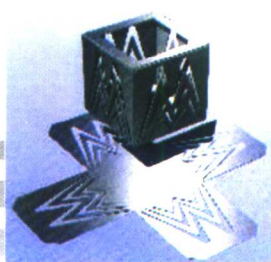
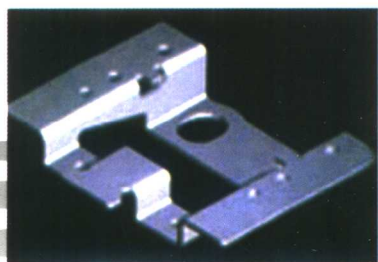


Pro/ENGINEER

(野火版)

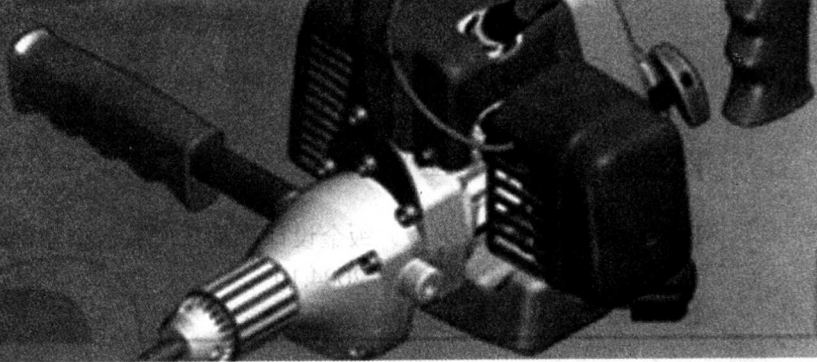
钣金设计基础 与产品造型实例

王雷 等 编著



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS





Pro/ENGINEER

(野火版)

钣金设计基础 与产品造型实例

王雷 等 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER (野火版) 钣金设计基础与产品造型实例/王雷等编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2004.10

ISBN 7-115-11754-3

I. P... II. 王... III. 钣金工—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER

IV. TG382-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 108649 号

内容提要

本书介绍应用 Pro/ENGINEER 野火版钣金件模块进行钣金件设计的基本流程和方法, 主要分为两个部分。第一部分介绍 Pro/ENGINEER 中的一些基本概念, 完整地介绍钣金件模块的各个功能, 包括创建壁特征的各种方法、壁特征的处理方法以及钣金件的处理方法。第二部分是实例部分, 主要用具体的例子说明如何综合运用第一部分介绍的各种方法。

本书实例丰富, 操作步骤详尽而清晰, 适合使用 Pro/ENGINEER 野火版钣金件模块的初、中级人员阅读、参考。

Pro/ENGINEER(野火版) 钣金设计基础与产品造型实例

◆ 编 著 王 雷 等

责任编辑 刘 浩

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67132692

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 28.25

字数: 693 千字

2004 年 10 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2004 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-11754-3/TP·3675

定价: 48.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前言

钣金在实际工程中用途非常广泛，无论是家电用品、汽车工业，还是在 3C 电子行业中，都大量使用钣金。在市场上，钣金零件占全部金属制品的 90% 以上。

本书的结构

第一部分：基础知识

前 5 章介绍 Pro/ENGINEER（简称 Pro/E）中的基本概念，并完整地介绍钣金件模块的各个功能。

- ◆ 第 1 章“钣金设计概述”：介绍钣金件设计模式以及设计环境。
- ◆ 第 2 章“钣金壁特征”：介绍创建壁的基本方法、高级方法以及处理方法。
- ◆ 第 3 章“钣金件的基本处理方法”：介绍折弯、展平、折弯回去、平整阵列、切割、边折弯等基本出来方法。
- ◆ 第 4 章“钣金件的高级处理方法”：介绍切口、冲孔、印贴、平整印贴、缝、区域变形、转变、顶角止裂槽等高级出来方法。
- ◆ 第 5 章“高级钣金操作”：介绍复制、阵列特征，以及如何修改钣金件特征和查看钣金件信息。

第二部分：实例部分

实例分为 3 章。

- ◆ 第 6 章“基础实例”：主要介绍如何综合运用壁的基本创建方法和高级方法，以及如何处理壁。
- ◆ 第 7 章“典型实例”：主要介绍如何处理钣金件以及如何在钣金件中创建实体特征。
- ◆ 第 8 章“高级实例”：介绍如何运用复制与阵列特征，以及如何综合运用前面介绍的所有方法。

