

Pro/ENGINEER 野火版4.0工程应用精解丛书

Pro/ENGINEER

中文野火版4.0

工程图教程



Pro/ENGINEER

詹友刚 主编

- 内容全面，系统地介绍了Pro/E的工程图设计
- 讲解详细、条理清晰、通俗易懂、实例丰富
- 图标式讲解，初学者能准确操作软件，尽快上手
- 注重实用，融入Pro/E从业高手多年的心得和经验
- 配有超长时间的操作视频录像，快速提高学习效率
- 光盘中包含视频录像，快速提高学习效率

附视频学习光盘



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

Pro/ENGINEER 野火版 4.0 工程应用精解丛书

Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 工程图教程

詹友刚 主编



机械工业出版社

本书全面、系统地介绍了 Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 的工程图设计内容, 包括工程图的概念及发展、Pro/ENGINEER 工程图的特点、Pro/ENGINEER 野火版 4.0 工程图基本设置及工作界面、创建工程图视图、工程图中的二维草绘 (Draft)、工程图的标注、工程图的图框、表格制作、材料清单 (BOM 表) 的制作及应用、创建钣金的工程图、工程图的一些高级应用以及工程图用户定制等。

在内容安排上, 本书紧密结合大量范例对 Pro/ENGINEER 工程图设计进行讲解和说明, 这些范例在实际工程设计中具有代表性, 增加了本书的实用性和可操作性。在写作方式上, 本书紧贴软件的实际操作界面, 采用软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解, 使初学者能够直观、准确地操作软件, 从而尽快地上手, 提高学习效率。

本书内容全面、条理清晰、范例丰富、讲解详细、图文并茂, 可作为工程技术人员学习 Pro/ENGINEER 工程图的自学教程和参考书, 也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课及上机练习教材。本书附视频学习光盘一张, 制作了近 10 小时的视频操作录像文件, 另外还包括本书所有的范例文件、素材文件、练习文件以及 Pro/ENGINEER 软件的系统配置文件。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 工程图教程/詹友刚主编.

—北京: 机械工业出版社, 2009.5

(Pro/ENGINEER 野火版 4.0 工程应用精解丛书)

ISBN 978-7-111-26948-9

I. P… II. 詹… III. 工程制图—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 IV. TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 065789 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 杨民强 封面设计: 王伟光 责任印制: 李 妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2009 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·30 印张·743 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-26948-9

ISBN 978-7-89451-076-1 (光盘)

定价: 69.00 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) 88379771

封面无防伪标均为盗版

出版说明

制造业是一个国家经济发展的基础，当今世界任何经济实力强大的国家都拥有发达的制造业，美、日、德、英、法等国家之所以称为发达国家，很大程度上是由于他们拥有世界上最发达的制造业。我国在大力推进国民经济信息化的同时，必须清醒地认识到，制造业是现代经济的支柱，加强和提高制造业科技水平是一项长期而艰巨的任务。发展信息产业，首先要把信息技术应用到制造业。

众所周知，制造业信息化是企业发展的必要手段，国家已将制造业信息化提到关系到国家生存的高度上来。信息化是当今时代现代化的突出标志。以信息化带动工业化，使信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展，是具有中国特色的跨越式发展之路。信息化主导着新时期工业化的方向，使工业朝着高附加值化发展；工业化是信息化的基础，为信息化的发展提供物资、能源、资金、人才以及市场，只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础。

制造业信息化集成平台通过并行工程、网络技术和数据库技术等先进技术，将 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等为制造服务的软件个体有机地集成起来，采用统一的架构体系和统一的基础数据平台，涵盖目前常用的 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 软件，使软件交互和信息传递顺畅，从而有效提高产品开发、制造等各个领域的数据集成管理和共享水平，提高产品开发、生产和销售全过程中的数据整合、流程的组织管理水平以及企业的综合实力，为营造一流的企业提供现代化的技术保证。

机械工业出版社作为全国优秀出版社，在出版制造业信息化技术类图书方面有着独特优势，一直致力于 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等领域的相关技术的跟踪，出版了大量相关领域的软件（如 Pro/ENGINEER、UG、CATIA、SolidWorks、AutoCAD 等）的优秀图书，同时也积累了许多宝贵的经验。

