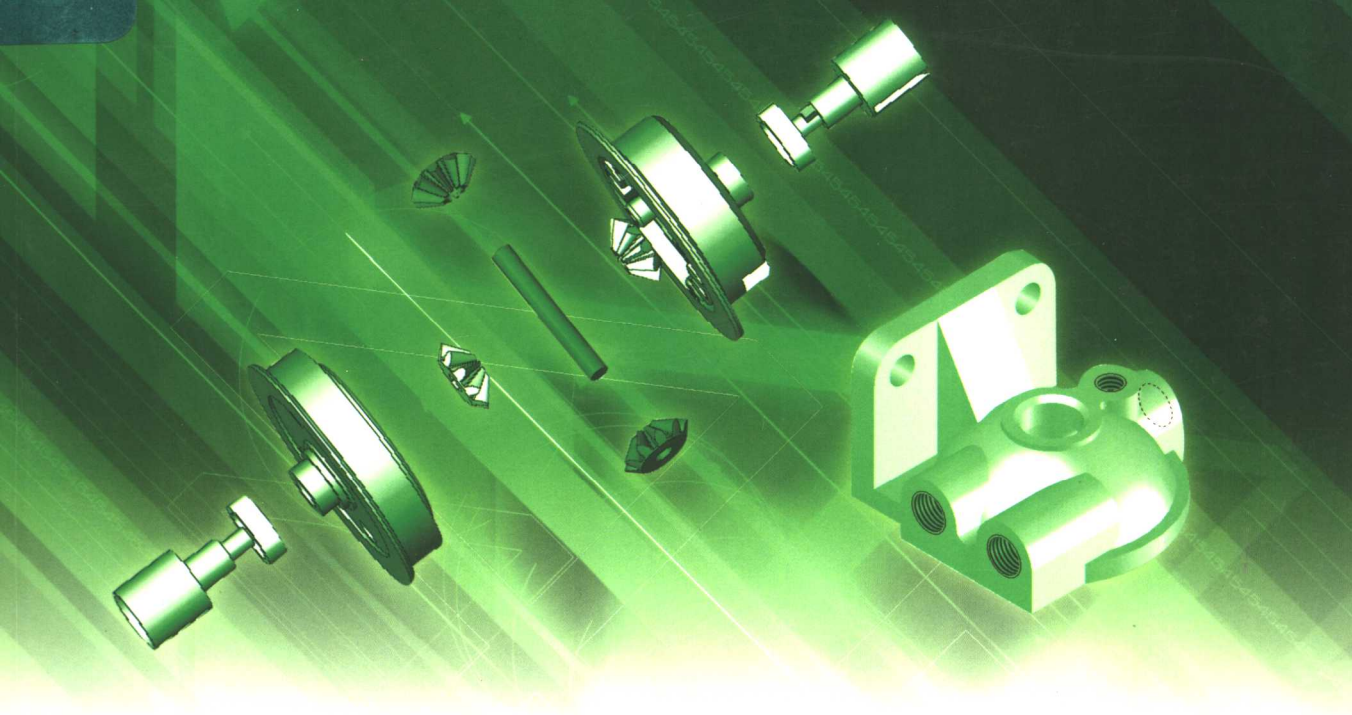




钟日铭 等编著

CAD/CAM/CAE  
工程应用丛书

# Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版 装配设计与产品实例



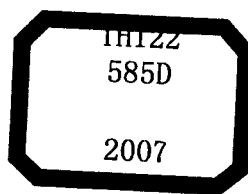
- ◆ 深入剖析 Pro/ENGINEER 组件设计模块和机构功能模块
- ◆ 讲解流行的设计方式——在装配环境中进行产品设计
- ◆ 典型产品设计范例解析
- ◆ 超值光盘包含丰富的素材文件及精选的实例操作视频文件等



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



CAD/CAM/CAE 工程应用丛书



# Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版 装配设计与产品实例

钟日铭 等编著



机械工业出版社

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版为操作平台, 以装配设计为主线, 系统地剖析了 Pro/ENGINEER 组件设计模块和机构功能模块, 并通过典型产品实例, 解析流行的自顶而下设计。

本书兼顾理论知识与实用知识, 结合典型实例对主要知识点进行解析, 强调相关知识的实用性, 并注重介绍主流产品的设计思路和设计技巧。

本书配有 1 张光盘, 内含各章节所需的源文件以及一些典型操作的视频文件。

本书适合具有一定 Pro/ENGINEER 使用基础和使用经验的人员阅读, 也适合工程单位、设计部门的相关技术人员参考使用, 还可作为 Pro/ENGINEER 进阶培训班学员、大中专院校相关专业学生的教材。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版装配设计与产品实例 / 钟日铭等编著.

