

全国应用型人才培养工程指定教材
工程制造类

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础教程

宋凤莲 钟良伟 主编



Pro/ENGINEER Wild

工程制造类教材编写组 组编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

全国应用型人才培养工程指定教材
工程制造类

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础教程

工程制造类教材编写组 组 编

宋凤莲 钟良伟 主 编

姜 美 陈博健 参 编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

通过对本书的学习,读者可以快速、有效地掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的设计方法、设计思路和技巧。

本书采用理论与实践相结合的形式,深入浅出地讲解 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 软件的设计环境、操作方法,同时又从工程实用性的角度出发,根据编者多年的实际设计经验,通过大量的工程实例,详细讲解了用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 软件进行设计的流程、方法和技巧。主要内容包括 Pro/ENGINEER 软件的工作环境、草绘环境、基准特征、实体特征、工程特征、高级零件造型、曲面特征、零件装配、工程图、模具设计等。

本书中所举实例图形的源文件,读者可以访问网址 <http://www.pup.cn/dl/>, 直接下载“源文件”压缩包即可获取。

本书结构合理、语言简明、实例丰富,具有很强的实用性,除可作为工程技术人员的技术参考用书外,还可以作为大中专院校师生及社会培训班的实例教材。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础教程/宋凤莲,钟良伟主编. —北京:北京大学出版社,2009.9
(全国应用型人才培养工程指定教材. 工程制造类)
ISBN 978-7-301-15263-8

I. P… II. ①宋…②钟… III. 机械设计:计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0—工程技术人员—资格考核—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 091137 号

书 名: Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础教程

著作责任者: 宋凤莲 钟良伟 主编

责任编辑: 胡伟晔 刘晶平

标准书号: ISBN 978-7-301-15263-8/TH·0134

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电子信箱: xxjs@pup.pku.edu.cn

印 刷 者: 三河市欣欣印刷有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 20.25 印张 443 千字

2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 36.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024; 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

全国应用型人才培养工程

指定教材编委会

主 任 李希来 杨建中

副主任 赵匡名 吴志松 李若曦

编 委 (排名不分先后)

柳淑娟 唐 琴 谭继勇 倪永康 曹晓浩 吕 俊

倪永康 朱志明 连成伟 郭训成 周 扬 付开明

曹福来 吴全勇 林 岚 徐飞川 王 睿 刘国成

臧乐全 李 勇 赵丰年 王建国 杨文林 王松海

邹大民 王树理 胡志明 闫作溪 刘关宾 彭 杨

秦 柯 龚 海 潘明桓 秦绪祥 曲东涛 杨光强

王 义 陈 鹏 黄天雄 罗勇君 陈 涛 何一川

廖智科 邹雨恒 曾天意 卿平武 邹 鹏 朱 鹏

罗伟臣 王 翔 郭胜荣 吴 平 张 明 李 伟

执行编委 康 悦 孙臣英 彭卫平 黎 阳 林 军

李国胜 万 鹏 邓 波 谢 飞 张云忠

丛 书 序

社会要发展，人才是关键。随着知识经济时代的到来，人才资源在经济发展中的地位和作用日益突出，已经成为现代经济社会发展的第一资源。目前，国内各行业对于应用型人才的需求日益迫切，无论是在 IT 技术、工程制造领域，还是经济管理，甚至社会科学领域，都是如此。

“全国应用型人才培养工程”，是由中外科教联合现代应用技术研究院组织开展的面向现代企业用人需要的人才工程。工程以“职业能力为导向，职业素质为核心”的课程设计原则，重点突出“职业精神、职业素质、职业能力”的培养，以提高学员的职业能力为目的，弥补技术人才与岗位要求的差距，提高学员的从业竞争力，培养适应现代信息社会需要的高技能应用型专业人才。

全国应用型人才培养工程包括培训、测评、就业三大部分内容。以企业对特定岗位的实际技术要求以及对从业人员的职业精神和素质要求为依据，通过课程嵌入或者集中培训的方式，解决企业在岗前培训设置方面的诸多问题。人才工程还集合社会普遍认可的考核、评测体系，通过整合及学分互认等方式，实现国家认证、国际学历的有益结合；实现职业资格、职业能力、专项技能、人才资格等多种认证的有益互补；实现紧缺人才库入库、技能大赛选拔，以及人才择优推荐的有益支持；从而实现始于培训、专于认证、达于就业的完整的人才培养和服务体系。

