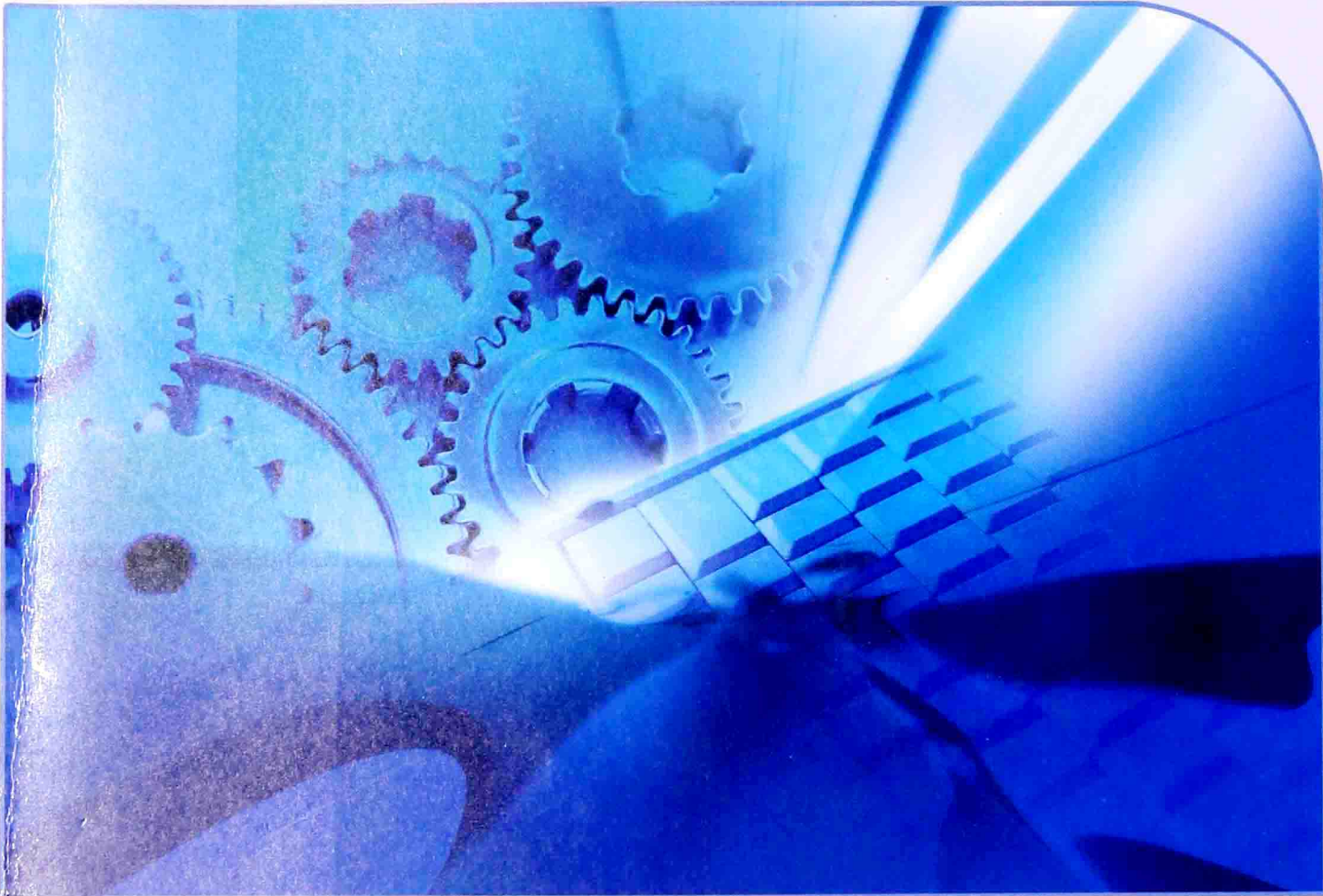




Creo 2.0 项目化教程

Creo 2.0
XIANGMUHUA JIAOCHENG

主 编 邓先智 刘幼萍



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



配DVD光盘

014057458

TP391.72
1321

Creo 2.0 项目化教程

主 编 邓先智 刘幼萍

副主编 戴 星 张 明

参 编 王 忠 李顺武 薛 鹏 吕君琅



 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



北航

C1742239

P
TP 391.72
1321

内 容 简 介

本书根据培养高素质应用型人才的需要,结合多年 CAD/CAM 教学经验及工程实践,以 PTC 公司推出的最新版本 Creo 2.0 为平台,以项目引领、任务驱动模式编写。在内容安排上,本书突破传统教材编写模式,紧密结合实际工作任务对 Creo 2.0 软件应用进行讲解,具有突出的职业岗位针对性,注重对分析问题与解决问题能力的培养和训练。每个工作任务反映一个相对独立的工作过程,工作任务的选择经典实用。

本书共 8 个项目、18 个工作任务,内容涵盖 Creo 2.0 功能模块和特性概述、二维草图的创建、零件设计、曲面设计、装配设计、模具设计、数控铣削加工及数控车削加工等内容。本书紧贴 Creo 2.0 软件的实际操作界面,对软件中真实的操作面板、对话框和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件进行学习,从而尽快上手。本书在每个工作任务后均安排了课后练习,便于读者进一步巩固所学知识。本书内容全面,条理清晰,实例丰富,讲解详细。本书既可作为高等学校机械类及相关专业师生的教学用书,也可作为工程技术人员学习 Creo 2.0 的自学教程及参考书籍。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

Creo 2.0 项目化教程 / 邓先智, 刘幼萍主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2014. 7
ISBN 978-7-5640-9008-1

I. ①C… II. ①邓…②刘… III. ①计算机辅助设计-应用软件-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 054218 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 24.5

