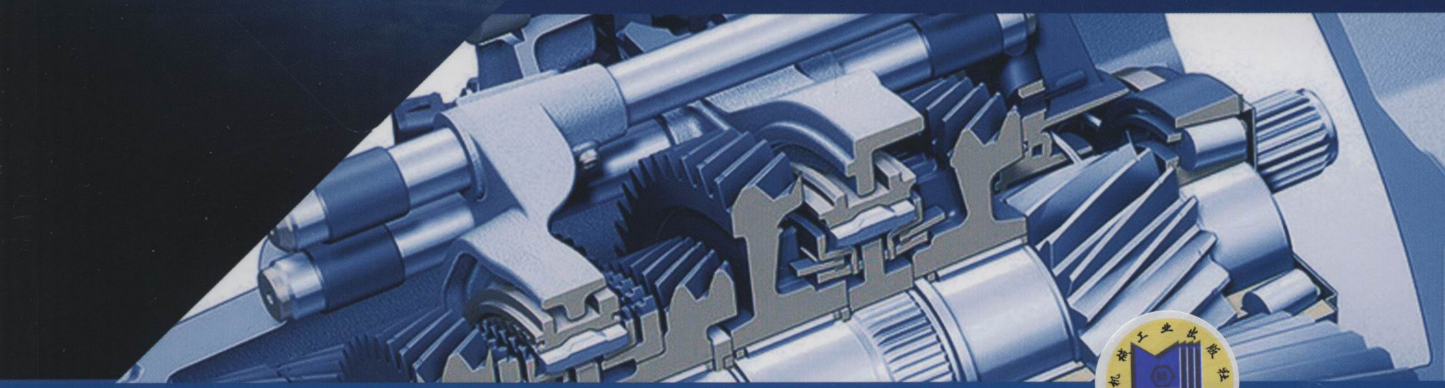
CATIA V5工程应用精解丛书

# CATIA V5-6 R2016

# 曲面设计实例精解

北京兆迪科技有限公司 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

扫一扫
获取随书附赠学习资源

需要全本请访问 www.ertongbook.com

CATIA V5 工程应用精解丛书

# CATIA V5-6R2016
# 曲面设计实例精解

北京兆迪科技有限公司　编著

机 械 工 业 出 版 社

本书是进一步学习 CATIA V5-6R2016 曲面设计的高级实例书籍。本书介绍了 13 个经典的实际曲面产品的设计全过程，其中 3 个实例采用目前最为流行的 TOP_DOWN（自顶向下）方法进行设计，这些实例涉及各个行业和领域，选用的实例都是生产一线实际应用中的产品，经典而实用。

本书在内容上，针对每一个实例先进行概述，说明该实例的特点，使读者对它有一个整体概念的认识，学习也更有针对性，接下来的操作步骤翔实、透彻，图文并茂，引领读者一步一步地完成设计，这种讲解方法能使读者更快、更深入地理解 CATIA 曲面设计中的一些抽象的概念、重要的设计技巧和复杂的命令及功能，还能使读者较快地进入曲面产品设计实战状态；在写作方式上，本书紧贴 CATIA V5-6R2016 软件的实际操作界面，使初学者能够直观、准确地操作软件进行学习，从而尽快地上手，提高学习效率。

本书内容全面，条理清晰，实例丰富，讲解详细，图文并茂，可作为广大工程技术人员和设计工程师学习 CATIA V5-6 曲面设计的自学教程和参考书，也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM/
CAE 课程上课及上机练习的教材。

为方便读者学习使用，本书附赠学习资源，包括本书所有的教案文件、实例文件及练习素材文件，还包括大量 CATIA 应用技巧和具有针对性实例的教学视频，并进行了详细的语音讲解。读者可在本书导读中按照提示步骤下载使用。

**图书在版编目（CIP）数据**

CATIA V5-6R2016 曲面设计实例精解/北京兆迪科技有限公司编著. —6 版. —北京：机械工业出版社，2018.3
(CATIA V5 工程应用精解丛书)
ISBN 978-7-111-58724-8

