



普通高等教育机械类“十二五”规划系列教材

Creo 3.0 机械设计与制造

Creo 3.0 JIXIE SHEJI YU ZHIZAO

黄晓华 徐建成 主编



Mechanical
Design



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育机械类“十二



Creo 3.0 机械设计与制造

黄晓华 徐建成 主 编

张 跃 殷劲松 吴玉娟 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是以我国高等本科、专科学校机械类学生为对象而编写的“十二五”规划教材,以最新推出的Creo 3.0为蓝本,介绍了Creo软件的操作方法和应用技巧。本书以典型零件为例,加深学员的学习效果,提供习题供课后练习,提高学习效率。为了使学员能更快地掌握Creo软件的基本功能,书中采用典型范例对软件中的概念、命令和功能进行讲解。本书在每一章还安排了一些习题,便于教师布置课后作业和学员进一步巩固所学知识。本书内容紧贴软件的实际操作界面,使学员能够直观、准确地操作软件进行学习,从而尽快上手,提高学习效率。通过本书的学习,学员可以快速运用Creo软件来完成一般机械产品从零部件三维建模、装配到工程图的设计工作。

本书内容全面,条理清晰,范例丰富,讲解详细,可作为工程技术人员的Creo自学教程和参考书籍,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的Creo课程上课或上机练习教材。

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

Creo 3.0 机械设计与制造 / 黄晓华, 徐建成主编. —北京: 电子工业出版社, 2016.5

普通高等教育机械类“十二五”规划系列教材

ISBN 978-7-121-28829-6

I. ①C… II. ①黄… ②徐… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材

IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第105587号

策划编辑: 赵玉山

责任编辑: 刘真平

印 刷: 三河市华成印务有限公司

装 订: 三河市华成印务有限公司

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: 17.25 字数: 441.6千字

版 次: 2016年5月第1版

印 次: 2016年5月第1次印刷

定 价: 36.00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, 88258888。

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

本书咨询联系方式: (010) 88254556, zhaoy@phei.com.cn。

前 言

随着计算机信息技术的迅速发展, 各行各业的设计手段也发生了巨大的变化, 从传统的图板和丁字尺绘图到 AutoCAD 计算机辅助设计, 从 AutoCAD 二维设计到零件的三维实体设计, 三维实体设计的优越性越来越体现到实际工程设计中。作为世界顶尖的三维设计软件, Creo 是由美国 PTC 公司最新推出的一套博大精深的机械三维 CAD/CAM/CAE 参数化软件系统, 整合了 PTC 公司的三个软件技术: 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。Creo 在全世界得到广泛的应用, 已经逐渐成为世界上最普及的 CAD/CAM 系统的标准软件之一。它的全面性、高效性、多功能化等特点, 更是得到各类设计人才的追捧, 并广泛运用于机械、汽车、电子、模具、自动化、航空航天及家用电器等行业中。目前, 基于 Creo 的机械设计与制造课程已经成为国内外大专及以上院校的机械设计、机械制造及工业设计等专业的必修课程, 对该软件的应用已经成为现代制造业工程技术人员必须掌握的技能, 从而给现代机械设计方法带来了质的飞跃。

本书根据作者多年职业技能培训的经验及在高等院校教学过程中掌握的方法和心得编写而成, 以 Creo 3.0 最新版本为基础, 详细讲解了 Creo 设计和制造的核心模块。全书图文并茂, 案例详细简明, 习题由浅入深, 综合实例符合工程实际, 并诠释了应用 Creo 进行工程设计的方法和技巧。本书主要有以下一些特点。

● 内容完整, 重点讲解

全书围绕基础知识、二维草绘、实体零件建模、曲面建模、工程图形、零件装配、NC 加工七大功能模块进行讲解, 从而使得读者可以逐步掌握和精通 Creo 的核心技术和应用技巧。同时, 本书对重点模块加大了讲解的力度, 力求使读者比较容易地掌握重点知识, 并通过对比一些难以理解的知识点, 利用实例驱动读者跟踪设计的方式, 消化这些难点知识。通过本书的学习, 读者可以多快好省地全面掌握运用该软件的技能。

