

郭圣路 王广兴 编著

巧学巧用 SolidWorks 2007

机械设计典型实例

(一线资深设计人员经典力作)

权威

实用

经典

- 结合实际 • 精选实例 • 讲解透彻 • 技巧实用
- 由浅入深 • 循序渐进 • 举一反三 • 轻松掌握

巧学巧用 SolidWorks 2007

机械设计典型实例

郭圣路 王广兴 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

SolidWorks 2007 中文版是功能强大、易学易用和高效创新的三维 CAD 系统, 是进行机械设计、模具设计、消费产品设计的三维设计工具。本书精选了几十个常见的案例, 并按照类别进行了分类, 可以使读者有选择地进行学习。本书分为基本零件设计、轮轴类零件设计、箱体叉架类设计、曲面造型设计、工业产品设计、钣金设计、模具设计、装配体设计, 同时辅以大量的技巧讲解, 可使读者进一步掌握和提高使用 SolidWorks 2007 中文版的能力。

本书讲解翔实, 实例丰富, 适合于想学习和使用 SolidWorks 的各类读者参考和阅读, 也可作为有一定基础知识的机械设计人员、大中专院校相关专业的教师和学生使用。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

巧学巧用 SolidWorks 2007 机械设计典型实例 / 郭圣路等编著. —北京: 电子工业出版社, 2007.9

ISBN 978-7-121-04678-0

I. 巧… II. 郭… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2007 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 100051 号

责任编辑: 吴 源

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

北京市海淀区翠微东里甲 2 号 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22.25 字数: 570 千字

印 次: 2007 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 34.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

近年来, SolidWorks 机械设计软件被广泛应用于家电生产企业(包括家用电动自行车、空调、冰箱、电视、燃气灶等日常生活中常见的各种家电)、汽车配件的生产企业、汽车发动机的生产企业、航空航天所需零部件的生产制造企业、医疗器械的生产企业、模具生产企业等。

SolidWorks 2007 中文版是全球最著名的 3D 机械设计软件之一,它是 CAD 软件开发商 SolidWorks 公司的产品。该软件自面世以来,凭借其强大的功能、易学性和易用性广受设计师们的好评。SolidWorks 3D 机械设计软件易学、易用之处就在于 SolidWorks 3D 机械设计软件在很短的时间内就可以掌握和使用;SolidWorks 3D 机械设计软件实用性强就在于 SolidWorks 使企业在产品设计中更加直观,更容易检查设计中的错误以及不足之处;此外 SolidWorks 3D 机械设计软件还具有无与伦比的性能和价值,它是技术创新领域内的先驱,并且还拥有最大的用户群。没有其他 CAD 系统可以像 SolidWorks 那样可以帮助我们快速准确地完成产品设计工作。

目前,在计算机三维机械设计软件市场中, SolidWorks 属于主流的设计软件,在全球的销量已达到 50 万套,位于 3D CAD 软件销售榜首,远远地领先于其他同类产品。其易学易用特点使它成为大部分设计人员及从业者的首选设计软件,成为工程应用的通用 CAD 平台。在世界范围内,有很多公司都基于 SolidWorks 开发了专业的工程应用系统并作为插件集成到 SolidWorks 中,其中包括零件设计、模具设计、制造、分析、产品演示和数据转换等,因此 SolidWorks 具有很大的应用价值。

在我国,零件制造业和模具制造业近些年发展很快,据不完全统计,这类产业的生产厂家有几十万,从业人员有几百万,全年产值约为上万亿。虽然制造总量位居世界前列,但是总体制造水平要比美国、德国、日本、意大利、法国、英国等发达国家落后很多,最明显的一个例子就是大家熟悉的汽车制造工业领域,名牌汽车和发动机都需要从国外引进。造成这一现象的主要原因就是从零件、模具到产品的设计和制造过程中的自动化程度低,其中先进设计和制造软件没有被广泛应用。

自 SolidWorks 引入国内以来,虽然有了一些应用,但是还不够广泛和深入,然而可喜的是学习和应用该软件的人在逐年增加,因此我们编写本书来帮助那些有志于 3D 机械设计和制造的人士学习和应用 SolidWorks,目的是促进我国机械设计和制造的水平。

就像一位优秀的赛车手,虽然具有高超的技术水平,但是如果赛车性能不好的话,也很难发挥出赛车手的实际水平。同样,对一位优秀的机械设计人员来说,如果没有优良的设计软件,同样也难以设计和制作出好产品。使用 SolidWorks 可以帮助那些有高超设计水平的人们来实现他们的“梦想”。

本书在内容介绍上由浅入深,结构清晰,各章都配有相应的实用案例介绍,重点突出,语言简练,适合各级读者阅读和使用。希望本书能够帮助读者学习并掌握 SolidWorks 2007 中文版。如果能够达到这样的目的,我们将不胜欣慰。

系统要求

下面介绍一下使用 SolidWorks 2007 中文版的系统要求:

- 操作系统: 可以支持的 Microsoft Windows 操作系统皆可。
- 处理器: 英特尔奔腾 3 或者英特尔奔腾 4 处理器及以上型号的处理器 (或者具有同等性能的处理器)。
- 内存: 256MB 及以上。
- 硬盘: 典型安装至少需要 4000MB 可用硬盘空间。
- 光驱: DVD-ROM 驱动器。
- 显卡: 1280×1024 的 32 位彩色视频显示适配器。

如果有条件, 建议读者使用更高配置的计算机来学习和使用 SolidWorks 2007 中文版, 因为这样可以提高学习和使用 SolidWorks 2007 中文版的速度。

给读者的一点建议

根据很多人的经验, 学好 SolidWorks 2007 中文版必须要掌握它的工具和基本操作。这好比盖一座摩天大厦, 必须要把地基打好, 才能把楼房盖得又高又结实。如果基础知识掌握不好, 那么就很难制作出非常精美的作品。根据这一体会, 本书介绍的基础知识比较多, 目的是使读者掌握这些基本功, 为以后的制作打下良好基础。SolidWorks 2007 中文版涉及的领域比较多, 本书的内容介绍比较全面, 而且也比较具体, 希望读者耐心地阅读和学习, 多操作, 多练习, 多尝试, 不要怕出错误, 更不要因为出现一些解决不了的问题就气馁, “失败乃成功之母”, 一时出现解决不了的或者不明白的问题都是很正常的, 通过多练习、多操作就可以解决碰到的所有问题。

关于技术支持

非常感谢读者选择阅读和使用本书。如果读者朋友们在制作过程中遇到什么问题, 可以通过 E-mail 与我们联系, 我们的电子邮箱是: gsl668@126.com 或者 mym116@sohu.com。有兴趣的朋友, 也可以通过这个邮箱与我们进行技术交流。

本书作者

参加本书编写的基本上都是一线的制作人员或者幕后的技术支持人员, 对 SolidWorks 2007 中文版有着多年的使用经验。本书由郭圣路策划, 参加编写的人员有王广兴、苗玉敏、刘国力、吴战、白慧双、孟庆玲、宋怀营、杨岐朋、芮鸿和袁海军等。

由于作者水平有限, 书中难免有不妥之处, 还望广大读者朋友和同行批评指正。

为方便读者阅读, 若需要本书配套电子文件, 请登录“华信教育资源网”(http://www.hxedu.com.cn), 在“资源下载”频道的“图书资源”栏目下载。

目 录

第 1 章 常用基本零件类设计.....1	实例分析.....33
实例 1 底座.....1	操作步骤.....34
实例分析.....1	实例 13 活塞.....37
操作步骤.....1	实例分析.....37
实例 2 接头.....3	操作步骤.....38
实例分析.....3	1.14 小结.....43
操作步骤.....3	第 2 章 轮轴类零件设计.....44
实例 3 灯座轴销.....5	实例 14 手轮.....44
实例分析.....5	实例分析.....44
操作步骤.....5	操作步骤.....44
实例 4 插销.....6	实例 15 机器大轮.....48
实例分析.....6	实例分析.....48
操作步骤.....6	操作步骤.....49
实例 5 弧形工字钢.....9	实例 16 摩托车轮毂.....53
实例分析.....9	实例分析.....53
操作步骤.....9	操作步骤.....54
实例 6 螺栓.....12	实例 17 汽车轮毂.....59
实例分析.....12	实例分析.....59
操作步骤.....12	操作步骤.....60
实例 7 螺母.....16	实例 18 齿轮.....64
实例分析.....16	实例分析.....64
操作步骤.....16	操作步骤.....65
实例 8 圆头螺钉.....19	实例 19 斜齿齿轮.....69
实例分析.....19	实例分析.....69
操作步骤.....19	操作步骤.....69
实例 9 钥匙.....22	实例 20 斜面齿轮.....74
实例分析.....22	实例分析.....74
操作步骤.....22	操作步骤.....74
实例 10 弹簧.....25	实例 21 轴承.....79
实例分析.....25	实例分析.....79
操作步骤.....25	操作步骤.....79
实例 11 夹子弹簧.....28	实例 22 传动轴.....82
实例分析.....28	实例分析.....82
操作步骤.....28	操作步骤.....83
实例 12 台灯连接管.....33	实例 23 曲柄连杆.....89