Ⅰ. ①C… Ⅱ. ①北… Ⅲ. ①曲面—机械设计—计算机辅助设计—应用软件 Ⅳ. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 310290 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
策划编辑：丁 锋 责任编辑：丁 锋
责任校对：佟瑞鑫 郑 婕 封面设计：张 静
责任印制：李 飞
北京铭成印刷有限公司印刷
2018 年 3 月第 6 版第 1 次印刷
184mm×260 mm · 23.5 印张 · 428 千字
0001—3000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-58724-8
定价：69.90 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
电话服务 网络服务
服务咨询热线：010-88361066 机 工 官 网： www.cmpbook.com
读者购书热线：010-68326294 机 工 官 博： weibo.com/cmp1952
010-88379203 金 书 网： www.golden-book.com
**封面无防伪标均为盗版** 教育服务网：www.cmpedu.com

# 前　言

CATIA 是法国达索（Dassault）系统公司的大型高端 CAD/CAE/CAM 一体化应用软件，在世界 CAD/CAE/CAM 领域中处于领导地位，其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出到生产加工成产品的全过程，应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、通用机械、数控（NC）加工、医疗器械和电子等诸多领域。

曲面建模与设计是产品设计的基础和关键，要熟练掌握使用 CATIA 对各种曲面零件的设计，只靠理论学习和少量的练习是远远不够的。编著本书的目的正是为了使读者通过书中的经典实例，迅速掌握各种曲面零件的建模方法、技巧和构思精髓，使读者在短时间内成为一名 CATIA 曲面设计高手。

本书是进一步学习 CATIA V5-6R2016 曲面设计的高级实例书籍，其特色如下。

- 本书介绍了 13 个经典的实际曲面产品的设计全过程，其中 3 个实例采用目前最为流行的 TOP_DOWN（自顶向下）方法进行设计，令人耳目一新，对读者的实际设计具有很好的指导和借鉴作用。
- 讲解详细，条理清晰，图文并茂，保证自学的读者能够独立学习书中的内容。
- 写法独特，采用 CATIA V5-6R2016 软件中真实的对话框、按钮和图标等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- 附加值高，本书附赠学习资源，其中含有大量曲面设计技巧和具有针对性实例的教学视频并进行了详细的语音讲解，可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书由北京兆迪科技有限公司编著，参加编写的人员有詹友刚、王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。本书难免存在疏漏之处，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：zhanygjames@163.com　咨询电话：010-82176248，010-82176249。

编　者

**读者购书回馈活动**

**活动一：本书“附赠资源”中含有本书“读者意见反馈卡”的电子文档，请认真填写本反馈卡，并 E-mail 给我们。E-mail: 兆迪科技 zhanygjames@163.com，丁锋 fengfener@qq.com。**

**活动二：扫一扫右侧二维码，关注兆迪科技官方公众微信（或搜索公众号 zhaodikeji），参与互动，也可进行答疑。**

**凡参加以上活动，即可获得兆迪科技免费奉送的价值 48 元的在线课程一门，同时有机会获得价值 780 元的精品在线课程。**

# 本 书 导 读

为了能更好地学习本书的知识，请读者仔细阅读下面的内容。

**读者对象**

本书是学习 CATIA V5-6R2016 曲面设计的实例图书，可作为工程技术人员进一步学习 CATIA 的自学教程和参考书，也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CATIA 课程上课或上机练习教材。

**写作环境**

本书使用的操作系统为 64 位的 Windows 7，系统主题采用 Windows 经典主题。本书采用的写作蓝本是 CATIA V5-6R2016。

**附赠学习资源的使用**

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的实例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附赠资源中，读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

建议读者在学习本书前，先将随书附赠资源中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。在 D 盘上 cat2016.7 目录下共有 2 个子目录。

（1）work 子目录：包含本书的全部已完成的实例文件。

（2）video 子目录：包含本书讲解中的视频文件（含语音讲解）。读者学习时，可在该子目录中按顺序查找所需的视频文件。

附赠资源中带有“ok”后缀的文件或文件夹表示已完成的范例。

相比于老版本的软件，CATIA V5-6R2016 在功能、界面和操作上变化极小，经过简单的设置后，几乎与老版本完全一样（书中已介绍设置方法）。因此，对于软件新老版本操作完全相同的内容部分，附赠资源中仍然使用老版本的视频讲解，对于绝大部分读者而言，并不影响软件的学习。

**本书的随书学习资源领取方法：**

1. 扫下面的二维码获得下载地址，下载密码为：cw1q。





需要全本请访问 www.ertongbook.com

2. 通过电话索取，电话：010-82176248，010-82176249。

**本书约定**

- 本书中有关鼠标操作的简略说明如下。
  - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
  - ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
  - ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
  - ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
  - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
  - ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
  - ☑ 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按住鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下。
  - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。
  - ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作。例如 Step1 下可能包含（1）、（2）、（3）等子操作，（1）子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a）、b）、c）等子操作。
  - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
  - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已建议读者将随书附赠资源中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，书中在要求设置工作目录或打开附赠资源文件时，所述的路径均以“D:”开始。

