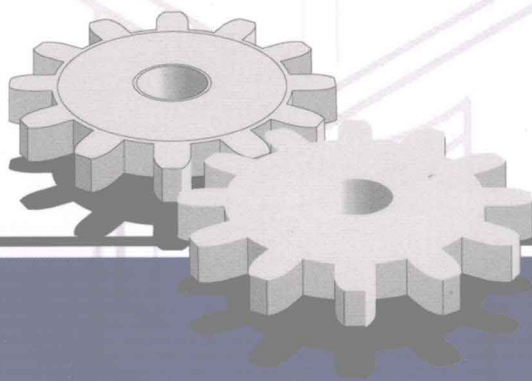


21世纪高等学校基础工业

CAD / CAM规划教材



SolidWorks

产品设计范例

詹才浩 主编



清华大学出版社

21 世纪高等学校基础工业 CAD/CAM 规划教材

SolidWorks 产品设计范例

詹才浩 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是进一步学习 SolidWorks 产品设计的范例教程, 选用了 35 个范例, 覆盖了汽车、机械、电子、玩具、日用消费品等诸多行业。通过学习本书, 可以使读者更快、更深入地理解 SolidWorks 软件中一些抽象的概念、复杂命令和功能并掌握各种产品的建模技巧, 它是 SolidWorks 初级读者迈向产品设计高手的良师益友。本书以 SolidWorks 2007 中文版为蓝本进行编写。

本书可作为高等学校机械类各专业学生的 CAD 课程教材, 也可作为机械工程专业人员的 SolidWorks 自学教材和参考书籍。

本书附光盘一张, 光盘中制作了本书的同步视频录像文件(近 7 个小时), 另外, 光盘还包含本书所有的教案文件、范例文件等。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 产品设计范例/詹才浩主编. —北京: 清华大学出版社, 2008.11
(21 世纪高等学校基础工业 CAD/CAM 规划教材)
ISBN 978-7-302-17725-8

I. S… II. 詹… III. 工业产品 - 计算机辅助设计 - 应用软件, SolidWorks - 高等学校 - 教材
IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 075231 号

责任编辑: 魏江江

封面设计: 杨 兮

责任校对: 时翠兰

责任印制: 孟凡玉

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 26.75 字 数: 663 千字

附光盘 1 张

版 次: 2008 年 11 月第 1 版

印 次: 2008 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 39.50 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系
调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 028293-01

前 言

SolidWorks 是美国一套功能强大的三维机械设计软件系统，自问世以来，以其卓越的性能、易用性和创新性，极大地提高了机械工程师的设计效率，在与同类软件的激烈竞争中已经确立了其市场地位，其应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、医疗器械和电子等诸多领域。

功能强大、易学易用和技术创新是 SolidWorks 的三大特点，这些特点使得 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案，它在国外大学院校里已成为学习工程必修的专业课程，也是工程技术人员必须掌握的技术。

SolidWorks 2007 版本在设计创新、易学易用性和提高整体性能等方面都得到了显著的加强，包括增强了大装配处理能力、复杂曲面设计能力，以及专门为中国市场的需要而进一步增强中国国标（GB）内容等。

随着我国经济持续发展，一场新的工业设计领域的技术革命正在兴起，作为提高生产率和竞争力的有效手段，SolidWorks 必将在我国形成一个更广泛应用的热潮。

本书由詹才浩主编，由清华大学副教授洪亮担任主审，参加编写的人员还有王焕田、姜龙、高健、雷保珍、高彦军、罗栓、刘静、张世鹏、徐礼平、汪佳胜、张坤、杨红涛、冯元超、段银利、刘海起、黄红霞、詹超、高政、王帅、刘国新、杜超、王晖、詹路、周武略。

本书虽经多次推敲，但错误之处在所难免，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：qhcx@163.com

本书导读

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows 2000 Professional，对于 Windows 2000 Server/XP 操作系统，本书内容和范例也同样适用。

随书光盘使用说明

为了方便读者练习，特将本书中所用到的教案文件、范例文件及同步视频录像文件按范例顺序放入随书附赠的光盘中。在光盘中的 SW2007_SL 目录下共有 2 个子目录。

(1) work 子目录：包含本书讲解中所用到的教案文件、实例文件。

(2) video 子目录：包含本书讲解中所有的同步视频文件，学习时，直接双击某个视频文件即可播放。

读者在学习过程中可以利用这些范例文件进行操作和练习。其中带有“_ok”后缀的文件或文件夹表示已完成的实例。

建议读者在学习本书之前，将随书光盘中的所有文件复制到计算机的 D 盘中。

本书约定



- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下：

- ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
- ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
- ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
- ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
- ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
- ☑ 拖动某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。

