



职业技术教育“十二五”课程改革规划教材

张四新 主编

Pro/E项目式教程

Pro/E Xiangmushi Jiaocheng Lingjian Shejipian

零件设计篇



 华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

职业技术教育“十二五”课程改革规划教材

Pro/E 项目式教程·零件设计篇

主 编 张四新

副主编 夏乡灵 王红春 彭荣利

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书是以 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版为学习对象,是 3D 产品设计的项目式教程。内容涉及 Pro/ENGINEER 最常用的零件造型、装配、工程图三大模块。全书共分为九个项目,每个项目包括知识要点、基本任务、拓展任务、项目小结和实训演练等五个部分。

本书是学习 Pro/ENGINEER 的基础教程,用九个项目把基本知识点串联起来,项目的安排遵循由浅入深、循序渐进的认知规律,力争做到简洁实用,通俗易懂;项目中选用的实例新颖、丰富。

本书是高职高专院校模具设计与制造专业和机械类专业的教学用书,也可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/E 项目式教程·零件设计篇/张四新 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2012.7
ISBN 978-7-5609-7928-1

I. P… II. 张… III. 机械元件-计算机辅助设计-应用软件-职业教育-教材
IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 086086 号

Pro/E 项目式教程·零件设计篇

张四新 主编

策划编辑:王红梅

责任编辑:余 涛

封面设计:范翠璇

责任校对:刘 竣

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:通山金地印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:16.25

字 数:400千字

版 次:2012年7月第1版第1次印刷

定 价:29.80元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

Pro/ENGINEER 是美国 PTC 公司开发的大型 CAD/CAM/CAE 集成软件,简称为 Pro/E,是目前非常流行的具有单一数据库、参数化、基于特征的三维实体造型系统,它为用户提供了一个实用的完整 3D 解决方案。

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版作为学习对象,内容涵盖了零件造型、装配、工程图三大常用功能模块,能够满足进行 3D 产品设计的基本要求。

本书是为适应教学改革的需要而编写的项目式教程,用九个项目把基本知识点串联起来。九个项目依次为草绘截面、创建垫块、创建顶尖、创建内六角扳手、创建螺栓、创建笔架、创建心形气球、创建冲头装配体和创建支架二维工程图。项目的安排遵循由浅入深、循序渐进的认知规律,每个项目包括知识要点、基本任务、拓展任务、项目小结和实训演练等五个部分,力争做到简洁实用,通俗易懂,实例新颖丰富。

参加本书编写的人员有:武汉职业技术学院张四新、彭荣利、王红春,武汉工程职业技术学院夏乡灵。全书由张四新统稿并担任主编。

由于编者水平有限,书中难免有不足或疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 2 月

目 录

项目 1 草绘截面	(1)
1.1 知识要点	(1)
1.2 基本任务	(1)
1.3 拓展任务	(8)
1.4 项目小结	(15)
1.5 实训演练	(16)
项目 2 创建垫块	(17)
2.1 知识要点	(17)
2.2 基本任务	(17)
2.3 拓展任务	(27)
2.4 项目小结	(44)
2.5 实训演练	(45)
项目 3 创建顶尖	(49)
3.1 知识要点	(49)
3.2 基本任务	(49)
3.3 拓展任务	(55)
3.4 项目小结	(81)
3.5 实训演练	(82)
项目 4 创建内六角扳手	(84)
4.1 知识要点	(84)
4.2 基本任务	(84)
4.3 拓展任务	(87)
4.4 项目小结	(113)
4.5 实训演练	(116)
项目 5 创建螺栓	(119)
5.1 知识要点	(119)
5.2 基本任务	(119)
5.3 拓展任务	(125)
5.4 项目小结	(140)
5.5 实训演练	(141)
项目 6 创建笔架	(143)
6.1 知识要点	(143)
6.2 基本任务	(143)

