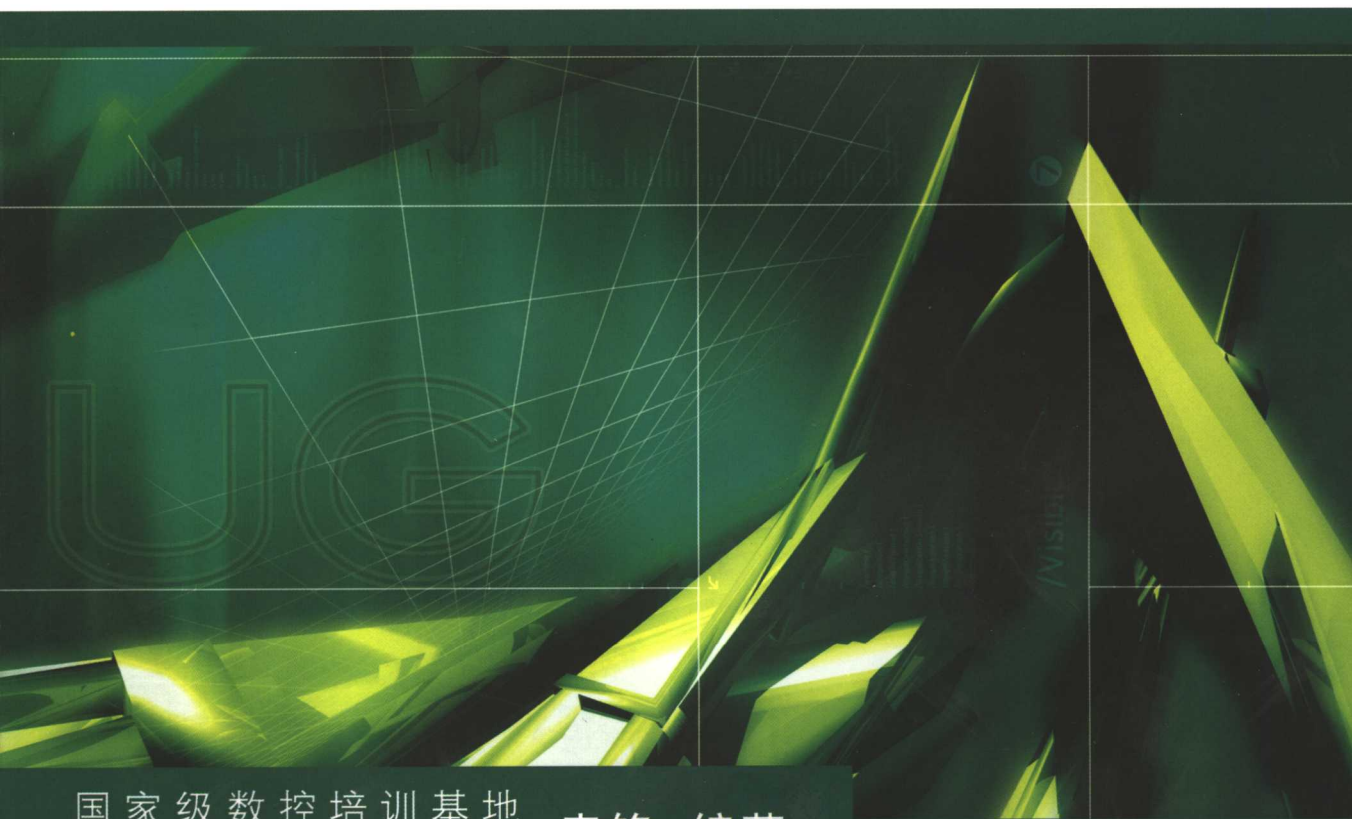


CAD/CAM 工程范例系列教材
国家职业技能培训用书

UG 机械设计工程 范例教程 (基础篇)



国家级数控培训基地
UGS公司授权培训中心
袁锋 编著



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS



CAD/CAM 工程范例系列教材

国家职业技能培训用书

UG 机械设计工程 范例教程 (基础篇)

国家级数控培训基地
UGS公司授权培训中心

袁 锋 编著

余振华 校审



机械工业出版社

Unigraphics,简称UG,是美国EDS公司推出的功能强大、闻名遐尔的CAD/CAE/CAM一体化软件,它不仅造型功能强大,其他功能更是无与伦比,是全球应用最广泛、最优秀的大型计算机辅助设计、制造和分析软件之一,广泛应用于航天航空、汽车、家用电器、机械、模具制造等领域。

本书的作者为UGS正式授权的UG教员,2002~2005年连续四年担任全国数控培训网络“Unigraphics师资培训班”教官。本书结合了作者多年从事UG CAD/CAM/CAE的教学和培训的经验,共分基础篇和高级篇两部。基础篇共分5章,第一章为二维构图,精选了5个二维造型实例;第二章为草图,精选了6个草图造型实例;第三章为线框构图,精选了2个线框造型实例;第四章为实体构图,精选了4个实体造型实例;第五章为曲面构图,精选了3个曲面造型实例。高级篇精选了7个典型工程零件作为范例。全书采用UG NX3作为设计软件,以文字和图形相结合的形式,详细介绍了零件图形的设计过程和UG软件的操作步骤,并配有操作过程的动画演示光盘,帮助读者更加直观地掌握UG NX3的软件界面和操作步骤,使读者能达到无师自通、易学易懂的目标。

