

曲面设计

主要内容：

- 曲面设计概述
- 一般曲面的创建
- 曲面的修剪
- 曲面的合并与延伸
- 曲面的实体化
- 曲面综合范例

6.1 曲面设计概述

Creo 1.0的曲面（Surface）设计模块主要用于设计形状复杂的零件。在Creo 1.0中，曲面是一种没有厚度的几何特征。不要将曲面与实体里的薄壁特征相混淆，薄壁特征有一个壁的厚度值，其本质上是实体，只不过它的壁很薄。

6.2 一般曲面的创建

6.2.1 Creo1.0曲面创建工具简介

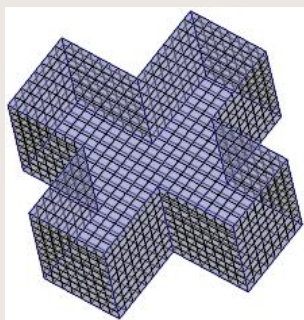
Creo1.0的曲面创建命令主要分布在“模型”功能选项卡的“形状”区域与“曲面”区域。单击“形状”区域中的某个命令按钮，在特征操控板中按下“曲面类型”按钮，即可采用该命令创建曲面，创建方法与创建实体的方法基本相同。

6.2.2 创建拉伸曲面和旋转曲面

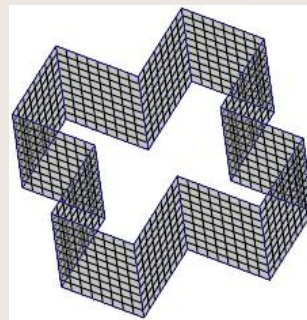
拉伸、旋转、扫描以及混合等曲面的创建方法与相应类型的实体特征基本相同。

1. 创建拉伸曲面

图6.2.1所示的两种拉伸曲面特征，其创建的操作步骤如下：



a) 封闭拉伸曲面



b) 不封闭拉伸曲面

图6.2.1 拉伸曲面

2. 创建旋转曲面

图6.2.3所示的曲面特征为旋转曲面，创建的操作步骤如下：



图6.2.3 旋转曲面

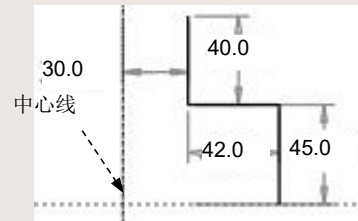


图6.2.4 截面草图

6.2.3 创建平整曲面

“曲面”区域中的“填充”命令用于创建平整曲面——填充特征，它创建的是一个二维平面特征。

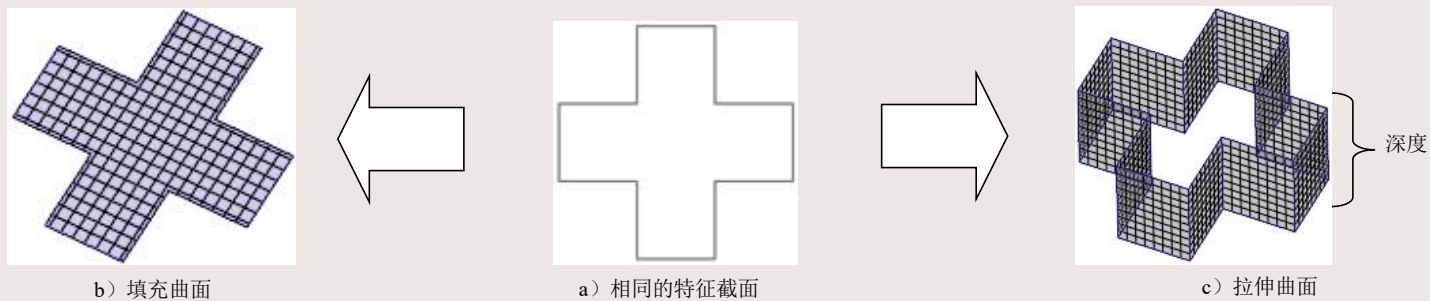
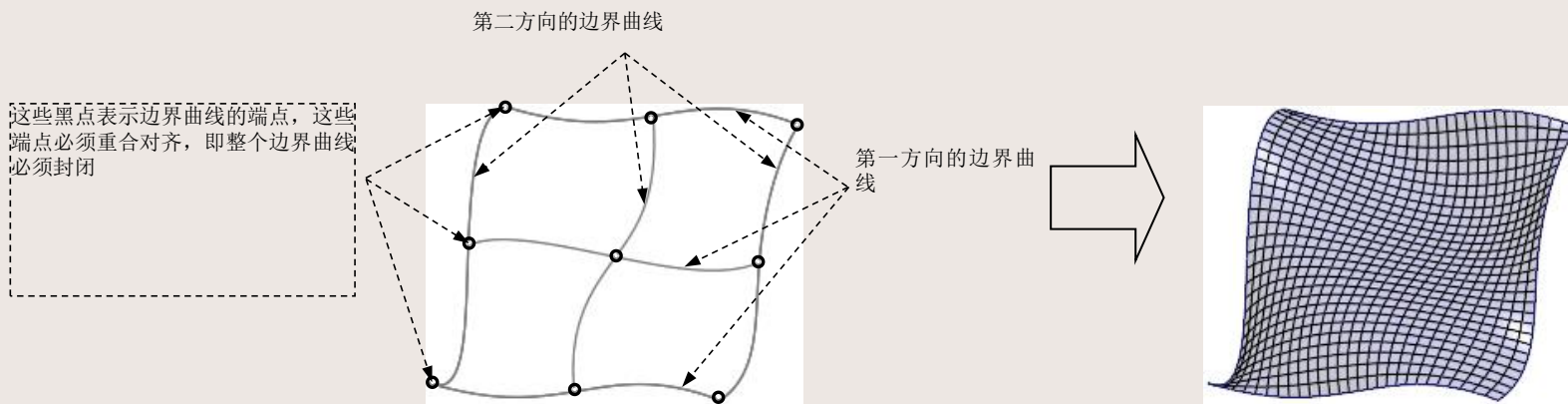


