

网冠科技 编著

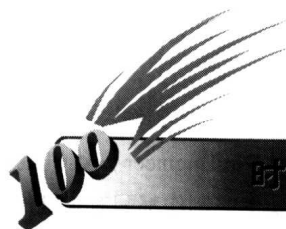


# Pro/Engineer 机械设计 时尚创作百例

时尚  
百例丛书

 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS





时尚百例丛书

# Pro/Engineer 机械设计 时尚创作百例

网冠科技 编著

光盘包含本书素材、效果文件



机械工业出版社

Pro/Engineer 是著名的专业 CAD 类软件, 在世界上有着相当广泛的应用。

本书通过 100 个实例讲解 Pro/Engineer 在机械零件三维建模中的应用。内容包括 Pro/Engineer 三维机械模型建模的各种基本技巧和高级建模方法。书中实例的制作都配有详细的说明, 关键的制作步骤还配以插图帮助读者学习、理解。

本书图文并茂, 易学易懂, 既可以作为不同层次培训班的教材, 也可以作为专业人员设计较复杂的 3D 零件时的参考手册。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/Engineer 机械设计时尚创作百例/ 网冠科技编著.

—北京: 机械工业出版社, 2003.1

(时尚百例丛书)

ISBN 7-111-11504-X

I .P… II.网… III.机械设计: 计算机辅助设计-应用软件, Pro/Engineer IV.TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 001376 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 汪汉友

责任印制: 路琳

北京印刷一厂印刷 • 新华书店北京发行所发行

2003 年 1 月第 1 版 • 第 1 次印刷

787mm × 1092mm  $\frac{1}{16}$  • 21.5 印张 • 2 插页 • 532 千字

0001-5000 册

定价: 38.00 元 (含 1CD)

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话: (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

## 出版说明

随着计算机迅速应用于人们工作和生活的各个方面,越来越多的职业需要具有计算机应用技能的人。

如何结合自己的实际工作,选择要学习的软件技术?下面提供了各具体行业的工作人员需学习和掌握的应用软件及相关技术,供读者参考:

- 平面设计及相关行业——Photoshop、CorelDRAW、Illustrator、Pagemaker、FreeHand、PhotoImpact等软件;
- 三维及相关行业——3DS MAX、Maya、SoftImage XSI、Poser、Lightwave等软件;
- 多媒体设计及相关行业——Authorware、Director、Premiere、Combustion、After Effects、Cult 3D、Web3D等软件;
- 网络应用及相关行业——Flash、Dreamweaver、Fireworks、FrontPage、ASP、ASP.NET、HTML、PHP、JavaScript、VBScript等软件及组网建网技术;
- 建筑及装潢设计行业——AutoCAD、3DS MAX、3DS VIZ、Lightscape等软件;
- 现代工业产品及相关行业——Alias、Pro/E、Solidworks、UG、I-Deas、Rhino、Protel等软件;
- 软件开发及相关行业——VB.NET、VC.NET、VB、VC、VFP、Delphi、PowerBuilder、C/C++、C++ Builder、JBuilder等编程软件;
- 办公及应用行业——Windows 9x\xp、Office、WPS Office等软件及硬件故障排除和网络等技术。

所有与计算机相关的职业,都要求其工作人员有很强的计算机操作技能,熟练地掌握各种相关软件的应用。要做到这一点,必须在掌握软件的基本操作方法的前提下,通过实例演练的方法训练自己,只有通过反复练习,才能做到举一反三,在工作实践中灵活高效地应用。

为了让读者迅速地熟练掌握各种软件的应用方法和技巧,我们机械工业出版社特别为广大读者推出了这套“时尚百例丛书”,对每一个常用软件都精心制作了100个实例,为广大读者提供一条快速掌握计算机应用技能的捷径。

本丛书采用新颖的版式,内容通俗易懂,将软件知识和实例紧密结合。通过对各种实例的详细讲解和操作实践,即使是事先没有学习过这种软件的读者,也能从实例的制作过程中体会到这种软件的各项功能的使用方法,并能自己制作出各种实例的效果。这样既节省了读者的大量时间,又能使读者在反复实践的同时,提高学习兴趣,并将学到的知识和技能迅速应用到实际工作中去。

# 前言

《Pro/Engineer 机械设计时尚创作百例》是“时尚百例丛书”中的一本。

在机械产品的设计中，往往需要设计人员将产品的模型直观地表现出来，有助于设计人员将产品改型设计、产品加工等计算机辅助设计。

Pro/Engineer 自问世以来，已经成为全世界最为普及的 3D CAD/CAM 系统，广泛应用于电子、机械、模具、工业设计、汽车、航天、家电、玩具等各行业。Pro/Engineer 可谓是个全方位的 3D 产品开发软件，它集零件设计、产品组合、模具开发、钣金件设计、铸造件设计、造型设计、机构仿真等功能于一体。

本书详细讲解了 Pro/Engineer 在三维建模和产品设计中的应用。不仅介绍了软件三维实体建模的基本方法，并且将各种基本方法和高级建模技巧融合、贯穿在 100 个实例当中，剖析了 Pro/Engineer 的菜单、面板以及功能强大的绘图窗口。

