

设计殿堂 — 工业设计系列

张景春 主 编
刘 博 副主编

范例字

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0

钣金设计

- ☆ 结构新颖 任务操作+知识点
- ☆ 板块丰富 知识链接+操作技巧+举一反三
- ☆ 安排合理 由浅入深、由易到难



化学工业出版社



超值光盘

原始文件+最终文件+
举一反三文件+语音视频同步教学

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 为蓝本，主要内容包含 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计基础，如钣金主要特征、创建钣金外形特征、创建钣金孔特征、创建钣金折弯特征、钣金零件设计综合案例等，循序渐进地介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计的方法和技巧等。

本书可作为高等院校机械专业及相关专业教材，也可供从事钣金设计、机械设计、模具设计、工业设计以及 CAD/CAM 研究人员参考。也可作为大、中专院校和各类培训机构相关课程的教材和参考书。

范例学 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计

张景春 主编

刘博 副主编

图书在版编目 (CIP) 数据

范例学 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计 / 张景春主编. — 北京: 化学工业出版社, 2010.4
设计殿堂——工业设计系列
ISBN 978-7-122-07816-2
I. ① 范… II. ① 张… III. ① 钣金
Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 I
中国版本图书馆 CIP 数据核

对目: 张立, 张景春
主审: 张立, 张景春
出版: 化学工业出版社
地址: 北京市西城区百万庄大街 24 号
邮编: 100037
电话: 010-64412288 (转 888)
传真: 010-64412289
网址: <http://www.cip.com.cn>



化学工业出版社

本书如有印刷、装订等质量问题，本社负责调换。

· 北京 ·

张景春 张立 编

定价: 49.80 元 (含 1CD-ROM)

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 为蓝本, 主要内容包括 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计基础知识、创建钣金主要壁特征、创建钣金额外壁特征、创建钣金辅助特征、创建钣金实体特征、创建钣金折弯特征、创建钣金展平特征、创建钣金成形特征、钣金件设计综合实例等, 系统、深入地介绍了使用 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 进行钣金设计的方法和操作技巧等。

本书以让读者学有所依、学有所用为宗旨, 采用任务驱动知识点讲解的方式, 书中范例丰富、情景生动、图文并茂、内容翔实, 可以带给读者独特而高效的学习体验。

本书可供从事钣金设计、机械设计、模具、工业设计等领域的工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅, 也可作为大、中专院校和各类培训机构相关课程的教材和参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

范例学 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计 / 张景春主编.
北京: 化学工业出版社, 2010.4

(设计殿堂——工业设计系列)

ISBN 978-7-122-07816-2

ISBN 978-7-89472-237-9 (光盘)

I. 范… II. 张… III. 钣金工-计算机辅助设计-应用软件,
Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 IV.TG382-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 031727 号

责任编辑: 张立 张敏

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 24¹/₂ 字数 590 千字 2010 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.80 (含 1CD-ROM)

版权所有 违者必究

丛 书 序

什么是设计？鲍豪斯学院著名的现代设计大师蒙荷里·纳基（Moholy·Nagy）曾指出：“设计并不是对制品表面的装饰，而是以某一目的为基础，将社会的、人类的、经济的、技术的、艺术的、心理的多种因素综合起来，使其能纳入工业生产的轨道，对制品的这种构思和计划技术即称为设计。”由此可见，设计不局限于对物象外形的美化，而是有明确的功能目的，设计的过程正是把这种功能目的转化到具体的对象上。正因为设计拥有独特的魅力，越来越多的人加入到设计这个行业，也相应出现一种崇高而让人羡慕的职业——设计师。

如今市场上设计方面的图书非常多，让读者有种眼花缭乱的感觉。当所有的人都在谈设计，谈如何选择好的设计图书来学习时，似乎找不到比较浅显的方式，让想学习的人能顺利进入设计领域。经常有读者和网友问起这样的问题：“为什么现在有些书会让我昏昏欲睡，有些书让我看了以后仍不知道它里面讲了什么？”