实例部分按照难度从低到高介绍如何设计钣金件，内容覆盖了钣金件设计过程中遇到的各种问题，并给出了非常详尽的操作方法。

实例介绍基本上分为 4 部分内容：

- ◆ 效果图。
- ◆ 知识点。
- ◆ 具体步骤。
- ◆ 小结。

在具体介绍实例的时候，首先给出这个实例的效果图以及涉及到的知识点，然后给出具体的操作步骤，最后对这个实例进行小结。通过这种方法，引导读者完成书中介绍的例子，达到熟练掌握 Pro/E 钣金件设计功能的目的。

本书的特色

基础部分与后面的实例部分之间实际上构成了抽象与具体，理论与实践之间的关系。基础部分的内容可以作为读者手边的快速参考与使用手册。在具体撰写各个部分内容的时候，注意在第一部分与后面的实例部分之间建立有机的联系，在介绍具体例子的同时，还指出这个例子使用了哪些功能。

第一部分的内容提纲挈领，第二部分内容详尽明确。读者可以首先快速浏览第一部分的内容（看不懂也没有关系），然后按照第二部分的指导一步一步完成所有例子，反过来再阅读第一部分的内容，就可以帮助读者加深理解。同时，如果读者需要自己设计新钣金件，则可以使用第一部分的内容作为理论上的指导和帮助。

本书的难度以及读者对象

本书属于 Pro/E 钣金件设计功能的入门教材，要求读者对 Pro/Engineer 的零件造型以及装配功能有初步了解。

联系我们

读者在学习的过程中如有任何意见和建议，请与我们联系：book_better@sina.com。

光盘说明

本配套光盘中，提供了本书所有实例的模型文件和最终结果文件。读者可以利用所提供的模型进行实例制作，并与最终结果文件进行对比。

本光盘的主要结构如下。

（1）每章的所有实例文件放在与该章对应的文件夹中。

/第2章：只有文件 `surface.txt`。

/第6章：第6章所有实例的模型和最终结果文件。

/第7章：第7章所有实例的模型和最终结果文件。

/第8章：第8章所有实例的模型和最终结果文件。

（2）在每章实例对应的文件夹中，按照实例的顺序划分下一层文件夹，每个文件夹对应一个实例。如“实例1”文件夹，表示该章的第1个实例，“实例2”文件夹，表示该章的第2个实例，依此类推。

（3）每个实例文件夹中，提供了该实例要使用的模型文件，其中还有一个“最终结果”文件夹，存放该实例的最终结果文件。

编者
2004/10

目 录

第 1 章 钣金设计概述.....	1
1.1 钣金设计概述.....	1
1.2 Pro/ENGINEER 野火版钣金设计模块.....	1
1.3 钣金设计模式.....	2
1.3.1 钣金件模式.....	2
1.3.2 组件模式.....	3
1.3.3 转换.....	4
1.4 钣金设计环境.....	5
1.5 钣金件的显示.....	7
第 2 章 钣金壁特征.....	8
2.1 钣金壁特征.....	8
2.2 创建壁的基本方法.....	9
2.2.1 平整壁.....	10
2.2.2 拉伸壁.....	20
2.2.3 旋转壁.....	31
2.2.4 混合壁.....	34
2.2.5 偏距壁.....	41
2.3 创建壁的高级方法.....	43
2.3.1 可变截面扫描.....	43
2.3.2 扫描混合.....	52
2.3.3 螺旋扫描.....	56
2.3.4 边界.....	59
2.3.5 截面至曲面.....	67
2.3.6 自文件.....	69
2.3.7 自由生成.....	71
2.4 壁的处理方法.....	75
2.4.1 次要壁的创建.....	76
2.4.2 扭转.....	76
2.4.3 扫描.....	79
2.4.4 折边.....	85
2.4.5 延拓.....	89
2.4.6 合并.....	92
第 3 章 钣金件的基本处理方法.....	98
3.1 折弯.....	98

