

郭圣路 杨岐朋 编著

巧学巧用

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

典型设计实例

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



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

巧学巧用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 典型设计实例

郭圣路 杨岐朋 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 (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。本书精选几十个常见的实例, 供读者有选择地进行学习, 内容包括基础零件设计、复杂零件设计、箱架类零件设计、钣金设计、曲面设计、模具设计、装配体设计等, 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 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 (中文版) 的能力。

本书实例丰富, 讲解翔实, 适合于想学习和使用 Pro/ENGINEER 的各级读者参考和学习, 也可供有一定基础知识的机械设计人员、大中专院校的专业学生使用。

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 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 典型设计实例/郭圣路, 杨岐朋编著. —北京: 电子工业出版社, 2007.10
ISBN 978-7-121-04994-1

I.巧… II.①郭…②杨… III.机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 IV.TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 139101 号

责任编辑: 吴源 张羽

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: 27.125 字数: 690 千字

印 次: 2007 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 40.00 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 zlts@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 (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 PTC 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。Pro/ENGINEER Wildfire 机械设计软件易学、易用之处就在于该软件几小时就可以使用, 几天内就可以精通。Pro/ENGINEER Wildfire 机械设计软件实用性强就在于它使产品设计更加直观, 更容易检查设计中的错误以及不足之处。同时 Pro/ENGINEER Wildfire 设计软件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 系统像 Pro/ENGINEER Wildfire 那样可以帮助我们快速准确地完成产品设计工作。

近年来, Pro/ENGINEER Wildfire 机械设计软件被广泛应用于家电生产企业、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、医疗器械生产企业、工业产品生产企业, 等等。

目前, 在计算机三维机械设计软件市场中, Pro/ENGINEER Wildfire 属于主流的设计软件, 在全球的销量已达到几百万套, 位于 3D CAD 软件销售榜首, 远远地领先于其他同类产品。它的易学和易用的特点, 使它成为大部分设计人员及从业者的首选设计软件, 以及工程应用的通用 CAD 平台。在世界范围内, 有很多公司都基于 Pro/ENGINEER Wildfire 开发了专业的工程应用系统, 作为插件集成到 Pro/ENGINEER Wildfire 中, 因此 Pro/ENGINEER Wildfire 具有实际的应用价值。

在我国国内, 零件制造业和模具制造业近些年发展很快。虽然制造总量位居世界前列, 但是总体制造水平要比美国、德国等发达国家落后很多, 最明显的表现就是大家熟悉的高级汽车发动机、飞机发动机、高级精密机床等都需要从国外引进。造成这一现象的主要原因就是从零件到产品的设计和制造过程中的自动化程度低, 先进的设计和制造软件没有起到广泛应用的作用。

自 Pro/ENGINEER Wildfire 引入国内以来, 虽然有了一定的应用, 但还不广泛, 也不深入。但是有一点比较可喜, 就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三维机械设计和制造的有识之士学习和应用 Pro/ENGINEER Wildfire, 目的是促进我国机械设计和制造的水平。

一位优秀的赛车手, 即使他有高超的技术水平, 但是如果赛车性能不好的话, 也很难发挥出实际水平。同样, 一位优秀的机械设计人员, 如果没有优良的设计软件, 那同样也不会设计和制作出良好的产品。使用 Pro/ENGINEER Wildfire, 可以帮助那些有高超设计水平的人员来实现他们的梦想。

全书分 9 章, 分别介绍了常用的基础零件设计、复杂零件设计、箱架类零件设计、曲面设计、钣金造型设计、模具设计、装配体设计、工业产品设计等。在内容介绍上, 我们从读者的角度出发, 步骤操作讲解清楚, 选择的实例都比较简单、实用, 这样可以使读者很容易地进行操作, 从而更好地掌握所学的知识。

本书结构清晰, 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 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版。如果达到这样的目的，我们将不胜欣慰。

系统要求

下面介绍一下使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版（限 32 位）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 III 或者英特尔奔腾 4 处理器及以上（或者具有同等性能的处理器）。
- 内存：512MB 内存及以上。
- 硬盘：典型安装需要至少 4000MB 可用硬盘空间。
- 光驱：DVD-ROM 驱动器。
- 显卡：1 280×1 024，32 位彩色视频显示适配器。
- 鼠标：需要配置三键鼠标，因为模型的移动、缩放操作都需要用到鼠标中键。

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 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版。

给读者的一点学习建议

根据很多人的经验，要学习好 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版必须先掌握有关它的工具和基本操作，好比盖一座摩天大厦，必须要把楼基打好，才能把楼房盖得高而且结实。如果基础知识掌握不好，就很难制作出精美的作品。根据这一体会，本书介绍的基础知识比较多，为的是让读者掌握好这些基本功，为以后的制作打下良好的基础。Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版涉及的领域比较多，本书的内容介绍比较全面，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”，通过学习一定可以解决碰到的问题。

本书作者

参加本书编写的大都是一线的制作人员或者幕后的技术支持人员，对 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版非常精通。本书由郭圣路、杨岐朋编著，参加编写的人员有王广兴、苗玉敏、袁海军、商恒勇、吴战、白慧双、宋怀营和芮红等。

