

项目一 入门介绍及草图绘制

UG NX 12.0 提供了多种功能模块，具有强大的建模、制图、加工、模具设计等功能；能完全融入 Windows 操作系统，具有使用方便和操作简单的特点；其强大的设计功能完全可以满足机械产品的设计需要。本项目主要介绍 UG NX 的入门介绍及草图绘制。

※ 知识目标：

- (1) 熟悉 UG NX 12.0 的界面；
- (2) 理解各实体建模的原理；
- (3) 掌握草图绘制的过程。

※ 技能目标：

- (1) 熟练运用草图绘图命令，如直线、圆、倒角、打断等；
- (2) 熟练运用约束命令；
- (3) 掌握尺寸标注命令；
- (4) 掌握草图技巧命令，如偏置、镜像、阵列等。

任务一 花盆的设计——UG NX 入门介绍

一、任务导入

请根据图 1-1-1 所示的图形进行三维零件设计。

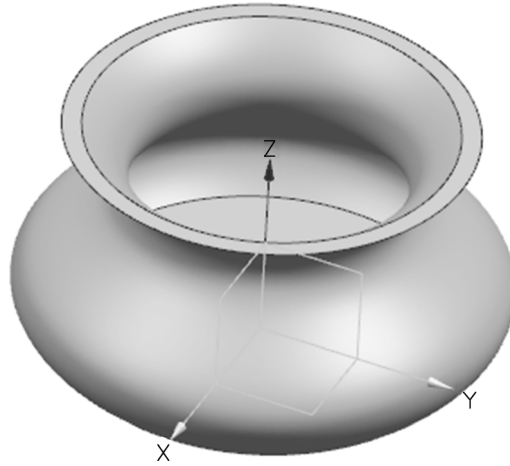


图 1-1-1 花盆

二、任务分析

这是一个回转体的花盆，可以通过绘制草图并进行旋转特征操作将其变成实体，最后通过抽壳完成产品设计建模。此模型的建立分别按 A—B—C 三个步骤完成，如图 1-1-2 所示。

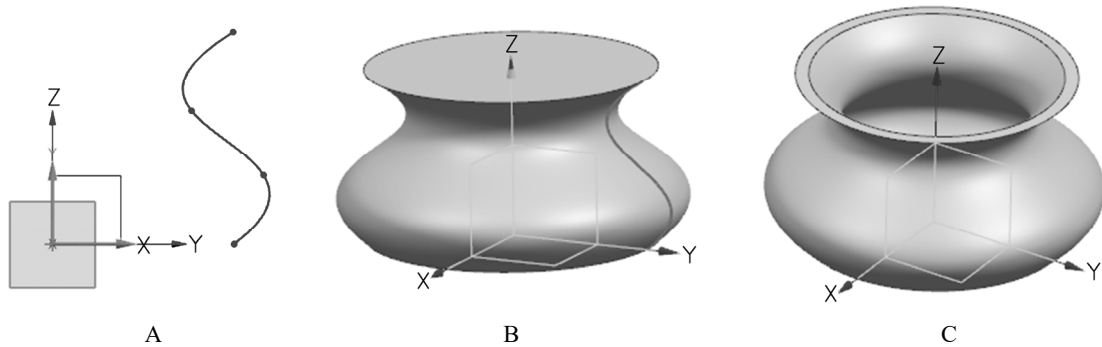


图 1-1-2 花盆的建模步骤

三、知识要点

UG NX 12.0 是基于 Windows 系统开发的应用程序，其用户界面和许多操作及命令都与 Windows 应用程序相似。UG NX 12.0 的工作界面如图 1-1-3 所示，主要包括标题栏、主菜单栏、工具条、提示状态行、资源条和图形窗口等。

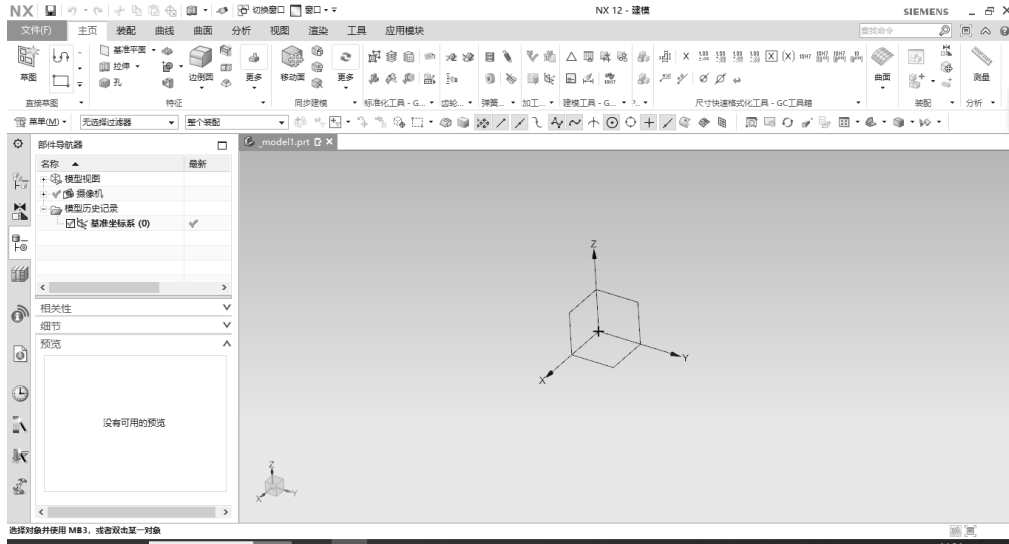


图 1-1-3 UG NX 12.0 的用户界面

菜单包含了 UG NX 12.0 软件的所有功能命令，系统将所有命令及设置选项予以分类，分别放置在不同的菜单中，以方便用户查询和使用。

UG NX 12.0 环境中包含了丰富的操作功能图标，它们按照不同的功能分布在不同的工具图标栏中。每个工具图标栏中的图标按钮都对应着不同的命令，而且图标按钮都是以图形的方式直观地表现了该命令的功能。当鼠标指针放在某个图标按钮上时，系统还会显示出该操作功能的名称，这样可以免去用户在菜单中查找命令的工作，方便用户使用。

1. 主菜单栏

在未打开文件之前，先观察主菜单栏状况，然后在建立或打开文件后，再次观察主菜单栏状况，发现菜单栏中增加了【编辑】、【插入】、【格式】和【分析】选项，如图 1-1-4 所示。

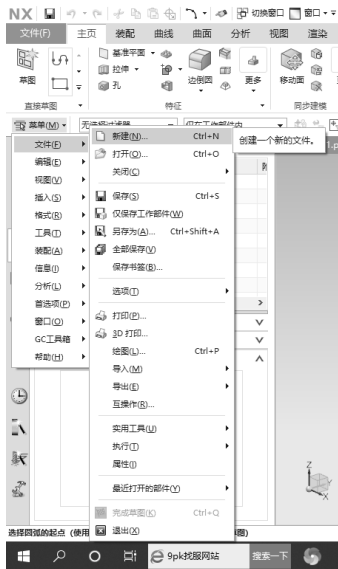


图 1-1-4 下拉式菜单

2. 工具栏

工具栏如图 1-1-5 所示。工具栏上的命令可以通过点击进行操作，当光标移动至某一命令时，显示该命令所表示的含义。

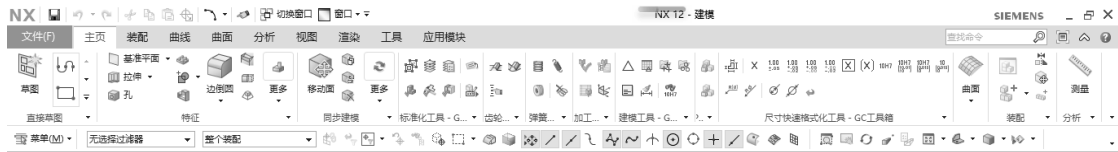


图 1-1-5 工具栏

3. 部件导航器

通过一个独立的窗口，以一种树形结构（树特征）可视化地显示模型中特征与特征之间的关系，如图 1-1-6 所示，并可以对各种特征实施编辑操作，其操作结构可通过图形窗口中的模型更新显示出来。

