

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 (高级篇)

□ 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 (高级篇)

袁锋 编著

国家级数控培训基地
UGS 公司授权培训中心 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。它的内容博大精深, 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、机械制造、模具等领域。

本书结合了作者多年从事UG CAD/CAM/CAE的教学和培训的经验, 精选了七个典型工程零件作为范例, 采用UG NX3作为设计软件, 全书采用了文字和图形相结合的形式, 详细介绍了零件的设计过程和UG软件的操作步骤。为了方便读者学习, 本书配有操作过程的动画演示光盘, 使读者能更加直观地掌握UG NX3的软件界面和操作步骤, 达到无师自通、易学易懂的目标。

本书可作为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. 高级篇/袁锋编著. —北京: 机械工业出版社, 2006.1

(CAD/CAM工程范例系列教材)

ISBN 7-111-17919-6

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第136746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1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·28.5印张·704千字

0 001—4 000册

定价: 49.00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

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。它的内容博大精深, 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。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。

常州轻工职业技术学院为 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, 精选了七个典型零件作为范例, 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。

本书由常州技术师范学院孙奎洲老师主审。全书的操作过程的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, 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。

袁 锋

2005 年 8 月

目 录

前言

第一章 轴承座	1
第一节 线框实体建模法	1
第二节 草图法	28
第二章 圆盘模腔	43
第一节 草图法	44
第二节 实体建模法	54
第三章 吊钩	71
第一节 建立新文件	72
第二节 建立模型	72
一、创建吊钩主体	72
二、创建吊钩鼻部	102
三、创建吊钩螺纹柄	105
第四章 曲轴	110
第一节 建立新文件	111
第二节 建立模型	111
一、创建主轴颈	111
二、创建配重块和曲臂	115
三、创建飞轮轴颈	136
四、创建油孔及键槽等特征	139
五、创建螺纹及中心孔等特征	156
第五章 减速箱盖	165
第一节 建立新文件	165
第二节 建立模型	166
一、创建减速箱盖主体	166
二、创建轴承座	169
三、创建装配凸缘	175
四、创建轴承孔	179

五、创建轴承盖安装孔	183
六、创建箱座安装孔	190
七、创建定位销孔	198
八、创建吊耳	202
九、创建箱盖顶面上的天窗	207
十、创建圆角特征	210
 第六章 减速箱座	212
第一节 建立新文件	212
第二节 建立模型	213
一、创建减速箱座主体	213
二、创建底座上的安装孔	221
三、创建轴承座	226
四、创建装配凸缘	233
五、创建轴承孔	237
六、创建轴承盖安装孔	241
七、创建箱盖安装孔	247
八、创建油沟槽	257
九、创建定位销孔	263
十、创建加强肋	268
十一、创建前端放油孔	274
十二、创建油标孔	277
十三、创建吊钩	285
十四、创建圆角特征	289
 第七章 电动机 - 风机装配	291
第一节 创建电动机模型	292
第二节 创建电动机盖模型	317
第三节 创建下箱体模型	333
第四节 创建上箱体模型	349
第五节 创建风机模型	369
第六节 装配	382
一、创建电动机总成子装配模型	382
二、创建风机总成子装配模型	400
三、创建电动机 - 风机总成装配模型	420
 第八章 综合训练	429

