



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



2011版

SolidWorks® 高级教程简编

(美) DS SolidWorks®公司

陈超祥 叶修梓 主编

杭州新迪数字工程系统有限公司 编译

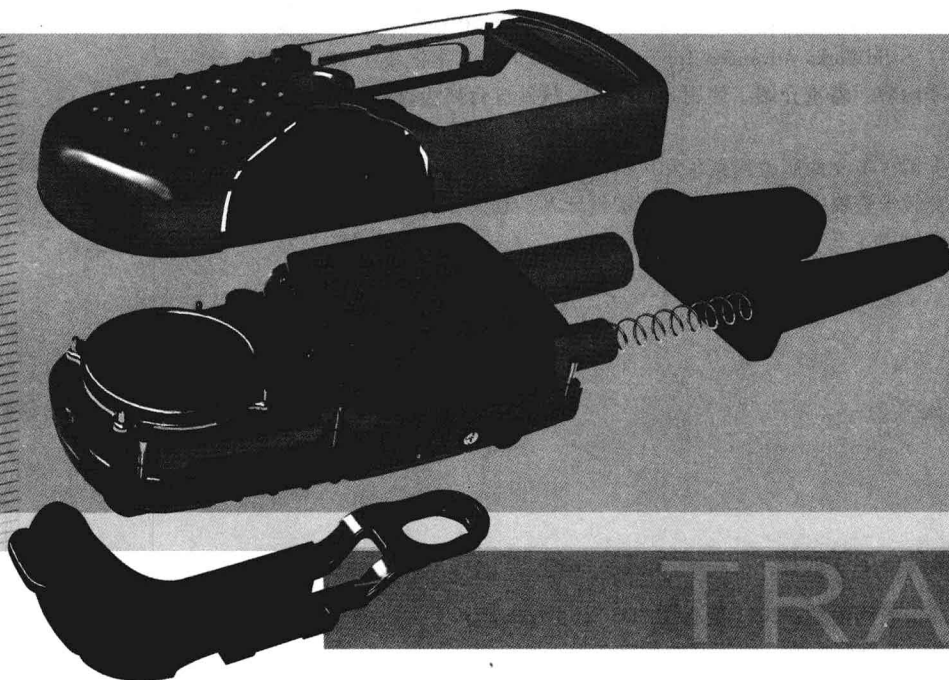


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

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



2011版

SolidWorks® 高级教程简编

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

《SolidWorks®高级教程简编》(2011版)是根据DS SolidWorks®公司发布的《SolidWorks® 2011;SolidWorks Advanced Topics》编译而成的,本书汇集了2011版高级系列教程的精华内容,着重介绍了使用SolidWorks软件进行高级设计的技巧和和相关技术。

本套教程在保留了英文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的师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks®高级教程简编:2011版/(美)DS SolidWorks®公司著;陈超祥,叶修梓主编;杭州新迪数字工程系统有限公司编译.—2版.—北京:机械工业出版社,2011.4

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 978-7-111-34161-1

I. ①S… II. ①D…②陈…③叶…④杭… III. ①机械设计:计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks—教材
IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第067479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:宋亚东

责任校对:姜婷 封面设计:饶薇

责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2011年5月第2版第1次印刷

210mm×285mm·25印张·749千字

0001—5000册

标准书号:ISBN 978-7-111-34161-1

ISBN 978-7-89451-933-7(光盘)

定价:66.00元(含1CD)

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

销售一部:(010)68326294 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

序



尊敬的中国地区 SolidWorks 用户：

DS SolidWorks®公司很高兴为您提供这套最新的 DS 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 SolidWorks 3D 设计软件的每一个中文版本。

我们感觉到 DS SolidWorks®公司与中国地区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，DS SolidWorks®致力于带给用户世界一流水平的 3D 解决方案（包括设计、分析、产品数据管理、文档出版与发布），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。

SolidWorks 2011 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 SolidWorks 2011 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
DS SolidWorks®公司首席执行官
2011 年 3 月



