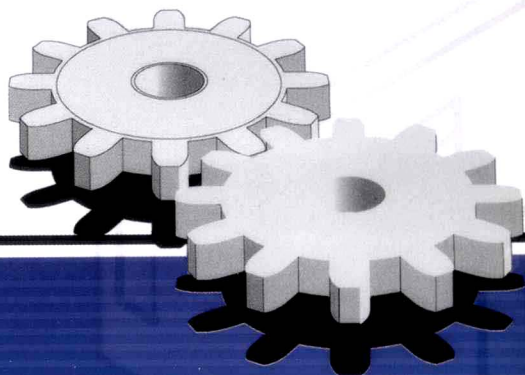


21世纪高等学校基础工业

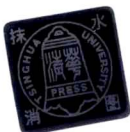
CAD / CAM规划教材



Creo 2.0 中文版 基础设计教程



白晶 龚堰珏 赵罍 编著



清华大学出版社

21 世纪高等学校基础工业 CAD/CAM 规划教材

Creo 2.0 中文版基础设计教程

白 晶 龚堰珏 赵 果 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Creo 是美国 PTC 公司的标志性软件 Pro/ENGINEER 的升级版,该软件是当今世界较为流行的 CAD/CAM/CAE 软件之一,被广泛用于制造行业的产品设计中。Creo 2.0 中文版是该软件目前最新的中文版本。本书详细介绍了 Creo 软件基础、草绘设计、特征设计、曲面设计、工程图设计、装配体设计、钣金设计、模具设计、数控加工、机构分析等内容。

本书可作为广大工程技术人员的 Creo 自学教程和参考书籍,也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Creo 2.0 中文版基础设计教程/白晶,龚堰珏,赵果编著. —北京:清华大学出版社,2013.4
21 世纪高等学校基础工业 CAD/CAM 规划教材
ISBN 978-7-302-31417-2

I. ①C… II. ①白… ②龚… ③赵… III. ①计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材
IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 018478 号

责任编辑:刘向威 王冰飞

封面设计:杨 兮

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:24.5 字 数:597 千字

版 次:2013 年 4 月第 1 版 印 次:2013 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00 元

前 言

Creo 是目前工程设计中广泛使用的软件之一,其最新的中文版本是 Creo 2.0 中文版。相对于 Pro/ENGINEER 以前的所有版本,Creo 2.0 中文版在使用方式和操作界面上的变化比较大,为了使读者能够在较短的时间内熟悉新的界面和操作方式,并掌握零件设计的诀窍,编者编写了此书。

本书主要包括以下内容:

- (1) Creo 软件基础,讲解 Creo 软件的用户界面和基本操作方法。
- (2) 草绘设计,讲解二维草图的绘制和修改方法。
- (3) 基础实体特征,讲解基本实体特征的建立方法。
- (4) 工程特征,讲解工程特征的建立方法。
- (5) 实体特征编辑,讲解对特征进行编辑的方法。
- (6) 装配体设计,讲解由零件建立装配体的过程。
- (7) 工程图设计,讲解制作符合国标的工程图的方法。
- (8) 曲面设计,讲解曲面的建立方法和过程。
- (9) 钣金设计,讲解钣金零件的设计方法。
- (10) 模具设计,讲解模具设计的方法和过程。
- (11) 数控加工,讲解 NC 模块的使用方法。
- (12) 机构分析,讲解运动模型的建立和运动环境的设置及分析方法。
- (13) 结构/热分析,讲解结构模块和热模块的使用方法和分析过程。

本书由白晶、龚堰珏、赵果进行编写及校对,同时,张媛参与第 1 章的编写,杨晓晋参与第 2 章的编写,赵楠参与第 3 章的编写,孟春玲参与第 4 章的编写,陶春生参与第 5 章的编写,郑玉彬参与第 6 章的编写,孙士超参与第 7 章的编写,刘玢参与第 8 章的编写,刘良宝参与第 9 章的编写,刘奇荣参与第 10 章的编写,肖科峰参与第 11 章的编写,王璐参与第 12 章的编写,于勇参与第 13 章的编写。

本书所有实例的源文件可在清华大学出版社网站(www.tup.com.cn)下载,也可在编者的博客(<http://blog.sciencenet.cn/u/zhaofu>)中下载。

