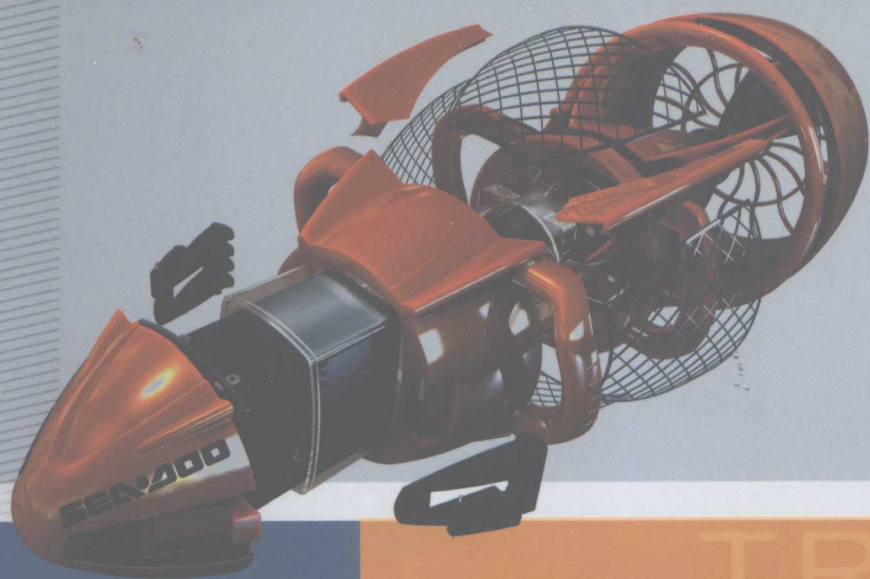




SolidWorks® 公司原版系列培训教程
CSWP 全球专业认证考试培训教程



2009版

SolidWorks® 高级曲面教程

(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

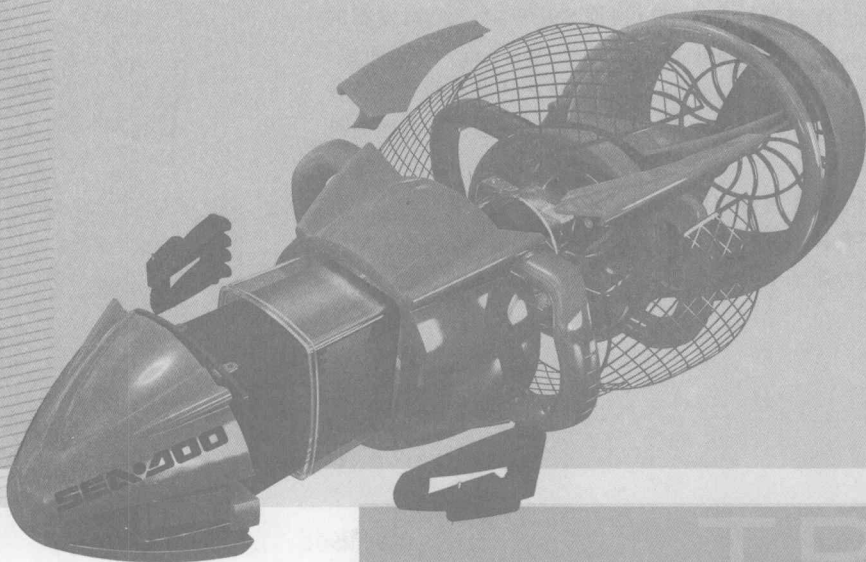


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

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®

高级曲面教程

(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

《SolidWorks®高级曲面教程》(2009版)根据 SolidWorks®公司发布的《SolidWorks 2009 Training Manuals: Advanced Surface Modeling》编译而成,着重介绍了使用 SolidWorks 软件的曲面建模功能进行产品设计的方法、技术和技巧。主要包括混合建模技术的应用、外来数据的处理以及曲面高级功能的介绍等。

本教程在保留了原版英文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,适合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®高级曲面教程:2009版/(美)SolidWorks®公司著;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,2009.8

(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 978-7-111-27719-4

I. S… II. ①S…②杭… III. 计算机辅助设计—应用软件, Solid-Works—技术培训—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 117822 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:纪敬

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8月第1版第1次印刷

210mm×285mm·12.5印张·371千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-27719-4