字 数 / 565 千字

版 次 / 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

定 价 / 68.00 元

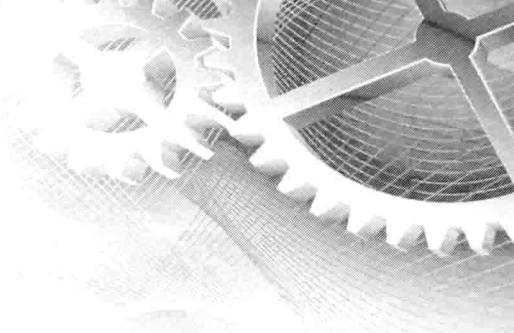
责任编辑 / 封 雪

文案编辑 / 封 雪

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



前言

Qianyan

Creo 2.0 软件是 PTC 公司推出的三维专业软件，广泛应用于航天、汽车、模具、工业设计、玩具等行业，是目前主流的大型 CAD/CAM/CAE 软件之一。《Creo 2.0 项目化教程》根据计算机辅助设计与制造岗位职业能力要求，基于“项目引领、任务驱动”的项目化教学方式编写而成。每个项目案例均来自企业工程实践，具有典型性、实用性和可操作性，让学生在学中做、在做中学，体现了以学生为主体、以教师为主导的项目导向和任务驱动的项目教学法。项目任务循序渐进，通过任务实施使学生能完成机械产品从工程图到产品建模、模具设计及数控加工的全过程。

依据计算机辅助设计与制造特点，全书分为 8 个项目、18 个工作任务，具体内容包括：CAD/CAM 简介、Creo 2.0 软件常用功能模块简介、Creo 2.0 软件基本操作、对称截面二维草图绘制、挂轮架二维草图绘制、座体三维建模、杯子三维建模、三通三维建模、托架三维建模、顶盖三维建模、杯盖三维建模、篮球三维建模、连杆轴组件装配、千斤顶产品装配、塑料水杯模具设计、香皂盒中盖模具设计、凹槽零件数控加工、锥形座零件数控加工、梅花盘零件数控加工、支撑钉零件数控车削加工、笔筒产品模具设计及数控加工。本书主要作为高等院校机械制造及其自动化、数控技术、模具设计与制造、机械工程类等专业的 CAD/CAM 教材，也适合应用 Creo 软件进行产品开发和研究的工程技术人员及相关培训机构使用。

本书附带 DVD 光盘一张，包括书中任务源文件及多媒体视频演示，以期提高读者的学习效率。

参加本教材编写工作的有具有多年 CAD/CAM 教学经验的高校教师邓先智、刘幼萍、戴星、张明、王忠以及来自企业生产一线的技术专家李顺武、薛鹏、吕君琅。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中错误及不当之处在所难免，恳切希望广大读者给予批评指正。