3.1.1 折弯特征概述.....	98
3.1.2 创建角度折弯特征的一般步骤及其选项设置	99
3.1.3 创建滚动折弯特征的一般步骤及其选项设置	111
3.2 展平.....	118
3.2.1 展平特征的生成方法.....	118
3.2.2 创建展平特征的一般步骤及其选项设置	119
3.3 折弯回去.....	133
3.3.1 折弯回去特征的生成方法.....	133
3.3.2 创建折弯回去特征的一般步骤及其选项设置	134
3.4 平整阵列.....	139
3.4.1 平整阵列特征的生成方法.....	139
3.4.2 创建平整阵列特征的一般步骤及其选项设置	140
3.5 切割.....	144
3.5.1 切割特征的生成方法.....	144
3.5.2 创建切割特征的一般步骤及其选项设置	145
3.6 边折弯.....	152
3.6.1 边折弯特征的生成方法.....	152
3.6.2 创建边折弯特征的一般步骤及其选项设置	153
第4章 钣金件的高级处理方法.....	158
4.1 切口.....	158
4.1.1 切口特征的生成方法.....	158
4.1.2 创建切口特征的一般步骤及其选项设置	159
4.2 冲孔.....	168
4.2.1 冲孔特征的生成方法.....	169
4.2.2 创建冲孔特征的一般步骤及其选项设置	169
4.3 印贴.....	175
4.3.1 印贴特征的生成方法.....	175
4.3.2 创建冲孔印贴特征的一般步骤及其选项设置	176
4.3.3 创建模具印贴特征的一般步骤及其选项设置	181
4.4 平整印贴.....	186
4.4.1 平整印贴特征的生成方法.....	186
4.4.2 创建平整印贴特征的一般步骤及其选项设置	187
4.5 缝.....	188
4.5.1 缝特征的生成方法.....	188
4.5.2 创建规则缝特征的一般步骤及其选项设置	189
4.5.3 创建曲面缝特征的一般步骤及其选项设置	192
4.5.4 创建边缝特征的一般步骤及其选项设置	196

4.6	区域变形.....	198
4.6.1	区域变形特征的生成方法.....	198
4.6.2	创建区域变形特征的一般步骤及其选项设置	199
4.7	转变.....	203
4.7.1	转变特征的生成方法.....	203
4.7.2	创建转变特征的一般步骤.....	204
4.7.3	转变特征的其他选项.....	207
4.8	顶角止裂槽.....	208
4.8.1	顶角止裂槽特征的生成方法	209
4.8.2	创建顶角止裂槽特征的一般步骤及其选项设置	209
第 5 章	高级钣金操作.....	214
5.1	复制特征.....	214
5.1.1	复制命令概述.....	214
5.1.2	使用复制命令的一般步骤.....	217
5.2	阵列特征.....	226
5.2.1	阵列命令概述.....	226
5.2.2	使用阵列命令的一般步骤及其选项设置	227
5.2.3	删除阵列.....	236
5.3	钣金件的修改.....	237
5.3.1	删除特征.....	237
5.3.2	修改特征尺寸.....	238
5.3.3	重定义特征.....	238
5.3.4	隐含特征与恢复.....	239
5.4	钣金件信息.....	240
5.4.1	折弯报告	240
5.4.2	半径报告	241
5.4.3	设计检查.....	242
5.4.4	结果输出.....	242
第 6 章	基础实例.....	243
6.1	夹子.....	243
6.2	抽屉.....	256
6.3	显卡支架.....	267
6.4	简易指甲剪.....	275
6.5	挡板.....	287
6.6	提手.....	296

第 7 章 典型实例	304
7.1 把手	304
7.2 铅笔夹子	318
7.3 物品放置盒	330
7.4 铲子	337
7.5 简易挂钩	344
7.6 固定环	353
第 8 章 高级实例	360
8.1 排水孔盖	360
8.2 防护盒	369
8.3 计算机机箱顶盖	384
8.4 计算机机箱侧挡板	399
8.5 开关外壳	419

第 1 章 钣金设计概述

本章主要介绍 Pro/E 中钣金设计的特点与模式，包括设计流程与方法、启动钣金模式的方法。另外，本章还详细地介绍了钣金的设计环境。

1.1 钣金设计概述

钣金在工业界一直扮演着非常重要的角色，不论是家用电器、汽车工业，还是电子产品行业（最典型的就是计算机的机箱）等，都大量使用钣金零件。钣金零件与人们的日常生活密不可分。

那么，什么是钣金呢？简单地说，钣金就是厚度均匀的金属薄板，通过剪床、折床或冲床将二维的薄板加工成为立体形状，最后用点焊机或利用螺钉、铆钉将其组合起来构成最后的成品。