图6.2.5 填充曲面与拉伸曲面的比较

6.2.4 创建边界混合曲面

边界混合曲面，即创建经过所选参考图元（它们在一个或两个方向上定义曲面）的混合曲面，是在每个方向上选定的第一个和最后一个图元定义曲面的边界。如果添加更多的参考图元（如控制点和边界），则能更精确、更完整地定义曲面形状。



6.2.5 曲面的复制

“模型”功能选项卡“操作”区域中的“复制”和“粘贴”命令可以用于曲面的复制，复制的曲面与源曲面的形状和大小相同。

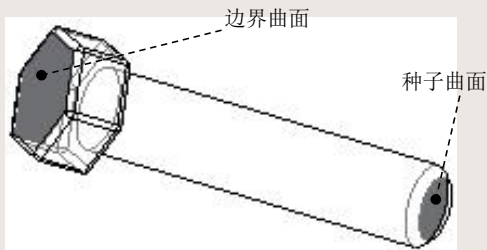


图6.2.28 定义“种子”曲面

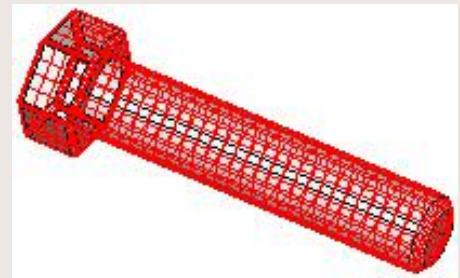
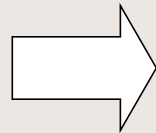


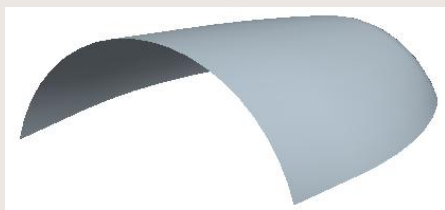
图6.2.29 完成曲面的选取

6.3 曲面的修剪

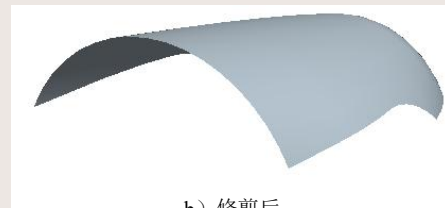
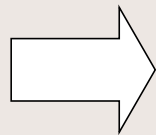
曲面的修剪（Trim）就是将选定曲面上的某一部分剪除掉，它类似于实体的切削（Cut）功能。

6.3.1 基本形式的曲面修剪

在“模型”功能选项卡“形状”区域中各命令特征的操控板中按下“曲面类型”按钮及“切削特征”按钮，可产生一个“修剪”曲面，用这个“修剪”曲面可将选定曲面上的某一部分剪除掉。



