

普通高等教育“十二五”规划教材 | 教育部CAXC项目指定教材

# Pro/ENGINEER Wildfire

## 机械设计 案例教程

全国计算机辅助技术认证管理办公室 ◎ 组编

魏峥 ◎ 主编 郭德俊 郭阳 ◎ 副主编

武志明 李腾训 李玉超 张国强 吕正浩 ◎ 参编



本书相关资源包括:

- 课件
- 操作视频
- 文件模型
- 认证大纲
- 认证样题

请用微信“扫一扫”添加左侧公众号



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

普通高等教育“十二五”规划教材 | 教育部CA

# Pro/ENGINEER Wildfire

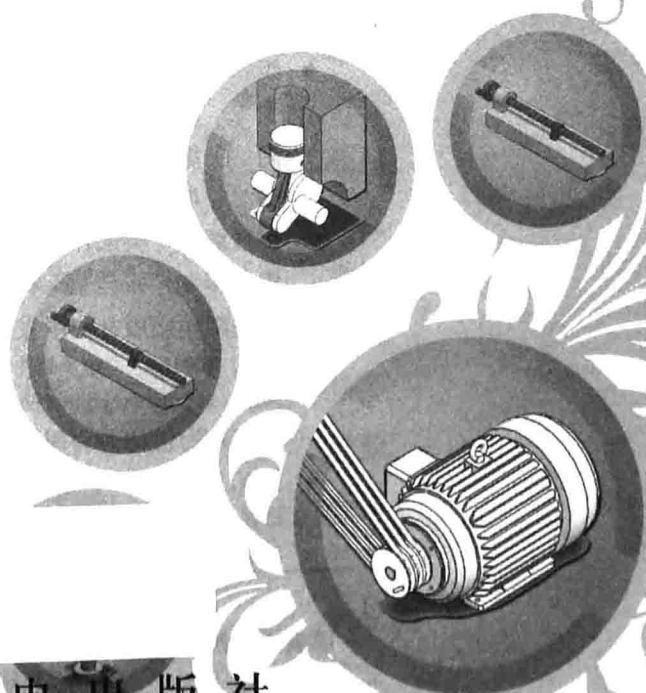
机械设计

# 案例教程

全国计算机辅助技术认证管理办公室 ◎ 组编

魏峥 ◎ 主编 郭德俊 郭阳 ◎ 副主编

武志明 李腾训 李玉超 张国强 吕正浩 ◎ 参编



人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

Pro/ENGINEER Wildfire机械设计案例教程 / 全国计算机辅助技术认证管理办公室组编. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2014. 9  
教育部CAXC项目指定教材  
ISBN 978-7-115-36499-9

I. ①P… II. ①全… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第180376号

## 内 容 提 要

本书以Pro/ENGINEER Wildfire软件为载体, 以机械CAD基础知识为主线, 将对CAD技术基础知识的了解和Pro/ENGINEER Wildfire软件的学习有机地结合起来, 以达到快速入门和应用的目的。

本书突出应用主线, 由浅入深、循序渐进地介绍Pro/ENGINEER Wildfire建模模块、装配模块和制图模块的基本操作技能。主要包括: Pro/ENGINEER Wildfire设计基础、参数化草图建模、基础特征建模、创建基准特征、使用辅助特征、高级实体造型、参数化零件建模、典型零部件设计及相关知识、装配建模和工程图的构建。

本书以教师课堂教学的形式安排内容, 以单元讲解的形式安排章节。结合典型的实例, 以Step by Step的方式进行详细讲解, 最后进行知识总结, 并提供大量习题以供实战练习。

为了使读者直观掌握本书中的有关操作和技巧, 本书配套资源中根据章节制作了有关的视频教程, 与本书相辅相成、互为补充。直观、熟练的操作过程, 将最大限度地帮助读者快速掌握本书内容。

本书适合国内机械设计和生产企业的工程师阅读, 也可以作为Pro/ENGINEER Wildfire培训机构的培训教材、Pro/ENGINEER Wildfire爱好者及用户的自学教材和在校大中专相关专业学生学习Pro/ENGINEER Wildfire的教材。

- 
- ◆ 组 编 全国计算机辅助技术认证管理办公室  
主 编 魏 峥  
副 主 编 郭德俊 郭 阳  
参 编 武志明 李腾训 李玉超 张国强 吕正浩  
责任编辑 吴宏伟  
责任印制 张佳莹 杨林杰
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
三河市海波印务有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 19.75 2014 年 9 月第 1 版  
字数: 498 千字 2014 年 9 月河北第 1 次印刷
- 