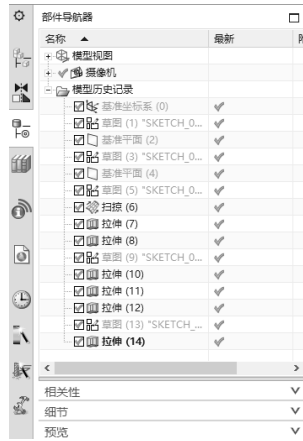


图 1-1-6 部件导航器

4. 鼠标的使用

左键 (MB1): 单击鼠标左键用于选择图中的对象或选择菜单项; 双击鼠标左键相当于进行功能操作后按 Enter 键确定。

中键 (MB2): 单击鼠标中键相当于按 Enter 键确认; 如果为滑轨式, 滑动鼠标中键可以对图形进行实时缩放; 在图形区按住鼠标中键并拖动, 可以旋转视图。

右键 (MB3): 在不同的区域位置单击鼠标右键, 可以弹出相应的快捷键菜单, 方便实时操作。

5. 功能键的使用

F5——刷新;

F6——窗口缩放;

F7——图形旋转;

F8——定向于图形最接近的标准视图;

Home——图形以三角轴测图显示;

End——图形以等轴测图显示;

Ctrl+D/Delete——删除；

Ctrl+Z——取消上一步操作；

Ctrl+B——隐藏；

Ctrl+Shift+B——互换显示与隐藏；

Ctrl+J——改变图形的图层、颜色及线型等；

Ctrl+Shift+J——预设置图形的图层、颜色及线型等；

Shift+MB1——取消已选取的某个图形；

Shift+MB2/MB2+MB3——平移图形；

Ctrl+MB2/MB1+MB2——放大/缩小。




1-1 瓶子设计

四、任务实施

根据任务分析以及知识要点的学习，确定如下操作步骤。

1. 新建文件

选择菜单中【文件】→【新建】命令，或选择图标，系统弹出【新建】文件对话框。

在【模型】→【模板】栏中选择【建模】，在【单位】下拉框中选择【毫米】，在【名称】栏中输入“1-1 瓶子”，如图 1-1-7 所示，单击【确定】按钮。

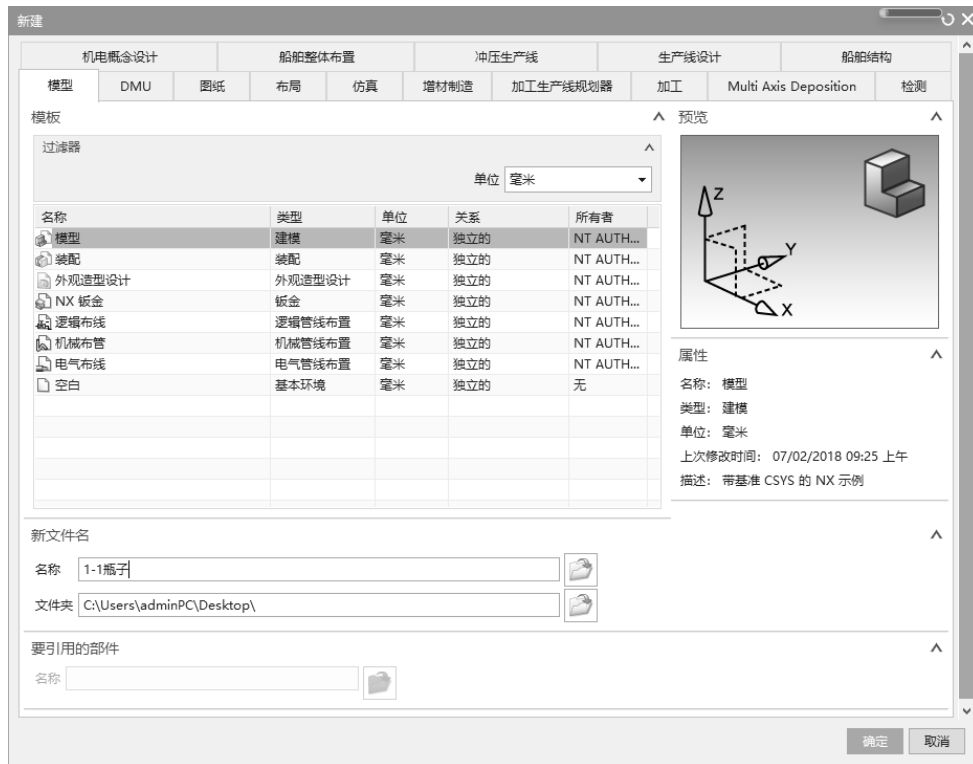


图 1-1-7 新建文件

2. 创建草图



(1) 进入草图界面。选择菜单中的【主页】→【直接草图】→【草图】 命令，或在【特征】工具条中选择（草图）图标，系统弹出【创建草图】对话框，如图 1-1-8 所示。在【选择平的面或平面】中选择 X-Y 平面，单击【确定】按钮，系统出现草图绘制区。



图 1-1-8 【创建草图】对话框

(2) 绘制花瓶轮廓草图。在【草图工具】工具条中选择（艺术样条）图标，绘制 S 形

轮廓草图，如图 1-1-9 所示。

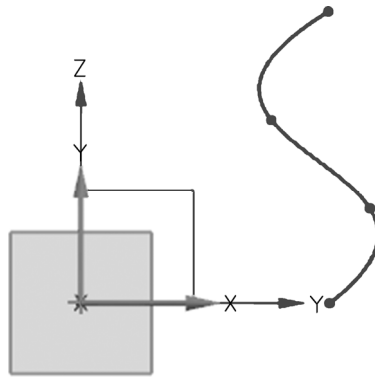



图 1-1-9 花瓶草图


(3) 点击  完成草图命令，完成草图绘制。

3. 创建回转特征

点击【插入】→【设计特征】→【回转】命令，或在【特征】工具条中选择  (回转)

图标，系统弹出【回转】对话框，如图 1-1-10 所示。在【截面线】→【选择曲线】中选择绘制的花瓶轮廓草图，在【轴】→【指定矢量】中选择 Z 轴，点击【确定】按钮，显示如图 1-1-11 所示。