本书共分为六篇。第一篇至第四篇根据各种机械零件的不同分类详细讲解了 Pro/Engineer 的各种基本实体建模指令，由易到难，循序渐进，使大家逐渐熟悉该软件的强大功能。第五篇针对大量机械设计中常碰到的各种复杂、非规则化的零件，运用最为有效的方法实现实体建模，同时也讲解了一些高级建模的指令。第六篇通过 10 个精心挑选的装配实例，讲解机械零件中常用的实体装配建模方法。

本书主要由北京计算机仿真与应用中心李凯编著，限于编著水平，书中错误和不妥之处，敬请读者指正。



网冠科技

本书光盘含配套素材（使用方法请见光盘中“光盘使用说明书”），技术支持请点击网冠科技站点 <http://netking.163.com>。E-mail: [www1@publicb.bta.net.cn](mailto:www1@publicb.bta.net.cn)。

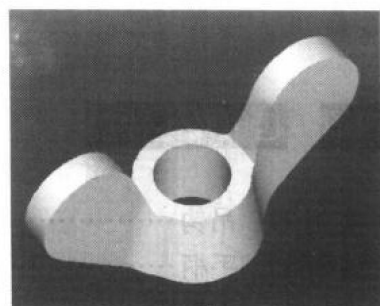
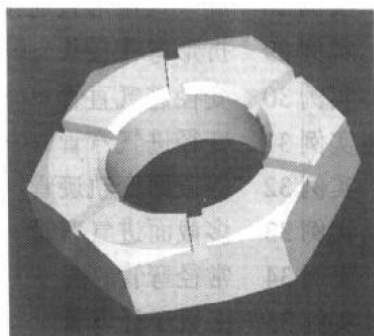
# 目 录

## 出版说明

## 前 言

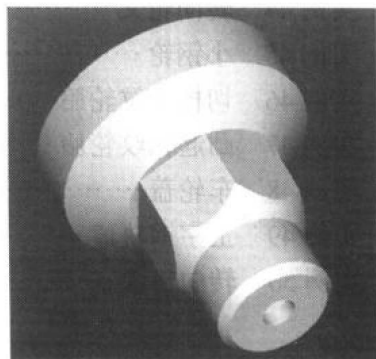
### 第一篇 标准件篇

|       |              |    |
|-------|--------------|----|
| 实例 1  | 小圆螺母 .....   | 2  |
| 实例 2  | 六角螺母 .....   | 5  |
| 实例 3  | 蝶形螺母 .....   | 9  |
| 实例 4  | 六角头螺栓 .....  | 12 |
| 实例 5  | 活节螺栓 .....   | 16 |
| 实例 6  | 开槽圆头螺钉 ..... | 19 |
| 实例 7  | 防尘密封圈 .....  | 22 |
| 实例 8  | 普通垫圈 .....   | 24 |
| 实例 9  | 拉伸弹簧 .....   | 27 |
| 实例 10 | 压缩弹簧 .....   | 30 |



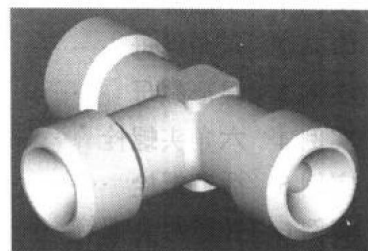
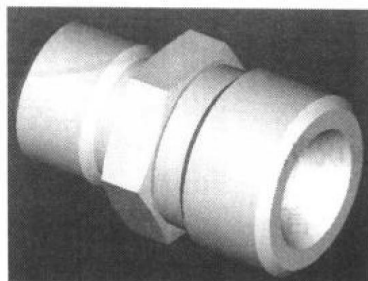
### 第二篇 机械传动篇

|       |                |    |
|-------|----------------|----|
| 实例 11 | 平带轮 .....      | 33 |
| 实例 12 | 高速带轮 .....     | 36 |
| 实例 13 | V 带轮 .....     | 39 |
| 实例 14 | 双节滚子链 .....    | 43 |
| 实例 15 | 锻造圆柱齿轮 .....   | 46 |
| 实例 16 | 斜齿圆柱齿轮 .....   | 50 |
| 实例 17 | 锥齿轮 .....      | 55 |
| 实例 18 | 绘制渐开线轮齿 .....  | 59 |
| 实例 19 | 丝杠螺母 .....     | 63 |
| 实例 20 | 丝杠 .....       | 66 |
| 实例 21 | 万向联轴器轴叉 .....  | 69 |
| 实例 22 | 驱动桥后盖 .....    | 72 |
| 实例 23 | 螺钉联接式轴承盖 ..... | 75 |