开篇	001
0.1 CAD/CAM 简介	001
0.1.1 CAD/CAM 产品设计的一般过程	001
0.1.1.1 CAD 概念	002
0.1.1.2 CAPP 概念	002
0.1.1.3 CAM 概念	002
0.1.2 CAD/CAM 系统组成	002
0.1.2.1 CAD/CAM 硬件系统	002
0.1.2.2 CAD/CAM 软件系统	003
0.1.3 常用 CAD/CAM 集成软件介绍	003
0.2 Creo 2.0 软件常用功能模块简介	003
0.2.1 草绘模块	003
0.2.2 零件模块	004
0.2.3 组件模块	004
0.2.4 模具模块	004
0.2.5 NC 组件模块	004
0.3 Creo 2.0 软件基本操作	004
0.3.1 启动 Creo 2.0 软件	004
0.3.2 Creo 2.0 软件的操作界面	005
0.3.2.1 创建新文件夹	005
0.3.2.2 设置工作目录	005
0.3.2.3 打开 shuibe.prt 文件	006
0.3.2.4 Creo 2.0 操作界面	006
0.3.3 文件管理	009
0.3.3.1 新建文件	009
0.3.3.2 打开文件	010
0.3.3.3 选取工作目录	011
0.3.3.4 保存文件、保存副本与备份	012
0.3.3.5 重命名、拭除与删除	013
0.3.3.6 窗口的基本操作	014

目 录

Contents

0.3.4	视图控制与模型显示	014
0.3.4.1	鼠标的使用	015
0.3.4.2	调整模型视图	015
0.3.4.3	确定视图方向和保存视图	016
0.3.4.4	模型颜色和外观编辑	016
0.3.4.5	基准的显示	017
0.3.4.6	模型显示	018
思考与练习		019
项目 1	二维草图绘制	020
任务 1.1	对称截面二维草图绘制	020
1.1.1	学习目标	020
1.1.2	任务要求	021
1.1.3	任务分析	021
1.1.4	任务实施	021
1.1.5	相关知识	034
1.1.5.1	草绘环境简介	034
1.1.5.2	图元的创建	035
1.1.5.3	图元的编辑	042
1.1.5.4	尺寸与约束	044
1.1.5.5	解决尺寸过度标注与约束冲突的问题	046
1.1.5.6	草图的诊断	046
任务 1.2	挂轮架二维草图绘制	047
1.2.1	学习目标	047
1.2.2	任务要求	047
1.2.3	任务分析	047
1.2.4	任务实施	047
思考与练习		051
项目 2	基本特征建模	053
任务 2.1	座体三维建模——拉伸、旋转、基准平面	053
2.1.1	学习目标	053

2.1.2	任务要求	053
2.1.3	任务分析	054
2.1.4	任务实施	054
2.1.5	相关知识	060
2.1.5.1	特征的概念及其分类	060
2.1.5.2	拉伸特征	060
2.1.5.3	旋转特征	064
2.1.5.4	基准平面特征	065
2.1.6	练习	068
任务 2.2	杯子三维建模——扫描、混合、壳	070
2.2.1	学习目标	070
2.2.2	任务要求	071
2.2.3	任务分析	071
2.2.4	任务实施	071
2.2.5	相关知识	075
2.2.5.1	混合特征	075
2.2.5.2	壳特征	077
2.2.5.3	扫描特征	078
2.2.5.4	螺旋扫描特征	079
2.2.6	练习	081
任务 2.3	三通三维建模——倒圆角、倒角、孔、阵列	084
2.3.1	学习目标	084
2.3.2	任务要求	085
2.3.3	任务分析	085
2.3.4	任务实施	086
2.3.5	相关知识	093
2.3.5.1	倒圆角特征	093
2.3.5.2	倒角特征	097
2.3.5.3	孔特征	098
2.3.5.4	阵列特征	101
2.3.6	练习	104

