



CAD/CAM/CAE工程应用丛书·UG系列

UG NX 7.0

模具设计从入门到精通

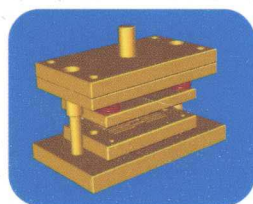
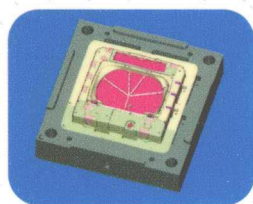
本书特色

- 合理的知识体系和学习流程
- 专业知识与软件操作紧密结合
- 汇集教学培训和企业一线的成功案例
- 全面、系统地讲解UG模具设计的思路、操作方法和技巧

本书核心内容包含

- UG/Mold Wizard基本功能简介
- 模具设计前期准备
- 修补工具
- 分型
- 标准模架系统
- 模具标准件
- 模具设计综合范例

肖爱民 江 洪 杨德勇 等编著



附赠超值光盘

- 全书实例涉及的范例素材和最终效果
- 视频操作教学演示



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CAD/CAM/CAE 工程应用丛书 • UG 系列

UG NX 7.0 模具设计从入门到精通

肖爱民 江 洪 杨德勇 等编著



机械工业出版社

本书主要讲解 UG/Mold Wizard 模具设计模块,深入浅出地介绍应用模具向导模块所需掌握的建模基础和模具设计方面的知识,主要包括 UG NX 7.0 概述、UG/Mold Wizard 基本功能简介、模具设计前期准备、修补工具、分型、模具检测、标准模架系统、模具标准件、电池盖模具设计、手机后盖模具设计等。

本书结构严谨,条理清晰,案例典型,可作为大专院校模具专业教材,也可作为从事模具设计、制造的工程技术人员的参考书和培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 7.0 模具设计从入门到精通 / 肖爱民等编著. —北京:机械工业出版社, 2010.5

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书·UG 系列)

ISBN 978-7-111-30687-0

I. ①U… II. ①肖… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 7.0 IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 088030 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:吴鸣飞

责任编辑:吴鸣飞

责任印制:杨 曦

北京双青印刷厂印刷

2010 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·20 印张·496 千字

0001—3500 册

标准书号:ISBN 978-7-111-30687-0

ISBN 978-7-89451-593-3 (光盘)

定价:46.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

出版说明

随着信息技术在各领域的迅速渗透, CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用, 从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式, 对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早, 使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计, 而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发, 以保持自己在技术上的领先地位和在国际市场上的优势。CAD 在工程中的应用, 不但可以提高设计质量, 缩短工程周期, 还可以节约大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧, 已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而, 仅仅掌握简单的软件操作方法还是远远不够的, 只有将计算机技术和工程实际结合起来, 才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑, 机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks、Mastercam、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用和 AutoCAD、天正建筑 CAD 软件在建筑及室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖施工图、空调布线图、电路布线图以及建筑总图绘制等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作, 配以大量具有代表性的实例, 并融入了作者丰富的实践经验。本套丛书具有专业性强、操作性强、指导性强的特点, 是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社

前言

UG 是一套集成化的 CAD/CAM/CAE 软件,在国内使用较广,涉及二维工程图、三维造型、加工制造、图形数据交换、零件加工、模具设计、布线等方面。

在现代化工业生产中,有 60%~90% 的工业产品需要使用模具加工,模具工业已成为工业发展的基础,许多产品的开发和生产在很大程度上都依赖于模具,特别是汽车、轻工、电子、航天航空等行业尤为突出。随着工业生产的迅速发展,模具工业在国民经济发展过程中将发挥越来越重要的作用。

本书作者从事模具设计、加工工作,已经有十几年的实际工作经验,结合多年使用 UG/Mold Wizard 的心得,编写此书。本书以 UG NX 7.0 版本为基础,结合应用实例全面介绍了 UG 模具设计各个方面的知识。全书侧重实际应用,在讲解实例的过程中,理论结合实际,力求使读者尽快掌握 UG 模具设计的方法。

全书共分为 10 章,按照设计过程编排章节顺序,分别讲解了 UG 应用基础、模具修补、分型面创建、创建模架、冷却水道和滑块等方面的知识。

第 1 章 UG NX 7.0 概述,讲解 UG 零件设计、曲面设计、工程图、装配等模具设计基础知识。

第 2 章通过一个简单的实例介绍 Mold Wizard 的各个功能选项,使读者对 UG/Mold Wizard 模具设计有一个大致了解。

第 3 章模具设计前期准备,重点介绍毛坯的建立、坐标系创建、毛坯布局等方面的知识。

第 4、5 章是本书重点讲解的章节。模具修补和分型面创建是模具设计过程中的重点内容,分型面创建是否正确直接关系到塑件的质量。读者应该认真学习和领会这两章的内容。

第 6 章模具检测,讲解分型检测、干涉检查等方面的知识。

第 7 章标准模架系统,讲解模架的类型、模架创建等方面的知识。

第 8 章模具标准件,讲解浇注系统设计、顶杆创建与修剪、滑块、冷却系统等方面的内容。

第 9、10 章为实例篇,通过实例讲解 UG/Mold Wizard 整个模块的应用,使读者对于使用 UG 进行模具设计有一个全面的认识。

读者在使用本书学习的过程中,应该一边学习一边上机操作,在实际操作过程中不断总结实践经验。按照本书的讲解及实例进行学习,一定能在较短的时间内熟练应用 UG 进行模具设计。

