



CAD/CAM/CAE工程应用丛书 **Creo系列**

Creo 2.0 钣金件设计

从入门到精通

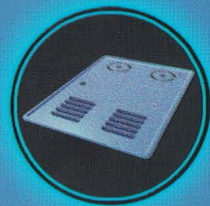
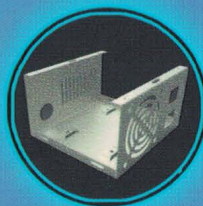
◎ 博创设计坊 组编 钟日铭 等编著

本书核心内容包含

- 钣金基础
- 钣金成型
- 高级钣金件特征设计
- 简单钣金件设计实例
- 钣金件设计进阶实例
- 在装配模式下设计钣金件
- 制作钣金件工程图



附赠超值 **DVD** 光盘
视频操作+范例素材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



CAD/CAM/CAE 工程应用丛书·Creo 系列

Creo 2.0 钣金件设计从入门到精通

博创设计坊 组 编

钟日铭 等编著



机械工业出版社

本书结合典型实例，重点介绍了使用 Creo 2.0 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、钣金成型、高级钣金件特征设计、钣金件设置、简单钣金件设计实例、钣金件设计进阶实例、在装配模式下设计钣金件和制作钣金件工程图等。本书把基础知识与钣金件设计流程等概念贯通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 Creo Parametric 2.0 进行钣金件设计的方法及操作技巧等。

本书可作为工程技术人员学习使用 Creo Parametric 2.0 进行钣金件设计的参考教程，也可作为大中专院校学生和各类培训机构学员的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

Creo 2.0 钣金件设计从入门到精通 / 钟日铭等编著；博创设计坊组编. —北京：机械工业出版社，2013.7

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书·Creo 系列)

ISBN 978-7-111-43340-8

I. ①C… II. ①钟… ②博… III. ①钣金工-计算机-辅助设计-应用软件 IV. ①TG382-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 158407 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：张淑谦

责任编辑：吴鸣飞

责任印制：杨 曦

北京双青印刷厂印刷

2013 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·21.25 印张·524 千字

0001-4000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-43340-8

ISBN 978-7-89405-001-4 (光盘)

定价：59.00 元 (含 1DVD)

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：(010) 68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010) 88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

出版说明



随着信息技术在各领域的迅速渗透，CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用，从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式，对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早，使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计，而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发，以保持自己技术上的领先地位和国际市场上的优势。CAD 在工程中的应用，不但可以提高设计质量，缩短工程周期，还可以节省大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性，掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧，已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而，仅仅知道简单的软件操作方法是远远不够的，只有将计算机技术和工程实际结合起来，才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑，机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的《CAD/CAM/CAE 工程应用丛书》。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、Creo、UG、SolidWorks、Mastercam、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用，以及 AutoCAD 和天正建筑 CAD 软件在建筑和室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖、空调布线图、电路布线图以及建筑总图等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作，配以大量具有代表性的实例，并融入了作者丰富的实践经验，使得本丛书内容具有专业性强、操作性强、指导性强的特点，是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社



前 言

Creo 是一款功能强大的 CAD/CAM/CAE 软件，它为用户提供了一套从产品设计到制造的完整解决方案，在业界享有极高的声誉。Creo 2.0 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 Creo Parametric 2.0 简体中文版为应用蓝本，全面而系统地介绍钣金件设计知识，并使读者通过典型实例来提高设计能力。

本书内容全面，条理清晰，步骤详尽，实例丰富，可作为工程技术人员学习使用 Creo 2.0 进行钣金件设计的参考教程，也可以作为大中专院校师生和各类培训机构学员的教材。

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、钣金成型、高级钣金件特征设计、钣金件设置、简单钣金件设计实例、钣金件设计进阶实例、在装配模式下设计钣金件、制作钣金件工程图。在每章的最后都给出了思考练习题，以检验读者对本章知识的掌握程度。