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。

为了方便读者阅读，本书配套资料请登录“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 基础零件1	1.7.4 举一反三.....45
1.1 接头.....1	1.8 小结.....46
1.1.1 实例分析.....1	第 2 章 复杂零件47
1.1.2 技术要领.....2	2.1 弹簧.....47
1.1.3 操作步骤.....2	2.1.1 实例分析.....47
1.1.4 举一反三.....7	2.1.2 技术要领.....48
1.2 大轮.....8	2.1.3 操作步骤.....48
1.2.1 实例分析.....8	2.1.4 举一反三.....55
1.2.2 技术要领.....8	2.2 皮带轮.....56
1.2.3 操作步骤.....8	2.2.1 实例分析.....56
1.2.4 举一反三.....12	2.2.2 技术要领.....56
1.3 齿轮.....12	2.2.3 操作步骤.....56
1.3.1 实例分析.....12	2.2.4 举一反三.....64
1.3.2 技术要领.....13	2.3 钥匙.....64
1.3.3 操作步骤.....13	2.3.1 实例分析.....64
1.3.4 举一反三.....19	2.3.2 技术要领.....64
1.4 小飞轮.....19	2.3.3 操作步骤.....65
1.4.1 实例分析.....19	2.3.4 举一反三.....68
1.4.2 技术要领.....20	2.4 下轴座.....68
1.4.3 操作步骤.....20	2.4.1 实例分析.....68
1.4.4 举一反三.....25	2.4.2 技术要领.....68
1.5 螺母.....25	2.4.3 操作步骤.....68
1.5.1 实例分析.....25	2.4.4 举一反三.....74
1.5.2 技术要领.....26	2.5 装载机铲斗.....74
1.5.3 操作步骤.....26	2.5.1 实例分析.....74
1.5.4 举一反三.....33	2.5.2 技术要领.....74
1.6 轴.....33	2.5.3 操作步骤.....75
1.6.1 实例分析.....33	2.5.4 举一反三.....86
1.6.2 技术要领.....33	2.6 小结.....86
1.6.3 操作步骤.....33	第 3 章 箱架类零件87
1.6.4 举一反三.....38	3.1 粉碎机箱体.....87
1.7 十字头螺栓.....38	3.1.1 实例分析.....87
1.7.1 实例分析.....38	3.1.2 技术要领.....88
1.7.2 技术要领.....38	3.1.3 操作步骤.....88
1.7.3 操作步骤.....39	3.1.4 举一反三.....102

3.2 齿轮油泵泵体.....103	5.2.1 实例分析.....179
3.2.1 实例分析.....103	5.2.2 技术要领.....179
3.2.2 技术要领.....103	5.2.3 操作步骤.....179
3.2.3 操作步骤.....103	5.2.4 举一反三.....186
3.2.4 举一反三.....113	5.3 仪器壳.....186
3.3 机架.....113	5.3.1 实例分析.....186
3.3.1 实例分析.....113	5.3.2 技术要领.....186
3.3.2 技术要领.....114	5.3.3 操作步骤.....186
3.3.3 操作步骤.....114	5.3.4 举一反三.....192
3.3.4 举一反三.....124	5.4 文具夹.....192
3.4 小结.....125	5.4.1 实例分析.....192
第4章 曲面造型.....126	5.4.2 技术要领.....192
4.1 小汽车模型.....126	5.4.3 操作步骤.....193
4.1.1 实例分析.....126	5.4.4 举一反三.....199
4.1.2 技术要领.....126	5.5 钣金盖.....200
4.1.3 操作步骤.....127	5.5.1 实例分析.....200
4.1.4 举一反三.....132	5.5.2 技术要领.....200
4.2 柴油机油箱.....132	5.5.3 操作步骤.....200
4.2.1 实例分析.....132	5.5.4 举一反三.....205
4.2.2 技术要领.....133	5.6 拖拉机挡泥圈.....205
4.2.3 操作步骤.....133	5.6.1 实例分析.....205
4.2.4 举一反三.....149	5.6.2 技术要领.....206
4.3 飞机造型.....149	5.6.3 操作步骤.....206
4.3.1 实例分析.....149	5.6.4 举一反三.....213
4.3.2 技术要领.....149	5.7 小结.....213
4.3.3 操作步骤.....149	第6章 模具.....214
4.3.4 举一反三.....157	6.1 印章模具.....214
4.4 电动剃须刀.....158	6.1.1 实例分析.....214
4.4.1 实例分析.....158	6.1.2 技术要领.....215
4.4.2 技术要领.....158	6.1.3 操作步骤.....215
4.4.3 操作步骤.....158	6.1.4 举一反三.....226
4.4.4 举一反三.....169	6.2 盒盖模具.....226
4.5 小结.....169	6.2.1 实例分析.....226
第5章 钣金造型.....170	6.2.2 技术要领.....226
5.1 配电箱.....170	6.2.3 操作步骤.....226
5.1.1 实例分析.....170	6.2.4 举一反三.....237
5.1.2 技术要领.....171	6.3 塑料桶模具.....237
5.1.3 操作步骤.....171	6.3.1 实例分析.....237
5.1.4 举一反三.....178	6.3.2 技术要领.....238
5.2 合叶.....179	6.3.3 操作步骤.....238

