



中等职业教育机电类专业改革创新示范教材

# CAXA 实体设计 2013 应用教程

袁莹莹 主编 .....

CAXA SHITI SHEJI  
2013 YINGYONG JIAOCHENG



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

中等职业教育机电类专业改革创新示范教材

# CAXA 实体设计 2013 应用教程

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 袁莹莹 |     |     |     |
| 副主编 | 尹 燕 | 沈 健 | 姚 迪 | 姚志刚 |
| 参 编 | 董启迪 | 施姚来 | 李远峰 | 周东东 |
|     | 杜丙科 | 曹克胜 | 钱海波 | 张 杰 |
|     | 殷丽娟 | 王爱国 | 卢 东 | 刘 军 |
|     | 刘国柱 | 徐 吴 | 应志浩 |     |
| 主 审 | 陈定定 | 童燕波 |     |     |



机械工业出版社

本书主要介绍了 CAXA 实体设计 2013 的基础知识,按照系统、实用、易学的原则介绍了 CAXA 实体设计的各项功能,内容涵盖工作界面、二维草图、生成实体特征、特征修改与编辑、曲面设计、参数设计、渲染设计和动画设计等。

全书内容依据 CAXA 实体设计的功能和实际用途来安排,以方便教师的讲解和学生的学习;以“理论+实例+操作”的形式进行 CAXA 实体设计的功能介绍;所举实例简单、典型、实用,便于读者理解和掌握;以综合实例的形式,将使用技巧融合,便于学习者巩固知识,应用于实践。

本书可作为中、高等职业技术学院机械、数控、工业设计等相关专业 CAXA 实体设计教程的教材,也可供广大设计人员参考使用,或供初学者自学、培训使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

CAXA 实体设计 2013 应用教程/袁莹莹主编. —北京:机械工业出版社, 2013.6

中等职业教育机电类专业改革创新示范教材

ISBN 978-7-111-42478-9

I. ①C… II. ①袁… III. ①自动绘图-软件包-中等专业学校-教材  
IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 098356 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:汪光灿 责任编辑:汪光灿 王莉娜 版式设计:常天培

责任校对:杜雨霏 封面设计:张 静 责任印制:杨 曦

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2013 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 13 印张 · 300 千字

0001—2000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-42478-9

定价:29.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

# 序

数字化工厂作为新型制造技术与系统是制造业迎接未来挑战的有效手段。数字化工厂根据市场需求,通过数字化设计、数字化工艺系统与数字化制造装备、车间的数字化仿真与制造执行系统等的集成来实现整个工厂的数字化。数字化工厂将会成为越来越多制造企业的选择。

本套书是中等职业教育基于数字化工厂人才培养模式的工作过程系统化、行动导向课程教材。它以企业需求为基本依据,以就业为导向,以提高学生全面素质为基础,以能力为本位,并根据数字化生产职业岗位能力要求,结合职业资格技能标准及学生职业生涯发展需要设置课程和教学环节。采用理论和实践一体化的编写模式,符合职业教育的发展趋势,具有先进性。本套书采用了新的课程标准,在内容上突出了课程体系的实用性和针对性,提高了课程设置上的科学性,充分反映了企业对技能型人才的需求。

本套书将传统的学校实训工场改造成虚拟企业生产车间,建立现代先进制造业需求的数字化教学和实训环境,充分实现课堂与实习地点的一体化,在数字化工厂工作过程系统化教学中,使学生首先对数字化制造的内容和工作环境等有感性的认识,获得与工作岗位和工作过程相关的知识,然后再开始学习专业知识。

宁波市鄞州职业教育中心学校是首批国家示范校建设单位,数控技术应用专业是其重点建设的专业之一。他们在专业建设与专业教学改革方面进行了有益探索和深入实践,取得了丰硕的成果,提出了基于数字化工厂的人才培养模式,按典型工作任务实践项目化教学;按照工作过程系统化的思路,围绕数字化制造的核心职业能力,提炼出若干典型工作任务,精心设计实训项目。从教学项目入手,把现代化的企业生产流程引入实训教学,真实模拟现代企业的生产经营场景。按照产品的真实生产过程组织教学流程:分析产品特点、进行三维造型、形成二维图样、编制生产工艺、生成加工代码、组织零件加工、实施产品组装,实现适应数字化生产需要的人才培养。

本套书共有六册,充分展现了数字化工厂的职业岗位,突出了课堂与实习地点的一体化,学习过程与工作过程的一致性。该套书的出版必定有益于中等职业教育的专业课程建设和技能培训。

浙江大学机械工程学系 教授  
浙江大学工程训练中心 主任

傅建中

# 前言

CAXA 实体设计 2013 是一款优秀的、具有自主知识产权的国产参数化三维设计软件, 该软件操作简单、易学易用、功能强大, 集创新设计、工程设计、协同设计、二维 CAD 设计于一体。