目 录

Contents

任务 2.4 托架三维建模——筋、拔模、复制、基准轴	107
2.4.1 学习目标	107
2.4.2 任务要求	107
2.4.3 任务分析	107
2.4.4 任务实施	108
2.4.5 相关知识	115
2.4.5.1 筋特征	115
2.4.5.2 拔模特征	117
2.4.5.3 复制特征	119
2.4.5.4 基准轴特征	123
2.4.6 练习	125
项目 3 曲面特征建模	127
任务 3.1 顶盖三维建模——基准点、基准曲线、填充、边界混合、合并、加厚	127
3.1.1 学习目标	127
3.1.2 任务要求	128
3.1.3 任务分析	128
3.1.4 任务实施	128
3.1.5 相关知识	136
3.1.5.1 曲面特征简介	136
3.1.5.2 基准点	137
3.1.5.3 基准曲线	141
3.1.5.4 边界混合曲面特征	146
3.1.5.5 填充曲面特征	148
3.1.5.6 曲面合并	148
3.1.5.7 曲面加厚	149
3.1.6 练习	150
任务 3.2 杯盖三维建模——基本曲面特征、延伸、实体化	152
3.2.1 学习目标	152
3.2.2 任务要求	152

3.2.3	任务分析	152
3.2.4	任务实施	153
3.2.5	相关知识	156
3.2.5.1	基本曲面特征	156
3.2.5.2	曲面延伸	156
3.2.5.3	曲面实体化	158
3.2.6	练习	159
任务 3.3	篮球三维建模——曲面复制、修剪、偏移	162
3.3.1	学习目标	162
3.3.2	任务要求	162
3.3.3	任务分析	162
3.3.4	任务实施	162
3.3.5	相关知识	171
3.3.5.1	曲面复制	171
3.3.5.2	曲面修剪	172
3.3.5.3	曲面偏移	175
3.3.6	练习	178
项目 4	产品装配	179
任务 4.1	连杆轴组件装配——装配概述、常用约束、移动元件、允许假设	179
4.1.1	学习目标	179
4.1.2	任务要求	179
4.1.3	任务分析	181
4.1.4	任务实施	181
4.1.5	相关知识	186
4.1.5.1	装配概述	186
4.1.5.2	装配约束	188
4.1.5.3	移动元件	192
4.1.5.4	允许假设	193
4.1.6	练习	193

目 录

Contents

任务 4.2	千斤顶产品装配——装配模型分解、装配干涉和间隙、装配环境下零件的创建及装配修改、装配体中“层”的操作	195
4.2.1	学习目标	195
4.2.2	任务要求	195
4.2.3	任务分析	197
4.2.4	任务实施	198
4.2.5	相关知识	206
4.2.5.1	装配模型分解	206
4.2.5.2	装配干涉和间隙	208
4.2.5.3	装配环境下零件的创建及装配修改	208
4.2.5.4	装配体中“层”的操作	210
4.2.6	练习	211
项目 5	模具设计	216
任务 5.1	塑料水杯模具设计——砂芯模具设计	217
5.1.1	学习目标	217
5.1.2	任务要求	217
5.1.3	任务分析	218
5.1.4	任务实施	218
5.1.5	相关知识	230
5.1.5.1	设置收缩	230
5.1.5.2	创建分型曲面	231
5.1.6	练习	232
任务 5.2	香皂盒中盖模具设计——分型面破孔修补	233
5.2.1	学习目标	233
5.2.2	任务要求	233
5.2.3	任务分析	234
5.2.4	任务实施	234
5.2.5	练习	240

项目 6 零件数控铣削加工	241
任务 6.1 凹槽零件数控加工——表面铣削、体积块铣削	242
6.1.1 学习目标	242
6.1.2 任务要求	242
6.1.3 任务分析	243
6.1.4 任务实施	243
6.1.5 相关知识	259
6.1.5.1 改变走刀方向	259
6.1.5.2 体积块铣削加工的基本参数	259
6.1.5.3 创建铣削体积块	263
6.1.5.4 创建铣削窗口	268
6.1.5.5 下刀方式的设定	271
6.1.5.6 表面铣削常用加工参数	272
6.1.5.7 基准坐标系	274
6.1.6 练习	276
任务 6.2 锥形座零件数控加工——局部铣削、 曲面铣削、 轮廓铣削、腔槽铣削、孔加工	277
6.2.1 学习目标	277
6.2.2 任务要求	277
6.2.3 任务分析	278
6.2.4 任务实施	278
6.2.5 相关知识	290
6.2.5.1 局部铣削选项	290
6.2.5.2 轮廓铣削常用加工参数	294
6.2.5.3 曲面及腔槽铣削加工区域的设置方法	295
6.2.5.4 曲面铣削常用加工参数	295
6.2.5.5 曲面铣削定义刀具切削类型	295
6.2.5.6 孔加工类型	298
6.2.5.7 孔加工参数设置	298
6.2.5.8 孔加工区域的设置方法	299