ISBN 978-7-89451-148-5(光盘)

定价:39.00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

封面无防伪标均为盗版



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SolidWorks®2009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，SolidWorks 2009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！

SolidWorks®2009版软件对部分产品进行了更名，以前的

即开即用手册

本书于2009年3月出版

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®高级曲面教程》(2009版)是根据SolidWorks®公司发布的《SolidWorks®2009 Training Manuals: Advanced Surface Modeling》编译而成的，着重介绍了使用SolidWorks软件的曲面建模功能进行产品设计的方法、技术和技巧。主要包括混合建模技术的应用、外来数据的处理以及曲面高级功能的介绍等。

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书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

盛光会于关

本书使用说明

关于本书

本书的目的是让读者学习如何使用 SolidWorks 机械设计自动化软件来建立零件和装配体的工程图。

SolidWorks 2009 是一个功能强大的机械设计软件，而本书章节有限，不可能覆盖软件的每一个细节和各个方面。所以本书将重点给读者讲解成功建立工程图的基本技术、工具和概念。作为一套优秀的机械设计软件，SolidWorks 2009 提供了非常详细的软件文档和在线帮助系统。本书作为在线帮助系统的一个有益的补充，不可能完全替代软件自带的在线帮助系统。

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。

工程图标准

SolidWorks 软件支持多种工程图标准，如中国国家标准(GB)、美国国家标准(ANSI)、国际标准(ISO)、德国国家标准(DIN)和日本国家标准(JIS)。本书中的例子和练习基本上采用了中国国家标准(除个别为体现软件多样性的选项外)。

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。

配套光盘的“SolidWorks Training Files”文件夹中的内容是本书用到的零件、装配体、工程图等相关文件。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“SolidWorks Training Files\Lesson06”文件夹中。

每章中的“Case Study”子文件夹包含了教师在课堂演示的实例。“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，最后单击 SolidWorks Training Files，这时将会看到一个专门用于下载练习文件的链接，这些练习文件都是带有标记并且可以自解压的文件包。

关于模板的使用

在光盘的“SolidWorks Training Files”文件夹中，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、图框或者字体文件，请读者事先对这些文件进行如下操作：

将文件扩展名为“prt-dot”的模板文件复制到“Documents and Settings\All Users\Application Data\SolidWorks\SolidWorks 2009\templates”文件夹下。




将文件扩展名为“sl-dclr”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 操作系统中运行，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，以便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 理解曲面	1	第3章 实体-曲面混合建模	37
1.1 实体与曲面	1	3.1 混合建模	37
1.1.1 实体	2	3.2 使用曲面编辑实体	37
1.1.2 边线	2	3.3 实体与曲面间的相互转换	40
1.1.3 SolidWorks 的后台操作	2	3.4 性能比较	42
1.2 使用曲面工作	6	3.5 将曲面作为构造几何体	42
1.2.1 检查曲面是否闭合	7	3.6 面的复制	45
1.2.2 实体分解成曲面	8	练习 3-1 尖顶饰包覆体	48
1.2.3 参数化	9	第4章 修补与编辑输入的几何体	53
1.2.4 曲面类型	9	4.1 输入数据	53
1.3 使用曲面的原因	11	4.1.1 输入数据的类型	53
1.3.1 不宜使用曲面的情况	12	4.1.2 输入数据出错的原因	53
1.3.2 混合建模	12	4.1.3 数据出错引发的问题	54
1.4 连续性	12	4.1.4 修补模型	54
1.5 曲面操作流程	14	4.1.5 操作流程	54
1.5.1 使用图片操作	14	4.1.6 处理流程	54
1.5.2 规划草图	14	4.1.7 FeatureWorks	55
1.5.3 识别对称和边线	15	4.2 修补与编辑	55
1.5.4 识别功能表面	16	4.2.1 删除面的选项	57
1.5.5 频繁检查模型	16	4.2.2 修补缺口	57
1.5.6 FeatureManager 设计树中的文件夹	17	4.2.3 一致性通知	58
1.5.7 清除	17	4.2.4 编辑输入的零件	59
练习 1-1 剪裁曲面	17	练习 4-1 输入诊断	61
练习 1-2 剪裁与缝合	19	练习 4-2 使用输入的曲面与替换面	63
第2章 曲面入门	21	练习 4-3 使用曲面创建实体	66
2.1 实体建模与曲面建模的相似处	21	第5章 高级曲面建模	70
2.2 基本曲面建模	21	5.1 操作流程	70
2.2.1 曲面圆角	25	5.2 直纹曲面	74
2.2.2 切除底面	26	5.3 放样曲面	76
练习 2-1 基础曲面建模	28	5.4 零件下半部分的建模	79
练习 2-2 导向机构	31		

