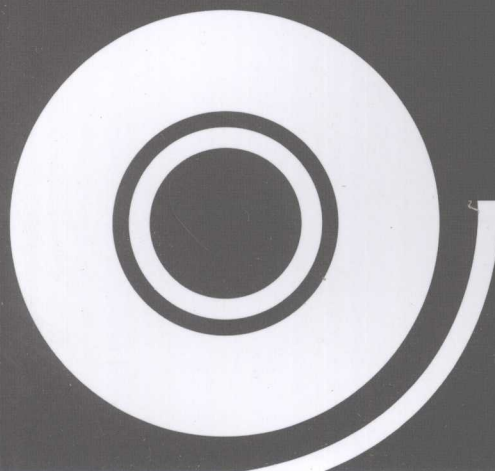


全国应用型人才培养工程指定教材
工程制造类

CAXA 实体设计 2007 基础教程

胡 炜 王 军 主编



CAXA

工程制造类教材编写组 组编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

全国应用型人才培
养工程指定教材
工程制造类

CAXA 实体设计 2007 基础教程

工程制造类教材编写组 组 编

胡 炜 王 军 主 编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

通过对本书的学习,读者可以快速、有效的掌握 CAXA 实体设计 2007 绘制的方法、绘图思路和技巧。

本书采用理论与实践相结合的形式,深入浅出地讲解 CAXA 实体设计 2007 软件的设计环境、操作方法,同时又从工程实用性的角度出发,根据作者多年的实际设计经验,通过大量的工程实例,详细讲解了 CAXA 实体设计 2007 软件进行设计的流程、方法和技巧。主要内容包括 CAXA 实体设计软件概述、三维创新设计、特征零件的生成、曲面设计、工具设计元素及高级图素的应用、钣金零件的设计、装配设计、工程图、渲染设计、动画设计、CAXA 实体设计数据的输入与输出等。

本书附光盘 1 张,内容包括书中所举实例图形的源文件及多媒体语音视频教学录像。

本书是 CAD 应用工程师指定用书,适用于 CAXA 实体设计初、中、高级用户使用。除作为工程技术人员的技术参考用书外,既可以用于自学,同时也可以作为大中专院校师生及社会培训班的实例教材。

图书在版编目(CIP)数据

CAXA 实体设计 2007 基础教程/胡炜,王军主编. —北京:北京大学出版社,2009.7
(全国应用型人才培养工程指定教材. 工程制造类)
ISBN 978-7-301-15083-2

I. C… II. ①胡… ②王… III. 自动绘图—软件包, CAXA 2007—工程技术人员—资格考核—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 043278 号

书 名: CAXA 实体设计 2007 基础教程

著作责任者: 胡 炜 王 军 主编

责任编辑: 陈丽婧 刘晶平

标准书号: ISBN 978-7-301-15083-2/TH·0128

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电子信箱: xxjs@pup.pku.edu.cn

印 刷 者: 北京飞达印刷有限责任公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 20 印张 420 千字

2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元(附多媒体光盘 1 张)

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024; 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

全国应用型人才培养工程 指定教材编委会

主任 李希来 杨建中

副主任 赵匡名 吴志松 李若曦

编委 (排名不分先后)

柳淑娟 唐 琴 谭继勇 倪永康 曹晓浩 吕 俊

倪永康 朱志明 连成伟 郭训成 周 扬 付开明

曹福来 吴全勇 林 岚 徐飞川 王 睿 刘国成

臧乐全 李 勇 赵丰年 王建国 杨文林 王松海

邹大民 王树理 胡志明 闫作溪 刘关宾 彭 杨

秦 柯 龚 海 潘明桓 秦绪祥 曲东涛 杨光强

王 义 陈 鹏 黄天雄 罗勇君 陈 涛 何一川

廖智科 邹雨恒 曾天意 卿平武 邹 鹏 朱 鹏

罗伟臣 王 翔 郭胜荣 吴 平 张 明 李 伟

执行编委 康 悦 孙臣英 彭卫平 黎 阳 林 军

李国胜 万 鹏 邓 波 谢 飞 张云忠

丛书序

社会要发展，人才是关键。随着知识经济时代的到来，人才资源在经济发展中的地位和作用日益突出，已经成为现代经济社会发展的第一资源。目前，国内各行业对于应用型人才的需求日益迫切，无论是在 IT 技术、工程制造领域，还是经济管理，甚至社会科学领域，都是如此。

