

实战

ACTUAL COMBAT

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

中文版

钣金设计



胡仁喜 冷惠文 张建松 等编著
飞思工业设计产品研发中心 监制

作者权威

本书作者有多年的计算机辅助设计领域工作经验和教学经验。本书展示了作者多年的设计经验及教学的心得体会，力求全面细致地展现出Pro/ENGINEER在钣金应用领域的各种功能和用法。

实例专业

本书中有很多实例本身就是钣金设计项目案例，经过作者精心提炼和改编，不仅保证了读者能够学好知识点，更重要的是能帮助读者掌握实际的操作技能。

提升技能

本书将工程设计中涉及到的钣金方面的专业知识融入其中，让读者深刻体会到Pro/ENGINEER工程设计的完整过程和使用技巧。真正做到以不变应万变，为读者以后的实际工作做好技术储备，使读者能够快速掌握工作技能。

内容精彩

全书以实例为核心，透彻讲解钣金设计中的各种案例，书中采用的案例丰富且具有代表性，经过了多次课堂和工程检验；案例由浅入深，每一个案例所包含的重点、难点非常明确，读者学习起来会感到很轻松。

知行合一

结合大量的实例详细讲解Pro/ENGINEER的知识要点，让读者在学习案例的过程中潜移默化地掌握Pro/ENGINEER软件的操作技巧，同时培养了工程设计实践能力。



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

随书所附光盘包含书中实例和练习的源文件及素材，以及多媒体教学文件



CAD/CAM/CAE 教学基地

实战

ACTUAL COMBAT

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

中文版

钣金设计

胡仁喜 冷惠文 张建松 等编著
飞思工业设计产品研发中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书分为3篇:第1篇为钣金基础,包括3章的内容,简要介绍了钣金设计的要点和方法,以及Pro/ENGINEER Wildfire 4.0的基本知识和钣金模块的特点,使读者对Pro/ENGINEER Wildfire 4.0的钣金设计模块有个大致了解;第2篇为行业应用实例,选取了3个钣金应用最为广泛的行业,每个行业选取几个典型的产品,介绍其建模方法和建模步骤,每一章之后都有相应的练习题;第3篇为工程综合实例,选取了两个典型的工业钣金产品——电脑机箱和油烟机,讲解了这两种产品的设计方法和建模步骤,使读者的应用能力得以全面提升。

本书讲解详尽,力求精简、实用,使读者在最短的时间内掌握使用Pro/ENGINEER Wildfire 4.0进行钣金设计的方法。本书实例来源于实际生产,具有典型的代表性,讲解思路清晰,图文并茂,使读者能够更清楚地掌握Pro/ENGINEER钣金设计的思想。本书几乎涵盖了Pro/ENGINEER钣金设计的所有功能。

本书适合Pro/ENGINEER用户迅速掌握和全面提高钣金设计能力,还可以作为高等院校相关专业师生的参考书,同时也可以作为广大从事钣金设计工作的技术人员的自学参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

实战Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版钣金设计 / 胡仁喜等编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.10
(CAD/CAM/CAE 教学基地)
ISBN 978-7-121-06900-0

I. 实… II. 胡… III. 钣金工—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 IV. TG382-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第087267号

责任编辑: 王树伟

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

开 本: 850×1168 1/16 印张: 23.5 字数: 752千字 彩插: 2

印 次: 2008年10月第1次印刷

印 数: 5000册 定价: 49.00元(含光盘1张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

Pro/ENGINEER 系统是美国参数技术公司 PTC 推出的全参数化大型三维 CAD/CAM 一体化通用软件包,是全球 CAD/CAE/CAM 领域最具代表性的著名软件。Pro/ENGINEER 的单一数据库、参数化、基于特征、全相关及工程数据库再利用等设计概念改变了 CAD 的传统设计理念,这种全新的概念已成为当今世界机械 CAD/CAE/CAM 领域的标准。它可将产品从设计至生产全过程集成到一起,让所有的用户能够同时进行统一产品的设计制造工作。Pro/ENGINEER 软件的功能非常强大,有 80 多个专用模块。

由于钣金成形具有材料利用率高、重量轻,设计和操作方便等特点,因此钣金在我国制造业中应用已很普遍,几乎涵盖了所有制造行业,例如机械、汽车、电器、食品、仪器仪表及航空航天等行业。在市场上,钣金零件占全部金属制品的 85% 以上。Pro/ENGINEER 钣金模块结合钣金产业的设计、加工方法,模拟钣金加工的操作过程,切割、折弯、冲压、冲孔让产品设计过程与加工过程相结合,使设计师与操作人员能更清楚地了解整个制造过程,因此 Pro/ENGINEER 在钣金行业得到广泛的应用。

