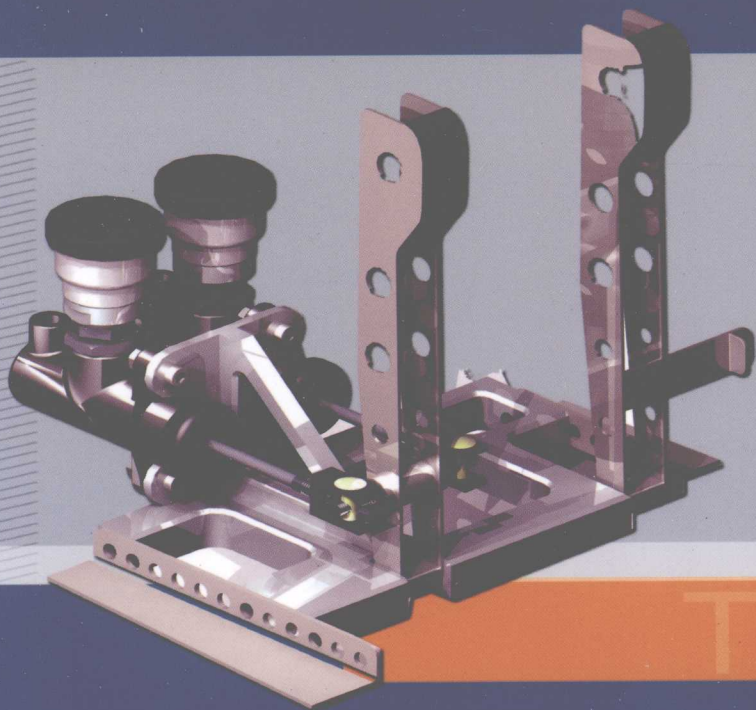




SolidWorks® 公司原版系列培训教程
CSWP 全球专业认证考试培训教程



2009版

SolidWorks®

钣金件与焊件教程

(美) SolidWorks®公司 著
叶修梓 陈超祥 主编
杭州新迪数字工程系统有限公司 编译

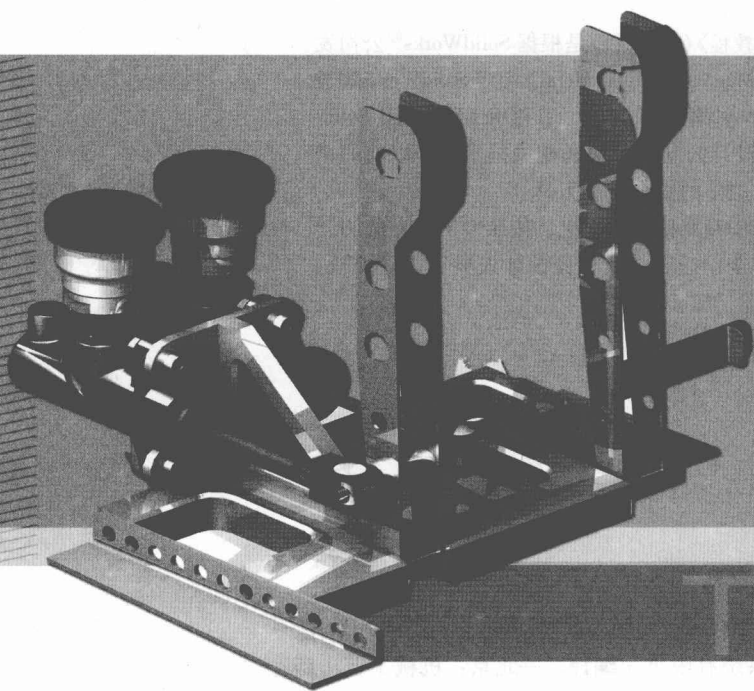


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

配有实例、练习



SolidWorks® 公司原版系列培训教程
CSWP 全球专业认证考试培训教程



2009版

SolidWorks®

钣金件与焊件教程

江苏工业学院图书馆

藏书章

(美) SolidWorks® 公司 著

叶修梓 陈超祥 主编

杭州新迪数字工程系统有限公司 编译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《SolidWorks®钣金件与焊件教程》(2009 版)是根据 SolidWorks®公司发布的《SolidWorks2009 Training Manuals; Sheet Metal》和《SolidWorks2009 Training Manuals; Weldments》两本书编译而成的,着重介绍了使用 SolidWorks 软件进行钣金件与焊接件设计的基本方法和相关技术。与以前的培训教程相比较,本书详细介绍了更多的钣金特征工具。

本教程在保留了原版教程精华和风格的基础上,按照中国读者的阅读习惯进行编译,配套教学资料齐全,适于企业工程设计人员和大专院校、职业技术学院相关专业师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks®钣金件与焊件教程:2009 版/美国 SolidWorks®公司著;叶修梓,陈超祥主编;杭州新迪数字工程系统有限公司编译. —北京:机械工业出版社,2009.9

(SolidWorks®公司原版系列培训教程)

CSWP 全球专业认证考试培训教程

ISBN 978-7-111-27817-7

I. S… II. ①美…②叶…③陈…④杭… III. ①钣金工—计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks—教材②焊接—计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks—教材 IV. TG382-39 TG409

