



工业设计院

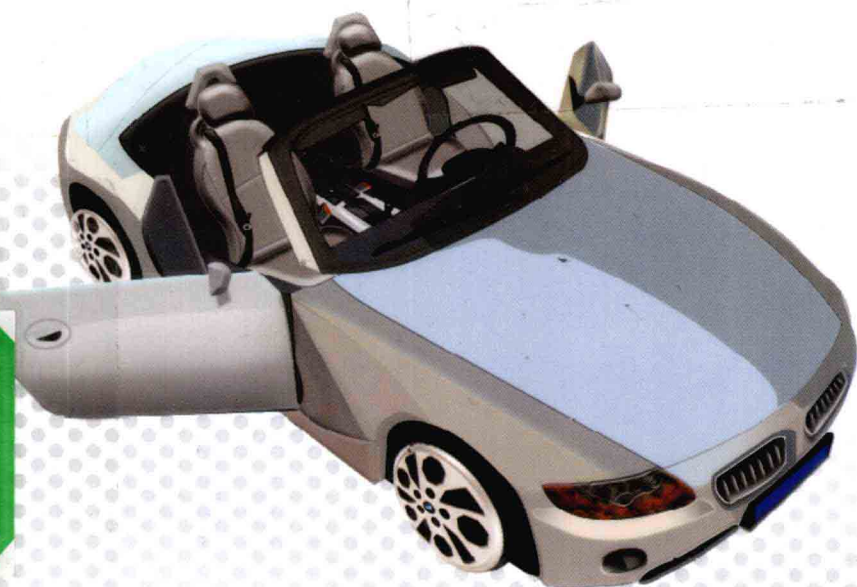
二代龙震工作室 编著

Pro/SHEETMETAL

Wildfire 5.0

钣金造型设计

- 学校、培训班、自学均适用
- 理论和实务并重，且融入老手经验
- 基础高级兼顾，著作团队专业性强
- 提供重点**视频教学文件**
- 提供**网上习题解答下载**和**问题咨询**



清华大学出版社

工业设计院

Pro/SHEETMETAL Wildfire 5.0

钣金造型设计

二代龙震工作室 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是兼顾理论与实务,且内容完整的 Pro/ENGINEER 专业权威图书。随书附赠的光盘内容为本书所有范例源文件,使读者在学习与工作中更加得心应手。

在本书中,读者将继续深入到 Pro/SHEETMETAL 的钣金设计功能中。由于钣金设计是现代机械专业中的热门专业,本书将着重讲解钣金专业的专业常识、理论和范例。所有钣金功能的操作,也都会在本书中练习到。我们将在本书中提到以下的主题:钣金概论,展开图学基础,Pro/SHEETMETAL 初步,实体转换钣金,各种钣金壁和止裂槽,钣金的扯裂、展平、折弯和折弯回去,钣金的切口、凹槽和冲孔,钣金的成型和变形,钣金实例。熟练地掌握这些知识,将让读者真正地适应和面对这套以 3D 理念来设计的软件。除了独立的小范例之外,本书还将讲解贯穿本系列所有书籍的集成范例,以让读者对一个产品的整个设计和制造过程能有很深刻的认识;并能在进入职场前就奠定厂商所需要的基本技能。同时我们也希望读者通过本系列书来完成自己的作品,以顺利踏上谋职、升职或自行创业之路,那更是本工作室老师们的共同愿望。

本书适合机械等相关行业的所有设计和制图人员,同时也是机械专业或相关专业的最佳学习教材。

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

Pro/SHEETMETAL Wildfire 5.0 钣金造型设计/二代龙霏工作室编著. —北京:清华大学出版社,2010.5
(工业设计院)

ISBN 978-7-302-22283-5

I. P II. 二… III. 钣金工—计算机辅助设计—应用软件, Pro/SHEETMETAL Wildfire 5.0 IV. TG382-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 054615 号

责任编辑:张彦青

装帧设计:杨玉兰

责任校对:李玉萍

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:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.5 插 页:1 字 数:420 千字

附光盘 1 张

版 次:2010 年 5 月第 1 版

印 次:2010 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:33.00 元

产品编号:035098-01

丛 书 序

模具设计是工业设计的下游，所以我们在《工业设计院》旗下，开发了《模具设计系列》。由于塑料模具和冲压模具是模具设计产业中最热门的两个领域，所以《模具设计系列》分为《塑料模具设计》和《冲压模具设计》两系列。著作原则主要是要撰写一套适用于各种模具设计专业初学者的培训教材。