本书特色

市面上的 Pro/ENGINEER 学习书籍浩如烟海,读者要想挑选一本自己中意的书反而很困难,真是“暖花渐欲迷人眼”。那么,本书为什么能够在您“众里寻她千百度”之际时,于“灯火阑珊”中让您“蓦然回首”呢?那是因为本书有以下五大特色:

1. 作者权威

本书作者有着多年的钣金设计领域工作经验和教学经验。本书是作者总结多年的设计经验及教学的心得体会,历时多年精心编著,力求全面细致地展现出 Pro/ENGINEER 在钣金设计应用领域的各种功能和技巧。

2. 实例专业

本书中有很多实例本身就是工程设计项目案例,经过作者精心提炼和改编,不仅保证了读者能够学好知识点,更重要的是能帮助读者掌握实际的操作技能。

3. 提升技能

本书从全面提升 Pro/ENGINEER 钣金设计能力的角度出发,结合大量的案例进行讲解,真正让读者懂得计算机辅助设计并能够独立地完成各种钣金设计。

4. 内容精彩

全书以实例为绝对核心,透彻讲解各种类型的钣金设计案例,案例多而且具有代表性,经过了多次课堂和工程检验。案例由浅入深,每一个案例所包含的重点、难点非常明确,读者学习起来会感到非常轻松。

5. 知行合一

结合大量的钣金设计实例详细讲解 Pro/ENGINEER 知识要点,让读者在学习案例的过程中潜移默化地掌握 Pro/ENGINEER 软件操作技巧,同时还培养了工程设计实践能力。

本书的组织结构和主要内容

本书以最新的 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 版本为演示平台,着重介绍 Pro/ENGINEER 软件在钣金设计中的应用方法。全书分为 3 篇共 9 章。各部分内容如下:

1. 基础知识篇——介绍必要的基本操作方法和技巧

- 第1章为钣金模块概述;
- 第2章主要介绍第一壁的创建;
- 第3章主要介绍后继钣金壁及钣金操作;
- 第4章主要介绍钣金折弯、展平和成形。

2. 行业应用实例篇——详细介绍各种行业应用的钣金设计方法和技巧

- 第5章主要介绍日常生活钣金件的创建;
- 第6章主要介绍机械类钣金件的创建;
- 第7章主要介绍电气产品钣金件的创建。

3. 工程综合实例篇——详细介绍两个综合的钣金设计实例

- 第8章主要介绍电脑机箱的设计;
- 第9章主要介绍油烟机的设计。

本书源文件

本书实例操作需要的原始文件和结果文件,以及上机实验的原始文件和结果文件存放在随书光盘的“yuanwenjian”目录下,读者可以复制到计算机硬盘中参考和使用。

光盘使用说明

本书除利用传统的书面讲解外,随书配送了多媒体学习光盘。光盘中包含书中实例和练习实例的源文件、素材,并制作了实例全程动画演示文件。利用作者精心设计的多媒体界面,读者可以随心所欲,像看电影一样轻松愉悦地学习本书。

光盘中有两个重要的目录希望读者关注,“yuanwenjian”目录下是本书实例操作需要的原始文件和结果文件,以及上机实验的原始文件和结果文件;“动画演示”目录下是本书实例的操作过程视频文件,包括以下内容:

动画演示/5/

- 1.矩形漏斗.avi,对应书中5.1节的讲解过程,时长5分钟。
- 2.书架.avi,对应书中5.2节的讲解过程,时长6分钟。
- 3.开瓶器.avi,对应书中5.3节的讲解过程,时长20分钟。
- 4.抽屉支架.avi,对应书中5.4节的讲解过程,时长35分钟。

动画演示/6/

- 1.U型槽.avi,对应书中6.1节的讲解过程,时长5分钟。
- 2.六角盒.avi,对应书中6.2节的讲解过程,时长6分钟。
- 3.钣金支架.avi,对应书中6.3节的讲解过程,时长26分钟。
- 4.散热器挡板.avi,对应书中6.4节的讲解过程,时长35分钟。