陈超祥 先生
SolidWorks®公司亚太地区技术总监



SolidWorks
叶修梓 博士
SolidWorks®公司首席科学家
中国研发中心负责人

前言

DS 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 100 万的用户。DS 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。

“DS SolidWorks®公司原版系列培训教程”是根据 DS SolidWorks®公司最新发布的 SolidWorks 2011 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 DS 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®公司原版系列培训教程，其中《SolidWorks® Flow Simulation 教程》是第一次在中国出版发行。

本套教程详细介绍了 SolidWorks 2011 软件，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 2011 不仅在功能上进行了 300 多项改进，更加突出的是它在技术上的巨大进步与创新，从而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®高级教程简编》（2011 版）是根据 DS SolidWorks®公司发布的《SolidWorks® 2011: Solidworks Advanced Topics》编译而成的，本书汇集了 2011 版高级系列教程的精华内容，着重介绍了使用 SolidWorks 软件进行高级设计的技巧和相关技术。

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 DS SolidWorks®公司亚太地区技术总监陈超祥先生和首席科学家叶修梓先生共同担任主编，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。杭州新迪数字工程系统有限公司是 DS 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 DS SolidWorks®公司大中国区技术总监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，书中难免存遮着疏漏和不足，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。

陈超祥 叶修梓

2011年3月

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 软件的多种高级功能，着重介绍了使用 SolidWorks 软件进行高级设计的技巧和相关技术。

SolidWorks 2011 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应用 SolidWorks 2011 进行工作所必需的基本技能和主要概念。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。在读者对 SolidWorks 2011 软件的基本使用技能有了较好的了解之后，就能够参考在线帮助系统获得其他常用命令的信息，进而提高应用水平。

前提条件

读者在学习本书前，应该具备如下经验：

- 机械设计经验。
- 已经学习了《SolidWorks®零件与装配体教程》(2011 版)。
- 使用 Windows 操作系统的经验。

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应遵循的过程和步骤。通过对每一个应用实例的学习来演示这些过程和步骤，读者将学会为了完成一项特定的设计任务应采取的方法，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，本书还提供了可供读者参考的“知识卡片”。这些知识卡片提供了软件使用工具的简单介绍和操作方法，可供读者随时查阅。

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。希望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。

读者可以使用练习题来应用和练习书中讲解的或教师演示的内容。本书设计的练习题代表了典型的设计和建模情况，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

本书中所提供练习题的工程图以及尺寸并没有特意按照某种特定的制图标准。实际上，书中有些尺寸的格式和标注方法可能在工厂应用中根本不被接受。这是因为，这些练习题只是用来鼓励读者在建模时应用书中和培训课程中学到的知识，熟练运用并加强建模技术。

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 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“系统安装目录\Documents and Settings\All Users\Application Data\SolidWorks\SolidWorks 2011\templates”文件夹下。