“全国应用型人才培养工程”，是由中外科教联合现代应用技术研究院组织开展的面向现代企业用人需要的人才工程。工程以“职业能力为导向，职业素质为核心”的课程设计原则，重点突出“职业精神、职业素质、职业能力”的培养，以提高学员的职业能力为目的，弥补技术人才与岗位要求的差距，提高学员的从业竞争力，培养适应现代信息社会需要的高技能应用型专业人才。

全国应用型人才培养工程包括培训、测评、就业三大部分内容。以企业对特定岗位的实际技术要求以及对从业人员的职业精神和素质要求为依据，通过课程嵌入或者集中培训的方式，解决企业在岗前培训设置方面的诸多问题。人才工程还集合社会普遍认可的考核、评测体系，通过整合及学分互认等方式，实现国家认证、国际学历的有益结合；实现职业资格、职业能力、专项技能、人才资格等多种认证的有益互补；实现紧缺人才库入库、技能大赛选拔，以及人才择优推荐的有益支持；从而实现始于培训、专于认证、达于就业的完整的人才培养和服务体系。

全国应用型人才培养工程培训项目课程设置内容包括 IT 技术类、工程制造类、经济管理类和社会科学类 4 大类，13 个专业方向，共 100 多门课程。

为了更好地配合全国应用型人才培养工程在全国的推广工作，我们专门成立了教材编写组，负责指定教材的编写工作。在编写过程中，依照人才工程所开设课程的考核标准，设定教材的编写纲目、分解知识点、选择常用经典案例、组合知识模块。

本套指定教材的特点体现在以下几个方面。

1. 行业特点

人才工程标准教材由全国各级院校的专业教师、中大型培训机构培训师、企业相关技术人员提出的对新世纪本、专科学生培养的明确目标而设定内容，因此具备了明显的符合当前行业细分原则的侧重与方向，更加符合企业用人要求。

2. 内容侧重

人才工程主要解决当前本、专科学生所学知识内容与企业实际需要之间的差距问题，人才工程的指定教材则以企业对用人的实际技能需求为设定依据，按照“理论够用为度”的原则，对各个专业的核心课程进行了梳理整合，并以实训内容为侧重点编写。因此不仅适用于人才工程培训，亦可适用于普遍的本、专科院校。

3. 编写团队

全国应用型人才培工程教研中心负责标准教材的组织编写工作。由教研工作经验较为丰富的专业编写团队负责编写，既可以解决教学实践与工程案例的接口问题，也可有效地提高实训教材的实用性。

4. 编写流程

注重整体策划。在策划以及编写过程中，严格按照“岗位群→核心技能→知识点→课程设置→各课程应掌握的技能→各教材的内容”的编写流程，保证了教学环节内容的设定和教材的编写与当前企业的实际工作需要紧密衔接。

为了方便教学，我们免费为选择本套教材的老师提供部分专业的整体教学方案以及教学相关资料。

- ◇ 所有教材的电子教案。
- ◇ 部分教材的习题答案。
- ◇ 部分教材的实例制作过程中用到的素材。
- ◇ 部分教材的实例制作效果以及一些源程序代码。

本套教材的出版，是在教育部、中国科学院、工业和信息化部、人力资源和社会保障部众多领导和专家的支持和帮助下才顺利完成的，在此我们表示衷心的感谢。同时，衷心地欢迎读者朋友们对本套教材给予指正和建议。来信请发至 napt.untis@gmail.com。

全国应用型人才培工程指定教材编委会

2009年5月

前 言

◇ 编写目的

CAXA 实体设计 2007 是一个全新的三维 CAD 创新设计软件, CAXA 实体设计是最先将完全的可视化三维设计、图纸生成和动画制作融入微机的系统。它具有独特的三维球功能、专业的渲染及强大的动画制作功能, 而且操作简单灵活、功能强大、内容丰富、方法先进。