本教程可作为CAD、CAM、CAE专业课程教材,特别适用于UG软件的初、中级用户,各大中专院校机械、模具、机电及相关专业的师生教学、培训和自学使用,也可作为研究生和各工厂企业从事产品设计、CAD应用的广大工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

UG机械设计工程范例教程.基础篇/袁锋编著. —北京:机械工业出版社,2006.3

(CAD/CAM工程范例系列教材国家职业技能培训用书)

ISBN 7-111-18685-0

I. U... II. 袁... III. 机械设计:计算机辅助设计-应用软件,UG NX-技术培训-教材 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第019632号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:汪光灿 版式设计:张世琴 责任校对:李秋荣

封面设计:王伟光 责任印制:杨 曦

北京机工印刷厂印刷

2006年5月第1版第1次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·21.25印张·523千字

0 001—4 000册

定价:39.00元(含1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线:(010)68354423

封面无防伪标均为盗版

前 言

Unigraphics, 简称UG, 是美国EDS公司推出的功能强大、闻名遐尔的CAD/CAE/CAM一体化软件, 涉及到平面工程制图、三维造型(CAD)、装配、制造加工(CAM)、逆向工程、工业造型设计、注塑模具设计(Moldwizard)、注塑模流道分析(Moldflow)、钣金设计、机构运动分析、有限元分析、渲染和动画仿真、工业标准交互传输、数控模拟加工十几个模块, 它不仅造型功能强大, 其他功能更是无与伦比, 是全球应用最广泛、最优秀的大型CAD/CAE/CAM软件之一。UG自1990年进入中国市场以来, 发展迅速, 已成为中国航天航空、汽车、家用电器、机械、模具制造等领域首选软件。然而, 在中国能熟练驾驭UG软件的人才凤毛麟角, 企业急需这方面的专业人才, 不惜高薪聘请。

常州轻工职业技术学院是美国UGS的授权培训中心, 国家级数控培训基地, 常年从事UG软件和数控机床的教学培训工作, 积累了丰富的教学和培训经验。本书的作者为UGS正式授权的UG教员, 2002~2005年连续四年担任全国数控培训网络“Unigraphics师资培训班”教官。本书结合了作者多年从事UG CAD/CAM/CAE的教学和培训的经验, 共分基础篇和高级篇两部。基础篇共分5章, 第一章为二维构图, 精选了5个二维造型实例; 第二章为草图, 精选了6个草图造型实例; 第三章为线框构图, 精选了2个线框造型实例; 第四章为实体构图, 精选了4个实体造型实例; 第五章为曲面构图, 精选了3个曲面造型实例。高级篇精选了7个典型工程零件作为范例。全书采用UG NX3作为设计软件, 以文字和图形相结合的形式, 详细介绍了零件图形的设计过程和UG软件的操作步骤, 并配有操作过程的动画演示光盘, 帮助读者更加直观地掌握UG NX3的软件界面和操作步骤, 使读者能达到无师自通、易学易懂的目标。

本教程可作为CAD、CAM、CAE专业课程教材, 特别适用于UG软件的初、中级用户, 各大中专院校机械、模具、机电及相关专业的师生教学、培训和自学使用, 也可作为研究生和各工厂企业从事产品设计、CAD应用的广大工程技术人员的参考用书。

本书基础篇由常州机电职业技术学院余振华老师校审, 高级篇由常州技术师范学院孙奎洲老师校审。全书的操作过程动画演示光盘由常州勤业塑料厂袁钢先生制作。

本书在编写过程中得到了常州轻工职业技术学院、优集系统(中国)有限公司与UGS各授权培训中心的大力支持, 得到了国家级数控实训基地朱德范、袁飞、陈亚梅、汤小东等老师的大力支持, 在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限, 谬误欠妥之处, 恳请读者指正并提出宝贵意见, 我的E-Mail: YF2008@CZILI. EDU. CN。

袁 锋

2006年1月

目 录

前言

第一章 二维构图	1
第一节 实例一	1
第二节 实例二	11
第三节 实例三	28
第四节 实例四	50
第五节 实例五	84
习题	93
第二章 草图构图	98
第一节 实例一	98
第二节 实例二	103
第三节 实例三	110
第四节 实例四	116
第五节 实例五	124
第六节 实例六	130
第七节 实例七	139
习题	148
第三章 线框构图	153
第一节 实例一	153
第二节 实例二	165
习题	177
第四章 实体构图	182
第一节 实例一	182
第二节 实例二	209
第三节 实例三	242
第四节 实例四	259
习题	275
第五章 曲面构图	283
第一节 实例一	283
第二节 实例二	299
第三节 实例三	314
习题	326
参考文献	333

第一章 二维构图

实例说明

本章主要讲述二维图形的构建。其构建思路为：首先分析图形的组成，确定原点的位置，绘制中心线，再计算重要的端点坐标，依次采用直线、圆/圆弧及其他基本曲线功能构建二维曲线，并用编辑、裁剪等功能构建二维截面。