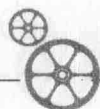
《冲压模具设计》系列规划了两本(如下表所示)。以专业职业训练中心的教育角度、专业设计实务为重点，完整地将冲压模具设计这个热门行业所需要的知识和技术群聚起来，期望能有效地充实和提升冲压模具产业的人才素质。按当前最新的产业需要，调整为下表所示的两本。

《冲压模具设计》系列下两本书的内容简述

编号	书 名	类 别	内容方向
1	冲压模具设计基础 (第3版)	专业 基础	本书已获读者肯定，已进入第3个版本。只要冲压模具设计所应该涉及的基础内容，都包含在本书中。如冲压机械、冲压加工、弯曲、引伸加工、压缩加工和特殊成型、连续模具和冲压材料等。在本书的第3版中，我们还将所有冲压类型的设计实例和模具图面包含于内。因此，第10章的改版内容较大
2	Pro/SHEETMETAL Wildfire 5.0 钣金造型 设计	设计 软件 工具 应用	在《冲压模具设计基础》一书中，我们介绍的是钣金模具设计。但是 Pro/E 的钣金模块(Pro/SHEETMETAL)则是用来专门做钣金造型设计的。所以，《Pro/SHEETMETAL Wildfire 钣金设计》一书应该专书出版

在具有 Pro/ENGINEER 基本操作和《冲压模具设计基础》一书的基础下，着重将钣金专业的设计常识、理论化为计算机软件实例。Pro/SHEETMETAL 所有的钣金工具操作，都会本书中练习到。我们将在本书中介绍以下的主题。

- (1) 钣金概论。
- (2) 展开图学基础。
- (3) Pro/SHEETMETAL 初步。
- (4) 实体转换钣金。
- (5) 各种钣金壁和止裂槽。
- (6) 钣金的扯裂、展平、折弯和折弯回去。
- (7) 钣金的切口、凹槽和冲孔。
- (8) 钣金的成型和变形。



(9) 钣金实例。

由于本书涉及的内容丰富，加之篇幅、时间所限，书中不足之处，敬请读者批评指正。

我们的联系方式是：

龙震在线网址：<http://www.dragon2g.com>

E-mail: dragon.dragon2@msa.hinet.net

二代龙震工作室

姓名	性别	年龄	职业	地址	电话
王小明	男	25	设计师	上海市浦东新区	13800138000
李小红	女	28	工程师	广州市天河区	13900139000
张华	男	30	程序员	深圳市南山区	13700137000
刘伟	男	32	产品经理	北京市昌平区	13600136000
陈静	女	35	市场经理	武汉市武昌区	13500135000
赵强	男	38	销售经理	成都市高新区	13400134000
周敏	女	40	财务总监	南京市鼓楼区	13300133000
吴涛	男	42	技术总监	杭州市西湖区	13200132000
孙丽	女	45	人力资源	合肥市蜀山区	13100131000
郑军	男	48	运营总监	昆明市盘龙区	13000130000

作 者 序

本书是《冲压模具设计基础》一书的延续。在学完《冲压模具设计基础》一书后，再学习本书，将对钣金的造型设计工作有很大帮助。因为“先专业后软件”一向是工程设计界最正确、有效的学习方法。

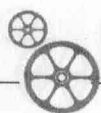
在本书中，我们将从 Pro/SHEETMETAL 概论开始，在实例讲解前，让读者再复习一下图学里的展开理论；接着，就开始逐一介绍 Pro/SHEETMETAL 中的钣金造型工具，这些工具的使用都和钣金制造有关。最后，我们提供一个完整的计算机机箱设计范例给读者参考，让读者了解实际设计中的真实面。

本书在出版过程中，得到了清华大学出版社的大力协助，在此深表感谢。在此我们还要对广大支持我们的读者，致以十二万分的敬意和谢意，在本工作室出版的过程中，您的支持导致我们所著书籍的持续，也让我们提供的长期免费服务得以坚持！再次感谢各位！