6.3	拓展任务	(151)
6.4	项目小结	(172)
6.5	实训演练	(172)
项目 7	创建心形气球	(175)
7.1	知识要点	(175)
7.2	基本任务	(175)
7.3	拓展任务	(184)
7.4	项目小结	(199)
7.5	实训演练	(200)
项目 8	创建冲头装配体	(201)
8.1	知识要点	(201)
8.2	基本任务	(201)
8.3	拓展任务	(210)
8.4	项目小结	(221)
8.5	实训演练	(221)
项目 9	创建支架二维工程图	(222)
9.1	知识要点	(222)
9.2	基本任务	(222)
9.3	拓展任务	(232)
9.4	项目小结	(250)
9.5	实训演练	(250)
参考文献		(252)

草绘截面

在 Pro/E 中创建零件模型时,一般要先绘制截面图形。熟练掌握草图绘制是建模必备的基本技能。

1.1 知识要点

- (1) 核心知识点:2D 截面绘制方法。
- (2) 辅助知识点:文件保存、图形显示控制方法。

1.2 基本任务

本项目的基本任务是绘制截面 ske01。

1. 截面图

截面 ske01 如图 1-1 所示。

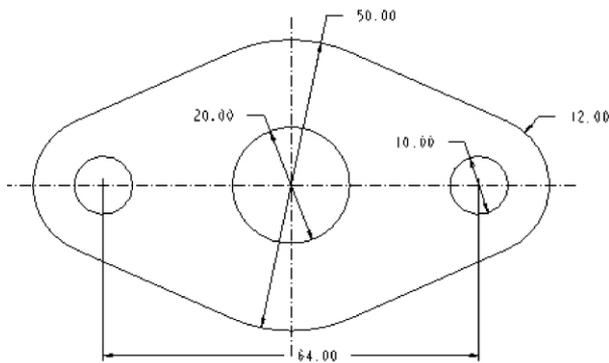


图 1-1 截面 ske01

2. 草绘过程

运行并进入 Pro/E 工作界面:双击桌面上的 Pro/E 软件快捷图标,进入 Pro/E 基本

窗口,如图 1-2 所示。

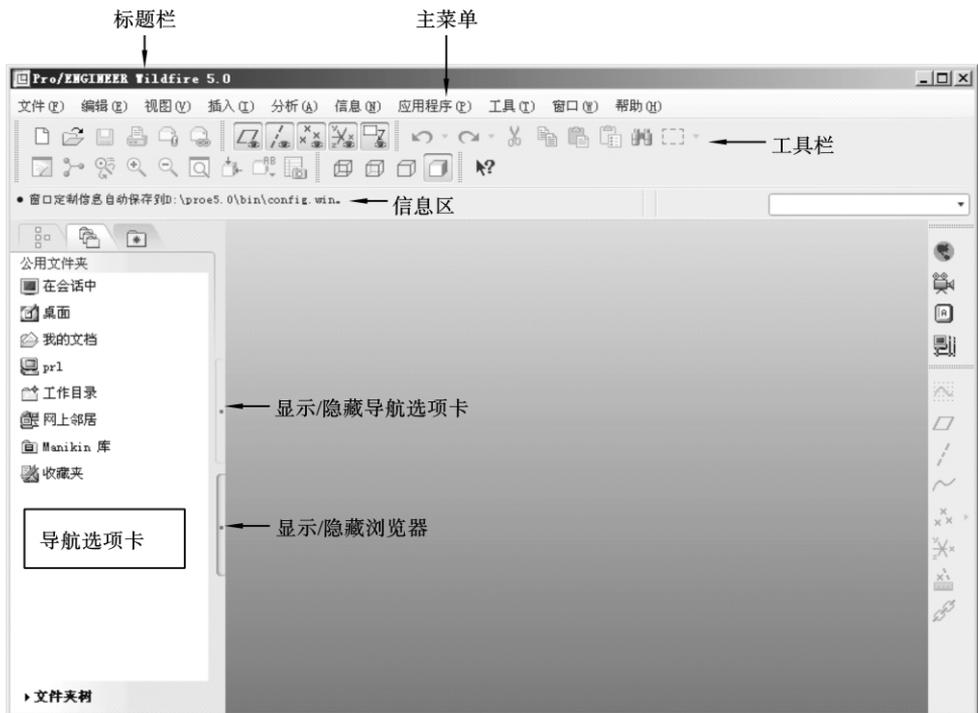


图 1-2 Pro/E 基本窗口

标题栏:标题栏显示打开文件的名称和类型。

