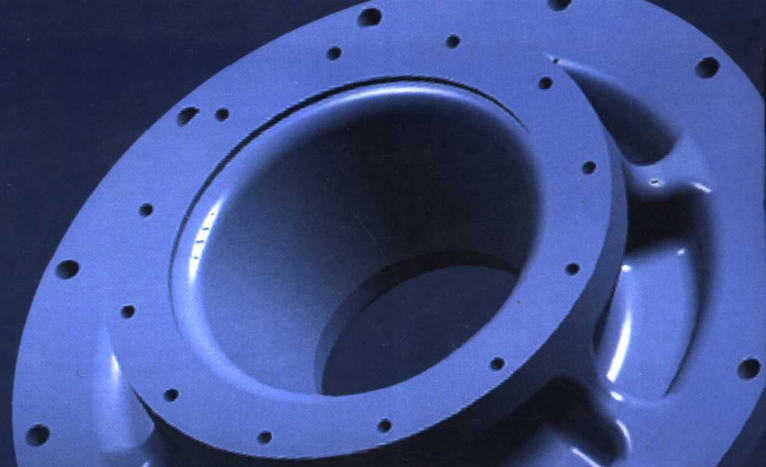
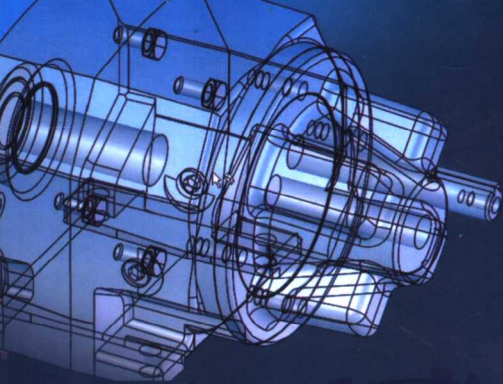




Cimatron **E 5.0**

应用实例教程

张 曜 编著



● VISUAL
Interface

● VISUAL
FLOWLINE

● IMPORT/EXPORT

● REPORT

冶金工业出版社

Cimatron E 5.0 应用实例教程

张 曜 编著

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2004

内 容 简 介

本书由浅入深地介绍了 Cimatron E 5.0 的基础知识、草图绘制、零件设计、曲面造型、错误分析与纠正、复杂零件的设计、装配体的设计以及工程图的设计等内容。

本书共有 15 个例子, 从不同角度介绍 Cimatron E 5.0 各个命令的应用及操作技巧, 使用户能够在最短的时间内掌握 Cimatron E 5.0 的使用方法和技巧, 并能灵活运用 Cimatron E 5.0 的命令进行零件、装配体及工程图的设计。

本书知识涵盖面广、语言通俗易懂, 不仅可以作为各大中专院校相关专业和 Cimatron E 5.0 技术培训班的学习和参考用书, 也可作为相关工程技术人员的自学和参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Cimatron E 5.0 应用实例教程 / 张曜编著. —北京:
冶金工业出版社, 2004.12
ISBN 7-5024-3650-2

I. C... II. 张... III. 模具—计算机辅助设计—应用
软件, Cimatron E 5.0—教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 121831 号

出版人 曹胜利 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 程志宏

佛山市新粤中印刷有限公司印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2005 年 1 月第 1 版, 2005 年 1 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 28.25 印张; 2 插页; 658 千字; 444 页

69.00 元

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号 (100711) 电话: (010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

