连续移动或采用手摇轮移动机床。将起刀点对到程序的起始处,并对好刀具的基准
8. 起动坐标进给,进行连续加工	一般是采用存储器中程序加工。这种方式比采用纸带上程序加工故障率低。加工中的进给速度可采用进给倍率开关调节。加工中可以按进给保持按钮 FEEDHOLD,暂停进给运动,观察加工情况或进行手工测量。再按 CYCLESTART 按钮,即可恢复加工。为确保程序正确无误,加工前应再复查一遍。在铣削加工时,对于平面曲线工件,可采用铅笔代替刀具在纸上画工件轮廓,这样比较直观。若系统具有刀具轨迹模拟功能则可用其检查程序的正确性
9. 操作显示	利用 CRT 的各个画面显示工作台或刀具的位置、程序和机床的状态,以使操作工人监视加工情况
10. 程序输出	加工结束后,若程序有保存的必要,可以留在 CNC 的内存中,若程序太长,可以把内存中的程序输出给外部设备(例如穿孔机),在穿孔纸带(或磁带、磁盘等)上加以保存
11. 关机	一般应先关系统,再关机床

项目 1.2 数控机床的日常维护

项目目的

掌握数控机床的维护保养知识及日常维护方法。

项目内容

了解数控机床维护的意义和要求,并掌握各种维护和保养的方法及措施。

相关知识点析

一、数控机床维护保养的有关知识

数控机床是一种综合应用了计算机技术、自动控制技术、自动检测技术和精密机械设计

和制造等先进技术的高新技术的产物，是技术密集度及自动化程度都很高的、典型的机电一体化产品。与普通机床相比较，数控机床不仅具有零件加工精度高、生产效率高、产品质量稳定、自动化程度极高的特点，而且它还可以完成普通机床难以完成或根本不能完成的复杂曲面的零件加工，因而数控机床在机械制造业中的地位显得越来越为重要。我们甚至可以说：在机械制造业中，数控机床的档次和拥有量，是反映一个企业制造能力的重要标志。但是，应当清醒地认识到：在企业生产中，数控机床能否达到加工精度高、产品质量稳定、提高生产效率的目标，这不仅取决于机床本身的精度和性能，很大程度上也与操作者在生产中能否正确地对数控机床进行维护保养和使用密切相关。与此同时，还应当注意到：数控机床维修的概念，不能单纯地理解为数控系统或者是数控机床的机械部分或其他部分发生故障时，仅仅依靠维修人员排除故障和及时修复，使数控机床能够尽早地投入使用就可以了，这还应包括正确使用和日常保养等工作。综上两方面所述，只有坚持做好对机床的日常维护保养工作，才可以延长元器件的使用寿命，延长机械部件的磨损周期，防止意外恶性事故的发生，争取机床长时间稳定地工作；也才能充分发挥数控机床的加工优势，达到数控机床的技术性能，确保数控机床能够正常工作。因此，无论是数控机床的操作者，还是数控机床的维修人员，掌握数控机床的维护与保养非常重要。

(1) 维护保养的意义 数控机床使用寿命的长短和故障率的高低，不仅取决于机床的精度和性能，很大程度上也取决于它的正确使用和维护。正确的使用能防止设备非正常磨损，避免突发故障；精心的维护可使设备保持良好的技术状态，延缓劣化进程，及时发现和消除隐患于未然，从而保障设备的安全运行，保证企业的经济效益，实现企业的经营目标。因此，机床的正确使用与精心维护是贯彻设备管理以防为主的重要环节。

(2) 维护保养必备的基本知识 数控机床具有机、电、液集于一体，技术密集和知识密集的特点。因此，数控机床的维护人员不仅要有机械加工工艺及液压、气动方面的知识，也要具备电子计算机、自动控制、驱动及测量技术等知识，这样才能全面了解、掌握数控机床以及做好机床的维护保养工作。维护人员在维修前应详细阅读数控机床有关说明书，对数控机床有一个详细的了解，包括机床的结构特点、数控的工作原理、框图以及它们的电缆连接。

二、数控机床维护与保养的基本要求

1) 在思想上要高度重视数控机床的维护与保养工作，尤其是数控机床的操作者更应如此，不能只管操作，而忽视对数控机床的日常维护与保养。

2) 提高操作人员的综合素质。数控机床的使用难度比普通机床的要大，因为数控机床是典型的机电一体化产品，它牵涉的知识面较宽，即操作者应具有机、电、液、气等更宽广的专业知识；此外，由于其电气控制系统中的 CNC 系统升级、更新换代较快，操作者如果不定期参加专业理论培训学习，则不能熟练掌握新的 CNC 系统应用。因此，对操作人员提出的素质要求是很高的。为此，必须对数控操作人员进行培训，使其对机床原理、性能、润滑部位及其方式进行较系统的学习，为更好地使用机床奠定基础。同时在数控机床的使用与管理方面，应制定一系列切合实际、行之有效的措施。

