

/// 工程师系列丛书

ENGINEER



Pro/ENGINEER 2001

基础训练教程

黄忠耀 李冬梅 王景先 编著



清华大学出版社

PTC 工程师系列丛书

Pro/ENGINEER 2001

基础训练教程

黄忠耀
李冬梅 编著
王景先

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

Pro/ENGINEER 是美国参数技术公司 1988 推出的使用参数化特征造型技术的大型 CAD/CAM/CAE 集成软件,其最新版本为 Pro/ENGINEER 2001。近年来在我国大型工厂、科研单位和部分大学得到了较为普遍的应用,深受从事三维产品设计和研究人员的喜爱。

本书是《PTC 工程师系列》丛书之一,内容包括:Pro/ENGINEER 对硬件的要求、软件安装、基本操作、绘草图特征基础、基本成型方法、装配组件设计、二维工程图制作。附书光盘包括配置文件、练习文件和标准件库。

本书的内容全面实用、条理清晰、通俗易懂,给出的实例都是工业制造中具有代表性和实用性的例子,让读者学以致用,触类旁通,用最短的时间掌握 Pro/ENGINEER 最基础的操作方法和设计过程。

本书适合初学者使用,可以作为培训教程,也可供工业设计领域的工程设计技术人员和工科院校相关专业的大学生参考。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: Pro/ENGINEER 2001 基础训练教程

作 者: 黄忠耀 李冬梅 王景先 编著

责任编辑: 许瑛琪

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印 刷 者: 北京四季青印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 31.25 字数: 750 千字

版 次: 2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-900643-73-7

印 数: 0001~5000

定 价: 53.00 元(含 1 张光盘)

丛书序

Pro/ENGINEER 是美国参数技术公司(Parametric Technology Corporation)于 1988 年首家推出以参数化为基础的 CAD/CAE/CAM 系统,是一个三维全方位的产品开发系统。具有造型设计、零件设计、装配设计、二维工程图制作、结构分析、运动仿真、模具设计、钣金设计、管路设计、数控加工和数据库管理等功能。该软件于 1993 年正式进入中国,由于其功能强大、界面友好、能够充分体现设计人员的思想等优点,被广泛地应用在机械、电子、航空航天、汽车、模具、家用电器和玩具等各个领域。

作者从 1994 年起开始使用 Pro/ENGINEER,利用该软件成功地进行了多项产品的开发和设计,并建立了符合中国国家标准的标准件库,具有一定的实际设计经验。为使广大机械设计人员尽快掌握这套软件的使用方法,提高设计水平,特编写了这套系列教程,将于 2002 年内陆续出版完成,各类设计人员可根据具体情况选读,具体书目如下:

- (1) Pro/ENGINEER 2001 基础训练教程(附书光盘包括:配置文件、练习文件和标准件库,以下各书附书光盘均包括配置文件、练习文件和标准件库)
- (2) Pro/ENGINEER 2001 零件设计教程
- (3) Pro/ENGINEER 2001 装配设计教程
- (4) Pro/ENGINEER 2001 二维工程图设计教程
- (5) Pro/ENGINEER 2001 钣金设计教程
- (6) Pro/ENGINEER 2001 数控加工教程
- (7) Pro/ENGINEER 2001 仿真与结构分析教程
- (8) Pro/ENGINEER 2001 综合设计实例教程

本套系列丛书是基于 Pro/ENGINEER 2001 版编写的,也涵盖了 Pro/ENGINEER 2000i 和 Pro/ENGINEER 2000i² 的用法,操作方法及书中所附的练习文件,也适用于上述两个版本。

本丛书的编写过程中,得到了美国参数技术公司赵恒先生的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中难免出现错误或疏漏,希望广大读者给予批评指正。

主 编 黄忠耀
副主编 王景先 孙江宏
编 委 黄忠耀 王景先 孙江宏
罗 琄 李冬梅 陈秀梅

前 言

Pro/ENGINEER 是美国参数技术公司(PTC)1988 年首家推出的使用参数化的特征造型技术的大型 CAD/CAM/CAE 集成软件,具有造型设计、零件设计、装配设计、二维工程图制作、结构分析、运动仿真、模具设计、钣金设计、管路设计、NC 加工、数据库管理等功能。近年来在我国大型工厂、科研单位和部分大学得到了较为普遍的应用,深受广大从事三维产品设计和研究人员的喜爱。