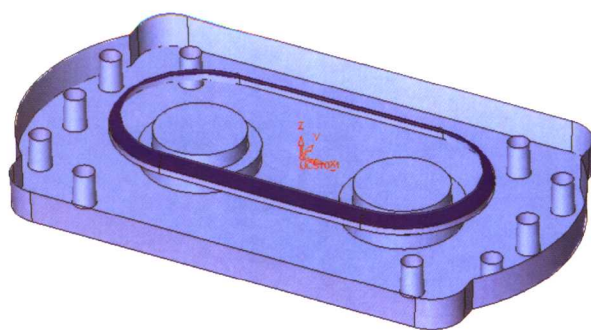


图 2-1

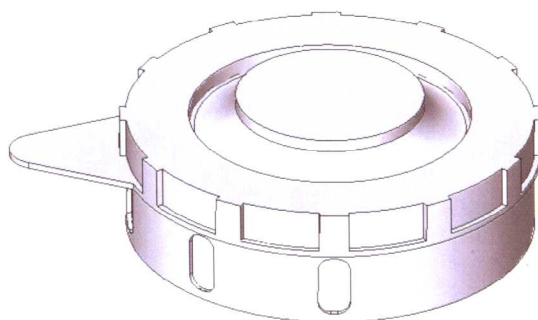


图 3-1



图 4-1



图 4-2



图 5-1

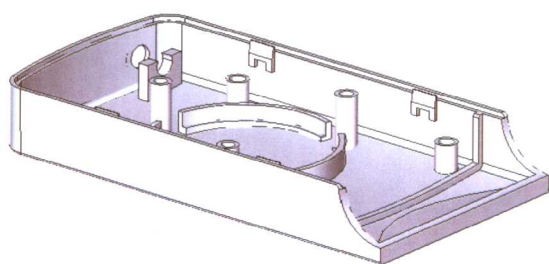


图 6-1

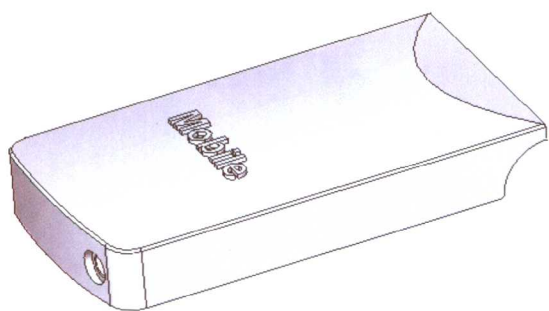


图 6-2

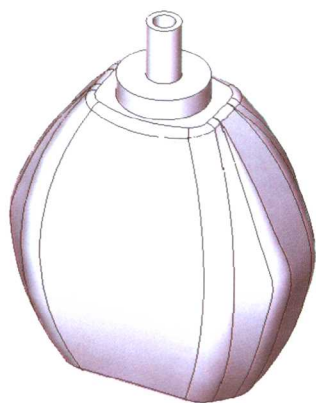


图 7-1

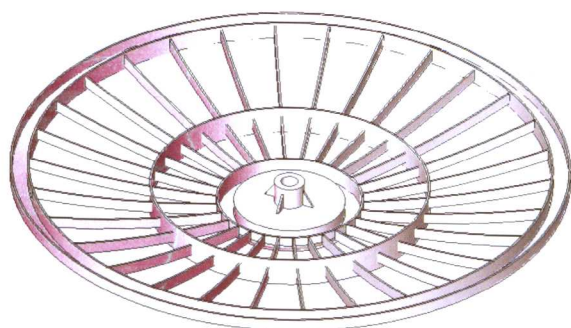


图 8-1

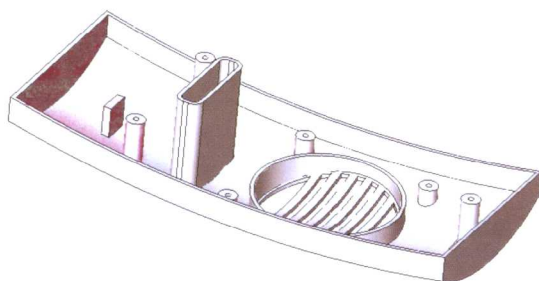


图 9-1

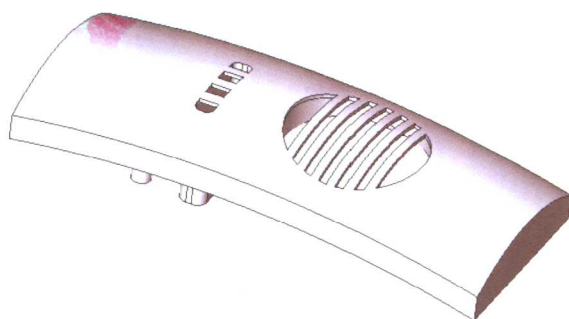


图 9-2

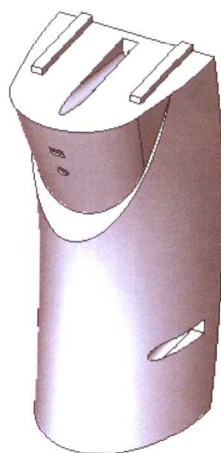


图 10-1

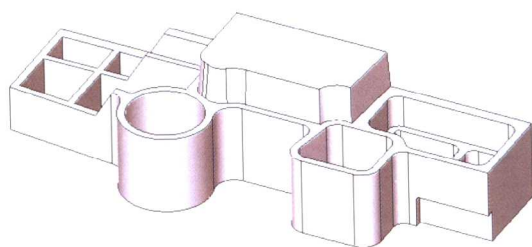


图 11-1

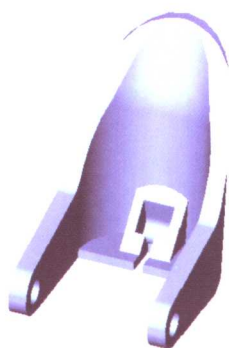


图 12-1

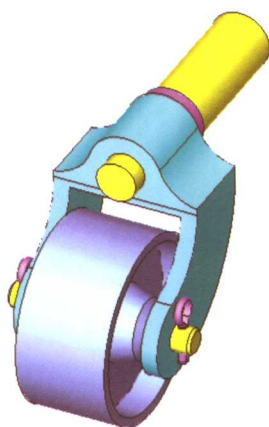


图 13-1

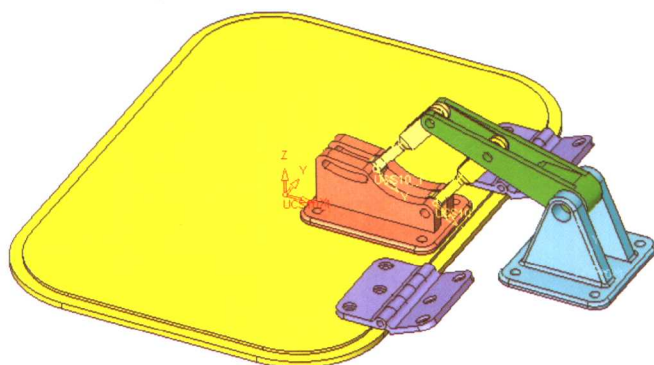