定价: 45.00 元

读者服务热线: (010) 81055256 印装质量热线: (010) 81055316  
反盗版热线: (010) 81055315

# 全国计算机辅助技术认证项目专家委员会

主任委员

侯洪生                      吉林大学                      教授

副主任委员

张鸿志                      天津工业大学                      教授

张启光                      山东职业学院                      教授

委      员（排名不分先后）

杨树国                      清华大学                      教授

姚玉麟                      上海交通大学                      教授

尚凤武                      北京航空航天大学                      教授

王丹虹                      大连理工大学                      教授

彭志忠                      山东大学                      教授

窦忠强                      北京科技大学                      教授

江晓红                      中国矿业大学                      教授

殷佩生                      河海大学                      教授

张顺心                      河北工业大学                      教授

黄星梅                      湖南大学                      教授

连峰                      大连海事大学                      教授

黄翔                      南京航空航天大学                      教授

王清辉                      华南理工大学                      教授

王广俊                      西南交通大学                      教授

高满屯                      西安工业大学                      教授

胡志勇                      内蒙古工业大学                      教授

崔振勇                      河北科技大学                      教授

赵鸣                      吉林建筑大学                      教授

巩绮                      河南理工大学                      教授

|     |              |       |
|-----|--------------|-------|
| 王金敏 | 天津职业技术师范大学   | 教授    |
| 关丽杰 | 东北石油大学       | 教授    |
| 马广涛 | 沈阳建筑大学       | 教授    |
| 张克义 | 东华理工大学       | 教授    |
| 罗敏雪 | 安徽建筑大学       | 教授    |
| 胡曼华 | 福建工程学院       | 教授    |
| 刘万锋 | 陇东学院         | 教授    |
| 丁玉兴 | 江苏信息职业技术学院   | 教授    |
| 徐跃增 | 浙江同济科技职业学院   | 教授    |
| 姚新兆 | 平顶山工业职业技术学院  | 教授    |
| 黄平  | 北京技术交易中心     | 高级工程师 |
| 徐居仁 | 西门子全球研发中心主任  | 高级工程师 |
| 陈卫东 | 北京数码大方科技有限公司 | 副总裁   |
| 林莉  | 哈尔滨理工大学      | 副教授   |
| 马麟  | 太原理工大学       | 副教授   |

#### 执行主编

薛玉梅（教育部教育管理信息中心 处长 高级工程师）

#### 执行副主编

于 泓（教育部教育管理信息中心）

徐守峰（教育部教育管理信息中心）

#### 执行编辑

王济胜（教育部教育管理信息中心）

孔 盼（教育部教育管理信息中心）

刘 娇（教育部教育管理信息中心）

王 菲（教育部教育管理信息中心）

## 序

党的十八大报告明确提出：“坚持走中国特色新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化道路，推动信息化和工业化深度融合、工业化和城镇化良性互动、城镇化和农业现代化相互协调，促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展”。

在我国经济发展处于由“工业经济模式”向“信息经济模式”快速转变时期的今天，计算机辅助技术（CAX）已经成为工业化和信息化深度融合的重要基础技术。对众多工业企业来说，以技术创新为核心，以工业信息化为手段，提高产品附加值已成为塑造企业核心竞争力的重要方式。

围绕提高产品创新能力，三维 CAD、并行工程与协同管理等技术迅速得到推广；柔性制造、异地制造与网络企业成为新的生产组织形态；基于网络的产品全生命周期管理（PLM）和电子商务（EC）成为重要发展方向。计算机辅助技术越来越深入地影响到工业企业的产品研发、设计、生产和管理等环节。

2010 年 3 月，为了满足国民经济和社会信息化发展对工业信息化人才的需求，教育部教育管理信息中心立项开展了“全国计算机辅助技术认证”项目，简称 CAXC 项目。该项目面向机械、建筑、服装等专业的在校学生和社会在职人员，旨在通过系统、规范的培训认证和实习实训等工作，培养学员系统化、工程化、标准化的理念，和解决问题、分析问题的能力，使学员掌握 CAD/CAE/CAM/CAPP/PDM 等专业化的技术、技能，提升就业能力，培养适合社会发展需求的应用型工业信息化技术人才。

立项 3 年来，CAXC 项目得到了众多计算机辅助技术领域软硬件厂商的大力支持，合作院校的积极响应，也得到了用人企业的热情赞誉，以及院校师生的广泛好评，对促进合作院校相关专业教学改革，培养学生的创新意识和自主学习能力起到了积极的作用。CAXC 证书正在逐步成为用人企业选聘人才的重要参考依据。

目前，CAXC 项目已经建立了涵盖机械、建筑、服装等专业的完整的人才培训与评价体系，课程内容涉及计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程（CAE）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺计划（CAPP）、产品数据管理（PDM）等相关技术，并开发了与之配套的教学资源，本套教材就是其中的一项重要成果。

本套教材聘请了长期从事相关专业课程教学，并具有丰富项目工作经历的老师进行编写，案例素材大多来自支持厂商和用人企业提供的实际项目，力求科学系统地归纳学科知识点的相互联系与发展规律，并理论联系实际。

在设定本套教材的目标读者时，没有按照本科、高职的层次来进行区分，而是从企业的实际用人需要出发，突出实际工作中的必备技能，并保留必要的理论知识。结构的组织既反映企业的实际工作流程和技术的最新进展，又与教学实践相结合。体例的设计强调启发性、针对性和实用性，强调有利于激发学生的学习兴趣，有利于培养学生的学习能力、实践能力和创新能力。

希望广大读者多提宝贵意见，以便对本套教材不断改进和完善。也希望各院校老师能够通过本套教材了解并参与 CAXC 项目，与我们一起，为国家培养更多的实用型、创新型、技能型工业信息化人才！