北京兆迪科技有限公司位于中关村科技园区，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、培训、咨询及产品设计与制造服务。中关村科技园区是北京市科技、智力、人才和信息资源最密集的区域，园区内有清华大学、北京大学和中国科学院等著名大学和科研机构，同时聚集了一些国内外著名公司，如西门子、联想集团、清华紫光和清华同方等。近年来，北京兆迪科技有限公司充分依托中关村科技园区人才优势，在机械工业出版社的大力支持下，推出了或将陆续推出一系列 Pro/ENGINEER、UG、CATIA、SolidWorks、AutoCAD 等软件的“工程应用精解”图书，包括：

- Pro/ENGINEER 2001 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 2.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 3.0 工程应用精解丛书
- Pro/ENGINEER 野火版 4.0 工程应用精解丛书

- CATIA V5 工程应用精解丛书
- UG NX 4.0 工程应用精解丛书
- UG NX 5.0 工程应用精解丛书
- SolidWorks 工程应用精解丛书
- AutoCAD 工程应用精解丛书
- MasterCAM 工程应用精解丛书
- Cimatron 工程应用精解丛书
- SolidEdge 工程应用精解丛书

“工程应用精解”系列图书具有以下特色：

- **注重实用，讲解详细，条理清晰。**由于作者队伍和顾问都是来自一线的专业工程师和高校教师，所以图书既注重解决实际产品设计、制造中的问题，同时又将软件的使用方法和技巧进行全面、系统、有条不紊、由浅入深的讲解。
- **实例来源于实际，丰富而经典。**对软件中的主要命令和功能，先结合简单的范例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活应用。
- **写法独特，易于上手。**图书全部采用软件中真实的菜单、对话框和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- **随书光盘配有视频录像。**每本书的随书光盘中制作了超长时间的操作视频文件，帮助读者轻松、高效地学习。
- **网站技术支持。**读者购买“工程应用精解”系列图书，可以通过北京兆迪科技有限公司的网站（<http://www.zalldy.com>）获得技术支持。

我们真诚希望广大读者通过学习“工程应用精解”系列图书，能够高效掌握有关制造业信息化软件的功能和使用技巧，并将学到的知识运用到实际工作中，也期待您给我们提出宝贵的意见，以便今后为大家提供更优秀的图书作品，共同为我国制造业的发展尽一份力量。

机械工业出版社
北京兆迪科技有限公司

前 言

Pro/ENGINEER(简称 Pro/E)是由美国 PTC 公司推出的一套博大精深的三维 CAD/CAM 参数化软件系统,其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出,到生产加工成产品的全过程,其中还包含了大量的电缆及管道布线、模具设计与分析等实用模块,应用范围涉及航空航天、汽车、机械、数控(NC)加工及电子等诸多领域。

由于具有强大而完美的功能,Pro/ENGINEER 几乎成为三维 CAD/CAM 领域的一面旗帜和标准,因而在国外大学院校里已成为学习工程类专业必修的专业课程,也成为工程技术人员必备的技术之一。Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 是美国 PTC 公司推出的最新中文版本,该版本目前使用最广泛,它构建于 Pro/ENGINEER 野火版的成熟技术之上,新增了许多功能,使其技术水准又上了一个新的台阶。

本书全面、系统地介绍了 Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 的工程图设计,其特色如下:

- 内容全面。与其他的同类书籍相比,包括更多的 Pro/ENGINEER 工程图设计内容。
- 范例丰富。对软件中的主要命令和功能,先结合简单的范例进行讲解,然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活运用。
- 讲解详细,条理清晰。保证自学的读者能独立学习书中介绍的 Pro/ENGINEER 高级功能。
- 写法独特。采用 Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而大大提高学习效率。
- 随书光盘中制作了本书的全程同步视频文件,时间近 10 小时,帮助读者轻松、高效地学习。

本书在编写过程中得到了北京兆迪科技有限公司的大力支持,在此衷心表示感谢。北京兆迪科技有限公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务,并提供 Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks、CATIA、AutoCAD、MasterCAM 和 SolidEdge 等软件的专业培训及技术服务。读者在学习本书时遇有问题,可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 获得帮助。