图 14-1

前 言

一、关于 Cimatron E 5.0

Cimatron 公司自 1982 年成立以来,在世界范围内,从小的模具制造工厂到大公司的制造部门, Cimatron 的 CAD/CAM 解决方案已经成为企业装备中不可或缺的工具。今天世界范围内的 8500 家客户注册了约 17000 套 Cimatron 的 CAD/CAM 解决方案,从而为汽车、塑料、电子、工业等各行各业制造产品。Cimatron 在全球 35 个国家有广泛的发行商网络,并基于此为全世界的用户提供全面的售前和售后服务。

Cimatron 的模块化软件套件可以使生产的每一个阶段实现自动化,有效地实现了从概念到产品的生产过程,被业界公认为领先一筹的拥有智能化 NC 的 CAM 系统以及功能强大的从设计到制造的 CAD 软件。有了 Cimatron 为制造业提供的 CAD/CAM 解决方案,用户可以自行设计复杂的零件,还可以大胆尝试制造过程中的其他工作。

二、本书结构

本书结构具体安排如下:

第 1 章: Cimatron E 5.0 基础知识。介绍了 Cimatron E 软件、Cimatron E 5.0 初始界面介绍、鼠标与键盘的使用方式、Cimatron E Explorer、指针 (Cursor)、系统参数的设置、零件设计模块、草图绘制模块、特征树 (Feature Tree)、错误处理器 (Conflict Solver)、装配体设计模块、工程图设计模块等内容。