第一章 轴 承 座

实例说明

本章主要介绍轴承座零件的构建。首先分析该零件相对于中剖面左右对称，其构建思路为：先作出中剖面的截面现状，然后左右对称拉伸。其实体图形及尺寸如图 1-1 所示。

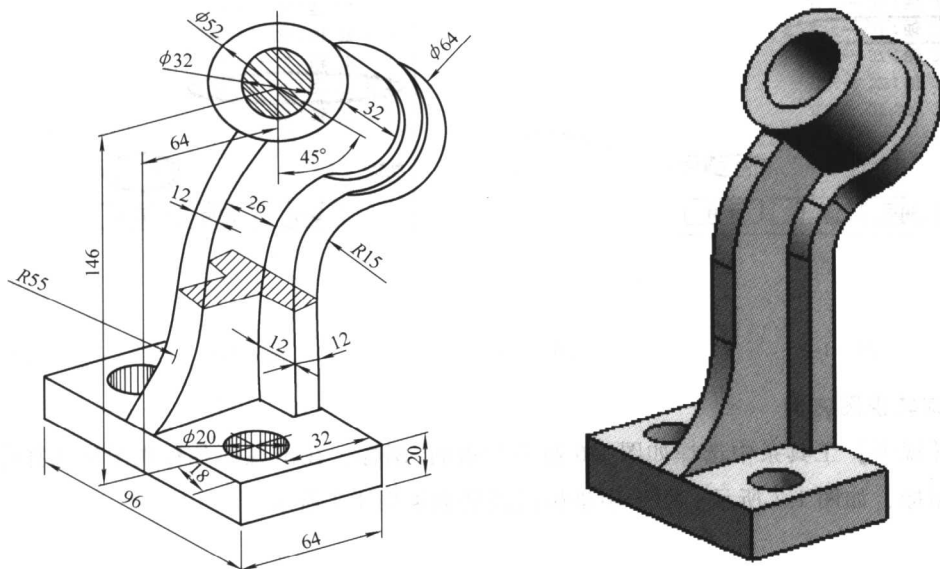


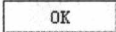
图 1-1

学习目标

通过该实例的练习，使读者能熟练掌握草图、圆柱、孔、拉伸特征的创建方法，通过本实例可以全面掌握综合运用各种实体成型的基本技巧。

第一节 线框实体建模法

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，在【文件名 (N)】栏中输入【zc】，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 zc.prt，单位为毫米的文件。

2. 旋转工作坐标系



选择菜单中的【格式】/【WCS】/【旋转】命令或在【实用程序】工具条中选择  (旋转 WCS) 图标, 出现【旋转工作坐标系】对话框, 如图 1-2 所示, 选中【+XC 轴: YC --> ZC】, 旋转【角度】为【90】, 点击 **应用** 按钮, 将坐标系转成如图 1-3 所示, 继续旋转工作坐标系, 选中【+YC 轴: ZC --> XC】, 旋转【角度】为【90】, 如图 1-4 所示, 点击 **确定** 按钮, 将坐标系转成如图 1-5 所示。

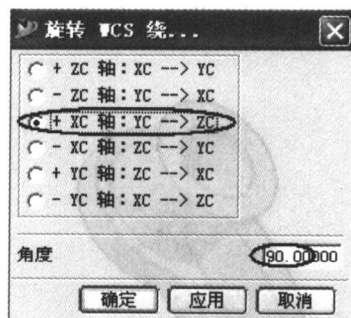


图 1-2

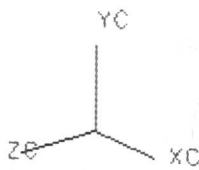


图 1-3

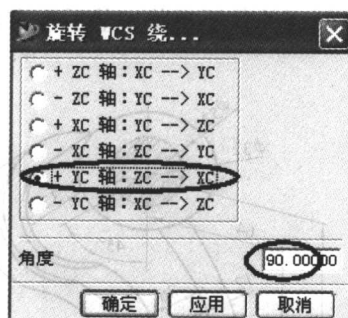


图 1-4

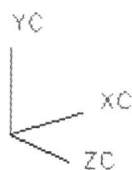


图 1-5

3. 旋转视图方向

在【视图】工具条中选择如图 1-6 箭头所指的  图标。在出现的各种视图里选择  (右视图) 图标, 如图 1-7 所示。图形中坐标已经转成如图 1-7 所示。

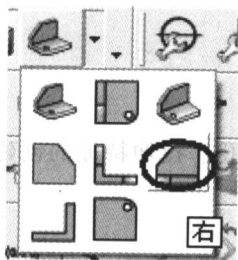


图 1-6

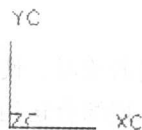


图 1-7

4. 绘制直线

选择菜单中的【插入】/【曲线】/【基本曲线】命令或在【曲线】工具条中选择  (基本曲线) 图标, 出现【基本曲线】对话框, 选择  (直线) 图标, 在对话框中不要勾选 ☐ 线串模式, 如图 1-8 所示, 然后在点方式下拉框选择  (自动判断的点) 图标, 在