**技术支持**

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些知名公司（含国外独资和合资公司）编写的培训案例整理而成的，具有很强的实用性，其编写人员主要来自北京兆迪科技有限公司。该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 CATIA、ANSYS 和 ADAMS 等软件的专业培训及技术咨询，读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 http://www.zalldy.com 来获得技术支持。

咨询电话：010-82176248，010-82176249。

# 目　　录

前　言
本书导读

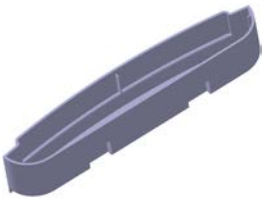
实例 1　涡轮……..……..1



实例 2　笔帽……..5



实例 3　饮水机接水槽…….…… ..10



实例 4　打火机壳……..…..17



实例 5　香皂盒……..……....23



实例 6　饮水机开关……..……29



实例 7　挂钩……..…37



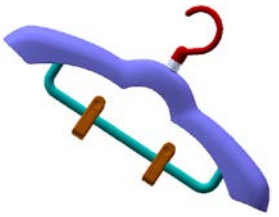
实例 8　订书机盖……..46



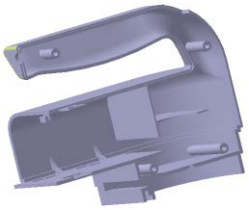
实例 9　饮料瓶……..……56



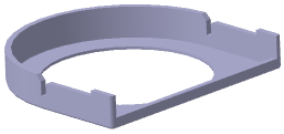
实例 10　衣架……..72



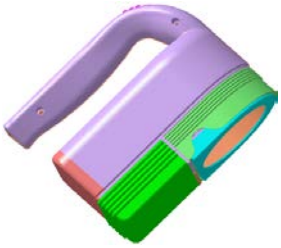
实例 11　毛衣去毛器…… ……102



左侧外壳



前端盖



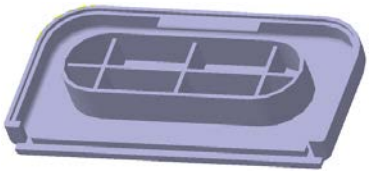
组装图



右侧外壳



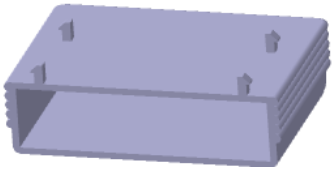
前端外壳



下盖



开关

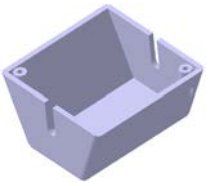


箱体

实例 12　玩具飞机……186



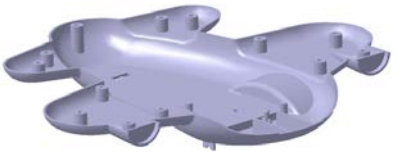
上盖



齿轮盒



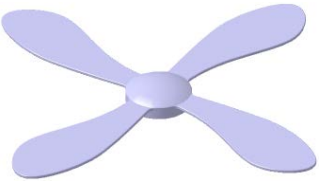
组装图



下盖



前轮



螺旋桨



支撑杆 02



支撑杆 01



后轮

实例 13　热水壶设计……260



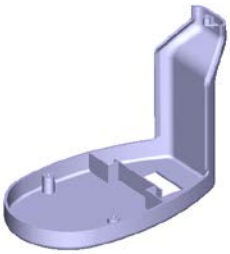
热水壶主体



底座上盖



组装图



主体底座



底座下盖



移动上盖



指示灯

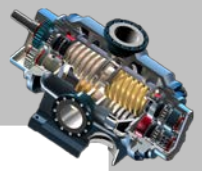


固定上盖



刻度条

需要全本请访问 www.ertongbook.com



# 实例 1　涡　　轮

**实例概述：**

本实例讲解了涡轮的设计过程，其中使用了一些实体建模的基本命令，包括旋转、凸台、凹槽和圆形阵列等。零件的设计思路颇为精巧，特别是涡轮的叶片，采用了薄壁凸台的方法，免去了绘制草图的麻烦。零件模型及特征树如图 1.1 所示。