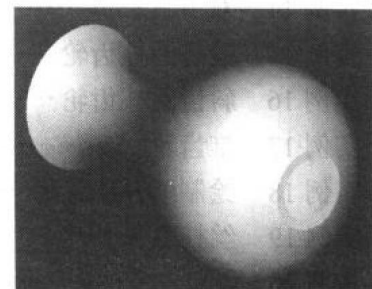
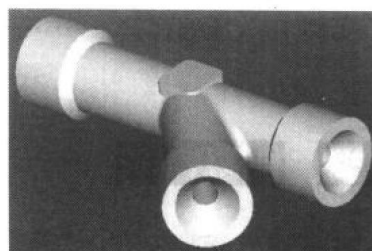
### 第三篇 液压传动与气动篇

|       |                 |     |
|-------|-----------------|-----|
| 实例 24 | 三通接头 .....      | 78  |
| 实例 25 | 四通接头 .....      | 82  |
| 实例 26 | 异径球形接头 .....    | 86  |
| 实例 27 | 异径直通接头 .....    | 88  |
| 实例 28 | 旋入式锥形直通接头 ..... | 92  |
| 实例 29 | 折形弯管接头 .....    | 96  |
| 实例 30 | 变径进气直管 .....    | 100 |
| 实例 31 | 变径进气弯管 .....    | 102 |
| 实例 32 | 等截面变轨迹管 .....   | 104 |
| 实例 33 | 多截面进气弯管 .....   | 106 |
| 实例 34 | 常径弯管 .....      | 108 |
| 实例 35 | 多数半径弯管 .....    | 110 |
| 实例 36 | 不同截面分支弯管 .....  | 112 |
| 实例 37 | 蛇形冷却弯管 .....    | 115 |
| 实例 38 | 冷却片 .....       | 118 |



### 第四篇 起重及运输篇

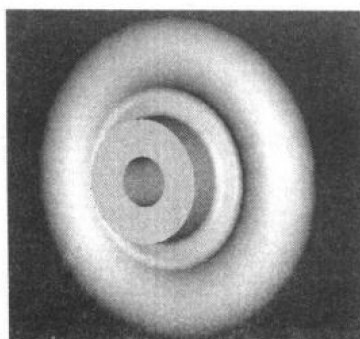
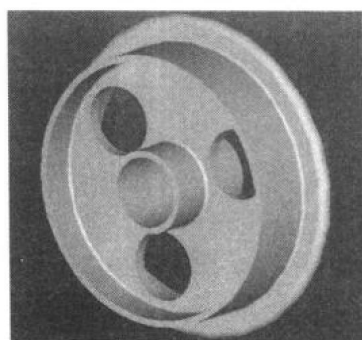
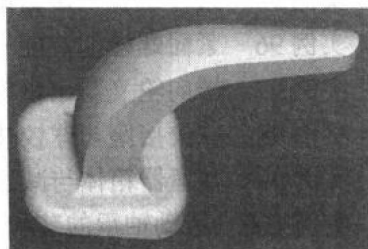
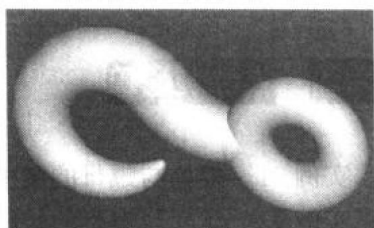
|       |              |     |
|-------|--------------|-----|
| 实例 39 | 吊钩 .....     | 122 |
| 实例 40 | 手柄 .....     | 124 |
| 实例 41 | 手摇柄 .....    | 126 |
| 实例 42 | 把手 .....     | 129 |
| 实例 43 | 轨道轮毂 .....   | 132 |
| 实例 44 | 转向轮叉 .....   | 135 |
| 实例 45 | 小钢轮 .....    | 138 |
| 实例 46 | 切槽花纹轮胎 ..... | 140 |
| 实例 47 | 凸起花纹轮胎 ..... | 143 |
| 实例 48 | 车轮盖 .....    | 146 |
| 实例 49 | 工字钢轨道 .....  | 150 |
| 实例 50 | 转向轮盘 .....   | 152 |



### 第五篇 其他篇

|       |              |     |
|-------|--------------|-----|
| 实例 51 | 螺钉锁紧挡圈 ..... | 156 |
|-------|--------------|-----|

