



21世纪职业教育立体化精品教材  
“互联网+”新形态教材

JIXIE CAD/CAM JISHU YU YINGYONG

# 机械CAD/CAM 技术与应用

吕海珠 袁国伟 主 编  
孙佳慧 薛永春 副主编  
史翠兰 主 审



 东南大学出版社  
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS  
· 南京 ·

## 内容简介

本书按照职业教育教学的改革要求,结合编者多年的教学经验编写而成。本书以 Pro/ENGINEER 野火版软件为基础,依次介绍了 CAD/CAM 技术基础、Pro/E 操作基础、草图绘制、零件实体特征创建、Pro/E 高级建模、装配模型的建立、工程图创建、数控加工等 8 个项目。

本书既可作为高等职业院校及应用型本科机械工程类、电气工程类、汽车工程类等专业的教材,也可作为广大从事 CAD/CAM 技术研究与工程应用的技术人员的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

机械 CAD/CAM 技术与应用/吕海珠,袁国伟主编. —  
南京:东南大学出版社,2019.3  
21 世纪职业教育立体化精品教材  
ISBN 978-7-5641-8331-8

I. ①机… II. ①吕… ②袁… III. ①机械设计—计算机辅助设计—高等教育—教材 ②机械制造—计算机辅助制造—高等教育—教材 IV. ①TH122 ②TH164

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 047620 号

### 机械 CAD/CAM 技术与应用

---

主 编:吕海珠,袁国伟  
出版发行:东南大学出版社  
社 址:南京市四牌楼 2 号,邮编 210096  
出 版 人:江建中  
印 刷:天津市蓟县宏图印务有限公司  
开 本:787mm×1092mm 1/16  
印 张:16  
字 数:340 千  
版 次:2019 年 3 月第 1 版  
印 次:2019 年 3 月第 1 次印刷  
书 号:ISBN 978-7-5641-8331-8  
定 价:42.00 元

---

(凡因印装质量问题,请直接与营销中心调换,电话:025-83791830)

Pro/ENGINEER(简称 Pro/E)是美国参数技术公司推出的一套以参数化为基础的 CAD/CAM/CAE/CAW 集成软件,是世界著名的软件之一,在我国应用很广泛。它具有零件设计、产品装配、模具开发、二维工程图制作、NC 加工、钣金设计、焊接设计、结构分析、模型仿真等功能。

本书以 Pro/E 野火版软件为基础,将全书内容分为 8 个项目,每个项目以项目导入、项目要点的形式展开,并将项目要点中的核心概念分任务讲解。任务的实例均由具有多年 CAD/CAM 教学经验的一线教师精心挑选而来,让学生在实践过程中掌握课程基础知识和技能。书中的知识点阐述由简入难,循序渐进,符合教学特点,有利于提高学生的学习效率和操作技能。本书主要的编写特点如下。

(1)注重理论的实用性。在理论方面,充分体现职业教育的特点,以够用为度,精选章节,尽量做到简单明了、通俗易懂。

(2)实践性强。本书以 Pro/E 野火版软件为 CAD/CAM 技术的实践平台,注重实用性,对各主要功能命令进行总结归纳,使其易于理解和掌握。书中的操作实例均配有详细操作步骤,按照书中的指导操作,既可顺利完成学习任务,又能巩固功能命令的使用方法及应用技巧。

书中所有数据,如没有特殊说明,长度单位均默认为毫米(mm),角度单位均默认为度(°)。

本书由辽宁机电职业技术学院史翠兰教授担任主审,辽宁机电职业技术学院吕海珠、袁国伟担任主编,辽宁机电职业技术学院孙佳慧、鹤壁汽车工程职业学院薛永春担任副主编。具体编写分工如下:吕海珠编写项目一、项目四、项目五,袁国伟编写项目二、项目八,孙佳慧编写项目三、项目六,薛永春编写项目七。吕海珠负责全书的统稿与梳理工作。

限于编者水平,书中难免有不妥甚至错误之处,敬请广大读者批评指正,在此表示感谢。





# CONTENTS

# 目 录

## 项目一 CAD/CAM 技术基础

项目导入 .....	1
项目要点 .....	1
任务一 CAD/CAM 技术概念 .....	2
一、CAD/CAM 技术定义 .....	2
二、CAD/CAM 的相关概念 .....	2
任务二 CAD/CAM 的基本功能 .....	3
一、CAD 技术 .....	4
二、CAM 技术 .....	5
任务三 目前国内常用 CAD/CAM 软件 .....	6
一、AutoCAD .....	6
二、Pro/E .....	7
三、UG .....	7
四、CATIA .....	7
五、SolidWorks .....	8
六、SolidEdge .....	8
七、Cimatron .....	8
八、MasterCAM .....	9
九、PowerMILL .....	9
十、CAXA 电子图板和 CAXA 制造工程师 .....	9

