



SolidWorks 2004

冷冲模设计实训教程

• 魏 峥 牟 林 编著

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



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

应用电子教育系列

SolidWorks 2004 冷冲模 设计实训教程

魏 峥
牟 林 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书详尽地介绍了使用 SolidWorks 建立模具标准件库和设计各种冷冲模具的方法和技巧。通过对书中比较完备的模具设计思路的启发性学习,读者就会具备使用 SolidWorks 完成各种冷冲压模具设计任务的能力。

本书列举大量实例,对在工艺分析、主要计算方法和步骤、模具结构分析及主要零、部件设计等方面如何运用 SolidWorks 进行了充分的演示。本书内容详实,图文并茂,非常适合模具设计工程技术人员学习参考。

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

SolidWorks 2004 冷冲模设计实训教程 / 魏铮, 牟林编著. —北京: 电子工业出版社, 2005.1

(应用电子教育系列)

ISBN 7-121-00690-1

I. S… II. ①魏…②牟… III. 冲模—计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2004—教材
IV. TG385.2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 129788 号

责任编辑: 邓小瑜 (dxy@phei.com.cn) 特约编辑: 刘汉斌

印 刷: 北京李史山胶印厂

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

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15 字数: 384 千字

印 次: 2005 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 24.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

SolidWorks 是 Windows 原创的三维设计软件,其易用和友好的界面贯穿在整个产品设计中。SolidWorks 完全自动捕捉设计意图并引导设计修改。SolidWorks 的装配设计可以直接参照已有的零件生成新的零件。不论设计是采用“自上而下”方法,还是“自下而上”的方法进行装配设计, SolidWorks 都将以其易用的操作,大幅度地提高设计效率。SolidWorks 有全面的零件实体建模功能,其丰富程度有时会出乎设计者的期望。使用 SolidWorks 的标注和细节绘制工具,能快速生成完整的、符合实际产品表示的工程图纸。SolidWorks 具有全相关的钣金设计能力。钣金件的设计既可以先设计立体的产品,又可以先按平面展开图进行设计。SolidWorks 软件提供了完整的、免费的开发工具 (API), 用户可以用微软的 Visual Basic、Visual C++或其他支持 OLE 的编程语言建立自己的应用方案。通过数据转换接口, SolidWorks 可以很容易地将目前市场上绝大多数的机械 CAD 软件集成到现在的设计环境中。这些优点使得 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。

本书详细地介绍了如何使用 SolidWorks 来设计各种冷冲模具的方法和技巧。通过对书中比较完备的模具设计思路的启发性学习,读者就会具备使用 SolidWorks 完成各种冷冲模具设计任务的能力。

书中列举大量实例,对在工艺分析、主要计算方法和步骤、模具结构分析及主要零部件设计等方面如何运用 SolidWorks 进行了充分的演示。本书内容详实,图文并茂,非常适合模具设计工程技术人员学习参考。

本书的主要内容如下:

- 第 1 章 SolidWorks 使用基础
- 第 2 章 冷冲模设计基础知识
- 第 3 章 标准件与通用件库建立
- 第 4 章 冲裁模
- 第 5 章 弯曲模
- 第 6 章 拉深模
- 第 7 章 成形模
- 第 8 章 工程图

本书由魏峥(第 1 章,第 3~8 章)、牟林(第 2 章)编写。我们在编写过程中得到济南法恩特集成技术有限公司([http:// www.fntsoft.com](http://www.fntsoft.com))和山东淄博牵引电机公司的于德谨、张国玉高级工程师的大力支持,谨在此表示衷心的感谢!

目 录

第 1 章 SolidWorks 使用基础	1
1.1 SolidWorks 的用户定制	1
1.1.1 界面介绍	1
1.1.2 工具栏的定制	2
1.1.3 系统选项定制	2
1.1.4 工作模板设定	4
1.2 SolidWorks 2004 全程演练	7
1.2.1 建立零件模型	7
1.2.2 生成装配体	9
第 2 章 冷冲模设计基础知识	12
2.1 冷冲压加工概述	12
2.1.1 冷冲压加工的概念及特点	12
2.1.2 冷冲压加工工序的分类	12
2.1.3 冷冲压加工的工艺特点及其应用	14
2.2 冷冲压加工设备	15
2.2.1 曲柄压力机的组成及应用	15
2.2.2 曲柄压力机的主要技术参数	18
2.3 冲模设计程序	20
2.3.1 分析整理技术资料, 明确设计目的	20
2.3.2 确定工艺方案, 决定模具结构形式	21
2.3.3 绘制模具结构草图, 进行必要的工艺计算	21
2.3.4 进行模具总体设计, 绘制模具总装配图	21
2.3.5 绘制模具零件图, 核对图样的正确性	22
第 3 章 标准件与通用件库建立	23
3.1 紧固件类标准件的建立	23
3.1.1 ISO 标准内六角螺钉	23
3.1.2 更改标准件设置	23
3.1.3 建立系列零件设计表	25
3.2 模具零件通用件的建立	26
3.2.1 标准模架设计	26
3.2.2 导向装置设计	47
3.2.3 固定零件设计	57
3.2.4 卸料及压料零件设计	61
3.3 利用 VBA 与 ADO 技术建立通用件库	64
3.3.1 建立弹簧模型	65

