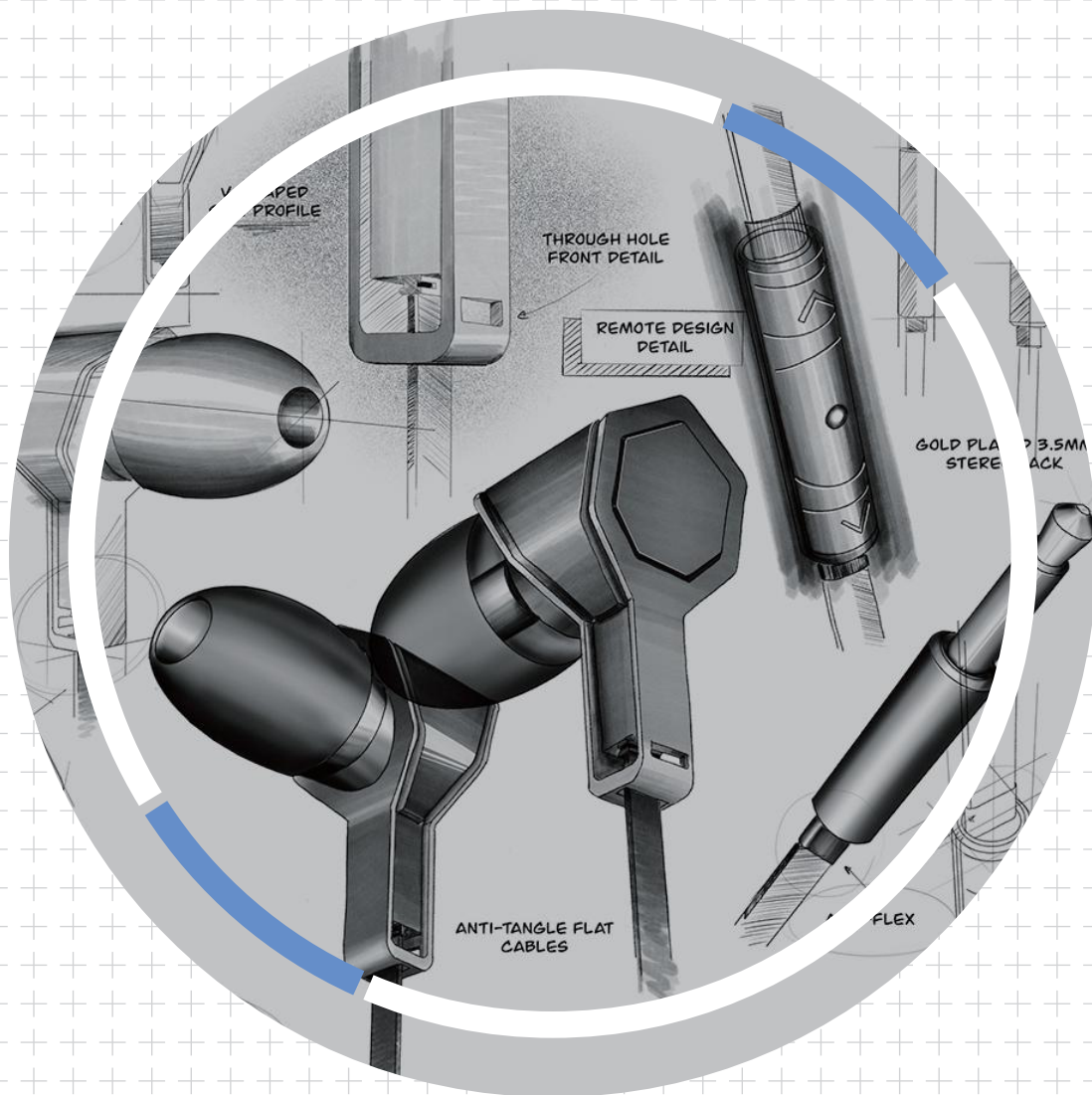




浙江省普通高校“十三五”新形态教材
“互联网+”新形态一体化精品教材



扫描二维码，了解
配套资源



CHANPIN SANWEI SHEJI

产品三维设计

—Creo 6.0 实例教程

杨剑萍 庄良 刘长万 主编

航空工业出版社

内 容 提 要

本书是高等院校工业设计 / 产品设计专业“三维建模”课程的通用教材。全书共 12 章, 内容包括二元分析法和 Creo 6.0 简介, 二维草绘, 空间草绘, 拉伸建模, 旋转建模, 扫描建模, 混合建模, 扫描混合建模, 曲面建模, 边界混合建模, 综合案例, 自顶而下建模。本书适合设计类专业学生使用, 同时可供专业设计人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

产品三维设计 / 杨剑萍, 庄良, 刘长万主编. — 北京: 航空工业出版社, 2021.2
ISBN 978-7-5165-2463-3

I. ①产… II. ①杨… ②庄… ③刘… III. ①产品设计—计算机辅助设计 IV. ①TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 008676 号

产品三维设计

Chanpin Sanwei Sheji

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区京顺路 5 号曙光大厦 C 座四层 100028)

发行部电话: 010-85672663 010-85672683

北京荣玉印刷有限公司印刷

2021 年 2 月第 1 版

开本: 889 毫米 × 1194 毫米 1/16

印张: 16.5

全国各地新华书店经售

2021 年 2 月第 1 次印刷

字数: 468 千字

定价: 62.00 元

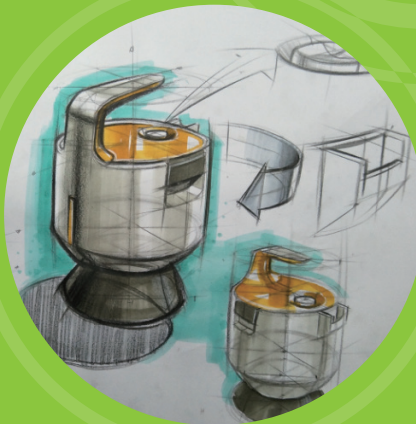
目 录

第 1 章	二元分析法和 Creo 6.0 简介	1
1.1	产品三维设计与二元分析法	2
1.2	Creo Parametric 6.0 简介	3
1.3	Creo Parametric 6.0 启动与退出	4
1.4	Creo Parametric 6.0 基本操作	5
第 2 章	二维草绘	15
2.1	思路先行	16
2.2	基础夯实	19
2.3	编辑特征	27
2.4	二维草绘案例	37
第 3 章	空间草绘	41
3.1	思路先行	42
3.2	基础夯实	45
3.3	基准特征	48
第 4 章	拉伸建模	67
4.2	基础夯实	73
4.3	综合提升	78
4.4	工程特征	80
第 5 章	旋转建模	91
5.2	基面夯实	94
5.3	综合提升	100
5.4	工程特征——阵列	104

第 6 章	扫描建模	111
6.2	基础夯实	114
6.3	综合提升	120
第 7 章	混合建模	125
7.2	基础夯实	129
7.3	综合提升	136
第 8 章	扫描混合建模	147
8.1	思路先行	148
8.2	基础夯实	152
第 9 章	曲面建模	159
9.1	思路先行	160
9.2	基础夯实	162
9.3	综合提升	165
9.4	工程特征	167
第 10 章	边界混合建模	175
10.1	思路先行	176
10.2	基础夯实	180
10.3	边界混合建模综合案例	195
10.4	工程特征——曲面“加厚”	198
第 11 章	综合案例	201
11.1	桌面音响建模综合案例	202
11.2	贝壳笔添建模综合案例	207
11.3	U 盘建模综合案例	216

第 12 章 自顶而下建模	221
12.1 自顶而下建模方法	222
12.2 实例 1: 充电宝	223
12.3 实例 2: 面包机	234
参考文献	253
后记	254