● 体系合理, 符合院校课程要求

编者特别将 NC 加工模块加入到本书中, 形成完整的 CAD/CAM 知识体系, 而这一体系符合很多高等院校的计算机辅助设计与制造的课程培养要求。但是, 目前大部分课程将这两者完全分开, 造成在选用教材时无所适从。本书可以从根本上解决这一问题, 而且本书已经在多所高等院校中得到了应用, 适合教学课程培养的要求。

● 实例丰富, 讲解深入浅出

本书利用丰富多彩的工程实例, 通过大量图形, 按照实际设计的步骤进行系统讲解, 从而使读者可以形象、生动地接受相关知识点。各章习题注重难易的梯度安排, 由浅入深, 使读者能够迅速掌握设计的方法和技巧, 熟练该软件的操作, 完成相关课程的学习。

● 素材典型, 体现工程要求

本书在选用课程素材讲解时, 从多方面考虑到素材的典型性和易于理解性, 将这些课程素材与实际工程设计紧密结合在一起, 使读者能够在未来设计中得到启发和灵感。比如, 在 NC 加工章节中, 将可能出现的各类数控加工形式采用典型的零件来表示, 同时讲解加工工艺流程、

刀具选用、机床零点确定、加工零点确定和加工参数的选用，与实际加工过程达到完全一致，从而可以直接指导数控加工的工程实践。

本书结构严谨、内容丰富、语言规范，紧扣实际工程，实用性强。本书主要适合于初、中级的 Creo 读者，适合于各类培训机构作为培训教材，也适合于各类高等院校 CAD/CAM 课程或课外选修课程的教材；同时，对机械、模具、家电等设计及数控仿真加工都能发挥指导作用，对这些工程技术人员的学习具有一定的参考价值。

本书由黄晓华、徐建成主编，由张跃、殷劲松、吴玉娟担任副主编。在此，对参与编写的所有老师付出的辛勤劳动表示感谢。同时，在编写过程中也查阅了不少参考文献，采用了一部分具有创意性的典型零件，对于这些文献资料的作者表示衷心的感谢！这次出版得到电子工业出版社的大力支持与协助，在此表示诚挚的谢意！

由于编者水平有限，时间较为仓促，书中难免会有疏漏和不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见。若有问题可以通过电子信箱 michhxxh@163.com 与编者联系。书中实例的源文件，以及该课程的多媒体课件也会免费提供给各位读者使用。若需要上述素材，可以通过上述电子信箱或电子工业出版社电子信箱 yuy@phei.com.cn 索取，也可登录华信教育资源网 (www.hxedu.com.cn) 进行申请。

