

模具设计与数控编程就业指导

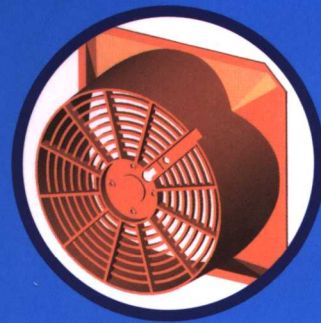
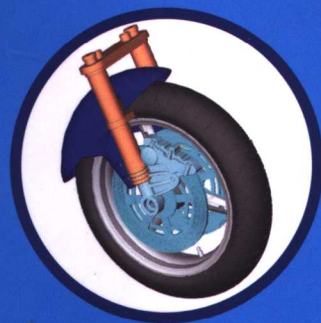
Cimatron公司授权出版
思美创公司推荐用书

Cimatron E 7.1

中文版

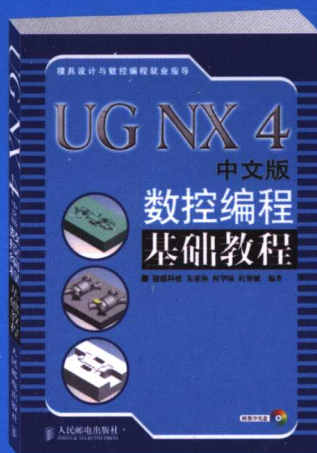
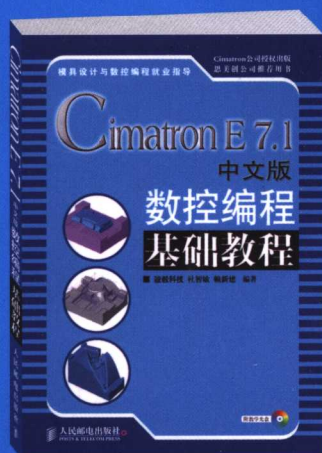
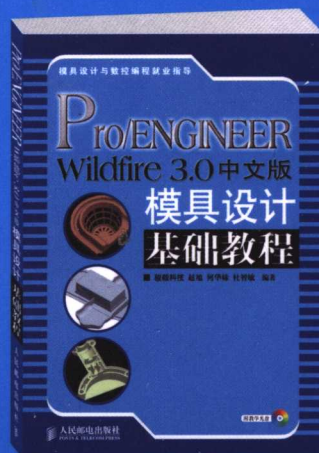
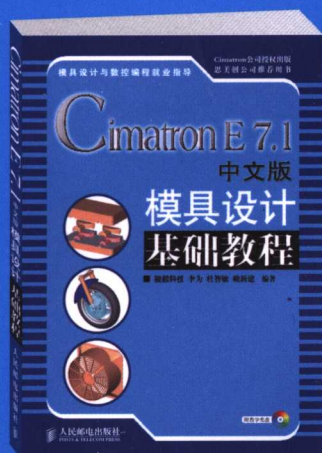
模具设计 基础教程

■ 骏毅科技 李为 杜智敏 赖新建 编著



附教学光盘





ISBN 978-7-115-16548-0



9 787115 165480 >

ISBN 978-7-115-16548-0/TP

定价: 45.00 元 (附光盘)

封面设计: 董志桢

分类建议: 计算机/辅助设计/Cimatron
人民邮电出版社网址: www.ptpress.com.cn

Cimatron E 7.1

中文版

模具设计

基础教程

■ 骏毅科技 李为 杜智敏 赖新建 编著

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

Cimatron E 7.1 中文版模具设计基础教程 / 李为, 杜智敏, 赖新建编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2007.9

(模具设计与数控编程就业指导)

ISBN 978-7-115-16548-0

I. C... II. ①李...②杜...③赖... III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, Cimatron E 7.1—教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 106839 号