3.3.2	数据库设计	68
3.3.3	建立和运行 VBA 程序	69
3.4	标准件与通用件的管理和调用	74
3.4.1	添加插件	74
3.4.2	建立标准件和通用件库	75
3.4.3	生成新的零件	77
3.4.4	将零件添加到装配体	78
第 4 章	冲裁模	79
4.1	冲裁模设计基础	79
4.1.1	冲裁件的工艺分析	79
4.1.2	排样	82
4.1.3	冲裁间隙	83
4.1.4	冲裁模刃口尺寸计算	85
4.1.5	计算冲压力	88
4.1.6	确定模具压力中心	90
4.2	冲裁模典型结构设计	90
4.2.1	正装下顶出件落料模	90
4.2.2	倒装复合模	101
4.2.3	镶块落料模	112
4.2.4	冲孔落料连续模	120
第 5 章	弯曲模	127
5.1	弯曲模设计基础	127
5.1.1	弯曲件的工艺性	127
5.1.2	弯曲件的弹复	130
5.1.3	弯曲力的计算	131
5.1.4	弯曲模工作部分尺寸计算	132
5.2	SolidWorks 钣金设计	135
5.2.1	实例 1: “钥匙扣”	135
5.2.2	实例 2: “书挡”	137
5.2.3	实例 3: “网卡安装架”	138
5.2.4	实例 4: “计算机电源盒盖”	140
5.3	弯曲模典型结构设计	145
5.3.1	V 形弯曲模	145
5.3.2	U 形弯曲模	150
5.3.3	多部位弯曲模	157
第 6 章	拉深模	169
6.1	拉深模设计基础	169
6.1.1	拉深件的工艺性	169
6.1.2	拉深模设计要点和要求	171
6.1.3	确定圆筒形零件所需的拉深次数	172

6.2	冲压成形分析软件 BLANKWORKS	173
6.2.1	软件简介	173
6.2.2	应用实例	173
6.3	拉深模典型结构设计	176
6.3.1	无凸缘圆筒形工件的首次拉深模	176
6.3.2	低矩形件的一次拉深模	184
6.3.3	落料拉深复合模	192
第 7 章	成形模	203
7.1	罩盖胀形模	203
7.2	固定套翻边模	209
7.3	气瓶缩口模	215
第 8 章	工程图	221
8.1	定制图纸格式	221
8.1.1	系统属性	221
8.1.2	建立工程图文件模板	222
8.2	生成工程图	226
8.2.1	生成零件图	226
8.2.2	生成总装工程图	226
参考文献		230

第 1 章 SolidWorks 使用基础

1.1 SolidWorks 的用户定制

SolidWorks 是 Windows 原创的三维设计软件，其易用和友好的界面贯穿在整个的产品设计中。SolidWorks 完全自动捕捉设计意图并引导设计修改。SolidWorks 的装配设计可以直接参照已有的零件生成新的零件。不论设计是采用“自上而下”方法，还是采用“自下而上”的方法进行装配设计，SolidWorks 都将以其易用的操作，大幅度地提高设计的效率。SolidWorks 有全面的零件实体建模功能，其丰富程度有时会出乎设计者的期望。使用 SolidWorks 的标注和细节绘制工具，能快捷地生成完整的、符合实际产品表示的工程图纸。SolidWorks 具有全相关的钣金设计能力。钣金件的设计既可以先设计立体的产品，也可以先按平面展开图进行设计。SolidWorks 软件提供了完整的、免费的开发工具（API），用户可以用微软的 Visual Basic、Visual C++或其他支持 OLE 的编程语言建立自己的应用方案。

