

CAXA 北航海尔

北航 CAXA 教育培训中心 主编
于鹏 张贞阁 任霞 杨亚琴 等 编著

CAXA

实体设计 XP—— 建筑三维 CAD 标准案例教程



北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

软件·多媒体课件·实例

CAXA 实体设计 XP— 建筑三维 CAD 标准案例教程

北航 CAXA 教育培训中心 主编
于 鹏 张贞阁 任 霞 杨亚琴 等编著

北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

内 容 简 介

“CAXA 实体设计”是具有世界最领先技术的创新三维 CAD 系统。它所代表的创新设计体系,是近 20 年来 CAD 技术发展的惟一突破,它全新地诠释了未来 CAD 技术的发展方向,使 CAD 真正成为普及化的傻瓜工具,使用者再也不需要花费大量时间与精力去学习和适应软件,从而真正做到了易用和创新。

本书是“CAXA 实体设计”建筑场景与室内装饰创新三维 CAD 标准案例培训教程。全书通过一所中学的建筑场景,包括校门、校园、操场、教学楼等的建筑布局,以及教室、实验室、计算机室、办公室、大厅等教学楼内详尽结构与细部装饰的 3D 设计、效果图制作、二维工程图生成等,全面讲述了 CAXA 实体设计创新三维 CAD 基本功能及建筑三维 CAD 基本思路和方法。

本书配备 CD 一张,包含了 CAXA 实体设计学习版软件及与本书相关的软件、多媒体课件、精美图片与动画文件等。

本书是“CAXA 大学”各“CAXA 教育培训中心”建筑三维 CAD 标准案例培训教材,也是劳动部“现代制造技术应用软件课程培训”辅助教材;还可作为广大 CAXA 用户及爱好者学习掌握创新三维 CAD 的自学教材,以及工程类大专院校三维 CAD 课程的案例辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 实体设计 XP——建筑三维 CAD 标准案例教程/于鹏等编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2003.8

ISBN 7-81077-337-2

I. C… II. 于… III. 建筑设计:计算机辅助设计—软件包,CAXA IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 065555 号

CAXA 实体设计 XP—建筑三维 CAD 标准案例教程

北航 CAXA 教育培训中心 主编

于 鹏 等编著

责任编辑 刘宝俊

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

<http://www.buaapress.com.cn>

E-mail: bhpresse@263.net

河北省涿州市新华印刷厂印装 各地书店经销

*

开本:787×960 1/16 印张:17 字数:381 千字

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 7-81077-337-2 定价:29.00 元(含光盘)

CAXA 教材编写委员会

顾问 (按姓氏笔画排序)

- 朱心雄 北京航空航天大学教授
刘占山 教育部职业教育与成人教育司副司长
乔少杰 北京航空航天大学出版社社长
孙林夫 四川省制造业信息化专家组组长
陈李翔 劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心副主任
陈贤杰 科技部上海培训中心特别专务/原全国 CAD 应用工程办公室主任
武 哲 北京航空航天大学副校长
杨海成 国家“制造业信息化工程”重大专项专家组组长
周保东 《机械工人》杂志社副社长
唐荣锡 中国工程图学学会理事长
黄永友 《CAD/CAM 与制造业信息化》杂志总编
韩新民 机械科学院系统分析研究所所长
雷 毅 CAXA 总裁
廖文和 江苏省数字化设计制造工程中心主任

主任委员

鲁君尚 赵延永 杨伟群

编委 (按姓氏笔画排序)

马金盛	王 洪	王凤霞	刘 炜	刘长伟	刘锡峰	刘雅静	邹小慧
牟文英	许修行	任柏林	孙英蛟	李 秀	李 超	李文革	陈红康
吴百中	杜慰纯	宋放之	杨国太	杨国平	罗广思	尚凤武	金友泉
赵宝发	张 杰	张导成	张自强	张建中	贺 伟	胡松林	章晓林
谢小星	廖卫献	熊本俊					