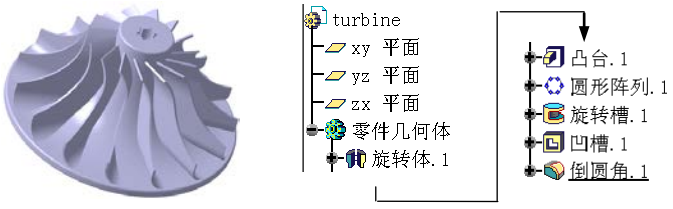



图 1.1　零件模型及特征树

Step1. 新建模型文件。选择下拉菜单 文件 → 新建... 命令；系统弹出“新建”对话框，在 类型列表： 列表框中选择 Part 选项，单击 确定 按钮；在“输入零件名称”文本框中输入名称 turbine，选中 启用混合设计 复选框，单击 确定 按钮，进入“零件设计”工作台。

Step2. 创建图 1.2 所示的零件基础特征——旋转体 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 插入 → 基于草图的特征 → 旋转体... 命令（或单击 按钮），系统弹出“定义旋转体”对话框。

（2）创建截面草图。在“定义旋转体”对话框中单击 按钮，选取“xy 平面”为草图平面；在草绘工作台中绘制图 1.3 所示的截面草图；单击“工作台”工具栏中的 按钮，退出草绘工作台。

（3）定义旋转角度。在 限制 区域的 第一角度： 文本框中输入值 360。

（4）定义旋转轴。激活 轴线 区域的 选择： 文本框并右击，在弹出的快捷菜单中选择 Y 轴 为旋转轴。



图 1.2　旋转体 1

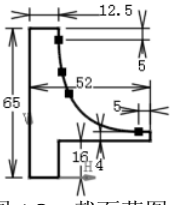



图 1.3　截面草图

（5）单击 确定 按钮，完成旋转体 1 的创建。

Step3. 添加图 1.4 所示的零件特征——凸台 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 插入 → 基于草图的特征 → 凸台... 命令（或单击 按钮），系统弹出“定义凸台”对话框。

（2）创建截面草图。

① 定义草图平面。在“定义凸台”对话框中单击 按钮，选取“xy 平面”为草图平面。

② 绘制截面草图。在草绘工作台中绘制图 1.5 所示的截面草图。

③ 单击“工作台”工具栏中的 按钮，退出草绘工作台。

（3）定义拉伸深度属性。在 第一限制 区域的 类型： 下拉列表中选择 尺寸 选项，在 第一限制 区域的 长度： 文本框中输入值 50；选中 厚 复选框，在薄凸台区域的 厚度 1 文本框中输入值 0；在 厚度 2： 文本框中输入值 1。

（4）完成特征的创建。单击 确定 按钮，完成凸台 1 的添加。

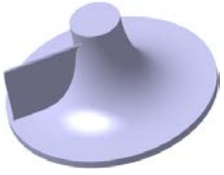


图 1.4　凸台 1

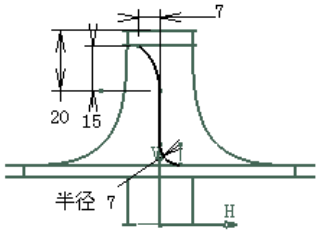



图 1.5　截面草图

Step4. 添加图 1.6 所示的零件特征——圆形阵列 1。

（1）选择下拉菜单 插入 → 变换特征 → 圆形阵列... 命令，系统弹出“定义圆形阵列”对话框。

（2）定义阵列参数。在 轴向参考 选项卡的 参数： 下拉列表中选择 实例和角度间距 选项；在 实例： 文本框中输入值 15；在 角度间距： 文本框中输入值 24。

（3）定义阵列对象。激活 要阵列的对象 区域内的 对象： 文本框，选取凸台 1 为要阵列的对象。

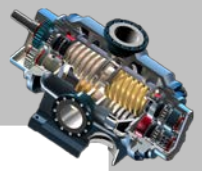
（4）右击 参考方向 区域内的 参考元素： 文本框，在弹出的快捷菜单中选择 Y 轴 选项。

（5）单击 确定 按钮，完成圆形阵列 1 的添加。

Step5. 添加图 1.7 所示的零件特征——旋转槽 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 插入 → 基于草图的特征 → 旋转槽... 命令。