实例分析	89	实例分析	169
操作步骤	90	操作步骤	169
实例 24 曲轴	95	实例 36 汽车前机器盖	173
实例分析	95	实例分析	173
操作步骤	96	操作步骤	173
2.12 小结	109	实例 37 轿车车身模型	178
第 3 章 箱体叉架类零件设计	110	实例分析	178
实例 25 U 盘盖	110	操作步骤	178
实例分析	110	实例 38 节能灯	186
操作步骤	111	实例分析	186
实例 26 手机外壳	115	操作步骤	187
实例分析	115	4.8 小结	194
操作步骤	115	第 5 章 工业产品设计	195
实例 27 台灯上灯座	118	实例 39 蒸锅	195
实例分析	118	实例分析	195
操作步骤	118	操作步骤	196
实例 28 上箱体	126	实例 40 灯罩	205
实例分析	126	实例分析	205
操作步骤	126	操作步骤	205
实例 29 下箱体	134	实例 41 水杯	208
实例分析	134	实例分析	208
操作步骤	134	操作步骤	208
实例 30 拨叉	138	实例 42 塑料桶	217
实例分析	138	实例分析	217
操作步骤	139	操作步骤	217
实例 31 托架	142	实例 43 水壶	224
实例分析	142	实例分析	224
操作步骤	143	操作步骤	224
3.8 小结	149	实例 44 工艺香水瓶	229
第 4 章 曲面造型设计	150	实例分析	229
实例 32 摩托车挡泥圈	150	操作步骤	230
实例分析	150	实例 45 电吹风	236
操作步骤	151	实例分析	236
实例 33 手机外壳	156	操作步骤	237
实例分析	156	5.8 小结	244
操作步骤	157	第 6 章 钣金件设计	245
实例 34 风扇叶	163	实例 46 书挡	245
实例分析	163	实例分析	245
操作步骤	164	操作步骤	246
实例 35 轿车前车门	169	实例 47 钣金片	248

实例分析.....	248	操作步骤.....	297
操作步骤.....	249	实例 57 手机壳模具.....	303
实例 48 钣金支架.....	252	实例分析.....	303
实例分析.....	252	操作步骤.....	303
操作步骤.....	252	实例 58 盒盖模具.....	308
实例 49 钣金盖.....	255	实例分析.....	308
实例分析.....	255	操作步骤.....	308
操作步骤.....	256	7.6 小结.....	317
实例 50 固定件.....	259	第 8 章 装配体设计.....	318
实例分析.....	259	实例 59 螺栓与螺母.....	318
操作步骤.....	259	实例分析.....	318
实例 51 插销座.....	263	操作步骤.....	318
实例分析.....	263	实例 60 支架和转轴.....	321
操作步骤.....	263	实例分析.....	321
实例 52 机箱盖.....	271	操作步骤.....	321
实例分析.....	271	实例 61 夹子.....	324
操作步骤.....	271	实例分析.....	324
实例 53 夹子.....	279	操作步骤.....	324
实例分析.....	279	实例 62 蒸锅.....	329
操作步骤.....	279	实例分析.....	329
6.9 小结.....	284	操作步骤.....	330
第 7 章 模具设计.....	285	实例 63 插销.....	335
实例 54 轴承底座模具.....	285	实例分析.....	335
实例分析.....	285	操作步骤.....	335
操作步骤.....	285	实例 64 变速箱.....	337
实例 55 齿轮轴模具.....	291	实例分析.....	337
实例分析.....	291	操作步骤.....	338
操作步骤.....	292	8.7 小结.....	342
实例 56 U 盘盖.....	297	附录 A 键盘快捷键.....	343
实例分析.....	297	附录 B 常见问题处理.....	345

第 1 章 常用基本零件类设计

本章将通过几个实例来介绍有关常用基本零件的制作过程和方法，而且将介绍 SolidWorks 中多种零件制作工具的使用。本章制作的曲面造型包括底座、接头、轴销、插销、螺杆、螺母、螺钉、弹簧、台灯连接管和活塞。常用基本零件在 Solidworks 中属于最为基本的建模，现实生活中常见的很多产品都包含常用基本零件，比如我们在日常生活中见到的各种螺丝、弹簧等。本章制作的一些常用基本零件实例的效果如图 1-1 所示。

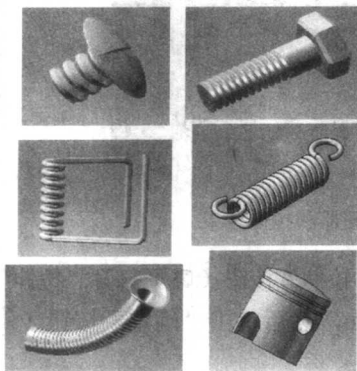


图 1-1 常用基本零件实例效果

实例 1 底座

实例分析

在本例中，我们将学习使用“拉伸”命令来制作底座。最终效果如图 1-2 所示。

操作步骤

- (1) 打开中文版 SolidWorks 2007，建立一个新零件文件。
- (2) 在“设计树”管理器中单击“前视基准面”，单击草图绘制按钮 (E)，开始绘制草图。
- (3) 使用“直线”工具 (L)、 “3 点圆弧”工具 (A) 和“圆”工具 (C) 绘制草图并标注尺寸，如图 1-3 所示。