6.3.4 举一反三	252	8.2.1 实例分析	333
6.4 量杯模具	252	8.2.2 技术要领	334
6.4.1 实例分析	252	8.2.3 操作步骤	334
6.4.2 技术要领	253	8.2.4 举一反三	355
6.4.3 操作步骤	253	8.3 轴座装配工程图	355
6.4.4 举一反三	269	8.3.1 实例分析	355
6.5 小结	269	8.3.2 技术要领	356
第7章 装配	270	8.3.3 操作步骤	356
7.1 装配粉碎机箱体	270	8.3.4 举一反三	371
7.1.1 实例分析	270	8.4 小结	371
7.1.2 技术要领	271	第9章 产品设计	372
7.1.3 操作步骤	271	9.1 量杯	372
7.1.4 举一反三	281	9.1.1 实例分析	372
7.2 装配链条	281	9.1.2 技术要领	372
7.2.1 实例分析	281	9.1.3 操作步骤	373
7.2.2 技术要领	282	9.1.4 举一反三	377
7.2.3 操作步骤	282	9.2 法式锅	377
7.2.4 举一反三	292	9.2.1 实例分析	377
7.3 装配轴承	293	9.2.2 技术要领	378
7.3.1 实例分析	293	9.2.3 操作步骤	378
7.3.2 技术要领	293	9.2.4 举一反三	390
7.3.3 操作步骤	293	9.3 塑料桶	390
7.3.4 举一反三	302	9.3.1 实例分析	390
7.4 装配齿轮油泵	303	9.3.2 技术要领	391
7.4.1 实例分析	303	9.3.3 操作步骤	391
7.4.2 技术要领	303	9.3.4 举一反三	404
7.4.3 操作步骤	303	9.4 液晶显示器	404
7.4.4 举一反三	315	9.4.1 实例分析	404
7.5 小结	315	9.4.2 技术要领	404
第8章 工程图	316	9.4.3 操作步骤	404
8.1 钥匙坯	316	9.4.4 举一反三	421
8.1.1 实例分析	316	9.5 小结	421
8.1.2 技术要领	316	附录A 键盘快捷键	422
8.1.3 操作步骤	316	附录B 如何与 AutoCAD 软件交换	
8.1.4 举一反三	332	文件进行打印	423
8.2 装配接头工程图	333		

第1章 基础零件

在本章的内容中，我们将通过几个实例来介绍常用基本零件的制作方法和过程，同时我们将学习 Pro/ENGINEER Wildfire 中的多种零件制作工具的使用。在本章中制作的零件模型包括接头、柴油机大轮、螺杆、螺母、轴、自行车后轮和齿轮，实例的效果如图 1-1 所示。



图 1-1 基本零件实例效果

1.1 接头

1.1.1 实例分析

在本例中，我们将学习使用草绘工具绘制草图，使用“拉伸”工具、“镜像”工具和“倒角”工具制作一个接头模型，模型最终效果如图 1-2 所示。

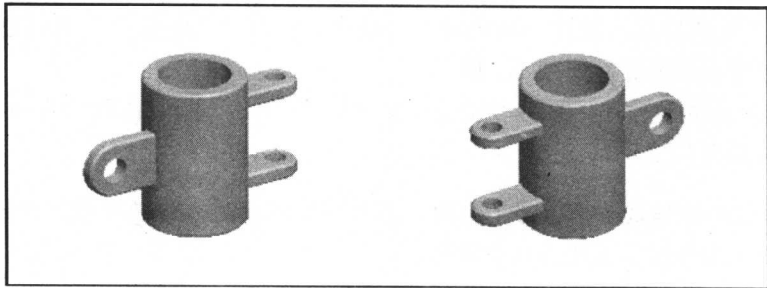


图 1-2 模型效果

1.1.2 技术要领

在该模型的制作过程中，我们需要使用对称拉伸操作，因此需要将拉伸类型设置为“对称”选项，并设置拉伸深度值。对于相同的特征，我们可以使用镜像操作来制作。

1.1.3 操作步骤

(1) 启动 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版后，选择“文件→新建”命令，打开“新建”对话框，如图 1-3 所示。

(2) 确定选择的是“零件”选项，然后在“名称”栏中输入 jietou，注意取消选择“使用缺省模板”项。

提示：在输入名称时，只能输入英文字母和数字。

(3) 单击“确定”按钮打开“新文件选项”对话框，如图 1-4 所示。然后选择 mmns_part_solid（毫米/牛顿-零件实体-模板）项。然后单击“确定”按钮，进入到基本特征的创建环境中。