带着这样的问题，我们对图书市场进行了调查和研究，发现当前的设计软件图书大致分为两大类，一类是基础教程，该类主要讲述相关设计软件的基础理论知识，但是讲解的比较浅，内容结构安排也不够活泼，容易产生“学习疲劳”；另一类是实例操作图书，该类图书虽然抓住了读者的心理，以“任务操作+知识理解”的方法来编写图书，但是通常给人的感觉是，跟着例子操作完了，却不知道自己所绘制的是什么，不知道为什么这样做？找不到自己最终所需要的东西。

综合上述的调查结果，最终我们决定开发出“设计殿堂”系列图书产品。“设计殿堂”系列产品主要以当前设计行业中最为流行、热门软件的最新版本为蓝本，采用独特的写作方式，为读者朋友打造一套适合自己的图书。

丛书分类

我们经过精心的准备，捕捉当前设计行业中常用的软件，结合各相关软件的特点，以实际应用为目的，将“设计殿堂”系列分为以下几大类。

（1）设计殿堂——工业设计系列：以工业设计中流行的 CAD/CAE/CAM 软件为基础，重点介绍其中的 Unigraphics (UG)、Pro/ENGINEER、SolidWorks 和 CATIA 等软件的最新版本在机械设计、模具设计、数控加工、钣金设计、曲面造型和逆向工程等不同领域中的应用。

（2）设计殿堂——炫幻世界系列：以 3DS MAX、ZBRUSH、VRAY、MAYA 等三维效果设计软件和插件为依托，介绍它们在各领域的奇妙应用、绚丽效果以及该类软件的应用技术和技巧。

丛书特色

丛书中每本书都将采用“任务驱动+知识学习”范例学的方式组织内容。全书分为上、下两篇，上篇为起跑篇，带领读者从零开始，采用循序渐进的方式，将基础知识串联起来，

结合操作任务，学习知识点，掌握操作技巧，并通过学习达到举一反三的效果。下篇为飞跃篇，目的是让读者在应用方面进一步提高，得到一个飞跃，同时也加强了对上篇所讲知识点的回顾，做到理论与实际相结合。在每本书的最后还为大家安排了一系列的查询索引，方便读者再次使用该书时，可以迅速查询到需要的知识点和操作技巧。

我们的愿望

凡事不求最好，只求更好！由于编者水平及使用经验有限，疏漏之处在所难免，望各位读者不吝赐教，编者在此深表感谢。同时我们也希望该套丛书中的每一本都是：

- 一本真正属于读者自己的书。
- 一本让您物有所值的书。
- 一本可以快捷学习的书。
- 一本不再让读者昏昏欲睡的书。

楚天科技

2010年2月15日

本书是“楚天科技”系列丛书之一，旨在为从事相关工作的技术人员提供实用的参考。本书内容涵盖了从基础理论到实际操作的全过程，力求做到深入浅出、循序渐进。本书可作为相关专业的教材，也可作为从事相关工作的技术人员的自学参考。

本书在编写过程中，参考了大量的相关资料，力求做到内容准确、数据可靠。同时，本书还结合了大量的实际案例，力求做到理论与实践相结合。本书的出版，得到了“楚天科技”领导的大力支持，在此表示衷心的感谢。

类化/人

本书在编写过程中，参考了大量的相关资料，力求做到内容准确、数据可靠。同时，本书还结合了大量的实际案例，力求做到理论与实践相结合。本书的出版，得到了“楚天科技”领导的大力支持，在此表示衷心的感谢。

类化/人

本书在编写过程中，参考了大量的相关资料，力求做到内容准确、数据可靠。同时，本书还结合了大量的实际案例，力求做到理论与实践相结合。本书的出版，得到了“楚天科技”领导的大力支持，在此表示衷心的感谢。

前言

软件特点

随着计算机技术的飞速发展, Pro/ENGINEER 以其功能强大、易学易用和技术创新的三大特点, 成为当前钣金设计领域领先的、主流的绘图软件。Pro/ENGINEER 是一套三维制图软件, 它采用了大家所熟悉的 Microsoft Windows 图形用户界面。因此, 只要读者熟悉微软的 Windows 系统, 基本上就可以方便地使用 Pro/ENGINEER 进行设计。