二代龙震工作室

目 录

第1章 Pro/SHEETMETAL 钣金概论 1	
1.1 概述..... 2	
1.1.1 钣金设计概念的误区..... 2	
1.1.2 为什么要学习本书..... 3	
1.1.3 学习本书前所需的操作背景..... 3	
1.2 钣金设计概论..... 4	
1.3 钣金件的设计制造流程..... 5	
1.4 钣金件设计考虑的重点..... 7	
1.5 Pro/SHEETMETAL 的钣金件功能..... 7	
1.5.1 基准特征..... 8	
1.5.2 钣金件工具..... 9	
1.5.3 钣金件草绘..... 9	
习题..... 11	
第2章 展开图学基础 13	
2.1 展开图的功用和定义..... 14	
2.2 接缝..... 14	
2.3 折边..... 15	
2.4 切口..... 16	
2.5 平行线展开法..... 17	
2.5.1 直立柱柱体展开..... 18	
2.5.2 单斜角柱体展开..... 18	
2.5.3 复斜角柱体展开..... 19	
2.5.4 圆柱体展开..... 19	
2.6 射线展开法..... 19	
2.6.1 直立圆锥体展开..... 20	
2.6.2 直立圆锥体展开..... 20	
2.6.3 截头直立圆锥/圆锥体展开..... 21	
2.7 三角形展开法..... 21	
2.7.1 斜圆锥体展开..... 22	
2.7.2 斜圆锥体展开..... 22	
2.7.3 截头斜圆锥体展开..... 23	
2.8 变口体展开..... 23	
2.9 球体的展开..... 24	
2.9.1 分条法..... 24	
2.9.2 分带法..... 24	
习题..... 26	
第3章 Pro/SHEETMETAL 初步 29	
3.1 新建 Pro/SHEETMETAL 文件..... 30	
3.2 Pro/SHEETMETAL 的操作界面..... 30	
3.3 Pro/SHEETMETAL 的系统和设计设置..... 33	
3.3.1 设置前的注意事项..... 33	
3.3.2 折弯余量..... 34	
3.3.3 折弯顺序..... 39	
3.3.4 固定几何形状..... 41	
3.3.5 展平状态..... 41	
3.3.6 设计规则和报告..... 42	
3.3.7 拐角止裂槽..... 46	
3.3.8 参数..... 46	
3.3.9 其他相关设置..... 50	
习题..... 51	
第4章 实体转换钣金 53	
4.1 转换工具..... 54	
4.1.1 基础转换(第一壁转换)..... 54	
4.1.2 钣金特征转换..... 55	
4.1.3 范例实作..... 56	
4.2 将钣金件转换回实体..... 75	
4.3 转换原则的探讨..... 77	
习题..... 78	
第5章 钣金薄壁特征和止裂槽 83	
5.1 钣金造型建模的步骤..... 84	



5.2 钣金壁概论.....	84	习题.....	175
5.3 平整壁.....	86	第7章 钣金的切口、凹槽和冲孔.....	179
5.3.1 分离的平整壁.....	86	7.1 钣金切口概论.....	180
5.3.2 附加的平整壁.....	89	7.1.1 圆形切口的基准轴.....	181
5.4 拉伸壁.....	93	7.1.2 投影基准曲线.....	181
5.5 旋转壁.....	95	7.1.3 盲孔和驱动面的概念.....	182
5.6 混合壁.....	97	7.1.4 钣金的切口操作.....	183
5.7 偏移壁.....	103	7.2 钣金特征的复制功能.....	191
5.8 高级壁.....	106	7.2.1 钣金特征的复制.....	191
5.9 法兰壁.....	107	7.2.2 使用 Windows 标准的“复制” 和“选择性粘贴”.....	195
5.9.1 法兰壁中的扫描壁.....	108	7.2.3 钣金特征的阵列.....	197
5.9.2 法兰壁中的边处理.....	117	7.3 钣金的凹槽与冲孔.....	199
5.9.3 法兰壁中的折边壁.....	119	7.3.1 凹槽和冲孔工具.....	199
5.10 延伸壁.....	121	7.3.2 凹槽 UDF 的修改.....	205
5.11 扭转壁.....	123	7.3.3 小结.....	206
5.12 合并壁.....	125	习题.....	207
5.13 止裂槽.....	127	第8章 钣金的成型和变形.....	211
5.13.1 壁止裂槽.....	127	8.1 钣金成型概论.....	212
5.13.2 拐角止裂槽.....	128	8.1.1 凸模(冲压成型)和凹模 (模具成型).....	212
习题.....	131	8.1.2 空心成型.....	213
第6章 钣金的扯裂、展平、折弯和 折弯回去.....	139	8.1.3 展平成型.....	214
6.1 缝(扯裂)特征.....	140	8.1.4 Pro/SHEETMETAL 的 凸模功能.....	214
6.2 钣金的展平与折弯回去.....	147	8.1.5 Pro/SHEETMETAL 的凸模 面组成型工具.....	224
6.2.1 “平整形态”工具.....	147	8.1.6 Pro/SHEETMETAL 的 凹模功能.....	226
6.2.2 “展平”工具.....	148	8.2 平整成型.....	233
6.2.3 “折弯回去”工具.....	153	8.3 钣金的变形.....	236
6.3 折弯概论.....	155	8.3.1 变形概论.....	237
6.3.1 折弯线.....	157	8.3.2 变形的操作.....	237
6.3.2 折弯线注释.....	158	习题.....	243
6.3.3 折弯半径.....	160	第9章 圆满的尾声，设计的开始.....	247
6.3.4 零半径折弯.....	160	9.1 设计回顾.....	248
6.3.5 折弯止裂槽.....	161	9.1.1 设计规范.....	248
6.4 折弯操作.....	161		
6.4.1 规则折弯.....	162		
6.4.2 平面折弯.....	165		
6.4.3 带有过渡的折弯.....	168		
6.4.4 边折弯.....	173		