图形中点选一点,如图 1-9 所示,然后在【基本曲线】对话框点击 **XC** 按钮,在点方式下拉框选择 (自动判断的点) 图标,如图 1-10 所示。

然后在如图 1-11 所示的位置点击一下,最后在【基本曲线】对话框点击 **取消** 按钮,绘制直线如图 1-11 所示。

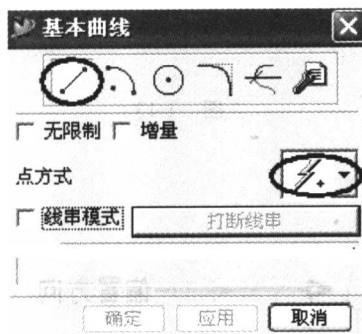


图 1-8

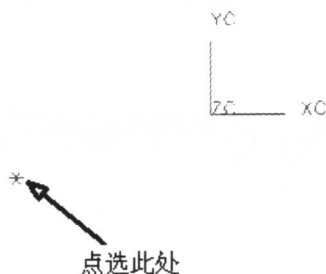


图 1-9

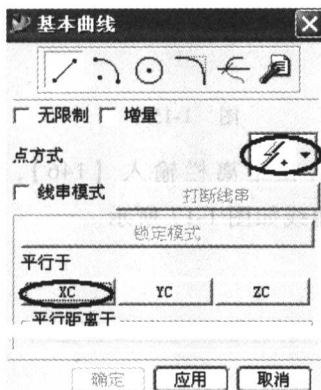


图 1-10

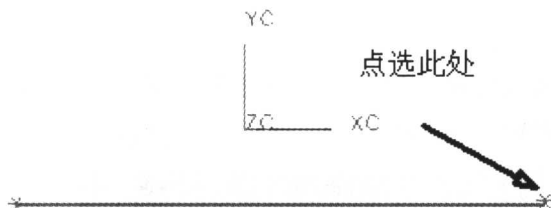


图 1-11

5. 创建偏置曲线

选择菜单中的【插入】/【曲线中的一条曲线】/【偏置】命令或在【曲线】工具条中选择 (偏置曲线) 图标,出现【偏置曲线】对话框,如图 1-12 所示。根据提示在图形中选择如图 1-13 所示的要偏置的曲线,然后点击 **确定** 按钮。

系统出现【点构造器】对话框,如图 1-14 所示,系统提示定义一个点以定义偏置平面,在图形中点选如图 1-15 所示的点,出现偏置方向箭头,如图 1-15 所示。

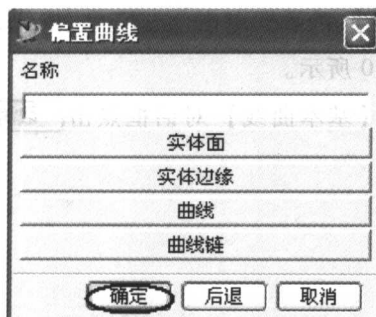


图 1-12



图 1-13



图 1-14

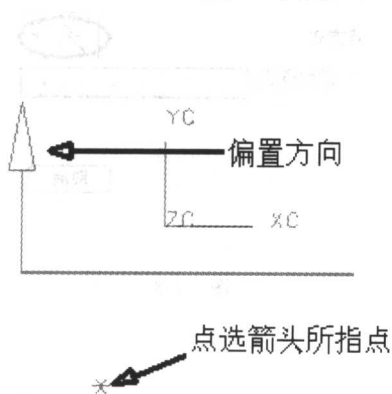


图 1-15

系统出现【偏置曲线参数】对话框，如图 1-16 所示，在距离栏输入【146】，并把【关联输出】前的钩去掉，然后点击【确定】按钮，完成偏置曲线如图 1-17 所示。