钣金零件的劳动生产率以及材料利用率高，而且钣金零件本身重量轻，强度好，成本低，因此，在金属制品市场上，钣金零件的份额在 90% 以上。

图 1.1 所示就是两个典型的钣金件产品。

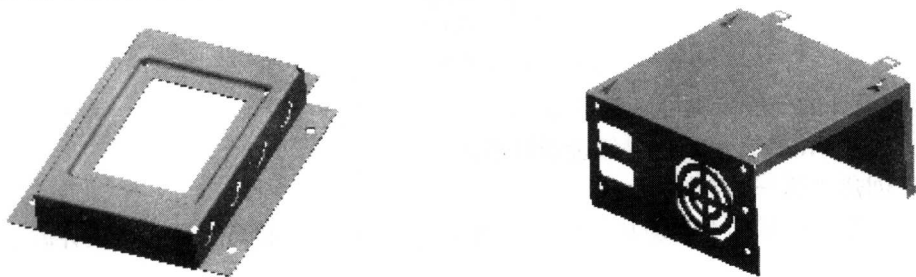


图 1.1 钣金件产品

过去，钣金工人需要根据多年的设计经验，利用平面制图工具绘制立体钣金零件的多视图以及展开图，然后才能在剪床上裁剪最初的平面薄板。这个过程很复杂，需要大量的经验与时间，已经无法满足当前工业设计的要求。

随着 CAD 技术的出现，设计人员可以在计算机上生成钣金件的多视图，随时可以展开为平面模式，或折弯回去。这使得设计过程中不再充满繁杂的平面线段，呈现在设计人员面前的是形象的立体成品。

1.2 Pro/ENGINEER 野火版钣金设计模块

钣金零件与实体零件不同，因此钣金件设计与零件设计之间也存在一定的差别。从一般的特征建构方法来说，两者都是在基本特征的基础上通过增加一系列其他特征而产生的。但是从加工方法来说，二者是不同的。钣金设计是在金属薄板上通过一系列钣金特征（例如折弯、

切口、冲孔、折弯回去等)产生最终钣金件的。

进入钣金设计环境后,可以创建的特征与实体特征有所不同,主要包括:

- 基准以及修饰特征。
- 壁、切口、裂缝、凹槽、冲孔、折弯、展平、折弯回去、成形与拐角止裂槽。
- 适用于钣金零件的实体类特征(倒角、孔、倒圆角、阵列、复制/镜像)。

提示:

在放置特征时,由于钣金零件的厚度很小,因此建议选取平面作为参照。如果平面不适用,则选取边比选取侧面更加方便。

在 Pro/E 野火版中,钣金件设计的一般过程如下:

首先,必须利用“薄壁”特征创建钣金件的主要轮廓外形(相当于零件设计中的第 1 个特征,也就是本体特征),然后在此基础上进行冲孔、切口、折弯、展开等各种操作,从而得到最终的钣金件。

注意:

在钣金件设计过程中,第 1 个特征必须是薄壁特征。系统为了体现这个思想,也将创建的第 1 个特征称为“第一壁”,如图 1.2 所示。

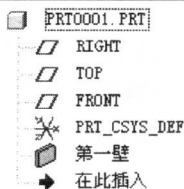


图 1.2 模型树中的“第一壁”

钣金件设计的一般步骤可以归纳如下:

- (1) 启动 Pro/E 之后,进入钣金设计模式。
- (2) 创建“第一壁”特征。
- (3) 在第一壁基础上添加其他特征,例如冲孔、切口、折弯等,完成设计。
- (4) 存盘退出。

