

实例讲解
实训强化
培养技能
面向就业

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

Pro/ENGINEER 造型设计实例教程

◎ 纪海峰 主编

◎ 周海波 主审



- ◆ 紧扣高等职业院校的教学特点，从实用性出发而编写的典型实例教程
- ◆ 比较完整的知识体系、环环相扣的章节安排可以使本书资源的利用程度最大化
- ◆ 全新的实例设计使您耳目一新，详细的解题方法使您对每一个典型实例的创建过程都了如指掌
- ◆ 通俗易懂，结构紧凑，并在内容的编排方面增加了广大读者期望很高的模具设计部分



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

Pro/ENGINEER 造型设计实例教程

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是初学者快速掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的教学参考用书和学习指南。

本书共分 11 章, 内容包括 Pro/ENGINEER 简介、二维草图绘制、基本特征创建、基准特征、放置实体特征、特征的操作与修改、高级扫描特征、曲面特征、零件装配、模具设计和工程图。作者根据多年从事教学和设计的经验, 对每个实例都精心挑选, 在某些实例中有作者比较新颖的创作思路。

本书内容丰富, 步骤详细, 相信对读者会有很好的参考和借鉴。本书适合初级或中级读者阅读学习, 也适合广大教师作为教学用书或参考用书。

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

Pro/ENGINEER 造型设计实例教程 / 纪海峰主编. —北京: 电子工业出版社, 2010.1

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

ISBN 978-7-121-10045-1

I. P… II. 纪 III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0—高等学校—教材
IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 224362 号

策划编辑: 程超群

责任编辑: 毕军志 文字编辑: 裴杰

印 刷: 北京京师印务有限公司
装 订:

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: 787×1092 1/16 印张: 18.25 字数: 467 千字

印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 28.00 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。

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

服务热线: (010) 88258888。

前 言

当人类进入 21 世纪,科技发展日新月异,计算机技术也得到了长足的发展,从而给设计带来了前所未有的变革,使传统的设计由二维向三维转化。随着三维设计的逐渐成熟,三维设计已经被广泛应用在产品设计和制造领域。

在众多的三维设计软件中,Pro/ENGINEER(下简称 Pro/E)是比较优秀的软件。它是一款功能非常强大的 CAD/CAM/CAE 软件,自 1989 年问世以来即引起机械 CAD/CAM/CAE 界的极大轰动,被全世界多个国家广泛使用,在我国也被广泛用于机械、电子、军工、汽车、航空、航天、家电和玩具等行业中。

Pro/E 自从问世以来,经过了多个版本,在 2006 年 PTC 公司发布了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 版,这是一个多国语言版,该版本的突出优点是界面整洁、友好,操作简便,也可以说是以往版本资源的一次整合和提升。目前 Pro/E 的最新版本是 5.0,本书以国内使用比较广泛的 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 版为学习对象,这样便于与目前国内的行业接轨。

Pro/E 的功能虽然很强大,但是内容较多,不能兼顾。所以本书的对象主要面向初学者,并以实战为主,注重实例练习。本书的特点在于改变以往一些传统的简单实例,每个实例都是作者精心选择,实用性、针对性和综合性比较强,通过认真的练习,可以完全掌握 Pro/E 的基本使用方法。与同类书籍相比,本书增加了广大读者期望很高的模具设计部分。

本书的很多例子都贯穿全书,例如,第 5 章的实例烟灰缸,在创建三维模型之后,便可以进行模具设计,然后对其创建工程图,而二维草绘则贯穿模型与创建的始终。

全书共分为 11 章,各章主要内容如下:

第 1 章是 Pro/ENGINEER 简介,主要介绍 CAD 技术的发展过程、Pro/E 软件的特点,通过介绍可以使读者对 Pro/E 软件有个初步的认识。

第 2 章是二维草图绘制,主要介绍在 Pro/E 环境下创建二维草图、为草图进行尺寸标注和约束的使用,并结合实例综合讲解二维草图的创建。

第 3 章是基本特征创建,主要介绍拉伸、旋转、扫描和混合四种基本特征的创建,最后通过一个综合实例来讲述其综合运用。

第 4 章是基准特征,主要介绍基准点、基准线、基准面和基准曲线的创建原理和方法。

第 5 章是放置实体特征,主要介绍孔特征、倒角特征、圆角特征、筋板特征、拔模特征和壳特征的创建,并通过实例来讲述其综合运用。

第 6 章是特征的操作与修改,主要讲述特征的阵列、特征镜像、特征复制、特征的插入和特征的修改等命令的操作,并通过实例来讲述其综合运用。

第 7 章是高级扫描特征,主要讲述可变剖面扫描、扫描混合和螺旋扫描等高级扫描特征的创建,最后通过一个综合实例来讲述其综合运用。

第 8 章是曲面特征,主要讲述基本曲面的创建,对曲面的编辑,以及曲线与曲面之间的关系,最后通过实例来对曲面的应用进行系统的讲解。

第 9 章是零件装配,主要讲述零件装配的思想、原理和一般方法。

第 10 章是模具设计,主要讲述模具设计的基本知识,并通过实例进一步学习模具设计的主要步骤和流程。

第 11 章是工程图，主要讲述各种视图的生成和各种辅助手段的创建，同时会对标注进行简要的阐述，并通过实例进一步学习模具设计的主要步骤和流程。

全书内容丰富，步骤详细，图文并茂，紧扣高职高专的学生特点和教学要求，并针对高职院校学生的学习习惯和特点安排章节，难易程度适中。同时也可作为设计人员的参考书，相信通过本书的学习，一定能够得到良好的学习效果。本书配有丰富的教学资料包（含教学建议、电子教案 PPT、源文件、课后练习答案和精选进阶实例），请登录华信教育资源网 www.hxedu.com.cn 免费下载），为读者和广大教师使用提供方便。

全书由辽宁信息职业技术学院装备制造系纪海峰老师担任主编，由哈尔滨工业大学华德学院机电工程系钱庆文老师、北京金隅科技学校机电系张世辉老师和辽宁信息职业技术学院装备制造系郭平老师担任副主编，参与本书编写的还有黑龙江省农机维修研究所纪爽老师和陈立志老师。本书由佳木斯大学机械工程学院周海波老师担任主审。

本书在编写的过程中，本着对读者认真负责的态度，查阅了大量的参考资料，但由于时间仓促且编者水平有限，在编写的过程中难免有不当之处，欢迎广大读者进行交流和对本书批评指正。

编 者

2009 年 9 月

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER 简介	(1)
1.1 CAD 概述	(1)
1.2 Pro/E 概述	(2)
思考与练习	(6)
第 2 章 二维草图绘制	(7)
2.1 二维草图基础知识	(7)
2.2 “草绘”功能模块	(7)
2.3 绘图按钮的功能介绍	(8)
2.4 绘图按钮的使用	(9)
2.5 标注尺寸的方法	(12)
2.6 约束	(13)
2.7 编辑图元	(14)
2.8 二维草绘实例	(14)
2.8.1 实例 2.1——二维图 1	(14)
2.8.2 实例 2.2——二维图 2	(18)
2.8.3 实例 2.3——二维图 3	(20)
思考与练习	(23)
第 3 章 基本特征创建	(25)
3.1 “零件”功能模块	(25)
3.2 拉伸特征	(26)
3.2.1 拉伸特征的创建原理	(26)
3.2.2 拉伸特征操作控制滑板介绍	(27)
3.2.3 通过实例介绍拉伸特征的创建方式	(29)
3.2.4 实例 3.1——底座	(31)
3.2.5 “参照”的使用说明	(36)
3.3 旋转特征	(36)
3.3.1 旋转特征的创建原理	(36)
3.3.2 旋转特征操作控制滑板介绍	(36)
3.3.3 通过实例介绍旋转特征的创建方式	(38)
3.3.4 实例 3.2——端盖	(40)
3.4 扫描特征	(43)
3.4.1 扫描特征的创建原理	(43)
3.4.2 扫描特征操作控制菜单	(43)
3.4.3 扫描特征元素	(44)
3.4.4 扫描特征的创建方式	(45)
3.4.5 扫描特征的相关属性设置	(45)