本书在内容安排上力求做到学以致用, 力争将设计人员从繁重的绘图工作中解脱出来, 以大大提高学习和工作效率。本书中所有实例都来自工程设计实践, 具有典型的代表性。本书具有以下特点:

1. 精心安排内容。CAXA 实体设计内容强大, 要面面俱到、所有功能一一阐述, 无疑费时而无用。本书重在紧扣重点, 以实用、够用为中心。

2. 以实例突显应用。软件的功能介绍以实例展开, 以应用为中心, 避免了枯燥的理论讲解, 结合实例和操作, 可轻松地掌握、灵活地运用。书中实例具有很强的针对性和实用性。

3. 讲解简洁, 图示丰富, 深入浅出。一本好书应该将一些深奥难懂的知识用浅显、简洁、生动的语言讲解出来, 每一个字都是精雕细刻, 让人看得懂, 愿意看, 不心烦。

4. 很好地适应了教学要求。本书严格控制了篇幅和实例的难易程度, 从而照顾了教师教学的需要。教师可在一个或两个课时内完成某个软件功能或某个上机实践的教学。

本书编者全部是来自教学一线的资深教师, 书中实例的绘制方法和技巧均融合了编者和国内外设计人员多年的教学与实践经验。全书由袁莹莹担任主编, 尹燕、沈健、姚迪、姚志刚担任副主编。参与编写的还有董启迪、施姚来、李远峰、周东东、杜丙科、曹克胜、钱海波、张杰、殷丽娟、王爱国、卢东、刘军、刘国柱、徐昊、应志浩。

由于编者水平有限, 书中难免存在错误和不足之处, 恳请广大读者批评指正。

编者

# 目 录

## 前言

## 项目一 认识 CAXA 实体设计 2013 ..... 1

- 任务一 CAXA 实体设计 2013 的安装与  
卸载 ..... 1
- 任务二 CAXA 实体设计 2013 的工作界面 ... 4
- 任务三 文件的基本操作 ..... 8
- 任务四 三维模型显示状态的设置 ..... 14

## 项目二 简单机械零件的设计 ..... 17

- 任务一 销轴 ..... 17
- 任务二 螺母 ..... 23
- 任务三 齿轮 ..... 26
- 任务四 端盖 ..... 32
- 任务五 箱体 ..... 36
- 任务六 轴承座 ..... 42

## 项目三 趣味工业零件的设计 ..... 56

- 任务一 手机 ..... 56
- 任务二 图章 ..... 70
- 任务三 杯子 ..... 76
- 任务四 鼠标 ..... 82
- 任务五 烟灰缸 ..... 86
- 任务六 眼镜 ..... 93
- 任务七 吹风机 ..... 97

## 项目四 综合设计及装配 ..... 111

- 任务一 指甲钳 ..... 111
  - 一、钳身 ..... 112
  - 二、压杆 ..... 115

三、指甲锉 ..... 118

四、钳销 ..... 121

五、指甲钳的装配 ..... 122

## 任务二 齿轮泵 ..... 124

一、前盖 ..... 125

二、后盖 ..... 130

三、齿轮轴 ..... 134

四、直齿轮 ..... 137

五、连接轴 ..... 138

六、键 ..... 144

七、机座 ..... 145

八、内六角螺钉 ..... 150

九、销 ..... 152

十、齿轮泵的装配 ..... 153

## 任务三 减速箱 ..... 156

一、高速轴 ..... 157

二、大齿轮 ..... 162

三、小齿轮 ..... 165

四、上箱盖 ..... 167

五、下箱体 ..... 172

六、减速箱的装配 ..... 174

## 项目五 其他常用设计 ..... 178

任务一 渲染设计 ..... 178

任务二 动画设计 ..... 183

任务三 钣金设计 ..... 191

## 参考文献 ..... 200

# 项目一

## 认识CAXA实体设计2013

### 学习目标

1. 了解 CAXA 实体设计 2013 的安装与卸载方法。
2. 熟悉 CAXA 实体设计 2013 的工作界面。
3. 了解文件的基本操作方法。
4. 了解三维模型显示状态的设置方法。

### 任务一 CAXA 实体设计 2013 的安装与卸载

#### 任务目标

1. 了解 CAXA 实体设计 2013 的安装方法。
2. 了解 CAXA 实体设计 2013 的卸载方法。

CAXA 实体设计 2013 的软件系统配置要求：支持 Windows 2000/XP 系统；硬件系统配置：最低配置 2GHz 以上主频，1GB 以上内存，专业显卡。

