



高等学校规划教材·计算机工程建模实例系列教程

SolidWorks

产品建模实例教程

主编 苏建宁 白兴易



西北工业大学出版社

高等学校规划教材·计算机工程建模实例系列教程

SolidWorks 产品建模实例教程

主 编 苏建宁 白兴易

西北工业大学出版社

【内容简介】本书是作者结合多年实际应用 SolidWorks 及其它三维 CAD 软件进行产品设计和教学工作的经验和体会。主要内容包括：便条夹、自行车车座、书报架、CD 架、苹果烟灰缸、球门阀、变速箱、扬声器、玩具猴、电吹风、鸭形壶、遥控器、青蛙收音机、捣蒜器、游戏手柄等 15 个产品的草图绘制、零件建模、装配、渲染的方法和过程。突出了实用性和技巧性，使读者在完成各种不同产品造型建模的过程中掌握软件的使用方法和技巧。

本书内容新颖实用，实例丰富，可供从事工业设计、产品设计、机械设计与制造、钣金设计等工程技术人员以及大专院校师生、CAD / CAM 研究与应用人员参阅，尤其适合具有一定 SolidWorks 使用基础的用户全面系统地掌握和使用 SolidWorks。

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 产品建模实例教程/苏建宁，白兴易主编. —西安：西北工业大学出版社，2010.10
ISBN 978-7-5612-2929-3

I. ①S… II. ①苏… ②白… III. ①工业产品—计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks — 教材 IV. ①TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 208441 号

出版发行：西北工业大学出版社

通信地址：西安市友谊西路 127 号 邮编：710072

电 话：(029) 88493844 88491757

网 址：www.nwpup.com

电子邮箱：computer@nwpup.com

印 刷 者：陕西兴平报社印刷厂

开 本：787 mm×1 092 mm 1/16

印 张：25.125

字 数：553 千字

版 次：2010 年 10 月第 1 版

2010 年 10 月第 1 次印刷

定 价：46.00 元

前 言

SolidWorks 软件是一个基于 Windows 操作平台的三维设计软件，它由著名的三维 CAD 软件开发供应商 SolidWorks 公司发布，在世界 CAD/CAE/CAM 领域中处于领导地位，利用 CAD/CAE/CAM 软件进行三维造型和数控编程是现代产品设计和制造的重要手段。目前发布的 SolidWorks 2009 是该软件的最新版本，该版本进一步完善了用户界面，使之更智能化和人性化，同时增加了许多新的设计功能，大大扩展了软件的使用范围。由于其内容丰富、性能先进稳定，被广泛地应用在机械、电子、交通运输、航空航天、科研、模具、工业设计等行业。

本书立足于实际问题，通过设计案例，分析具体问题的设计思路，有效地讲解利用 SolidWorks 软件进行零件、装配体、渲染和工程图设计的思路和方法，目标是使读者在掌握已有基础知识的基础上，通过学习实例，开拓思路，掌握方法，提高利用 SolidWorks 进行工业设计的综合能力。

本书共 15 章，结合了作者多年实际应用 SolidWorks 及其他三维 CAD 软件进行产品设计和教学工作的经验和体会，特色鲜明，重点突出，叙述上力求深入浅出、通俗易懂。本书所讲述的案例都是基于 SolidWorks 2009 环境。

第 1 章 便条夹：主要介绍了便条夹零件分析、便条夹建模、便条夹工程图创建、便条夹渲染的方法和过程。

第 2 章 自行车车座：主要介绍了自行车车座零件分析、自行车车座建模的方法和过程。

第 3 章 书报架：主要介绍了书报架零件分析、书报架单侧零件建模、书报架装配、书报架渲染的方法和过程。

第 4 章 CD 架：主要介绍了 CD 架零件分析、CD 架零件建模、CD 架装配、CD 架渲染的方法和过程。

第 5 章 苹果烟灰缸：主要介绍了苹果烟灰缸零件分析、苹果烟灰缸零件建模、苹果烟灰缸装配、苹果烟灰缸渲染的方法和过程。

第 6 章 球门阀：主要介绍了球门阀零件分析、球门阀零件建模、球门阀装配的方法和过程。

第 7 章 变速箱：主要介绍了变速箱零件分析、变速箱零件建模、变速箱装配的方法和过程。

第 8 章 扬声器：主要介绍了扬声器零件分析、扬声器零件建模、扬声器装配、扬声器渲染的方法和过程。

第9章 玩具猴：主要介绍了玩具猴零件分析、玩具猴零件建模、玩具猴装配、玩具猴渲染的方法和过程。

第10章 电吹风：主要介绍了电吹风零件分析、电吹风零件建模、电吹风装配的方法和过程。

第11章 鸭形壶：主要介绍了鸭形壶零件分析、鸭形壶零件建模、鸭形壶装配的方法和过程。

第12章 遥控器：主要介绍了遥控器零件分析、遥控器零件建模、遥控器装配的方法和过程。

第13章 青蛙收音机：主要介绍了青蛙收音机零件分析、青蛙收音机零件建模、青蛙收音机装配、青蛙收音机渲染的方法和过程。

第14章 捣蒜器：主要介绍了捣蒜器零件分析、捣蒜器零件建模、捣蒜器装配的方法和过程。

第15章 游戏手柄：主要介绍了游戏手柄零件分析、游戏手柄零件建模、游戏手柄装配的方法和过程。

本书由兰州理工大学苏建宁、白兴易主编，曹岩主审。具体编写分工第1, 4, 5, 9, 13, 14章由苏建宁编写，第3, 6~8, 10, 12章由白兴易编写，第2, 11章由兰州理工大学王鹏编写，第15章由兰州理工大学周爱民编写。

