

Pro/ENGINEER 野火版 机械设计实例课堂



雪茗斋
电脑教育研究室

编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 野火版机械设计实例课堂 / 雪茗斋电脑教育研究室编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2006.2

ISBN 7-115-14237-8

I. P... II. 雪... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER IV. TH122
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 152697 号

内 容 提 要

本书是一本介绍如何使用 Pro/ENGINEER 软件进行机械设计的实例图书, 全书包括机械零件设计、钣金零件设计、综合应用设计、零件装配设计、运动仿真以及工程制图等 6 方面的内容, 共 100 个实例, 每个实例都有详细的制作步骤, 并包括制作方法和思路的阐述, 使读者可以举一反三。

本书实例制作及界面插图均使用的是目前最新版本的 Pro/ENGINEER Wildfire 中文版, 但由于 Pro/ENGINEER 各版本的功能变化不是很大, 因此即便您使用的是其他版本的 Pro/ENGINEER, 也完全可以参考本书进行学习。

另外, 本书还配有两张光盘, 光盘中收录了全书 100 个实例的多媒体动态演示及素材, 方便读者学习使用。

本书适合 Pro/ENGINEER 的初级读者阅读, 也可作为机械设计师和广大电脑爱好者案头必备的工具书, 以及各类 Pro/ENGINEER 培训班的实例辅导用书。

Pro/ENGINEER 野火版机械设计实例课堂

- ◆ 编 著 雪茗斋电脑教育研究室
责任编辑 黄汉兵
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 27
字数: 663 千字 2006 年 2 月第 1 版
印数: 1 - 6 000 册 2006 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14237-8/TP · 5114

定价: 49.00 元 (附 2 张光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

前 言

本书特色

相对于其他 Pro/ENGINEER 实例书而言，本书具有以下特点。

■ 信息量大

全书包括 100 个实例，每个实例都有详细的操作步骤、相关知识和方法的讲解。

■ 实用性强

本书实例都是编者精心设计和筛选出来的，不仅效果精美，而且非常实用。读者可以将其作为案头必备的工具书，以备使用 Pro/ENGINEER 进行设计时随时查阅。

■ 注重制作方法和制作思路的解释、总结

这一点是目前绝大多数实例图书所缺乏的，本书非常注重对制作方法和制作思路的解释与总结，因此，读者学会的不仅是 100 个机械零件的设计，而且是 100 种制作方法，以后读者可以灵活地运用这 100 种方法制作出 1 000 甚至 10 000 个不同的机械零件。

■ 操作步骤详细

本书的操作步骤非常详细，即便是入门级的读者，只要按照操作步骤一步步地操作，也一定能做出相同的效果。

适合的读者

■ 机械设计师和广大爱好者案头必备的工具书

本书包括 100 个常用的机械设计案例，当工作中需要设计出某种相同或类似的零件时，可随时查阅本书。

■ Pro/ENGINEER 初、中级读者的自学教材

本书实例的编排遵循了由浅入深的原则，尚处于学习阶段的 Pro/ENGINEER 读者只需按照本书所述的操作步骤把所有实例做一遍，就可以基本掌握各种零件的制作方法。

■ 各级各类 Pro/ENGINEER 培训班的实例辅助教材

本书所选实例内容丰富，范围广泛，难易兼顾，可作为各级各类 Pro/ENGINEER 培训班的实例辅导教材。

光盘使用说明

为了方便读者学习，本书还配有两张光盘，光盘中含有多媒体动态演示、实例素材、解码器和播放器等内容。读者在观看多媒体动态演示之前，首先要安装光盘中“解码器”目录下的解码器“Divx”和“TSCC”，两者缺一不可。“Divx”的安装方法是用鼠标右键单击文件，选择“安装”；“TSCC”的安装方法是双击 TSCC.EXE 程序。在观看时，推荐使用光盘中“播放器”目录下的“Camplay”播放器进行播放。