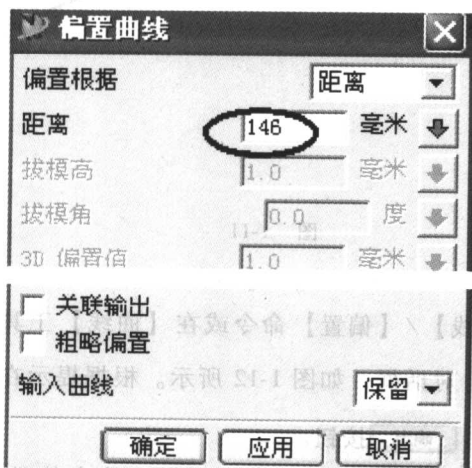


图 1-16

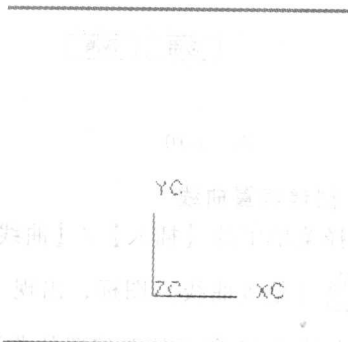


图 1-17



6. 绘制垂直线

选择菜单中的【插入】/【曲线】/【基本曲线】命令或在【曲线】工具条中选择 (基本曲线) 图标, 出现【基本曲线】对话框, 选择 (直线) 图标, 在对话框中不要勾选 ☐ 线串模式, 如图 1-18 所示。然后在点方式下拉框选择 (自动判断的点) 图标, 在图形中点选一点, 如图 1-19 所示, 然后在【基本曲线】对话框中点击 按钮, 在点方式下拉框选择 (自动判断的点) 图标, 如图 1-20 所示。

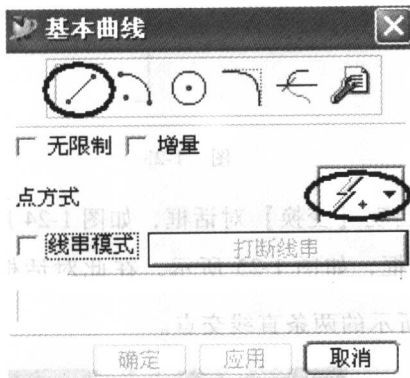


图 1-18

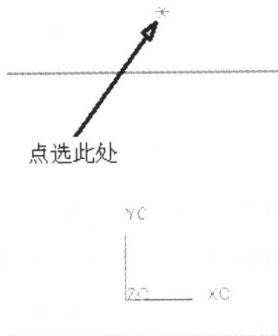


图 1-19

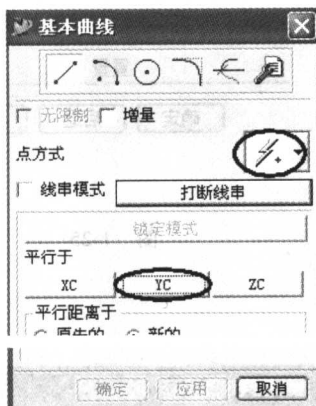


图 1-20



图 1-21

然后在如图 1-21 所示的位置点击一下, 最后在【基本曲线】对话框点击 按钮绘制直线, 如图 1-21 所示。

7. 创建变换操作——绕一点旋转

选择菜单中的【编辑】/【变换】命令或在【标准】工具条中选择 (变换) 图标, 出现【类选择】浮动工具条, 如图 1-22 所示, 在图形中选择如图 1-23 所示的直线。