3) 要为数控机床创造一个良好的使用环境。由于数控机床中含有大量的电子元器件，阳光的直接照射、潮湿、粉尘和振动等均可引起电子元器件的腐蚀变坏或造成元件间的短路，引起机床运行不正常。为此，数控机床的使用环境应保持清洁、干燥、恒温和无振动；

对于电源应保持稳压,一般只允许 $\pm 10\%$ 的波动。

4) 严格遵循正确的操作规程。无论什么类型的数控机床都有一套自己的操作规程,这既是保证操作人员人身安全的重要措施之一,也是保证设备安全使用和产品质量的重要措施。因此,使用者必须按照操作规程正确操作,如果机床在第一次使用或长期停用后使用时,应先使其空转几分钟,并要特别注意使用中开机、关机的顺序和其他注意事项。

5) 在使用中,要尽可能提高数控机床的开动率。对于新购置的数控机床应尽快投入使用,设备在使用初期故障率相对大一些,用户应在保修期内充分利用机床,使其薄弱环节尽早暴露出来,在保修期内得以解决。如果在缺少生产任务时,也不能空闲不用,要定期通电,每次空运行1h左右,利用机床运行时的发热量来去除或降低机内的湿度。

6) 制定并且严格执行数控机床管理的规章制度。除了对数控机床的日常维护外,还必须制定并且严格执行数控机床管理的规章制度。主要包括:定人、定岗和定责任的“三定”制度,定期检查制度,规范的交接班制度等。这也是数控机床管理、维护与保养的主要内容。

数控机床的日常保养见表1-2。

表1-2 数控机床的日常保养

序号	检查周期	检查部位	检查要求
1	每天	导轨润滑油箱	检查油标、油量,及时添加润滑油,润滑泵能定时启动打油及停止
2	每天	X、Y、Z轴导轨面	清除切屑及脏物,检查润滑油是否充分,导轨面有无划伤损坏
3	每天	压缩空气气源压力	检查气动控制系统压力,应在正常范围
4	每天	气源自动分水滤气器	及时清理分水器中滤出的水分,保证自动工作正常
5	每天	气液转换器和增压器油面	发现油面不够时及时补足油
6	每天	主轴润滑恒温油箱	工作正常,油量充足并调节温度范围
7	每天	机床液压系统	油箱、液压泵无异常噪声,压力指示正常,管路及各接头无泄漏,工作油面高度正常
8	每天	液压平衡系统	平衡压力指示正常,快速移动时平衡阀工作正常
9	每天	CNC的输入/输出单元	光电阅读机清洁,机械结构润滑良好
10	每天	各种电器柜散热通风装置	各电器柜冷却风扇工作正常,风道过滤网无堵塞
11	每天	各种防护装置	导轨、机床防护罩等应无松动、漏水
12	每半年	滚珠丝杠	清洗丝杠上旧的润滑脂,涂上新油脂
13	每半年	液压油路	清洗溢流阀、减压阀、过滤器,清洗油箱底,更换或过滤液压油
14	每半年	主轴润滑恒温油箱	清洗过滤器,更换润滑脂
15	每年	检查并更换直流伺服电动机电刷	检查换向器表面,吹净炭粉,去除毛刺,更换长度过短的电刷,并应磨合后才能使用
16	每年	润滑液压泵,清洗过滤器	清理润滑油池底,更换过滤器
17	不定期	检查各轴导轨上镶条、压滚轮松紧状态	按机床说明书调整

(续)

序号	检查周期	检查部位	检查要求
18	不定期	冷却水箱	检查液面高度,切削液太脏时需要更换并清理水箱底部,经常清洗过滤器
19	不定期	排屑器	经常清理切屑,检查有无卡住等
20	不定期	清理废油池	及时清除废油池中废油,以免外溢
21	不定期	调整主轴驱动带松紧	按机床说明书调整

(续)

主要章节	页码	页码	页码	页码
模块二 数控铣床（加工中心）的基本操作				81
零件加工准备、刀具补偿、刀具长度补偿		坐标系	圆弧插补	91
零件安装、坐标系、刀具补偿、刀具长度补偿		坐标系	圆弧插补	95
			圆弧插补	99