编 者

2016 年 4 月于南京

目 录

第 1 章 Creo 基础 (1)	2.3 编辑几何草图..... (25)
1.1 Creo 3.0 的安装..... (1)	2.3.1 选取图元..... (25)
1.1.1 安装设置..... (1)	2.3.2 修改与移动尺寸..... (25)
1.1.2 Creo 安装方法..... (3)	2.3.3 复制图元..... (26)
1.2 Creo 3.0 的运行..... (5)	2.3.4 镜像图元..... (26)
1.2.1 启动..... (5)	2.3.5 修剪图元..... (26)
1.2.2 退出..... (5)	2.3.6 旋转与缩放..... (28)
1.3 Creo 3.0 工作界面..... (6)	2.3.7 编辑图元的线样式与 颜色..... (28)
1.3.1 工作界面简介..... (6)	2.4 尺寸标注..... (28)
1.3.2 工作目录的设定..... (8)	2.4.1 标注线性尺寸..... (29)
1.3.3 工作界面的定制..... (8)	2.4.2 标注径向尺寸..... (31)
1.4 三键鼠标的基本操作..... (13)	2.4.3 标注角度尺寸..... (31)
1.5 习题..... (14)	2.4.4 标注周长尺寸..... (33)
第 2 章 绘制二维草图 (15)	2.4.5 标注基线尺寸..... (33)
2.1 二维草图绘制的命令..... (15)	2.5 图元尺寸操作..... (33)
2.1.1 二维草图绘制的工作 界面..... (15)	2.5.1 尺寸修改..... (33)
2.1.2 草图绘制工具按钮简介..... (16)	2.5.2 尺寸强化..... (34)
2.1.3 设置草绘环境..... (16)	2.5.3 尺寸锁定..... (34)
2.2 绘制几何草图..... (17)	2.5.4 删除尺寸..... (34)
2.2.1 绘制点..... (17)	2.6 几何约束的设置..... (34)
2.2.2 绘制直线..... (17)	2.6.1 几何约束种类..... (34)
2.2.3 绘制矩形..... (18)	2.6.2 删除约束..... (37)
2.2.4 绘制圆..... (18)	2.6.3 解决过度约束..... (37)
2.2.5 绘制圆弧..... (19)	2.7 检查..... (38)
2.2.6 绘制圆角..... (21)	2.7.1 重叠几何..... (38)
2.2.7 绘制样条曲线..... (21)	2.7.2 突出显示开放端..... (38)
2.2.8 文本..... (22)	2.7.3 着色封闭环..... (38)
2.2.9 偏移..... (23)	2.8 草绘实例..... (38)
2.2.10 加厚..... (23)	2.9 习题..... (41)
2.2.11 草绘器调色板..... (25)	

第3章 实体零件建模	(42)	第4章 曲面特征建模	(136)
3.1 基准特征	(42)	4.1 曲面特征概述	(136)
3.1.1 基准特征的类型和设置	(42)	4.1.1 曲面的定义.....	(136)
3.1.2 基准点.....	(44)	4.1.2 曲面边线颜色的类型	(136)
3.1.3 基准平面.....	(46)	4.1.3 曲面网格显示的设置	(136)
3.1.4 基准轴.....	(48)	4.2 曲面创建	(137)
3.1.5 基准曲线.....	(50)	4.2.1 拉伸曲面特征建模	(137)
3.1.6 坐标系.....	(51)	4.2.2 旋转曲面特征建模	(138)
3.1.7 基准特征范例	(53)	4.2.3 扫描曲面特征建模	(139)
3.2 基础实体特征建模	(53)	4.2.4 混合曲面特征建模	(140)
3.2.1 拉伸特征.....	(54)	4.2.5 扫描混合.....	(141)
3.2.2 旋转特征.....	(58)	4.2.6 可变截面扫描.....	(146)
3.2.3 基本扫描特征	(62)	4.2.7 边界混合.....	(150)
3.2.4 螺旋扫描特征	(66)	4.3 曲面编辑	(156)
3.2.5 混合特征.....	(70)	4.3.1 曲面偏移.....	(156)
3.2.6 基础实体建模综合范例	(76)	4.3.2 曲面修剪.....	(156)
3.3 工程特征建模	(79)	4.3.3 曲面复制.....	(157)
3.3.1 孔特征建模	(79)	4.3.4 曲面延伸.....	(158)
3.3.2 壳特征建模	(87)	4.3.5 曲面合并.....	(159)
3.3.3 筋特征建模	(88)	4.3.6 曲面镜像.....	(159)
3.3.4 拔模特征建模	(90)	4.3.7 曲面移动.....	(160)
3.3.5 倒圆角特征建模	(92)	4.4 曲面创建范例	(161)
3.3.6 倒角特征建模	(97)	4.5 习题	(167)
3.3.7 工程特征建模综合实例	(101)	第5章 工程图生成	(168)
3.4 特征的操作与编辑	(104)	5.1 工程图生成概述.....	(168)
3.4.1 特征修改.....	(104)	5.2 工程图文件的创建	(168)
3.4.2 特征镜像.....	(105)	5.3 工程图环境的设置	(170)
3.4.3 特征阵列.....	(106)	5.4 建立各类视图	(171)
3.4.4 特征复制.....	(117)	5.4.1 一般视图.....	(171)
3.4.5 复制、粘贴与选择性 粘贴	(121)	5.4.2 投影视图.....	(173)
3.4.6 特征的隐含与恢复	(123)	5.4.3 详细视图.....	(173)
3.4.7 特征重定义	(124)	5.4.4 辅助视图.....	(174)
3.4.8 特征重新排序	(124)	5.4.5 破断视图.....	(174)
3.4.9 编辑参考.....	(126)	5.5 生成各类剖视图	(175)
3.4.10 综合范例	(127)	5.5.1 全剖视图.....	(176)
3.5 习题	(131)	5.5.2 半剖视图.....	(178)
		5.5.3 局部剖视图.....	(179)

