

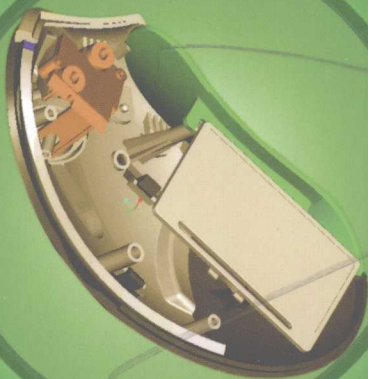


零件设计经典教材

- 以实例形式贯穿讲解过程，增强了本书的可读性和实用性
- 扩展知识进一步巩固所学知识，提升实用技巧，轻松进阶

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 钣金件设计

博创设计坊 编著



附光盘

全程配音教学视频文件
全书实例完整源文件

清华大学出版社

TG382-39/29D

2008

零件设计经典教材

ProENGINEER Wildfire 4.0 钣金件设计

博创设计坊 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合典型实例,重点介绍使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 进行钣金件设计的方法、步骤及技巧等,具体内容包括钣金件设计基础、钣金成形、高级折弯操作与形状操作、钣金件设置、简单钣金件设计实例、钣金件设计进阶实例、在组件模式下设计钣金件、制作钣金工程图等。本书把基础知识与钣金设计流程等概念贯穿在相应的典型实例中进行介绍,突出实用性和可操作性,使读者能够快速、深入地掌握使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 进行钣金设计的方法及操作技巧等。

本书内容全面、条理清晰、步骤详尽、实例丰富,既适合作为工程技术人员的自学指导用书,也可以作为大中专院校学生和各类培训机构学员的教材或参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

ProENGINEER Wildfire 4.0 钣金件设计/博创设计坊编著. —北京:清华大学出版社, 2008.6
(零件设计经典教材)

ISBN 978-7-302-17634-3

I. P… II. 博… III. 钣金工—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0—教材 IV. TG382-39
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 073243 号

责任编辑:张彦青 杨作梅

装帧设计:子时文化

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:190×260 印 张:24 字 数:570 千字

附光盘 1 张

版 次:2008 年 6 月第 1 版

印 次:2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:42.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:028315-01

丛 书 序

随着科学技术的不断发展, CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用。如今的工程技术人员, 必须要清楚地认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 并努力掌握其中的一种或几种设计软件的使用方法与技巧。

在所有的 CAD 设计软件中, Pro/ENGINEER 无疑是一款深受用户推崇的全方位三维产品开发软件, 它以全参数化的设计思想著称。Pro/ENGINEER 功能强大, 集成了零件设计、组件设计(产品装配)、模具开发、钣金件设计、数控加工、机构模拟等功能模块, 广泛应用于机械、汽车、模具、工业设计、家用电器、消费电子和玩具等各行业。

现在, 市场上 Pro/ENGINEER 的书籍可谓琳琅满目, 令购书者不禁困惑起来: 应该选择什么样的 Pro/ENGINEER 图书呢? 事实上, 来自于一线产品设计师的经验之作是比较少的。一本好的培训教材, 仅仅介绍软件菜单和功能是远远不够的, 还要结合实例介绍一些应用知识与使用技巧等, 也就是说要突出应用性、实用性和技巧性。

笔者使用 Pro/ENGINEER 从事产品造型与结构设计多年, 具有丰富的设计经验与心得, 希望能够为广大读者奉献出一套经典的经验之作、精品之作。笔者特意编写了“零件设计经典教材-Pro/ENGINEER”丛书, 这将是一套具有实用价值的自学与专业培训的精品图书。

笔者于 2008 年初正式成立了博创设计坊, 立足于为广大读者推出实用的专业科技图书, 与清华大学出版社强强联手, 着力打造国内经典的 CAD 培训教材。

本套丛书的主要特色

(1) 打造 Pro/ENGINEER 专业培训的典范, 涉及 Pro/ENGINEER 基础培训及应用培训两大方面。

(2) 重点突出, 结构合理, 语言简洁, 书中图文并茂, 操作步骤详尽。

(3) 实例丰富, 应用性强, 具有很强的指导性和可操作性, 有利于读者打好坚实基础和提升设计技能。

(4) 从工程应用角度出发, 以典型实例加以辅助讲解, 并穿插着大量的软件操作技能和专业规范、工程标准等, 能够快速地引导读者步入专业设计工程师的行业, 帮助解决工程设计中的实际问题。

本套丛书推荐的书目(Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 系列)

1. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础培训教程(精简版)》(基础入门与应用范例)
2. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 零件设计》(基础入门与应用范例)
3. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 钣金件设计》(基础入门与应用范例)
4. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 曲面造型设计》(高级应用)
5. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 装配与产品设计》(高级应用)
6. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 典型产品造型设计》(应用实战)



7. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 注塑产品造型》(应用实战)

8. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 机械设计实例教程》(应用实战)

我们还将陆续推出一系列应用培训经典精品书目。书目可能根据实际情况有所更改,敬请关注。

丛书适合的读者范围

面向的读者包括 Pro/ENGINEER 初学者、进修的设计人员、专业培训机构的学员和设计公司的工程师(如机械设计工程师、产品造型与结构设计师、钣金设计师)等。

博创设计坊

前 言

Pro/ENGINEER 是一款功能强大的 CAD/CAM/CAE 软件,其为用户提供了一套从产品设计到制造的完整的 CAD 解决方案,在业界享有极高的声誉。Pro/ENGINEER 广泛应用于机械设计、汽车、航天、航空、电子、模具、玩具等行业。本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 简体中文版为应用蓝本,全面而系统地介绍钣金件设计的有关知识,并使读者通过典型实例来提高设计能力。

1. 本书内容及知识结构

本书共分 8 章,涉及的内容包括钣金件设计基础、钣金成形、高级折弯操作与形状操作、钣金件设置、简单钣金件设计实例、钣金件设计进阶实例、在组件模式下设计钣金件、制作钣金工程图。在每一章的最后,都给出了思考练习题,以检验读者对该章知识的掌握程度。

第 1 章 主要介绍的钣金基础知识包括:钣金件设计的基本概念、Pro/ENGINEER 钣金件设计模式、由实体零件转换为钣金件、钣金壁设计、钣金折弯、钣金展平与折弯回去、钣金拉伸切割、钣金凹槽与冲孔等基础知识。

第 2 章 重点介绍的内容包括:冲孔成形、模具成形、在成形特征中设置排除面、参考零件为钣金的成形特征、平整成形以及冲压边。

第 3 章 介绍其他的折弯操作(如平整形态、变形区域)与形状操作(扯裂),以及拐角止裂槽的一些基础知识等。

第 4 章 首先介绍钣金件特性设置,接着分别介绍设置钣金许可、钣金件参数、钣金固定几何形状、平整状态、折弯顺序等方面的知识,然后介绍设置钣金件设计规则的基础知识,如何访问钣金件报告以及设置钣金件的精度。

第 5 章 介绍若干个简单的钣金件设计实例,使读者基本掌握钣金件的综合设计能力。涉及的简单钣金件包括:钣金挂件、钣金挡板、具有弯角的钣金片、某订书机中的弹片、简易箱盖、梯台板、接线端子、钣金支架、显卡钣金架和管道定位箍。

第 6 章 介绍的典型设计实例包括:计算机侧板、电源盒盖板、箱体门板、控制箱箱壳和定位卡片。通过这些综合设计实例的深入学习,进一步理解前面介绍的基础知识,并有效地掌握钣金件设计的工程应用知识,从而大大提高实战设计能力。

第 7 章 通过实例的方式介绍如何在组件模式下设计钣金件,以拓宽产品设计思路。本章知识是钣金件设计知识的拓展。

第 8 章 首先简单介绍制作钣金工程图的典型方法,然后通过相关实例来详细讲解钣金工程图的制作过程及典型方法。

2. 本书特点及注意事项

本书结构严谨、实例丰富、重点突出、步骤详尽,把基础知识与钣金设计流程等概念贯通在相应的实例中进行介绍,突出实用性和可操作性,使读者能够快速而深入地掌握使用



Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 进行钣金设计的方法及操作技巧等。

本书配一张光盘, 内含各章节所需的原始模型文件、完成操作的部分模型文件, 另外还提供了关于钣金件基础操作的若干视频文件(AVI 视频格式), 以辅助学习。

在阅读本书时要注意, 书中实例使用的单位制以采用的绘图模板为基准。

在阅读本书时, 配合书中实例进行上机操作, 学习效果会更好。

3. 光盘使用说明

书中实例的源文件(素材文件)以及大部分制作完成的实例文件均放在光盘根目录下的 CH# 文件夹(#代表各章号)里。

提供的操作视频文件, 位于光盘根目录下的“操作视频”文件夹里。操作视频文件采用 AVI 格式, 可以在大多数播放器中播放, 如可以在 Windows Media Player、暴风影音等较新版本的播放器中播放。