第 1 章 主要介绍钣金件基础知识，包括钣金件设计的基本概念、Creo Parametric 钣金件设计模式、由实体零件转换为钣金件、钣金件壁设计、钣金折弯、钣金件展平与折弯回去、钣金拉伸切割基础、钣金凹槽与冲孔等。

第 2 章 主要介绍钣金成型的实用知识，包括凸模、草绘成型、面组成型、平整成型和冲压边等。

第 3 章 主要介绍一些高级钣金件特征设计，包括分割区域（变形区域）、平整形态、扯裂特征和拐角止裂槽等。

第 4 章 主要介绍钣金件设置的相关实用知识。

第 5 章 主要介绍若干个简单钣金件设计实例，使读者基本掌握钣金件综合设计能力。涉及的简单钣金件实例包括：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、钣金支架和管道定位箍。

第 6 章 主要介绍的典型设计实例包括：计算机侧板、电源盒盖板、箱体门板和定位卡片。通过这些综合设计实例的深入学习，读者将更容易理解前面介绍的基础知识，并可以有效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装配模式下设计钣金件，以拓宽产品设计思路。本章知识是钣金件设计知识的拓展补充。

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

2. 本书特点及阅读注意事项

本书结构严谨、实例丰富、重点突出、步骤详尽，把基础知识与钣金件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 Creo 2.0 进行钣金件设计的方法及操作技巧等。

在阅读本书时，需要注意，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

书中配套素材文件、参考模型文件均放在光盘根目录下的“\DATA\CH#”文件夹（#代表着各章号）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，可以在大多数的播放器中播放，如可以在 Windows Media Player、暴风影音等较新版本的播放器中播放。在播放时，可以调整显示器的分辨率以获得较佳的效果。

本随书光盘仅供学习之用，请勿擅自将其用于其他商业活动。

建议用户事先将光盘中的内容复制粘贴到计算机硬盘中，以方便练习操作。注意，本书源文件大部分是在 Creo 2.0 软件的基础上建立的，因此推荐使用 Creo 2.0 或者以后推出的更高版本的 Creo 软件来打开。

4. 技术支持及答疑

如果读者在阅读本书时遇到问题，可以通过 E-mail 方式与作者联系。作者的电子邮箱为 sunsheep79@163.com，另外，也可以通过用于技术支持的 QQ（617126205）联系并进行技术答疑与交流。对于提出的问题，作者会尽快答复。

本书主要由钟日铭编著，另外参与编写的还有肖秋连、钟观龙、庞祖英、钟日梅、钟春雄、刘晓云、陈忠钰、沈婷、陈日仙、黄观秀、钟寿瑞、钟周寿、钟春桃、周兴超、赵玉华、邹思文、曾婷婷、肖钦、肖宝玉等。

书中如有疏漏之处，恳请广大读者和同行不吝赐教。

天道酬勤，熟能生巧，以此与读者共勉。希望能够为祖国的工业设计、制造业信息化事业尽一份微薄之力。

钟日铭



目 录

出版说明

前言

第 1 章 钣金件设计基础	1
1.1 钣金件设计的基本概念	1
1.2 Creo Parametric 钣金件设计模式简介	3
1.2.1 Creo Parametric 钣金特征	3
1.2.2 创建 Creo Parametric 钣金件文件	3
1.2.3 钣金件设计模式的界面	5
1.2.4 钣金件的显示与生成方式	7
1.3 由实体零件转换为钣金件	7
1.3.1 抽壳转换方法	8
1.3.2 “驱动曲面”方法	13
1.4 设计钣金件壁	15
1.4.1 平面壁	16
1.4.2 拉伸壁	18
1.4.3 旋转壁	19
1.4.4 偏移壁	20
1.4.5 高级壁	22
1.4.6 平整壁	29
1.4.7 法兰壁	39
1.4.8 扭转壁	46
1.4.9 延伸壁	49
1.4.10 连接壁	51
1.4.11 合并壁	53
1.5 钣金折弯	54
1.5.1 创建折弯	54
1.5.2 创建平面折弯	60
1.5.3 创建边折弯	64
1.6 钣金件展平与折弯回去	65
1.6.1 钣金件展平	65
1.6.2 折弯回去	70
1.7 钣金拉伸切割基础	71
1.8 钣金凹槽与冲孔	74
1.8.1 建立凹槽与冲孔的 UDF	74
1.8.2 放置凹槽与冲孔	80