a) 修剪前



b) 修剪后

图6.3.1 曲面的修剪

6.3.2 用面组或曲线修剪面组

通过“模型”功能选项卡“编辑”区域中的“修剪”命令，可以用另一个面组、基准平面或曲线链来修剪面组。下面以图6.3.5为例，说明用面组修剪面组的操作步骤：

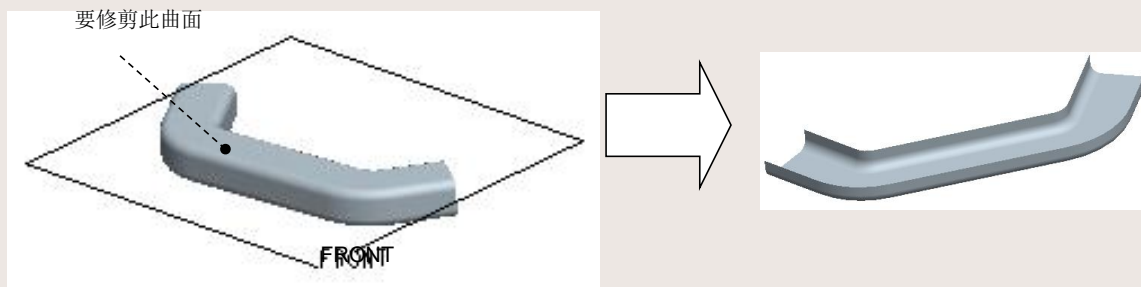


图6.3.5 修剪面组

6.3.3 用“顶点倒圆角”命令修剪面组

单击“曲面”按钮中的“顶点倒圆角”工具，可以创建一个圆角来修剪面组，如图6.3.6所示。

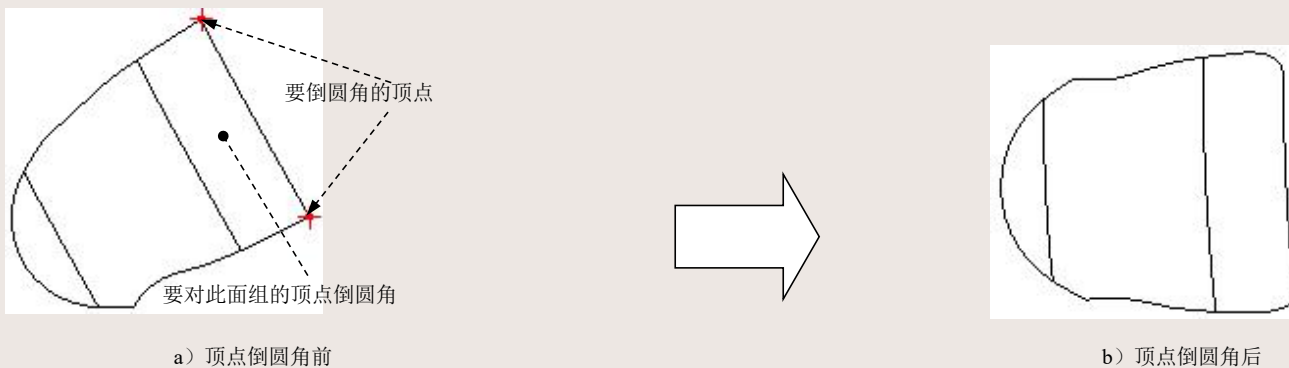
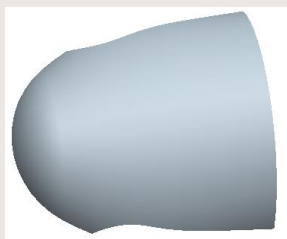


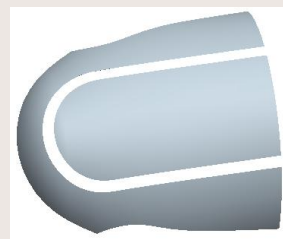
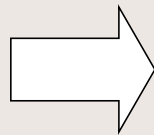
图6.3.6 用“顶点倒圆角”选项修剪面组