学习目标

通过本章实例的练习，使读者能熟练掌握二维曲线的构建方法，开拓构建思路及提高二维图形构建的基本技巧。

第一节 实例一

截面图形及尺寸如图 1-1 所示。

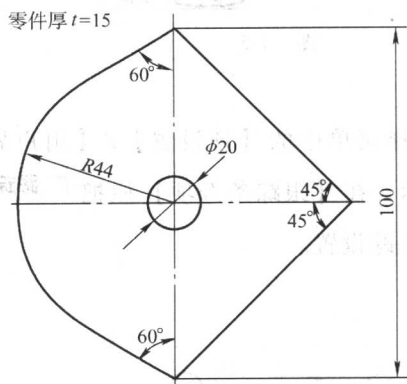


图 1-1

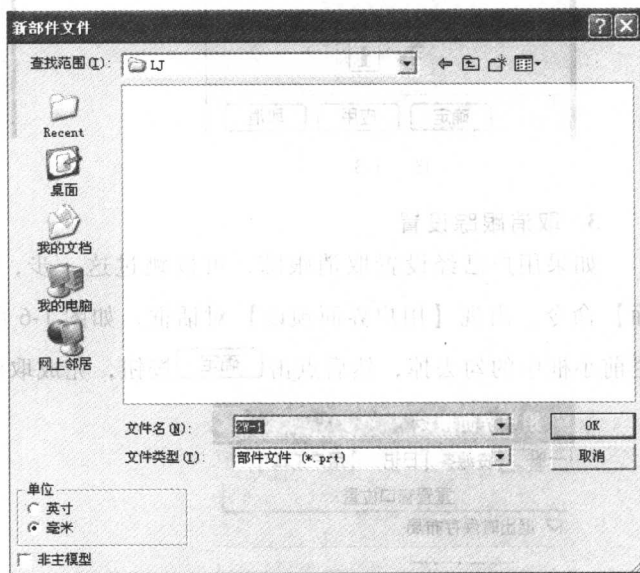
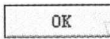


图 1-2

1. 新建文件

选择菜单中的【文件】/【新建】命令或选择  (New 建立新文件) 图标, 出现【新部件文件】对话框, 如图 1-2 所示。在【文件名(N)】栏中输入【2w-1】, 选择【单位】栏中的【毫米】, 以毫米为单位, 点击  按钮确定。建立文件名为 2w-1.prt、单位为毫米的文件。



2. 对象预设置

进入建模模块，选择菜单中的【**预设置**】/【**对象**】命令，出现【**对象预设置**】对话框，如图 1-3 所示，在【**类型**】下拉框中选择【**直线**】，在【**颜色**】栏点击颜色区，出现【**颜色选择框**】，如图 1-4 所示，点击 **更多颜色** 按钮，选择如图 1-5 所示的颜色，然后点击 **确定** 按钮，系统返回【**对象预设置**】对话框，在【**线型**】下拉框中选择【**—— ——— ———**（中心线）】，最后点击 **确定** 按钮，完成预设置。



图 1-3

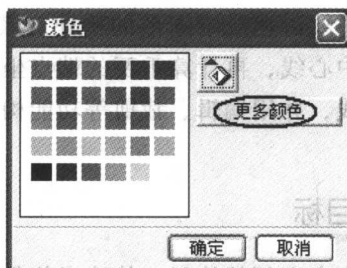


图 1-4

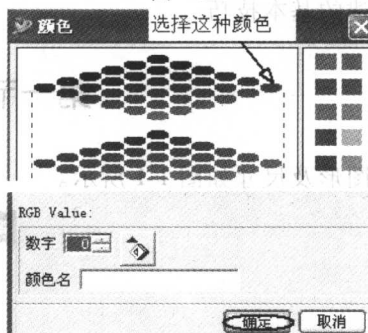


图 1-5

3. 取消跟踪设置

如果用户已经设置取消跟踪，可以跳过这一步，选择菜单中的【预设置】/【用户界面】命令，出现【用户界面预设】对话框，如图 1-6 所示，在【跟踪条选项】栏把 ☐ 跟踪 栏前小框中的勾去掉，然后点击 按钮，完成取消跟踪设置。

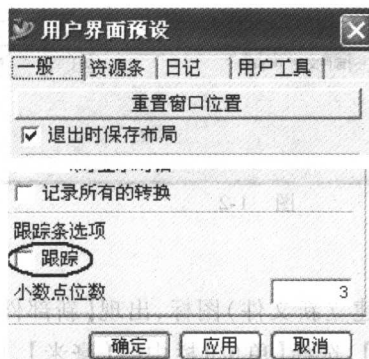


图 1-6

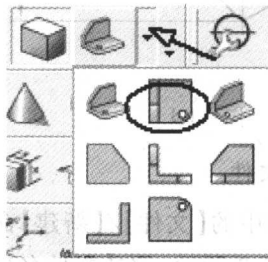


图 1-7



4. 旋转视图方向

在【视图】工具条中选择如图 1-7 箭头所指的图标。在出现的各种视图里选择 (顶部视图) 图标, 如图 1-7 所示, 图形中坐标已经转成, 如图 1-8 所示。

5. 绘制水平中心线

选择菜单中的【插入】/【曲线】/【基本曲线】命令或在【曲线】工具条选择 (基本曲线) 图标, 出现【基本曲线】对话框, 选择 (直线) 图标, 取消线串模式, 如图 1-9 所示。在下方的【跟踪栏】里【XC】、【YC】、【ZC】栏输入【-60】、【0】、【0】, 如图 1-10 所示, 然后按回车键, 接着继续在【跟踪栏】里【XC】、【YC】、【ZC】栏输入【60】、【0】、【0】, 如图 1-11 所示, 然后按回车键画出一条中心线, 结果如图 1-12 所示。