1.1.1 界面介绍

SolidWorks 2004 的基本界面如图 1-1 所示。

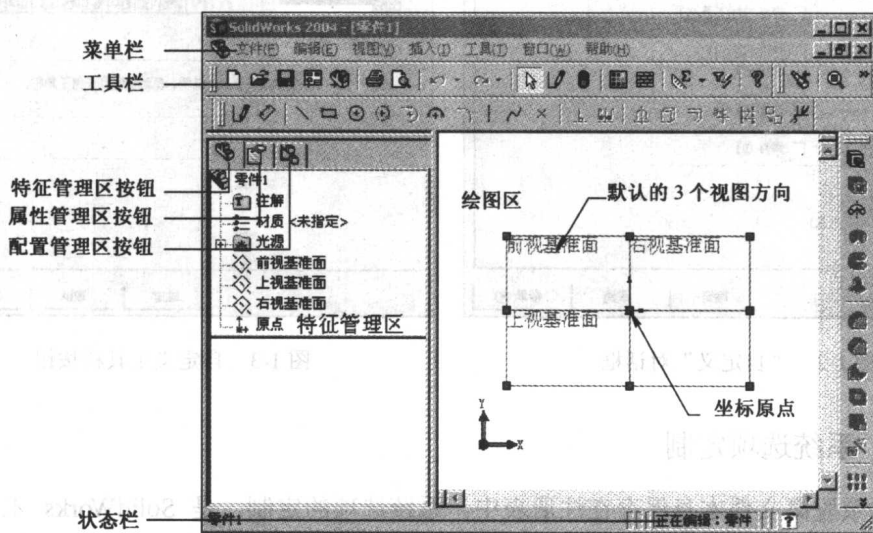


图 1-1 SolidWorks 2004 的基本界面

说明：

① 界面种类：图 1-1 为打开零件文件的操作界面，装配体及工程图文件的操作界面与此界面类似；

② 菜单栏：SolidWorks 所有的操作命令；

③ 工具栏：标准、查看、特征和草图绘制工具等；

- ④ 特征管理区：管理零件生成的步骤顺序；
- ⑤ 属性管理区：管理位置和几何建构线等；
- ⑥ 配置管理区：管理零件的不同呈现方式或不同尺寸，必须切换才能显示；
- ⑦ 状态栏：目前的操作状态。

1.1.2 工具栏的定制

用户可以根据自身的需要，对 SolidWorks 的菜单与工具栏进行定制。

① 选择[工具]—[自定义]，出现“自定义”对话框，它包括“工具栏”、“命令”、“菜单”、“键盘”和“宏”五个选项卡；单击[工具栏]标签，选中需要的工具栏的复选框，就可以在窗口显示该工具栏，如图 1-2 所示。

② 选中[显示工具提示]复选框，当鼠标指针指向工具图标时，显示此工具的说明。

③ 单击[命令]标签，在[类别]对话框中选择[特征]，右侧出现[特征]工具栏的所有按钮；单击[圆顶]按钮，拖动[圆顶]按钮到窗口的[特征]工具栏里，即可将该按钮添加到[特征]工具栏中，如图 1-3 所示。