建议用户事先将光盘中的内容复制到电脑硬盘中, 以方便练习操作。注意本书源文件大部分是在 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 软件的基础上建立的, 因此推荐用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 或者以后推出的更高版本的 Pro/ENGINEER 软件来打开。

4. 技术支持及答疑

欢迎读者提出技术咨询或者批评。我们的电子邮箱为 sunsheep79@163.com。对于读者提出的问题, 我们将尽快答复, 充分交流。

为了更好地与读者沟通, 分享行业资讯, 展示精品好书与推介新书, 特意建立了免费的互动博客——博创意设计坊(<http://broaddesign.blog.sohu.com>)。我们会不定期补充相关图书的技术支持内容, 包括额外的实例操作视频文件。

希望能够为祖国的工业设计、制造信息化事业尽一份微薄之力。

本书由博创意设计坊、钟日铭编著, 另外钟观龙、庞祖英、曾婷婷、钟日梅、钟春雄、刘晓云、陈忠钰、沈婷、钟周寿、钟寿瑞、陈引、赵玉华、周兴超、戴灵、肖瑞文、肖钦、黄后标、劳国红、黄忠清、黄观秀、肖志勇、邹思文、沈振源、刘萍等人在资料整理、视频录制和技术支持方面做了大量的工作, 在此一并向他们表示感谢。

本书秉承笔者一贯严谨的作风, 精心编著, 并反复校对, 但由于时间仓促, 书中难免会存在疏漏之处, 恳请各位读者、同行批评指正, 以待再版时更正。在此表示诚挚的感谢!

天道酬勤, 熟能生巧, 以此与读者共勉。

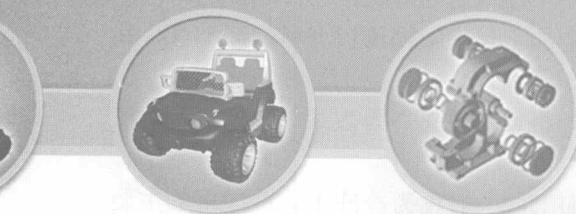
博创意设计坊

目 录

第 1 章 钣金基础.....	1	2.8 思考练习	106
1.1 钣金件设计的基本概念	2	第 3 章 其他的折弯操作与形状操作	109
1.2 Pro/ENGINEER 钣金件设计		3.1 变形区域	110
模式简介	3	3.2 平整形态	115
1.2.1 Pro/ENGINEER 钣金特征	3	3.3 创建扯裂特征	118
1.2.2 创建 Pro/ENGINEER		3.3.1 规则缝	119
钣金件文件	3	3.3.2 曲面缝	121
1.2.3 钣金件设计模式的界面	5	3.3.3 边缝	123
1.2.4 钣金件的显示与生成方式	6	3.4 拐角止裂槽	125
1.3 由实体零件转换为钣金件	7	3.4.1 创建拐角止裂槽	125
1.3.1 使用“壳”命令	7	3.4.2 设置用作默认值的	
1.3.2 使用“驱动曲面”命令	15	拐角止裂槽类型	128
1.4 设计钣金件壁	16	3.5 思考练习	129
1.4.1 主要壁	16	第 4 章 钣金件设置	131
1.4.2 次要壁	26	4.1 钣金件特性设置概述	132
1.5 钣金折弯	49	4.2 设置折弯许可	133
1.5.1 创建折弯	49	4.2.1 Y 因子与 K 因子	134
1.5.2 创建边折弯	59	4.2.2 折弯表	136
1.6 钣金展平与折弯回去	63	4.2.3 设置折弯表的	
1.6.1 钣金展平	63	操作练习实例	138
1.6.2 折弯回去	64	4.3 设置钣金件参数	145
1.7 钣金拉伸切割基础	66	4.4 设置钣金的固定几何	150
1.8 钣金凹槽与冲孔	69	4.5 设置平整状态	151
1.8.1 建立凹槽与冲孔的 UDF	70	4.6 设置折弯顺序	154
1.8.2 放置凹槽与冲孔	76	4.7 设置钣金件设计规则	158
1.9 思考练习	82	4.8 访问钣金件报告	161
第 2 章 钣金成形.....	85	4.8.1 访问 HTML 钣金件报告	161
2.1 钣金成形知识概述	86	4.8.2 访问文本钣金件报告	162
2.2 冲孔成形	87	4.9 设置钣金件的精度	164
2.3 模具成形	93	4.10 思考练习	166
2.4 为成形特征设置排除面	96	第 5 章 简单钣金件设计实例	167
2.5 参考零件为钣金的成形特征	98	5.1 钣金挂件	168
2.6 平整成形	100		
2.7 冲压边	102		



