



国家CAD等级考试中心

国家CAD等级考试指定用书

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

应用与实例教程

顾吉仁 李玉满 周华军 主编
郭纪林 主审



光盘内附本书实例源文件及多媒体视频课件



中国电力出版社

www.infopower.com.cn



国家CAD等级考试指定用书

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

应用与实例教程

顾吉仁 李玉满 周华军 主 编
钟良伟 马 伟 江 涛 副主编
郭纪林 主 审



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

内容提要

本书主要介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 基本功能的操作方法、操作技巧和应用实例。主要内容
包括软件介绍、基本操作、草图绘制、基本特征、基准图元、零件设计、曲面设计、装配设计、装
配分析、工程图、模具设计等。

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助学课件。

本书是国家 CAD 等级考试三级指定用书, 教学重点明确、结构合理、语言简明、实例丰富, 具
有很强的实用性, 适用于 Pro/ENGINEER 的初级用户。除作为各类教材外, 还可以用于自学, 也可以
作为工程技术人员的技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 应用与实例教程 / 顾吉仁, 李玉满, 周华军主编. —北京: 中国电力出
版社, 2007

国家 CAD 等级考试指定用书

ISBN 978-7-5083-6132-1

I. P... II. ①顾... ②李... ③周... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER
Wildfire 3.0—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 153364 号

丛 书 名: 国家 CAD 等级考试指定用书

书 名: Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 应用与实例教程

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市三里河路 6 号

邮政编码: 100044

电 话: (010) 68362602

传 真: (010) 68316497, 88383619

服务电话: (010) 58383411

传 真: (010) 58383267

E-mail: infopower@cepp.com.cn

印 刷: 北京市同江印刷厂

开本尺寸: 185mm×260mm

印 张: 20.5

字 数: 459 千字

书 号: ISBN 978-7-5083-6132-1

版 次: 2007 年 10 月北京第 1 版

印 次: 2007 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 0001—5000 册

定 价: 36.00 元 (含 1CD)

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

国家 CAD 等级考试中心 教材编写委员会

主 任 赵宏大 宗 健

副 主 任 李长春 李永松 马家斌

委 员 (排名不分先后)

冯建雨 孔凡宝 蔡志钢 顾吉仁 李玉满 周华军

程远雪 佟亚男 和庆娣 韩 伟 胡建生 魏晓波

吴长智 杨润泽 纪海峰 蔡冬根 王 丰 康 冰

林海岚 吴承格 谭 妹 单东日 路 坤 赵 勤

胡晓军 常家东 胡影峰 鞠合勇 徐文胜 尼姝丽

邵芝梅 马立波 杨 洋 宋丽华 任洪文 杨春辉

邢 晔 夏碧波 曹 伟 钟骏意 薛 辉 温俊文

丁海港 罗文群 高贵生 张敏华 肖 乾 汪红波

孔凡宝 陈玉勇 张 晔 褚亚旭 唐 刚 张东亮

候 伟 郑家房 谢 暴 杨清容 涂 馨 刘风苹

吕 寅 周婧婧 何方文 马希青 游永忠 张 霖

孙曙光 杨 超 李东军 张 峰 罗世民 刘永胜

执行编委 王 军 胡顺增

丛 书 序

在当今世界上，高度发达的制造业和先进的制造技术已经成为衡量一个国家综合经济实力和科技水平的最重要标志之一，成为一个国家在竞争激烈的国际市场上获胜的关键因素。目前，中国制造业已跻身世界第四位，但要从制造大国走向制造强国，必须优先发展先进制造业。这就要求，必须大力发展提高先进制造业的技术水平，提升计算机辅助设计与制造（CAD/CAM）的技术水平。

CAD 技术是数字化设计、制造、建筑与管理的基础，是现代产品创新的基本工具，为增强产品创新开发能力起到了巨大的推动作用。在我国制造业信息化进程中，也将 CAD 技术作为重点支持开发和重点推广应用的共性关键技术之一。