1



第 1 章 二元分析法和 Creo 6.0 简介

| 本章导读 |

二元分析法是产品三维造型设计建模的基本思维方法。本章首先介绍二元分析法的种子和轨迹定义，通过线、面、体的二元分析法，介绍二元分析法创建产品造型的基本思路，同时介绍 Creo Parametric 6.0 三维建模软件的特点、基础命令、软件界面、鼠标操作等基础信息。

通过本章的学习，设计者可以对三维建模分析方法和软件操作有基本了解，为后续掌握三维建模等知识打下扎实的基础。

| 目标导航 |

知识目标：了解三维造型二元分析法，掌握线、面、体种子和轨迹的基础知识，以及 Creo Parametric 6.0 软件的特点；了解 1+X 证书考核要点和设计岗位职责。

技能目标：能够分析产品设计造型风格；熟悉设计界面；能够掌握软件基本操作。

素质目标：培养细致严格的设计师职业素养；养成良好的管理文件的习惯；培养逻辑思维能力。

1.1 产品三维设计与二元分析法

产品三维设计是把造型设计方案从二维手绘创建成三维的过程，是从无到有、从平面到立体的创造与设计的过程。产品造型就是要去创造新的形态。我们可以运用点、线、面等元素通过一定的排列规律设计产品三维形态。

二元分析法就是从种子和轨迹两个维度，把产品造型分解成点、线、面等种子，沿着一定设计规律的轨迹构建产品三维造型。下面将从点到线、线到面、面到体介绍二元分析法。

1.1.1 线的二元分析法

线由点构成，点按照一定规律的轨迹扫描成线。图 1-1-1 中，种子点 A 沿着直线轨迹，规律地移动至 B 形成直线；种子点 C 沿着曲线轨迹，规律地移动至 D 形成曲线。

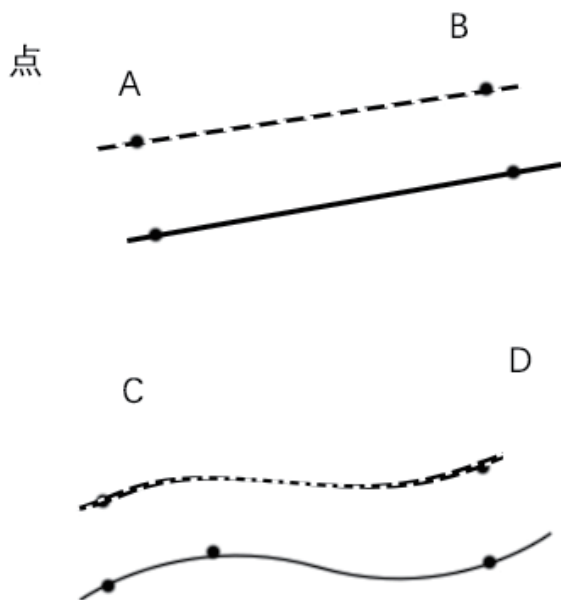


图 1-1-1 点到线的二元分析法

1.1.2 面的二元分析法

面由线构成，线按照一定规律的轨迹扫描成面。图 1-1-2 中，种子曲线沿着直线轨迹 A，规律地移动形成了曲面 1；种子曲线沿着曲线轨迹 B，规律地移动形成了曲面 2。相同曲线的种子可以通过改变轨迹控制它的移动规律，得到多种不同的曲面造型，也可以通过控制种子和轨迹的组合方式而扫描出不同的曲面造型，例如：种子直线沿着直线轨迹扫描成平面；种子直线沿着曲线轨迹扫描成曲面；种子曲线沿着曲线轨迹扫描成双曲面；等等。不同的面又可以被当作体造型的种子，丰富产品的造型。

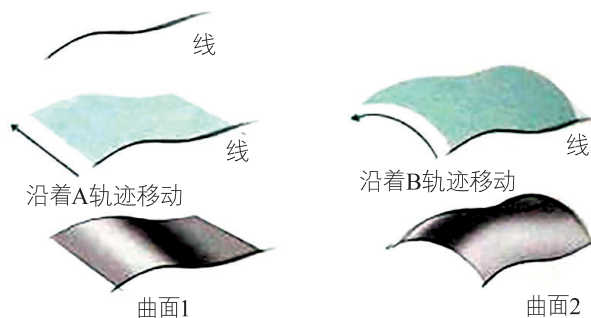


图 1-1-2 线到面的二元分析法

1.1.3 体的二元分析法

体由面构成，面按照一定规律的轨迹扫描成体。图 1-1-3 中，种子曲面沿着一个轨迹方向移动所形成的就是体。图中曲面沿着直线轨迹 A 移动就形成了体 1，曲面沿着曲线轨迹 B 移动就形成了体 2。体的种子和轨迹变化相对点和面就更丰富了，种子可以是直线、曲线、平面、曲面，甚至是点，轨迹可以是直线、圆弧、曲线等。通过对种子和轨迹进行不同组合，可以创造出各种体造型。



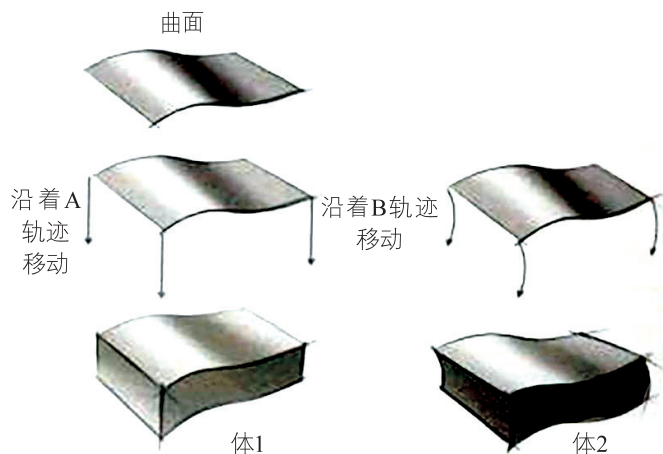
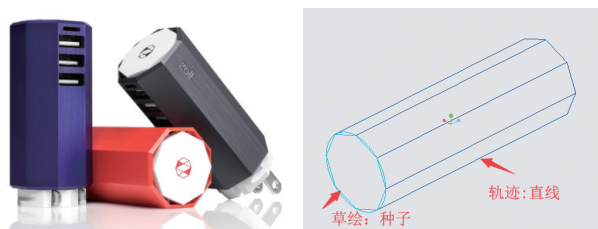


图 1-1-3 面到体的二元法

产品三维设计就是用二元分析法把三维产品分解成基础的点、线、面，再从种子和轨迹两个维度构建体的一种建模方法。本书将基于Creo

Parametric 6.0 软件，介绍产品三维造型的二元分析法和命令操作。如图 1-1-4 所示，充电宝主体造型就是由八边形的种子沿着直线轨迹扫描成体的，这被称为拉伸成型。产品的造型方法还有旋转成型、扫描成型、混合成型、扫描混合成型、边界混合成型等，在后面的章节中将一一介绍。



(a) (b)

图 1-1-4 产品拉伸成型

1.2 Creo Parametric 6.0 简介

1.2.1 Creo Parametric 6.0 应用介绍

一个好的产品设计方案必须经历工程设计阶段才能被制造成产品，真正做到使设计方案转化成让消费者使用的商品。产品三维建模软件种类较多，有 Rhino、Creo、UG、SolidWorks 等。Creo 三维软件是一款以参数化为特点的工程设计软件。它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。本书主要集中在 Creo Parametric 模块，该模块拥有强大的三维参数化建模功能。

1.2.2 Creo Parametric 6.0 特点

1. 基于特征建模

在 Creo Parametric 6.0 中，零件建模遵循一定的规律，特征是零件的基本单元。零件建模从逐个创建单独的几何特征开始，在设计过程中基于特征的堆叠，参照其他特征建立相互的关联，按照一定