其他参编人员还有安新乐、许丽鹏、张明丽、赵剑锋、谢静等。在此，对他们表示衷心的感谢。

由于水平有限，书中疏漏之处在所难免，恳请广大读者不吝赐教。

编 者

2010年5月

目 录

第 1 章 便条夹.....	1	8.2 扬声器零件建模.....	132
1.1 便条夹零件分析.....	1	8.3 扬声器装配.....	141
1.2 便条夹建模.....	1	8.4 扬声器渲染.....	145
1.3 便条夹工程图创建.....	5	第 9 章 玩具猴.....	151
1.4 便条夹渲染.....	8	9.1 玩具猴零件分析.....	151
第 2 章 自行车车座.....	13	9.2 玩具猴零件建模.....	152
2.1 自行车车座零件分析.....	13	9.3 玩具猴装配.....	175
2.2 自行车车座建模.....	14	9.4 玩具猴渲染.....	184
第 3 章 书报架.....	35	第 10 章 电吹风.....	190
3.1 书报架零件分析.....	35	10.1 电吹风零件分析.....	190
3.2 书报架单侧零件建模.....	36	10.2 电吹风零件建模.....	191
3.3 书报架装配.....	38	10.3 电吹风装配.....	213
3.4 书报架渲染.....	40	第 11 章 鸭形壶.....	218
第 4 章 CD 架.....	45	11.1 鸭形壶零件分析.....	218
4.1 CD 架零件分析.....	45	11.2 鸭形壶零件建模.....	219
4.2 CD 架零件建模.....	46	11.3 鸭形壶装配.....	241
4.3 CD 架装配.....	55	第 12 章 遥控器.....	245
4.4 CD 架渲染.....	59	12.1 遥控器零件分析.....	245
第 5 章 苹果烟灰缸.....	64	12.2 遥控器零件建模.....	246
5.1 苹果烟灰缸零件分析.....	64	12.3 遥控器装配.....	287
5.2 苹果烟灰缸零件建模.....	65	第 13 章 青蛙收音机.....	298
5.3 苹果烟灰缸装配.....	73	13.1 青蛙收音机零件分析.....	298
5.4 苹果烟灰缸渲染.....	75	13.2 青蛙收音机零件建模.....	299
第 6 章 球门阀.....	80	13.3 青蛙收音机装配.....	331
6.1 球门阀零件分析.....	80	13.4 青蛙收音机渲染.....	335
6.2 球门阀零件建模.....	81	第 14 章 捣蒜器.....	342
6.3 球门阀装配.....	98	14.1 捣蒜器零件分析.....	342
第 7 章 变速箱.....	102	14.2 捣蒜器零件建模.....	343
7.1 变速箱零件分析.....	102	14.3 捣蒜器装配.....	358
7.2 变速箱零件建模.....	103	第 15 章 游戏手柄.....	368
7.3 变速箱装配.....	124	15.1 游戏手柄零件分析.....	368
第 8 章 扬声器.....	131	15.2 游戏手柄零件建模.....	369
8.1 扬声器零件分析.....	131	15.3 游戏手柄装配.....	390

第1章 便条夹

【主要内容】

针对钣金件的特点，以不锈钢便条夹为例，详细介绍在 SolidWorks 中进行钣金件建模的方法和过程。

【学习目的】

通过本章的学习，使读者掌握在 SolidWorks 中进行钣金件建模的一般步骤和操作技巧，了解生成工程图的方法，以及布景、光源、金属材质设置等渲染的方法。

1.1 便条夹零件分析

便条夹是一种办公、家居小用品，材质为不锈钢，可以用来夹票据，当书签、备忘录夹，或餐桌上的贵宾名片夹，以及种种你想得到的用法。本实例造型简洁明快，属钣金件，经局部冲剪、整体压型等加工工艺完成，如图 1-1 所示。

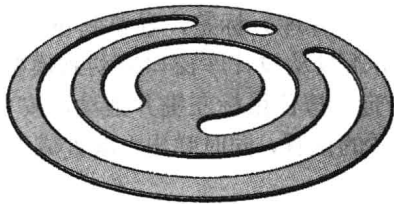


图 1-1 便条夹模型

便条夹建模首先绘制基本草图，然后使用基体-法兰、成型工具、拉伸切除、圆角等工具进行零件建模；使用标准三视图、模型视图等工具生成工程图；通过设置布景、光源和金属材质等来完成其渲染。

1.2 便条夹建模

创建如图 1-1 所示的便条夹模型的操作步骤如下：

(1) 启动 SolidWorks，单击“标准”工具栏中的  (新建) 工具，弹出“新建 SolidWorks 文件”对话框，选择“零件”模板，单击“确定”按钮，建立新文件。单击“标准”工具栏中的  (保存) 按钮，或选择菜单栏中的“文件”→“另存为”命令，弹出“另存为”对话框，在“文件名”文本框输入“便条夹”，单击“保存”按钮，保存文件。