—北京: 机械工业出版社, 2007.1

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书)

ISBN 7-111-20650-9

I. P... II. 钟... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 162351 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: 胡毓坚

责任编辑: 刘亚军

责任印制: 洪汉军

北京双青印刷厂印刷

2007 年 1 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm×260mm · 25.5 印张 · 627 千字

0001—5000 册

定价: 43.00 元 (含 1CD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379739

封面无防伪标均为盗版

## 出版说明

随着信息技术在各领域的迅速渗透, CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用, 从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式, 对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早, 使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及到机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计, 而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发, 以保持自己技术上的领先地位和国际市场上的优势。CAD 在建筑工程中的应用, 不但可以提高设计质量, 缩短工程周期, 还可以节约大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧, 已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而仅仅知道简单的软件操作方法是远远不够的, 只有将计算机技术和工程实际结合起来, 才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑, 机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks、MasterCAM、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用; 此外还包括 AutoCAD 和天正建筑 CAD 软件在建筑和室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖、空调布线图、电路布线图以及建筑总图等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作, 配以大量具有代表性的实例, 并融入了作者丰富的实践经验, 使得本丛书内容具有专业性强、操作性强、指导性强的特点, 是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社

# 前言

现阶段, Pro/ENGINEER 是一款享有极高声誉的计算机辅助设计软件, 它能够为工业产品设计提供一套完整的解决方案。Pro/ENGINEER 功能强大, 其系列产品广泛应用于机械、航天航空、汽车制造、工业设计、家电、玩具、通信、电子、模具、有限元分析等领域。

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是最近正式推出的野火系列新版设计软件, 它在以往野火系列版本的基础上新增和整合了许多实用功能。利用本套丛书的 Pro/E 系列, 如《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 参数化零件设计基础与实战精选》、《Pro/ENGINEER 野火版 3.0 完全实例导航》、《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版曲面造型设计》、《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版装配设计与产品实例》、《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 钣金实例解析》等, 可以有效地、全面地深入学习 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的实用功能、应用技巧等。

本书专门介绍装配设计及其延伸的实用知识, 使用的软件版本为 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版。对于使用过 Pro/ENGINEER 以往版本的读者, 在深入学习本书正文内容之前, 可以先了解一下 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 组件模块和机构模块有哪些改进, 以及新增加了哪些功能等, 这对于快速学习、重点学习很有帮助。下面列举一些与本书相关的改进(增强)或新增的功能。

## (1) 元件放置操控板

改进的元件放置操控板, 集中了不少装配功能。通过使用元件放置操控板、拖动控制图柄等, 能够更快、更轻松地将 Pro/ENGINEER 元件装配到组件中。

## (2) “数据共享”操控板

本书在具体应用场合下, 将“数据共享”操控板称为合并/继承操控板。在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中, 合并、切除和继承功能被集成到该操控板中。

## (3) 元件和图形的同时检索

Pro/ENGINEER 在检索组件期间会在图形窗口中显示每个元件的图形。

## (4) 元件替换的改进

改进了用于替换组件中的元件的所有方法, 并且将替换功能集成到一个易于使用的对话框中。

## (5) 元件界面定义的改进

可以更轻松地在组件中定义和放置元件界面, 并且可以在模型树中查看元件界面。

## (6) 在元件放置过程中指定运动轴限制

在元件放置过程中, 可以在组件内定义运动轴设置和指定运动限制。

## (7) 在组件模型树中显示冻结的元件

冻结的元件在模型树中用一个图标进行标识。

## (8) 新的包络管理器

重新设计的包络管理器更易于使用。

(9) 丰富了机构组件的自顶向下设计功能

在组件中, 可以设计包含运动的骨架模型。

(10) 组件中的“复制”和“粘贴”命令

可以在组件中使用具有 Windows 风格的“复制”和“粘贴”命令。

(11) 组件中的完整机构拖动功能

可以在组件中使用机构设计扩展拖动功能。

(12) 组件中的实时冲突检测

可以通过使用拖动操作, 在组件中进行实时冲突检测。

(13) 组件元件的“镜像”命令改进

可以创建零件和子组件的从属及独立镜像副本。

(14) 组件操作的撤销和重做支持

在组件模式中, 可以为所有常规组件操作使用“撤销”和“重做”命令。

(15) 机构操作的改进

某些机构操作已被改进, 使它们能与“组件”用户界面相一致。

(16) 组件模式中的机构主体文件夹

可以在组件模式中查看机构模型树, 并可以在机构模型树中通过鼠标右键功能来快速执行相关的操作。

(17) 组件模式中的槽连接

以前只能在机构模式中建立槽连接, 而在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中, 槽连接可以在组件模式中建立。

(18) 运动组件中的挠性元件支持

对于带有机连接或包装元件以及挠性元件(如弹簧或管道)的 Pro/ENGINEER 组件, 通过在拖动操作期间从组件中排除挠性元件, 可以实时并运动地拖动这些组件。