逻辑创建特征便可以构造一个较为复杂的零件。

2. 参数化设计

参数化设计是 Creo Parametric 6.0 工程软件的一大特色，在零件建模过程中，特征都是有数据支撑并保持特征间的相互参照关系的。该功能可以保持零件数据的完整性，从零件原图中可以读到每个特征的参数化数据，这些数据可被修改、可被编辑、可被复制是参数化设计的最大亮点。

3. 相关性

Creo Parametric 6.0 具有众多设计模块，如零件模块、组件模块、绘图（工程图）模块和草绘器等，各模块之间具有关联性。通过模块之间的关联性，Creo Parametric 6.0 能在众多模块间保持设计的一致性。如果在任意一模块中修改设计，那么项目在所有的模块中将动态地反映该修改，从而保持设计的一致性，简化修改的工作程序，提高设计效率，减少出错概率。

1.3 Creo Parametric 6.0 启动与退出



1.3.1 Creo Parametric 6.0 启动

设计者通常可以采用如下两种方式来启动 Creo Parametric 6.0。

方式 1：双击桌面快捷方式。

按照软件安装说明安装好 Creo Parametric 6.0 后，在 Windows 操作系统桌面上通常会出现 Creo Parametric 6.0 快捷方式图标，如图 1-3-1 所示，找到图标后双击就可以启动 Creo Parametric 6.0。

方式 2：使用“开始”菜单方式。

在 Windows 操作系统左下角单击“开始”按钮，打开“开始”菜单，接着从“所有程序”列表中选择“PTC”程序组，从中选择“Creo Parametric 6.0”启动软件，如图 1-3-2 所示。

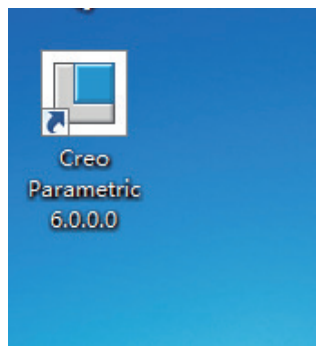


图 1-3-1 Creo Parametric 6.0 桌面图标

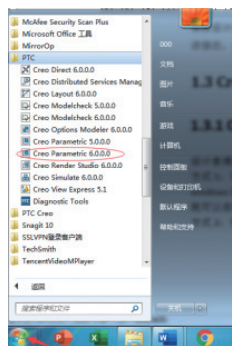


图 1-3-2 使用“开始”菜单

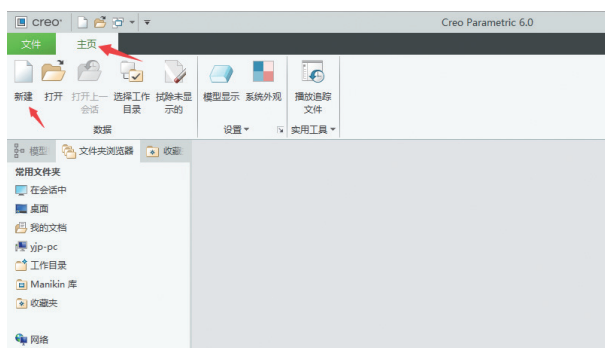


图 1-3-3 “新建”界面

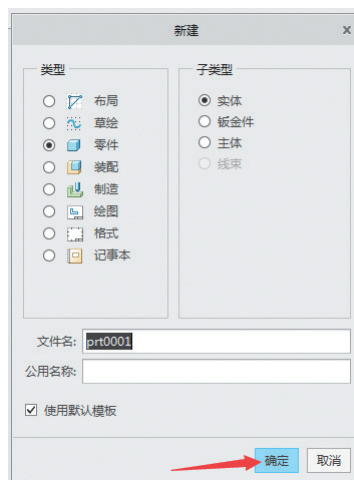


图 1-3-4 “新建”对话框

1.3.2 Creo Parametric 6.0 安装验证

通过创建一个新文件，验证一下 Creo Parametric 6.0 是否安装成功：在 Creo Parametric 6.0 软件界面中，选择“主页”菜单，单击“新建”，如图 1-3-3 所示。在弹出的“新建”对话框中，单击“确定”按钮，如图 1-3-4 所示。

在 Creo Parametric 6.0 软件界面出现了三个基准平面和一个坐标系时，说明 Creo Parametric 6.0 安装成功，如图 1-3-5 所示。

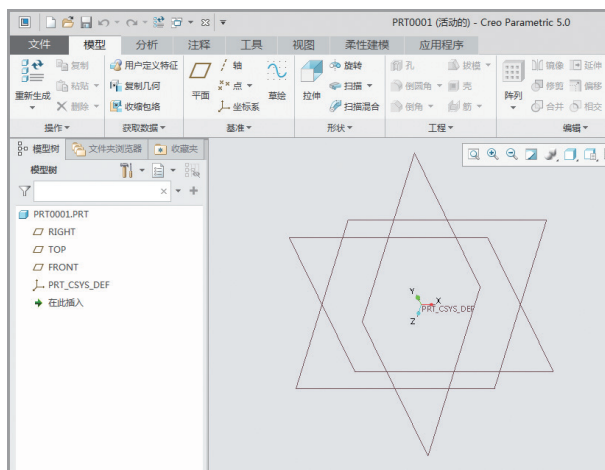



图 1-3-5 “新建”零件界面

1.3.3 Creo Parametric 6.0 退出

退出 Creo Parametric 6.0 有两种方式。

方式 1：在功能区的“文件”选项卡中选择

“退出”命令。

方式 2：单击 Creo Parametric 6.0 窗口界面左上角的“关闭”按钮。



1.4 Creo Parametric 6.0 基本操作

1.4.1 新建文件夹

在电脑本地新建的文件夹是很重要的，用于启动 Creo Parametric 6.0 后，设定“工作目录”指定到该文件夹，如图 1-4-1 所示。

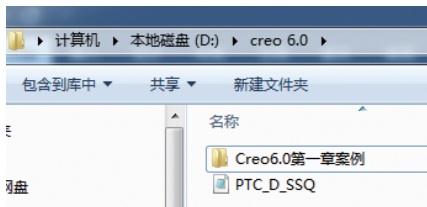


图 1-4-1 新建文件夹示例

提示：为了利于管理设计文档，设计者通常将同属于某设计项目的模型文件集中放置在一个文件夹中，启动软件，习惯将工作目录设置到当前要设计的项目文件夹。

1.4.2 文件基本操作

在 Creo Parametric 6.0 中，文件基本操作包括设置工作目录、新建文件、保存文件、关闭文件、打开文件等。

1. 设置工作目录

启动 Creo Parametric 6.0 后，第一步就是设置工作目录。工作目录是用于打开文件和存储文件的指定区域，通常默认的工作目录是启动 Creo Parametric 6.0 的目录。

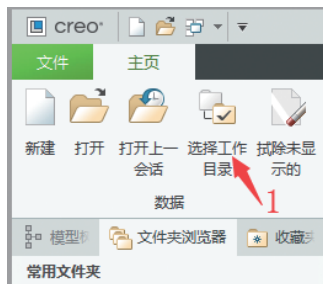
在开始建模操作之前，建议先设置好工作目录。步骤如下。

步骤 1：单击主页菜单栏下的“选择工作目录”图标，如图 1-4-2 (a) 所示。

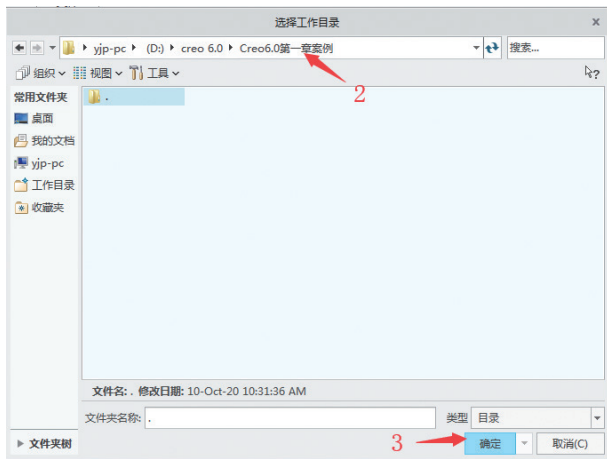
步骤 2：在文件夹位置选择“项目文件夹”（按

照项目主题命名文件夹，便于管理文档），如图 1-4-2 (b) 所示。

步骤 3：单击“确定”，完成当前工作目录的设置，如图 1-4-2 (b) 所示。



(a)



