

- ◆ 全面介绍了用Pro/E创建三维模型的技巧
- ◆ 范例涵盖实体、钣金、曲面三大模块
- ◆ 全参数化设计方法提高产品设计效率
- ◆ 来自工程设计工作的大量实例，让读者快速提升实战能力

Pro/ENGINEER

野火版 3.0

零件  设计

完全手册

■ 于志伟 李明 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS





Pro/ENGINEER

野火版 3.0 零件设计

完全手册

■ 于志伟 李明 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 零件设计完全手册 / 于志伟, 李明编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2007.9

ISBN 978-7-115-16617-3

I. P... II. ①于...②李... III. 机械元件—计算机辅助设计—应用软件,
Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 IV. TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 113711 号

内 容 提 要

本书以讲解经典的零件设计为主线, 由浅入深、循序渐进地介绍了 Pro/ENGINEER 野火 3.0 中文版的基本功能和应用。书中范例涵盖了实体、钣金、曲面 3 大模块的创建方法和实战技巧。

全书分为上、下两篇, 共 15 章。上篇为零件设计基础实例篇, 主要讲解典型的基础实例的设计方法, 涉及 Pro/E 的全部基础知识, 使读者在理解 Pro/E 的各项功能的同时, 全面掌握使用 Pro/E 进行零件设计的基本思路、方法和步骤; 下篇为零件设计高级实例篇, 以大量的范例来讲解高级的实体、曲面在复杂零件设计上的实际应用, 涵盖了机械设计中所有的典型零件, 并且部分复杂零件采用全参数化设计方法。读者通过演练难度更高的零件实例设计, 进一步提升综合运用各种设计方法的能力。

全书学习脉络清晰。每章都以完成效果→实例分析→技巧点拨→实战操作这种贴近工程实战的主线进行讲解, 目的是给读者创造一个简洁、有趣、实战性强的学习氛围, 使读者在轻松学习中掌握各种典型零件的设计方法和技巧, 从而快速、全面、灵活地运用 Pro/ENGINEER 野火 3.0 的强大功能进行三维建模来实现工业构图和工程设计应用。

本书是使用 Pro/E 从事设计的技术人员的经典范例参考书。它不但适合于具有一定软件基础的设计人员使用, 而且也适合作为培训教材和大中专院校相关专业参考用书。

随书附赠光盘中提供本书的全部实例源文件, 方便读者设计使用。

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 零件设计完全手册

◆ 编 著 于志伟 李 明

责任编辑 张 涛

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京艺辉印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 37.5

彩插: 2

字数: 977 千字

2007 年 9 月第 1 版

印数: 1—4 000 册

2007 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16617-3/TP

定价: 69.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

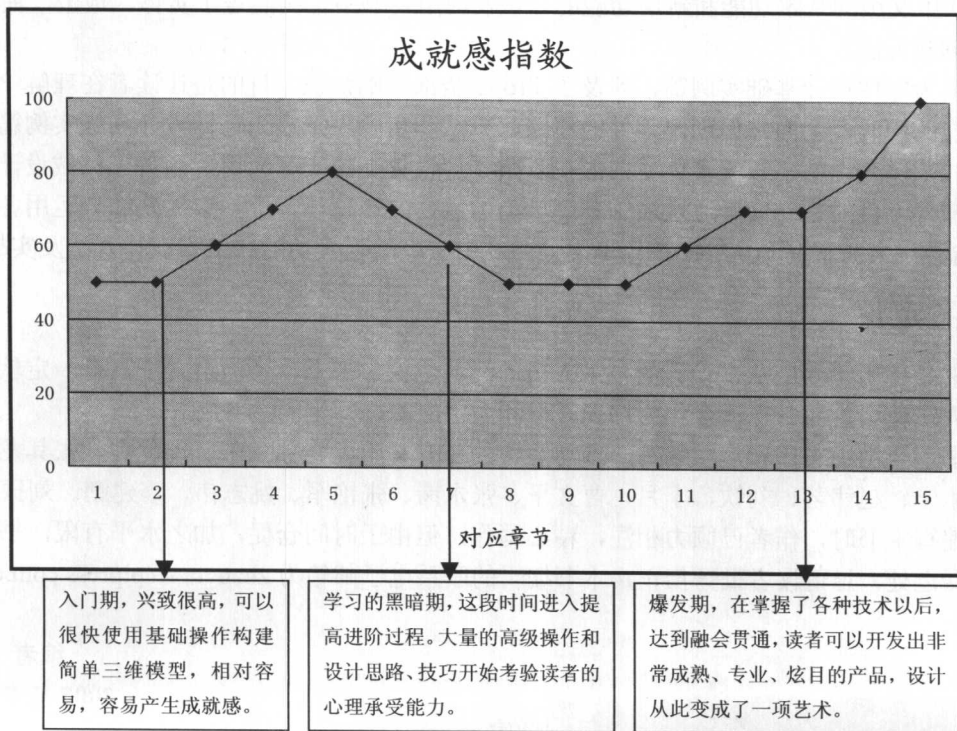
前言

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是美国 PTC 公司开发的参数化三维设计软件, 它是当今主流的三维 CAD/CAM 软件之一, 广泛应用于机械、模具、工业设计、汽车、航天、电子、通信、家电、玩具等各行各业。Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 版是 PTC 公司于 2006 年正式发布的新版本设计软件。相对于以往的野火版而言, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 版新增和改进了很多功能。