全国应用型人才培养工程培训项目课程设置内容包括 IT 技术类、工程制造类、经济管理类和社会科学类四大类，13 个专业方向，共 100 多门课程。

为了更好地配合全国应用型人才培养工程在全国的推广工作，我们专门成立了教材编写组，负责指定教材的编写工作。在编写过程中，依照人才工程所开设课程的考核标准，设定教材的编写纲目、分解知识点、选择常用经典案例、组合知识模块。

本套指定教材的特点体现在以下几个方面。

1. 行业特点

人才工程标准教材由全国各级院校的专业教师、中大型培训机构培训师、企业相关技术人员提出的对新世纪本、专科学生培养的明确目标而设定内容，因此具备了明显的符合当前行业细分原则的侧重与方向，更加符合企业用人要求。

2. 内容侧重

人才工程主要解决当前本、专科学生所学知识内容与企业实际需要之间的差距问题，人才工程的指定教材则以企业对用人的实际技能需求为设定依据，按照“理论够用为度”

的原则，对各个专业的核心课程进行了梳理整合，并以实训内容为侧重点编写。因此不仅适用于人才工程培训，亦可适用于普遍的本、专科院校。

3. 编写团队

全国应用型人才培养工程教研中心负责标准教材的组织编写工作。由教研工作经验较为丰富的专业编写团队负责编写，既可以解决教学实践与工程案例的接口问题，也可有效地提高实训教材的实用性。

4. 编写流程

注重整体策划。在策划以及编写过程中，严格按照“岗位群→核心技能→知识点→课程设置→各课程应掌握的技能→各教材的内容”的编写流程，保证了教学环节内容的设定和教材的编写与当前企业的实际工作需要紧密衔接。

为了方便教学，我们免费为选择本套教材的老师提供部分专业的整体教学方案以及教学相关资料。

- ◇ 所有教材的电子教案。
- ◇ 部分教材的习题答案。
- ◇ 部分教材的实例制作过程中用到的素材。
- ◇ 部分教材的实例制作效果以及一些源程序代码。

本套教材的出版，是在教育部、中国科学院、工业和信息化部、人力资源和社会保障部众多领导和专家的支持和帮助下顺利完成的，在此我们表示衷心的感谢。同时，衷心地欢迎读者朋友们对本套教材给予指正和建议。来信请发至 napt.untis@gmail.com。

全国应用型人才培养工程指定教材编委会

2009年5月

前 言

◇ 编写目的

Pro/ENGINEER 是 PTC 公司为工业产品设计提供完整解决方案而推出的 CAD 系统,使用它可以进行造型设计、机械设计、模具设计、加工制造、机构分析、有限元分析和关系数据库管理等。

以 Pro/ENGINEER 为代表的软件产品的总体设计思想体现了 MDA (Mechanica Design Automation) 软件的新发展, PTC 也成为全球最大的、发展最快的 MDA 厂商之一。PTC 公司开发、销售和软件整体解决方案, 实现帮助制造企业先于其竞争对手而开发出优秀产品, 并快速推向市场的根本目标。

本书作者结合多年实际设计经验, 内容安排上采用由浅入深、循序渐进的方式, 详细地介绍了 Pro/ENGINEER 软件在工业设计的具体应用; 并结合工程实践中的典型应用实例, 详细讲解工业设计的思路、设计流程及详细的操作过程。

希望通过本书的学习, 使读者能掌握工业设计方法和思路, 提高读者使用 Pro/ENGINEER 软件的设计水平, 对有 Pro/ENGINEER 基础或没有 Pro/ENGINEER 基础的读者, 在设计水平和设计思路的提高上都能起到一定的帮助作用。