本书适用于 Creo 的初、中级用户,可以作为理工科高等院校相关专业的学生用书和 CAD 专业课程的实训教材、技术培训教材,适合工业、企业的产品开发和技術部门人员。

由于编者水平有限,书中难免会有疏漏和不足之处,恳请广大读者提出宝贵的意见,联系邮箱为 zhaoffu@163.com。

编 者

2013 年 1 月

目 录

第 1 章 Creo 软件基础	1
1.1 Creo 软件概述	1
1.1.1 Creo 发展历程	1
1.1.2 Creo 主要应用程序	1
1.1.3 Creo 版本发布历史	2
1.2 Creo 2.0 用户界面	3
1.2.1 标题栏	4
1.2.2 功能区	4
1.2.3 文件菜单	6
1.2.4 工具栏	6
1.2.5 导航区	6
1.2.6 图形窗口	6
1.2.7 状态栏	7
1.2.8 浏览器	7
1.3 文件的基本操作	8
1.3.1 新建文件	8
1.3.2 打开文件	9
1.3.3 保存文件	10
1.3.4 保存副本	10
1.3.5 设置工作目录	11
1.3.6 删除所有版本文件	11
1.3.7 删除旧版本文件	12
1.3.8 拭除当前文件	12
1.3.9 拭除未显示文件	13
1.3.10 关闭文件	13
1.3.11 退出系统	13
1.4 零件的显示与视图的设置	13
1.4.1 零件的着色与隐藏线	13
1.4.2 基准特征的显示	15
1.4.3 零件的缩放、旋转和平移	16
1.4.4 使用默认视图设置零件的方向	17
1.4.5 使用重定向视图设置零件的方向	17

1.4.6	视图的控制	18
1.5	模型树与层树	18
1.5.1	模型树	18
1.5.2	层树	18
1.6	创建基准特征	19
1.6.1	基准特征的分类	19
1.6.2	建立基准平面	19
1.6.3	建立基准轴	22
1.6.4	建立基准点	24
1.6.5	建立基准坐标系	26
1.6.6	建立基准曲线	28
第2章	草绘设计	31
2.1	草绘基础	31
2.1.1	进入二维草绘环境	31
2.1.2	草绘工作界面简介	31
2.1.3	二维草图绘制的一般步骤	32
2.1.4	设置草绘环境	32
2.2	绘制二维草图	33
2.2.1	绘制直线	33
2.2.2	绘制矩形	35
2.2.3	绘制圆	35
2.2.4	绘制圆弧	36
2.2.5	绘制样条曲线	38
2.2.6	创建圆角	38
2.2.7	创建倒角	39
2.2.8	创建构造点和构造坐标系	39
2.2.9	调用常用截面	39
2.2.10	创建文本	41
2.3	编辑草图	43
2.3.1	镜像	43
2.3.2	旋转、移动和缩放	44
2.3.3	修剪	44
2.3.4	分割	45
2.3.5	剪切、复制和粘贴	46
2.4	几何约束	47
2.4.1	几何约束符号	47
2.4.2	设置约束优先选项	48
2.4.3	几何约束的控制	49

2.4.4	手动添加几何约束	49
2.4.5	删除几何约束	51
2.5	尺寸标注	52
2.5.1	手动标注尺寸	52
2.5.2	编辑尺寸	55
2.5.3	解决约束和尺寸冲突问题	55
2.6	综合实例	56
第3章	基础实体特征	60
3.1	实体特征简介	60
3.1.1	了解基本特征	60
3.1.2	了解工程特征	60
3.2	拉伸特征	60
3.2.1	拉伸特征的选项说明	60
3.2.2	创建拉伸特征的方法	61
3.3	旋转特征	62
3.3.1	旋转特征的选项说明	62
3.3.2	创建旋转特征的方法	63
3.4	扫描特征	63
3.4.1	扫描特征的选项说明	63
3.4.2	创建扫描特征的方法	65
3.5	混合特征	65
3.5.1	混合特征的选项说明	65
3.5.2	创建混合特征的方法	66
3.6	综合实例	67
3.6.1	综合实例 1	67
3.6.2	综合实例 2	74
第4章	工程特征	81
4.1	倒圆角特征	81
4.1.1	倒圆角特征的选项说明	81
4.1.2	创建倒圆角特征的方法	82
4.1.3	以过渡模式创建倒圆角特征	82
4.2	倒角特征	86
4.2.1	边倒角特征的选项说明	86
4.2.2	创建边倒角特征的方法	87
4.2.3	拐角倒角特征的选项说明	87
4.2.4	创建拐角倒角特征的方法	87
4.3	抽壳特征	88