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

Windows® 7

本书所用的屏幕图片是 SolidWorks 2011 运行在 Windows® 7 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® 2011 英文原版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，所以本书对英文原版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 自顶向下的装配体建模	1	2.3.2 时间相关特征	29
1.1 概述	1	2.3.3 使用现有孔的孔系列	30
1.2 虚拟零部件的建模	1	2.4 智能扣件	31
1.2.1 重要提示	2	2.4.1 扣件默认设置	31
1.2.2 在装配体中插入新零件	2	2.4.2 添加孔系列扣件	32
1.2.3 插入新零件的结果	2	2.4.3 孔系列零部件	32
1.2.4 编辑零部件	3	2.4.4 修改现有扣件	33
1.2.5 虚拟零部件	3	练习 2-1 异形孔向导和智能扣件	35
1.2.6 编辑零部件时的装配体显示	4	练习 2-2 装配体特征	37
1.2.7 透明度对几何体的影响	4	练习 2-3 水平尺装配体	40
1.3 在装配体中建立零件	5	第 3 章 大型装配体	42
1.4 关联特征	7	3.1 大型装配体的方法	42
1.5 传递设计修改	10	3.2 轻量化零部件	42
1.6 保存虚拟零件为外部文件	11	3.2.1 建立轻化的零部件	42
1.7 外部参考	12	3.2.2 打开装配体后的零件处理	43
1.7.1 非关联参考	12	3.2.3 最佳方法	43
1.7.2 恢复关联	13	3.2.4 零部件状态的比较	43
1.8 断开外部参考	13	3.3 大型装配体模式	44
1.8.1 断开和锁定外部参考	13	3.4 选择性打开零部件	45
1.8.2 外部参考报告	14	3.5 使用快速查看/选择性打开	45
1.9 删除外部参考	15	3.5.1 轻量化状态的标志	46
1.9.1 删除外部参考的原因	15	3.5.2 卸装隐藏的零部件	49
1.9.2 编辑特征	16	3.5.3 滚动显示所选项目	50
1.9.3 使用断开外部参考的零件	19	3.6 使用 SpeedPak	51
练习 1-1 自顶向下的装配体建模	20	3.6.1 要包括的面	51
练习 1-2 建立关联特征	20	3.6.2 启动快速包括	51
练习 1-3 在自顶向下的装配体中建立 3D 草图	21	3.7 在大型装配体中使用配置	53
第 2 章 装配体特征和智能扣件	25	3.7.1 压缩零部件	53
2.1 装配体建模	25	3.7.2 简化的配置	53
2.2 处理流程	25	3.7.3 高级打开	53
2.3 装配体特征	25	3.8 创建快速装配体的技巧	54
2.3.1 孔系列	26	3.8.1 配合方面的考虑	55
		3.8.2 绘制工程图方面的考虑	56

练习 3-1 有显示状态和 SpeedPak 的大型 装配体	57	5.7.1 配合参考	107
练习 3-2 简化配置	59	5.7.2 阵列实体	108
第 4 章 文件参考	63	5.8 阵列	109
4.1 外部参考搜索顺序	63	练习 5-1 组合多实体零件	111
4.2 实例：查找参考	63	练习 5-2 桥接多实体零件	112
4.2.1 内部 ID	65	练习 5-3 镜像实体	113
4.2.2 参考文件搜索路径	65	练习 5-4 插入零件和定位实体	115
4.2.3 分析重命名文件	68	练习 5-5 复制实体	117
4.3 递归搜索	71	第 6 章 扫描	120
4.3.1 复制参考文件	71	6.1 概述	120
4.3.2 使用【另存为】命令复制参考文件	73	6.2 扫描的主要元素	120
4.4 改变参考	76	6.3 实例：创建一个弹簧	122
4.5 实例：上下文关联特征	76	6.4 沿 3D 路径扫描	122
4.6 锁定和中断参考	79	6.5 绘制 3D 草图	122
4.7 SolidWorks Explorer	79	6.5.1 使用标准基准面	122
4.7.1 界面布局	79	6.5.2 草图实体和几何关系	122
4.7.2 操作	80	6.5.3 空间控标	122
4.7.3 文件管理选项	80	6.5.4 从正交视图创建 3D 曲线	128
4.7.4 使用 SolidWorks Explorer	80	6.6 扫描轮廓	130
4.8 实例：SolidWorks Explorer	81	6.6.1 带多轮廓的扫描	130
4.8.1 视图选项	83	6.6.2 过渡	131
4.8.2 替换零部件	84	6.7 实例：创建塑料瓶模型	133
4.8.3 重命名文件	85	6.8 扫描和放样的区别	133
练习 4-1 修改文件名	87	6.9 创建通过一系列点的样条曲线	134
练习 4-2 SolidWorks Explorer 的使用	88	6.9.1 输入点坐标	134
第 5 章 多实体	92	6.9.2 从文件中读取数据	134
5.1 多实体的创建及其技术	92	6.9.3 编辑曲线	135
5.1.1 创建多实体的方法	92	6.9.4 草图几何关系标签的颜色	137
5.1.2 多实体技术	92	6.10 扫描选项	137
5.2 桥接	93	6.10.1 选项	137
5.3 从……拉伸	95	6.10.2 显示中间截面	138
5.4 局部操作	97	6.11 创建商标的外形	139
5.5 组合实体	99	6.11.1 库特征	139
5.5.1 组合工具	99	6.11.2 文件探索器	139
5.5.2 组合实体示例	100	6.12 使用非平面路径	141
5.5.3 利用局部操作解决圆角问题	101	6.13 变半径圆角	142
5.6 共同组合实体	102	6.14 多厚度抽壳	144
5.6.1 关注特征	104	练习 6-1 轮箍铁钎	144
5.6.2 实体文件夹选项	104	练习 6-2 多平面 3D 草图	147
5.7 工具实体	105	练习 6-3 悬架	152
		第 7 章 放样和样条曲线	155
		7.1 处理流程	156