9.1.2 Pro/SHEETMETAL 钣金		9.4.2 绘图员和设计师绘图	
报表的实用性	249	概念差异	257
9.2 计算机机箱范例	249	9.4.3 企业和软件间的关系	258
9.2.1 完整范例所带来的概念	250	9.4.4 为什么 3D 这么难学	260
9.2.2 研究范例图形文件的技巧	252	9.4.5 学习本书的心态	260
9.3 钣金工程图	252	9.4.6 钣金现况与未来	261
9.3.1 钣金工程图的内容	252	9.4.7 自我不断的学习和提升才是	
9.3.2 和钣金相关的工程图功能	254	永久“安稳”之道	261
9.4 厂长的心里话	255	习题	262
9.4.1 钣金这个行业的技术门坎	255	附录 A 如何使用本书范例光盘和服务	263

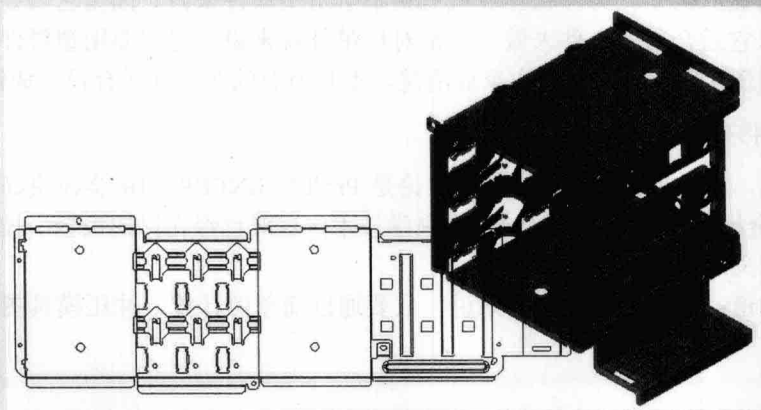
第1章

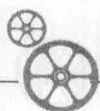
Pro/SHEETMETAL 钣金概论

计算机机箱是常见的钣金产品，因此，以计算机机箱钣金设计为主题的范例，将是贯穿本书的实务主题。

总的来说，钣金造型的操作并不难，读者必须在本书中，随着我们的教学进度来熟悉 Pro/SHEETMETAL 的所有操作，然后在踏入社会从事实际的设计工作后，快速地将实际的设计经验累积起来。

在本章中将讲解钣金相关的基础概论，希望读者能在厚实的基础下，了解钣金专业，进而能够设计钣金。





1.1 概 述

本书第1版是从 Pro/ENGINEER Wildfire 1.0/2.0 版开始编写的。对钣金设计来说,当时,很多人都停留在争辩哪一套钣金软件(或模块)好用的层次,对钣金设计的内涵完全不了解。再加上我们从后续的读者提问中发现:太多读者用设计塑料件的概念来设计钣金件,造成完全无解的结果。因此,我们暂停 Wildfire 3.0/4.0 版的改版,而全力来完成一本讲述冲压模具设计所需的基本技术的书,这本书就是本系列书中的《冲压模具设计基础》。该书一出来就反应强烈,立刻就有扫描的盗版在网络上散布。《冲压模具设计基础》一书现在已进入第3版。