图 1-8

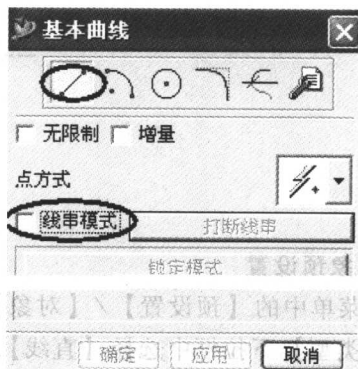


图 1-9

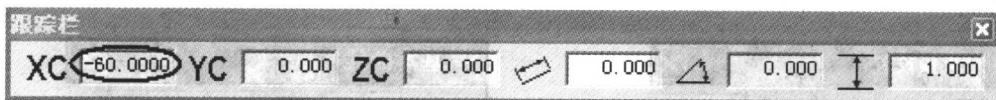


图 1-10

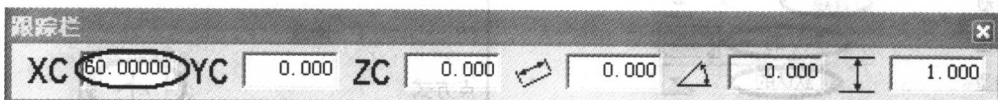


图 1-11

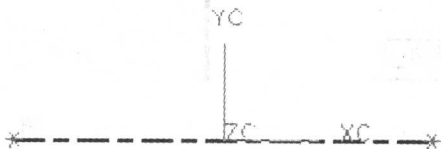


图 1-12

6. 绘制垂直中心线

接着继续在下方的【跟踪栏】里【XC】、【YC】、【ZC】栏输入【0】、【-60】、【0】, 如图 1-13 所示, 然后按回车键, 接着继续在【跟踪栏】里【XC】、【YC】、【ZC】栏输入【0】、【60】、【0】, 如图 1-14 所示, 然后按回车键画出一条中心线, 在【基本曲线】对话框点击 **取消** 按钮, 结果如图 1-15 所示。

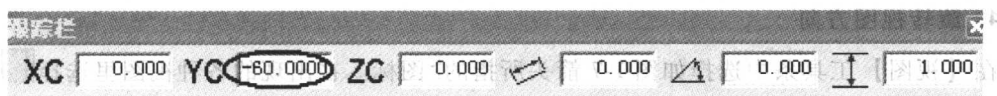


图 1-13

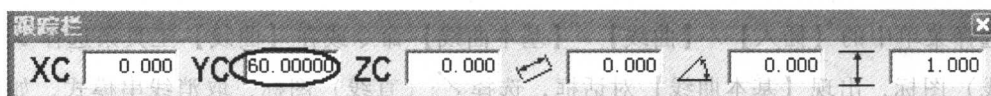


图 1-14

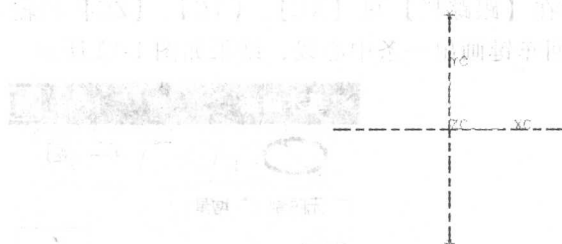


图 1-15

7. 对象预设置

选择菜单中的【预设置】/【对象】命令，出现【对象预设置】对话框，如图 1-16 所示，在【类型】下拉框中选择【直线】，在【颜色】下拉框中选择【默认的】，在【线型】下拉框中选择【默认的】选项，然后单击 **确定** 按钮，完成预设置。

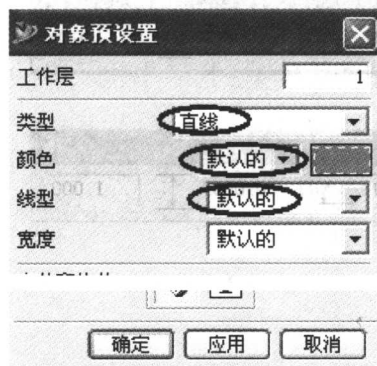


图 1-16

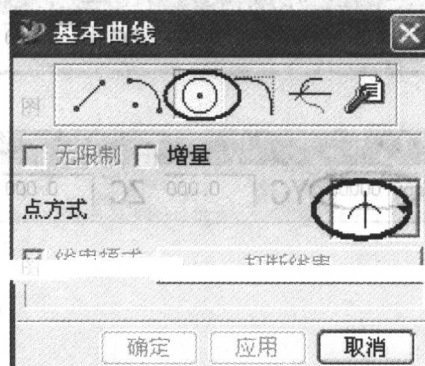


图 1-17

8. 绘制圆

选择菜单中的【插入】/【曲线】/【基本曲线】命令或在【曲线】工具条选择  (基本曲线) 图标，出现【基本曲线】对话框，选择  (圆) 图标，如图 1-17 所示，在【点方式】下拉框中选择  (交点) 图标，然后在图形中选择两条中心线，如图 1-18 所示，接着在下方的【跟踪栏】里  (半径) 栏输入【44】，然后按回车键，如图 1-19 所示，得到结果如图 1-20 所示。