内 容 提 要

本书以实际工厂生产产品为实例, 由浅入深、图文并茂, 系统地介绍了利用 Cimatron E 7.1 进行模具设计的方法和技巧, 具有较强的实用性和参考价值。

全书共分为 12 章, 分别介绍了 Cimatron E 7.1 的工作环境、二维草图绘制功能、三维线架绘制功能、三维实体与曲面特征功能、零件装配功能、模具设计功能和二维工程图功能。本书摒弃一般图书主要使用冗长文字来表达操作过程的方式, 以图文相结合的形式对操作过程进行解说, 从而使读者易学易懂, 得心应手。

本书可作为相关培训学校的教材, 也可作为工程技术人员及各高等院校相关专业师生的参考书。

模具设计与数控编程就业指导

Cimatron E 7.1 中文版模具设计基础教程

-
- ◆ 编 著 骏毅科技 李 为 杜智敏 赖新建
责任编辑 李永涛
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 23.25
字数: 563 千字
印数: 1—5 000 册
- 2007 年 9 月第 1 版
2007 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16548-0/TP

定价: 45.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223



骏毅科技

主编：杜智敏

编委：何华妹 陈永涛 吴柳机 吴浩伟 何 慧 韩思明
郑福禄 赵 旭 蔡秀辉 赖新建 简琦昭 梁伟文
梁扬成 何华飏 何 玲 杜智钊 郭水姣 梁 捷
张 夫 李小明 黄 正 蒋启山 陈漫铨 李洪梅

关于本书

内容和特点

Cimatron 是以色列 Cimatron 公司开发的一套功能齐全、集成度高的 CAD/CAM 软件。Cimatron E 7.1 是目前常用的版本,与以前的版本相比,它完善了操作界面,变得更加智能化和人性化,同时增加了许多新的设计功能,大大扩展了软件的使用范围。由于其功能丰富、性能稳定,现已被广泛地应用于机械、电子、交通运输、航空航天、科研和模具等行业。

分析目前市场上 Cimatron 软件模具设计应用的入门图书,大部分书籍内容只是停留在介绍软件基本功能的阶段,没有将理论与实践相结合并运用到实际生产中,而且没有从处于模具设计入门阶段的读者的实际角度出发。另外,随着我国制造业的快速发展,模具工业的发展也非常迅速,企业对模具设计人才的需求也越来越大,现有的模具设计人才还远远不能满足当前制造业的需求。针对这些情况,我们推出了一套“模具设计与数控编程就业指导”丛书,本书是其中的一本。

本书根据作者多年使用 Cimatron 进行产品模具设计的实践经验,以教学模式为编写思路,严格贯彻从实际出发、理论与实践相结合的方针,以模具设计为主线,并以工厂中典型的产品模具为例,由浅入深,图文并茂,全面剖析产品模具设计的全过程。学习本书能够让读者在迅速掌握软件基础功能的同时,也能了解产品模具设计的方法和技巧,从而使读者轻松、快捷地学到产品模具设计的知识,并能应用到实际生产中。

全书共分 12 章,各章内容简要介绍如下。

- 第 1 章: 主要介绍模块应用、软件安装和界面初识等。
- 第 2 章: 主要介绍二维草绘功能。
- 第 3 章: 主要介绍三维建模基础知识及应用技巧。
- 第 4 章: 主要介绍三维线架的绘制和技巧。
- 第 5 章: 主要介绍实体基础功能及应用技巧。
- 第 6 章: 主要介绍实体进阶功能及应用技巧。
- 第 7 章: 主要介绍曲面基础功能及应用技巧。
- 第 8 章: 主要介绍曲面进阶功能及应用技巧。
- 第 9 章: 总结性地介绍实体建模、曲面建模和实体曲面混合建模的应用技巧。
- 第 10 章: 主要介绍装配功能及应用技巧。
- 第 11 章: 主要介绍模具结构设计功能及应用技巧。
- 第 12 章: 主要介绍工程功能及应用技巧。

读者对象

本书适合从事模具生产的制造人员和工程设计人员阅读,也可作为相关培训学校的教材及各高等院校相关专业师生的参考书。

版权声明

本书版权及书中所提及的作品范例均属骏毅科技所有，请尊重知识产权，勿作任何抄袭及商业使用，配套光盘的范例文件仅供读者参考学习之用，任何人未经作者正式授权，不得擅自拷贝与散布其内容。