5.2 钣金挡板	171	6.6 思考练习	316
5.3 具有弯角的钣金片	176	第 7 章 在组件模式下设计钣金件	319
5.4 某订书机中的弹片	181	7.1 主要知识点概述	320
5.5 简易箱盖	191	7.2 创建组件文件	321
5.6 梯台板	199	7.3 设计实体零件并将 其转换为钣金件	322
5.7 接线端子	214	7.4 在组件模式下设计钣金件	331
5.8 钣金支架	218	7.5 思考练习	338
5.9 显卡钣金架	227	第 8 章 制作钣金工程图	339
5.10 管道定位箍	233	8.1 制作钣金工程图的典型方法	340
5.11 思考练习	237	8.2 钣金工程图实例 1	341
第 6 章 钣金件设计进阶实例	239	8.3 钣金工程图实例 2	358
6.1 计算机侧板	240	8.4 思考练习	370
6.2 电源盒盖板	262		
6.3 箱体门板	284		
6.4 控制箱箱壳	292		
6.5 定位卡片	306		

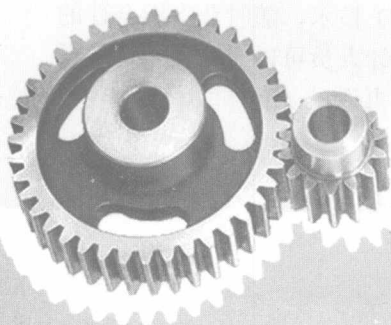


第1章

钣金基础

钣金件是一类具有均匀厚度的薄板零件，它在家用电器、汽车工业、电子产品等行业的应用较广。钣金材料多是金属薄板，如冷轧板、电解铝板、锌板、铜板等，广义的钣金材料甚至包括非金属材料的薄壁件，如绝缘膜、绝缘隔片等。如果没有特别说明，本书中所指的钣金件只指具有均匀厚度的金属薄板零件。

在学习具体的钣金实例之前，首先需要学习和掌握一些钣金基础知识。在本章中，主要介绍钣金基础知识，包括：钣金件设计的基本概念、Pro/ENGINEER 钣金件设计模式、由实体零件转换为钣金件、钣金壁设计、钣金折弯、钣金展平与折弯回去、钣金拉伸切割、钣金凹槽与冲孔等。



1.1 钣金件设计的基本概念

钣金件是一类特殊的零件,这类零件具有基本均匀的厚度,是通过剪床、冲床、折床等加工设备或工具对平整的薄板加工而成的。概括地说,钣金加工是指根据薄板材料的可塑性,利用各种钣金加工机械和工具对薄板件施以各种加工方法,从而制造出所需的薄板零件形状。

在由钣金件组成的产品中,相关钣金件需要用到点焊机或者铆钉、自攻螺丝、螺钉、卡槽等进行组合。

在常温(或室温)下,利用钣金压力设备进行的钣金加工,一般称为冷冲压。冷冲压的主要特点是:冷冲压是依靠冲模和冲压设备进行加工,加工出来的零件一般无需再进行切削加工。随着现代工业的快速发展,冷冲压技术已经得到了迅速的发展。

由于钣金加工可以使用模具来实现钣金的分离和塑性变形,所以便于实现生产自动化,生产效率很高。另外,钣金加工与其他加工方法相比,具有成形容易、效率高、表面质量好、后处理简单等优点。正是这些优点,使得钣金加工在零件加工行业中具有举足轻重的地位。

在钣金加工中,需要了解“落料”、“冲孔”和“成形”等术语的概念。

1) 落料

将钣金件展平后的外形图通过冲压分离出来,冲下来的材料是需要的钣金材料。

2) 冲孔

在落料后的钣金上,通过冲压的方式去除不需要的部分,从而得到零件的细节特征。落料与冲孔的区别在于,落料冲下来的材料是需要的钣金材料;而冲孔冲下去的材料一般不再使用,需要的材料则是保留下来的部分。

3) 成形

将经过落料和冲孔的钣金材料,通过折弯、扭转等变形加工方法使其形成需要的薄板零件形状。

钣金件传统的加工工艺,以粗放展开加工并结合机械切削为特点。一般先近似以展开尺寸放样落料,预留后续加工余量后进行折弯;待折弯后再修准尺寸,加工孔槽等细节特征。传统加工工艺对钣金展开图的精度要求较低,存在着工艺路线复杂、效率低、浪费材料以及加工质量不易保证等缺点。现代折弯钣金件的加工工艺是基于现代冷冲压技术的加工工艺,以精确展开加工、零机械切削为特点,可以先按照展开图全部切割出外形及孔、槽等,然后折弯成型。现代折弯钣金件加工工艺具有工艺路线简化、效率高、加工质量好、适合标准化生产等诸多优点,但对钣金展开图的精度要求高。