本书作者

于 鹏 张贞阁 任 霞 杨亚琴 等

CAXA – CAD/CAM 实例系列教材丛书

CAXA 电子图板 XP—二维 CAD 绘图标准教程	刘 炜 等编著
CAXA 实体设计 XP—创新三维 CAD 标准案例教程	陆晓春 等编著
CAXA 实体设计 XP—建筑三维 CAD 标准案例教程	于 鹏 等编著
CAXA 制造工程师 XP—数控加工编程标准教程	宋卫科 等编著
CAXA 数控机床操作与仿真实训教程	刘雅静 编著
CAXA 电子图板 V2/XP 实例教程	李 军 等编著
CAXA 实体设计 V2 实例教程	杨伟群 等编著
CAXA 三维电子图板 V2 实例教程	杨伟群 等编著
CAXA 制造工程师 V2/XP 实例教程	胡松林 等编著
CAXA 线切割 V2 实例教程	邱建忠 等编著
CAXA 数控车 V2 实例教程	范 悦 等编著
CAXA 数控加工造型·编程·通信	谢小星 等编著

总 序

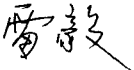
进入 21 世纪以来,信息化、网络化、智能化、全球化,以及产品创新更快、品质更优、成本更低、服务更好已经成为当代全球制造业发展的基本特征。随着我国综合国力的进一步增强和加入世界贸易组织(WTO),我国经济全面与国际接轨,并正在成为全球最重要的制造业基地。中国制造业正在迎来历史上最好的、空前蓬勃发展的崭新时期,迫切要求快速形成与之相适应的中国 CAD/CAX 产业。

CAXA 作为我国自主知识产权软件的优秀代表和知名品牌,10 多年来从“制造工程师”起步,以“电子图板”驰名,先后推出“实体设计”、“三维图板”、“网络 DNC”、“协同管理”等近 20 个系列软件产品,覆盖了制造业信息化设计、工艺、制造和管理 4 大领域,形成“易学、实用”的鲜明国产软件特色,赢得了广大工程技术人员的信任和好评;已成功销售正版软件超过 100 000 套(其中 3D 软件超过 15 000 套,CAM 软件超过 12 000 套),正在航空、航天、核工业、船舶、石油、化工、汽车、铁路、电力、电子、家电、通信等众多制造行业被广泛应用,在国内 CAD/CAX 市场占有率稳居第一,并成功于 2001 年和 2002 年两度牵头组织国内研究机构和软件厂商,承担起“十五”国家制造业信息化工程重中之重的“制造过程管理系统”和“三维 CAD 系统”重大课题,是我国 CAD/CAX 技术与市场的领导者和先锋军。

自 2000 年初 CAXA 与北京航空航天大学共同启动“CAXA 教育培训计划”以来,得到了社会各界的广泛欢迎和积极参与。到目前为止,使用 CAXA 软件开展教学和培训的院校与培训机构已超过 800 家,先后培训师资 3 000 多人次,编写出版教材/图书 200 多套,连续 3 年直接培训学生/学员超过 10 万人次;同时 CAXA 软件先后成为劳动部“现代制造技术应用软件课程培训”软件、劳动部“制图员”职业资格考试软件、教育部 NIT(全国计算机应用技术证书考试)“计算机绘图”考试软件,教育部“优秀职业教育软件”等。

这套 CAXA 系列培训教材的编写出版,既是应市场对学习掌握 CAXA 的强烈要求,也是 CAXA 与清华大学、北京航空航天大学等 800 多家 CAXA 院校及培训机构在应用人才培养方面广泛合作的结晶。相信通过这套 CAXA 系列软件教材的编写出版,必将会为我国 CAD/CAX 应用人才的培养、为我国制造业信息化的发展做出新的贡献。