5.4.1 曲面填充前的准备	81	6.3.5 边界条件	133
5.4.2 一致性通知	82	6.4 边角融合	135
5.4.3 误差分析	82	6.4.1 操作流程	135
5.5 结论	84	6.4.2 可选方法	137
5.6 设计更改	86	6.4.3 表面上的样条曲线	138
5.6.1 动态修改特征	86	练习 6-1 自行车架	141
5.6.2 替换面	88	练习 6-2 修补形状	146
练习 5-1 鼠标模型	90	练习 6-3 边角融合	152
练习 5-2 肥皂块	97	第 7 章 主模型技术	155
练习 5-3 尖顶饰卷轴	102	7.1 关于主模型的介绍	155
练习 5-4 把手	106	7.1.1 传递曲线数据	155
第 6 章 接合与修补	114	7.1.2 推动与牵引类型的作用	156
6.1 复杂的接合	114	7.1.3 命名实体	156
6.1.1 操作流程	115	7.1.4 分割特征	157
6.1.2 分割剪裁边界	117	7.1.5 建议总结	157
6.1.3 隐藏/显示实体	120	7.2 曲面主模型技术	158
6.1.4 剪裁管件“Bottom Bracket”	121	7.3 实体主模型的应用	162
6.1.5 包覆特征	121	7.3.1 分割零件	163
6.2 光滑修补	123	7.3.2 按键区建模	164
6.2.1 三个可选方法	123	7.3.3 扣合饰件	168
6.2.2 曲率梳	126	7.3.4 装配凸台	169
6.3 自由形特征	128	7.3.5 接缝	172
6.3.1 网格方向	129	7.3.6 弹簧扣凹槽	177
6.3.2 使用三重轴	131	7.3.7 保存实体并生成装配体	180
6.3.3 移动控制点	132	7.4 SolidWorks Explorer	180
6.3.4 撤消更改	132	练习 7-1 实体主模型	183

第1章 理解曲面

学习目标



- 理解实体与曲面的异同点
- 创建拉伸曲面与平面
- 剪裁曲面与解除剪裁曲面
- 缝合曲面
- 由曲面生成实体
- 在实体或曲面中删除面
- 理解 NURBS 曲面以及 ISO-参数(U-V)曲线的属性
- 熟悉常见的曲面类型
- 了解典型的曲面建模操作模式

1.1 实体与曲面

在 SolidWorks 中，实体与曲面是非常相似甚至接近相同的，这也是为什么可以轻松地利用两者来进行高级建模的原因。理解实体与曲面两者的差异以及相似之处，将非常有利于正确地建立曲面或者实体。

实体和曲面中所包含的是两类不同的信息，或者可以用一个更恰当的词来描述它——包括两类“实体”（entity）：

1) 几何信息：几何信息描述的是形状，例如物体的扁平或者翘曲，直线形或者弯曲状。点代表了空间中特定且唯一的一个位置。

2) 拓扑信息：拓扑信息描述的是关系，例如：

- 实体的内部或者外部，一般来说这是通过面来定义的。
- 哪些边相交于哪些顶点。
- 哪些面的分界线形成哪些边线。
- 哪些边是两个相邻面的共同边线。

两类信息间的相互对应关系见表 1-1。

表 1-1 几何信息和拓扑信息的对应关系

拓 扑 信 息	几 何 信 息	拓 扑 信 息	几 何 信 息
面	平面或表面	顶点	曲线的端点
边	曲线，如直线、圆弧或者样条曲线		

如图 1-1 所示为两个实体的图片。

它们都是由 6 个面、12 条边线以及 8 个顶点组成的。从拓扑信息来看，它们都是一样的，但是，很明显它们的几何外形是完全不一样的。左侧的实体完全由平面以及直线组成，右侧的实体则不是。