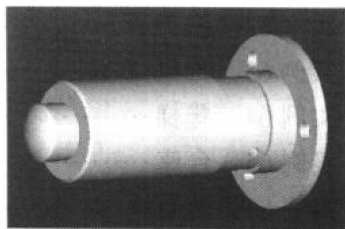
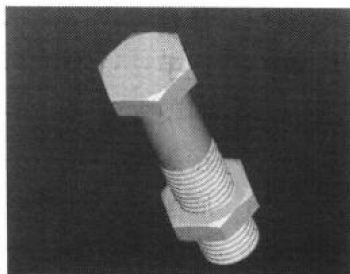
|       |         |     |
|-------|---------|-----|
| 实例 52 | 旋盖式油杯   | 158 |
| 实例 53 | 旋套式注油杯  | 161 |
| 实例 54 | 插销      | 164 |
| 实例 55 | 把手      | 166 |
| 实例 56 | 斜架支座    | 169 |
| 实例 57 | 接头栓     | 173 |
| 实例 58 | 底座      | 176 |
| 实例 59 | 修饰标签板   | 178 |
| 实例 60 | 扳手      | 180 |
| 实例 61 | 箱底壳     | 183 |
| 实例 62 | 铣刀刃     | 186 |
| 实例 63 | 排风口     | 188 |
| 实例 64 | 爬梯      | 191 |
| 实例 65 | 台座      | 193 |
| 实例 66 | 波浪栓     | 196 |
| 实例 67 | 车门把手    | 199 |
| 实例 68 | 车前挡杆    | 201 |
| 实例 69 | 弯管支架    | 203 |
| 实例 70 | 法兰      | 205 |
| 实例 71 | 连杆      | 208 |
| 实例 72 | 台阶轴     | 211 |
| 实例 73 | 泵端盖     | 213 |
| 实例 74 | 泵轴承盖    | 218 |
| 实例 75 | 柱塞      | 222 |
| 实例 76 | 泵体      | 225 |
| 实例 77 | 支架      | 236 |
| 实例 78 | 斜向安装座   | 239 |
| 实例 79 | 球铰接头    | 244 |
| 实例 80 | 安装支座    | 248 |
| 实例 81 | 摇柄      | 252 |
| 实例 82 | 底座      | 256 |
| 实例 83 | 直角支架    | 262 |
| 实例 84 | 减速器箱体   | 268 |
| 实例 85 | 减速器箱盖   | 278 |
| 实例 86 | 拨叉      | 286 |
| 实例 87 | 阀体      | 292 |
| 实例 88 | 滑动轴承轴承盖 | 297 |
| 实例 89 | 滑动轴承轴承座 | 302 |



|                  |     |
|------------------|-----|
| 实例 90 球铰接座 ..... | 308 |
|------------------|-----|

## 第六篇 零件装配篇

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 实例 91 螺栓与螺母的装配 .....       | 314 |
| 实例 92 丝杠与螺母的装配 .....       | 316 |
| 实例 93 泵轴承盖与泵体的装配 .....     | 318 |
| 实例 94 柱塞与端盖的装配 .....       | 320 |
| 实例 95 泵体组合与端盖组合的装配 .....   | 322 |
| 实例 96 紧固螺栓的装配 .....        | 324 |
| 实例 97 转向轮叉与小钢轮的装配 .....    | 326 |
| 实例 98 球铰接座与球铰接头的装配 .....   | 328 |
| 实例 99 减速器箱体与减速器箱盖的装配 ..... | 330 |
| 实例 100 滑动轴承的装配 .....       | 332 |



# 第一篇

## 标准件篇

### 本篇总览

在机械设计中，我们经常会遇到一些常用的标准零件。这些零件虽然看似简单，但却包含了三维建模中的最基本要素。为此，在本书的开篇先介绍一些通用的标准零件。

希望通过本篇的学习，能让读者了解 Pro/Engineer 的基本三维建模方法。在本书的后面几篇所介绍的复杂形体中，也会频繁地使用到这些基本指令。

千里之行，始于足下。打好坚实的基础才有可能熟练地掌握和运用知识。



## 实例 1 小圆螺母

### 实例说明

本例制作小圆螺母，效果如图 1-1 所示。

本例描述：螺母是机械设计中重要的紧固零件，本例制作简单小圆螺母。

本例知识点：实现简单的拉伸、切割和倒角等功能。

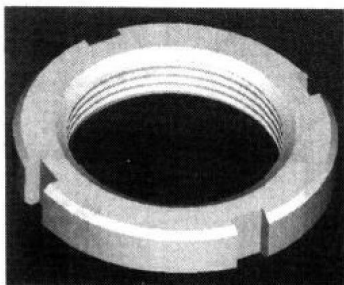


图 1-1 小圆螺母

### 创作步骤

1. 启动 Pro/Engineer。在菜单栏中执行 File→New 命令。在弹出的 New 对话框中选择 Type 栏中的 Part 单选框和 Sub-type 栏中的 Solid 单选框，并在 Name 输入框中填写文件名，最后单击 OK 按钮确认，即可新建一个零件。

2. 制作绘图平面。在菜单管理器(Menu Manager)中依次执行 PART→Feature→Create→Solid→Protrusion→Extrude→Solid→Done 命令和 ATTRIBUTES→Both Sides→Done 命令，此时，系统会要求选取一个平面，在屏幕的参考面中选取 TOP 面后，执行菜单管理器中的 Okay→Default 命令，即可出现如图 1-2 所示界面。

3. 制作空心圆柱体。单击工作区右侧工具栏的  按钮，绘制如图 1-3 所示的两个同心圆，圆心定在参照面的交点处。单击工具栏中的  按钮后，选取所绘制同心圆的直径尺寸，分别将圆的直径修改为 45 和 30 后，确认返回。单击工具栏中的  按钮，在新出现的菜单管理器中执行 Blind→Done 命令，此时系统会要求输入 depth 的值，输入