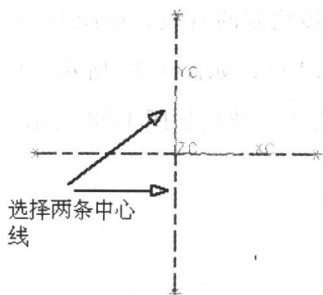


图 1-18

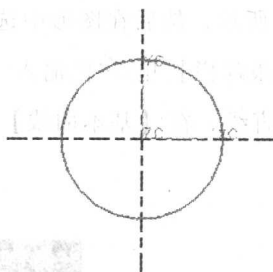


图 1-20

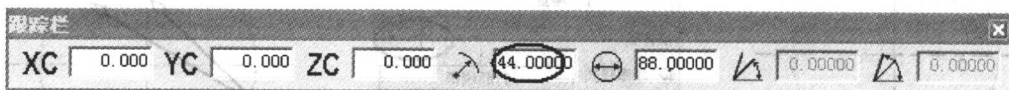


图 1-19

9. 绘制直线

选择菜单中的【插入】/【曲线】/【基本曲线】命令或在【曲线】工具条选择 (基本曲线) 图标, 出现【基本曲线】对话框, 选择 (直线) 图标, 取消线串模式, 如图 1-21 所示, 在下方的【跟踪栏】里【XC】、【YC】、【ZC】栏输入【50】、【0】、【0】, 如图 1-22 所示, 然后按回车键, 接着继续在【跟踪栏】里 栏输入【100】,  栏输入【135】, 如图 1-23 所示, 然后按回车键画出一条直线, 结果如图 1-24 所示。

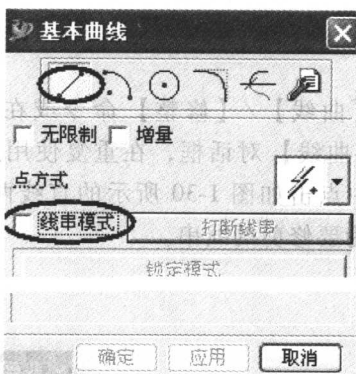


图 1-21

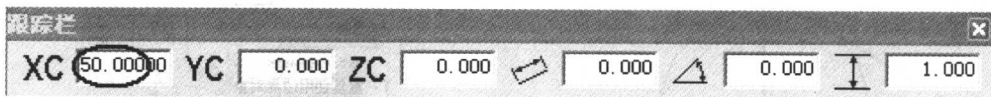


图 1-22

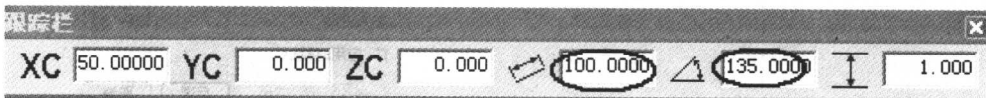


图 1-23

继续绘制下一段直线, 在【基本曲线】对话框中【点方式】下拉框中选择 (交点)



图标，如图 1-25 所示，然后在图形中选择竖直中心线及上一步绘制的直线，如图 1-26 所示，接着在下方的【跟踪栏】里 栏输入【100】， 栏输入【210】，如图 1-27 所示，然后按回车键画出一条直线，在【基本曲线】对话框点击 **取消** 按钮，结果如图 1-28 所示。

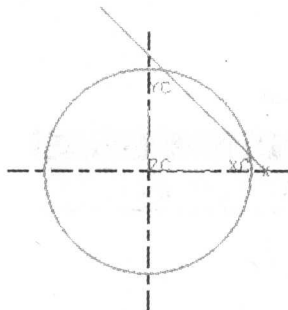


图 1-24



图 1-25



图 1-26

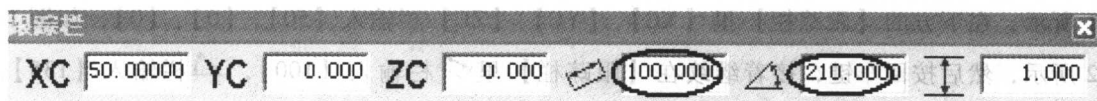


图 1-27

10. 裁剪曲线

选择菜单中的【编辑】/【曲线】/【修整】命令或在【编辑曲线】工具条选择 (裁剪曲线) 图标，出现【裁剪曲线】对话框，在重复使用边界对象前去掉勾，如图 1-29 所示。首先放大图形，在图形中点击如图 1-30 所示的直线两次作为第一、第二修剪边界，然后选择如图 1-31 所示的圆弧为要修剪的线串。