中国的制造业将是未来全球制造业的中心。经过 10 多年的发展,目前中国 CAD/CAX 产业已开始走向成熟,CAD/CAX“中国军团”已开始形成,并正在成为服务于信息化“中国制造”的主力军。CAXA 愿与各界朋友一起共同为此而努力。

CAXA 总裁:  博士

2003 年 3 月 15 日

前 言

随着时代的飞速发展,各行各业的竞争越发激烈,CAD技术已有了巨大的突破,已由传统的专业化、单一化的操作方式逐渐向简单明了的可视化、多元化的方向飞跃,以满足设计者在CAD设计过程中尽情发挥个性设计理念和灵感、表现个人创作风格的新需求。

传统CAD的每一个造型都是在制作开始时就已经考虑好了完成时三维实体的具体形状、结构,以至于详细的尺寸和特征都明确在心了,然后再像绘制图纸一样从二维草图开始设计,依照严格的造型方式创建三维模型。这样对于设计中如果有新的市场需求、对产品要做出修改变化时,对已完成的模型进行改动将是一个烦闷枯燥、耗时漫长的工作。而且当设计完成后,若是由于在传统的设计中发生了一些特殊情况,例如设计结果与预期的有所不同,对于查找出入、排查错误都是一个令人痛疼的问题。传统的CAD设计方式虽然也有了一些更新,但是由于基于传统的框架与模式,在整个产品设计理念上还是遵循以往的设计方式,与实际工作中的需要仍然存在很大差距。

作为CAD设计领域的新成员——CAXA实体设计,以其独特的设计理念、充分发挥设计者个性化的构架、简单易学的操作方式已经逐渐成为CAD设计领域中的新宠。

CAXA实体设计是具有国际最领先技术的三维创新设计软件,它把美国最新专利技术和CAXA多年来在CAD/CAM领域的经验积累相结合,真正使三维CAD做到了易学易用。它可以帮助设计人员从三维空间直接进行产品构思和创意,并且可以创造出广告效果的照片与动画,是产品创新设计的有效工具。

CAXA实体设计独一无二地将可视化与精确化设计结合在一起。只需要用鼠标将三维图素、色彩、纹理以及其他元素从设计元素库中直观简单地点击拖出放到设计环境中,即可容易地开始三维创新设计;一旦基本元素到位,就可以利用CAXA实体设计所拥有的大量精确设计工具,对零件进行尺寸设定和定位,完成产品概念及详细设计,最后还可以生成生产所必需的符合国家标准的二维工程图纸。

CAXA实体设计超越了传统参数化造型在复杂性方面受到的限制。它采用了最先进的直观、简单明了的拖放式(DRAG&DROP)技术,不再需要长时间的学习才能掌握,以一种直观的方式表现设计过程中的实际情况与变化,设计过程就犹如摆放积木,空间定位的操作较过去的设计软件有着不可同日而语的质的变化,让设计者轻松愉快地完成设计。在这种直观的设计方式中,设计者在设计的过程中可以准确地掌握设计中的细节,清晰明确地把握设计的每一个步骤,对于在设计中如果需要变动设计的一些细节,都是极其便利简单的操作。使用CAXA进行设计将大幅度地提高设计速度,简化操作,节约时间。不论是经验丰富的专业人员,还是刚接触三维CAD的初学者,CAXA实体设计都能成为便利的工具,具有无可比拟的直观、效率、灵活性和强大功能,使设计更快,并获得更高的思维与操作交互性能。

CAXA 实体设计本身拥有丰富的标准零件图库,而且在设计环境中,设计者还可以把自己已完成的设计创建为新的图库,自如对图库进行扩充,以便日后的随时调用,体贴的功能让设计不再单调乏味。充分表现个人风格的特点,完全可以适应不同工作的不同需求。

CAXA 实体设计是一个全功能的设计软件,在一个集成环境下全面满足产品的概念设计、零件设计、装配设计、钣金设计、产品真实效果模拟和动画仿真等的应用需要,所有的功能都在同一个视窗界面下运行,整个设计过程自然流畅,一气呵成。而且可以转存为多种格式文件,以适应工作中的各种需求。这些都将大幅度地提升设计速度。