动画演示/7/

- 1.电器支架.avi,对应书中7.1节的讲解过程,时长28分钟。

- 2.仪器面板.avi, 对应书中 7.2 节的讲解过程, 时长 18 分钟。
- 3.仪器后盖.avi, 对应书中 7.3 节的讲解过程, 时长 60 分钟。
- 4.管路安装支架.avi, 对应书中 7.4 节的讲解过程, 时长 14 分钟。

动画演示/8/

- 1.机箱底板.avi, 对应书中 8.1 节的讲解过程, 时长 10 分钟。
- 2.机箱前板.avi, 对应书中 8.2 节的讲解过程, 时长 61 分钟。
- 3.机箱后板.avi, 对应书中 8.3 节的讲解过程, 时长 57 分钟。
- 4.计算机顶板.avi, 对应书中 8.4 节的讲解过程, 时长 26 分钟。
- 5.主板安装板.avi, 对应书中 8.5 节的讲解过程, 时长 33 分钟。
- 6.计算机侧板.avi, 对应书中 8.6 节的讲解过程, 时长 40 分钟。

动画演示/9/

- 1.油烟机.avi, 对应书中 9.1 节的讲解过程, 时长 36 分钟。
- 2.弧面装饰板.avi, 对应书中 9.2 节的讲解过程, 时长 25 分钟。
- 3.接油板.avi, 对应书中 9.3 节的讲解过程, 时长 12 分钟。

总共时长 9 小时 18 分钟。

如果读者对本书提供的多媒体界面不习惯,也可以打开该文件夹,选用自己喜欢的播放器进行播放。

提示: 由于本书多媒体光盘插入光驱后会自动播放,有些读者不知道怎样查看文件光盘目录。具体的方法是退出本光盘自动播放模式,然后再单击桌面上的“我的电脑”图标,打开文件根目录,在光盘所在盘符上单击鼠标右键,在打开的快捷菜单中选择“打开”命令,就可以查看光盘文件目录。

读者学习导航

本书讲解详尽,力求精简、实用,使读者在最短的时间内掌握使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 进行钣金设计的方法。本书实例来源于实际生产,具有典型性、复杂性和代表性,讲解思路清晰、图文并茂,使读者能够更清楚地把握 Pro/ENGINEER 钣金设计的思想。本书几乎涵盖了 Pro/ENGINEER 钣金设计的所有功能,通过对本书的学习,使读者对 Pro/ENGINEER 的应用将会有有一个全面的提高。

本书适合 Pro/ENGINEER 用户迅速掌握和全面提高钣金设计能力,还能够作为高等院校相关专业师生的参考书,同时也可以作为广大从事钣金设计工作的技术人员的自学参考书。

本书既讲述了简要的基础知识,又讲述了各个行业的实例,最后也讲述了工程应用中的综合实例,学习内容导航如下:

- 如果没有任何基础,从头开始学习;
- 如果掌握了简单的 Pro/ENGINEER 基础知识,从第 5 章开始学习;
- 如果掌握了一般的 Pro/ENGINEER 钣金设计知识,从第 8 章开始学习,这样可以熟悉具体工程的设计流程。

致谢

本书由三维书屋工作室策划,胡仁喜、冷惠文、张建松编著,参加本书编写工作的还有王敏、刘昌丽、王义发、张日晶、王艳池、熊慧、王培合、张俊生、王玉秋、周冰、王兵学、董伟、王渊峰、李瑞、