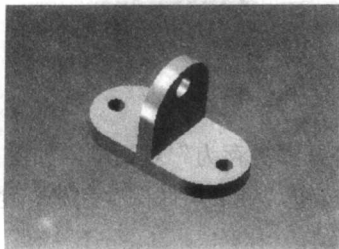


图 1-2 底座

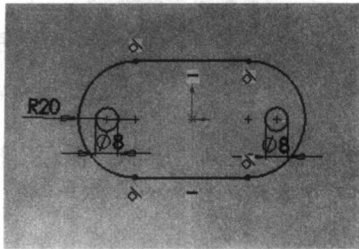


图 1-3 绘制草图

提示：可以通过调整各端点的坐标值来达到以坐标原点为中心绘制草图的目的。

(4) 单击特征工具栏中的“拉伸”工具按钮, 打开“拉伸”属性管理器, 将深度设置为 8mm, 然后单击“确定”按钮, 生成拉伸效果, 如图 1-4 所示。

(5) 在“设计树”管理器中单击选择“右视基准面”将视图设置为“正视于”视图。然后使用“直线”工具、“3 点圆弧”工具和“圆”工具绘制草图并标注尺寸, 如图 1-5 所示。

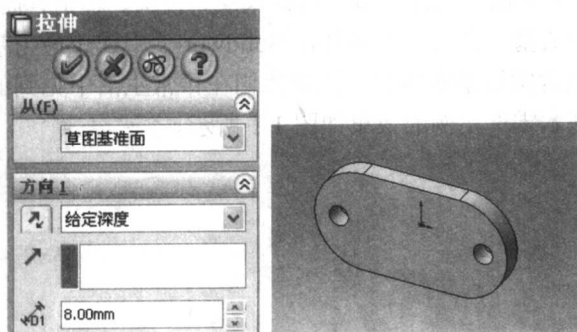


图 1-4 “拉伸”属性管理器和拉伸效果

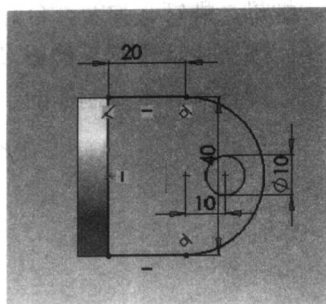


图 1-5 绘制的草图

(6) 单击特征工具栏中的“拉伸”按钮打开“拉伸”属性管理器, 将方向 1 和方向 2 面板中的“深度”均设置为 4mm, 然后单击“确定”按钮, 生成拉伸效果。旋转视图, 如图 1-6 所示。

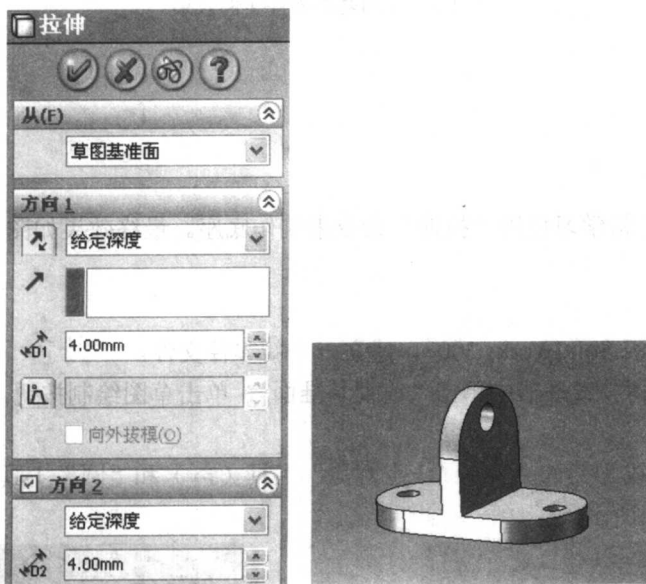


图 1-6 “拉伸”属性管理器和拉伸效果

(7) 单击标准工具栏中的“保存”按钮, 打开“另存为”对话框, 如图 1-7 所示。在“文件名”文本框中输入“底座”, 然后单击按钮, 将该零件保存起来。至此, 该装配体即制作完成。

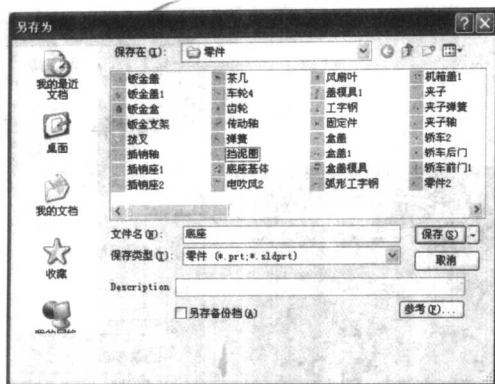


图 1-7 “另存为”对话框

实例 2 接头

实例分析

在本例中，我们将学习使用“拉伸”命令来制作接头，最终效果如图 1-8 所示。

操作步骤

- (1) 打开中文版 SolidWorks 2007，建立一个新零件文件。
- (2) 在“设计树”管理器中单击选择“前视基准面”，然后在视图区中以原点为圆心绘制直径分别为 30mm 和 20mm 的同心圆，并使用“智能尺寸”工具（) 标注尺寸，如图 1-9 所示。