CAXA 实体设计最具竞争力的特点是它的设计速度与效率。它不仅将造型、装配、钣金、动画、高级渲染等集成在一个易于掌握的统一操作环境下,而且由于采用拖放式的实体造型并结合智能捕捉与三维球定位技术,使得没有其他造型软件在设计效率与速度上能与其相匹敌。

CAXA 实体设计及其体系结构是基于 Web 的协同设计集成解决方案的重要组件,它为基于网络的设计生成、交流共享和访问提供了一个 e-Engineering(网络设计工程)环境。不论是用于个人的创新设计,还是整个企业协同设计的任何环节,CAXA 实体设计都可以得心应手,迅速产生经济效益。

CAXA 实体设计简单易学,可以胜任于各行各业,适用于各种工作人员,在设计上不再需要经过漫长时间的学习,通过一定熟练就足以胜任日常设计的需要。目前已经在众多领域得到越来越广泛的应用。

- 工业设计:在设计过程的概念部分采用 CAXA 实体设计进行产品方案设计。

- 工程设计和生产:在工业、机械、建筑、民用以及其他许多工程领域中,利用 CAXA 实体设计可进行机电产品设计、金属构件、工具模具、建筑和房屋装饰装修等设计。

- 产品设计和包装:利用 CAXA 实体设计进行生活消费品和工业品及其包装设计。

本书是“CAXA 实体设计”建筑场景与室内装饰创新三维 CAD 标准案例培训教程。全书共分 12 章。第 1 章是构件准备,主要讲述下文设计中需要用到的一些典型构件的三维制作方法。第 2 章至第 9 章,分别讲述了教室、实验室、计算机室、办公室、会议室、语音室、医务室、卫生间等 8 个基本功能模块单元的三维设计方法。第 10 章在调用建筑模块的基础上完成整个教学楼的三维设计。第 11 章是校园、操场与校门等的三维设计。第 12 章讲述通过 3D 模型投影生成教学楼的平、立、剖二维工程图的方法和步骤。

本书配备 CD 一张,包含了 CAXA 实体设计学习版软件及与本书相关的软件、多媒体课件、精美图片与动画文件等。

本书是“CAXA 大学”各“CAXA 教育培训中心”建筑三维 CAD 标准案例培训教材,也是劳动部“现代制造技术应用软件课程培训”辅助教材;还可作为广大 CAXA 用户及爱好者学习掌握创新三维 CAD 的自学教材,以及工程类大专院校三维 CAD 课程的案例辅助教材。

CAXA 实体设计的功能远不止于此,建筑 3D 设计的内容和方法也远不止于此。本书仅仅只是在此方向上的一个探索,重点在于 CAXA 实体设计基本功能的讲述和建筑 3D 设计的

基本思路和方法,许多地方可能只是蜻蜓点水,许多地方也可能挂一漏万,甚至还嫌粗糙、不当。但是我们坚信,这些方法、这些思路,必将带我们进入一个新的充满无限机会与价值的 3D 世界! 在以后的学习、应用中,我们将会发现 CAXA 三维 CAD 软件的更多便利的应用技巧,也定会发现建筑 3D 设计的更多更好的应用价值。由于水平有限、时间仓促,对于书中难免的错误和不足,恳请读者批评指正。读者在学习过程中遇到什么问题,欢迎到下列 CAXA 论坛交流:

<http://www.icax.cn>

<http:bbs.mould.net.cn>

<http://www.icad.com.cn/forum>

作 者

二〇〇三年三月

目 录

绪论 CAXA 实体设计与 3D 建筑设计概述

0.1 CAXA 实体设计的主要功能特点	1
0.2 CAXA 实体设计中的几个基本概念与一般设计过程	3
0.3 现代 3D 建筑设计的基本应用	8
0.4 CAXA 实体设计在建筑 3D 设计中的常用功能	11
0.5 本书导读	22

第一章 构件的准备

1.1 门 窗	24
1.2 讲台的制作	41
1.3 楼梯的制作	48
1.4 电源盒的制作	55
1.5 壁柜的制作	59
1.6 麦克风的制作	76
1.7 壁灯的制作	84
1.8 石英钟的制作	112
1.9 镜框的制作	116
1.10 电脑的制作	118
1.11 国旗旗杆的制作	120
1.12 卫生洁具的制作	128

第二章 教 室

第三章 办公室

第四章 会议室

第五章 实验室

第六章 计算机室

- 6.1 电脑桌的制作 154
- 6.2 电脑的制作 158
- 6.3 微机室房间主体的制作 167

第七章 语音室

- 7.1 语音教室中语音设备的制作 169
- 7.2 语音室框架的制作 176

第八章 医务室

- 8.1 医务室用床的制作 178
- 8.2 医务室的框架的制作 179

第九章 卫生间

第十章 教学楼

- 10.1 基本层的装配 187
- 10.2 第二层的制作 188
- 10.3 第三层的制作 190
- 10.4 第四层的制作 191
- 10.5 第五层的制作 194
- 10.6 第六层的制作 194
- 10.7 屋顶的制作 195

第十一章 校园、操场与校门

- 11.1 制作校园地面 214
- 11.2 人工湖的制作 216
- 11.3 跑道及足球场地的制作 217
- 11.4 制作篮球场 219
- 11.5 为湖心岛制作凉亭 223
- 11.6 制作校园大门 224
- 11.7 制作学校的匾额 230
- 11.8 制作校门顶灯 233

11.9 装配完成校园整体.....	234
--------------------	-----

第十二章 生成二维工程图

12.1 二维工程制图生成过程.....	236
12.2 二维绘图环境.....	236
12.3 二维视图生成.....	237
12.4 标准视图.....	237
12.5 剖面图的制作.....	240
12.6 局部放大.....	242
12.7 进行图纸的标注.....	248

结束语

绪论 CAXA 实体设计与 3D 建筑设计概述

0.1 CAXA 实体设计的主要功能特点

1. 从三维图库开始的全新创新设计思想

CAXA 实体设计提供了丰富、开放的强大三维图库功能,并以此为核心开创了基于目录式设计元素库的全新创新设计时代。用户可以像操作 WINDOWS 文件管理器一样直观简便地利用系统标准设计元素、自定义设计元素以及借用的构件元素等,直接从三维开始产品设计,或直接使用已有设计成果,不仅大大提高了设计效率,极大方便了产品创新,而且使三维 CAD 创新设计像搭积木一般直观、简单而有趣,使三维 CAD 软件成为连小学生都能操作的傻瓜化创新工具。

2. 基于鼠标拖放及右键属性编辑的可视化设计与精确设计方法

CAXA 实体设计基于设计元素库的创新设计思想,使使用者能够通过鼠标直观地点击拖放包括三维图素、零件、装配件、自定义元素、轮廓、颜色、纹理、动画等等的标准或自定义设计元素,以及供货商提供的产品模型、表面光洁度、动画等设计元素构件进行创新设计;并通过鼠标拖拉智能化的元素驱动手柄,借助智能捕捉功能(同时按下 Shift 键自动捕捉棱边、面、顶点、孔和中心点等特征),即可实现对元素的位置及其尺寸、形状、表面、贴图等的动态、直观设定和修改。鼠标右键全面支持直接数值输入的精确化设计和进一步对高级特征与功能选项的属性编辑功能。

3. CAD 发展史上最强大的操作工具——三维球

具有多项专利的三维球工具独具特色,方便灵活且功能强大。它就像一只灵巧的手在三维设计环境中自如地实现对元素的可视化与精确化移动、旋转、定位及其他强大功能导航,彻底改变了以往对三维实体僵化、烦琐的操作方式。CAXA 实体设计的设计速度是其他三维造型软件的 2~4 倍,运行与显示的速度极快,即使在一般配置的微机上也能实现复杂零件的装配与渲染效果,配合支持 OpenGL 加速的显卡,可显著增强对复杂零件与大型装配的显示效果。