主菜单:主菜单包含“文件”、“编辑”、“视图”、“工具”等基本下拉菜单命令,可进行创建文件、控制模型显示、设置 Pro/E 环境等操作。

工具栏:工具栏中的常用命令图标可以快速直观地执行相关操作命令。

信息区:对当前窗口中的操作作出简要的说明或提示,对于需要输入数据的操作,会在该区出现一文本框,供用户输入数据。

导航选项卡:导航选项卡位于界面左侧,单击图标,控制显示/隐藏导航选项卡。导航选项卡包括模型树、文件夹浏览器、收藏夹。单击相应的选项按钮,打开相应的导航面板。

模型树:以树的形式显示模型结构。

文件夹浏览器:浏览计算机硬盘上的文件。

收藏夹:组织和管理个人文件资源。

1) 新建文件

(1) 单击 Pro/E 界面上方工具栏的新建图标,或单击下拉菜单“文件”→“新建...”,弹出如图 1-3 所示的“新建”对话框。

(2) 在对话框中选择类型为  草绘。

(3) 在“名称”后的文本框中输入草图文件名,如“ske01”。



图 1-3 “新建”对话框

(4) 单击“确定”按钮，即进入草绘界面。

(5) Pro/E 的草绘界面如图 1-4 所示，包括主菜单、基本工具栏、图形区、图形显示控制工具栏、草绘器工具栏。

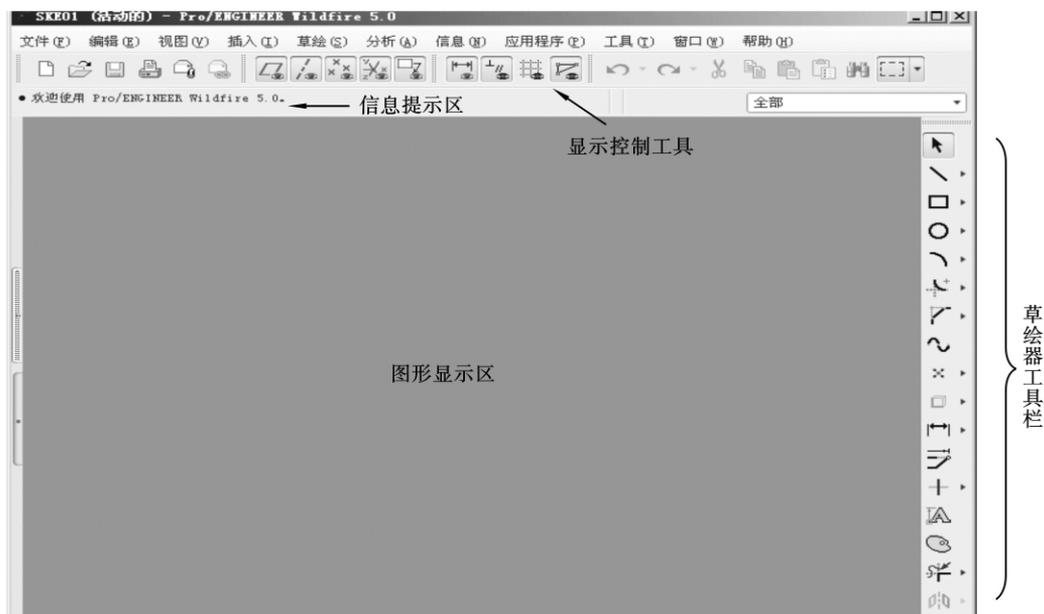


图 1-4 草绘窗口

其中，常用工具图标及功能如图 1-5 所示。

截面绘制的基本方法：截面由基本图元如直线、圆弧等构成，在草绘器工具栏中选取相应的图元绘制图标，或者在草绘菜单中选取相应的图元绘制命令，在图形区绘制图元，并通过适当的约束条件和尺寸标注使图形符合设计要求。

在截面绘制时，系统会自动标注尺寸，称为“弱尺寸”；系统自动对图元产生几何约束，称为“弱约束”，并以相应符号表示，如水平(H)、相切(T)、垂直(⊥)等。弱尺寸显示为灰色，不