光盘使用说明

为方便读者的学习，本书配有一张光盘，主要分为 4 个部分，分别是操作范例、操作结果、练习作业和动画演示。建议读者先将光盘内容复制到硬盘上，然后再进行相关操作。通过操作范例练习，希望能帮助读者快速、全面地掌握 Cimatron 塑料模具设计的技巧和要领。

光盘的主要内容和使用方法介绍如下。

- “操作范例”文件夹中包含了本书所有操作范例所用到的原始文件，读者可以根据相关章节中的介绍，直接将文件打开，然后对应书中的内容进行操作。
- “操作结果”文件夹中包含了本书所有操作范例的结果文件，读者可以将文件打开，以检验自己的操作是否正确。
- “练习作业”文件夹中放置了本书相关章节的练习文件，读者可以根据书中的练习提示打开练习题文件进行练习。
- “动画演示”文件夹中包含了本书所有操作范例的动画演示文件 (*.avi 格式)，动画演示文件名称和书中的文件名称对应。读者可以用 Windows 系统自带的播放工具或者其他适用于 *.avi 格式的播放器进行播放。

注意：播放动画演示文件前要先安装光盘目录下的“tsc.exe”插件。

本书在编写过程中得到了广东白云学院、广州白云工商高级技工学校的各位领导、老师的帮助和支持，在此表示衷心的感谢。

感谢您选择了本书，也请您把对本书的意见和建议告诉我们。

骏毅科技网站 <http://www.cadcammould.com>

电子邮件 jycadcammold@163.com

联系电话 020-31743881

骏毅科技
2007 年 7 月

目录

第1章 Cimatron E 7.1 新手入门.....	1
1.1 教学要求	1
1.2 教学内容	1
1.2.1 Cimatron E 7.1 的发展历程	2
1.2.2 Cimatron E 7.1 模块应用	2
1.2.3 Cimatron E 7.1 的安装方法	3
1.2.4 Cimatron E 7.1 界面初识	6
1.2.5 产品设计与模具设计加工流程	8
1.3 容易产生问题及注意事项	9
1.4 练习作业	10
第2章 二维草绘功能	11
2.1 教学要求	11
2.2 教学内容	11
2.2.1 直线的绘制	12
2.2.2 圆弧的绘制	13
2.2.3 圆的绘制	14
2.2.4 图素的裁剪	15
2.2.5 二维草图约束功能	16
2.2.6 矩形的创建	20
2.2.7 样条线的创建	20
2.2.8 椭圆的创建	21
2.2.9 对称的创建	21
2.2.10 图素的偏移	22
2.2.11 圆角过渡的应用	23
2.2.12 移动的应用	24
2.2.13 旋转的应用	25
2.2.14 复制的应用	25
2.2.15 镜像的应用	26
2.2.16 变为参考线	26
2.2.17 增加几何	27
2.2.18 增加参考	28
2.2.19 草图工具	28
2.3 实践指导——二维草绘茶壶	30
2.3.1 设计解析	30
2.3.2 主要知识点	30

2.3.3 操作示范	30
2.4 容易产生的问题和注意事项	42
2.5 练习作业	42
第3章 三维建模基础知识	43
3.1 教学要求	43
3.2 教学内容	43
3.2.1 特征树的应用	44
3.2.2 图素的选择方式	48
3.2.3 基准的创建	50
3.2.4 视图的应用	54
3.2.5 隐藏功能与分析功能的应用	58
3.3 实践指导——综合运用基准特征	61
3.3.1 设计解析	61
3.3.2 主要知识点	61
3.3.3 操作示范	61
3.4 容易产生的问题和注意事项	65
3.5 练习作业	66
第4章 三维线架的绘制	67
4.1 教学要求	67
4.2 教学内容	67
4.2.1 点的绘制	68
4.2.2 直线的绘制	69
4.2.3 圆的绘制	71
4.2.4 样条线的绘制	73
4.2.5 断开曲线	74
4.2.6 裁剪曲线	75
4.2.7 螺旋线的绘制	76
4.2.8 相交曲线的绘制	77
4.2.9 文本的绘制	78
4.2.10 组合曲线的应用	80
4.2.11 偏移的应用	82
4.2.12 曲面曲线的应用	83
4.2.13 曲线延伸的应用	84
4.2.14 投影的应用	85
4.2.15 过渡圆角的应用	87
4.3 实践指导——口杯线架设计	88
4.3.1 设计解析	88