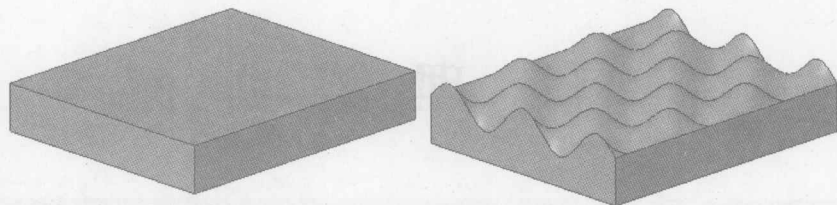


图 1-1 两个实体

1.1.1 实体

可以通过下面的规则来区分实体或者曲面：对于一个实体，其中任意一条边线同时属于且只属于两个面。

也就是说，在一个曲面实体中，其中一条边线可以仅是属于一个面的。如图 1-2 所示的曲面中含有 5 条边线，每条边线都仅属于一个单一的面。

这也是为什么在 SolidWorks 中不可以创建如图 1-3 所示单一实体的原因。图中所指边线同时属于 4 个面。

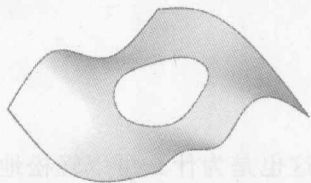


图 1-2 曲面示例

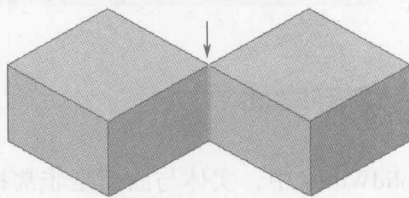


图 1-3 不能创建单一实体

1.1.2 边线

可以看到，面上的孔是由边线定义的真实存在的边界。当在实体模型中加入切除特征后，会生成新的边线来定义该面的边界。当这些边线被删除后，它下面所包含的面就会被还原，这就是实体与曲面的互操作性，如图 1-4 所示。

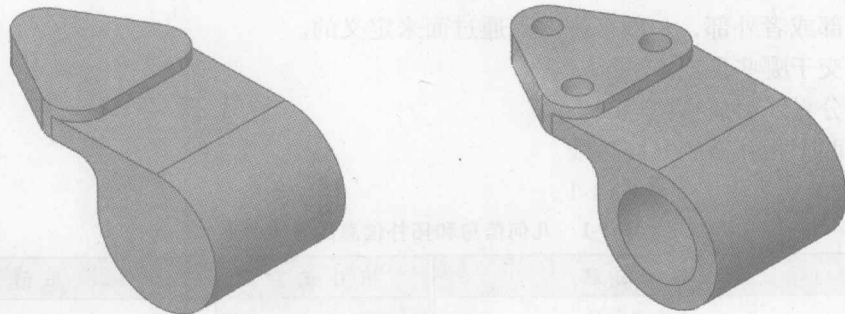


图 1-4 边线

1.1.3 SolidWorks 的后台操作

当 SolidWorks 生成一个实体模型时，其后台其实是这样操作的：首先通过许多的面建模任务生成许多的曲面，然后再将这些曲面集合起来形成一封闭的实体单元。也可以手动来完成系统自动完成的任务，这样可以使我们较好地掌握其原理。