7.2 合并切面	157	10.4 性能比较	208
7.3 起始/结束约束	158	10.5 将曲面作为构造几何体	208
7.4 使用3D草图放样	159	10.6 面的复制	211
练习 7-1 漏斗	159	练习 尖顶饰包覆体	214
练习 7-2 薄壁覆盖件	164		
第8章 理解曲面	167	第11章 修补与编辑输入的几何体	219
8.1 实体与曲面	167	11.1 输入数据	219
8.1.1 实体	168	11.1.1 输入数据的类型	219
8.1.2 边线	168	11.1.2 输入数据出错的原因	220
8.1.3 SolidWorks 的后台操作	168	11.1.3 数据出错引发的问题	220
8.2 使用曲面工作	172	11.1.4 修补模型	220
8.2.1 检查曲面是否闭合	173	11.1.5 操作流程	220
8.2.2 实体分解成曲面	174	11.1.6 处理流程	221
8.2.3 参数化	175	11.1.7 FeatureWorks	221
8.2.4 曲面类型	175	11.2 修补与编辑	221
8.3 使用曲面的原因	177	11.2.1 删除面的选项	223
8.3.1 不宜使用曲面的情况	178	11.2.2 修补缺口	223
8.3.2 混合建模	178	11.2.3 一致性通知	224
8.4 连续性	178	11.2.4 编辑输入的零件	227
8.5 曲面操作流程	180	练习 11-1 使用输入的曲面与替换面	229
8.5.1 使用图片操作	180	练习 11-2 使用曲面创建实体	232
8.5.2 规划草图	180		
8.5.3 识别对称和边线	181	第12章 钣金法兰方法	234
8.5.4 识别功能表面	182	12.1 钣金零件	234
8.5.5 频繁检查模型	182	12.2 创建钣金零件的方法	234
8.5.6 FeatureManager 设计树中的文件夹	183	12.2.1 多实体钣金零件	234
8.5.7 清除	183	12.2.2 需要用到钣金特征	235
练习 8-1 剪裁曲面	183	12.2.3 “法兰”方法	235
练习 8-2 剪裁与缝合	185	12.3 基体法兰	238
第9章 曲面入门	187	12.3.1 方向	238
9.1 实体建模与曲面建模的相似处	187	12.3.2 钣金规格表	238
9.2 基本曲面建模	187	12.3.3 钣金参数	239
9.2.1 曲面圆角	191	12.3.4 折弯系数类型	239
9.2.2 切除底面	192	12.3.5 自动释放槽	239
练习 9-1 基础曲面建模	194	12.3.6 钣金件 FeatureManager	241
练习 9-2 导向机构	197	12.4 平板型式	241
第10章 实体-曲面混合建模	203	12.5 边线法兰	242
10.1 混合建模	203	12.5.1 法兰参数	243
10.2 使用曲面编辑实体	203	12.5.2 角度	243
10.3 实体与曲面间的相互转换	206	12.5.3 法兰长度	243
		12.5.4 法兰位置	244
		12.5.5 自定义折弯系数和自定义释 放槽类型	244

