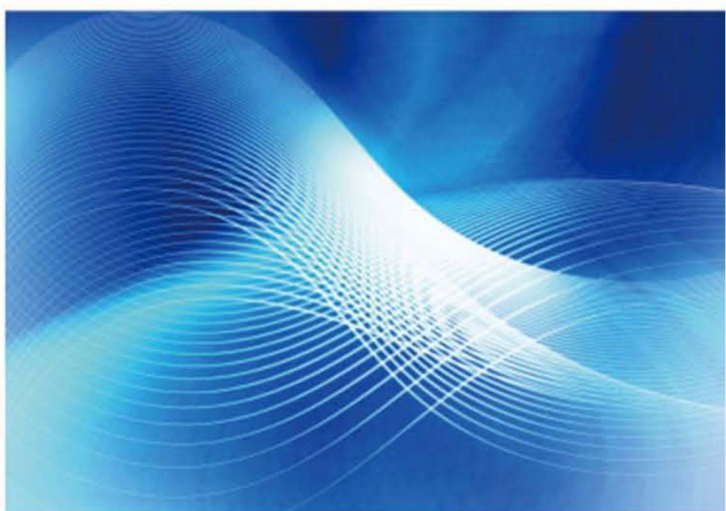
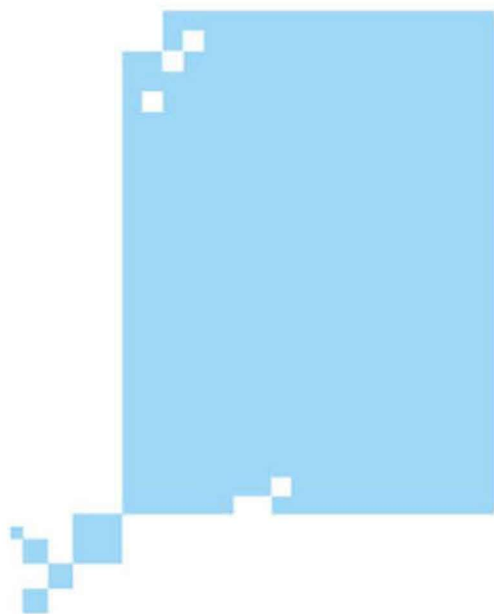


永康市职业技术学校课程改革成果教材

Pro/ENGINEER Wildfire 野火5.0中文版 入门精讲与实例教程

◆ 主 编 楼金广 施立波



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

永康市职业技术学校课程改革成果教材

Pro/ENGINEER 野火5.0中文版 入门精讲与实例教程

主 编 楼金广 施立波



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书根据国家级示范性专业建设任务需求,改善社会企业对人才的需求,进一步提高中等职业学生计算机制图能力,结合中等职业学校学生的特点进行编写。

主要介绍 Pro/ENGINEER 软件的基本操作,零件草图的绘制零件三维实体造型模型装配和零件工程图绘制。本书以项目任务为载体,介绍各个知识点;任务讲解中图文并茂,清楚详细;任务多采用日常物品,内容生动活泼并富有感染力,利于激发学生的学习兴趣;每个任务后增加了一定量的训练题,巩固学习成果。本书适合中等职业学校相关专业学生使用,同时也可作为 PRO/ENGINEER 软件初学者的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER 野火 5.0 中文版入门精讲与实例教程/
楼金广,施立波主编. —上海:上海交通大学出版社,2014
ISBN 978-7-313-11041-1

I. ①P… II. ①楼…②施… III. ①机械设计—计算机
辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 060253 号

Pro/ENGINEER 野火 5.0 中文版入门精讲与实例教程

主 编: 楼金广 施立波

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 常熟市文化印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 314 千字