1.8.3	创建凹槽和冲孔 UDF 时的注意事项	85
1.9	思考练习	86
第 2 章	钣金成型	87
2.1	钣金成型知识概述	87
2.2	凸模	89
2.2.1	凸模用户界面	90
2.2.2	创建凸模成型特征	91
2.3	凹模	96
2.3.1	创建凹模成型特征	96
2.3.2	为凹模成型特征设置排除面	99
2.4	草绘成型	101
2.5	面组成型	104
2.6	平整成型	105
2.7	冲压边	107
2.8	思考练习	110
第 3 章	高级钣金件特征设计	112
3.1	分割区域	112
3.2	平整形态	118
3.3	创建扯裂特征	122
3.3.1	草绘扯裂	122
3.3.2	曲面扯裂	125
3.3.3	边扯裂	126
3.3.4	扯裂连接	128
3.4	拐角止裂槽	129
3.4.1	创建拐角止裂槽	129
3.4.2	设置用作默认值的拐角止裂槽类型	132
3.5	思考练习	134
第 4 章	钣金件设置	136
4.1	钣金件设置概述	136
4.1.1	钣金件属性与参数设置	136
4.1.2	自定义钣金件设计环境	139
4.1.3	定制钣金件设计的精度	140
4.2	设置默认的折弯余量属性	142
4.2.1	设置折弯余量属性的一般方法	142
4.2.2	Y 因子和 K 因子	143
4.2.3	折弯表	144
4.3	设置默认的折弯与止裂槽属性	146
4.4	设置默认的边处理属性	147
4.5	设置默认的斜切口属性	148



4.6	设置默认的固定几何属性	148
4.7	设置折弯顺序属性	149
4.8	设置设计规则	152
4.9	为钣金件分配材料	155
4.10	访问钣金件报告	156
4.10.1	访问 HTML 钣金件报告	156
4.10.2	访问文本钣金件报告	158
4.11	思考练习	159
第 5 章	简单钣金件设计实例	161
5.1	钣金挂件	161
5.2	钣金挡板	164
5.3	具有弯角的钣金片	169
5.4	某订书机中的弹片	174
5.5	简易箱盖	183
5.6	梯台板	190
5.7	接线端子	205
5.8	钣金支架	209
5.9	管道定位箍	218
5.10	思考练习	222
第 6 章	钣金件设计进阶实例	223
6.1	计算机侧板	223
6.2	电源盒盖板	242
6.3	箱体门板	261
6.4	定位卡片	272
6.5	思考练习	282
第 7 章	在装配模式下设计钣金件	284
7.1	主要知识点概述	284
7.2	创建装配文件	285
7.3	设计实体零件并将其转换为钣金件	286
7.4	在装配模式下设计钣金件	295
7.5	思考练习	301
第 8 章	制作钣金件工程图	302
8.1	制作钣金件工程图的典型方法	302
8.2	钣金件工程图实例 1	304
8.3	钣金件工程图实例 2	319
8.4	思考练习	330

第1章 钣金件设计基础



本章导读:

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，本书中的钣金件均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，主要介绍了钣金基础知识，包括：钣金件设计的基本概念、Creo Parametric 钣金件设计模式简介、由实体零件转换为钣金件、设计钣金壁、钣金折弯、钣金展平与折弯回去、钣金拉伸切割基础、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、冲床等加工设备或工具将平整的薄板加工而成的。概括地说，钣金加工是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，如冲压、弯曲、拉伸等，从而制造出所需的薄板零件形状。通过钣金加工的常见零件有工业机箱、铁桶、通风管道、汽车金属车身和各类弹片等。