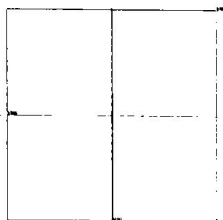


图 1-2 绘图平面

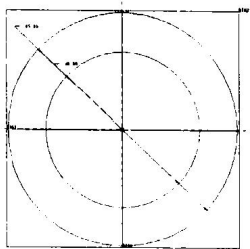


图 1-3 两个同心圆

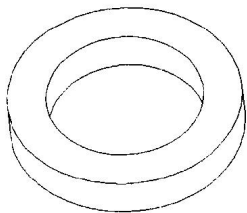


图 1-4 空心圆柱体

厚度的尺寸为 8 并确认后, 在 PROTRUSION: Extrude 对话框中单击 Preview 按钮, 并在菜单栏中执行 View → Saved Views 命令, 出现 Saved Views 对话框, 选中 Default 项后, 单击 Set 按钮, 生成如图 1-4 所示空心圆柱体。在 PROTRUSION: Extrude 对话框中单击 OK 按钮, 完成本步制作。

4. 制作 45° 的倒角。执行菜单管理器中的 PART → Feature → Create → Solid → Chamfer → Edge → 45 × d 命令, 并输入倒角的边长为 1。选择需要倒角的空心圆柱体两端外圆后, 执行菜单管理器中的 Done Sel → Done Refs 命令, 最后单击 CHAMFER: Edge 对话框中的 OK 按钮。此时空心圆柱体两端的外圆被制作出倒角。

5. 制作 60° 的倒角。执行菜单管理器中的 Feature → Create → Solid → Chamfer → Edge → Ang × d 命令, 依次输入倒角的边长为 1, 角度为 60°, 并选择参考平面为内圆柱面。选择要倒角的圆柱体两端内圆后, 再执行菜单管理器中的 Done Sel → Done Refs 命令, 最后单击 CHAMFER: Edge 对话框中的 OK 按钮, 制作出如图 1-5 所示倒角。

6. 制作开槽。执行菜单管理器中的 Feature → Create → Solid → Cut → Extrude → Solid → Done 命令, 在新出现的菜单管理器中执行 One Side → Done 命令。选择螺母顶面后, 在出现的菜单管理器中执行 Okay → Default 命令。单击工具栏中的  按钮, 分别绘制两个与水平和垂直方向参照面重合的中心线。单击工具栏中的  按钮, 绘制如图 1-6 所示对称于水平中心线的矩形。单击工具栏中的  按钮后, 选取各个尺寸, 分别设置矩形与垂直中心线的距离为 20, 矩形宽为 3, 矩形高为 5。按

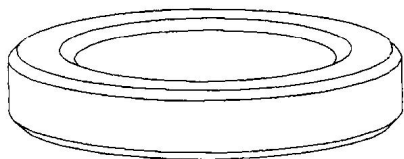


图 1-5 倒角后的圆柱体

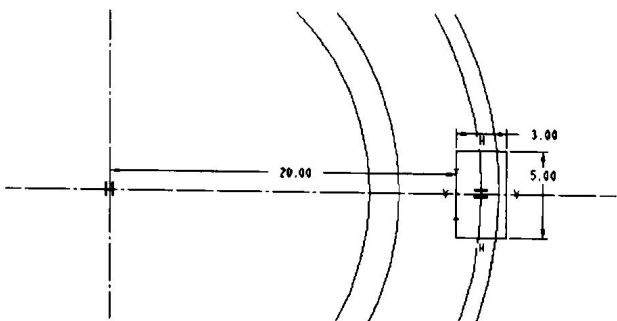


图 1-6 槽口绘制平面

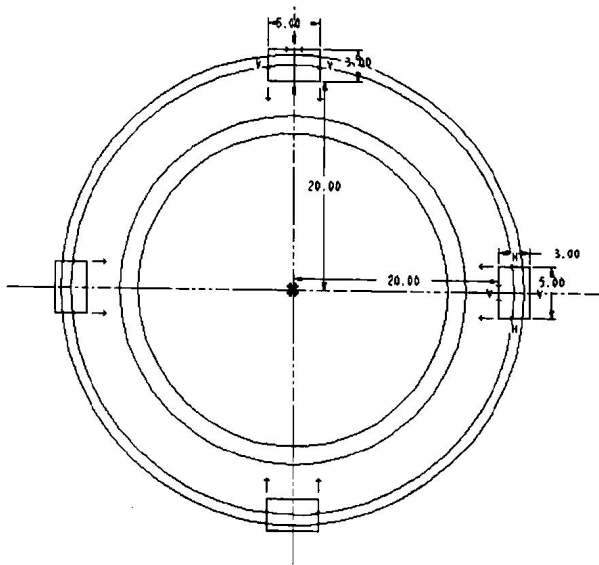


图 1-7 与中心对称的四个矩形



住〈Shift〉键,连续选取矩形各个边后,单击工具栏中的按钮,选取垂直的中心线后,即可进行以垂直中心线对称的镜像拷贝操作。同理,可完成以水平中心线对称的两个矩形,效果如图1-7所示。单击工具栏中的按钮,并执行菜单管理器中的 Okay→Thru All→Done 命令,在单击 CUT: Extrude 对话框中 OK 按钮后,完成开槽制作。