4.3.2 主要知识点	88
4.3.3 操作示范	88
4.4 容易产生的问题和注意事项	94
4.5 练习作业	94
第5章 实体基础功能	97
5.1 教学要求	97
5.2 教学内容	97
5.2.1 新建实体	98
5.2.2 增加实体	102
5.2.3 删除实体	105
5.2.4 激活物体功能	107
5.2.5 取消激活的物体功能	107
5.2.6 圆角功能	108
5.2.7 抽壳功能	109
5.3 实践指导——玩具剑柄设计	111
5.3.1 设计解析	111
5.3.2 主要知识点	111
5.3.3 操作示范	112
5.4 容易产生的问题和注意事项	127
5.5 练习作业	127
第6章 实体进阶功能	129
6.1 教学要求	129
6.2 教学内容	129
6.2.1 斜角功能	130
6.2.2 拔模角功能	131
6.2.3 孔功能	132
6.2.4 融合功能	134
6.2.5 切除功能	134
6.2.6 对分功能	135
6.2.7 移动几何体功能	136
6.2.8 复制几何体功能	139
6.3 实践指导——计算器面板设计	144
6.3.1 设计解析	145
6.3.2 主要知识点	145
6.3.3 操作示范	145
6.4 容易产生的问题和注意事项	168
6.5 练习作业	168

第7章 曲面基础功能	171
7.1 教学要求	171
7.2 教学内容	171
7.2.1 扫掠曲面功能	172
7.2.2 旋转曲面功能	173
7.2.3 导动功能	174
7.2.4 混合功能	175
7.2.5 边界功能	176
7.2.6 网格功能	177
7.2.7 扫描面功能	177
7.3 实践指导——涂改液瓶设计	178
7.3.1 设计解析	178
7.3.2 主要知识点	179
7.3.3 操作示范	179
7.4 容易产生的问题和注意事项	187
7.5 练习作业	187
第8章 曲面进阶功能	189
8.1 教学要求	189
8.2 教学内容	189
8.2.1 组合面	190
8.2.2 相切面	190
8.2.3 圆角功能	192
8.2.4 偏移功能	195
8.2.5 延伸曲面功能	197
8.2.6 缝合功能	198
8.2.7 不缝合功能	199
8.2.8 断开面功能	200
8.2.9 裁剪曲面功能	201
8.3 实践指导——风扇外壳设计	202
8.3.1 设计解析	202
8.3.2 主要知识点	202
8.3.3 操作示范	203
8.4 容易产生的问题和注意事项	229
8.5 练习作业	230
第9章 产品建模高级实例与技巧	233
9.1 教学要求	233
9.2 教学内容	233

9.2.1 实体建模的应用技巧	234
9.2.2 曲面建模的应用技巧	234
9.2.3 实体、曲面混合应用技巧	235
9.3 实践指导——电器外壳设计	235
9.3.1 设计解析	235
9.3.2 主要知识	236
9.3.3 操作示范	236
9.4 容易产生的问题和注意事项	252
9.5 练习作业	253
第 10 章 装配功能的应用	255
10.1 教学要求	255
10.2 教学内容	255
10.2.1 装配模块界面	256
10.2.2 增加部件	256
10.2.3 增加新组件	257
10.2.4 删除组件	259
10.2.5 压缩单个组件	259
10.2.6 解压缩所有零件	260
10.2.7 装配复制	261
10.2.8 连接	262
10.2.9 移动/旋转	264
10.2.10 装配切除	266
10.2.11 激活部件	266
10.2.12 激活主装配	267
10.2.13 打开部件	267
10.3 实践指导——装配车轮设计	268
10.3.1 设计解析	269
10.3.2 主要知识点	269
10.3.3 操作示范	269
10.4 容易产生的问题和注意事项	284
10.5 练习作业	284
第 11 章 模具结构设计	287
11.1 教学要求	287
11.2 教学内容	287
11.2.1 模具的常用分类	288
11.2.2 模具结构设计基础	288
11.2.3 模具设计中的注意事项	289