12.6 编辑钣金设置	246	14.5 切割清单文件夹	289
12.6.1 折断边角	247	14.5.1 实体特征	289
12.6.2 释放槽选项	247	14.5.2 更新切割清单文件夹	289
12.7 钣金中的切除	248	14.5.3 对实体指定材料	290
12.7.1 折叠模型中的切除	248	14.6 多实体的切除	291
12.7.2 阵列钣金特征	250	14.7 阵列钣金实体	293
12.8 断裂边角	251	14.8 钣金属性	295
12.9 钣金零件工程图	252	14.8.1 切割清单摘要	295
练习 12-1 钣金折弯	254	14.8.2 属性摘要	295
练习 12-2 钣金释放槽	254	14.8.3 切割清单表格	295
练习 12-3 各种框架挂件	256	14.8.4 属性列表	295
第 13 章 钣金转换方法	258	14.8.5 对实体指定属性	297
13.1 钣金转换主题	258	14.8.6 生成“爆炸”视图	299
13.1.1 使用转换方法	258	练习 14-1 生成多实体 1	299
13.1.2 使用识别折弯的方法	258	练习 14-2 生成多实体 2	302
13.2 转换到钣金零件	258	第 15 章 焊件	306
13.2.1 转换到钣金的要素	259	15.1 概述	306
13.2.2 使用切口草图	264	15.1.1 焊件工具栏	306
13.3 输入几何体到钣金	266	15.1.2 焊件特征	306
13.4 使用切口特征	267	15.2 结构构件	307
13.5 在尖角处加入折弯	269	15.2.1 默认可用的轮廓	307
13.6 钣金特征	270	15.2.2 从【SolidWorks 内容】中下载	
13.6.1 新特征	271	焊件轮廓	308
13.6.2 切换钣金状态	271	15.2.3 结构构件组	311
13.7 修改零件	271	15.2.4 边角处理	312
13.7.1 编辑法兰轮廓	272	15.3 组和结构构件的比较	314
13.7.2 展开	272	15.4 手工剪裁结构构件	314
13.8 添加焊接边角	274	15.5 添加金属板	317
练习 13-1 转换到钣金	275	15.6 角撑板和顶端盖	318
练习 13-2 带切口的转换	276	15.6.1 角撑板轮廓和厚度	318
练习 13-3 转换框架吊件	278	15.6.2 定位角撑板	318
练习 13-4 输入和转换	280	15.6.3 顶端盖参数	319
第 14 章 多实体钣金零件	282	15.7 使用对称	321
14.1 概述	282	15.8 轮廓草图	321
14.2 生成多实体钣金零件的方法	282	15.9 加工焊件	324
14.2.1 多实体零件	283	15.9.1 子焊件	324
14.2.2 多实体到单实体零件	283	15.9.2 非结构构件	324
14.2.3 上下文相关的单实体零件	284	15.9.3 保存实体为单独的零件	324
14.2.4 切割清单文件夹	284	15.9.4 装配后加工工序	325
14.3 通过草图生成多实体	284	15.10 管理切割清单	325
14.4 斜接法兰	288	15.10.1 零件序号	325
		15.10.2 自动生成切割清单	325

15.11 自定义属性	326	16.10.3 关闭曲面的修补类型	355
15.11.1 属性列表	327	16.11 自动	357
15.11.2 切割清单属性	328	16.12 创建分型面	357
15.12 焊件工程图	328	16.13 平滑分型面	357
15.12.1 绘制独立实体视图	329	16.14 曲面实体	359
15.12.2 切割清单表格	331	16.15 连锁模具工具	359
练习 创建焊件	334	16.16 创建模具	359
		16.16.1 自动分割模具	359
第16章 型心和型腔	342	16.16.2 创建装配体	361
16.1 型心和型腔的模具设计	342	16.16.3 完成模具设计	363
16.2 实例：两板模设计	342	练习 16-1 相机盖实体	363
16.3 SolidWorks 模具工具	343	练习 16-2 铸件	366
16.4 模具分析工具	347	第17章 多个分型方向	369
16.5 对模型进行拔模分析	347	17.1 实例：多个分型方向	369
16.5.1 检查塑料制品的塑造能力	347	17.1.1 处理流程	370
16.5.2 确定脱模方向	347	17.1.2 底切分析	370
16.6 拔模分析中的颜色设定	348	17.2 包围的模具区域	371
16.6.1 正拔模	349	17.3 侧型心	371
16.6.2 负拔模	349	17.4 斜顶杆	372
16.6.3 需要拔模	349	17.5 中心销	374
16.6.4 跨立面	349	17.6 实例：电极设计	375
16.6.5 正陡面	350	17.7 电极放电间隙	376
16.6.6 负陡面	350	17.7.1 过烧	376
16.7 添加拔模	350	17.7.2 摇动	376
16.8 使用允许的收缩率缩放制品	352	17.7.3 移动面	376
16.9 确定分型线	352	17.8 保持尖锐边	378
16.10 手工选择分型线	353	练习 17-1 80mm 风扇底座	379
16.10.1 手工选择分型线边线	354	练习 17-2 拖车镜	381
16.10.2 塑料制品中的关闭孔和开口	355		