图 1-22

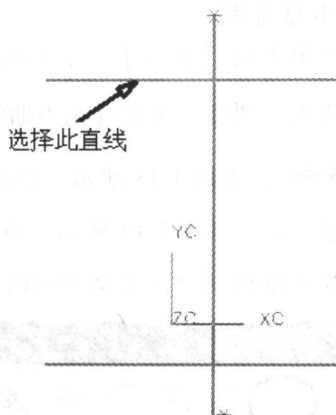


图 1-23

然后在类选择工具条选择  (确定) 按钮, 出现【变换】对话框, 如图 1-24 所示, 点击 **绕一点旋转** 按钮, 系统出现【点构造器】对话框, 如图 1-25 所示, 在此对话框中选择  (交点) 图标, 然后在图形中选择如图 1-26 所示的两条直线交点。

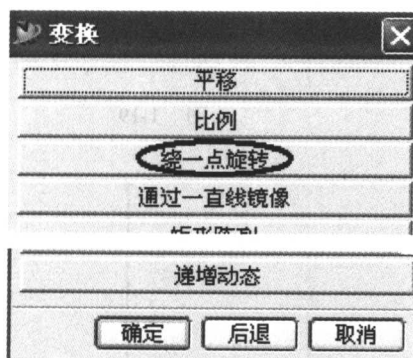


图 1-24

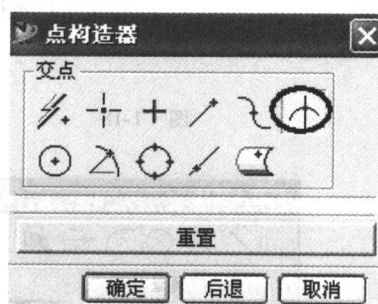


图 1-25

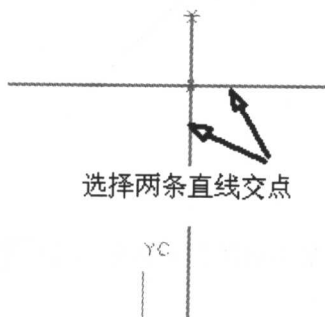


图 1-26

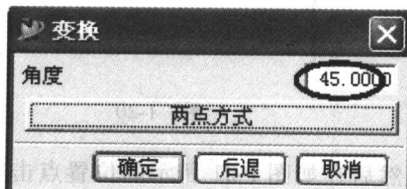


图 1-27



系统出现【变换参数】对话框,如图 1-27 所示。在角度栏输入【45】,然后点击 **确定** 按钮,系统出现【变换操作选项】对话框,如图 1-28 所示,点击 **复制** 按钮,完成效果如图 1-29 所示。

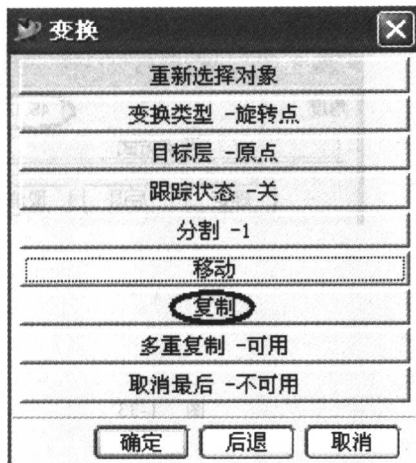


图 1-28

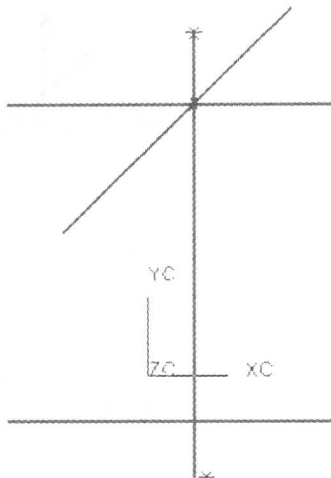


图 1-29

继续进行绕一点旋转,返回【变换操作选项】对话框,点击 **后退** 按钮,系统返回【变换】对话框,如图 1-30 所示,点击 **绕一点旋转** 按钮,系统出现【点构造器】对话框,如图 1-31 所示,在此对话框中选择  (交点) 图标,然后在图形中选择如图 1-32 所示的两条直线。