教育部教育管理信息中心处长  
高级工程师 薛玉梅  
2013 年 6 月

Pro/ENGINEER 以功能强大、易学易用和技术创新的三大特点,使其成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。Pro/ENGINEER 具有强大的建模能力、虚拟装配能力及灵活的工程图设计能力,其理念是帮助工程师设计伟大的产品,使设计师更关注产品的创新而非 CAD 软件。

本书具有的特点:

(1) 更符合应用类软件的学习规律。本书采用“案例引入→总结与拓展→随堂练习”的固定教学结构。这种固定的教学结构,完全符合人们认识事物的一般规律,即“特殊性→普遍性→特殊性”规律。

- 案例引入:

根据教学进度和教学要求精选能够剖析与机械设计和软件操作相关的案例,分析案例操作中可能出现的问题,在步骤点评中加以强化分析和拓展。同时根据案例学习使学生掌握学习、研究的方法,培养自主学习的能力。

- 总结与拓展:

教材中所提供的案例虽然典型,但是有一定的局限性,有时无法涵盖各种不同的地区、不同学习情况下的不同要求,通过拓展可以使案例教学更加生动,内容更加丰富,而且更加深入,更加有说服力。

- 随堂练习:

本书各章后面的习题不仅起到巩固所学知识和实战演练的作用,并且对深入学习 Pro/ENGINEER 有引导和启发作用。

(2) 更符合操作图书的阅读习惯。

本书采用了非常清晰的层次结构。并且,所有的操作步骤都采用“短句、多行”的形式,这样读者读来有行如流水的畅快之感。

(3) 为方便用户学习,本书提供了大量实例的素材和操作视频。

为了使读者直观掌握本书中的有关操作和技巧,本书配套资源中根据章节制作了有关的视频教程,与本书相辅相成、互为补充,直观、熟练的操作过程,将最大限度地帮助读者快速掌握本书内容。读者可以到 <http://www.ptpedu.com.cn> 网上,输入书号查找相应的资源包。

本书在写作过程中,充分吸取了 Pro/ENGINEER 授课经验,同时,与 Pro/ENGINEER 爱好者展开了良好的交流,充分了解他们在应用 Pro/ENGINEER 过程中所急需掌握的知识内容,做到理论和实践相结合。

本书由魏峥、郭德俊、郭阳、武志明、李腾训、李玉超、张国强、吕正浩编写,在编写过程中得到了人民邮电出版社的吴宏伟编辑的指导,在此表示衷心感谢。

感谢我家人万珊和朋友孟明姬、荆延财、任建农、沈敬卫、钱玉俭给以的精神支持,让我安

心完成此系列图书的编写。

由于编者水平有限，加上时间仓促，图书虽经再三审阅，但仍有可能存在不足和错误，恳请各位专家和朋友批评指正！

编 者

2014 年 5 月

第 1 章 Pro/ENGINEER 设计基础 ..... 1

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1.1 设计入门 .....                   | 1  |
| 1.1.1 案例介绍及知识要点 .....            | 1  |
| 1.1.2 设计理念 .....                 | 2  |
| 1.1.3 操作步骤 .....                 | 2  |
| 1.1.4 总结与拓展——用户界面 .....          | 7  |
| 1.1.5 总结与拓展——文件操作 .....          | 8  |
| 1.1.6 随堂练习 .....                 | 10 |
| 1.2 视图的运用 .....                  | 11 |
| 1.2.1 案例介绍及知识要点 .....            | 11 |
| 1.2.2 操作步骤 .....                 | 11 |
| 1.2.3 总结与拓展——过滤器 .....           | 13 |
| 1.2.4 总结与拓展——模型颜色 .....          | 14 |
| 1.2.5 随堂练习 .....                 | 14 |
| 1.3 模型测量 .....                   | 14 |
| 1.3.1 案例介绍及知识要点 .....            | 14 |
| 1.3.2 操作步骤 .....                 | 15 |
| 1.3.3 总结与拓展——测量与模型分析<br>类型 ..... | 16 |
| 1.4 上机练习 .....                   | 17 |

第 2 章 参数化草图建模 ..... 18

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 2.1 创建基本草图 .....              | 18 |
| 2.1.1 案例介绍及知识要点 .....         | 18 |
| 2.1.2 操作步骤 .....              | 18 |
| 2.1.3 步骤点评 .....              | 20 |
| 2.1.4 总结与拓展——草绘环境<br>设置 ..... | 22 |
| 2.1.5 知识与拓展——草图的构成 .....      | 23 |
| 2.1.6 随堂练习 .....              | 24 |
| 2.2 底座 .....                  | 24 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 2.2.1 案例介绍及知识要点 .....            | 24 |
| 2.2.2 草图分析 .....                 | 24 |
| 2.2.3 操作步骤 .....                 | 25 |
| 2.2.4 步骤点评 .....                 | 27 |
| 2.2.5 总结与拓展——尺寸约束的基本<br>知识 ..... | 30 |
| 2.2.6 随堂练习 .....                 | 31 |
| 2.3 定位板 .....                    | 31 |
| 2.3.1 案例介绍及知识要点 .....            | 31 |
| 2.3.2 草图分析 .....                 | 31 |
| 2.3.3 操作步骤 .....                 | 32 |
| 2.3.4 步骤点评 .....                 | 35 |
| 2.3.5 总结与拓展——添加草图<br>约束 .....    | 36 |
| 2.3.6 随堂练习 .....                 | 39 |
| 2.4 实战练习 .....                   | 39 |
| 2.4.1 草图分析 .....                 | 39 |
| 2.4.2 操作步骤 .....                 | 40 |
| 2.5 练习 .....                     | 43 |