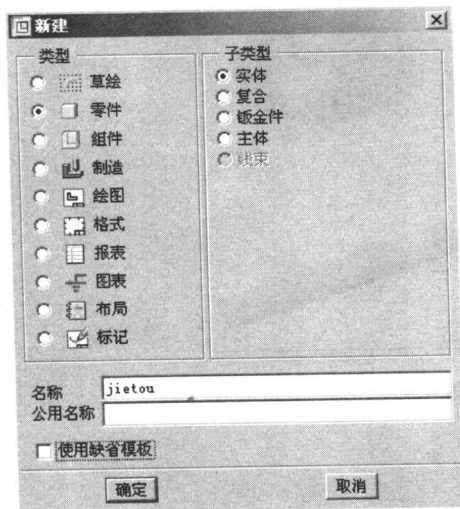


图 1-3 “新建”对话框

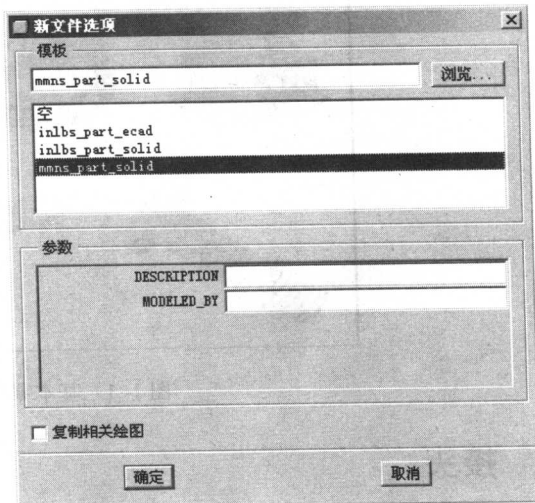


图 1-4 “新文件选项”对话框

注意：系统默认设置是英制单位，选择 mmns_part_solid 项是为了把英制单位改变成公制单位。

(4) 选择“视图→显示设置→系统颜色”命令，打开“系统颜色”对话框来设置背景、几何线、模型的显示颜色等，如图 1-5 所示。

(5) 为了方便绘图，需要关闭“基准平面开/关”、“基准轴开/关”、“基准点开/关”和“坐标系开/关”.

提示：在后面的操作过程中，为了简便，不再介绍前面这几步的操作，只说新建“零件”文件，就包括了上述的几步操作。

(6) 在工作视图区左侧的“模型树”中单击选择 FRONT（前视）基准平面，然后在工作视图区右侧的工具栏中单击“草绘工具”按钮，打开“草绘”对话框，同时在视图区中

显示前视基准面轮廓,如图 1-6 所示。

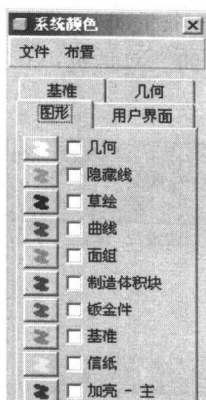


图 1-5 “系统颜色”对话框

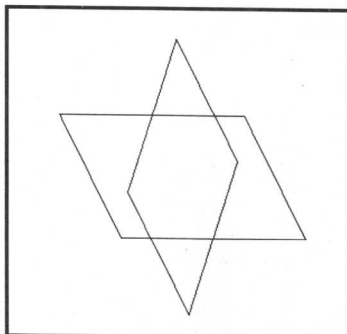


图 1-6 前视基准面和“草绘”对话框

(7) 在“草绘”对话框中单击“草绘”按钮,在工作视图的右侧会显示出“草绘”工具栏。此时进入草绘环境,如图 1-7 所示。

(8) 在“草绘”工具栏中选择“圆”工具绘制一个圆,然后将其直径设置为 20mm,如图 1-8 所示。单击“确定”按钮,完成草图 1。

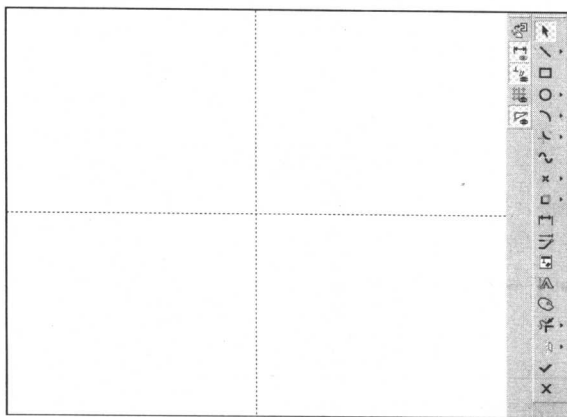


图 1-7 草绘环境

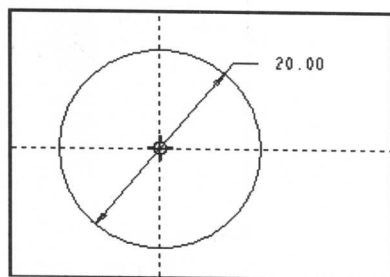


图 1-8 绘制的草图 1

(9) 在“特征”工具栏中单击“拉伸”工具按钮,打开“拉伸”操控板。单击右侧的下拉按钮并选择“对称”选项,然后将拉伸深度设置为 30,单击“加厚草绘”按钮并将厚度值设置为 3,如图 1-9 所示。