项目 2.1 机床操作面板介绍

项目目的

熟悉机床的操作面板，掌握机床的基本操作方法。

项目内容

熟悉机床各种按键的功能，掌握机床的基本操作方法。

相关知识点析

一、FANUC 0i—MB 数控系统的面板介绍及机床基本操作

1. FANUC 0i—MB 数控系统操作面板

如图 2-1、图 2-2 所示，FANUC 0i—MB 数控系统的面板由以下几个部分组成：

(1) CRT 显示器 一般位于机床操作面板的左上部，主要用于显示加工程序、机床坐标、机床参数设置、图形加工轨迹模拟和各种故障报警信息等。

(2) MDI 键盘 一般位于机床操作面板的右上部，标准化的字母数字式 MDI 键盘的大部分键具有上挡键功能。在显示器的正下方有一些软键功能，用于其他各种功能查找。MDI 键盘用于零件程序的编制、各种参数设置及系统管理操作等。

(3) 机床操作面板 大部分位于机床控制面板的下方。机床操作面板用于直接控制机床的工作方式、机床的运行动作及加工过程。

2. MDI 键盘按键说明

MDI 键盘上各按键的名称及功能见表 2-1。

3. 机床操作面板按键说明

机床操作面板上各按键的符号及功能见表 2-2。

4. 机床手动基本操作

(1) 开关机操作

1) 电源的接通

① 在机床电源接通之前，检查电源的柜内空气开关是否全部接通，将电源柜门关好后，方能打开机床主电源开关。

② 在操作面板上按“ON”按钮，接通数控系统的电源。

③ 松开急停旋钮。

④ 当 CRT 屏幕上显示 X、Y、Z 的坐标位置时，按下复位键，即可开始工作。

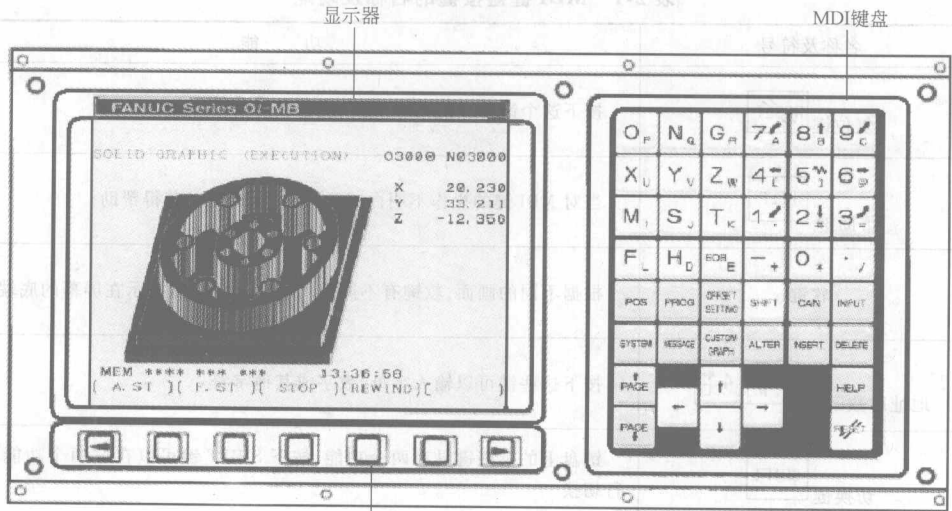


图 2-1 FANUC 0i—MB 数控系统操作面板

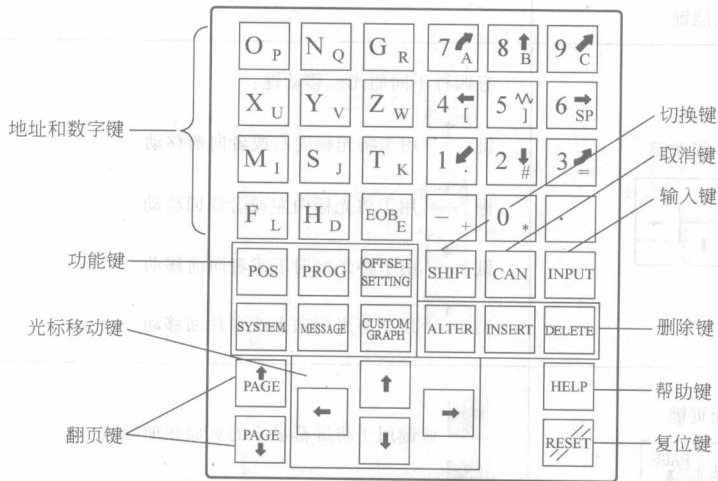
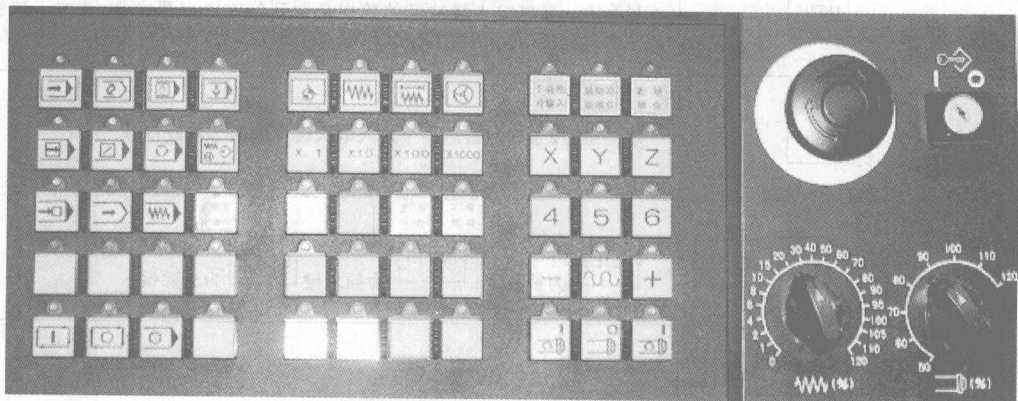


图 2-2 MDI 键盘

表 2-1 MDI 键盘按键的名称及功能



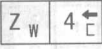







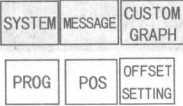
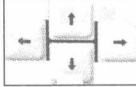







序号	名称及符号	功 能
1	复位键 	按下这个键可以使 CNC 复位或者取消报警等
2	帮助键 	当对 MDI 键的操作不明白时,按下这个键可以获得帮助