本书特色

1. 整体结构循序渐进

根据人们日常学习中接受知识和理解知识的思维习惯, 本书的结构分为“起跑篇”和“飞跃篇”两大部分, 其中“起跑篇”为技术入门, 每章分别安排了 1~3 个任务, 在完成这些任务的过程学习和掌握 Pro/ENGINEER 的基本知识; 下篇为“飞跃篇”, 选取在钣金行业和日常生活中典型而成熟的大型案例, 进行绘制操作, 通过对这些案例的操作和分析, 让读者对前面所学的知识进行温习和巩固, 增强学习效果。

2. 内容生动新颖

本书的内容安排和写法跟目前市场中钣金设计基础类图书有所不同, 其采用了“任务+知识点”结合的新模式, 让读者带着好奇的心理去完成任务的操作, 带着疑问在操作中寻找相关的知识点, 加深记忆, 让读者在完成的任务获得成就的喜悦心情中, 去理解学习。同时, 在每章的最后均以知识点回顾和实践练习的方式结束。

本书内容

本书分为两大部分, 第 1~5 章为起跑篇, 第 6~9 章为飞跃篇。

第 1 章 介绍 Pro/ENGINEER 5.0 的钣金设计环境和钣金设计模式, 让读者首先对 Pro/ENGINEER 5.0 有个整体认识。然后介绍 Pro/ENGINEER 5.0 的一些文件基本操作, 包括图形文件的创建、打开和关闭。

第 2 章 通过制作弧形合页、三角轴承座、电子封装盖, 介绍 Pro/ENGINEER 5.0 中的平整、拉伸、旋转、混合特征的使用方法。

第 3 章 通过制作支持肋、网卡固定片、插槽支架等钣金件, 介绍平整壁、法兰壁等额外壁特征的使用方法, 进一步熟悉 Pro/ENGINEER 5.0 中基本特征的使用。

第 4 章 通过制作套扣、环形支座和校准板, 掌握复制、阵列、镜像等特征的创建方法和技巧。

第5章 通过制作双弯架、固定夹和抱闸盒,掌握 Pro/ENGINEER 5.0 实体特征的创建方法和技巧。

第6章 通过制作双头扳手、固定簧片、拐角支架,掌握 Pro/ENGINEER 5.0 折弯特征的创建方法和技巧。

第7章 通过制作支撑架、固定架、过滤网等,掌握 Pro/ENGINEER 5.0 钣金展平、折回、平展形态、变形区域和缝等特征的创建方法和技巧。

第8章 通过制作酒瓶起子、机匣盒、嵌接片,掌握 Pro/ENGINEER 5.0 的钣金成形特征的创建方法和技巧。

第9章 通过制作电饭煲盖子、暖气罩、钣金支架3个综合实例,掌握综合应用钣金设计工具进行钣金设计的方法和技巧。

本书配套光盘包含了所有实例的源文件,读者可以结合配套光盘和实例文件一起学习,以便达到更好的学习效果。

适合读者

◆ 从事钣金设计、机械设计、工业设计等工程设计的初、中级用户。

◆ 大、中专院校相关专业的师生和各种培训班学员。

本书的编者及创作团队

本书由张景春任主编,刘博任副主编,参编的人员还有封超、张婷、王焕君、杨玉顺、贾凤波、张文松、李朝晖、夏玮、张瑞坤、李峰、吴宝江、刘盼盼、何建新、杨树青等。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2010年2月

内容目录



目 录

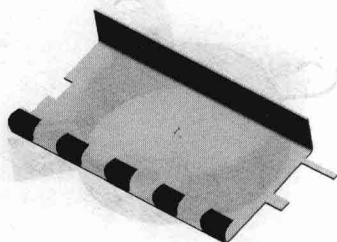
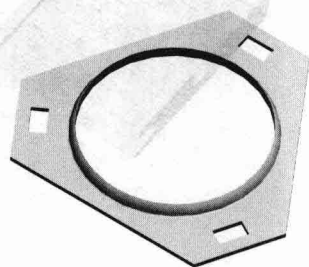
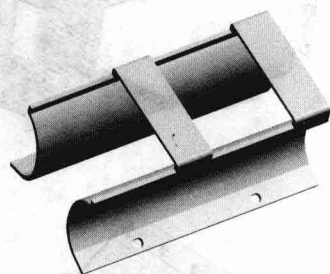
第1部分 起跑篇

