

模具企业一线工作经验和高校教学实践总结，
精选典型实例，教练同步！

詹建新◎主 编

Creo 4.0

造型设计实例精讲

- 附带介绍早期Pro/E版本实用命令的加载与使用，丰富了现有Creo版本的命令菜单。
- 着重介绍了在设计产品过程中经常使用的钣金与Creo造型命令。
- 还介绍了在装配设计中修改各装配零件的方法。
- 所有实例的建模步骤都经过作者的反复验证。



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Creo 4.0 造型设计实例精讲

詹建新 主 编

佟忠玲 彭承意 李凌华 谢俊杰 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书是以高职高专的学生为授课对象,根据编者十多年来在模具公司从事一线工作的经历及多年教学经验编写的。书中的许多内容是编者多年来工作经验的积累与心得。全书共 13 章,包括 Creo 设计入门、基本特征设计、Pro/E 版特征命令的应用、简单零件建模、特征编辑、曲面特征、造型设计、参数式零件设计、从上往下零件设计、装配设计、工程制图、钣金设计、综合训练等内容。

全书结构清晰、内容详细、案例丰富,讲解的内容深入浅出,重点突出,着重培养学生的实际能力。

本书可作为高职高专类职业院校的教材,也可作为成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院、民办高校的教材,还可以作为专业技术人员的参考书。

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

Creo 4.0 造型设计实例精讲/詹建新主编. —北京:电子工业出版社,2017.8
ISBN 978-7-121-32142-9

I. ①C… II. ①詹… III. ①计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 161242 号

责任编辑:郭穗娟

印 刷:北京季蜂印刷有限公司

装 订:北京季蜂印刷有限公司

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

开 本:787×1 092 1/16 印张:13.5 字数:346 千字

版 次:2017 年 8 月第 1 版

印 次:2017 年 8 月第 1 次印刷

定 价:49.80 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)88254888,88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询方式:(010)88254502, guosj@phei.com.cn

前 言

本书是编者根据十多年来在模具企业从事一线工作的经历,结合多年的实际教学经验而编写出来的,非常具有针对性,可作为大、中专院校的教材。

在编写本书时,参考本人在 20 多年前使用 Pro/E 软件设计产品的经验,觉得那个时期的 Pro/E 版本中有一些命令(比如唇、截面圆顶、半径圆顶等)在设计产品过程中,使用起来非常方便,于是在本书中专门列了一章“Pro/E 版特征命令的应用”,介绍早期 Pro/E 版本命令的加载与使用,丰富了现有 Creo 版本的命令菜单。对于初学 Croe 的学生或没有接触过早期 Pro/E 版相关人员,这一章值得一看。

本书中除了介绍常用的 Creo 草绘命令与建模命令,还着重介绍了钣金与 Croe 曲面造型命令的使用,这两个命令是广大学生毕业后在实际工作中经常使用的命令。

草绘的设计一直是所有学习 Creo (Pro/E) 学生的难点,但在本书中的所有实例,都把一个复杂的图形分解成若干个简单的步骤,把一个复杂的草绘分解成若干个简单的草绘。因此,在学习完本书后,读者不仅能学会复杂图形的建模,也能学会绘制复杂草图。

本书也介绍了在装配设计中修改各装配零件的方法,这一章主要是参考编者多年来在工厂生产一线的工作经历编写的,对设计组合产品,非常有用,值得一看。

本书内容全面,所有实例的建模步骤都经过编者的反复验证,语言通俗易懂,实例也讲得很详细,能提高学生的学习积极性。

本书不但能满足职业院校、本科院校学生的学习需要,也可作为从事模具、机械制造、产品设计人员的培训教材,非常适合培训没有任何 Creo (Pro/e) 经验的工作人员。

本书第 1~4 章由长春科技学院佟忠玲老师编写,第 5~6 章由中山市技师学院彭承意老师编写,第 7~8 章由湖南省郴州职业技术学院李凌华老师编写,第 9~10 章由广西职业技术学院谢俊杰老师编写,第 11~13 章由广东省华立技师学院詹建新老师编写,全书由詹建新老师主编并统稿。

尽管我们为编写本书付出了心血和努力,但仍然存在一些不足之处,敬请专家读者批评指正。

编 者

2017 年 6 月

目 录

第1章 Creo 设计入门 / 1

1. 垫块 / 1
2. 轴套 / 7
3. 垫板 / 11
4. 对 Creo 初学者提出
几点建议 / 12

第2章 基本特征设计 / 13

1. 平行混合特征:
天圆地方 / 13
2. 平行混合特征:
天四地八 / 14
3. 旋转混合特征: 戒子 / 15
4. 一般混合(麻花钻): 截面
可绕 $X/Y/Z$ 旋转且有
一定量的位移 / 16
5. 扫描特征 / 17
6. 螺纹扫描 / 18
7. 变截面扫描 / 18
8. 图形控制变截面扫描——
螺杆限位槽(往复槽) / 20
9. 图形控制变截面扫描——
正弦槽 / 21
10. 弹簧 / 21
11. 拉伸-旋转混合
(鸟巢) / 22
12. 扫描混合(弯钩)(以
内部轨迹线与内部截面
创建实体) / 24