第 1 章 自顶向下的装配体建模

学习目标



- 使用自顶向下的装配体建模技术在装配体的关联环境中建立虚拟零部件
- 通过参考配合零件的几何体在装配体关联环境中建立特征
- 在复制的虚拟零部件零件中删除外部参考

1.1 概述

本章从一个名为“Machine_Vise”的装配体(见图 1-1)开始,利用已有零件“Basel”的几何关系,创建新零件“Jaw_Plate”和“Sliding_Jaw”。在新的特征被创建的同时,通过孔系列添加孔来关联各个零部件,创建零件间的关联关系。

自顶向下的装配体建模主要包括以下处理流程:

1. 在装配体中添加新零件 如果用户需要在装配体中创建一个新零件,首先需要给零件命名并选择一个平面。这个平面将被用做新零件的前视基准面。

2. 装配体中的零件建模 在装配体中创建新零件后,系统进入到编辑零件模式,所选的平面也就成为了当前被激活的草图平面。创建零件可以用常规的建模方法,也可以参考装配体中的其他几何体。

3. 建立关联特征 如果建立的特征需要参考其他零件中的几何体,这个特征就是所谓的关联特征。例如,在创建零件中的装配孔时,可以参考另一零件上轴的边线,并在轴和孔之间建立关联关系。当轴的直径变化时,孔的直径也会相应地变化。

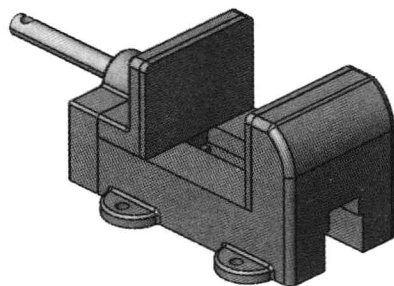


图 1-1 装配体“Machine_Vise”



提示 如果不希望新建的零件或特征上存在外部参考,那么可以在【工具】/【选项】/【外部参考引用】中设置【不生成模型的外部参考】。在这种情况下,转换的几何体只是简单的复制,没有任何的约束条件,不会增加与其他零部件或者装配几何体之间的尺寸或者关联关系。

4. 断开外部参考 在装配体中建立虚拟零部件和特征时,会建立很多外部参考。本章将介绍几种用于断开外部参考,并保持零件完整的方法。

1.2 虚拟零部件的建模

用户可以在装配体环境中创建零件。这些零件可以作为新零件插入到装配体中,并在装配体中通过转换边线、等距边线等标准建模技术创建新零件。这些零件被称为虚拟零部件或关联零件。下面将用这种方法来创建“Jaw_Plate”零件。

图 1-2 所示零件的设计意图如下：

- 1) 该零件必须与“Base1”的装配架法兰面非常吻合。
- 2) 该零件不能移动。



图 1-2 零件
“Jaw_Plate”

1.2.1 重要提示

在装配体关联环境中对零件进行建模，首先应该仔细考虑好零件将用在什么地方以及零件如何使用。关联特征和零件最好是“一对一”的，也就是说，在装配体中建模的零件最好仅用在该装配体中。应用在多个装配体中的零件不适合使用关联特征来建模，其原因在于关联特征会建立外部参考。