4.3.1	抽壳特征的选项说明	88
4.3.2	创建抽壳特征的方法	89
4.4	孔特征	89
4.4.1	孔特征的选项说明	89
4.4.2	创建孔特征的方法	91
4.5	筋特征	91
4.5.1	筋特征的选项说明	91
4.5.2	创建筋特征的方法	93
4.6	拔模特征	93
4.6.1	拔模特征的选项说明	93
4.6.2	创建拔模特征的方法	94
4.6.3	拔模特征的处理原则	95
4.7	螺旋扫描特征	95
4.7.1	螺旋扫描特征的选项说明	95
4.7.2	创建螺旋扫描特征的方法	96
4.8	综合实例	97
第5章	实体特征编辑	101
5.1	阵列特征	101
5.1.1	阵列特征的选项说明	101
5.1.2	选择阵列方式	102
5.1.3	选择阵列再生的方式	103
5.2	复制特征	104
5.2.1	复制特征简介	104
5.2.2	建立复制特征	105
5.3	修改和重定义特征	107
5.3.1	修改特征	107
5.3.2	重定义特征	108
5.4	特征之间的父子关系	109
5.4.1	父子关系的定义	109
5.4.2	父子关系产生的原因	110
5.4.3	父子关系的查看	110
5.4.4	父子关系的意义	112
5.5	删除、隐含和隐藏特征	112
5.5.1	特征的删除和隐含	113
5.5.2	特征的隐藏	114
5.6	特征的重新排序和重定参考	115
5.6.1	特征的重新排序	115
5.6.2	特征的重定参考	116

5.7	综合实例	118
5.7.1	综合实例 1	118
5.7.2	综合实例 2	121
第 6 章	装配体设计	125
6.1	装配体基础	125
6.1.1	装配体简介	125
6.1.2	模型树	127
6.2	装配体约束	128
6.3	编辑装配体	131
6.3.1	修改元件	131
6.3.2	修改装配关系	132
6.3.3	在装配中建立新零件	133
6.3.4	在装配中建立新的子装配	134
6.4	装配体的分解状态	135
6.4.1	分解状态的基本生成方法	135
6.4.2	分解状态的主要特点	136
6.4.3	手动创建分解状态	136
6.4.4	生成物料清单	138
6.5	自顶向下装配设计	139
6.5.1	概念介绍	139
6.5.2	自顶向下装配设计的步骤	140
6.5.3	骨架设计	141
6.5.4	主控件设计	142
6.6	综合实例	143
第 7 章	工程图设计	148
7.1	工程图的创建方法和配置文件	148
7.1.1	工程图环境界面	148
7.1.2	创建工程图的过程	150
7.1.3	系统配置文件的设置	151
7.1.4	工程图配置文件的设置	152
7.2	创建视图	153
7.2.1	创建三视图	153
7.2.2	创建全剖视图	156
7.2.3	创建半剖视图	157
7.2.4	创建局部剖视图	158
7.2.5	创建半视图	159
7.2.6	创建局部视图	160

7.2.7	创建破断视图	160
7.2.8	创建投影视图	162
7.2.9	创建旋转视图	162
7.2.10	创建辅助视图	164
7.2.11	创建详细视图	165
7.3	创建尺寸和标注	165
7.3.1	创建尺寸	165
7.3.2	创建标注	167
7.3.3	创建几何公差	168
7.3.4	创建几何公差基准	169
7.3.5	创建表面粗糙度	170
7.4	编辑视图和尺寸	171
7.4.1	编辑视图	171
7.4.2	移动视图	172
7.4.3	对齐视图	172
7.4.4	删除视图	173
7.4.5	编辑尺寸	173
7.4.6	改变尺寸位置	174
7.4.7	编辑标注	175
7.5	打印工程图	177
7.5.1	页面设置	177
7.5.2	打印机配置	177
7.5.3	快速打印及配置	180
7.6	综合实例	180
第 8 章	曲面设计	196
8.1	创建简单曲面	196
8.1.1	创建拉伸曲面	196
8.1.2	创建旋转曲面	197
8.1.3	创建扫描曲面	197
8.1.4	创建混合曲面	198
8.2	创建复杂曲面	199
8.2.1	创建可变剖面扫描曲面	199
8.2.2	创建扫描混合曲面	201
8.2.3	创建螺旋扫描曲面	202
8.2.4	创建填充曲面	203
8.2.5	创建边界混合曲面	204
8.3	编辑曲面	205
8.3.1	复制曲面	205