第 3 章 基础特征建模 ..... 45

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 3.1 拉伸建模 .....                  | 45 |
| 3.1.1 案例介绍及知识要点 .....           | 45 |
| 3.1.2 设计理念 .....                | 45 |
| 3.1.3 操作步骤 .....                | 46 |
| 3.1.4 步骤点评 .....                | 51 |
| 3.1.5 总结与拓展——拉伸截面 .....         | 53 |
| 3.1.6 总结与拓展——拉伸特征创建<br>流程 ..... | 54 |
| 3.1.7 随堂练习 .....                | 54 |
| 3.2 旋转建模 .....                  | 54 |
| 3.2.1 案例介绍及知识要点 .....           | 54 |

|       |                        |    |       |                     |     |
|-------|------------------------|----|-------|---------------------|-----|
| 3.2.2 | 建模理念                   | 55 | 4.1.5 | 总结与拓展——创建基准面        | 87  |
| 3.2.3 | 操作步骤                   | 55 | 4.1.6 | 随堂练习                | 87  |
| 3.2.4 | 步骤点评                   | 57 | 4.2   | 创建相对基准轴             | 88  |
| 3.2.5 | 总结与拓展——旋转截面            | 58 | 4.2.1 | 案例介绍及知识要点           | 88  |
| 3.2.6 | 总结与拓展——旋转特征创建<br>流程    | 58 | 4.2.2 | 操作步骤                | 88  |
| 3.2.7 | 随堂练习                   | 59 | 4.2.3 | 步骤点评                | 90  |
| 3.3   | 扫描建模                   | 59 | 4.2.4 | 总结与拓展——基准轴          | 91  |
| 3.3.1 | 案例介绍及知识要点              | 59 | 4.2.5 | 随堂练习                | 91  |
| 3.3.2 | 设计理念                   | 59 | 4.3   | 实战练习                | 91  |
| 3.3.3 | 操作步骤                   | 60 | 4.3.1 | 建模理念                | 92  |
| 3.3.4 | 步骤点评                   | 62 | 4.3.2 | 操作步骤                | 92  |
| 3.3.5 | 总结与拓展——扫描特征的<br>属性     | 63 | 4.4   | 练习                  | 97  |
| 3.3.6 | 总结与拓展——扫描特征创建<br>流程    | 63 | 第5章   | 使用辅助特征              | 98  |
| 3.3.7 | 随堂练习                   | 64 | 5.1   | 创建恒定半径倒圆、边缘倒角       | 98  |
| 3.4   | 平行混合特征建模               | 64 | 5.1.1 | 案例介绍及知识要点           | 98  |
| 3.4.1 | 案例介绍及知识要点              | 64 | 5.1.2 | 设计理念                | 98  |
| 3.4.2 | 设计理念                   | 65 | 5.1.3 | 操作步骤                | 99  |
| 3.4.3 | 操作步骤                   | 65 | 5.1.4 | 步骤点评                | 101 |
| 3.4.4 | 步骤点评                   | 69 | 5.1.5 | 总结与拓展——生成圆角的<br>建议  | 102 |
| 3.4.5 | 总结与拓展——混合特征的<br>截面     | 70 | 5.1.6 | 总结与拓展——倒圆角的<br>参照   | 102 |
| 3.4.6 | 总结与拓展——平行混合特征<br>创建流程  | 71 | 5.1.7 | 随堂练习                | 103 |
| 3.4.7 | 随堂练习                   | 71 | 5.2   | 创建可变半径倒圆            | 104 |
| 3.5   | 实战练习                   | 72 | 5.2.1 | 案例介绍及知识要点           | 104 |
| 3.5.1 | 建模理念                   | 72 | 5.2.2 | 设计理念                | 104 |
| 3.5.2 | 操作步骤                   | 73 | 5.2.3 | 操作步骤                | 104 |
| 3.6   | 练习                     | 79 | 5.2.4 | 步骤点评                | 106 |
| 第4章   | 创建基准特征                 | 81 | 5.2.5 | 总结与拓展——曲线驱动的倒<br>圆角 | 106 |
| 4.1   | 创建相对基准平面               | 81 | 5.2.6 | 随堂练习                | 107 |
| 4.1.1 | 案例介绍及知识要点              | 81 | 5.3   | 创建拔模、抽壳             | 107 |
| 4.1.2 | 操作步骤                   | 82 | 5.3.1 | 案例介绍及知识要点           | 107 |
| 4.1.3 | 步骤点评                   | 86 | 5.3.2 | 设计理念                | 108 |
| 4.1.4 | 总结与拓展——设置基准特征的<br>显示状态 | 87 | 5.3.3 | 操作步骤                | 108 |
|       |                        |    | 5.3.4 | 步骤点评                | 112 |
|       |                        |    | 5.3.5 | 总结与拓展——拔模           | 113 |
|       |                        |    | 5.3.6 | 总结与拓展——不等厚度         |     |