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 124883 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:徐彤郎峰 责任编辑:马晋

版式设计:霍永明 责任校对:李婷

封面设计:饶薇 责任印制:李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2009 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

210mm×285mm·10 印张·293 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-27817-7

ISBN 978-7-89451-158-4(光盘)

定价:32.00 元(含 1CD)

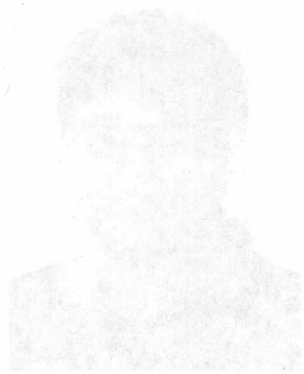
凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379083

封面防伪标均为盗版



序

尊敬的中国SolidWorks用户：

SolidWorks®公司很高兴为您提供这套最新的SolidWorks®公司中文原版系列培训教程。我们对中国市场有着长期的承诺，自从1996年以来，我们就一直保持与北美地区同步发布SolidWorks3D设计软件的每一个中文版本。

我们感觉到SolidWorks®公司与中国用户之间有着一种特殊的关系，因此也有着一份特殊的责任。这种关系是基于我们共同的价值观——创造性、创新性、卓越的技术，以及世界级的竞争能力。这些价值观一部分是由公司的共同创始人之一李向荣（Tommy Li）所建立的。李向荣是一位华裔工程师，他在定义并实施我们公司的关键性突破技术以及在指导我们的组织开发方面起到了很大的作用。

作为一家软件公司，SolidWorks致力于带给用户世界一流水平的3D CAD工具（包括设计、分析、产品数据管理），以帮助设计师和工程师开发出更好的产品。我们很荣幸地看到中国用户的数量在不断增长，大量杰出的工程师每天使用我们的软件来开发高质量、有竞争力的产品。

目前，中国正在经历一个迅猛发展的时期，从制造服务型经济转向创新驱动型经济。为了继续取得成功，中国需要最佳的软件工具。

SolidWorks2009是我们最新版本的软件，它在产品设计过程自动化及改进产品质量方面又提高了一步，该版本提供了许多新的功能和更多提高生产效率的工具，可帮助机械设计师和工程师开发出更好的产品。

现在，我们提供了这套中文原版培训教程，体现出我们对中国用户长期持续的承诺。这些教程可以有效地帮助您把SolidWorks2009软件在驱动设计创新和工程技术应用方面的强大威力全部释放出来。

我们为SolidWorks能够帮助提升中国的产品设计和开发水平而感到自豪。现在您拥有了最好的软件工具以及配套教程，我们期待看到您用这些工具开发出创新的产品。

此致

敬礼！

Jeff Ray

SolidWorks®公司首席执行官

2009年3月



陈超祥 先生
SolidWorks®公司亚太地区技术总监



叶修梓 博士
SolidWorks®公司首席科学家
中国研发中心负责人

前言

SolidWorks®公司是一家专业从事三维机械设计、工程分析、产品数据管理软件研发和销售的国际性公司。SolidWorks软件以其优异的性能、易用性和创新性，极大地提高了机械设计工程师的设计效率和质量，目前已成为主流3D CAD软件市场的标准，在全球拥有超过50万的用户。SolidWorks®公司的宗旨是：To help customers design better products and be more successful——让您的设计更精彩。

“SolidWorks®公司原版系列培训教程”是根据SolidWorks®公司最新发布的SolidWorks2009软件的配套英文版培训教程编译而成的，也是CSWP全球专业认证考试培训教程。本套教程是SolidWorks®公司唯一正式授权在中国大陆出版的原版培训教程，也是迄今为止出版的最为完整的SolidWorks系列培训教程，共计13种，其中“Enterprise PDM系列教程”是第一次在中国出版发行。

本套教程详细介绍了SolidWorks2009软件、SolidWorks Enterprise PDM软件和Simulation软件的功能，以及使用该软件进行三维产品设计、工程分析的方法、思路、技巧和步骤。值得一提的是，SolidWorks2009不仅在功能上进行了250多项改进，更加突出的是它在技术上的巨大进步与创新。推出的SpeedPak技术加强了对大型装配体的处理能力，可以更好地满足工程师的设计需求，带给新老用户更大的实惠！

SolidWorks2009版软件对部分产品进行了更名，以前的

COSMOS软件更名为Simulation软件，COSMOSMotion更名为SolidWorks Motion，这些软件功能都将在本套教程中详细阐述。

《SolidWorks®钣金件与焊件教程》(2009版)是根据SolidWorks®公司发布的《SolidWorks2009 Training Manuals: Sheet Metal》和《SolidWorks2009 Training Manuals: Weldments》两本书编译而成的，着重介绍了使用SolidWorks软件进行钣金件与焊件设计的基本方法和相关技术。与以前的培训课程相比较，本书详细介绍了更多的钣金特征工具。