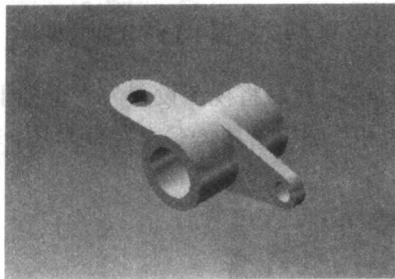


图 1-8 接头

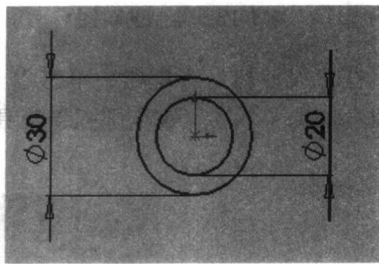


图 1-9 绘制的草图

(3) 单击特征工具栏中“拉伸凸台/基体”按钮（)，打开“拉伸”属性管理器，将深度（) 设置为 45mm，然后单击“确定”按钮（)，生成拉伸效果，如图 1-10 所示。

(4) 单击参考几何体工具栏中的“基准面”工具按钮（)，或者选择“插入→参考几何体→基准面”命令，打开“基准面”属性管理器。在“设计树”管理器中将“前视基准面”选择为参考实体，然后将距离（) 设置为 20mm。单击“确定”按钮（)，生成基准面 1，如图 1-11 所示。

(5) 在“设计树”管理器中选择基准面 1，然后将视图设置为“正视图”视图。使用“直线”工具（)、“3 点圆弧”工具（) 和“圆”工具（) 绘制草图，并使用“智能尺寸”工具（) 标注尺寸，如图 1-12 所示。

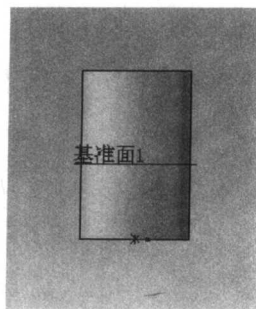
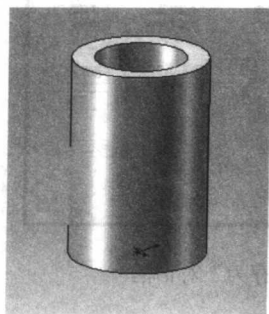


图 1-10 拉伸属性管理器和拉伸效果

图 1-11 “基准面”属性管理器和基准面效果

(6) 单击特征工具栏中的“拉伸凸台/基体”工具按钮 ()，打开“拉伸”属性管理器。将深度 () 设置为 5mm。然后单击“确定”按钮 ()，生成拉伸效果，如图 1-13 所示。

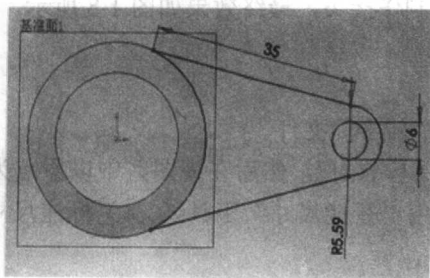


图 1-12 绘制的草图

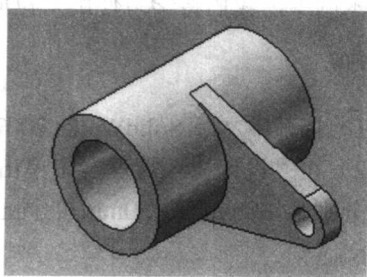


图 1-13 拉伸效果

(7) 在“设计树”管理器中单击“上视基准面”，然后将视图设置为“正视图”视图。使用“直线”工具 ()、 “3 点圆弧”工具 () 和“圆”工具 () 绘制草图，如图 1-14 所示。

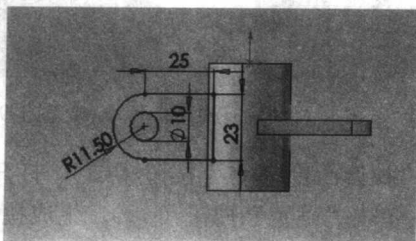


图 1-14 绘制的草图

(8) 单击“拉伸凸台/基体”工具按钮 ()，打开“拉伸”属性管理器，将方向 1 和方向 2 的深度均设置为 2.5mm。然后单击“确定”按钮 ()，生成拉伸效果，如图 1-15 所示。