(2) 在特征管理器设计树中选择“上视基准面”，单击“草图”工具栏中的  (草图绘

制)工具开始草图 1 的绘制。使用  (圆) 工具绘制草图, 圆心和原点重合, 具体尺寸如图 1-2 所示, 单击图形区域右上角的  图标完成草图 1 的绘制。

(3) 在特征管理器设计树中选择“草图 1”, 单击“钣金”工具栏中的  (基体-法兰/薄片) 工具, 或单击菜单栏中的“插入”→“钣金”→“基体法兰”命令, 显示“基体法兰”属性管理器, 如图设置“钣金参数”“折弯系数”和“自动切释放槽”, 单击  (确定) 按钮完成基体薄片特征的绘制, 如图 1-3 所示。在特征管理器设计树中生成“钣金 1”“基体-法兰 1”“平板型式 1”3 个特征, 如图 1-4 所示, “平板型式 1”特征为压缩状态。

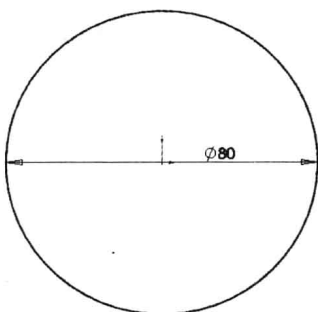


图 1-2 绘制草图 1



图 1-3 基体薄片

(4) 在任务窗中, 选择  (设计库) 标签, 导览到包含“dimple”成形工具的文件夹, 如图 1-5 所示。将“dimple”成形工具从设计库窗口拖动到模型上表面。系统默认成形工具的方向向下, 若要切换成形工具方向, 按住鼠标左键并拖动, 按“Tab”键调整方向。释放鼠标, 将“dimple”成形工具拖放至合适的位置, 同时弹出“放置成形特征”对话框, 如图 1-6 所示。

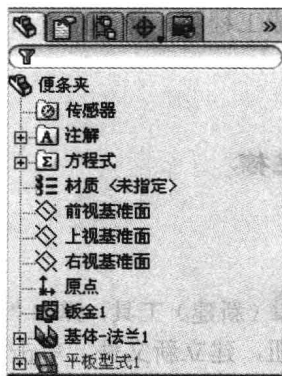


图 1-4 设计树

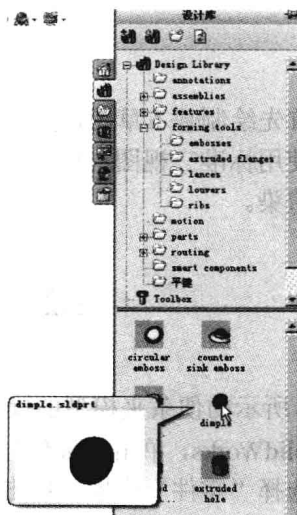


图 1-5 包含“dimple”成形工具文件夹

(5) 给“dimple”草图中的圆与基体外廓圆添加“同心”几何关系, 如图 1-7 所示。单击“放置成形特征”对话框中的“完成”按钮, 零件表面生成“dimple”特征, 如图 1-8 所示。