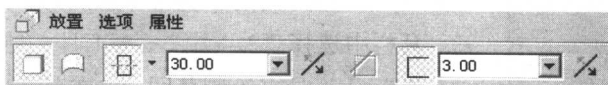


图 1-9 “拉伸”操控板

提示: 此项拉伸是沿“前视基准面”的前后两个方向进行等长拉伸,为的是在以后的制作中以“前视基准面”为镜像面进行镜像操作。

(10) 在“拉伸”操控板右侧单击“确定”按钮, 生成拉伸 1 效果, 如图 1-10 所示。

(11) 在工作视图区左侧的“模型树”中单击选择 FRONT (前视基准平面), 然后在工作视图区右侧的工具栏中单击“基准平面工具”按钮, 打开“基准平面”对话框, 在“平移”数值框中输入需要的数值, 如图 1-11 所示。

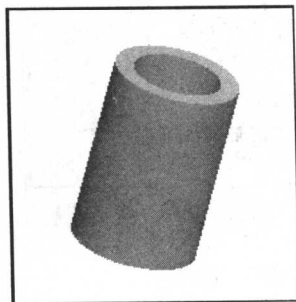


图 1-10 生成的拉伸 1 效果

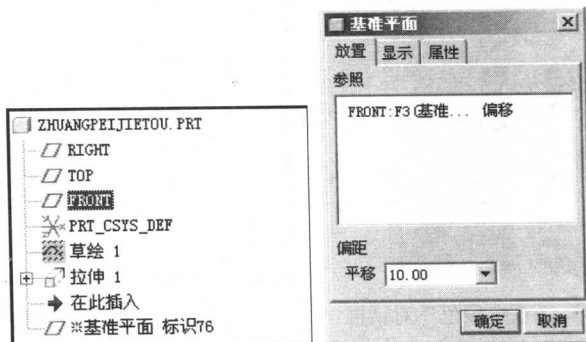


图 1-11 “模型树”和“基准平面”对话框

(12) 在“基准平面”对话框中单击“确定”按钮, 然后通过单击来打开“基准平面开/关”, 使生成的 DTM1 (基准平面 1) 在视图中显示, 此时在“模型树”中显示 DTM1 特征, 旋转视图, 效果如图 1-12 所示。

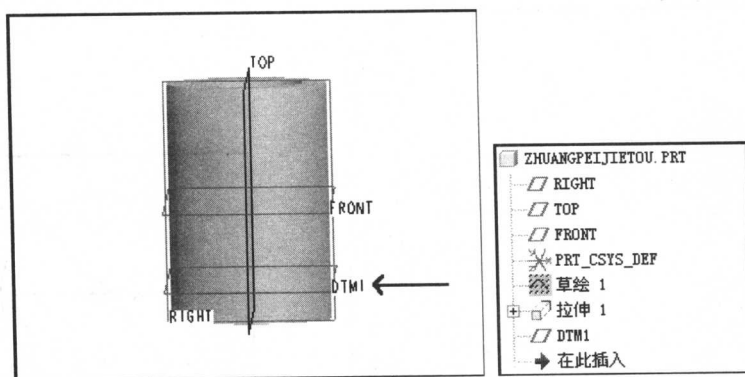


图 1-12 生成的 DTM1 (基准平面 1) 效果和“模型树”

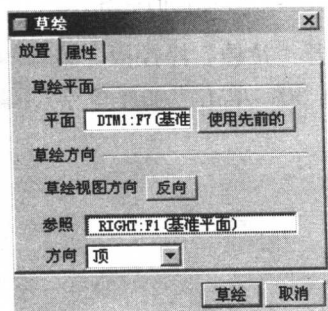


图 1-13 “草绘”对话框

(13) 在“模型树”中单击选择 DTM1 (基准平面 1), 然后单击“草绘工具”按钮, 打开“草绘”对话框, 如图 1-13 所示。在“草绘”对话框中单击“草绘”按钮, 开始绘制草图。

(14) 关闭“基准平面开/关”, 然后在草绘工具栏中选择“2 点线”工具、“圆”工具和“3 点弧”工具来绘制草图, 并在草图中设置直线和圆的直径参数, 如图 1-14 所示。单击“确定”按钮, 完成草图 2。

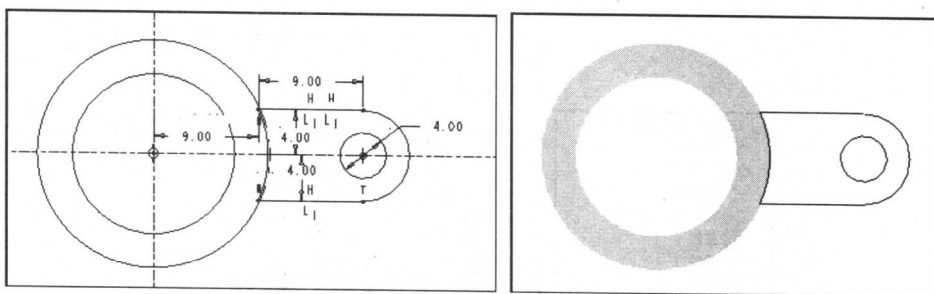


图 1-14 绘制的草图 2

(15) 使用与前面同样的方法, 对所绘草图进行拉伸设置。在“拉伸”操控板中单击“拉伸为实体”按钮 , 并设置深度值, 此时预览图中显示的拉伸方向与我们的要求相反, 在“拉伸”操控板中单击“反向”按钮 , 改变拉伸方向, 如图 1-15 所示。