4. 创建抽壳特征

(1) 点击【插入】→【偏置/缩放】→【抽壳】命令，或在【特征】工具条中选择  (抽壳) 图标，系统弹出【抽壳】对话框，如图 1-1-12 所示。

(2) 选择【移除面，然后抽壳】，在【要穿透的面】通过鼠标左键点击花瓶顶面，在【厚度】输入 5，单击【确定】按钮，显示如图 1-1-13 所示。



图 1-1-10 【回转】对话框

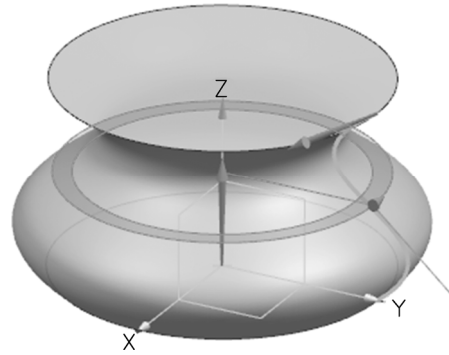


图 1-1-11 回转图形



图 1-1-12 【抽壳】对话框

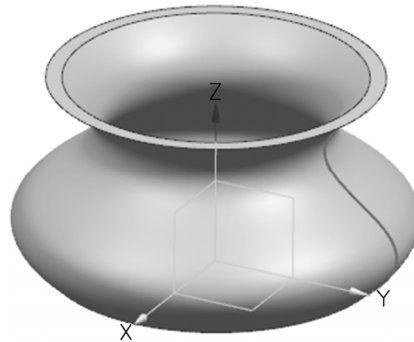


图 1-1-13 抽壳特征

五、任务拓展

根据如图 1-1-14 所示的儿童碗进行创意设计。

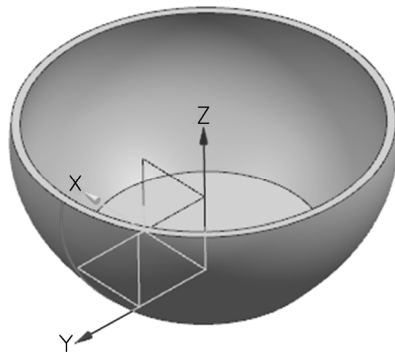


图 1-1-14 儿童碗

任务二 吊钩的设计——学习草图绘图命令

一、任务导入

请根据图 1-2-1 所示的吊钩图纸进行草图设计。

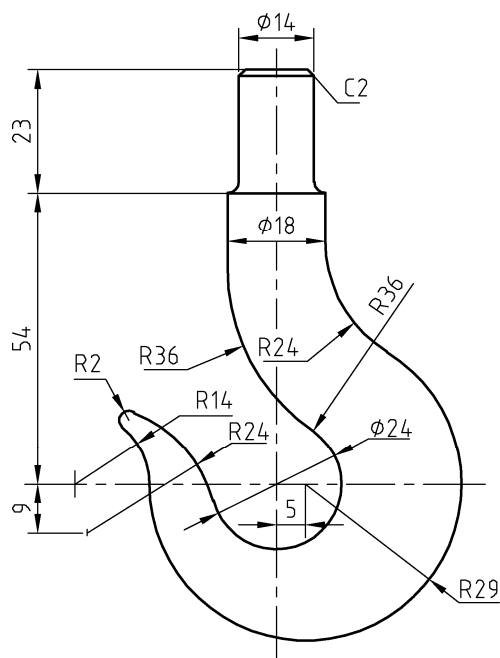


图 1-2-1 吊钩

二、任务分析

对于像吊钩这种比较复杂的产品，草图绘制原则是先定位，再定形。通过绘图—几何约束—尺寸约束这三个过程确定轮廓。具体绘图过程可以按 A—B—C 三个步骤完成，如图 1-2-2 所示。