|                                  |            |                                    |            |
|----------------------------------|------------|------------------------------------|------------|
| 抽壳.....                          | 113        | 6.2 螺旋扫描特征建模.....                  | 144        |
| 5.3.7 随堂练习.....                  | 114        | 6.2.1 案例介绍及知识要点.....               | 144        |
| 5.4 创建简单孔与异型孔.....               | 114        | 6.2.2 设计理念.....                    | 144        |
| 5.4.1 案例介绍及知识要点.....             | 114        | 6.2.3 操作步骤.....                    | 144        |
| 5.4.2 设计理念.....                  | 114        | 6.2.4 步骤点评.....                    | 149        |
| 5.4.3 操作步骤.....                  | 115        | 6.2.5 总结与扩展——螺旋扫描特征<br>创建流程.....   | 150        |
| 5.4.4 步骤点评.....                  | 118        | 6.2.6 随堂练习.....                    | 150        |
| 5.4.5 总结与拓展——以草绘方式<br>创建孔.....   | 119        | 6.3 创建可变截面扫描特征.....                | 150        |
| 5.4.6 随堂练习.....                  | 120        | 6.3.1 案例介绍及知识要点.....               | 150        |
| 5.5 创建筋、镜像.....                  | 120        | 6.3.2 设计理念.....                    | 151        |
| 5.5.1 案例介绍及知识要点.....             | 120        | 6.3.3 操作步骤.....                    | 151        |
| 5.5.2 设计理念.....                  | 121        | 6.3.4 步骤点评.....                    | 154        |
| 5.5.3 操作步骤.....                  | 121        | 6.3.5 总结与扩展——可变截面扫描<br>特征创建流程..... | 154        |
| 5.5.4 步骤点评.....                  | 124        | 6.3.6 随堂练习.....                    | 154        |
| 5.5.5 总结与拓展——筋特征的<br>分类.....     | 124        | 6.4 实战练习.....                      | 155        |
| 5.5.6 随堂练习.....                  | 124        | 6.4.1 建模理念.....                    | 155        |
| 5.6 阵列.....                      | 125        | 6.4.2 操作步骤.....                    | 155        |
| 5.6.1 案例介绍及知识要点.....             | 125        | 6.5 上机练习.....                      | 161        |
| 5.6.2 设计理念.....                  | 125        | <b>第7章 参数化零件建模.....</b>            | <b>163</b> |
| 5.6.3 操作步骤.....                  | 125        | 7.1 创建关系和参数.....                   | 163        |
| 5.6.4 步骤点评.....                  | 128        | 7.1.1 案例介绍及知识要点.....               | 163        |
| 5.6.5 总结与拓展——阵列特征.....           | 128        | 7.1.2 设计理念.....                    | 163        |
| 5.6.6 随堂练习.....                  | 130        | 7.1.3 操作步骤.....                    | 164        |
| 5.7 实战练习.....                    | 130        | 7.1.4 步骤点评.....                    | 169        |
| 5.7.1 建模理念.....                  | 131        | 7.1.5 总结与拓展——关系和参数.....            | 169        |
| 5.7.2 操作步骤.....                  | 131        | 7.1.6 随堂练习.....                    | 171        |
| 5.8 上机练习.....                    | 138        | 7.2 零件族表.....                      | 171        |
| <b>第6章 高级实体造型.....</b>           | <b>139</b> | 7.2.1 案例介绍及知识要点.....               | 171        |
| 6.1 扫描混合特征.....                  | 139        | 7.2.2 建模理念.....                    | 172        |
| 6.1.1 案例介绍及知识要点.....             | 139        | 7.2.3 操作步骤.....                    | 172        |
| 6.1.2 设计理念.....                  | 139        | 7.2.4 步骤点评.....                    | 177        |
| 6.1.3 操作步骤.....                  | 139        | 7.2.5 总结与拓展——族表的简介.....            | 177        |
| 6.1.4 步骤点评.....                  | 142        | 7.2.6 随堂练习.....                    | 177        |
| 6.1.5 总结与扩展——扫描混合特征<br>创建流程..... | 143        | 7.3 实战练习.....                      | 178        |
| 6.1.6 随堂练习.....                  | 143        | 7.3.1 建模理念.....                    | 178        |
|                                  |            | 7.3.2 操作步骤.....                    | 179        |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 7.4 上机练习 .....                    | 183 |
| <b>第 8 章 典型零部件设计及相关知识</b> .....   | 185 |
| 8.1 轴套类零件设计 .....                 | 185 |
| 8.1.1 案例介绍及知识要点 .....             | 185 |
| 8.1.2 设计理念 .....                  | 185 |
| 8.1.3 操作步骤 .....                  | 186 |
| 8.1.4 总结与拓展——轴套类零件的<br>表达分析 ..... | 190 |
| 8.1.5 随堂练习 .....                  | 190 |
| 8.2 盘类零件设计 .....                  | 190 |
| 8.2.1 案例介绍及知识要点 .....             | 190 |
| 8.2.2 设计理念 .....                  | 191 |
| 8.2.3 操作步骤 .....                  | 192 |
| 8.2.4 总结与拓展——盘类零件的表达<br>分析 .....  | 195 |
| 8.2.5 随堂练习 .....                  | 195 |
| 8.3 叉架类零件设计 .....                 | 196 |
| 8.3.1 案例介绍及知识要点 .....             | 196 |
| 8.3.2 设计理念 .....                  | 196 |
| 8.3.3 操作步骤 .....                  | 197 |
| 8.3.4 总结与拓展——叉架类零件的表<br>达分析 ..... | 202 |
| 8.3.5 随堂练习 .....                  | 202 |
| 8.4 盖类零件设计 .....                  | 202 |
| 8.4.1 案例介绍及知识要点 .....             | 202 |
| 8.4.2 设计理念 .....                  | 203 |
| 8.4.3 操作步骤 .....                  | 204 |
| 8.4.4 总结与拓展——盖类零件的表达<br>分析 .....  | 209 |
| 8.4.5 随堂练习 .....                  | 210 |
| 8.5 箱体类零件设计 .....                 | 210 |
| 8.5.1 案例介绍及知识要点 .....             | 210 |
| 8.5.2 设计理念 .....                  | 211 |
| 8.5.3 操作步骤 .....                  | 211 |
| 8.5.4 总结与拓展——箱体类<br>零件 .....      | 219 |
| 8.5.5 随堂练习 .....                  | 219 |
| 8.6 上机练习 .....                    | 220 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| <b>第 9 章 装配建模</b> .....             | 222 |
| 9.1 自底向上设计方法 .....                  | 222 |
| 9.1.1 案例介绍及知识要点 .....               | 222 |
| 9.1.2 操作步骤 .....                    | 222 |
| 9.1.3 步骤点评 .....                    | 226 |
| 9.1.4 总结与拓展——术语定义 .....             | 229 |
| 9.1.5 总结与拓展——零件装配的基本<br>步骤和流程 ..... | 230 |
| 9.1.6 随堂练习 .....                    | 230 |
| 9.2 创建组件阵列 .....                    | 231 |
| 9.2.1 案例介绍及知识要点 .....               | 231 |
| 9.2.2 操作步骤 .....                    | 231 |
| 9.2.3 步骤点评 .....                    | 232 |
| 9.2.4 总结与拓展——组件阵列 .....             | 232 |
| 9.2.5 随堂练习 .....                    | 233 |
| 9.3 自顶向下设计方法 .....                  | 233 |
| 9.3.1 案例介绍及知识要点 .....               | 233 |
| 9.3.2 操作步骤 .....                    | 234 |
| 9.3.3 步骤点评 .....                    | 237 |
| 9.3.4 总结与拓展——自顶向下<br>设计 .....       | 237 |
| 9.3.5 随堂练习 .....                    | 237 |
| 9.4 上机练习 .....                      | 238 |
| <b>第 10 章 工程图的构建</b> .....          | 240 |
| 10.1 物体外形的表达——视图 .....              | 240 |
| 10.1.1 案例介绍及知识要点 .....              | 240 |
| 10.1.2 操作步骤 .....                   | 241 |
| 10.1.3 步骤点评 .....                   | 246 |
| 10.1.4 总结与拓展——建立多张<br>工程图 .....     | 247 |
| 10.1.5 总结与拓展——视图 .....              | 247 |
| 10.1.6 随堂练习 .....                   | 249 |
| 10.2 物体内形的表达——剖视图 .....             | 249 |
| 10.2.1 案例介绍及知识要点 .....              | 249 |
| 10.2.2 操作步骤 .....                   | 250 |
| 10.2.3 步骤点评 .....                   | 260 |
| 10.2.4 总结与拓展——剖视图的                  |     |