13. 扫描混合——门把手 / 25
14. 变截面扫描——花洒 / 27
15. 拉伸-旋转 / 27
16. 环形折弯——轮胎 / 28

第3章 Pro/E 版特征命令 / 31

1. 调用 Pro/E 版特征命令 / 31
2. 轴特征命令的应用 / 32
3. 法兰特征命令的应用 / 33
4. 槽特征命令的应用 / 34
5. 环形槽特征命令的应用 / 35
6. 耳特征命令的应用 / 36
7. 唇特征命令的应用 / 36
8. 半径圆顶特征命令的
应用 / 36
9. 截面扫描圆顶: 一条轨迹线,
一条剖面线 / 37
10. 截面混合圆顶: 一条轨迹线,
二条或多条剖面线 / 37
11. 截面混合圆顶: 无轨迹线,
二条或多条剖面线 / 38

第4章 简单零件建模 / 40

1. 拉伸特征(支撑柱) / 40
2. 旋转特征(旋钮) / 42
3. 平行混合特征
(烟灰缸) / 46
4. 连杆 / 48
5. 水杯 / 51

第5章 编辑特征 / 54

1. 创建组 / 54
2. 镜像 / 54
3. 复制(一): 粘贴 / 54
4. 复制(二): 镜像 / 55
5. 复制(三): 平移 / 55
6. 复制(四): 旋转 / 56
7. 缩放: 将模型整体放大或缩小 / 57
8. 尺寸阵列: 以标注尺寸为基准进行阵列 / 57
9. 方向阵列: 以平面的法向为基准进行阵列 / 58
10. 旋转阵列: 以旋转轴为基准进行阵列 / 58
11. 填充阵列 / 59
12. 曲线阵列 / 60
13. 参照阵列: 是指在原阵列特征上增加特征 / 60

第6章 曲面特征 / 61

1. 混合曲面 / 61
2. 可变截面扫描曲面 / 62
3. 边界混合曲面 / 63
4. 扫描曲面(一) / 64
5. 扫描曲面(二) / 65
6. 拉伸曲面 / 66
7. 旋转曲面 / 66
8. 填充曲面 / 67
9. 混合曲面 / 67
10. 曲面合并 / 70
11. 曲面实体化特征 / 70
12. 曲面移除 / 70
13. 曲面偏移(一): 将实体整体放大或缩小 / 71

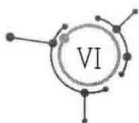
14. 曲面偏移(二): 偏移一个区域的实体且具有拔模特征 / 71
15. 曲面偏移(三) / 72
16. 替换曲面: 用一个曲面替换实体上的一个曲面 / 72
17. 复制曲面 / 72
18. 相同延伸曲面 / 73
19. 相切延伸曲面 / 73
20. 不等距延伸曲面 / 74
21. 曲面延伸到平面 / 74
22. 投影曲线 / 75
23. 沿曲线修剪曲面 / 75
24. 沿相交曲面修剪 / 75
25. 曲面合并 / 76
26. 曲面恒值倒圆角 / 76
27. 曲面变值倒圆角 / 76
28. 沿基准面修剪曲面 / 77
29. 曲面加厚 / 77

第7章 曲面造型特征设计 / 79

1. 自由造型曲线 / 79
2. 平面造型曲线 / 79
3. 曲面造型曲线 / 80
4. 投影造型曲线 / 81
5. 相交造型曲线 / 81
6. 编辑造型曲线 / 81
7. 放样曲面 / 82
8. 混合曲面 / 83
9. 边界曲面 / 84
10. 造型设计实例训练 / 85

第8章 参数式零件设计 / 91

1. 遮阳帽 / 91
2. 齿轮 / 95
3. 饮料瓶 / 100



第 9 章 从上往下造型设计 / 103

1. 果盒 / 103
2. 电子钟 / 108

第 10 章 装配设计 / 118

1. 装配零件 / 119
2. 修改装配零件 / 123
3. 分解组件 / 126

第 11 章 工程图设计 / 127

1. 创建工程图图框 / 127
2. 创建工程图标题栏 / 128
3. 在表格中添加文本 / 133
4. 添加注释文本 / 135
5. 创建工程图模板 / 135
6. 按自定义模板创建工程图 / 138
7. 按缺省模板创建工程图 / 141
8. 更改工程图视角 / 141
9. 创建主视图 / 142
10. 移动视图 / 142
11. 创建旋转视图 / 142
12. 创建投影视图 / 142
13. 创建局部放大图 / 142
14. 创建辅助视图 / 143
15. 创建插入并对齐视图 / 144
16. 创建半视图 / 145
17. 创建局部视图 / 146
18. 破断视图 / 146
19. 创建单一 2D 剖面视图:
沿直线创建的剖面
视图 / 147