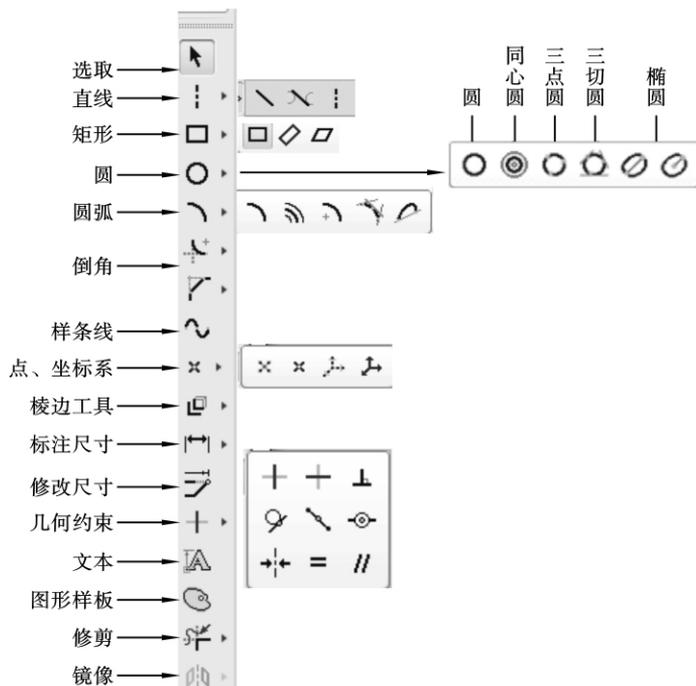


图 1-5 草绘器工具图标

能手动删除。用户可按照设计意图自己标注尺寸,这些尺寸为“强尺寸”。增加强尺寸时,系统会自动删除多余的弱尺寸和弱约束。根据绘图需要,用户可删除选定的几何约束,也可以增加几何约束。Pro/E 提供了以下约束类型,如图 1-6 所示。

删除约束的操作方法如下。

① 单击要删除的约束符号,选中的约束符号变为红色。

② 单击右键,在弹出的菜单中选择“删除”命令(或按键盘上的 Delete 键),系统删除所选中的约束。

③ 删除约束后,系统会自动增加尺寸来保持截面图形的完整性。

当增加的约束和现有的约束或尺寸相互冲突时,系统就会加亮冲突约束或尺寸,并弹出解决冲突对话框,用户可以通过删除多余的尺寸或约束来解决草绘冲突,也可撤销导致草绘冲突的操作。

在草绘截面时,应灵活运用图 1-7 所示的图形显示工具及缩放操作工具,控制相关信息的显示,以便于看图、绘图。

2) 绘制水平中心线、竖直中心线

(1) 单击草绘器工具栏中图标 。

(2) 在图形区单击左键确定中心线通过的第一个点,移动鼠标箭头到需要的位置,再单击左键确定中心线通过的另一端点,即创建一条通过此两点的中心线。

提示:绘制中心线时,如果直线两节点接近水平位置,则系统会自动添加水平约束“H”,所绘中心线为水平中心线;同样,如果两节点接近竖直位置,则系统会自动添加竖直约束

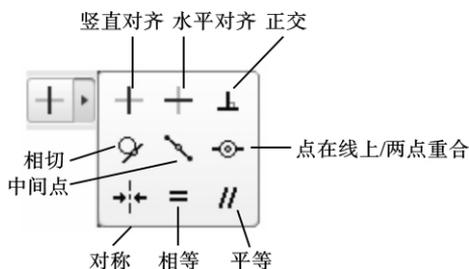


图 1-6 约束类型



图 1-7 图形显示工具图标

“V”，所绘中心线为铅垂中心线。

3) 绘制中心圆、左侧两同心圆

- (1) 单击草绘器工具栏中图标 。
- (2) 单击选取中心线交点为圆心。
- (3) 移动鼠标，单击确定圆周上任意一点，绘制图形中心圆。
- (4) 重复上述操作，绘制另一中心圆，如图 1-8 所示。
- (5) 单击选取水平中心线上左侧任意点为圆心，绘制左侧两同心圆。