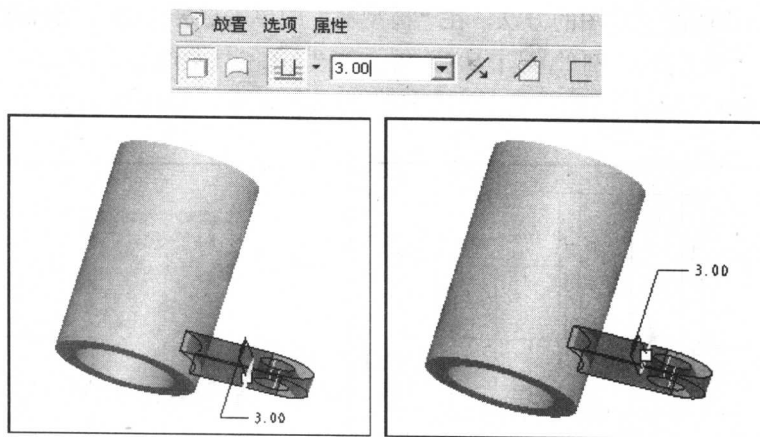


图 1-15 “拉伸”操控板和拉伸预览

(16) 在工作视图的右下角单击“确定”按钮 , 生成拉伸 2 效果, 如图 1-16 所示。

(17) 在“模型树”中单击“拉伸 2”特征, 然后在特征工具栏中单击“镜像工具”按钮 , 打开“镜像”操控板, 如图 1-17 所示。

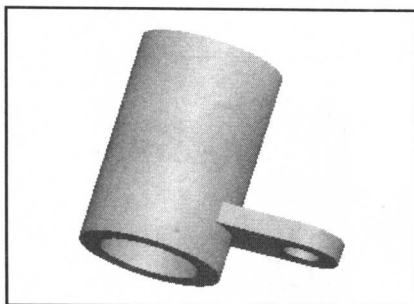


图 1-16 生成的拉伸 2 效果



图 1-17 “模型树”和“镜像”操控板

(18) 在“模型树”中单击选择 FRONT (前视基准平面) 作为镜像面, 然后在“镜像”操控板右侧单击“确定”按钮 , 生成镜像效果, 如图 1-18 所示。

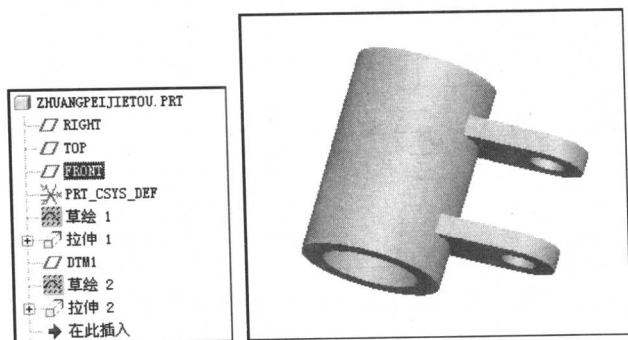


图 1-18 模型树和镜像效果

提示: 选择镜像面以后, 在视图中会加亮显示镜像面效果。

(19) 使用前面绘制草图的方法, 在“模型树”中单击选择 TOP (顶视基准平面), 然后使用“2 点线” 工具、“圆” 工具和“3 点弧” 工具来绘制草图, 并在草图中设置直线和圆的直径参数, 如图 1-19 所示。单击“确定”按钮, 完成草图 3。

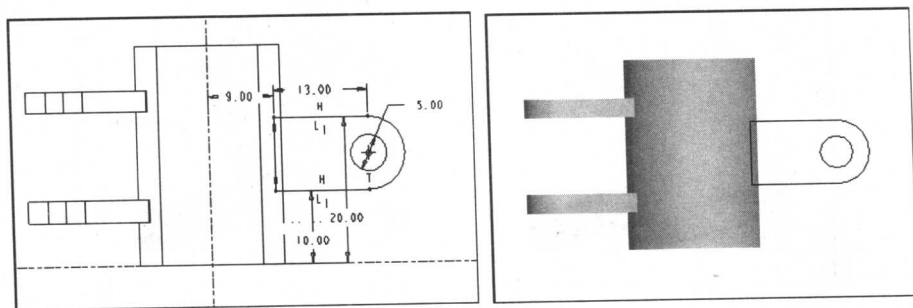


图 1-19 绘制的草图 3

(20) 使用前面拉伸的方法, 对所绘草图进行拉伸设置, 在“拉伸”操控板中单击 右侧的下拉按钮, 然后选择“对称拉伸” 按钮, 并输入拉伸深度值, 然后在“拉伸”操控板右侧单击“确定”按钮, 生成拉伸 3 效果, 如图 1-20 所示。