20. 创建偏距 2D 剖面视图:
沿折线创建的剖面
视图 / 148

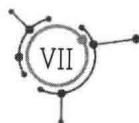
21. 创建截面视图箭头 / 150
22. 区域截面视图 / 150
23. 创建半剖视图 / 150
24. 创建局部剖视图 / 152
25. 创建旋转剖视图 / 152
26. 视图显示 / 153
27. 修改剖面线 / 153
28. 创建中心线 / 154
29. 直线尺寸标注 / 155
30. 半径尺寸标注 / 155
31. 直径尺寸标注 / 155
32. 四舍五入标注尺寸 / 156
33. 添加前缀 / 156
34. 标注纵坐标尺寸 / 156
35. 带引线注释 / 156

第 12 章 钣金实例设计 / 158

1. 方盒的设计 / 158
2. 门栓 (一) / 162
3. 门栓 (二) / 167
4. 洗菜盆 / 168
5. 挂扣的设计 / 173
6. 百叶窗 / 177

第 13 章 综合训练 / 184

1. 凹模 / 184
2. 调羹 / 186
3. 塑料外壳 / 192
4. 塑料盖 / 200
5. 电话筒 / 203



第1章 Creo 设计入门

本章以 3 个简单的零件为例，详细介绍 Creo 4.0 建模设计的一般过程，强调在运用 Creo 建模时，应将复杂零件分解成若干个小零件。

1. 垫块

本节通过绘制一个简单的零件图，重点讲述了 Creo 4.0 草绘的基本方法及建模的一般过程，零件图如图 1-1 所示。

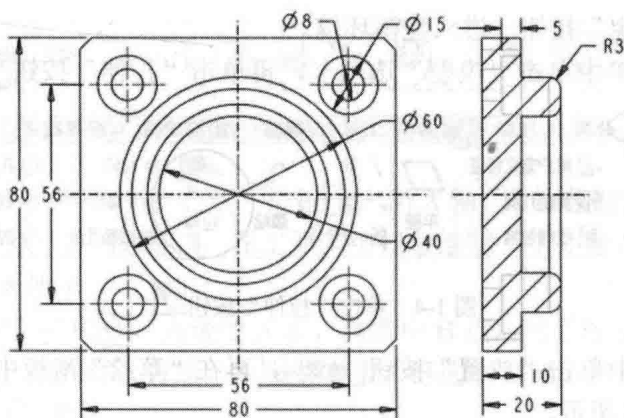


图 1-1 零件图

(1) 启动 Creo Parametric 4.0，在 Creo Parametric 4.0 的起始界面下单击“选择工作目录”按钮，如图 1-2 所示，选取 D:\Creo 4.0 Ptc\Work\为工作目录，所创建的建模图放在此目录下。

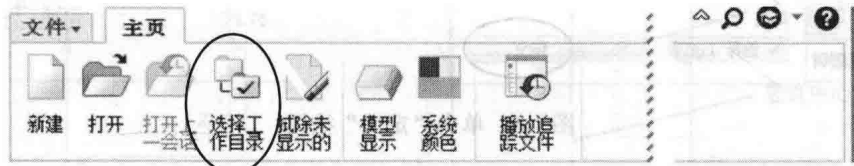


图 1-2 单击“选择工作目录”按钮

(2) 单击“新建”按钮，在【新建】对话框中“类型”选中“☒零件”，“子类型”为“☒实体”，“名称”为“diankuai”，勾选“☒使用默认模板”，如图 1-3 所示。

提示：“默认模板”指的是 Creo 默认为英制，单位为英寸 inch。

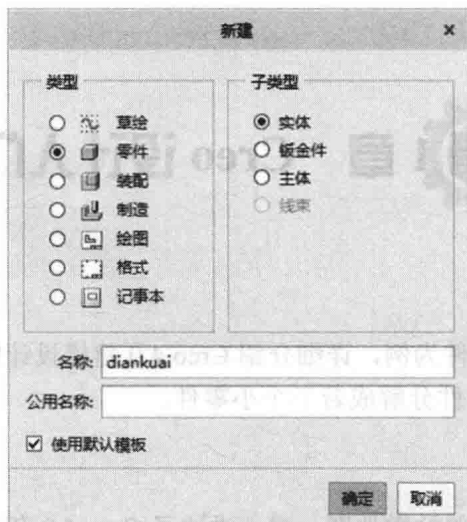


图 1-3 【新建】对话框

(3) 单击“确定”按钮，进入建模环境。

(4) 在横向菜单中单击“模型”选项卡，再单击“拉伸”按钮，如图 1-4 所示。

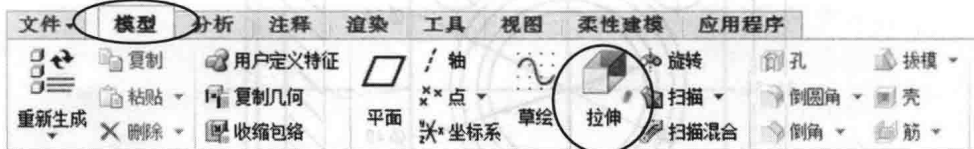


图 1-4 单击“拉伸”按钮

(5) 在操控板中单击“放置”按钮，再在“草绘”滑板中单击“定义”按钮，如图 1-5 所示。

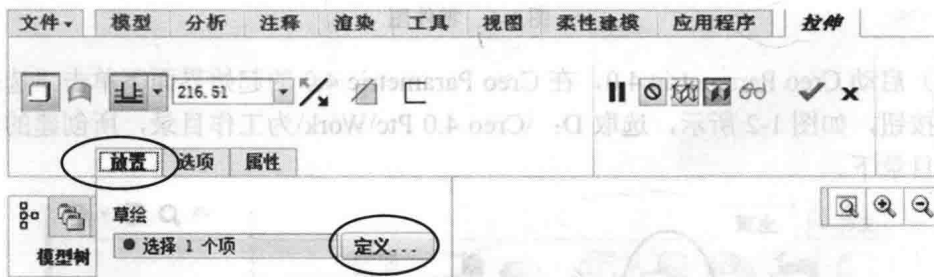
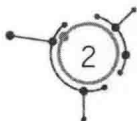