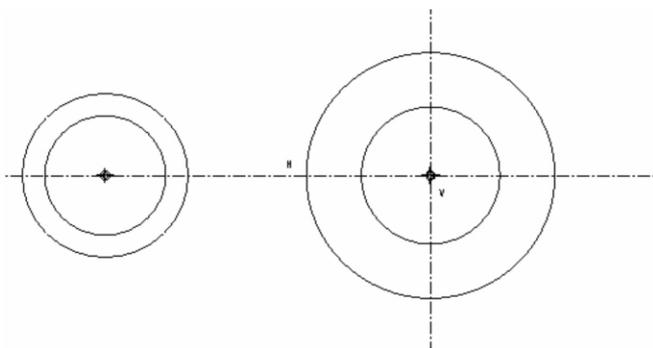


图 1-8 草绘中心圆、左侧两同心圆

4) 草绘切线

- (1) 单击草绘器工具栏中图标 。
- (2) 单击与直线相切的左侧外圆，即确定直线的起点。
- (3) 单击与直线相切的中心外圆，即确定直线的终点，如图 1-9 所示。

5) 镜像复制右侧两圆及切线

- (1) 按住 Ctrl 键，依次单击选取左侧两圆及两切线。
- (2) 单击草绘器工具栏中图标 。

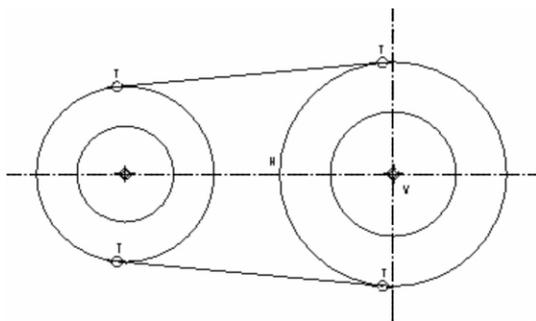


图 1-9 草绘切线

(3) 选取垂直中心线。

(4) 镜像复制右侧两圆及切线,如图 1-10 所示。

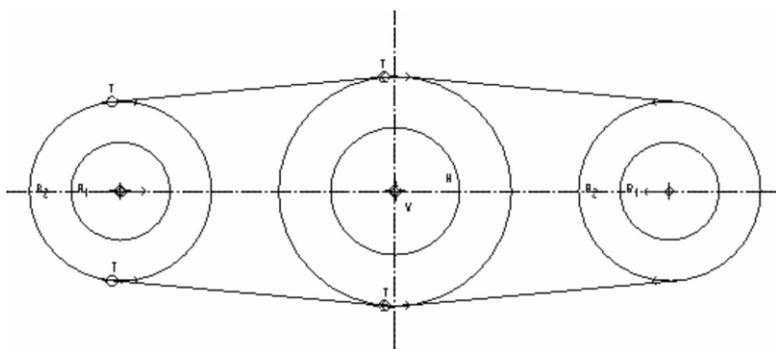


图 1-10 镜像复制右侧圆及切线

6) 显示尺寸

单击尺寸显示图标 , 显示截面尺寸,如图 1-11 所示。

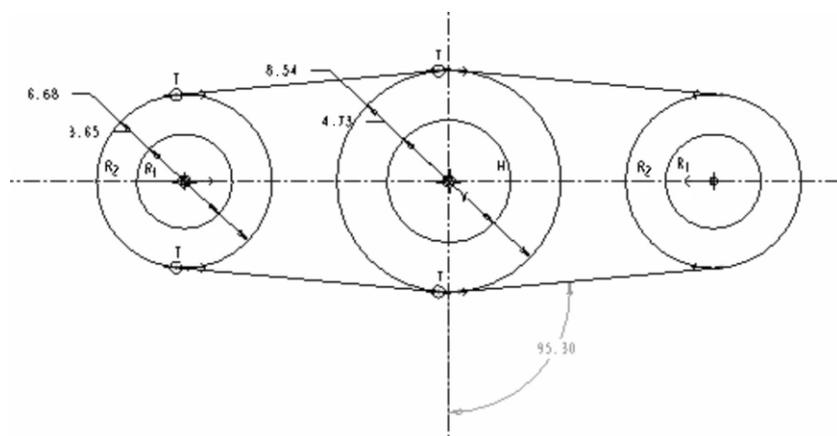


图 1-11 显示尺寸

提示:草绘截面时,滑动鼠标滚轮,则对图形窗口进行缩放;按住滚轮并移动鼠标,则可以对图形窗口进行移动。根据绘图需要对图形窗口进行相应操作,结合图形显示按钮控制尺寸、约束符号等信息显示,以方便查看截面图形。