版 次: 2014 年 5 月第 1 版

书 号: ISBN 978-7-313-11041-1/TH

定 价: 31.00 元

地 址: 上海市番禺路 951 号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 13.75

印 次: 2014 年 5 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0512-52219025

永康市职业技术学校课程改革 成果教材编写委员会

主 任

王钟宝

副主任

徐晓光 夏其明 田雪萌

委 员

胡 赞	应广洪	陈笑宜
沈民远	施红尧	赵志跃
吕兴昌	吕华福	陈湘群

总 序

中职教育经过近几年课程体系的建设和完善,其培养的人才已经日渐适应经济社会发展要求,现代职业教育的活力与魅力正在不断显现。我们学校于 2011 年成功完成了牵头浙江省中职模具专业课程体系改革和核心课程开发的任务,对学生培养和专业教师水平的提高起到了很大的推动作用。我们以此为契机,将该工作推广到机电技术应用、汽车运用与维修、会计等其他专业。

这两年来,我校专业骨干教师纷纷下企业,找教学素材,结对企业工程师;对上牵手科研院校的专家教授,共同编写出二十多本校本教材,这些教材在学生教学实践和企业员工培训中一次次得到修改和完善,近期经过专家们的审核推荐,我们将其中较为成熟的十五本教材交付出版社正式出版。其目的之一在于将本校的课改成果向全社会推广,以产生更大效果;目的之二在于让我校校本教材开发的阶段性成果接受更大范围的检验审核,以期今后我们能够不断完善与提高。

丛书编委会

2014 年 5 月

前 言

Pro/E 软件以其智能化的建模方式,使用户在产品开发、产品设计中得心应手。它实用性强,比较容易掌握,是目前国内外最流行的 3D 工程设计软件之一。Pro/E 软件主要包括以下功能:生成零件 3D 图,再由零件 3D 图生成 3D 装配图、2D 工程图、3D 模具图及其数控加工程序。Pro/E 软件所具有的参数化设计功能,极其方便产品设计及图纸的修改,当用户对其中一张图纸进行修改后,与此相关的其他图纸及参数也随之发生相应变化。Pro/E5.0 野火版软件造型方法简单、灵活,并能与 Solidworks、UG、MasterCAM 及 AutoCAD 等软件接口。

主要内容:

共分三个教学项目共十八个任务,分别详细的讲解了有关三维造型的基础知识,Pro/E 基础知识,草图的绘制的技巧,三维造型的各种方法,零件装配和工程图绘制。

本书特点:

1. 遵循从简单到复杂的内容进行编排,从简单易懂的教学项目入手,逐渐增加难度,使读者学得轻松容易。

2. 为了增加直观性,项目任务的选择多采用生活中常见的物体为模型,增加读者学习的兴趣。

3. 以项目任务为突破口编排教学内容,即完成一个零件产品作为一个教学任务,在任务的完成过程中穿插知识的讲解和介绍,每个任务包括以下几个环节:

(1) 任务目标:让读者了解本任务的学习的内容和要达到的要求,并根据学习目标检查自己的学习情况,查漏补缺,并早一些了解其他相关的知识,以方便以后的学习。

(2) 任务分析:该环节采取图形的形式对整个任务进行详细的分析,使读者能清楚的了解任务完成的具体步骤。

(3) 任务实施:详细介绍任务的完成过程,在此过程中编者对每个环节进行较详细讲解,使每位读者都能按着书中的过程进行模仿学习。

(4) 知识链接:在任务完成后,通过它介绍与本任务相关的知识要点,从而掌握新知识。

(5) 任务评价:针对学习成果进行评价,以进一步了解自己的学习情况。

(6) 练一练:设计一些练习题,对知识进行强化训练。

本书特别适合 Pro/E 初学者或有一定基础的读者使用,也可以作为各类培训教材。由于编者的水平有限,书中难免有错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