3.4.6 实例 3.3——茶杯	(46)
3.5 混合特征	(49)
3.5.1 混合特征的创建原理	(49)
3.5.2 混合特征操作控制菜单	(49)
3.5.3 混合特征截面	(50)
3.5.4 混合特征的创建方式	(51)
3.5.5 混合截面的相关要素	(52)
3.5.6 实例 3.4——冰淇淋	(53)
3.6 综合实例——水桶	(57)
思考与练习	(61)
第 4 章 基准特征	(62)
4.1 基准特征概述	(62)
4.2 基准特征的创建	(63)
4.2.1 创建基准平面	(63)
4.2.2 创建基准轴	(67)
4.2.3 创建基准点	(69)
4.2.4 创建基准曲线	(70)
思考与练习	(71)
第 5 章 放置实体特征	(72)
5.1 放置实体特征概述	(72)
5.2 放置实体特征的创建	(72)
5.2.1 创建孔	(72)
5.2.2 创建壳	(77)
5.2.3 创建筋板	(79)
5.2.4 创建拔模	(81)
5.2.5 创建倒圆角	(86)
5.2.6 创建倒角	(90)
5.3 实例	(91)
5.3.1 实例 5.1——支座 1	(91)
5.3.2 实例 5.2——支座 2	(95)
5.3.3 实例 5.3——烟灰缸	(99)
思考与练习	(104)
第 6 章 特征的操作与修改	(106)
6.1 阵列	(106)
6.1.1 阵列概述	(106)
6.1.2 阵列操作控制滑板介绍	(107)
6.1.3 通过实例介绍阵列的创建方式	(108)
6.2 复制与粘贴	(117)
6.2.1 复制与粘贴概述	(117)
6.2.2 特征复制	(118)

6.3 镜像	(122)
6.4 特征的修改	(122)
6.5 实例	(124)
6.5.1 实例 6.1——工业槽板	(124)
6.5.2 实例 6.2——泵盖	(127)
6.5.3 实例 6.3——机用虎钳钳口护板	(130)
思考与练习	(135)
第 7 章 高级扫描特征	(136)
7.1 可变剖面扫描特征	(136)
7.1.1 可变剖面扫描特征的创建原理	(136)
7.1.2 可变剖面扫描特征操作控制滑板介绍	(136)
7.1.3 可变剖面扫描特征的创建方式	(138)
7.1.4 创建可变剖面扫描特征轨迹的注意事项	(139)
7.1.5 实例 7.1——花瓶	(139)
7.2 扫描混合特征	(141)
7.2.1 扫描混合特征的创建原理	(142)
7.2.2 扫描混合特征操作控制滑板介绍	(142)
7.2.3 扫描混合特征元素介绍	(143)
7.2.4 扫描混合特征的创建方式	(143)
7.2.5 实例 7.2——角	(145)
7.3 螺旋扫描特征	(147)
7.3.1 螺旋扫描特征的创建原理	(147)
7.3.2 螺旋扫描特征操作控制菜单介绍	(147)
7.3.3 螺旋扫描特征元素介绍	(148)
7.3.4 节距与旋向	(149)
7.3.5 螺旋扫描特征的创建方式	(149)
7.3.6 创建螺旋扫描特征的注意事项	(150)
7.3.7 实例 7.3——M8 螺母	(150)
7.4 实例——水壶	(153)
思考与练习	(160)
第 8 章 曲面特征	(161)
8.1 曲面的基本概念	(161)
8.2 曲面的种类	(162)
8.3 曲面的显示	(162)
8.4 曲面的创建	(162)
8.4.1 基本曲面的创建	(162)
8.4.2 曲面的编辑	(166)
8.5 曲线的创建	(173)
8.6 边界混合曲面	(175)
8.7 曲面与实体之间转化	(176)

8.8 实例	(177)
8.8.1 实例 8.1——树叶	(178)
8.8.2 实例 8.2——旋钮	(179)
8.8.3 实例 8.3——灯笼筐	(183)
8.8.4 实例 8.4——壳	(188)
8.8.5 实例 8.5——凉拖	(193)
思考与练习	(209)
第 9 章 零件装配	(210)
9.1 零件装配概述	(210)
9.1.1 进入装配功能模块	(210)
9.1.2 “元件放置”工具操作控制滑板介绍	(211)
9.2 零件装配的主导思想	(213)
9.3 零件装配中的约束	(214)
9.4 零件装配的基本步骤	(216)
9.5 实例 9.1——独轮车的装配	(216)
思考与练习	(221)
第 10 章 模具设计	(224)
10.1 Pro/E 模具设计概述	(224)
10.1.1 Pro/E 模具设计简介	(224)
10.1.2 如何进入模具设计工作界面	(224)
10.1.3 Pro/E 模具设计的基本流程简介	(225)
10.1.4 Pro/E 模具设计主控菜单和工具栏介绍	(226)
10.2 实例 10.1——塑料碗模具设计	(227)
10.3 实例 10.2——塑料水杯模具设计	(241)
思考与练习	(251)
第 11 章 工程图	(253)
11.1 工程图概述	(253)
11.2 工程图创建界面的进入	(254)
11.3 工程图配置文件的设置	(255)
11.4 视图的创建	(256)
11.5 创建剖视图	(264)
11.6 尺寸标注	(266)
11.7 其他	(266)
11.8 实例 11.1——支座 1	(267)
11.9 实例 11.2——支座 2	(272)
思考与练习	(279)
参考文献	(281)