(b)

图 1-4-2 设置工作目录

2. 新建文件

下面以创建一个新实体零件文件为例，介绍新建文件的典型步骤。

步骤 1：在快速访问工具栏中单击“新建”图标，弹出如图 1-4-3 所示的“新建”对话框。在

产品三维设计 —— Creo 6.0 实例教程

“文件名”文本框输入自定义名称，取消勾选“使用默认模板”复选框。单击“新建”对话框中的“确定”按钮。

提示：创建新文件时一般不采用系统提供的默认名称，应根据自己所建文件的特性定义，通常采用主题加日期的方式命名。文件名可以是数字、英文字母、中文、连字符和下划线。

步骤 2：弹出“新文件选项”对话框，从“模板”选项组中下拉选择公制模板“mmns_part_solid”，单击“确定”按钮，如图 1-4-4 所示。

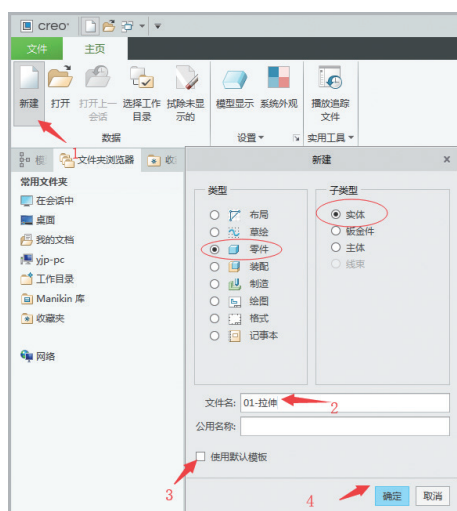


图 1-4-3 新建文件命名

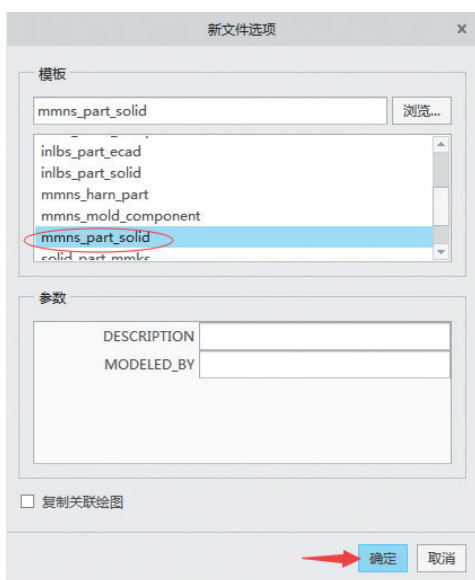

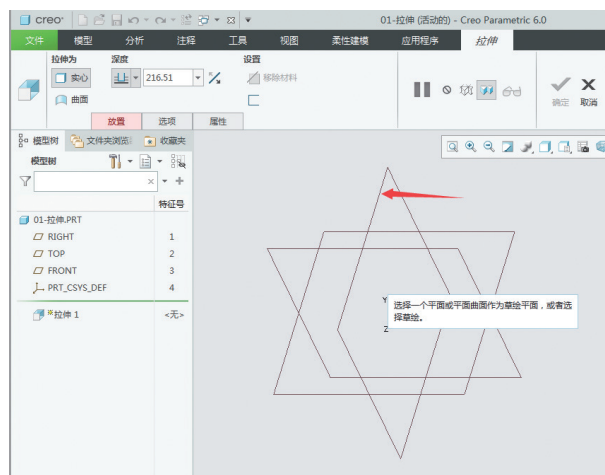


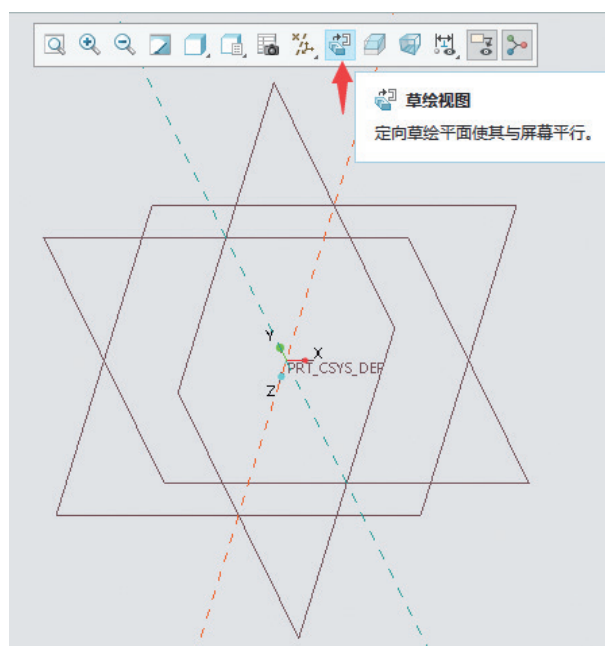
图 1-4-4 新文件选项

步骤 3：拉伸草绘视图。

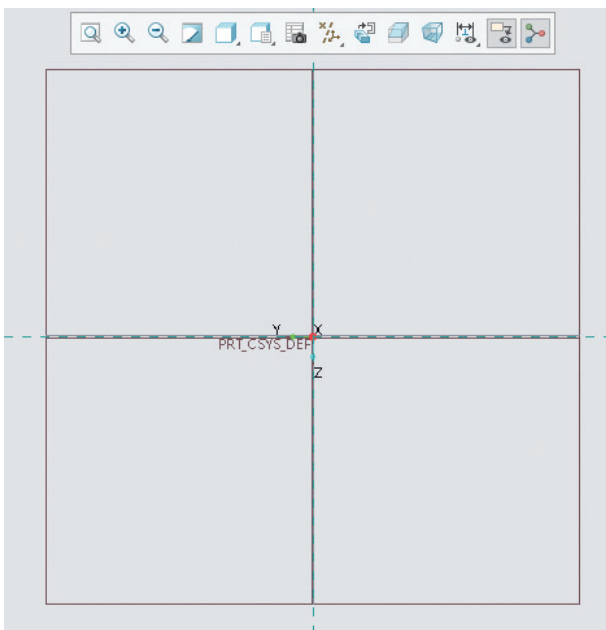
在功能区的“模型”菜单栏中，选择“拉伸”图标，进入“拉伸”选项界面，在图形窗口选择一个基准平面（移动鼠标到平面框上，单击），如图 1-4-5 (a) 所示。单击“草绘视图”图标，如图 1-4-5 (b) 所示，进入二维草绘视图界面，如图 1-4-5 (c) 所示。