本书是《PTC 工程师系列》丛书中的《Pro/ENGINEER2001 基础训练教程》,这是一本有关 Pro/ENGINEER 的入门性质的教材,在几乎每章的最后都详细介绍了与本章内容相关的训练练习,具体内容如下:

第 1 章介绍了系统安装,硬件要求、计算机设置、安装软件和启动设置。

第 2 章介绍了 Pro/ENGINEER 系统的特点、工作界面、文件管理、窗口和对话框管理。

第 3 章介绍了点放特征,创建零件文件、选取对象、直孔特征、倒圆角特征、倒角特征和壳特征。

第 4 章介绍了草绘截面、草绘基础、绘制几何图形草图与尺寸标注、修改草图截面和设置草图环境。

第 5 章介绍了拉伸与旋转特征,拉伸特征和旋转特征。

第 6 章介绍了基准平面的用途,创建基准平面和内部基准平面。

第 7 章介绍了扫描特征和混合特征。

第 8 章介绍了快速创建特征的方法,阵列特征和复制特征。

第 9 章介绍了修改零件设计,特征关系、修改尺寸、特征的重定义、重定次序与重新排序、特征的删除、压缩与恢复。

第 10 章介绍了装配设计,包括创建装配文件、装配过程、修改装配设计。

第 11 章介绍了创建与修改视图,包括创建工程图文件、创建视图和操控视图。

第 12 章介绍了细化工程图,标注尺寸、增加注释、绘图符号和工程图纸。

第 13 章介绍了控制模型显示。

第 14 章介绍了参数关系及设计程序,参数关系式、设计程序和模型分析。

第 15 章介绍了系统配置,系统配置文件、工程图配置文件、快捷键。

第 16 章介绍了一个完整的工程设计练习。

本书内容全面实用、条理清晰、通俗易懂,给出的实例都是工业制造中具有代表性和实用性的例子,让初学者学以致用,触类旁通,通过本书的学习,能够正确理解 Pro/ENGINEER 的设计理念,熟练操作 Pro/ENGINEER 系统并进行简易产品的设计,为进一步学习和实践打下良好的基础。

本书适合初学者使用,可以作为培训教程,也可供工业设计领域的工程设计技术人员和工科院校相关专业的学生参考。

随书光盘的使用说明

本书所附光盘含系统配置文件、工程图配置文件、范例文件及标准件库。

- **系统配置文件 config.pro:** 要求将系统配置文件 config.pro 复制到 Pro/ENGINEER 的启动目录下, 如 D:\start。具体操作和设置可参见本书的 1.4 节的有关内容。
- **工程图配置文件 gb.dtl:** 要求将工程图配置文件复制在硬盘的\\...\GB_lib\drawing\目录下, 同时需要将系统配置文件(config.pro)中的 drawing_setup_file 语句的值, 赋值为: \\...\GB_lib\drawing\gb.dtl。具体操作和设置请参见第 15 章系统配置的有关内容。
- **范例文件 Exercise:** 本书各章的所有范例及练习文件都放在目录 Exercise 下, 要求用户将其复制到硬盘的\\...\Exercise\目录下。本书是以 Pro/ENGINEER 2001 来编写的, 但也涵盖了 Pro/ENGINEER 2000i、Pro/ENGINEER 2000i² 的用法, 光盘中所附全部训练文件在 Pro/ENGINEER 2000i、Pro/ENGINEER 2000i² 中也可打开使用。
- **模板文件 Template:** 要求用户将模板文件夹 Template 复制到计算机硬盘上, 如 D:\ Template 目录下, 为了保证正常使用, 在启动 Pro/ENGINEER 系统后, 选择【功能】|【选项】命令, 系统打开【选项】对话框, 单击【查找】按钮, 打开【查找选项】对话框, 在【输入关键字】输入文本框中输入 Template, 单击【立即查找】按钮。
 - ◆ 指定用作默认零件模板的类型
从选择选项列表框中选择 template_soildpart(指定用作默认零件模板的类型), 在【设置值】文本框中输入“D:\ Template\Part.prt.1”, 单击【增加/改变】按钮, 然后单击【关闭】按钮关闭【查找选项】对话框, 在【选项】对话框中, 单击【确定】按钮保存文件改变并关闭对话框。此后在新建装配模型文件时, 如果在【新增】对话框中选【使用缺省模板】复选框, 则系统就会以 Part.prt.1 作为默认设计模板。
 - ◆ 指定用作默认装配模板的类型
从选择选项列表框中选择 template_designasm(指定用作默认的装配模板的类型), 在【设置值】文本框中输入“D:\ Template\ Assembly.asm.1”, 单击【增加/改变】按钮, 然后单击【关闭】按钮关闭【查找选项】对话框, 在【选项】对话框中, 单击【确定】按钮保存文件改变并关闭对话框。此后在新建零件则系统就会以 Assembly.asm.1 作为缺省设计模板。
 - ◆ 指定用作默认二维工程图模板的类型
从选择选项列表框中选择 template_drawing(指定用作默认的二维工程图模板的类型), 在【设置值】文本框中输入“D:\ Template\A3_prt.drw.1”, 单击