6.3.4 薄曲面的修剪

薄曲面的修剪（Thin Trim）也是一种曲面的修剪方式，它相似于实体的薄壁切削功能。



a) 薄曲面修剪前



b) 薄曲面修剪后

图6.3.7 薄曲面的修剪

6.4 曲面的合并与延伸

6.4.1 曲面的合并

使用“模型”功能选项卡“编辑”区域中的“合并”命令按钮，可以对两个相邻或相交的曲面（或者面组）进行合并（Merge）。

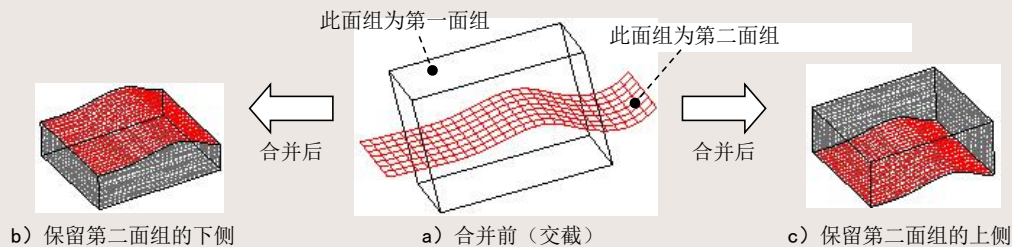


图6.4.2 “相交”类型

6.4.2 曲面的延伸

曲面的延伸（Extend）就是将曲面延长某一距离或延伸到某一平面，延伸部分的曲面与原始曲面类型可以相同，也可以不同。

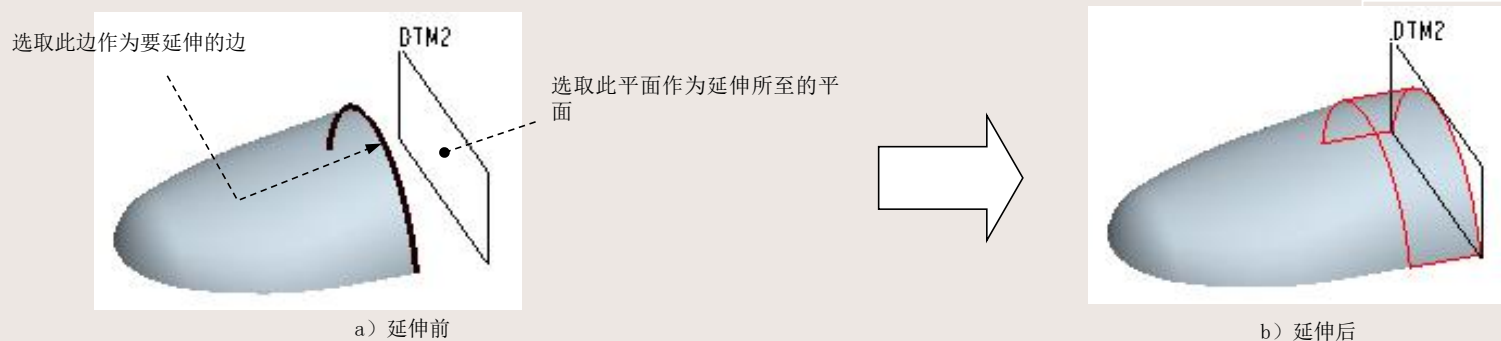


图6.4.4 曲面延伸

6.5 曲面的实体化

6.5.1 “实体化”命令

使用“模型”功能选项卡“编辑”区域中的“实体化”按钮命令，可将面组用作实体边界来实体化曲面。

1. 封闭面组的实体化

如图6.5.1所示，将把一个封闭的面组转化为实体特征。

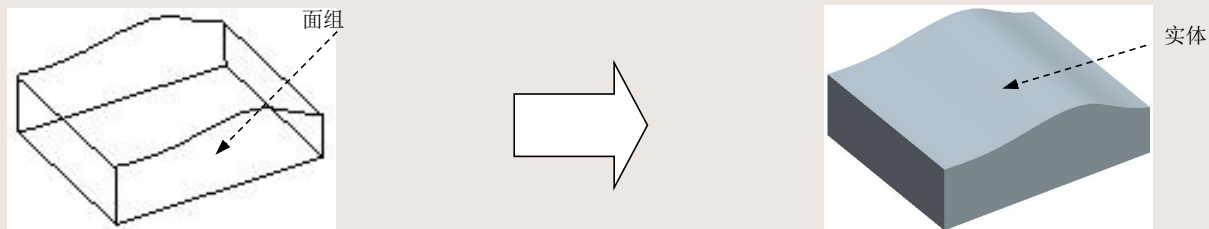


图6.5.1 用封闭的面组创建实体

2. 用“曲面”替代部分实体表面

如图6.5.2所示，可以用一个曲面（或面组）替代实体表面的一部分，替换曲面的所有边界都必须位于实体表面上。

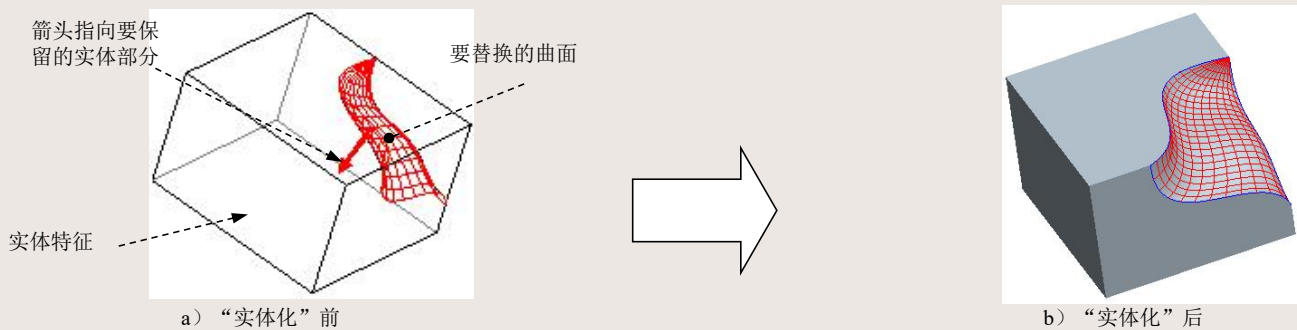


图6.5.2 用“曲面”创建实体表面

6.5.2 “加厚”命令

Creo 1.0软件可以将开放的曲面（或面组）转化为薄板实体特征，图6.5.4所示即为一个转化的例子。