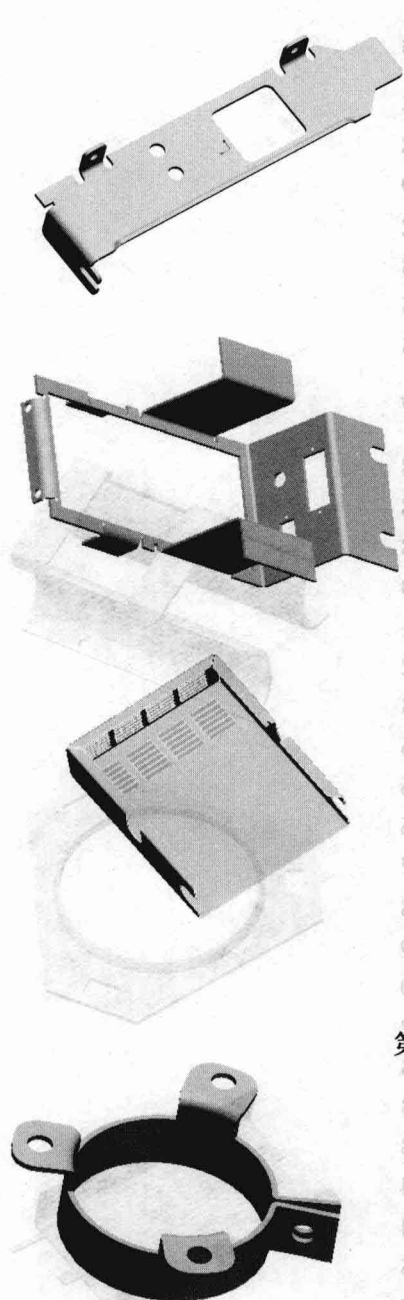
第1章 钣金设计基础知识..... 3

- 1.1 任务一：钣金设计环境..... 4
- 1.2 任务二：钣金设计模式..... 8
 - 1.2.1 在钣金模式下创建新的钣金件..... 9
 - 1.2.2 采用已有实体零件创建钣金件..... 12
 - 1.2.3 在装配模式下创建钣金件..... 13
- 1.3 知识点回顾..... 15
- 1.4 实践与练习..... 15

第2章 创建钣金件主要壁特征..... 17

- 2.1 任务一：制作弧形合页..... 18
 - 2.1.1 制作思路及简析..... 18
 - 2.1.2 设置工作目录及新建文件..... 18
 - 2.1.3 制作单面页扣..... 20
 - 2.1.4 制作双面页扣..... 21
 - 2.1.5 制作顶部卡子..... 22
 - 2.1.6 合并顶部卡子和双面页扣..... 23
- 2.2 任务二：制作三角轴承座..... 26
 - 2.2.1 制作思路及简析..... 26
 - 2.2.2 设置工作目录及新建文件..... 26
 - 2.2.3 制作圆形内圈..... 27
 - 2.2.4 制作支撑平板..... 28
 - 2.2.5 制作轴承卡孔..... 29
 - 2.2.6 阵列轴承卡孔..... 30
 - 2.2.7 合并轴承内圈和支撑平板..... 32
- 2.3 任务三：制作封装盖..... 33
 - 2.3.1 制作思路及简析..... 33
 - 2.3.2 设置工作目录及新建文件..... 33
 - 2.3.3 制作主封装板..... 34
 - 2.3.4 制作左侧面封装板..... 34
 - 2.3.5 合并主封装板和左侧封装板..... 35
 - 2.3.6 制作右侧封装板基底..... 36