## 项目二 Pro/E 操作基础

项目导入 .....	11
------------	----

项目要点 .....	12
任务一 Pro/E 系统特点及工作界面 .....	12
一、Pro/E 系统特点 .....	12
二、Pro/E 工作界面 .....	12
任务二 Pro/E 文件操作与管理 .....	15
一、新建文件 .....	15
二、打开文件 .....	16
三、设置工作目录 .....	17
四、关闭窗口 .....	18
五、保存和备份文件 .....	18
六、重命名 .....	18
七、拭除和删除文件 .....	19
任务三 工具栏 .....	19
一、常用工具栏 .....	19
二、特征工具栏 .....	21
三、定制工具栏 .....	21
任务四 Pro/E 实用操作 .....	22
一、鼠标操作 .....	22
二、设置系统配置文件 .....	23
三、单位设置 .....	23

## 项目三 草图绘制

项目导入 .....	25
项目要点 .....	25

<b>任务一 草绘界面简介</b> .....	25
一、进入草绘模式 .....	26
二、草绘菜单 .....	27
三、草绘工具条 .....	27
四、草绘显示工具条 .....	27
<b>任务二 常用绘图命令</b> .....	28
一、直线绘制 .....	28
二、矩形绘制 .....	28
三、圆绘制 .....	29
四、圆弧绘制 .....	30
五、样条曲线绘制及修改 .....	31
六、点和坐标系绘制 .....	32
七、文字绘制 .....	33
八、草绘器调色板 .....	33
<b>任务三 草图编辑与修改</b> .....	34
一、草图编辑 .....	34
二、尺寸标注及修改 .....	36
<b>任务四 约束操作</b> .....	39
一、增加约束 .....	39
二、删除约束 .....	40
三、禁用约束 .....	41
四、锁定约束 .....	41
五、过约束 .....	41
<b>任务五 综合实例</b> .....	42
实例一 简单草图绘制 .....	42
实例二 复杂草图绘制 .....	43

## 项目四 零件实体特征创建

<b>项目导入</b> .....	45
<b>项目要点</b> .....	45
<b>任务一 零件模块概述</b> .....	46
一、进入零件模块 .....	46
二、草绘平面和参照平面 .....	47
<b>任务二 基础实体特征</b> .....	47
一、拉伸特征 .....	47
二、旋转特征 .....	51
三、扫描特征 .....	53

四、混合特征 .....	57
五、基准特征 .....	61
<b>任务三 工程特征</b> .....	69
一、筋特征 .....	69
二、孔特征 .....	71
三、圆角特征 .....	75
四、倒角特征 .....	78
五、壳特征 .....	80
六、拔模特征 .....	81
<b>任务四 特征阵列与复制</b> .....	84
一、特征阵列 .....	84
二、特征复制 .....	90
<b>任务五 实体造型综合实例</b> .....	94

## 项目五 Pro/E 高级建模

<b>项目导入</b> .....	97
<b>项目要点</b> .....	97
<b>任务一 实体建模</b> .....	97
一、变截面扫描特征 .....	97
二、螺旋扫描特征 .....	100
三、变截面扫描和螺旋扫描应用实例 .....	101
<b>任务二 曲面建模</b> .....	109
一、曲面特征创建 .....	110
二、曲面特征编辑 .....	115
三、创建水槽模型 .....	123

## 项目六 装配模型的建立

<b>项目导入</b> .....	129
<b>项目要点</b> .....	129
<b>任务一 装配模型建立方法</b> .....	129
一、装配模块及装配操作简介 .....	130
二、装配约束 .....	131
三、装配模型建立要素分析 .....	135
<b>任务二 自下向上装配实例</b> .....	135
<b>任务三 装配模型分解</b> .....	139

<b>任务四 装配环境下零件创建</b> .....	143
一、创建装配文件 .....	143
二、装配操作基本步骤 .....	143
三、装配环境下零件创建要素分析 .....	148
<b>任务五 综合实例</b> .....	148
实例一 泵体的装配 .....	148
实例二 开关组件的装配 .....	152