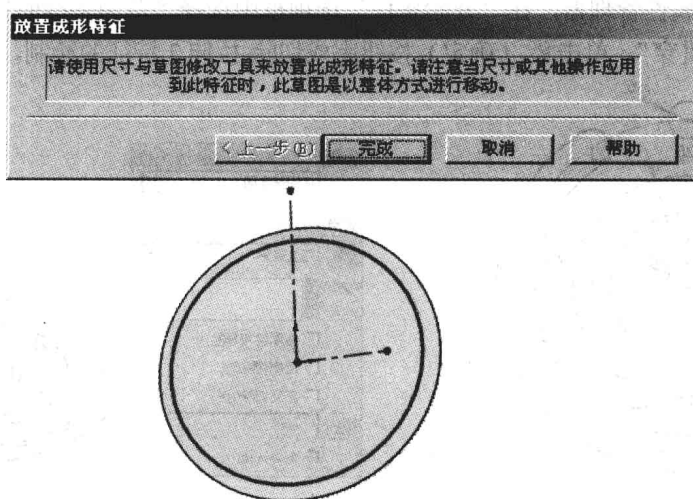


图 1-6 放置“dimple”成形特征工具

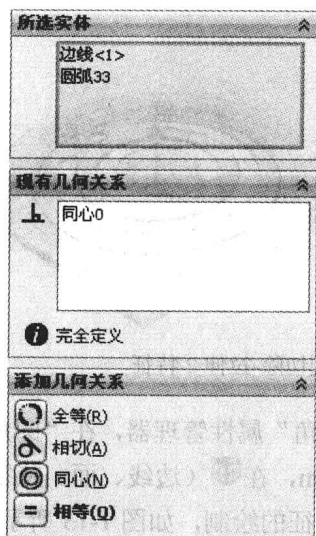


图 1-7 添加“同心”几何关系

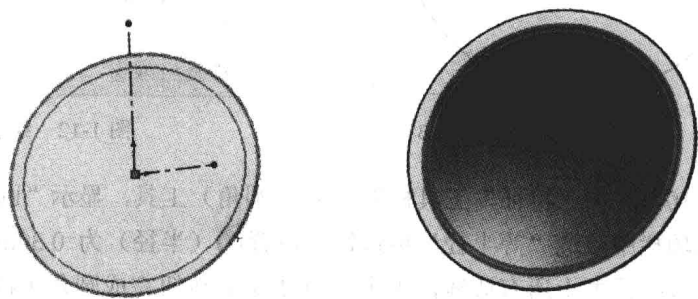


图 1-8 生成“dimple”特征

(6) 选择“上视基准面”，单击“草图”工具栏中的（草图绘制）工具开始草图 2 的绘制。首先绘制圆构造线作为参考中心线，继续使用（圆）、（裁剪实体）等工具绘制草图，具体尺寸如图 1-9 所示，单击图形区域右上角的图标完成草图 2 的绘制。

(7) 在特征管理器设计树中选择“草图 2”，单击“特征”工具栏中的（拉伸切除）工具，显示“切除-拉伸”属性管理器，在“开始条件”选项框中选择“草图基准面”，在“方向 1”选项栏中选择“完全贯穿”，单击（确定）按钮完成切除-拉伸 1 特征的绘制，如图 1-10 所示。

(8) 在特征管理器设计树中解除“平板型式 1”特征的压缩状态。选择“上视基准面”，单击“草图”工具栏中的（草图绘制）工具开始草图 3 的绘制。使用（圆）工具绘制草图，具体尺寸如图 1-11 所示，单击图形区域右上角的图标完成草图 3 的绘制。

(9) 在特征管理器设计树中选择“草图 3”，单击“特征”工具栏中的（拉伸切除）工具，

显示“切除-拉伸”属性管理器，在“开始条件”选项框中选择“草图基准面”，在“方向 1”选项栏中选择“完全贯穿”，单击  (确定) 按钮完成切除-拉伸 2 特征的绘制，如图 1-12 所示。

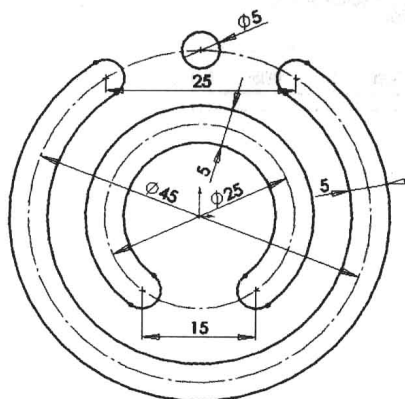


图 1-9 绘制草图 2

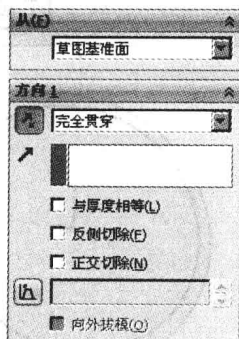


图 1-10 绘制切除-拉伸 1 特征

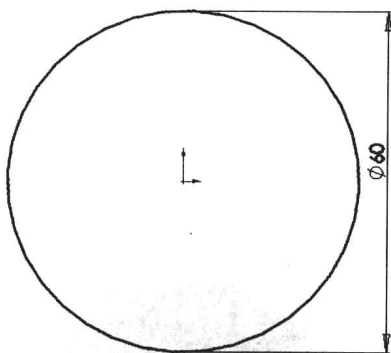


图 1-11 绘制草图 3

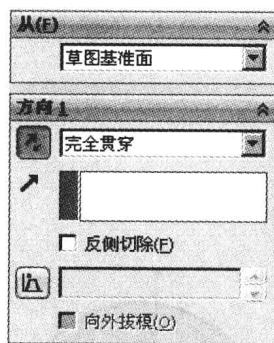


图 1-12 绘制切除-拉伸 2 特征

(10) 单击“特征”工具栏中的  (圆角) 工具，显示“圆角”属性管理器，在“圆角类型”选项栏中点选“等半径”单选钮，设置  (半径) 为 0.30mm，在  (边线、面、特征和环) 中选择模型上所有边线，单击  (确定) 按钮完成圆角 1 特征的绘制，如图 1-13 所示。