本书由雪茗斋电脑教育研究室编著，由于编者水平有限，书中难免存在疏漏，敬请读者批评指正。

读者服务网站 <http://www.totop.com.cn>

本书编委

主 编：管耀文

实例制作：管耀文

编 委：管耀武 高万雪 宁 颖 高荣松 王兰隐
陈少华 徐宇玲 袁 力 徐宇英 徐宇兵

文字顾问：徐楨干

雪茗斋电脑教育研究室

2005年11月

目 录

第 1 篇 机械零件设计	1
第 1 例 边框	2
第 2 例 底板	6
第 3 例 销轴	10
第 4 例 改锥手柄	14
第 5 例 轴承座	18
第 6 例 阶梯轴	23
第 7 例 曲轴	29
第 8 例 花键轴	35
第 9 例 偏心臂	40
第 10 例 连杆	45
第 11 例 台钳护口	49
第 12 例 弹簧	52
第 13 例 变螺距弹簧	59
第 14 例 异形弹簧	61
第 15 例 密封盖	64
第 16 例 间歇盘	69
第 17 例 止动螺钉	73
第 18 例 螺母	76
第 19 例 内六角螺栓	82
第 20 例 蝶形螺母	85
第 21 例 螺纹收尾	88
第 22 例 十字槽沉头螺钉	93
第 23 例 皮带轮	96
第 24 例 曲柄连杆	100
第 25 例 法兰盘	105
第 26 例 联轴器	108
第 27 例 U 型连接叉	114
第 28 例 涡轮	117
第 29 例 蜗杆	123
第 30 例 圆柱齿轮	126
第 31 例 圆柱斜齿轮	131
第 32 例 齿轮轴	135
第 33 例 圆锥齿轮	140
第 34 例 支撑架	144
第 35 例 螺钉调节支架	148

第 36 例	连接架	153
第 37 例	轴承	156
第 38 例	圆柱滚子轴承	161
第 39 例	圆锥滚子轴承	165
第 40 例	旋钮	170
第 41 例	扳手	174
第 42 例	管道	176
第 43 例	轮胎	180
第 44 例	定位扣槽	185
第 45 例	液压接头	187
第 46 例	活塞	190
第 47 例	变速箱上盖	193
第 48 例	波轮	197
第 49 例	机械臂	202
第 50 例	轴承座上盖	206
第 51 例	轴承座底座	210
第 52 例	螺杆	216
第 53 例	螺杆支撑座	219
第 54 例	机用台钳钳口	223
第 55 例	机用台钳底座	227
第 56 例	电动机外壳	230
第 57 例	减速器箱体	236
第 2 篇	钣金零件设计	245
第 58 例	凸模	246
第 59 例	百叶板	249
第 60 例	面板	253
第 61 例	油盆	257
第 62 例	90° 弯头	260
第 63 例	天圆地方	263
第 64 例	盒盖	266
第 65 例	支架 (钣金件)	272
第 66 例	异形活动夹	279
第 3 篇	综合应用设计	285
第 67 例	灯罩	286
第 68 例	插座上盖	287
第 69 例	通风板	292
第 70 例	漏水盘	295
第 71 例	珠链	299
第 72 例	拉手	302
第 73 例	水阀旋钮	305

第 74 例	风扇	311
第 75 例	字牌	315
第 76 例	耳塞	319
第 77 例	手机外壳	323
第 78 例	椭圆形翻盖	327
第 79 例	风扇外壳	333
第 80 例	茶几	338
第 81 例	花瓶	341
第 82 例	三连接头	346
第 83 例	艺术椅	349
第 84 例	自行车行李架	354
第 85 例	直柄绞刀	359
第 4 篇	零件装配设计	363
第 86 例	螺栓与螺母	364
第 87 例	涡轮、键、轴的装配	366
第 88 例	机用台钳装配	370
第 89 例	单缸机装配	374
第 5 篇	运动仿真	379
第 90 例	单缸机的分解与自动装配	380
第 91 例	风扇运动	381
第 92 例	齿轮啮合	385
第 93 例	单缸机运动	391
第 94 例	减速器	396
第 6 篇	工程制图	403
第 95 例	工程图基础	404
第 96 例	工程图模板	406
第 97 例	使用模板绘制工程图	409
第 98 例	工程图视图	413
第 99 例	工程图尺寸标注	416
第 100 例	创建注释文本与几何公差	420

第 **1** 篇

机械零件设计


Jixie Lingjian Sheji

第1例 边框



实例描述 本例利用拉伸工具绘制一个边框。

知识重点 “设置工作目录”命令及“草绘加厚”工具的应用。

操作步骤

(1) 单击菜单命令“文件—设置工作目录”打开“选取工作目录”对话框（见图 1-1），在“查找范围”列表框中选择“Pro-E 100\001-bk”（本书预先创建的文件夹），然后单击按钮  关闭对话框。

说明: Pro/ENGINEER 软件在运行过程中会将大量的文件保存在指定的工作目录中，打开文件时也从默认工作目录中打开，设置工作目录是为了更好地管理与本软件有关的文件，目录名称可以自设。希望读者在安装好 Pro/ENGINEER 软件后，先设置个人工作目录。

(2) 单击窗口上部工具栏中的“创建新对象”按钮  打开“新建”对话框（见图 1-2），在名称栏中输入“jx001-bk”作为文件名，保持其余默认设置不变，然后单击按钮  进入草绘环境界面（见图 1-3）。