1.3 钣金设计模式

Pro/E 野火版中,有 3 种模式创建钣金件,即钣金件模式、组件模式、转换模式。

1.3.1 钣金件模式

这是进入钣金设计模式最基本最常用的方法,具体操作方法如下。

(1) 启动 Pro/E 之后,在菜单中单击“文件”>“新建”,此时将打开“新建”对话框,如图 1.3 所示。

(2) 将“类型”设置为“零件”,将“子类型”设置为“钣金件”,然后在“名称”框内输入钣金件的名称,单击“确定”按钮,即可进入钣金设计模式。

默认情况下,系统会选中“使用缺省模板”选项,也就是使用 inlbs_part_sheetmetal,它使用英寸(in)、磅(lb)以及秒(s)作为单位。

如果在“新建”对话框内，没有选中“使用缺省模板”，则单击“确定”按钮后，会弹出“新文件选项”对话框，如图1.4所示。

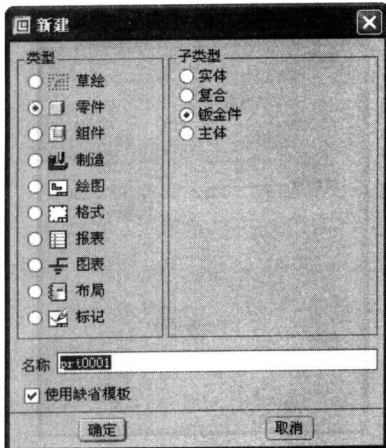


图 1.3 “新建”对话框

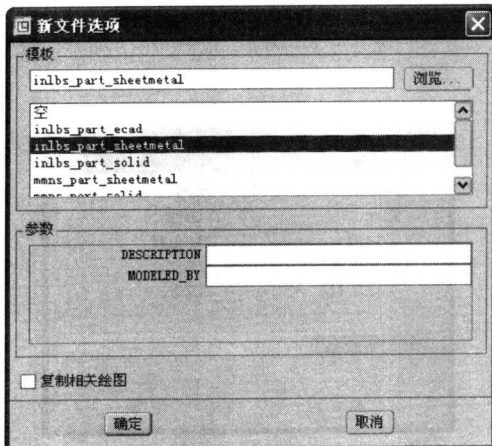


图 1.4 “新文件选项”对话框

在“模板”下方的列表中，可以选择多个模板，包括：

- 空 表示不选用任何模板，进入设计模式之后，不创建任何特征，窗口内是空白的。
- inlbs_part_ecad 使用英寸、磅、秒作为单位，并自动创建默认基准平面以及坐标系。
- inlbs_part_sheetmetal 钣金件设计模板，使用英寸、磅、秒作为单位，并自动创建默认基准平面以及坐标系。
- inlbs_part_solid 实体零件设计模板，使用英寸、磅、秒作为单位，并自动创建默认基准平面以及坐标系。
- mmns_part_sheetmetal 钣金件设计模式，使用毫米、牛、秒作为单位，并自动创建默认基准平面以及坐标系。
- mmns_part_solid 实体零件设计模板，使用英寸、磅、秒作为单位，并自动创建默认基准平面以及坐标系。

由于我国使用毫米、牛、秒作为单位，因此通常可以选择使用 mmns_part_sheetmetal 模板。

此外，如果用户希望使用自己定义的模板，可以单击“新文件选项”对话框内的“浏览”按钮来查找模板。

1.3.2 组件模式

如果我们需要为装配件制作一个外壳或支撑件，则可以在装配环境下直接创建钣金件。当然，也可以在钣金模块下创建钣金件，然后装配钣金件。但如果使用后一种方法，就需要考虑钣金件的大小以及形状是否适合现有的零件。而在装配环境下直接创建钣金件，就可以利用装配件中的其他元件作为约束参照，这样制作出的钣金件与整个装配体比较协调。