11.2.4	分模设置向导	290
11.2.5	快速断开	291
11.2.6	拔模角度分析	293
11.2.7	分模线	293
11.2.8	分模曲面	295
11.2.9	添加属性	298
11.2.10	工具	299
11.2.11	输出模具部件	301
11.2.12	激活工具	301
11.3	实践指导——玩具剑柄模具设计	304
11.3.1	设计解析	304
11.3.2	主要知识	304
11.3.3	操作示范	305
11.4	容易产生的问题和注意事项	320
11.5	练习作业	321
第 12 章	工程图功能的应用	323
12.1	教学要求	323
12.2	教学内容	323
12.2.1	工程图模块界面	324
12.2.2	创建工程图前的准备工作	325
12.2.3	创建视图	327
12.2.4	基本视图	327
12.2.5	投影视图	330
12.2.6	局部放大视图	331
12.2.7	辅助视图	331
12.2.8	剖视图	333
12.2.9	局部剖视图	335
12.2.10	视图修改工具	336
12.2.11	尺寸标注	339
12.3	实践指导——泵体工程图设计	347
12.3.1	设计解析	347
12.3.2	主要知识点	347
12.3.3	操作示范	348
12.4	容易产生的问题和注意事项	358
12.5	练习作业	358



第 1 章

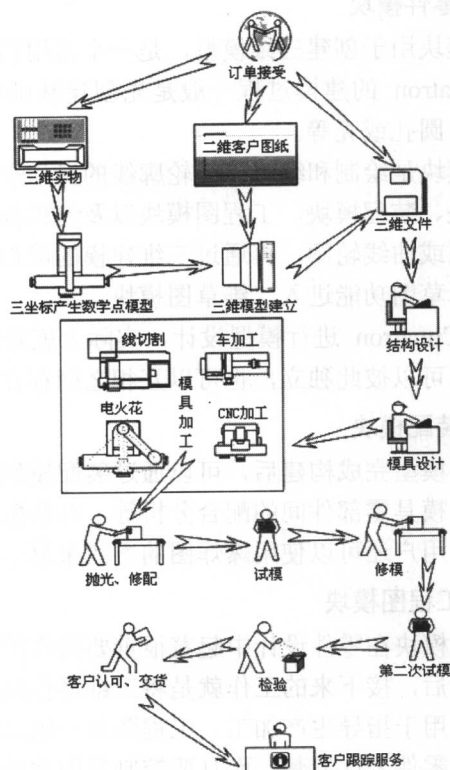
Cimatron E 7.1 新手入门

1.1 教学要求

- 了解 Cimatron E 7.1 各个模块的应用。
- 掌握 Cimatron E 7.1 的安装方法。
- 了解零件模块界面和界面中的各种工具条。
- 了解产品设计到模具设计的流程。

1.2 教学内容

- Cimatron E 7.1 的发展历程。
- Cimatron E 7.1 模块应用。
- Cimatron E 7.1 的安装方法。
- Cimatron E 7.1 界面初识。
- 产品设计到模具设计的流程。



1.2.1 Cimatron E 7.1 的发展历程

Cimatron 是以色列 Cimatron 公司研制开发的一套功能齐全、集成度高的 CAD/CAM 系统。这套系统被广泛地应用于机械、电子、交通运输、航空航天、模具等行业。它具有功能强大、操作简单实用的特点,深受业界的喜爱,特别在模具行业 Cimatron 具有良好的声誉。Cimatron 软件发展到现在的 E 7.1 版本,无论是软件的操作界面还是模块功能,都有了极大改善,界面更加人性化,操作更加容易,功能更加强大。