本书作者结合多年实际设计经验, 内容安排上采用由浅入深、循序渐进的方式, 详细地介绍了 CAXA 实体设计软件在工业设计的具体应用; 并结合工程实践中的典型应用实例, 详细讲解设计思路、设计流程及详细的操作过程。

希望通过本书的学习, 能使读者掌握三维设计方法和思路, 提高读者使用 CAXA 实体设计软件的设计水平, 对有 CAXA 实体设计基础或没有 CAXA 实体设计基础的读者, 在设计水平和设计思路的提高上都能起到一定的帮助作用。

◇ 内容简介

全书在每章的内容安排上, 首先详细讲解了基础命令的使用和各命令菜单的具体功能, 其次通过针对简单命令的实例讲解使读者掌握基础命令的应用, 再次通过复杂实例使读者对本章所涉及的命令进行综合应用, 最后附有思考题和练习题, 使读者通过自己的实际练习操作掌握设计的方法和思路, 提高设计水平。全书共包括 11 章, 主要内容安排如下:

第 1 章为 CAXA 实体设计软件概述, 主要内容包括 CAXA 实体设计软件的设计环境、视图功能、多功能视窗、设计树及零件的命名等。本章内容简单, 但却是读者熟练使用 CAXA 实体设计软件的基础。

第 2 章为三维创新设计, 主要内容包括图素的几种编辑状态、标准智能图素、编辑图素尺寸的注意事项、三维球简介、三维球的定位操作、三维球的阵列操作等, 在本章的最后通过肋板件和管件底座两个典型实例, 使读者更好地掌握 CAXA 实体设计中三维创新设计的方法和操作技巧。

第 3 章为特征零件的生成, 主要内容包括二维草图、特征生成工具、三维文字的生成等, 在本章的最后通过簸箕这一典型实例, 使读者更好地掌握 CAXA 实体设计中特征零件的生成方法和操作技巧。

第 4 章为曲面设计, 主要内容包括曲线的生成、曲面的生成、布尔运算等。在本章的最后通过椭圆和组合椅两个典型实例, 使读者更好地掌握 CAXA 实体设计中曲面设计的方法和操作技巧。

第 5 章为工具设计元素及高级图素的应用, 主要内容包括紧固件、齿轮、轴承的设计、弹簧的设计、自定义孔的生成、矩形阵列工具的应用、装配工具的应用、自定义零件库、高级图素的应用等, 在本章的最后通过抽屉零件这一典型实例, 使读者更好地掌握 CAXA 实体设计中工具设计元素及高级图素的应用和操作技巧。

第 6 章为钣金零件设计, 主要内容包括钣金设计图素、钣金图素的应用、钣金图素的编辑、钣金件设计工具表、切割钣金件、展开钣金件等, 在本章的最后通过钣金件设计一个典型实例的标注, 使读者更好地掌握 CAXA 实体设计中钣金设计的方法和操作技巧。

第 7 章为装配设计, 主要内容包括零部件的插入和连接、装配类型、干涉检查、装配剖视、装配爆炸视图、装配属性与 BOM 生成、文件保存等, 在本章的最后通过一个综合实例, 使读者更好地掌握 CAXA 实体设计中装配设计的方法和操作技巧。

第 8 章为工程图, 主要内容包括二维绘图环境、二维工程图的视图、工程图的标注、从二维工程图到三维设计的修改等, 在本章的最后通过一个综合实例, 使读者更好地掌握 CAXA 实体设计中工程图的创建方法和操作技巧。

第 9 章为渲染设计, 主要包括智能渲染设计的运用、光源和光照等, 在本章的最后通过闹钟的渲染这一综合实例, 使读者更好地掌握 CAXA 实体设计中渲染设计的方法和操作技巧。

第 10 章为动画设计, 主要包括简单动画简介、智能动画编辑器、关键帧的编辑、制作整个设计环境的动画、自定义动画路径、输出动画文件等, 在本章的最后通过一综合实例, 使读者更好地掌握 CAXA 实体设计中动画设计的方法和操作技巧。