一般地，在组件模式下设计钣金件的步骤如下：

(1) 进入组件模式之后，如果需要创建钣金件作为装配元件，可以在系统主菜单中单击“插入”>“元件”>“创建”。

(2) 此时将打开“元件创建”对话框，将“类型”设置为“零件”，将“子类型”设置

为“钣金件”，输入名称之后，单击“确定”按钮，如图 1.5 所示。

(3) 此时将打开“创建选项”对话框，用户可以任意选一种创建方法，如图 1.6 所示。

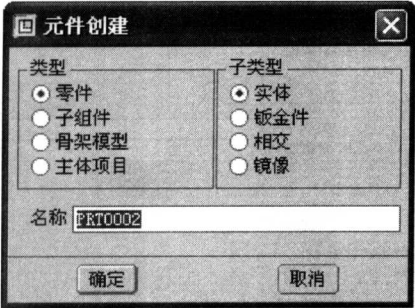


图 1.5 选择创建钣金件

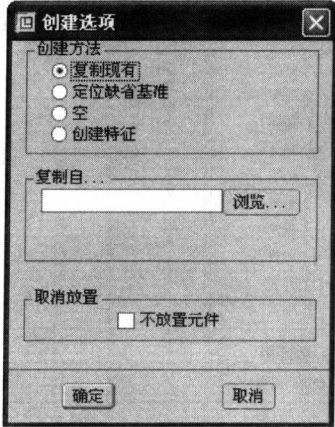


图 1.6 “创建选项”对话框

(4) 在完成设置之后，单击“确定”按钮，即可创建钣金件文件，并直接在装配模式下设计钣金件。在设计过程中，可以利用现有装配件上的图元作为参照来设计钣金件。

1.3.3 转换

Pro/E 允许将实体零件转换为钣金零件，如图 1.7 所示。

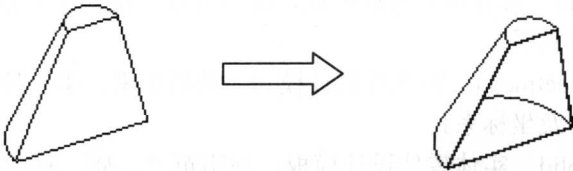


图 1.7 将实体零件转换为钣金零件

转换过程的一般步骤如下：

- (1) 在 Pro/E 中，打开实体零件，此时系统处于实体零件设计模式。
- (2) 在系统主菜单中单击“应用程序”>“钣金件”，如图 1.8 所示。
- (3) 此时会弹出“钣金件转换”菜单，如图 1.9 所示。这个菜单中提供了两种转换方式：“驱动曲面”与“壳”。在选择某种方式并进行相应设置之后，系统会将实体零件转换为钣金零件，并进入钣金件设计模式。

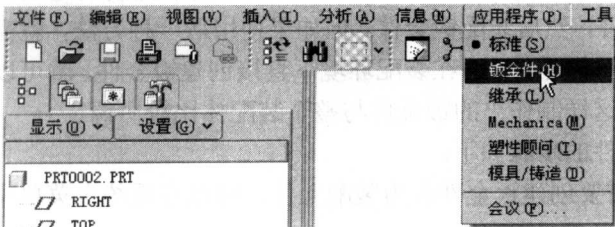


图 1.8 激活钣金设计模式

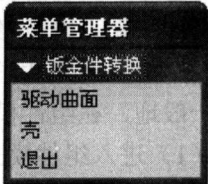


图 1.9 “钣金件转换”菜单

1.4 钣金设计环境

设计钣金件之前，必须先熟悉钣金件设计环境。

钣金件设计环境如图 1.10 所示。这个界面可以分为 12 个部分：标题栏、菜单栏、工具栏、信息提示区、命令提示区、模型树窗口、图形窗口、窗口控制框架、基准工具栏、钣金特征工具栏、菜单管理器以及过滤器。

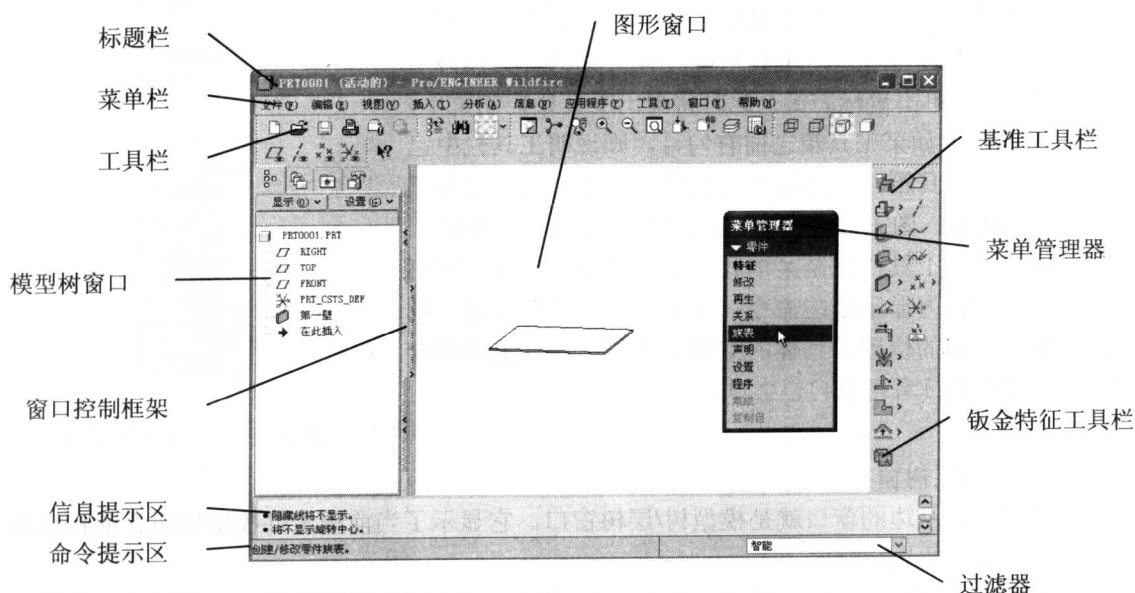


图 1.10 钣金件设计环境

➤ 标题栏

标题栏位于整个界面的最上端，其中列出了当前钣金件的名称，以及这个钣金件当前是否处于活动状态。

➤ 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方，其中包括 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”以及“帮助”菜单。用鼠标单击各个菜单，就可以打开各个菜单对应的下拉菜单。另外，每个菜单后面括号内的字母代表打开这个菜单的键盘快捷方式，只需同时按下 Alt 以及相应字母就可以打开对应的菜单。例如，同时按下 Alt 以及 W 键，就可以打开“窗口”菜单。