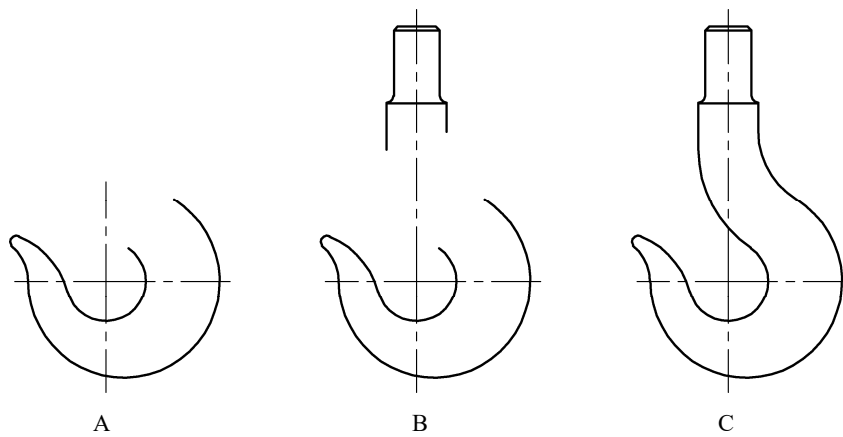


图 1-2-2 吊钩建模步骤


三、知识要点


“草图工具”工具条“草图曲线”部分简介：进入草图环境后，屏幕上会出现如图 1-2-3


所示的绘制草图时需要的“草图曲线”工具条。





图 1-2-3 草图曲线


 (轮廓)：单击该按钮，可以创建一系列相连的直线或线串模式的圆弧，即上一条曲线的终点作为下一条曲线的起点。


 (矩形)：绘制矩形。


 (直线)：绘制直线。


 (圆弧)：绘制圆弧。

 (圆): 绘制圆。


 (点): 绘制点。

 (倒斜角): 在两条曲线间创建倒斜角。


 (圆角): 在两条曲线间创建圆角。


 (快速修剪): 单击该按钮, 可将一条曲线修剪至任一方向上最近的交点。如果曲线没有交点, 则可以将其删除。


 (快速延伸): 快速延伸曲线到最近的边界。


 (制作拐点): 延伸或修剪两条曲线到一个交点处创建制作拐点。

 (艺术样条): 通过定义点或者极点来创建样条曲线。


 (多边形): 绘制多边形。


 (椭圆): 根据中心点和尺寸创建椭圆。


 (二次曲线): 创建二次曲线。


 (偏置曲线): 偏置位于草图平面上的曲线链。


 (阵列曲线): 阵列现有草图, 创建草图副本。

 (镜像曲线): 通过现有的草图, 创建草图集合的副本。

 (交点): 在曲线和草图平面之间创建一个交点。

 (交线): 在平面和平面之间创建一条交线。

 (投影): 通过投影, 将轮廓投影到平面上。

 (派生直线): 单击该按钮, 可以从已存在的直线复制得到新的直线。

四、任务实施

根据任务分析以及知识要点的学习, 确定如下操作步骤。



1-2 吊钩设计

1. 新建文件

选择菜单中【文件】→【新建】命令, 或选择图标, 系统

弹出【新建】文件对话框。在【模型】→【模板】栏中选择【建模】, 在【单位】下拉框中选

择【毫米】, 在【名称】栏中输入“1-2 吊钩”, 如图 1-2-4 所示, 单击【确定】按钮。

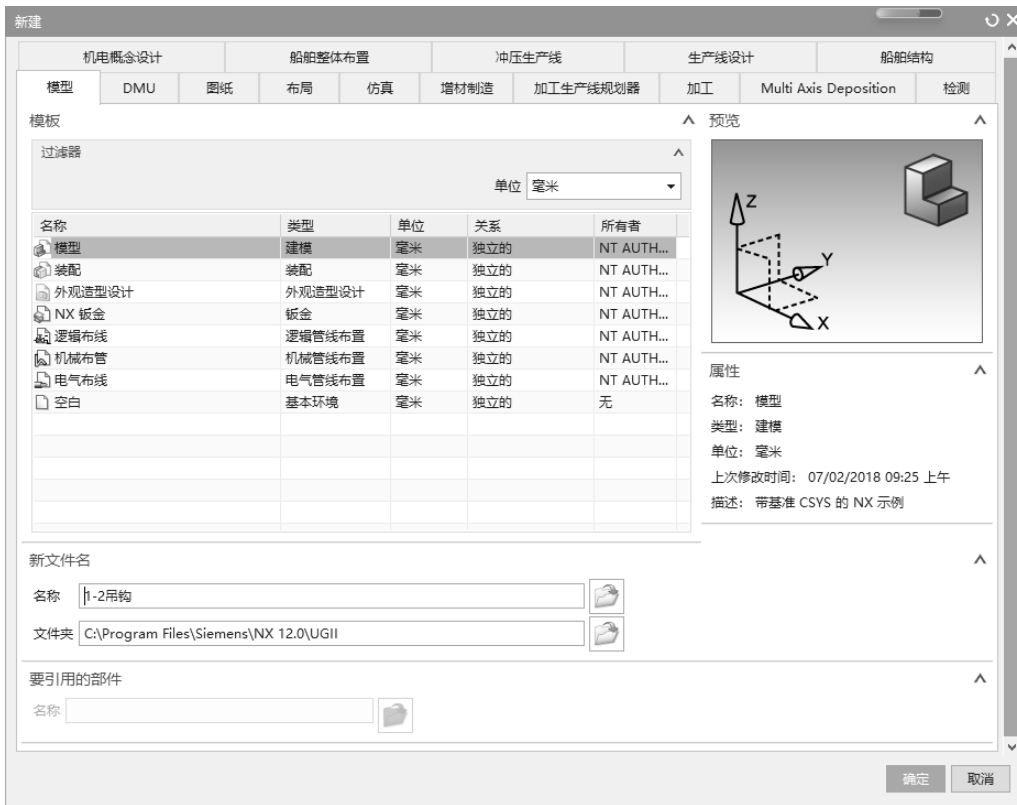


图 1-2-4 新建文件

2. 创建草图


(1) 进入草图界面。选择菜单中的【插入】→【草图】命令，或在【特征】工具条中选择  (草图) 图标，系统弹出【创建草图】对话框，如图 1-2-5 所示。在【选择平的面或平面】中选择 X-Y 平面，单击【确定】按钮，系统出现草图绘制区。



图 1-2-5 【创建草图】对话框

(2) 偏心圆绘制。点击【直接草图】→【圆】 \bigcirc 命令，绘制两个直径为 24 和 58 的圆，两个圆心距为 5，如图 1-2-6 所示。

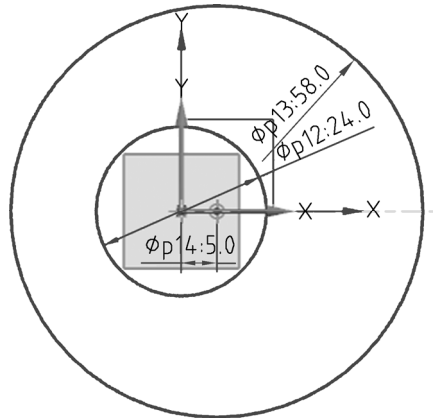


图 1-2-6 偏心圆

(3) 绘制两个圆弧。点击【直接草图】→【圆弧】 \frown 命令，绘制两个与偏心圆相切的圆弧，半径分别为 14 和 24，同时，圆心的定位值为 0 和 9，如图 1-2-7 所示。