在这样的情况下,我们才在 Wildfire 5.0 版发布后再进行本书的改版。换句话说,《冲压模具设计基础》一书将负责讲解冲压模具制造和设计方面的技术,所有想入行的读者应该先读这本基础书;而本书将专门用来学习钣金造型设计的技能;造型虽然是上游,但是不先了解冲压制造和模具,冲压的造型设计是做不好的。这两本书将包含入行者所需的冲压设计技术理论,以及计算机应用实务等技能。

1.1.1 钣金设计概念的误区

从读者的提问中,我们发现众多读者对冲压这门技术有以下两大概念误区。这些误区会导致读者学习上走弯路,从而无法适应现实冲压模具产业的需要。换句话说,就是自以为已经从书上学会的有用技术,并不是冲压模具产业所需要的。

1. 因为没有冲压制造经验,所以搞不清楚钣金设计的内涵

很多读者直接将设计塑料产品的概念用于设计钣金制品,导致钣金件无法展平,殊不知钣金件的建模和其制造方式有很大的关系。因为钣金件需要历经冲压切割、折弯(或再加上抽拉、辊压)等过程,所以造型上比较“机械”(“有棱有角”的意思),且因为要折弯,所以会有裂缝。不能在 Pro/ENGINEER 的一般模块中画一个密不透风的造型,然后将其转到钣金模块来,就要它展平。因此,如果没有制造经验,就无法顺利设计!这就是为什么我们先在《冲压模具设计基础》一书中传授此类经验的缘故。

此外,要设计钣金件都有其特殊的用途和目的。例如,钣金件主要用来加强产品结构,所以或许在钣金造型上有棱有角,但是外部都会再包覆塑料件(用塑料模具来做)。计算机机箱就是一个明显的例子。为什么计算机机箱不全用塑料件来做?因为它需要一个坚固的内部结构,所以它适合用钣金件来做。但是对机箱外观来说,它需要用塑料件来装饰,同时也可以避免割伤使用者。因此,大家要清楚,不是所有的东西都适合设计成钣金件。

2. 就软件来学技术的错误

在网络上,很多学钣金的用户都在争论是 Pro/ENGINEER 的钣金模块好,还是 UG 或 CATIA 的钣金模块好。心态上是就软件来学技术,这对已经在岗的钣金厂技术人员来说,其实是毫无意义的。

大家要知道:对多数的钣金件来说,只要通过简单的计算,冲压模具图很快就画出来

了,顶多就是将手工画图改为用 AutoCAD 画图。这些知识在《冲压模具设计基础》一书中就已经都讲全了。所以,入行者的学习重点应该摆在《冲压模具设计基础》一书所陈述的专业知识上。只是像锅碗瓢盆等这类的钣金件,大家都能做,但此类产品利润低,所以能再使用 CAD 软件来提高设计效率和精确性,可以提高生产效率。

而使用哪一套钣金造型设计软件,在已熟悉软件的情况下,在整体的效率上都不会有太大的差别。即便您使用最好用的钣金软件,用其所设计的冲压模具,在专业制造上也可能错误百出,那对钣金厂的经营干部而言,这样的“人才”并不是我们急着要争取的!

1.1.2 为什么要学习本书

基于下述的原因,您会有需要学习本书。

(1) 冲压模具是市场上仅次于塑料模具的第二大产业,碰到这类企业的机会也很多。多学一项技能,就增加了就业的可选择性。

(2) 现在是计算机的时代,年轻的学生若不熟悉所在专业里的专业软件,就会被视为落伍。因此,在对冲压设计专业技术已有一定的基础下,如果能再对 CAD/CAM 软件有一定程度的熟悉和应用技能,那就更如虎添翼(增加竞争力)了!对冲压这行来说,虽然造型设计是模具制造的上游,但是要学好这门学科,先决条件还是要先了解冲压模具设计的内容。所以,也建议您在学习本书之前,最好先学习本书的配套技术书籍——《冲压模具设计基础》。

(3) 简单的钣金大家都能做,所以在激烈竞争下,此类产品利润很低。在冲压产业里,大家都想升级。升级的意义就是我们能做高密度、低成本的钣金件。除了设备的投资外,这经常意味着需要应用到 CAD/CAM 方面的软件。举例来说,曲面钣金就需要应用 CAD/CAM 软件和数控机械的配合。这和塑料模具中,需要配合数控铣床来铣出高精度曲面的情况是类似的。在这样的情况下,钣金件也能曲线化,同时也会因为技术层级提升,而有较大的利润。

1.1.3 学习本书前所需的操作背景

如果读者没有任何基础就来学习本书,那会很辛苦的,因为您可能只学会手把手式的皮毛操作。只要遇到书中没讲的,可能就无法应付。因此,建议您在学习本书前最好学习本工作室以下的基础书籍。