楼金广 施立波

目 录

项目一 Pro/E 基础操作和草图绘制	001
任务一 Pro/E 的界面和基本操作	001
任务二 Pro/ENGINEER 草图的绘制(一)	010
任务三 Pro/ENGINEER 草图的绘制(二)	023
项目二 创建实体模型	035
任务一 锤子造型	035
任务二 古钱币造型	044
任务三 碗造型	056
任务四 风扇造型	064
任务五 电话机面板造型	083
任务六 卷扬机底盖造型	093
任务七 玻璃门把手造型	106
任务八 拉伸弹簧造型	113
任务九 螺母造型	123
任务十 五角星模型	130
任务十一 塑料凳子模型	137
任务十二 卷扬机上盖造型	147
任务十三 创建茶壶模型	155
项目三 装配和工程图	169
任务一 台虎钳的装配	169
任务二 创建法兰盘工程图	182
附录 训练图集	200



项目一

Pro/E 基础操作和草图绘制

[项目简介]

本项目有三个任务:学习 Pro/E 软件界面,基本操作方法和绘制草图的方法。第一个任务学习 Pro/E 软件的界面和基本操作方法,第二个任务学习草图的绘制流程和图形绘制方法,第三个任务学习较复杂图形的绘制方法和草图编辑的方法。通过练习题的训练,巩固所学的知识点,提高草图绘制能力。

[项目目标]

- (1) 认识 Pro/E 软件的操作界面。
- (2) 学习 Pro/E 软件的基本操作方法。
- (3) 学习 Pro/E 软件建模的基本创建方法。
- (4) 学习 Pro/E 软件草图的绘制方法和编辑方法。

任务一 Pro/E 的界面和基本操作

[任务目标]

- (1) 认识 Pro/ENGINEER 软件的特点。

- (2) 认识 Pro/ENGINEER 软件的工作界面。
- (3) 学习 Pro/ENGINEER 软件的常规操作方法。
- (4) 了解产品模型设计流程。

[任务分析]

Pro/ENGINEER 软件可创建各种模型,从简单的柱面模型到复杂的曲面模型,从单个零件到包含成百上千个零件的组合。Pro/ENGINEER 软件创建的模型由尺寸和参数驱动,实现了数据链的统一,这对产品的更新换代是十分关键的,本次任务主要学习 Pro/ENGINEER 软件的特点、操作界面和常规的操作。

[任务实施]

Pro/ENGINEER 软件是美国 PTC 公司的产品,1988 年 Pro/ENGINEER 软件问世以来,经过不断发展和完善,目前已是世界上最为普及的 CAD/CAM/CAE 软件之一,成为三维 CAD 的一个标准平台。Pro/ENGINEER 软件广泛应用于电子、机械、模具、工业设计、汽车、航空航天、家电、玩具等行业,是一个全方位的 3D 产品开发软件。它集零件设计、产品装配、模具开发、NC 加工、钣金件设计、铸造件设计、造型设计、逆向工程、自动测量、机构模拟、压力分析、产品数据管理等功能于一体。软件版本主要经历了 2000、2000i、2001、Wildfire 版本升级过程。从 2001 版本发展到 Wildfire 版本,Pro/ENGINEER 的界面风格和易用性发生了很大变化,特别是以直观的可交互特征操控面板替代以往版本的菜单流风格,不仅便于用户快速掌握此软件的使用,也大大提高了设计人员的操作效率。Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 版本在功能加强和软件的易用性上作了进一步的改进。

一、Pro/ENGINEER 的特点

1. 三维实体模型

将使用者的设计概念以最真实的模型在计算机上呈现出来,使用者可以随时计算产品的体积、面积、重量等,从而了解产品的真实性。

2. 统一的数据库

各种模块之间实现数据库的统一,如三维实体模型可以随时产生二维图形,同时两者之间存在统一的数据资料,任何模型下数据的改变,会同时其他的模型中反映出来,达到设计变更的一致性。统一的数据库功能符合了现代产业中同步工程的概念。

3. 以特征作为设计的单位

以最自然的思考方式从事设计工作,如“钻孔”,“倒圆角”等均为零件设计的基本特征,从而使设计者感到亲切和简单。也因为以特征作为设计的单元,可随时对特征做顺序的调整,特征的修改,或重新定义特征等操作。