制造业要发展，人才是关键。因此推动我国数字化设计的应用和技术的发展，培养和造就大批掌握现代 CAD 软件技术的应用型和开发型紧缺人才，满足我国制造业、建筑业数字化设计的人才需求已经成为我国制造业发展的当务之急。只有如此才能培育我国 CAD 软件技术应用的市场环境，推动 CAD 软件产业的发展。

为顺应中国制造业的深层次发展和现代设计方法——辅助设计技术的广泛应用，国家 CAD 等级考试中心组织全国知名专家，经过与现代制造企业技术人员的反复研讨，编写了适合当前技术改革、紧跟技术发展的本系列丛书。

本系列丛书是国家 CAD 等级考试的指定用书。各级别丛书均以“国家 CAD 等级考试”的知识体系和实际技能要求为主旨，内容简明扼要，突出重点。编写方法上注重发挥实例教学的优势，引入众多生产应用实例和操作实训内容，便于读者对全书内容的融会贯通，加深理解。其特色主要有如下几点：

1. 本系列丛书的案例、图例尽量使用当前常用的新图，尽量贴近工程。
2. 本系列丛书的组织全部采用“案例驱动”的教学方法，并且设计了掌握软件之后与工程实践相结合的实践教程（各分册图书均配有视频教学光盘）。
3. 课程的整体设计上，特别强调与工程实践相结合，使学生们在学习了一定的知识、掌握了相关的技能后，能够直接应用于实际工程中。
4. 本系列丛书最后会出版案例图册。各书的重点实例全部编入其中，形成教学与练习的整体配合。案例图册既可以作为全套教材的总结，又可以作为工程实例中的模板。既可以作为学生们在学习之后的总结，通过图册加以回顾；又可以在工作中，通过对已学实例加以修改完成工程项目要求。

本系列丛书是国家 CAD 等级考试的指定用书，可以作为各地方“国家 CAD 等级考试认证培训基地”的辅助设计课程的教学、培训和备考用书。亦适合作为高校辅助设计课程的教材，也可作为从事辅助设计技术的广大工程技术人员的参考书。

我们衷心希望，关心我国辅助设计应用能力教育的广大读者能够对教材的不当之处给予批评指正，来信请发至 cadbook@gmail.com。

国家 CAD 等级考试中心 教材编写委员会

前 言

Pro/ENGINEER 自 1988 年问世以来,十余年间已经成为全世界及中国比较普及的 3D CAD/CAM 系统。Pro/E 广泛应用于电子、通信、机械、模具、工业设计、汽车、自行车、航天、家电、玩具等各行业。Pro/E 是个全方位的 3D 产品开发软件,整合了零件的设计、产品装配、模具开发、NC 加工、钣金设计、铸造件设计、造型设计、逆向工程、自动测量、机械设计、动态仿真、应力分析、产品数据库管理、协同设计开发等功能于一体,其模块众多,且学习颇为不易。

本书具体内容如下:

第 1 章讲解 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 基本操作,内容涉及 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的工作界面、主菜单、工具栏、鼠标的使用,环境参数的配置等。

第 2 章讲解二维草绘,内容涉及草图截面的绘制及编辑、几何约束的添加、尺寸标注及修改。

第 3 章讲解零件设计基本实体特征,内容涉及拉伸、旋转、扫描、混合等特征。

第 4 章讲解基准图元,内容涉及常用的基准图元的用途及创建方法,利用综合举例进行说明。

第 5 章讲解零件设计基本实体特征的创建和操作,内容涉及孔、圆角、倒角、抽壳、筋等特征的创建,特征的阵列、复制、组成,特征的修改、重定义、重排序,特征生成失败的解决。

第 6 章讲解零件设计高级实体特征,内容涉及变截面扫描、扫描混合、螺旋扫描等高级特征的创建。

第 7 章讲解零件设计扭拉特征,内容涉及拔模,耳、唇、环形弯曲,脊线弯曲等扭拉特征。

第 8 章讲解零件设计曲面特征,内容涉及基本曲面、高级曲面特征的创建,曲面的修剪、延伸、合并,曲面长出或切除实体。

第 9 章讲解实用操作与管理,内容涉及用户定义特征库、关系式、数据共享、家族表、横截面、图层、快捷键。

第 10 章讲解零件装配与分析,内容涉及零件装配的意义、装配顺序、装配过程,装配元件的重复使用与阵列、合并与切除,装配体分析与检查,装配体爆炸视图,机构的连接与运动仿真等。