第 2 章: 端盖。介绍了草图的绘制与约束、拉伸特征的构建、倒圆角、移除、倒角、几何体的渲染、几何体的测量等内容。

第 3 章: 瓶塞。介绍了拉伸、旋转、视图创建、基准面、圆面、显示与隐藏、圆周阵列、切割、合并、IGES 文档格式的输出等内容。

第 4 章: 铜壶。介绍了旋转、拉伸、曲线偏移、圆角、点、基准面、放样特征、切割、合并、抽壳、分割、样条曲线、引导、反光材料和光源的设置等内容。

第 5 章: 衣叉。介绍了拉伸、拔锥、圆角、抽壳、基准轴、圆周阵列、引导、合并、圆面等内容。

第 6 章: 听筒后盖。介绍了拉伸、Set 设置、基准面、抽壳、圆角、旋转、镜像、坐标系的构建与编辑、坐标系的管理、线性阵列、倒角、合并、曲面偏移与编辑、文字曲线的构建与编辑等内容。

第 7 章: 药水瓶。介绍了缩放、样条线、基准面、曲线构建、组合曲线、拉伸、圆角、抽壳等内容。

第 8 章: 风扇转轮。介绍了旋转、拉伸、抽壳、圆周阵列、点、孔、插入特征、圆角、合并、切割、移除、曲线偏移、基准面、引导等内容。

第 9 章: 音响前盖。介绍了基准面、复制、移除、Skin、抽壳、拉伸、合并、圆周阵列、分割、面旋转、镜像复制等内容。

第 10 章：音响后盖。介绍了移动、复制、Skin、侧影曲线的构建、扫描、切割、基准面、曲面延伸、曲面缝合、移除、拉伸、孔、抽壳等内容。

第 11 章：基架。介绍了拉伸、圆角、组合曲线、切割、拔锥、直线、分割、基准面、合并、抽壳、动态截面浏览、建模步骤演示等内容。

第 12 章：基座。介绍了拉伸、曲线构建、移除、移动、曲线延伸、直线、缩放、切割、合并、面的隐藏与显示、曲面扫描、曲面倒圆、曲面合并、圆角、点、孔、基准面、曲面延伸与编辑等内容。

第 13 章：轮子。介绍了拉伸、扫描、切割、旋转、倒角、点、孔、基准面、引导、添加组件、装配连接、装配体切割、装配零件编辑、装配零件移动等内容

第 14 章：门装配。介绍了拉伸、圆角、合并、点、孔、镜像、分割、添加组件、装配连接、装配零件编辑、装配体的旋转等内容。

第 15 章：安装架工程图。介绍了拉伸、基准面、镜像复制、合并、倒角、工程图的生成、视图的构建、图框的设置与编辑、剖面、标注与编辑、视图整理等内容。

第 16 章：轮子工程图。介绍了文件的输出、视图属性的设置、视图的构建、剖面、标注与编辑、标题栏编辑、零件序号的标注与编辑，明细表的构建与编辑等内容。

三、本书特点

本书最大的优点在于条理化的解说步骤，各个环节紧紧相扣，繁琐的陈述较少，难点和重点方面详写，简单的知识点方面略写，总体含金量较高。本书与其他计算机书的区别在于本书较注重介绍模型的错误分析及其编辑修改，这些都符合实际的建模过程。

在介绍前几章内容以及生僻的知识点时，鉴于用户对该软件及命令较为陌生，本书采用详写；在介绍以后的内容以及较为简单的知识点时，本书采用略写。对于略写部分省略掉的步骤，用户若有不明之处，可到讲解详细的章节查询。另外，本书练习题主要针对新的知识点，比较简单，用户应注意练习。