➤ 工具栏

工具栏位于菜单栏的下面，其中包括一些常用的工具按钮。例如，单击  按钮，表示打开新文件。

如果不知道按钮对应的功能，可以将鼠标指针移动到按钮上，停留片刻之后，按钮旁边将弹出一个消息条，说明这个按钮的功能，如图 1.11 所示。同时在命令提示区内也可以看到有关当前按钮功能的说明。

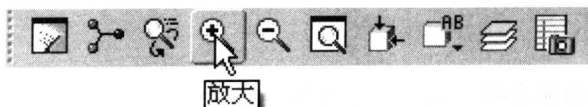


图 1.11 按钮的功能提示

工具栏中包括多个工具箱。在默认情况下,系统会在工具栏内显示 6 个工具箱,从左向右依次为“文件”、“编辑”、“视图”、“模型显示”、“基准显示”以及“帮助”工具箱。用户可以控制是否显示这些工具箱或其他工具箱。具体方法是,在工具栏上单击鼠标右键,此时将弹出工具栏控制菜单,如图 1.12 所示。如果工具箱之前有勾号,则说明工具栏中已经显示了这个工具箱。单击某个工具箱,就可以改变这个工具箱的显示状态。图 1.12 所示说明已经选中了 6 个工具箱。

另外,单击工具栏控制菜单底部的“命令”按钮,则可以定制在工具箱内显示哪些命令;单击“工具栏”按钮,则可以定制工具箱的位置。具体的定制方法就不在这里详细介绍了,有兴趣的读者可以自己尝试。

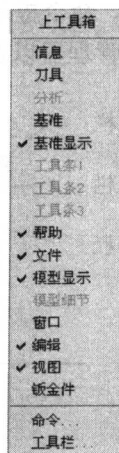


图 1.12 工具栏控制菜单

➤ 模型树/层树窗口

工具栏下方左边的窗口就是模型树/层树窗口。它显示了当前钣金件模型所包含的特征以及创建这些特征的先后顺序。

单击模型树窗口导航栏上的“显示”>“层树”,可以切换到层树窗口。层树窗口内显示当前模型所包含的层。在切换到层树窗口后,单击“显示”>“模型树”,即可回到模型树窗口。

提示:

也可以单击系统工具栏上的按钮,以切换到层树窗口,再次单击这个按钮,则可以回到模型树窗口。

➤ 信息提示区

模型树窗口的下方是信息提示区,系统将提示用户下一步的操作,反映命令执行的情况,或者要求用户输入必要的的数据(例如旋转角度)等。单击提示区右边的上下箭头,可以查看其余信息。

➤ 命令提示区

信息提示区的下方是命令提示区。命令提示区的主要功能是显示有关命令功能的信息。当把鼠标指针移动到某一个菜单命令或工具栏按钮时,系统会在命令提示区中说明该命令或按钮的功能。例如,将鼠标指针移动到系统菜单栏的“文件”>“新建”命令上时,系统将在命令提示区内显示“创建新对象”,说明这个命令的功能就是创建新的模型文件。

➤ 菜单管理器

进入钣金设计环境后,系统会弹出“菜单管理器”窗口,其中包括一些钣金设计过程中频繁使用的命令。菜单管理器中的菜单都具有瀑布式风格,即下拉层叠菜单。用户将在以后的

设计过程中充分体会到这种瀑布式菜单的特点。

➤ 图形窗口

图形窗口是钣金件设计环境中最大的窗口，其中显示钣金模型的形状。单击系统工具栏显示工具箱上的按钮就可以控制钣金几何模型的显示情况。

➤ 窗口控制框架

在模型树窗口与图形窗口之间，是一个窗口控制框架。单击框架上向左的箭头，可以关闭“模型树/层树”窗口；单击向右的箭头，可以打开浏览器窗口。在浏览器窗口中，可以查看有关当前模型的信息。

