



CATIA 软件应用认证指导用书
国家职业技能CATIA认证指导用书

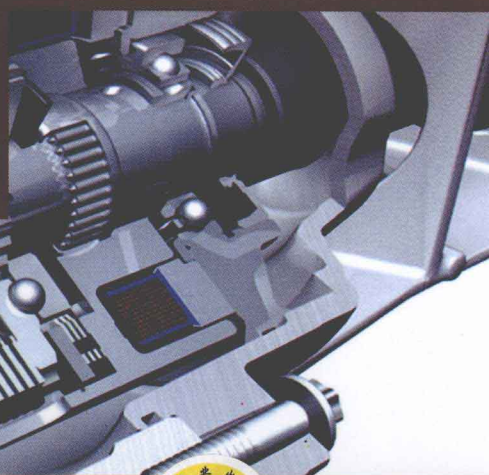
CATIA V5R20

曲面设计实例精解

(修订版)

詹熙达 ©主编

- ✓ 附2张DVD，6.6GB，18.3小时的详细语音视频讲解
- ✓ 制作了200个CATIA曲面设计技巧和实例的视频教学文件
- ✓ 提供低版本源文件，适合CATIA V5R17-R20的用户使用



附视频光盘
含语音讲解

- ◆ 实例丰富，包含汽车、工程机械等领域的曲面设计实例
- ◆ 注重实用，融入CATIA曲面设计高手的经验
- ◆ 系列丛书，有助于全面系统掌握CATIA软件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CATIA V5 工程应用精解丛书
CATIA 原厂商软件应用认证考试用书
国家职业技能 CATIA 认证考试用书

CATIA V5R20 曲面设计实例精解 (修订版)

詹熙达 主编



机械工业出版社

本书是进一步学习 CATIA V5R20 曲面设计的高级实例书籍,本书介绍了 15 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)的方法进行设计,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各种产品,经典而实用。

本书中的实例是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名企业(含国外独资和合资公司)的培训案例整理而成的,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 200 个 CATIA 曲面设计技巧和具有针对性的实例教学视频,并进行了详细的语音讲解,时间长达 18.3 个小时(1100 分钟),光盘中还包含本书所有的范例文件以及练习素材文件(2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.6GB)。另外,为方便 CATIA 低版本读者的学习,光盘中特提供了 CATIA V5R17-R19 版本的素材源文件。

在内容上,本书针对每一个实例先进行概述,说明该实例的特点,使读者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,这种讲解方法能不仅使读者更快、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 V5R20 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 的曲面自学教程和参考书,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课及上机练习的教材。

图书在版编目(CIP)数据

CATIA V5R20 曲面设计实例精解/詹熙达主编。—4 版。

—北京:机械工业出版社,2013.10

ISBN 978-7-111-44660-6

I. ①C… II. ①詹… 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(2013)第 261467 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:管晓伟 责任编辑:管晓伟

责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2014 年 1 月第 4 版第 1 次印刷

184mm×260mm·22 印张·546 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-44660-6

ISBN 978-7-89405-139-4(光盘)

定价:59.90 元(含多媒体 DVD 光盘 2 张)

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

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

出版说明

制造业是一个国家经济发展的基础，当今世界任何经济实力强大的国家都拥有发达的制造业，美、日、德、英、法等国家之所以被称为发达国家，很大程度上是由于它们拥有世界上最发达的制造业。我国在大力推进国民经济信息化的同时，必须清醒地认识到，制造业是现代国民经济的支柱，提高制造业科技水平是一项长期而艰巨的任务。发展信息产业，首先要把信息技术应用到制造业。

众所周知，制造业信息化是企业发展的必要手段，国家已将制造业信息化提到关系到国家生存的高度上来。信息化是当今时代现代化的突出标志。以信息化带动工业化，使信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展，是具有中国特色的跨越式发展之路。信息化主导着新时期工业化的方向，使工业朝着高附加值的方向发展；工业化是信息化的基础，为信息化的发展提供物资、能源、资金、人才以及市场，只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础。