4. 强大的零件与装配设计功能

基于智能图素和不依赖于过程树的技术构成了设计的基础。特征除可以直接被拖放外,还提供了“拉伸”、“旋转”、“放样”、“导动”、“抽壳”、“过渡”、“拔模”、“加盖”等功能。基于表面的修改功能可以对局部特征或表面进行“移动”、“匹配”、“拔模”、“变半径”等操作。灵活高效

的装配功能,可不依赖于约束条件、参数化特征和装配树。通过鼠标拖放参数驱动的标准件工具快速生成紧固件、孔、阵列、轴承、齿轮、热/冷压成型钢、螺旋线和爆炸装配件。完备的装配功能可无缝集成到 CAXA 实体设计拖放操作环境中,使零件和装配模式以及文件之间没有区别。零件和装配件可全部保存在一个文件中,也可分别保存在多个文件中或以任意组合进行保存。

5. 曲面设计

CAXA 实体设计提供了独立环境的曲面设计工具,包括导动面、旋转面、放样面、网格面等 10 种曲面生成方法,以及曲面缝合等强大的曲面编辑功能,可实现任意复杂曲面的造型与编辑。曲面和实体之间可以相互配合,封闭曲面可以根据需要自动转为实体。

6. 钣金设计

钣金功能包括对毛坯、折弯、凸缘、缝、包边、倒圆角和倒角等钣金特征的直接拖放。可自定义符合行业标准的参数化压形和冲裁设计智能图素。提供特别用于钣金件设计的操作手柄,对弯曲尺寸、角度、位置、半径和展开进行控制;以及用于从工具库选择变形和冲裁工具的手柄。同时提供了自动实现三维实体和二维展开图的功能。

7. 超越参数化设计的灵活修改

传统的参数化设计过程往往被过度约束,后期修改不易,经常需要重新造型。这一问题在新产品概念设计阶段最为突出。CAXA 实体设计采用了参数化与无约束两种方式,用户可任选一种或两者自动结合的方式。在设计的一个阶段,可不受约束地对以前的设计进行修改,但同时可以保留参数化约束关系,这种灵活性对最终造型不确定的设计特别重要,用户可选择基于严格约束的设计,或基于想像的创意,或在两者之间任意选择。极大地丰富了设计者的创造空间。

8. 独特的多内核及强大数据交换能力

CAXA 实体设计提供了丰富的数据接口,可与所有流行的 CAD/CAM 软件交换数据(IGES, PRO/E, CATIA, SAT, STEP, STL, VRML, Parasolid x_t, 3DS, DXF, DWG, AVI, BMP, VMF 等),不但可以读入其他三维软件的造型结果加以修改,并可调入不同软件设计的零件造型生成数据装配。对读入的特征造型可自动识别并重新生成,并可直接读入和处理多面体的格式(用于网络共享的 VRML 格式和快速成型的 STL 格式)或将其转为实体格式进行编辑。CAXA 实体设计还拥有 CAXA 电子图板的功能,可将实体设计快速、方便地转成符合国标的二维工程图纸。

9. 专业级的渲染和动画功能

CAD 设计的目的之一就是将设计结果以电子化的方式与他人共享,不管是用在工程、分析、加工和市场销售的各个环节。CAXA 实体设计真正做到了这一点。CAXA 实体设计本身集成了完美的渲染与动画功能,非常适合做新产品的设计、模拟演示及与客户的直接沟通。最直接的动态效果显示,不仅可消除与客户沟通上的障碍,并可增强客户对产品设计能力的信