7. 制作螺纹。执行 PART→Feature→Create→Cut→Advanced→Solid→Done 命令,再执行 Helical Swp→Done 命令和 Constant→Thru Axis→Right Handed→Done 命令。选取螺母截面为 RIGHT,执行菜单管理器中的 Okay→Default 命令。选取螺母的轴线和圆柱的边界作为参考线,此时的绘图平面如图1-8所示。单击工具栏中的按钮,绘制一条与内圆柱边重合且长度相等的螺纹外形轮廓线,如图1-8所示。单击工具栏中的按钮,绘制一条与圆柱轴线重合的中心线。单击工具栏中的按钮。在输入螺距 1.5 并确认后,在出现的截面中绘制螺纹平面。单击工具栏中的按钮,在螺母剖面的一端绘制如图1-9所示的三条线段。单击工具栏中的按钮,选取要标注尺寸的两条边后,单击鼠标中键标注角度尺寸。按图1-9所示修改尺寸,长边长度为 0.75,短边长度为 0.225,长边距圆柱边界 1,角度为  $75^\circ$ 。绘制一条与圆柱边界重合的水平中心线。按住〈Shift〉键,依次选中要拷贝的三条线段后,单击工具栏中的按钮后,选择中心线,镜像拷贝后的牙型效果如图1-10所示。单击工具栏中按钮后,再执行菜单管理器中的 Okay 命令,最后单击 CUT: Helical Sweep 对话框中的 OK 按钮完成本例的创作。最终效果如图1-1所示。

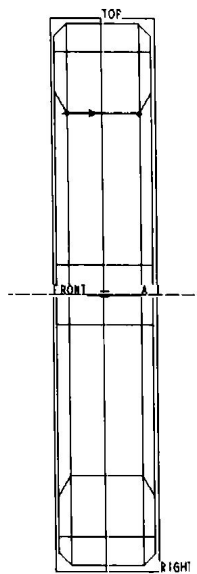


图 1-8 螺纹的轮廓线

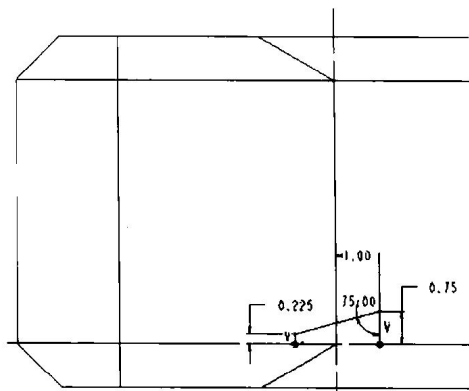


图 1-9 螺纹的半截面

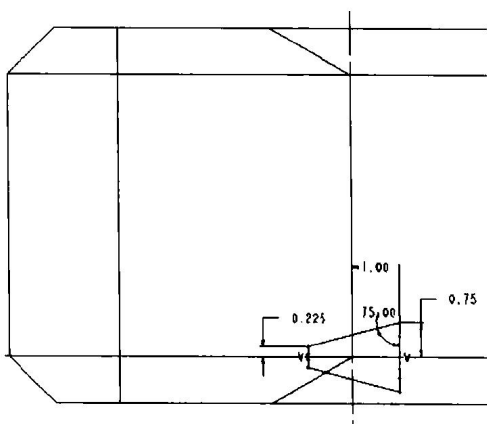


图 1-10 螺纹截面

## 实例2 六角螺母

## 实例说明

本例制作六角螺母，效果如图 2-1 所示。

本例描述：螺母是机械设计中重要的紧固零件。

本例知识点：实现简单的拉伸、旋转切割、倒角、镜像拷贝样本特征等功能。

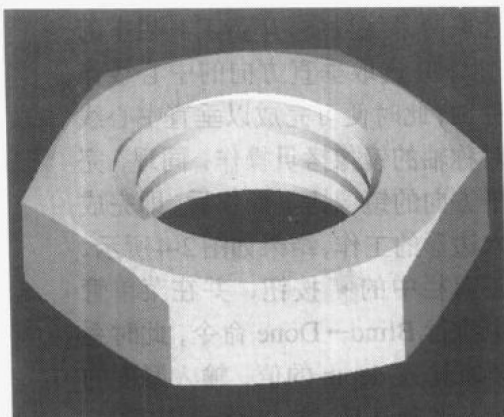


图 2-1 六角螺母

## 创作步骤

1. 启动 Pro/Engineer。在菜单栏中执行 File→New 命令。在弹出的 New 对话框中选择 Type 栏中的 Part 单选框和 Sub-type 栏中的 Solid 单选框，并在 Name 输入框中填写文件名，最后单击 OK 按钮确认，即可新建一个零件。

2. 制作绘图平面。在菜单管理器(Menu Manager)中依次执行 PART→Feature→Create→Solid→Protrusion→Extrude→Solid→Done 命令和 ATTRIBUTES→Both Sides→Done 命令，此时，系统会要求选取一个平面，在屏幕中选取 TOP 参考面后，执行菜单管理器中的 Okay→Default 命令，即可出现如图 2-2 所示界面。