5.6	视图的编辑	(179)	6.4.1	装配爆炸的基本操作	(206)
5.7	视图的注释	(180)	6.4.2	创建新的爆炸视图	(207)
	5.7.1 尺寸的生成及编辑	(180)	6.4.3	装配爆炸图范例	(208)
	5.7.2 尺寸公差标注	(181)	6.5	习题	(209)
	5.7.3 创建几何公差	(182)	第7章	Creo/NC 加工	(210)
5.8	工程图文本的注释	(183)	7.1	Creo 数控加工基础	(210)
	5.8.1 注释标注	(183)	7.1.1	Creo/NC 模块简介	(210)
	5.8.2 表格的插入	(184)	7.1.2	Creo/NC 基础	(210)
5.9	工程图范例	(186)	7.1.3	制造设置	(218)
5.10	习题	(190)	7.1.4	创建 NC 序列	(222)
第6章	零件装配	(192)	7.1.5	后置处理	(225)
6.1	零件装配用户界面介绍	(192)	7.1.6	范例说明	(228)
	6.1.1 新建装配文件界面	(192)	7.2	Creo 数控加工	(231)
	6.1.2 元件设置操作面板	(193)	7.2.1	平面铣削	(231)
6.2	零件装配设计方法与思路	(195)	7.2.2	轮廓铣削	(237)
	6.2.1 零件装配常用方法	(195)	7.2.3	体积块铣削	(240)
	6.2.2 零件装配的基本步骤	(195)	7.2.4	曲面铣削	(242)
	6.2.3 零件装配范例	(195)	7.2.5	孔加工	(245)
6.3	装配约束	(203)	7.2.6	轨迹加工	(248)
	6.3.1 装配约束类型	(203)	7.2.7	腔槽加工	(251)
	6.3.2 放置约束原则	(205)	7.3	综合加工实例	(253)
6.4	装配爆炸图	(206)	7.4	习题	(259)

第 1 章

Creo 基础

1.1 Creo 3.0 的安装

安装 Creo 3.0 的时候需要有 Creo 3.0 光盘，并必须获得 PTC 公司的软件使用授权文件 License.dat（可以从 PTC 公司网站下载）。

1.1.1 安装设置

在安装 Creo 3.0 之前，用户应对计算机进行系统的设置，主要包括操作系统的环境变量设置和虚拟内存设置。设置环境变量的目的是使软件的安装和使用能够在中文状态下进行，这有利于中文用户的使用；设置虚拟内存的目的是为软件系统进行几何运算预留临时存储空间。下面以 Windows 7 操作系统为例，介绍其设置过程。