#### 任务实施流程

步骤 1：安装软件。将光盘插入光驱，打开光盘内的文件，双击 CAXA 实体设计 2013 安装软件，即双击图 1-1 所示的图标。

步骤 2：在弹出的图 1-2 所示的画面中选择安装语言为中文（简体），单击“确定”按钮，开始准备安装。



图 1-1 安装软件

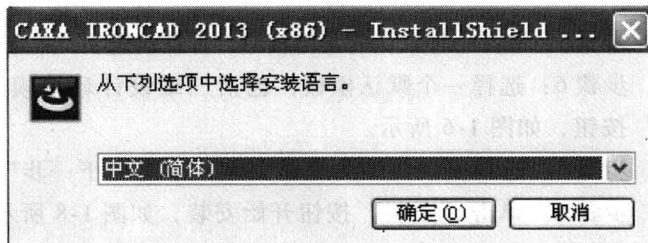


图 1-2 选择安装语言

步骤 3: 在弹出图 1-3 所示的画面时, 单击“下一步”按钮。

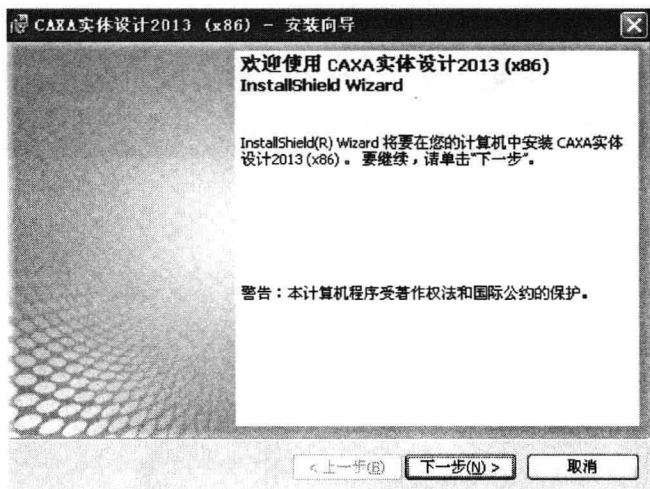


图 1-3 安装向导

步骤 4: 选择“我接受该许可证协议中的条款 (A)”, 单击“下一步”按钮, 如图 1-4 所示。

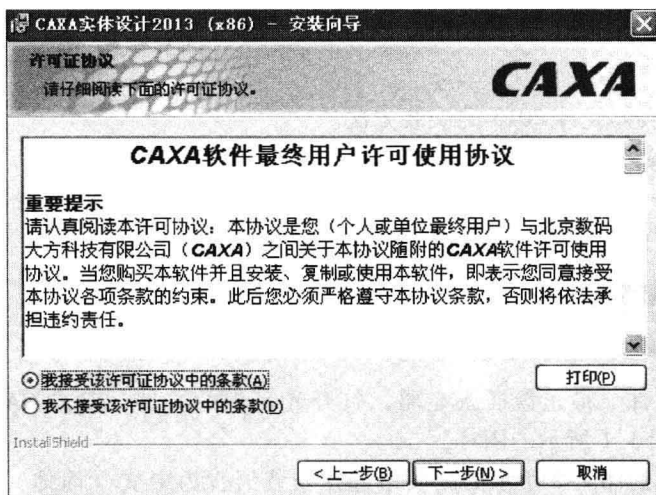


图 1-4 安装协议

步骤 5: 选择一种默认的几何核心, 可默认选项, 单击“下一步”按钮, 如图 1-5 所示。

步骤 6: 选择一个默认模板, 包括三维设计环境模板和工程图环境模板, 单击“下一步”按钮, 如图 1-6 所示。

步骤 7: 选择安装类型为完整安装, 单击“下一步”按钮, 如图 1-7 所示。

步骤 8: 单击“安装”按钮开始安装, 如图 1-8 所示。