## 项目七 工程图创建

<b>项目导入</b> .....	157
<b>项目要点</b> .....	157
<b>任务一 工程图模块的基本概念</b> ..	157
一、视图类型 .....	157
二、进入工程图模块 .....	159
三、工作环境设置 .....	160
四、工程图模块的基本概念要素分析 .....	162
<b>任务二 工程图视图创建</b> .....	162
一、一般视图创建 .....	162
二、投影视图创建 .....	163
三、详细视图创建 .....	164
四、辅助视图创建 .....	164
五、旋转视图创建 .....	165
六、视图操作 .....	166
七、工程图视图创建的要素分析 .....	167
<b>任务三 尺寸标注</b> .....	167
一、显示尺寸 .....	168
二、手工标注尺寸 .....	170
三、尺寸公差和几何公差标注 .....	171
四、表面粗糙度标注 .....	174
五、注释创建 .....	176
六、尺寸标注的要素分析 .....	176
<b>任务四 综合实例</b> .....	177
实例一 轴零件工程图创建 .....	177
实例二 泵体零件工程图创建 ..	181

## 项目八 数控加工

<b>项目导入</b> .....	185
<b>项目要点</b> .....	186
<b>任务一 数控加工过程</b> .....	186
一、Pro/NC 数控加工过程 .....	186
二、Pro/NC 的基本操作 .....	188
三、数控加工过程的要素分析 .....	191
<b>任务二 平面铣削</b> .....	191
一、平面铣削概述 .....	191
二、平面铣削实例 .....	192
三、平面铣削的要素分析 .....	199
<b>任务三 体积块铣削</b> .....	199
一、体积块铣削概述 .....	199
二、体积块铣削实例 .....	200
三、体积块铣削的要素分析 .....	204
<b>任务四 轮廓铣削</b> .....	205
一、轮廓铣削概述 .....	205
二、轮廓铣削实例 .....	206
三、轮廓铣削要素分析 .....	213
<b>任务五 腔槽加工</b> .....	213
一、腔槽加工概述 .....	213
二、腔槽加工实例 .....	214
三、腔槽铣削要素分析 .....	219
<b>任务六 曲面铣削</b> .....	219
一、曲面铣削概述 .....	220
二、曲面铣削实例 .....	221
三、曲面铣削的要素分析 .....	227
<b>任务七 轨迹铣削</b> .....	227
一、轨迹铣削概述 .....	227
二、轨迹铣削实例 .....	227
三、轨迹铣削的要素分析 .....	234
<b>任务八 孔加工</b> .....	235
一、孔加工概述 .....	235
二、孔加工实例 .....	235
三、孔加工要素分析 .....	240

<b>任务九 局部铣削</b> .....	241	<b>任务十 后置处理</b> .....	244
一、局部铣削概述 .....	241	一、后置处理相关概念 .....	244
二、局部铣削实例 .....	241	二、后置处理实例 .....	245
三、局部铣削要素分析 .....	244	三、后置处理要素分析 .....	247

## 参考文献



# 项目一

## CAD/CAM 技术基础

### 项目导入

数控加工技术的应用大大提高了生产精度与生产效率,但是随之又衍生出新的问题。当产品的形状比较复杂时,如电子产品、汽车部件等,其表面形状多为自由曲面,采用传统的手工编程技术难以完成其加工程序的编制,因此,CAD/CAM 技术应运而生。它是利用计算机进行复杂曲面的零件设计(见图 1-1),并编制生成加工程序。



图 1-1 汽车轮毂设计

### 项目要点

1. 掌握 CAD/CAM 定义;
2. 了解 CAD/CAM 的相关概念;
3. 了解 CAD/CAM 的基本功能;
4. 了解目前国内常用的 CAD/CAM 软件。

## 任务一 CAD/CAM 技术概念

### 任务引入

计算机辅助设计与制造(Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing, CAD/CAM)技术,是在 20 世纪 50 年代初随着计算机和数字化信息技术发展而形成的一门新技术,它的应用和发展引起了社会和生产的巨大变革,因此,CAD/CAM 技术被视为 20 世纪最杰出的工程成就之一。

目前,CAD/CAM 技术广泛应用于机械、电子、航空、航天、汽车、船舶、纺织、轻工及建筑等领域,如图 1-2 所示,它的应用水平已成为衡量一个国家技术发展水平及工业现代化水平的重要标志。