心,增加获得订单的机会。渲染功能不仅考虑了一般的颜色、灯光、背景、材质等特性,还包括了反射、折射、透明度、光滑度和表面纹理等专业功能,并可添加产品的外饰设计、印刷图案和标签设计等。动态仿真功能可对装配结构做机构运动模拟与干涉检查。

10. 自动生成二维工程制图

提供丰富的二维轮廓生成环境,包括智能导航、DCM 约束管理器、尺寸参数化和与实体关联边线投影,以及基于图标的被捕捉和被约束关系的加亮显示。可从零件和装配生成相互关联的多视图二维工程图。支持正交视图、轴测图、局部放大视图、剖面图和辅助视图。通过集成的“电子图板”可实现符合国标的标注、提取标准件库、生成明细表等功能。提供干涉检查和强大的物性分析计算功能。

CAXA 实体设计软件的推出,已经掀起了 CAD 领域一场创新革命,并正在引起工业界全新的深刻变革。CAXA 实体设计在产品创新设计方面的诸多显著优势与特点,相信读者将在后边的学习中会得到更多、更全面的体会。

0.2 CAXA 实体设计中的几个基本概念与一般设计过程

0.2.1 几个基本概念

1. 零件

零件是 CAXA 实体设计的基本结构与功能单元,可以通过 ACIS 或 Parasolid 内核生成。一个零件不单是三维几何图形集合,而是一系列相互巧妙作用的元素的组合。零件具有以下三种基本属性:

(1) 智能图素:几何模型是一个零件的基本构件。可以利用 CAXA 实体设计元素库中的基本智能图素开始设计,也可以根据专门需要自定义生成智能图素。当智能图素被添加或定位到其他图素表面时,它们能按照设计者的意图相互关联。

(2) 智能渲染:利用色彩、光洁度和表面纹理等给零件的外表增加真实感。

(3) 智能动画:不是所有的零件都是固定的。比如说一个机械手可以模拟它的动作。CAXA 实体设计包括一系列智能动画功能,它们是基本的运动程序,像旋转、跳跃、沿着一条轴移动等。还可以利用智能动画产生动画并对动画进行编辑,从而生成复杂的动画效果。

每个零件最少拥有一个智能图素和一个智能渲染,智能动画则是可选。如果希望零件具有动画效果,可以从“动画”设计元素库中或者用自定义动画方法向零件添加智能动画。

CAXA 实体设计中零件的这些智能属性在三维软件世界里是独一无二的。有它们的帮助,将能更快、更灵活更有效率地进行零件设计。

2. 装配和产品

在利用 CAXA 实体设计进行产品设计时,也许只需要一个由几个智能图素构成的零件。

比如说,一台机器的架子可以是一个单一的零件,它包括五个图素:一个台面加上四条腿。但是当产品比较复杂时,就要求将各个独立的部件制作成零件,然后将多个零件组合在一起形成装配。假设计划设计一新的咖啡壶,首先应将一系列智能图素组合在一起生成加热器部分,然后继续制作卡拉夫瓶、储液器和其他部件的零件,最后将这些单独的零件组合起来形成完整的装配件成为期望的产品或项目。非常复杂的产品往往包括多个子装配,每一个子装配又可以包括好几个零件。

CAXA 实体设计为各种复杂程度的产品设计提供了便利。设计项目可以包含在单一文件中,也可以包含在与独立的装配文件相链接的多个文件中。

利用 CAXA 实体设计,可以在许多设计领域进行工作。不管是要制作机器零件还是咖啡壶,通过在一个 CAXA 实体设计项目的各个阶段采用 CAXA 实体设计的各种工具,都能达到期望的效果。

0.2.2 一般设计过程

1. 新建设计环境

- (1) 启动 CAXA 实体设计。
- (2) 选择“新建设计环境”,然后开始一个新项目。
- (3) 选择期望的设计环境模板样式,然后单击“确定”,弹出“新建”对话框。
- (4) 如果 CAXA 实体设计已经在运行,从“文件”菜单中选择“新建”选项,并在“新建”对话框下选择设计环境模板样式。如果不确定选择哪一个设计环境样式,可选择“空白设计环境”样式。
- (5) CAXA 实体设计打开一个空白的三维设计环境。现在就可以在 CAXA 实体设计环境下进行设计了。