(19) 运动轴限制的族表参数

在族表中输入运动轴限制参数, 可以改变组件实例的运动限制。

以上内容均已穿插在具体章节中介绍, 希望读者多多体会, 举一反三, 学以致用。

## 本书内容框架

本书循序渐进地、全面系统地剖析了 Pro/ENGINEER 装配(组件)设计和机构运动仿真设计, 并详细地讲解了采用主流设计思想进行产品设计的方法。书中每一个实用的知识点基本上都采用操作实例来辅助介绍。

本书共分 8 章, 内容涉及组件设计、机构运动仿真、产品范例等。其中, 第 1 章介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 装配基础, 内容包括 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 组件模块概述、零件装配的一般步骤、装配约束、元件的移动、装配爆炸图、装配视图的其他管理操作等; 第 2 章讲解在装配环境中处理元件的操作, 如在组件模式下新建零件、打开零件、激活零件、对零件的特征进行修改、对零件的特征进行编辑定义、合并/继承操作、相交布尔运算; 第 3 章讲解零部件的复制与置换; 第 4 章介绍高级装配知识, 包括连接装配、使用装配接口界面、柔性体装配、布局图应用、骨架模型应用、组件处理计划等; 第 5 章讲解使用机构模式

进行机构运动仿真的各种知识以及使用技巧等；第 6 章的内容是总结自顶而下设计方法，并介绍一个应用主控件的设计范例和一个利用骨架模型进行辅助设计的轴承实例；第 7 章详细介绍一款手机电池充电器产品的结构设计；第 8 章则详细介绍一款无绳电话产品的结构设计，使读者基本上熟悉日常通信产品的设计流程、常规设计方法与操作技巧等。

本书内容涵盖广泛，实例典型，应用性强，尤其是本书最后几章介绍的产品实例，实际上是本书知识的一个综合性应用概括。

如没有特别说明，书中尺寸单位均由采用的相应绘图模板决定。

## 本书光盘使用说明

本书配有一张光盘，内含所有操作实例的源文件和部分制作完成的模型参考文件，以及典型实例的视频演示文件。

书中操作实例的源文件（素材文件）和部分制作完成的模型文件均放在光盘根目录下的 CH#（#为各章号）文件夹里。文件名中带有“\_finish”字样的文件均为制作完成的模型文件，可供读者参考使用。操作视频文件，放在光盘根目录下的“教学视频”文件夹里。

操作视频文件采用 avi 格式，可以在大多数的播放器中播放，如可以在 Windows Media Player 10 等较新版本的播放器中播放。在播放时，建议将分辨率设置为 1024×768 以上。

建议事先将光盘里的内容复制到电脑硬盘上。为了方便读取相关源文件，可以先设置工作目录，例如在使用源文件之前，在 Pro/ENGINEER 系统中，通过菜单“文件”→“设置工作目录”命令将源文件所在的文件夹设置为工作目录。

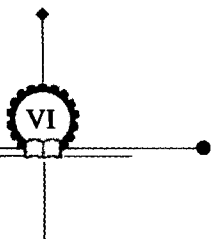
## 本书作者和技术支持

本书主要由钟日铭编写，参加编写的人员还有钟观隆、钟日梅、陈忠钰、肖宝玉、梁美香、梁新燕、刘宗阳、肖秋引、劳飞燕、沈婷、刘萍、戴灵、沈振源、王梦炜、赵华等。

由 TianShiM 设计工作室成员编著的系列图书，我们均提供力所能及的技术支持，并将给予良好的售后服务。对于读者提出来的问题，我们都会尽快答复。我们的电子邮箱为 sunsheep79@163.com。

欢迎读者通过电子邮箱进行技术咨询或提出批评和建议。

钟日铭



# 目 录

出版说明

前言

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 第 1 章 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 装配基础 .....   | 1  |
| 1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 组件模块入门概述 ..... | 1  |
| 1.1.1 装配的基本术语 .....                          | 1  |
| 1.1.2 组件模块的界面 .....                          | 2  |
| 1.1.3 设置装配模型树的显示项目 .....                     | 2  |
| 1.2 装配设计的一般思路 .....                          | 4  |
| 1.2.1 自底向上装配 .....                           | 4  |
| 1.2.2 自顶而下装配 .....                           | 5  |
| 1.3 装配的放置约束 .....                            | 6  |
| 1.3.1 匹配 .....                               | 7  |
| 1.3.2 对齐 .....                               | 8  |
| 1.3.3 插入 .....                               | 8  |
| 1.3.4 坐标系 .....                              | 8  |
| 1.3.5 相切 .....                               | 9  |
| 1.3.6 线上点 .....                              | 9  |
| 1.3.7 表面上的点 .....                            | 9  |
| 1.3.8 表面上的边 .....                            | 10 |
| 1.3.9 缺省 .....                               | 10 |
| 1.3.10 固定 .....                              | 10 |
| 1.3.11 使用放置约束的一般原则及注意事项 .....                | 11 |
| 1.4 元件的移动 .....                              | 11 |
| 1.4.1 使用键盘快捷方式 .....                         | 12 |
| 1.4.2 使用“移动”上滑面板 .....                       | 12 |
| 1.5 装配爆炸图 .....                              | 13 |
| 1.5.1 创建默认的爆炸图 .....                         | 13 |
| 1.5.2 编辑爆炸图 .....                            | 14 |
| 1.5.3 在爆炸图中建立偏距线 .....                       | 16 |
| 1.5.4 修改偏距线 .....                            | 17 |
| 1.6 使用视图管理器管理装配视图 .....                      | 19 |
| 1.6.1 建立装配剖面 .....                           | 19 |
| 1.6.2 管理爆炸图 .....                            | 21 |
| 1.7 设置组件造型的显示样式 .....                        | 22 |
| 1.8 装配的体验实例 .....                            | 25 |