随着计算机图形技术的飞速发展,现代设计人员可以使用 CAD 技术,随时获得钣金件的展开图以及钣金折弯回去的效果图。在 Pro/ENGINEER 系统中,设计人员可以根据实际情况设置钣金材料的属性、厚度等参数,从而得到钣金的初步展开数据。再通过试制样件,量取样件尺寸与设计尺寸之间的差别,对钣金展开数据进行修正。

1.2 Pro/ENGINEER 钣金件设计模式简介

Pro/ENGINEER 提供了钣金件设计模块——Pro/SHEETMETAL，专门用于钣金件的设计工作。在 Pro/ENGINEER 钣金件设计模式下，用户可以进行如下典型的设计工作：

- 通过定义一个组件的元件体积和支持结构，进行钣金件设计。
- 在成型或平整条件中添加专有的钣金特征，例如，壁、折弯、切口、冲孔、凹槽和成形。
- 创建折弯顺序表，用于为加工指定顺序、折弯半径和折弯角度。
- 计算所需的材料展开长度。Pro/ENGINEER 系统会考虑不同的半径和材料厚度。
- 平整零件以显示设计和制造需要。
- 生成钣金零件“绘图”、“合并尺寸”、“折弯顺序表”、“平整阵列”和设计完备的零件。

在本节中，首先介绍 Pro/ENGINEER 钣金特征，接着介绍如何创建 Pro/ENGINEER 钣金件文件，并简述钣金件设计模式的界面，最后介绍钣金件的显示与生成方式。

1.2.1 Pro/ENGINEER 钣金特征

在 Pro/ENGINEER 钣金件设计模式下，可以创建如下特征。

- 基准特征及修饰特征。
- 壁、切口、裂缝、凹槽、冲孔、折弯、展平、折弯回去、成形和拐角止裂槽等。
- 所选取的适用于钣金件的实体类特征(如倒角、孔、倒圆角)。

钣金件的不连接壁可作为设计中的第一个特征。创建壁之后，可以在设计中添加其他任何特征。添加特征时，不必按照制造顺序来添加，而应该按照设计意图来添加。

钣金件的厚度一般都比较薄，在放置特征时一般选取平面作为参照。如果平面不适用，则选取边比选取侧面更为方便。

注意

进行钣金件设计时，可以使用实体特征，包括阵列、复制/镜像、倒角、孔、倒圆角和实体切口。

1.2.2 创建 Pro/ENGINEER 钣金件文件

启动 Pro/ENGINEER 系统后，单击  (创建新对象)按钮，或者从菜单栏中选择“文件”→“新建”命令，打开“新建”对话框。

在“新建”对话框的“类型”选项组中选择“零件”单选按钮，在“子类型”选项组中选择“钣金件”单选按钮，在“名称”文本框中接受默认的文件名或输入新的文件名，取消选中“使用缺省模板”复选框，如图 1-1 所示。接着，单击“新建”对话框中的“确定”按钮，弹

出“新文件选项”对话框。

在“新文件选项”对话框的“模板”选项组中，选择 mmns_part_sheetmetal，如图 1-2 所示。单击“确定”按钮，创建一个 Pro/ENGINEER 钣金件文件。