步骤 9: 完成步骤 8 后, 提示正在安装 CAXA 实体设计 2013, 如图 1-9 所示, 此时请稍候几分钟。

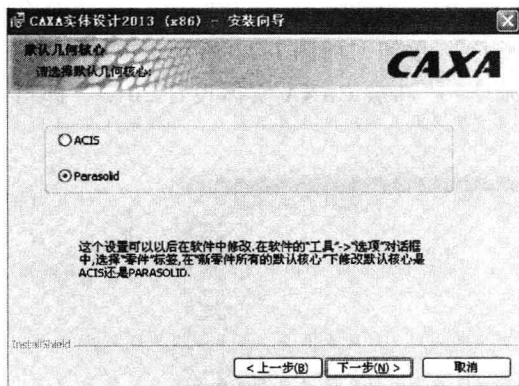


图 1-5 默认几何核心

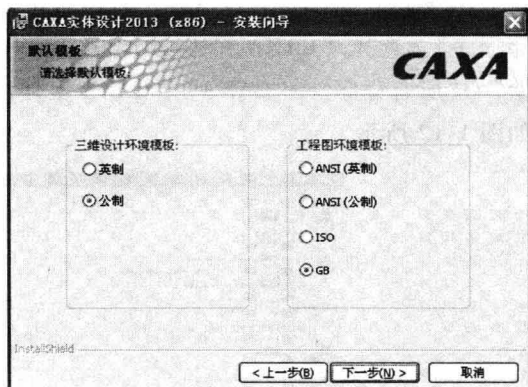


图 1-6 默认模板

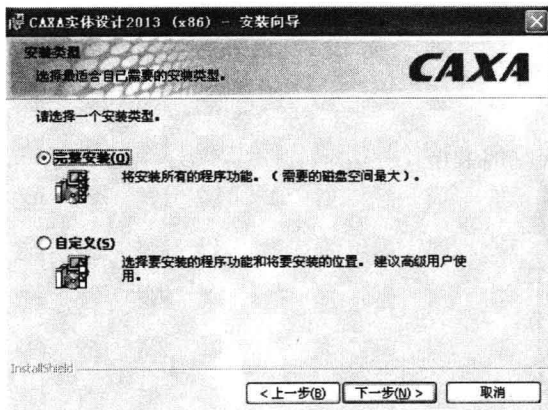


图 1-7 安装类型

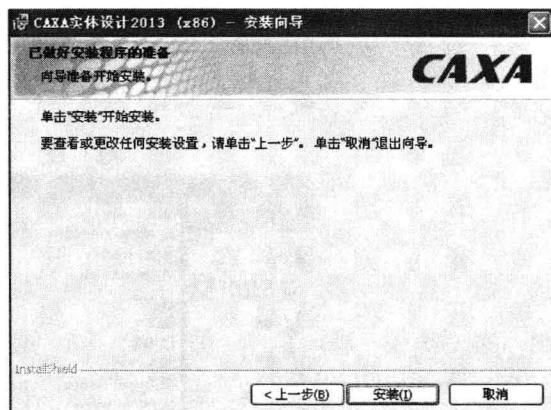


图 1-8 开始安装

步骤 10: 安装完成后, 弹出图 1-10 所示界面, 在画面中选择“运行 CAXA 实体设计 2013”前面的复选框, 单击“完成”按钮, 即可运行软件。

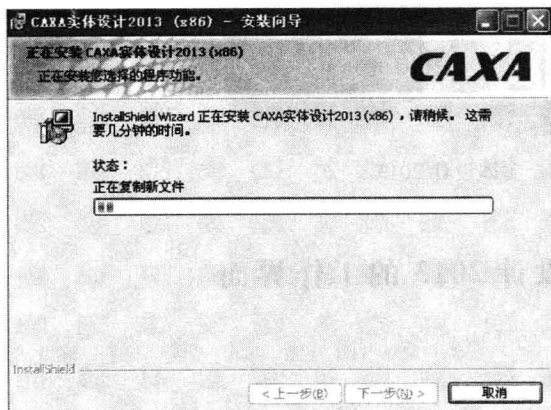


图 1-9 正在安装

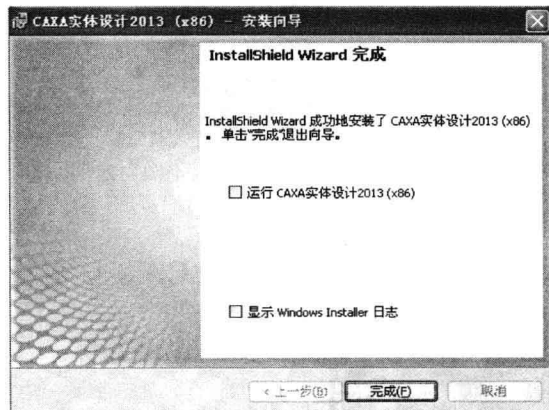


图 1-10 安装完成

步骤 11: 如果要卸载软件, 只需单击桌面左下角的“开始”→“控制面板”→“添加/删除程序”, 选择“CAXA 实体设计 2013”, 单击“删除”按钮, 如图 1-11 所示, 或单击“开始”→“所有程序”→“CAXA”“CAXA 实体设计 2013”→“卸载 CAXA 实体设计 2013”即可, 如图 1-12 所示。