(1) 工业设计院之基础设计系列的下述 3 本(本系列书有 4 本):

① 《Pro/ENGINEER Wildfire 基础设计》

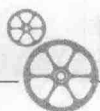
② 《Pro/ENGINEER Wildfire 进阶提高》

③ 《Pro/DETAIL Wildfire 工程图设计》

前两本有助于读者了解 Pro/SHEETMETAL 中的基本操作,因为和 Pro/ENGINEER 一样的基本操作,在本书中不会详细解说。第 3 本则有助于读者快速了解钣金工程图的绘制,因为这和一般工程图的原理都相同。

(2) 工业设计院之模具设计系列

《冲压模具设计基础(第 3 版)》。本书的重要性同前所述。



1.2 钣金设计概论

钣金加工就是冲压加工技术。冲压加工技术始于 18 世纪末叶 19 世纪初, 因为工业革命促成了动力制造技术的发展, 以机械化方式来制造金属板就逐渐成为主流。其后由于辊轧机(Rolling mill)的发明, 生产者利用它来高速连续生产金属板, 使表面光滑, 厚度均匀的金属板能够充分供应, 导致利用金属板来制造各种装饰品、家庭用品及机械零件的工作方法, 逐渐步入工业化。

图 1-1 所示是各种形式的辊轧机。

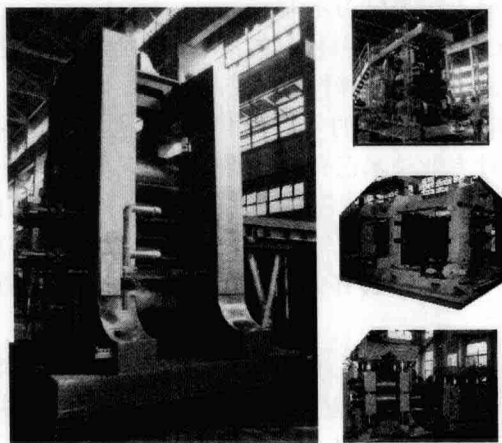


图 1-1 各种形式的辊轧机

不过, 利用钣金工作方法所制造的精巧成品, 实际上却是 19 世纪末叶 20 世纪初。此期间随着金属板制造方法及成型技术的改进, 以及大量生产的需要, 冲压加工和其所需的机械已臻高速且大型的阶段。今日的冲压加工技术仍然不断在改进, 而其成长进步远比往昔更为迅速惊人, 尤其在大批量化及自动化之推进下, 冲压加工已成为工业生产中降低成本不可或缺的最佳方法之一。

冲压加工的成品将具有以下优点。

- (1) 成品外观美丽, 重量既轻且坚固。
- (2) 加工度均匀, 能大量生产, 有优越的互换性, 且尺寸及精密度比较好控制。
- (3) 零件安装方便, 可缩短加工时间, 节省劳力。
- (4) 自动操作范围广泛, 无需熟练技术人员。
- (5) 生产量愈大, 制造成本愈低。

所谓“钣金加工”就是: “将薄形的金属片或金属板, 按照成品的展开图设计, 使用剪床(Shearing Machine)来裁剪出展开图的外形, 再使用折床(Bending Machine)或冲床(Punching Machine), 来将平面的展开造型, 弯折为立体造型。最后再使用点焊机(Welding Machine)和植钉来完成最后的成品。”