制造业信息化集成平台通过并行工程、网络技术和数据库技术等先进技术，将 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等为制造服务的软件个体有机地集成起来，采用统一的架构体系和统一的基础数据平台，涵盖目前常用的 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 软件，使软件交互和信息传递顺畅，从而有效提高产品开发、制造等各个领域的数据集成管理和共享水平，提高产品开发、生产和销售全过程中的数据整合、流程的组织管理水平以及企业的综合实力，为营造一流的企业提供现代化的技术保证。

机械工业出版社作为全国优秀出版社，在出版制造业信息化技术类图书方面有着独特的优势，一直致力于 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等领域相关技术的跟踪，出版了大量学习这些领域的软件（如 CATIA、UG、SolidWorks、Pro/ENGINEER、Ansys、Adams 等）的优秀图书，同时也积累了许多宝贵的经验。

北京兆迪科技有限公司位于中关村软件园，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的开发、咨询及产品设计与制造等服务，并提供专业的 CATIA、UG、SolidWorks、Pro/ENGINEER、Ansys、Adams 等软件的培训，该系列丛书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成，具有很强的实用性。中关村软件园是北京市科技、智力、人才和信息资源最密集的区域，园区内有清华大学、北京大学和中国科学院等著名大学和科研机构，同时聚集了一些国内外著名公司，如西门子、联想集团、清华紫光和清华同方等。近年来，北京兆迪科技有限公司充分依托中关村软件园的人才优势，在机械工业出版社的大力支持下，已经推出了或将陆续推出 CATIA 软件的“工程应用精解”系列图书，包括：

- CATIA V5R21 工程应用精解丛书
- CATIA V5R20 工程应用精解丛书

- CATIA V5 工程应用精解丛书
- CATIA V5R20 宝典
- CATIA V5R20 实例宝典

“工程应用精解”系列图书具有以下特色：

- **注重实用，讲解详细，条理清晰。**由于作者和顾问均是来自一线的专业工程师和高校教师，所以图书既注重解决实际产品设计、制造中的问题，同时又将软件的使用方法和技巧进行全面、系统、有条不紊、由浅入深的讲解。
- **实例来源于实际，丰富而经典。**对软件中的主要命令和功能，先结合简单的实例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合实例帮助读者深入理解、灵活应用。
- **写法独特，易于上手。**图书全部采用软件中真实的菜单、对话框和按钮等进行讲解，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。
- **随书光盘配有视频录像。**随书光盘中制作了超长时间的操作视频文件，帮助读者轻松、高效地学习。
- **网站技术支持。**读者购买“工程应用精解”系列图书，可以通过北京兆迪科技有限公司的网站（<http://www.zalldy.com>）获得技术支持。

我们真诚地希望广大读者通过学习“工程应用精解”系列图书，能够高效地掌握有关制造业信息化软件的功能和使用技巧，并将学到的知识运用到实际工作中，也期待您给我们提出宝贵的意见，以便今后为大家提供更优秀的图书作品，共同为我国制造业的发展尽一份力量。

机械工业出版社
北京兆迪科技有限公司

前 言

CATIA 的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 产品设计高手。

本次修订,优化了原来各章的结构、进一步加强了本书的实用性;并且由原来的 1 张随书光盘增加到 2 张 DVD 学习光盘(含语音讲解),使读者更方便、高效地学习 CATIA 曲面设计技术。本书是进一步学习 CATIA V5R20 曲面设计的高级实例书籍,其特色如下:

- 本书介绍了 15 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,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 V5R20 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,本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 200 个 CATIA 曲面设计技巧和具有针对性的实例教学视频,并进行了详细的语音讲解,时间长达 18.3 小时(1100 分钟),2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.6GB,可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名企业(含国外独资和合资公司)的培训案例整理而成的,具有很强的实用性。其主编和参编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、Adams 等软件的专业培训及技术咨询。在本书的编写过程中得到了该公司的大力帮助,在此衷心表示感谢。