如果一个虚拟零部件要被用到其他装配体中，最好预先将此零件复制并删除所有的外部参考。本文将在随后的章节中介绍删除外部参考的方法。另外，可以像前面章节提到的一样，通过引用几何体但是不创建外部参考的方式建立零件。

操作步骤

步骤 1 打开装配体

打开装配体“Machine_Vise”，该文件包含了两个部件，这两个部件组成了“Vise”的基座，如图 1-3 所示。

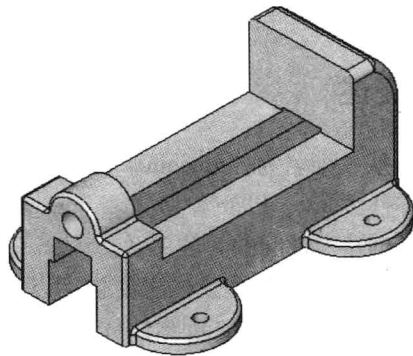



图 1-3 装配体“Machine_Vise”

1.2.2 在装配体中插入新零件

用户可以根据需要在装配体中插入新零件，这些零件可以使用现有零件的几何体和位置在装配体关联环境中创建。新建的零件将作为装配体的一个零部件显示在 FeatureManager 设计树中，并包含其完整的特征列表。在默认情况下，软件将这些零部件作为虚拟零部件保存在装配体文件内。

单击【工具】/【选项】/【系统选项】/【装配体】，并激活选项【将新零部件保存到外部文件】，改变保存方式。

知识卡片	插入零部件	通过【插入】/【零部件】/【新零件】在装配体中插入新零件。系统会为新零件命名，并和某基准面或者装配体中现有零件的一个平面相配合。
	操作方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 在装配体工具栏上单击“新零件”。 ● 单击【插入】/【零部件】/【新零件】。

1.2.3 插入新零件的结果

在装配体中插入新零件后，会产生如下变化：

- 建立了一个新零件。
- 新零件作为装配体的一个零部件显示在 FeatureManager 设计树中。
- 新零件的前视基准面与所选择的面或基准面重合。


- 系统切换到了编辑零件的模式。
- 在所选择的面上新建了一幅草图。
- 在 FeatureManager 设计树中添加了一个名为“在位 1”的配合来在装配体中完全定义零件在装配体中的位置。
- 在默认情况下是装配体的内部文件。

上述命令建立了一个新的零件文档，用户可以选择一个特殊的模板或者使用系统默认模板。默认模板通过以下方式来选择：【工具】/【选项】/【系统选项】/【默认模板】。

1.2.4 编辑零部件

在装配体中，用户可以在编辑装配体和编辑零部件两种模式下进行切换。在编辑装配体模式下，用户可以进行添加配合关系、插入零部件等操作；在装配体关联环境下编辑零部件时，用户可以利用其他零部件的几何和尺寸信息创建配合关系或关联特征，使用外部零件的几何体将生成“外部参考”和“关联特征”。

使用【编辑零部件】和【编辑装配体】可以在编辑装配体中的某个零部件和编辑装配体本身之间进行切换。当处于编辑零件模式时，用户可以使用 SolidWorks 零件建模部分的所有命令及功能，也可以利用装配体中的其他几何体。

知识卡片	编辑零部件/编辑装配体	【编辑零部件】/【编辑装配体】命令用来在编辑零部件和编辑装配体自身间进行切换。
	操作方法	选择需要编辑的零件，然后： <ul style="list-style-type: none"> • 从右键快捷菜单中选择【编辑零部件】或【编辑装配体】。 • 在装配体工具栏选择“编辑零部件/编辑装配体”，通过这个按钮，可以在两种模式间进行切换。