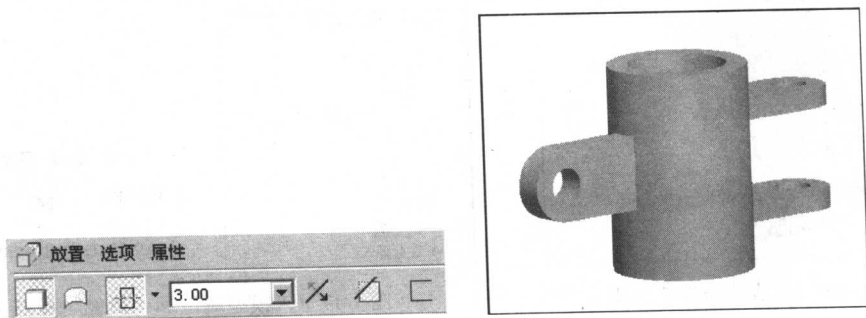


图 1-20 “拉伸”操控板和拉伸 3 效果

(21) 在特征工具栏中单击“倒角工具”按钮, 打开“倒角”操控板, 将倒角距离设

置为 0.5mm，然后在视图中选择要倒角的边线，如图 1-21 所示。

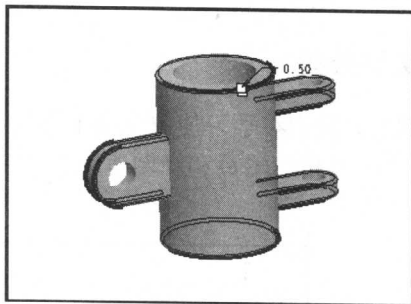
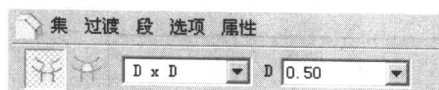


图 1-21 “倒角”操控板和倒角的边线

(22) 在“倒角”操控板右侧单击“确定”按钮 ，生成倒角效果，最终模型效果如图 1-22 所示。

(23) 至此，接头零件制作完成。单击“保存”  按钮，打开“保存对象”对话框，单击“确定”按钮，以当前的模型名进行保存，如图 1-23 所示。

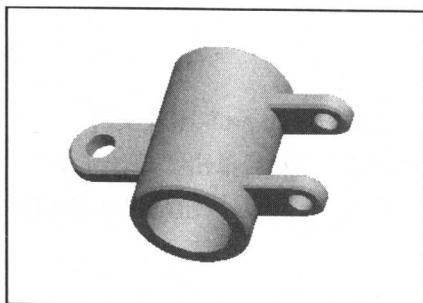


图 1-22 生成倒角后的模型效果

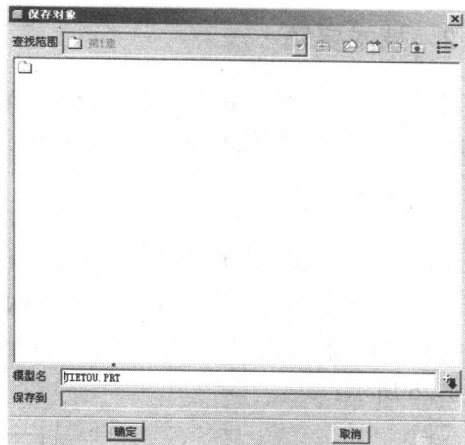


图 1-23 “保存对象”对话框

1.1.4 举一反三

使用在本例中介绍的知识，我们还可以制作其他的接头或者管状物体，比如像我们常见的短管或者弯管等，如图 1-24 所示。

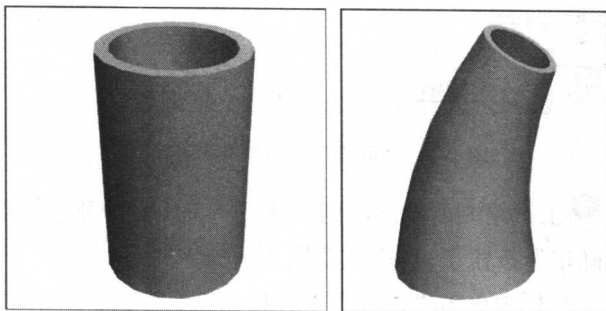


图 1-24 管状物体

1.2 大轮

1.2.1 实例分析

在本例中,我们将学习使用草绘工具绘制草图,并使用“拉伸”工具、“阵列”工具、“镜像”工具、“倒圆角”工具和“倒角”工具来制作一个大轮模型。模型最终效果如图 1-25 所示。

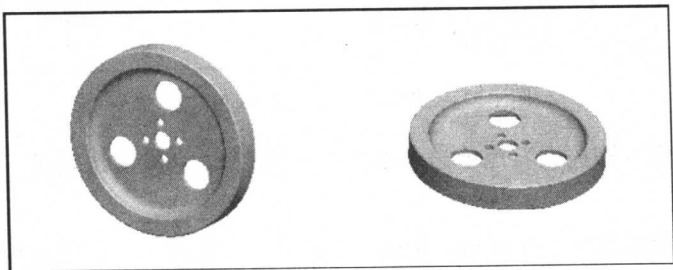


图 1-25 模型效果

1.2.2 技术要领

对于相同的特征,我们可以使用阵列来制作,但是需要将阵列类型设置为“轴”阵列,然后选择阵列轴并设置阵列角度和阵列数,比如大轮中的圆孔特征。

1.2.3 操作步骤

(1) 启动 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版后,创建“dalun.prt”零件文件。

