



本书含光盘

Cimatron

NC 实例

俞进 编著

北京大学出版社
<http://cbs.pku.edu.cn>

Cimatron 系列丛书

Cimatron NC 实例

俞 进 编著

北 京 大 学 出 版 社

• 北 京 •



编程
应用

内 容 简 介

Cimatron 软件是以色列 Cimatron Ltd.公司出品的通用型 CAD/CAM/CAE 集成化软件,可实现工程和制造环境中不同环节间数据交换和集成, Cimatron 目前在我国的应用日趋广泛。本书作者借助多年的加工经验和丰富的使用 Cimatron 的经验积累,模拟实际加工现场,讲解了大量 Cimatron 在 NC 加工方面的应用实例。本书主要内容包括,数控加工基础知识,NC 加工基础操作,铣削加工和综合实例等 4 个部分。

本书特别适合作为工科院校实习课程的课本,也可供工程技术人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

Cimatron NC 实例/俞进编著. —北京:北京大学出版社, 2003.7

(Cimatron 系列丛书)

ISBN 7-301-06405-5

I. C... II. 俞... III. 数控机床—加工—应用软件, Cimatron NC IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 057623 号

书 名: Cimatron NC 实例

著作责任者: 俞 进 编著

责任编辑: 任黎明

标准书号: ISBN 7-301-06405-5/TP · 0720

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn> <http://www.macrowin.net>

电 话: 发行部 62750672 62765127 编辑部 62765126 邮购部 62752015

电子信箱: macrowin@macrowin.net

排 版 者: 北京东方人华北大彩印中心 电话: 62754190

印 刷 者: 河北滦县鑫华书刊印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.875 印张 477 千字

2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 38.00 元(含光盘)

前 言

Cimatron 是以色列 Cimatron Ltd. 公司为了研发幼狮战机而发展的 CAD/CAM 软件, 是目前在美国、日本、台湾、意大利等模具界占有率第一的 CAD 品牌。Cimatron NC 加工功能是工业界普遍认同最杰出的。直接由立体模型去计算准确安全的刀具路径。它涵盖了两轴半到五轴的铣床功能以及钻孔、车床、冲床和线切割的功能。多样化的加工方式可解决各种不同的加工工件, 并得到最佳的加工结果。强大的刀具路径管理功能可简化一模多穴或繁复的加工动作。批次执行可利用工间计算路径。实体切削模拟更确认刀具路径的可靠度。铣床加工功能包含等高环绕粗加工, 等高平行粗加工, 等高精加工、多曲面投影加工、连续曲面沿面切削、自动残料侦测加工、清角加工、自由外形加工等 20 余种加工方式, 每一种方式都具有安全的过切保护, 准确可靠。

为了使广大读者更快更好地掌握 Cimatron NC 加工的方法和技巧, 笔者根据多年的加工经验, 编写了本书。本书结合 NC 加工和 Cimatron 软件的使用, 以大量实例详细介绍了 Cimatron 工作环境、CAD 设计练习、NC 编程一般过程、刀路创建、刀路管理、模拟和校验等。本书的最后一部分还花费大量篇幅介绍了几个极富代表性的综合实例。本书内容汇聚笔者多年加工知识的积累, 希望能够为读者提供一条学习 Cimatron 的捷径。

由于本书的主要目的在于培养读者的实际动手能力, 所以实例的介绍比较详尽, 关于具体命令的讲解进行了酌情删减。读者若有疑问, 可以参阅本套丛书中的其余两本: 其一, 《Cimatron CAD/CAM 范例入门》(北京大学出版社, 2003) 主要面对想要学习 Cimatron 但又苦于没有好的教师的读者, 其主要内容涉及 Cimatron 基础操作的方方面面; 其二, 《Cimatron NC 实例》(北京大学出版社, 2003) 则与本书内容息息相关, 本书中涉及的很多命令在这本书中都有详细解释, 希望读者配合阅读。

最后需要说明的是, 本书是以 Cimatron[®] 12.0 为蓝本进行介绍, 由于 Cimatron[®] 13.0 虽然经过升级, 但是较 V12 版本变化不大, 考虑到大多数用户仍在使用 V12 版本, 故本书仍采用 V12 版本编写。但经过笔者核实, 书中涉及的操作除部分打开文件的界面不同外, 其余内容与 V13 版本相差无几, 所以请 V13 版本的读者放心阅读使用。