第 11 章讲解零件与装配体的工程图,内容涉及工程图图框、参数配置,视图的创建、编辑、标注,工程图的输出,制作零件、装配体的工程图等。

第 12 章主要讲解如何进行模具设计的流程,通过蘑菇、杯子、梳子三个例子的讲解使大家对简单的模具设计有所了解。

本书以 Pro/E 设计软件为背景, 结合编写组多位专家 (多年从事机械设计/制图教学/三维 CAD 软件应用培训) 的丰富经验, 由浅入深、循序渐进地介绍了 Pro/E 各种实体创建编辑功能, 并结合实例详细说明软件的操作过程、操作技巧及创建思路。

本书另附光盘 1 张, 内容包括实例与练习题图形的源文件及多媒体助学课件。

本书由南昌理工学院顾吉仁、李玉满、周华军任主编, 钟良伟、马伟、江涛任副主编, 内容提要、前言、第 1 章、第 2 章、第 3 章由顾吉仁编写, 第 4 章、第 5 章由李玉满编写, 第 6 章、第 8 章由周华军编写, 第 7 章、第 12 章由钟良伟编写, 第 9 章、第 11 章由马伟编写, 第 10 章由江涛编写, 其中南昌理工学院于尊厂、李国辉、李俊硕等参与本书的部分编写工作。

由于作者水平有限, 编写时间仓促, 书中难免存在失误和不当之处, 恳请广大读者批评指正。

编著者

目 录

丛书序

前 言

第 1 章	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 基本操作	1
1.1	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 安装需求	1
1.2	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 工作界面	1
1.3	主菜单的简介	4
1.4	鼠标的功能	10
1.5	环境参数的配置	11
1.6	小结	12
	思考题	12
	练习题	12
第 2 章	二维草绘	13
2.1	草绘工作界面简介	13
2.2	草绘截面的绘制和编辑	14
2.3	草图截面的几何约束	24
2.4	由调色板调入几何造型	27
2.5	草图截面的尺寸标注与修改	28
2.6	草绘操作实例	32
2.7	小结	40
	思考题	40
	练习题	40
第 3 章	基本实体特征	42
3.1	实体拉伸特征	42
3.2	实体旋转特征	52
3.3	实体扫描特征	59
3.4	实体混合特征	65
3.5	小结	74
	思考题	74
	练习题	75
第 4 章	基准图元	77
4.1	基准平面	77

4.2	基准轴	80
4.3	基准点	83
4.4	基准坐标系	88
4.5	基准曲线	90
4.6	基准图形	95
4.7	综合举例	95
4.8	小结	107
	思考题	107
	练习题	108
第 5 章	零件设计基本特征的创建和操作	109
5.1	圆孔特征	109
5.2	倒圆角特征	112
5.3	倒角特征	114
5.4	壳特征	115
5.5	筋特征	117
5.6	阵列与复制	118
5.7	特征的修改	135
5.8	特征的基本操作	136
5.9	特征生成失败的解决	141
5.10	小结	142
	思考题	143
	练习题	143
第 6 章	零件设计高级实体特征	145
6.1	可变剖面扫描	145
6.2	扫描混合特征	151
6.3	螺旋扫描特征	157
6.4	小结	165
	思考题	166
	练习题	166
第 7 章	零件设计扭拉特征	167
7.1	拔模	167
7.2	耳特征	170
7.3	唇特征	171
7.4	环形弯曲	173
7.5	骨架折弯	175
7.6	小结	178
	思考题	178