提示：此操作应为双向拉伸，因为单向拉伸后的实体会偏向一侧。

(9) 将视图设置为“等轴侧”视图后的效果如图 1-16 所示。至此，该装配体即制作完成。

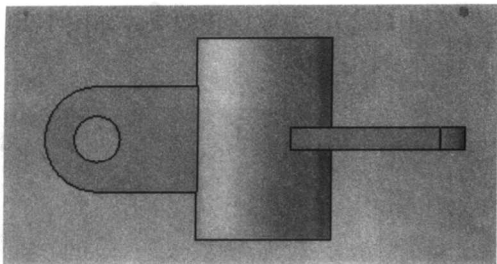


图 1-15 拉伸效果

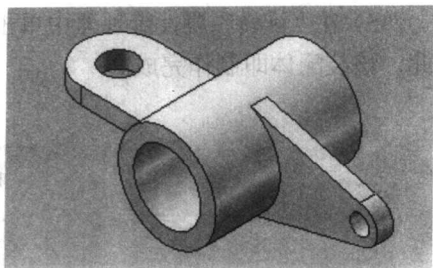


图 1-16 等轴侧效果

(10) 接头零件制作完毕后, 单击标准工具栏中的“保存”按钮 (💾), 打开“另存为”对话框, 在“文件名”文本框中输入“接头”, 然后单击  按钮将该零件保存起来。

实例3 灯座轴销

实例分析

在本例中, 我们将学习使用“旋转凸台/基体”命令来制作灯座轴销, 最终效果如图 1-17 所示。

操作步骤

- (1) 打开中文版 SolidWorks 2007, 建立一个新零件文件。
- (2) 在“设计树”管理器中单击选择“前视基准面”, 单击草图绘制按钮 () , 开始绘制草图。
- (3) 使用“中心线”工具 ()、“直线”工具 () 和“样条曲线”工具 () 绘制草图并标注尺寸, 如图 1-18 所示。

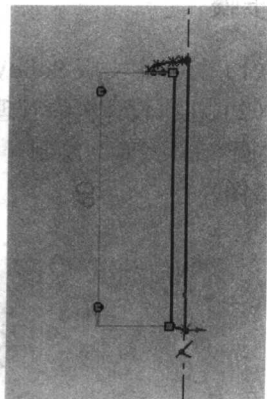
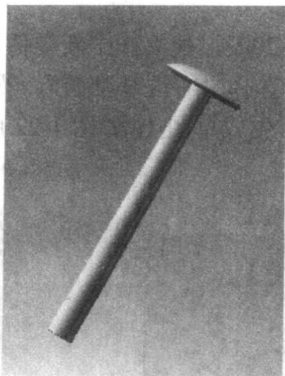
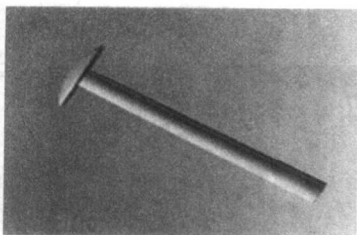


图 1-17 灯座轴销

图 1-18 绘制的草图

提示: 绘制草图时可以通过调整曲线上点的位置来改变曲线形状。

(4) 单击特征工具栏中的“旋转凸台/基体”工具按钮 () , 打开“旋转”属性管理器。在视图中选择竖直中心线为旋转轴, 角度设置为 360 度。生成预览效果如图, 如图 1-19 所示。

(5) 在“旋转”属性管理器中单击“确定”按钮(☑), 生成旋转效果, 如图 1-20 所示。至此, 该装配体即制作完成。



图 1-19 “旋转凸台/基体”属性和预览效果

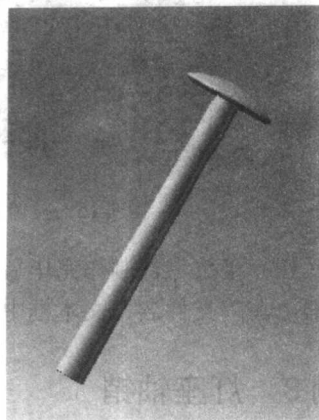
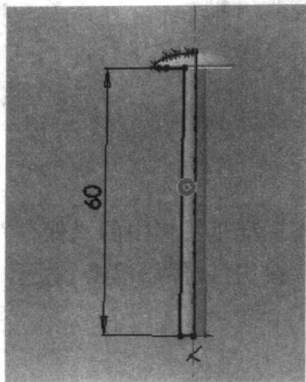


图 1-20 旋转效果

(6) 灯座轴销制作完毕后, 单击标准工具栏中的“保存”按钮(💾), 打开“另存为”对话框, 在“文件名”文本框中输入“灯座轴销”, 然后单击[保存(S)]按钮将该零件保存起来。

实例 4 插销

实例分析

在本例中, 我们将学习使用“扫描”、“旋转凸台/基体”等命令来制作插销, 最终效果如图 1-21 所示。

操作步骤

- (1) 打开中文版 SolidWorks 2007, 建立一个新零件文件。
- (2) 在“设计树”管理器中选择“右视基准面”, 然后将视图设置为“正视于”视图, 使用“圆”工具(⊙)绘制一个圆, 生成草图 1, 如图 1-22 所示。然后单击草图绘制按钮(☑), 退出草图。