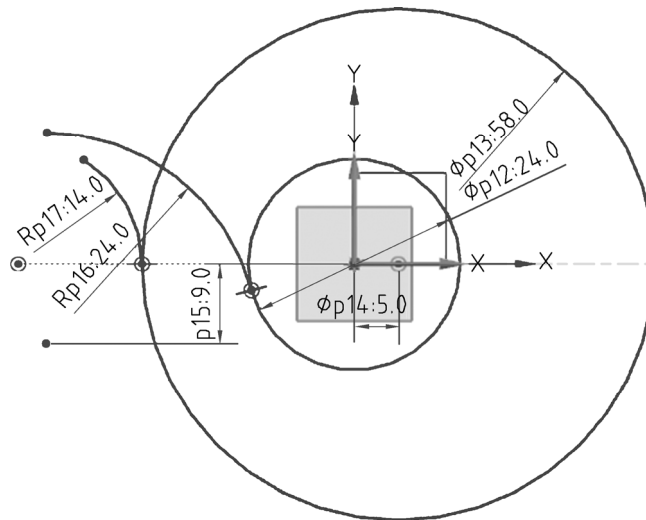


图 1-2-7 绘制圆弧

(4) 绘制内外相切的圆弧。点击【直接草图】→【倒圆】 \frown 命令，输入半径为 2 的圆角，如图 1-2-8 所示。

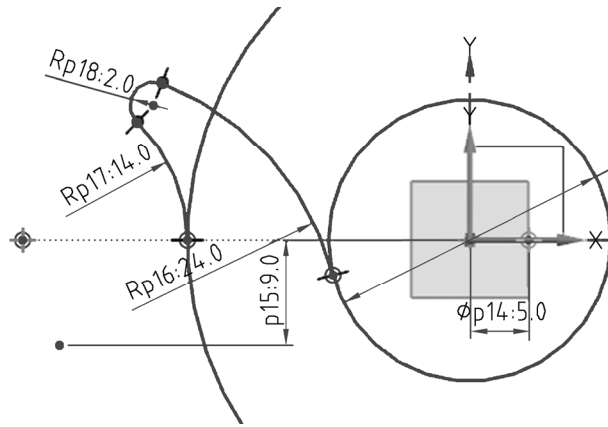


图 1-2-8 倒圆角

(5) 绘制钩柄。点击【直接草图】→【矩形】命令，绘制如图 1-2-9 所示的矩形，长 14，宽 23，定位尺寸为 54。

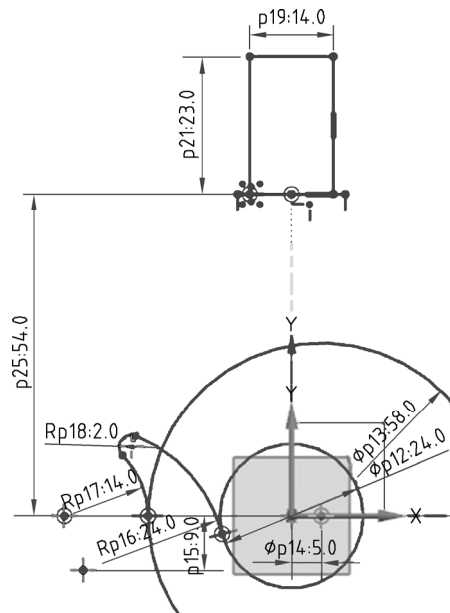


图 1-2-9 绘制矩形手柄

(6) 绘制台阶。点击【直接草图】→【轮廓】命令，绘制台阶轮廓，尺寸为 18，如图 1-2-10 所示。

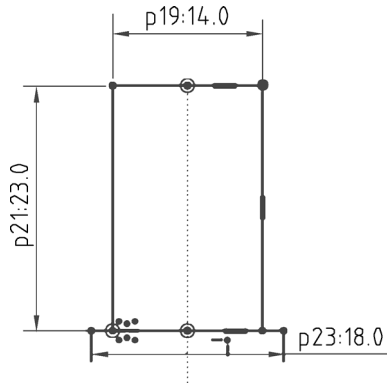


图 1-2-10 绘制台阶

(7) 绘制倒圆。点击【直接草图】→【倒圆】命令，绘制半径为 24 的倒圆角，如图 1-2-11 所示。

所示。

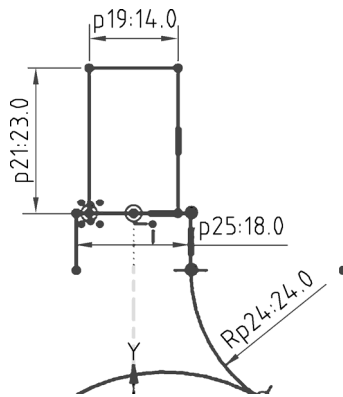


图 1-2-11 绘制倒圆角

(8) 绘制圆弧。点击【直接草图】→【圆弧】命令，绘制半径为 36 的圆弧，并与台

阶相切，如图 1-2-12 所示。

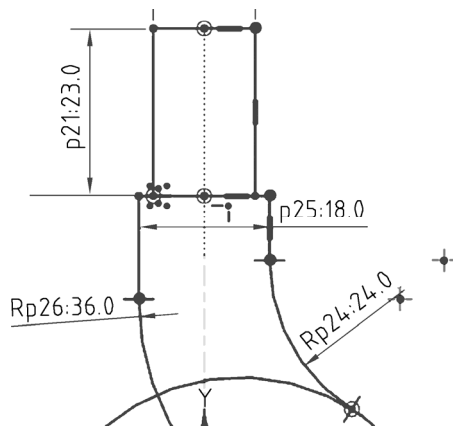



图 1-2-12 绘制圆弧

(9) 绘制倒角。点击【直接草图】→【倒斜角】命令，对钩柄进行倒角，倒角为 C2，如图 1-2-13 所示。

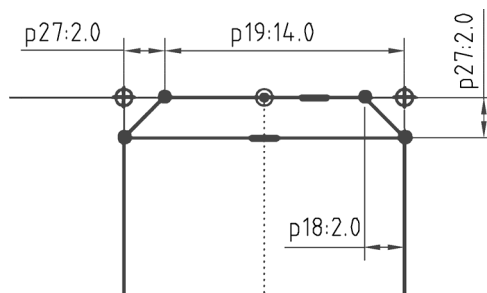



图 1-2-13 绘制倒角

(10) 修剪。点击【直接草图】→【修剪】命令，对多余的线进行修剪，完成后如图 1-2-14 所示。

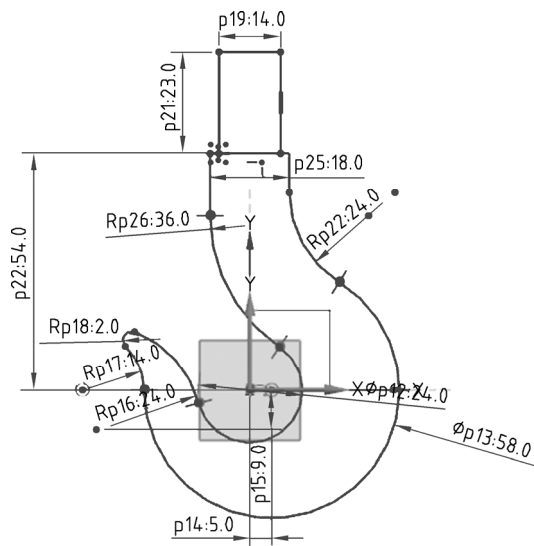


图 1-2-14 修剪图形

(11) 单击  完成草图命令，完成草图绘制，如图 1-2-15 所示，并进行保存。

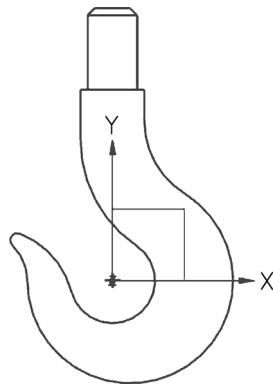


图 1-2-15 吊钩图形

五、任务拓展

根据如图 1-2-16 所示的定位板图纸进行三维草图绘制。

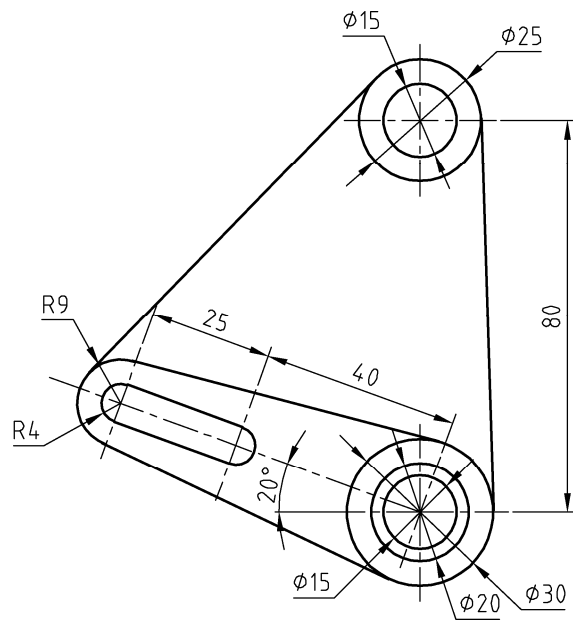


图 1-2-16 定位板

任务三 托盘的设计——学习草图镜像和偏置技巧

一、任务导入

请根据图 1-3-1 所示的托盘图纸进行草图设计。

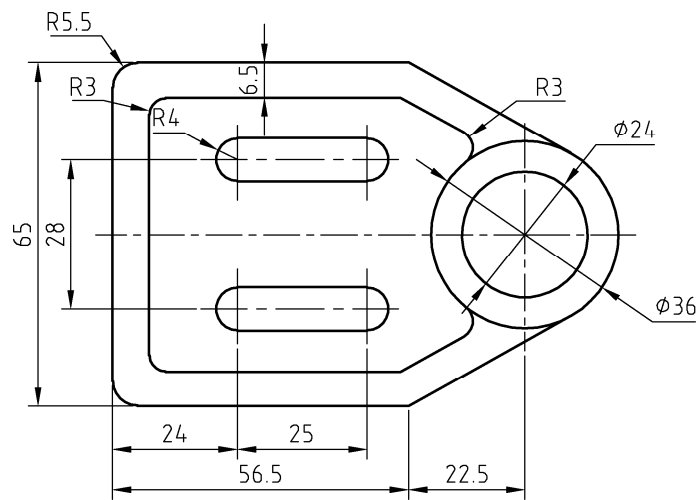


图 1-3-1 托盘

二、任务分析

托盘是上下对称图形结构，对于这种对称结构的产品，在绘制草图时可以先绘制其中的一半，然后再通过镜像的方式，快捷准确地绘制出来。具体绘图过程可以按 A—B—C 三个步骤完成，如图 1-3-2 所示。

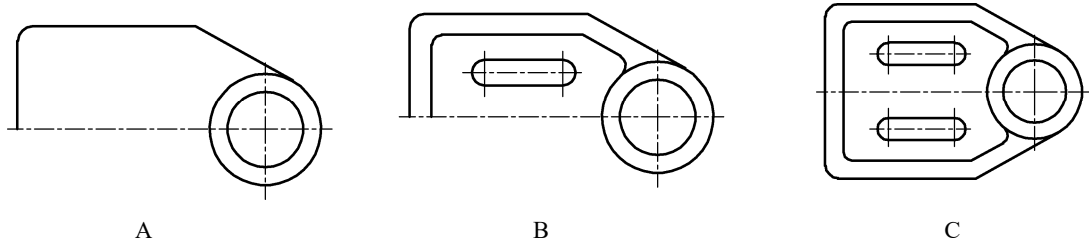


图 1-3-2 托盘建模步骤


三、知识要点


1. 镜像操作

镜像操作是指将草图对象以一条直线为对称中心线，将所选取的对象以这条对称中心线为轴进行复制，生成新的草图对象。镜像复制的对象与原对象形成一个整体，并且保持相关性。“镜像”操作在绘制对称图形时是非常有用的。点击【镜像操作】，系统弹出如图 1-3-3 所示的对话框。