本套教程在保留了原版教程精华和风格的基础上，按照中国读者的阅读习惯进行编译，使其变得直观、通俗，让初学者易上手，让高手的设计效率和质量更上一层楼！

本套教程由SolidWorks®公司首席科学家叶修梓先生和亚太地区技术总监陈超祥先生担任主编，由杭州新迪数字工程系统有限公司彭维、曹光明负责审校。承担编译、校对和录入工作的是杭州新迪数字工程系统有限公司的技术人员，他们是李浩然、翁海平、周瑜、吴鹏、邱小平、刘红政、林华等。杭州新迪数字工程系统有限公司是SolidWorks®公司的密切合作伙伴，拥有一支完整的软件研发队伍和技术支持队伍，长期承担着SolidWorks核心软件研发、客户技术支持、培训教程编译等方面的工作。在此，对参与本书编译工作人员的辛勤工作表示诚挚的感谢。

机械工业出版社技能教育分社的社长、编辑和SolidWorks®公司大中国区技术经理胡其登等为本套教程的出版提出了很好的建议和意见，付出了大量的劳动，在此一并表达深深的谢意！

由于时间仓促，书中难免存在着疏漏和不足，恳请读者和专家批评指正。

本书编译者的联系方式是：yexz@newdimchina.com，pengw@newdimchina.com。

叶修梓 陈超祥

2009年3月

本书使用说明

关于本书

本书是为了让读者学会使用 SolidWorks 软件的钣金零件建模功能。

SolidWorks 2009 中提供了丰富的用于钣金的功能，本书将尽可能详细地介绍 SolidWorks 装配体环境下的命令和选项。但本书不可能覆盖 SolidWorks 软件的每一个细节和各个方面，所以将重点向读者讲解成功建立钣金件与焊件所必需的基本技术、工具和概念。读者应该把本书看成系统文档和在线帮助的补充，而不是替代。如果你已经很好地掌握了本书中介绍的内容，你可以参考在线帮助获得不常用命令和选项的使用方法。

前提条件

读者在学习本书之前，应该具备如下经验：

- 机械设计经验。
- 使用 Windows 操作系统的经验。
- 已经学习了《SolidWorks®零件与装配体教程》(2009 版)。

本书编写原则

本书是基于过程或任务的方法而设计的培训教程，并不是专注于介绍单项特征和软件功能。本书强调的是，完成一项特定任务所遵循的过程和步骤。通过对每一个应用实例的学习来演示这些过程和步骤，读者将学会为完成一项特定设计任务所采取的方法，以及所需要的命令、选项和菜单。

关于“知识卡片”

除了每章的研究实例和练习外，本书在附录中还提供了可供读者参考的“知识卡片”。这些“知识卡片”包含每一章内容的详细资料，不仅可以用于读者在培训课程中参考，也可以随时根据需要查阅。

本书使用方法

本书的目的是希望读者在有 SolidWorks 使用经验的教师指导下，在培训课中进行学习，通过教师现场演示本书所提供的实例，学生跟着练习的这种交互式的学习方法，使读者掌握软件的功能。

本书的实例和练习给读者一个实践机会，从而深入了解和掌握本培训教程的内容。这些实例和练习都是经过精心设计的，它们难度适中，读者完全能够在课堂上完成。应该注意到，学生的学习速度是不同的，因此，书中所列出的练习题比一般读者能在课堂上完成的要多，这确保了学习最快的读者也有练习可做。

关于尺寸的一点说明

本书所提供的练习题的工程图及尺寸并没有刻意按照某种特定制图标准来设定，书中有些尺寸的格式和标注方法可能不符合工业标准的要求。这样做的原因是，这些练习题是用来鼓励读者在建模时

应用教材和培训课程中学到的知识，熟练运用并加深建模技术的。三维设计软件最主要的工作就是建立零件或装配体模型，因此，练习题中的工程图及尺寸是为建模服务的。

关于配套光盘

本书的配套光盘中收录了课程中所需要的各种文件，包括：课堂实例和练习题。这些文件按照章节进行编排。每章的文件放在相应章节的子文件夹下，例如，第6章的文件位于光盘的“Lesson06”文件夹中。

每章中的“Case Study”子文件夹包括了教师在课堂上演示的实例。“Exercises”子文件夹包含了做练习题所需要的参考文件。

读者也可以从 SolidWorks 官方网站下载本教程的整套练习文件，网址是 www.solidworks.com，进入后单击 Training & Support，然后单击 Training，再单击 Training Files，这时你将会看到一个专门用于下载练习文件的链接，这些练习文件都是有标记并且可以自解压的文件包。

关于模板的使用

光盘中还包含一个名为“Training Templates”的文件夹，该文件夹收录了读者在以后的练习中将会使用到的模板或者样块文件，请读者事先对这些文件进行如下操作：

将文件扩展名为“prtdot”的模板文件复制到“SolidWorks 安装目录\Documents and Settings\Au Users\Application Data\SolidWorks\SolidWorks 2009\templates”文件夹下。




将文件扩展名为“sldclr”的自定义颜色样块文件复制到“SolidWorks 安装目录\lang\chinesesimplified\colorswatches”文件夹下。

Windows® XP

本书所用的屏幕图片是 SolidWorks 2009 运行在 Windows® XP 时制作的。如果读者在不同版本的 Windows 中运行，菜单和窗口的外观可能有所不同，但这些不同并不影响软件的使用。