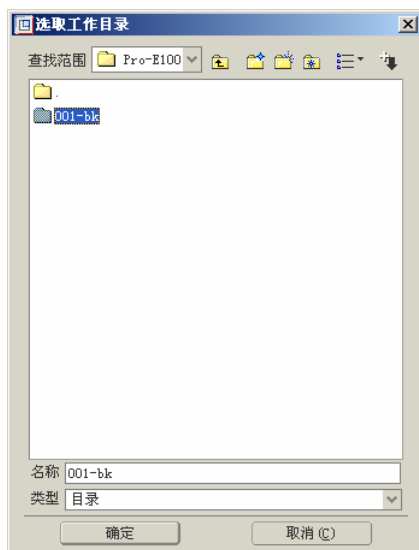


图 1-1 “选取工作目录”对话框

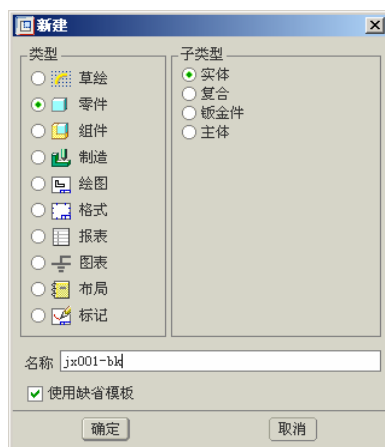





图 1-2 “新建”对话框

说明: 关于“新建”对话框中的参数设置，在后面的实例中会有详细的讲解。“单击”一词在以后的操作中如无特别说明，一般是指单击鼠标左键。

(3) 单击窗口右侧快捷工具栏中的“拉伸工具”按钮  打开“拉伸工具”操控板，在该操控板中单击“草绘加厚”按钮 ，然后单击“草绘”按钮  打开“剖面”对话框。

(4) 单击窗口左侧模型树中的基准面图标  FRONT (呈蓝底白字状表示被选中), 系统将自动在“剖面”对话框中设置草绘平面的基准面为“FRONT”, 参照的基准面为“RIGHT”, 方向为“右”(见图 1-4), 然后单击按钮  进入二维草图绘制界面。

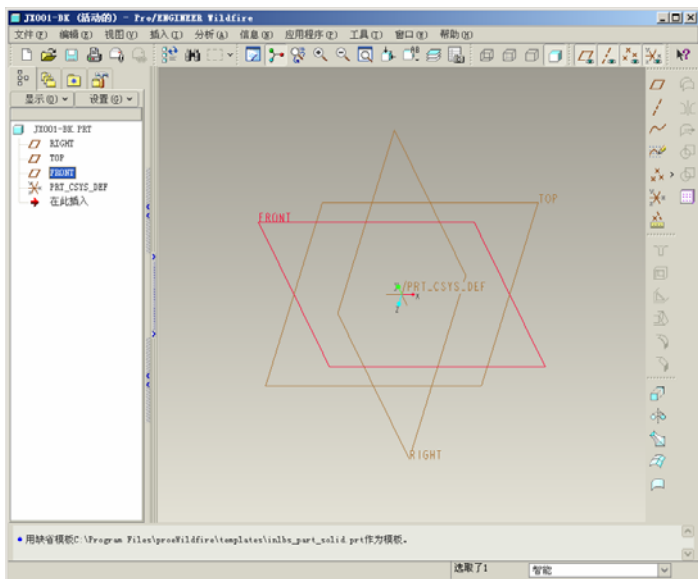


图 1-3 草绘环境界面

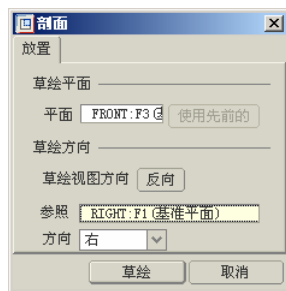




图 1-4 更新设置后的“剖面”对话框

说明: 三维建模中最常用的参照就是空间平面, Pro/ENGINEER 软件在启动后就已给定 3 个相互垂直的基准平面和一个坐标系, 作为创建特征时的参照。

(5) 接受系统自动打开的“参照”对话框中的默认设置, 直接单击按钮  关闭对话框。

说明: “参照”是指在草绘结束后, 系统自动标注尺寸时所依据的边、线、面等。一般系统会自动设置, 也可根据情况手动设置。

(6) 单击草绘工具栏中的“创建矩形”按钮 , 然后在草绘区适当位置单击鼠标左键确定矩形起点, 移动鼠标光标至左下方单击鼠标左键确定矩形终点, 再双击鼠标滑轮确定当前操作, 结果如图 1-5 所示。

