

CAD/CAM模具设计与制造指导丛书

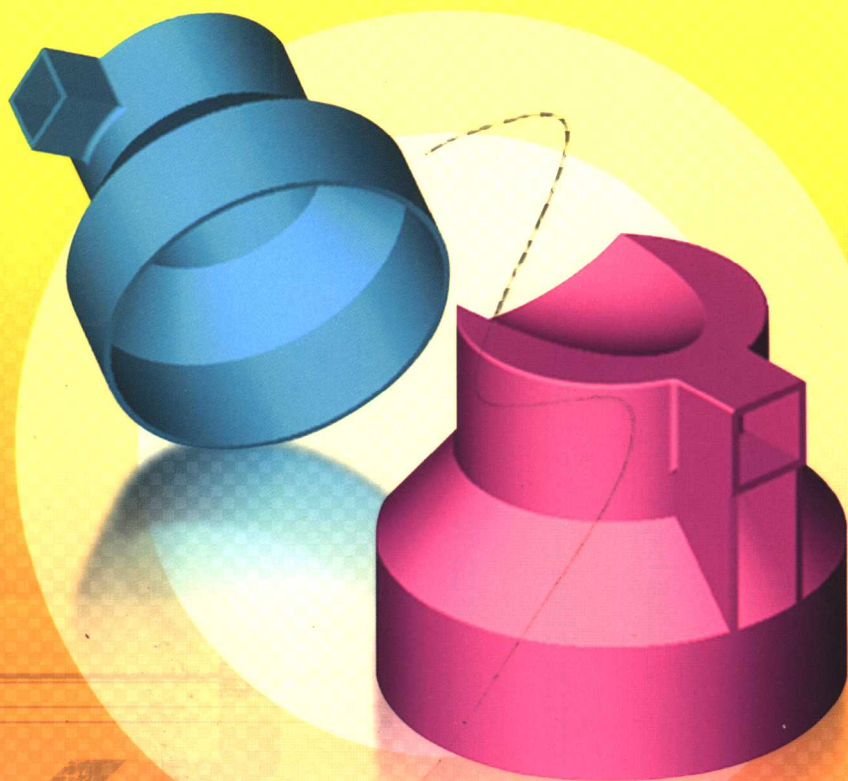


赠多媒体光盘

Cimatron E 中文版

零件模具设计入门与实例进阶

卫兵工作室 编著



清华大学出版社

CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书

TG76-39

90D

2007

Cimatron E 中文版
零件模具设计入门与实例进阶

卫兵工作室 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以 Cimatron E7.1 中文版为蓝本, 以应用为主线, 由浅入深、循序渐进地介绍了 Cimatron E 零件模块中的基础知识、草图与曲线的创建、基准的创建、实体特征设计、曲面设计和装配、工程图的应用以及专用于模具的分模设计、模具设计与电极设计的功能和应用。本书以图形和实例的方法对 Cimatron E 零件设计和模具设计中的操作和参数进行详尽的说明, 着重技术精华的剖析和操作技巧的指点, 使读者深入理解软件的奥秘。

本书每章都配有实例, 通过 STEP BY STEP 方式讲解, 并配有视频教程和相关练习题。读者只要按书中的指示和方法做成、做会、做熟, 再举一反三, 就能扎扎实实地掌握 Cimatron 软件在产品设计与模具设计中的应用。

本书可作为相关技术人员学习 Cimatron 的自学教材、大专院校 CAD/CAM 专业课程的实训教材以及 Cimatron 技术的各级培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

Cimatron E 中文版零件模具设计入门与实例进阶/卫兵工作室编著. —北京: 清华大学出版社, 2007.4
(CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书)