本书的格式约定

本书使用以下的格式约定：

约 定	含 义
【插入】/【凸台】	表示 SolidWorks 软件命令和选项。例如【插入】/【凸台】表示从下拉菜单【插入】中选择【凸台】命令
 提示	要点提示
 技巧	软件使用技巧
 注意	软件使用时应注意的问题
操作步骤 步骤 1 步骤 2 步骤 3	表示课程中实例设计过程的各个步骤

关于色彩的问题

SolidWorks 2009 原版英文教程是采用彩色印刷的，而我们出版的中文教程则采用黑白印刷，所以本书对原版英文教程中出现的颜色信息作了一定的调整，尽可能地方便读者理解书中的内容。

目 录

序

前言

本书使用说明

第 1 章 钣金零件建模	1	练习 2-1 成形工具	34
1.1 建立钣金零件的方法	1	第 3 章 其他钣金特征	37
1.2 建模过程中的各个阶段	1	3.1 边线法兰和闭合角	37
1.3 钣金工具栏	1	3.2 弯曲的边线法兰	38
1.4 使用钣金特征进行设计	2	3.3 褶边	40
1.4.1 钣金规格表	2	3.4 在展开状态下设计	42
1.4.2 法兰	2	3.5 草图中的圆弧	44
1.4.3 基体法兰	3	3.6 对称零件	45
1.5 钣金特征	5	3.7 手工释放槽切除	45
1.5.1 钣金特征简介	5	3.8 断开边角	47
1.5.2 平板型式特征	6	3.9 转折特征	47
1.6 斜接法兰	6	3.10 放样折弯	50
1.7 边线法兰	8	3.11 折弯误差	52
1.8 折弯角	11	练习 3-1 在展开状态下设计钣金零件	53
1.9 添加薄片	12	练习 3-2 转折和褶边	55
1.10 平板型式	12	第 4 章 转换到钣金零件	58
1.10.1 平板型式的选项	13	4.1 概述	58
1.10.2 边角剪裁	14	4.2 转换到钣金零件的方法	58
1.11 切除	15	4.3 识别折弯的方法	58
1.11.1 在折叠状态下使用切除	15	4.4 转换到钣金零件的操作	59
1.11.2 展开和折叠	16	4.4.1 转换的关联设计	60
1.12 钣金零件工程图	18	4.4.2 输入	62
练习 1-1 钣金折弯	20	4.5 打开 IGES 文件	63
练习 1-2 钣金释放槽	21	4.5.1 文件模板	63
练习 1-3 钣金法兰和折弯	22	4.5.2 记录文件	63
练习 1-4 钣金的综合练习	24	4.6 使用切口特征	64
第 2 章 钣金成形工具	27	4.7 在尖角处加入折弯	65
2.1 标准成形工具	27	4.8 钣金特征	66
2.2 使用标准成形工具	27	4.8.1 新特征	67
2.3 成形方式	28	4.8.2 切换钣金状态	67
2.4 创建自定义成形工具	30	4.9 修改零件	67
2.5 工程图的更新	33	4.10 添加焊接边	69

4.11 展开圆锥面和圆柱面	70	5.9 加工焊件	103
4.12 加工规划	73	5.9.1 子焊件	103
4.12.1 折弯	73	5.9.2 非结构构件	104
4.12.2 配置	74	5.9.3 保存实体为单独的零件	104
练习 4-1 输入和转换	75	5.9.4 装配后加工工序	104
练习 4-2 加工规划	77	5.10 管理切割清单	105
练习 4-3 转换装配体中的钣金零件	78	5.10.1 焊缝	105
练习 4-4 关联设计 U 形螺栓	81	5.10.2 零件序号	105
练习 4-5 管型拉杆	82	5.10.3 自动生成切割清单	105
第 5 章 焊件	85	5.11 自定义属性	106
5.1 概述	85	5.11.1 属性列表	106
5.1.1 焊件工具栏	85	5.11.2 切割清单属性	107
5.1.2 焊件特征	85	5.12 焊件工程图	107
5.2 结构构件	86	5.12.1 绘制独立实体视图	108
5.2.1 默认可用的轮廓	86	5.12.2 切割清单表格	110
5.2.2 从【SolidWorks 内容】中下载焊件轮廓	87	练习 5-1 创建焊件	113
5.2.3 结构构件组	90	第 6 章 使用管道和管筒	125
5.2.4 边角处理	91	6.1 概述	125
5.2.5 注意事项	93	6.2 3D 草图	125
5.3 剪裁结构构件	95	6.2.1 使用标准基准面	125
5.4 添加金属板	95	6.2.2 使用 3D 草图基准面	126
5.5 焊缝	96	6.2.3 创建 3D 草图基准面	126
5.6 使用对称	97	6.2.4 显示状态	128
5.7 角撑板和顶端盖	98	6.2.5 合并圆弧段实体	129
5.7.1 角撑板轮廓和厚度	98	6.3 装配体中的焊件和钣金	135
5.7.2 定位角撑板	98	6.3.1 钣金与结构构件	138
5.7.3 顶端盖参数	99	6.3.2 重用关联零件	139
5.8 轮廓草图	101	练习 6-1 弯管、钣金和装配体	140