袁涛、王佩楷、李鹏、周广芬、陈丽芹、李世强等，他们在资料的收集、整理、校对方面也做了大量的工作，在此向他们表示感谢！

由于时间仓促，加上作者水平有限，疏漏之处在所难免，恳请广大读者提出宝贵的批评意见。提高了本书理论及实践应用的深度和广度。

编 著 者

飞思工业设计产品研发中心

 联系方式

咨询电话：（010）68134545 88254161-4167

电子邮件：support@fecit.com.cn（飞思） win760520@126.com（作者）

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

第 1 篇 基础知识篇	1
第 1 章 钣金模块概述	3
1.1 钣金加工概述	4
1.1.1 钣金设计要点	4
1.1.2 钣金加工方法	4
1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 界面介绍	5
1.2.1 进入 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0	5
1.2.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的工作界面	5
第 2 章 第一壁的建立	11
2.1 基本钣金特征的创建	12
2.1.1 拉伸壁特征的创建	12
2.1.2 分离的平整壁特征的创建	17
2.1.3 旋转壁特征的创建	19
2.1.4 混合壁特征的创建	21
2.1.5 偏移壁特征的创建	31
2.2 高级钣金特征的创建	33
2.2.1 可变截面扫描特征的创建	33
2.2.2 扫描混合特征的创建	36
2.2.3 自边界特征的创建	40
2.2.4 螺旋扫描特征的创建	42
第 3 章 后继钣金壁及钣金操作	49
3.1 后继钣金壁特征的创建	50
3.1.1 平整壁特征的创建	50
3.1.2 法兰壁特征的创建	54
3.1.3 扭转壁特征的创建	57
3.1.4 延伸壁特征的创建	59
3.2 钣金操作	62
3.2.1 钣金切口特征的创建	62
3.2.2 合并壁的创建	64
3.2.3 转换特征的创建	68
第 4 章 钣金折弯、展平和成形	71
4.1 折弯特征的创建	72
4.1.1 折弯命令介绍	72
4.1.2 角度规则的折弯特征的创建步骤	73
4.1.3 滚动规则的折弯特征的创建步骤	77
4.1.4 滚动带有转接的折弯特征的 创建步骤	81
4.1.5 角度平面的折弯特征的创建步骤	83
4.2 边折弯特征的创建	85
4.2.1 边折弯命令介绍	85
4.2.2 边折弯特征的创建步骤	85
4.3 展平特征的创建	87
4.3.1 展平命令介绍	87
4.3.2 展平特征的创建步骤	87
4.4 折弯回去特征的创建	88
4.4.1 折弯回去命令介绍	88
4.4.2 折弯回去特征的创建步骤	89
4.5 平整形态特征的创建	90
4.5.1 平整形态命令介绍	90
4.5.2 平整形态特征的创建步骤	91
4.6 成形特征的创建	91
4.6.1 成形命令介绍	92
4.6.2 模具成形特征的创建步骤	92
4.6.3 冲孔成形特征的创建步骤	96
4.7 平整成形特征的创建	98
4.7.1 平整成形命令介绍	98
4.7.2 平整成形特征的创建步骤	99
4.7.3 边处理平整特征的创建步骤	100
第 2 篇 行业应用实例篇	103
第 5 章 日常生活钣金件的创建	105
5.1 矩形漏斗的设计创建	106
5.2 书架的设计创建	109
5.2.1 创建第一壁——平整壁	109
5.2.2 创建拉伸去除材料特征	111
5.2.3 创建折弯特征	111
5.2.4 创建平整壁	113
5.3 多功能开瓶器的设计创建	114
5.3.1 创建法兰壁及平整壁	115
5.3.2 创建拉伸去除材料特征	119
5.3.3 创建平整壁	122
5.3.4 创建滚动折弯特征	124