(7) 双击线段尺寸 (呈灰色) 显示尺寸文本框, 然后修改其中的线段尺寸, 再按  键确认 (或单击鼠标滑轮)。依上述方法修改其他线段尺寸, 修改后的尺寸如图 1-6 所示。

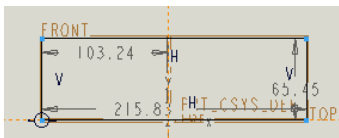


图 1-5 绘制的矩形平面图

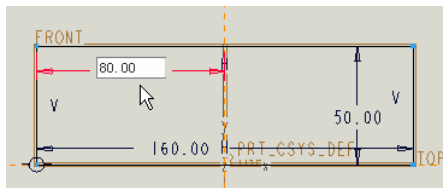



图 1-6 修改后的尺寸

说明: 二维草图绘制完成后, Pro/ENGINEER 软件会自动标注尺寸, 此时的尺寸呈灰色显示 (称弱尺寸), 用户根据设计要求修改尺寸后, 尺寸呈反白显示 (称强尺寸)。

(8) 单击草绘工具栏中的“创建曲线”按钮，然后单击矩形的一个顶点确定曲线的起点，接着在图 1-7 中鼠标光标所指的位置单击鼠标左键确定曲线中点，再单击矩形的另一个顶点确定曲线终点，最后双击鼠标滑轮确定当前绘制（见图 1-8）。

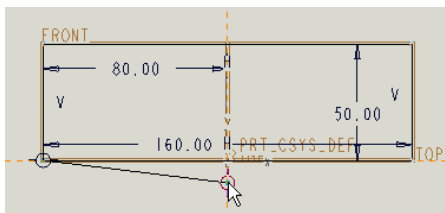


图 1-7 确定曲线中点

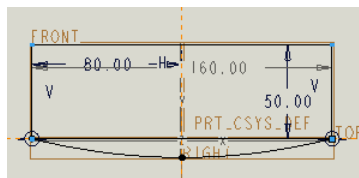



图 1-8 绘制的曲线

说明：绘制过程中旋转鼠标滑轮可以放大或者缩小草绘图。

(9) 单击曲线中点与矩形间的尺寸（尺寸呈红色表示被选中），再单击鼠标右键，并在弹出的快捷菜单（见图 1-9）中单击“修改”选项，打开“修改尺寸”对话框，然后将对话框中的尺寸值修改为“10”（见图 1-10），最后单击底部的按钮确定修改。

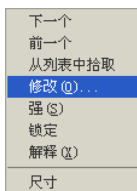


图 1-9 快捷菜单



图 1-10 修改尺寸

说明：用这种方法修改尺寸与双击尺寸显示后再修改尺寸的效果相同。

(10) 移动鼠标光标至图 1-11 中鼠标光标所指的直线上（该直线呈青绿色显示），然后单击鼠标左键，这时直线呈红色显示，表示直线被选中，再单击鼠标右键，系统自动弹出快捷菜单，单击其中的“删除”选项删除直线，如图 1-12 所示。

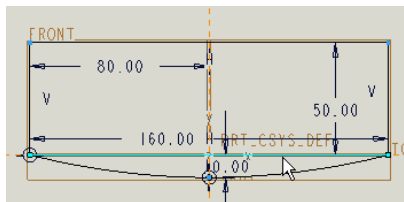


图 1-11 选择直线

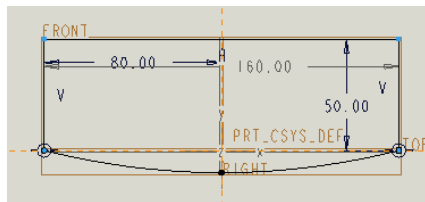





图 1-12 删除直线

(11) 单击草绘工具栏中的“继续当前部分”按钮确定绘制结果。在操控板中“草绘加厚”按钮右边的尺寸文本框中输入“5”，并在拉伸深度值文本框中输入“30”，按 **Enter** 键确认（见图 1-13），然后单击“建造特征”按钮，系统将自动生成如图 1-14 所示的边框。

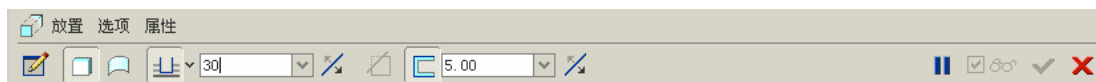








图 1-13 “拉伸工具”操控板参数设置

(12) 单击窗口右侧快捷工具栏中的“保存的视图列表”按钮, 并在打开的下拉列表中单击“缺省方向”选项, 操作界面中的边框会自动更改显示方向, 如图 1-15 所示。