可以使用简单的圆柱体模型作为一个实例。

操作步骤

步骤1 拉伸形成圆柱体实体

使用模板“Part_MM”创建一新的零件。

在上视基准面上绘制一圆形草图，直径为25mm，圆心置于原点，拉伸高度为25mm。

3个面被生成，包括两个端平面以及一个连接它们的圆柱面，如图1-5所示。

保存零件并将文件命名为“Solid”。

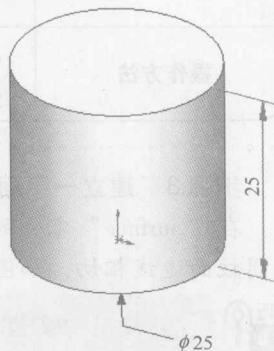



图1-5 拉伸圆柱实体

知识卡片

拉伸曲面

【拉伸曲面】命令类似于【拉伸凸台/基体】，只不过它生成的是一个曲面而不是一个实体，它的端面不会被盖上，同时也不要草图是闭合的。

操作方法

- 在曲面工具栏上单击“拉伸曲面”。
- 从下拉菜单中选择【插入】/【曲面】/【拉伸曲面】。

步骤2 拉伸曲面

使用模板“Part_MM”创建一新的零件。

在上视基准面上绘制一圆形草图，直径为25mm，圆心置于原点，拉伸高度为25mm，如图1-6所示。

选择下拉菜单中的【窗口】/【纵向平铺】，以同时显示实体模型窗口以及曲面模型窗口，如图1-7所示。

保存零件并将文件命名为“Surface”。

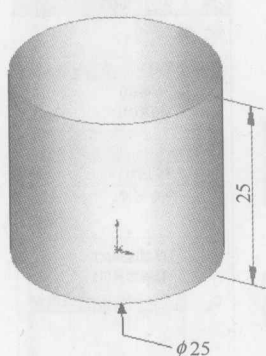


图1-6 拉伸曲面

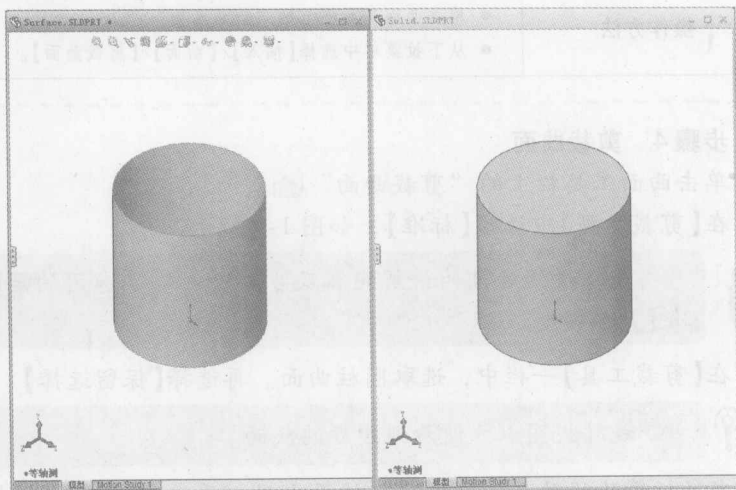



图1-7 纵向平铺


知识卡片

平面区域	用户可以利用一个封闭的轮廓、不相交的草图或一组封闭的平面边线建立平面区域。
操作方法	<ul style="list-style-type: none"> 单击曲面工具栏上的“平面区域”。 从下拉菜单中选择【插入】/【曲面】/【平面区域】。

步骤3 建立一平面区域

在“Surface”零件的上视基准面上新建一草图，绘制一正方形，中心位于原点，且边与圆柱面边线相切，如图 1-8 所示。



使用“多边形”来绘制该正方形，使之与圆柱面边线相切。

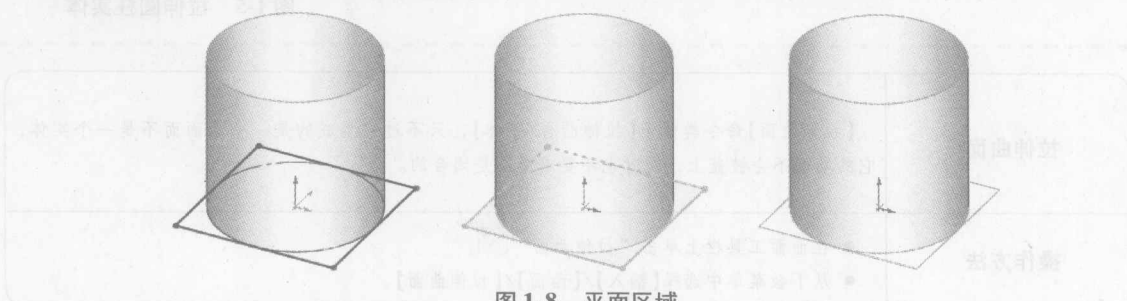





图 1-8 平面区域

单击“平面区域”，当前激活的草图将自动被选择。单击【确定】。

知识卡片

剪裁曲面	<p>【剪裁曲面】命令允许用户使用一个曲面、平面或者草图来裁剪另一个曲面。在【剪裁类型】中，有两个选项：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 【标准】：使用一个曲面、平面或者草图作为剪裁工具。 2) 【相互】：多个曲面之间相互剪裁。 <p>【标准】剪裁生成的是分离的曲面实体，【相互】剪裁能将生成的曲面缝合。</p>
操作方法	<ul style="list-style-type: none"> 单击曲面工具栏上的“剪裁曲面”。 从下拉菜单中选择【插入】/【曲面】/【剪裁曲面】。