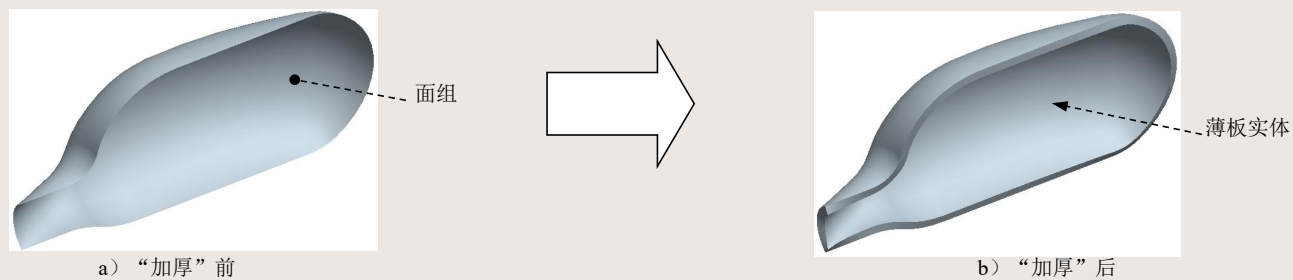


图6.5.4 用“加厚”创建实体

6.6 曲线与曲面的曲率分析

6.6.1 曲线的曲率分析

曲线的曲率分析是指在使用曲线创建曲面之前，先检查曲线的质量，从曲率图中观察是否有不规则的“回折”和“尖峰”现象，因此对以后创建高质量的曲面有很大的帮助；同时也有助于验证曲线间的连续性。



图6.6.1 “曲率”对话框

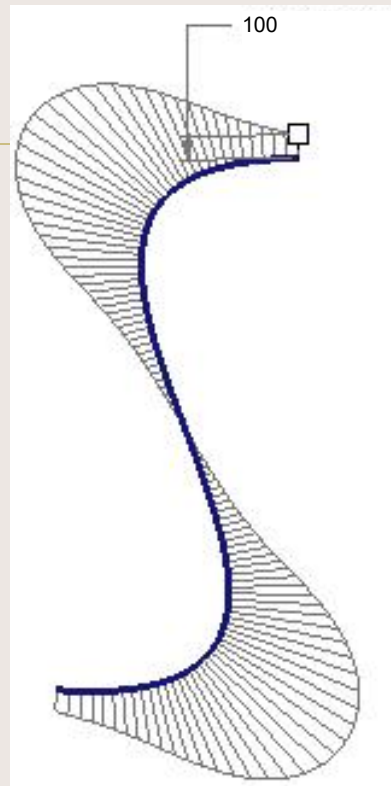


图6.6.2 曲率图

6.6.2 曲面的曲率分析

曲面的曲率分析是从曲面的着色曲率图中观察曲面曲率的变化，有没有“尖点”和“褶皱”现象，从而帮助用户得到高质量的曲面，以达到产品的设计要。

6.7 曲面综合范例1——香皂盒

本范例主要运用“拉伸”、“实体化”、“扫描”、“壳”等特征命令，在设计此零件的过程中应灵活地利用“偏移曲面”命令。下面介绍该零件的设计过程，零件模型和模型树如图6.7.1所示。。



图6.7.1 零件模型及模型树

6.8 曲面综合范例2——淋浴把手

本范例是一个典型的曲面建模的实例，先使用基准平面、基准轴和基准点等创建基准曲线，再利用基准曲线构建边界混合曲面，然后再合并、倒圆角以及加厚。零件模型及模型树如图6.8.1所示。



图6.8.1 模型和模型树

6.9 曲面综合范例3——衣架主体

本范例是一个典型的曲面建模的范例，先使用基准平面、基准轴和基准点等创建基准曲线，再利用基准曲线构建扫描混合曲面创建零件的半部分，然后再合并、倒圆角、镜像以及加厚。零件模型及模型树如图6.9.1所示。