➤ 钣金特征工具栏

钣金特征工具位于图形窗口的右边，包括常用的钣金特征工具按钮。单击按钮，即可激活对应的工具。

在钣金特征工具栏中可以看到，有些命令的右边有一个箭头，单击这个箭头，将弹出这个特征的所有特征选项。

➤ 基准工具栏

基准工具栏位于图形窗口的右侧，主要包括创建基准特征的命令，例如基准平面、基准轴、基准曲线等。

提示：

在图形窗口右侧工具栏上单击鼠标右键，在弹出的菜单中可以选择要显示的工具箱。

➤ 过滤器

图形窗口的右下方是一个过滤器，这个过滤器的主要功能是帮助用户正确地在窗口内选择操作对象。在模型非常复杂的情况下，可以大大提高工作效率。

1.5 钣金件的显示

钣金件具有恒定的厚度，壁的厚度是通过从钣金件绿色曲面偏移白色曲面而形成的。零件完全再生之后，就可以形成侧曲面。

图 1.13 所示中，绿色边就是绘制的轮廓线，而白色边是通过偏移产生的轮廓边。

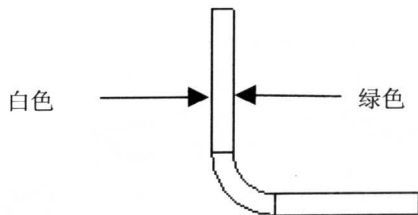


图 1.13 钣金件的显示

提示：

图 1.13 所示是用线框方式显示钣金件时的情况，如果用着色方式显示，则看不出边的颜色。

第2章 钣金壁特征

本章主要介绍壁的创建方法。

2.1 钣金壁特征

壁是钣金件设计中所有其他钣金件特征的基础与核心。要创建其他特征，必须首先创建壁特征。

进入钣金设计环境后，单击“特征”>“创建”>“壁”，即可打开“选项”菜单，如图2.1所示。其中列出了创建壁的各种方法以及处理方法。

壁的创建方法包括“平整”、“拉伸”、“旋转”、“混合”、“偏距”、“高级”、“扭转”、“扫描”、“折边”、“延拓”与“合并”。其中“高级”又包括多个选项，例如“可变截面扫描”、“扫描混合”、“螺旋扫描”、“边界”、“截面至曲面”、“曲面至曲面”、“自文件”与“相切曲面”。另外，在创建壁的时候，还可以选择“无半径”、“半径”或“分离的”，这样就可以产生多种创建壁的方法。

从壁创建方法的复杂程度来看，可以将上面介绍的各个选项归为3类：基本方法、高级方法与处理方法。

基本方法包括“平整”、“拉伸”、“旋转”、“混合”与“偏距”，图2.2所示为使用这些方法创建的钣金壁。高级方法包括“高级”选项下面提供的各种方法，图2.3所示为使用高级方法创建的壁特征。“处理方法”包括“扭转”、“扫描”、“折边”、“延拓”以及“合并”，图2.4所示为一些简单的例子。

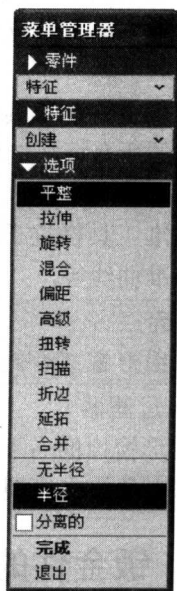


图 2.1 创建壁的方法

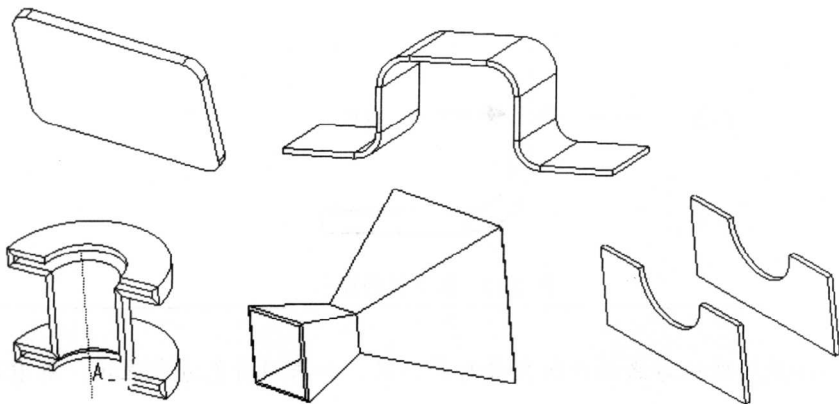


图 2.2 壁的基本创建方法