1. 环境变量的设置

设置环境变量的具体操作步骤如下。

(1) 在 Windows 7 中单击【开始】|【控制面板】选项，如图 1-1 所示，弹出【控制面板】窗口，双击【系统和安全】选项，如图 1-2 所示。



图 1-1 【开始】菜单



图 1-2 【控制面板】窗口

(2) 此时将弹出【系统属性】对话框，如图 1-3 所示。在该对话框中单击【高级】|【环境

【环境变量】选项，弹出【环境变量】对话框，如图 1-4 所示。



图 1-3 【系统属性】对话框



图 1-4 【环境变量】对话框

(3) 单击【系统变量】选项区中的【新建】按钮，弹出【新建用户变量】对话框，在该对话框中设置其【变量名】为“lang”，设置其【变量值】为“chs”，如图 1-5 所示。依次单击三次【确定】按钮，即可完成系统变量的设置。



图 1-5 【新建用户变量】对话框

2. 虚拟内存的设置

设置虚拟内存的具体操作步骤如下。

(1) 在【我的电脑】图标上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择【属性】选项，弹出【系统属性】对话框。

(2) 在【系统属性】对话框的【性能】选项区中单击【设置】按钮，将弹出【性能选项】对话框，如图 1-6 所示。在该对话框中单击【高级】|【虚拟内存】|【更改】选项，弹出【虚拟内存】对话框，如图 1-7 所示。



图 1-6 【性能选项】对话框

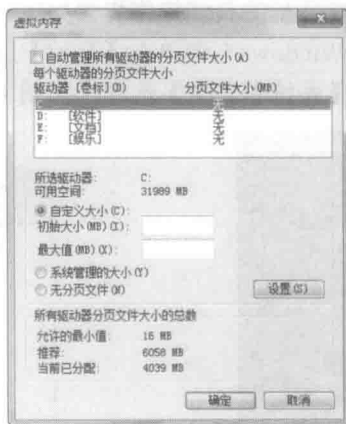


图 1-7 【虚拟内存】对话框

(3) 在【虚拟内存】对话框中，用户可在【初始大小 (MB)】文本框中设置虚拟内存的最小值，在【最大值 (MB)】文本框中设置虚拟内存的最大值。虚拟内存的大小可以根据计算机硬盘空间的大小进行设置，但初始大小至少要达到物理内存的两倍，最大值可达到物理内存的四倍以上。单击相应的【设置】|【确定】选项。

(4) 此时，系统提示用户重新启动计算机后设置才会生效。单击【确定】按钮，重新启动

系统后完成设置。

3. 查找计算机的网卡号

在安装 Creo 系统之前, 必须合法地获得 PTC 公司的软件使用许可证, 这是一个文本文件, 该文件是根据计算机上的网卡号赋予的, 具有唯一性。下面以 Windows 7 操作系统为例, 说明如何查找计算机的网卡号。

单击【开始】|【附件】选项, 在弹出的菜单栏中选择  命令提示符, 在里面输入 ipconfig/all 命令并按回车键, 即可获得计算机网卡号, 如图 1-8 所示。



图 1-8 获得计算机网卡号

1.1.2 Creo 安装方法

1. 进入安装界面

首先将合法的 Creo 的许可证文件 ptc_licfile.dat 复制到计算机的某个位置, 如 D:\creo\license\ptc_licfile.dat。然后单击安装目录下的 setup.exe 文件, 等待片刻后会出现系统安装提示, 如图 1-9 所示。在【选择任务】选项卡中选中【安装或添加新软件】单选按钮, 然后单击【下一步】按钮。在系统弹出的对话框中选中【我接受许可协议】复选框, 然后单击【下一步】按钮。



图 1-9 安装提示

2. 安装许可证

在系统弹出的如图 1-10 所示的对话框中，将许可证文件 D:\creo\license\ptc_licfile.dat 拖到框中。然后单击【下一步】按钮。



图 1-10 安装许可证

3. 安装应用程序

选择安装路径，单击【安装】按钮，如图 1-11 和图 1-12 所示。



图 1-11 安装应用程序



图 1-12 系统安装提示

4. 安装完成

过几分钟后，系统安装完成，弹出如图 1-13 所示的对话框。



图 1-13 安装完成

1.2 Creo 3.0 的运行

对于 Creo 3.0 来说, 其启动与退出是遵循 Windows 标准界面操作规范的。因此, 对于具备一定 Windows 操作经验的用户, 都可以简单地完成该工作。