【增加/改变】按钮，然后单击【关闭】按钮关闭【查找选项】对话框，在【选项】对话框中，单击【确定】按钮保存文件改变并关闭对话框。此后，如果用户在创建零件或装配模型时，使用的是本光盘附带的模板文件 Template(Part.prt.1 或 Assembly.asm.1)创建的，在创建相应的二维工程图时，如果在【新增】对话框中选中【使用缺省模板】复选框，单击【确定】按钮后，用户就可在系统弹出的【新制图】对话框中的【模板】列表框中，选择图纸的大小和格式，并可形成标准的三视图和所有尺寸。

- **标准件库 GB_lib:** GB_lib 是作者基于 Pro/ENGINEER 系统，而开发符合国家标准标准的零件库，包括：工程图标准、法兰标准、齿轮标准、联结与紧固标准、滚动轴承标准、弹簧标准等六大类近 1000 个国家标准。用户在使用时，将文件复制到计算机上，并在 Pro/ENGINEER 系统配置文件(config.pro)中设置全部零部件的路径搜索目录，在产品的设计时即可正常使用。

零件库的内容介绍如下：

1. 工程图(Drawing)

工程图标准主要包括图样格式和符号两类，应在 Pro/ENGINEER 系统的绘图模式中使用。图样格式包括 0 号图纸、1 号图纸、2 号图纸、3 号图纸和 4 号图纸；符号包括表面粗糙度符号、形位公差符号、焊接符号、装配件序列号等。

- **使用格式图纸(Sheets)**

如果要正常使用格式图纸，必须使 Pro/ENGINEER 系统能够随时找到它，有两种方式能够满足要求，根据作者的经验建议用户使用第二种方式，它的优点在于不破坏系统的完整性，即使系统瘫痪图纸文件也不会丢失。

第一种方式是把光盘中 GB_lib\Drawing\Sheets\目录下的所有格式文件(.frm)复制到 Pro/ENGINEER 系统中的格式文件目录下，如“C:\Pro2001\Formats”，此项操作实际上是将用户格式添加到系统格式中。在成功启动 Pro/ENGINEER 系统后，创建绘图文件时，如果在【新绘图】对话框中选择【格式为空】单选按钮，系统会自动检索系统格式目录下的所有格式文件，用户可根据要求选用合适的图纸。

第二种方式是把把光盘中 GB_lib\Drawing\Sheets\目录下的所有格式文件复制到用户指定的目录下，如 D:\GB_lib\Drawing\Sheets\，此时需要将 Pro/ENGINEER 系统配置文件(config.pro)中的语句行 pro_format_dir，赋值为 D:\GB_lib\Drawing\Sheets\。在启动 Pro/ENGINEER 后，创建绘图文件时，如果在【新绘图】对话框中选择【格式为空】单选按钮，系统会自动检索用户设置格式目录下的所有格式文件，可根据要求选用合适的图纸。