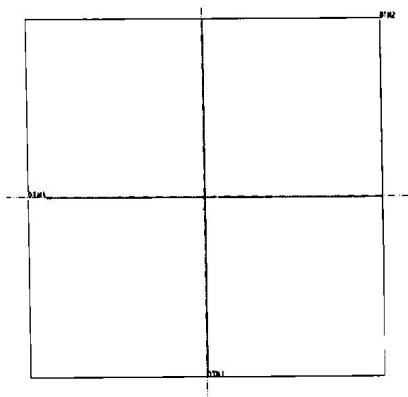


图 2-2 绘图平面

3. 制作六棱柱体。单击工具栏中的  按钮，并绘制如图 2-3 所示的两条线段。单击 ，用鼠标中键点击这两条线段后，按图 2-3 所示标注尺寸。单击工具栏中的  按钮后，选取尺寸标

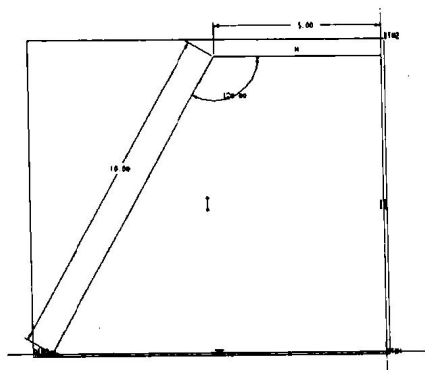


图 2-3 绘制 1/4 六棱面



注, 修改两条线段的长度分别为 5 和 10, 夹角为  $120^\circ$ 。单击工具栏中的  按钮, 分别绘制两个与水平和垂直方向参照面重合的中心线。按住  $\langle \text{Shift} \rangle$  键, 连续选取两条线段后, 单击工具栏中的  按钮, 并选取垂直方向的中心线作为对称轴, 此时便可完成以垂直中心线作为对称轴的镜像拷贝操作。同理, 完成水平方向的镜像拷贝操作后, 即完成绘制六边形的工作, 结果如图 2-4 所示。单击工具栏中的  按钮, 并在菜单管理器中执行 Blind  $\rightarrow$  Done 命令, 此时系统会要求输入 depth 的值, 输入厚度的尺寸为 8 并确认后, 在 PROTRUSION: Extrude 对话框中单击 Preview 按钮, 并在菜单栏中执行 View  $\rightarrow$  Saved Views 命令, 出现 Saved Views 对话框, 选中 Default 项后, 单击 Set 按钮, 生成如图 2-5 所示六棱柱体。在 PROTRUSION: Extrude 对话框中单击 OK 按钮。完成本步制作。

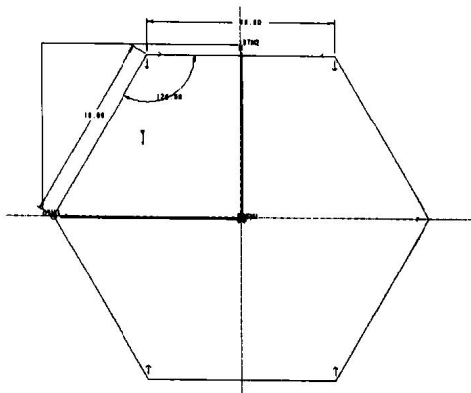


图 2-4 六棱柱面

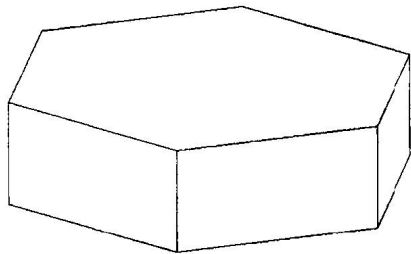


图 2-5 六棱柱体

4. 制作螺孔。执行菜单管理器中的 PART  $\rightarrow$  Feature  $\rightarrow$  Create  $\rightarrow$  Solid  $\rightarrow$  Hole 命令, 在出现的 Hole 对话框中 Hole Dimension 栏中设定输入孔的直径 Diameter 值为 10, 并在 Depth One 下拉列表中选中 Thru All 项。选择螺母顶面, 选取与螺母顶面垂直的参考面 RIGHT, 并输入 Distance 为 0, 选取 FRONT, 输入 Distance 为 0。单击  按钮退出 HOLE 对话框, 此时绘制效果如图 2-6 所示。

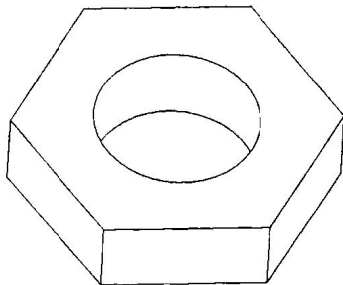


图 2-6 螺孔绘图面

5. 制作旋转切面。执行菜单管理器中的 PART  $\rightarrow$  Feature  $\rightarrow$  Create  $\rightarrow$  Solid  $\rightarrow$  Cut  $\rightarrow$  Revolve  $\rightarrow$  Solid  $\rightarrow$  Done 命令和 One Side  $\rightarrow$  Done 命令, 选取一个跨过对角的两条棱的参照面后, 执行菜单管理器中的 Okay  $\rightarrow$  Default 命令。执行菜单栏中的 Sketch  $\rightarrow$  References 命令, 选