(11) 至此，便条夹建模全部完成，最终效果如图 1-1 所示，单击“标准”工具栏中的  (保存) 工具，保存文件。

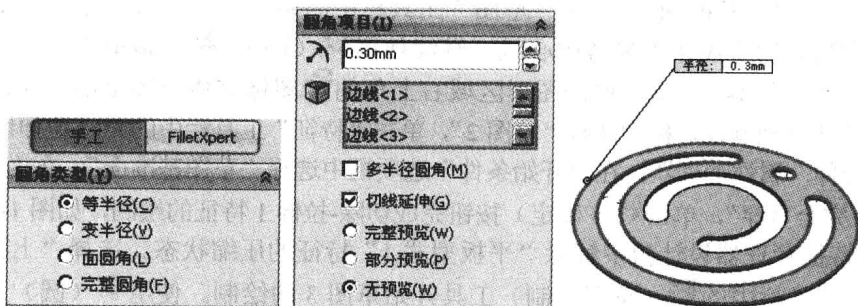


图 1-13 绘制圆角 1 特征

1.3 便条夹工程图创建

绘制便条夹工程图的操作步骤如下：

(1) 在“便条夹.sldprt”文件中，单击“标准”工具栏中的（从零件/装配体制作工程图）工具，转入工程图模式；在弹出的“图纸格式 / 大小”对话框中，选择“标准图纸”大小为“A-横向”，如图 1-14 所示；单击“确定”按钮，建立新的工程图。也可单击“标准”工具栏中的（新建）工具，弹出“新建 SolidWorks 文件”对话框，选择“工程图”模板，设置“图纸格式和大小”来新建工程图。

(2) 单击“工程图”工具栏中的（标准三视图）工具，或单击菜单栏中的“插入”→“工程视图”→“标准三视图”命令，显示“标准三视图”管理器，如图 1-15 所示。单击“浏览”按钮，弹出“打开”对话框，选择“便条夹.sldprt”，如图 1-16 所示，单击“打开”按钮，即可生成标准三视图，如图 1-17 所示。

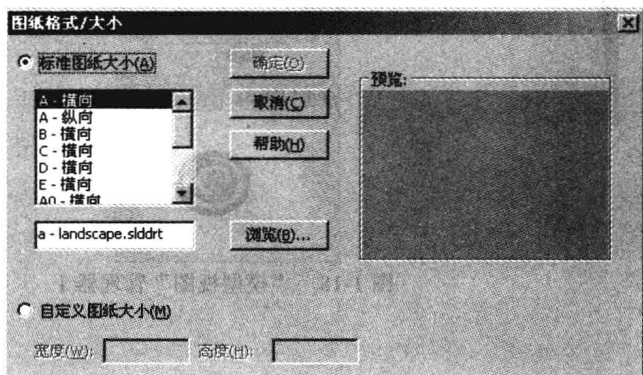


图 1-14 设置图纸格式/大小

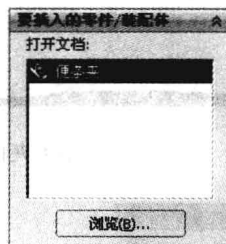


图 1-15 标准三视图管理器

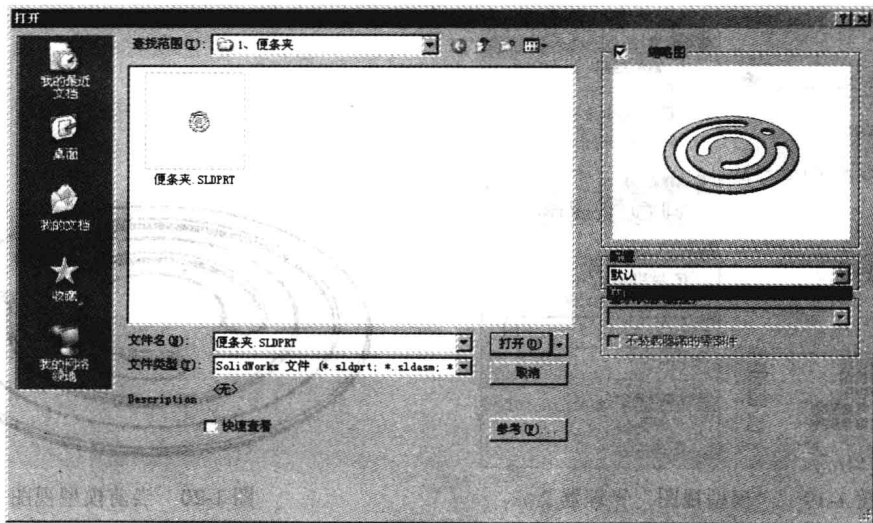


图 1-16 打开文件

(3) 单击“工程图”工具栏中的 (模型视图) 工具, 显示“模型视图”管理器, 如图 1-18 所示, 在打开文档中显示已选择了“便条夹.sldprt”。单击 (向下) 按钮, 在“方向”选项栏的“标准视图”选项框中选择“当前模型视图”, 在“比例”选项栏中选择“使用图纸比例”, 如图 1-19 所示。此时, 在绘图区域将指针移动到合适的位置单击, 则完成当前模型视图的插入, 如图 1-20 所示。按下键盘上“Esc”键, 关闭显示的“投影视图”属性栏。