- 本书中的操作步骤说明如下：

- ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。
- ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面会有多级子操作，例如 Step1 下可能包含(1)、(2)、(3)等子操作，(1)子操作下可能包含①、②、③等子操作。
- ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。

- 由于已建议读者将随书光盘中的 sw2007.1 文件夹复制到计算机的 D 盘根目录下，所以书中在要求打开光盘文件时，所述的路径均以 D: 开始。例如，下面是有关这方面的描述：

(1) 引入零件。进入装配环境后，系统会自动弹出“插入零部件”窗口，单击“插入零部件”窗口中的  按钮，在弹出的“打开”对话框中选取 D:\SW2007_SL\work\ch35\first.SLDPRT，单击  按钮。

技术支持

本书的主编和主要参编人员来自北京兆迪科技有限公司，该公司位于北京中关村科技园区，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 SolidWorks、Pro/ENGINEER、AutoCAD、UG、CATIA、Mastercam 和 Solidedge 等软件的专业培训及技术咨询。读者在学习本书时遇有问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 获得技术支持。

编者

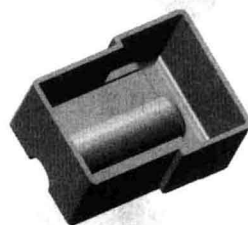
2008年9月

目 录

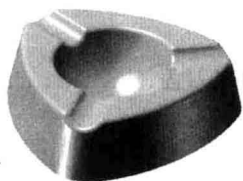
范例 1 支架.....1



范例 2 削笔刀盒.....6



范例 3 烟灰缸.....12



范例 4 杯子.....17



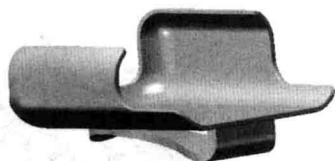
范例 5 泵盖.....23



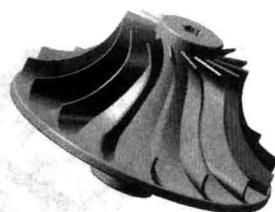
范例 6 塑料凳.....29



范例 7 BP 机壳.....36



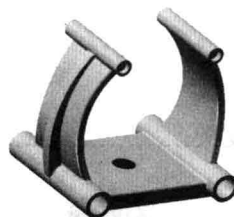
范例 8 涡轮.....42



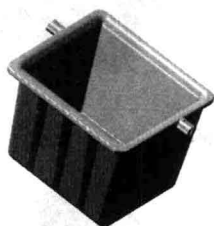
范例 9 外壳.....47



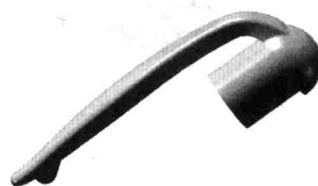
范例 10 塑料支架.....54



范例 11 儿童玩具篮.....64



范例 12 笔帽.....72



范例 13 旋钮.....80



范例 14 剃须刀盖.....87



范例 15 打火机壳.....94



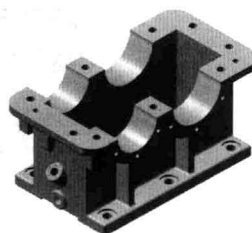
范例 16 在曲面上创建实体文字.....101



范例 17 泵体.....110



范例 18 减速箱.....123



范例 19 肥皂盒.....139



范例 20 饮水机开关.....146



范例 21 插头.....154



范例 22 吊钩.....164



范例 23 订书机上盖.....171



范例 24 饮料瓶.....182



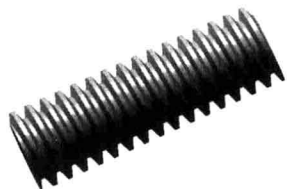
范例 25 吸尘器上盖.....199



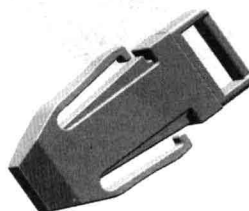
范例 26 自行车座.....212



范例 27 参数化设计蜗杆.....216



范例 28 扣件.....221