在由钣金件组成的产品中，相关钣金件的组合需要用到点焊机，或者利用铆钉、螺钉、卡槽等。

在常温（或室温）下，利用钣金压力设备进行钣金加工（包括金属切削加工、使金属产生塑性变形的加工等），可以使金属工件获得一定的形状、尺寸精度和表面粗糙度，这样的加工方法通常可被称为“冷加工”。在低于再结晶温度下使金属产生塑性变形的冷加工工艺主要包括冷轧、冷拔、冷锻、冲压、冷挤压等。随着现代工业的快速发展，钣金冷加工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具有举足轻重的地位。



在钣金加工中，需要了解如表 1-1 所示的常见专业术语的概念。

表 1-1 钣金加工的常见专业术语

序号	专业术语	术语说明
1	下料	工件经过激光切割或数控冲床冲裁的工艺过程
2	落料	将钣金件展平后的外形图通过冲压等方式分离出来，冲下来的材料是需要的钣金材料
3	压铆	采用冲床或油压机把压铆螺母、压铆螺钉或压铆螺母柱等紧固件牢固地压接在工件上
4	涨铆	指先将工件沉孔，再采用冲床或油压机把涨铆螺母牢固地压接在工件上的工艺过程
5	拉母	用拉母枪把拉铆螺母（POP）等连接件牢固地连接在工件上的工艺过程，类似于铆接
6	拉铆	指以拉铆枪为工具用拉钉将两个或两个以上工件紧密地连接在一起
7	铆接	用铆钉将两个或两个以上工件面对面连接在一起的工艺过程，若是沉头铆接，需将工件先进行沉孔
8	切角	指在冲床或油压机上使用模具对工件角进行切除的工艺过程
9	剪料	指材料经过剪板机得到矩形工件的工艺过程
10	折弯	指工件由折弯机成型的工艺过程
11	成型	指在普通冲床或其他设备上使用模具使工件变形的工艺过程，通过模压、折弯、扭转等变形加工方法使钣金材料形成所需要的薄板零件形状
12	冲孔	指工件由普通冲床和模具加工孔的工艺过程，即在落料的钣金件上，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
13	冲凸包	指在冲床或油压机用模具使工件形成凸起形状的工艺过程
14	冲撕裂	俗称“冲桥”，指在冲床或油压机用模具使工件形成像桥一样形状的工艺过程
15	抽孔	俗称“冲桥翻边”，指在普通冲床或其他设备上使用模具对工件形成圆孔边翻起的工艺过程，即在一个较小的基孔上抽成一个稍大的孔，以便再攻螺纹，主要用于较薄钣金件加工，起到增加其强度和螺纹圈数，避免滑牙
16	攻牙	指在工件上加工出内螺纹的工艺过程
17	校平	指工件加工前、后不平整，使用其他的设备对工件进行平整的过程
18	回牙	指对预先攻有牙的工件进行第二次螺牙的修复的过程
19	钻孔	指在钻床或铣床上使用钻头对工件进行打孔的工艺过程
20	冲印	指使用模具在工件上冲出文字、符号或其他印迹的工艺过程
21	沉孔	指为配合类似沉头螺钉一类的连接件，而在工件上加工出有锥度的孔的工艺过程
22	拍平	指对有一定形状的工件过渡到平整的工艺过程
23	倒角	指使用模具、锉刀、打磨机等对工件的尖角进行加工的工艺过程
24	冲网孔	指在普通冲床或数控冲床上用模具对工件冲出网状的孔
25	扩孔	指用钻头或铣刀把工件上小孔加工为大孔的工艺过程