第 11 章为 CAXA 实体设计数据的输入与输出, 主要包括支持 OLE 的应用软件链接、将其他应用程序的对象嵌入 CAXA 实体设计、输出的零件格式、其他格式零件的输入、将 DXF/DWG 文件输入 CAXA 实体设计、输出 BOM 表和装配树等, 本章内容相对较为简单, 但对于设计人员的协同设计及资源共享具有极高的价值, 可以有效地提高设计人员的工作效率, 希望读者好好掌握。

◇ 特色说明

本书作者结合多年实际设计经验, 内容安排上采用由浅入深、循序渐进的方式, 详细的介绍了 CAXA 实体设计软件在工业设计的具体应用; 并结合工程实践中的典型应用实例, 详细讲解工业设计的思路、设计流程及详细的操作过程。本书主要特色如下:

(1) 语言简洁易懂、层次清晰明了、步骤详细实用, 对于无 CAXA 实体设计基础的初学者也适用;

(2) 案例经典丰富、技术含量高, 具有很强的实用性, 对工程实践有一定的指导作用;

(3) 技巧提示实用方便,是作者多年实践经验的总结,使读者快速掌握 CAXA 实体设计软件的应用。

◇ 专家团队

本书由苏州工业职业技术学院胡炜和国家 CAD 等级考试中心的资深 CAD 专家王军任主编。内容提要、前言、第 1 章、第 2 章、第 5 章、第 7 章、第 9 章、第 10 章由胡炜编写;第 3 章、第 4 章、第 6 章、第 8 章、第 11 章由王军编写。参与本书编写的还有白皓、刘路和庆娣、孙蕾等。

由于时间仓促、作者水平有限,书中疏漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编者

2008 年 2 月

目 录

第 1 章 CAXA 实体设计软件概述	1
1.1 设计环境	1
1.1.1 主菜单	2
1.1.2 工具条	3
1.1.3 绝对坐标系	3
1.1.4 设计环境工作区	3
1.1.5 设计元素库	3
1.2 视向功能	5
1.3 多功能视窗功能	6
1.4 设计树及零件的命名	7
1.4.1 设计树概念的介绍	7
1.4.2 设计树图标	8
1.4.3 设计树的操作方法	9
1.4.4 图素及零件的命名	12
1.5 本章小结	13
第 2 章 三维创新设计	14
2.1 图素的几种编辑状态	14
2.1.1 零件编辑状态	14
2.1.2 智能图素编辑状态	15
2.1.3 表面编辑状态	15
2.2 标准智能图素	15
2.2.1 智能图素的定位锚	16
2.2.2 智能图素尺寸的编辑方法	18
2.2.3 点的智能捕捉	19
2.2.4 智能捕捉反馈	20
2.2.5 智能尺寸	20
2.2.6 课堂练习一: 支架	21
2.3 编辑图素尺寸的注意事项	25

2.4	三维球简介.....	26
2.4.1	三维球的组成.....	26
2.4.2	三维球的移动.....	28
2.4.3	三维球的旋转.....	29
2.5	三维球的定位操作.....	29
2.5.1	定向控制柄.....	29
2.5.2	中心控制柄.....	31
2.6	三维球的阵列操作.....	32
2.6.1	线形阵列.....	32
2.6.2	圆形阵列.....	33
2.6.3	矩形阵列.....	34
2.7	综合实例一：肋板件.....	35
2.7.1	案例预览.....	35
2.7.2	案例分析.....	35
2.7.3	常用命令.....	36
2.7.4	设计步骤.....	36
2.8	综合实例二：管件底座.....	41
2.8.1	案例预览.....	41
2.8.2	案例分析.....	41
2.8.3	常用命令.....	41
2.8.4	设计步骤.....	41
2.9	本章小结.....	47
2.10	思考题.....	47
2.11	练习题.....	47
第3章	特征零件的生成.....	48
3.1	二维草图.....	48
3.1.1	二维工具栏的简介.....	48
3.1.2	截面的编辑.....	53
3.1.3	截面编辑的操作技巧.....	54
3.1.4	课堂练习一：草图.....	56
3.2	特征生成工具.....	62
3.2.1	拉伸特征简介.....	62
3.2.2	课堂练习二：垫片.....	62
3.2.3	旋转特征简介.....	69
3.2.4	课堂练习三：花瓶.....	69