图 1-2 所示是典型的钣金件展开图和成品。

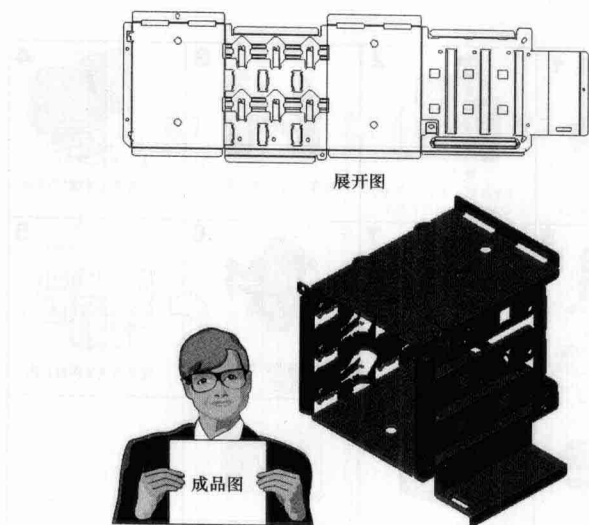


图 1-2 典型的钣金件展开图和成品

换句话说，和大家比较熟悉的塑料模具不同，塑料模具是在上、下模中注入某类塑料液态物，待其凝固以后成型。因此，在设计模具时也要研究这些塑料液态物的特性。而钣金件的原始物则是一片金属，我们要利用各种冲压机械来将其塑制成希望的样子，自然要先将其剪裁好，然后再弯折(或抽拉)成需要的样子。所以，钣金件不可能像塑料件那样完全平滑无缝。而冲压模具的冲头其实就等于是塑料模具的上模，冲击钣金和下模后，让钣金产生和设计吻合的永久变形。当然，正确的展开图是钣金设计的重点，合适的钣金材料也是我们重视的研究对象，而主要的计算则是在保证折弯后的尺寸刚好是我们希望的。因此，在 Pro/SHEETMETAL 中，按照其加工的工序，从一块平板开始，利用它所提供的工具来逐步加缝、折弯才是正确的，最后也一定能展平。将这个展平后的图转为工程图，就是加工所需的展开图了。

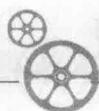
所以，您一定要知道：有些钣金件合适全钣金设计，尤其是我们厨房用品中需要防火的器具，如锅、杓、瓢、盆等，这些钣金件的重点是无缝折弯(一体成型)，所以造型必定较简单；有些则如前所述的机箱，是为了保护其内部物，而需要增加产品的强度，但是会再添加一些塑料件来作为装饰。

详细的冲压作业流程将在下一节讲述。

1.3 钣金件的设计制造流程

在学习任何软件之前，必须先了解它的实际作业流程。所以，本节就专门介绍钣金件的设计制造流程。首先，我们先说明设计部分的流程，如图 1-3 所示。

从图 1-3 中可知流程 1 到流程 7 是 CAD 操作的主要阶段。其中，流程 1 到流程 3 是设计前期，而流程 4 到流程 6 则是使用 Pro/ENGINEER 的重点设计阶段。流程 7 到流程 8 属制造前期，流程 10 到流程 11 属制造后期；而流程 9 则为制造当期，它还可以细分为图 1-4



所示的流程。



图 1-3 钣金件设计的流程



图 1-4 钣金件制造流程

介绍到这里, 读者或许会问: 在图 1-4 中, 并没有看到和 Pro/SHEETMETAL 设计有关

的部分啊！那我们的设计体现在哪里呢？答案很简单，在如剪床、冲床和折床等中所用到的模具(通称冲压模具)，就是我们要使用 Pro/SHEETMETAL 来设计的。《冲压模具设计基础》一书所教的正是这方面的知识。

1.4 钣金件设计考虑的重点

钣金件不一定是产品的全部，因此在加工设计时考虑的重点如下。

(1) 造型设计与机械设计两者应该相互平衡。好的造型不一定可以顺利制造，这是我们一再强调的，钣金件设计也不脱此理。设计者应该具备基本且丰富的制造知识。

(2) 钣金件相互连接和固定的方式。这是钣金件设计的重点之一。设计不良的连接和固定方式，将直接导致组装时的困难。

(3) 钣金件活动方式与强度的设计。这也是钣金件设计的重点之一。强度的设计将直接影响产品的寿命和耐用性。

(4) 提供现场装配的调整空间。这是为了方便组装方面而做的考虑。

(5) 钣金件安装的优先顺序。组装钣金件的顺序也和合理化工作有关。优秀的钣金件设计通常也具备合理的安装顺序。

(6) 加工机器的加工范围。此点与车间现有的设备有关。设计师先知道此点，就能在设计时，先考虑避开一些所用现有加工设备无法制造的造型设计。

(7) 单一钣金件重量考虑。钣金件的材料是金属，轻且坚固当然最好，但是这就涉及到成本和加工难易度的问题。如何在这之中取得平衡点，将是设计师要考虑衡量的。

(8) 维修拆装容易性考虑。这也是钣金件设计的重点之一。例如，计算机机箱两侧的薄铁板，是在拆装机壳时首先要动的。良好的设计，在经多次的拆装移动后，仍能轻易拆装；不良的设计，在拆装几次后，铁板就会变形或卡死。而这些都是在设计时就要考虑注意的。