说明: 按住鼠标滑轮上、下、左、右移动, 也能得到同样效果。

(13) 观测形状复杂的零件图时, 请读者关闭窗口上方工具栏中的“旋转中心开/关”按钮, “基准平面开/关”按钮, “基准轴开/关”按钮, “基准点开/关”按钮和“坐标系开/关”按钮, 这样观测效果会更好 (见图 1-16)。

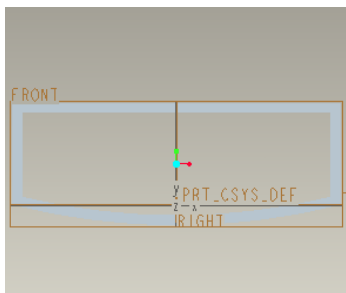


图 1-14 边框

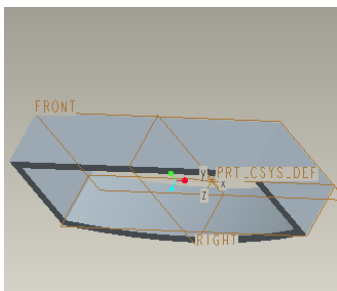


图 1-15 缺省方向显示

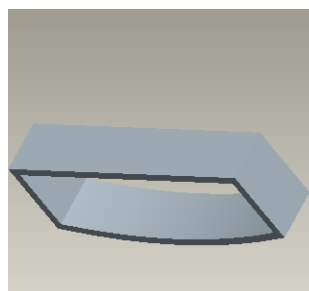


图 1-16 关闭显示按钮后的效果

说明: 在以后的实例操作中, 观测复杂草图或立体效果时将不再重复叙述本例步骤 13 中关闭各显示开关的操作。



(14) 单击工具栏中的“保存活动对象”按钮, 系统会自动打开如图 1-17 所示的“输入要保存的对象”操控板, 单击其中的“接受值”按钮, 系统将以步骤 (2) 中设置好的“jx001-bk.PRT”保存当前文档 (自动添加的文件扩展名为“.PRT”)。



图 1-17 “输入要保存的对象”操控板

提示: 由于 Pro/ENGINEER 软件不支持中文名, 因此读者在设计中请以英文或汉语拼音方式编制文件名。

方法总结


本例是全书实例中比较简单的一个例子, 其主要目的是让读者对用 Pro/ENGINEER 设计零件的流程有一个总体的了解。为了简化操作步骤, 本例较多地采用了系统默认设置, 让系统完成整个设计的大部分设置工作。



第2例 底板





实例描述 本例绘制一个有圆弧槽的底板。

知识重点 动态修剪剖面图元、施加约束等工具的应用以及草绘失败时的解决方法。

操作步骤


(1) 单击菜单命令“文件—设置工作目录”打开“选取工作目录”对话框，在“查找范围”列表框中选择“Pro-E 100\002-db”，然后单击按钮  关闭对话框。

(2) 单击窗口上部工具栏中的“创建新对象”按钮  打开“新建”对话框，在名称栏中输入“jx002-db”作为文件名，保持其余默认设置不变，然后单击按钮  进入草绘环境界面。

(3) 单击窗口右侧快捷工具栏中的“拉伸工具”按钮  打开“拉伸工具”操控板，单击其中的“草绘”按钮  打开“剖面”对话框，在窗口左侧的模型树中单击基准面图标  RIGHT，“剖面”对话框中的参数设置将会自动更新，如图 2-1 所示，然后单击按钮  进入二维草图绘制界面。

(4) 接受系统自动打开的“参照”对话框中的默认设置，直接单击按钮  关闭对话框。

说明：虽然在执行下步操作时系统将自动关闭“参照”对话框，但有时“参照”对话框会遮盖住界面右边的快捷工具栏图标，此时就需要手动关闭或移开“参照”对话框。

(5) 单击草绘工具栏中的“创建矩形”按钮 ，在二维草图绘制界面左上方的适当位置单击鼠标左键，再移动鼠标光标至二维草图绘制界面右下方的适当位置，再次单击鼠标左键，然后单击鼠标滑轮退出操作，完成如图 2-2 所示矩形的绘制。