第1章 Pro/ENGINEER 简介

基本说明:

Pro/ENGINEER (Pro/E), 软件自问世以来便是 PTC 公司的代表产品, 也是当今主流的 CAD/CAE/CAM 设计软件。

教学内容:

本章主要介绍 Pro/E 软件的发展过程和基本知识。

1.1 CAD 概述

1. CAD 技术的发展过程

在计算机没有问世之前, 人类基本是使用手工绘图, 其工作量非常巨大, 所以急需一种技术或手段把人们从庞大繁杂的工作量中解脱出来。当计算机技术兴起之后, 人们产生了一种思想, 就是希望使用计算机技术来帮助人们绘图。随着 20 世纪 50 年代在美国诞生第一台计算机绘图系统后, 这个思想的成功便成为可能。于是开始出现具有简单绘图输出功能的被动的计算机辅助设计技术, 即 CAD 技术。

在二战结束后, 各国积极恢复重建的同时, 美国则大力研究计算机技术, 直至 20 世纪 50 年代末期 CAD 技术已经基本形成雏形, 并在 20 世纪 60 年代中期推出一些商品化的绘图设备。

进入 20 世纪 70 年代后, 完整的 CAD 系统已经形成, 并在中小企业和工作站中开始广泛推广。在其中一些与 CAD 技术相关的设备被先后开发, 也促进了 CAD 技术的发展。

20 世纪 80 年代可以说是 CAD 技术迅猛发展的时代。在这个时期, CAD 技术已经从科研院所和大中型企业向小型企业进行扩展、从发达国家开始向发展中国家进行扩展; 并从单一的产品设计环节发展到用于工艺、工序和制造环节。

随着计算机技术的发展, CAD 技术也在不断进步。CAD 的含义由最初的“计算机辅助绘图”升级为“计算机辅助设计”, 即可以理解为由帮助人们绘图转化为帮助人们设计, 这也是 CAD 技术发展的一个重要环节。

随着科技的发展, 一些标准的图形接口软件和图形功能相继推出, 为 CAD 技术的推广、软件的移植和数据共享起了重要的促进作用; 系统构造由过去的单一功能变成综合功能, 出现了计算机辅助设计与辅助制造于一体的计算机集成制造系统, 即 CAD/CAM 技术。

2. 三维 CAD 技术的发展

在 2000 年前后, 互联网技术在全球快速发展, 标志着全球信息化技术的到来, 互联网也被称为“信息高速公路”, 其目的就是实现资源的最大化共享, 而其最直接的载体就是计算机, 所以随着互联网技术的不断发展, 计算机技术也在飞速发展。

随着计算机技术的发展, 其所能支持的软件性能将会越来越高, 软件所能达到的功能也越来越强大。

随着各方面的技术不断发展, 整个人类的生活也慢慢发生变化, 即由二维技术慢慢向三

维技术发展。比如动画片、电影特技技术和通信技术等,也可以说这是人类进入 21 世纪的重要变革之一。

CAD 技术也随着技术发展进行变化,原来的二维 CAD 技术已经不能适应现在复杂且多元化的工作,所以随着三维 CAD 技术的大力发展,必将成为今后的主流设计方式。

作为三维 CAD 技术的优秀软件代表之一,由 PTC 公司在 1988 年推出的 Pro/E 软件在全世界占有重要的地位。

1.2 Pro/E 概述

1. Pro/E 版本的发展历史

Pro/E 经历了很多版本,更早一些的版本是 Pro/E 2000,1999 年推出的 Pro/E 2000i,随后又推出升级版 Pro/E 2000i²。进入 21 世纪以后推出全新的 Pro/E 2001 版,这个版本的功能强大,结构的完善被业内普遍认可,在我国国内也被广泛使用,但是其“下拉式瀑布菜单”的操作界面存在不足之处,在使用中很不方便。

2002 年,PTC 公司推出了全新改版即 Pro/E Wildfire,其主要的不同便是以“滑板”和“弹出式对话框”的操作模式将以往使用的“下拉式瀑布菜单”模式加以代替。这样可以使使用者大大地提高工作效率。随后又陆续推出了 Pro/E Wildfire 2.0 和 Pro/E Wildfire 3.0,目前最新版本为 Pro/E Wildfire 5.0。