图 1-3-3 【镜像曲线】对话框

【要镜像的曲线】：用于选择一个或多个要镜像的草图对象。在选取镜像中心线后，用户可以在草图中选取要进行“镜像”操作的草图对象。

【中心线】：选择直线或者轴作为镜像的中心线。选择草图中的直线作为镜像中心线时，所选的直线会变成参考线，暂时失去作用。如果要将其转化为正常的草图对象，可以用

【草图约束】工具条中的【转换为参考的/激活的】功能。

2. 偏置命令


偏置曲线是指对当前草图中的曲线进行偏移，从而产生与原曲线相关联、形状相似的新曲线。可偏移的曲线包括基本绘制的曲线、投影曲线、边缘曲线等。选择【直接草图】→【更多草图】中的【偏置】命令，弹出如图 1-3-4 所示的【偏置曲线】对话框。



图 1-3-4 【偏置曲线】对话框

【要偏置的曲线】：选择需要偏置的曲线。

【距离】：输入需要偏置的距离。

【反向】：可以改变偏置的方向。

【创建尺寸】：若勾选上，则偏置后会有偏置尺寸的标注。

【对称偏置】：若勾选上，则两边同时进行偏置。

【副本】：对选择的线进行多次偏置。

【端盖选项】：【圆弧帽形体】用于偏置曲线，在拐角处自动进行圆角过渡；【延伸端盖】

用于偏置曲线，在拐角处不会生成圆角。




1-3 托盘设计

四、任务实施


根据任务分析以及知识要点的学习，确定如下操作步骤。

1. 新建文件

选择菜单中【文件】→【新建】命令，或选择图标，系统弹出【新建】文件对话框。

在【模型】→【模板】栏中选择【建模】，在【单位】下拉框中选择【毫米】，在【名称】栏中输入“1-3 托盘”，如图 1-3-5 所示，单击【确定】按钮。

2. 创建草图

(1) 进入草图界面。选择菜单中的【插入】→【草图】命令，或在【特征】工具条中选择（草图）图标，系统弹出【创建草图】对话框，如图 1-3-6 所示。在【选择平的面或平面】中选择 X-Y 平面，单击【确定】按钮，系统出现草图绘制区。