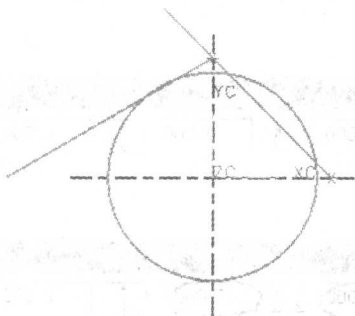


图 1-28

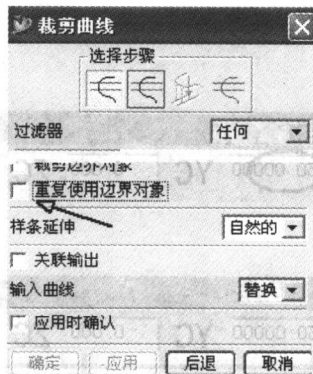


图 1-29

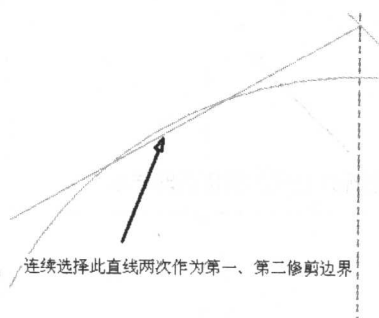


图 1-30

选择此圆弧为要修剪的线串

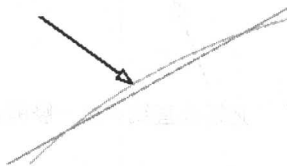


图 1-31

修剪后图形如图 1-32 所示，然后继续进行修剪，在图形中选择如图 1-33 所示的圆弧为第一修剪边界，然后跳过选择第二修剪边界，在对话框中选择  (要修剪的线串) 图标，最后选择如图 1-34 所示的直线为要修剪的线串。

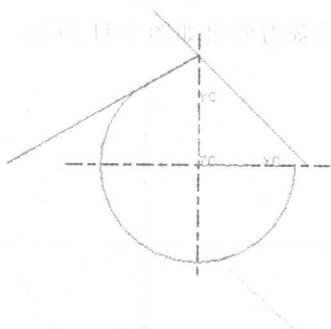


图 1-32

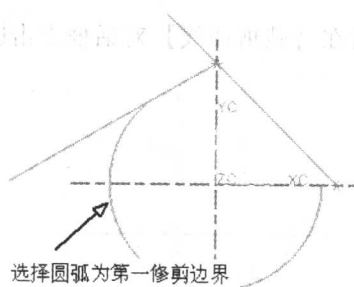


图 1-33

修剪后图形如图 1-35 所示，然后继续进行修剪，在图形中选择如图 1-36 所示的直线为第一修剪边界，然后跳过选择第二修剪边界，在对话框中选择  (要修剪的线串) 图标，最后选择如图 1-37 所示的直线为要修剪的线串。

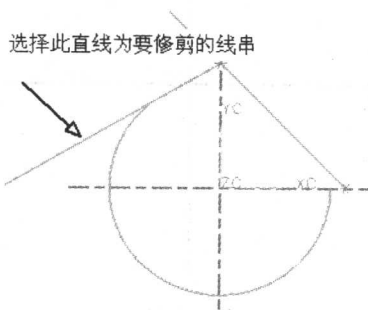


图 1-34

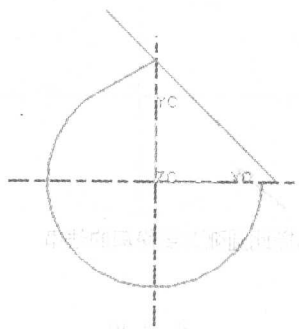


图 1-35



图 1-36

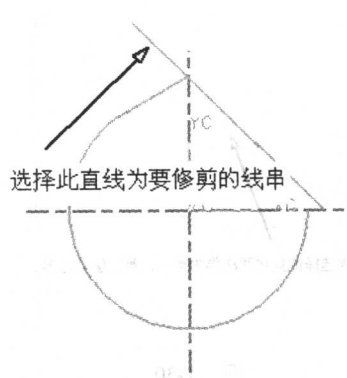


图 1-37

修剪后图形如图 1-38 所示，然后继续进行修剪，在图形中选择如图 1-39 所示的中心线为第一修剪边界，然后跳过选择第二修剪边界，在对话框中选择 （要修剪的线串）图标，最后选择如图 1-40 所示的圆弧为要修剪的线串。

最后在【裁剪曲线】对话框点击 **取消** 按钮，完成裁剪效果如图 1-41 所示。

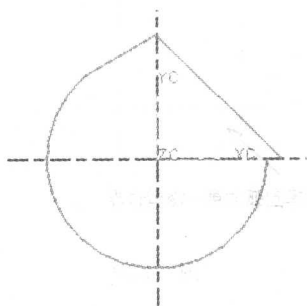


图 1-38

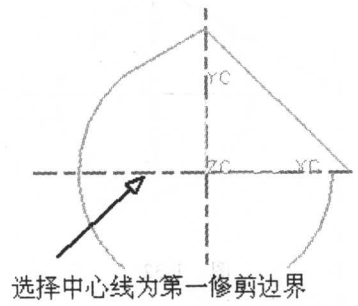


图 1-39

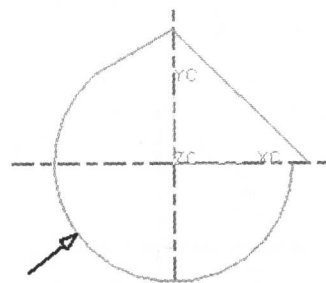


图 1-40

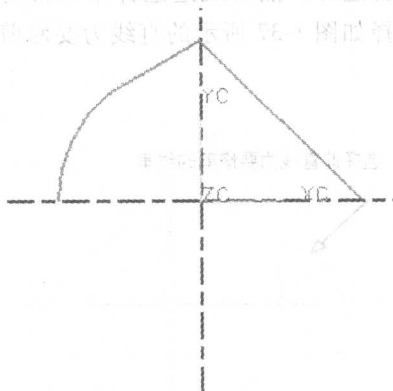


图 1-41

11. 镜像曲线

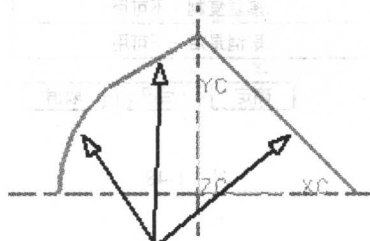
选择菜单中的【编辑】/【变换】命令或在【标准】工具条选择 （变换）图标，出



现【类选择】工具条,如图1-42所示,在图形中选择如图1-43所示的圆弧及两段直线,然后在类选择工具条选择 ☒ (确定) 按钮,出现【变换】对话框,如图1-44所示,点击 **通过一直线镜像** 按钮。