2.3.7 制作右侧封装板	38
2.4 知识点回顾	40
2.5 实践与练习	41

第3章 创建钣金额外壁特征.....43

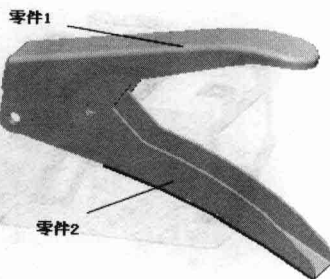
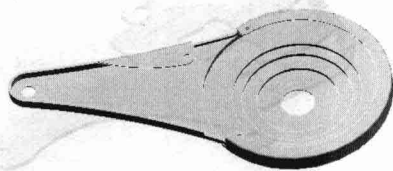
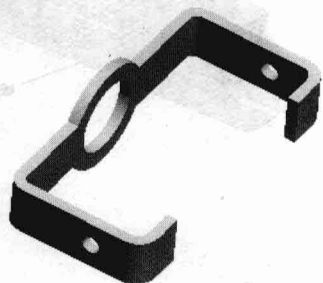
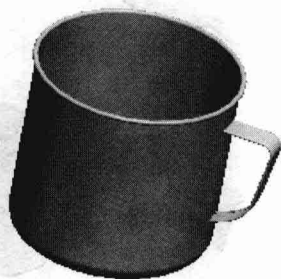
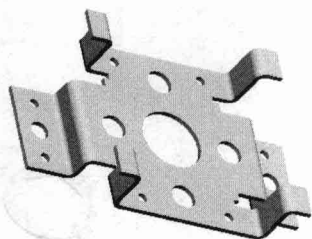
3.1 任务一：制作网卡固定片	44
3.1.1 制作思路及简析	44
3.1.2 设置工作目录及新建文件	44
3.1.3 制作主固定片	44
3.1.4 制作固定插槽	45
3.1.5 制作网卡固定片的固定壁	49
3.1.6 制作右侧法兰壁	52
3.1.7 制作网卡固定片伸出端	53
3.1.8 制作固定卡孔	56
3.2 任务二：制作插槽支架	58
3.2.1 制作思路及简析	58
3.2.2 设置工作目录及新建文件	58
3.2.3 制作主固定片	59
3.2.4 制作插槽支架的前端固定壁	60
3.2.5 制作后端插槽主板	61
3.2.6 制作侧面固定架	62
3.2.7 制作固定孔和插槽	66
3.3 任务三：制作暖气罩	69
3.3.1 制作思路及简析	69
3.3.2 创建模具零件工作目录	70
3.3.3 制作模具零件	70
3.3.4 制作暖气罩壳体	71
3.3.5 制作暖气罩散热孔	80
3.4 知识点回顾	83
3.5 实践与练习	84

第4章 创建钣金辅助特征.....85

4.1 任务一：制作环形支座	86
4.1.1 制作思路及简析	86
4.1.2 设置工作目录及新建文件	86
4.1.3 制作支座展开钣金件	87
4.1.4 制作环形支座底座	88
4.1.5 制作环形支座耳扣	89



4.1.6	制作支架	90
4.1.7	制作支座固定螺栓孔	92
4.2	任务二：制作校准板	96
4.2.1	制作思路及简析	96
4.2.2	设置工作目录及新建文件	96
4.2.3	制作底板钣金件	96
4.2.4	制作侧面校准板	97
4.2.5	制作端面校准板	100
4.2.6	制作校准通孔	102
4.3	任务三：制作水杯	103
4.3.1	制作思路及简析	103
4.3.2	制作水杯腔体钣金件	104
4.3.3	创建水杯腔体装配	108
4.3.4	制作水杯手柄钣金件	110
4.4	知识点回顾	117
4.5	实践与练习	118
第5章	创建钣金实体特征	119
5.1	任务一：制作双弯架	120
5.1.1	制作思路及简析	120
5.1.2	设置工作目录及新建文件	120
5.1.3	制作双弯架支撑板	121
5.1.4	制作支架弯壁	122
5.1.5	制作固定孔	124
5.1.6	钣金件转化	125
5.1.7	钣金件展平	126
5.2	任务二：制作抱闸盒	127
5.2.1	制作思路及简析	127
5.2.2	创建实体零件	128
5.2.3	转换为钣金件	130
5.2.4	切割钣金件	133
5.3	任务三：制作灭火器手柄	138
5.3.1	制作思路及简析	138
5.3.2	制作灭火器手柄上部零件	138
5.3.3	制作灭火器手柄下部零件	147
5.3.4	装配灭火器上下部件	153
5.4	知识点回顾	157
5.5	实践与练习	157