(2) 在“模型树”中单击选择 FRONT (前视基准平面),然后单击“草绘工具”按钮,打开“草绘”对话框,在“草绘”对话框中单击“草绘”按钮,进入草绘环境,如图 1-26 所示。

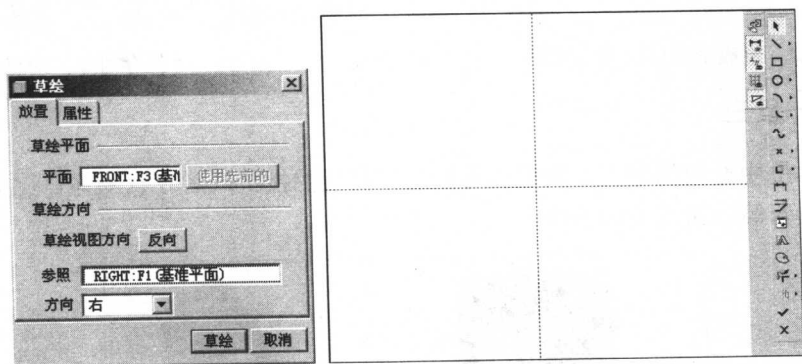


图 1-26 “草绘”对话框和草绘环境

(3) 使用“圆”工具绘制两个同心圆,然后将其直径分别设置为 4mm 和 40 mm,如图 1-27 所示。单击“确定”按钮,完成草图 1。

(4) 在“特征”工具栏中单击“拉伸”工具按钮,打开“拉伸”操控板,单击右

侧的下拉按钮并选择“对称”选项，然后将深度值设置为6mm，如图1-28所示。

提示：此项拉伸是沿“前视基准面”的前后两个方向进行等长拉伸，为的是在以后的制作中以“前视基准面”为镜像面进行镜像操作。

(5) 在“拉伸”操控板右侧单击“确定”按钮，生成拉伸1效果，如图1-29所示。

(6) 单击“草绘工具”按钮，打开“草绘”对话框，然后选择拉伸1的一个面并使用“圆”工具绘制一个直径为6.5mm的圆，如图1-30所示。单击“确定”按钮，完成草图2。

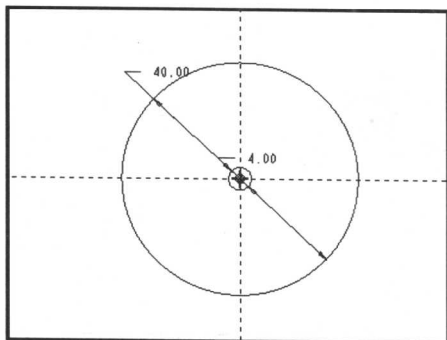


图 1-27 绘制的草图 1

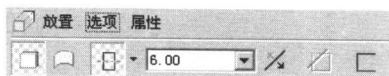


图 1-28 设置深度

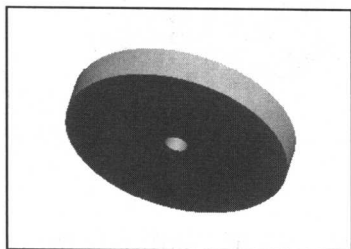


图 1-29 生成的拉伸 1 效果

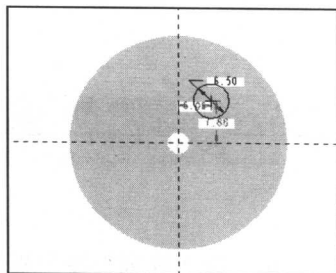
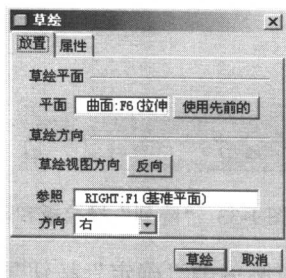


图 1-30 “草绘”对话框和绘制的圆

(7) 使用“拉伸”的方法，在“拉伸”操控板中单击“去除材料”按钮，然后将深度值设置为6mm，在“拉伸”操控板右侧单击“确定”按钮，生成拉伸2效果，如图1-31所示。

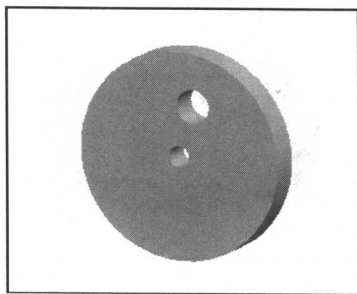
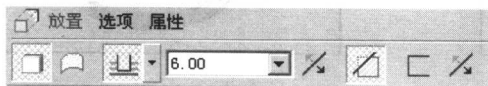


图 1-31 “拉伸”操控板和生成的拉伸 2 效果