7) 标注左、右两圆心距离尺寸

- (1) 单击草绘器工具栏图标 。
- (2) 单击左圆圆心,即确定尺寸标注对象一。
- (3) 单击右圆圆心,即确定尺寸标注对象二。
- (4) 鼠标移动到合适位置,单击鼠标中键,则圆心距尺寸标注在该位置。原有的“弱尺寸”切线角度自动删除。

8) 修改尺寸

选取全部图形及尺寸,单击图标 ,弹出“修改尺寸”窗口,如图 1-12 所示。

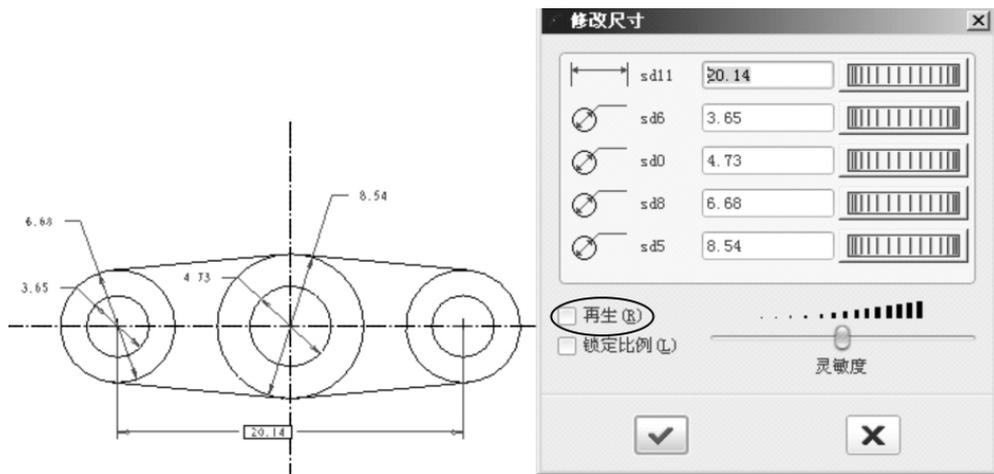


图 1-12 修改尺寸值

先取消“修改尺寸”窗口中“再生”选项,避免修改尺寸时图形随单个尺寸值变化,在窗口列表框逐个输入正确的尺寸值,单击确定图标 ,截面按照新的尺寸值重新生成。

9) 保存文件

(1) 单击屏幕上方工具栏的保存图标 ,或单击下拉菜单“文件”→“保存...”,弹出如图 1-13 所示的“保存对象”对话框。

- (2) 指定文件保存目录。
- (3) 单击“确定”按钮。

提示:单击下拉菜单“文件”→“保存副本”——将文件以新名称保存在选定的目录中;单击下拉菜单“文件”→“备份”——将文件以原名称保存在选定的目录中。



图 1-13 “保存对象”对话框

1.3 拓展任务

本项目的拓展任务是绘制截面 ske02。

1. 截面图

截面 ske02 如图 1-14 所示。

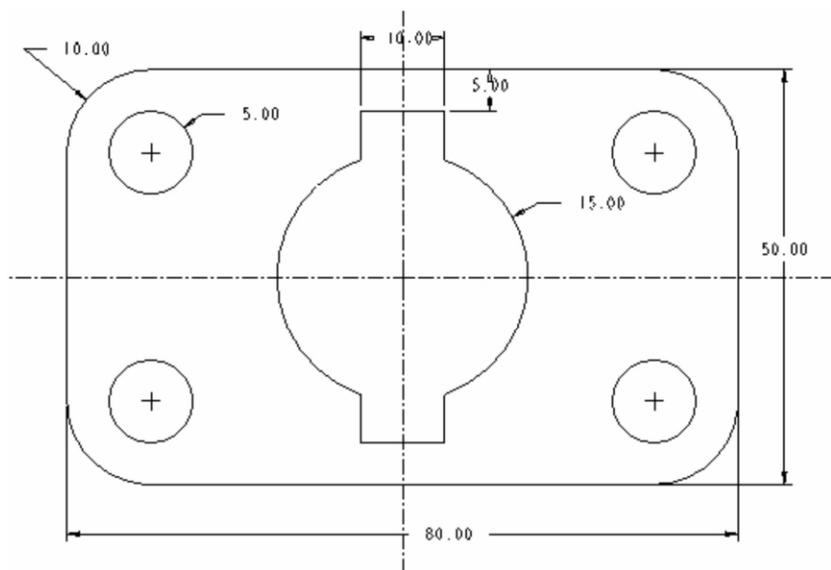


图 1-14 草绘截面 ske02

2. 草绘过程

1) 新建文件

单击屏幕上方工具栏的新建图标 ，弹出“新建”对话框，选择新建的文件类型

“ 草绘”，输入文件名 ske02，单击“确定”按钮，系统进入草绘窗口。

2) 绘制水平中心线、竖直中心线

(1) 单击草绘器工具栏图标 。

(2) 在图形区单击左键，分别确定中心线的起点、终点。