2. 创建零件

创新零件一般有三种方法:

- (1) 直接利用设计元素库中的智能图素开始零件设计。
- (2) 使用自定生成工具创建智能图素开始零件设计。
- (3) 利用智能图素并对其进行编辑修改开始零件设计。

CAXA 实体设计元素库中包含许多普通用途和特殊用途的智能图素。可以将它们从设计元素库中拖出放到三维设计环境中。如采用“长方体”作为一个新零件的基座,可以将其从“图素”设计元素库中拖出放到设计环境中。图 0-1 所示是其他“图素”元素库和“高级图素”元素库中的一些基本智能图素。

如果元素库中已有的智能图素都不能满足要求或不够方便,也可以利用“智能图素生成工具”生成自定义图素。首先使用“二维绘图”工具绘制期望图素的一个二维截面轮廓图形,然后通过拉伸、旋转、扫描和放样等一系列方法将二维截面轮廓图形转化为三维模型,如图 0-2 所示。

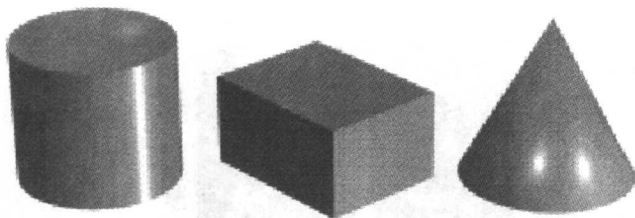


图 0-1 基本智能图素

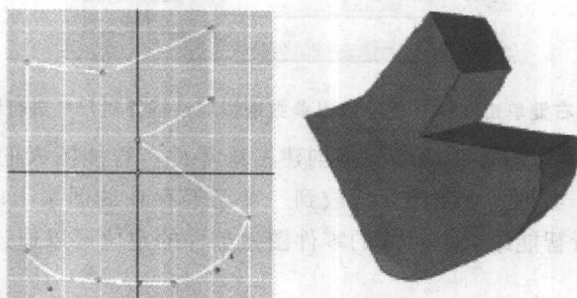


图 0-2 由二维截面图形拉伸成三维造型

不管采用哪种方法生成初始零件的图素,都需要进一步编辑或设定其大小尺寸等。CAXA 实体设计提供了可视化和精确化两种方法以重新设定图素和零件的尺寸。

双击智能图素使其处于图素编辑状态,此时可以显示智能图素的“包围盒”手柄,也可以显示“图素”手柄,利用鼠标拖拉手柄即可可视化直观地编辑图素的尺寸。图 0-3 所示就是拖拉长方体图素上尺寸手柄之一后得到的结果。

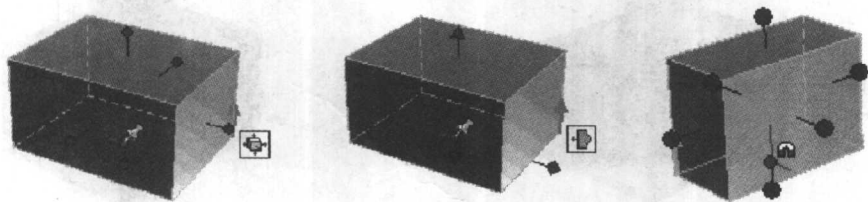


图 0-3 带尺寸箱的智能图素和显示的“手柄”及拖拉设定尺寸后的智能图素

可视化方法要求能够通过视觉来判断正确的尺寸,在产品概念设计阶段非常方便。在详细设计阶段需要精确的尺寸设定,则可以通过鼠标右键单击图素或手柄弹出参数编辑对话框或属性表等对尺寸进行精确设定,如图 0-4 所示。