ISBN 978-7-302-14905-7

I. C… II. 卫… III. 零部件-模具-计算机辅助设计-应用软件, Cimatron E IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 038438 号

责任编辑: 许存权 周中亮

封面设计: 范华明

版式设计: 侯哲芬 杨 洋

责任校对: 纪文远

责任印制: 王秀菊

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 刷 者: 北京市昌平环球印刷厂

装 订 者: 三河市李旗庄少明装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 28.5 字 数: 631 千字

附光盘 1 张

版 次: 2007 年 4 月第 1 版 印 次: 2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 46.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 022741-01

序

随着我国改革开放步伐的进一步加快，中国正逐步成为全球制造业的基地，特别是加入 WTO 后，作为制造业基础的模具行业近年来得到了迅速发展。

模具是工业生产的基础工艺装备，在电子、汽车、电机、电器、仪表、家电和通讯等产品中，60%~80%的零部件，都依靠模具成型。国民经济的五大支柱产业，机械、电子、汽车、石化、建筑，都要求模具工业的发展与之相适应。模具是“效益放大器”，用模具生产的最终产品的价值，往往是模具自身价值的几十倍、上百倍。模具生产水平的高低，已成为衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志，在很大程度上决定着产品的质量、效益和新产品的开发能力。因此，我国要从一个制造业大国发展成为一个制造业强国，必须要振兴和发展我国的模具工业，提高模具工业的整体技术水平。同时，模具工业的发展也日益受到人们的重视和关注，国务院颁布的《关于当前产业政策要点的决定》也把模具列为机械工业改造序列的第一位、生产和基本建设序列的第二位。

随着 CAD/CAM、数控加工及快速成型等先进制造技术的不断发展，以及这些技术在模具行业中的普及应用，模具设计与制造领域正发生着一场深刻的技术革命，传统的二维设计及模拟量加工方式正逐步被基于产品三维数字化定义的数字化制造方式所取代。在这场技术革命中，逐步掌握三维 CAD/CAM 软件的使用，并用于模具的数字化设计与制造是其中的关键。

我国模具工业发展前景非常广阔，国内外模具及模具加工设备厂商已普遍看好中国市场。随着对模具设计质量与制造要求的不断提高，以及 CAD/CAM 技术在模具制造业中的大规模推广应用，急需大批熟悉 CAD/CAM 技术应用的模具设计与制造的技术人才。这是企业最为宝贵的财富，也是企业走向世界、提高产品竞争力最根本的基础。而目前这方面的专业人才非常缺乏，据了解，在目前就业形势相当严峻的环境中，我国制造业 CAD/CAM 方面的技术人才却供不应求。为满足这类人才培养的需要，同时也为提高目前从业人员的整体技术水平，我们组织了具有丰富教学、科研经验的高校教师和具有丰富生产实践经验的工程技术人员，共同推出了这套“CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书”，以飨广大读者和相关的从业工程技术人员。

编辑部邮箱：xucq@tup.tsinghua.edu.cn。

编 者

前 言

Cimatron 是业界公认的最优秀的 CAD/CAM 软件之一，而且是专门针对模具行业定制的，因而成为目前在模具行业应用最为广泛的 CAD/CAM 软件。Cimatron 软件在我国珠三角和长三角地区一带应用十分广泛，特别在模具企业中，有很高的市场占有率。熟练掌握 Cimatron 编程的工程师非常受企业欢迎，并可以获得相当高的薪水。

本书以 Cimatron E7.1 中文版为蓝本，同时兼顾使用 Cimatron E6.0 和 Cimatron E7.0 的读者。全书以应用为主线，由浅入深、循序渐进地介绍 Cimatron E 零件模块中的基础知识、草图与曲线的创建、基准的创建、实体特征设计、曲面设计和装配、工程图的应用以及专用于模具的分模设计、模具设计与电极设计的功能和应用。本书以图形加实例的形式对 Cimatron E 零件设计和模具设计中的操作和参数进行了详尽的说明，着重技术精华的剖析和操作技巧的指点，使读者深入理解软件的奥秘。在每章中以一个或数个实例贯穿始终，通过对实例应用中不同参数设置产生的效果进行比较，加深读者对各个参数的理解。