图 1-42



选择圆弧及两段直线

图 1-43

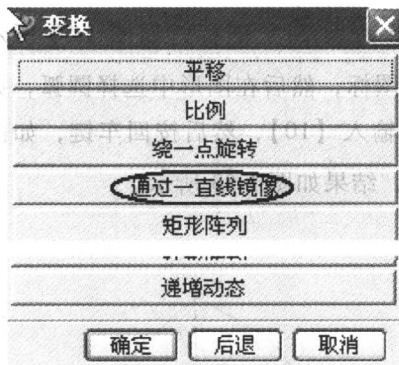


图 1-44

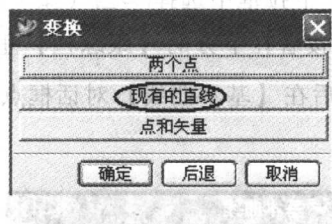


图 1-45

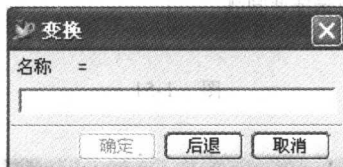
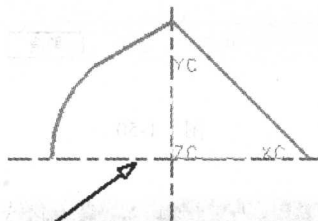


图 1-46



选择中心线为对称线

图 1-47

系统接着出现【变换操作选项】对话框,如图1-48所示,点击 **复制** 按钮,最后点击 **取消** 按钮,完成结果如图1-49所示。

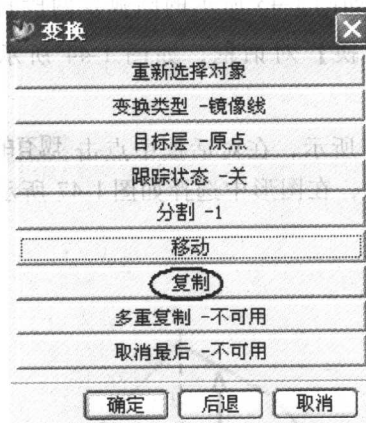


图 1-48

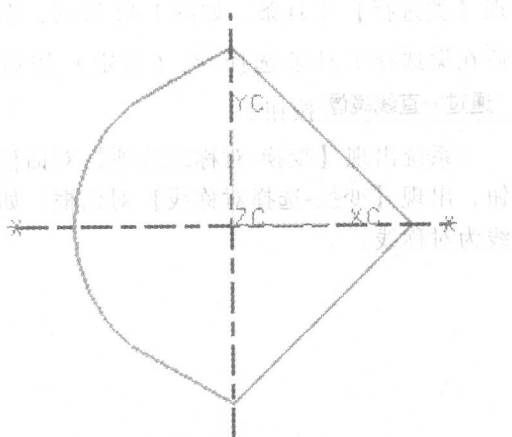


图 1-49

12. 绘制圆

选择菜单中的【插入】/【曲线】/【基本曲线】命令或在【曲线】工具条选择 $\odot$ （基本曲线）图标，出现【基本曲线】对话框，选择 $\odot$ （圆）图标，如图 1-50 所示，在【点方式】下拉框中选择 $\odot$ （弧\椭圆\球中心）图标，然后在图形中选择圆弧，如图 1-51 所示，接着在下方的【跟踪栏】里 $\curvearrowright$ （半径）栏输入【10】，然后按回车键，如图 1-52 所示，最后在【基本曲线】对话框点击 $\square$ 取消按钮，结果如图 1-53 所示。



图 1-50

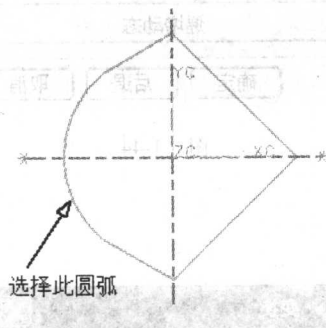


图 1-51



图 1-52

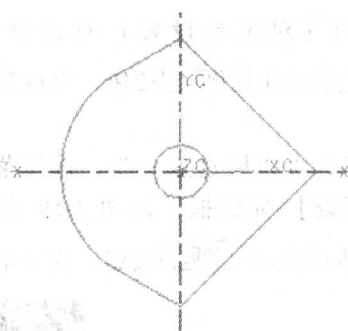


图 1-53

第二节 实例二

截面图形及尺寸如图 1-54 所示。

1. 新建文件

选择菜单中的【文件】/【新建】命令或选择  (New 建立新文件) 图标, 出现【新部件文件】对话框, 如图 1-55 所示。在【文件名(N)】栏中输入【2w-2】, 选择【单位】栏中的【毫米】, 以毫米为单位, 点击 按钮确定。建立文件名为 2w-2.prt 单位为毫米的文件。