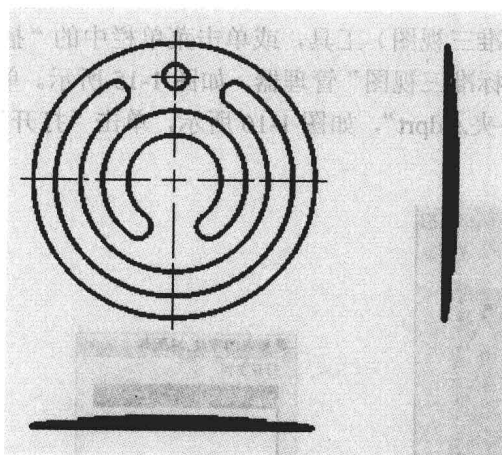


图 1-17 便条夹标准三视图

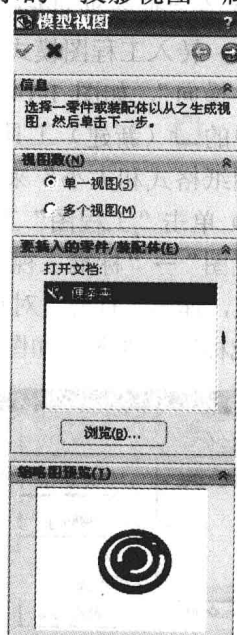


图 1-18 “模型视图”管理器 1

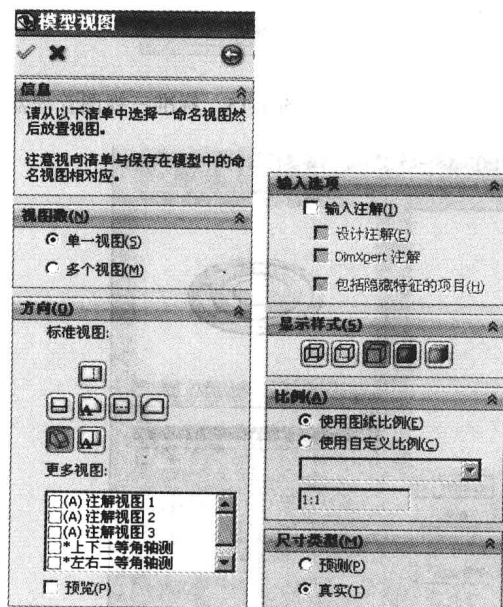


图 1-19 “模型视图”管理器 2

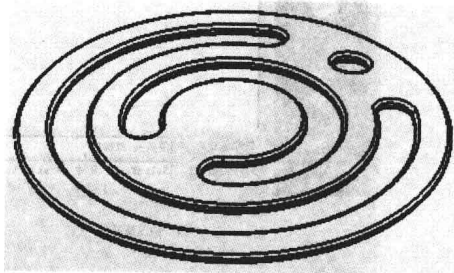


图 1-20 当前模型视图

(4) 也可从任务窗口“查看调色板”中直接拖入“当前模型”“等轴测”等视图, 如图

1.4 便条夹渲染

渲染如图 1-24 所示的便条夹的主要操作步骤如下:

(1) 启动 PhotoWorks。单击菜单栏中的“插入”→“插件”命令,弹出“插件”对话框,勾选“PhotoWorks”选项前后的复选框,单击“确定”按钮,启动 PhotoWorks。在上述便条夹模型上继续操作。

(2) 设置布景。

1) 单击“PhotoWorks”工具栏中的 (布景) 工具,弹出“布景编辑器”对话框。单击“管理程序”标签,然后选择“基本布景”→“院落”,如图 1-25 所示,单击“应用”按钮,完成布景设置。

2) 单击“布景编辑器”对话框中的“房间”标签,修改“大小/对齐”参数,如图 1-26 所示,单击“应用”按钮,完成房间设置。

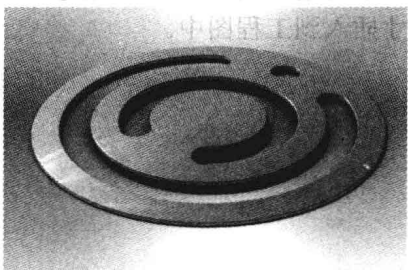


图 1-24 便条夹渲染效果图



图 1-25 设置布景

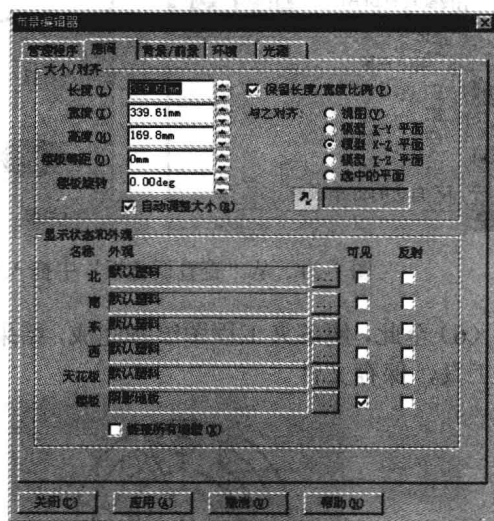


图 1-26 设置房间

3) 单击“布景编辑器”中的“前景/背景”标签,在“背景”选项栏中,设置背景为图像,在“前景”选项栏中点选“无”单选按钮,如图 1-27 所示,单击“应用”按钮,完成前景 / 背景设置。

4) 单击“布景编辑器”对话框中的“环境”标签,在“环境”选项栏中,点选“选择环境图像”单选按钮,在“环境映射”选项框中选择“球形”,图像选择为 SolidWorks 安装目录下\data\images\textures\background\daytime.hdr。在“图像作用”选项组中,设置环境反射为 1.00,散射外观明暗度为 0.5,如图 1-28 所示,单击“应用”按钮,完成环境设置。