本书由詹熙达主编,参加编写的人员有王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、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。本书已经多次校对,如有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。

电子邮箱:zhanygjames@163.com

编 者

丛书导读

（一）产品设计工程师学习流程

1. 《CATIA V5R20 快速入门教程（修订版）》
2. 《CATIA V5R20 高级应用教程》
3. 《CATIA V5R20 曲面设计教程（修订版）》
4. 《CATIA V5R20 曲面设计实例精解（修订版）》
5. 《CATIA V5R20 钣金设计教程》
6. 《CATIA V5R20 钣金设计实例精解》
7. 《CATIA V5R20 产品设计实例教程（修订版）》
8. 《CATIA V5R20 工程图教程》
9. 《CATIA V5R20 管道设计教程》
10. 《CATIA V5R20 电缆布线设计教程》

（二）模具设计工程师学习流程

1. 《CATIA V5R20 快速入门教程（修订版）》
2. 《CATIA V5R20 高级应用教程》
3. 《CATIA V5R20 工程图教程》
4. 《CATIA V5R20 模具设计教程（修订版）》
5. 《CATIA V5R20 模具设计实例精解（修订版）》

（三）数控加工工程师学习流程

1. 《CATIA V5R20 快速入门教程（修订版）》
2. 《CATIA V5R20 高级应用教程》
3. 《CATIA V5R20 钣金设计教程》
4. 《CATIA V5R20 数控加工教程（修订版）》
5. 《CATIA V5R20 数控加工实例教程（修订版）》

（四）产品分析工程师学习流程

1. 《CATIA V5R20 快速入门教程（修订版）》
2. 《CATIA V5R20 高级应用教程》
3. 《CATIA V5R20 运动分析教程》
4. 《CATIA V5R20 结构分析教程》

本书导读

为了更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容。

读者对象

本书是进一步学习 CATIA V5 曲面设计的高级实例书籍，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 Windows XP Professional，对于 Windows 2000 操作系统，本书的内容和实例也同样适用。

本书采用的写作蓝本是 CATIA V5R20 版。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的实例等放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开这些实例文件进行操作和练习。

本书附带多媒体 DVD 光盘 2 张，建议读者在学习本书前，先将两张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，然后再将第二张光盘 cat20.7-video2 文件夹中的所有文件复制到第一张光盘的 video 文件夹中。在 D 盘上 cat20.7 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录像文件（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。

(3) before 子目录：为方便 CATIA 低版本读者的学习，光盘中特提供了 CATIA V5R17 和 CATIA V5R19 版本的素材源文件。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。

本书约定

● 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下：

- ☒ 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, 然后按下鼠标的左键不放, 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光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中, 所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时, 所述的路径均以 “D:” 开始。

技术支持

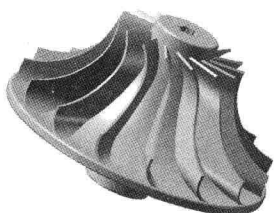
本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司 (含国外独资和合资公司) 的培训案例整理而成的, 具有很强的实用性, 其主编和参编人员均来自北京兆迪科技有限公司, 该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务, 并提供 CATIA、UG、Ansys、Adams 等软件的专业培训、技术服务和咨询, 读者在学习本书的过程中如果遇到问题, 可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。