第 8 章 零件设计曲面特征	179
8.1 基本曲面特征	179
8.2 曲面的合并	181
8.3 曲面的修剪	182
8.4 曲面的延伸	183
8.5 曲面的转换	183
8.6 高级曲面的构建	195
8.7 曲面转化实体特征	200
8.8 小结	202
思考题	202
练习题	203
第 9 章 实用操作与管理	204
9.1 用户定义特征库 (UDF 库)	204
9.2 共享数据	210
9.3 家族表 (族表)	212
9.4 图层 (Layer)	218
9.5 快捷键 (映射键)	221
9.6 小结	223
思考题	223
第 10 章 零件装配和分析	224
10.1 零件装配的意义和装配顺序	224
10.2 零件装配的工具和装配约束类型	225
10.3 装配元件的重复使用及阵列	231
10.4 装配元件的切除	235
10.5 装配模型的分析 and 检查	237
10.6 装配爆炸视图的创建和修改	240
10.7 综合实例一: 千斤顶的装配	241
10.8 综合实例二: 齿轮的啮合装配	245
10.9 机构的连接和运动仿真	249
10.10 综合实例三: 台式风扇的装配	253
10.11 小结	259
思考题	259
练习题	259
第 11 章 零件与装配体的工程图	261
11.1 Pro/ENGINEER 工程图的图框制作及调用	261
11.2 Pro/ENGINEER 工程图的参数配置	263
11.3 Pro/ENGINEER 工程图的视图类型及创建	264

11.4	工程图的视图编辑	272
11.5	工程图的尺寸及尺寸公差的创建和修改	274
11.6	工程图的几何公差的创建与修改	281
11.7	工程图的表面粗糙度和注释的创建和修改	283
11.8	Pro/ENGINEER 工程图的输出方法	286
11.9	制作零件的工程图实例	288
11.10	小结	291
	思考题	293
	练习题	293
第 12 章	模具设计	294
12.1	模具设计的流程	294
12.2	综合实例一：蘑菇模具设计	295
12.3	综合实例二：茶杯模具设计	299
12.4	综合实例三：梳子模具设计	304
12.5	综合实例四：电话机外壳模具设计	311
12.6	小结	314
	思考题	314
	练习题	314
附录 A	快捷命令	315

第 1 章

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 基本操作

教学提示：本章主要介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的基本操作，划分为 5 个小节来分别介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件的安装、工作界面、主菜单的功能、鼠标操作、工作环境以及参数的配置等。对于初学者而言，最好能够仔细掌握。对于熟悉 Pro/ENGINEER 以前版本的读者，可以通过本章快速了解 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 版本与以前版本的差别，以便快速熟悉 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的基本操作。

教学要求：通过对 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 基本功能的讲解，使读者能够初步了解和掌握文件的基本操作、鼠标的作用及软件工作环境变量的设置等，以便读者在学习后面章节时能够熟练应用和操作。

1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 安装需求

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 对系统并没有过高的要求，一般满足以下最低系统需求即可。

主板：	任意厂牌皆可
操作系统：	Microsoft Windows 2000/NT/XP
主内存：	256MB（建议 512MB 或更大空间）
可用的硬盘空间：	900MB 以上
CPU 速度：	建议采用 1.7GHz 以上
显卡内存：	16MB 以上
网络：	以太网卡
鼠标：	3 键鼠标