|                                         |     |                                        |     |
|-----------------------------------------|-----|----------------------------------------|-----|
| 种类 .....                                | 261 | 10.5.1 案例介绍及知识要点 .....                 | 275 |
| 10.2.5 随堂练习 .....                       | 262 | 10.5.2 操作步骤 .....                      | 275 |
| 10.3 断面图、断裂视图和局部放大<br>视图 .....          | 262 | 10.5.3 步骤点评 .....                      | 281 |
| 10.3.1 案例介绍及知识要点 .....                  | 262 | 10.5.4 总结与拓展——零件图的技术<br>要求 .....       | 282 |
| 10.3.2 操作步骤 .....                       | 263 | 10.5.5 随堂练习 .....                      | 283 |
| 10.3.3 步骤点评 .....                       | 269 | 10.6 标题栏、明细表 .....                     | 283 |
| 10.3.4 总结与拓展——断面图、断裂<br>视图和局部放大视图 ..... | 269 | 10.6.1 案例介绍及知识要点 .....                 | 283 |
| 10.3.5 随堂练习 .....                       | 271 | 10.6.2 操作步骤 .....                      | 284 |
| 10.4 零件图上的尺寸标注 .....                    | 271 | 10.6.3 步骤点评 .....                      | 292 |
| 10.4.1 案例介绍及知识要点 .....                  | 271 | 10.6.4 总结与拓展——装配图中零部件<br>的序号及明细栏 ..... | 292 |
| 10.4.2 操作步骤 .....                       | 272 | 10.6.5 随堂练习 .....                      | 293 |
| 10.4.3 步骤点评 .....                       | 273 | 10.7 实战练习 .....                        | 294 |
| 10.4.4 总结与拓展——制图中的尺寸 .....              | 274 | 10.7.1 设计意图 .....                      | 295 |
| 10.4.5 总结与拓展——标注组合体尺寸<br>的方法 .....      | 274 | 10.7.2 操作步骤 .....                      | 296 |
| 10.4.6 随堂练习 .....                       | 274 | 10.8 上机练习 .....                        | 299 |
| 10.5 零件图上的技术要求 .....                    | 275 | 参考文献 .....                             | 302 |