图 1-5 单击“定义”按钮

(6) 选取 TOP 基准面为草绘平面，RIGHT 基准面为参考平面，方向向右，如图 1-6 所示。

(7) 单击“草绘”按钮，进入草绘模式。

(8) 单击“草绘视图”按钮，如图 1-7 所示，定向草绘平面与屏幕平行。



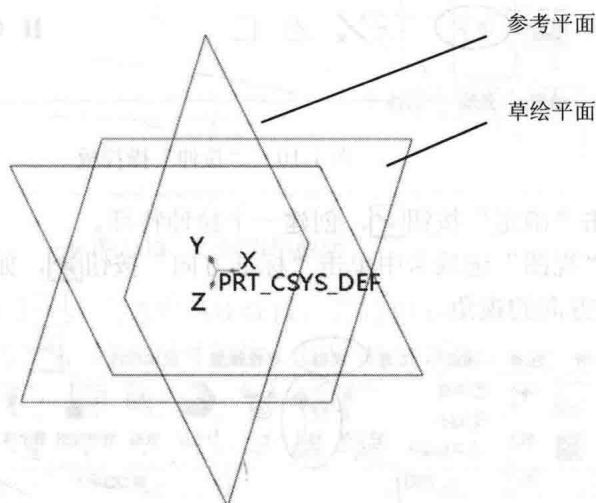


图 1-6 选取草绘平面和参考平面



图 1-7 选取“草绘视图”按钮

(9) 单击“草绘”区域的“中心线”按钮，沿 X 轴、Y 轴各创建一条中心线。

(10) 单击“拐角矩形”按钮，在工作区中任意绘制一个矩形，单击鼠标中键，所绘制的矩形如图 1-8 所示。

(11) 单击“对称”按钮，先选中 A 点，再选中 B 点，然后选竖直中心线，A、B 关于竖直中心线对称。用同样的方法，先选中 A 点，再选中 D 点，然后选水平中心线，A、D 关于水平中心线对称。

(12) 单击“相等”按钮，选中 AB，再选中 AD，设定线段 AB 与 AD 长度相等。

(13) 单击“法向尺寸”按钮，选中尺寸标注，并改为 80mm，如图 1-9 所示。

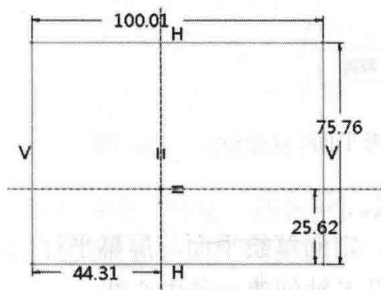


图 1-8 绘制任意矩形

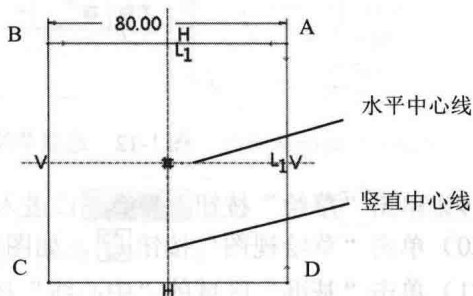
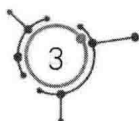


图 1-9 修改尺寸标注

(14) 单击“确定”按钮，在操控板中选取“拉伸为实体”按钮，深度类型选“盲孔”选项，深度为 10mm，如图 1-10 所示。



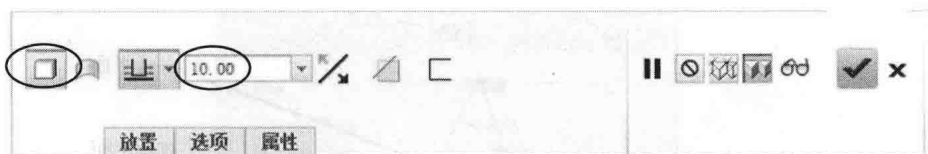


图 1-10 “拉伸”操控板

(15) 单击“确定”按钮, 创建一个拉伸特征。

(16) 在“视图”选项卡中单击“标准方向”按钮, 如图 1-11 所示, 所创建的实体切换成标准方向的视角。



图 1-11 单击“标准方向按钮”