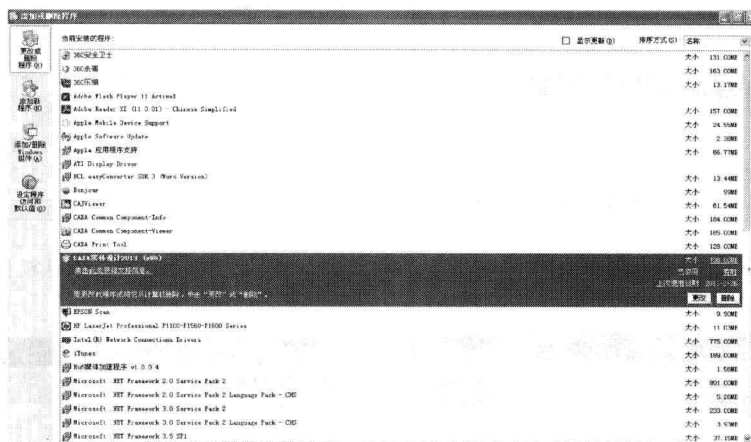


图 1-11 添加/删除程序

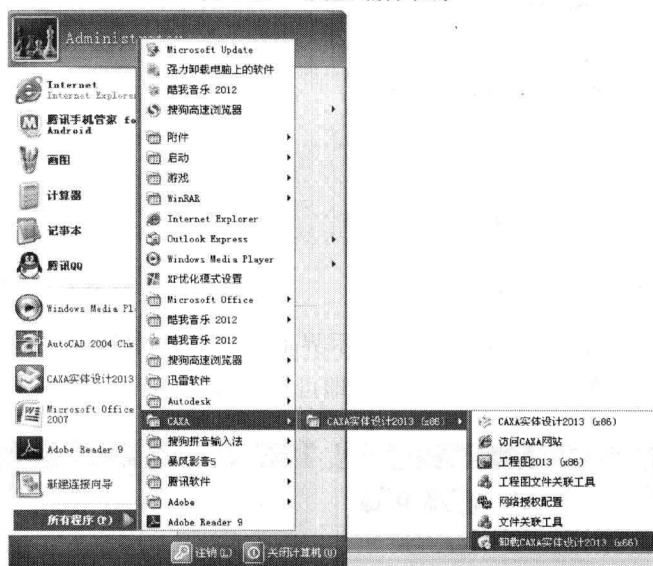
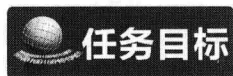


图 1-12 卸载 CAXA 实体设计 2013

## 任务二 CAXA 实体设计 2013 的工作界面



1. 了解 CAXA 实体设计 2013 的工作界面与任务窗口。

2. 熟悉 CAXA 实体设计 2013 软件各功能的组成。
3. 熟悉 CAXA 实体设计 2013 提供的各种工具及条件。

CAXA 实体设计 2013 的设计环境是用户完成零件设计、装配设计、渲染设计和动画设计等任务的窗口，其工作界面提供了每一个设计环节所需要的各种工具和条件，包括标题栏、菜单浏览器、快速启动工具栏、功能区、绘图区、属性区、元素库和状态栏等。

## 任务实施流程

步骤 1：认识标题栏。标题栏位于 CAXA 实体设计 2013 工作界面的最上方，其上显示了当前软件的名称，当新建或打开已有文件时，在标题栏中还显示该文件的名称，在标题栏的右侧还提供了“最小化”、“最大化/还原”和“关闭”三个按钮，如图 1-13 所示。