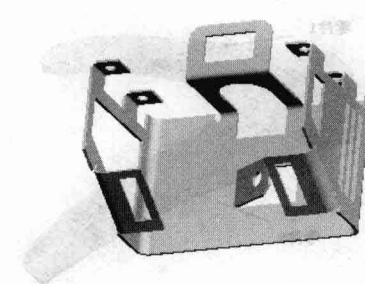
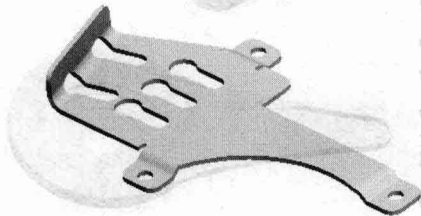
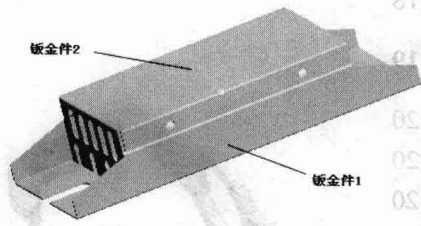
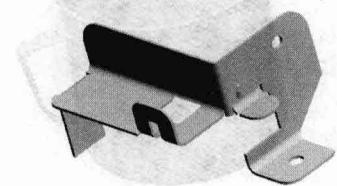
第2部分 飞跃篇

第6章 创建钣金折弯特征.....161

- 6.1 任务一：制作双头扳手.....162
 - 6.1.1 制作思路及简析.....162
 - 6.1.2 设置工作目录及新建文件.....162
 - 6.1.3 制作主固定片.....162
 - 6.1.4 制作扳手主体折弯.....163
- 6.2 任务二：制作拐角支架.....170
 - 6.2.1 制作思路及简析.....170
 - 6.2.2 设置工作目录及新建文件.....171
 - 6.2.3 制作拐角支架主体.....171
 - 6.2.4 折弯支架主体.....172
 - 6.2.5 钣金件展平.....181
- 6.3 任务三：制作镇流器外壳.....183
 - 6.3.1 制作思路及简析.....183
 - 6.3.2 制作镇流器外壳钣金件1.....184
 - 6.3.3 制作镇流器外壳钣金件2的参照零件.....205
 - 6.3.4 制作镇流器外壳钣金件2.....207
 - 6.3.5 装配镇流器外壳.....218
- 6.4 知识点回顾.....221
- 6.5 实践与练习.....221

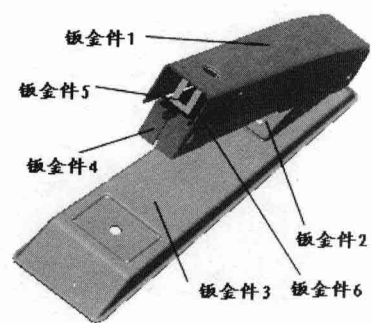
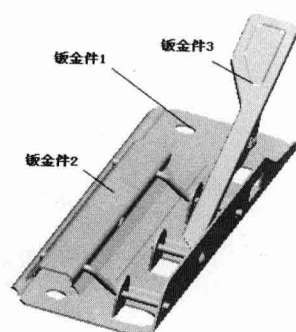
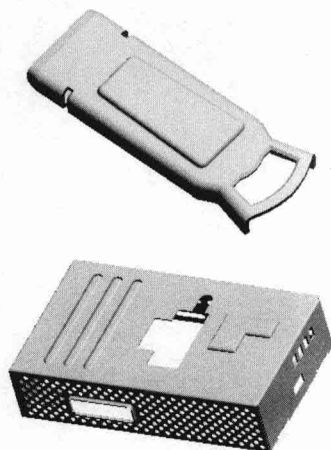
第7章 创建钣金展平特征.....223

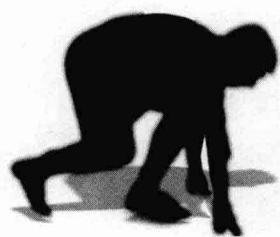
- 7.1 任务一：制作支撑架.....224
 - 7.1.1 制作思路及简析.....224
 - 7.1.2 设置工作目录及新建文件.....224
 - 7.1.3 制作支撑架主体.....225
 - 7.1.4 制作支撑架依附壁.....225
 - 7.1.5 制作固定孔及花纹.....232
- 7.2 任务二：制作固定架.....237
 - 7.2.1 制作思路及简析.....237
 - 7.2.2 设置工作目录及新建文件.....237
 - 7.2.3 制作固定架主体.....238
 - 7.2.4 制作固定架依附壁.....238
 - 7.2.5 制作固定架通孔.....244
 - 7.2.6 展平固定架及制作通孔.....248
- 7.3 知识点回顾.....253
- 7.4 实践与练习.....253