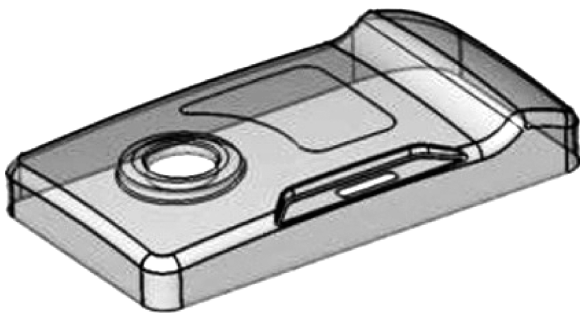


图 1-2 CAD 建模 1



### 一、CAD/CAM 技术定义

CAD/CAM 技术是由计算机技术、机械设计和制造技术相互结合形成的一门多学科、综合性的应用技术。一般认为,CAD/CAM 技术具有狭义和广义两种概念。

狭义的 CAD/CAM 技术是指利用 CAD/CAM 系统进行产品的造型设计、模型计算分析和数控程序的编制(包括加工刀具路径的生成、加工工艺的设计、刀具轨迹的仿真及数控代码的生成)等。

广义的 CAD/CAM 技术是指利用计算机辅助技术进行产品设计与制造的整个过程及相关活动,主要包括以下几个过程。

- (1)产品设计:包括几何造型、分析计算、工程绘图、结构分析、优化设计等。
- (2)工艺准备:包括计算机辅助工艺设计、计算机辅助工装设计与制造、NC 自动编程、工时定额和材料定额编制等。
- (3)生产作业计划、物料作业计划。
- (4)生产控制:包括加工、装配、检测、输送、存储等。
- (5)质量控制及工程数据管理等。



### 二、CAD/CAM 的相关概念

与 CAD/CAM 技术及应用相关的概念有以下几个。

### 1.1 CAD(Computer Aided Design——计算机辅助设计)

CAD是工程技术人员以计算机为工具,用各自的专业知识,对产品进行总体设计、绘图、分析和编写技术文档等设计活动的总称。一般认为CAD的功能可归纳为四大类:建立几何模型、工程分析、动态模拟、自动绘图。因而,一个完整的CAD系统应由科学计算、图形系统和工程数据库等组成。

科学计算包括有限元分析、可靠性分析、动态分析、产品的常规设计和优化设计等;图形系统包括建立几何模型、自动绘图(二维工程图、三维实体图等)、动态仿真等;工程数据库是对设计过程中需要使用和产生的数据、图形、文档等进行存储和管理。

### 1.2 CAE(Computer Aided Engineering——计算机辅助工程)

CAE是指以现代计算力学和有限元分析为基础、以计算机仿真为手段,对设计产品进行结构参数、强度、寿命、运动状态及优化性能等方面的工程分析,用于测量与校核产品的可靠性和优化程度。

### 1.3 CAPP(Computer Aided Process Planning——计算机辅助工艺设计)

CAPP是指以计算机为辅助工具,并根据产品的设计信息、要求及产品制造工艺要求,交互地或自动地确定出产品加工方法和方案。一般认为,CAPP的功能包括毛坯设计、加工方法选择、工序设计、工艺路线制定和工时定额计算等。其中,工序设计又可包含装夹设备选择或设计,加工余量分配,切削用量选择及机床、刀具和夹具的选择,必要的工序图生成等。

### 1.4 CAM(Computer Aided Manufacturing——计算机辅助制造)

CAM的定义有广义和狭义之分。

(1)广义CAM是指借助计算机来完成从生产准备到产品成型的全过程中的各项活动,包括工艺过程设计、工装设计、计算机辅助数控加工编程、生产作业计划、制造过程控制、计算机辅助质量管理(CAQ)与分析、产品数据管理(PDM)等。

(2)狭义CAM通常只是指NC程序编制,包括刀具路径规划、刀位文件生成、刀具轨迹仿真及NC代码生成等。

chapter  
01chapter  
02chapter  
03chapter  
04chapter  
05chapter  
06chapter  
07chapter  
08

## 任务二 CAD/CAM的基本功能



### 任务引入

CAD/CAM是一个人机交互的过程,从产品图形的绘制、几何模型的建立,到NC代码生成和加工过程仿真,系统都应保证用户能随时观察、修改中间数据。用户的每一次操作,也应从显示器上及时得到反馈,直到获得最佳的设计结果,如图1-3所示。