◇ 编写目的

目前图书市场上介绍 Pro/E 的书籍很多, 质量参差不齐, 相当一部分以基础知识为主的书籍讲述方法单一, 侧重于知识点的简单罗列, 而忽视实践性, 这样的书籍缺乏趣味性和实用性, 读者阅读起来不仅枯燥, 而且在学习和设计实践上不具有可模仿性, 从而不容易快速学习和掌握各个知识点; 有些以范例为主的书籍过多追求范例的花样, 忽视了范例的实用性和与知识点的关联性, 而且书中的范例多有雷同现象。本书是以精典范例为载体、以知识点为纲讲解 Pro/ENGINEER 野火 3.0 实战应用的参考书, 完全从读者学习和工程实践的角度出发, 讲述方法新颖独特、内容安排思路清晰。书中所有范例都经过了精心挑选和设计, 范例既重视与知识点的密切结合, 又重视范例在工程实践中的实用性。读者通过实例的演练, 可以快速掌握 Pro/ENGINEER 野火 3.0 的应用技能, 精通制作典型零件的各种方法和技巧, 从而达到融会贯通、事半功倍的效果。

本书每章都是一个完整的典型零件实战设计案例, 读者每学习一章都会有实质性的收获。在出版之前, 笔者把本书稿给很多 Pro/E 学习者看过, 总结出一个规律, 如下图所示。



根据上图,笔者建议读者一定要持之以恒,将本书所有章节彻底学习完。如果只学习一部分就自我满足、停滞不前,很可能会半途而废。完整地学完本书,将帮助你解决各种实战问题,胜任使用 Pro/E 进行三维设计的工作。

◇ 风格特色

● 为机械、工业设计等行业人员量身定做

在 Pro/E 的应用领域中,几乎全部零件的设计都是以机械行业基础理论为背景的。所以,本书以机械行业中的典型零件作为实例讲解 Pro/E 的零件设计方法,应用到了 Pro/E 的全部功能,适合所有学习、应用 Pro/E 进行各类工程设计开发、研究的读者。本书下篇集中讲述了机械设计中常用的各种零件的设计方法,包括螺纹联接标准件、轴类零件、轴承类零件、带传动类零件、参数化设计各种齿轮、蜗杆机构、链传动类零件、联轴器类零件、各种弹簧和机械行业最典型的减速器上下箱体零件。读者掌握了这些零件的设计方法之后,将在以后的工程设计中轻车熟路、得心应手。

● 真正采用参数化设计方法

目前市场上的大部分 Pro/E 产品设计教程内容比较浅显,很多都没有真正地采用参数化设计方法,因此,此类教程讲述的设计方法没有体现 Pro/E 的参数化优势。而本书中实例尽量采用全参数化设计方法,将 Pro/E 的参数化设计优势表达地淋漓尽致。

● 可模仿性更强

书中全部实例都具有很强的代表性,并且书中所讲述的方法具有更强的可模仿性、通用性,帮助读者快速提高实战能力。

◇ 内容设计

本书以大量实用且经典的范例制作为蓝本,由浅入深、循序渐进地介绍了 Pro/ENGINEER 野火 3.0 中文版的基本功能和新增功能的知识及应用。书中范例涵盖了实体、钣金、曲面 3 大模块的创建方法。

上篇为零件设计基础实例篇,涉及了 Pro/E 全部基础知识。目的是让读者在理解 Pro/E 的各项功能的同时,全面掌握创建零件的思路、方法和步骤。下篇为零件设计高级实例篇,本篇用精选的范例来说明高级的实体或曲面在复杂零件设计上的实际应用。涵盖了机械设计中所有的典型零件。目的是让读者通过演练难度更高的零件实例设计,进一步提升综合运用各种设计方法的能力,全面掌握 Pro/ENGINEER 野火 3.0 中文版的强大功能和工程设计方法及实战技巧。

◇ 读者定位

本书是使用 Pro/E 从事设计的技术人员的经典范例参考书,不但适合于具有一定软件基础的设计人员使用,而且也适合作为培训教材和大中专院校师生的参考用书。

本书主要由于志伟和李明编写,参与写作的还有马盼虎、孙亚东、周世宾、张其龙、许晓杰、郝旭宁、赵伟茗、刘钦、李月、曹文平、张永岗、张艳军、姚志伟、李建鹏、刘振宇等。

在编写本书时,作者已倾力相注,精心写作,但由于时间仓促,加之水平有限,书中难免存在疏漏之处,恳请读者批评指正,本书编辑的联系电子邮箱为 zhangtao@ptpress.com.cn。

编者

2007 年 8 月

目 录

上篇 零件设计基础实例篇

第1章 实体类零件设计	2
1.1 手轮设计	2
1.2 衣架设计	15
1.3 梳子设计	26
第2章 曲面类零件设计	35
2.1 方向盘设计	35
2.2 座椅设计	54
2.3 拐弯接头设计	70
第3章 钣金类零件设计	77
3.1 足球机器人前面板设计	77
3.2 书架设计	85
3.3 机箱侧板设计	95
第4章 产品综合设计	105
4.1 螺丝刀设计	105
4.2 扳手设计	114
4.3 法兰盘设计	121