目 录

Contents

6.2.6 练习	299
任务 6.3 梅花盘零件数控加工——轨迹铣削、倒角加工、 倒圆角加工、雕刻加工	300
6.3.1 学习目标	300
6.3.2 任务要求	300
6.3.3 任务分析	301
6.3.4 任务实施	301
6.3.5 相关知识	310
6.3.5.1 轨迹铣削常用加工参数	310
6.3.5.2 倒角及圆角铣削常用加工参数	312
6.3.5.3 雕刻加工常用加工参数	312
6.3.6 练习	312
项目 7 零件数控车削加工	315
任务 7.1 支撑钉零件数控车削加工	315
7.1.1 学习目标	315
7.1.2 任务要求	315
7.1.3 任务分析	316
7.1.4 任务实施	316
7.1.5 相关知识	337
7.1.5.1 区域车削参数常用的【扫描类型】	337
7.1.5.2 槽车削参数常用的【扫描类型】	338
7.1.5.3 车削参数【粗加工选项】	339
7.1.5.4 车削参数【切割方向】	339
7.1.5.5 车削参数【刀具方位】	340
7.1.5.6 车削参数【加工路径数】	340
7.1.5.7 车削参数【轮廓精加工走刀数】	340
7.1.5.8 螺纹车削参数【螺旋运动】	340
7.1.5.9 创建车削轮廓	341
7.1.6 练习	343

项目 8 综合训练	345
任务 8.1 笔筒产品模具设计及数控加工	345
8.1.1 学习目标	345
8.1.2 任务要求	345
8.1.3 任务分析	346
8.1.4 任务实施	346
8.1.4.1 笔筒产品的三维建模	346
8.1.4.2 笔筒产品模具型腔的建立	354
8.1.4.3 笔筒产品模具型腔凸模零件数控加工	358
8.1.5 练习	370
参考文献	372

开 篇

随着计算机辅助设计与制造——CAD/CAM 技术的飞速发展和普及，越来越多的工程设计人员开始利用计算机进行产品的设计和开发。Creo 作为一种当前最流行的高端三维 CAD/CAM 软件，越来越受到工程技术人员的青睐。Creo 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，到生产加工的全过程，其中还包括了大量的电缆与管道布局、模具设计与分析等实用模块，应用范围涉及航空航天、汽车、机械、数控（NC）加工以及电子等诸多领域。