系统出现【变换参数】对话框,如图 1-33 所示。在角度栏输入【90】,然后点击 **确定** 按钮,系统出现【变换操作选项】对话框,如图 1-34 所示,点击 **复制** 按钮,最后点击 **取消** 按钮,完成效果如图 1-35 所示。

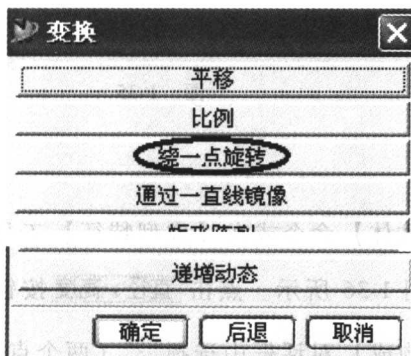


图 1-30

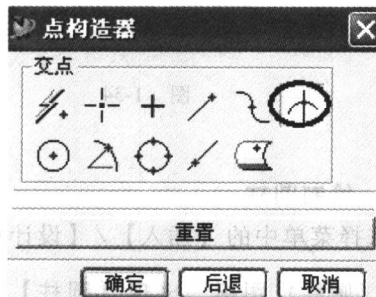


图 1-31

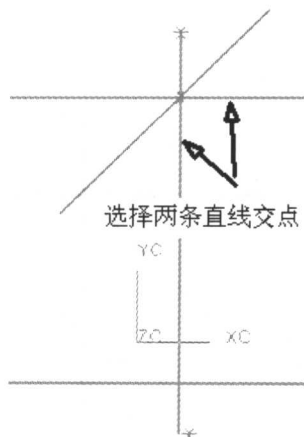


图 1-32

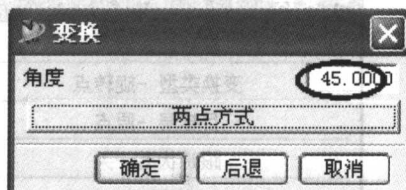


图 1-33

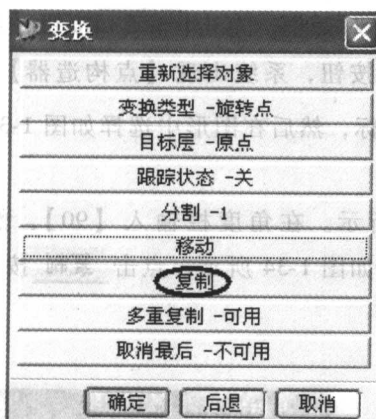


图 1-34

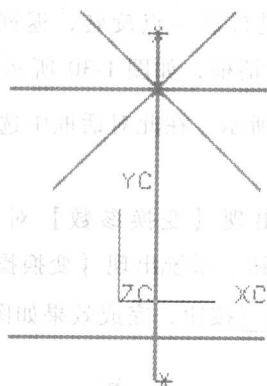


图 1-35

8. 绘制圆柱

选择菜单中的【插入】/【设计特征】/【圆柱体】命令或在【成型特征】工具条选择（圆柱）图标，出现【圆柱】对话框，如图 1-36 所示。点击直径，高度按钮，出现【矢量构成】对话框，如图 1-37 所示，在【矢量构成】对话框中选择（两个点）图标，然后在图形中依次选择直线的两个端点，如图 1-38 所示，出现矢量方向箭头，在【矢量构成】对话框中点击 **确定** 按钮。