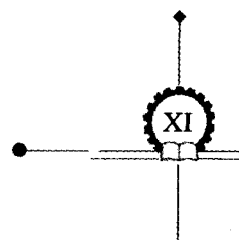
|            |                         |           |
|------------|-------------------------|-----------|
| 1.8.1      | 装配零件 .....              | 25        |
| 1.8.2      | 全局干涉分析 .....            | 32        |
| 1.8.3      | 建立材料清单 .....            | 33        |
| <b>第2章</b> | <b>在装配环境中处理元件 .....</b> | <b>35</b> |
| 2.1        | 新建零件 .....              | 35        |
| 2.2        | 打开零件 .....              | 39        |
| 2.3        | 激活元件 .....              | 39        |
| 2.4        | 对零件的特征进行修改 .....        | 40        |
| 2.5        | 编辑定义元件的装配约束 .....       | 40        |
| 2.6        | 组件中的布尔运算 .....          | 41        |
| 2.6.1      | 合并 .....                | 41        |
| 2.6.2      | 切除 .....                | 43        |
| 2.6.3      | 相交 .....                | 44        |
| 2.7        | 合并/继承 .....             | 46        |
| 2.7.1      | 在活动零件中创建合并特征 .....      | 46        |
| 2.7.2      | 在活动零件中创建继承特征 .....      | 47        |
| 2.7.3      | 合并/继承操作实例 .....         | 47        |
| <b>第3章</b> | <b>零部件的复制与置换 .....</b>  | <b>50</b> |
| 3.1        | 重复放置 .....              | 50        |
| 3.2        | 镜像 .....                | 53        |
| 3.3        | 阵列 .....                | 54        |
| 3.4        | 利用元件操作功能进行复制 .....      | 65        |
| 3.5        | 替换 .....                | 67        |
| 3.5.1      | 使用族表进行零件替换 .....        | 68        |
| 3.5.2      | 以互换方式进行零件替换 .....       | 73        |
| 3.5.3      | 使用布局图进行零件替换 .....       | 77        |
| <b>第4章</b> | <b>高级装配应用 .....</b>     | <b>82</b> |
| 4.1        | 连接装配 .....              | 82        |
| 4.1.1      | 连接类型 .....              | 83        |
| 4.1.2      | 连接装配的简单实例 .....         | 84        |
| 4.2        | 使用装配接口 .....            | 85        |
| 4.2.1      | 装配接口概述 .....            | 85        |
| 4.2.2      | 在零件模式下创建元件界面特征 .....    | 86        |
| 4.2.3      | 在组件模式下创建界面特征 .....      | 88        |
| 4.2.4      | 设置放置优先选项 .....          | 88        |
| 4.2.5      | 使用接口自动装配元件 .....        | 90        |
| 4.3        | 实现拖动式自动放置 .....         | 95        |
| 4.4        | 柔性体装配 .....             | 98        |
| 4.4.1      | 定义柔性零件 .....            | 98        |