(17) 在“模型”选项卡中单击“旋转”按钮, 再在操控板中单击“放置”按钮, 然后在“草绘”滑板中单击“定义”按钮。

(18) 选取 FRONT 基准面为草绘平面, RIGHT 基准面为参考平面, 方向向右, 如图 1-12 所示。

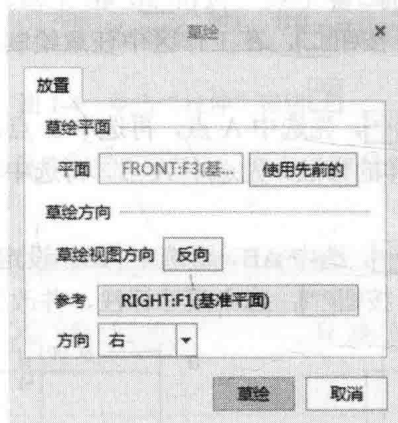


图 1-12 选取草绘平面和参考平面

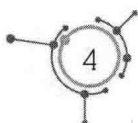
(19) 单击“草绘”按钮, 进入草绘模式。

(20) 单击“草绘视图”按钮, 如图 1-7 所示, 定向草绘平面与屏幕平行。

(21) 单击“基准”区域的“中心线”按钮, 沿 Y 轴创建一条中心线。

提示: 在工作区上方有两个“中心线”按钮, 一个在“基准”区域, 一个在“草绘”区域, 请单击“基准”区域的中心线按钮。

(22) 单击“矩形”按钮, 在工作区中任意绘制一个矩形, 如图 1-13 所示。



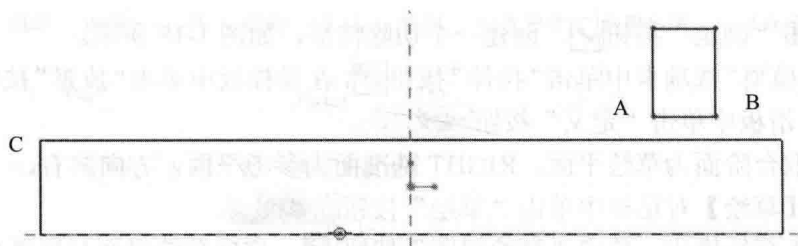


图 1-13 绘制矩形截面

(23) 单击“重合”按钮, 先选中 AB 线段, 再选中 CD 线段, AB 与 CD 重合。

(24) 单击“尺寸”按钮, 修改尺寸标注, 如图 1-14 所示。

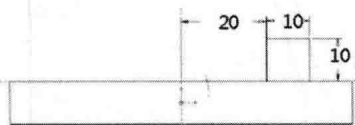


图 1-14 修改尺寸

(25) 单击“确定”按钮, 在操控板中选取“实体”按钮, 深度类型选“盲孔”选项 , 角度为 360° 。

(26) 单击“确定”按钮, 创建旋转特征, 切换成标准方向视角后如图 1-15 所示。

(27) 在“模型”选项卡中单击“拉伸”按钮, 在操控板中单击“放置”按钮, 再在“草绘”滑板中单击“定义”按钮, 如图 1-5 所示。

(28) 选取 TOP 基准面为草绘平面, RIGHT 基准面为参考平面, 方向向右。

(29) 在【草绘】对话框中单击“草绘”按钮, 进入草绘模式。

(30) 单击“草绘视图”按钮, 如图 1-7 所示, 定向草绘平面与屏幕平行。

(31) 单击“圆心和点”按钮, 在工作区中绘制一个圆 ($\phi 8\text{mm}$), 如图 1-16 所示。

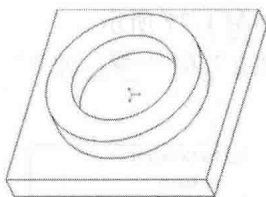


图 1-15 创建旋转特征

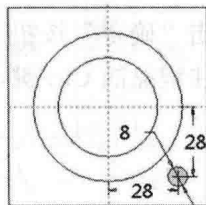


图 1-16 绘制截面圆 ($\phi 8\text{mm}$)

(32) 单击“确定”按钮, 在操控板中选取“拉伸为实体”按钮, 深度类型选“通孔”选项, 按下“移除材料”按钮, 如图 1-17 所示。

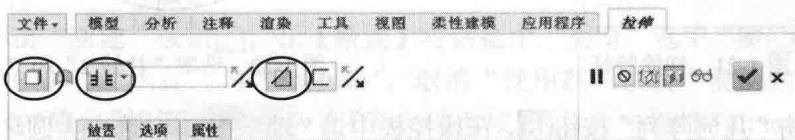
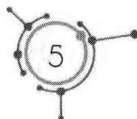