1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 工作界面

如图 1-1 所示为进入 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版后的起始界面。

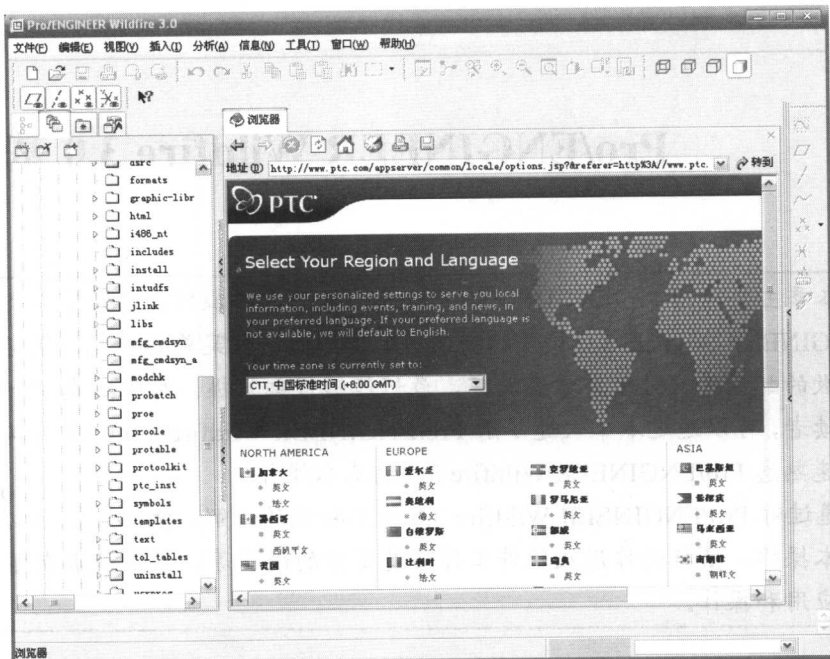


图 1-1 起始工作界面

当新建 Pro/ENGINEER 零件或打开现有的零件文件时, 界面如图 1-2 所示。此模块为零件设计的工作界面, 其他模块的界面风格也基本如此。

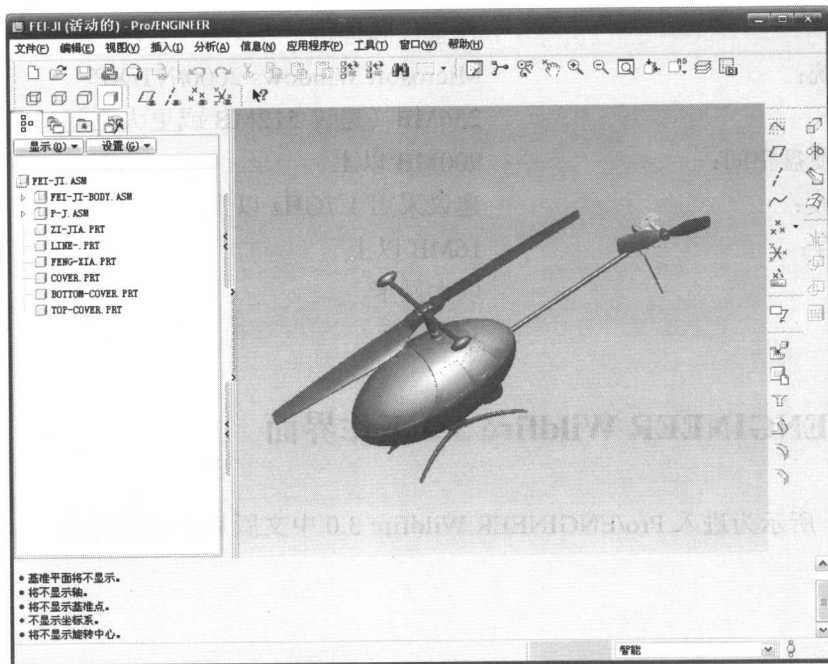


图 1-2 工作界面

以零件设计模块为对象，Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的工作界面由以下几个部分组成：

“标题栏”：主窗口标题显示了当前软件的版本、正在操作的文件名称等。

“菜单”：位于窗口的上部，放置系统的主菜单。不同的模块，显示的菜单和菜单中的内容有所不同，如图 1-3 所示。

图 1-3 菜单项

“模型树窗口”：默认状态下位于窗口的左侧，按照用户建立特征的顺序，以树状的结构列出。它是一个非常重要的使用对象。既反映特征的顺序，又方便了特征的选取。

“标准工具栏”：一些常用的基本操作命令以快捷图标按钮的形式显示，用户可以根据需要设置快捷图标的显示状态。不同的模块，显示的快捷图标也不同，如图 1-4 所示。

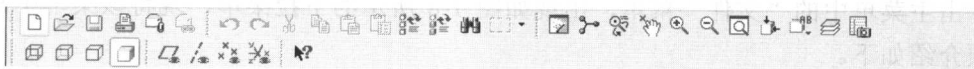


图 1-4 快捷图标

“特征工具栏”：位于窗口的右侧，将常用的特征操作命令以快捷图标按钮显示，用户可以根据需要设置快捷图标的显示状态。不同的模块，显示的快捷图标也不同。

“导航栏显示/隐藏区”：单击“>”图标，显示导航栏；单击“<”图标，隐藏导航栏。导航栏中包括模型树 (Model Tree)、资源管理器 (Folder Browser)、收藏夹 (Favorites) 和相关网络技术资源 (Connections) 4 部分内容，如图 1-5 所示。