|              |                             |            |
|--------------|-----------------------------|------------|
| 4.4.2        | 装配柔性零件 .....                | 101        |
| 4.4.3        | 柔性零件在产品中的应用范例 .....         | 104        |
| 4.5          | 布局图的应用 .....                | 109        |
| 4.5.1        | 建立布局文件 .....                | 110        |
| 4.5.2        | 绘制布局图 .....                 | 110        |
| 4.5.3        | 利用布局对零件进行参数控制 .....         | 119        |
| 4.5.4        | 利用布局图实现产品自动装配 .....         | 124        |
| 4.6          | 骨架模型的应用 .....               | 128        |
| 4.6.1        | 骨架模型的分类 .....               | 128        |
| 4.6.2        | 建立骨架模型文件 .....              | 129        |
| 4.6.3        | 使用骨架模型装配元件 .....            | 129        |
| 4.6.4        | 参照骨架模型在组件中创建元件 .....        | 133        |
| 4.7          | 组件处理计划 .....                | 147        |
| 4.7.1        | 组件处理基础 .....                | 147        |
| 4.7.2        | 建立装配步骤的组件处理计划范例 .....       | 151        |
| 4.7.3        | 建立拆卸步骤的组件处理计划范例 .....       | 161        |
| 4.7.4        | 建立工程装配指导文件范例 .....          | 163        |
| 4.8          | 在组件工程图中自动创建 BOM 和零件球标 ..... | 178        |
| <b>第 5 章</b> | <b>机构运动仿真 .....</b>         | <b>183</b> |
| 5.1          | 初识机构模块 .....                | 183        |
| 5.1.1        | 机构模式简介 .....                | 183        |
| 5.1.2        | 体验实例 .....                  | 185        |
| 5.2          | 机构模型树及机构图标显示 .....          | 189        |
| 5.3          | 建立运动模型 .....                | 190        |
| 5.3.1        | 在模型中定义主体 .....              | 190        |
| 5.3.2        | 连接 .....                    | 190        |
| 5.3.3        | 连接轴设置 .....                 | 191        |
| 5.3.4        | 质量属性 .....                  | 192        |
| 5.3.5        | 拖动和快照 .....                 | 193        |
| 5.3.6        | 伺服电动机 .....                 | 194        |
| 5.4          | 设置运动环境 .....                | 196        |
| 5.4.1        | 重力 .....                    | 197        |
| 5.4.2        | 执行电动机 .....                 | 197        |
| 5.4.3        | 阻尼器 .....                   | 198        |
| 5.4.4        | 弹簧 .....                    | 198        |
| 5.4.5        | 力/扭矩 .....                  | 200        |
| 5.4.6        | 初始条件 .....                  | 202        |
| 5.5          | 建立机构分析 .....                | 203        |
| 5.5.1        | 位置分析 .....                  | 203        |

|            |                            |            |
|------------|----------------------------|------------|
| 5.5.2      | 运动学分析 .....                | 204        |
| 5.5.3      | 动态分析 .....                 | 206        |
| 5.5.4      | 静态分析 .....                 | 208        |
| 5.5.5      | 力平衡分析 .....                | 209        |
| 5.6        | 回放结果 .....                 | 211        |
| 5.6.1      | 冲突检测设置 .....               | 212        |
| 5.6.2      | 播放动画及捕获动画 .....            | 213        |
| 5.6.3      | 创建运动包络 .....               | 214        |
| 5.7        | 运动轨迹曲线 .....               | 215        |
| 5.8        | 测量运动 .....                 | 216        |
| 5.9        | 高级连接 .....                 | 218        |
| 5.9.1      | 齿轮副 .....                  | 218        |
| 5.9.2      | 凸轮 .....                   | 228        |
| 5.9.3      | 组件中的槽连接 .....              | 231        |
| <b>第6章</b> | <b>产品设计方法及典型应用实例 .....</b> | <b>235</b> |
| 6.1        | 自顶而下设计方法概述 .....           | 235        |
| 6.2        | 产品结构规划简述 .....             | 236        |
| 6.3        | 应用主控件的设计范例 .....           | 236        |
| 6.4        | 利用骨架辅助创建轴承的应用范例 .....      | 246        |
| <b>第7章</b> | <b>手机电池充电器设计 .....</b>     | <b>256</b> |
| 7.1        | 结构分析 .....                 | 256        |
| 7.2        | 设计知识点 .....                | 257        |
| 7.3        | 设计流程 .....                 | 257        |
| 7.4        | 设计过程 .....                 | 258        |
| 7.4.1      | 主控件 .....                  | 258        |
| 7.4.2      | 新建组件并装配主控件 .....           | 266        |
| 7.4.3      | 底壳 .....                   | 268        |
| 7.4.4      | 顶壳基体 .....                 | 290        |
| 7.4.5      | 顶壳面盖 .....                 | 306        |
| 7.4.6      | 按键 .....                   | 315        |
| 7.4.7      | 插头组件 .....                 | 317        |
| 7.4.8      | 干涉检查及修改 .....              | 321        |
| 7.5        | 设计总结 .....                 | 323        |
| <b>第8章</b> | <b>无绳电话设计 .....</b>        | <b>324</b> |
| 8.1        | 设计意图 .....                 | 324        |
| 8.2        | 设计知识点 .....                | 325        |
| 8.3        | 设计流程 .....                 | 325        |
| 8.4        | 设计过程 .....                 | 326        |
| 8.4.1      | 设计一级主控件 .....              | 326        |