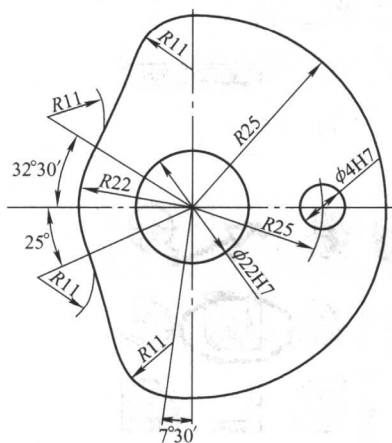


图 1-54

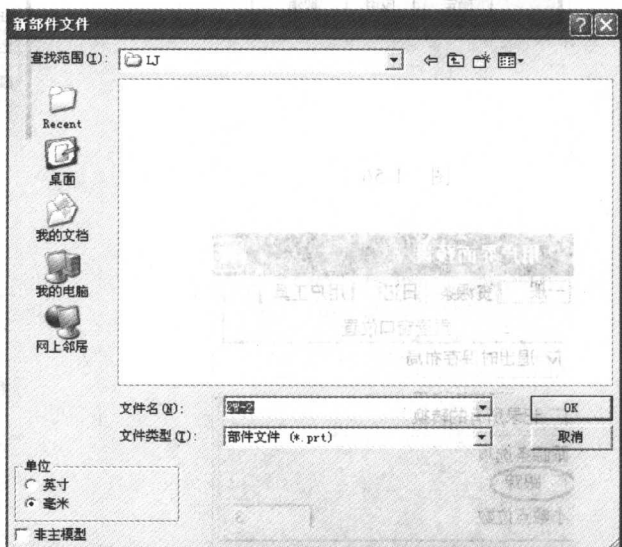


图 1-55

2. 对象预设置

进入建模模块, 选择菜单中的【预设置】/【对象】命令, 出现【对象预设置】对话框, 如图 1-56 所示, 在【类型】下拉框中选择【直线】, 在【颜色】栏点击颜色区, 出现【颜色选择框】, 如图 1-57 所示, 点击 按钮, 选择如图 1-58 所示的颜色, 然



后点击 **确定** 按钮，系统返回【对象预设置】对话框，在【线型】下拉框中选择 **———**（中心线），最后点击 **确定** 按钮，完成预设置。

3. 取消跟踪设置

如果用户已经设置取消跟踪，可以跳过这一步，选择菜单中的【预设置】/【用户界面】命令，出现【用户界面预设】对话框，如图 1-59 所示，在【跟踪条选项】栏把 ☐ **跟踪** 栏前小框中的勾去掉，然后点击 **确定** 按钮，完成取消跟踪设置。

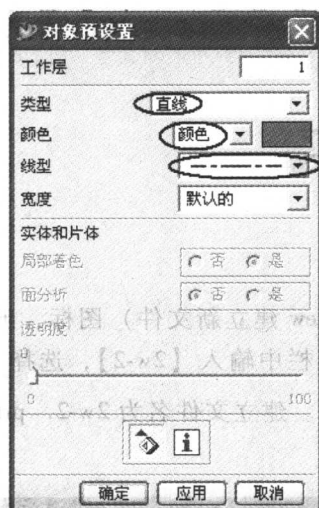


图 1-56

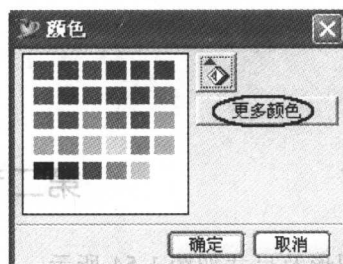


图 1-57

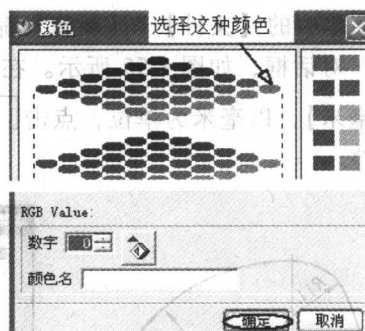


图 1-58

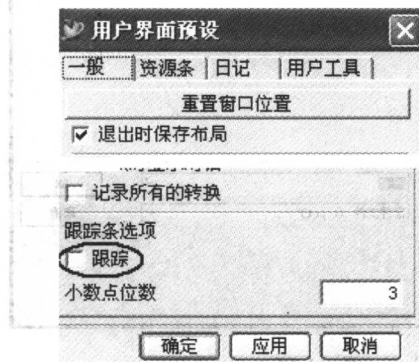


图 1-59

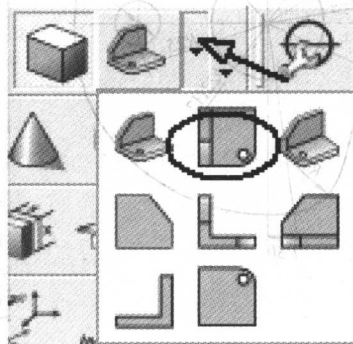


图 1-60

4. 旋转视图方向

在【视图】工具条中选择如图 1-60 箭头所指的  图标，在出现的各种视图里选择 （顶部视图）图标，如图 1-60 所示。图形中坐标已经转成，如图 1-61 所示。