下篇 零件设计高级实例篇

第5章 螺纹联接标准件设计	130
5.1 六角头螺母设计	130
5.2 蝶形螺母设计	136
5.3 环形螺母设计	141
5.4 六角开槽螺母设计	145
5.5 盖形螺母设计	151
5.6 六角头螺栓设计	157
5.7 十字槽沉头螺钉设计	163
第6章 轴类零件设计	169
6.1 阶梯轴设计	169
6.2 曲轴设计	179
6.3 花键轴设计	192
6.4 齿轮轴设计	203
第7章 轴承类零件设计	215
7.1 深沟球轴承设计	215

7.2	角接触球轴承设计	218
7.3	圆柱滚子轴承设计	221
7.4	圆锥滚子轴承设计	225
7.5	推力轴承设计	229
第 8 章	联轴器类零件设计	234
8.1	凸缘联轴器设计	234
8.2	滑块联轴器设计	247
8.3	万向联轴器设计	261
第 9 章	弹簧类零件设计	287
9.1	圆柱形弹簧设计	287
9.2	U 形弹簧设计	290
9.3	拉伸弹簧设计	294
9.4	锥形弹簧设计	307
9.5	环形弹簧	310
9.6	扭转弹簧设计	314
第 10 章	带传动类零件设计	322
10.1	平带轮设计	322
10.2	V 带轮设计	330
10.3	同步带轮设计	344
第 11 章	链传动类零件设计	354
11.1	链轮设计	354
11.2	链条单元设计	364
第 12 章	齿轮类零件设计	370
12.1	直齿圆柱齿轮参数化设计	370
12.2	斜齿圆柱齿轮参数化设计	387
12.3	直齿锥形齿轮参数化设计	407
12.4	内齿轮参数化设计	430
12.5	齿条设计	440
第 13 章	蜗杆传动类零件设计	452
13.1	蜗杆设计	452
13.2	蜗轮设计	463
第 14 章	液压与气压传动类零件设计	488
14.1	三通接头设计	488
14.2	锥形接头设计	498
14.3	变截面进气管设计	507
14.4	四通接头设计	513
14.5	螺旋管设计	521
第 15 章	箱体类零件设计	536
15.1	减速器上箱体设计	536
15.2	减速器下箱体设计	563

上篇

零件设计基础实例篇

在 Pro/E 零件设计中，一般分为实体、曲面和钣金类零件设计 3 大模块，且在实际的工程设计中，往往会综合运用以上两种或 3 种零件设计方法，所以读者应该首先学会以上 3 种零件单独的设计方法和常用技术。本篇以讲述典型基础零件的设计为背景，重点讲解用上述 3 种方法进行零件设计的基本思路和步骤，涵盖了 Pro/E 全部的基础知识。

第1章 实体类零件设计

Pro/E 是美国 PTC 公司开发的一种先进的参数化三维实体建模软件, 具有强大的实体建模功能, 其最大的特点是采用单一数据库结构、基于特征的设计思想和参数化的设计理念。Pro/E 作为应用最普遍的三维设计软件之一, 已经广泛应用于机械、航天、电子、工业设计、汽车、模具、家电、玩具等领域。

所谓实体建模是通过空间三维模型表达设计意图, 使设计意图更加直观、明了。实体模型是具有质量属性(如体积、曲面面积和惯性)的几何模型。三维实体建模在 Pro/E 的零件环境中进行, 在零件环境中可直接通过图形操作来创建和改变模型。通过选取对象(几何), 然后选择工具对该对象进行操作, 从而推动工程设计创作过程。

1.1 手轮设计

完成效果

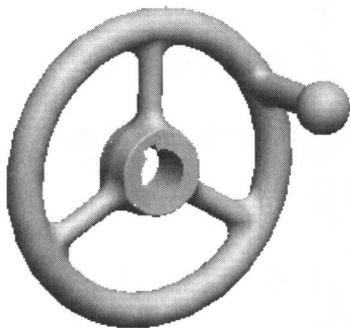


图 1-1-1 完成效果

实例分析

本实例是创建一个手轮, 创建过程中使用旋转工具以增料方式创建轮体, 使用拉伸工具以增料方式创建轮毂, 使用拔模工具和倒圆角工具创建轮毂斜面特征, 使用基准工具创建基准平面, 使用阵列操作、倒圆角工具和拉伸工具以增料方式创建支撑杆, 使用拉伸工具和倒角工具创建轴孔和键槽, 使用倒圆角工具和拉伸工具以增料方式创建把手, 使用倒圆角工具和旋转工具以增料方式创建把手球头。

技巧点拨

针对轮毂外表面的斜面特征, 可首先使用拔模工具以轮毂外表面为拔模曲面、以外表面的中间对称平面作为拔模数轴、沿拔模数轴在两个相反方向上分割拔模, 再使用倒圆角工具为拔模过程创建的两个对称斜面的中间相交线创建圆角。

实战操作

1. 新建文件

(1) 依次执行【文件】|【新建】菜单命令，或者单击【文件】工具栏上的【创建新对象】按钮，打开【新建】对话框。

(2) 在【名称】文本框中输入文件名“shoulun”，单击取消【使用缺省模板】复选框的缺省选中状态，保持该对话框中其他缺省设置不变，如图 1-1-2 所示，单击【确定】按钮。