提示 在一个装配体中，零件和子装配体都被认为是零部件。当选择某子装配体时，在鼠标右键菜单中显示的将是【编辑装配体】而不是【编辑零部件】，在这里两者将被交替使用。

在编辑零部件模式下，状态栏显示：【正在编辑:零件】，窗口条显示：零件名-in-装配体名。

步骤 2 虚拟零部件

单击【工具】/【选项】/【系统选项】/【装配体】，取消激活选项【将新零部件保存到外部文件】，以创建虚拟零部件。

步骤 3 插入新零件

单击【插入】/【零部件】/【新零件】。当光标在一个平面或基准面上时，将会出现一个形状的光标。

步骤 4 选择面

选择“Base1”的平面，如图 1-4 所示。

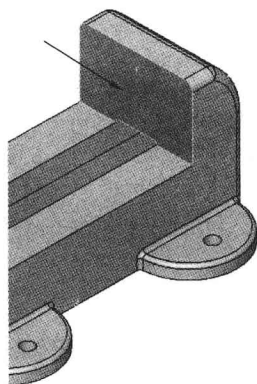


图 1-4 选择插入零件的平面

1.2.5 虚拟零部件

插入的新零件的名字是用括号括起来的。在装配体关联环境下插入新零件，软件会自动在零部件

名字外面加上括号。用户在操作的过程中很容易会将这个括号遗忘，而通过对新零件重新命名，可以避免不必要的麻烦。

- 重命名：右键单击零部件并选择【重新命名零件】命令，修改零件的名字。
- 保存零件：右键单击零部件并选择【保存零件(在外部文件中)】，将在外部文件创建文件(*.sldprt)。使用【保存装配体件】也会产生相同的选项。

步骤5 插入零件

新零件是空的，唯一的特征在设计树中，如图 1-5 所示。

系统自动地在新的零件上创建了一个新的草图，草图平面就是所选的面。同时，在 FeatureManager 设计树中，该零件文本的变化显示了该零件正在编辑中。

右键单击零件并选择【重新命名零件】，修改名字为“Jaw Plate”。



虚拟零部件，如本例产生的新零件，会自动产生单一的配合特征“在位1”。

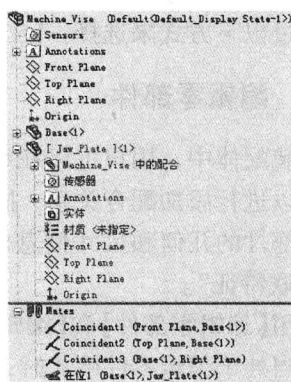


图 1-5 插入零件

1.2.6 编辑零部件时的装配体显示

当在装配体中以关联状态编辑零部件时，被编辑零件的颜色取决于用户的设置。用户可以在【工具】/【选项】/【系统选项】/【颜色】中定制自己的颜色。假如选择了【当在装配体中编辑零件时使用指定的颜色】，正处于编辑状态零件的颜色可以在【颜色方案设置】的【装配体, 编辑零件】中进行设置(默认颜色为品蓝)。其他零部件的显示取决于装配体透明度设置。

知识卡片

改变装配体透明度

装配体中其他未被编辑的零部件透明度有 3 种设置：

- 【不透明装配体】：除了正在编辑的零部件是不透明的粉红色以外，所有零部件变成不透明的灰色。
- 【保持装配体透明度】：除了正在编辑的零部件是不透明的粉红色以外，所有部件保持它们现有的透明度。
- 【强制装配体透明度】：除了正在编辑的零部件是不透明的粉红色以外，所有零部件变成透明。

操作方法

- 选择下拉菜单中的【工具】/【选项】，在【系统选项】标签的【显示/选择】中，选择“关联中编辑的装配体透明度”。
- 单击装配体工具栏中的“装配体透明度”



使用滑杆可以调整【强制装配体透明度】的透明度等级，将滑杆向右移动时，零部件变成透明的。

1.2.7 透明度对几何体的影响

一般来说，光标会选择任何位于前面的几何体。然而，如果装配体中有透明的零部件，光标将首先选择不透明的几何体，不管前面是否有其他透明的零部件。



对于光标选取而言，透明是指透明度超过 10%。少于 10% 透明度的零部件被认为是不透明的。

可以应用如下技术来控制几何体的选择：

- 单击【更改装配体透明度】，设定装配体为【不透明】。这样所有的几何体将被同等对待，光标