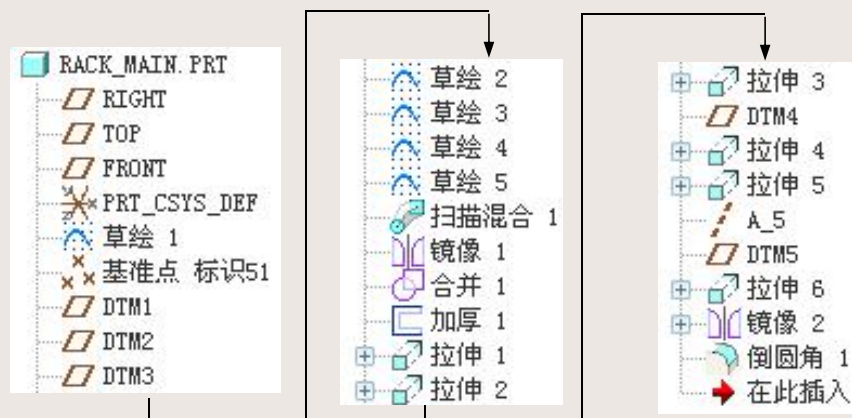


图6.9.1 零件模型及模型树

6.10 习 题

习题1——管接头

下面将创建图6.10.1所示的管接头模型（所缺尺寸可自行确定），此模型的设计思路是：从模型表面着手，先由曲面构成实体的表面，然后对曲面加厚产生实体。

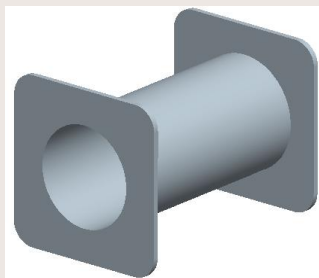


图6.10.1 管接头模型

习题2——台灯罩

本练习综合地运用了基准曲线、边界混合曲面、曲面合并、曲面镜像、曲面加厚等特征命令，较综合地体现了曲面的构型过程。

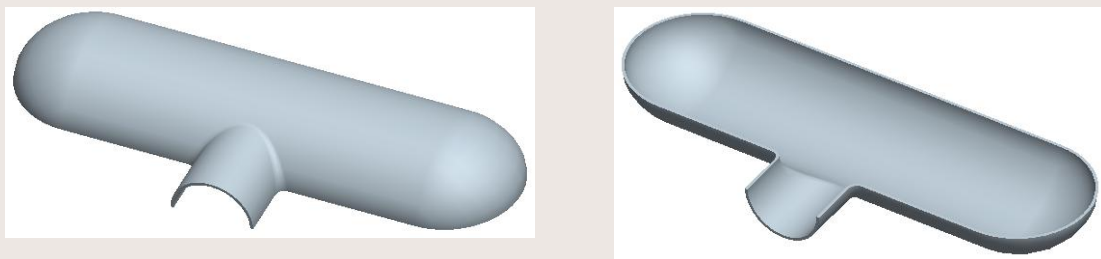


图6.10.9 台灯罩模型

习题3——水瓶

下面将创建图6.10.26所示的水瓶模型（所缺尺寸可自行确定），通过该习题可以熟悉创建边界曲面、旋转曲面和合并曲面的一般过程。



图6.10.26 水瓶模型

习题4——叶轮

本练习综合地运用了复制曲面、偏距曲面、基准曲线、投影曲线、边界混合曲面、曲面加厚、成组以及阵列等特征操作，较综合地锻炼了曲面的构形能力。

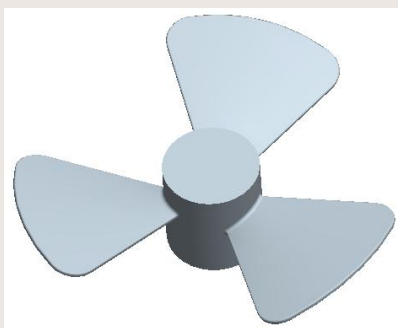
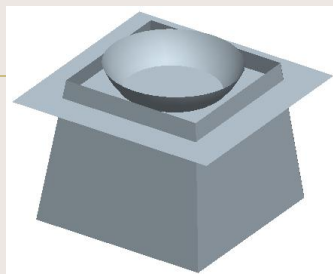


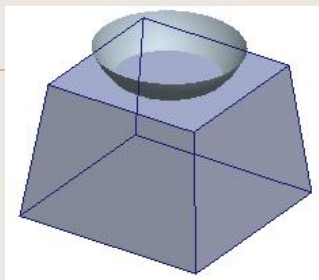
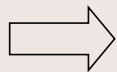
图6.10.33 叶轮模型

习题5——修整曲面

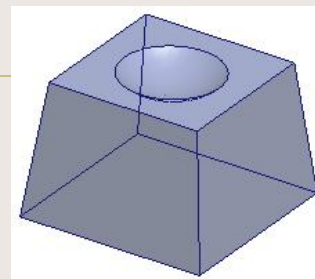
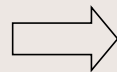
将工作目录设置至D:\dbCreo1.1\work\ch06\ch06.10\ex05，打开文件surf_finishing.prt通过对图6.10.47a所示的各个曲面进行曲面合并、加厚曲面及倒圆角等，最终得到图6.10.47f所示的模型。通过本习题的练习，体会和掌握使用曲面构造实体的技巧。