（2）创建截面草图。选取“xy 平面”为草图平面；在草绘工作台中绘制图 1.8 所示的截面草图；单击“工作台”工具栏中的 按钮，退出草绘工作台。



（3）定义旋转角度。在限制区域的第一角度：文本框中输入值 360。

（4）定义旋转轴。激活轴线区域的选择：文本框并右击，在弹出的快捷菜单中选择Y 轴为旋转轴。

（5）单击确定按钮，完成旋转槽 1 的添加。

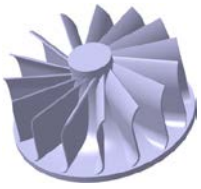


图 1.6 圆形阵列 1

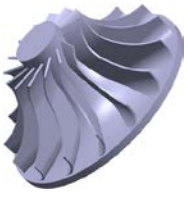


图 1.7 旋转槽 1

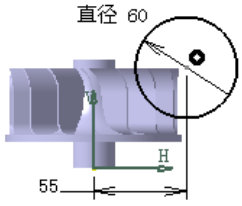



图 1.8 截面草图

Step6. 添加图 1.9 所示的零件特征——凹槽 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单插入 → 基于草图的特征 → 凹槽... 命令（或单击按钮），系统弹出“定义凹槽”对话框。

（2）创建图 1.10 所示的截面草图。选取图 1.11 所示的平面为草图平面，绘制图 1.10 所示的截面草图；单击“工作台”工具栏中的按钮，退出草绘工作台。

（3）定义凹槽参数。在第一限制区域的类型：下拉列表中选择直到最后选项，单击确定按钮，完成凹槽 1 的添加。

**说明：**在绘制此草图时，可使用旋转命令或通过做辅助线方式来完成。



图 1.9 凹槽 1

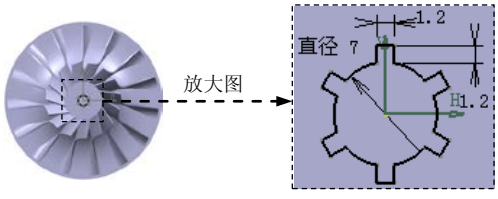



图 1.10 截面草图

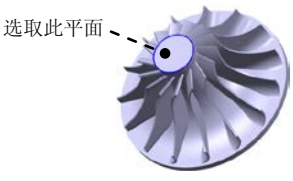



图 1.11 定义草图平面

Step7. 添加图 1.12b 所示的倒圆角 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单插入 → 修饰特征 → 倒圆角... 命令（或单击按钮），系统弹出“倒圆角定义”对话框。

（2）定义要倒圆角的对象。在“倒圆角定义”对话框的传播：下拉列表中选择相切选项，选取图 1.12a 所示的边线 1、边线 2 和平面 1 为要倒圆角的对象。

（3）定义倒圆角半径。在“倒圆角定义”对话框的半径：文本框中输入值 1。

（4）单击确定按钮，完成倒圆角 1 的添加。

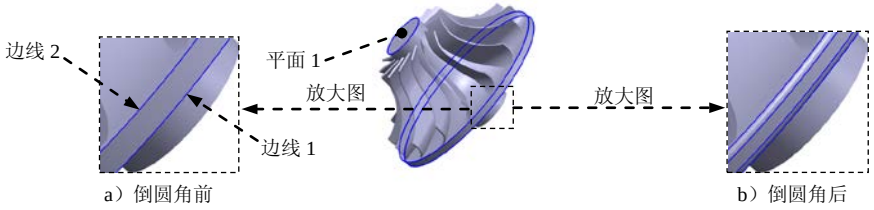
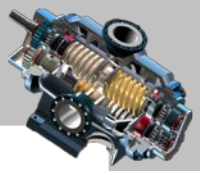



图 1.12　倒圆角 1

Step8. 保存零件模型。选择下拉菜单 文件 → 保存 命令，即可保存零件模型。



# 实例 2　笔　　帽

**实例概述：**

本实例讲解了一款笔帽的设计过程，其中使用了一些实体建模中的常用命令，需要注意的是多截面混合实体的创建方法。希望读者在完成本实例学习后能掌握多截面混合实体的基本创建方法。零件模型及特征树如图 2.1 所示。