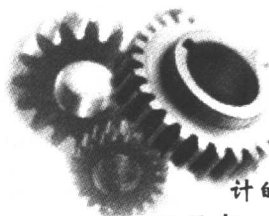


|       |                  |     |
|-------|------------------|-----|
| 8.4.2 | 新建组件并装配主控件 ..... | 343 |
| 8.4.3 | 设计面盖壳体 .....     | 345 |
| 8.4.4 | 设计二级主控件 .....    | 373 |
| 8.4.5 | 设计底壳零件 .....     | 375 |
| 8.4.6 | 设计电池盖 .....      | 387 |
| 8.5   | 设计总结 .....       | 393 |





## 第1章 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 装配基础



内  
容

Pro/ENGINEER 是一款全方位的 CAM/CAD/CAE 软件，功能强大，模块众多。它具有一个专门用来进行装配设计的功能模块——组件模块。在实际设计中，很多产品的设计都可以在组件模块中完成。

本章介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的装配基础，内容包括：Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 组件模块概述，装配设计的一般思路，装配的放置约束，装配爆炸图，使用视图管理器管理装配视图，设置组件造型的显示样式。在本章的最后，特意安排了一个采用 Down-Top 设计思想的装配体验实例。

提  
要



### 1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 组件模块入门概述

零件的装配设计是在组件模块中进行的，所述装配是指将零部件通过一定的约束关系等而放置在组件中。在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的组件模块中，提供了基本的装配工具，并且可以对组件进行修改、分析或重新定向等操作。下面先介绍一些本书涉及到的常用装配术语，接着以图文并茂的方式讲解组件模块的设计界面，然后介绍如何设置装配模型树的显示项目。

#### 1.1.1 装配的基本术语

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 组件模块中的常用基本术语如下。

(1) 组件：又称装配体，由零部件构成，可以看作是零部件的装配集合。在一个组件中，又可以包含若干个子组件。

(2) 元件：组件的基本组成单位。在组件中，零件是指元件。

(3) 装配模型树：装配模型树位于导航区的 （模型树）选项卡中，是一种比较形象的“树状”层次结构，如图 1-1 所示。在装配模型树中， 图标表示组件或子组件， 图标表示零件。

如果要想展开模型树中的全部元件，则可以单击 （模型树）选项卡的“显示”按钮，

然后从出现的如图 1-2 所示的下拉菜单中选中“展开全部”命令即可；如果想只显示顶级组件，则可以在 （模型树）选项卡中单击“显示”按钮，然后从出现的下拉菜单中选择“收缩全部”命令。

另外，在 （模型树）选项卡上，从“显示”按钮的下拉菜单中，选中“机构树”命令时，则可以开启机构模型树，如图 1-3 所示。

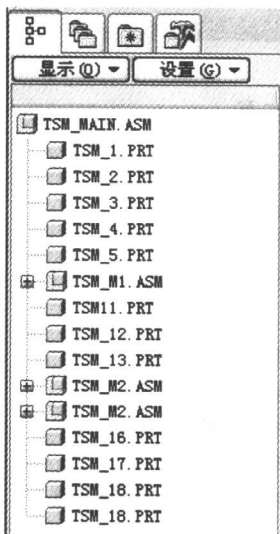


图 1-1 装配模型树

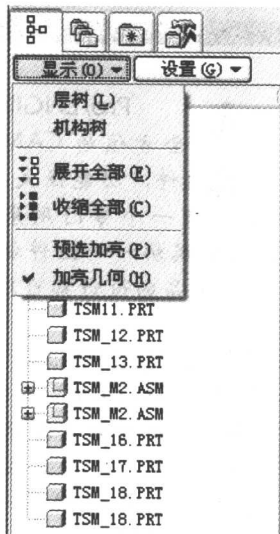


图 1-2 选择“展开全部”命令

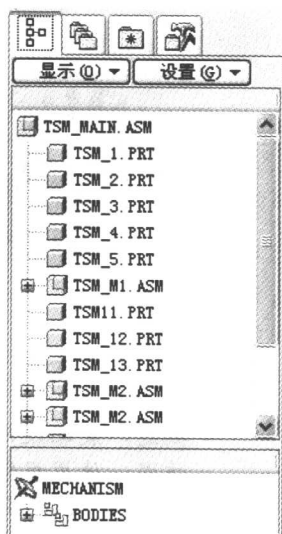


图 1-3 开启机构树

（4）装配爆炸图：组件的分解视图常被形象地称为“装配爆炸图”，它将模型中每个元件与其它元件分开表示。在本章 1.4 节将介绍装配爆炸图的一些应用知识。

### 1.1.2 组件模块的界面

启动 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件之后，单击 （新建）按钮，打开“新建”对话框，在“类型”选项组中选择“组件”单选项，在“子类型”选项组中选择“设计”单选项，输入组件名称，单击“使用缺省模板”复选项，取消勾选，以不使用默认模板，此时如图 1-4 所示，单击“确定”按钮。接着，在如图 1-5 所示的“新文件选项”对话框中，从“模板”选项组中选择 mmns\_asm\_design，单击“确定”按钮，建立一个组件文件。