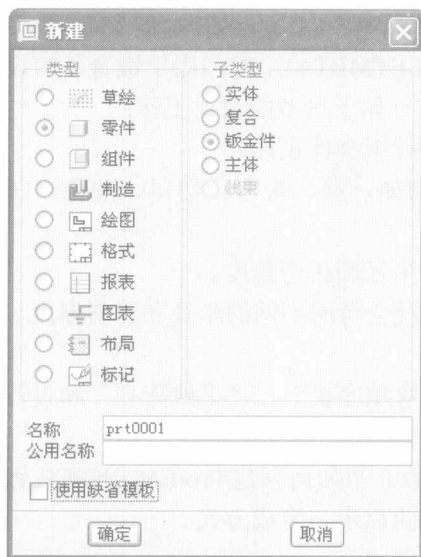


图 1-1 “新建”对话框

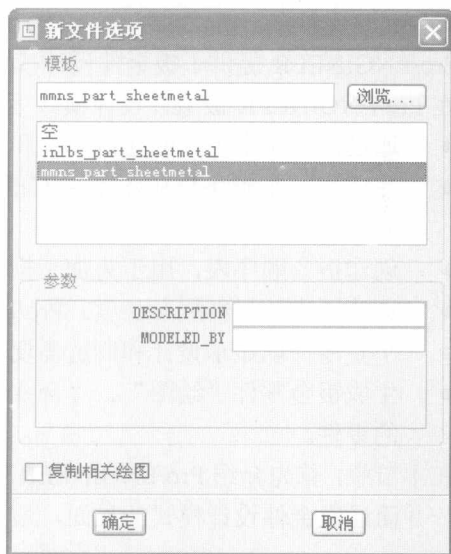


图 1-2 “新文件选项”对话框

另外，在组件模式下，也可以创建钣金件。

进入组件模式，单击 (在组件模式下创建元件) 按钮，或者从菜单栏中选择“插入”→“元件”→“创建”命令，弹出如图 1-3 所示的“元件创建”对话框。在“类型”选项组中选择“零件”单选按钮，在“子类型”选项组中选择“钣金件”单选按钮，在“名称”文本框中设定钣金零件名，单击“确定”按钮。然后在弹出的如图 1-4 所示的“创建选项”对话框中指定创建方法选项等，单击“确定”按钮，从而在组件中创建一个新的钣金件。