本书每章都配有典型的实例，通过 STEP BY STEP 方式讲解，并配有视频教程和相关练习题。读者只要按书中的指示和方法做成、做会、做熟，再举一反三，就能扎扎实实地掌握 Cimatron 软件在产品设计与模具设计中的应用。本书所附的光盘包含了书中所提及的所有实例和多媒体视频示范教程，可以在学习过程中参照练习。

本书在编写过程中，突出了以下特点：

(1) 技术先进：以最新的 Cimatron E7.1 中文版为基础，紧跟软件更新步伐，充分保证图书的技术先进性；采用中文版，以满足中国用户特别是初学者的需要。

(2) 层次清楚：本书内容由浅入深，并按照三维造型的规律以及最方便读者学习的顺序安排内容。同时在章节以及要点上注明进阶层次的内容，以满足不同阶段的学习需要。

(3) 图文并茂：对于菜单以及参数，结合大量的图形讲解。通过一个示例设置不同的参数得到不同结果，用图形显示对比结果，帮助理解。

(4) 教学并重：本书避免大量讲解菜单功能，而通过精选的应用案例，并且每章以一个或数个案例贯穿始终。在讲解功能及参数时，读者可以通过主动参照练习深入理解软件的奥秘。书后附有配套的练习题，方便读者同步练习。

(5) 实例经典：本书所介绍的每一个实例均来源于实践，并且每个实例说明一个或数个技术要点，解决若干个小问题或者介绍若干项小技巧，让读者在最短的时间内掌握操作要点，其目的是让初学者能够在实际工作中解决问题，具有很强的实用性。

(6) 讲解详尽：本书的实例讲解采用 STEP BY STEP 方式，读者可以“照猫画虎”完成实例，即每看完一节，就可完成一个实例，并解决一个问题，从而产生非常好的成就感。

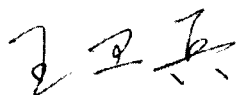
(7) 多媒体示范：本书所附的光盘包含了书中所提及的所有实例模型，可以在学习过程中参照练习，并有完整的操作过程多媒体文件可以参考。

(8) 要点突出: 本书创新了书的结构形式和组织格局, 把技术要点作为一个重要的亮点直接摆到了读者的面前, 重点、难点一目了然。特别为读者设计了一些特色段落, 为读者指点迷津。这些段落包括:

- ❑ 提示——提示某个内容的详细信息, 内容可深可浅, 收放自如。“提示”对相关内容的技术细节进行了补充说明。
- ❑ 技巧——指点一些捷径, 透露一些高招, 让学习事半功倍, 技高一筹。“技巧”有利于提高加工效率或者编程效率。
- ❑ 警告——提醒操作中应注意的有关事项, 避免错误的发生。“警告”内容必须高度重视, 否则有可能造成严重后果, 如不能生成刀路或者产生的程序有高度的危险性。
- ❑ 关键——提示在操作中将直接影响到程序质量或设计结果的参数设置。“关键”内容是使读者掌握这一实例中涉及的重点所在。

本书由卫兵工作室集体完成, 由王卫兵主编, 林海波、刘波、罗永祥、王坤、王卫仁、吴玲利、袁丽青、郑明富、周红芬等共同编著。卫兵工作室的成员包括教授、研究生、工程师及技师、一线机床操作工人, 专业编写 CAD/CAM/CAE、模具设计与制造、数控技术等方面的培训教程。秉承一贯的专业精神, 卫兵工作室向广大工程技术人员和大专院校师生提供专业、实用、易学的培训书籍, 为推动中国制造做出自己的贡献。

由于水平有限, 书中错漏之处在所难免, 恳请读者对本书中的不足提出宝贵意见和建议, 以便我们不断改进。可以通过卫兵工作室的网站 (<http://www.wbcax.com>) 或者 E-mail: guarder@sohu.com 与作者联系。