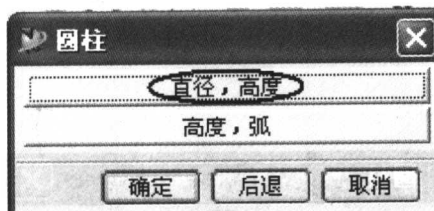


图 1-36

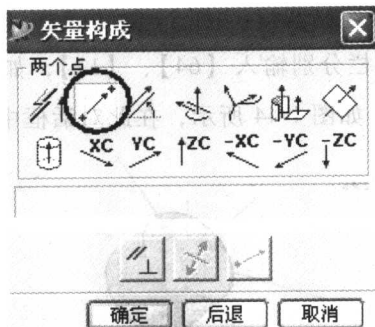


图 1-37

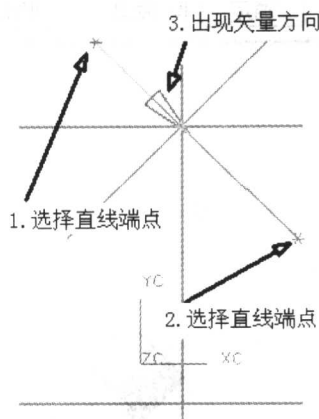


图 1-38

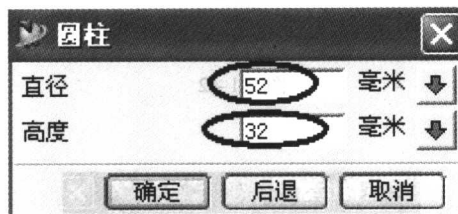


图 1-39

系统出现【圆柱参数】对话框，如图 1-39 所示，在【直径】、【高度】栏分别输入【52】、【32】，点击 **确定** 按钮。出现【点构造器】对话框，如图 1-40 所示，在此对话框中选择  (交点) 图标，然后在图形中选择如图 1-41 所示的两条直线，这样就完成圆柱的绘制，如图 1-42 所示。

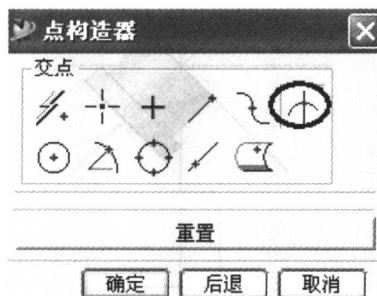


图 1-40

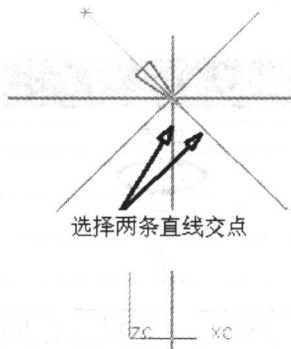


图 1-41



继续绘制圆柱, 按照上述方法以两点来创建矢量, 在【圆柱参数】对话框中【直径】、【高度】栏分别输入【64】、【12】, 如图 1-43 所示, 点击 **确定** 按钮, 出现【点构造器】对话框, 如图 1-44 所示, 在此对话框中选择  (弧\椭圆\球中心) 图标。