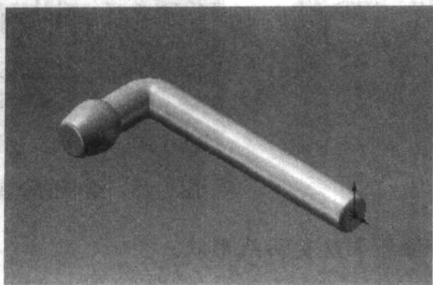


图 1-21 插销

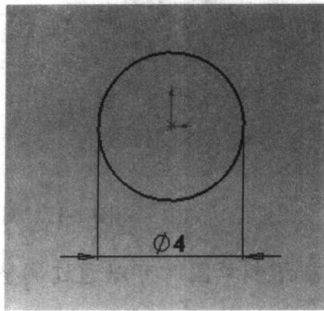


图 1-22 绘制的圆

- (3) 选择“上视基准面”, 然后将视图设置为“正视于”视图, 使用“直线”工具(↖)

和“绘制圆角”工具绘制草图，生成草图2，如图1-23所示。然后单击草图绘制按钮（），退出草图。

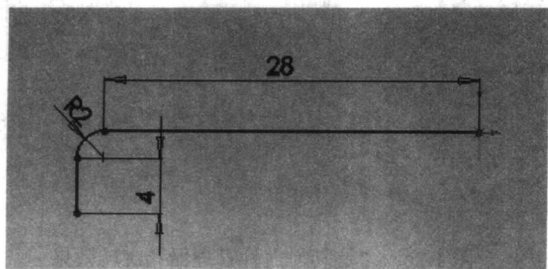


图 1-23 绘制的草图

提示：绘制的圆角半径要大于或等于草图1的半径。

(4) 在特征工具栏中单击“扫描”工具按钮（），打开“扫描”属性管理器，在展开的“设计树”管理器中将草图1选择为扫描轮廓、草图2为扫描路径，然后单击“确定”按钮（），生成扫描1，如图1-24所示。

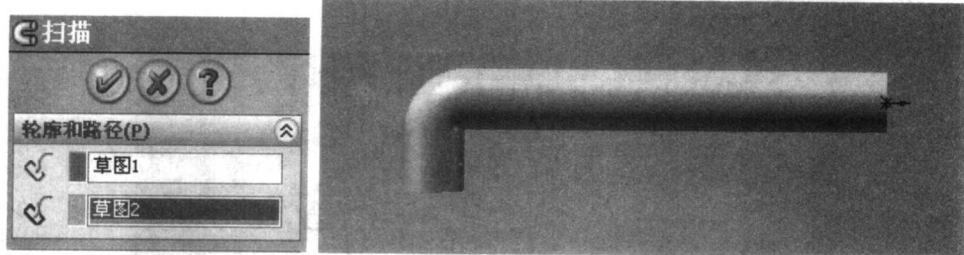


图 1-24 “扫描”属性管理器和扫描效果

(5) 选择“上视基准面”，然后将视图设置为“正视于”视图，使用“直线”工具（）和“样条曲线”工具（）绘制草图，如图1-25所示。

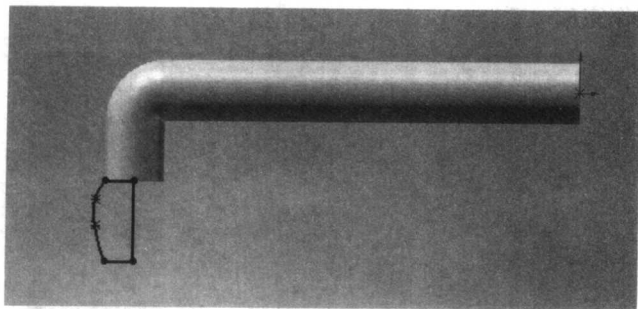


图 1-25 绘制的草图

(6) 单击特征工具栏中的“旋转凸台/基体”工具按钮（），打开“旋转”属性管理器，进行旋转设置并得到旋转效果，如图1-26所示。

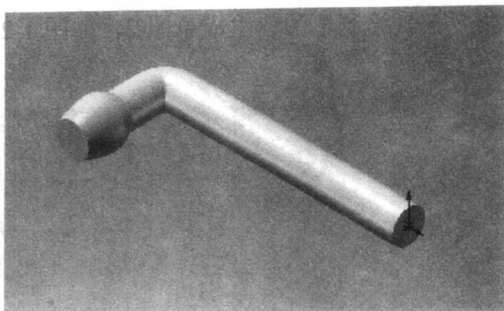


图 1-26 “旋转”属性管理器和旋转效果

(7) 单击特征工具栏中的“圆角”工具按钮 ()，打开“圆角”属性管理器。在视图区中选择需要圆角的边线，将半径 () 设置为 0.5mm，如图 1-27 所示。

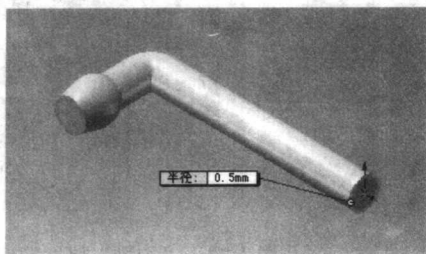
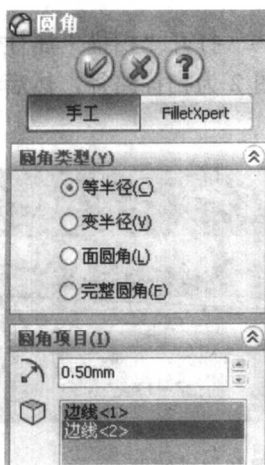