(a) 选择基准平面




(b) 草绘模式



(c) 草绘视图界面

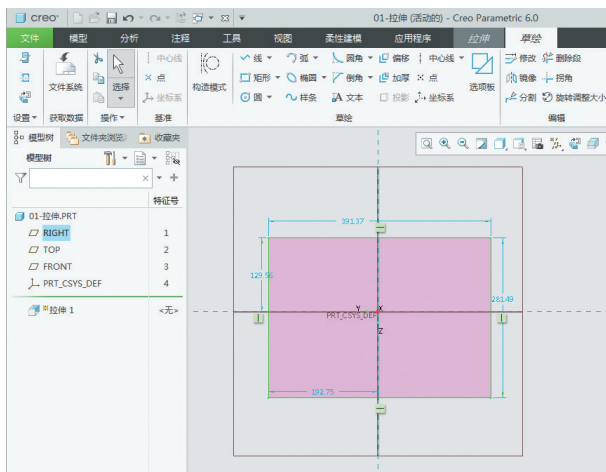
图 1-4-5 拉伸草绘视图

步骤 4: 绘制拉伸种子截面。

在“草绘”菜单栏，鼠标单击“矩形”图标，如图 1-4-6 (a) 所示，在图形窗口区适当位置单击，移动鼠标拉出一个矩形图，再次单击，画出如图 1-4-6 (b) 的矩形。单击“草绘”菜单栏的“确定”按钮。

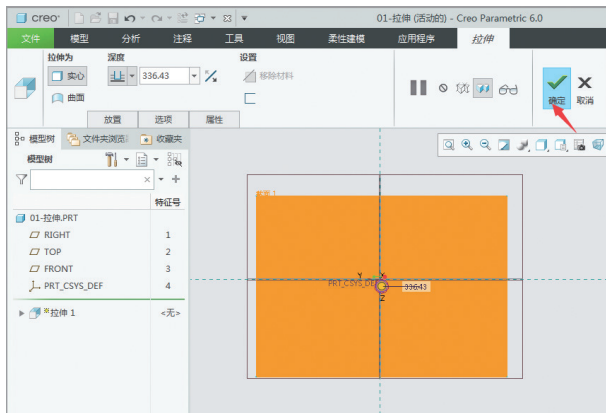
步骤 5: 定义“深度”界面。

如图 1-4-7 (a) 所示，单击“确定”。进入零件显示模式，按住鼠标中键同时移动鼠标，可以旋转“拉伸”的长方体，进行观察，如图 1-4-7 (b) 所示。

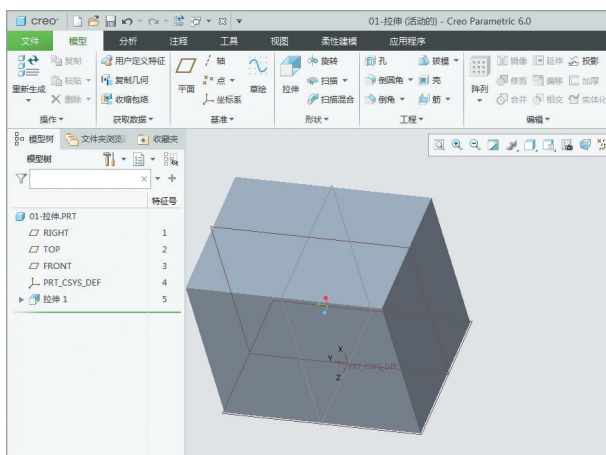


(b) 草绘矩形

图 1-4-6 绘制矩形

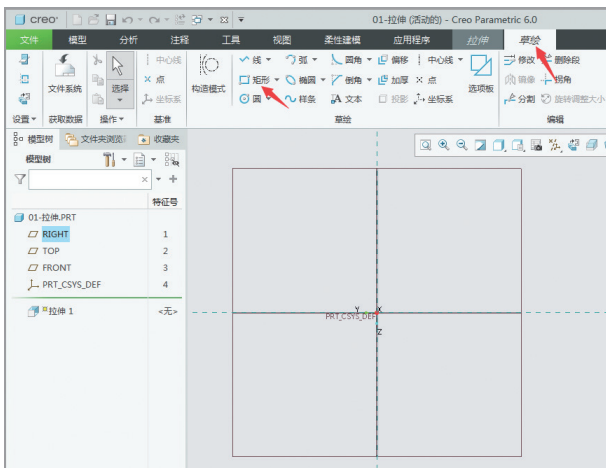


(a) “拉伸”深度



(b) “拉伸”长方体

图 1-4-7 定义“拉伸”深度



(a) 选择“矩形”工具

提示：“拉伸”跟着视频练习步骤操作就可以，快速

产品三维设计——Creo 6.0 实例教程

体验一下从二维到三维建模的步骤和结果，具体操作后还会详细介绍。

3.保存文件

单击快速访问工具栏中的“保存”图标，如图 1-4-8 所示，进入“保存对象”对话框，在文件夹位置自动显示设置工作目录的文件夹，如图 1-4-9 所示，单击“确定”按钮，保存新建文件。

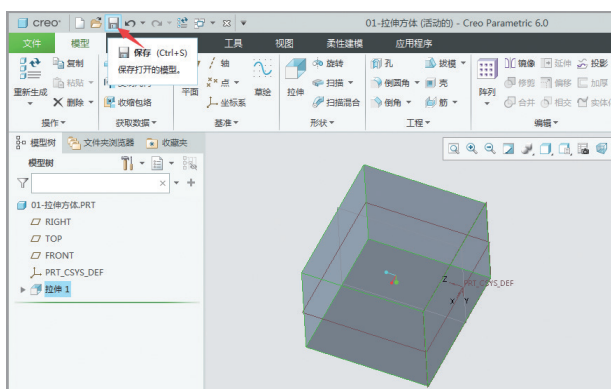


图 1-4-8 “保存”图标

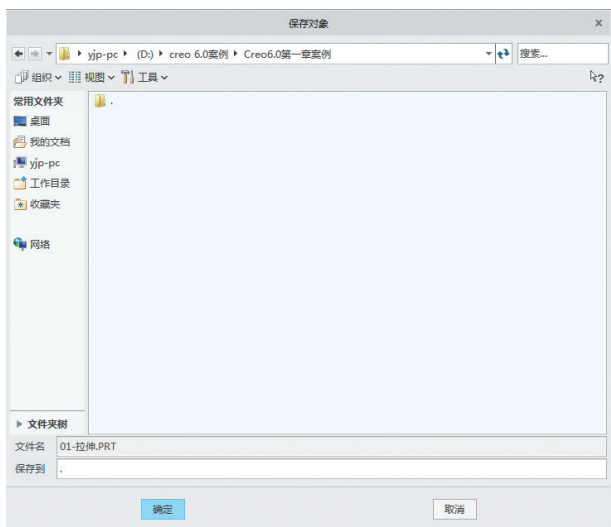


图 1-4-9 “保存对象”对话框

4.关闭文件

保存之后关闭文件，有两种方式：方式 1 是在快速访问工具栏单击“关闭”图标关闭文件；方式 2 是在“视图”菜单栏中单击“关闭”图标关闭文件，如图 1-4-10 所示。

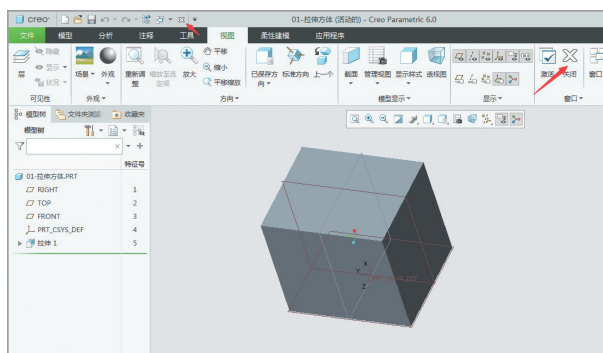


图 1-4-10 关闭文件

5.打开文件

在快速访问工具栏单击“打开”按钮或在主页下的菜单栏单击“打开”按钮，如图 1-4-11 所示。弹出“文件打开”对话框，默认文件夹路径为工作目录文件夹，在文件夹中选中要打开的文件，单击“确定”按钮，打开上一步新建的“01-拉伸方体”文件，如图 1-4-12 所示。