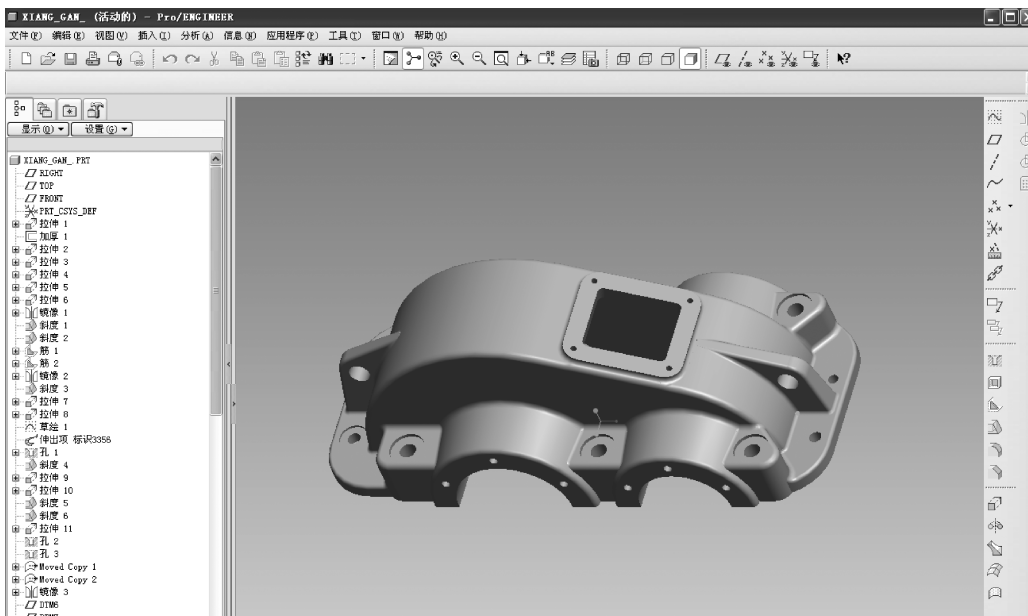


图 1-3 CAD 建模 2



## 一、CAD 技术

CAD 技术是一种以计算机技术和计算机图形学为基础,融合了各工程学科知识,可以帮助设计人员快速、高效、低成本地完成产品设计任务的高新技术。

从广义上来看,CAD 技术所包含的功能有以下几个方面。

### 1. 二维工程绘图

二维工程绘图是指利用计算机进行平面工程图样的绘制,以取代传统的手工绘图。据统计,用 CAD 绘图的效率可以比人工绘图提高 5 倍以上,而且绘图质量好,也有利于图样的标准化。

### 2. 三维几何建模

三维几何建模是指利用计算机构造产品的三维几何模型,并记录三维模型的数据,在屏幕上显示出真实的三维形状效果。几何建模功能是 CAD 系统的核心功能,它提供有关产品设计的各种信息,是后续作业的基础。

产品的几何建模包括两部分内容。

- (1) 零件建模,即在计算机中构造每个零件的三维几何结构模型。
- (2) 装配建模,即在计算机中构造整个部件或子部件的装配模型。

### 3. 工程分析

利用 CAD 建立的三维几何模型及工程设计需要进行的计算和分析体现在以下方面。

- (1) 装配与干涉分析:分析和评价产品的装配性,以及机构之间、机构与周围环境之间是否有干涉碰撞现象。

(2)可制造性分析:分析和评价产品的可制造性能,力求避免那些将导致后续制造困难或使制造成本增加的不合理设计。

(3)运动学、动力学分析与仿真:对机构的位移、速度、加速度以及关节的受力进行分析,并以形象直观的方式在计算机中进行运动仿真,从而全面了解机构的设计性能和运动情况。

(4)有限元分析与仿真:对重要的零部件进行应力、应变分析,根据分析结果评价机构设计的合理性。

(5)优化设计:借助优化设计技术,可以实现产品整体性能或在某一性能方面的最优化,如体积最小、重量最轻、寿命最合理等。

#### 4.生成设计文档与文档管理

利用 CAD 技术可快速生成产品的设计文档资料,如产品各零部件的工程图图样、装配图图样等。产品越复杂,越能显示出利用 CAD 技术完成这项工作的优越性。同时,还可以将设计的虚拟产品数据通过互联网通向世界各地,实现企业的动态联盟。

随着 CAD 技术的发展,其功能还将更加强大,对设计人员的帮助更大。它可以将产品的信息直接送到计算机辅助制造系统(CAM),并将部分信息送到计算机信息管理系统(MIS)等。

## 二、CAM 技术

近年来,由于计算机及相关技术的不断发展,CAM 的内涵也不断增加,计算机辅助工艺设计(CAPP)已逐渐成为一个独立的技术分支。采用计算机辅助数控编程加工零件,是指利用 CAM 系统对 CAD 系统产生的产品数学模型,选择确定的加工工艺参数,生成、编辑、仿真刀具的运动轨迹,以实现产品的虚拟加工,并编制 NC 机床的控制程序。该技术的应用和发展,降低了数控加工编程的工作难度,提高了编程效率,并有效地减少和避免了数控加工程序的错误,成为数控加工中不可缺少的工具。