1.2.1 启动

Creo 3.0 的启动过程有多种, 可分别通过菜单和快捷方式进行。具体的启动方式如下所示。

- 利用 Windows 【开始】菜单启动。执行【开始】|【程序】|【PTC】|【Creo】命令即可, 如图 1-14 所示。
- 利用快捷图标方式。双击图标即可启动 Creo 3.0, 如图 1-15 所示。

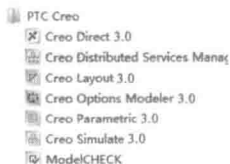


图 1-14 【开始】菜单启动



图 1-15 快捷图标方式启动

启动后的 Creo 3.0 中文版的主界面如图 1-16 所示。

1.2.2 退出

当绘图工作完成后, 就可以退出 Creo 3.0 系统了。具体退出方式有两种。

- 单击菜单【文件】|【退出】。

- 单击 Creo 3.0 系统右上角的【关闭】按钮.

此刻弹出如图 1-17 所示的对话框，提示用户是否真的退出。若单击【是】按钮，即可退出；若单击【否】按钮，则返回继续工作。

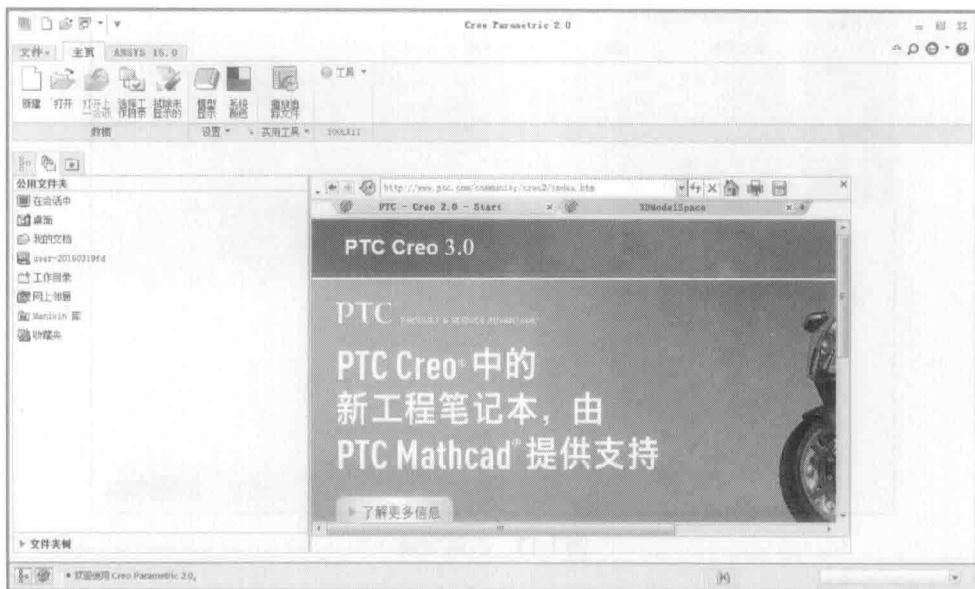


图 1-16 起始工作界面

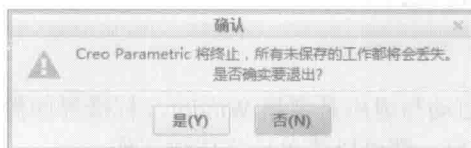


图 1-17 退出提示

1.3 Creo 3.0 工作界面

1.3.1 工作界面简介

Creo 3.0 界面是标准的 Windows 界面，它可以进行草图绘制、三维造型、工程图的获取、辅助加工和运动仿真等工作。所有这些都需要在掌握了 Creo 3.0 的基本操作之后才可以顺利进行。