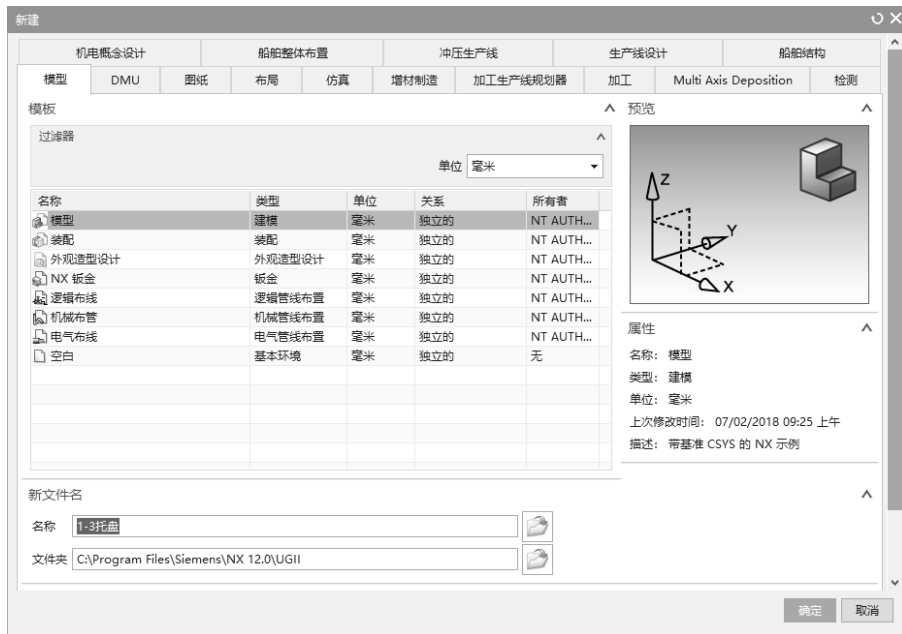


图 1-3-5 新建文件



图 1-3-6 【创建草图】对话框

(2) 绘制同心圆。点击【直接草图】→【圆】 \bigcirc 命令，绘制两个直径为 24 和 36 的圆，

如图 1-3-7 所示。

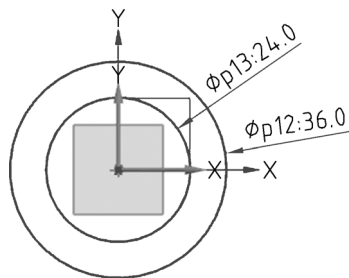



图 1-3-7 同心圆

(3) 绘制半个外轮廓。点击【直接草图】→【轮廓】命令，绘制如图 1-3-8 所示的半个外轮廓。

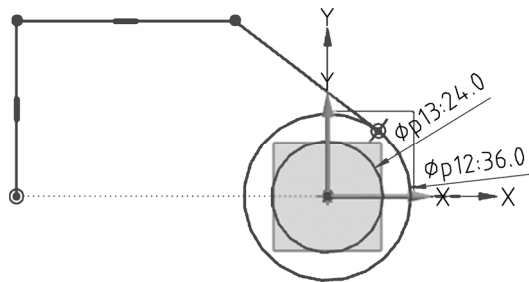



图 1-3-8 绘制外轮廓

(4) 绘制内轮廓偏置。点击【直接草图】→【偏置】命令，在【要偏置的曲线】选择轮廓线，在【距离】输入 6.5，单击【确定】，显示如图 1-3-9 所示。

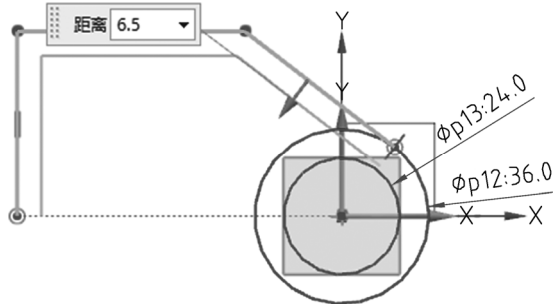



图 1-3-9 偏置内轮廓绘制

(5) 绘制腰形槽。点击【直接草图】→【轮廓】命令，绘制如图 1-3-10 所示的腰形槽，定位尺寸为 25 和 4。

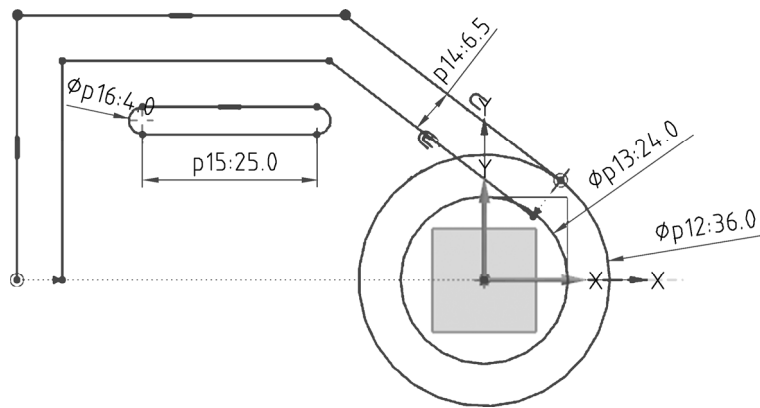



图 1-3-10 绘制腰形槽

(6) 绘制圆角。点击【直接草图】→【圆角】命令，绘制如图 1-3-11 所示的圆角，内轮廓半径为 R3，外轮半径为 R5.5。

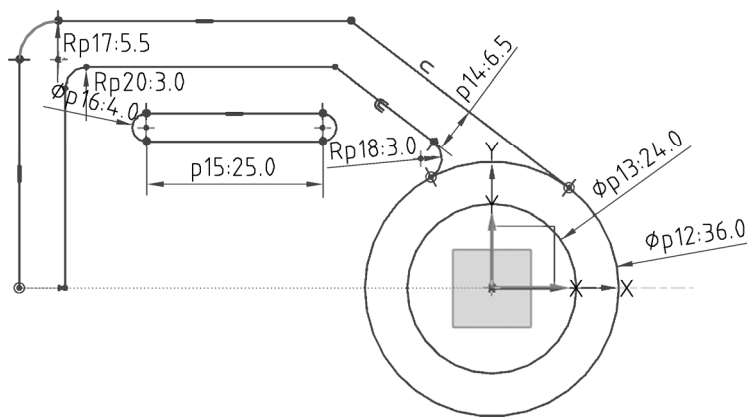



图 1-3-11 绘制圆角

(7) 镜像图形。点击【直接草图】→【镜像】命令，在【要镜像的曲线】选择镜像的曲线，在【中心线】选择 X 轴为对称轴，单击【确定】，显示如图 1-3-12 所示的对称图形。

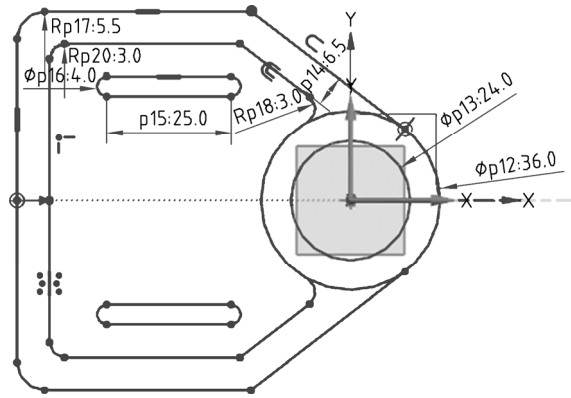



图 1-3-12 镜像图形

(8) 单击【完成草图】命令，完成草图绘制，如图 1-3-13 所示，并进行保存。

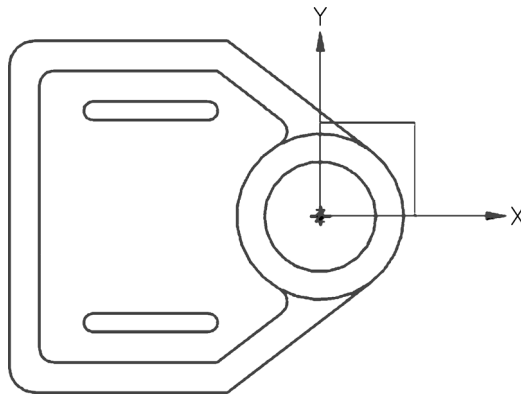


图 1-3-13 托盘图形

五、任务拓展

根据如图 1-3-14 所示的压块进行草图绘制。

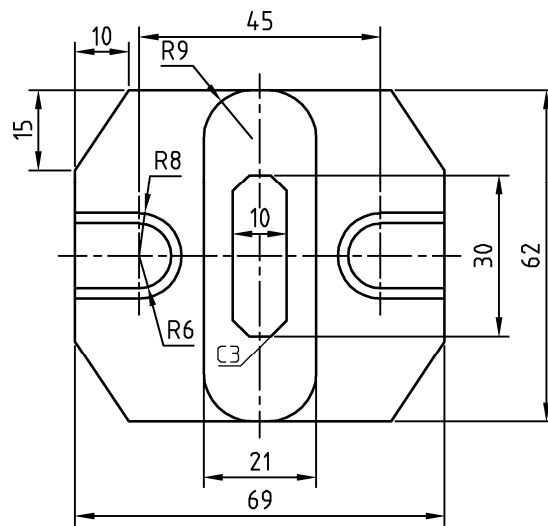


图 1-3-14 压块

任务四 槽轮的设计——学习草图阵列命令

一、任务导入

请根据图 1-4-1 所示的槽轮图纸进行草图设计。

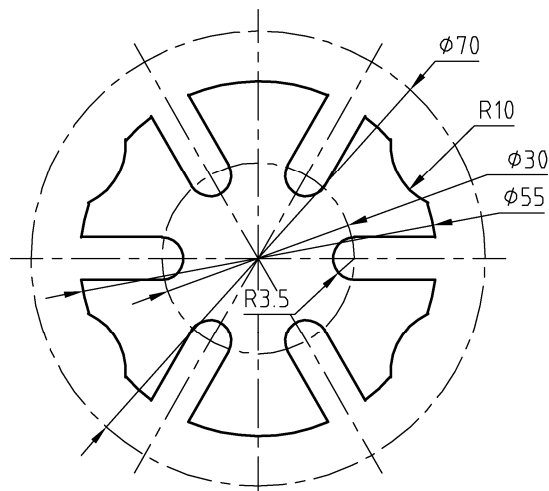


图 1-4-1 槽轮

二、任务分析

对于槽轮这样的结构，可以发现它有多个对称轴，多个部位的结构重复，因此在设计时

可以先绘制其中的一部分轮廓，再通过阵列命令绘制剩余部分轮廓，最后进行适当修剪。具体绘图过程可以按 A—B—C 三个步骤完成，如图 1-4-2 所示。

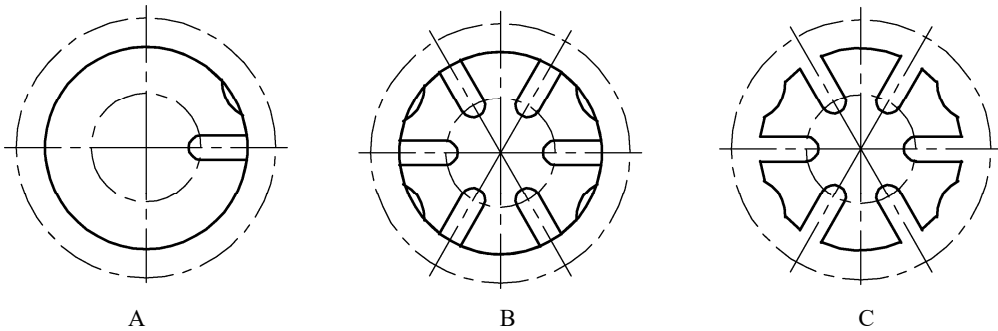


图 1-4-2 槽轮建模步骤

三、知识要点


【阵列曲线】命令是阵列现有草图，创建草图副本。对于有阵列结构的图形，可以采用【阵列曲线】命令进行草图绘制，以加快绘图效率和正确性。点击【直接草图】→【更多曲线】中的【阵列曲线】, 弹出如图 1-4-3 所示的【阵列曲线】对话框。