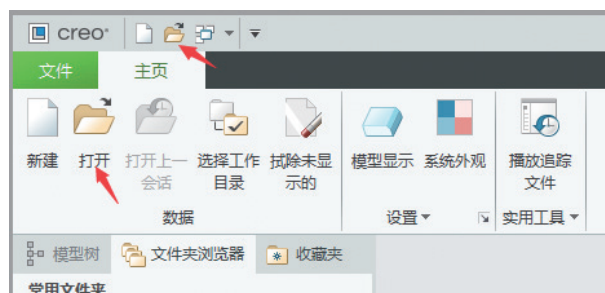


图 1-4-11 打开文件

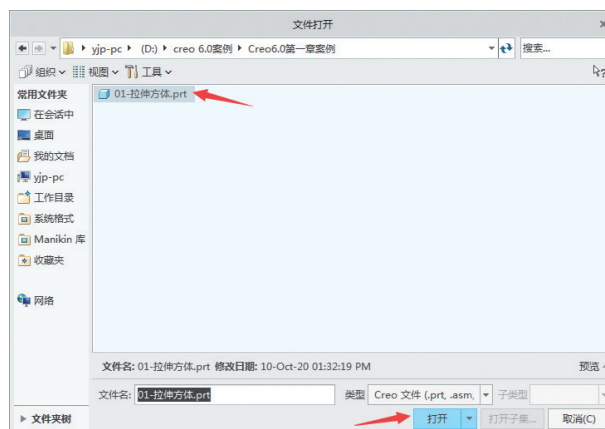


图 1-4-12 “文件打开”对话框

6.文件存储位置

在本地电脑工作目录文件夹里存有新建的文件，如图 1-4-13 所示。

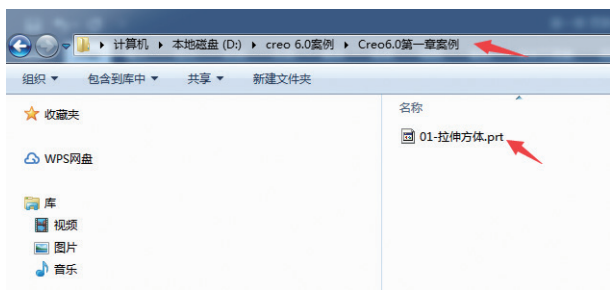


图 1-4-13 文件存储位置

1.4.3 用户操作界面

本节以“零件”建模的界面为例介绍 Creo Parametric 6.0 软件界面。

启动 Creo Parametric 6.0 软件，新建“零件.prt”文件或打开“零件”后，软件便进入了“零件”模型建模界面。初始工作界面主要由标题栏、快速访问工具栏、导航区、图形窗口区、图形工具栏、状态栏和选择过滤器等组成，如图 1-4-14 所示。

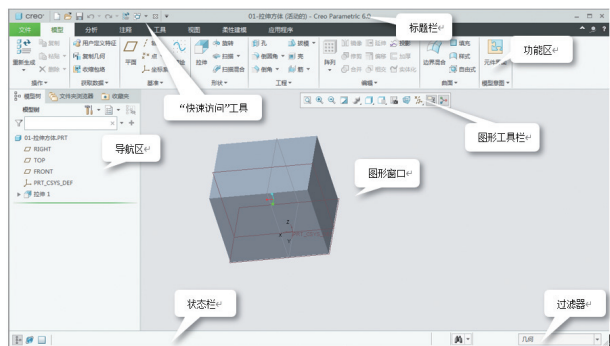


图 1-4-14 Creo Parametric 6.0 的“零件”模型工作界面

1.标题栏

标题栏位于 Creo Parametric 6.0 界面的顶部，显示了当前软件的名称和相应图标。在标题栏的左侧区域嵌入了一个实用的快速访问工具栏。在标题栏的右端还有“最小化、最大化、关闭软件”按钮。

提示：当新建或打开模型文件时，在标题栏中还显

示该文件的名称。如果该文件处于当前活动状态，则在该文件名后面显示“活动的”字样。当打开多个 Creo Parametric 6.0 模型窗口时，每次只有一个窗口是活动的。

2.快速访问工具栏

快速访问工具栏位于标题栏的左端，提供了最常用的“新建”“打开”“保存”“撤销”“重做”“重新生成”“关闭”等按钮。

用户也可以自定义快速访问工具栏，单击按钮以打开下拉列表，如图 1-4-15 所示，从中选择一些常用的命令添加到快速访问工具栏。

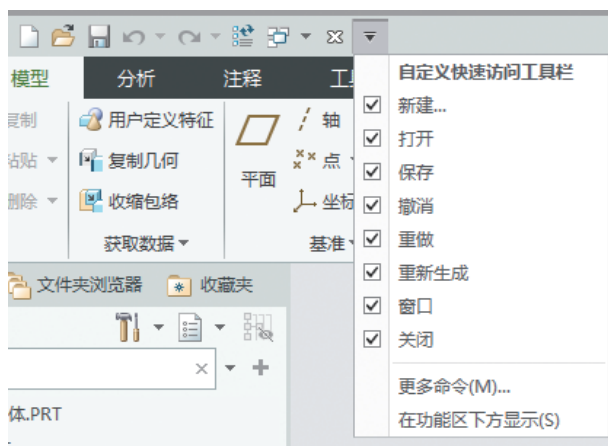


图 1-4-15 自定义快速访问工具栏

3.导航区

导航区又称导航器，主要包括“模型树/层树”“文件夹浏览器”“收藏夹”3 个选项卡，如图 1-4-16 所示。模型树以树的结构形式显示模型的特征层级关系，用户可以利用该选项卡管理模型特征。

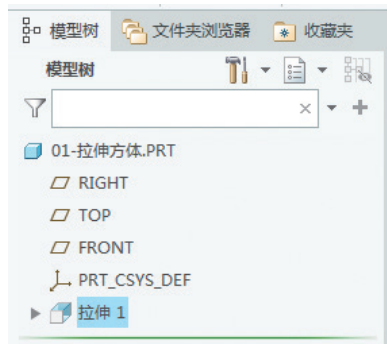


图 1-4-16 导航区 - 模型树

4. 图形窗口区

图形窗口用于显示和处理二维图形和三维模型等重要工作，是设计的中心区域，如二维草绘的操作区。图形窗口区的图形同导航区的模型树特征是一一对应关系，如图 1-4-17 所示。

提示：在模型文件每增加一个步骤，模型树就会增加一个特征，同时在图形窗口区显示。

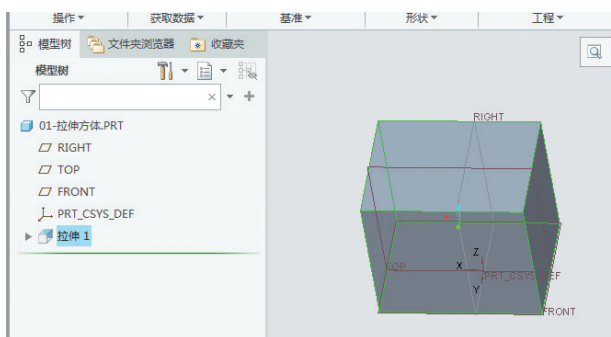


图 1-4-17 模型树同图形窗口的图形对应

5. 图形工具栏

图形工具栏提供了用于控制图形显示的工具

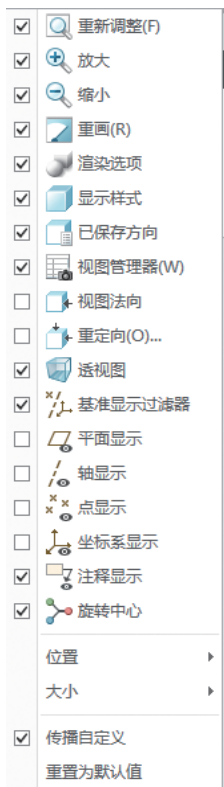


图 1-4-18 设置图形工具栏

按钮。按住鼠标右键可以对图形工具栏进行勾选设置，如图 1-4-18 所示。

6. 状态栏和选择过滤器

在窗口的底部有一个状态栏，左端用于显示模型特征的状态。右端有一个选择过滤器，可以用于分类选择，使建模过程更高效，如图 1-4-19 所示。



图 1-4-19 选择过滤器

1.4.4 模型显示的基本操作

功能区的“视图”选项卡提供了用于设置模型的可见性、视图定向、模型显示和基准显示等的工具命令，如图 1-4-20 所示。



图 1-4-20 功能区的“视图”选项卡(以“实体零件”模块为例)