本书由詹友刚主编,参加编写的人员还有王焕田、高健、刘静、徐礼平、詹路、汪佳胜、冯元超、段银利、刘海起、黄红霞、詹超、高政、黄光辉、刘国新、杜超和毕纪强。

本书已经多次审核,如有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。

电子邮箱: zhanygjames@163.com

编 者

丛书导读

（一）产品设计工程师学习流程

1. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 快速入门教程》
2. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 高级应用教程》
3. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 曲面设计教程》
4. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 曲面设计实例精解》
5. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 钣金设计教程》
6. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 钣金设计实例精解》
7. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 产品设计实例精解》
8. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 工程图教程》
9. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 工程图实例精解》
10. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 管道设计教程》
11. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 电缆布线设计教程》

（二）模具设计工程师学习流程

1. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 快速入门教程》
2. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 高级应用教程》
3. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 工程图教程》
4. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 模具设计教程》
5. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 模具设计实例精解》

（三）数控加工工程师学习流程

1. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 快速入门教程》
2. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 高级应用教程》
3. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 钣金设计教程》
4. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 数控加工教程》
5. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 数控加工实例精解》

（四）产品分析工程师学习流程

1. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 快速入门教程》
2. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 高级应用教程》
3. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 运动分析教程》
4. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 结构分析教程》
5. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 热分析教程》

本书导读

为了能更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容。

读者对象

本书是学习 Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0 工程图设计的书籍，可作为工程技术人员进一步学习工程图设计的自学教程和参考书，也可作为大专院校学生和各类培训学校学员的 Pro/ENGINEER 课程上课或上机练习教材。

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP，对于 Windows 2000 Professional/Server 操作系统，本书内容和范例也同样适用。

本书采用的写作蓝本是 Pro/ENGINEER 中文野火版 4.0，对 Pro/ENGINEER 英文野火版 4.0 版本同样适用。

软件设置

- 设置 Pro/ENGINEER 系统配置文件 config.pro：将随书光盘 proe4_system_file 子目录下的 config.pro 文件复制至 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 安装目录的\text 目录下。假设 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的安装目录为 C:\Program Files\proeWildfire 4.0，则应将上述文件复制到 C:\Program Files\Proe Wildfire 4.0\text 目录下。
- 设置 Pro/ENGINEER 界面配置文件 config.win：将随书光盘 proe4_system_file 子目录下的 config.win 文件复制至 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 安装目录的\text 目录下。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所用到的范例、素材、配置文件、视频文件等按章节顺序放入随书附赠的光盘中，读者在学习过程中可以打开这些范例文件进行操作和练习。

在光盘的 proewf4.7 目录下共有三个子目录。

- (1) proe4_system_file 子目录：包含一些系统文件。
- (2) work 子目录：包含本书讲解中所用到的全部素材文件。
- (3) video 子目录：包含本书讲解中所有的视频文件（无声音）。读者学习时，可在该子目录中按章节顺序查找所需的视频文件（扩展名为.exe），找到后直接双击视频文件名即可播放。在观看视频录像时，请注意鼠标操作的符号，定义如下：

- 单个红色框表示单击鼠标的左键。
- 两个红色框表示双击鼠标的左键。
- 黄色框表示单击鼠标的右键。

光盘中带有“ok”后缀的文件或文件夹表示已完成的范例。

建议读者在学习本书前，先将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下：
 - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
 - ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
 - ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
 - ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
 - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
 - ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
 - ☑ 移动某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
 - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。
 - ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含（1）、（2）、（3）等子操作、（1）子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
 - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
 - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:”开始，例如，下面是一段有关这方面的描述：

Step1. 选择下拉菜单 **文件(F)**  **设置工作目录(W)** 命令，将工作目录设置至 D:\proewf4.7\work\ch02。

技术支持

本书的主编和主要参编人员来自北京兆迪科技有限公司。该公司位于北京中关村科技园区，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Pro/ENGINEER、AutoCAD、UG、SolidWorks、CATIA、MasterCam 和 SolidEdge 等软件的专业培训及技术咨询。读者在学习本书时遇有问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 获得技术支持。咨询电话：010-82728623。