2. Pro/E 软件的特点

Pro/E 软件区别于以往传统的设计软件的两大特点就是参数化和基于特征。在 Pro/E 中具有单一的数据库,这样可以使数据达到最大化共享,当对某一参数或数据进行修改时,所有与之相关联的参数或数据均会随之而改变。这样可以在最短的时间内进行相关的修改,极大地提高了工作效率。

基于特征是 Pro/E 的一种创作思想,经过大量的研究和归纳,将日常生活中的事物和产品归纳为几种常见的基本特征,然后通过对基本特征的创建或修改,可以快速地创建出所需要的三维模型,也同样大大地节省了时间,提高了工作效率。

3. Pro/E 野火版安装须知

Pro/E 野火版对计算机软、硬件的要求比以往的版本要高出许多,当前的操作系统例如 Linux、Windows 2000/XP 和 Vista 系统等均支持,具体要求如下:

- (1) 网卡:必需。
- (2) 内存:内存最低为 512MB,但有些功能无法运行,所以推荐采用 1GB 以上内存。
- (3) 显卡:对于显卡来说,一般推荐采用独立显卡,推荐使用 AIT 卡,集成显卡也可以使用。
- (4) 显示器:宽屏显示效果要高于普通显示器,推荐采用 15 英寸以上的显示器。
- (5) 操作系统:推荐使用 Windows XP 或 Vista 系统。

4. Pro/E 操作界面简介

单击 Pro/E 的启动图标后,进入 Pro/E 操作界面,可以看到 Pro/E 界面十分简洁、色彩明亮且十分友好。它主要由标题视窗、菜单栏、工具栏、浏览器、模型树、绘图区和消息区等所组成,如图 1.1 所示。下面将各项的主要功能分别进行介绍。

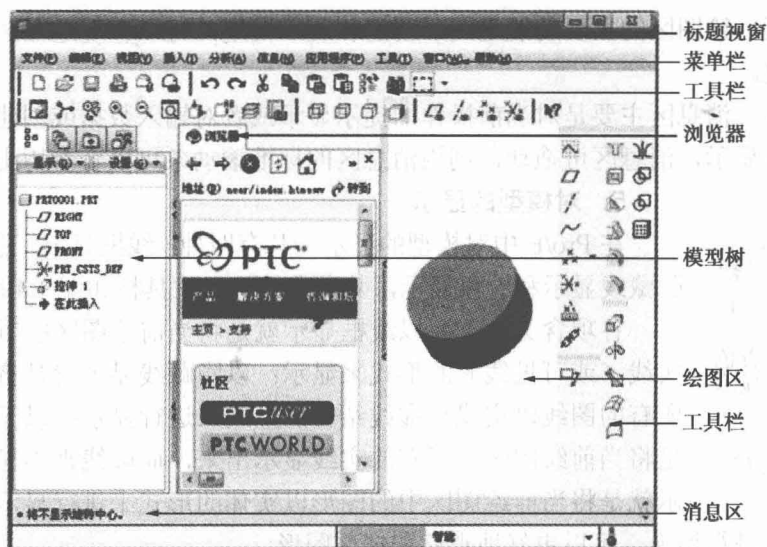


图 1.1 Pro/E Wildfire 界面

(1) 标题视窗。标题视窗的主要功能是显示文件名称和版本的相关信息。

(2) 菜单栏。菜单栏也被称作主菜单，是主要的操作对象，很多命令都隐含在菜单栏中，常用菜单栏中的各项功能如图 1.2 所示。

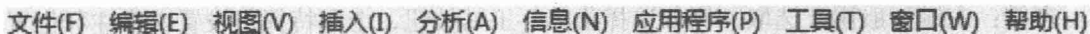


图 1.2 菜单栏

(3) 工具栏。工具栏可以看做是由若干个图标按钮组成的，默认的位置一般位于顶部左侧和右侧，当然其位置是可以依照使用者的个人习惯来进行修改的。打开 Pro/E 软件后，系统默认的主要工具栏如图 1.3 所示，一些常用按钮的功能已经加以说明。

(4) 浏览器。Pro/E 浏览器的主要作用是，当使用者处于在线状态时，可以自动连接其相应的网站，并可访问。

(5) 模型树。模型树在特征创建的过程中十分重要，在整个创建模型的过程中，起着管理者的作用。在创建特征的过程中，每个特征的对应项目都会在模型树中有对应的显示，有了模型树，可以对整个创建模型的过程有良好的控制和把握。通过对模型树的设置可以有目的的增加、删除或插入特征，也可以对图层的显示和隐藏进行相应的设置。