8.3.2	移动与旋转曲面	206
8.3.3	偏移曲面	207
8.3.4	相交曲面	208
8.3.5	延伸曲面	208
8.3.6	合并曲面	208
8.3.7	修剪曲面	209
8.3.8	加厚曲面	210
8.3.9	实体化曲面	211
8.4	综合实例	211
第 9 章	钣金设计	217
9.1	创建分离的平整壁	217
9.1.1	设置选项	218
9.1.2	创建过程	218
9.2	创建连接壁	219
9.2.1	创建平整壁	219
9.2.2	创建法兰壁	222
9.2.3	创建拉伸壁	225
9.2.4	创建高级壁	228
9.3	添加钣金件特征	229
9.3.1	创建折弯	229
9.3.2	创建止裂槽	230
9.3.3	创建扯裂	231
9.3.4	创建切口	232
9.3.5	创建凸模	233
9.3.6	创建折弯回去	236
9.4	综合实例	237
第 10 章	模具设计	244
10.1	模具设计简介	244
10.1.1	基本术语	244
10.1.2	基本流程	244
10.2	分析设计模型	245
10.2.1	拔模检查	245
10.2.2	厚度检查	247
10.3	建立参考模型	248
10.3.1	组装参考模型	249
10.3.2	创建参考模型	250
10.3.3	定位参考模型	250

10.4	建立工件	252
10.4.1	组装工件	253
10.4.2	自动工件	253
10.4.3	创建工件	254
10.5	设置收缩率	254
10.6	创建分型面	255
10.6.1	手动创建分型面	255
10.6.2	自动创建分型面	256
10.7	创建模具体积块	257
10.7.1	分割模具体积块	257
10.7.2	编辑模具体积块	258
10.8	抽取模具元件	259
10.9	创建模具特征	260
10.9.1	创建流道	260
10.9.2	创建水线	261
10.10	填充模具型腔	261
10.11	模拟开模过程	262
10.12	综合实例	263
第 11 章	数控加工	272
11.1	数控加工的基本操作	272
11.1.1	NC 模块简介	272
11.1.2	NC 模块的操作界面	273
11.1.3	NC 数控加工的基本流程	274
11.1.4	NC 数控加工术语	275
11.2	创建制造模型	276
11.2.1	以装配方式创建制造模型	276
11.2.2	以创建方式创建制造模型	277
11.2.3	以创建自动工件方式创建工件	277
11.3	操作设置	278
11.3.1	设置常规选项	278
11.3.2	机床设置	280
11.3.3	刀具设定	281
11.3.4	夹具设置	282
11.4	NC 序列管理	282
11.4.1	NC 序列的设置	283
11.4.2	演示轨迹	283
11.4.3	仿真加工	285
11.4.4	生成 NC 代码	288

11.5	常用加工参数	290
11.6	常用加工方式	293
11.7	综合实例	294
第 12 章	机构分析	305
12.1	机构分析简介	305
12.1.1	机构分析的功能	305
12.1.2	机构分析的常用术语	305
12.1.3	机构分析的流程	307
12.1.4	机构分析的主操作界面	307
12.2	建立运动模型	309
12.2.1	定义质量属性	309
12.2.2	建立连接	310
12.2.3	运动轴设置	312
12.2.4	拖动与快照	313
12.2.5	伺服电动机	313
12.2.6	运动副	315
12.3	设置运动环境	315
12.3.1	重力	316
12.3.2	执行电动机	316
12.3.3	弹簧	318
12.3.4	阻尼器	318
12.3.5	力/扭矩	319
12.3.6	初始条件	319
12.4	分析	320
12.4.1	位置分析	320
12.4.2	运动分析	321
12.4.3	静态分析	321
12.4.4	动态分析	322
12.4.5	力平衡分析	322
12.5	获取分析结果	322
12.5.1	回放	322
12.5.2	测量	323
12.5.3	轨迹曲线	324
12.6	综合实例	324
第 13 章	结构/热分析	335
13.1	Creo Simulate 简介	335
13.1.1	模块分类	335