根据 CAM 技术覆盖的领域不同,可以将其分为两大类。

#### 1.狭义的 CAM

狭义的 CAM 是指计算机辅助编程,具体包括以下内容。

(1)代码生成:根据零件的设计模型,利用计算机自动生成该零件的数控加工代码。

(2)代码仿真:使用代码之前,在计算机中运行该数控代码,进行虚拟的数控加工,观察加工中的机床运行情况和零件的切削情况,确保在切削中没有干涉、碰撞现象,确保零件加工的正确性。

#### 2.广义的 CAM

广义的 CAM 是指应用计算机进行制造信息处理的全过程,主要包括以下内容。

(1)计算机辅助工艺设计(CAPP):利用计算机编写零件加工的工艺路线,选择合理的加工设备和切削参数,确定合理的检验方法。

(2)计算机辅助质量管理(CAQ):对产品质量及时进行检查,并提出分析报告,对生产的组织、进度和其他管理问题及时跟踪、反馈,并辅助做出决策。

chapter  
01chapter  
02chapter  
03chapter  
04chapter  
05chapter  
06chapter  
07chapter  
08

## 任务三 目前国内常用 CAD/CAM 软件

### 任务引入

CAD/CAM 软件有很多种,目前国内二维的设计软件有 AutoCAD、CAXA,三维设计软件主要有 Pro/E、UG 等。Pro/E 界面如图 1-4 所示。

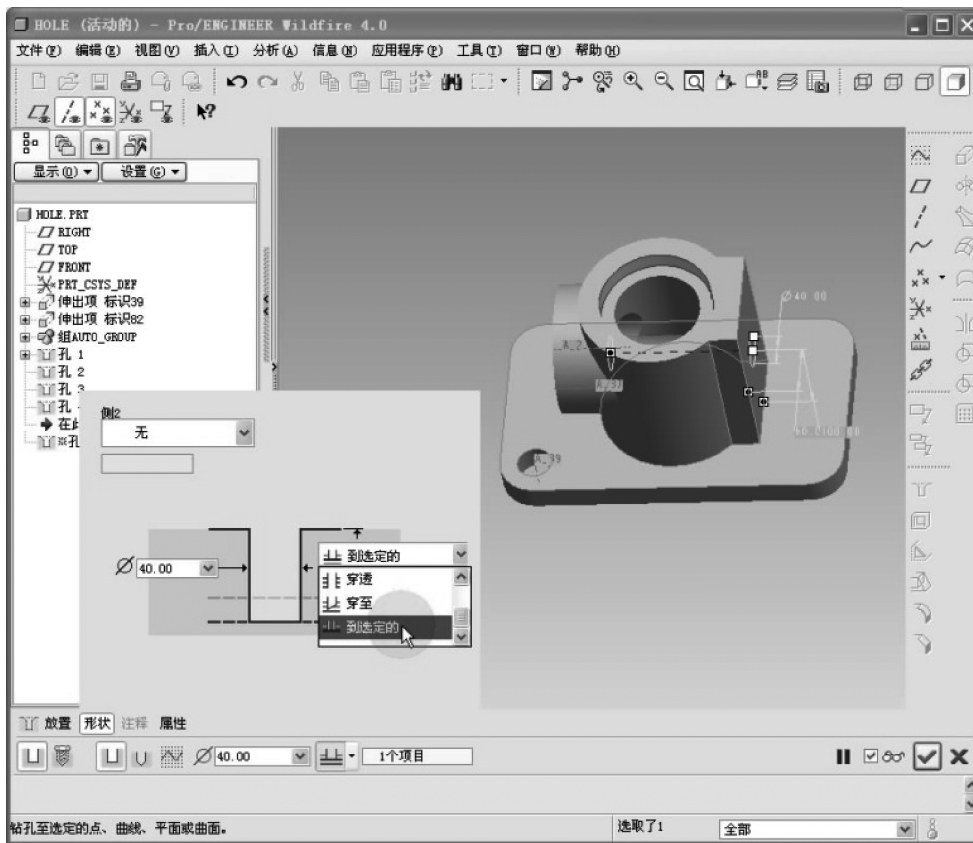


图 1-4 Pro/E 界面

### 一、AutoCAD

AutoCAD 是 Autodesk 公司的主导产品,是当前较流行的二维绘图软件,拥有广泛的用户群。其具有强大的二维功能,如绘图、编辑、剖面线和图案绘制、尺寸标注以及二次开发等,同时具有部分三维功能。AutoCAD 提供 AutoLISP、ADS、ARX 作为二次开发的工具。在实际应用领域(如机械、建筑、电子)中,一些软件开发商在 AutoCAD 的基础上已开发出许多更实用的软件。