第 8 章 创建钣金成形特征	255
8.1 任务一：制作酒瓶起子.....	256
8.1.1 制作思路及简析.....	256
8.1.2 创建参照零件工作目录.....	256
8.1.3 制作参照零件.....	256
8.1.4 压制加强筋.....	258
8.1.5 创建起子刃口.....	265
8.2 任务二：制作机匣盒.....	267
8.2.1 制作思路及简析.....	267
8.2.2 创建参照零件工作目录.....	268
8.2.3 制作参照零件.....	268
8.2.4 制作机匣盒底壳.....	271
8.2.5 制作机匣盒侧壁.....	276
8.2.6 制作机匣盒端面壁.....	282
8.2.7 制作端面壁散热孔.....	287
8.3 任务三：制作文件夹.....	290
8.3.1 制作思路及简析.....	290
8.3.2 制作钣金件 1 的参照零件.....	290
8.3.3 制作钣金件 1.....	297
8.3.4 制作钣金件 2.....	309
8.3.5 制作钣金件 3 的参照零件 1.....	314
8.3.6 制作钣金件 3 的参照零件 2.....	317
8.3.7 制作钣金件 3.....	319
8.4 知识点回顾	329
8.5 实践与练习	329
第 9 章 钣金设计的综合应用	331
9.1 任务：制作订书机组件.....	332
9.1.1 制作思路及简析.....	332
9.1.2 制作钣金件 1.....	332
9.1.3 制作钣金件 2 的参照零件.....	336
9.1.4 制作钣金件 2.....	338
9.1.5 制作钣金件 3 的参照零件.....	346
9.1.6 制作钣金件 3.....	354
9.1.7 制作钣金件 4.....	359
9.1.8 制作钣金件 5.....	368
9.1.9 制作钣金件 6.....	373
9.2 知识点回顾	376
9.3 实践与练习	376
附录	378





起跑篇

全暗「第

齋館法風

第1章 钣金设计基础知识



本章任务

- ❖ 钣金设计环境
- ❖ 钣金设计模式

内容概述



本章将介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计模式以及钣金设计环境。通过本章的学习,读者能够熟悉钣金设计界面和环境,学会如何进入钣金模块,从而开始钣金设计,为以后学习钣金设计打下一定的基础。在本章的最后还安排了相应的实践与练习,以使读者通过实践练习,巩固本章所学的知识。



范例学

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计

1.1 任务一：钣金设计环境

可能有些读者是第一次接触 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计模块，因此在进行钣金设计之前，有必要了解一下钣金设计窗口和界面，这样可以为以后的设计打下坚实的基础。本节主要介绍钣金件的设计环境。

进入 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计模式后，Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计界面如图 1-1 所示。