4. 参数化设计

由于有统一的数据库,使用者可以运用强大的数学运算方式,建立各尺寸参数之间的关

系统,使得模型可自动计算应有的外型,减轻设计工作量。

二、认识 Pro/ENGINEER 5.0 工作界面

1. 启动 Pro/ENGINEER 软件

双击桌面上的 Pro/ENGINEER 快捷图标,系统即进入 Pro/ENGINEER 的初始界面,如图 1-1-1 所示。

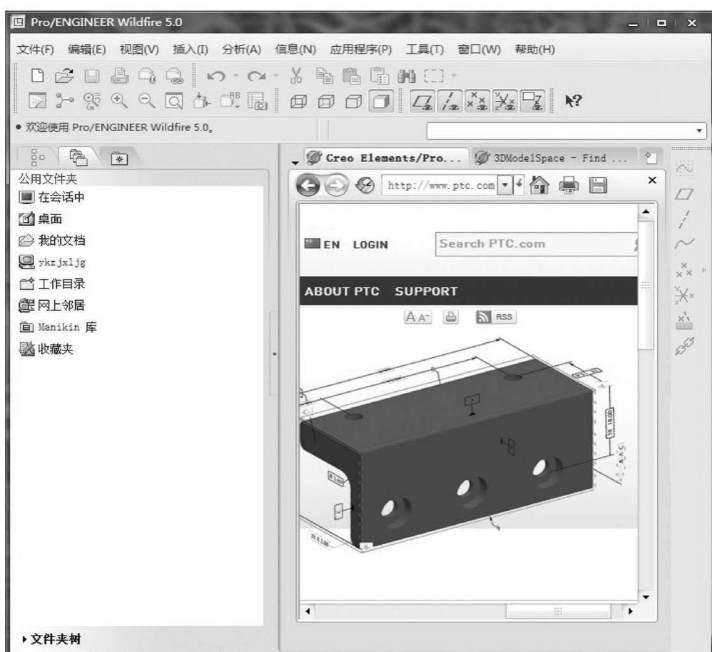


图 1-1-1 Pro/ENGINEER 的初始界面

2. 创建 Pro/ENGINEER 新文件

在初始界面下,选择下拉菜单的【文件】—【新建】命令,出现【新建】对话框,如图 1-1-2



图 1-1-2 新建对话框

所示,在对话框中可以选择不同的模块,系统默认选择的是“零件”模块,“子类型”选择“实体”,然后在“名称”文本框内输入零件名称,并去除使用缺省模板,单击“确定”按钮,即进入如图 1-1-3 所示的【新文件选项】对话框,选择“mmns_part_solid”为设计模板,此模板表示设计零件时采用毫米为单位,最后单击“确定”按钮,即进入如图 1-1-4 所示的零件设计模式界面,在该模式下即可进行模型的三维设计。