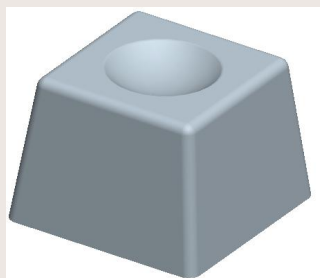
a) 修整前



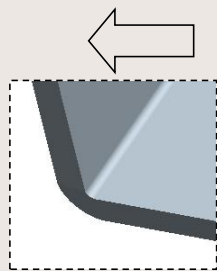
b) 曲面合并1



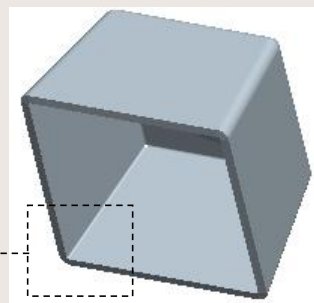
c) 曲面合并2



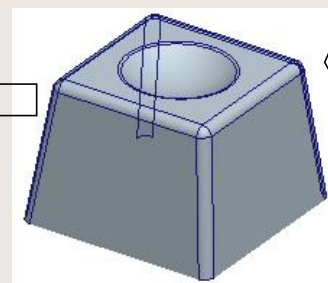
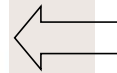
f) 最终效果



放大图



e) 曲面加厚



d) 添加倒圆角

图6.10.47 修整曲面

习题6——旋钮

根据图6.10.48所给出的各个步骤视图，利用旋转曲面、复制曲面、边界混合曲面、阵列、曲面合并和曲面实体化等功能，创建图6.10.48 f所示的旋钮模型（所缺尺寸可自行确定）。

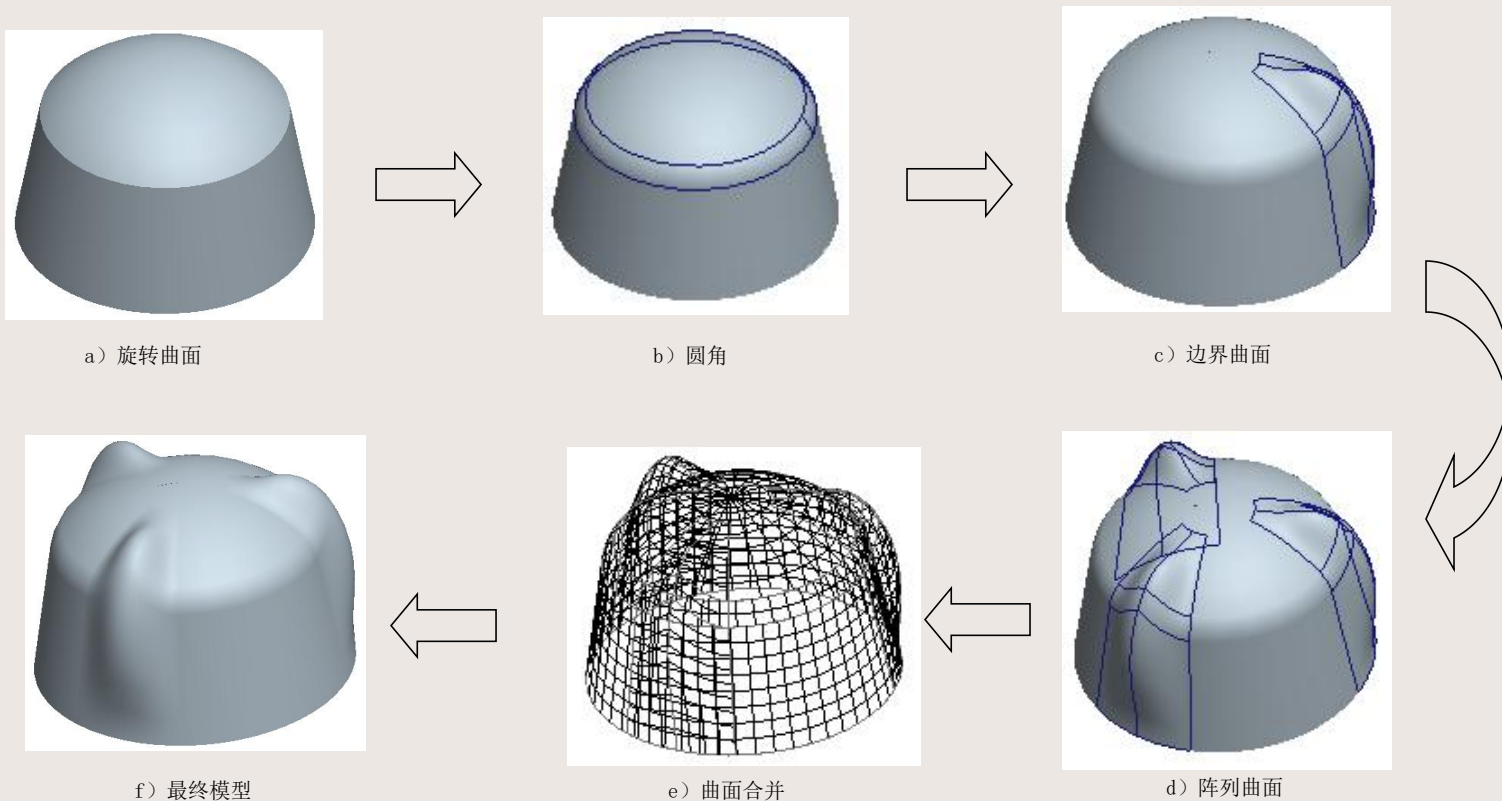
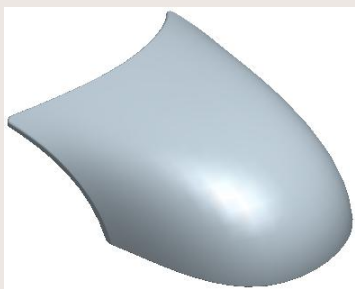