图 1.3 主要工具栏

(6) 绘图区。绘图区的主要功能是图形创建和展示模型，可以直观地在图形区中观察所创建模型的情况。

(7) 消息区。消息区主要是对当前操作的提示显示或者对输入数据或创建名称的提示，消息区中是单行显示，消息区可拖动，利用消息区的标准滚动条可以查看历史的消息记录。

5. 对模型的显示

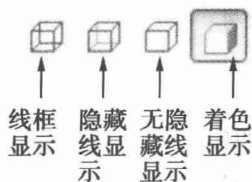


图 1.4 显示工具栏

在 Pro/E 中对模型的显示一共有四种：线框显示、隐藏线显示、无隐藏线显示和着色显示，其所在的显示工具栏如图 1.4 所示。

各项含义如下：以线框显示就是将当前绘图区中所有的图线均以实线（或可见线）的形式来显示；以隐藏线显示就是将当前绘图区中所有的图线以实线与虚线结合的形式来进行显示；以无隐藏线显示就是将当前绘图区中所有的实线显示出来，而虚线则不显示；以着色显示就是将当前绘图区中的图形以实体的形式来进行显示。通过在这几种

显示方式之间进行切换，可以更好地观察和把握图形。

6. 鼠标键的组合方式

在 Pro/E 中对鼠标的要求也是比较严格的，最好是使用三键鼠标（当然两键鼠标也可以使用，但是在使用前需要通过设置来弥补中键的功能，使用起来也极为不便，常常使工作效率大大降低）。

下面主要对三键鼠标在 Pro/E Wildfire 3.0 中的常用操作进行说明。

左键：左键一般用于选取，例如选择菜单、工具按钮、选取特征、设置文字注释位置和选择模型中的对象等。

中键：用来确定或终止操作。

右键：右键一般用于确定或弹出快捷菜单。

当将鼠标键与键盘中的某些键配合使用时还可以实现一些操作功能。

平移：【Shift】键+鼠标中键即可完成对模型的平移。

缩放：【Ctrl】键+鼠标中键即可完成对模型的缩放。

旋转：按住鼠标中键晃动鼠标即可完成对模型的旋转。

7. 设置工作目录

工作目录在整个设计的过程中也是不可或缺的环节，如果希望使自己的工作更加方便快捷，井然有序，那么在工作之前就应该先进行工作目录的设置。

因为在使用 Pro/E 进行设计的过程中，有的零件会很复杂，在设计的过程中会进行多次保存。比如模具设计或数控加工仿真的过程中，一次保存的零件就会有 5 个以上，为了今后修改和调用方便，最好是将它们保存在同一个目录的文件夹下。所以通过设置工作目录可以很好地解决这一问题。

设置工作目录的方法很简单，执行菜单栏中的【文件】→【设置工作目录】命令，弹出“选取工作目录”对话框，如图 1.5 所示，然后选取事先已经创建好的文件夹后，单击【确定】按钮即可完成一次工作目录的设置。



图 1.5 “选取工作目录”对话框

8. 工作环境的修改

当打开 Pro/E 软件后，系统会自动加载一些系统默认的显示项目，但是随着学习的深入，使用者希望更改其操作环境，则可以通过对工作环境的修改来完成。

执行菜单栏中的【工具】→【环境】命令，系统弹出“环境”对话框，如图 1.6 所示。如果需要对显示或功能进行更改，可以选取或取消各项前面的 ☒，即可对当前环境进行修改。

9. 系统颜色的修改

若在设计的过程中还需要对模型的颜色进行修改，可以执行菜单栏中的【视图】→【颜色和外观】命令，弹出“外观编辑器”窗口，如图 1.7 所示，可以对零件的颜色进行设置。



图 1.6 “环境”对话框

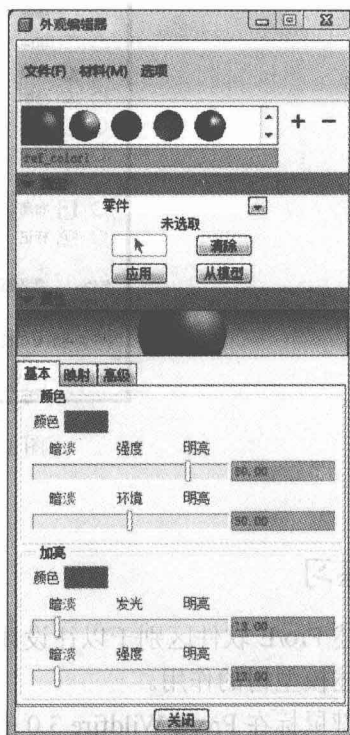


图 1.7 “外观编辑器”窗口

10. Pro/E 野火版的功能模块介绍

执行菜单栏中的【文件】→【新建】命令，系统弹出“新建”对话框，如图 1.8 所示，在类型中共有 10 个选项，系统默认设置为“零件”功能模块。下面简要介绍与机械行业联系比较紧密的前 5 个功能模块：“草绘”功能模块、“零件”功能模块、“组件”功能模块、“制造”功能模块和“绘图”功能模块。