目 录

出版说明

前言

丛书导读

本书导读

第 1 章	Pro/ENGINEER 工程图概述	1
1.1	工程图的概念及发展	1
1.2	工程图的重要性	1
1.3	工程图的制图标准	2
1.4	Pro/ENGINEER 工程图的特点	7
第 2 章	Pro/ENGINEER 野火版 4.0 工程图基本设置及工作界面	9
2.1	Pro/ENGINEER 4.0 工程图的基本设置	9
2.1.1	创建用户文件目录	9
2.1.2	设置 Pro/ENGINEER 软件的启动目录	10
2.1.3	Pro/ENGINEER 系统配置文件	10
2.1.4	设置 Pro/ENGINEER 软件的界面配置文件	12
2.1.5	设置 Pro/ENGINEER 工程图的配置文件	12
2.1.6	Pro/ENGINEER 的工程图（绘图）环境配置	14
2.2	Pro/ENGINEER 野火版 4.0 工程图的工作界面	16
第 3 章	工程图视图	22
3.1	工程图视图概述	22
3.1.1	视图类型	23
3.1.2	可见区域	27
3.1.3	比例	27
3.1.4	截面	28
3.1.5	视图状态	28
3.1.6	视图显示	29
3.1.7	原点	30
3.1.8	对齐	30
3.2	工程图预备知识	31
3.2.1	视图的定向	31
3.2.2	截面准备	32
3.3	新建工程图	39
3.4	创建基本工程图视图	41
3.4.1	主视图	41
3.4.2	投影视图	44
3.4.3	轴测图	44

3.5	移动视图与锁定视图	45
3.5.1	移动视图	45
3.5.2	锁定视图	46
3.6	拭除、恢复和删除视图	46
3.6.1	拭除视图	47
3.6.2	恢复视图	47
3.6.3	删除视图	48
3.7	视图的显示模式	49
3.7.1	视图显示	49
3.7.2	边显示、相切边显示控制	49
3.7.3	显示模型栅格	53
3.8	创建高级工程图视图	53
3.8.1	破断视图	53
3.8.2	全剖视图	56
3.8.3	半视图与半剖视图	57
3.8.4	局部视图与局部剖视图	60
3.8.5	辅助视图	63
3.8.6	放大视图	64
3.8.7	旋转视图和旋转剖视图	66
3.8.8	阶梯剖视图	68
3.8.9	移出剖面	69
3.8.10	多模型视图	71
3.8.11	相关视图	72
3.8.12	对齐视图	73
3.8.13	复制并对齐视图	75
3.9	创建装配体工程图视图	76
3.9.1	创建主要视图	76
3.9.2	创建分解视图	85
3.10	视图属性	89
3.10.1	视图类型与视图名	89
3.10.2	视图参考点与区域（边界）	91
3.10.3	修改视图定向	92
3.10.4	视图比例	93
3.10.5	添加与删除剖面箭头	94
3.11	修改视图剖面线	95
3.11.1	修改剖面线属性	96
3.11.2	增/删剖面线	97
3.11.3	导入/导出剖面线样式	98
3.11.4	剖面类型	98
3.11.5	修改材料切除方向	99
3.11.6	筋（肋）特征的剖面线处理	99
3.12	工程图视图范例	102
3.12.1	范例 1——创建基本视图	102

3.12.2	范例 2——边显示	106
3.12.3	范例 3——创建全、半剖视图	108
3.12.4	范例 4——创建阶梯剖视图	111
3.12.5	范例 5——创建装配体工程图视图	114
3.12.6	范例 6——创建装配体分解视图	119
第 4 章	工程图中的二维草绘 (Draft)	123
4.1	工程图中的二维草绘概述	123
4.2	设置草绘环境	124
4.2.1	定制绘图栅格	124
4.2.2	草绘器优先选项	125
4.3	草绘工具	126
4.3.1	选取项目	127
4.3.2	直线类	128
4.3.3	圆、椭圆类	129
4.3.4	圆弧类	133
4.3.5	倒圆角	135
4.3.6	倒角	135
4.3.7	样条曲线	136
4.3.8	点	136
4.3.9	偏移类	137
4.3.10	镜像	138
4.4	连续图元的绘制与链	138
4.5	参数化关联	139
4.6	绘制图元组	140
4.7	编辑草绘图元	141
4.7.1	修剪	141
4.7.2	变换	144
4.7.3	修改线体	148
4.8	草绘图的填充 (剖面线)	149
4.9	工程图的二维草绘范例	150
4.9.1	范例 1	150
4.9.2	范例 2	153
4.9.3	范例 3	154
4.9.4	范例 4	156
第 5 章	工程图标注	162
5.1	工程图标注概述	162
5.2	尺寸标注	163
5.2.1	尺寸标注的特点与要求	163
5.2.2	自动生成尺寸的显示及其拭除	164
5.2.3	手动创建尺寸及其删除	173
5.2.4	装配体的尺寸标注	187