在上述钣金加工术语当中，需要注意落料与冲孔的区别。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。

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加工技术的先进加工工艺，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 Creo Parametric 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 Creo Parametric 钣金件设计模式简介

Creo Parametric 提供了专门的钣金件设计模块用于钣金件模型的设计工作。在 Creo Parametric 钣金件设计模式下，用户可以进行以下典型的钣金件设计任务和工作。

- 设置钣金件设计，主要包括定义折弯余量和展开长度，定义折弯表，设置固定几何，设置默认值和参数，转换为钣金件等。
- 将钣金件壁添加到设计中，如创建平面壁、拉伸壁和旋转壁，创建连接的平整壁和法兰壁，以及创建高级壁等。
- 添加钣金件特征，如添加止裂槽，创建扯裂，创建钣金切口（切削）、使用凸模、添加凹槽和冲孔，添加折弯、展平钣金，创建折回等。
- 准备进行制造设计，如创建报告，创建平整形态和创建详图绘图等。

在本节中，首先介绍 Creo Parametric 钣金特征，接着介绍如何创建 Creo Parametric 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 Creo Parametric 钣金特征

在 Creo Parametric 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（切割）、裂缝、凹槽、冲孔、折弯、展平、折回（折弯回去）、平整形态、成型、平整成型、边折弯和拐角止裂槽等。
- 所选取的适用于钣金件的实体类特征（如倒角、孔、倒圆角）。
- 阵列、复制和镜像特征。

钣金件中分离的壁（不连接壁）可作为设计中的第一个实体特征，即作为钣金件的第一壁。创建第一壁之后，可以在设计中添加其他有效特征。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进行。

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考。如果平面不适用，则选择边比选择侧曲面更为方便。

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 Creo Parametric 钣金件文件

启动 Creo Parametric 2.0 系统后，在“快速访问”工具栏中单击 （新建）按钮，或者



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“使用默认模板”复选框，如图 1-1 所示。接着单击“新建”对话框的“确定”按钮，系统弹出“新文件选项”对话框。

在“新文件选项”对话框的“模板”选项组中，选择米制模板 mmns_part_sheetmetal，如图 1-2 所示。单击“确定”按钮，创建一个 Creo Parametric 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，在装配模式下，也可以创建钣金件。


进入装配模式，从功能区的“模型”选项卡的“元件”组中单击 （创建）按钮，系统弹出如图 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。接着在弹出的如图 1-4 所示的“创建选项”对话框中指定创建方法选项等，然后单击“确定”按钮并根据相关提示进行相应的设置操作，从而在装配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。钣金件设计模式的用户界面主要由标题栏、“快速访问”工具栏、功能区、图形窗口、导航区、状态栏和“图形”工具栏等部分组成。其中，功能区包含若干命令组的选项卡，“图形”工具栏位于图形窗口中。有关钣金件设计的相关按钮集中在功能区的“模型”选项卡中，注意部分按钮更改显示最近使用和激活的命令，单击其附带的箭头小按钮可以查看可用的工具命令。