目 录

第 1 章 Cimatron E 基础	1
1.1 Cimatron E 简介	2
1.2 启动 Cimatron E	2
1.3 Cimatron E 的文件操作	4
1.4 Cimatron E 的工作界面	10
1.5 Cimatron E 的基本操作	12
1.5.1 鼠标的使用	12
1.5.2 屏幕显示操作	12
1.5.3 物体选择	18
1.6 基本操作实例	21
思考与练习	25
第 2 章 零件设计入门案例	27
2.1 零件设计思路	28
2.2 创建基准面	29
2.3 创建零件主体	30
2.3.1 创建草图	30
2.3.2 利用新建-拉伸生成零件主体	36
2.4 棱边倒圆角	37
2.5 生成薄壁的零件	38
2.6 删除拉伸生成车轮位置缺口	39
2.7 保存文件	43
思考与练习	44
第 3 章 草图建立	45
3.1 进入草图环境	46
3.2 草图绘制入门示例	46
3.3 基本绘图命令	53
3.3.1 直线	53
3.3.2 矩形	55
3.3.3 圆与圆弧	55
3.3.4 其他绘图工具	58

3.4 约束与驱动.....	59
3.4.1 约束过滤器.....	59
3.4.2 增加约束.....	60
3.4.3 尺寸标注.....	63
3.4.4 删除约束.....	66
3.5 草图编辑与变换.....	67
3.5.1 对称线.....	67
3.5.2 偏移.....	67
3.5.3 圆角过渡.....	68
3.5.4 裁剪.....	69
3.5.5 草图变换功能.....	70
3.6 草图工具.....	71
3.7 草图绘制实例.....	73
3.7.1 草图 11 设计.....	73
3.7.2 草图 12 设计.....	77
3.7.3 草图 13 设计.....	81
思考与练习.....	85
第 4 章 基准与辅助操作.....	87
4.1 基准.....	88
4.1.1 基准面.....	88
4.1.2 坐标系.....	93
4.1.3 基准轴.....	98
4.2 编辑几何体.....	99
4.2.1 移动几何体.....	99
4.2.2 复制几何体.....	101
4.2.3 删除几何体.....	103
4.3 视图与集合.....	104
4.3.1 集合.....	104
4.3.2 M-视图应用.....	105
思考与练习.....	106
第 5 章 实体设计.....	108
5.1 拉伸实体.....	109
5.1.1 新建拉伸实体的操作步骤.....	109
5.1.2 拉伸选项参数.....	111
5.1.3 新建、增加和删除.....	114
5.1.4 增加拉伸.....	115

5.1.5 删除拉伸.....	116
5.2 拉伸实体应用示例.....	117
5.2.1 创建主平面.....	117
5.2.2 创建底座.....	119
5.2.3 创建圆柱.....	121
5.2.4 创建通孔.....	124
5.2.5 增加凸耳.....	125
5.2.6 凸耳小孔.....	129
5.2.7 加强筋.....	131
5.3 实体特征.....	134
5.3.1 旋转.....	134
5.3.2 导动.....	136
5.3.3 放样.....	137
5.3.4 扫描（进阶）.....	137
5.4 实体编辑及细节特征创建.....	138
5.4.1 圆角.....	138
5.4.2 圆角-曲面（进阶）.....	142
5.4.3 斜角.....	142
5.4.4 删除&延伸（进阶）.....	143
5.4.5 拔模.....	143
5.4.6 比例缩放.....	144
5.4.7 抽壳.....	145
5.5 布尔运算.....	146
5.6 实体设计示例.....	147
5.6.1 零件设计思路.....	147
5.6.2 创建基准面.....	149
5.6.3 新建旋转实体.....	150
5.6.4 删除导动创建凹槽特征.....	152
5.6.5 增加拉伸实体.....	157
5.6.6 实体边倒圆角.....	159
5.6.7 生成薄壁的零件.....	161
5.6.8 新建拉伸实体.....	161
5.6.9 新建实体处理.....	163
思考与练习.....	166
第6章 曲线.....	168
6.1 基本曲线.....	169
6.1.1 点.....	169