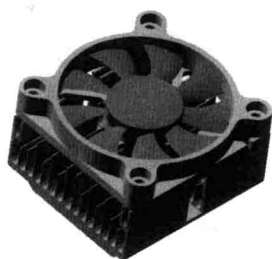
范例 29 轴承.....236



范例 30 儿童喂药器.....244



范例 31 CPU 散热器.....262



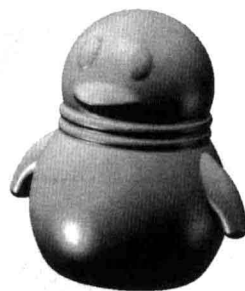
范例 32 衣架的设计.....289



范例 33 飞盘玩具.....328



范例 34 储钱罐.....347



范例 35 鼠标的自顶向下设计.....376



范例 1 支 架

范例概述

本范例运用了实体建模的基本技巧，包括实体拉伸和切除—拉伸等特征命令。在建模时要学会根据实体形状确定建模步骤。零件实体模型及相应的设计树如图 1.1 所示。

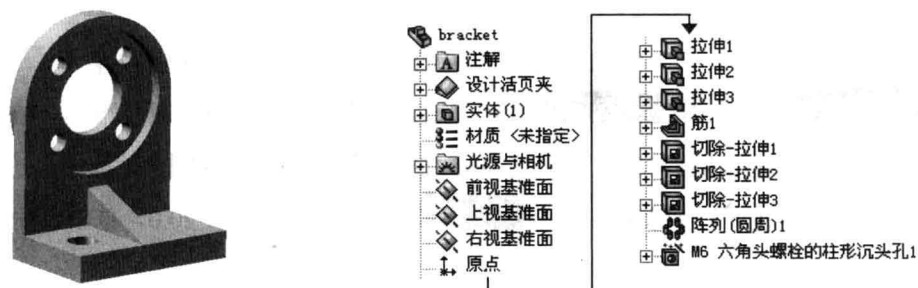


图 1.1 零件模型和设计树

Step1. 新建一个零件模型文件，进入建模环境。

Step2. 创建图 1.2 所示的零件基础特征——拉伸 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **凸台/基体(B)** → **拉伸(E)** 命令。

(2) 定义特征的横断面草图。

① 定义草图基准面。选取前视基准面作为草图基准面。

② 定义横断面草图。在草绘环境中绘制图 1.3 所示的横断面草图。



图 1.2 拉伸 1

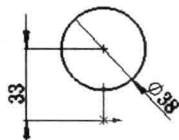


图 1.3 横断面草图

(3) 定义拉伸深度属性。

① 定义深度方向。采用系统默认的深度方向。

② 定义深度类型和深度值。在“拉伸”窗口 **方向1** 区域的下列表框中选择 **给定深度** 选项，输入深度值 5.5。

(4) 单击 按钮，完成拉伸 1 的创建。

Step3. 创建图 1.4 所示的零件基础特征——拉伸 2。选择下拉菜单 **插入(I)** → **凸台/基体(B)** → **拉伸(E)...** 命令，选取前视基准面作为草图基准面，在草绘环境中绘制图 1.5 所示的横断面草图。在“拉伸”窗口 **方向1** 区域下拉列表框中选择 **给定深度** 选项，输入深度值 4.0，单击 按钮，完成拉伸 2 的创作。

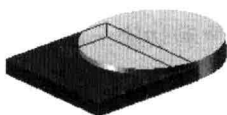


图 1.4 拉伸 2

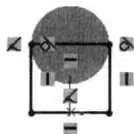



图 1.5 横断面草图

Step4. 创建图 1.6 所示的零件基础特征——拉伸 3。选择下拉菜单 **插入(I)** → **凸台/基体(B)** → **拉伸(E)...** 命令，选取前视基准面作为草图基准面，在草绘环境中绘制图 1.7 所示的横断面草图。在“拉伸”窗口 **方向1** 区域中单击  按钮，选择与默认方向相反的方向，在下拉列表框中选择 **给定深度** 选项，输入深度值 20.0，单击 按钮，完成拉伸 3 的创作。

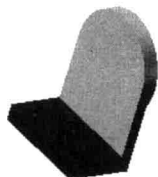


图 1.6 拉伸 3

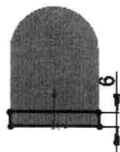


图 1.7 横断面草图



Step5. 添加图 1.8 所示的零件特征——筋 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **筋(R)** 命令（或单击“特征”工具栏中的  按钮）。

(2) 定义筋特征的横断面草图。

① 定义草图基准面。选取右视基准面作为草图基准面。

② 绘制截面的几何图形（即图 1.9 所示的直线）。

(3) 定义筋的属性。在“筋”窗口的 **参数(P)** 区域中单击 （两侧）按钮，输入筋厚度值 5.0，在 **拉伸方向:** 下单击“平行于草图”按钮 ，选中 **反转材料边(E)** 复选框。