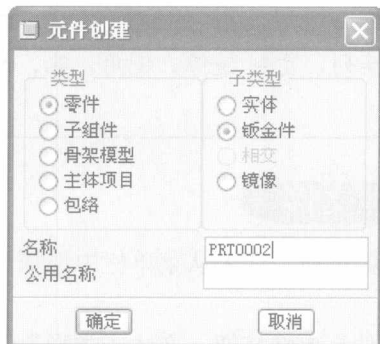


图 1-3 “元件创建”对话框

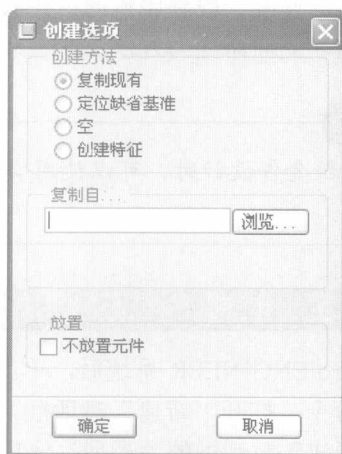


图 1-4 “创建选项”对话框



1.2.3 钣金件设计模式的界面

新建一个钣金件文件或者打开一个钣金件，便进入钣金件设计模式，其界面如图 1-5 所示，主要由标题栏、菜单栏、各种工具栏、导航区、信息区等部分组成。

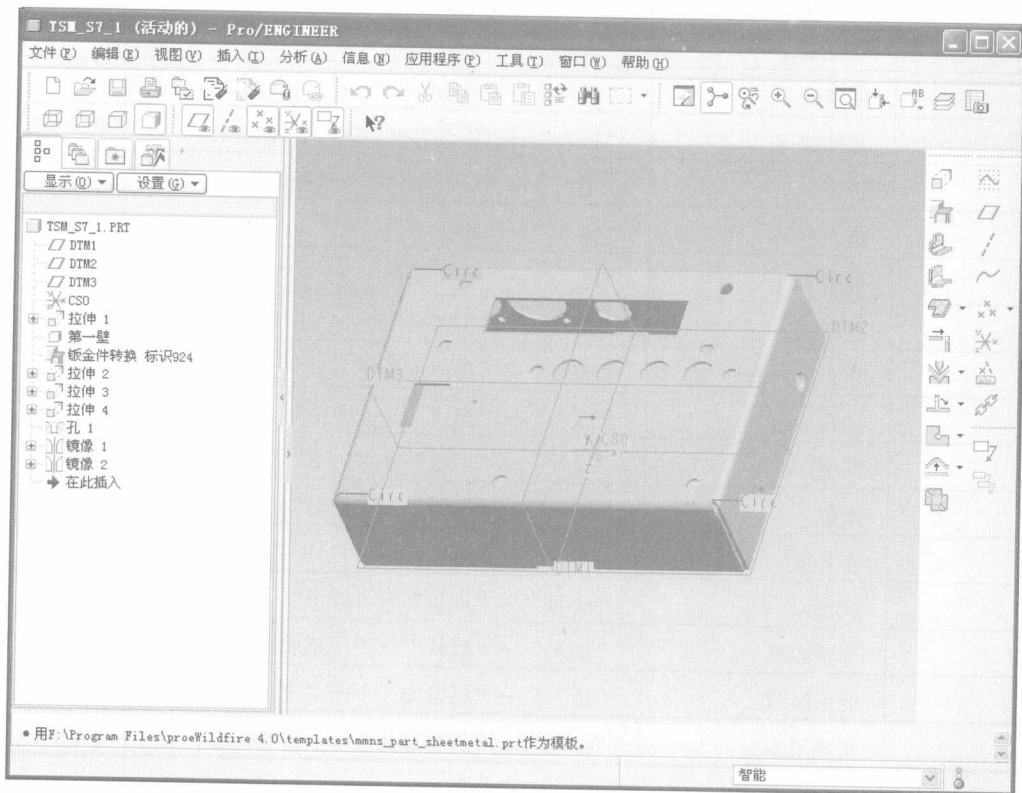


图 1-5 钣金件设计模式的界面

用户可以根据个人的操作习惯，定制喜欢的操作界面。例如，将一些常用的工具按钮定制到指定的工具栏中。定制的方法是从菜单栏中选择“工具”→“定制屏幕”命令，打开“定制”对话框，然后利用该对话框设置定制内容即可。

在钣金件设计模式的界面中，提供了实用的钣金件工具栏，在该工具栏中集中了最常用的设计钣金件的快捷按钮，见表 1-1。

表 1-1 钣金件工具栏上的快捷按钮

按 钮	功 能	相应菜单路径
	转换	“插入”→“转换”
	平整壁	“插入”→“钣金件壁”→“平整”
	法兰壁	“插入”→“钣金件壁”→“法兰”
	分离的平整壁	“插入”→“钣金件壁”→“分离的”→“平整”

续表

按 钮	功 能	相应菜单路径
	拉伸壁	“插入” → “拉伸”
	旋转壁	“插入” → “钣金件壁” → “分离的” → “旋转”
	混合壁	“插入” → “钣金件壁” → “分离的” → “混合”
	偏移壁	“插入” → “钣金件壁” → “分离的” → “偏移”
	延伸壁	“插入” → “钣金件壁” → “延伸”
	折弯	“插入” → “折弯操作” → “折弯”
	边折弯	“插入” → “边折弯”
	展平	“插入” → “折弯操作” → “展平”
	折弯回去	“插入” → “折弯操作” → “折弯回去”
	拐角止裂槽	“插入” → “拐角止裂槽”
	冲孔	“插入” → “形状” → “冲孔”
	凹槽	“插入” → “形状” → “凹槽”
	扯裂	“插入” → “形状” → “扯裂”
	合并壁	“插入” → “合并壁”
	成形	“插入” → “形状” → “成形”
	平整成形	“插入” → “形状” → “平整成形”
	变形区域	“插入” → “折弯操作” → “变形区域”
	平整形态	“插入” → “折弯操作” → “平整形态”

1.2.4 钣金件的显示与生成方式

Pro/ENGINEER 钣金件具有驱动曲面(简称驱动面)和偏移曲面(简称偏移面)。由于钣金件的壁很薄,为了便于查看,当设置以非着色方式显示模型时,例如选中 (无隐藏线)按钮设置模型显示方式时,系统在默认情况下,以绿色加亮驱动侧,以白色加亮偏移侧。此时,驱动面被形象地称为绿色面,偏移面被称为白色面,两面之间的零件表面为侧面(简称侧面),如图 1-6 所示。

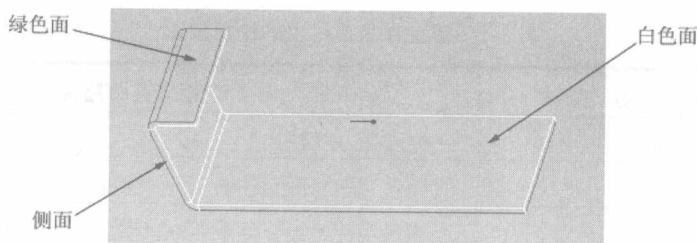


图 1-6 钣金件非着色的显示效果

Pro/ENGINEER 钣金件的生成方式是先由绿色面偏移一个厚度距离, 形成白色面, 待再生成功后, 才会形成侧面(深度曲面)。

1.3 由实体零件转换为钣金件

钣金件可以采用以下三种方式之一来创建。

- 钣金件模式: 单独创建零件。
- 组件模式: 以自上向下方式创建。
- 转换: 从实体零件转换。

在这里, 介绍由实体零件转换为钣金件的方法及其操作技巧。

在一个打开的实体零件中, 从如图 1-7 所示的菜单栏中选择“应用程序”→“钣金件”命令, 弹出如图 1-8 所示的菜单管理器。在菜单管理器的“钣金件转换”菜单中, 选择“驱动曲面”命令或者“壳”命令, 将实体零件转换为钣金件。通常而言, 块状零件使用“壳”命令转换为钣金件, 而具有不变厚度的薄壁伸出项使用“驱动曲面”命令来转换为钣金件。