(1) 草绘功能模块。单击  草绘前的 ☐，选中后进入草绘功能模块绘图环境，草绘功能模块的作用是二维草绘练习平台，同时也可以将绘制完成的二维草绘图形进行保存，以备以后反复调用。

(2) 零件功能模块。单击  零件前的 ☐，选中后进入零件功能模块绘图环境，零件功能模块是初学者学习的主要模块，是学习的重点，绝大部分的三维实体模型均在此环境下进行创建。

(3) 组件功能模块。单击  组件前的 ☐，选中后进入组件功能模块环境，组件功能模块主要是对零件进行装配，达到整体效果的展示或对其进行机构运动仿真。

(4) 制造功能模块。单击  制造前的 ☐，选中后进入制造功能模块环境，制造功能模块主要是进行模具设计制造或数控加工仿真。

(5) 绘图功能模块。单击  绘图前的 ☐，选中后进入绘图功能模块环境，绘图功能模块主要是进行工程图的创建。

由此看来 Pro/E 的功能是十分强大的，读者应首先认真学习草绘功能模块和零件功能模块，为以后的学习打好基础。

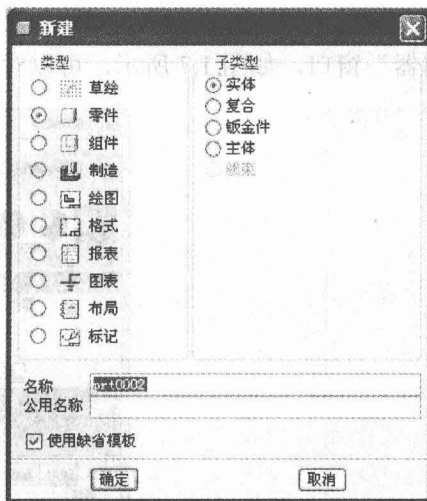


图 1.8 “新建”对话框

思考与练习

1. 简述 Pro/E 软件区别于以往设计软件的特点。
2. 简述模型树的作用。
3. 三键鼠标在 Pro/E Wildfire 3.0 的常用操作中，各个键都具有什么功能？

第2章 二维草图绘制

基本说明:

草绘功能模块也被习惯称为二维草绘练习平台,在建模时有时需要先绘制一些草绘的截面,然后进行保存以便以后反复调用,并通过各种特征工具生成三维实体。

教学内容:

本章主要讲述草图的绘制、尺寸标注、几何约束和编辑等内容,最后通过若干个实例综合应用所学内容。

2.1 二维草图基础知识

在几何空间中,每一个维度的空间截面都是其下一级的维度,例如,我们现在所生活的空间是三维,而它的截面就是二维。即一个三维实体的截面是一个面,由此可见要绘制一个空间实体则必须要由平面来转换;二维草图的绘制是创建各种零件特征的基础,它贯穿整个零件的建模过程,所以学习好二维草绘平面的绘制是尤为重要的。

当进入二维草绘界面后,会发现绘图工具栏的工具图标不是很多,但是完全可以绘制出各种各样的几何图形,这是因为 Pro/E 的二维草绘里引入了几何约束功能,从而使工具栏十分简约,所以对二维草绘下几何约束功能的学习是至关重要的,也是本章的重点和难点。

2.2 “草绘”功能模块

草绘功能模块也称为二维草绘练习平台,主要的功能是提供一个草绘的练习环境和进行二维草绘图形的绘制,保存后以备今后反复调用,但是请注意,在这个模块中是不能生成三维实体的。

1. 进入“草绘”功能模块

单击 Pro/E 的启动图标,进入初始界面,在菜单栏中执行【文件】→【新建】命令,弹出“新建”对话框,如图 2.1 所示,默认选择“零件”功能模块,单击“草绘”前的○,然后输入名称或使用默认名称,单击【确定】按钮便可进入二维草绘界面。