组件模块的设计界面如图 1-6 所示，设计界面主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、导航区、图形区域（模型窗口）、信息区等，这里所述的信息区还包括状态栏、选择过滤器以及具体工具的操控板等。

### 1.1.3 设置装配模型树的显示项目

下面以设置在装配模型树中的显示特征为例，说明设置装配模型树显示项目的一般方法及步骤。

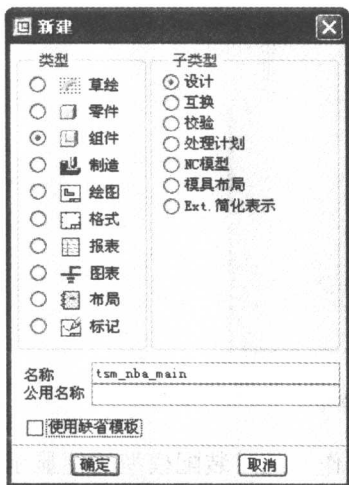


图 1-4 “新建”对话框

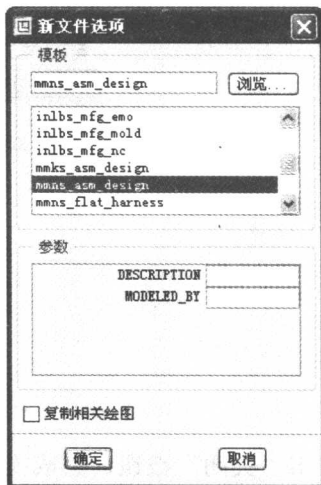


图 1-5 指定模板

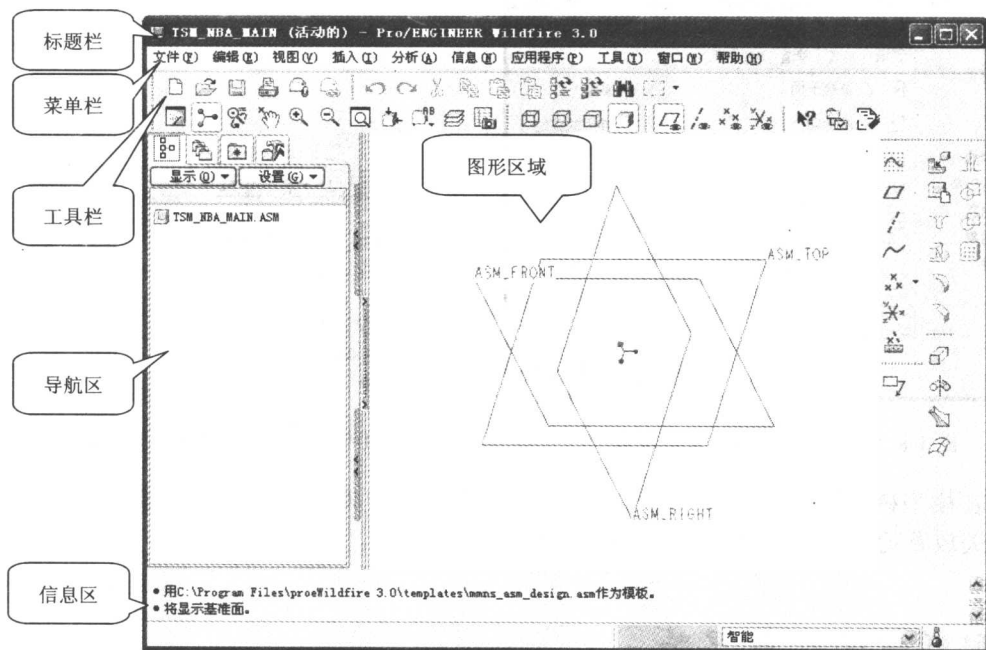


图 1-6 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 组件模块的设计界面

- 1) 在导航区的  (模型树) 选项卡中, 单击模型树上方的“设置”按钮, 打开如图 1-7 所示的下拉菜单。
- 2) 选择“树过滤器”选项。
- 3) 在出现的“模型树项目”对话框中, 选中“特征”复选项, 其他选项默认, 如图 1-8 所示。
- 4) 单击“应用”按钮。