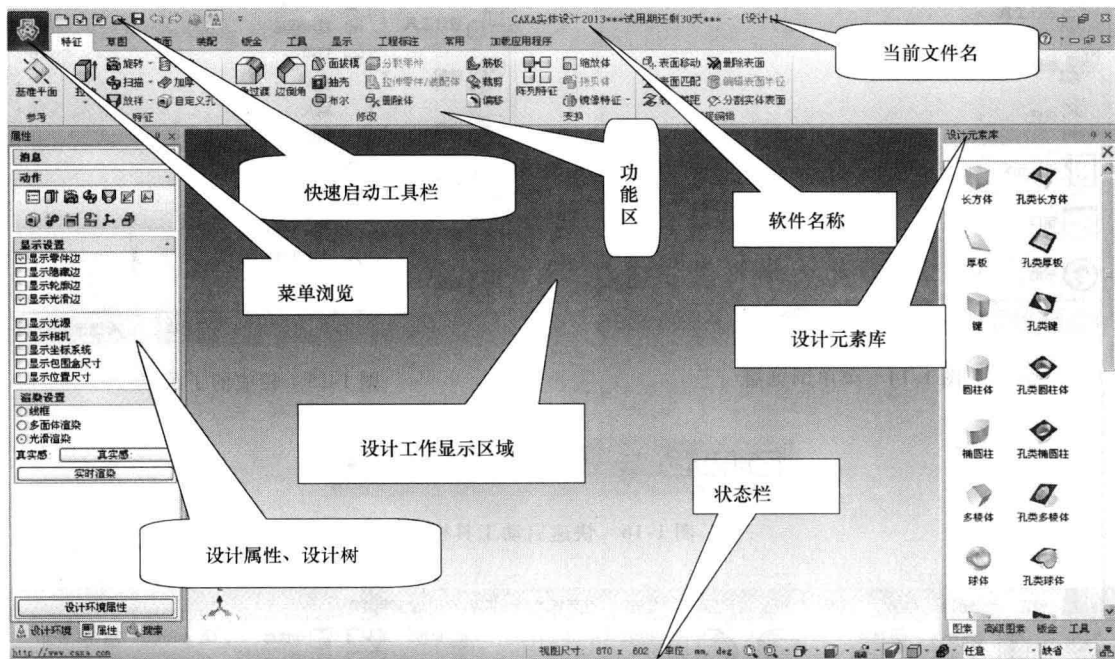


图 1-13 CAXA 实体设计 2013 的工作界面

步骤 2：认识菜单浏览器。单击界面左上角的按钮 ，可打开菜单浏览器，如图 1-14 所示，其中提供了各主菜单项并列出了最近使用过的文档。把鼠标指针停留在某一菜单项时，则可以打开该菜单项的子菜单，如图 1-15 所示。

步骤 3：认识快速启动工具栏。在 CAXA 实体设计 2013 工作界面的左上方有一条始终显示的工具体，为快速启动工具栏，集中了一些常用的功能按钮，如图 1-16 所示。用户可以单击按钮  来自定义快速启动工具栏。

步骤 4：认识功能区。功能区又称功能面板，在快速启动栏的下方，如图 1-13 所示。功能区分为若干选项卡，有特征、草图、曲面、装配、钣金、工具、显示、工程标注、常用

和加载应用程序。每个选项卡又集中了若干面板，这样有利于用户快速选择相应的功能按钮进行设计工作。图 1-17 所示为特征选项的功能面板。

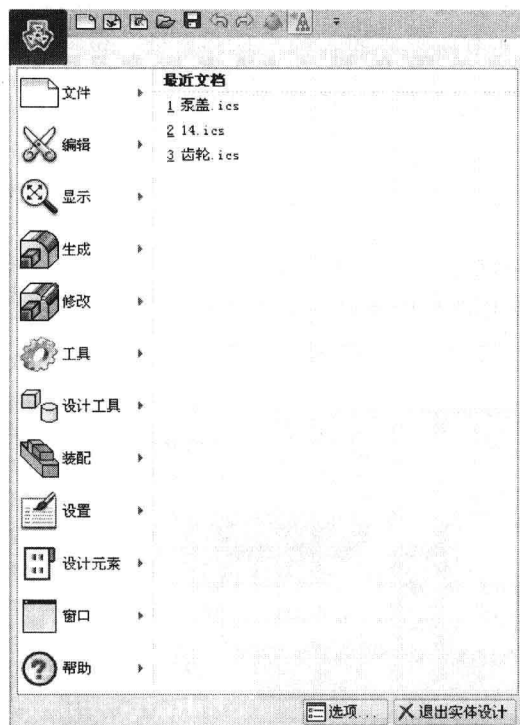


图 1-14 菜单浏览器

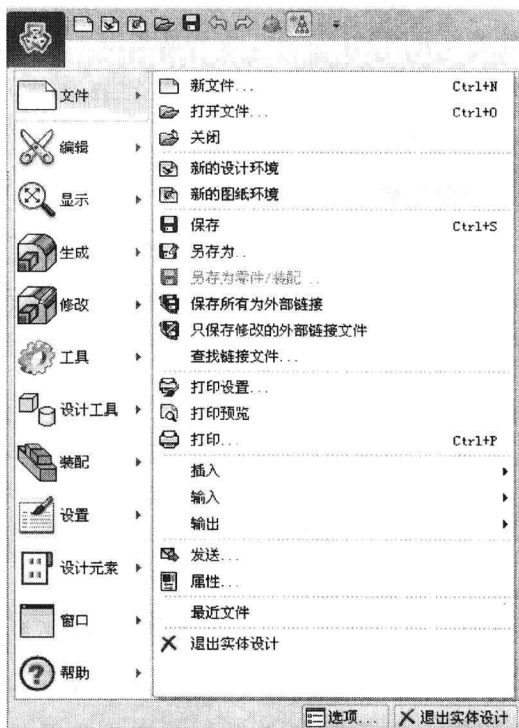


图 1-15 相应的子菜单

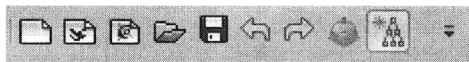


图 1-16 快速启动工具栏

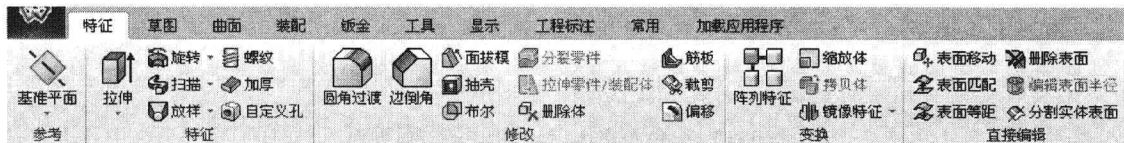


图 1-17 特征选项的功能面板

步骤 5：认识绘图区。绘图区是用来显示、处理二维图形和三维模型的工作区域。可以设置在绘图区中显示或隐藏绝对坐标系来辅助定向三维模型，如图 1-18 所示，还可以使用鼠标在绘图区中单击绝对坐标系图标的指定轴，来快速定义一个二维视向，如图 1-19 所示。