6.1.2	直线.....	171
6.1.3	圆.....	174
6.1.4	样条线与螺旋线（进阶）	176
6.1.5	文本.....	177
6.2	组合曲线.....	178
6.2.1	组合曲线的创建方式.....	178
6.2.2	组合曲线选项（进阶）	181
6.3	曲面曲线概述.....	182
6.3.1	相交.....	182
6.3.2	最大轮廓线.....	183
6.3.3	曲面曲线.....	183
6.4	曲线编辑.....	186
6.5	曲线创建应用示例.....	189
	思考与练习.....	195
第7章	曲面.....	196
7.1	基本曲面.....	197
7.1.1	扫掠曲面.....	197
7.1.2	旋转曲面.....	201
7.1.3	导动曲面.....	204
7.1.4	混合曲面.....	206
7.1.5	边界曲面.....	208
7.1.6	网格曲面.....	208
7.1.7	扫描曲面（进阶）	209
7.2	过渡曲面.....	210
7.2.1	曲面过渡.....	210
7.2.2	倒圆-3面.....	212
7.2.3	相切面.....	213
7.2.4	尖角（进阶）	214
7.3	编辑曲面.....	215
7.3.1	组合曲面.....	215
7.3.2	偏移曲面.....	215
7.3.3	延伸曲面.....	217
7.3.4	缝合/取消缝合.....	219
7.3.5	断开.....	219
7.3.6	最大轮廓断开（进阶）	220
7.3.7	裁剪.....	221
7.3.8	修改曲面（进阶）	223

7.4 曲面设计示例.....	226
7.4.1 瓶底创建.....	227
7.4.2 瓶身创建.....	236
7.4.3 瓶口创建.....	240
思考与练习.....	246
第8章 分模设计.....	248
8.1 分模设计基础.....	249
8.1.1 调用分模设计功能.....	249
8.1.2 分模操作的特征树.....	250
8.2 快速断开概述.....	251
8.2.1 设置分模方向.....	251
8.2.2 快速断开.....	253
8.2.3 分模属性.....	255
8.2.4 附加曲面.....	256
8.2.5 快速断开示例.....	257
8.2.6 分析拔模角.....	261
8.3 分模线.....	261
8.3.1 预览分模线.....	261
8.3.2 内分模线.....	262
8.3.3 组合曲线.....	263
8.4 分模曲面.....	263
8.4.1 外分模面.....	263
8.4.2 内分模面.....	264
8.4.3 构建分模曲面（进阶）.....	265
8.5 工具.....	265
8.5.1 比例缩放.....	265
8.5.2 比较与高级比较（进阶）.....	266
8.5.3 创建工作件坐标系.....	267
8.5.4 创建新毛坯.....	267
8.5.5 输出模具部件.....	268
8.6 激活工具.....	269
8.6.1 分模缝合.....	270
8.6.2 切除.....	270
8.6.3 删除几何.....	271
8.6.4 物体方向（进阶）.....	271
8.7 分模设计示例.....	272
8.7.1 创建一个分模设计.....	272