◇ 内容简介

全书在每章的内容安排上, 首先详细讲解用基础命令的使用和各个命令菜单的具体功能, 其次通过针对简单命令的简单实例讲解使读者掌握基础命令的应用, 最后通过复杂实例使读者对该章所涉及的命令进行综合应用, 使读者通过自己的实际练习操作掌握设计的方法和思路, 提高设计水平。全书共包括 10 章, 主要内容安排如下:

第 1 章为 Pro/ENGINEER 工作环境概述, 主要内容包括 Pro/ENGINEER 简介、Pro/ENGINEER 系统环境、用户自定义界面、通用操作、鼠标功能等。该章内容简单, 但却是读者熟练使用 Pro/ENGINEER 软件的基础。

第 2 章为草绘环境, 主要内容包括环境介绍、草图绘制、草图编辑、草图几何约束、尺寸标注与编辑、由调色板调入几何造型等。在该章的最后, 通过间歇轮、螺栓两个典型草图的创建实例, 使读者更好地掌握 Pro/ENGINEER 中草图设计的方法和操作技巧。

第 3 章为基准特征, 主要内容包括基准平面、基准轴、基准曲线、基准点、基准坐标系等, 在讲解基础命令的同时, 通过课堂练习实例的形式, 使读者更好地掌握 Pro/

ENGINEER 基准特征创建的方法和操作技巧。

第4章为实体特征，主要内容包括拉伸特征、旋转特征、扫描特征、混合特征等；在该章的最后通过底座和奔驰车标两个典型实例，使读者更好地掌握 Pro/ENGINEER 中实体特征创建的方法和操作技巧。

第5章为工程特征，主要内容包括孔特征、倒圆角特征、自动倒圆角、倒角特征、壳特征、筋特征、阵列与复制、特征的修改、特征的基本操作等，在该章的最后通过盘形齿轮这一典型实例的创建，使读者更好地掌握 Pro/ENGINEER 中工程特征设计的方法和操作技巧。

第6章为高级零件造型，主要内容包括可变剖面扫描、扫描混合特征、螺旋扫描特征、拔模、耳特征、唇特征、环形弯曲、骨架折弯等，在讲解基础命令的同时，通过课堂练习实例的形式，使读者更好地掌握 Pro/ENGINEER 中高级零件造型创建的方法和操作技巧。

第7章为曲面特征，主要内容包括基本曲面特征、曲面的合并、曲面的修剪、曲面的延伸、曲面的转换、曲面转化为实体特征等，在该章的最后通过 CPU 风扇和方向盘两个典型实例的创建，使读者更好地掌握 Pro/ENGINEER 中曲面设计和操作的方法和技巧。

第8章为零件的装配，主要内容包括装配环境、约束装配、连接装配、分解装配体、装配元件的重复使用及阵列、装配模型的分析 and 检查、装配爆炸视图的创建和修改等，在该章的最后通过减速器装配的典型实例，使读者更好地掌握 Pro/ENGINEER 中零件装配设计的方法和操作技巧。

第9章为工程图，主要内容包括工程图概述、工程图类型介绍、图框制作及调用、参数配置、视图编辑、尺寸标注及公差、几何公差、表面粗糙度和注释、工程图的输出等，在讲解基础命令的同时，通过课堂练习实例的形式，使读者更好地掌握 Pro/ENGINEER 中工程图创建的方法和操作技巧。

第10章为模具设计，主要内容包括模具设计环境简介、创建参照模型、创建工作件、设置收缩、分型曲面、体积块、抽取模具元件、模具组件特征、铸模、仿真开模等，在该章的最后通过闹钟壳模具设计的典型实例，使读者更好地掌握 Pro/ENGINEER 中模具设计的方法和操作技巧。

◆ 特色说明

本书作者结合多年实际设计经验，内容安排上采用由浅入深、循序渐进的方式，详细地介绍了 Pro/ENGINEER 软件在工业设计中的具体应用；并结合工程实践中的典型应用实例，详细讲解工业设计的思路、设计流程及详细的操作过程。本书主要特色如下：