编者

2003 年 5 月

33372/6

目 录

第 1 章 数控加工基础知识	1
1.1 数控机床的组成	1
1.2 数控机床的分类	2
1.3 坐标系	3
1.3.1 机床坐标系	3
1.3.2 机床原点	4
1.3.3 加工坐标系	4
1.3.4 绝对坐标和相对坐标	4
1.4 数控程序的基本格式	5
1.4.1 程序结构	5
1.4.2 程序段格式	5
1.4.3 功能代码简介	6
1.5 数控加工的特点	7
第 2 章 快速入门	8
2.1 Cimatron 的启动	8
2.1.1 从【开始】菜单启动	8
2.1.2 以快捷方式进入	9
2.2 Cimatron 工作介面简介	11
2.3 鼠标的使用和键盘快捷键	13
2.3.1 鼠标具体使用方法	13
2.3.2 键盘快捷键	13
2.4 退出指令	14
2.5 交谈区参数设置	14
2.6 快捷菜单	15
2.7 立即存取菜单	16
2.8 图素的选取	20
2.8.1 捕捉点	20
2.8.2 捕捉几何图素	21
2.9 定义工作平面	21
2.10 一般功能菜单	23
2.11 练习一——鼠标键练习	28
2.12 练习二——CAD 初步一	38
2.13 练习三——CAD 初步二	46

第3章 Cimatron NC 概览	60
3.1 Cimatron NC 功能简介	60
3.2 Cimatron NC 编程的一般过程	60
3.3 进入 Cimatron NC	61
3.4 创建刀路和工步	61
3.4.1 创建刀路 TOOLPATH(2.5 轴、3 轴)	62
3.4.2 创建工步	62
3.5 Cimatron 智能 NC	62
3.5.1 STOCK	62
3.5.2 PART	62
3.5.3 判准法选取物体	63
3.5.4 参数相关	64
3.5.5 加工模板	64
3.5.6 OPTIMIZATION	65
3.6 Cimatron 工序简介	68
3.7 NC 公共参数	69
3.7.1 机加工参数	69
3.7.2 服务功能参数	70
第4章 NC 一般操作	73
4.1 MACSYS	73
4.2 TOOLS	73
4.3 LIB.MNGR	77
4.4 实用练习——创立刀具文件	77
4.5 TPMNGR	81
4.5.1 刀路管理	81
4.5.2 刀路管理的常用操作	83
4.6 TRANSFORM	89
4.7 模拟和校验	90
第5章 铣削加工范例	94
5.1 STOCK 范例	94
5.2 PART 范例	101
5.3 PROFILE 范例	105
5.4 POCKET 范例	118
5.5 DRILL 范例	128
5.6 WCUT 范例	132
5.7 REMACHINE 范例	147
5.8 SRFCLR 范例	160

5.9	SRFPKT 范例	170
5.10	SURMILL 范例	176
5.11	3D-STEP 范例	182
5.12	SRFPRF 范例	187
5.13	ZCUT 范例	190
5.14	TRANSFORM 范例	194
5.15	SIMULATION	198
5.15.1	MANUAL CHECK	198
5.15.2	SIMULATOR	200
5.15.3	VERIFIER	202
第 6 章	综合实例	205
6.1	按钮	205
6.2	字子体	215
6.3	超声波焊接齿电极的加工	218
6.3.1	加工齿形	219
6.3.2	加工齿尖	224
6.3.3	铣基准	227
6.4	对讲机	228
6.4.1	粗加工	232
6.4.2	半精加工	236
6.4.3	精加工	238
6.5	滑块	239
6.5.1	第一次装夹	240
6.5.2	第二次装夹	249
6.6	轴流叶轮	264
6.6.1	导入刀具	265
6.6.2	粗加工	265
6.6.3	整体精加工	284
6.6.4	加工叶片边缘倒角	294
6.6.5	铣圆角	298