Autodesk 公司是世界第四大个人计算机(Personal Computer, PC)软件公司。目前,在 CAD/CAE/CAM 工业领域内,该公司是拥有全球用户量最多的软件供应商,也是全球规模相当大的基于 PC 平台的 CAD 和动画及可视化软件企业。Autodesk 公

公司的软件产品已被广泛应用于机械设计、建筑设计、影视制作、视频游戏开发以及互联网的数据开发等重大领域。

## 二、Pro/E

Pro/E是由1985年成立的美国参数技术公司(Parametric Technology Corporation, PTC)推出的新一代CAD/CAE/CAM软件,它具有单一数据库、参数化、基于特征、全相关的特点,其总体设计思想体现了机械自动设计(Mechanica Design Automation, MDA)软件的新发展方向,从概念上改变了机械设计软件的传统观念,成为当今世界机械CAD/CAE/CAM领域的新标准。Pro/E软件可以将设计到生产的全过程集成到一起,让所有的用户能够同时进行同一产品的设计制造工作,即实现所谓的并行工程。

## 三、UG

UG(Unigraphics)最早应用于美国麦道飞机公司。它是从二维绘图、数控加工编程、曲面造型等功能发展起来的软件。20世纪90年代初,美国通用汽车公司选中UG作为全公司的CAD/CAE/CAM/CIM主导系统,这进一步推动了UG的发展。UG是当今世界比较先进的计算机辅助设计、分析、制造软件,广泛应用于航空、汽车、造船、通用机械、模具和家电等领域。例如,俄罗斯航空公司、美国通用汽车公司、波音公司、以色列飞机公司和英国航空公司等都是UG软件的重要客户。UG软件自1990年进入中国以来得到了越来越广泛的应用。



### 小贴士

随着NX版本的诞生,Unigraphics Solutions公司已经正式将UG更名为NX,但许多用户仍然习惯称之为UG。

## 四、CATIA

CATIA是由1981年成立的法国Dassault Systems(达索)公司开发的,后被美国IBM公司收购。它是一个全面的CAD/CAM/CAE/PDM应用系统,具有独特的装配草图生成工具,支持欠约束的装配草图绘制以及装配图中各零件之间的连接定义,可以进行快速的概念设计。它支持参数化造型和布尔操作等造型手段,支持绘图与数控加工的双向数据关联。

CATIA的外形设计和风格设计为零件设计提供了集成工具,而且该软件具有很强的曲面造型功能,集成开发环境也别具一格。同时,CATIA也可进行有限元分析。更重要的是,CATIA能够进行四维空间的观察,即该软件能够模拟观察者的视野进入零件的内部去观察零件,并且它还能够模拟真人进行装配,比如使用者只要输入人的性别、身高等特征,就会出现一个虚拟的装配工人。

CATIA的集成解决方案覆盖所有的产品设计与制造领域,已经成为航空航天业的主流软件、汽车工业的实施标准。目前,中国第一汽车集团有限公司(简称“中国一

chapter

01

chapter

02

chapter

03

chapter

04

chapter

05

chapter

06

chapter

07

chapter

08

汽”或“一汽”)、一汽-大众汽车有限公司(简称“一汽-大众”)、沈阳金杯车辆制造有限公司、上海大众汽车有限公司(简称“上汽大众”)、神龙汽车有限公司在内的许多汽车公司都已选用该软件。



## 五、SolidWorks

SolidWorks 公司的创始人是 CV 公司和 PTC 公司的两位前副总裁。SolidWorks 软件开发的核心人物就是主持开发 Pro/E 软件的技术副总裁。SolidWorks 软件的底层图形核心又同 UG 一样,采用的是 Parasolid,这种强强联合足以使 SolidWorks 软件具备超越大型 CAD 软件的功能,在 Windows 环境下充分利用了 OLE 技术更使得 SolidWorks 软件如虎添翼。