3) 绘制矩形

(1) 单击草绘器工具栏图标 。

(2) 在水平中心线上方、铅垂中心线左侧区域单击，确定矩形左上角点。

(3) 向右下方拖动鼠标，单击，确定矩形右下角点，如图 1-15 所示。

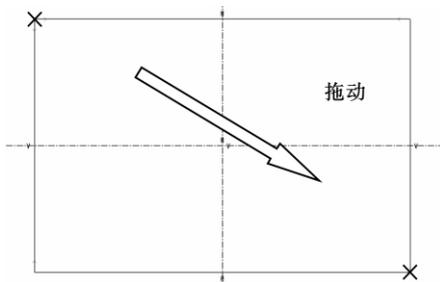


图 1-15 绘制矩形

4) 依次在矩形四个顶点倒圆角

(1) 单击草绘器工具栏中图标 。

(2) 单击选取圆角的第一相切直线。

(3) 单击选取圆角的第二相切直线，即可形成圆角；依次完成四个顶角的倒圆角。

提示：圆角是在选取的两图元之间创建相切圆弧，除了两直线之间倒圆角，也可以在其他选定图元之间创建圆角，如直线与圆弧、圆弧与圆弧。

5) 添加约束，使圆角半径相等

(1) 单击草绘器工具栏中图标 。

(2) 单击选取四个圆角弧线。

(3) 四个圆角半径相等，出现约束符号 R_1 ，如图 1-16 所示。

6) 添加约束使图形上下、左右对称

(1) 单击草绘器工具栏图标 。

(2) 单击选取图形的两对称点、中心线，图形上下、左右对称。

7) 绘制同心圆

在矩形的两圆角处绘制同心圆，如图 1-17 所示。

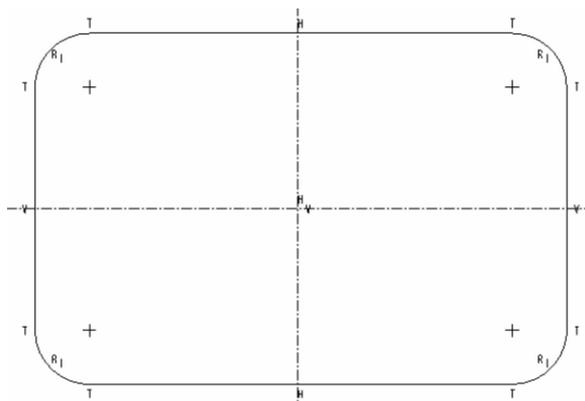


图 1-16 绘制圆角

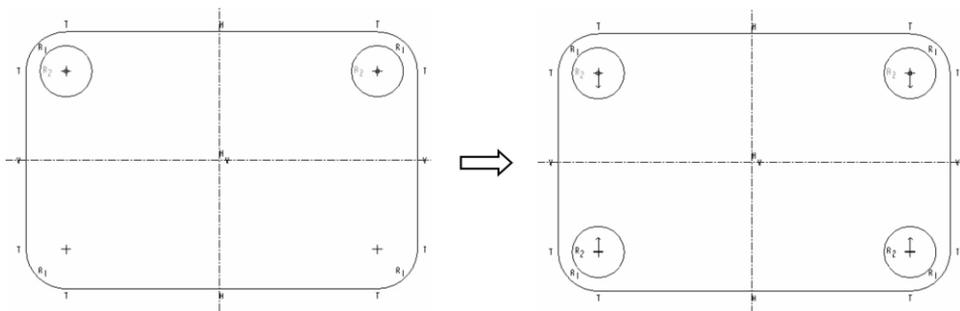


图 1-17 绘制镜像圆

(1) 单击草绘器工具栏图标 。

(2) 单击圆角弧线,确定圆心与此圆弧同心。

(3) 移动鼠标,单击确定圆周上任意一点。

8) 镜像复制另两个圆

(1) 按住 Ctrl 键,单击选取两圆。

(2) 单击草绘器工具栏图标 。

(3) 单击选取水平对称中心线,镜像复制另两个圆,如图 1-17 所示。

9) 绘制中心圆