0.1 CAD/CAM 简介

0.1.1 CAD/CAM 产品设计的一般过程

应用 CAD/CAM 软件进行计算机辅助设计与制造产品的过程如图 0-1 所示。

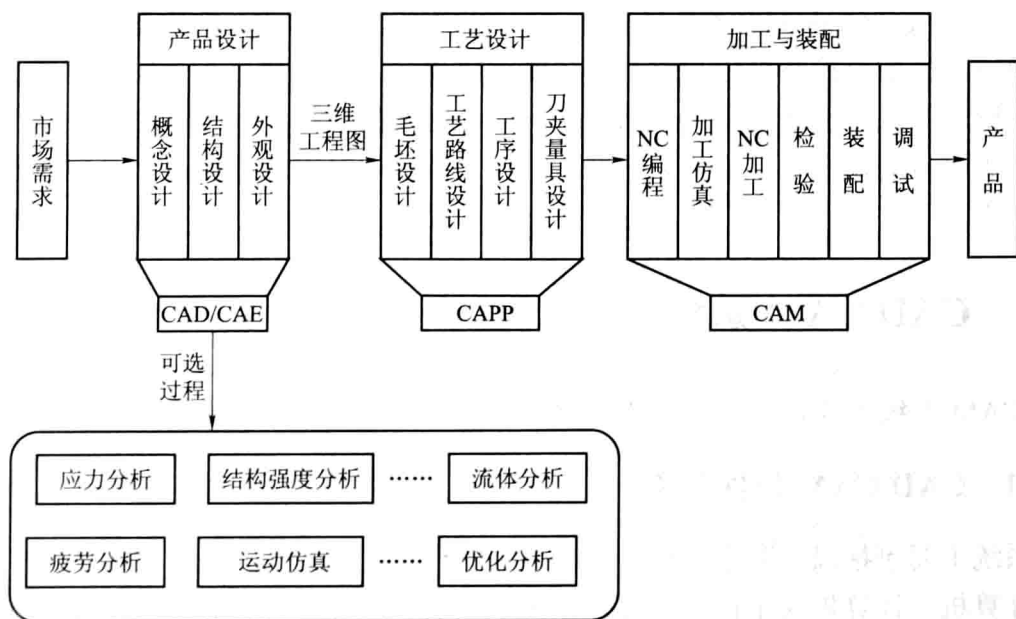


图 0-1 CAD/CAM 产品设计的一般过程

传统机械产品设计过程，每一个环节都是依靠设计者手工完成的，方案的拟定取决于设计者的个人经验，很难获得最优解，设计者大部分时间和精力都耗在了设计技术、装配图和



零件图的绘制中。而且在分析计算中，由于受人工计算限制，往往只能采用静态的或者近似的方法，难以按动态的或者精确的方法计算，实际上只能部分地反映零部件的工作状态。整个过程效率低、周期长。

0.1.1.1 CAD 概念

CAD (Computer Aided Design) ——计算机辅助设计，是一种利用计算机帮助人们进行机械设计与制造的现代技术。工程技术人员在人和计算机组成的系统中以计算机为辅助工具，完成产品的设计、分析、绘图等工作，并达到提高产品设计质量 (Q——quality)、缩短产品上市时间 (T——time to market)、降低产品成本 (C——cost) 的目的。在 CAD 系统中，在得到最终的二维工程图前，根据产品的特点和要求，往往还要做大量的分析工作，以满足产品结构强度、运动、生产制造及其装配工艺等方面的需求。例如，应力分析、结构强度分析、流体分析、运动仿真分析、优化设计等。

0.1.1.2 CAPP 概念

CAPP (Computer Aided Process Planning) ——计算机辅助工艺过程设计，是指借助于计算机软硬件技术和支撑环境，利用计算机进行数值计算、逻辑判断和推理等的功能来制定零件机械加工工艺过程。它是通过向计算机输入被加工零件的几何信息 (形状、尺寸等) 和工艺信息 (材料、热处理、批量等)，由计算机自动输出零件的工艺路线和工序内容等工艺文件的过程。借助于 CAPP 系统，可以解决手工工艺设计效率低、一致性差、质量不稳定、不易达到优化等问题。

0.1.1.3 CAM 概念

CAM (Computer Aided Manufacturing) ——计算机辅助制造，是指在机械制造业中，利用计算机通过各种数值控制机床和设备，自动完成离散产品的加工、装配、检测和包装等制造过程。采用计算机辅助制造零件、部件，可改善对产品设计和品种多变的适应能力，提高加工速度和生产自动化水平，缩短加工准备时间，降低生产成本，提高产品质量和批量生产的劳动生产率。