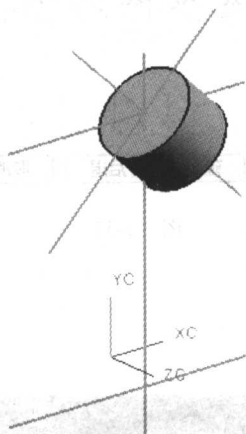


图 1-42

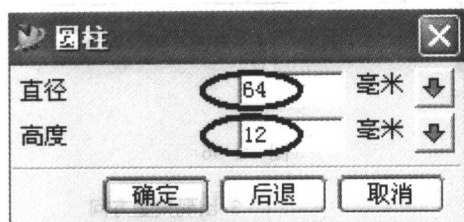


图 1-43

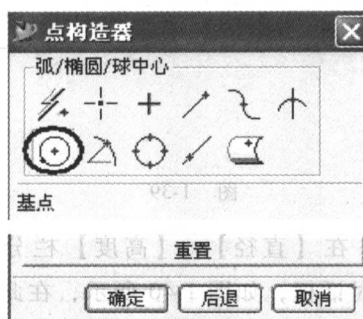


图 1-44

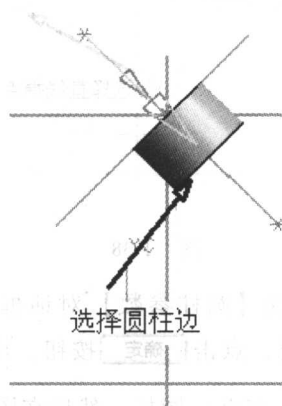


图 1-45

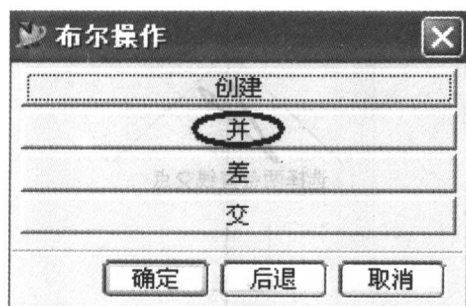


图 1-46

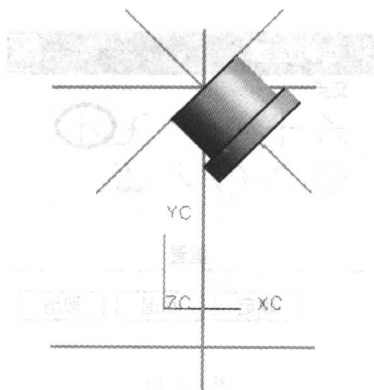


图 1-47



然后在图形中选择如图 1-45 所示的圆柱边，系统出现【布尔操作】对话框，如图 1-46 所示，点击 **并** 按钮，完成圆柱的创建，如图 1-47 所示。

9. 创建偏置曲线

选择菜单中的【插入】/【曲线中的一条曲线】/【偏置】命令或在【曲线】工具条选择 （偏置曲线）图标，出现【偏置曲线】对话框，如图 1-48 所示。根据提示在图形中选择如图 1-49 所示的要偏置的曲线，然后点击 **确定** 按钮。

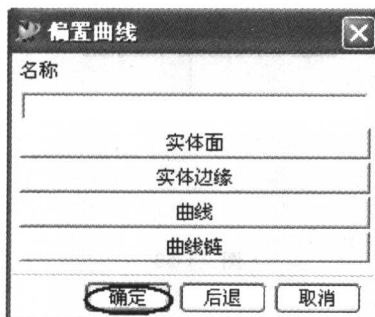


图 1-48

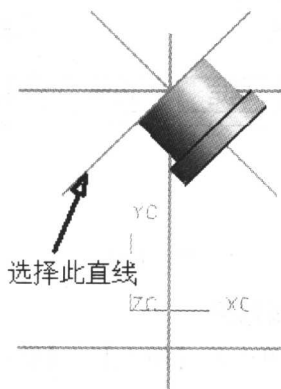


图 1-49

系统出现【点构造器】对话框，如图 1-50 所示，系统提示定义一个点以定义偏置平面，在图形中点选如图 1-51 所示的点，出现偏置方向箭头，如图 1-51 所示。



图 1-50

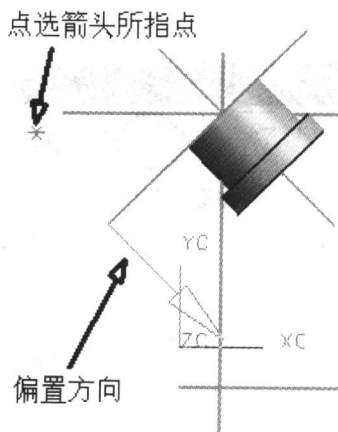


图 1-51

系统出现【偏置曲线参数】对话框，如图 1-52 所示，在距离栏输入【44】，并把 ☐ 关联输出 前的勾去掉，然后点击 **应用** 按钮，完成偏置曲线如图 1-53 所示。