13.1.2	模块功能	335
13.1.3	运行模式	336
13.1.4	工作流程	339
13.2	模型类型	340
13.3	材质分配	341
13.4	约束和载荷	343
13.4.1	约束	343
13.4.2	载荷	347
13.5	理想化模型	353
13.6	测量	355
13.7	网格划分	355
13.8	建立分析和研究	359
13.9	获取结果	364
13.10	综合实例	366
参考文献	377

第 1 章 Creo 软件基础

1.1 Creo 软件概述

1.1.1 Creo 发展历程

美国 PTC 公司于 1985 年成立于波士顿,于 1989 年上市,现在已经发展成为全球 CAID/CAD/CAM/CAE/PDM 领域最具代表性的著名软件公司。

2002 年,PTC 推出 Pro/ENGINEER Wildfire 版,全面改进了 Pro/ENGINEER 软件的用户界面,对各设计模块重新进行了组合,进一步完善了部分设计功能,使 Pro/ENGINEER 软件的界面更友好、使用更方便、设计功能更强大。两年后,PTC 推出 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0,2006 年 4 月,推出 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0,2007 年 7 月,推出 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0。2009 年 6 月,PTC 正式推出了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0。

美国 PTC 公司于 2010 年 10 月推出全新的 CAD 设计软件包——Creo。Creo 是整合了 PTC 公司的 Pro/ENGINEER 的参数化技术、CoCreate 的直接建模技术和 ProductView 的三维可视化技术的新型 CAD 设计软件包,Creo 针对不同的任务应用采用更为简单化的子应用方式,所有子应用采用统一的文件格式。Creo 在于解决目前 CAD 系统难用及多 CAD 系统数据共用等问题,是 PTC 公司的闪电计划所推出的第一个产品。

1.1.2 Creo 主要应用程序

Creo 是一个可伸缩的套件,集成了多个可互操作的应用程序,功能覆盖整个产品开发领域。Creo 的产品设计应用程序使企业中的每个人都能使用最适合自己的工具,因此,他们可以全面参与产品的开发过程。Creo 还提供了空前的互操作性,可确保在内部和外部团队之间轻松共享数据。除了 Creo Parametric 之外,还有多个独立的应用程序在二维和三维 CAD 建模、分析及可视化方面提供了新的功能。表 1-1 是 Creo 主要的应用程序及相应简介。

1. Creo Sketch

该应用程序为构思和设计概念提供简单的二维手绘功能。

2. Creo Layout

该应用程序捕捉早期的二维概念布局,最终推动三维设计。

表 1-1 Creo 主要的应用程序及相应简介

名称	应用程序名称	简介
Creo	Parametric	使用强大、自适应的三维参数化建模技术创建三维模型
	Simulate	分析结构和热特性
	Direct	使用快速灵活的直接建模技术创建和编辑三维模型
Creo Sketch		轻松创建二维手绘草图
Creo Layout		轻松创建二维概念性工程设计方案
Creo View	MCAD	提供可视化机械 CAD 信息,以便加快设计审阅速度
	ECAD	快速查看和分析 ECAD 信息
Creo Schematics		创建管道和电缆系统设计的二维布线图
Creo Illustrate		重复使用三维 CAD 数据生成丰富、交互式的三维技术插图

3. Creo Parametric

该应用程序适用于 Creo Elements/Pro(原 Pro/ENGINEER)中强大的三维参数化建模功能,扩展提供了更多无缝集成的三维 CAD/CAID/CAM/CAE 功能。新的扩展功能将拥有更大的设计灵活性,并支持采用遗留数据。

4. Creo Direct

该应用程序使用直接建模技术提供快速、灵活的三维模型的创建和编辑功能,拥有与 Creo 参数化功能前所未有的协同性,使设计更加灵活。

5. Creo Simulate

该应用程序提供分析师进行结构仿真和热仿真所需的功能。

6. Creo Schematics

该应用程序创建管道和电缆系统设计的二维布线图。

7. Creo Illustrate

该应用程序针对三维技术的插图功能,将复杂的服务、零部件、培训、工作指导等信息连接起来,以三维图形的方式提高产品的可用性和性能。

8. Creo View ECAD

该应用程序检查、审核和标记电子元器件的几何特征。

9. Creo View MCAD

该应用程序检查、审核和标记机械元件的几何特征。

1.1.3 Creo 版本发布历史

Creo 的应用程序主要包括 Creo Parametric、Creo Direct、Creo Simulate、Creo Sketch、Creo Layout、Creo Schematics、Creo Illustrate、Creo View MCAD、Creo View ECAD,其中,