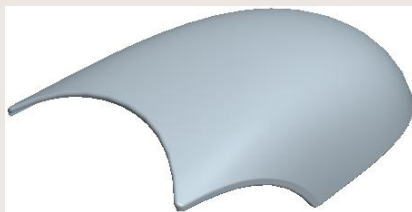
图6.10.48 旋钮模型创建步骤

习题7——鼠标盖

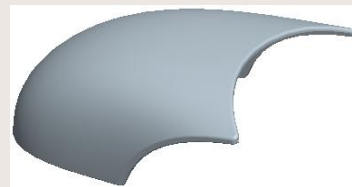
根据图6.10.49所示的零件视图创建零件模型——鼠标盖
(mouse_surface.prt)。



a) 轴测方位1



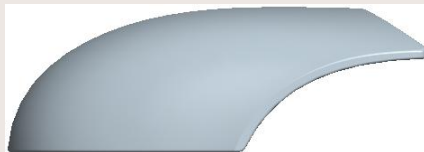
b) 轴测方位2



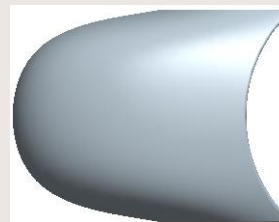
c) 轴测方位3



d) 前视图



e) 左视图

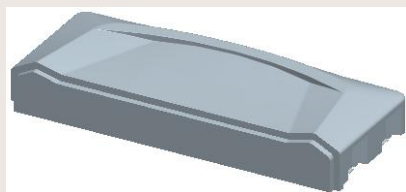


f) 上视图

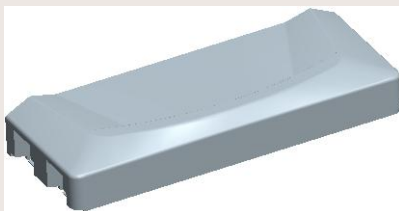
图6.10.49 鼠标盖

习题8——控制面板

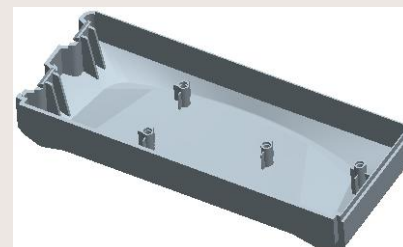
根据图6.10.50所示的零件视图创建零件模型——控制面板
(Control_panel.prt)



a) 轴测方位1



b) 轴测方位2



c) 轴测方位3



d) 前视图



e) 左视图



f) 后视图

图6.10.50 控制面板

习题9——饮料瓶

根据图6.10.51所示的零件视图创建零件模型——饮料瓶（bottle.prt）。



a) 轴测方位1



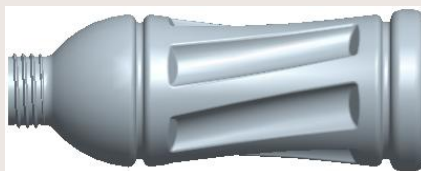
b) 轴测方位2



c) 轴测方位3



d) 前视图



e) 左视图



f) 下视图

图6.10.51 饮料瓶