步骤4 剪裁曲面

单击曲面工具栏上的“剪裁曲面”。

在【剪裁类型】中选择【标准】，如图 1-9 所示。



为了继续后期的讲解内容及步骤，在这里选用的是【标准】剪裁类型。

在【剪裁工具】一栏中，选取圆柱曲面。再选择【保留选择】。



旋转视图以方便看到圆柱的底面。

当鼠标箭头移动至将要被剪裁的面上时，系统将以不同的结果高亮显示。

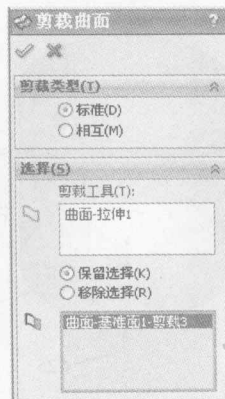


图 1-9 剪裁曲面

选择如图 1-10 所示的圆形平面，单击【确定】。

需要保留下来的曲面

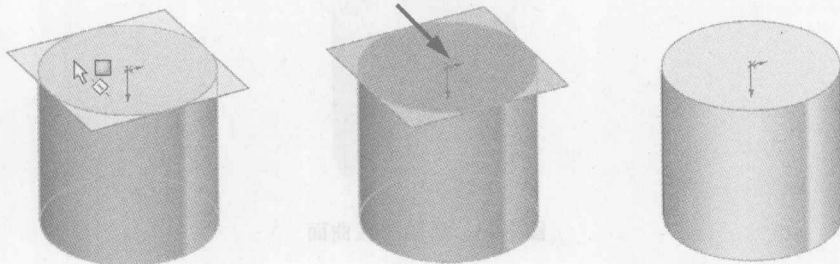



图 1-10 选取剪裁曲面



提示 在别的一些模型中，可能会发现使用【移除选择】直接选择那些需要被删除的面会来得更方便些。

步骤 5 第二个平面区域

切换至【等轴测】视图方向。单击“平面区域”。选择圆柱顶面的圆形边线。单击【确定】，如图 1-11 所示。

步骤 6 结果

可以看到，步骤 5 得到的结果与步骤 4 所得到的是完全一样的，但它仅使用了一个操作，而不是像前面那样通过两个步骤来完成，如图 1-12 所示。

而且，现在所看到的结果与前面步骤 1 中生成的实体圆柱体是非常相像的。然而，它并不是一个真正的实体，它仅仅是三个曲面的组合。

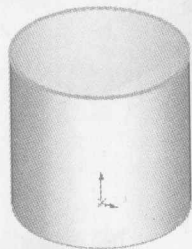


图 1-11 第二个平面区域

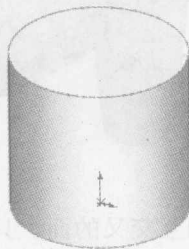



图 1-12 结果


解除剪裁曲面

使用【解除剪裁曲面】命令可以将曲面恢复至其原始边界状态。假如刚才删除的是内部的圆形面，使用【解除剪裁曲面】命令后，其结果将是删除的圆孔被重新修补完整。使用该命令可以是生成一个新的曲面，也可以是替代原始曲面。

操作方法

- 单击曲面工具栏上的“解除剪裁曲面”。
- 从下拉菜单中选择【插入】/【曲面】/【解除剪裁曲面】。

步骤 7 解除剪裁曲面

单击曲面工具栏上的“解除剪裁曲面”。选择步骤 5 中建立的平面区域。

通过预览视图，可以查看系统自动创建的由圆形边线生成的矩形面，如图 1-13 所示。

单击【取消】，退出【解除剪裁曲面】命令。



图 1-13 解除剪裁曲面

1.2 使用曲面工作

在曲面环境下的操作类似于在实体环境下的操作，但也存在很大的差异。曲面列在 FeatureManager 设计树顶部的“曲面实体”文件夹中，它们可以被隐藏或者删除，就像“实体”文件夹中的实体一样。

它们之间一个很大的不同点是，对于曲面不可以像对待实体一样对它进行布尔型操作。在实体环境下，假如想要在现有实体上添加一个基体，可以通过简单的绘制草图并拉伸来实现。SolidWorks 会自动剪裁那些新生成的面，并且将新特征生成的实体合并到现有实体中，如图 1-14 所示。