Cimatron 公司在该软件的开发当中,主要是面向模具行业一体化 CAD/CAM 解决方案进行开发。通过其从数据到产品最优的解决方案,可以精简模具制造流程,极大地缩短产品的交付时间。不管是面向制造工具的设计,还是其 2.5 至 5 轴的铣削加工能力, Cimatron 都是业界公认的佼佼者。利用 Cimatron 软件,可以让工程师们快捷、高效地完成产品从设计到制造的所有工作。

1.2.2 Cimatron E 7.1 模块应用

Cimatron E 7.1 有多个模块且功能强大,从设计、分析到加工,具有一套完备的产品开发模块。虽然每个模块相对独立,但用户可以根据设计需要调用相关的模块进行设计。下面就简单地介绍一些在设计中应用较多的模块。

一、零件模块

零件模块用于创建三维模型,是一个常用的模块,零件的设计基本上都在这个模块上完成的。Cimatron 的建模过程一般是先创建基础特征,再在基础特征之上创建放置特征,如创建倒角、圆孔或壳等。

草绘模块是绘制和编辑二维轮廓线的操作平台。草绘模块并不是独立的模块,它是镶嵌在零件模块、装配模块、工程图模块以及编程模块中的辅助模块。在零件模块中,一般先设计二维草图或曲线轮廓,再通过三维建模的成形特征功能创建三维零件。在零件模块中也可以使用编辑草图功能进入二维草图模块。

使用 Cimatron 进行模型设计,实际上就是通过零件模块依次创建各种特征的过程。这些特征之间可以彼此独立,也可以互相之间存在一定的参考关系。

二、装配模块

当零件模型完成构建后,可以通过装配模块把零件按照生产流程组装在一起,进行模具装配模拟和模具零部件间的配合分析等。在装配过程中,按照装配要求可以临时修改零件的尺寸参数,用户还可以使用爆炸图的方式来显示零件相互之间的位置关系。

三、工程图模块

工程图模块在零件设计中起着很重要的作用。在设计者使用实体功能和曲面功能创建三维零件模型后,接下来的工作就是将三维零件模型变为产品。这时就必须将零件工程图送到加工现场,用于指导生产加工。工程图由一组二维视图组成,在选择二维视图表达零件时,不仅要确保零件表达清楚,而且要控制视图数量为最小。

四、编程模块

编程模块的功能是将加工零件的加工顺序、工件与刀具相对运动轨迹的尺寸数据、工艺参数（包括主轴的运动、进给速度、进给量等）以及辅助操作（包括换刀、冷却液开关、工件夹紧松开）等加工信息，用规定的文字、数字、符号组成代码，按一定的格式编写成加工程序单。

Cimatron 软件提供的编程模块与其他模块是相关联的。例如在零件模块中设计完成零件模型，可以输出到编程模块中进行数控编程。当零件模块中的零件模型需要改动的时候，所修改的地方可以在编程模块中反映出来，以使零件模型的设计与加工达到同步的效果。

五、快速分模模块

快速分模模块可以对产品模型进行快速分模并输出成形零件。在设计中可基于曲面或实体进行模具设计，无需将曲面缝合成实体，可以节约大量分模前的处理时间。模块中还有强大的分模面生成工具和工艺分析功能，可以自动生成内外分模线、分模面，并对工艺进行有效地分析。

六、模具设计模块

模具设计模块提供了强大的自动和手动相结合的弹性设计工具。在模具设计模块中不仅可以轻松地切入快速分模模块中，并且还可以调用模架和设计浇注系统、冷却系统、顶出系统、抽芯机构等。

七、电极设计模块

电极设计模块提供了一套集设计、出图及加工为一体的完整解决方案。具有强大的分析和抽取工具、动态定义放电区域。有多种形状的毛坯可以直接套用，还可以预先定义常用毛坯的规格库。强大的曲面创建和延伸功能可以制作任何类型的电极，最后可以自动输出排位图、总装图及参数报告。