(1) 语言简洁易懂、层次清晰明了、步骤详细实用，对于无 Pro/ENGINEER 基础的初学者也适用。

(2) 案例经典丰富、技术含量高，具有很高的实用性，对工程实践有一定的指导作用。

(3) 技巧提示实用方便，是作者多年实践经验的总结，使读者快速掌握 Pro/ENGINEER

软件的应用。

◇ 专家团队

本书由武汉大学宋凤莲和南昌理工学院钟良伟任主编，华东交通大学姜羨、陈博健参编。内容提要、前言、第1章、第2章、第3章、第4章由宋凤莲编写，第5章、第6章由钟良伟编写，第7章、第8章由姜羨编写，第9章、第10章由陈博健编写。参与本书编写的还有王军、孙蕾、刘路、牛晨、赵峥等。

由于时间仓促、作者水平有限，书中疏漏之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编 者

2009年9月

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER 工作环境	1
1.1 Pro/ENGINEER 简介	1
1.2 系统环境	2
1.2.1 菜单栏	3
1.2.2 工具栏	11
1.2.3 导航标签	13
1.3 用户自定义界面	14
1.4 通用操作	15
1.4.1 基准操作	15
1.4.2 模型树	18
1.4.3 材质渲染	19
1.5 鼠标的功能	21
本章小结	21
第 2 章 草绘环境	23
2.1 环境介绍	23
2.1.1 进入草绘环境	23
2.1.2 草绘环境	25
2.2 草图绘制	26
2.2.1 直线	27
2.2.2 课堂练习一：轴	27
2.2.3 矩形	28
2.2.4 圆	29
2.2.5 弧	30
2.2.6 倒圆角	31
2.2.7 课堂练习二：绘制圆	31
2.2.8 样条曲线	33
2.2.9 点	33
2.2.10 边线投影	33
2.2.11 文本	34

2.3	草图编辑.....	35
2.3.1	选取对象.....	35
2.3.2	复制工具.....	35
2.3.3	课堂练习三：镜像.....	36
2.3.4	修剪工具.....	37
2.4	草图几何约束.....	37
2.5	尺寸标注与编辑.....	41
2.5.1	尺寸标注.....	41
2.5.2	尺寸修改.....	44
2.5.3	课堂练习四：标注、修改尺寸.....	44
2.6	由调色板调入几何造型.....	46
2.7	综合实例一：间歇轮.....	47
2.7.1	案例预览.....	47
2.7.2	常用命令.....	48
2.7.3	设计步骤.....	48
2.8	综合实例二：螺栓.....	50
2.8.1	案例预览.....	51
2.8.2	常用命令.....	51
2.8.3	操作步骤.....	51
	本章小结.....	54
第3章	基准特征.....	55
3.1	基准平面.....	55
3.1.1	命令介绍.....	55
3.1.2	课堂练习一：创建基准平面.....	56
3.2	基准轴.....	59
3.2.1	命令介绍.....	60
3.2.2	课堂练习二：创建基准轴.....	61
3.3	基准曲线.....	63
3.3.1	命令介绍.....	63
3.3.2	创建方法.....	64
3.4	基准点.....	67
3.4.1	一般基准点.....	67
3.4.2	课堂练习三：创建一般基准点.....	67
3.4.3	草绘基准点.....	71
3.4.4	课堂练习四：创建草绘基准点.....	71

3.4.5	偏移坐标系基准点.....	72
3.4.6	课堂练习五：创建偏移坐标系基准点.....	73
3.4.7	域基准点.....	73
3.4.8	课堂练习六：创建域基准点.....	73
3.5	基准坐标系.....	74
3.5.1	命令介绍.....	74
3.5.2	课堂练习七：创建基准坐标系.....	75
	本章小结.....	77
第 4 章	实体特征.....	78
4.1	拉伸特征.....	79
4.1.1	命令介绍.....	79
4.1.2	课堂练习一：创建拉伸特征.....	81
4.2	旋转特征.....	83
4.2.1	命令介绍.....	83
4.2.2	课堂练习二：创建旋转特征.....	84
4.3	扫描特征.....	87
4.3.1	命令介绍.....	87
4.3.2	扫描伸出项.....	87
4.3.3	扫描切口.....	89
4.3.4	课堂练习三：创建扫描特征.....	90
4.4	混合特征.....	93
4.4.1	命令介绍.....	93
4.4.2	混合伸出项.....	94
4.4.3	混合切口.....	95
4.5	综合实例一：底座.....	96
4.5.1	案例预览.....	96
4.5.2	常用命令.....	97
4.5.3	设计步骤.....	97
4.6	综合实例二：奔驰车标.....	101
4.6.1	案例预览.....	101
4.6.2	常用命令.....	101
4.6.3	设计步骤.....	101
	本章小结.....	103
第 5 章	工程特征.....	104
5.1	孔特征.....	104