8.7.2	快速断开	273
8.7.3	创建分模线与分模面	276
8.7.4	创建新毛坯	280
8.7.5	输出模具部件	282
	思考与练习	286
第 9 章	装配	287
9.1	装配应用入门	288
9.2	增加部件概述	292
9.2.1	增加部件	292
9.2.2	从标准件库添加 (进阶)	296
9.2.3	增加新部件	298
9.3	连接	300
9.4	装配编辑	304
9.5	装配工具	308
9.6	装配应用示例	309
	思考与练习	326
第 10 章	工程图	327
10.1	工程图应用基础	328
10.1.1	进入工程图模块	328
10.1.2	工程图特征树	328
10.2	创建视图	330
10.2.1	视图建立步骤	330
10.2.2	视图建立选项	331
10.2.3	创建基本视图	332
10.2.4	投影视图	335
10.2.5	局部放大视图	340
10.2.6	剖视图	342
10.2.7	局部剖视图	344
10.2.8	视图修改	346
10.3	图框设置	346
10.4	标注	348
10.4.1	尺寸标注	348
10.4.2	符号标注 (进阶)	350
10.5	图纸输出 (进阶)	356
10.5.1	图纸转换	356
10.5.2	打印输出	357

思考与练习	358
第 11 章 模具设计	360
11.1 Cimatron E 模具设计基础	361
11.1.1 模具工程设置向导	361
11.1.2 模具设计的工具	362
11.1.3 模具设计的特征树	363
11.2 布局坐标系	364
11.3 模架库	366
11.4 增加激活零件	368
11.5 切槽	372
11.6 增加模具部件	375
11.7 冷却系统设计	377
11.8 流道设计	383
11.9 顶杆设计	389
11.10 新滑块 (进阶)	394
11.11 部件清单 (进阶)	395
思考与练习	396
第 12 章 电极设计	397
12.1 电极设计基础	398
12.1.1 电极基础	398
12.1.2 进入电极环境	398
12.1.3 电极向导	399
12.1.4 电极设计装配树	399
12.2 抽取电极加工区域	400
12.3 电极毛坯	404
12.3.1 毛坯选择 (进阶)	404
12.3.2 底座设置	405
12.4 电极坐标系	407
12.5 电极柄	408
12.6 轮廓	409
12.7 延伸	409
12.8 电极模拟	412
12.9 电极模板	413
12.10 电极工程图 (进阶)	416
12.11 电极零件处理	416
思考与练习	417

附录 A Cimatron E 菜单功能列表	418
附录 B CAD/CAM 相关网址选登	427
附录 C CAD 三维造型练习题	428

Cimatron E 中文版 零件模具设计入门与实例进阶

第①章

Cimatron E 基础

本章要点

- ☛ 了解 Cimatron E
- ☛ 启动 Cimatron E
- ☛ 认识 Cimatron E 界面
- ☛ 掌握 Cimatron E 的基本操作
- ☛ 实施 Cimatron E 基础应用示例

1.1 Cimatron E 简介

Cimatron E 软件是专门针对工模具行业设计开发的 CAD/CAM 系统,它是一个高级的工模具设计制造软件。Cimatron E 包括一套卓越的、易于使用的 3D 设计工具。该工具融合了线框造型、曲面造型和实体造型,允许用户方便地处理获得的数据模型或进行产品的概念设计。Cimatron E 提供了一套集成的模具设计工具,帮助用户实现模具的分型设计、进行设计变更的分析与提交、生成模具滑块与嵌件、完成工具组件的详细设计和电极设计。

针对模具的制造过程,Cimatron E 支持具有高速铣削功能的 2.5~5 轴铣削加工、基于毛坯残留知识的加工和自动化加工模板,大大减少了数控编程和加工时间。Cimatron E 全面的 NC 解决方案包含一系列相对成熟的加工策略,为用户提供了高效的加工效率。Cimatron E 在制造业更有完全智能、基于特征的 NC 处理,也为高级用户提供了足够灵活的控制权。Cimatron E 让用户工作在一个集成的环境中,NC 文档包含完整的 CAD 功能,并以交互式的 NC 向导条引导用户完成整个 NC 过程。



提示

Cimatron E 当前的最新版本为 E7.1,普遍使用的还有 E6.0 和 E7.0,这几个版本的软件功能与操作基本是类似的。但更早的版本(包括 E3.0、E4.0、E4.2、E5.0 等)则与新版本有较大的差别。本书将以 Cimatron E7.1 中文版为蓝本进行讲解,同时兼顾适用 Cimatron E6.0 和 Cimatron E7.0。