第 1 章 数控加工基础知识

数控编程是目前 CAD/CAPP/CAM 系统中最能明显发挥效益的环节之一，在实现设计加工自动化、提高加工精度和加工质量、缩短产品研制周期等方面发挥着重要作用。在诸如航空工业、汽车工业等领域有着大量的应用。由于生产实际的强烈需求，国内外都对数控编程技术进行了广泛的研究，并取得了丰硕成果。

数控编程是从零件图纸到获得数控加工程序的全过程。它的主要任务是计算加工走刀中的刀位点。

为了解决数控加工中的程序编制问题，50 年代，MIT(麻省理工学院)设计了一种专门用于机械零件数控加工程序编制的语言，称为 APT(Automatically Programmed Tool)。采用 APT 语言编制数控程序，具有程序简练、走刀控制灵活等优点，使数控加工编程从面向机床指令的汇编语言级，上升到面向几何元素级。APT 仍有许多不便之处：采用语言定义零件几何形状，难以描述复杂的几何形状，缺乏几何直观性；缺少对零件形状、刀具运动轨迹的直观图形显示和刀具轨迹的验证手段；难以和 CAD 数据库和 CAPP 系统有效连接；不容易做到高度的自动化、集成化。

针对 APT 语言的缺点，1978 年，法国达索飞机公司开始开发集三维设计、分析、NC 加工一体化的系统，称为 CATIA。随后很快出现了像 EUCLID, UG II, INTERGRAPH, Pro/ENGINEER, MASTERCAM 及 NPU/GNCP 等系统，这些系统都有效解决了几何造型、零件几何形状的显示，交互设计、修改及刀具轨迹生成，走刀过程的仿真显示、验证等问题，推动了 CAD 和 CAM 向一体化方向发展。到了 80 年代，在 CAD/CAM 一体化概念的基础上，逐步形成了计算机集成制造系统(CIMS)及并行工程(CE)的概念。

Cimatron 是以色列 Cimatron 公司的产品，最早被用来设计开发喷气式战斗机，该系统是一套全功能、高度集成的 CAC/CAM/CAE 系统，现已广泛地应用于机械、电子、交通运输、航空航天等行业。其 CAM 模块更是出类拔萃，在数控编程方面处于世界领先地位。

Cimatron 一直致力于为制造行业提供先进的 CAD/CAM 系统，更为模具行业提供了全面的解决方案。Cimatron 数控加工技术一直是处于世界的领先地位，被业界普遍认为是杰出的数控编程设计系统之一。由于使用了智能的粗加工方法和再加工技术，毛坯残留知识、基于 NURBS 的刀路轨迹，Cimatron 将产生出更快和更精确的加工程序。

1.1 数控机床的组成

数控机床主要由数控装置、伺服系统和机床主体组成。

、 数控装置就机床本身来说，通常可分为 NC(Numerical Control)硬件数控和 CNC(Computer Numerical Control)软件数控两大类。NC 由生产厂家依据加工功能定制，其控制功能由硬件的逻辑电路实现，更改功能十分困难。CNC 是由软件来完成数据处理、插补运算等数控工作，机床只需提供接口设备，就可以方便地加载数控功能，因此其通用性和适用性都很强。现今一些较先进的机床已经使用了通用的 Windows 操作系统来运行，其

利用了 Windows 系统的网络功能，把机床连接到工厂的局域网或 Internet 上，极为方便和快捷地建立了网络化系统。

✦ 伺服系统

伺服系统由伺服电机和驱动装置组成，伺服电机一般采用步进电机、直流伺服电机或交流伺服电机；驱动装置一般为滚珠丝杠副。伺服系统是数控系统的执行部分，其精度、刚度和稳定性对加工质量和效率有重大影响。