四、本书适用对象

本书既可作为各大中专院校相关专业和 Cimatron E 5.0 技术培训班的学习和参考用书，又可作为相关工程技术人员的自学和参考用书。

由于作者水平有限，时间仓促，书中错漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

虽然经过严格的审核、精细的编辑，本书在质量上有了一定的保障，但我们的目标是力求尽善尽美，欢迎广大读者和专家对我们的工作提出宝贵建议，联系方法如下：

电子邮件：service@cnbook.net

网址：www.cnbook.net

此外，该网站还有一些其他相关书籍的介绍，可以方便读者选购参考。

编 者

2004 年 12 月

目 录

第1章 Cimatron E 5.0 基础知识	1	1.12.1 工程图设计界面	31
1.1 Cimatron E 简介	1	1.12.2 草图符号工具栏	32
1.1.1 Cimatron 产品简介	1	1.12.3 主菜单	33
1.1.2 QuickNC 产品概述	5	1.12.4 快捷菜单	33
1.2 Cimatron E 5.0 初始界面	6	小结	34
1.3 鼠标与键盘	7	综合练习一	34
1.4 Cimatron E Explorer	8	一、选择题	34
1.5 指针 (Cursor)	9	二、问答题	35
1.6 系统参数的设置	10	三、上机题	35
1.7 零件设计模块	10	第2章 端盖	36
1.7.1 零件设计界面	10	2.1 效果展示及简易设计操作流程	36
1.7.2 标准工具栏	11	2.2 新建文件	37
1.7.3 动态工具栏	14	2.3 创建基体	37
1.7.4 选择过滤器	14	2.4 创建凸台	49
1.7.5 捕点工具	15	2.5 制作台阶孔	51
1.7.6 快速建模工具栏	15	2.6 测量	55
1.7.7 主菜单	16	2.7 渲染	60
1.7.8 快捷菜单	19	2.8 保存	62
1.7.9 【Feature Guide】(特征 引导器)	20	小结	62
1.7.10 工具栏的显示、关闭与拖动	21	综合练习二	63
1.8 草图绘制模块	21	一、选择题	63
1.8.1 草图绘制界面	21	二、问答题	63
1.8.2 草绘工具栏	22	三、上机题	63
1.8.3 草图参数设置	24	第3章 瓶塞	64
1.8.4 快捷菜单	24	3.1 效果展示及简易设计操作流程	64
1.9 特征树 (Feature Tree)	24	3.2 创建基体旋转特征	65
1.10 错误处理器 (Conflict Solver)	27	3.3 旋转开槽	70
1.11 装配体设计模块	28	3.4 倒圆面	72
1.11.1 装配体设计界面	28	3.5 制作薄壳特征	73
1.11.2 快速装配工具栏	29	3.6 构建阵列特征	75
1.11.3 基准工具栏	30	3.7 构建阵列孔位	78
1.11.4 主菜单	30	3.8 构建拔塞薄片	82
1.11.5 快捷菜单	31	3.9 合并	83
1.12 工程图设计模块	31	3.10 保存文件	84

3.11 IGES 输出.....	84	6.1 效果展示及简易设计操作流程	147
小结.....	86	6.2 构建基体	148
综合练习三	86	6.3 构建天线孔	156
一、选择题	86	6.4 构建与肋壁圆柱.....	159
二、问答题	86	6.5 创建卡扣	168
三、上机题	87	6.6 构建安装圆柱	174
第4章 铜壶.....	88	6.7 构建天线安装孔.....	178
4.1 效果展示及简易设计操作流程.....	88	6.8 构建台阶	180
4.2 创建基体旋转特征	89	6.9 镶字	182
4.3 拉伸壶底凹坑.....	91	小结.....	187
4.4 构建壶嘴	93	综合练习六	188
4.5 制作抽壳	102	一、选择题	188
4.6 修剪壶嘴	103	二、问答题	188
4.7 构建手柄	104	三、上机题	188
4.8 构建壶盖	109	第7章 药水瓶.....	190
4.9 制作壶头	110	7.1 效果展示及简易设计操作流程	190
4.10 设置光照及反光材料	114	7.2 构建基体	190
4.11 保存文件	117	7.3 基体倒圆	200
小结.....	117	7.4 构建瓶颈	202
综合练习四	118	7.5 抽壳.....	203
一、选择题	118	小结.....	204
二、问答题	118	综合练习七	204
三、上机题	118	一、选择题	204
第5章 衣叉.....	120	二、问答题	204
5.1 效果展示及简易设计操作流程.....	120	三、上机题	204
5.2 构建基体	121	第8章 风扇转轮.....	206
5.3 构建槽	125	8.1 效果展示及简易设计操作流程	206
5.4 构建肋	130	8.2 构建基体	207
5.5 构建叉柄	134	8.3 构建边缘特征	214
5.6 构建挂钩	139	8.4 构建中部加强肋.....	217
5.7 构建叉头	144	8.5 构建轮片	217
小结.....	145	小结.....	222
综合练习五	145	综合练习八	223
一、选择题	145	一、选择题	223
二、问答题	146	二、问答题	223
三、上机题	146	三、上机题	223
第6章 听筒后盖	147	第9章 音响前盖	224