5.2.5 编辑尺寸	189
5.3 注释标注	201
5.3.1 创建注释	201
5.3.2 手动创建球标	205
5.3.3 显示、拭除与删除注释	206
5.3.4 编辑注释	207
5.3.5 保存注释	214
5.4 基准标注	214
5.4.1 创建基准平面	214
5.4.2 创建基准轴	217
5.4.3 创建基准目标	218
5.4.4 基准的拭除与删除	219
5.5 尺寸公差	219
5.5.1 显示尺寸公差	219
5.5.2 设置尺寸公差格式	221
5.5.3 编辑尺寸公差	224
5.6 形位公差	225
5.6.1 形状公差	225
5.6.2 位置公差	232
5.7 表面粗糙度标注	237
5.7.1 插入表面粗糙度符号	238
5.7.2 编辑表面粗糙度符号	240
5.8 焊接符号标注	242
5.8.1 在零件模型环境中插入焊接符号	243
5.8.2 在工程图环境中插入焊缝符号	246
5.9 工程图标注综合范例	247
5.9.1 范例 1	247
5.9.2 范例 2	258
第 6 章 工程图的图框、表格制作	270
6.1 绘制图框	270
6.2 创建简单表格及填写表格内容	273
6.2.1 创建表格	273
6.2.2 填写表格内容	275
6.3 编辑表格	276
6.3.1 移动、旋转表格	276
6.3.2 选取、删除表格及更改、删除表格内容	278
6.3.3 插入行、列	280
6.3.4 合并、取消合并单元格	281
6.3.5 复制表格	282
6.3.6 调整宽度和高度	282
6.4 制作和保存标题栏	283
6.4.1 创建标题栏	284

6.4.2	加入参数	286
6.4.3	保存标题栏	287
6.5	页面操作	287
6.5.1	添加、删除页面	287
6.5.2	页面排序	288
6.5.3	切换页面	288
6.5.4	页面设置	289
6.6	页面格式	290
6.6.1	使用外部导入数据创建格式	290
6.6.2	使用草绘创建格式	291
6.6.3	使用 2D 草绘模式创建格式	292
6.6.4	格式文件的调用	292
第 7 章	零件族表与孔表的制作	294
7.1	零件族表	294
7.1.1	创建零件的族	294
7.1.2	在工程图中创建族表	298
7.1.3	创建零件范例的工程图	303
7.2	孔表	304
第 8 章	材料清单 (BOM 表) 的制作及应用	306
8.1	创建实体零件模板和装配体的模板	306
8.1.1	创建实体零件的模板	306
8.1.2	创建装配体模板	310
8.2	在模板中创建零件实体和装配体	312
8.2.1	在模板中创建实体零件	312
8.2.2	在模板中创建装配体	314
8.3	标题栏和明细表的设定	315
8.3.1	调用标题栏	315
8.3.2	定义明细表	316
8.4	编辑 BOM 表	318
8.4.1	重复区域属性	318
8.4.2	在 BOM 表中使用破折号	321
8.4.3	为 BOM 表添加注释	321
8.4.4	固定索引	322
8.4.5	在 BOM 表中使用自定义参数和关系式	323
8.4.6	累加	324
8.5	BOM 球标	325
8.5.1	创建 BOM 球标	325
8.5.2	修改 BOM 球标类型	327
8.5.3	合并/拆分 BOM 球标	328
8.5.4	修改 BOM 球标样式	329
8.6	制定明细表手册	330