咨询电话: 010-82176248, 010-82176249。

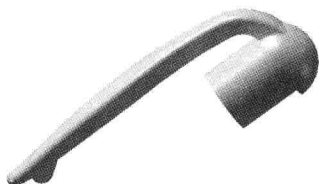
目 录

出版说明
前言
丛书导读
本书导读

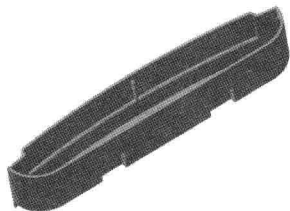
实例 1 涡轮.....1



实例 3 笔帽.....7



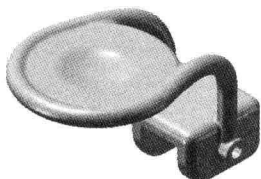
实例 5 饮水机接水槽.....15



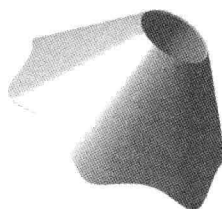
实例 7 香皂盒.....26



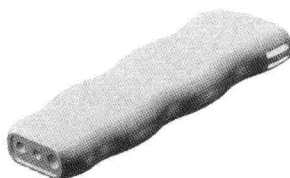
实例 9 饮水机开关.....39



实例 2 灯罩.....4



实例 4 打火机壳.....11



实例 6 肥皂.....21



实例 8 挂钩.....31



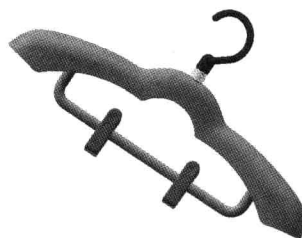
实例 10 订书机盖.....46



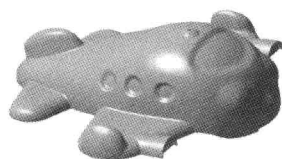
实例 11 饮料瓶.....55



实例 12 衣架.....70



实例 13 玩具飞机.....97



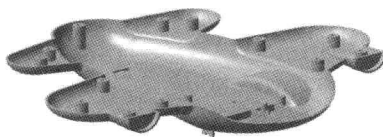
上盖



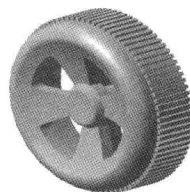
齿轮盒



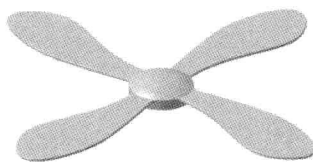
组装图



下盖



前轮



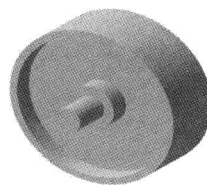
螺旋桨



支撑杆 02



支撑杆 01

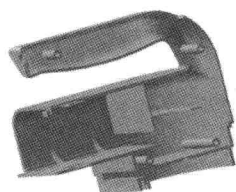


后轮

实例 14 毛衣去毛器.....	168
------------------	-----



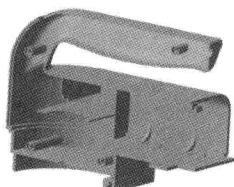
组装图



左侧外壳



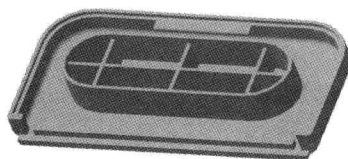
前端盖



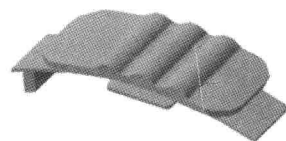
右侧外壳



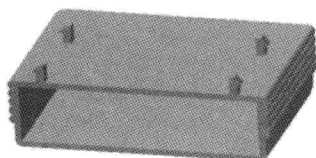
前端外壳



下盖



开关



箱体

实例 15 热水壶.....244



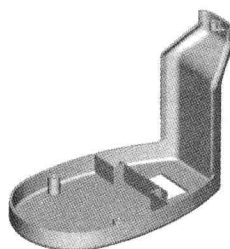
组装图



热水壶主体



底座上盖



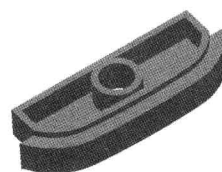
主体底座



底座下盖



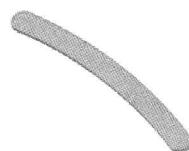
移动上盖



指示灯



固定上盖



刻度条

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:旋转、凸台、凹槽和圆形阵列等。本实例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。