Creo 软件包含 Parametric、Direct 和 Simulate,Creo View 包含 MCAD 和 ECAD,其余应用程序都是单独发布的。

- (1) Creo 1.0 F000 于 2011 年 6 月 12 日发布。
- (2) Creo 1.0 M010 于 2011 年 9 月 23 日发布。
- (3) Creo 1.0 M020 于 2011 年 11 月 28 日发布。
- (4) Creo 1.0 M030 于 2012 年 2 月 22 日发布。
- (5) Creo 2.0 F000 于 2012 年 4 月 06 日发布。

1.2 Creo 2.0 用户界面

启动 Creo 2.0 可以采用下列两种方法：

- (1) 双击桌面上的 Creo 2.0 快捷方式图标。
- (2) 在任务栏上单击【开始】按钮,然后选择【所有程序】| PTC Creo 中的命令。

每个 Creo 对象都在自己的窗口中打开,用户可以在多个窗口中利用功能区执行多项操作,而无须取消未决操作。另外,每次只有一个窗口是活动的,但用户仍可在非活动窗口中执行某些功能。如果要激活窗口,按 Ctrl+A 组合键即可。

Creo 2.0 用户界面如图 1-1 所示,其中包含标题栏、功能区、文件菜单、工具栏、导航区、图形窗口和状态栏几部分。

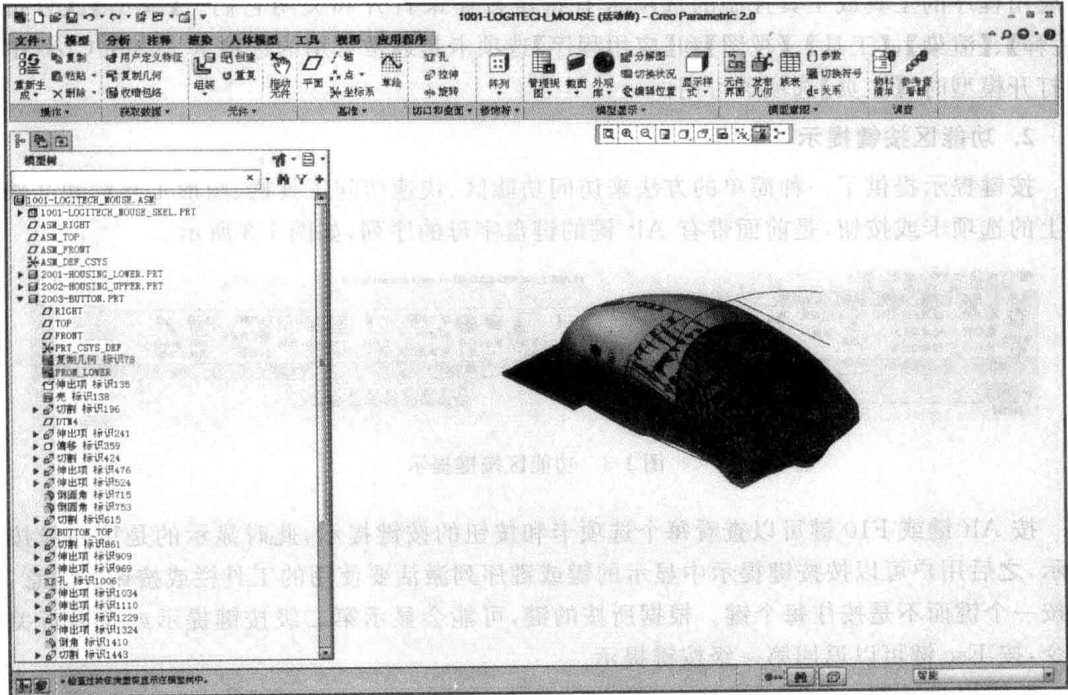


图 1-1 Creo 2.0 用户界面