9.1 效果展示及简易设计操作流程.....	224	12.5 基体修整	297
9.2 构建基体	225	12.6 构建顶部特征	299
9.3 构建发声孔	232	12.7 圆整	303
9.4 构建安装销 1.....	234	小结.....	308
9.5 构建安装销 2.....	238	综合练习十二	309
9.6 构建插销	244	一、选择题	309
小结.....	245	二、问答题	309
综合练习九	246	三、上机题	309
一、选择题	246		
二、问答题	246	第 13 章 轮子.....	310
三、上机题	246	13.1 效果展示及简易设计操作流程.....	310
第 10 章 音响后盖	247	13.2 构建拨叉	311
10.1 效果展示及简易设计操作流程.....	247	13.3 构建轮子	313
10.2 构建基体	248	13.4 构建轴	314
10.3 构建连接基体.....	256	13.5 构建手柄	316
10.4 构建安装孔与引线孔	257	13.6 构建垫圈	317
小结.....	262	13.7 构建锁紧杆	318
综合练习十	262	13.8 装配拨叉	320
一、选择题	262	13.9 装配轮子	321
二、问答题	262	13.10 装配轴	322
三、上机题	263	13.11 装配锁紧销.....	327
第 11 章 基架	264	13.12 装配手柄总成.....	332
11.1 效果展示及简易设计操作流程.....	264	小结.....	336
11.2 构建基体	265	综合练习十三	336
11.3 动态截面 (Dynamic Section)		一、选择题	336
浏览	281	二、问答题	336
11.4 建模步骤回放	282	三、上机题	337
小结.....	282	第 14 章 门装配	338
综合练习十一	283	14.1 效果展示及简易设计操作流程.....	338
一、选择题	283	14.2 构建支架	339
二、问答题	283	14.3 构建柄	344
三、上机题	283	14.4 构建连杆	347
第 12 章 基座.....	284	14.5 构建固定架	349
12.1 效果展示及简易设计操作流程.....	284	14.6 构建左合页	352
12.2 构建基体	285	14.7 构建右合页	356
12.3 构建内部特征.....	291	14.8 构建门	361
12.4 构建切割曲面.....	295	14.9 装配合页	363
		14.10 装配门	365

14.11 装配合页组件	365	小结	433
14.12 装配支架	369	综合练习十六	434
14.13 装配固定架	370	一、选择题	434
14.14 装配柄 1	370	二、问答题	434
14.15 装配连杆	372	三、上机题	434
小结	374	参考答案	435
综合练习十四	375	第 1 章	435
一、选择题	375	第 2 章	435
二、问答题	375	第 3 章	436
三、上机题	375	第 4 章	437
第 15 章 安装架工程图	376	第 5 章	438
15.1 实例展示及简易设计操作流程	376	第 6 章	438
15.2 构建支架	377	第 7 章	439
15.3 工程图	384	第 8 章	440
小结	413	第 9 章	441
综合练习十五	414	第 10 章	442
一、选择题	414	第 11 章	442
二、问答题	414	第 12 章	442
三、上机题	414	第 13 章	443
第 16 章 轮子工程图	415	第 14 章	443
16.1 效果展示及简易设计操作流程	415	第 15 章	444
16.2 加载工程图	416	第 16 章	444

第 1 章 Cimatron E 5.0 基础知识

本章提要:

- Cimatron E 简介
- Cimatron E 5.0 初始界面
- 鼠标与键盘
- Cimatron E Explorer
- 指针 (Cursor)
- 系统参数的设置
- 零件设计模块
- 草图绘制模块
- 特征树 (Feature Tree)
- 错误处理器 (Conflict Solver)
- 装配体设计模块
- 工程图设计模块

本章是 Cimatron E 5.0 的入门篇, 对 Cimatron E 5.0 软件作了简单的介绍, 并引入了一些基本的知识, 同时也对零件设计模块、装配体设计模块、工程图设计模块的各个命令作了较为全面的介绍。

1.1 Cimatron E 简介

1.1.1 Cimatron 产品简介

Cimatron E CAD/CAM 工作环境是专门针对工模具行业设计开发的。在整个工具制造过程中的每一阶段, 用户都会得益于全新的、更高层次的针对注模和冲模设计与制造的迅速性和灵活性。

Cimatron E 包括一套非常超强的、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。在整个工具设计过程中, Cimatron E 提供了一套集成的工具, 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。

针对工具的制造过程, 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模板自动化加工, 所有这些大大减少了数控编程和加工时间。

Cimatron E 使工具行业的效率得到极大的提高。

1. 零件生成

1) 数据接口 (DI)

(1) 支持所有现行的工业标准: IGES、VDA、SAT、DXF、STEP 以及 STL。

(2) 支持专门的数据格式: CATIA、UG、AutoCAD/DWG 和 Pro/ENGINEER 文件。

(3) 读写 Cimatronit 的 CAD/CAM 数据。

2) 零件设计

(1) 在单一的混合造型环境中, 使用强大的建模工具来生成复杂的几何形状。

(2) 以实体建模技术的快捷性进行先进的参数化的曲面设计。

(3) 对开放实体和封闭实体具有同样容易的操作。

(4) 为制造应用提供一系列的工具有, 使几何造型最优化, 纠正倒扣负角, 增加过渡曲面, 实现曲面的光顺。

(5) 在装配和零件环境中, 都能在对象之间进行布尔操作。

(6) 完全参数化设计功能使模型的编辑更加简单。

(7) 运用快速设计变更分析工具处理设计变更。

(8) 在设计过程中的任何阶段, 用户都可随时更改几何造型。

(9) 提供完全和部分几何模型的相关性来满足用户的不同需求。

(10) 使用户能够在装配环境中, 动态地观察模型以确保所有零件互不干扰并协调工作。

(11) 读取二维图纸并可使用已有的轮廓形状设计三维模型。

3) 设计变更 (Engineering Changes)

(1) 项目数据更新。

① 为需要的几何更新给予提示。

② 使用全相关的数据库在工具设计与制造的整个过程中执行设计变更的更新。

(2) 快速比较。

① 在新的零件和原有零件之间实现精确的, 零件对零件的比较分析。

② 以预先设定的着色方法来显示零件的差异。

4) 产品数据管理 (PDM)

(1) 在设计和加工的整个过程中使用全相关的数据库来处理信息的更新和修改。

(2) 支持并行工程。

(3) 提供快速查询及数据备份。

2. 工模具的生成

1) 型芯/型腔设计

(1) 快速分模。

① 用快速分模技术把零件分成型芯、型腔、嵌件和滑块。

② 不需要事先对物体进行缝合或修正就可以进行分模设计。

③ 沿着最大外轮廓线完成零件表面的分离, 同时允许用户指定特定的拔模角度。

④ 使用滚动条就可以模拟分模过程。

(2) 分析工具。

① 识别倒扣负角和不能分模的区域, 以不同颜色显示出来。

② 允许用户定义颜色并设定拔模角度值。

③ 使用动态的剖切工具检查模型的剖面。

④ 在工作过程中, 可以使动态剖切工具保持激活, 使得用户对存在的潜在倒扣负角实现即时检查。

(3) 分模线和分模面。

- ① 生成分模线和分模面。
- ② 采用参数化的、全相关的曲面功能。
- ③ 可以对所有分模的组件应用分模面的功能。

2) 工具设计

(1) 工具设计。

- ① 使用标准件和用户定义零件加速复杂工具的设计和装配,生成基于参数化的模架。
- ② 用先进的模拟和分析工具,检查零件之间的干涉。
- ③ 使用标准件和用户定义零件加速复杂工具的设计和装配。