CAD (Computer Aided Design) 就是设计者利用以计算机为主的一整套系统在产品的全生命周期内帮助设计者进行产品的概念设计、方案设计、结构设计、工程分析、模拟仿真、工程绘图、文档整理等方面的工作。CAD 既是一门横跨多门学科的交叉学科,它涉及计算机学科、数学学科、信息学科、工程技术等;CAD 又是一项高新技术,它对企业产品质量的提高、产品设计及制造周期的缩短,以及企业对动态多变市场的响应能力及企业竞争能力的提高都具有重要的作用。因而,CAD 技术在各行各业都得到了广泛的应用。

Pro/ENGINEER 是美国 PTC 公司的标志性软件产品,是一套由设计至生产的机械自动化软件。Pro/ENGINEER 软件以参数化著称,是参数化技术的最早应用者,在目前的三维造型软件领域中占有着重要地位。Pro/ENGINEER 作为当今世界机械 CAD/CAE/CAM 领域的新标准,得到了业界的一致认可和推广,是现今主流的 CAD/CAM/CAE 软件之一,特别是在国内产品设计领域,占据重要位置。

## 1.1

## 设计入门

## 1.1.1 案例介绍及知识要点

建立如图 1-1 所示的垫块。

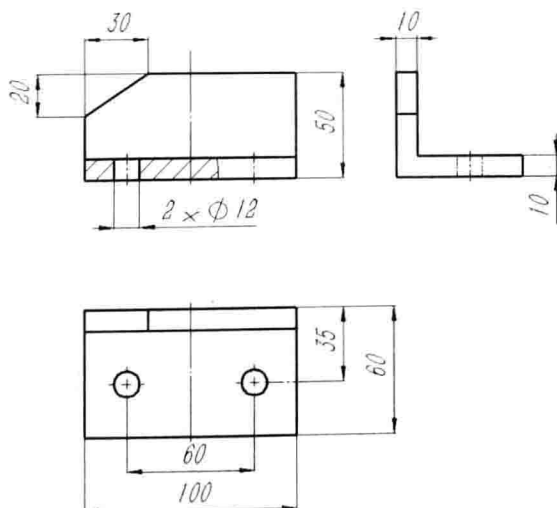


图 1-1 垫块

知识点:

- (1) 用户界面。
- (2) 零件设计基本操作。

(3) 文件操作。

## 1.1.2 设计理念

建立模型时，首先建立模型基体，然后通打孔和倒角，完成工程细节设计，如图 1-2 所示。

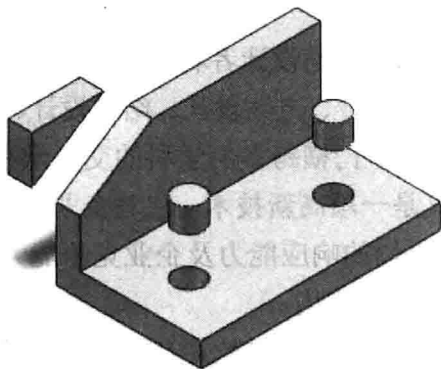


图 1-2 建模分析

## 1.1.3 操作步骤

步骤一：新建零件

(1) 选择【文件】|【新建】命令，出现【新建】对话框。

- ① 在【类型】组中，选中【零件】单选按钮。
- ② 在【子类型】组中，选中【实体】单选按钮。
- ③ 在【名称】文本框中输入“myFirstModel”。
- ④ 取消【使用缺省模板】复选框。