在实体零件设计模式下，图形工具栏提供了用于控制图形显示的相关工具按钮，如图 1-4-21 所示。下面将介绍模型显示的一些基本操作，包括“重新调整”“放大”“缩小”“显示样式”“已保存方向”“基准显示过滤器”等。

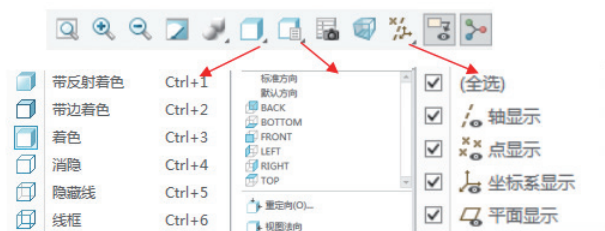
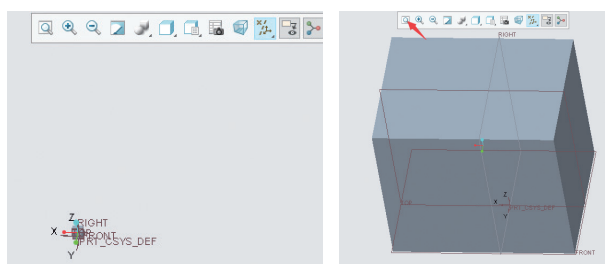


图 1-4-21 图形工具栏显示控制图标

(1) “重新调整”：当图形在窗口看不见时，单击“重新调整”，图形就能恢复到默认状态，如图 1-4-22 所示。



(a) “重新调整”前 (b) “重新调整”后

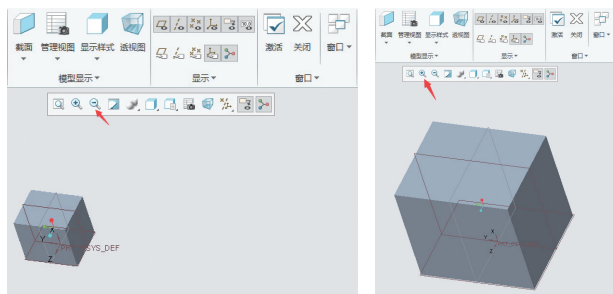
图 1-4-22 “重新调整”前后对比

(2) “放大”：单击图标框选需要放大的区域，就可以放大图形，如图 1-4-23 所示。

(3) “缩小”：每单击一次“缩小”图标，模型就会按比例缩小一次。

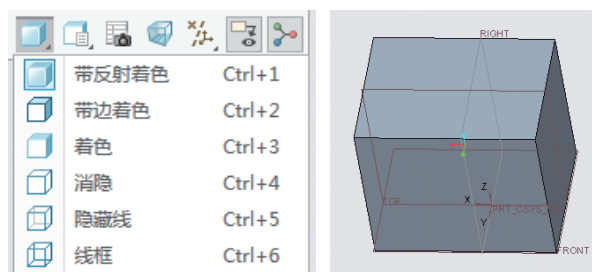
(4) 设置“显示样式”：在“显示样式”下拉菜单中选择相应的显示图标，图形区的模型会产

生相应的变化，如图 1-4-24 所示。



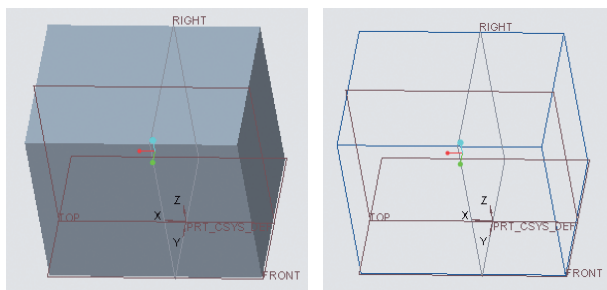
(a) “放大”前 (b) “放大”后

图 1-4-23 “放大”前后对比



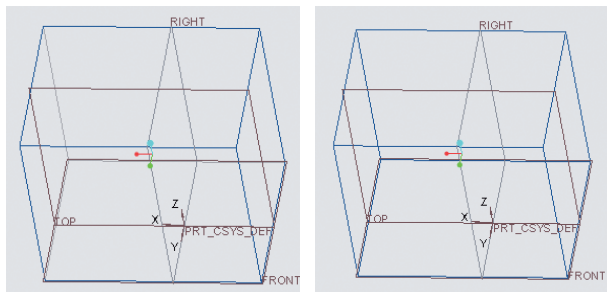
(a) 显示样式

(b) 带边着色



(c) 着色


(d) 消隐



(e) 隐藏线

(f) 线框

图 1-4-24 “显示样式”对比图

(5) 设置“已保存方向”：在“已保存方向” 下拉菜单中有系统默认的 6 个视图方向，可以单击

对应视图名称，在图形区会显示对应的视图，如图 1-4-25 所示。

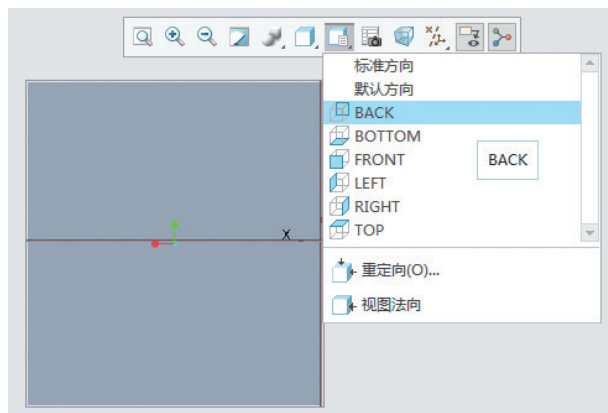
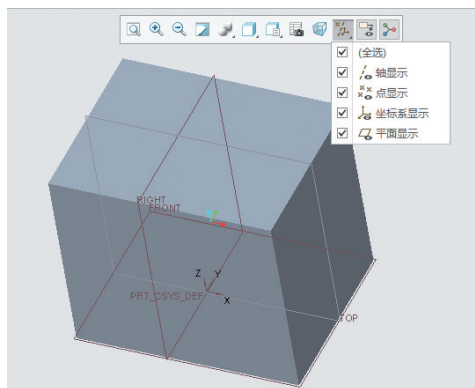
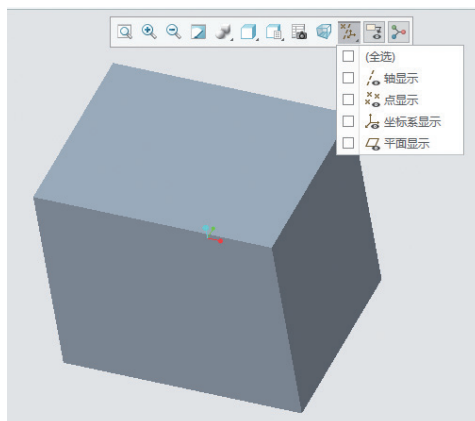