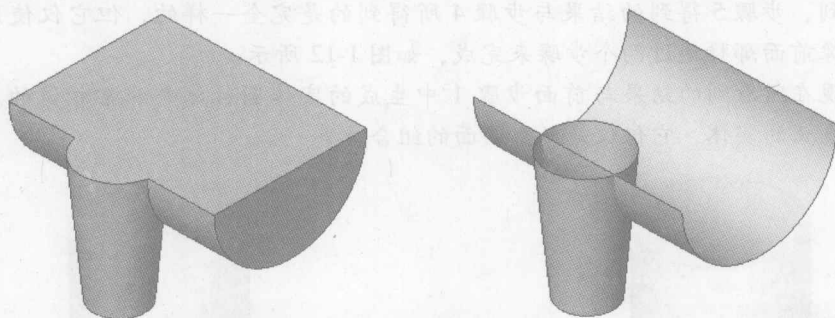




图 1-14 曲面与实体的区别

对于曲面中那些相互交叉的面，只能对它进行手工剪裁或缝合。

管理曲面的可见度有时是不太容易的，曲面的隐藏/显示状态受特征退回以及配置的影响。展开曲面实体文件夹以及显示窗格，这样有利于查看各个曲面的当前可见度信息，虽然并不可以在显示窗格中对那些实体进行显示或者隐藏的操作，如图 1-15 所示。

单击 FeatureManager 设计树窗格顶部(标签右侧)的“展现显示窗格”, 可以展开显示窗格。单击“隐藏显示窗格”, 可以收拢显示窗格。

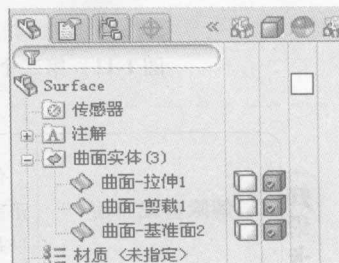


图 1-15 显示窗格


知识卡片

缝合曲面

【缝合曲面】命令可以将多个分离的曲面缝合并生成一个单一的曲面，且遵循以下缝合规则：

- 曲面必须是边与边相交。
- 曲面不能相互交叉，不能相交于一点或者不是边线的位置(例如一个面的中间)。
- 不相连的曲面不能被缝合。

操作方法

- 单击曲面工具栏上的“缝合曲面”.
- 从下拉菜单中选择【插入】/【曲面】/【缝合曲面】。

步骤8 缝合曲面


单击曲面工具栏上的“缝合曲面”。在图形窗口或者 FeatureManager 设计树中选择 3 个曲面实体，如图 1-16 所示。



图 1-16 缝合曲面



【缝合曲面】命令中有一个选项叫做【尝试形成实体】，当被缝合曲面能够形成一个闭合体时，则可以生成一实体模型。在本例中由于还需要完成其他操作，故不使用该选项。

单击【确定】。现在“曲面实体”文件夹中只包含了一个曲面，如图 1-17 所示。



图 1-17 “曲面实体”文件夹

1.2.1 检查曲面是否闭合

这里有三个方法来检查曲面是否闭合：

- 1) 尝试加厚曲面。只有当对象是全封闭曲面的体积时，【从闭合的体积生成实体】选项才可用。
- 2) 使用【检查实体】命令可以高亮显示曲面的开环边线。
- 3) 在任何显示模式下所显示的模型边线，查看边线颜色是否如【工具】/【选项】/【系统选项】/【颜色】/【曲面, 开环边线】中所设置的那样。




在【工具】/【选项】/【系统选项】/【显示/选择】中，确认选中【以不同的颜色显示曲面的开环边线】。

知识卡片


加厚

【加厚】特征有两个功能。一个是通过曲面的偏移并连接边线来增加开环曲面的厚度，另一个是将非闭合曲面的体积转成实体。

操作方法

- 单击特征工具栏上的“加厚”。
- 从下拉菜单中选择【插入】/【凸台/基体】/【加厚】。



很多命令图标默认状态下并未显示在相应的工具栏中。例如，“加厚”图标默认状态下就没有显示在特征工具栏中。假如用户想要直接在工具栏中插入这些命令图标，可以在下拉菜单的【工具】/【自定义】中进行相应设置操作。