0.1.2 CAD/CAM 系统组成

CAD/CAM 系统主要是由硬件系统、软件系统和人员三部分组成。

0.1.2.1 CAD/CAM 硬件系统

硬件系统主要包括以下几个方面。

(1) 计算机。计算机 (主机) 是硬件系统的核心，CAD/CAM 的所有计算、分析和控制都是由主机完成的。

(2) 存储器。存储器用于存储程序和数据，可分为内存储器和外存储器。

(3) 输入设备。输入设备是将外部数据转换成计算机能识别的编码的装置。

(4) 输出设备。输出设备是将设计数据、文件、图形、程序、指令等显示、输出给执行



设备的装置。

(5) 生产设备。生产设备是与生产有关的各种加工、运输、检测等装置。

(6) 通信网络。通信网络即计算机网络，它是利用通信线路和通信设备将分散在不同地点的计算机连接起来，按照网络协议进行数据的通信，实现资源共享和协同工作。

0.1.2.2 CAD/CAM 软件系统

(1) 系统软件。系统软件是管理、控制计算机运行程序的集合，是用户与计算机硬件的连接纽带。

(2) 支撑软件。支撑软件是 CAD/CAM 软件系统的重要组成部分，它不针对具体的应用对象，而是为某一应用领域提供工具或开发环境。

(3) 应用软件。应用软件是用户为解决某领域内实际问题而开发的程序系统。

0.1.3 常用 CAD/CAM 集成软件介绍

目前 CAD/CAM 软件种类繁多，基本上都能够很好地承担交互式图形编程的任务。下面简要介绍几种应用较广泛的软件。

(1) Creo: Creo 是美国 PTC 公司于 2010 年推出的 CAD/CAM 软件包，它整合了 PTC 公司的 Pro/Engineer 的参数化设计、CoCreat 的直接建模技术和 Product View 的三维可视化技术等软件包，该软件具有基于特征、全参数、全相关和单一数据库的特点，可用于设计和加工复杂零件。另外，它还具有零件装配、机构仿真、有限元分析、逆向工程、并行工程等功能。

(2) Unigraphics (UG): 它属于 EDS 公司，不仅具有强大的造型能力和数控编程能力，同时还具有管理复杂产品装配，进行多种设计方案的对比分析和优化等功能。

(3) Mastercam: 它是由美国 CNC Software 公司推出的基于 PC 平台上的 CAD/CAM 软件，它具有很强的加工功能，尤其在对复杂曲面自动生成加工代码方面，具有独到的优势。

(4) CATIA: 它是法国达索飞机公司研究开发的 CAD/CAM 一体化软件，具有工程绘图、数控加工编辑、计算分析等功能，曲线造型功能尤为突出。

(5) CAXA 制造工程师: CAXA 制造工程师是由北京北航海尔软件有限公司研制开发的全中文、面向数控铣床和加工中心的三维 CAD/CAM 软件。其特点是易学易用、价格较低，已在国内众多企业和院校得到应用。

0.2 Creo 2.0 软件常用功能模块简介

0.2.1 草绘模块

草绘模块是用于绘制和编辑二维轮廓线的操作平台。在进行三维零件设计的过程中，一



般先设计二维草图或曲线轮廓，然后通过三维建模的成型特征功能创建三维零件。

0.2.2 零件模块

零件模块用于创建三维模型。由于创建三维模型是以使用 Creo 进行产品设计、模具设计或产品开发等为主要目的，因此零件模块也是参数化实体造型最基本和最重要的模块。

0.2.3 组件模块

组件模块就是装配模块，该模块用于将多个零件按实际生产流程组装成一个部件或完整的产品模型，并且还可以通过爆炸图的方式直观地显示所有零件相互之间的位置关系。

0.2.4 模具模块

模具模块提供了模具设计常用工具，能完成大部分模具设计工作，它和模块数据库一起使用，可完成从零件设计到模具设计、模具检测、模具组装图及二维工程图等所有的工程设计。

0.2.5 NC 组件模块

利用 Creo 的 NC 组件模块可将产品的三维模型与加工制造进行集成。利用加工制造过程中所使用的各项加工数据，如产品的三维零件模型、工件毛坯、夹具、切削刀具、工作机床及各种加工参数等数据，自动生成加工程序代码并能够在计算机中演示刀具加工过程。

0.3 Creo 2.0 软件基本操作

0.3.1 启动 Creo 2.0 软件

方法一：双击 Windows 桌面上 Creo 2.0 软件的快捷图标。

方法二：从 Windows 系统的【开始】菜单进入 Creo 2.0，操作方法如下：

(1) 单击 Windows 桌面左下角的  开始 按钮。

(2) 选择  所有程序 →  PTC Creo → 单击  Creo Parametric 2.0 命令，系统便进入了 Creo 2.0 软件启动界面，如图 0-2 所示。