5.3.5	创建成形特征	126	第7章	电器产品钣金件的创建	199
5.3.6	复制特征	130	7.1	电器支架的设计创建	200
5.3.7	阵列特征	131	7.1.1	创建第一壁	201
5.4	抽屉支架的设计创建	132	7.1.2	创建平整壁	201
5.4.1	创建第一壁	133	7.1.3	创建拉伸去除特征	203
5.4.2	创建法兰壁及折弯	134	7.2	仪表面板的设计创建	204
5.4.3	创建左右两侧的壁	137	7.2.1	创建第一壁	206
5.4.4	创建中间安装孔	139	7.2.2	创建右侧平整壁	206
5.4.5	创建成形特征	141	7.2.3	创建孔	207
5.4.6	创建中间的成形特征	145	7.2.4	创建左侧平整壁	208
5.5	上机实验——工具箱	147	7.2.5	创建法兰壁	209
第6章	机械类钣金件的创建	151	7.2.6	创建平整壁	211
6.1	U形槽的设计创建	152	7.2.7	创建展平特征	211
6.1.1	创建U形槽的基本轮廓	152	7.3	仪器后盖的设计创建	212
6.1.2	创建法兰壁	153	7.3.1	创建仪器后盖的基本轮廓	213
6.1.3	创建平整壁	154	7.3.2	创建后盖的内凹面	217
6.2	六角盒的设计创建	155	7.3.3	进行抽壳并转入钣金模块	220
6.2.1	生成六边形拉伸特征	156	7.3.4	创建钣金切削特征	221
6.2.2	创建六角盒的基本轮廓	157	7.3.5	创建成形特征	223
6.2.3	转换为钣金特征	158	7.3.6	创建百叶窗特征	225
6.2.4	创建左右两侧的法兰壁	159	7.4	管路安装支架的创建	229
6.2.5	创建展开特征	160	7.4.1	创建第一壁并镜像、合并	230
6.3	钣金支架的设计创建	160	7.4.2	创建平整壁及法兰壁	232
6.3.1	创建第一壁并折弯	162	7.4.3	创建成形特征	234
6.3.2	创建平整壁并切削	164	7.4.4	创建成形特征	237
6.3.3	创建右侧卡抓	167	7.4.5	创建支架两端弯边	239
6.3.4	创建支架底部	170	7.5	上机实验——机箱外壳	241
6.3.5	创建成形特征	171	第3篇	工程综合	243
6.3.6	创建左侧安装孔	174	第8章	电脑机箱的创建	245
6.3.7	镜像生成完整零件	177	8.1	电脑机箱的结构介绍	246
6.3.8	创建底部修饰螺纹	178	8.2	机箱底板的设计创建	246
6.3.9	创建折弯处的冲压特征	180	8.2.1	创建第一壁	247
6.4	发动机散热器挡板的设计创建	184	8.2.2	创建侧板的安装孔	249
6.4.1	创建曲面造型	185	8.2.3	创建两侧及后部的法兰壁特征	250
6.4.2	镜像曲面	187	8.2.4	创建成形特征	251
6.4.3	转换为钣金件	189	8.2.5	创建机箱底座的安装孔	253
6.4.4	创建前端拉伸去除材料特征	190	8.3	机箱前板的设计创建	254
6.4.5	创建法兰壁	191	8.3.1	创建第一壁	255
6.4.6	创建各个安装孔	192	8.3.2	创建法兰壁特征	257
6.4.7	创建后部法兰壁	193	8.3.3	创建风扇出风口	258
6.4.8	创建成形特征	194	8.3.4	创建复制移动特征	259
6.5	上机实验——零件卡子	196	8.3.5	创建风扇安装孔	260

8.3.6	创建前端 USB 插孔安装槽	264	8.7.1	创建第一壁及后端弯边	312
8.3.7	创建上部光驱和软驱的安装孔	265	8.7.2	创建左右两侧的法兰壁	314
8.3.8	创建控制线通孔及其他孔	268	8.7.3	创建去除材料特征	316
8.3.9	创建左右两侧的法兰壁及 成形特征	270	8.7.4	创建折弯特征	318
8.4	机箱后板的设计创建	272	8.7.5	创建上下两侧的法兰壁	321
8.4.1	创建第一壁	273	8.7.6	创建通风孔	322
8.4.2	创建法兰壁特征	275	8.7.7	创建去除材料特征	324
8.4.3	电源安装孔	276	8.7.8	创建成形	326
8.4.4	在折弯处创建成形特征	277	第 9 章	油烟机的设计创建	329
8.4.5	创建主板连线通孔	280	9.1	油烟机的设计分析	330
8.4.6	创建风扇出风孔	282	9.2	油烟机顶板的设计创建	330
8.4.7	创建各种插卡的连接孔	285	9.2.1	创建顶板上侧面	331
8.4.8	创建风扇出风口	286	9.2.2	创建顶板上侧面各特征	332
8.4.9	创建拉伸去除材料特征	288	9.2.3	创建顶板右侧面	336
8.5	机箱顶板的设计创建	290	9.2.4	创建右侧弯边及安装孔	338
8.5.1	创建第一壁和两侧的法兰壁	290	9.2.5	创建前侧弯边	342
8.5.2	创建顶板后部的法兰壁	292	9.2.6	创建上侧和右侧的冲压成形	345
8.5.3	创建顶板前部法兰壁及 侧板安装孔	295	9.2.7	镜像生成整个零件	346
8.5.4	创建铆钉孔	296	9.3	弧面装饰板的设计创建	346
8.5.5	创建左右两侧的法兰壁	299	9.3.1	创建弧面装饰板的轮廓	347
8.6	主板安装板的设计创建	300	9.3.2	创建下侧安装孔和槽	349
8.6.1	创建第一壁	301	9.3.3	创建中部冲压成形	352
8.6.2	创建法兰壁	303	9.3.4	创建上侧卡抓并镜像	354
8.6.3	创建成形	306	9.4	接油板的设计创建	356
8.6.4	创建各部分去除材料特征	310	9.4.1	创建接油盘右侧基本轮廓	357
8.7	机箱侧板的设计创建	312	9.4.2	创建冲压成形特征	359
			9.4.3	创建上侧卡抓并镜像	362