第 1 章 钣金零件建模

学习目标



- 利用基体法兰来创建钣金零件
- 在钣金零件中加入专用的法兰特征，如边线法兰和斜接法兰
- 展开钣金零件来观察其平板型式
- 创建钣金零件的工程图

1.1 建立钣金零件的方法

以下两种方法可以创建钣金零件：

1) 使用钣金特征创建钣金零件。这种方法直接从钣金零件开始建模——从最初的基体法兰特征开始。该方法充分利用了钣金设计软件的所有功能和特有的工具、命令及选项。几乎对于所有的钣金零件，这都是一个首选的方法。这种方法也正是本章所要讲述的内容。

2) 设计实体零件，然后转换成钣金零件。可以把按照常规的建模方法建立的零件转换成钣金零件，然后将该零件展开，以便能够应用钣金零件的特定特征。将一个输入的零件转换成一个钣金零件是本方法的典型应用，这种方法将在第 4 章“转换到钣金零件”中进行介绍。

1.2 建模过程中的各个阶段

下面列出了钣金建模过程中的关键阶段。

1. 使用钣金特征进行设计 SolidWorks 提供了一些专门用于钣金零件建模的特征，包括几种不同的法兰、薄片、折弯以及展平工具。
2. 使用成形工具 利用成形工具建立钣金零件。这些工具可用来修改或者从头创建钣金零件。
3. 钣金零件工程图 使用一些独特的选项建立钣金零件工程图。
4. 利用对称特征 对于那些对称模型，可以先建立其中的一半，然后用【镜像实体】的方法形成整个零件。
5. 现有的圆弧形 用基体法兰特征可以将包含圆弧的草图转换成带有折弯的钣金零件。
6. 在展平状态下设计 钣金零件可以在展平状态下进行设计，然后再返回到折叠状态。

1.3 钣金工具栏

如图 1-1 所示，钣金工具栏包含了全部钣金命令的按钮，这些命令也可以在【插入】/【钣金】下拉菜

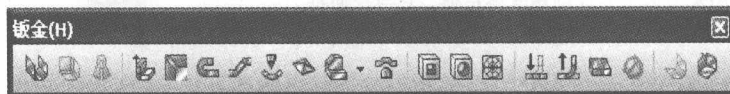


图 1-1 钣金工具栏

单中找到。

1.4 使用钣金特征进行设计

钣金零件是一种比较特殊的实体模型，是带有折弯角的薄壁零件。整个模型的所有壁厚都相同，折弯程度可以通过指定折弯半径来控制。如果需要释放槽，软件会自动添加。SolidWorks 为满足这些需求定制了专门的钣金工具，如图 1-2 所示。

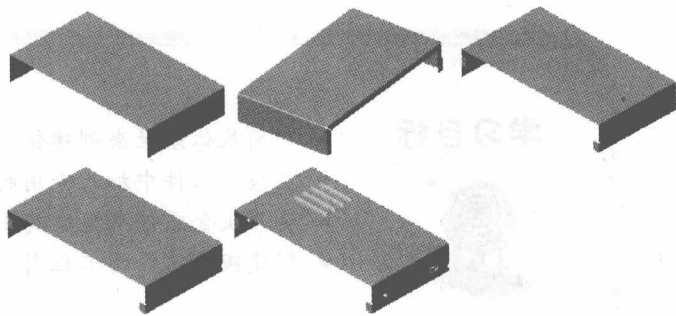


图 1-2 钣金工具

1.4.1 钣金规格表

可为钣金零件选择钣金规格表中的一个规格，以设定厚度和限定折弯半径的选择。钢和铝的钣金规格表样本已经包括在 SolidWorks 中。用户也可以创建自己的钣金规格表，如图 1-3 所示。

规格号	规格(厚度)	可用的折弯半径
Gauge 10	3	3.0; 4.0; 5.0; 8.0; 10.0
Gauge 12	2.5	3.0; 4.0; 5.0; 8.0; 10.0
Gauge 14	2	2.0; 3.0; 4.0; 5.0; 8.0; 10.0
Gauge 16	1.5	1.5; 2.0; 3.0; 4.0; 5.0; 8.0; 10.0
Gauge 18	1.2	1.5; 2.0; 3.0; 4.0; 5.0; 8.0; 10.0
Gauge 20	0.9	1.0; 1.5; 2.0; 3.0; 4.0; 5.0
Gauge 22	0.7	0.8; 1.0; 1.5; 2.0; 3.0; 4.0; 5.0
Gauge 24	0.6	0.8; 1.0; 1.5; 2.0; 3.0; 4.0; 5.0
Gauge 26	0.5	0.5; 0.8; 1.0; 1.5; 2.0; 3.0; 4.0; 5.0