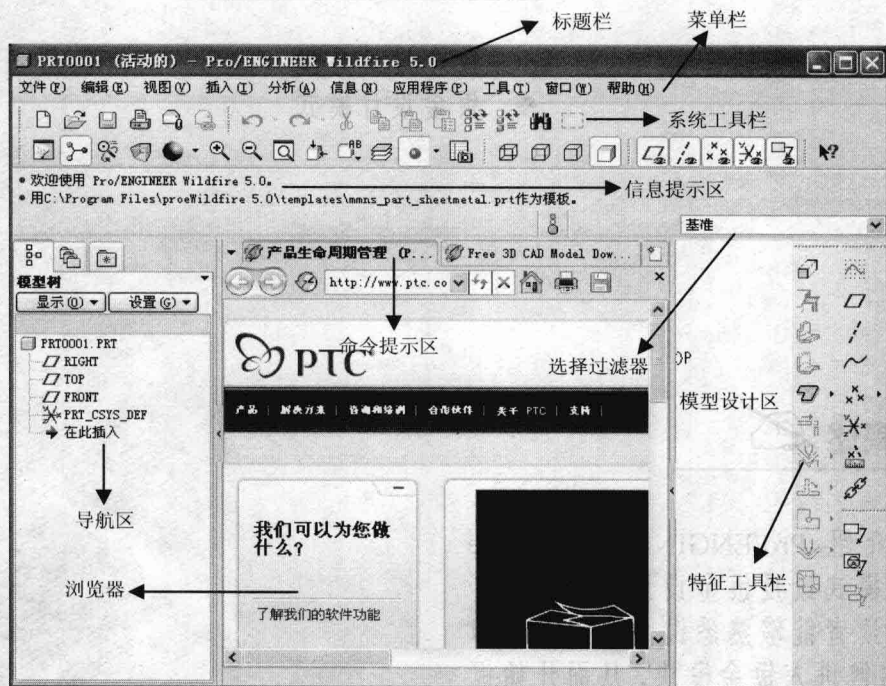


图 1-1 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计界面

该界面分为 10 个部分：标题栏、菜单栏、系统工具栏、特征工具栏、模型设计区、信息提示区、选择过滤器、命令提示区、浏览器、导航区（在 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 钣金设计界面中，省略了菜单管理器）。

1. 标题栏

标题栏显示当前活动窗口、打开的文件名称和 Pro/ENGINEER Wildfire 版本。此外，在标题栏右侧还有 3 个按钮，分别代表窗口最小化、最大化和关闭当前窗口。

2. 菜单栏

菜单栏包含 10 个菜单，分别是【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【分析】、【信息】、【应用程序】、【工具】、【窗口】、【帮助】。用户使用菜单栏中的菜单命令可以控制整个钣金设计环境，每个菜单名称后面都有一个字母，用户按住【Alt】键+对应的字母键，就可以快速打开该菜单的下拉菜单。

(1) 【文件】：包括处理文件的各种命令，如新建、打开、保存、重命名等常用操作以及拭除、删除等特殊操作。

(2) 【编辑】：包括对模型进行操作的命令，主要对建立的特征等进行编辑管理。

(3) 【视图】：包括控制模型显示与选择显示的命令，它可以控制 Pro/ENGINEER 当前的显示、模型的放大与缩小、模型视角的显示等。

(4) 【插入】：包括加入各种类型特征的命令。

(5) 【分析】：包括对模型分析的各种命令，主要对所创建的草图、工程图、三维模型等进行分析，如距离、角度、质量分析、曲线曲面分析等。

(6) 【信息】：包括显示各项工程数据的命令，它可以获得一些已经建立好的模型关系信息，并列出报告。

(7) 【应用程序】：包括利用各种不同的 Pro/ENGINEER 模块的命令，使用【应用程序】菜单，可以在 Pro/ENGINEER 的各种组件间切换，不同模型的【应用程序】菜单不同。

(8) 【工具】：包括添加关系式和表达式、定制工作环境的命令。

(9) 【窗口】：包括管理多个窗口的命令。

(10) 【帮助】：包括使用帮助文件的命令。

3. 系统工具栏

系统工具栏如图 1-2 所示，将菜单栏中常用的操作用小按钮显示，按功能分为文件、编辑、视图、模型显示、基准显示和帮助 6 个工具栏。

各个工具箱之间用点画线间隔，如  【打开】按钮，表示打开已有的钣金文件； 【重画】按钮，表示重画当前视图，也就是再生。如果用户不知道该按钮功能，可将鼠标指针移到该按钮上，停留片刻后就会在按钮旁边显示其功能信息，如图 1-3 所示。如果用户要删除或添加工具栏，可将鼠标移到该工具栏处，但是不能移到点画线处，然后右击，这时弹出一个菜单组，如图 1-4 所示，以确认添加还是删除该工具栏。

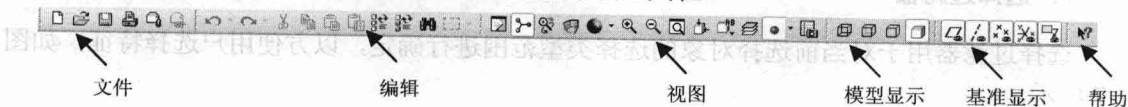


图 1-2 系统工具栏

4. 特征工具栏

特征工具栏也可称右特征工具栏，工具栏中各个按钮是钣金件设计中最常用的。如果按钮后面有  按钮，表示该特征有多个选项，单击该按钮后，系统将弹出该特征下所有的特征