步骤 6：认识设计树和属性查看栏。设计树用来显示当前设计环境中属性结构的所有内容，从上到下表示的是对象的生成顺序，用来理解、参考或修改零件或装配件的生成过程，还可以利用设计树来快速选择图素对象。单击设计树底部的“属性”标签，可以进入属性查看栏，选择状态的常用操作和属性，进行相应的设计工作，如图 1-20 所示。

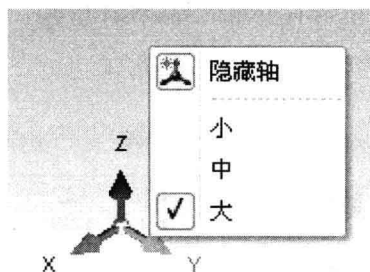


图 1-18 三维轴

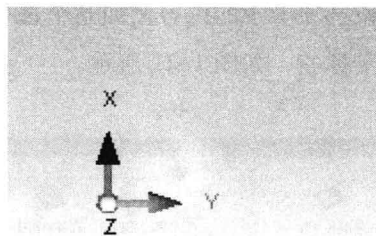


图 1-19 二维视向



图 1-20 设计环境与属性

步骤 7: 认识设计元素库。CAXA 设计元素库的作用在于生成设计项目, 它包含了各类设计元素资料, 有图素、高级图素、颜色、钣金、动画、纹理、表面光泽、贴图和工具。可将设计元素库浮动到自己想要的位置, 也可自由设置设计元素库处于自动隐藏状态, 方法是单击元素库右上角的按钮 。设计元素库选项卡在右下角一行处, 单击某个选项卡标签,

则显示该选项卡中的内容。如某个选项卡不可见,则可单击右下角的导航按钮,来显示该选项卡标签,如图 1-21 所示。



图 1-21 设计元素库

步骤 8: 认识状态栏。状态栏位于窗口的最下方,如图 1-22 所示。其配置的内容包括坐标、单位、显示工具、渲染工具、切换模式工具和选择过滤器、网址链接等。右击状态栏,利用弹出的快捷菜单可配置状态栏中的显示内容。



图 1-22 状态栏

### 任务三 文件的基本操作

#### 任务目标

1. 掌握创建文件的方法。
2. 掌握打开文件的方法。
3. 掌握保存文件的方法。
4. 掌握关闭文件的方法。

5. 掌握文件间切换的方法。
6. 掌握输入与输出文件的方法。

CAXA 实体设计 2013 的文件基本操作主要包括新建文件、打开文件、保存文件、关闭文件和输入与输出文件等, 这些操作对应的命令主要集中在设计环境菜单的“文件”菜单和快速启动工具栏中。

## 任务实施流程

步骤 1: 创建新文件。初次启动 CAXA 实体设计 2013 时会跳出一个对话框, 如图 1-23 所示, 选择创建你想要的文件。也可在菜单浏览器中选择“文件”→“新文件”命令, 还可在快速启动工具栏中单击新建按钮; 弹出“新建”对话框, 如图 1-24 所示。该对话框的列表中提供了两个选项, 即“设计”和“图纸”, 前者用于创建一个新的设计环境文档, 后者用于创建一个新的绘图文件。

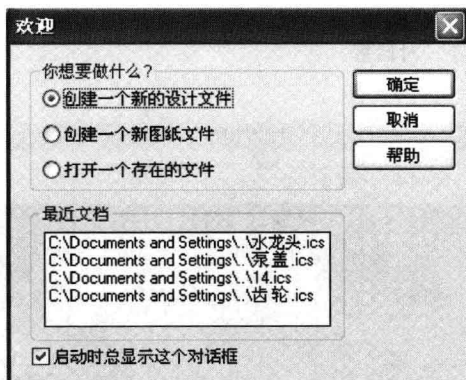


图 1-23 启动对话框

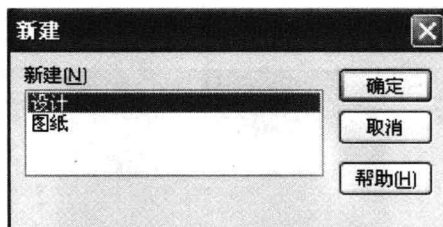


图 1-24 “新建”对话框

完成选项后, 单击“确定”按钮, 弹出“新的设计环境”对话框, 如图 1-25 所示。从中选择一个模板, 然后单击“确定”按钮, 即可创建一个新的设计环境文档。

快速启动工具栏中提供了用于使用默认模板创建一个新的设计环境文档的(缺省模板设计环境)按钮, 单击后出现如图 1-26 所示的设计环境; 还有一个用默认模板创建一个新的图纸文档的新的图纸环境按钮, 单击后出现如图 1-27 所示的图纸环境。