- **使用符号(Symbols)**

如果要正常使用各种符号，必须使 Pro/ENGINEER 能够随时找到它。设置方式是把光盘中 GB_lib\Drawing\Symbol\目录下的所有符号文件(.sym)复制到用户指定的目录下，如 D:\GB_lib\Drawing\Symbol\，此时需要将 Pro/ENGINEER 系统配置文件(config.pro)中的语句行 pro_symbol_dir 赋值为 D:\GB_lib\Drawing

\Symbol\。在启动 Pro/ENGINEER 后, 创建绘图文件时, 如果需要插入符号, 在【插入】菜单中选择【符号实例】命令, 系统打开【符号实例】对话框, 单击【检索】按钮后, 系统会自动显示用户指定目录下的所有符号文件, 可根据要求选用合适的符号。

 **注意:** 由于各种符号有所差异, 为便于文件管理作者在创建符号库时, 将它们置于符号总目录下的不同目录内, 用户在复制符号文件时, 可以将它们置于同一目录下, 也可将它们置于符号总目录下的不同目录内, 此时将语句行“pro_symbol_dir”, 赋值为总的符号目录, 使用各类符号时可在下一级目录中检索。

2. 法兰(Flanges)

法兰的结构形式和压力等级均有相应的国家标准相对应, 所以作者对所有的法兰文件均是按照标准号命名, 用户在使用时只要标准号就能找到需要的文件, 只不过要注意所使用的法兰是零件文件(.prt)还是装配文件(.asm)。用户在使用法兰文件时, 一般多用于装配模型的设计, 将其作为装配元件装配至产品中, 如果正常使用, 必须使 Pro/ENGINEER 能够随时找到它, 避免再次调用装配文件系统找不到元件, 需要在 Pro/ENGINEER 系统配置文件(config.pro)中设置搜寻法兰文件的全路径。如果国家标准件库安装在 D” 的根目录下, 设置内容为:

```
search_path      D:\GB_lib\Flanges\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9113\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9114\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9115\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9116\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9117\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9118\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9119\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9120\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9121\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9122\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9123\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9126\  
search_path      D:\GB_lib\Flanges\GB9128\
```

3. 齿轮(Gear)

由于齿轮参数的多变性, 作者在设计齿轮标准件时, 只设计了基本模型, 用户在使用时还需进行进一步的工作, 才能满足使用要求, 需要用户进行主要工作就是添加齿轮轴孔、固定方式等。在使用齿轮标准件时, 用户首先要在 Pro/ENGINEER 系统中打开所需齿轮的模型文件, 然后将此文件“另存为”用户熟悉的名称(如: 齿轮图号), 然后关闭此窗口, 再重新打开用户刚刚保存文件, 此模型显示在工作界面中, 在【零件】菜单中选择【再生】

命令, 系统会显示【得到输入】菜单, 在菜单中选择【输入】命令, 系统会显示【输入选择】菜单, 在菜单中选择【选取全部】命令, 按照系统的提示, 依次输入用户所需要齿轮的相关技术参数, 如: 模数、齿数、压力角、齿顶高系数、齿底隙系数、变位系数、齿轮宽度等, 输入完成后系统会自动完成齿轮的再生。为了避免每次再生模型系统询问齿轮的参数, 此时可在【零件】菜单中选择【程序】命令, 系统会显示【程序】菜单, 在菜单中选择【编辑设计】命令, 系统会打开记事本编辑器, 将 INPUT 和 END INPUT、RELATIONS 和 END RELATIONS 之间的语句全部删除, 保存文件后, 系统询问“将所做的修改体现在模型中?” 回答“是”, 以后再生齿轮模型时, 系统就不会再麻烦用户了, 依据使用要求进行齿轮模型的进一步设计。

4. 联结与紧固(Joint_fasten)