(6) 如图 2-3 所示，双击需要修改的线段尺寸，系统将自动打开尺寸文本框，并将其中的线段尺寸修改为“80”，然后按  键确认。



图 2-1 更新设置后的“剖面”对话框

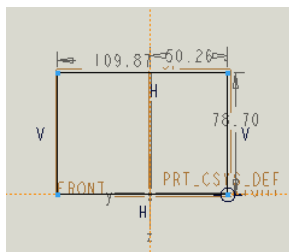


图 2-2 绘制的矩形平面图

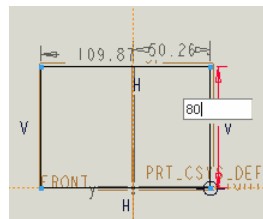








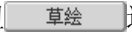
图 2-3 修改线段尺寸

(7) 按照步骤 (4) 的方法修改其他线段的尺寸，如图 2-4 所示。

(8) 单击草绘工具栏中的“继续当前部分”按钮  确定当前操作。然后在“拉伸工具”操控板中的尺寸文本框中输入“10”，并按  键确认修改，再单击“建造特征”按钮 ，系统会自动生成如图 2-5 所示的立体效果。

说明：按住鼠标滑轮，上、下移动鼠标可以改变底板立体效果图的观察角度。

(9) 单击窗口右侧快捷工具栏中的“拉伸工具”按钮打开“拉伸工具”操控板，单击其中的“草绘”按钮打开“剖面”对话框，然后单击如图 2-6 中鼠标光标所指的平面，将其作为草绘基准面，“剖面”对话框中的参数设置将会自动更新，如图 2-7 所示。

(10) 接下来单击“剖面”对话框中方向栏右侧的按钮, 并在打开的下拉菜单中单击“左” (见图 2-8), 然后单击按钮进入二维草图绘制界面。

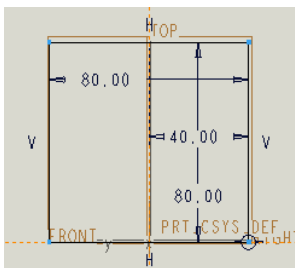


图 2-4 修改其他线段的尺寸

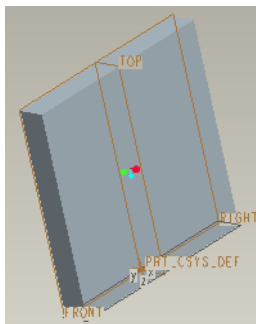


图 2-5 底板立体效果

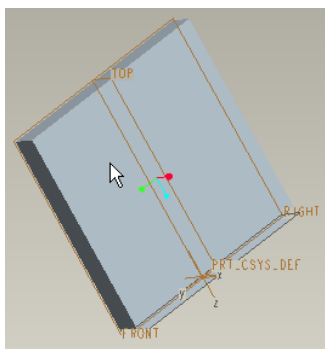


图 2-6 选择的草绘基准面

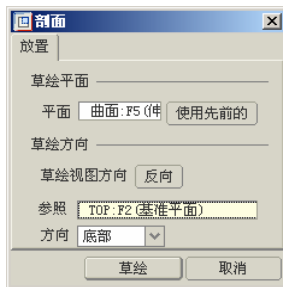


图 2-7 更新设置后的“剖面”对话框

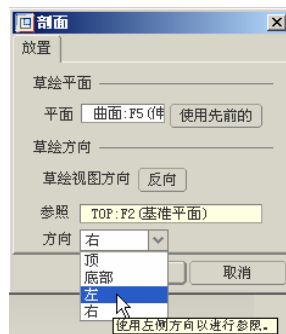






图 2-8 设置参照方向



(11) 接受系统自动打开的“参照”对话框中的默认设置，直接单击按钮关闭对话框。

(12) 单击草绘工具栏中的“创建圆”按钮, 在底板的左上角分别绘制出如图 2-9 所示的两个圆。

说明：圆的画法是单击快捷工具栏中的“圆”按钮, 在设计要求的圆心位置单击鼠标左键，然后移动鼠标光标至合适位置（圆的半径随鼠标光标的移动而改变），并单击鼠标左键确认绘制，最后单击鼠标滑轮结束绘制。

(13) 单击草绘工具栏中的“创建直线”按钮, 在大圆弧上绘制出如图 2-10 所示的直线。

(14) 单击草绘工具栏中的“创建圆”按钮, 分别绘制出如图 2-11 所示的两个圆。

(15) 单击草绘工具栏中的“施加约束”按钮打开“约束”对话框，然后单击其中的“使两图元相切”按钮, 再分别单击图 2-12 中所示的圆 1 与圆 2、圆 1 与圆 3、圆 4 与圆 2、圆 4 与圆 3，使之两两相切，结果如图 2-13 所示。