✦ 机床主体

数控加工要求高精度和高稳定性。机床主体要能承受强切削力，其结构和布局保证足够的刚性。床身要有良好的热稳定性和应力状态。

1.2 数控机床的分类

1. 按工艺用途分类

✦ 一般数控机床

这类机床和传统机床较接近，其结构和布局为适应于自动加工而调整，传动精度也较高，有数控车床、数控铣床、数控钻床、数控镗床和数控磨床等。

✦ 加工中心

这类机床装备有刀库和自动换刀装置，能够一次装夹实现多工序加工，减少了装夹次数。有的还采用两个或多个工作台，生产率得到大幅提高。

2. 按联动坐标轴数分

✦ 两轴数控机床

数控装置只能同时控制两个坐标轴，实现联动。如数控车床就控制 X、Z 两个坐标轴。

✦ 2.5 轴数控机床

这类机床本身 3 个坐标轴都可运动，但数控加工时只能同时控制两个轴联动，第 3 轴只能作等距或周期运动。

✦ 3 轴数控机床

这类数控装置能同时控制 3 个坐标轴联动。如 3 轴数铣床，同时驱动 3 个坐标轴，可以使刀在其在空间任意位置移动，进行三维加工。

✦ 4 轴 5 轴等多轴机床

对于某些复杂的零件 3 轴机床仍无法加工，例如整体的叶轮等，必须实现了 3 轴以上的联动才可加工，这类机床联动轴多，机床结构也复杂，价格比较昂贵。

1.3 坐标系

1.3.1 机床坐标系

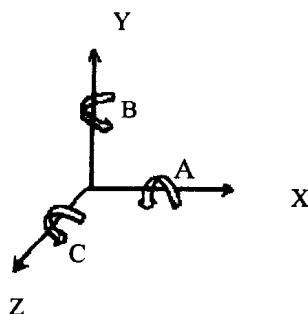
1. 笛卡尔坐标与右手螺旋法则

根据 ISO 标准和 JB3051-82 标准, 数控机床的坐标轴命名规则规定为, 机床的直线运动采用笛卡尔坐标系, 其坐标命名为 X、Y、Z, 称为基础坐标系。

伸开右手, 拇指, 食指, 中指相互垂直, 食指为 Y 正方向, 拇指为 X 正方向。中指为 Z 正方向。以 X、Y、Z 坐标轴线或与 X、Y、Z 坐标轴线相平行的轴线为中心旋转的运动分别称为 A 轴、B 轴、C 轴。A、B、C 轴的正方向按右手螺旋定则确定, 如图 1.1 所示。



坐标轴命名



旋转坐标方向

图 1.1

2. 数控机床坐标轴的确定

Z 轴: 把传递切削刀的主轴定为 Z 轴。如铣床和钻床等, 刀具转动轴为 Z 轴。

X 轴: 与 Z 轴垂直和工件装夹平面平行。对于刀具旋转机床: 第一类 Z 轴是垂直的, 沿主轴向立柱方向看, 右手方向为 X 的正方向。第二类 Z 轴是水平的, 由刀具主轴向工件方向看, 右手边为 X 的正向。

Y 轴: 垂直 X、Z 轴, 方向由笛卡尔坐标系确定。

旋转轴的定义按右手定则, 绕 X 轴转的为 A 轴, 绕 Y 轴转的为 B 轴, 绕 Z 轴转的为 C 轴。

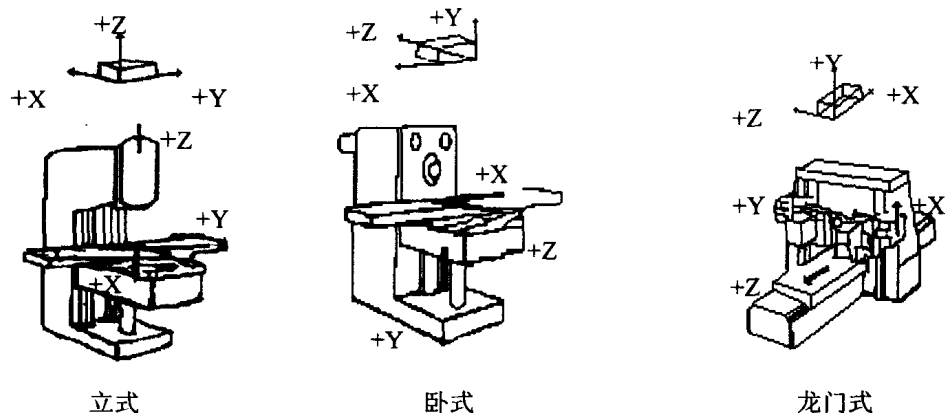


图 1.2

1.3.2 机床原点

机床原点即机床坐标系的原点。第一次启动机床，一般都要手动回零。因为在数控装置接通电源后，系统内部存储的是随机数值，即数控系统不知道工作台的具体位置。通过手动，使运动部件移动到某一参考位置，该参考位置与原点有相对的位置关系，通常与原点重合，即距离为 0，也可以与原点相距一段已知距离。这样通过回零操作来初始化系统。在以后的加工中，无论机床如何移动，系统都知道当前位置。