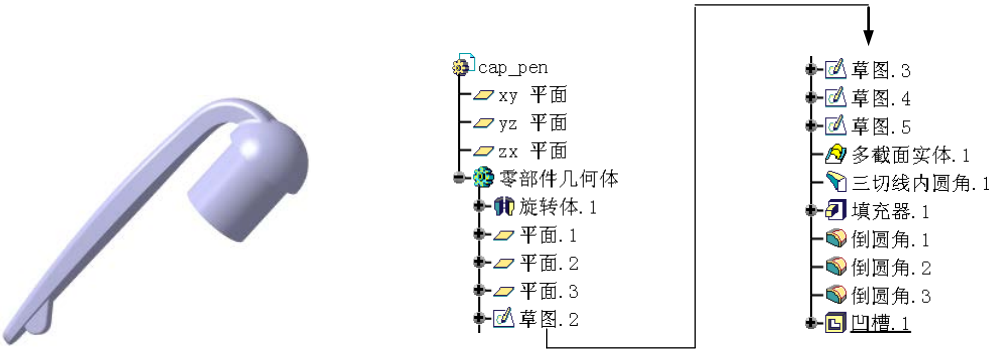



图 2.1　零件模型及特征树

Step1. 新建模型文件。选择下拉菜单 文件 → 新建... 命令；系统弹出“新建”对话框，在 类型列表： 列表框中选择 Part 选项，单击 确定 按钮；在“输入零件名称”文本框中输入名称 cap_pen，选中 启用混合设计 复选框，单击 确定 按钮，进入“零件设计”工作台。

Step2. 创建图 2.2 所示的零件基础特征——旋转体 1。

（1）选择命令。选择下拉菜单 插入 → 基于草图的特征 → 旋转体... 命令（或单击 按钮），系统弹出“定义旋转体”对话框。

（2）创建截面草图。在“定义旋转体”对话框中单击 按钮，选取“xy 平面”为草图平面；在草绘工作台中绘制图 2.3 所示的截面草图；单击“工作台”工具栏中的 按钮，退出草绘工作台。



图 2.2　旋转体 1

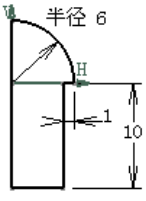



图 2.3　截面草图

（3）定义旋转角度。在限制区域的第一角度：文本框中输入值 360。

（4）定义旋转轴。激活轴线区域的选择：文本框并右击，在弹出的快捷菜单中选择Y 轴为旋转轴。

（5）单击确定按钮，完成旋转体 1 的创建。

Step3. 创建图 2.4 所示的平面 1。

（1）选择命令。单击“参考元素（扩展）”工具栏中的按钮，系统弹出“平面定义”对话框。

（2）定义平面类型和参考平面。在弹出的对话框的平面类型：下拉列表中选择偏移平面选项；激活参考：文本框并右击，在弹出的快捷菜单中选取ZX 平面为参考平面。

（3）定义偏移距离和方向。在偏移：文本框中输入值 3，单击反转方向按钮改变偏移方向。

（4）单击“平面定义”对话框中的确定按钮，完成平面 1 的创建。

Step4. 创建图 2.5 所示的平面 2。单击“参考元素（扩展）”工具栏中的按钮；在弹出的“平面定义”对话框的平面类型：下拉列表中选择偏移平面选项；激活参考：文本框，在特征树中选择“平面 1”为参考平面；在偏移：文本框中输入值 15；单击反转方向按钮改变偏移方向；单击“平面定义”对话框中的确定按钮，完成平面 2 的创建。

Step5. 创建图 2.6 所示的平面 3。单击“参考元素（扩展）”工具栏中的按钮；在弹出的“平面定义”对话框的平面类型：的下拉列表中选择偏移平面选项，激活参考：文本框，在特征树中选择“平面 2”为参考平面；在偏移：文本框中输入值 25；单击反转方向按钮改变偏移方向；单击“平面定义”对话框中的确定按钮，完成平面 3 的创建。

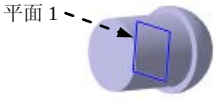


图 2.4　平面 1

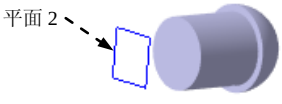


图 2.5　平面 2



图 2.6　平面 3

Step6. 创建图 2.7 所示的草图 2。

（1）选择命令。选择下拉菜单插入 → 草图编辑器 → 草图命令。

（2）创建截面草图。选择“xy 平面”为草图平面，绘制图 2.7 所示的草图。

（3）单击“退出工作台”按钮，完成草图 2 的创建。

**注意：**在标注“尺寸 6”时，要将尺寸线移至模型边界外，否则生成的尺寸可能不是所需要的结果。

Step7. 创建图 2.8 所示的草图 3。选择平面 1 为草图平面。

Step8. 创建图 2.9 所示的草图 4。选择平面 2 为草图平面。



需要全本请访问 www.ertongbook.com