图 1-3 钣金规格表

1.4.2 法兰

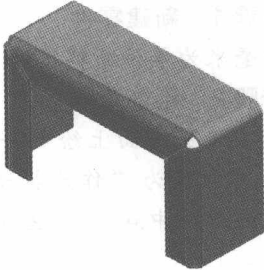
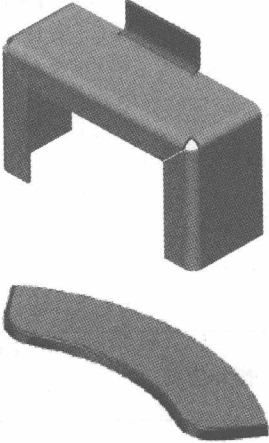
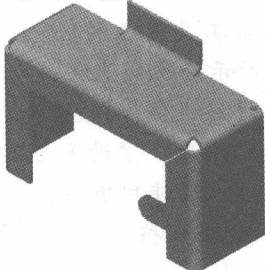
法兰是钣金最基本的特征之一，在下面的例子当中，将使用不同的法兰来构造钣金零件。关于各种类型法兰的说明见表 1-1。

SolidWorks 提供了四种类型的法兰特征，利用这些不同的法兰可以按照指定的钣金厚度给零件添加材料。

表 1-1 法兰

类型	作用	图示
基体法兰	【基体法兰】用来为钣金零件创建基体特征。它与拉伸特征相类似，可以用指定的折弯半径来自动添加折弯	

(续)

类 型	作 用	图 示
斜接法兰	<p>【斜接法兰】是针对那些需要在边线进行一定角度连接的模型，在一条边或者多条边上建立法兰。用户也可以根据需要在适当的地方创建释放槽</p>	
边线法兰	<p>【边线法兰】可将法兰添加到钣金零件的所选边上。用户可以修改折弯角度和草图轮廓。也可同时在多条边线上创建法兰。</p> <p>【边线法兰】也可以在直线边或曲线边上添加。同样能够在零件上添加【边线法兰】，例如放样或圆柱零件的直线边</p>	
薄片	<p>【薄片】可以为钣金零件添加具有相同厚度的薄片，薄片特征的草图必须在已有平面上绘制</p>	

操作步骤

在本节的例子中，将使用上述四种法兰制作一个立体声收音机的盖子，如图1-4所示。完成该零件除了需要四种法兰外，还需要切除和成形工具。

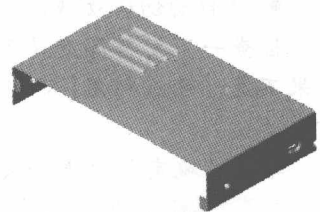


图1-4 “cover”零件

1.4.3 基体法兰

基体法兰是钣金零件的基本特征，是钣金零件设计的起点，可以看作是拉伸凸台的一种变形操作。

操作步骤

步骤1 新建零件

以毫米为单位新建零件“Cover”。

步骤2 绘制草图

在前视基准面上绘制一个矩形。将矩形底边的属性改为“作为构造线”，并将原点设为底边的“中点”，如图1-5所示。

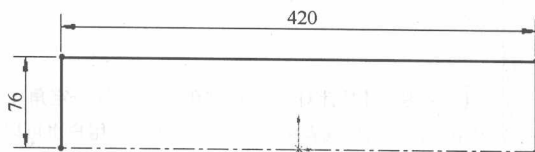
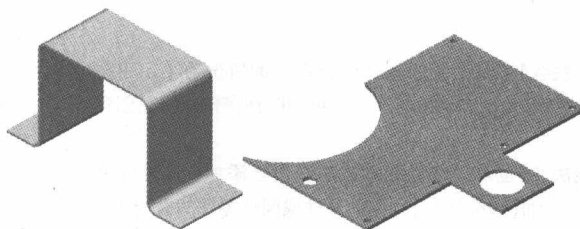


图 1-5 绘制草图

知识卡片

基体法兰

【基体法兰】可以用来创建钣金零件的基体特征，通过指定【厚度】和【折弯半径】对草图进行拉伸来完成。开环轮廓草图可作为拉伸薄壁特征来处理，闭环轮廓草图可以作为展开的轮廓来处理。如果用户需要从钣金零件的展开状态来设计的话，闭环轮廓草图是非常有用的。



操作方法

- 选择下拉菜单中的【插入】/【钣金】/【基体法兰】。
- 在钣金工具栏中单击“基体法兰”

步骤3 创建基体法兰

单击工具栏上的【基体法兰】按钮，如图1-6所示修改如下设置：

- 【终止条件】设置为“给定深度”。
- “深度”设置为240mm。
- 激活【使用规格表】选项。
- 选取规格表“SAMPLE TABLE-ALUMINUM-1”。
- 【钣金参数】设置为 Gauge 20。
- 【弯折半径】设置为3mm。
- 【自动切释放槽】设置为矩圆形。

检查一下材料厚度是否加在草图外部，如果不是，可以利用【反向】复选框来改变方向。

单击“确定”添加法兰。

提示

【覆盖厚度】和【覆盖半径】选项可用于覆盖来自规格表中的数值。

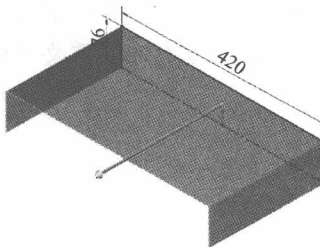
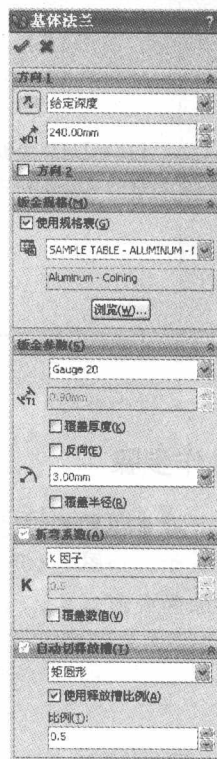