(2) 子装配设计。

- ① 利用超强的工具设计注塑、顶出、冷却和加热系统。
- ② 设计一模多腔,降低生产成本。
- ③ 提供独特的分析工具来支持子装配设计(冷却效率、干涉检查等等)。
- ④ 自动设计嵌件和滑块。

(3) 标准零件。

- ① 提供一个灵活的 3D 实体参数化零件库,使用户可以选择和增加模架库。
- ② 支持符合商业标准的标准件库,包括导柱、销钉、螺钉、顶杆、垫片、冷却道。
- ③ 自动在模板上生成型腔和孔。
- ④ 支持把装配件当作单个的标准件来管理与使用。

(4) 文档输出。

- ① 生成分类的材料清单(BOM),包括零件编号、尺寸和其他用户定义信息。
- ② 模板加工工艺图纸输出。
- ③ 生成模架装配图纸和每个模板的详细图纸。

3) 电极设计

(1) 快速电极(QuickElectrode)。

- ① 用快速电极技术分析、提取及生成电极。
- ② 通过定位用户定义或者标准的毛料来选定放电加工区面。
- ③ 可以完全控制电极的显示和激活。
- ④ 用模板生成电极几何模型。
- ⑤ 支持多个用户在一个项目中并行工作。
- ⑥ 按顺序模拟放电过程。
- ⑦ 从任何外部应用程序中都可以获取在一个标准数据库里存储的技术参数。
- ⑧ 支持与定义的毛料和卡头库。
- ⑨ 提供模拟工具检查以防治毛料和卡头干涉。

(2) 电极绘图。

- ① 实现电极加工工艺所需图纸和文档的自动化生成。
- ② 产生电极放电顺序和定位报告。
- ③ 使用模板自动化产生装配、零件和放电定位图纸。

(3) 电极加工。

- ① 重复使用以前的加工策略。
- ② 产生设置表格, 表格中包括放电定位和零件数据。

3. 生产制造

1) 工程绘图 (Drafting)

- (1) 为开放的和封闭的物体生成视图和剖面。
- (2) 提供基于 PDM 的 BOM。
- (3) 使用全相关的数据库实现基于设计修改的图纸更新。
- (4) 利用用户定义的绘图模板实现自动化出图以提高工作效率。
- (5) 简化了剖面和尺寸编辑。
- (6) 支持并行工程。

2) 数控加工

(1) 粗加工。

- ① 处理大型, 复杂模型。
 - ② 自动识别零件形状和毛坯信息。
 - ③ 高效的去处材料。
 - ④ 用检查面来定义铣削边界。
 - ⑤ 提供多轴加工能力。
 - ⑥ 利用模板使相似的程序编制自动化。
 - ⑦ 模拟连续铣削。
 - ⑧ 检验加工结果。
- (2) 残留毛坯知识。
- ① 可定义任何形状的毛坯。
 - ② 可以使用预先定义的几何形状作为毛坯。
 - ③ 随着每个加工顺序毛坯信息自动更新。
 - ④ 通过更新的毛坯信息使后序的刀具轨迹最优。
 - ⑤ 分析零件理论模型与残留毛坯的差异。

(3) 精加工和清根。

① 使用先进的精加工策略: 等高线、放射线和平行线加工、残留区域清根、笔式加工及采用有斜率分析的铣削加工。

- ② 利用高速铣削加工技术和刀具载荷分析技术来获取高质量的曲面加工效果。

(4) 曲面铣削。

- ① 易于处理大型和复杂几何模型的加工。
- ② 提供真正的三维步距的加工轨迹。
- ③ 可以对不同的加工面设置不同的加工余量。
- ④ 提供丰富的刀路编辑技术。

(5) 补充(精细)加工。

- ① 利用基于斜率分析的加工策略。
- ② 优化剩余区域加工。
- ③ 在垂直区域进行精加工时使用等高线加工。