单击草绘器工具栏图标 ,选取中心线交点为圆心,绘制中心圆,如图 1-18 所示。

10) 绘制中心圆上方图线

单击草绘器工具栏图标 ,绘制中心圆上方的水平线和竖直线。

11) 添加约束使中心圆上方竖直线左右对称

(1) 单击草绘器工具栏图标 。

(2) 单击选取图形的两对称点、中心线。

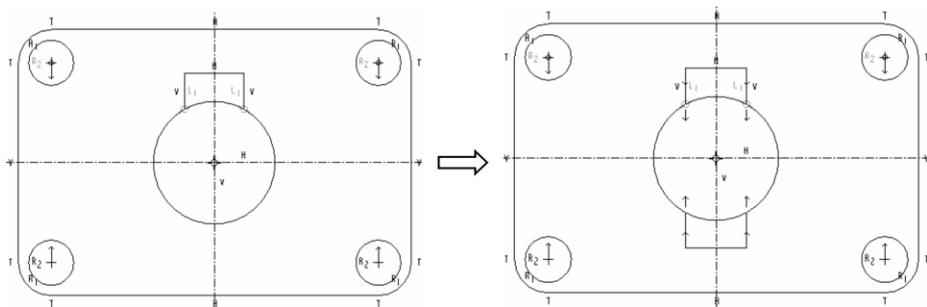


图 1-18 绘制镜像中心圆

12) 镜像复制中心圆下方的图线

- (1) 用框选方式选取中心圆上方的图元。
- (2) 单击草绘器工具栏中的图标 .
- (3) 单击选取水平中心线。

13) 标注尺寸

单击草绘器工具栏图标 , 按设计意图标注尺寸。

标注尺寸的操作方法: 选取标注命令 , 依次单击要标注尺寸的图元, 再移动鼠标到合适的尺寸放置点, 按下鼠标中键确认。

(1) 标注直径。

- ① 单击标注尺寸图标 .
- ② 双击圆弧上的任意位置。
- ③ 鼠标移动到合适位置, 按鼠标中键, 直径尺寸便标注在该位置, 如图 1-19 所示。

(2) 标注半径。

- ① 单击标注尺寸图标 .
- ② 单击圆弧上的任意位置。
- ③ 鼠标移动到合适位置, 按鼠标中键, 半径尺寸便标注在该位置, 如图 1-20 所示。

(3) 标注角度。

- ① 单击标注尺寸图标 .
- ② 单击依次选取的两直线。
- ③ 鼠标移动到合适位置, 按鼠标中键, 如图 1-21 所示。

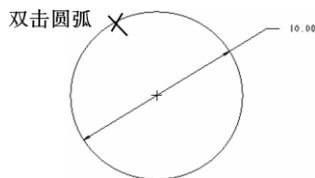


图 1-19 标注直径

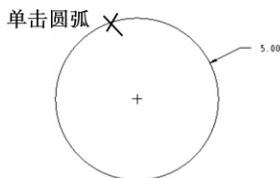


图 1-20 标注半径

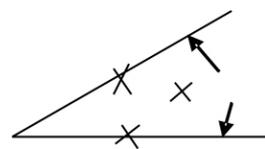


图 1-21 标注角度