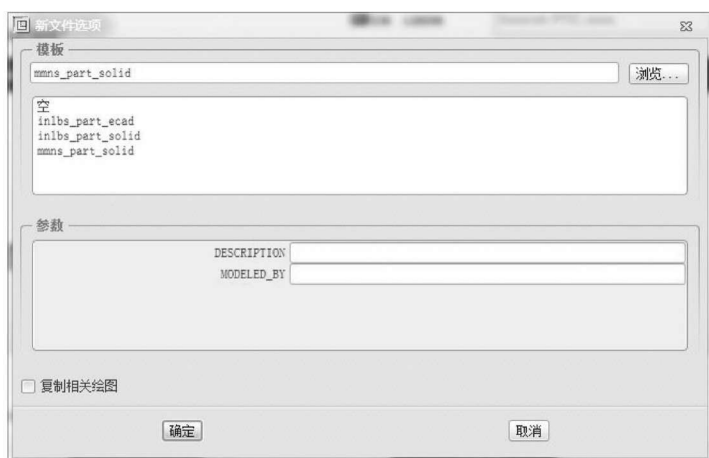


图 1-1-3 新文件选项对话框

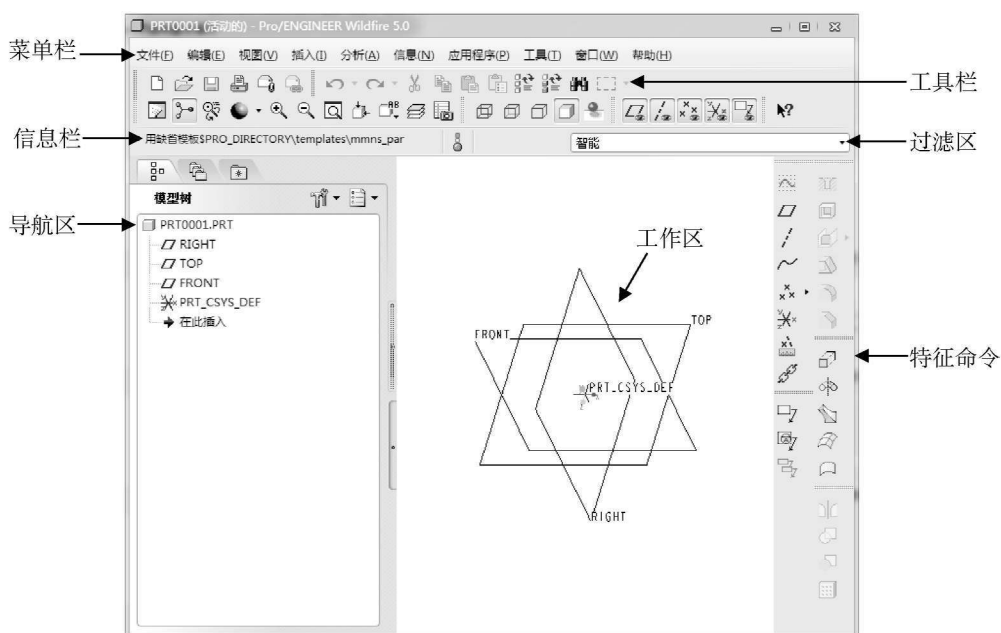


图 1-1-4 零件设计模式界面

3. 零件设计模式界面

以零件设计模块为对象,介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的工作界面。Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的工作界面一般包括如下几个部分:

(1) 菜单栏:位于窗口的上部,放置系统的主菜单,不同的模块,显示的菜单及内容有所不同。零件设计模式的菜单栏共有“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“分析”、“信息”、“应用程序”、“工具”、“窗口”、“帮助”等下拉菜单,单击菜单栏的某一菜单,会打开相应的下拉菜单。

(2) 工具栏:一些使用频繁的基本操作命令,以快捷图标按钮的形式显示,用户可以根据需要设置快捷图标的显示状态。不同的模块,在该区显示的快捷图标有所不同。

(3) 特征命令工具栏区:位于窗口工作区的右侧,将使用频繁的特征操作命令以快捷图标按钮的形式显示该区。

(4) 工作区:Pro/E 软件的主窗口区。用户操作的结果常常显示在该区域内,用户也可在该区域内对模型进行相关的操作,如观察模型、选择模型、编辑模型等。

(5) 导航栏:位于窗口工作区的左侧。导航栏中包括模型树、文件夹管理器、收藏夹三部分内容。

(6) 过滤器:通过下拉列表框中的选项可缩小可选项类型的范围,轻松选定项目。

(7) 信息显示区:信息显示区显示操作中的提示信息,提示下一步的操作。

三、Pro/ENGINEER 常规操作

1. 设置工作目录

工作目录是指存储 Pro/ENGINEER 文件的区域,使文件存储到该文件目录中,为了便于管理文件,一般情况下,应该设置一个文件夹为当前工作目录。

设置方法:

单击菜单栏的【文件】—【设置工作目录】命令,打开【工作目录】对话框,如图 1-1-5 所示。选择一个文件夹后,最后单击【工作目录】对话框的【确定】按钮。



图 1-1-5 工作目录

2. 鼠标的使用技巧

在 Pro/ENGINEER 中工作时,应该使用三键滚轮鼠标,各个键的使用如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 三键滚轮鼠标各键使用介绍

键位	操作方法	功 能
中键	单击	表示【确定】按钮,或者结束某一命令的操作
中键	按住中键,移动鼠标时	旋转模型
中键	按“Shift”键和中键,移动鼠标	移动模型
中键	滚动	缩放模型,即向前滚动为缩小模型,向后滚动为放大模型
右键	单击	打开快捷菜单
左键	单击	执行各种菜单命令、工作栏图标以及选取对象

3. 零件的显示方式

1) 模型的显示方式

在 Pro/ENGINEER 中的模型,有四个控制模型显示的图标,即,如图 1-1-6 所示。

- (1) :用实线来显示零件所有的线条。
- (2) :用灰色来显示零件的隐藏线。
- (3) :不显示零件的隐藏线。
- (4) :零件着色显示。

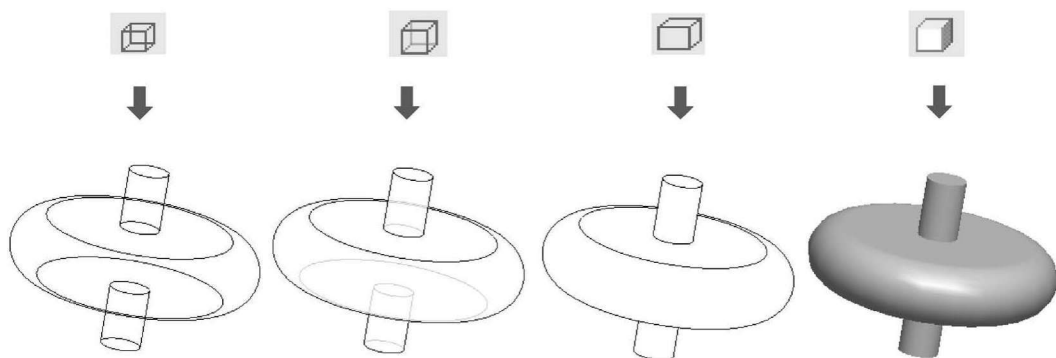


图 1-1-6 控制模型显示示意图

2) 基准特征的显示

在 Pro/ENGINEER 三维零件设计时,常需建立平面、轴线、点、坐标系等,用来辅助零件模型的建立,这些几何图元称为“基准特征”。这些特征可以在模型中显示或者隐藏,如图 1-1-7 所示。

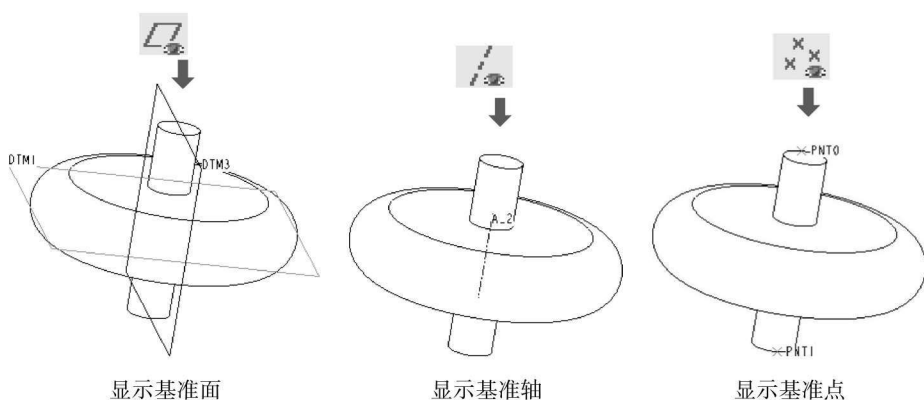


图 1-1-7 基准特征显示示意图

4. 零件的缩放/平移/旋转

零件的缩放、平移及旋转除了可以通过鼠标来控制之外,也可以由以下的几个命令来控制。

(1) 零件的缩放:按 $\text{Ctrl}+\text{Z}$ 放大零件,按 $\text{Ctrl}+\text{S}$ 缩小零件,按 $\text{Ctrl}+\text{R}$ 使零件恢复到原来的大小,如图 1-1-8 所示。