图 1-4-3 【阵列曲线】对话框

【要阵列的曲线】：选择需要阵列的曲线。

【布局】：可以分为【线性】、【环形】和【常规】。

【线性】：表示使用一个或两个线性方向进行定义布局。

【环形】：表示使用旋转轴和可选用的径向间距参数定义布局。

【常规】：表示使用按一个或多个目标点或者坐标系定义的位置来定义布局。


四、任务实施

根据任务分析以及知识要点的学习，确定如下操作步骤。



1-4 槽轮设计

1. 新建文件

选择菜单中【文件】→【新建】命令，或选择图标，系统弹

出【新建】文件对话框。在【模型】→【模板】栏中选择【建模】，在【单位】下拉框中选择

【毫米】，在【名称】栏中输入“1-4 槽轮”，如图 1-4-4 所示，单击【确定】按钮。



图 1-4-4 新建文件

2. 创建草图



(1) 进入草图界面。选择菜单中的【插入】→【草图】命令，或在【特征】工具条中选择（草图）图标，系统弹出【创建草图】对话框，如图 1-4-5 所示。在【选择平的面或平面】中选择 X-Y 平面，单击【确定】按钮，系统出现草图绘制区。



图 1-4-5 【创建草图】对话框

(2) 绘制同心圆。单击【直接草图】→【圆】命令，绘制三个直径为 30、55 和 70 的圆，并把直径 30 和 70 的圆转换为参考线，如图 1-4-6 所示。

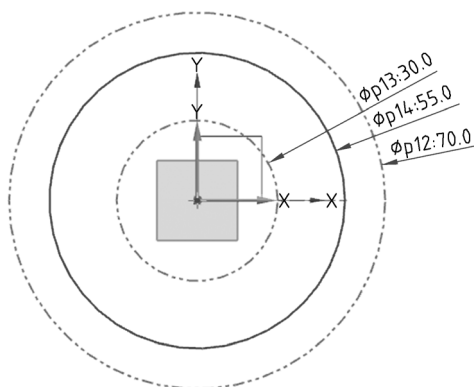



图 1-4-6 绘制同心圆

(3) 绘制腰形槽。单击【直接草图】→【轮廓】命令，绘制腰形槽，腰形槽尺寸为 R3.5，如图 1-4-7 所示。

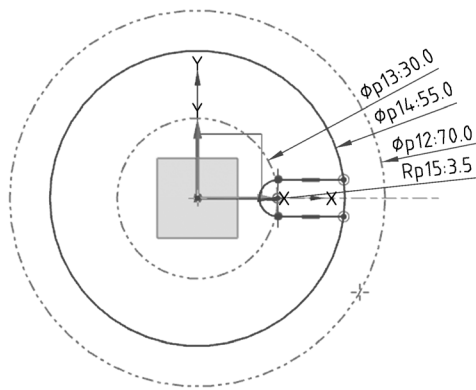



图 1-4-7 绘制腰形槽

(4) 绘制圆弧凹槽。点击【直接草图】→【圆弧】命令，输入半径为 10，进行约束，如图 1-4-8 所示。

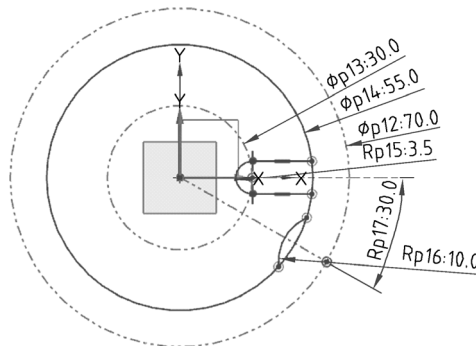



图 1-4-8 绘制圆弧凹槽

(5) 阵列结构。点击【直接草图】→【阵列】命令，弹出如图 1-4-9 所示的对话框，在【要阵列的曲线】中选取阵列曲线，在【阵列定义】中选择【圆形】，【指定点】选择圆形，【间距】选择【数量和间隔】，【数量】输入 6，【节距角】为 60，单击【确定】按钮，显示如图 1-4-10 所示。

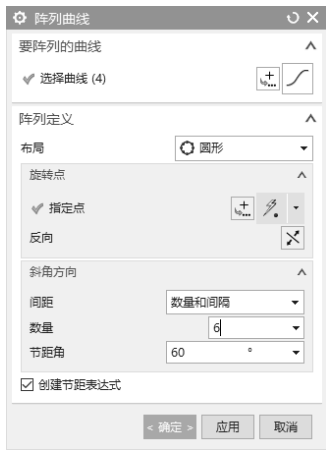


图 1-4-9 【阵列曲线】对话框

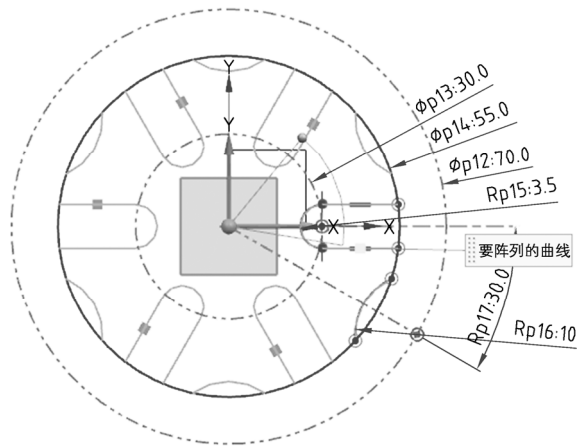


图 1-4-10 阵列结果

(6) 修剪轮廓。单击【直接草图】→【修剪】命令，对轮廓进行修剪，如图 1-4-11 所示。

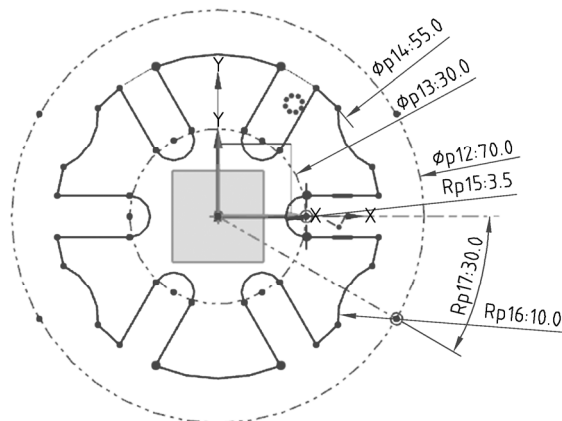


图 1-4-11 修剪图形

(7) 单击完成草图命令，完成草图绘制，如图 1-4-12 所示，并进行保存。

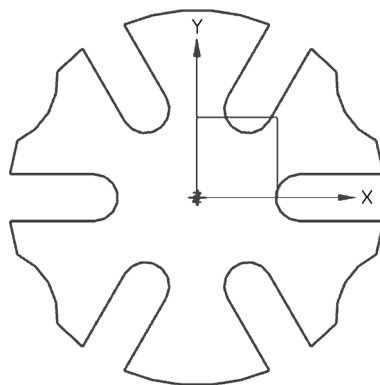


图 1-4-12 槽轮图形

五、任务拓展

根据如图 1-4-13 所示的耳朵板进行草图绘制。

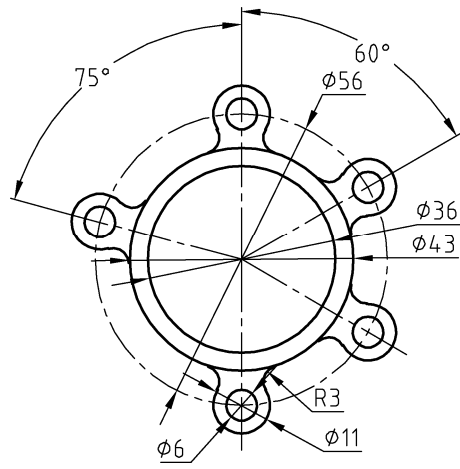


图 1-4-13 耳朵板