1.3.3 加工坐标系

加工坐标系(MCS)是所有刀路执行的基准，使用了 MCS，在加工时就无须考虑工件在工作台上的位置。具体操作时，要先测量加工坐标系与机床原点的偏置距离。例如，对工件进行四面分，求得工件中心，再把中心的坐标(偏置值)设置到机床控制系统中，那么执行程序时，控制系统自动把各偏移值附加到加工坐标上，使机床得到正确的运行轨迹。

1.3.4 绝对坐标和相对坐标

绝对坐标指所有刀路轨迹都以某一基准计算，而相对坐标即增量坐标，刀路轨迹某点的坐标是相对于该点的前一点计算的。

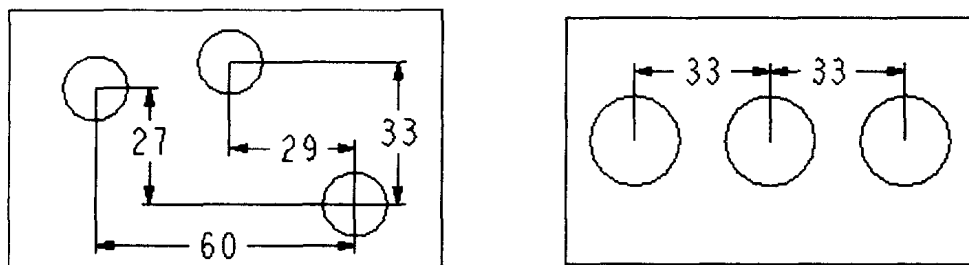


图 1.3

1.4 数控程序的基本格式

1.4.1 程序结构

一个完整的程序一般由程序号、程序内容和程序结束组成。

例如：

```

%0001          程序号
N01  G90  G00  G54  G17  X0  Y0  Z50  /
N02  G02  X-30  Y-40                      /程序内容
N03  G43  Z-28  H01                      /
N04  S500  M03.                          /
N05  G01  G41  X-30  Y-30  D02          /
.
.
.
N50  M02          程序结束
  
```

✦ 程序号

程序号是程序的开始符，常用%后接数字表示。例如%0005。不同的数控系统可能采用不同的字符，例如：FANUC 11M 就以“0”表示程序的开始。

✦ 程序内容

程序内容是整个数控程序的核心，记录了零件的加工指令，包括准备功能指令，刀具运动轨迹坐标和各种辅助功能指令。

✦ 程序结束

辅助功能指令 M02 或 M03 表示整个程序的结束。

1.4.2 程序段格式

一个程序段由一个或若干个程序字组成，而所谓程序字是由地址符及其后面的数字组成，它代表数控机床执行一定的功能指令。我国 1985 年颁布了 JB3832-85 数控机床点位切削和轮廓加工用可变程序段格式。可变即是指程序段的长度可变。一个程序段是以程序段的序号开始，后跟功能指令，由结束符号结束。

```

N..... .G..... XYZ..... F..... S..... T..... M..... LF
顺序号 准备功能 尺寸 进给功能 主轴转速 刀具功能 辅助功能 程序段结束符
  
```

如：N10 G01 X20 Y30 Z-2 F2000;

其中：

N——程序段序号字

G——准备功能字

X、Y、Z——坐标轴字

F——进给功能字；

LF——程序段结束符。采用 EIA 标准代码时，结束符以硬回车表示，当采用 ISO 标准

代码时, 以“NL”或“LF”或“;”表示。

1.4.3 功能代码简介

1. G 指令

准备功能也称为 G 指令, 指示数控系统控制机床进行某种动作, 为插补运算做准备。

G 指令共有 G00~G99 共 100 种。常用 G 指令如下:

- ✦ G00——快速点定位指令。命令刀具以点位方式控制刀具从所在的位置快速移动到下一个目标位置, 由于点定位以快速进给进行, 所以无需 F 码指定进给速度。
- ✦ G01——直线插补指令。命令机床在某个平面切削任意斜率的直线或用直线逼近的曲线, 需要指定进给速度。
- ✦ G02——顺时针(CLW)圆弧插补指令。从垂直坐标轴的正方向看工作面时, 相对工件的刀具轨迹曲线为顺时针方向。使用圆弧插补指令之前必须应用平面选择指令指定圆弧插补的平面。
- ✦ G03——逆时针(CCLW)圆弧插补指令。与 G02 相反, 表示逆时针方向切削圆弧。
- ✦ G04——暂停指令。根据暂停计时器预先给定的暂停时间停止进给。暂停以后读入下一个程序段。不同的数控装置的暂停时间不同, 一般在 0.1~10 秒之间。

G17、G18、G19——坐标平面选择指令。

- ◆ G17——XY 平面。
- ◆ G18——ZX 平面。
- ◆ G19——YZ 平面。

这些指令用于圆弧插补、刀具补偿时的平面选择。

- ✦ G40、G41、G42——刀具半径补偿指令。使用刀具半径补偿指令, 只需在控制面板输入刀具半径, 数控装置便能自动计算出刀具中心轨迹, 并按刀具中心轨迹运动。编程人员只需按零件轮廓编程即可。如果由于刀具磨损或刀具重磨后, 刀具半径变小, 只需手工输入改变后的刀具半径, 而不必修改已编好的程序。
 - ◆ G41——将刀具根据指定值偏移到移动方向的左侧。
 - ◆ G42——将刀具根据指定值偏移到移动方向的右侧。
 - ◆ G40——注销刀具半径补偿。使 G41、G42 无效。
- ✦ G81~G89——为孔加工固定循环。G80 为撤消固定循环。
- ✦ G90——绝对坐标。表示程序输入的坐标值按绝对坐标取值。
- ✦ G91——相对坐标。表示程序输入的坐标值按相对坐标取值, 它将持续到读入 G90 为止。

2. M 指令

辅助功能也称为 M 指令, 用于控制机床和系统的开关等。从 M00~M99 共 100 种常用的 M 指令如下:

- ✦ M00——程序停止。带有 M00 的程序段在执行完其他指令后, 主轴停转、冷却液关闭、进给停止。程序进入停止状态。若要继续执行后续程序, 只需按下控制面

板的“循环启动”按钮即可。

- ✦ M01——任选停止。若在零件加工中途时需要停机检查或测量等，使用本指令，并在操作面板按下“任选停止”按钮，才可使程序在执行完程序段内的其他指令后执行程序停止状态。否则 M01 不生效，程序继续执行。
- ✦ M02——程序结束。当程序全部结束时使用本指令，使主轴、进给、冷却液输送全部停止，并使机床复位。
- ✦ M03——主轴顺时针旋转。
- ✦ M04——主轴逆时针旋转。
- ✦ M05——主轴停转。
- ✦ M06——换刀指令。用于带有刀库的加工中心机床的换刀。
- ✦ M07——雾状冷却液开。
- ✦ M08——液状冷却液开。
- ✦ M09——冷却液关。
- ✦ M30——程序结束并倒带。除了具有 M02 的功能以外，本指令还使纸带倒回到起始位置。

1.5 数控加工的特点

数控加工有如下特点：

✦ 自动化程度高

除了装夹工件还需人手外其他加工都在程序的控制下，由机床自动完成。数控程序利用 CAM 软件编制，可以迅速完成复杂零件的加工程序。

✦ 加工精度高，质量稳定

数控加工的尺寸精度一般在 0.005~0.01 之间，不受零件复杂程序影响，质量稳定。

✦ 生产效率高

省去了常规加工过程中因工序转换的多次装夹和检测的环节。在数控机床上，工件一次装夹可以进行多个部位的加工，有时可以完成工件的全部加工内容。

加工中心都配有刀具库和自动换刀装置，加工过程中可自动换刀，提高了加工过程的连续性。

✦ 加工适应性强

数控机床能实现多轴联动，可以解决常规加工中难以加工的问题。例如可以加工成形模具、带有复杂曲面零件等常规机床难以做到的加工内容。另外，高速加工的兴起，使数控加工的应用范围进一步扩大，例如对薄壁件的加工，高硬度材料的加工，对切削力和切削热敏感材料的加工等。