图 1-1-8 零件的缩放

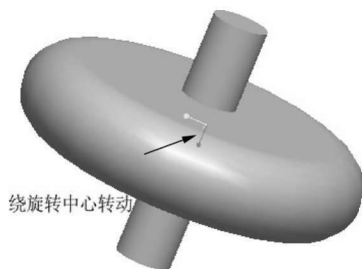


图 1-1-9 零件外形

(2) 零件的旋转:按住鼠标的中键,移动鼠标即可旋转零件,旋转零件时如果按下 $\text{Ctrl}+\text{Z}$,则零件绕旋转中心旋转,否则零件将绕鼠标所在的位置进行旋转,如图 1-1-9 所示。

(3) 零件的平移:按住“Shift”键,同时按下鼠标的中键,移动鼠标即可移动零件的位置。

四、了解产品模型设计流程

例:创建如图 1-1-10 所示的水壶模型

(1) 旋转特征:创建构建水壶的外形,通过创建一个旋转特征完成,即先创建一个草图,然后将该草图围绕一条中心线旋转一周产生一个实体模型,如图 1-1-11 所示。

(2) 圆角特征:创建修饰水壶外形,通过倒圆角特征修饰水壶外形,各个部分的圆角值分别为 5 mm, 10 mm, 5 mm,如图 1-1-12 所示。



图 1-1-10 水壶模型

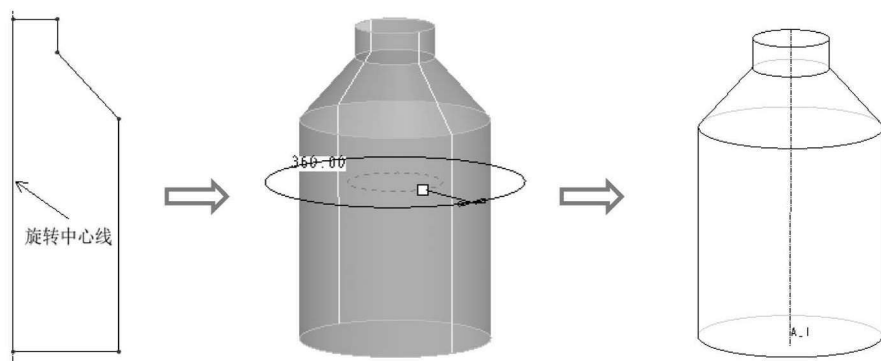


图 1-1-11 水壶模型的旋转特征

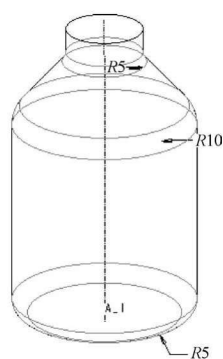


图 1-1-12 水壶模型的圆角特征 1

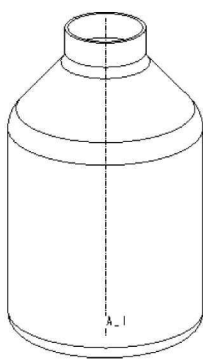


图 1-1-13 水壶模型的抽壳特征

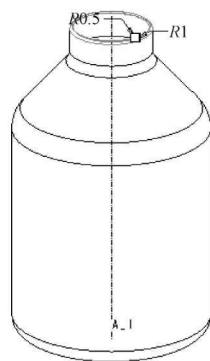


图 1-1-14 水壶模型的圆角特征 2

(3) 抽壳特征: 创建挖空水壶中心部分, 创建一个厚度为 0.5 mm 的薄壳, 如图 1-1-13 所示。