(4) 单击 按钮，完成筋 1 的创作。

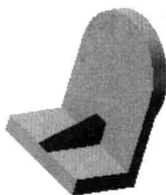


图 1.8 筋 1

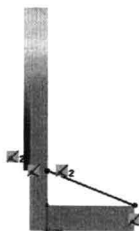


图 1.9 横断面草图

Step6. 添加图 1.10 所示的零件特征——切除—拉伸 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **切除(C)** → **拉伸(E)** 命令。

(2) 定义特征的横断面草图。

① 定义草图基准面。选取前视基准面作为草图基准面。

② 定义横断面草图。在草绘环境中绘制图 1.11 所示的横断面草图。

③ 选择下拉菜单 **插入(I)** → **退出草图** 命令，完成横断面草图的创建。



图 1.10 切除—拉伸 1

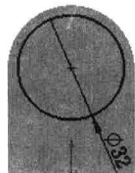






图 1.11 横断面草图

(3) 定义切除深度属性。

① 定义切除深度方向。在“切除—拉伸”窗口 **方向1** 区域中单击  按钮，选择与默认方向相反的方向。

② 定义深度类型及深度值。在“切除—拉伸”窗口 **方向1** 区域的下拉列表框中选择 **给定深度** 选项，输入深度值 2.50。

(4) 单击窗口中的  按钮，完成切除—拉伸 1 的创建。

Step7. 添加图 1.12 所示的零件特征——切除—拉伸 2。选择下拉菜单 **插入(I)** → **切除(C)** → **拉伸(E)** 命令。选取前视基准面作为草图基准面。在草绘环境中绘制图 1.13 所示的横断面草图。单击  按钮，选择与默认方向相反的方向，在“切除—拉伸”窗口 **方向1** 区域的下拉列表框中选择 **完全贯穿** 选项，单击窗口中的  按钮，完成切除—拉伸 2 的创建。

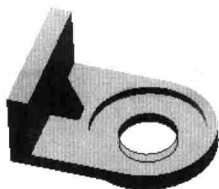




图 1.12 切除—拉伸 2



图 1.13 横断面草图

Step8. 添加图 1.14 所示的零件特征——切除—拉伸 3。选择下拉菜单 **插入(I)** → **切除(C)** → **拉伸(E)** 命令，选取前视基准面作为草图基准面，在草绘环境中绘制图 1.15 所示的横断面草图。单击  按钮，选择与默认方向相反的方向，在“切除—拉伸”窗口 **方向1** 区域的下拉列表框中选择 **完全贯穿** 选项，单击窗口中的  按钮，完成切除—拉伸 3 的创建。

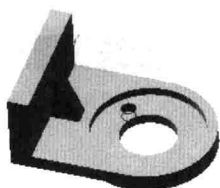


图 1.14 切除-拉伸 3



图 1.15 横断面草图

Step9. 添加图 1.16 (b) 所示的阵列 (圆周) 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **阵列/镜向(E)** → **圆周阵列(C)** 命令 (或单击“特征(F)”工具栏中 按钮), 系统弹出“圆周阵列”窗口。

(2) 定义阵列源特征。选择切除-拉伸 3 特征作为阵列的源特征。

(3) 定义阵列参数。

① 定义阵列轴。选择下拉菜单 **视图(V)** → **临时轴(A)** 命令, 选择图 1.16 (b) 所示的临时轴为阵列基准轴。

② 定义阵列间距。在 **参数(P)** 区域中 按钮后的文本框中输入数值 360。

③ 定义阵列实例数。在 **参数(P)** 区域中 按钮后的文本框中输入数值 4, 选中 **等间距(E)** 复选框。

(4) 单击窗口中的 按钮, 完成阵列 (圆周) 1 的创作。

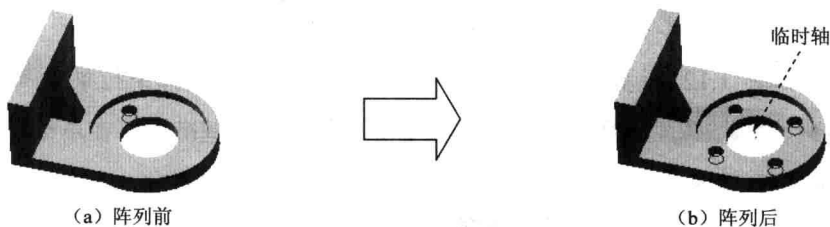


图 1.16 阵列 (圆周) 1

Step10. 添加图 1.17 所示的零件特征——异形向导孔 1。

(1) 选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **孔(H)** → **向导(W)** 命令。