3	软键	根据不同的画面,软键有不同的功能。软键功能显示在屏幕的底端
4	地址和数字键 	按下这些键可以输入字母、数字或其他字符
5	切换键 	键盘上的某些键具有两个功能,按下 SHIFT 键可以在这两个功能之间进行切换
6	输入键 	当按下下一个字母键或数字键后再按该键,数据被输入到缓冲区,并且显示在屏幕上。要将输入缓冲区的数据复制到偏置寄存器中等,请按下该键。这个键与软键中的 INPUT 键是等效的
7	取消键 	取消键,用于删除最后一个进入输入缓存区的字符或符号
8	程序功能键 	 为替换键;  为插入键  为删除键
9	功能键 	按下这些键,切换不同功能的显示屏幕
10	光标移动键 	有四种不同的光标移动键:  键 用于将光标向右或者向前移动  键 用于将光标向左或者往回移动  键 用于将光标向下或者向前移动  键 用于将光标向上或者往回移动
11	翻页键 	 该键用于将屏幕显示的页面往前翻页  该键用于将屏幕显示的页面往后翻页

表 2-2 机床操作面板上各键盘按键的符号及功能

序号	符 号	功 能
1		设定自动运行方式:在此状态下,可进行零件的自动加工
2		编辑模式:在此状态下,可进行程序的编制并输入程序
3		MDI 模式:在此状态下,可进行手工输入数据,并可进行小段程序的运行,CRT 上显示“MDI”字样
4		模式:在此状态下,可进行自动编程输入用于数据传输,并进行自动加工
5		单段执行:选择此状态,每按下一次启动键程序执行一段
6		选跳程序段:选择此按键,在自动运行时,跳过程序段开头带有/和用(;)结束的程序段
7		M01 选择程序停止:在自动运行时,遇到程序中的 M01 时,则停止进给运动,即程序暂停
8		手轮示教方式:可记忆刀具所在的坐标位置,进行程序编辑
9		“程序重新启动:由于刀具破损或节假日等原因自动操作停止后,程序可以从指定的程序段重新启动
10		空运行:快速运行程序,进行程序检验
11		程序试运行:锁住机床进行程序演示运行
12		电子手轮操作:在“手轮模式”下,摘下手摇轮,选择 X、Y、Z 任意一个轴,再选择倍率开关“X1、X10、X100”中所需的一挡,摇动手摇轮,选定的轴即开始运动
13		循环启动:按下此按键程序开始自动运行加工
14		循环停止:按下此按键程序停止运行操作
15		M00 程序停止:在自动运行时,遇到程序中的 M00 时,则停止进给运动,即程序暂停,此时指示灯亮
16		回零模式:在此状态下,可进行机床返回参考点操作