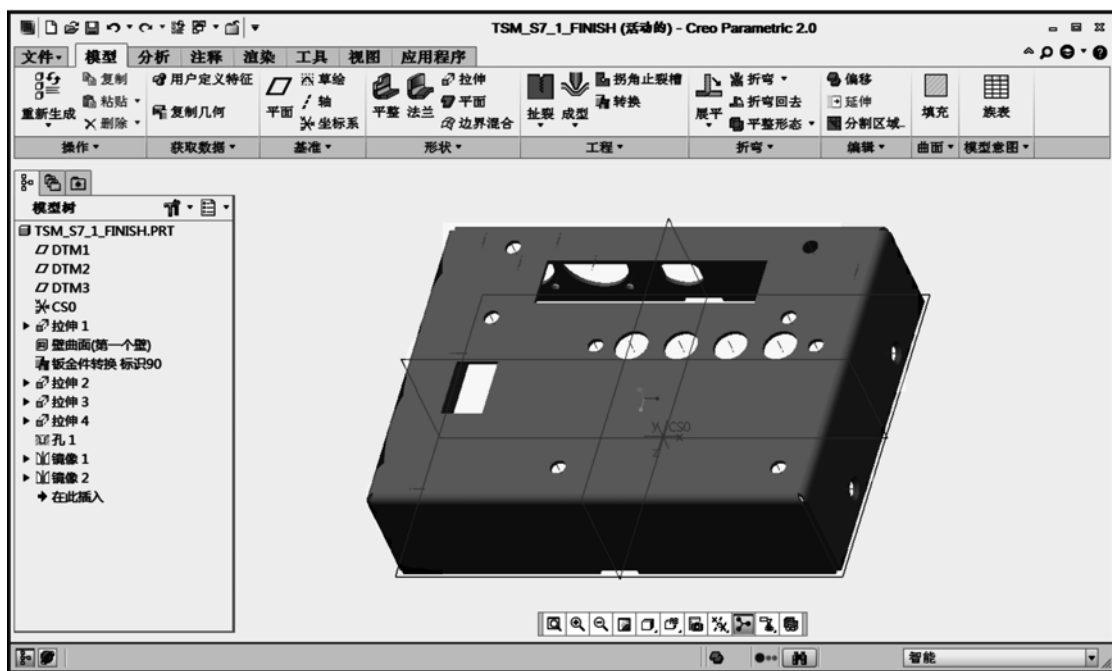


图 1-5 钣金件设计模式的用户界面

用户可以根据个人操作习惯，定制自己喜欢的操作界面。其定制的方法是选择“文件”→“选项”命令，打开“Creo Parametric 选项”对话框，然后利用该对话框的相关配置类别（如“环境”、“系统颜色”、“自定义功能区”、“快速访问工具栏”、“窗口设置”等）来设置相应定制内容即可。

在钣金件设计模式的用户界面中，用户需要了解功能区的“模型”选项卡中用于钣金件设计的相关工具命令，见表 1-2，这些工具命令主要集中在“形状”组、“工程”组、“折弯”组和“编辑”组中，其中，“形状”组用于创建并修改钣金件壁，“工程”组用于添加钣金件特定的特征，“折弯”组用于创建和修改折弯，“编辑”组用于修改编辑钣金件壁和其他钣金件特征。