(3) 在打开的【新文件选项】对话框中单击选取“mmns_part_solid”选项，如图 1-1-3 所示。单击【确定】按钮，进入零件设计环境。

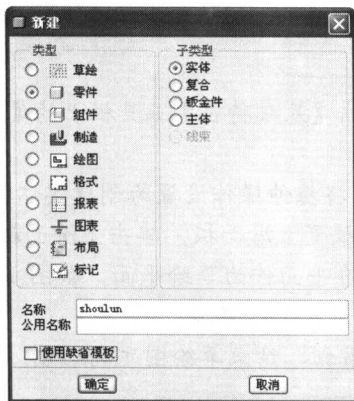


图 1-1-2 【新建】对话框

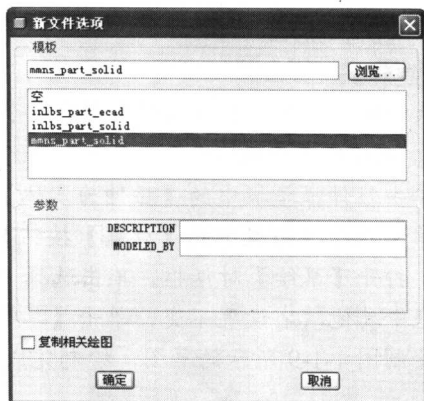


图 1-1-3 【新文件选项】对话框

2. 创建轮体

(1) 依次执行【插入】|【旋转】菜单命令，或者单击【基础特征】工具栏上的【旋转工具】按钮，激活旋转操控板。

(2) 单击旋转操控板中的【作为实体旋转】按钮，将旋转操作设置为创建实体特征。

(3) 单击旋转操控板中的【位置】按钮，打开位置上滑面板。单击位置上滑面板中的【定义】按钮，打开【草绘】对话框。单击选取“FRONT”基准平面作为草绘平面，保持对话框中的其他缺省设置不变，如图 1-1-4 所示。单击【草绘】按钮，进入草绘环境。

(4) 绘制图 1-1-5 所示的草图，绘制完成后单击按钮，结束草绘图元的绘制。

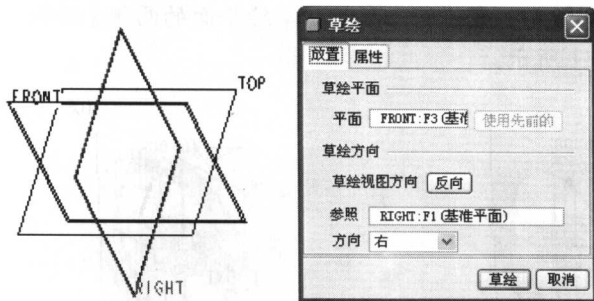


图 1-1-4 设置草绘平面

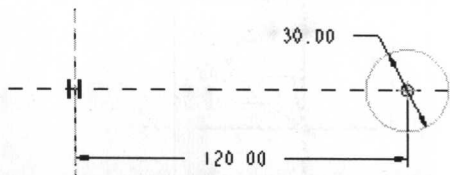


图 1-1-5 旋转草绘

(5) 在旋转操控板中将旋转角度设置为“360”，如图 1-1-6 所示。

(6) 单击旋转操控板中的【特征预览】按钮，预览旋转特征。

(7) 预览旋转特征无误后, 单击 ☒ 按钮完成旋转实体的创建, 完成后的效果如图 1-1-7 所示。

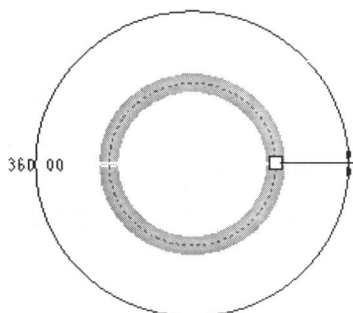


图 1-1-6 设置旋转参数

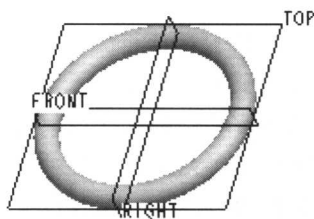


图 1-1-7 创建旋转实体

3. 创建轮毂

(1) 依次执行【插入】|【拉伸】菜单命令, 或者单击【基础特征】工具栏上的【拉伸工具】按钮 , 激活拉伸操控板。

(2) 单击拉伸操控板中的【拉伸为实体】按钮 , 将拉伸操作设置为创建实体特征。

(3) 单击拉伸操控板中的【放置】按钮 , 打开放置上滑面板。单击上滑面板上的【定义】按钮, 打开【草绘】对话框。单击选择“TOP”基准平面作为草绘平面, 如图 1-1-8 所示。保持对话框中其他缺省设置不变, 单击【草绘】按钮, 进入草绘环境。