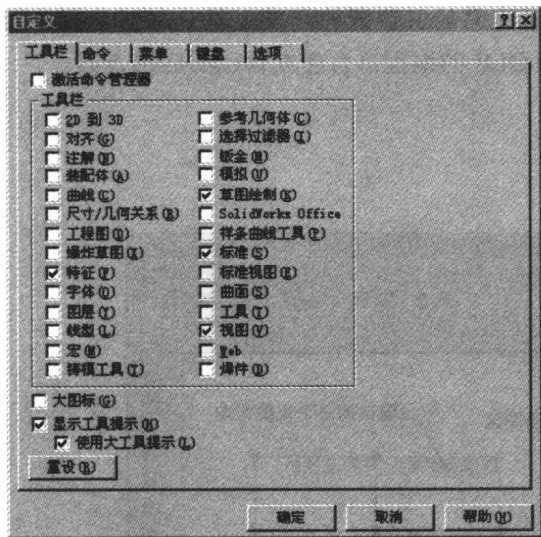


图 1-2 “自定义”对话框

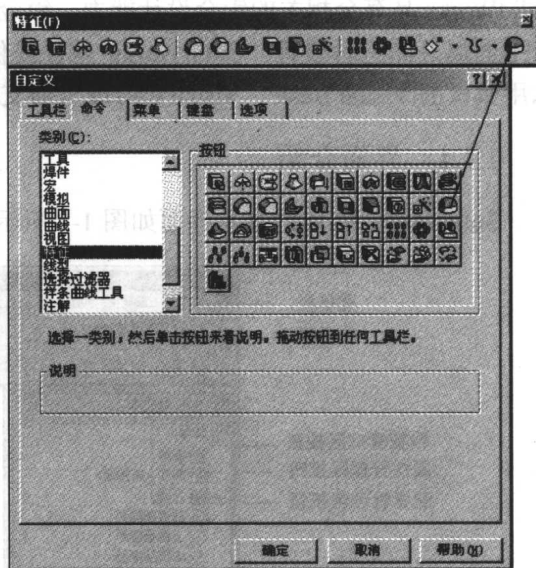


图 1-3 自定义工具栏按钮

1.1.3 系统选项定制

系统选项脱离文件本身保存在注册表中。系统选项的定制，是 SolidWorks 工作环境的基本设定。

① 选择[工具]—[选项]命令，出现“系统选项”对话框，切换到“系统选项”选项卡，如图 1-4 所示。

② 单击[一般]，选中下列选项：

- [标注尺寸时输入尺寸值]；
- [采用上色面高亮显示]；
- [在资源管理器上显示缩略图]；

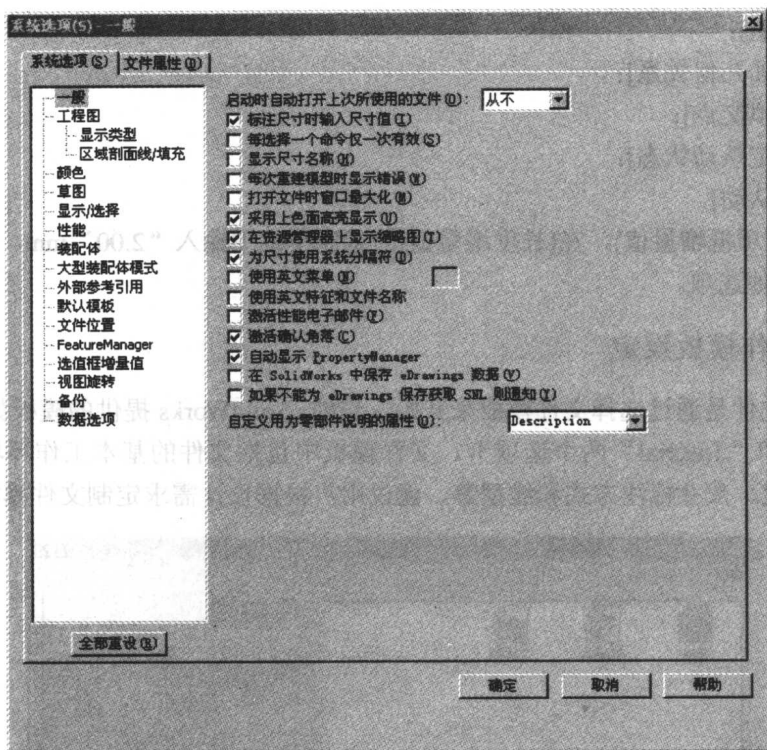


图 1-4 系统选项

➤ [为尺寸使用系统分隔符];

➤ [激活确认角落];

➤ [自动显示 PropertyManager]。

③ 单击[工程图], 选中下列选项:

➤ [自动放置从模型中插入的尺寸];

➤ [显示工程视图边框];

➤ [自动缩放新工程视图比例];

➤ [拖动工程视图时显示内容];

➤ [工程视图的平稳动态移动];

➤ [动态激活工程视图];

➤ [显示新的局部视图图标为圆];

➤ [在插入时消除复制模型尺寸];

➤ [打开工程图时允许自动更新];

➤ [拖动窗框角落时细节项目捕捉];

➤ 修改[局部视图比例缩放]为“2”。

④ 单击[显示类型], 选中下列选项:

➤ 在[新视图显示样式]中单选[消除隐藏线];

➤ 在[新视图显示切边]中单选[移除]。

⑤ 单击[草图], 选中下列选项:

➤ [在零件/装配体草图中显示圆弧中心点];

- [动态导航];
- [自动添加几何关系];
- [显示虚拟交点];
- [提示设定从动状态];
- [默认为从动]。

⑥ 单击[选项框增量值], 在[长度增量值]的米制单位中输入“2.00”mm。

⑦ 默认其他选项。

1.1.4 工作模板设定

用户新建文件是通过选择文件模板来开始工作的。SolidWorks 提供的模板如图 1-5 所示, 包括“模板”和“Tutorial”两个选项卡。文件模板中包括文件的基本工作环境设置, 如度量单位、网格线、尺寸标注方式和线型等。建议用户根据设计需求定制文件模板。

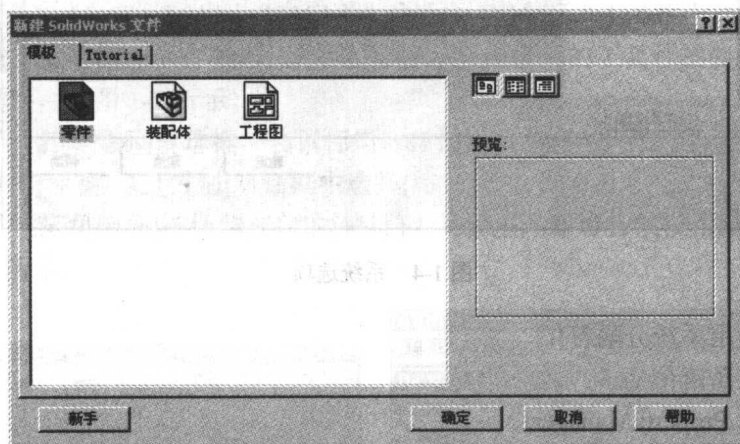


图 1-5 SolidWorks 提供的模板

设定良好的文件模板可使用户减少在环境设定方面的工作量, 从而加快工作的流程。在装配体中还可以设定预先载入的基础零件。例如, 在模具设计应用中, 可以在将冷冲模标准模架作为文件模板中的基础零件, 然后在基础零件上展开模具的设计工作。