联结与紧固件是最常用的国家标准件, 包括: 螺栓(Bolts)、螺钉(Screws)、螺母(Nuts)、垫圈(Washers)、销(Pins)和铆钉(Rivets)等, 结构形式有相应的国家标准相对应, 作者在进行联结与紧固件的设计时, 首先按照国家标准对其进行分类, 再以标准号命名, 用户在使用时只要知道要使用紧固件的类别和标准号就能找到需要的文件, 再依据系统提供的列表选择需要的规格型号, 需要注意所使用的是零件文件(.prt)还是装配文件(.asm)。用户在使用紧固件文件时, 一般多用于装配模型的设计, 将其作为装配元件装配至产品中, 如果正常使用, 必须使 Pro/ENGINEER 系统能够随时找到它, 避免再次调用装配文件系统找不到元件, 需要在 Pro/ENGINEER 系统配置文件(config.pro)中设置搜寻紧固件文件的全路径。如果国家标准件库安装在 D 盘的根目录下, 设置内容为:

```
search_path      D:\GB_lib\Joint_fasten\  
search_path      D:\GB_lib\Joint_fasten\Assembly\  
search_path      D:\GB_lib\Joint_fasten\Bolts\  
search_path      D:\GB_lib\Joint_fasten\Nuts\  
search_path      D:\GB_lib\Joint_fasten\Pins\  
search_path      D:\GB_lib\Joint_fasten\Rivets\  
search_path      D:\GB_lib\Joint_fasten\Screws\  
search_path      D:\GB_lib\Joint_fasten\Washers\
```

5. 滚动轴承(Rolling_bearings)

滚动轴承也是最常用的国家标准件, 包括: 深沟球轴承、圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承、滚针轴承等, 其结构形式有相应的国家标准相对应, 作者在进行滚动轴承的设计时, 首先保证创建工程图时其投影的正确性, 按照国家标准号对其进行分类, 再以基本的轴承号命名, 用户在使用时必须知道要使用轴承的标准号和基本型号, 轴承基本上全是装配文件(.asm), 打开文件后再在系统列表中选择具体的轴承型号。用户在使用轴承文件时, 一般多用于装配模型的设计, 将其作为装配元件装配至产品中, 如果正常使用, 必须使 Pro/ENGINEER 能够随时找到它, 避免再次调用装配文件系统找不到元件, 需要在 Pro/ENGINEER 系统配置文件(config.pro)中设置搜寻紧固件文件的全路径。如果国家标准件库安装在 D 盘的根目录下, 设置内容为:

search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB276\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB277\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB278\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB279\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB280\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB281\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB282\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB283\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB284\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB285\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB286\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB287\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB288\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB290\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB292\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB293\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB294\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB295\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB296\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB297\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB299\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB300\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB301\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB3882\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB4221\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB4663\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB5801\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB5859\
search_path	D:\GB_lib\Rolling_bearings\GB7218\
search_path	D:\GB_lib\rolling_bearings\GB7219\

6. 弹簧(Springs)

弹簧参数也具有多变性的特点, 作者在设计弹簧标准件时, 需要用户输入弹簧的相关技术参数, 才能满足使用要求。在使用弹簧标准件时, 用户首先要在 Pro/ENGINEER 系统中打开所需弹簧的模型文件, 然后将此文件另存为用户熟悉的名称(如: 弹簧图号), 然后关闭此窗口, 再重新打开用户刚刚保存文件, 此模型显示在工作界面中, 在【零件】菜单中选择【再生】命令, 系统会显示【得到输入】菜单, 在菜单中选择【输入】命令, 系统会显示【输入选择】菜单, 在菜单中选择【选取全部】命令, 按照系统的提示, 依次输

入用户所需要弹簧的相关技术参数，如：钢丝直径、弹簧外径、弹簧长度、有效圈数等，输入完成后系统会自动完成弹簧的再生。为了避免每次再生模型系统询问弹簧的参数，此时可在【零件】菜单中选择【程序】命令，系统会显示【程序】菜单，在菜单中选择【编辑设计】命令，系统会打开记事本编辑器，将 INPUT 和 END INPUT、RELATIONS 和 END RELATIONS 之间的语句全部删除，保存文件后，系统询问“将所做的修改体现在模型中？”，回答“是”即可。