图 1-6 基体法兰

步骤4 完成基体法兰特征

如图 1-7 所示，所建立的基体法兰在 FeatureManager 中显示为“基体-法兰 1”。注意其中添加了两个其他的特征：“钣金 1”和“平板型式 1”。这两个特征将在下面的章节中介绍。

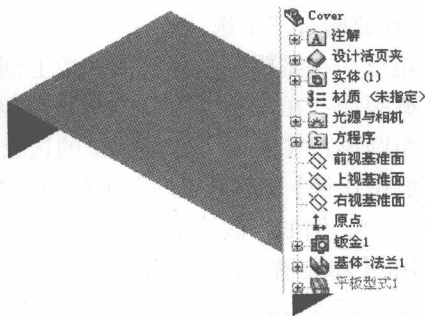


图 1-7 完成的基体法兰

1.5 钣金特征

创建了基体法兰特征的同时，会生成一些专门用于钣金零件的基体特征。这些特征用来定义零件的默认设置并管理该零件。

1.5.1 钣金特征简介

钣金特征包含零件的一系列设置参数，包括钣金规格表、默认折弯半径、材料厚度、如何计算折弯系数以及如何自动添加折弯释放槽。这些参数一部分来自于基体法兰的特征定义，另一部分采用默认的设置。用户可以从快捷菜单中选择【编辑特征】来修改这些参数，如图 1-8 所示。

1. 折弯系数选项

折弯系数有四个选项：

- 【折弯系数表】是关于材料(如钢、铝等)具体参数的表格，其中包含利用材料厚度和折弯半径进行的一系列折弯计算。折弯系数表是 Excel 文件，其扩展名为 .xls。用户可以在下拉菜单中选择【插入】/【钣金】/【折弯系数表】，选择【从文件】或【新建】来创建，也可以在钣金对话框中选择使用【折弯系数表】来创建。

用户可从示例文件或者用 Excel 创建自己的【折弯系数表】。示例文件可在 SolidWorks 安装目录下的 \Lang\Chinese-Simplified\Sheetmetal Bend Tables 文件夹中找到。在两个文件夹中分别包括了关于【折弯系数】和【折弯扣除】这两种类型的示例，如图 1-9 所示。

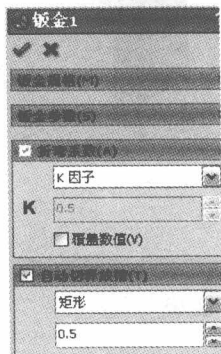


图 1-8 钣金特征

单位	毫米				
类型	折弯系数				
材料	未指定				
评论	所指定的数值用于 90 度折弯				
半径	厚度				
	0.80	0.90	1.00	1.20	1.60
0.40	1.19	1.19	1.26	1.38	1.63
0.50	1.29	1.35	1.41	1.54	1.79
0.80	1.76	1.82	1.88	2.01	2.26
1.00	2.07	2.14	2.20	2.32	2.58
1.50	2.86	2.92	2.98	3.11	3.36
2.00	3.64	3.71	3.77	3.90	4.15
3.00	5.34	5.42	5.49	5.67	5.72

图 1-9 折弯系数表

- 【K 因子】是折弯计算中的一个常数，它是内表面到中性面的距离与钣金厚度的比值。
- 【折弯系数】和【折弯扣除】这两个参数根据用户的经验和工厂实际情况来设定。

2. 自动切释放槽选项

自动释放槽有三个选项：

- 矩形：在需要折弯释放槽的边上创建一个矩形切除，如图 1-10a 所示。
- 撕裂型：在需要折弯释放槽的边和面上创建一个撕裂口，而不是切除，如图 1-10b 所示。
- 矩圆形：在需要折弯释放槽的边上创建一个矩圆形切除，如图 1-10c 所示。

【释放槽比例】为矩形或矩圆形切除的尺寸与材料厚度之比，默认值是 0.5，即释放槽切除宽度是材料厚度的 1/2。例如，假设钣金的厚度是 0.5mm，那么释放槽切除就是 0.25mm。为了方便读者观察，图 1-10 中的【释放槽比例】设为 1.0。

【固定的面或边线】是将在展开状态下选取的面和边保持固定。但如果用基体法兰特征制作钣金零件，则选取是空的。这种方法只是在几种特殊的情况下才能应用，如展开圆锥面或者圆柱面，或者把一个常规的零件转换为钣金零件。关于“展开圆锥面和圆柱面”的详细信息请参考第 4.11 节。