第 1 篇

基础知识篇

本篇主要介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 钣金模块有关的基础理论知识，包括钣金模块概述、第一壁的创建、后继钣金壁及钣金操作。

通过本篇的学习，读者可以大体掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 钣金模块的基本理论知识，为后面的具体钣金设计应用进行必要的知识准备。

第

1

章

钣金模块概述

钣金是对金属薄板的一种综合加工工艺，包括剪、冲压、折弯、成形、焊接、拼接等。钣金技术已经广泛应用于汽车、家电、计算机、家庭用品、装饰材料等各相关领域中，钣金已经成为现代工业中一种重要的加工方法。

本章主要讲述钣金的设计要点和加工方法，以及 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基本操作界面，使读者了解钣金模块。

知识重点

- 钣金设计要点
- 钣金加工方法
- Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基本操作界面

1.1 钣金加工概述

钣金是对金属薄板的一种综合加工工艺,包括剪、冲压、折弯、成形、焊接、拼接等。钣金技术已经广泛应用于汽车、家电、计算机、家庭用品、装饰材料等各相关领域中,钣金已经成为现代工业中一种重要的加工方法。如图 1-1 所示为几种常见的钣金件。

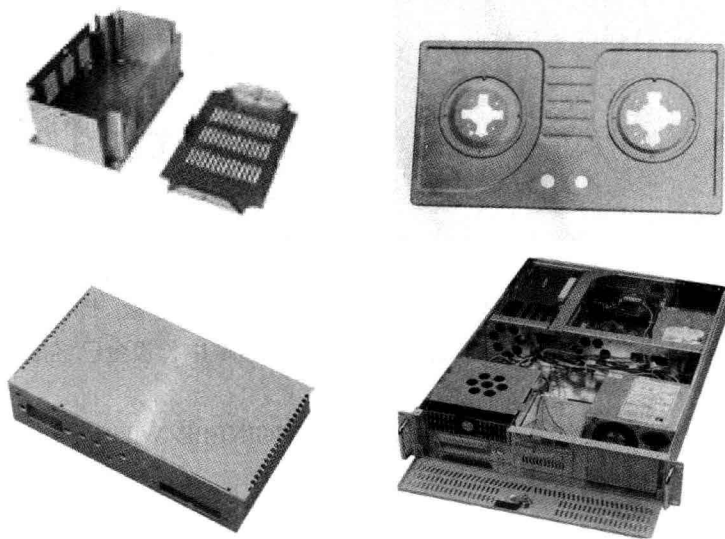


图 1-1 常见的钣金件

1.1.1 钣金设计要点

在一般情况下,钣金设计有以下几个要点。

- 钣金设计首先要注意钣金的厚度与设计尺寸的关系问题,例如要求的尺寸长度是包括钣金厚度在内,还是没有包括钣金厚度。
- 要考虑钣金制造的工艺、加工制造是否容易、是否会增加制造的成本、是否会降低生产效率等问题。
- 钣金件的相互连接方式、钣金和塑料件的连接固定方式及钣金和其他零件的固定和连接方式都是设计考虑的重点,钣金件的连接方式主要有螺钉、铆接、电焊等。还要考虑维修拆装的难易程度和配合的公差问题。
- 钣金的强度设计是钣金设计的重点,强度的设计将直接影响产品寿命和耐用性,有时为了增加钣金的强度而增加一些冲压凸起。
- 钣金组装优先顺序和安装空间需要从组装合理化和组装便利化的方面来考虑。

1.1.2 钣金加工方法

在通常情况下,钣金加工有以下 3 种方法。

- 冲裁加工:即钣金的落料,是按照钣金件的展开轮廓,从钣金卷板或平板上冲裁出坯料,以做进一步的加工。
- 折弯加工和卷曲加工:折弯加工是指将板料通过折弯机折成一定角度。卷曲加工与折弯加工相似,是将平板卷成具有一定半径的弧形。
- 冲压加工:是指用事先加工好的凸模和凹模,利用金属的延展性加工出各种凹凸的形状。

1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 界面介绍

下面简单介绍一下 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的操作界面。

1.2.1 进入 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

安装好 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 后, 双击 Windows 桌面上的“Pro/ENGINEER”快捷图标, 或选择“开始”→“程序”→“PTC”→“Pro/ENGINEER”→“Pro /ENGINEER”命令, 即可打开 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 系统, 进入如图 1-2 所示的初始工作界面。