✦ 便于建立网络化系统

例如建立直接数控系统。把编程、加工、生产管理三者连成一体，与 CAD 系统集成，形成数字化制造体系。

第2章 快速入门

本章专门是为 Cimatron 新用户设置的，是以后实例操作的基础。通过本章的学习，用户可以学会如何启动这个软件，如何操纵鼠标和菜单，构建简单几何体。

2.1 Cimatron 的启动

2.1.1 从【开始】菜单启动

【开始】|【程序】——Cimatron 12——Cimatron MainMenu，如图 2.1 所示。

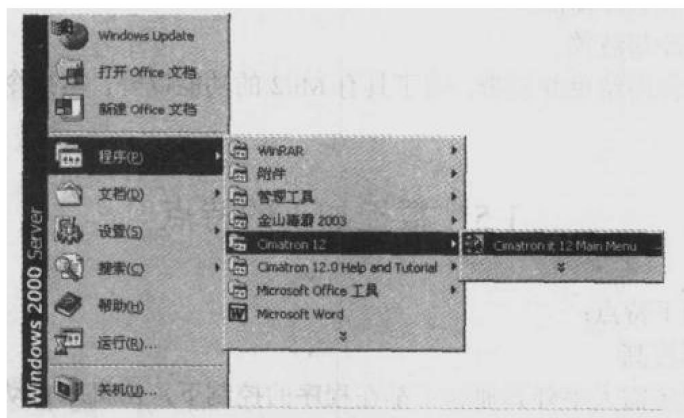


图 2.1

Cimatron MainMenu 主菜单如图 2.2 所示。

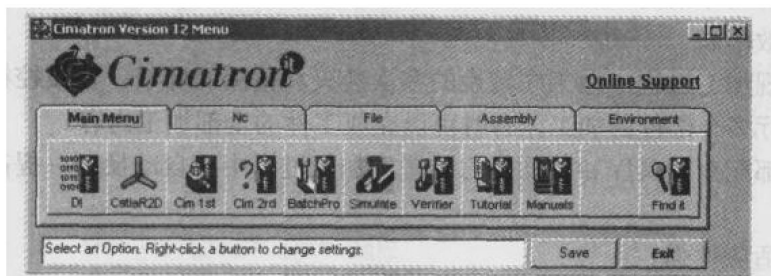


图 2.2

单击 Cim 1st，进入 Cimatron，如图 2.3 所示。

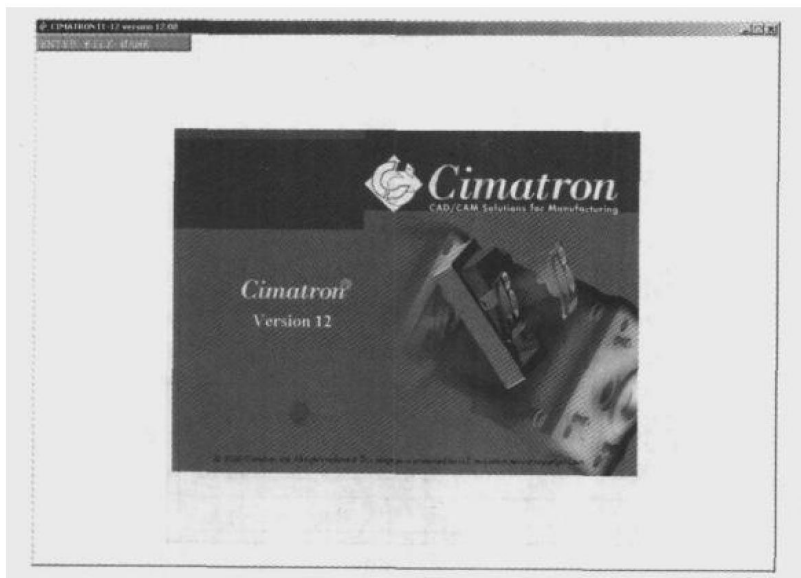


图 2.3

此时可直接输入文件名。如果工作目录有此文件，就打开此文件。如果工作目录没有此文件，就新建一个文件，扩展名为.pfm。

2.1.2 以快捷方式进入

首先创建快捷方式，步骤如下。

在桌面空白处单击鼠标右键，在弹出菜单中选择【新建】|【快捷方式】命令，如图 2.4 所示。