(4) 绘制图 1-1-9 所示的草图, 绘制完成后单击 ☒ 按钮, 结束草绘图元的绘制。

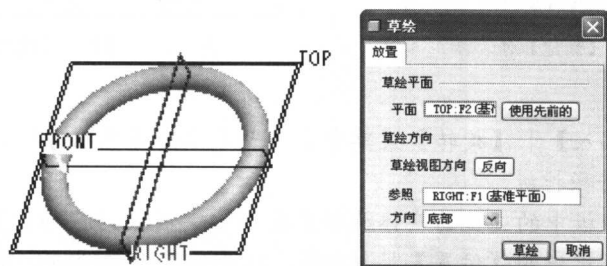


图 1-1-8 设置草绘平面

(5) 在拉伸操控板中将拉伸深度设置为“40”, 并按下“Enter”键确认输入数值, 如图 1-1-10 所示。

(6) 单击拉伸操控板中的【在各方向上以指定深度值的一半拉伸草绘平面的两侧】按钮 , 将拉伸操作设置成对称拉伸方式, 如图 1-1-11 所示。

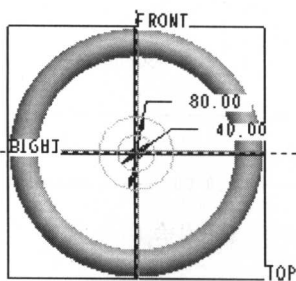


图 1-1-9 草绘图元

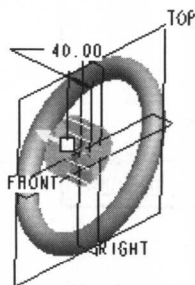


图 1-1-10 设置拉伸深度数值

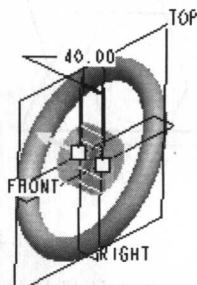


图 1-1-11 设置对称拉伸方式

(7) 单击拉伸操控板中的【特征预览】按钮, 预览拉伸特征。

(8) 预览拉伸特征无误后, 单击按钮完成拉伸实体的创建, 完成后的效果如图 1-1-12 所示。

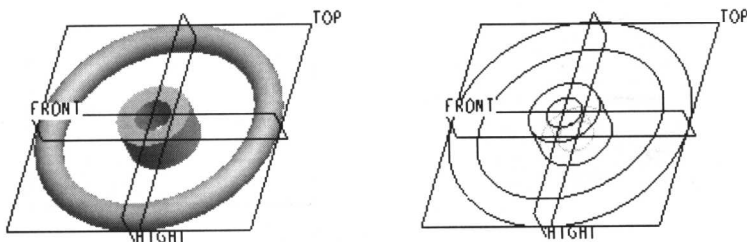


图 1-1-12 创建拉伸实体

4. 创建支撑杆

(1) 创建基准平面 DTM1。依次执行【插入】|【模型基准】|【平面】菜单命令, 或者单击【基准】工具栏上的【基准平面工具】按钮, 打开【基准平面】对话框。

(2) 在工作窗口或者模型树中单击选取“FRONT”基准平面作为创建偏移基准平面的参照, 并将偏移距离设置为“20”, 如图 1-1-13 所示。

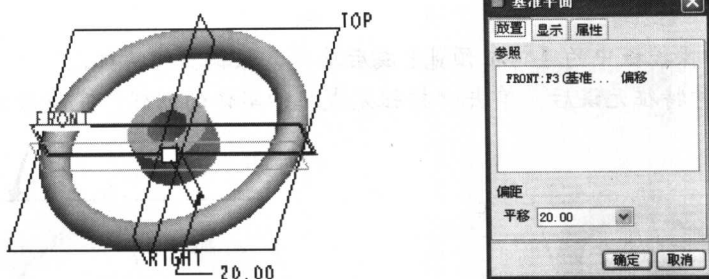


图 1-1-13 选取基准平面参照

(3) 选取参照完成后, 单击【基准平面】对话框中的【确定】按钮, 完成基准平面 DTM1 的创建, 创建基准平面 DTM1 前后的对比效果如图 1-1-14 所示。

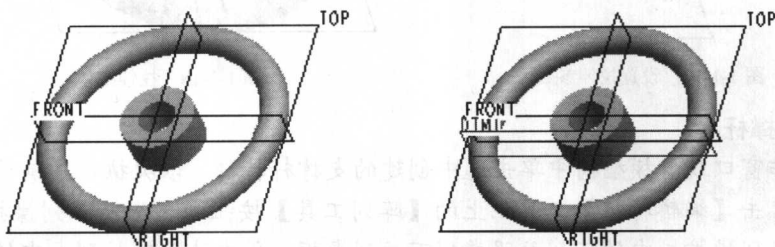


图 1-1-14 创建基准平面 DTM1 前后对比

(4) 依次执行【插入】|【拉伸】菜单命令, 或者单击【基础特征】工具栏上的【拉伸工具】按钮, 激活拉伸操控板。

(5) 单击拉伸操控板中的【拉伸为实体】按钮, 将拉伸操作设置为创建实体特征。

(6) 单击拉伸操控板中的【放置】按钮, 打开放置上滑面板。单击放置上滑面板上的【定义】按钮, 打开【草绘】对话框。单击选择 DTM1 基准平面作为草绘平面, 如图 1-1-15 所