1.2 启动 Cimatron E

1. 从桌面快捷方式启动

安装 Cimatron E7.1 软件时,系统将自动在桌面上建立一个快捷方式图标。双击该桌面快捷方式图标,即可打开 Cimatron E。启动 Cimatron E 时,首先会出现一个欢迎界面,如图 1-1 所示。系统完成加载后进入 Cimatron E 的初始界面,如图 1-2 所示。

使用汉化版的 Cimatron E 时,在 C:\Cimatron\CimatronE\Program\Resource 目录下包含有 chinese 文件夹。此时需要更改 Cimatron E 的打开属性,在 Cimatron E7.1 的桌面快捷方式图标上右击,再在快捷菜单中选择【属性】命令,打开属性页,如图 1-3 所示,在 Cimatron E 的快捷方式的“目标”属性值后加上“-lang chinese”。然后双击该桌面快捷方式图标,即可进入中文版的 Cimatron E 工作界面。

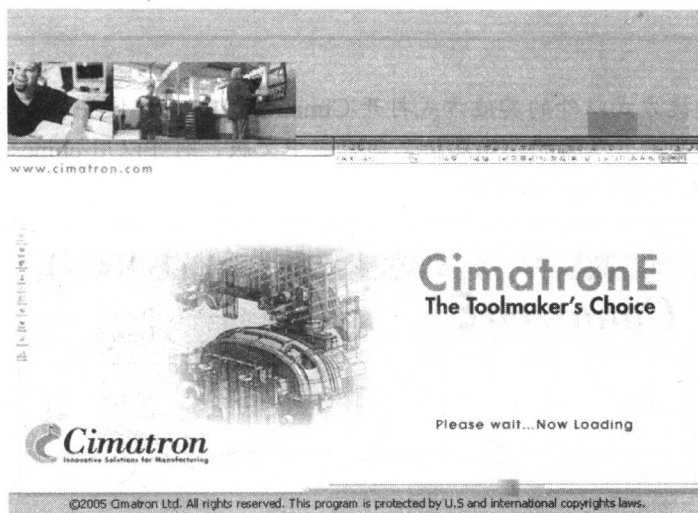


图 1-1 Cimatron E 启动界面



图 1-2 Cimatron E 的初始界面

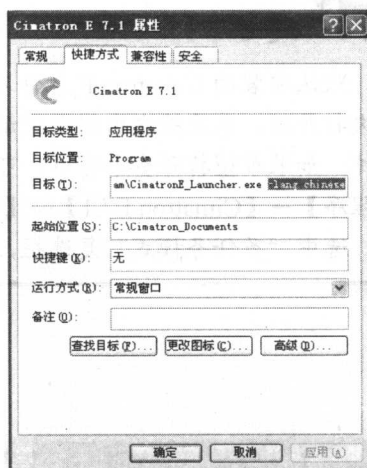


图 1-3 Cimatron E7.1 桌面快捷方式的属性

2. 其他启动方法

(1) 从【开始】菜单中启动 Cimatron E: 依次选择【开始】→【所有程序】→【Cimatron E7.1】→【Cimatron E7.1】，可以直接进入 Cimatron E 的工作界面。

(2) 从主菜单中启动 Cimatron E: 依次选择【开始】→【所有程序】→【Cimatron E7.1】→【Cimatron E Control Panel】，系统将打开如图 1-4 所示的 Cimatron E 控制面板，在控制面板的主菜单 (Main Menu) 中单击  按钮就可以打开 Cimatron E 的工作界面。

(3) 直接双击 ELT 文件打开 Cimatron E: 通过双击后缀名为 ELT 的文件，即可打开 Cimatron E，并且将直接打开该文件。