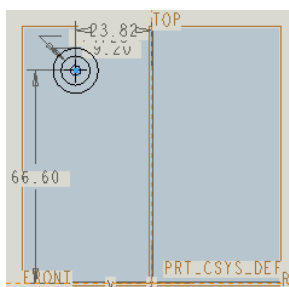


图 2-9 绘制圆

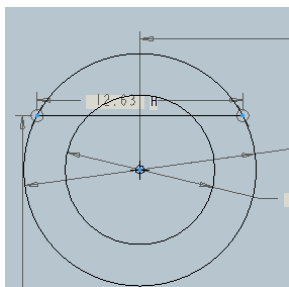


图 2-10 绘制直线

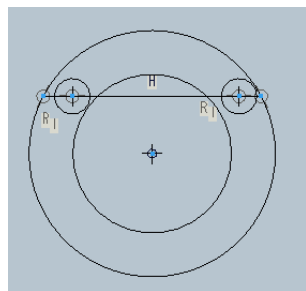


图 2-11 绘制小圆

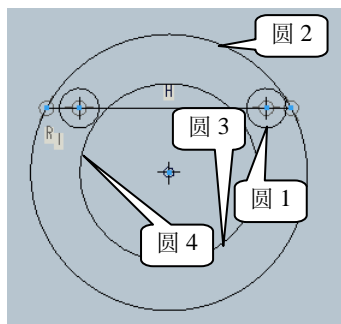


图 2-12 选择约束

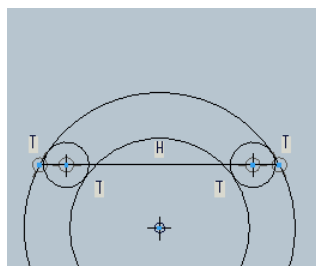





图 2-13 图元约束后的效果

说明：当工具栏中的“约束显示开/关”按钮为按下状态（约束显示开）时，两个相切图元的切点处会显示出符号“T”（见图 2-13）。正确使用约束工具可以提高绘图效率，关于约束工具的使用在以后的实例中会有进一步的介绍。



(16) 单击草绘工具栏中的“动态修剪剖面图元”按钮，然后分别单击多余的图元将其删除，结果如图 2-14 所示。



说明：修剪图元时有一些细小的图元不易被删除，可以旋转鼠标滑轮放大或者缩小当前绘制的图形，也可以同时按下鼠标滑轮和 **Shift** 键，然后拖动鼠标移动所绘图形，以便修剪多余的图元。

(17) 单击草绘工具栏中的“创建定义尺寸”按钮，再依次单击图 2-15 中所示的位置“1”、位置“2”，然后在位置“3”处单击鼠标滑轮完成尺寸的标注。

(18) 按上步操作标注其他尺寸，并按图 2-16 所示修改图元尺寸。

说明：图 2-16 中标注的为直径尺寸。系统默认的为半径尺寸，请读者在修改尺寸时注意区分。

(19) 单击草绘工具栏中的“继续当前部分”按钮确定当前操作。单击操控板中的“去除材料”按钮，并在尺寸文本框中输入数值“10”（见图 2-17），然后按 **Enter** 键确认修改。

(20) 单击“拉伸工具”操控板中的“特征预览”按钮，查看是否出现键槽，如果没有键槽出现，则说明系统默认的切除方向与需要的切除方向相反，此时单击尺寸文本框右边的更改方向按钮即可。

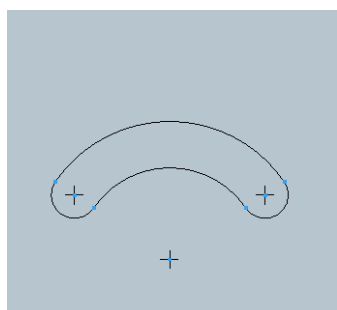


图 2-14 修剪后的图元

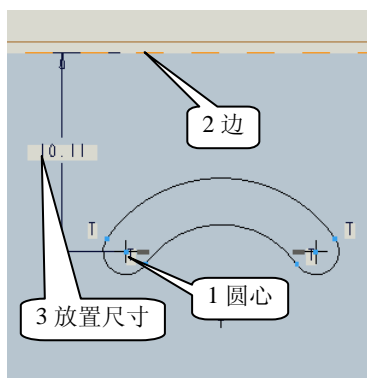


图 2-15 标注尺寸

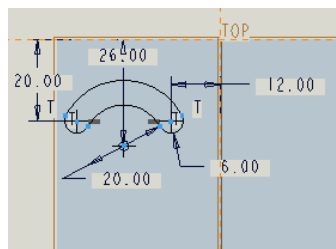


图 2-16 标注并修改尺寸



图 2-17 修改尺寸后的操控板

(21) 确认出现键槽后单击“建造特征”按钮 ，系统将自动生成如图 2-18 所示的立体效果。


说明：如果在单击快捷工具栏中的“继续当前部分”按钮 确定当前操作时，系统自动打开如图 2-19 所示的“不完整截面”对话框，则说明还有多余线条或圆弧没有被删除，可单击按钮  关闭对话框，并继续删除多余的线条或圆弧。