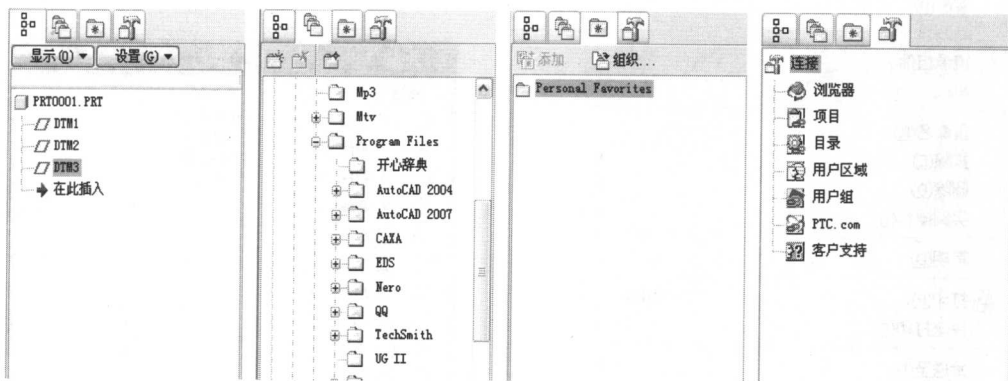


图 1-5 模型树

“信息区”：显示当前操作状态提示信息的信息窗口。对于需要输入数据的操作，会在该区出现一个文本框，让用户输入数据，如图 1-6 所示。

图 1-6 信息窗口

“选取过滤栏”：使用该栏相应的选项，可以有针对性的选取模型中的对象，如图 1-7 所示。



图 1-7 过滤器

1.3 主菜单的简介

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 主菜单包括：文件、编辑、视图、插入、分析、信息、应用程序、工具、窗口和帮助等菜单。下面对各菜单的主要功能作详细介绍。

1. 文件 (F)