1. 建立新零件模板

① 单击[新建]按钮, 在“新建 SolidWorks 文件”对话框中双击[零件]图标, 然后进行新零件模板设计。

② 选择菜单[工具]—[选项]命令, 出现“文件属性”对话框, 切换到“文件属性”选项卡。

③ 单击[出详图], 在[尺寸标注标准]中确定做下列选择, 保持其他选项为默认:

- 选择[GB]标准;
- 引头零值选择[移除];
- 中心线延伸设定为 3mm。

④ 单击[尺寸标注], 定义下列各项:

- 箭头样式设置成实心箭头;

- 箭头方向设置成向内；
- 单击 **引线(L)...** 按钮，选中[取代标准的箭头显示]命令，设置如图 1-6 所示。

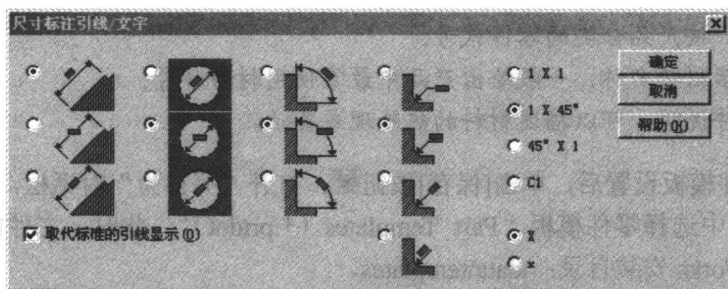


图 1-6 尺寸标注箭头

- ⑤ 单击[虚拟交点]，设置成十字型。
- ⑥ 单击[注解显示]，选中[以相同文字大小显示]。
- ⑦ 单击[网格线/捕捉]，不选中所有选项。
- ⑧ 单击[单位]，选择[自定义]单选按钮，选择长度单位为“mm”，小数位数为 2；角度单位为“°”，小数位数为 2。
- ⑨ 单击[材料属性]，设定产品材料为常用的密度值，如“0.0027g/mm³”。
- ⑩ 单击[选项]对话框的[确定]按钮，保存文件属性设置并关闭对话框。
- ⑪ 选择菜单[文件]—[属性]命令，出现“摘要信息”对话框：
 - 在[摘要]标签中，输入作者和关键字等；
 - 在[配置特定]标签中分别添加 3 个文本类型的自定义配置，它们会自动添加到工程图的标题栏或装配图文件的 BOM 表中，如图 1-7 所示；

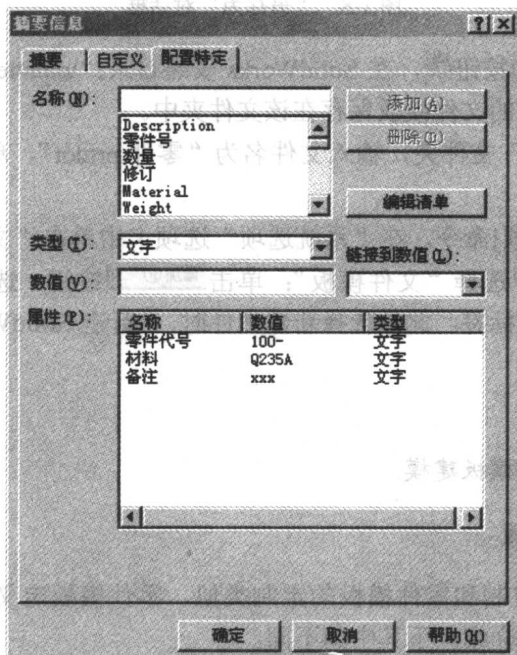


图 1-7 “摘要信息”对话框

➤ 单击 **确定** 按钮，完成设置。

说明：

[零件代号]：按产品分类的零件代号；

[材料]：表示材料名称，一般给出产品中最常使用材料牌号；

[备注]：零件说明，可以描述材料的热处理或备注。

⑫ 完成文件模板设置后，单击[保存]按钮 ，打开“另存为”对话框，如图 1-8 所示，在“保存类型”中选择零件模板“Part Templates (*.prtdot)”。此时，文件的保存目录会自动切换到 SolidWorks 安装目录：\data\templates。