(9) 配合公差考虑。这是最基本，也是很重要的设计考虑。一般设计师都能认知此点。在钣金件的加工设计中，还要注意考虑以下事项。

(1) 在展开图方面。要能拆图、指定折弯线、焊接方式和板厚，并检查干涉情形。

(2) 在加工状态方面。要明确指定加工机器、加工方式，并进行加工模拟。

(3) 在加工条件管理方面。需指定加工模具及机器加工参数等加工条件。

(4) 在加工程序制作方面。需排定加工先后顺序，并安排生产流程。

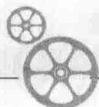
1.5 Pro/SHEETMETAL 的钣金件功能

在 Pro/SHEETMETAL 中，钣金件是实体模型，它可以使用以下三种方式的任一种来创建。

(1) 钣金件模式。单独重新创建钣金件零件。

(2) 组件模式。根据钣金件间的主从关系，以由上而下的方式来创建钣金件。

(3) 转换。可以让我们从已经生成的实体零件中，将其转换成钣金件。但也是因为此



功能让人误解可以将任何实体模型转为钣金件后展平。通常，在转换过程中，需要加入一些诸如裂缝等具有钣金特性的条件，才可以转换成真正可以展平的钣金件。

钣金件是一种以钣金件成型或平整模型表示的实体模型。它拥有固定的厚度，且可以使用特征来加以修改，也可取得有关零件的信息，来计算其质量和从事设计分析的工作。

为有助于辨识，钣金件有绿色和白色的曲面。只有在再生成功后，才会形成侧(深度)曲面。绿色侧称为“驱动侧”，而白色侧则用来指示厚度(所谓“绿色”和“白色”的面侧，请单击右上角的)，在线框模式下就可清楚地看出)。

以下，我们就分三小节来说明 Pro/SHEETMETAL 的重要成分。

1.5.1 基准特征

在 Pro/SHEETMETAL 这个钣金模块中，也能使用和实体模块中相同的 5 个基准特征。这些基准特征位于右工具栏或下拉式菜单中。它们将包括：基准面、基准轴、基准曲线、基准点和坐标系等，如图 1-5 所示。

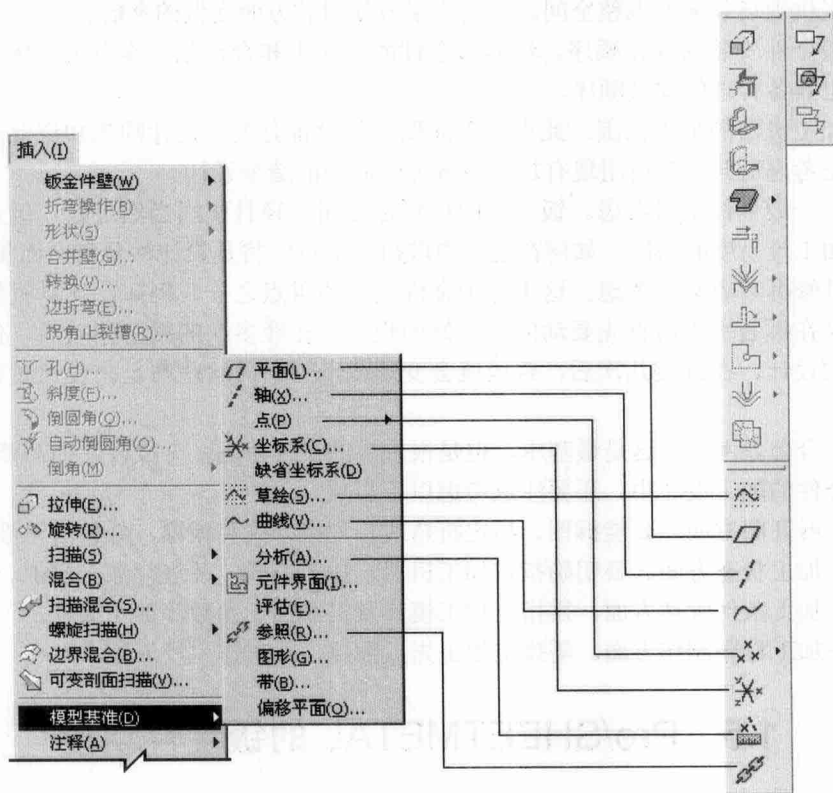


图 1-5 Pro/SHEETMETAL 的基准特征

注意

有关“基准特征”的详细说明，是本工作室工业设计院之基础设计系列第一本——《Pro/ENGINEER Wildfire 基础设计》一书的内容，本书不再赘述。