取平面的顶边和右边的棱作为参照线。单击工具栏中的按钮,绘制如图 2-7 所示的一个直角三角形,其中两条直角边与绘制的参照线重合,单击工具栏中的按钮后选取标注尺寸,修改三角形的边长为 0.5 和 1.5,如图 2-7 所示。单击工具栏中的按钮,在孔的轴心绘制垂直的中心线。单击工具栏中的按钮,执行菜单管理器中的 Okay→360→Done 命令,再单击 CUT: Revolve 对话框中的 OK 按钮。上半部分旋转切面制作完成。

6. 拷贝旋转切面特征。执行菜单管理器中的 PART→Feature→Copy→Mirror→Select→Dependent→Done 命令,选取刚生成的旋转切面特征(截面为梯形的部分)后,执行菜单管理器中的 Done 命令,再选取 TOP 面作为对称平面,即可完成镜像复制特征的操作,结果如图 2-8 所示。

7. 倒角。执行菜单管理器中的 PART→Feature→Create→Solid→Chamfer→Edge→45×d 命令,输入倒角的边长为 0.5。选择需要倒角的孔内圆柱和螺母的面顶面后,执行菜单管理器中的 Done Sel→Done Refs 命令,最后单击 CHAMFER: Edge 对话框中的 OK 按钮。此时螺母内圆柱面的两端被制作出倒角。

8. 制作螺纹。执行菜单管理器中的 PART→Feature→Create→Cut→Advanced→Solid→Done 命令,在出现的菜单管理器中执行 Helical Swp→Done 命令和 Constant→Thru Axis→Right Handed→Done 命令。选取螺栓截面为 RIGHT,执行菜单管理器中的 Okay→Default 命令。选取螺母的轴线和圆柱的边界作为参考线,此时的绘图平面如图 2-9 所示。单击工具栏中的

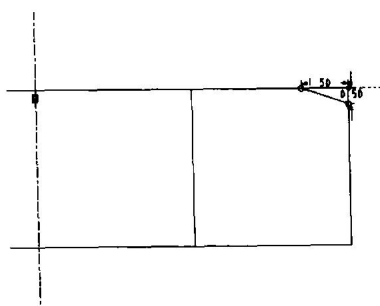


图 2-7 旋转切面绘制草图

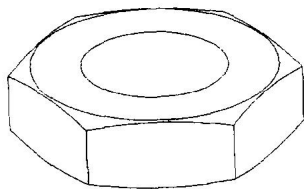


图 2-8 旋转切面

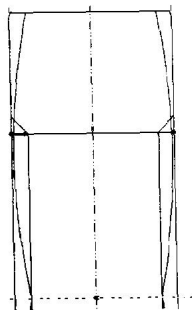


图 2-9 螺纹轮廓线

按钮, 绘制一条与内圆柱边重合且长度一样的螺纹外形轮廓线, 如图 2-9 所示。单击工具栏中的  按钮, 绘制一条与圆柱轴线重合的中心线。单击工具栏中的  按钮, 在输入框中输入螺距 1.5, 确认后, 在出现的截面中绘制螺纹平面。单击工具栏中的  按钮, 在螺母剖面的一端绘制如图 2-10 所示的三条线段。单击工具栏中的  按钮, 选取要标注尺寸的两条边后, 单击鼠标中键标注角度尺寸。按图 2-10 所示修改尺寸, 长边长度为 0.75, 短边长度为 0.225, 长边距圆柱边界为 1, 角度为  $75^\circ$ 。绘制一条与圆柱边界重合的水平中心线。按住  $\langle \text{Shift} \rangle$  键, 依次选中要拷贝的三条直线后, 单击工具栏中的  按钮后, 选择中心线, 镜像拷贝后的牙型效果如图 2-11 所示。单击工具栏中  按钮后, 再执行菜单管理器中的 Okay 命令, 最后单击 CUT: Helical Sweep 对话框中的 OK 按钮完成本例的创作。最终的效果如图 2-1 所示。

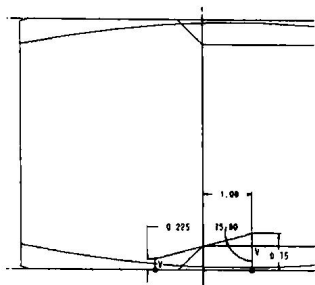


图 2-10 螺纹半截面

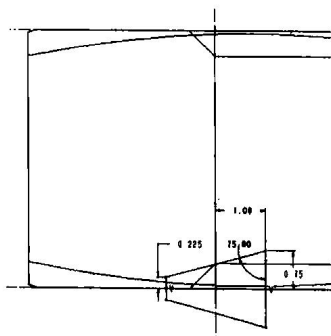


图 2-11 螺纹截面