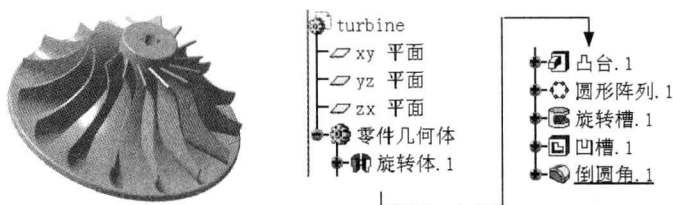


图 1.1 零件模型及特征树

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。选择下拉菜单 **插入** **→** **基于草图的特征** **→** **旋转体** 命令(或单击 **旋转体** 按钮),系统弹出“定义旋转体”对话框;在“定义旋转体”对话框中单击 **草图** 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 **退出草绘** 按钮,退出草绘工作台;在 **限制** 区域的 **第一角度:** 文本框中输入值 360;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** 为回转轴;单击 **确定** 按钮,完成旋转体 1 的创作。



图 1.2 旋转体 1

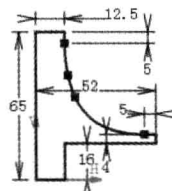


图 1.3 截面草图

Step3. 添加图 1.4 所示的零件特征——凸台 1。选择下拉菜单 **插入** **→** **基于草图的特征** **→** **凸台** 命令(或单击 **凸台** 按钮),系统弹出“定义凸台”对话框;在

“定义凸台”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 1.5 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; 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  厚度复选框, 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; 单击  **确定** 按钮, 完成凸台 1 的添加。

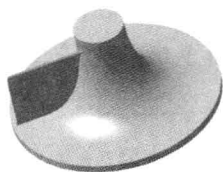


图 1.4 凸台 1

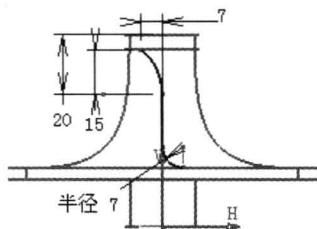


图 1.5 截面草图

Step4. 添加图 1.6 所示的零件特征——圆形阵列 1。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; 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; 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; 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; 单击  **确定** 按钮, 完成圆形阵列 1 的添加。

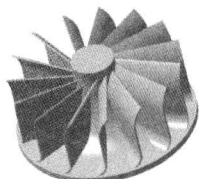


图 1.6 圆形阵列 1



图 1.7 旋转槽 1

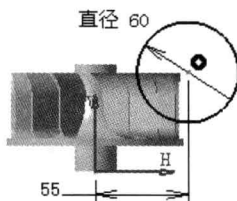


图 1.8 截面草图

Step6. 添加图 1.9 所示的零件特征——凹槽 1。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; 选取图 1.10 所示的平面为草图平面, 绘制图 1.11 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; 在 **第一限制** 区域的 **类型**: 下拉列表框中选择 **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。

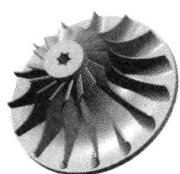


图 1.9 凹槽 1

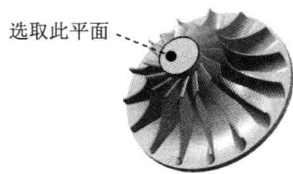


图 1.10 定义草图平面

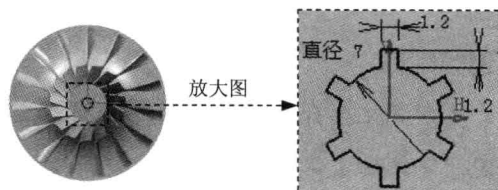


图 1.11 截面草图

Step7. 添加图 1.12b 所示的倒圆角 1。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；在“倒圆角定义”对话框的 **选择模式**：下拉列表中选择 **相切** 选项，选取图 1.12 所示的边线 1、边线 2 和平面 1 为要倒圆角的对象；在对话框的 **半径**：文本框中输入值 1；单击  **确定** 按钮，完成倒圆角 1 的添加。