8.6.1	分页操作	330
8.6.2	增加段	331
8.7	材料清单制作范例	332
第 9 章	用户定制	340
9.1	定制绘图（工程图）模板	340
9.1.1	新建绘图模板	341
9.1.2	进入绘图模板模式	341
9.1.3	载入页面设置文件	342
9.1.4	定义自动创建视图	343
9.1.5	设置配置文件选项（变量）	346
9.1.6	插入注释	347
9.1.7	使用模板快速生成工程图	347
9.2	定制样式与符号	348
9.2.1	文本样式	349
9.2.2	线型（体）样式	352
9.2.3	定制符号	354
第 10 章	创建钣金的工程图	358
10.1	钣金工程图概述	358
10.2	钣金工程图创建范例	359
10.2.1	创建方法一	359
10.2.2	创建方法二	366
第 11 章	工程图综合范例	368
11.1	范例 1——简单零件的工程图	368
11.2	范例 2——复杂零件的工程图	381
11.3	范例 3——装配体的工程图	400
第 12 章	工程图的高级应用	410
12.1	层的应用	410
12.1.1	关于层	410
12.1.2	进入层操作界面	411
12.1.3	创建新层	412
12.1.4	在层中添加项目	413
12.1.5	设置层的隐藏	414
12.1.6	层树的显示与控制	415
12.1.7	将工程图中层的显示状态与工程图文件一起保存	415
12.1.8	层的应用举例	415
12.2	复杂、大型工程图的处理	418
12.2.1	改善绘图性能	418
12.2.2	优化配置文件	419
12.2.3	合并和叠加工程图	420

12.2.4	视图只读模式	422
12.3	Z 方向修剪	424
12.4	OLE 对象	425
12.4.1	关于 OLE 对象	425
12.4.2	插入新建的 OLE 对象	426
12.4.3	链接对象	427
12.4.4	修改插入的 OLE 对象	427
12.5	图文件交换	428
12.5.1	导入 DWG/DXF 文件	428
12.5.2	导出 DWG/DXF 文件	430
12.5.3	将 Pro/ENGINEER 工程图转化为 PDF 格式	435
12.6	工程图打印出图	436
12.6.1	交互式出图	436
12.6.2	使用 Pro/BATCH 工具批量出图	441
12.6.3	配置打印选项	446
附录	工程图设置文件选项（变量）	447

第1章 Pro/ENGINEER 工程图概述

本章提要

本章简要地介绍了工程图的概念及其发展，还概述了 Pro/ENGINEER 工程图的特点，并强调遵循国家制图标准的重要性。

1.1 工程图的概念及发展

工程图是指以投影原理为基础，用多个视图清晰详尽地表达出设计产品的几何形状、结构以及加工参数的图样。工程图严格遵守国标的要求，它实现了设计者与制造者之间的有效沟通，使设计者的设计意图能够简单明了地展现在图样上。从某种意义上说，工程图是一门设计者与制造者沟通交流的语言，它在现代制造业中占据着极其重要的位置。

在很早以前类似工程图的建筑图与施工图就已经出现，而工程图的快速发展是从第一次工业革命开始的。当时的机械设计师为了表达自己的设计思想，也像画家一样把设计内容画在图纸上。但是要在图纸上绘画出脑海里构建好的复杂零件并将其形状、大小等要素表达清楚，对于没有坚实绘画功底的机械工程师来说几乎是件不可能的事情。再者，用立体图形表达零件的结构、尺寸及加工误差等要素，费时且不合理。毕竟画零件图的目的是为了将设计目的传达给制造者，使其加工出零件来，而不是为了追求实体美观，于是人们不断地寻求更好的表达方式。随着数学、几何学的发展，人们想出了利用零件的投影来表达零件的结构与形状的方法，并开始研究视图投影之间的关系，久而久之形成了一门工程图学。经过时间的验证，人们发现利用视图的投影关系就可以表达出任何复杂的零件，也就是说利用平面图样总可以表达出三维立体模型。于是学会识图与绘图成了机械工程师与制造工人必备的技能。

1.2 工程图的重要性

相信很多人都已经察觉到，如今的时代俨然是一个 3D 时代。游戏世界里早就出现了 3D 游戏，动画也成了 3D 动画，就连电影里的特技都离不开 3D 制作与渲染。机械设计软件行列里更是出现了众多优秀的 3D 设计软件，比如 Pro/ENGINEER、CATIA、UG、SolidWorks、AutoCAD 以及 CAXA（国产软件）等等。随着这些优秀软件相继进入我国市场并得以迅速推广，以及我国自主研发的 3D 设计软件，“三维设计”概念已逐渐深入人心，