3.2.5	扫描特征简介.....	72
3.2.6	课堂练习四: 挂衣杆.....	72
3.2.7	放样特征.....	77
3.2.8	课堂练习五: 管道件.....	77
3.3	三维文字的生成.....	79
3.3.1	三维文字的添加.....	80
3.3.2	文字的编辑.....	82
3.4	综合实例: 簸箕.....	84
3.4.1	案例预览.....	84
3.4.2	案例分析.....	85
3.4.3	常用命令.....	85
3.4.4	设计步骤.....	85
3.5	本章小结.....	90
3.6	思考题.....	91
3.7	练习题.....	91
第4章	曲面设计.....	92
4.1	曲线的生成.....	92
4.1.1	3D 曲线的生成与编辑.....	92
4.1.2	特殊曲线的生成与编辑.....	96
4.2	曲面的生成.....	100
4.2.1	网格面.....	101
4.2.2	放样面.....	102
4.2.3	直纹面.....	104
4.2.4	旋转面.....	106
4.2.5	导动面.....	108
4.2.6	边界面.....	110
4.2.7	课堂练习一: 鼠标表面.....	111
4.3	布尔运算.....	112
4.3.1	布尔运算的设置.....	112
4.3.2	增料.....	113
4.3.3	除料.....	114
4.3.4	重新设定除料零件的尺寸.....	114
4.4	综合实例一: 椭圆.....	114
4.4.1	案例预览.....	114
4.4.2	案例分析.....	115

4.4.3	常用命令.....	115
4.4.4	设计步骤.....	115
4.5	综合实例二：组合椅.....	117
4.5.1	案例预览.....	117
4.5.2	案例分析.....	118
4.5.3	常用命令.....	118
4.5.4	设计步骤.....	118
4.6	本章小结.....	126
4.7	思考题.....	127
4.8	练习题.....	127
第 5 章	工具设计元素及高级图素的应用.....	128
5.1	紧固件.....	128
5.2	齿轮.....	130
5.3	轴承的设计.....	131
5.4	弹簧的设计.....	132
5.5	自定义孔的生成.....	134
5.6	矩形阵列工具的应用.....	136
5.7	装配工具的应用.....	138
5.8	自定义零件库.....	139
5.8.1	自定义零件库.....	139
5.8.2	参数化零件设计.....	141
5.8.3	课堂练习一：参数化零件.....	141
5.9	高级图素的应用.....	143
5.9.1	直接表面图素.....	143
5.9.2	表面移动.....	143
5.9.3	表面匹配.....	145
5.9.4	表面等距.....	145
5.9.5	删除表面.....	146
5.9.6	编辑表面半径.....	146
5.10	综合实例：抽屉零件.....	147
5.10.1	案例预览.....	147
5.10.2	案例分析.....	147
5.10.3	设计步骤.....	147
5.11	本章小结.....	150
5.12	思考题.....	150

第6章 钣金零件的设计.....	151
6.1 钣金设计图素.....	151
6.1.1 钣金设计图素简介.....	151
6.1.2 钣金设计图素的属性.....	152
6.2 钣金图素的应用.....	153
6.2.1 板料图素的应用.....	153
6.2.2 顶点图素的应用.....	155
6.2.3 弯曲图素的应用.....	156
6.2.4 冲压模或型孔图素应用.....	159
6.2.5 课堂练习: 夹钳体外壳.....	162
6.3 钣金图素的编辑.....	164
6.3.1 零件编辑状态的编辑手柄.....	164
6.3.2 智能图素编辑状态的编辑工具.....	166
6.4 钣金件设计工具表.....	170
6.5 切割钣金件.....	171
6.6 展开钣金件.....	172
6.7 综合实例: 钣金件.....	172
6.7.1 案例预览.....	172
6.7.2 案例分析.....	172
6.7.3 常用命令.....	173
6.7.4 设计步骤.....	173
6.8 本章小结.....	180
6.9 思考题.....	180
6.10 练习题.....	180
第7章 装配设计.....	182
7.1 零部件的插入和连接.....	182
7.2 装配类型.....	183
7.2.1 三维球装配.....	183
7.2.2 课堂练习一: 三维球装配.....	184
7.2.3 无约束装配.....	189
7.2.4 课堂练习二: 无约束装配.....	189
7.2.5 约束装配.....	192
7.2.6 课堂练习三: 约束装配.....	193
7.3 干涉检查.....	197
7.4 装配剖视.....	198