表 1-2 功能区的“模型”选项卡中用于钣金件设计的相关工具命令

组	按钮	名称	功能用途
形状		平整	打开“平整”选项卡以创建连接的平整壁
		法兰	打开“法兰”选项卡以创建连接的法兰壁
		拉伸	打开“拉伸”选项卡，可创建分离的拉伸壁或曲面，或创建实体钣金件切口
		平面	打开“平面”选项卡以创建平面壁
		边界混合	打开“边界混合”选项卡以创建带有边界混合几何的钣金件壁或曲面
		旋转	打开“旋转”选项卡，可创建含有旋转几何的钣金件壁或曲面，或创建实体切口
		扭转	打开“扭转”对话框以创建扭转壁
		扫描	打开“扫描”选项卡，可创建含有恒定截面或可变截面扫描几何的钣金件或曲面，或创建实体切口
		螺旋扫描	打开“螺旋扫描”选项卡，可创建含有螺旋扫描几何的钣金件壁或曲面，或创建实体切口
		扫描混合	打开“扫描混合”选项卡，可创建含有扫描混合几何的钣金件壁或曲面，或创建实体切口
		旋转混合	打开“旋转混合”选项卡，创建位于旋转平面上具有混合截面的钣金件壁
	工程		边扯裂
		曲面扯裂	打开“曲面扯裂”选项卡，可创建曲面扯裂
		草绘扯裂	打开“草绘扯裂”选项卡，可创建草绘扯裂
		扯裂连接	打开“扯裂连接”选项卡，可通过定义扯裂端点的方式创建扯裂。
		凸模	打开“凸模”选项卡以使用预定义的冲孔参考模型在钣金件壁上创建一个冲孔
		草绘成型	打开“草绘成型”选项卡，使用草绘作为冲孔的参考。
		面组成型	打开“面组成型”选项卡，使用面组作为冲孔的参考，在钣金件壁上创建冲孔
		凹模	打开“选项”菜单以使用凹模参考模型对钣金件壁进行塑形
		平整成型	打开“平整成型”选项卡以平整凸模和凹模，将特征恢复为原始的平整状态
		拐角止裂槽	打开“拐角止裂槽”选项卡以向钣金件的一个或多个拐角上添加止裂槽
		转换	打开“转换”选项卡以添加必要的特征，以使钣金件成为可延展和可制造的钣金件
		冲孔	打开“打开”对话框以选择在切割钣金件壁和为钣金件壁添加止裂槽时要使用的冲孔模板
		凹槽	打开“打开”对话框以选择在切割钣金件壁和为钣金件壁添加止裂槽时要使用的凹槽模板
折弯			展平
		过渡展平	打开“(过渡类型)”对话框
		横截面驱动展平	打开“(横截面驱动类型)”对话框
		折弯	打开“折弯”选项卡以向钣金件添加角度折弯或滚动折弯
		边折弯	打开“边折弯”选项卡对钣金件上的锐边进行倒圆角
		平面折弯	打开“选项”菜单以向钣金件添加角度平面折弯或滚动平面折弯
		平整形态	打开“平整形态”选项卡以自动创建钣金件的平整版本和为制造准备模型
		创建实例	打开“新建实例”对话框以自动创建平整形态的族表实例
		折弯顺序	打开“折弯顺序”对话框以通过创建折弯顺序序列在钣金件设计中显示折弯特征的顺序
	编辑		偏移
		延伸	打开“延伸”选项卡以延伸现有的带有直边的平整壁
		分割区域	打开“分割区域”选项卡以定义要从钣金件中分割出去的曲面片或边
		连接	打开“连接”选项卡，连接两个相交壁
		合并	打开“壁选项：合并”对话框，可以将一个或多个分离的平整壁与基础壁合并，构成一个零件
		取消冲压边	打开“取消冲压边”和“平整边”对话框，可在准备制造设计时移除倒圆角和倒角等冲压特征

此外，用户还需要了解“图形”工具栏中的附加按钮，如图 1-6 所示。

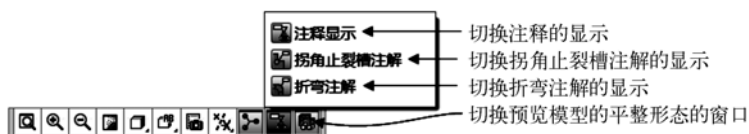



图 1-6 钣金件模式下的“图形”工具栏

1.2.4 钣金件的显示与生成方式

Creo Parametric 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 （消隐）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，以特定默认颜色加亮偏移侧（表示厚度）。此时，驱动面被形象地称为绿色面，而两面之间的零件表面为侧面（简称侧面），如图 1-7 所示。

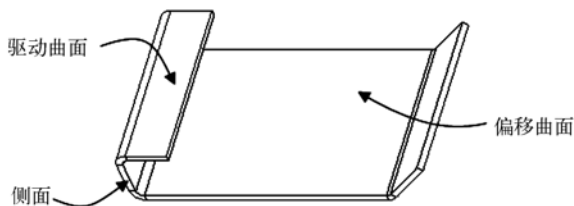


图 1-7 钣金件非着色的显示效果





Creo Parametric 钣金件的典型生成方式是先由绿色面偏移一个厚度距离，形成偏移曲面，待模型成功重新生成后，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：使用特殊专门的钣金件环境来单独地创建零件。
- 装配模式：以自上向下方式创建。
- 转换：从实体零件转换。