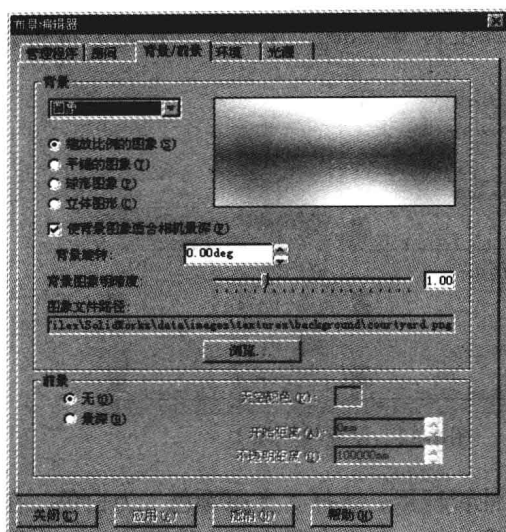


图 1-27 设置前景/背景

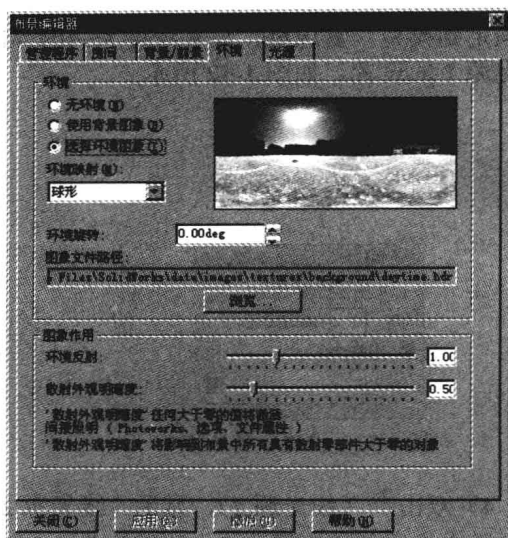


图 1-28 设置环境

5) 单击“布景编辑器”对话框中的“光源”标签，设置“整体阴影控制”为透明，如图 1-29 所示，单击“应用”按钮，完成布景光源设置。

(3) 设置光源。

1) 单击特征管理器设计树中的  (渲染管理) 标签，显示“渲染”特征管理器。单击  (光源) 文件夹，展开光源列，右键依次单击 2 个线光源，在弹出的选择框中勾选“在 PhotoWorks 中打开”命令，如图 1-30 所示。

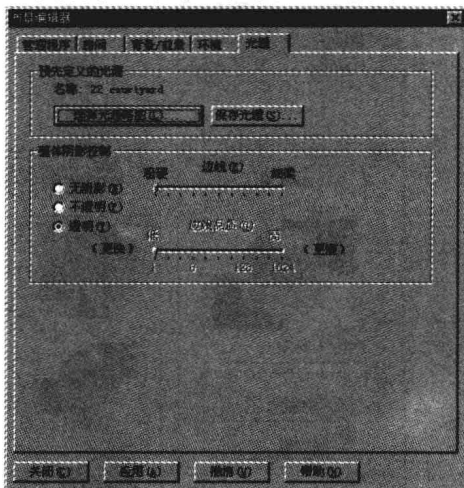


图 1-29 选择光源

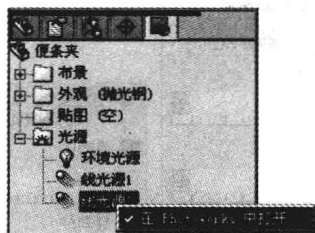


图 1-30 打开光源

2) 单击特征管理器设计树中的  (特征管理) 标签，显示“特征”管理器。单击  (光源与相机) 文件夹，展开光源与相机列，双击  (环境光源)，显示“环境光源”属性管理器。选择“光源颜色”为白色，设置强度为 0.15，单击  (确定) 按钮完成环境光源设置，如图 1-31 所示。

3) 双击  (线光源 1)，显示“线光源 1”属性管理器。选择“光源颜色”为白色，在基本参数中设置环境光源为 0，明暗度为 0.3，光泽度为 0.7，在“光源位置”选项栏中，勾选

“锁定到模型”复选框, 设置经度为 -104.4deg , 纬度为 64.8deg , 单击☒ (确定) 按钮完成线光源 1 的设置, 如图 1-32 所示。

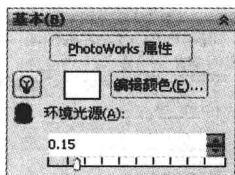


图 1-31 设置环境光源

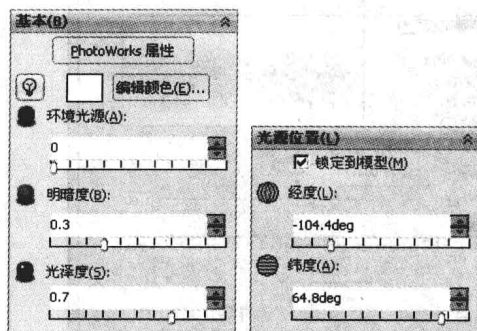


图 1-32 设置线光源 1

4) 双击 $\odot$ (线光源 2), 显示“线光源 2”属性管理器。选择“光源颜色”为白色, 在基本参数中设置环境光源为 0, 明暗度为 0.3, 光泽度为 0, 在“光源位置”选项栏中, 设置经度为 28deg , 纬度为 28deg , 单击☒ (确定) 按钮完成线光源 2 的设置, 如图 1-33 所示。