单击主菜单中的“文件”菜单，出现如图 1-8 所示的下拉菜单，现将该菜单中常用功能选项介绍如下。

(1) 新建。单击“文件”菜单中的“新建”命令，出现如图 1-9 所示的对话框。该对话框包括要建立的文件类型及其子类型。

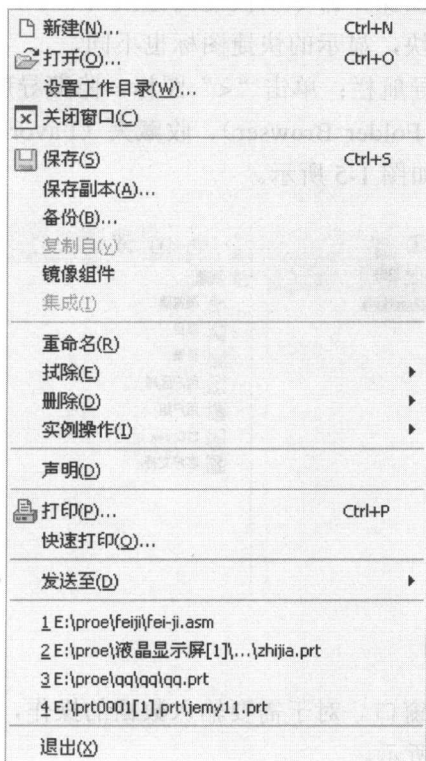


图 1-8 “文件”菜单

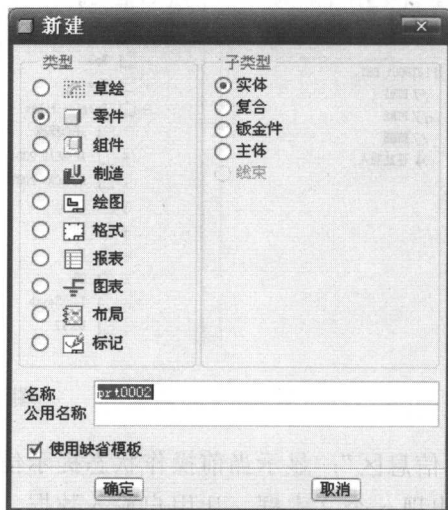


图 1-9 “新建”对话框

“类型”：在该栏列出 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 提供的功能模块。

1) 草绘：创建 2D 草图文件，其文件名为*.Sec。

- 2) 零件: 创建 3D 零件设计模型文件, 其文件名为*.prt。
- 3) 组件: 创建 3D 零件模型装配文件, 其文件名为*.asm。
- 4) 制造: 创建 NC 加工程序, 模具设计, 其文件名为*.mfg。
- 5) 绘图: 创建 2D 工程图, 其文件名为*.drw。
- 6) 格式: 创建 2D 工程图的图纸格式, 其文件名为*.frm。
- 7) 报表: 创建模型报表, 其文件名为*.rep。
- 8) 图表: 创建电路、管路流程图, 其文件名为*.dgm。
- 9) 布局: 创建产品装配布局, 其文件名为*.lay。
- 10) 标记: 注解, 其文件名为*.mrk。。

“名称”: 输出新的文件名, 不输入则为默认的文件名。

“使用缺省模板”: 使用系统默认的模板选项, 如默认的单位、视图、基准平面、图层等设置。若不勾选该项, 单击“确定”选项, 出现如图 1-10 所示的对话框, 在该对话框中可以选取其他的模板样式。

(2) 打开。单击“文件”菜单中的“打开”命令, 出现如图 1-11 所示的对话框, 使用该对话框可以打开系统接受的图形文件。

: 转到上一级目录查找文件。

: 查看在当前内存中的文件。

: 转到当前工作目录。

: 在收藏夹中查找目录。

: 列出所有的目录。

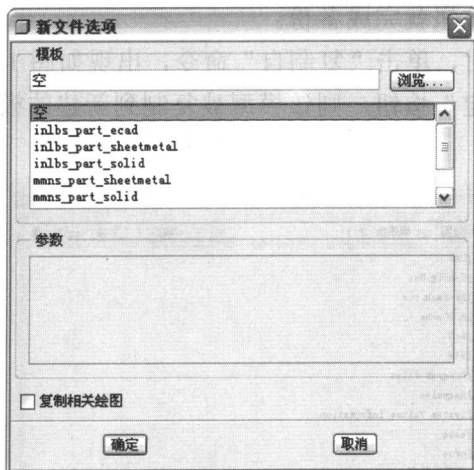


图 1-10 “新文件选项”对话框

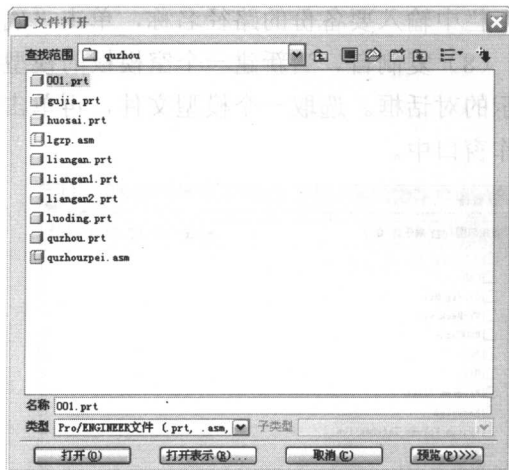


图 1-11 “文件打开”对话框

(3) 设置工作目录。单击“文件”菜单中的“设置工作目录”命令, 出现如图 1-12 所示的对话框。在“名称”栏中输入一个目录名称, 单击“确定”按钮就完成工作目录的设置。设置当前工作目录, 可以方便文件的保存和打开, 有利于文件的管理。

(4) 关闭窗口。单击“文件”菜单中的“关闭窗口”命令, 可以关闭当前模型的工作