5.1.1	命令介绍.....	104
5.1.2	孔的类型.....	105
5.1.3	定位方式.....	107
5.1.4	课堂练习一：孔特征.....	109
5.2	倒圆角特征.....	112
5.2.1	命令介绍.....	112
5.2.2	倒圆角集设定.....	113
5.2.3	倒圆角类型.....	113
5.2.4	课堂练习二：倒圆角特征.....	114
5.2.5	课堂练习三：变半径倒圆角特征.....	115
5.2.6	课堂练习四：通过曲线倒圆角特征.....	117
5.3	自动倒圆角.....	117
5.4	倒角特征.....	118
5.4.1	边倒角.....	119
5.4.2	拐角倒角.....	120
5.5	壳特征.....	120
5.5.1	壳特征的创建.....	120
5.5.2	课堂练习五：壳特征.....	122
5.6	筋特征.....	124
5.6.1	命令介绍.....	124
5.6.2	筋特征的创建.....	125
5.6.3	课堂练习六：筋特征.....	125
5.7	阵列与复制.....	128
5.7.1	阵列.....	128
5.7.2	复制.....	133
5.8	特征的修改.....	136
5.8.1	特征的删除、隐含和恢复.....	137
5.8.2	特征尺寸修改.....	138
5.9	特征的编辑.....	138
5.9.1	特征编辑定义.....	138
5.9.2	特征重排序.....	139
5.9.3	插入特征.....	139
5.9.4	特征生成失败的解决.....	140
5.10	综合实例：盘形齿轮.....	142
5.10.1	案例预览.....	142

5.10.2 常用命令.....	142
5.10.3 设计步骤.....	142
本章小结.....	151
第6章 高级零件造型	152
6.1 可变剖面扫描.....	152
6.1.1 剖面的定位方式.....	153
6.1.2 可变剖面扫描特征的创建.....	153
6.1.3 可变剖面扫描特征中的关系式的使用.....	155
6.1.4 课堂练习一: 可变剖面扫描.....	155
6.2 扫描混合特征.....	157
6.3 螺旋扫描特征.....	159
6.3.1 螺旋扫描特征的创建.....	159
6.3.2 变节距的控制.....	160
6.3.3 课堂练习二: 螺旋扫描特征.....	160
6.4 拔模.....	162
6.4.1 命令介绍.....	162
6.4.2 拔模特征的创建.....	163
6.4.3 课堂练习三: 拔模.....	163
6.5 耳特征.....	166
6.5.1 耳特征的创建.....	166
6.5.2 课堂练习四: 耳特征.....	167
6.6 唇特征.....	170
6.7 环形弯曲.....	171
6.7.1 命令介绍.....	171
6.7.2 环形弯曲的创建.....	171
6.8 骨架折弯.....	172
6.8.1 命令介绍.....	172
6.8.2 骨架折弯的创建.....	173
本章小结.....	173
第7章 曲面特征	174
7.1 基本曲面特征.....	174
7.1.1 以拉伸方式创建曲面特征.....	174
7.1.2 课堂练习一: 以拉伸方式创建曲面特征.....	175
7.1.3 以旋转方式创建曲面特征.....	177
7.1.4 课堂练习二: 以旋转方式创建曲面特征.....	177