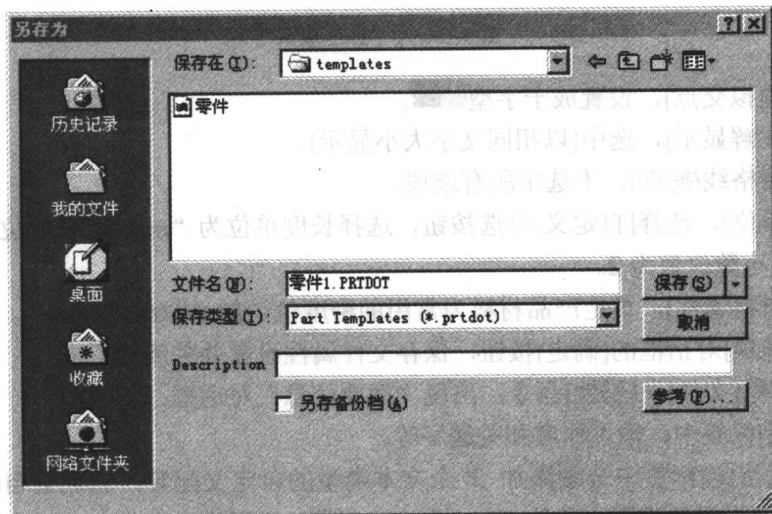


图 1-8 “另存为”对话框

⑬ 单击[新建文件夹]按钮 ，在 SolidWorks 安装目录：\data\templates 下建立一个“模具设计”文件夹，将设定的文件模板保存在该文件夹中。

⑭ 打开“模具设计”文件夹，输入文件名为“零件.prtdot”，单击 **保存(S)** 按钮，生成新的零件文件模板。

⑮ 选择[工具]—[选项]命令，在“系统选项”选项卡中单击“文件位置”选项，在“显示下项的文件夹”列表中选择“文件模板”；单击 **添加(A)...** 按钮，选取刚才建立的“模具设计”文件夹作为文件模板标签。此后选择新建文件时，“新建 SolidWorks 文件”对话框中会出现“模具设计”标签。

注：

本书随后章节均用此模板建模。

2. 建立新装配图模板

装配体文件模板的定制和零件模板的定制类似，零件模板定义的项目基本上都需要在装配体文件中定义。这里介绍一下其中的不同。

① 单击[新建]按钮 ，在“新建 SolidWorks 文件”对话框中双击[装配体]图标，然后进行新装配体模板设计。

② 选择菜单[工具]—[选项]命令, 出现“选项”对话框; 选择[文件属性]标签, 然后按照定义“零件模板”的内容定义各种属性。

③ 选择菜单[文件]—[属性]命令, 在[指定配置]标签中, 添加“产品代号”文本类型的自定义配置。

④ 完成文件模板设置后, 单击[保存]按钮, 打开“另存为”对话框; 在“保存类型”中选择零件模板“Assembly Template(*.asmdot)”。此时, 文件的保存目录会自动切换到 SolidWorks 安装目录: \data\templates。

⑤ 打开“模具设计”文件夹, 输入文件名为“装配体.asmdot”; 单击按钮, 生成新的装配体文件模板。

3. 建立新工程图模板

工程图模板将在第 8 章中讲解。

1.2 SolidWorks 2004 全程演练

本节以建立“浮动模柄组合件”为例, 介绍 SolidWorks 软件的应用全过程。

1.2.1 建立零件模型

在 SolidWorks 中绘制零件模型时, 均需执行下列基本步骤:

- ① 选取绘图平面;
- ② 进入草图绘制;
- ③ 大致绘制草图;
- ④ 尺寸标注、添加几何关系;
- ⑤ 结束草图绘制;
- ⑥ 选用特征;
- ⑦ 添加零件属性。

下面以“凹球面模柄”为例, 说明建立零件模型的全过程。

① 单击[新建]按钮, 在“新建 SolidWorks 文件”对话框中双击[零件]图标。

② 在特征管理器中选择[前视基准面], 单击草图绘制按钮, 进入草图绘制。

③ 大致绘制草图:

- 单击[中心线]按钮, 通过原点绘制直线;
- 单击[直线]按钮, 绘制基本图形;
- 单击[圆]按钮, 绘制圆, 如图 1-9 所示。

④ 标注尺寸。单击[剪裁实体]按钮, 修剪图形; 单击[智能尺寸]按钮, 完成尺寸标注, 完成草图绘制, 如图 1-10 所示。

⑤ 绘制倒角、圆角。单击[绘制倒角]按钮, 出现“绘制倒角”属性管理器, 设置完毕, 如图 1-11 所示; 选择需绘制倒角的两边, 完成倒角绘制。

单击[绘制圆角]按钮, 出现“绘制圆角”属性管理器, 设置完毕, 如图 1-12 所示; 选择需绘制圆角的两边, 完成圆角绘制。

⑥ 选用特征。单击[旋转凸台/基体]按钮, 出现“旋转”属性管理器, 设置完毕, 如

图 1-13 所示；单击  按钮。

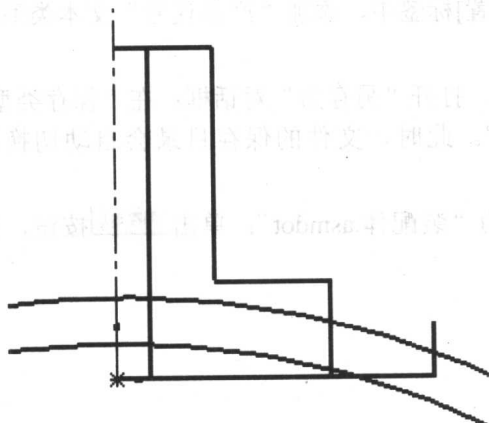


图 1-9 大致草图

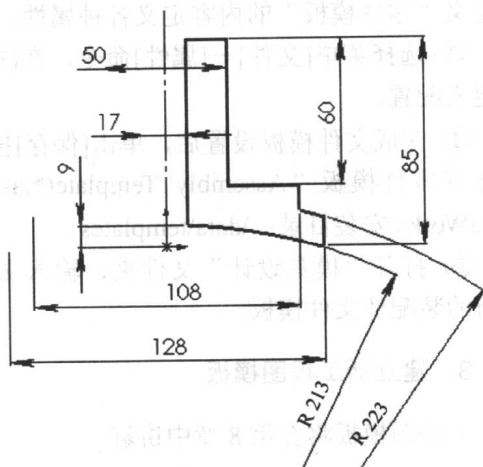


图 1-10 草图

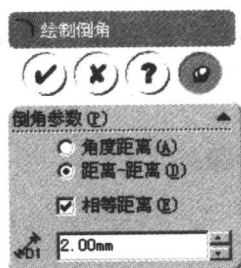


图 1-11 “绘制倒角”属性管理器

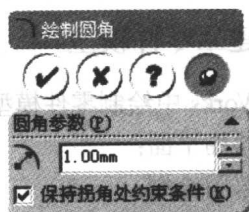


图 1-12 “绘制圆角”属性管理器

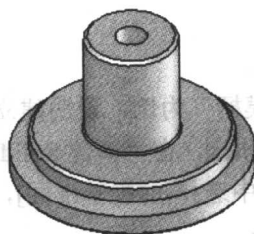


图 1-13 “旋转”属性管理器

⑦ 修改零件属性。选择菜单[工具]—[属性]命令，出现“摘要信息”对话框，单击“配置特性”选项卡：

- 选择“零件代号”，在[数值]栏输入“GB 2862.6—81—2”，单击  按钮；
 - 选择“材料”，在[数值]栏输入“45#”，单击  按钮；
 - 选择“备注”，在[数值]栏输入“HRC43~48”，单击  按钮；
- 设置完毕，如图 1-14 所示，单击  按钮。

⑧ 保存零件。完成零件建模后，单击[保存]按钮 ；打开“另存为”对话框，输入文件名为“凹球面模柄.sldprt”，单击  按钮。

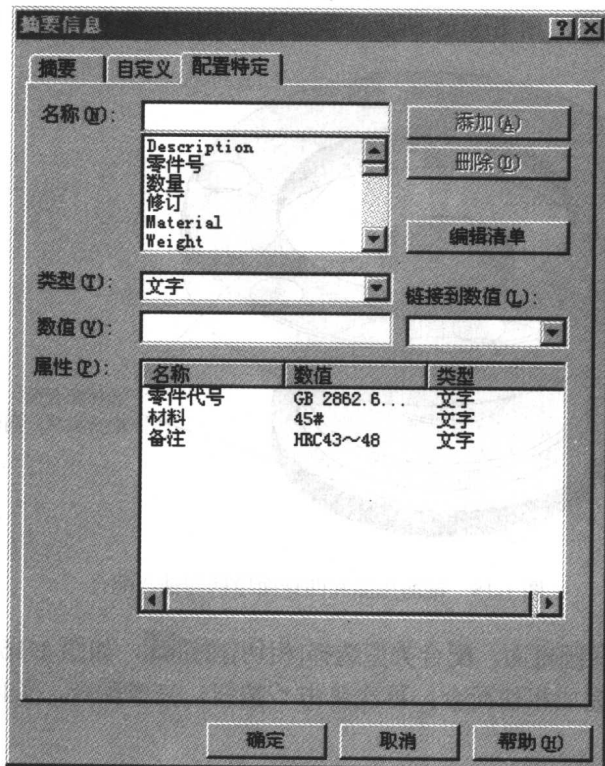


图 1-14 “摘要信息”对话框

1.2.2 生成装配体

在 SolidWorks 中建立装配设计时，均需执行下列基本步骤：

- ① 设定装配体的“固定”零件；
 - ② 将其他零件调入装配环境，尚未指定装配关系的零件可以在图形区中随意地移动和旋转，称为浮动零件；
 - ③ 设定浮动零件的装配关系；
 - ④ 依次进行步骤②和步骤③，直至完成所有零件的装配设定，形成装配体。
- 下面以“浮动模柄”为例，说明建立装配模型的全过程。