2. “草绘”功能模块操作界面简介

进入“草绘工作界面”,如图 2.2 所示。对于习惯使用传统的绘图软件的使用者来说可能会有一种空荡荡的感觉,首先是菜单栏中的图标很少,其次是绘图工具栏中的绘图按钮很少。但是熟悉 Pro/E 的使用者应该很清楚,正是因为其引入了约束的功能,所以在能够绘制出无数复杂的图形之后,

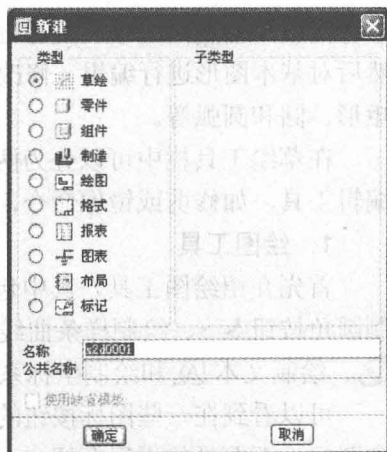


图 2.1 “新建”对话框

绘图工具栏仍能很简洁，在绘图截面的右侧是放大后的绘图工具栏，如图 2.3 所示。

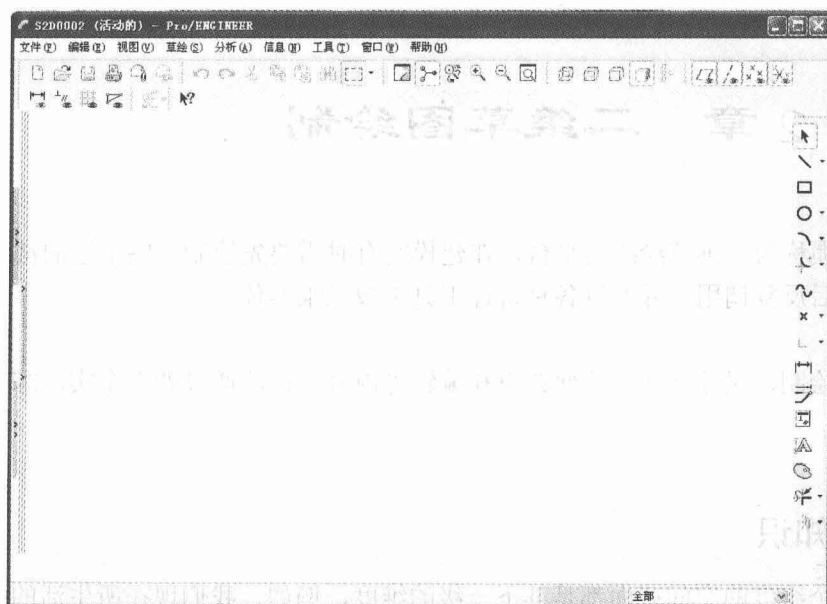


图 2.2 草绘工作界面

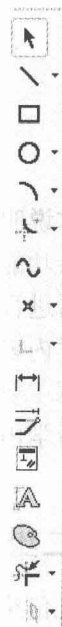


图 2.3 放大后的绘图工具栏

为了对绘图区进行控制，引入了“草绘器”工具栏，如图 2.4 所示。在绘图的过程中，它们分别控制尺寸的显示、约束的显示、栅格的显示和图元端点的显示，在此不再赘述。



图 2.4 “草绘器”工具栏

2.3 绘图按钮的功能介绍

二维草绘剖面的绘制是通过一些基本图形的绘制命令，将一些基本图元组合成一幅草图，然后对基本图形进行编辑、修改，从而生成二维草绘图。Pro/E 中基本的图元包括点、直线、矩形、圆和圆弧等。

在草绘工具栏中可以分为两种工具，一种是绘图工具，如绘制线或圆的命令；另一种是编辑工具，如修剪或镜像命令，下面分别对其进行介绍。

1. 绘图工具

首先介绍绘图工具，其中包括绘制点 、绘制线 、绘制圆 、绘制圆弧 、绘制圆角按钮 、绘制样条曲线 、绘制矩形 、将调色板中的外部数据插入到活动数据 、绘制文本  和绘制坐标系 。

可以看到在一些图标按钮的右侧会有 ，这表示还具有隐含图标，单击  之后可以显示隐含图标，下面具体进行介绍。

(1) 绘制线的 3 个命令： 确定两个端点来绘制一条直线， 绘制两个图元之间的公切线， 确定两个端点来绘制中心线。