7.5	装配爆炸视图.....	199
7.6	装配属性与 BOM 生成.....	200
7.7	文件保存.....	202
7.7.1	保存文件的方式.....	202
7.7.2	保存文件的操作方法.....	202
7.8	综合实例.....	205
7.8.1	案例预览.....	205
7.8.2	案例分析.....	206
7.8.3	常用命令.....	206
7.8.4	设计步骤.....	206
7.9	本章小结.....	209
7.10	思考题.....	209
7.11	练习题.....	210
第 8 章	工程图.....	211
8.1	二维绘图环境.....	211
8.1.1	生成二维绘图环境.....	211
8.1.2	二维绘图环境的构成.....	212
8.2	二维工程图的视图.....	217
8.2.1	生成视图.....	217
8.2.2	生成剖视图.....	220
8.2.3	截断视图.....	222
8.2.4	轴侧图.....	223
8.2.5	课堂练习一: 实体生成工程图.....	226
8.3	工程图的标注.....	227
8.4	从二维工程图到三维设计的修改.....	235
8.5	综合实例.....	237
8.5.1	案例预览.....	237
8.5.2	案例分析.....	237
8.5.3	常用命令.....	238
8.5.4	设计步骤.....	238
8.6	本章小结.....	239
8.7	思考题.....	240
8.8	练习题.....	240
第 9 章	渲染设计.....	241
9.1	智能渲染设计的运用.....	241

9.1.1	颜色的运用	242
9.1.2	光亮度的运用	242
9.1.3	透明度的运用	244
9.1.4	凸痕的运用	245
9.1.5	反射的运用	246
9.1.6	贴图的运用	247
9.1.7	散射的运用	248
9.1.8	课堂练习一：零件的渲染	249
9.2	光源和光照	252
9.2.1	光源的种类	252
9.2.2	插入光源	252
9.2.3	显示光源	254
9.3	综合实例：闹钟的渲染	255
9.3.1	案例预览	255
9.3.2	案例分析	256
9.3.3	常用命令	256
9.3.4	设计步骤	256
9.4	本章小结	258
9.5	思考题	258
9.6	练习题	258
第 10 章	动画设计	259
10.1	简单动画简介	259
10.2	智能动画编辑器	261
10.3	关键帧的编辑	262
10.3.1	调整动画片段的起始点	262
10.3.2	设置关键点的参数及时间效果	263
10.4	制作整个设计环境的动画	263
10.5	自定义动画路径	265
10.5.1	设置动画路径	265
10.5.2	编辑动画关键点及路径	266
10.5.3	课堂练习一：拆卸动画	268
10.5.4	课堂练习二：视向动画	272
10.6	输出动画文件	274
10.6.1	输出 Windows 视频文件	274
10.6.2	输出其他动画文件类型	275

10.7 综合实例.....	276
10.7.1 案例预览.....	276
10.7.2 案例分析.....	276
10.7.3 常用命令.....	277
10.7.4 设计步骤.....	277
10.8 本章小结.....	279
10.9 思考题.....	279
10.10 练习题.....	279
第 11 章 CAXA 实体设计数据的输入与输出.....	280
11.1 支持 OLE 的应用软件链接.....	280
11.2 将其他应用程序的对象嵌入 CAXA 实体设计.....	283
11.2.1 嵌入部分文档.....	283
11.2.2 嵌入整个文档.....	285
11.2.3 嵌入新文档.....	286
11.3 输出的零件格式.....	286
11.4 其他格式零件的输入.....	293
11.5 将 DXF/DWG 文件输入 CAXA 实体设计.....	296
11.6 输出 BOM 表和装配树.....	298
11.7 本章小结.....	300
11.8 思考题.....	300