1. 建立装配模型

单击[新建]按钮，在“新建 SolidWorks 文件”对话框中双击[装配体]图标。

2. 插入零件

- 单击  按钮，选择“锥面压圈.sldprt”；单击  按钮，单击“原点”。
- 单击[插入零部件]按钮，单击  按钮，选择“凹球面模柄.sldprt”，单击  按钮，放置在恰当的位置。

3. 添加配合

- 单击按钮，出现“配合”属性管理器；点选锥面压圈和凹球面模柄，配合类型选

择[同轴心]按钮，如图 1-15 所示；预览无误后，单击按钮，完成同轴心配合。

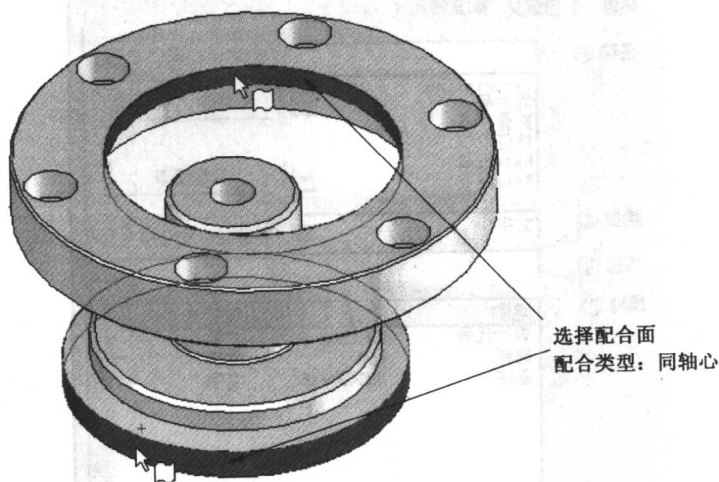


图 1-15 锥面压圈和凹球面模柄同轴心配合

- 点选欲配合的两圆锥面，配合类型选择[相切]按钮，如图 1-16 所示；预览无误后，单击按钮，完成相切配合；再次单击按钮，完成配合，关闭“配合”属性管理器。

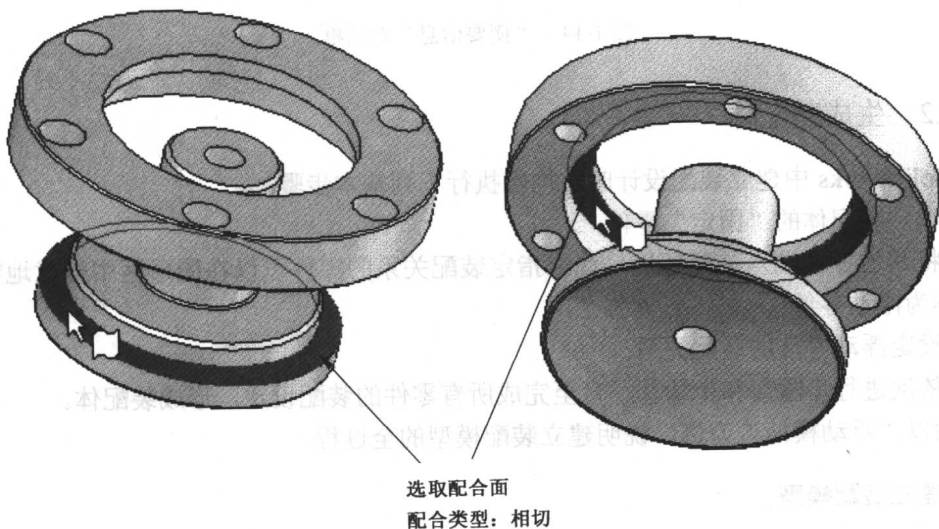


图 1-16 锥面压圈和凹球面模柄相切配合

4. 插入零件

单击[插入零部件]按钮，单击按钮，选择“凸球面垫块.sldprt”；单击按钮，将其放置在恰当的位置。

5. 添加配合

- 单击按钮，出现“配合”属性管理器；点选凹球面模柄和凸球面垫块，配合类型