示。保持对话框中其他缺省设置不变,单击【草绘】按钮,进入草绘环境。

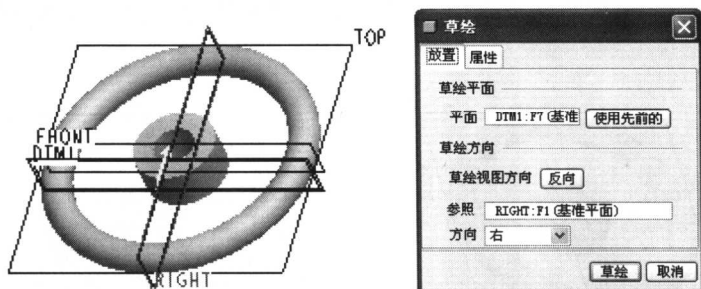


图 1-1-15 设置草绘平面

(7) 绘制图 1-1-16 所示的草图,绘制完成后单击 ☒ 按钮,结束草绘图元的绘制。

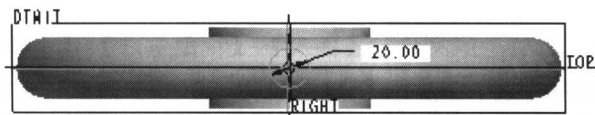


图 1-1-16 草绘图元

(8) 在拉伸操控板中将拉伸深度设置为“90”,并按下“Enter”键确认输入数值,如图 1-1-17 所示。

(9) 单击拉伸操控板中的【特征预览】按钮 ☒ ,预览拉伸特征。

(10) 预览拉伸特征无误后,单击 ☒ 按钮完成拉伸实体的创建,完成后的效果如图 1-1-18 所示。

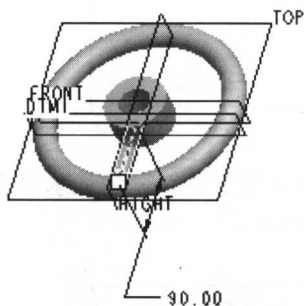


图 1-1-17 设置拉伸参数

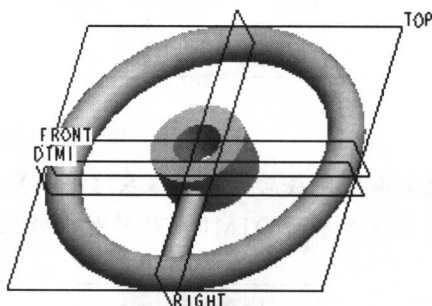


图 1-1-18 拉伸实体

5. 阵列支撑杆

(1) 在工作窗口或者模型树中单击选中创建的支撑杆特征,依次执行【编辑】|【阵列】菜单命令,或者单击【编辑特征】工具栏上的【阵列工具】按钮 ,激活阵列操控板。

(2) 单击阵列操控板中的阵列参照类型下拉列表框,单击选取下拉列表中的【轴】选项,如图 1-1-19 所示。

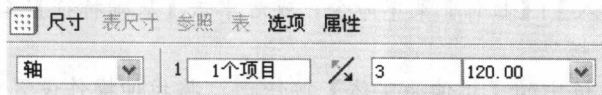


图 1-1-19 阵列操控板

(3) 单击阵列操控板中的【选取项目】列表框,在工作窗口中单击选取旋转特征的中心轴

线,此时在阵列操控板中也显示选中了一个项目。将阵列数目和阵列角度分别设置为“3”和“120”,如图 1-1-20 所示。

(4) 单击阵列操控板中的 ☒ 按钮确认设置的各项参数并完成阵列特征的创建,完成后的效果如图 1-1-21 所示。

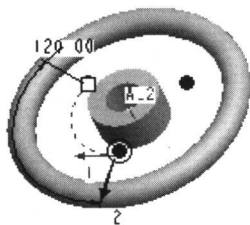


图 1-1-20 设置阵列参数

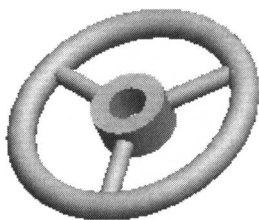


图 1-1-21 阵列支撑杆

6. 创建轮毂拔模

(1) 依次执行【插入】|【斜度】菜单命令,或者单击【工程特征】工具栏上的【拔模工具】按钮 , 激活拔模操控板。

(2) 单击拔模操控板中的【参照】按钮,打开【参照】上滑面板。在【拔模曲面】文本框内单击鼠标左键,然后在工作窗口的模型上单击选取图 1-1-22 所示的曲面作为拔模曲面。

(3) 在【拔模枢轴】文本框内单击鼠标左键,然后在工作窗口的模型上单击选取“TOP”基准平面作为拔模枢轴,如图 1-1-23 所示。

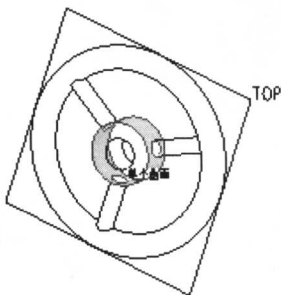


图 1-1-22 选取拔模曲面

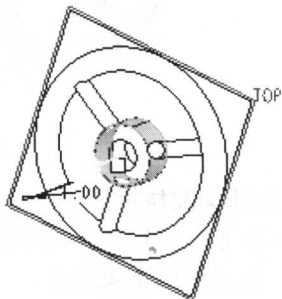


图 1-1-23 选取拔模枢轴

(4) 单击拔模操控板中的【分割】按钮,打开【分割】上滑面板。在【分割】上滑面板中单击【分割选项】下拉列表框,单击选取下拉列表中的【根据拔模枢轴分割】选项,如图 1-1-24 所示。