(4) 圆角特征: 修饰水壶壶口, 各个部分的圆角值分别为 0.5 mm, 1 mm, 如图 1-1-14 所示。

(5) 扫描特征: 创建水壶手柄如图 1-1-15 所示。

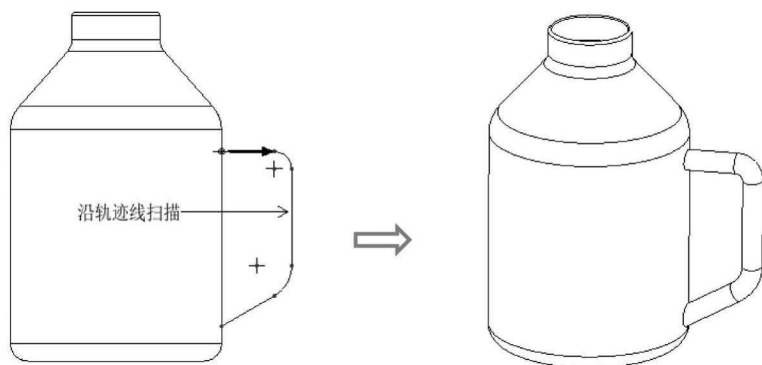


图 1-1-15 水壶模型的扫描特征

(6) 圆角特征:修饰手柄,圆角大小为 1mm,如图 1-1-16 所示。



图 1-1-16 水壶模型的圆角特征 3

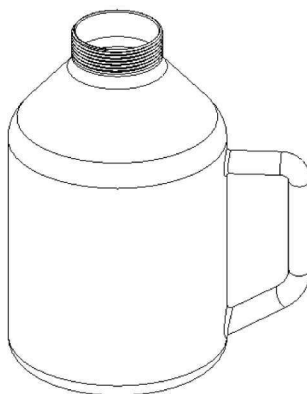


图 1-1-17 水壶模型的螺纹扫描特征

(7) 螺纹扫描特征:创建壶口螺纹如图 1-1-17 所示。

[任务评价]

根据知识与技能的掌握效果和学习过程的态度情况,完成学习评价表填写。

表 1-1-2 任务一学习评价表

评价项目	评价内容	配分	自评	他评
知识与技能	知识理解程度	30		
	技术应用熟练程度	30		
过程 and 态度	组内合作	10		
	课外交流	10		
	学习态度	20		
合计		100		

自我评价一句话:

任务二 Pro/ENGINEER 草图的绘制（一）

[任务内容]

绘制如图 1-2-1 所示的草图。

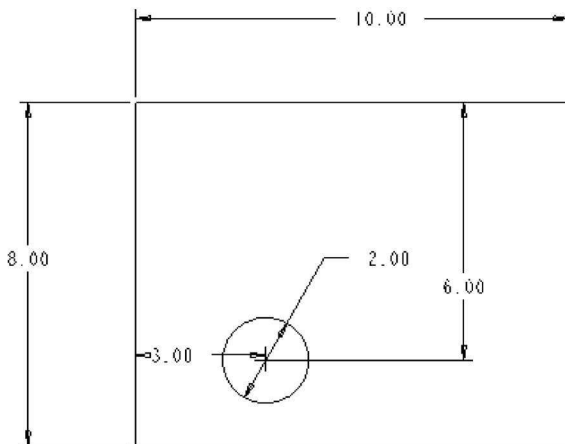


图 1-2-1 任务二草图

[任务目标]

- (1) 理解草图的含义。
- (2) 掌握直线、圆、圆弧的绘制方法。
- (3) 掌握各种尺寸标注及修改尺寸的方法。

[任务分析]

新建一个文件,进入草图环境,利用直线和圆等命令绘制几何图元,再运用约束命令,约束各个图元的关系,然后对尺寸进行标注,最后修改尺寸,使草图符合要求。

[任务实施]

操作步骤如表 1-2-1 所示。