(2) 定义孔的位置。

① 定义孔的放置面。在“孔规格”窗口中选择 **位置** 选项卡, 选取图 1.18 所示的模型表面为孔的放置面。


② 建立尺寸。在“草图(K)”工具栏中单击 按钮, 选择图 1.19 所示的点为孔的放置点。

(3) 定义孔的参数。

① 定义孔的规格。在“孔位置”窗口中选择 **类型** 选项卡, 在 **孔规格(S)** 区域中选择孔

“类型”为  (柱孔), 标准为 **GB**, 类型为 **Hex head bolts GB/T5782**, 大小为 **M6**, 配合选择 **正常**。

② 定义孔的终止条件。采用系统默认的深度方向, 然后在 **终止条件(C)** 下拉列表框中选择 **完全贯穿** 选项。

(4) 单击窗口中的  按钮, 完成异形向导孔 1 的创建。

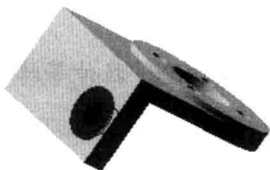


图 1.17 异形向导孔 1

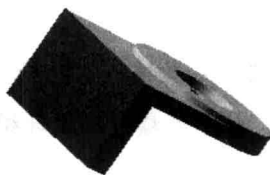


图 1.18 孔放置面

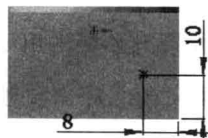



图 1.19 孔放置位置

Step11. 至此, 零件模型创建完毕。选择下拉菜单 **文件(F)**  **保存(S)** 命令, 将模型命名为 **bracket**, 即可保存零件模型。

范例 2 削笔刀盒

范例概述

本范例主要运用了实体建模的基本技巧，包括实体拉伸以及切除—拉伸等特征命令，其中圆角的顺序需要读者注意。该零件模型及设计树如图 2.1 所示。

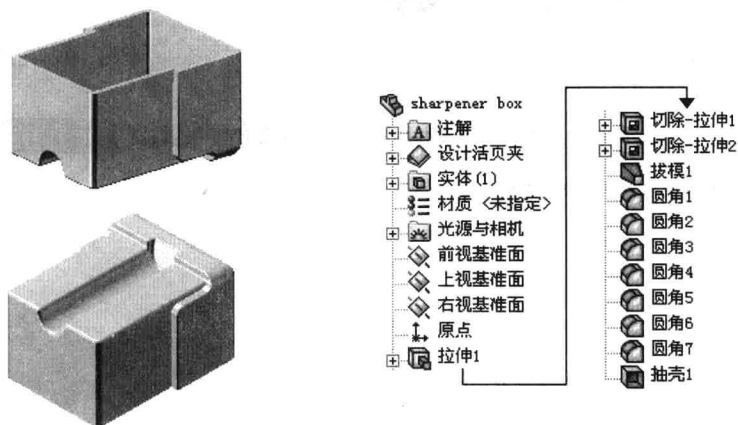



图 2.1 零件模型及设计树

Step1. 新建模型文件。选择下拉菜单 **文件(F)** → **新建(N)** 命令，在系统弹出的“新建 SolidWorks 文件”对话框中选择“零件”模块，单击 **确定** 按钮，进入建模环境。

Step2. 添加图 2.2 所示的零件基础特征——拉伸 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **凸台/基体(B)** → **拉伸(E)** 命令（或单击“特征(F)”工具栏中的  按钮）。