图 1-18 所示为 Creo 3.0 的一个典型用户界面。

下面对用户界面进行简单介绍。

- 快速访问工具栏：快速访问工具栏包含了一些基本功能指令，如图 1-19 所示，有“新建”、“打开”、“保存”、“撤销”等命令，同时用户可以根据自己的需求添加一些特定功能指令，如“外观库”、“重新生成”等命令。
- 功能区：功能区是用户最常用的区域，如图 1-20 所示，它包括了 Creo 3.0 所有的功能按钮。从 Creo 1.0 开始，PTC 公司对软件的操作界面进行了人性化设计，改变了以前下拉式菜单的界面设计，采用命令选项卡的操作界面设计。

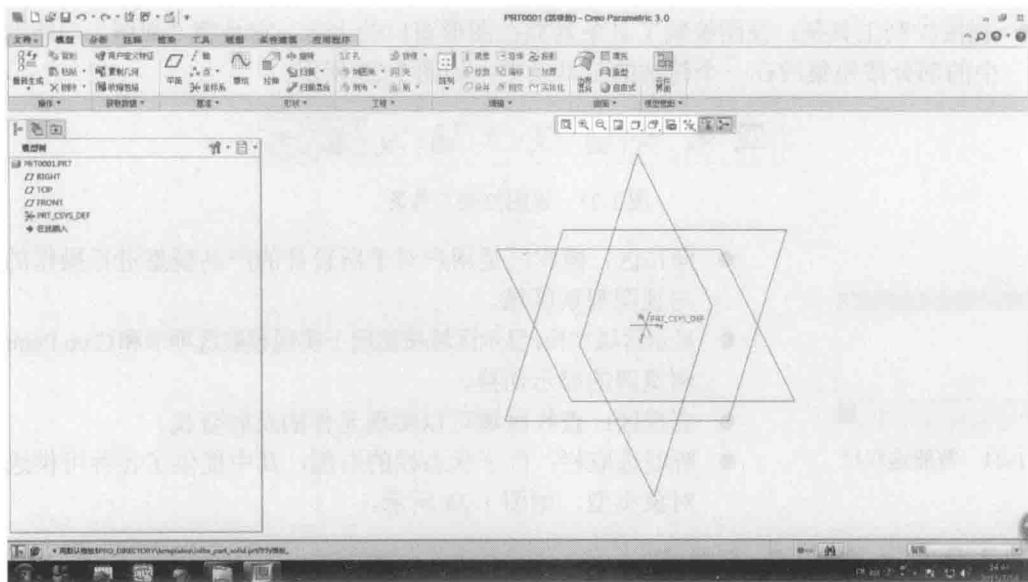


图 1-18 Creo 3.0 典型用户界面

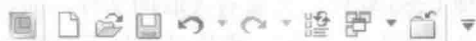


图 1-19 快速访问工具栏

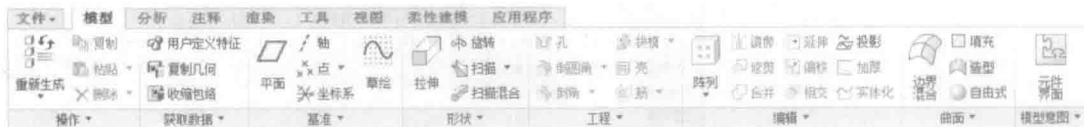


图 1-20 功能区

- 标题栏：标题栏显示了当前 Creo 软件版本以及活动的模型文件名称，如图 1-21 所示。

PR10001 (活动的) - Creo Parametric 3.0

图 1-21 标题栏

- 导航卡选项区：导航卡选项区包括 3 个页面选项，分别为“模型树”、“公共文件夹”、“个人收藏夹”，如图 1-22 所示。



图 1-22 导航卡选项区的 3 个页面

- 视图控制工具条：视图控制工具条紧靠在图形窗口的上方，它是将“视图”功能选项卡中的部分按钮集成在一个简洁的工具条中，如图 1-23 所示。




图 1-23 视图控制工具条



图 1-24 智能选取栏

- 操作区：操作区是用户对于所设计的产品模型进行操作的区域与视图观察区域。