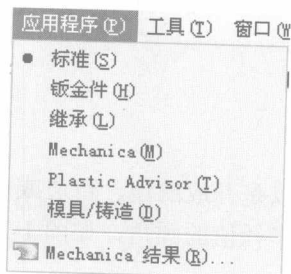


图 1-7 菜单命令

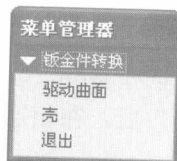


图 1-8 菜单管理器

1.3.1 使用“壳”命令

使用“钣金件转换”菜单中的“壳”命令, 可以将块状零件通过“抽壳”的方式转换为钣金件。在转换过程中, 需要选取要移除的一个或多个曲面, 并设定壁厚。

由于转换而成的钣金件, 其各壁连接, 与实际钣金不一致, 因此常常需要对其进行调整以便制造。此时, 使用 (创建转换) 工具, 创建钣金件转换特征, 如扯裂、折弯以及拐角止裂槽等。

单击 (创建转换) 工具按钮, 或者选择菜单命令“插入”→“转换”, 弹出如图 1-9 所示的“钣金件转换”对话框。利用该对话框, 可以定义 5 种钣金件转换特征, 即点止裂、边缝、裂缝连接、折弯、拐角止裂槽。

下面介绍这 5 种钣金件转换特征。

1) 点止裂

定义点止裂, 是为了在现有钣金边上选定若干个基准点作为断点, 从而可以将钣金边部分割裂和折弯。通常, 点止裂是为了创建“边缝”和“裂缝连接”做准备。譬如, 想在钣金边上

创建一段缝，那么可以先在该钣金边上创建所需的点，然后在定义“点止裂”时选中这些点，并在定义“边缝”时单击其中两个断点之间的线段，则在两断点之间生成一段缝，如图 1-10 所示。

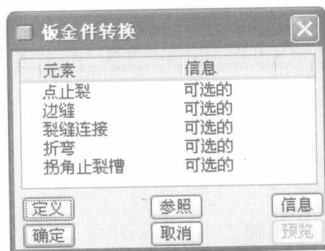


图 1-9 “钣金件转换”对话框

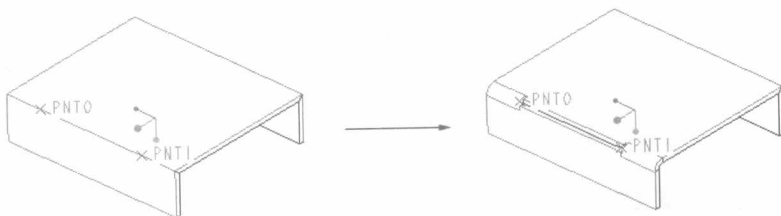


图 1-10 定义点止裂

2) 边缝

在指定边上创建裂缝，以便展平钣金件。拐角边可以是开放的边、盲边或重叠的边。创建“边缝”后，在相连边的位置处自动形成默认半径值的圆角，如图 1-11 所示。

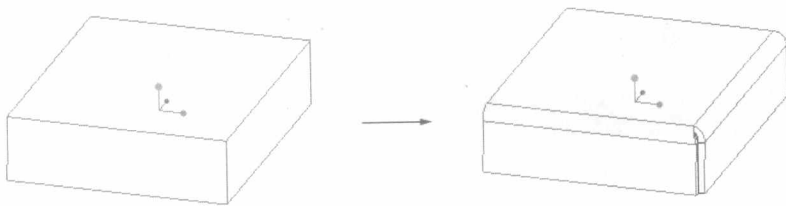


图 1-11 创建边缝

3) 裂缝连接

用平面、直线裂缝连接裂缝。裂缝连接用点到点连接来草绘，这需要用户定义裂缝端点；所述的裂缝端点可以是基准点或顶点，并且必须在裂缝的末端处或零件的边界上。裂缝连接不能与现有的边共线。

如图 1-12(a)所示，已经在基准点 PNT0 与 PNT1 之间定义了一条边缝。在定义“裂缝连接”时，当选择 PNT0 作为裂缝连接的第一端时，则在模型中以虚线形式显示出可能的裂缝连接；接着，使用鼠标选择裂缝连接的第二端，确定后如图 1-12(b)所示。