图 1-4-25 视图设置

(6) 设置“基准显示过滤器”：在下拉菜单中取消相应基准项目的勾选，在图形窗口隐藏相应的基准，如图 1-4-26 所示。



(a) 勾选取消前



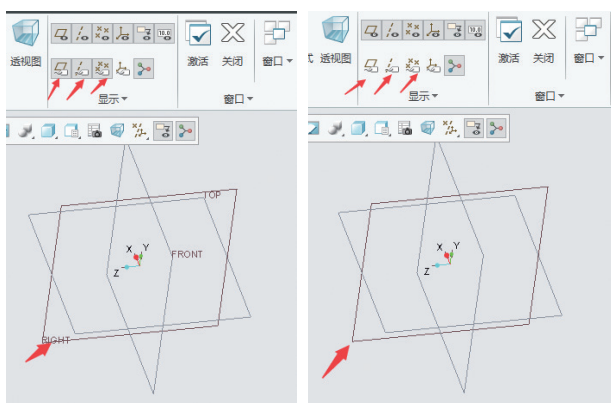
(b) 勾选取消后

图 1-4-26 “基准显示过滤器”勾选取消前后对比

(7) 设置“基准名称显示或隐藏”：在功能区的“视图”模块中的“显示”框，单击基准名称显示或隐藏开关，在图形窗口能够相应地显示或隐藏基准名称，如图 1-4-27 所示。



(a) 基准显示图标



(b) 显示基准平面

(c) 隐藏基准平面

图 1-4-27 基准名称显示或隐藏

1.4.5 鼠标的基本操作

Creo Parametric 6.0 的操作中，鼠标的的使用至关重要，没有鼠标操作将很难进行。本节主要介绍鼠标在零件实体模式下的操作要领。

1. 旋转模型视图

将光标置于图形窗口中，按住鼠标中键同时拖动鼠标，转动模型。

2. 缩放模型视图

将光标置于图形窗口中，直接滚动鼠标中键，可以对模型进行缩放操作，或者按下“Ctrl”键 + 鼠标中键，同时移动鼠标来缩放模型。

3. 平移模型视图

将光标置于图形窗口中，按住“Shift”键 + 鼠标中键，同时移动鼠标平移模型。

4. 选择特征

将光标置于图形窗口中，移动鼠标至要选择的特征上，单击选中特征，图形窗口中变成绿色显示，同时模型树上的特征名称有色块填充，如图 1-4-28 所示。

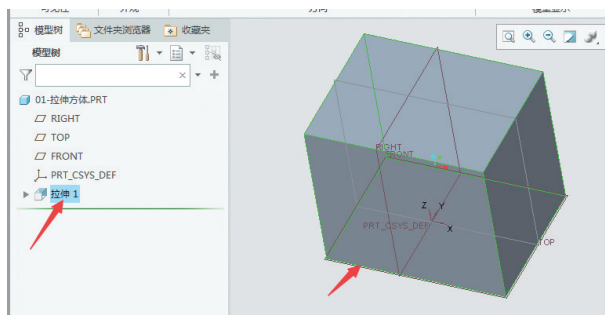


图 1-4-28 选择特征

本章小结

本章首先介绍了产品造型的二元分析法，从点、线、面、体构建方法分析产品造型的规律。二元分析法作为产品造型分析的基石，在进行产品三维建模前需要从二元法的角度分析种子和轨迹构成。然后介绍了 Creo Parametric 6.0 软件基本操作，包括启动、退出、用户操作界面和文件基本操作。其中，文件基本操作包括设置工作目录、新建文件、保存文件、关闭文件、打开文件等。最后介绍了模型的显示和鼠标操作等。这些都是进入建模操作的基本要点，设计者须熟练掌握。

课后拓展

1. 理论巩固

- (1) 怎样运用二元分析法分析产品的造型？
- (2) 如何启动和退出 Creo Parametric 6.0 ？
- (3) 如何设置工作目录？文件命名规则是什么？
- (4) Creo Parametric 6.0 的主要特点有哪些？

2. 技能强化

- (1) 创建一个新零件模型，并进行显示操作。
- (2) 熟练操作鼠标，控制模型旋转、放大、缩

小、平移等。

3. 广角聚焦：产品创意设计职业技能等级标准

(1) 产品创意设计 1+X 证书。产品创意设计职业技能等级证书分为三个等级：初级、中级、高级。三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

产品创意设计（初级）：主要面向产品创意设计企事业单位，具备能够从事：创意设计项目市场调研，分析产品外观和功能，研究流行趋势要素，洞察使用者风俗习惯和审美取向；产品创意设计文案编写、进行沟通协调和创意设计构思，拆解、组装、测绘产品样品，绘制设计草图和主体尺寸图，应用美学基础并提供符合大众审美的产品艺术造型等职业技能。

产品创意设计（中级）：主要面向产品创意设计企事业单位，具备能够从事：产品创意设计项目市场调研与分析，研究国内外同类产品市场和流行趋势，分析客户需求并选择设计方向，制定产品整体

方案；使用计算机辅助设计软件，根据人体尺度、运动机理、美学原理和设计材料的性质设计产品的造型和结构；对材料进行研究和选择，制作新产品的手工样板或产品模型，参与制定工艺流程与绘制工艺图纸，指导样品制作，设计防护包装和销售包装，进行系列化产品设计和新产品开发等职业技能。

产品创意设计（高级）：主要面向产品创意设计企事业单位，具备能够从事：设计调研，对创意设计项目进行可行性分析、方案和造价咨询，分析产品美学特征、工业心理学特性，提供符合生产需求的产品外观形态、色彩、人机工程设计；组织、协调并指导产品创意设计实施，以人为本及提供人性化设计服务；选择设计材料及工艺、进行成本控制，应用实验与设计手段优化产品服务与体验，对模型、样品进行制作与测试评价，对产品进行生产管理和工艺管理；设计企业品牌、产品商业模式，参与制定产品设计标准和规范，保护知识产权等职业技能。

(2) 1+X 证书适用院校与专业如图 1-5-1 所示。



图 1-5-1 1+X 证书适用院校与专业

(3) 设计表达是职业技能考核模块任务之一。设计表达是展现产品创意设计过程及结果的途径和方式,它通过手绘、设计类/工程类二维表现软件、三维建模软件、图形渲染软件等应用技能,进行外观造型设计、工程结构设计、效果图制作、方案提案内容制作等产品创意设计工作。具体的职业技能要求如下。

任务1 初级概念表现:①应用基本手绘技巧,能对产品创意设计的外观造型、产品结构形式、产品使用方式等进行概念设计表现;②应用二维软件,能对产品创意进行构图、美化等基本的表现工作;③应用三维软件,能对产品造型进行立体建模等概念设计表现;④应用图形渲染等技术,能对产品的材质、颜色、表面纹理等概念进行基本的产品创意设计表现。

任务2 中级效果图制作:①用手绘技巧,能对造型、使用方式、创意来源等内容进行产品创意设计表现;②用设计类的二维表现软件,能对产品创意、产品造型三视图等实施设计表现工作;③用

设计类或工程类的三维软件,能对产品外观造型、产品结构、产品装配等,开展设计执行工作;④用设计类的图形渲染软件,能针对产品的材质、颜色、表面纹理等,制作产品创意设计效果图。

任务3 中级设计策划:①能充分掌握市场上主流材料的物理、化学、工艺等性能及指标;②根据创意设计所要表达的色彩与质感,能选择可控的应用材料;③根据产品功能及使用环境,能制定出满足外观性能的材料方案;④在熟悉相关材料及其工艺知识的前提下,能配合产品创意设计方案落地并实现产品设计方案所预设的设计效果。

任务4 工艺策划:①能充分掌握诸如阳极氧化、电镀工艺、表面喷涂、热转印、水转印、喷砂、激光镭雕、丝网印刷等主流的表面处理工艺的知识;②根据产品创意设计的色彩方案,能相对清晰准确地规划出表面所应用的着色工艺方案;③根据产品外观效果与成本要求,能规划材料与工艺的应用方案;④根据产品的成本控制要求,能规划适合的产品生产工艺方案。