(5) 根据拔模枢轴分割拔模曲面后,工作窗口中的模型如图 1-1-25 所示。

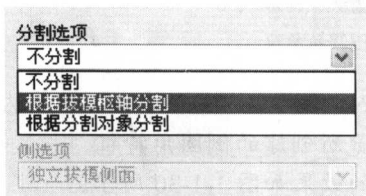


图 1-1-24 【分割】上滑面板

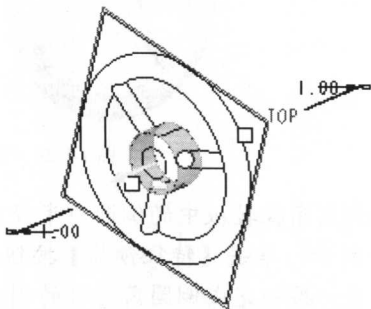


图 1-1-25 设置分割方式

(6) 在拔模操控板中将拔模角度全部设置成“10”，如图 1-1-26 所示。

(7) 单击拔模操控板中控制左侧拔模方向的【反向】按钮, 将左侧拔模方向设置成缺省拔模方向的相反方向, 如图 1-1-27 所示。

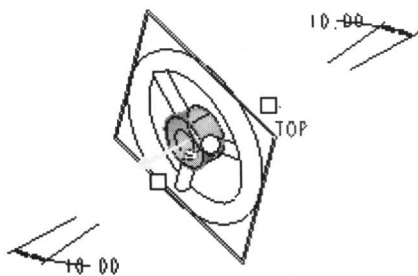


图 1-1-26 设置拔模角度

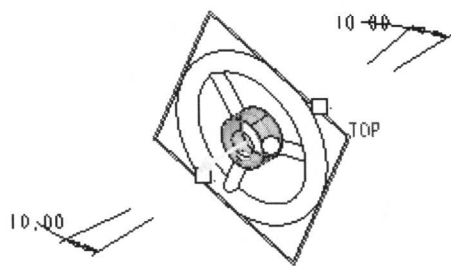


图 1-1-27 设置拔模方向

(8) 单击【特征预览】按钮, 预览创建的拔模特征。

(9) 预览无误后, 单击按钮, 完成拔模特征的创建, 完成后的效果如图 1-1-28 所示。

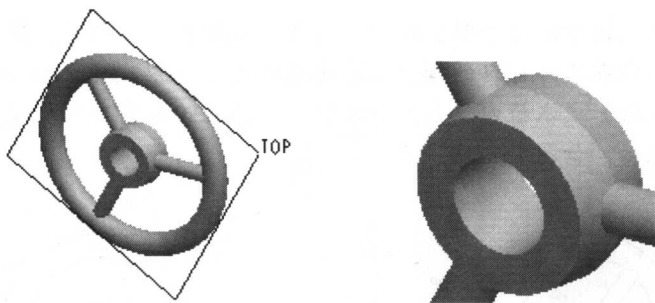


图 1-1-28 创建拔模特征

7. 创建支撑杆倒圆角特征

(1) 依次执行【插入】|【倒圆角】菜单命令, 或者单击【工程特征】工具栏上的【倒圆角工具】按钮, 激活倒圆角操控板。

(2) 在工作窗口中单击选择如图 1-1-29 所示特征边界曲线作为倒角边。

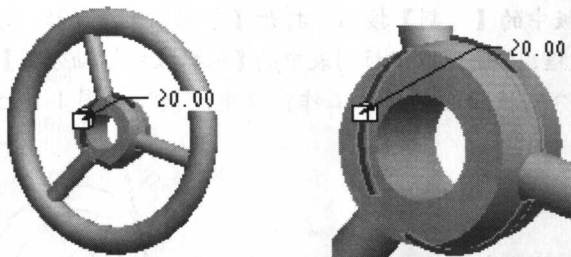


图 1-1-29 设置轮毂拔模面倒圆角参数

(3) 在倒圆角操控板中的倒圆角半径文本框中输入“20”, 并按“Enter”键确认输入数值, 如图 1-1-29 所示。单击【特征预览】按钮, 可预览所创建的倒圆角特征。

(4) 单击按钮完成倒圆角特征的创建, 完成后的效果如图 1-1-30 所示。

(5) 依次执行【插入】|【倒圆角】菜单命令, 或者单击【工程特征】工具栏上的【倒圆角

工具】按钮, 激活倒圆角操控板。

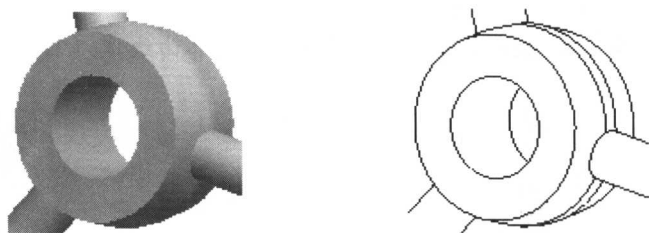


图 1-1-30 创建轮毂拔模面倒圆角

(6) 在工作窗口中单击选择如图 1-1-31 所示特征边界曲线作为倒角边。

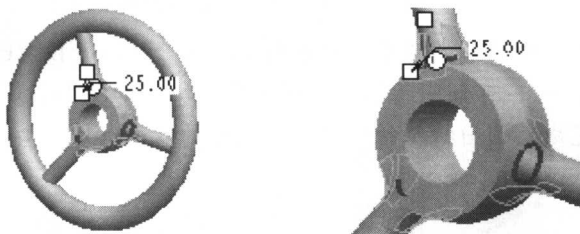


图 1-1-31 设置支撑杆倒圆角参数

(7) 在倒圆角操控板中的倒圆角半径文本框中输入“25”，并按“Enter”键确认输入数值。单击【特征预览】按钮, 可预览所创建的倒圆角特征。如图 1-1-31 所示。