自 1995 年 SolidWorks 版本首发以来,该软件就成为服务于主流设计师的 Windows 原创三维机械设计系统。它是微机版参数化特征造型软件的“新秀”,该软件旨在以工作站版的相应软件价格的 1/5~1/4 向广大机械设计人员提供用户界面更友好、运行环境更大众化的实体造型实用功能,是基于 Windows 平台的全参数化特征造型软件,它可以十分方便地实现复杂的三维零件实体造型、复杂装配和生成工程图。其具有图形界面友好,用户使用方便、快捷的优点。该软件可以应用于以规则几何形体为主的机械产品设计与生产准备工作中。

SolidWorks 软件价格合理、功能丰富、使用方便,对于希望从二维绘图转向实体设计的用户,SolidWorks 软件给出了简明的实现途径,可以帮助他们少走弯路。



## 六、SolidEdge

SolidEdge 是 Windows 平台软件,它不是将工作站软件生硬地搬到 Windows 平台上,而是充分利用 Windows 基于组件对象模型(COM)的先进技术重写代码。SolidEdge 与 Microsoft Office 兼容,与 Windows 的 OLE 技术兼容,这使得设计师在使用 CAD 系统时能够进行 Windows 下的字处理、电子报表、数据库操作等。

1997 年 10 月,Unigraphics Solutions 公司与 Intergraph 公司签约,合并了 Intergraph 公司的机械 CAD 产品,将计算机版的 SolidEdge 软件统一到 Parasolid 平台上。SolidEdge 采用 Unigraphics Solutions 的 Parasolid V10 造型内核作为强大的软件核心,全面将中档 CAD 系统与世界上最具领先地位的实体造型引擎 Parasolid 融为一体。SolidEdge 是基于参数和特征实体造型的新一代机械设计 CAD 系统软件,是特别为机械设计专业人员开发的,易于理解和操作,其强大的造型功能可以帮助用户更快地将高质量的产品推入市场。



## 七、Cimatron

Cimatron 是由 1982 年成立的以色列 Cimatron 公司为军用飞机制造而开发的 CAD/CAM/PDM 产品,是较早在计算机平台上实现三维 CAD/CAM 全功能的软件。该软件能够提供较灵活的用户界面,优良的三维造型、工程绘图,全面的数控加工,各种通用、专用数据接口以及集成化的产品数据管理。

Cimatron 自 20 世纪 80 年代进入市场以来,在国际范围内的模具制造业备受欢迎



迎,用户覆盖机械、铁路、科研、教育等领域。

## 八、MasterCAM

MasterCAM 是美国 CNC Software 公司开发的基于 PC 平台的、集设计和制造于一体的 CAD/CAM 软件,虽然不如工作站软件功能全,模块多,但性价比较高。它对硬件的要求不高,且操作灵活,易学易用,能使企业很快地见到效益。

MasterCAM 自 1984 年诞生以来,以其强大的加工功能,在 CAD/CAM 领域内具有较高的市场占有率。MasterCAM 软件分为造型模块、铣削加工模块、车削加工模块、线切割加工模块。

## 九、PowerMILL

PowerMILL 是 Delcam 的核心多轴加工产品。PowerMILL 可通过 IGES、VDA、STL 和多种不同的专用直接接口接收来自任何 CAD 系统的数据。它的功能强大,易学易用,可快速、准确地产生能最大限度地发挥 CNC 数控机床生产效率的、无过切的粗加工和精加工刀具路径,确保生产出高质量的零件加工模具。

PowerMILL 功能齐备,广泛适用于工业领域。Delcam 独有的最新 5 轴加工策略、高效粗加工策略以及高速精加工策略,可生成最有效的加工策略,确保最大限度地发挥机床潜能。PowerMILL 计算速度极快,为使用者提供了极大的灵活性。

## 十、CAXA 电子图板和 CAXA 制造工程师

CAXA 电子图板是一套高效、方便、智能化的通用中文设计绘图软件,可帮助设计人员进行零件图、装配图、工艺图表、平面包装的设计,适合所有需要二维绘图场合,使设计人员可以把精力集中在设计构思上,彻底甩掉图板,满足现代企业快速设计、绘图、信息电子化的要求。

CAXA 制造工程师是面向机械制造业自主开发的,拥有中文界面、三维复杂造型功能的 CAD/CAM 软件。作为国产 CAD/CAM 软件的代表,它充分考虑中国特色,符合国内工程师的操作习惯,高效易学,为数控加工行业提供了从造型设计到加工代码生成、加工仿真、代码校验等一体化的解决方案。

★ 测试题



选择题

chapter  
01

chapter  
02

chapter  
03

chapter  
04

chapter  
05

chapter  
06

chapter  
07

chapter  
08