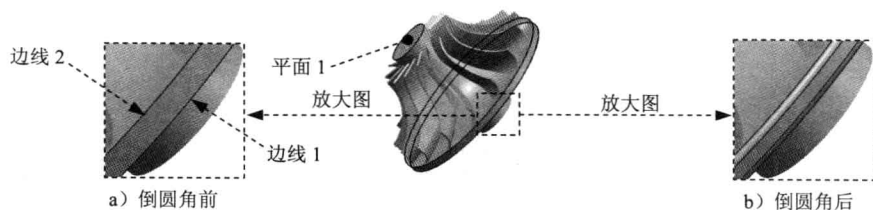


图 1.12 倒圆角 1

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 灯 罩

实例概述:

本实例主要介绍了样条曲线绘制的技巧和对边界曲面进行加厚的操作,通过这些操作实现了零件的实体特征。零件模型和模型树如图 2.1 所示。

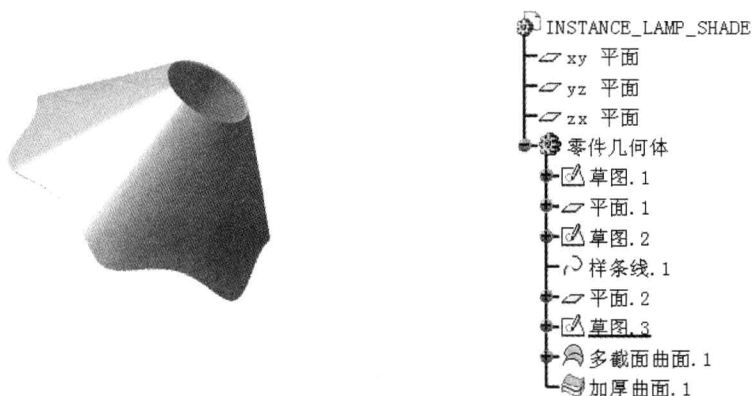


图 2.1 零件模型及模型树

Step1. 新建模型文件。选择下拉菜单 **开始** → **形状** → **创成式外形设计** 命令,在系统弹出的“新建零件”对话框中输入名称 INSTANCE_LAMP_SHADE,选中 **启用混合设计** 复选框;单击 **确定** 按钮,进入创成式外形设计工作台。

Step2. 创建图 2.2 所示的草图 1。选择下拉菜单 **插入** → **草图编辑器** → **草图** 命令;选择“xy 平面”作为草图平面;在草绘工作台中绘制如图 2.2 所示的草图。

Step3. 创建图 2.3 所示的特征——平面 1。单击“线框”工具栏中的 **平面** 按钮;在 **平面类型:** 下拉列表中选择 **偏移平面** 选项;在 **参考:** 文本框中右击,选取 xy 为参考平面,在 **偏移:** 文本框中输入值 20,单击 **确定** 按钮,完成平面 1 的创建。

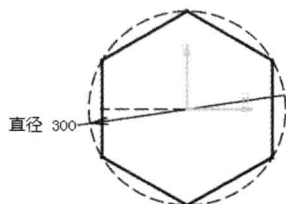


图 2.2 草图 1

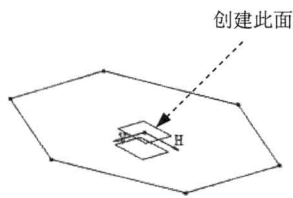


图 2.3 平面 1

Step4. 创建图 2.4 所示的草图 2。选择下拉菜单 **插入** → **草图编辑器** → **草图** 命令;选择平面 1 作为草图平面;在草绘工作台中绘制图 2.4 所示的草图。