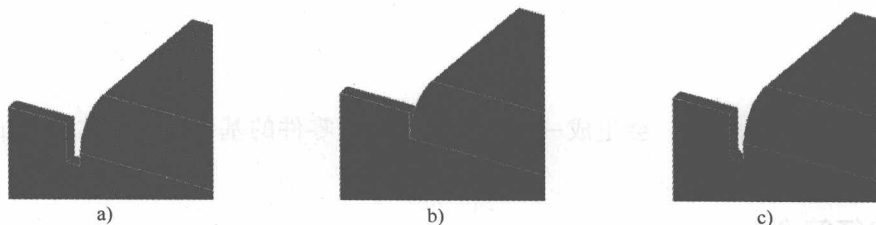


图 1-10 释放槽

1.5.2 平板型式特征

该特征是用来切换模型的折叠和展开状态，默认状态是压缩的。

- 压缩：表示零件处于折叠状态。
- 解除压缩：表示零件处于展开状态。

1.6 斜接法兰

斜接法兰用来生成一段或多段相互连接的法兰并且自动生成必要的切口。斜接法兰特征必须通过一个草图轮廓来生成，草图平面必须垂直于生成斜接法兰的第一条边线，如图 1-11 所示。

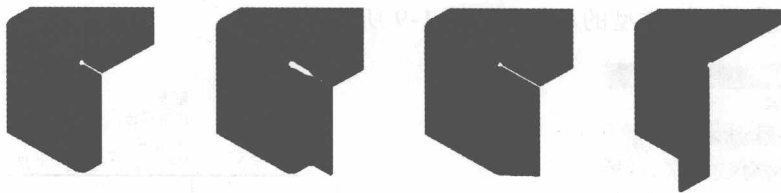


图 1-11 斜接法兰示例

步骤 5 反转零件模型

按住 Shift 键，按两次向上箭头，然后放大如图 1-12 所示的区域。

步骤 6 垂直于曲线的草图

通常，用户需要建立一个垂直于曲线的基准面，然后在这个基准面上绘制草图，这里介绍一种更快捷的方法，如图 1-13 所示。

选择模型的外边线，然后单击下拉菜单【插入】/【草图绘制】，系统将会自动在最近的一

个端点创建一个与之垂直的草图。当用户退出草图绘制的时候，系统将创建这个草图的基础面，并将它添加到 FeatureManager 设计树中。

步骤7 绘制法兰轮廓

从直线的顶点开始绘制一条 16mm 长的水平线，该直线就是斜接法兰的轮廓，如图 1-14 所示。

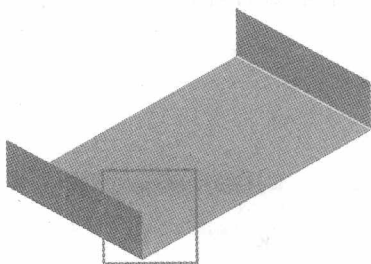


图 1-12 反转模型

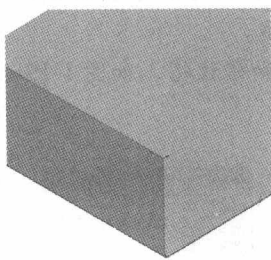


图 1-13 垂直于曲线的草图

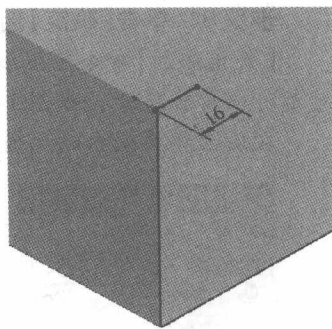


图 1-14 绘制法兰轮廓




用户绘制的草图往往不会只有一条直线那么简单，草图的轮廓必须是“开环”的。

知识卡片


斜接法兰

【斜接法兰】常被用来建立一个或多个相互连接的法兰。这些法兰能够将多条线连接起来，并且会自动生成切口以便零件进行延伸。软件允许用户将法兰设置在模型的内部或者外部。

操作方法

- 选择下拉菜单【插入】/【钣金】/【斜接法兰】。
- 在钣金工具栏中单击“斜接法兰”。

步骤8 法兰的延伸

单击【斜接法兰】工具，绘图区域将显示法兰的预览图。单击“延伸”，系统将自动选择零件中相切的边线，如图 1-15 所示。



在斜接法兰设置中，延伸符号像是一个开关。

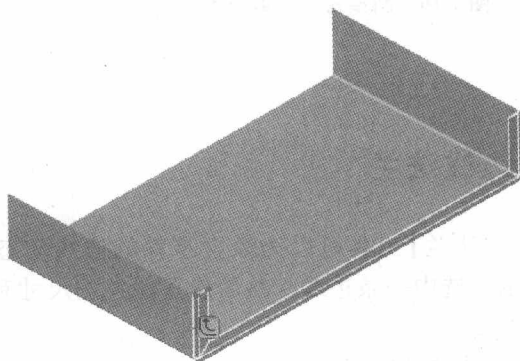






图 1-15 延伸

如图 1-16 所示在 PropertyManager 中，按照如下要求进行设置：

- 【使用规格表】为激活。
- 【法兰位置】为“材料在内”。
- 【缝隙距离】为 0.25mm。



可以通过三种选项来设定法兰的位置：

-  (材料在内)。
-  (材料在外)。
-  (折弯在外)。