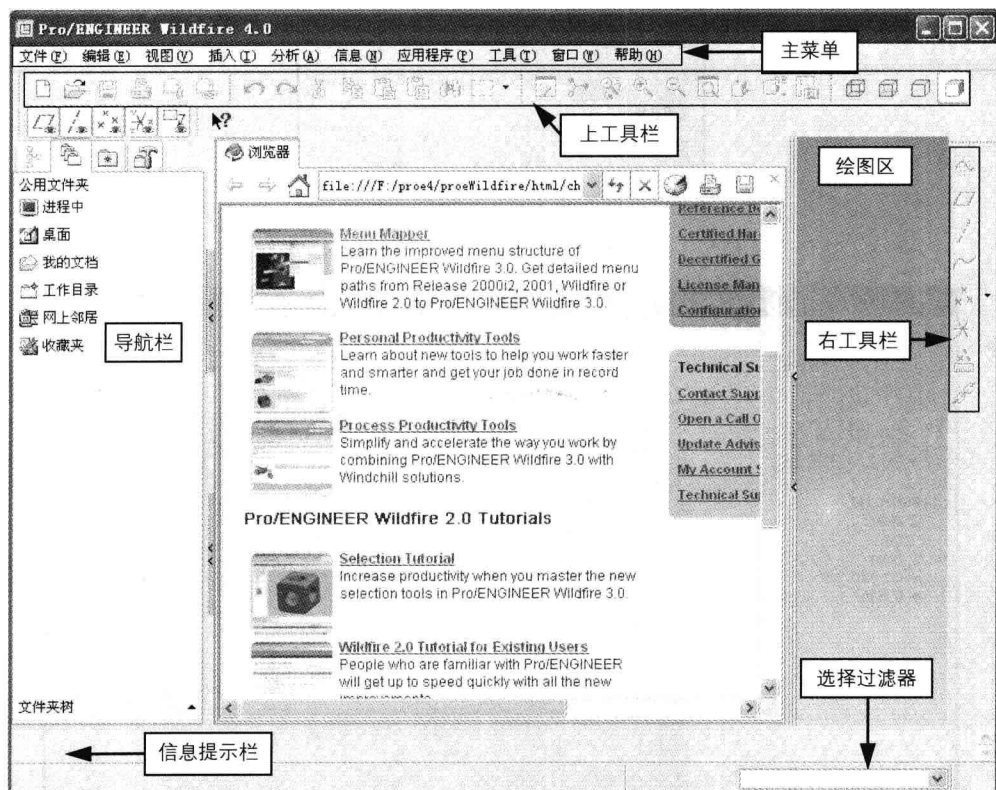


图 1-2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 初始工作界面

单击 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 窗口右上角的  按钮, 或选择“文件”→“退出”命令, 系统弹出确认窗口, 单击“是”按钮, 即可退出 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0。

说明: 在默认配置环境下, 系统退出时并不提示“是否保存尚未保存的文件”, 使用“退出”命令前, 应首先保存要保存的文件, 然后再单击“是”按钮, 执行退出。若要使系统退出时有提示保存文件的功能, 只需在系统的配置文件中设置“Prompt.on.exit”的值为“Yes”即可。

1.2.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的工作界面

使用 Pro/ENGINEER 软件进行设计时, 首先必须熟悉它的工作界面, 本节中将介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的工作界面, 以及在工作界面中的一些基本操作和功能。

1. Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 零件模型设计界面

对于不同的工作模块, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的工作界面会有所不同, 但基本上是大同小异的。在图 1-2 的初始工作界面的工具栏中单击“新建”按钮 , 或在菜单栏中选择“文件”→“新建”命令, 进入“新建”对话框, 如图 1-3 所示。在“类型”中选择“零件”单选按钮, 在“子类型”中选择“实体”单选