- 显示区域切换：显示区域按钮用于实现导航选项卡和 Creo Parametric 浏览器的显示切换。
- 查找区：查找区域可以实现元件的及时查找。
- 智能选取栏：位于状态栏的右侧，其中提供了各种可供选择的对象类型，如图 1-24 所示。

1.3.2 工作目录的设置

由于 Creo 软件在运行过程中将大量的文件保存在当前目录中，并且也常常从当前目录中自动打开文件，为了更好地管理 Creo 软件的大量有关联的文件，应特别注意，在进入 Creo 后，开始工作前最要紧的事情是“设置工作目录”。操作过程如下：单击  按钮，如图 1-25 所示，选择一个文件夹作为本次设计的工作目录。

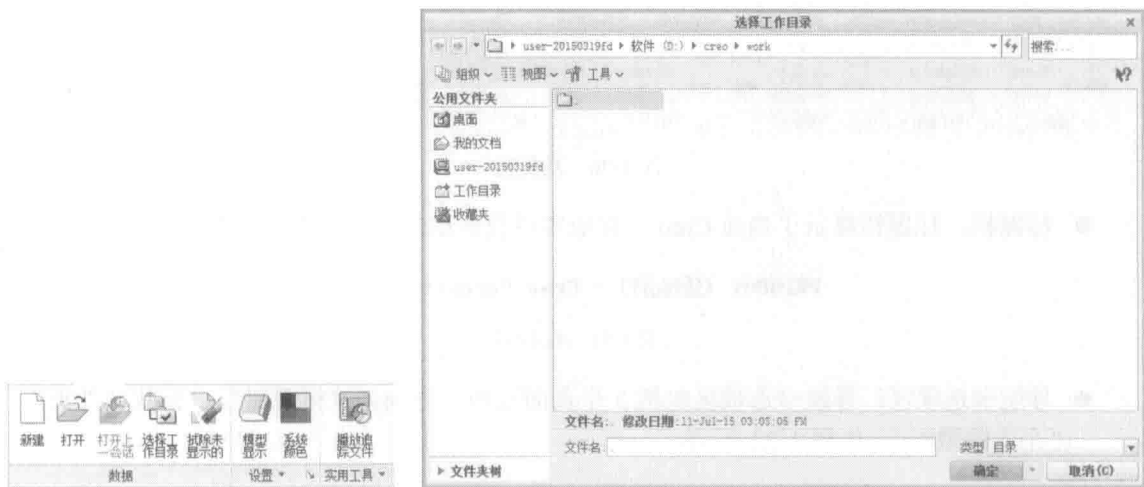


图 1-25 设定工作目录

1.3.3 工作界面的定制

工作界面的定制步骤如下。

进入操作界面，选择【文件】|【选项】命令，即可进入【Creo Parametric 选项】对话框，如图 1-26 所示，在选项中可以更改“收藏夹”、“环境”、“系统颜色”、“模型显示”、“图元显示”、“选择”、“草绘器”、“装配”、“数据交换”、“钣金（件）”、“自定义功能区”、“快速访问工具栏”、“窗口设置”、“许可”、“配置编辑器”。



图 1-26 【Creo Parametric 选项】对话框

在这里主要介绍经常用到的几个“选项”命令的修改。

1. 窗口设置

在【Creo Parametric 选项】对话框中单击【窗口设置】区域，即可进入软件“窗口设置”界面。在此界面中可以进行导航选项卡的设置、模型树的设置、浏览器设置、辅助窗口设置以及图形工具栏设置等，如图 1-27 所示。



图 1-27 “窗口设置”界面