(2) 定义特征的横断面草图。

① 定义草图基准面。选取上视基准面作为草图基准面。

② 定义横断面草图。在草绘环境中绘制图 2.3 所示的横断面草图。

③ 选择下拉菜单 **插入(I)** → **退出草图** 命令，退出草绘环境，此时系统弹出“拉伸”窗口。

(3) 定义拉伸深度属性。

① 定义深度方向。采用系统默认的深度方向。

② 定义深度类型和深度值。在“拉伸”窗口 **方向1** 区域的下拉列表框中选择 **给定深度** 选

项, 输入深度值 40.0。

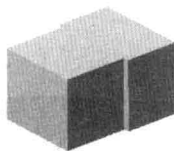


图 2.2 拉伸 1

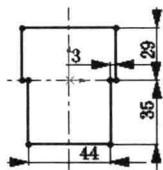



图 2.3 横断面草图

(4) 单击  按钮, 完成拉伸 1 的创建。

Step3. 添加图 2.4 所示的零件特征——切除—拉伸 1。

(1) 选择下拉菜单 **插入(I)** → **切除(C)** → **拉伸(E)...** 命令。

(2) 定义特征的横断面草图。


① 选取图 2.5 所示的模型表面作为草图基准面。

② 在草绘环境中绘制图 2.6 所示的横断面草图。

(3) 定义切除深度属性。

① 定义切除深度方向。采用系统默认的切除深度方向。

② 定义深度类型和深度值。在“切除—拉伸”窗口 **方向 1** 区域的下拉列表框中选择 **给定深度** 选项。深度值为 52.0。

(4) 单击窗口中的  按钮, 完成切除—拉伸 1 的创建。

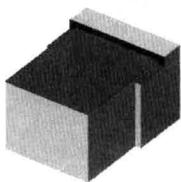


图 2.4 切除—拉伸 1

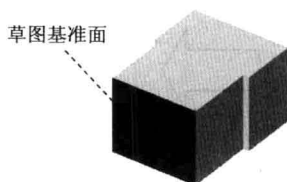


图 2.5 草图基准面

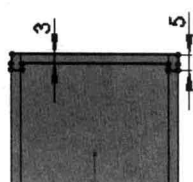


图 2.6 横断面草图

Step4. 添加图 2.7 所示的零件特征——切除—拉伸 2。

(1) 选择下拉菜单 **插入(I)** → **切除(C)** → **拉伸(E)...** 命令。

(2) 定义特征的横断面草图。


① 选取图 2.8 所示的模型表面作为草图基准面。

② 在草绘环境中绘制图 2.9 所示的横断面草图。

(3) 定义切除深度属性。

① 定义切除深度方向。采用系统默认的切除深度方向。

② 定义深度类型和深度值。在“切除—拉伸”窗口 **方向 1** 区域的下拉列表框中选择 **给定深度** 选项。深度值为 55.0。

(4) 单击窗口中的  按钮，完成切除一拉伸 2 的创建。

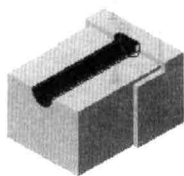


图 2.7 切除一拉伸 2

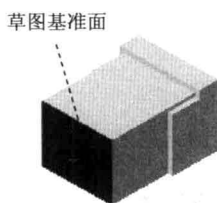


图 2.8 草图基准面

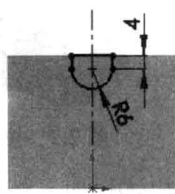


图 2.9 横断面草图

Step5. 添加图 2.10 (b) 所示的拔模 1。


(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **拔模(D)** 命令 (或单击  按钮)，系统弹出“拔模”窗口。

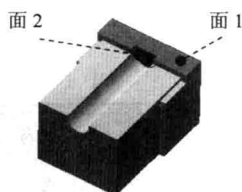
(2) 选择拔模类型。在 **拔模类型(T)** 选项区域的下拉列表框中选择 **中性面** 选项。

(3) 定义拔模角度。在 **拔模角度(G)** 区域中输入拔模角度 10。

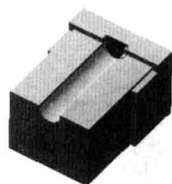
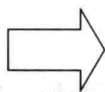
(4) 添加中性面。单击 **拔模面(F)** 区域中的  按钮，选择如图 2.10 (a) 所示的面 2。

(5) 添加拔模面。激活 **拔模面(F)** 选项区，选择如图 2.10 (a) 所示的面 1。

(6) 单击窗口中的  按钮，完成拔模 1 的创建。




(a) 拔模前



(b) 拔模后

图 2.10 拔模 1

Step6. 添加图 2.11 (b) 所示的圆角 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **圆角(F)** 命令 (或单击  按钮)，系统弹出“圆角”窗口。

(2) 定义圆角类型。采用系统默认的圆角类型。

(3) 定义圆角对象。选取图 2.11 (a) 所示的边线为要圆角的对象。

(4) 定义圆角的半径。在窗口中输入圆角半径值 3.0。

(5) 单击“圆角”窗口中的  按钮，完成圆角 1 的创建。

Step7. 添加图 2.12 (b) 所示的圆角 2。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **圆角(F)** 命令 (或单击