(8) 单击按钮完成倒圆角特征的创建，完成后的效果如图 1-1-32 所示。

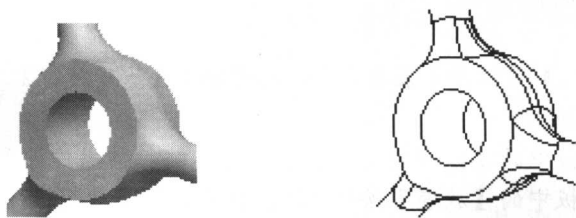


图 1-1-32 创建支撑杆倒圆角

(9) 依次执行【插入】|【倒圆角】菜单命令，或者单击【工程特征】工具栏上的【倒圆角工具】按钮, 激活倒圆角操控板。

(10) 在工作窗口中单击选择如图 1-1-33 所示特征边界曲线作为倒角边。

(11) 在倒圆角操控板中的倒圆角半径文本框中输入“15”，并按“Enter”键确认输入数值。单击【特征预览】按钮, 可预览所创建的倒圆角特征，如图 1-1-33 所示。

(12) 单击按钮完成倒圆角特征的创建，完成后的效果如图 1-1-34 所示。

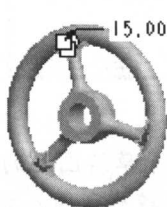


图 1-1-33 设置圆环倒圆角参数

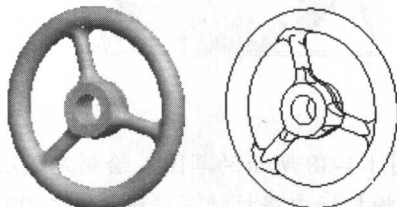


图 1-1-34 创建圆环倒圆角

(13) 依次执行【插入】|【倒圆角】菜单命令，或者单击【工程特征】工具栏上的【倒圆角工具】按钮，激活倒圆角操控板。

(14) 在工作窗口中单击选择如图 1-1-35 所示特征边界曲线作为倒角边。

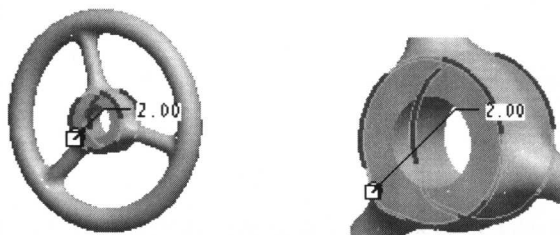


图 1-1-35 设置轮毂端面倒圆角参数

(15) 在倒圆角操控板中的倒圆角半径文本框中输入“2”，并按“Enter”键确认输入数值。单击【特征预览】按钮，可预览所创建的倒圆角特征，如图 1-1-35 所示。

(16) 单击按钮完成倒圆角特征的创建，完成后的效果如图 1-1-36 所示。

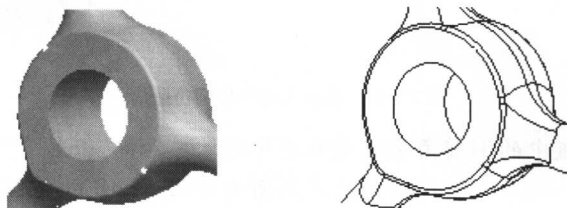


图 1-1-36 创建轮毂端面倒圆角

8. 创建把手

(1) 依次执行【插入】|【拉伸】菜单命令，或者单击【基础特征】工具栏上的【拉伸工具】按钮，激活拉伸操控板。

(2) 单击拉伸操控板中的【拉伸为实体】按钮，将拉伸操作设置为创建实体特征。

(3) 单击拉伸操控板中的【放置】按钮，打开放置上滑面板。单击放置上滑面板上的【定义】按钮，打开【草绘】对话框。单击选择“TOP”基准平面作为草绘平面，如图 1-1-37 所示。保持对话框中其他缺省设置不变，单击【草绘】按钮，进入草绘环境。

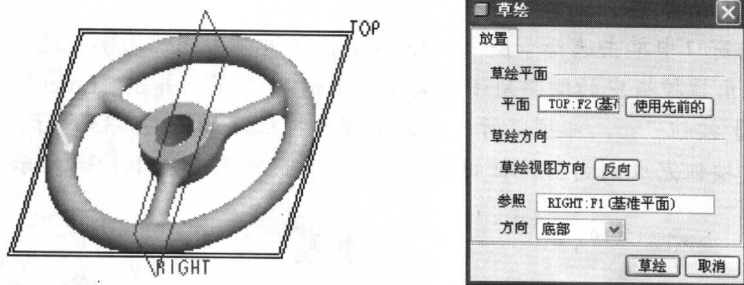


图 1-1-37 设置草绘平面

(4) 绘制图 1-1-38 所示的草图，绘制完成后单击按钮，结束草绘图元的绘制。

(5) 在拉伸操控板中将拉伸深度设置为“100”，并按下“Enter”键确认输入数值，如图 1-1-39 所示。