图 2-18 切割圆弧槽后的底板

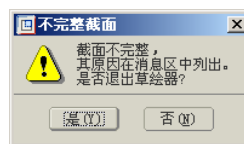




图 2-19 “不完整截面”对话框

(22) 重复第 (9) 至 (18) 步的操作，在二维草图绘制界面的右下方绘制一个尺寸相同、方向相反的平面图（见图 2-20）。

(23) 单击草绘工具栏中的“继续前续部分”按钮 确定当前绘制。再单击操控板中的“去除材料”按钮 ，并在尺寸文本框中输入数值“5”，按 **Enter** 键确认修改，然后单击“建造特征”按钮 ，系统将自动生成如图 2-21 所示的立体效果。

(24) 单击窗口上部工具栏中的“保存活动对象”按钮 ，打开“保存对象”操控板，然后单击其中的“接受值”按钮 ，系统会自动以“jx002-db.PRT”为文件名保存当前文档。

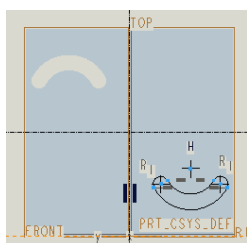


图 2-20 右下方的圆弧槽平面图

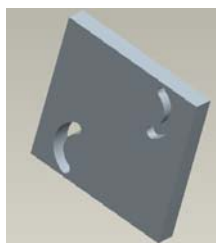





图 2-21 底板立体效果

方法总结

“动态修剪剖面图元”的方法有“去除方式”、“保留方式”和“图元分割方式”3种，读者可以根据实际情况选择不同的方法，以便快捷准确地绘图。

去除方式：单击按钮，然后单击某段图元，即可将该段图元修剪掉，并可继续修剪其余图元，全部图元修剪完毕后双击鼠标中键或滑轮结束“动态修剪剖面图元”操作。如图 2-22 所示，按该方式单击符号“×”所示位置后，即可将这两段图元修剪掉，结果如图 2-23 所示。

保留方式：单击按钮旁边的下拉箭头，并在弹出的按钮列表中单击按钮，然后分别单击两段图元，保留两段图元的交叉点靠单击位置一侧的部分，而交叉点另一侧的部分将被删除。如图 2-22 所示，单击两条相交直线的左边段和上边段后，这两段即被保留，而位于交叉点右边和下边的两段则被删除，结果如图 2-24 所示。

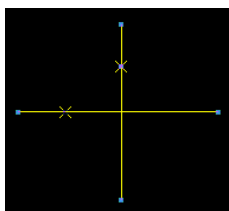


图 2-22 单击位置

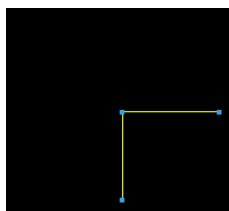


图 2-23 去除方式

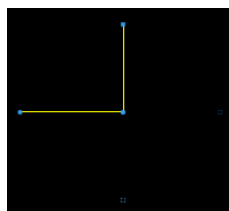





图 2-24 保留方式

用保留方式修剪图元时，如果两段图元不相交，则系统会自动将图元延长至相交后再删除。图 2-25 中所示的两条直线并不相交，单击图中所示位置后，系统会自动将较短的线段延长至与另一线段相交，然后再保留交叉点靠单击位置侧的线段，结果如图 2-26 所示。

图元分割方式：单击按钮旁边的下拉箭头，在弹出的按钮列表中单击按钮，然后单击图元，即可在单击处添加一个分割点。添加完分割点后，可使用按钮将不需要的图元段修剪掉。例如在如图 2-22 所示位置单击后，即可在单击处添加两个分割点，结果如图 2-27 所示。

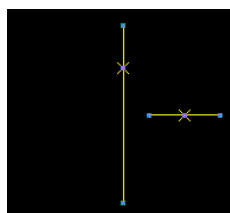


图 2-25 单击位置

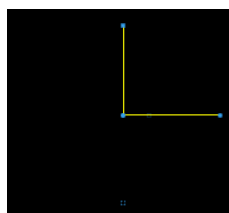


图 2-26 延长保留方式

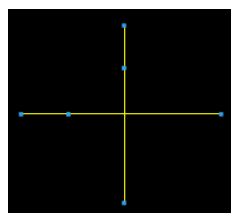


图 2-27 分割图元

第3例 销 轴

实例描述 本例绘制一个两端为圆弧面的销轴。

知识重点 拉伸工具、旋转工具的应用以及设置单位、去除材料的方法。

操作步骤

(1) 单击菜单命令“文件—设置工作目录”打开“选取工作目录”对话框，在“查找范围”