图 1-27 “圆角”属性管理器和圆角边线

(8) 在“圆角”属性管理器中单击“确定”按钮 ()，生成圆角效果，如图 1-28 所示。至此，该装配体即制作完成。

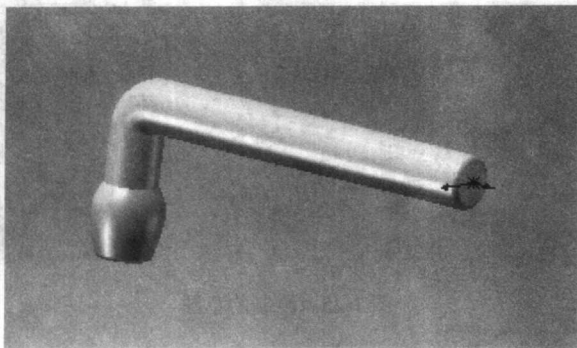


图 1-28 圆角效果

(9) 插销零件制作完毕后，单击标准工具栏中的“保存”按钮 ()，打开“另存为”对话框，在“文件名”文本框中输入“插销”，然后单击  按钮将该零件保存起来。

实例5 弧形工字钢

实例分析

在本例中,我们将学习使用“扫描”、“圆角”、“镜向”等命令来制作弧形工字钢,最终效果如图1-29所示。

操作步骤

(1) 打开中文版 SolidWorks 2007, 建立一个新零件文件。

(2) 在“设计树”管理器中选择“前视基准面”, 使用“直线”工具($\backslash$)绘制草图, 生成草图1, 如图1-30所示。然后单击草图绘制按钮($\square$), 退出草图。

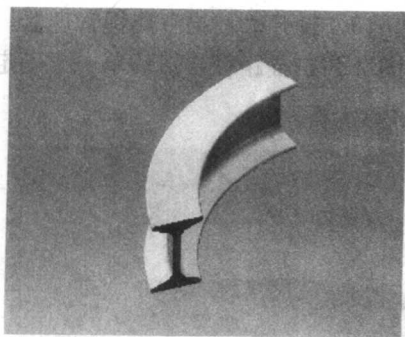


图 1-29 弧形工字钢

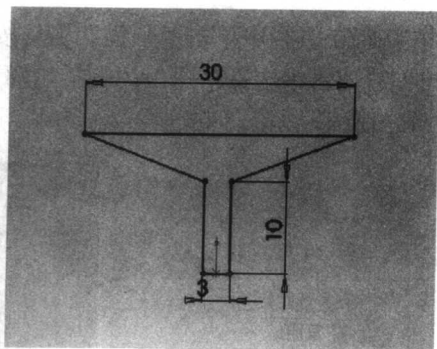


图 1-30 绘制的草图

提示: 通过调整点的坐标使草图沿 Y 轴对称。

(3) 单击“基准面”工具按钮($\diamond$), 打开“基准面”属性管理器。选择“上视基准面”为参考实体, 将距离($\updownarrow$)设置为15mm, 然后单击“确定”按钮($\checkmark$), 生成基准面1, 如图1-31所示。

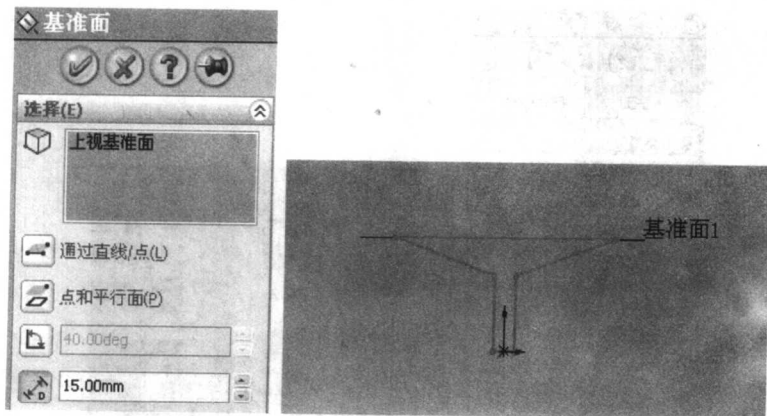


图 1-31 “基准面”属性管理器和基准面效果

(4) 选择基准面1, 然后将视图设置为“正视于”视图, 使用“3点圆弧”工具($\frown$)绘制草图, 生成草图2, 如图1-32所示。然后单击草图绘制按钮($\square$), 退出草图。