1.2.3 Cimatron E 7.1 的安装方法

在安装 Cimatron E 7.1 之前，首先要明确该版本安装的系统平台是 Windows 还是 UNIX，是属于多国语言还是单语言（英文）版本。

下面介绍将 Cimatron E 7.1 多国语言版本安装在 Windows XP 系统平台的操作步骤。

1. 将 Cimatron E 7.1 安装光盘放进光驱后系统会自动运行，出现如图 1-1 所示的 Installation 界面。
2. 选择【Cimatron E】选项，出现如图 1-2 所示的 Cimatron E License Server - InstallShield Wizard 界面。



在安装软件时，可以在安装光盘的【Disk1】文件夹中双击“setup.exe”安装程序直接打开 Cimatron E License Server - InstallShield Wizard 界面进行软件的安装。

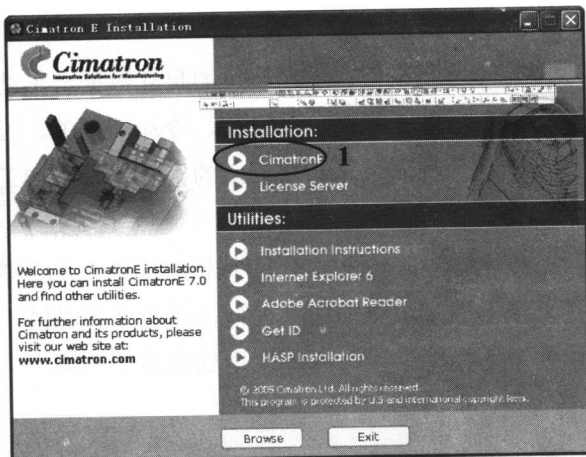


图1-1

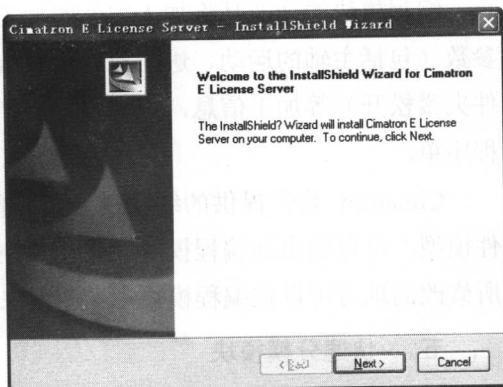


图1-2

3. 单击 **Next >** 按钮出现 License Agreement 界面, 如图 1-3 所示。

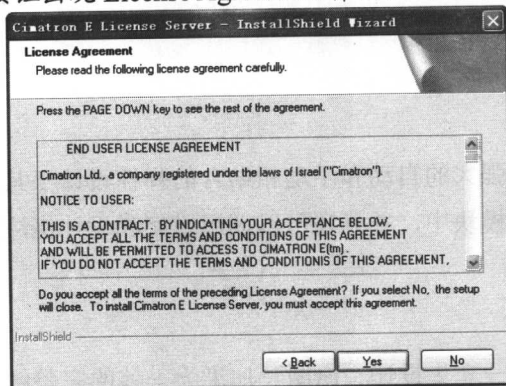


图1-3

4. 单击 **Yes** 按钮出现如图 1-4 所示的 Enter a destination folder and license file 界面。

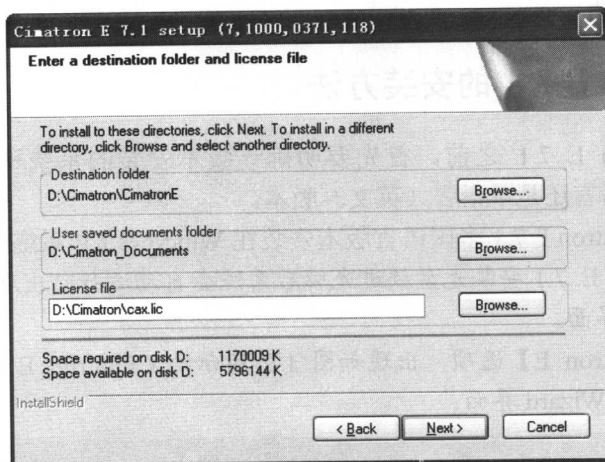


图1-4