在创建快捷方式窗口单击【浏览】按钮，找到 cimit.exe，如图 2.5 所示。

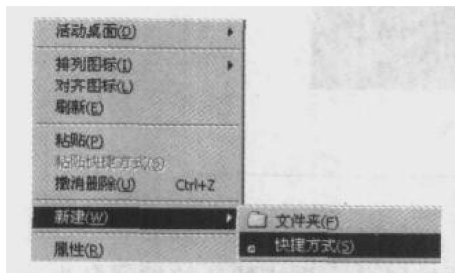


图 2.4



图 2.5

单击【下一步】按钮，然后单击【完成】按钮。建立的快捷图标如图 2.6 所示。

接下来设置建立快捷方式的属性。

右击 cimit 的快捷图标，在弹出菜单中选择【属性】命令，在目标行中加入“-FB 1”，如图 2.7 所示。



图 2.6

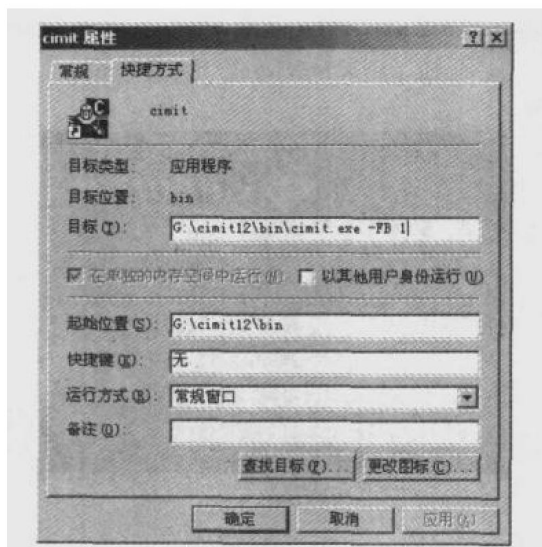


图 2.7

其中“-”为功能分割符，“FB”表示以 Windows 窗口浏览文件。单击【确定】按钮，完成属性设置。

双击快捷图标，即可进入 Cimatron 界面。单击鼠标右键，出现如图 2.8 所示的对话框。

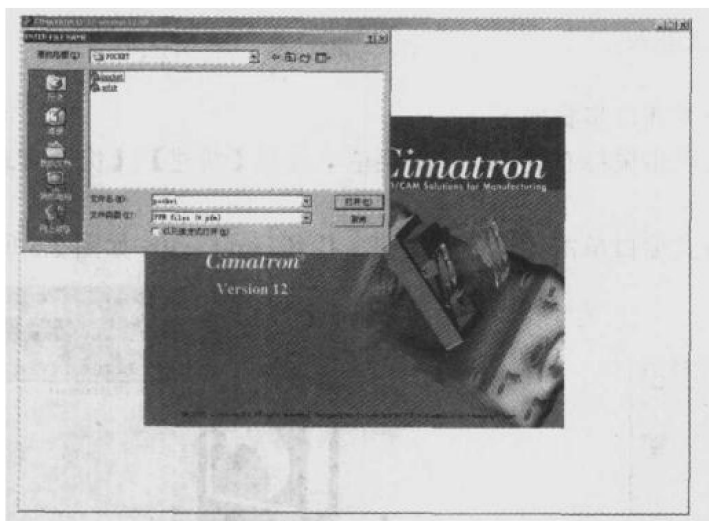


图 2.8

输入一个新的文件名，如“TEST”，后面不须扩展名，系统默认的扩展名为.pfm。接下来系统要求指定图文件的单位，如图 2.9 所示。

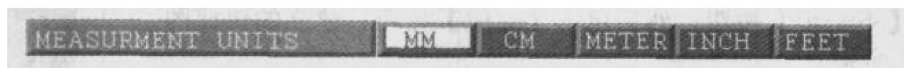


图 2.9

作图单位分别为 MM(毫米), CM(厘米), METER(米), INCH(英寸), FEET(英尺)。选择其中之一即可。