图 1-17 选“移除材料”按钮



(33) 单击“确定”按钮, 创建一个切除特征, 如图 1-18 所示。

(34) 在“模型”选项卡中单击“拉伸”按钮, 在操控板中单击“放置”按钮, 再在“草绘”滑板中单击“定义”按钮。

(35) 选取台阶面为草绘平面, RIGHT 基准面为参考平面, 方向向右。

(36) 在【草绘】对话框中单击“草绘”按钮。

(37) 进入草绘模式。单击“草绘视图”按钮, 定向草绘平面与屏幕平行。

(38) 单击“同心圆”按钮, 在工作区中绘制一个同心圆 ($\phi 15\text{mm}$), 如图 1-19 所示。

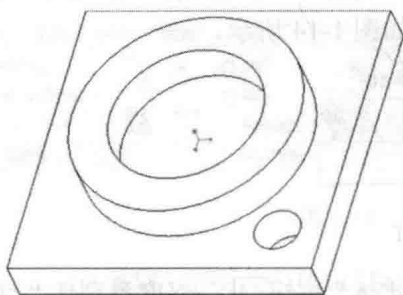


图 1-18 创建切除特征

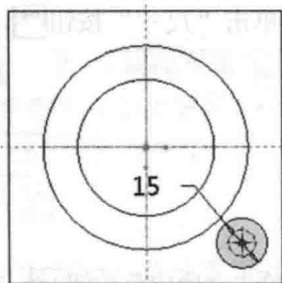


图 1-19 绘制同心圆

(39) 单击“确定”按钮, 在操控板中深度类型选“盲孔”选项, 深度为 5mm, 选取“反向”按钮, 按下“移除材料”按钮, 如图 1-20 所示。

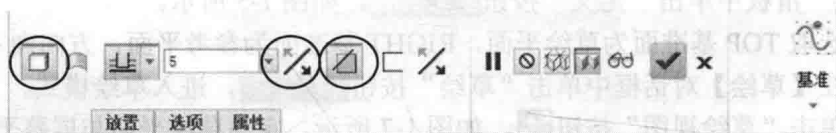


图 1-20 拉伸操控板

(40) 单击“确定”按钮, 创建一个切除特征, 如图 1-21 所示。

(41) 按住键盘的 Ctrl 键, 在模型树中选取“拉伸 2”和“拉伸 3”, 如图 1-22 所示。

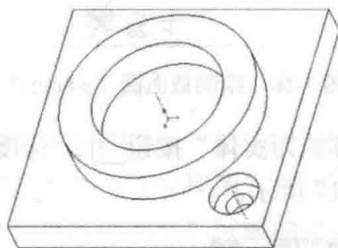


图 1-21 切除特征

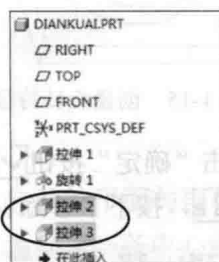
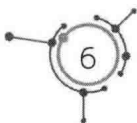


图 1-22 选取“拉伸 2”和“拉伸 3”

(42) 单击“几何阵列”按钮, 在操控板中选“轴”, 选中大圆环的中心轴, 再在操控板上输入数量为 4, 角度为 90° , 阵列操控板如图 1-23 所示。



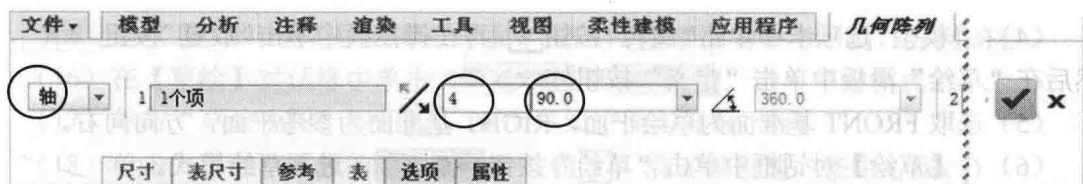


图 1-23 阵列操控板

(43) 单击“确定”按钮 , 创建的阵列特征如图 1-24 所示。

(44) 单击“倒圆角”按钮 , 创建圆环边线的圆角特征 (R3mm), 单击“边倒角”按钮 , 创建方块 4 个角的倒角特征 (4mm×4mm), 如图 1-25 所示。

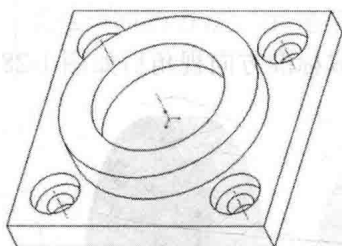


图 1-24 创建阵列特征

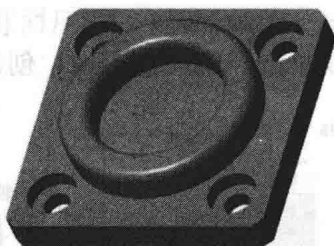


图 1-25 创建圆角与倒角特征

2. 轴套

本节通过绘制一个简单的零件图, 重点讲述在运用 Creo 4.0 建模中, 应将一个复杂零件分解成许多简单的步骤, 零件图如图 1-26 所示。

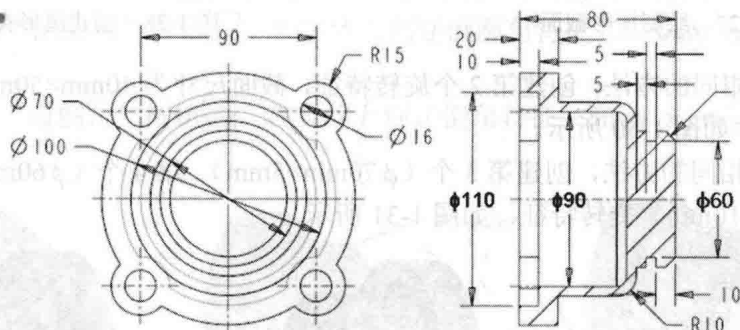


图 1-26 零件图

(1) 启动 Creo Parametric 4.0, 在 Creo Parametric 4.0 的起始界面下单击“选择工作目录”按钮, 如图 1-2 所示。选取 D:\Creo 4.0 Ptc\Work\为工作目录, 所创建的建模图放在此目录下。