目 录

前言	vii
随书光盘的使用说明	ix
第 1 章 系统安装	1
1.1 硬件要求	1
1.2 计算机设置	1
1.3 安装软件	4
1.4 启动设置	11
1.5 练习	12
第 2 章 系统简介	13
2.1 Pro/ENGINEER 系统的特点	13
2.2 工作界面	17
2.3 文件管理	20
2.4 窗口管理	28
2.5 对话框	29
2.6 练习	30
第 3 章 点放特征	46
3.1 创建零件文件	46
3.2 选取对象	51
3.3 直孔特征	53
3.4 倒圆角特征	57
3.5 倒角特征	62
3.6 壳特征	64
3.7 练习	65
第 4 章 草绘截面	78
4.1 草绘基础	78
4.2 草绘几何与尺寸标注	80
4.3 修改草绘截面	91
4.4 设置草绘环境	93
4.5 练习	95

第 5 章 拉伸与旋转特征	104
5.1 拉伸特征	104
5.2 旋转特征	114
5.3 练习	120
第 6 章 基准平面	132
6.1 基准平面的用途	132
6.2 创建基准平面	135
6.3 内部基准平面	139
6.4 练习	140
第 7 章 扫描与混合特征	151
7.1 扫描特征	151
7.2 混合特征	156
7.3 练习	160
第 8 章 阵列与复制特征	166
8.1 阵列特征	166
8.2 复制特征	172
8.3 练习	176
第 9 章 修改零件设计	192
9.1 特征关系	192
9.2 修改尺寸	195
9.3 特征的重定义、重定次序与重新排序	201
9.4 特征的删除、压缩与恢复	203
9.5 练习	205
第 10 章 装配设计	215
10.1 创建装配文件	215
10.2 装配过程	222
10.3 修改装配设计	227
10.4 练习	235
第 11 章 创建与修改视图	248
11.1 创建工程图文件	248
11.2 创建视图	253
11.3 操控视图	261
11.4 练习	271
第 12 章 细化工程图	294
12.1 标注尺寸	294
12.2 增加注释	300

12.3	绘图符号	303
12.4	工程图纸	310
12.5	练习	313
第 13 章	控制模型显示	342
13.1	控制模型视图	342
13.2	层	353
13.3	查看技术信息	357
13.4	练习	361
第 14 章	参数关系及设计程序	368
14.1	参数关系式	368
14.2	设计程序	372
14.3	模型分析	376
14.4	练习	378
第 15 章	系统配置	390
15.1	系统配置文件	390
15.2	工程图配置文件	434
15.3	快捷键	446
第 16 章	工程设计练习	449

第1章 系统安装

Pro/ENGINEER 是当今世界上最为流行的 CAD/CAE/CAM 软件之一。只有配置优良的计算机、合理的环境设置，并正确地安装和配置软件系统，才能发挥其强大的效能。本章就 Pro/ENGINEER 系统对硬件的要求、计算机系统的设置、软件系统的安装以及软件的启动设置等作简要介绍。

1.1 硬件要求

Pro/ENGINEER 系统可在工作站或个人计算机上运行，可以安装在 UNIX 系统或安装 Windows NT Workstation、Windows NT Server、Windows 95/98/2000/ME/XP 系统上。

在个人计算机上安装 Pro/ENGINEER 系统，要保证软件安全和正常地使用，计算机硬件须达到以下要求：

- 主板：任意品牌皆可。
- 芯片：任意品牌皆可，但要求主频在 200MHz 以上，建议使用 Intel 公司生产的 Pentium III 450 以上的芯片。
- 内存：至少 64 MB 以上，一般使用 128 MB。如果经常设计复杂零件、大型装配、结构分析、运动仿真或产生数控加工程序，则应使用 256 MB 以上的内存。
- 显卡：任意品牌皆可，显存在 32 MB 以上为好。
- 网卡：软件的许可证是基于计算机网卡产生的，必需安装网卡。
- 硬盘：安装 Pro/ENGINEER 系统软件前硬盘空余空间应在 2.0GB 以上，这是因为软件全部安装约需 600MB、虚拟内存需要 500MB、Pro/HELP 联机帮助需 1.0GB 的硬盘空间。
- 显示器：一般使用 17 英寸或 17 英寸以上显示器。
- 键盘：标准键盘。
- 鼠标：双键或三键鼠标皆可，最好使用三键鼠标。如果使用双键鼠标，可使用 Shift+Ctrl 代替中键的各项操作。