在这里，先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，从功能区的“模型”选项卡中单击“操作”组溢出按钮，如图 1-8a 所示，接着选择“转换为钣金件”命令，打开如图 1-8b 所示的“第一壁”选项卡。在“第一壁”选项卡中单击 （驱动曲面）按钮或 （壳）按钮，并选择相应的参考和设置相应的壁厚参数等来将实体零件转换为钣金件。将零件转换为钣金件后，该钣金件将在“钣金件设计”应用程序（钣金件模式）中打开。通常而言，块状零件使用 （壳）按钮转换为钣金件，而对于厚度恒定的薄板伸出项可使用 （驱动曲面）按钮来转换为钣金件。

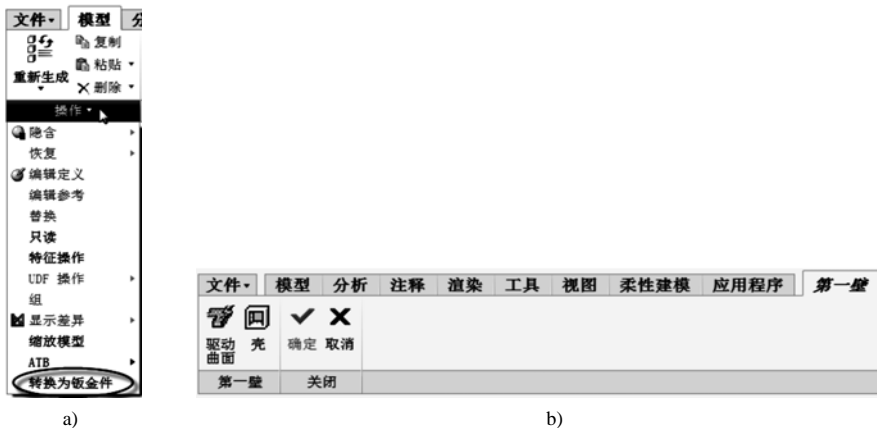


图 1-8 从实体零件转换为钣金件的命令操作

a) 单击“操作”组溢出按钮 b) “第一壁”选项卡

1.3.1 抽壳转换方法

对块状零件采用抽壳转换方法，即使用“第一壁”选项卡中的壳按钮，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，需要选择要从零件中移除的一个或多个曲面，并设定壁厚值。

由于转换而成的钣金件，其各壁连接，与实际钣金可能不一致，因此常需要对其进行调整以便制造，也就是使该钣金件成为可延展和可制造的钣金件。此时，在钣金件设计模式下使用功能区的“模型”选项卡的“工程”组中的转换工具，创建钣金件转换特征，如边扯裂、扯裂连接、边折弯和拐角止裂槽。

在功能区的“模型”选项卡中单击“工程”组中的转换按钮，打开如图 1-9 所示的“转换”选项卡。利用该选项卡，可以定义 4 种钣金件转换特征，即边扯裂（也称“边缝”）、扯裂连接、边折弯和拐角止裂槽。



图 1-9 “转换”选项卡

下面介绍这 4 种钣金件转换特征。在后面章节中还会深入介绍。

1. 边扯裂

边扯裂是指沿选定零件边添加扯裂，以便展平钣金件。在“转换”选项卡中单击边扯裂按钮，则在功能区中打开“边扯裂”选项卡，接着选择要扯裂的边或链，并从边处理类型下拉列表框中选择所需的一种边处理类型，可供选择的边处理类型有“开放”、“盲孔”、“间隙”和“重叠”，如图 1-10 所示。创建边扯裂时，在相连边的位置处自动形成默认半径值的过渡圆角，这是因为在“转换”选项卡的“选项”面板中，默认选中了“在锐边上添加折弯”复选框，以及默认选择了“与扯裂相邻的边”单选按钮。