(2) 单击“新建”按钮 , 在【新建】对话框中“类型”选中“零件”, “子类型”为“实体”, “名称”为“zhoutao”, 取消“使用默认模板”前面的 ☒。

(3) 单击“确定”按钮 , 在【新文件选项】对话框中选择“mmns_asm_design”模板 (单位: mm·N·s, 即毫米·牛顿·秒), 单击“确定”按钮 。

(4) 在“模型”选项卡中单击“旋转”按钮，再在操控板中单击“放置”按钮，然后在“草绘”滑板中单击“定义”按钮。

(5) 选取 FRONT 基准面为草绘平面，RIGHT 基准面为参考平面，方向向右。

(6) 在【草绘】对话框中单击“草绘”按钮，进入草绘模式。

(7) 单击“草绘视图”按钮，定向草绘平面与屏幕平行。

(8) 单击“基准”区域的“中心线”按钮，沿 X 轴创建一条中心线。

(9) 单击“拐角矩形”按钮，在工作区中绘制矩形截面（20mm×65mm），如图 1-27 所示。

(10) 单击“确定”按钮，在操控板中选取“实体”按钮，深度类型选“盲孔”选项，角度为 360°。

(11) 单击“确定”按钮，创建旋转特征，切换成标准方向视角后如图 1-28 所示。

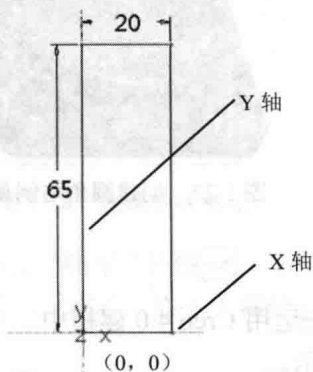


图 1-27 绘制矩形截面

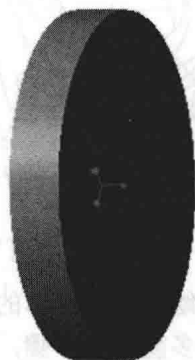


图 1-28 创建圆形实体

(12) 采用相同的方法，创建第 2 个旋转特征，截面尺寸为 40mm×50mm，如图 1-29 所示，旋转实体如图 1-30 所示。

(13) 按照相同的方法，创建第 3 个（ $\phi 70\text{mm} \times 5\text{mm}$ ）、第 4 个（ $\phi 60\text{mm} \times 5\text{mm}$ ）、第 5 个（ $\phi 70\text{mm} \times 10\text{mm}$ ）旋转特征，如图 1-31 所示。

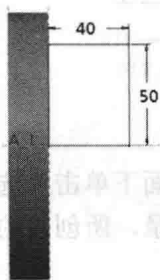


图 1-29 绘制截面

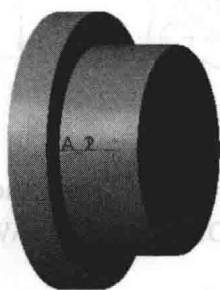


图 1-30 创建第二个旋转特征

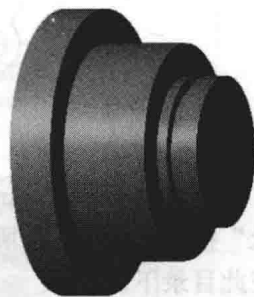


图 1-31 创建其他旋转特征

(14) 在“模型”选项卡中单击“旋转”按钮，再在操控板中单击“放置”按钮，然后在“草绘”滑板中单击“定义”按钮。

- (15) 选取 FRONT 基准面为草绘平面, RIGHT 基准面为参考平面, 方向向右。
- (16) 在【草绘】对话框中单击“草绘”按钮  , 进入草绘模式。
- (17) 单击“草绘视图”按钮  , 定向草绘平面与屏幕平行。
- (18) 单击“基准”区域的“中心线”按钮  , 沿 X 轴创建一条中心线。
- (19) 单击“拐角矩形”按钮  , 在工作区中绘制一个矩形 (10mm×55mm), 如图 1-32 所示。
- (20) 单击“确定”按钮  , 在操控板中选取“实体”按钮  , 深度类型选“盲孔”选项  , 角度为 360°, 选中“移除材料”按钮  。
- (21) 单击“确定”按钮  , 创建旋转切除特征, 切换视角后如图 1-33 所示。
- (22) 按照相同的方法, 创建第二个切除特征, 截面尺寸为 (55mm×45mm) 如图 1-34 所示。