步骤 2: 打开文件。在菜单浏览器中选择“文件”→“打开文件”命令, 或者在快速启动工具栏中单击打开按钮, 然后在弹出的“打开”对话框中指定文件类型, 找到并选中要打开的文件, 最后单击“打开”按钮即可, 如图 1-28 所示。

利用该对话框选定文件类型, 如 CAXA 实体设计文件 (\*.ics, \*.exb)、设计文件 (\*.ics)、电子图板文件 (\*.exb)、DXF 文件 (\*.dxf)、DWG 文件 (\*.dwg) 等, 接着查找并选择要打开的文件, 选中“预显”复选框时可以预览文件中的模型效果, 然后单击“打开”按钮即可打开该文件。



图 1-25 “新的设计环境”对话框

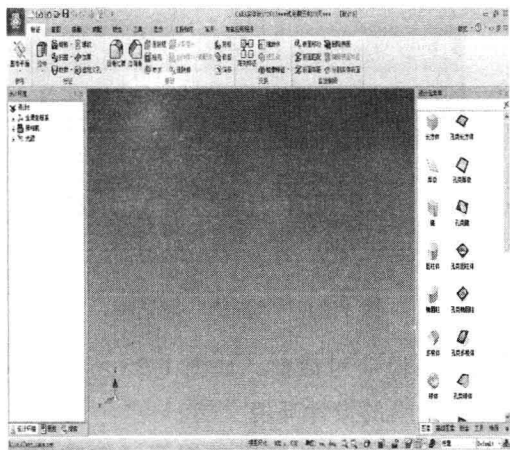


图 1-26 设计环境

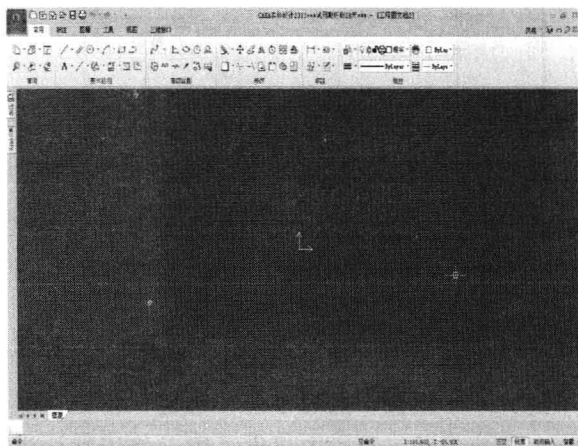


图 1-27 图纸环境

步骤 3: 保存文件。对于新建的设计文件, 单击快速启动栏中的保存按钮  , 或者在设计环境中选择“文件”→“保存”, 将弹出“另存为”对话框, 设置好文件的保存路径和名称以后, 单击“保存 (S)”按钮即可保存文件, 如图 1-29 所示。对于已经保存过的设计文件, 在执行保存命令时, 系统会直接覆盖原文件, 而不弹出“另存为”对话框。

此外, CAXA 实体设计 2013 还提供了其他保存命令, 如图 1-30 所示。

- 1) “另存为”: 使用新名称保存当前文件至指定的位置。
- 2) “另存为零件/装配”: 将所选中的零件/装配保存到指定位置。
- 3) “保存所有为外部链接”: 将设计环境中所有的零件/装配按设计树中的名称分别保



图 1-28 “打开”对话框

存到外部链接文件中。

4) “只保存修改的外部链接文件”：仅用于保存修改的零件/装配到外部链接文件中。

步骤 4：关闭文件。在菜单浏览器中选择“文件”→“关闭”命令，或在界面右上角单击按钮 。如果当前文件经过修改但未加保存操作，则此时系统将会弹出“CAXA 实体设计 2013”对话框，如图 1-31 所示。

如单击“是”按钮，则会保存所做的修改并关闭该文件；若单击“否”按钮，则会关闭该文件并不保存所做的改动；若单击“取消”按钮，则取消关闭文件的操作。

步骤 5：文件间的切换。当同时打开了多个文件时，默认只有一个文件窗口是可见的。如果希望从当前文件窗口切换到其他文件窗口，可以在“常用”功能面板的“窗口”组中单击窗口按钮 ，然后从弹出的下拉列表中选择要切换到的文件窗口所对应的文件名即可，如图 1-32 所示。

步骤 6：输入与输出文件。CAXA 实体设计 2013 的文件输入/输出功能为其提供了与 Pro/E、UG、CATIA 等三维设计软件进行交互的途径。



图 1-29 初次保存文件