1.2 计算机设置

为了使用户的计算机能够更好地运行 Pro/ENGINEER，在软件安装前需要对计算机进行系统设置，主要包括环境变量和虚拟内存设置。设置环境变量的目的是使软件的安装和使用能够在纯中文状态下进行，便于广大中文用户使用；设置虚拟内存的目的是为系统进

行几何运算预留临时存储数据的空间, 这是保证系统安全运行必备的空间。各类操作系统的设置大同小异, 下面以 Windows 2000 系统为例说明设置过程。

1. 环境变量设置

- (1) 在桌面上双击【我的电脑】图标, 显示如图 1.1 所示的【我的电脑】窗口。
- (2) 在【我的电脑】窗口中双击【控制面板】图标, 显示如图 1.2 所示的【控制面板】窗口。



图 1.1 【我的电脑】窗口



图 1.2 【控制面板】窗口

- (3) 在【控制面板】窗口中双击【系统】图标, 显示如图 1.3 所示的【系统特性】对话框, 默认显示【高级】选项卡。

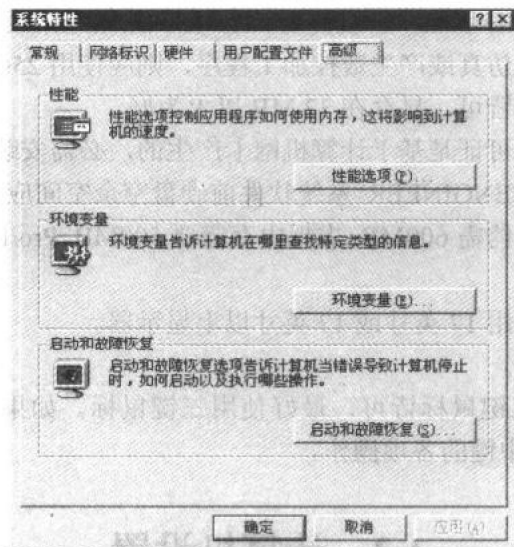


图 1.3 【系统特性】对话框

- (4) 单击【环境变量】按钮, 显示如图 1.4 所示的【环境变量】对话框。



图 1.4 【环境变量】对话框

- (5) 在【Administrator 的用户变量】选项组单击【新建】按钮，显示如图 1.5 所示的【新建用户变量】对话框。在【变量名】文本框中输入“LANG”、在【变量值】文本框中输入“CHS”，即设置系统默认语言为中文，否则无法安装中文版 Pro/ENGINEER 软件，然后一直单击【确定】按钮即可。

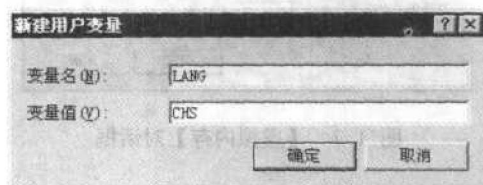


图 1.5 【新建用户变量】对话框

2. 虚拟内存设置

- (1) 同环境变量设置的(1)~(3)。
- (2) 在【系统特性】对话框中单击【性能选项】按钮，显示如图 1.6 所示的【性能选项】对话框。

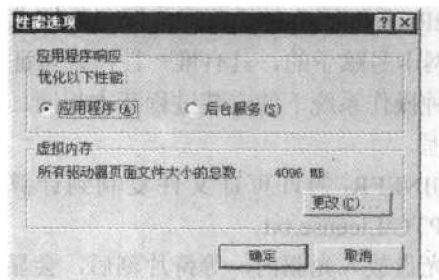


图 1.6 【性能选项】对话框