如图 1-3 所示，单击【确定】按钮。

(2) 出现【新文件选项】对话框，选用“mmns\_part\_solid”模板，如图 1-4 所示，单击【确定】按钮。

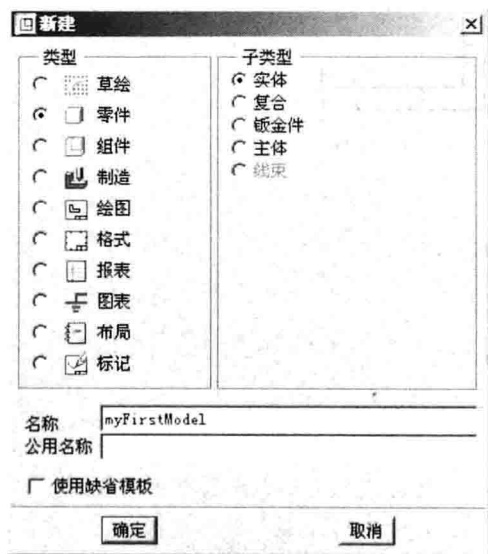


图 1-3 【新建】对话框

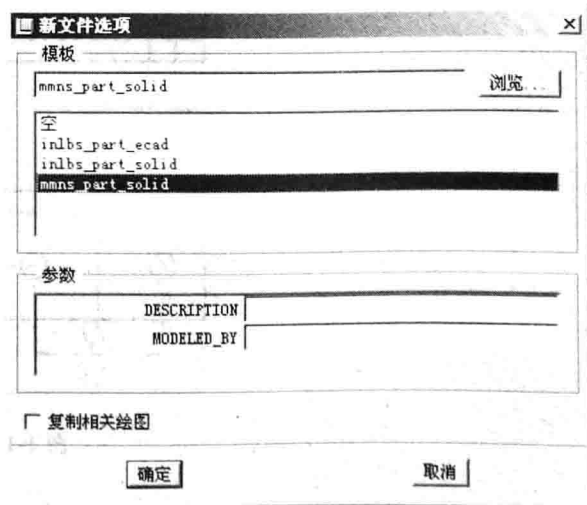


图 1-4 【新文件选项】对话框

(3) 系统自动建立 3 个基准面 RIGHT、TOP、FRONT 和 1 个基准坐标系 PRT\_CSYS\_DEF，如图 1-5 所示。

## 步骤二：创建模型基体

### (1) 新建拉伸特征。

单击【基础特征】工具栏上的【拉伸】按钮，出现【拉伸】操作面板。

① 确定拉伸为实体（系统默认选项）。

② 设置深度模式为【盲孔】，在【深度】文本框中输入“10”。

③ 单击【放置】按钮，出现【草绘】下滑面板，如图 1-6 所示。

④ 单击【定义】按钮，出现【草绘】对话框。在【导航区】选择“TOP”基准面为草绘平面，选择“RIGHT”基准面为参照平面，在【方向】列表选择【右】选项。

如图 1-7 所示，单击【草绘】按钮，进入草绘模式。

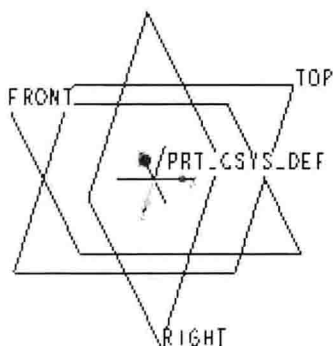


图 1-5 系统默认基准面和默认坐标系



图 1-6 【拉伸】操作面板

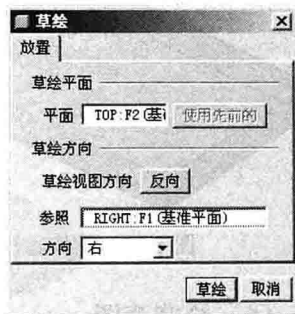


图 1-7 【草绘】对话框

### (2) 绘制草图。

单击【草图】工具栏中的【矩形】按钮，绘制大致草图。绘制的矩形会自动标注尺寸，如图 1-8 所示。

### (3) 标注尺寸。

双击需要修改的尺寸，对尺寸值进行修改，如图 1-9 所示，单击【完成】按钮。

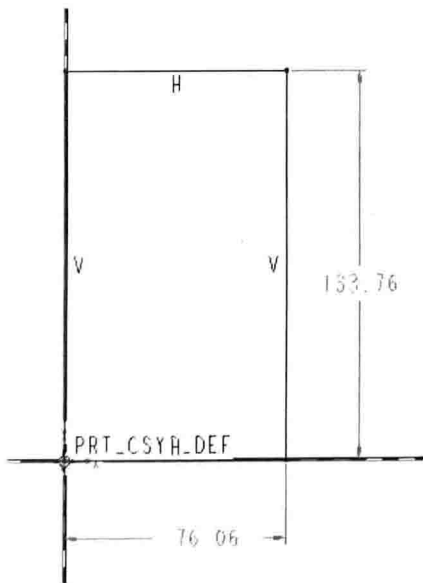


图 1-8 大致绘制草图

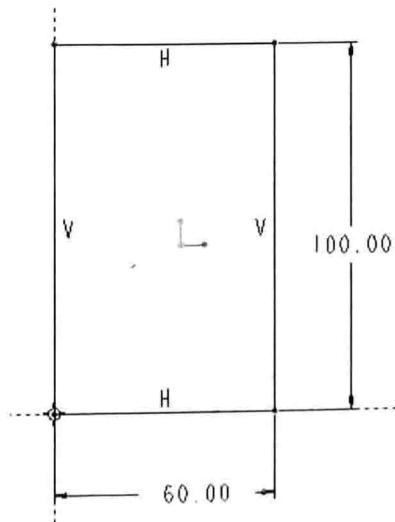


图 1-9 标注尺寸

### (4) 建立底板。

返回【拉伸】操作面板，单击【视图】工具栏上的【保存的视图列表】按钮，切换视图为