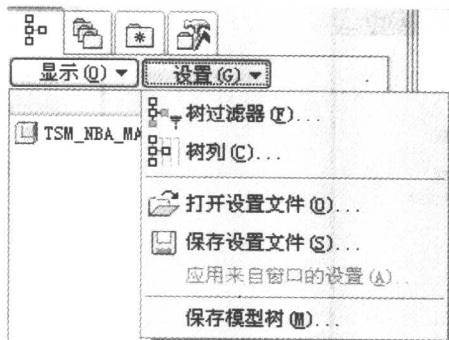


图 1-7 “设置”下拉菜单

5) 单击“关闭”按钮，完成模型树项目的设置操作。此时装配模型树便显示出相关的特征，如基准平面、基准坐标系等，如图 1-9 所示。

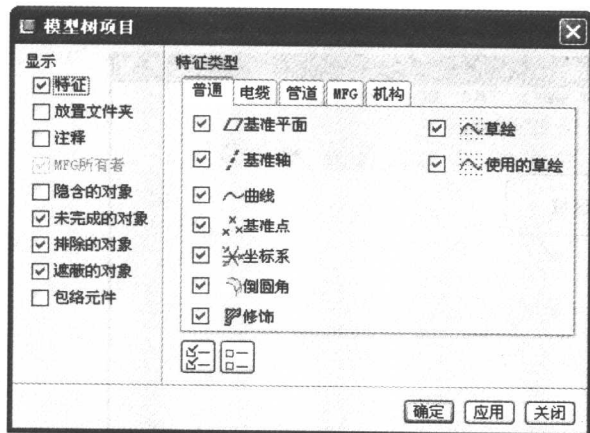


图 1-8 出现的“设置”下拉菜单

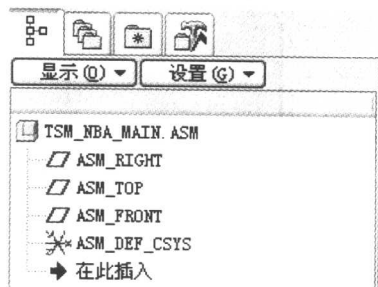


图 1-9 在装配模型树中显示特征

如果要在模型树上显示约束集，则需要在“模型树项目”对话框中选中“放置文件夹”复选框。有关放置约束的知识将在后面的章节中介绍。

## 1.2 装配设计的一般思路

在装配设计中，主要有两种设计思路：自底向上（DOWN-TOP）装配和自顶而下（TOP-DOWN）装配。

### 1.2.1 自底向上装配

自底向上装配是将已经设计好的零部件按照一定的装配方式添加到装配体中。采用这

种设计思路的装配操作步骤如下。

- 1) 新建一个装配文件。
- 2) 单击工具栏中的 (将元件添加到组件) 按钮, 或者从菜单栏中选择“插入”→“元件”→“装配”命令。
- 3) 从如图 1-10 所示的对话框中, 选择要添加到组件的元件(零部件), 单击“打开”按钮。

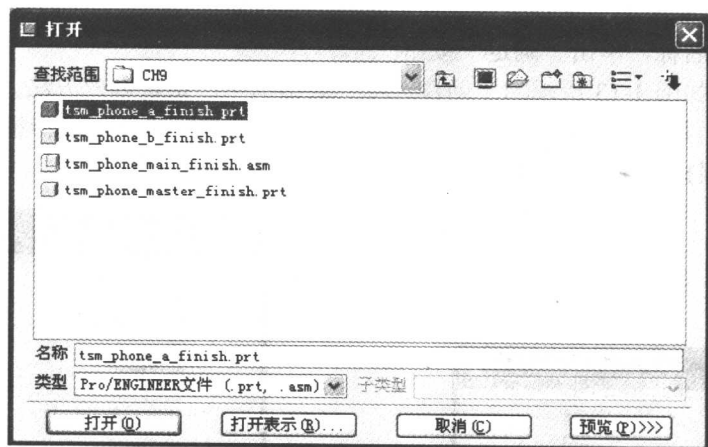


图 1-10 选择要装配的零部件

- 4) 出现如图 1-11 所示的操控板。利用该操控板, 按照设计要求设置装配类型、参数等。

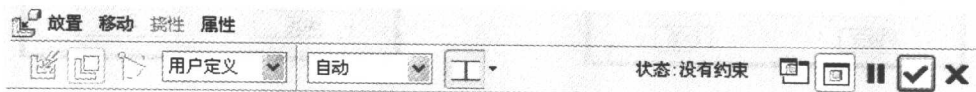


图 1-11 元件放置操控板

在这里, 简单介绍元件放置操控板中的几个基本按钮的功能。

- : 指定约束时, 在组件窗口中显示元件; 在默认时, 该按钮处于被选中的状态。
- : 指定约束时, 在单独的窗口中显示元件。
- : 用于切换“匹配”约束和“对齐”约束。
- : 用于将约束转换为机构连接或者将机构连接转换为约束。

其中,  (在组件窗口中显示元件) 按钮和  (在单独的窗口中显示元件) 按钮可以同时处于活动状态。

- 5) 单击操控板中的 (完成) 按钮, 完成一个元件的装配。
- 6) 根据需要, 继续单击工具栏中的 (将元件添加到组件) 按钮, 装配其他元件。

### 1.2.2 自顶而下装配

自顶而下装配是指在装配过程中, 参照其他元件对当前元件进行设计, 即在组件模式