(4) 设置外观。

1) 单击“渲染”工具栏中 外观 (外观) 工具, 在右侧弹出的“PhotoWorks”项目管理器中选择“外观”→“金属”→“钢”→“抛钢”, 在左侧弹出的“外观”属性管理器中显示出选择的材质, 如图 1-34 所示。

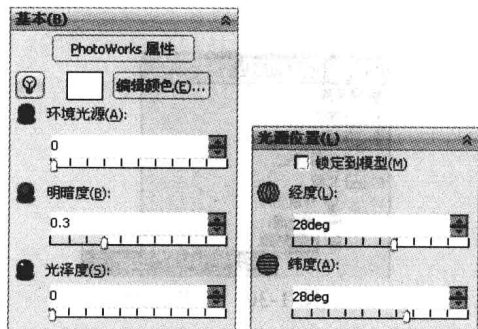


图 1-33 设置线光源 2



图 1-34 选择材质

2) 在左侧的“外观”属性管理器中单击“表面粗糙度”标签, 在“表面粗糙度”选项框中选择“无”, 如图 1-35 所示。单击“照明度”标签, 在“照明度”选项框中选择“汽车漆”, 调整各参数, 如图 1-36 所示。单击☒ (确定) 按钮完成材质设置。

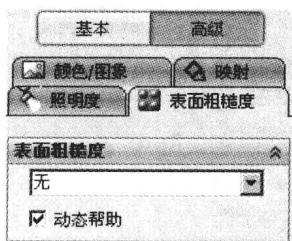


图 1-35 设置表面粗糙度

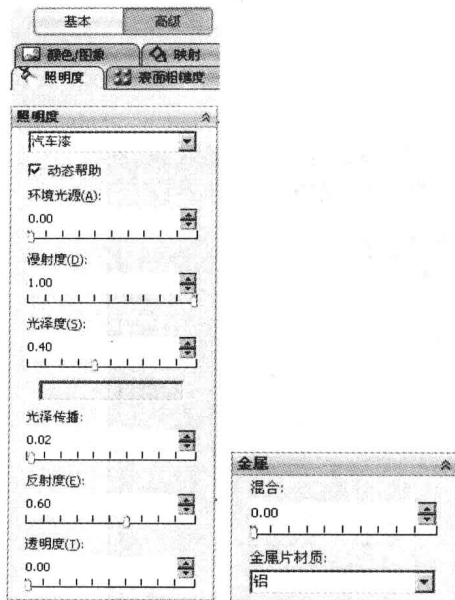


图 1-36 设置照明度

(5) 渲染。

1) 单击“PhotoWorks”工具栏中的 (选项) 工具，弹出“系统选项 - 一般”对话框。单击“系统选项”标签，设置“系统选项”各参数，如图 1-37 所示。单击“文件属性”标签，在“反走样品质”选项组中点选“非常高”单选按钮，如图 1-38 所示。单击“高级”标签，设置“高级”各参数，如图 1-39 所示。单击“应用”按钮完成系统选项的设置。

2) 单击“PhotoWorks”工具栏中的 (渲染到文件) 工具，弹出如图 1-40 所示的“渲染到文件”对话框，在“文件名”文本框中输入“便条夹”，在“格式”选项框中选择“JPEG 图片”，图像大小设置为 1024×768，在“图像品质”选项组中点选“高”单选按钮，选择保存路径，单击“渲染”按钮。

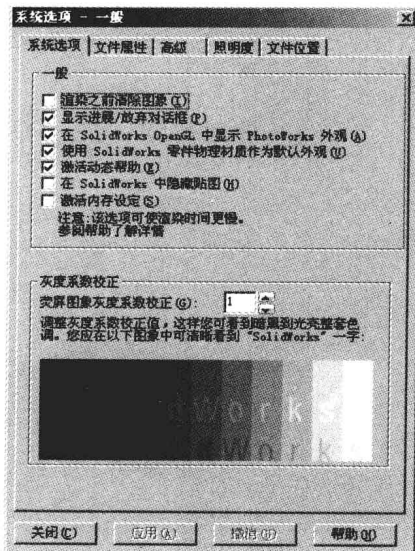


图 1-37 设置系统选项

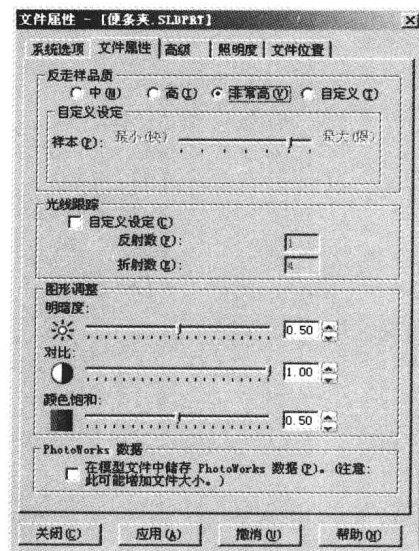


图 1-38 设置文件属性