按钮，然后单击“确定”按钮，进入零件模型设计界面，如图 1-4 所示。下面以零件设计模块为例详细介绍工作界面。

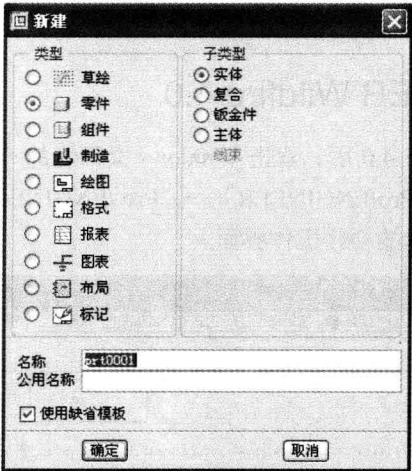


图 1-3 “新建”对话框

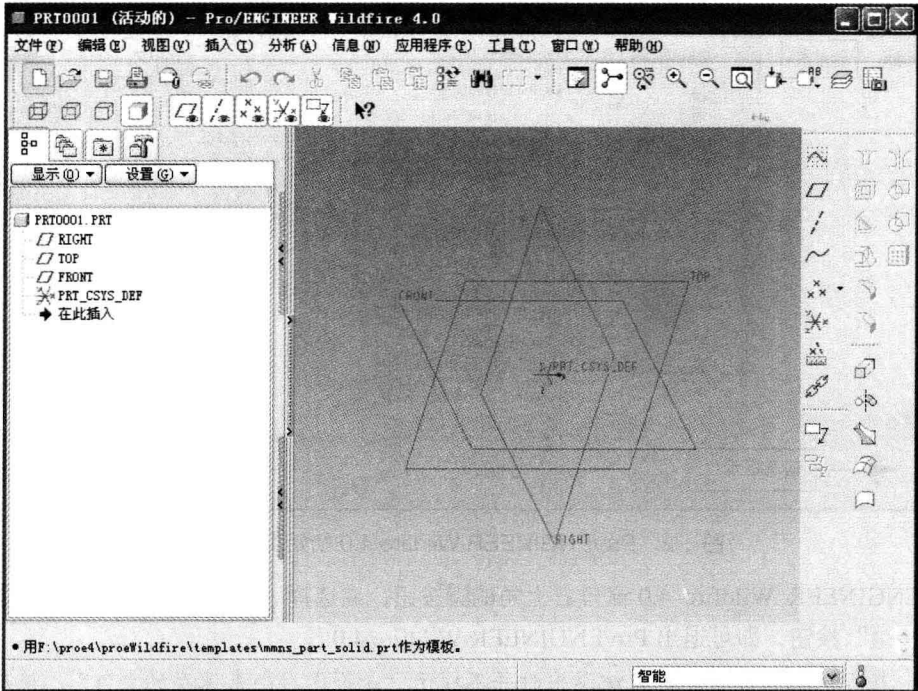


图 1-4 零件模型设计界面

1) 主菜单栏

同 Windows 标准窗口一样，Pro/ENGINEER 的所有操作命令与模型处理功能都可以通过主菜单栏实现，菜单中各命令的功能如表 1-1 所示。

表 1-1 主菜单栏中各命令的简要说明

名 称	功 能
文件	文件的管理功能，主要包括新建、打开、关闭、不同文件格式的导入、导出功能
编辑	对建立的特征进行编辑修改，如复制、修剪、删除、动态修改等功能
视图	模型的显示设置与视角的控制
插入	新建某一特征

(续表)

名 称	功 能
分析	模型的各种参数和性质分析工具，包括距离、角度、曲线、曲面分析等
信息	已经建立好的模型的相关设计信息
应用程序	提供了对模型进行不同处理的模块，如有限元分析等
工具	包括对模型的参数、关系的重新定义，以及模型建立过程回放和族表等其他功能
窗口	多个窗口之间的切换操作及新建窗口等功能
帮助	在线帮助功能

2) 工具栏

工具栏上包含了大部分常用的菜单命令，直接选取即可。在表 1-2 中列出了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中常用的工具栏命令。将鼠标停留在某一按钮上几秒钟后，系统会显示该按钮的功能简介。

表 1-2 工具栏命令介绍

工具栏按钮	功 能
	新建文件，可以进行零件、装配、工程图、加工等文件类型的建立
	打开已经存在的文件
	保存当前文件
	打印当前文件中的图形
	把当前文件以电子邮件的方式发送给收件人
	撤销上一步操作
	重做
	复制
	粘贴
	选择性粘贴
	再生
	在模型树中按规则搜索、过滤及选取项目
	框选方式
	刷新当前工作图形
	旋转中心开/关切换按钮
	定向模式开/关
	模型局部放大
	模型局部缩小
	模型与窗口匹配，使其恢复到最大显示
	定位模型视图
	保存的模型视图列表
	设置层、层项目和显示状态
	视图管理器
	以线框状态显示模型
	以虚线形式显示模型
	以消隐形式显示模型
	以着色方式显示模型
	基准面显示开关
	基准轴显示开关
	基准点显示开关
	坐标系统显示开关