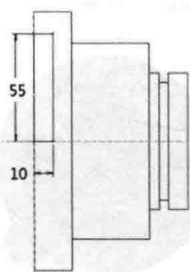


图 1-32 绘制矩形截面

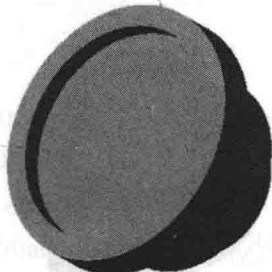


图 1-33 切除特征

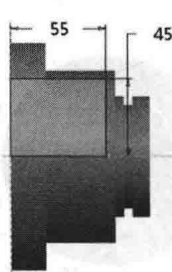


图 1-34 绘制截面

- (23) 单击“确定”按钮  , 创建旋转切除特征, 切换视角后如图 1-35 所示。
- (24) 单击“倒圆角”按钮  , 在实体上创建倒圆角特征 (R10mm), 如图 1-36 所示。
- (25) 单击“边倒角”按钮  , 在实体上创建倒角特征 (5mm×5mm), 如图 1-37 所示。

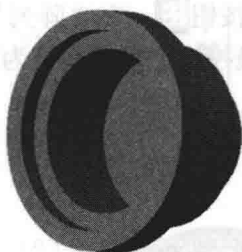


图 1-35 第二个切除特征

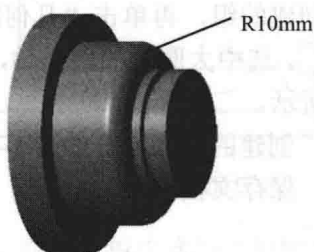


图 1-36 创建倒圆角特征

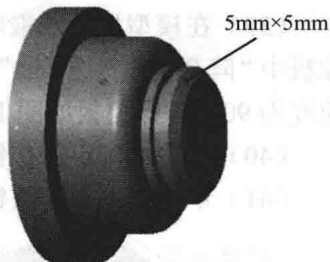


图 1-37 创建倒角特征

- (26) 在“模型”选项卡中单击“拉伸”按钮  , 在操控板中单击“放置”按钮  , 再在“草绘”滑板中单击“定义”按钮  。
- (27) 选取 RIGHT 基准面为草绘平面, TOP 基准面为参考平面, 方向向左。
- (28) 在【草绘】对话框中单击“草绘”按钮  , 进入草绘模式。

(29) 单击“草绘视图”按钮，定向草绘平面与屏幕平行。

(30) 单击“圆心和点”按钮，在工作区中绘制一个圆 ($\phi 30\text{mm}$)，如图 1-38 所示。

(31) 单击“确定”按钮，在操控板中选取“拉伸为实体”按钮，深度类型选“盲孔”选项，深度为 20mm。

(32) 单击“确定”按钮，创建一个实体特征，如图 1-39 所示。

(33) 在“模型”选项卡中单击“拉伸”按钮，在操控板中单击“放置”按钮，再在“草绘”滑板中单击“定义”按钮，在【草绘】对话框上单击“使用先前的”按钮。

(34) 单击“草绘视图”按钮，定向草绘平面与屏幕平行。

(35) 单击“同心圆”按钮，在工作区中绘制一个同心圆 ($\phi 16\text{mm}$)，如图 1-40 所示。

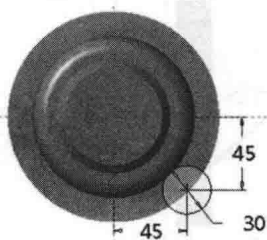


图 1-38 绘制截面

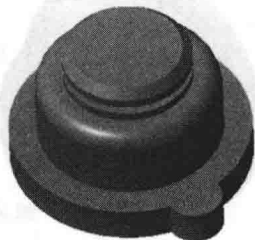


图 1-39 创建拉伸特征

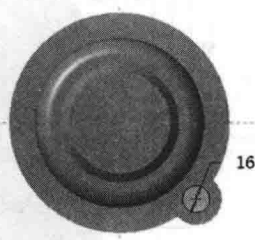


图 1-40 绘制截面

(36) 单击“确定”按钮，在操控板中选取“拉伸为实体”按钮，深度类型选“通孔”选项，选中“移除材料”按钮。

(37) 单击“确定”按钮，创建一个切除实体特征，如图 1-41 所示。

(38) 按住键盘的 Ctrl 键，在模型树中选取“拉伸 1”和“拉伸 2”，单击鼠标右键，选择“分组”命令按钮，“拉伸 1”和“拉伸 2”合并成一个组。

(39) 在模型树上选取刚才创建的组，再单击“几何阵列”按钮，在“阵列”操控板中“阵列类型”选“轴”，选中大圆柱的中心轴，再在操控板上输入数量为 4，角度为 90° ，操控板如图 1-23 所示。

(40) 单击“确定”按钮，创建的阵列特征如图 1-42 所示。

(41) 单击“保存”按钮，保存文档。

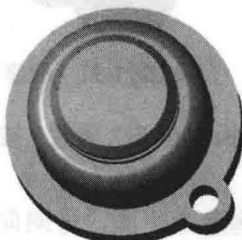


图 1-41 创建通孔

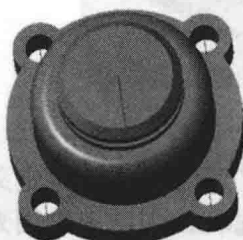


图 1-42 阵列特征