7.1.5	以扫描方式创建曲面特征.....	178
7.1.6	课堂练习三：以扫描方式创建曲面特征.....	180
7.1.7	以可变截面扫描方式创建曲面特征.....	182
7.1.8	课堂练习四：以可变截面扫描方式创建曲面特征.....	182
7.1.9	以混合方式创建曲面特征.....	184
7.1.10	课堂练习五：以混合方式创建曲面特征.....	185
7.2	曲面的合并.....	188
7.2.1	命令介绍.....	188
7.2.2	创建曲面的合并.....	189
7.2.3	课堂练习六：曲面的合并.....	189
7.3	曲面的修剪.....	192
7.3.1	命令介绍.....	192
7.3.2	创建曲面的修剪.....	192
7.4	曲面的延伸.....	192
7.4.1	命令介绍.....	192
7.4.2	课堂练习七：曲面的延伸.....	193
7.5	曲面的转换.....	196
7.5.1	复制曲面与偏移曲面.....	196
7.5.2	曲面移动.....	196
7.5.3	曲面镜像.....	197
7.6	曲面转化实体特征.....	197
7.6.1	曲面伸出实体.....	197
7.6.2	曲面去除实体.....	198
7.7	综合实例一：CPU 风扇.....	198
7.7.1	案例预览.....	198
7.7.2	常用命令.....	199
7.7.3	设计步骤.....	199
7.8	综合实例二：方向盘.....	203
7.8.1	案例预览.....	203
7.8.2	常用命令.....	203
7.8.3	设计步骤.....	203
	本章小结.....	209
第 8 章	零件的装配.....	210
8.1	装配环境.....	210
8.1.1	命令介绍.....	211

8.1.2 装配顺序.....	214
8.2 约束装配.....	214
8.2.1 命令介绍.....	214
8.2.2 约束类型.....	214
8.2.3 课堂练习一：旋具装配.....	215
8.3 连接装配.....	217
8.3.1 连接约束类型.....	217
8.3.2 课堂练习二：连杆操作.....	218
8.4 分解装配体.....	221
8.4.1 设置运动类型.....	222
8.4.2 运动参照.....	222
8.4.3 运动增量.....	222
8.4.4 优先选项.....	222
8.5 装配元件的重复使用及阵列.....	223
8.5.1 装配元件的重复使用.....	223
8.5.2 装配元件的阵列.....	223
8.6 装配模型的分析 and 检查.....	223
8.6.1 质量属性参数分析.....	224
8.6.2 装配模型间隙分析.....	225
8.6.3 装配模型干涉分析.....	225
8.7 装配爆炸视图的创建和修改.....	226
8.7.1 命令介绍.....	226
8.7.2 创建装配爆炸视图.....	228
8.8 综合实例：减速器装配.....	228
8.8.1 案例预览.....	228
8.8.2 常用命令.....	228
8.8.3 操作步骤.....	229
本章小结.....	234
第9章 工程图.....	235
9.1 工程图概述.....	235
9.2 工程图类型介绍.....	236
9.2.1 一般视图.....	236
9.2.2 课堂练习一：创建一般视图.....	237
9.2.3 投影视图.....	239
9.2.4 课堂练习二：创建投影视图.....	239

9.2.5	详细视图	241
9.2.6	辅助视图	241
9.2.7	旋转视图	242
9.2.8	半视图	242
9.2.9	局部视图	243
9.2.10	破断视图	245
9.2.11	剖视图	246
9.3	参数配置	250
9.4	视图编辑	251
9.4.1	移动视图	251
9.4.2	删除视图	252
9.4.3	拭除和恢复视图	252
9.5	尺寸标注及公差	253
9.5.1	尺寸显示与拭除	253
9.5.2	课堂练习三：显示及拭除尺寸	255
9.5.3	尺寸的创建	257
9.5.4	尺寸公差的标注	258
9.5.5	尺寸的整理	259
9.5.6	尺寸属性的编辑	260
9.6	几何公差	262
9.6.1	参照基准的设置	263
9.6.2	几何公差的创建	263
9.7	表面粗糙度和注释	265
9.7.1	表面粗糙度	265
9.7.2	注释	266
9.8	工程图的输出	269
9.8.1	DXF/DWG 格式文件输出	269
9.8.2	图纸的打印	270
	本章小结	272
第 10 章	Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模具设计	273
10.1	模具设计环境简介	273
10.1.1	模具模块简介	273
10.1.2	进入模具设计环境	274
10.2	创建参照模型	275
10.2.1	一模一腔	275