本书主要由江苏大学机械工程学院肖爱民、江洪、杨德勇编写,参加编写的人员还有潘海彬、刘珍、戴亚春、任国栋、沈春根、郭子刚、吴莹、顾红霞、李娟、陈建华、邹俊红、陈敏、孙国辉、陆繁、刘中华、章再俊、付永忠、朱江、李秀明、王文军、李文超。赵峰、陈呈对本书的编写提供了建议和帮助,在此表示感谢。

由于 UG 功能强大,技术复杂,书中难免会有不妥之处,恳请各位专家、读者批判指正。作者的 E-mail 是 homoxiao@yahoo.com。

作者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 UG NX 7.0 概述	1
1.1 UG 简介	1
1.2 UG 应用基础	2
1.2.1 首选项参数设置	2
1.2.2 建模预备知识	4
1.2.3 草图功能	4
1.2.4 曲线创建	10
1.3 建模	12
1.3.1 实体建模	12
1.3.2 高级建模	17
1.3.3 曲面建模	19
1.4 工程图功能	35
1.5 装配建模	39
1.6 综合实例	41
1.6.1 创建机器人底座	41
1.6.2 装配	46
第 2 章 UG/Mold Wizard 基本功能简介	48
2.1 UG/Mold Wizard 简介	48
2.2 注塑模具设计的基本流程	49
2.3 UG 模具设计引例	51
2.3.1 模型初始化	51
2.3.2 创建坐标系	52
2.3.3 创建毛坯	53
2.3.4 修补零件	53
2.3.5 抽取分型线以及创建分型面	55
2.3.6 创建型芯和型腔	60
第 3 章 模具设计前期准备	62
3.1 项目初始化	62
3.1.1 设置项目初始化	62
3.1.2 Mold Wizard 的装配结构	64
3.2 坐标系	65
3.2.1 调整产品坐标系	65
3.2.2 模具坐标系	66

3.3	收缩率	68
3.4	毛坯	71
3.5	毛坯布局	73
3.5.1	分流道设计	73
3.5.2	毛坯布局实例	73
3.6	UG 模具设计项目初始化实例	78
第 4 章	修补工具	82
4.1	修补工具概述	82
4.2	实体修补	83
4.2.1	创建方块	83
4.2.2	分割实体	85
4.2.3	实体补片	90
4.2.4	延伸实体	98
4.2.5	修剪实体	99
4.2.6	实体替换	102
4.2.7	投影区域	103
4.3	片体修补	104
4.3.1	曲面补片	104
4.3.2	边缘补片	106
4.3.3	扩大曲面	108
4.3.4	面拆分	111
4.3.5	自动孔修补	113
4.4	修补实例	117
4.4.1	修补实例 1	117
4.4.2	修补实例 2	124
第 5 章	分型	132
5.1	分模面产生原则	132
5.2	设计区域	135
5.2.1	分型管理器对话框	135
5.2.2	设计区域实例	136
5.3	抽取区域和分型线	140
5.4	分型线	146
5.4.1	分型线创建与编辑	146
5.4.2	添加转换点	149
5.4.3	分型线创建实例	149
5.5	引导线设计	151
5.6	分型面	152
5.6.1	分型面创建方法	152
5.6.2	分型面创建实例	155

5.7 型腔和型芯	159
5.8 分型实例	160
5.8.1 按键帽分型实例	160
5.8.2 台灯底座分型实例	171
第 6 章 模具检测	179
6.1 分型检查	179
6.2 干涉检查	180
6.3 WAVE 控制	180
6.4 模具检测实例	181
第 7 章 标准模架系统	186
7.1 注塑模具的典型结构	186
7.2 注塑模与注塑机之间的关系	191
7.3 UG 模架概述	195
7.4 标准模架典型结构	198
7.5 修改标准模架参数	200
7.6 模架创建实例	201
第 8 章 模具标准件	203
8.1 浇注系统设计	203
8.1.1 浇口设计	203
8.1.2 主流道和定位环	205
8.1.3 分流道设计	206
8.1.4 浇口和流道创建实例	208
8.2 创建顶杆	221
8.2.1 顶杆创建方法	221
8.2.2 顶杆修剪	222
8.2.3 顶杆创建实例	223
8.3 创建滑块	225
8.3.1 斜导柱参数计算	225
8.3.2 UG 添加滑块实例	226
8.4 冷却系统	240
8.4.1 冷却系统设计原则	240
8.4.2 冷却系统设计实例	242
8.5 螺钉创建	245
8.5.1 螺钉创建方法	245
8.5.2 螺钉创建实例	245
第 9 章 电池盖模具设计	247
9.1 分析制品的工艺性	247
9.2 项目初始化和设置坐标系	248
9.3 毛坯和型腔布局	249

9.4	分型	250
9.4.1	修补孔	250
9.4.2	区域设计	251
9.4.3	抽取区域	252
9.4.4	创建分型线	253
9.4.5	创建分型面	254
9.4.6	创建型芯和型腔	255
9.5	创建模架	257
9.6	添加标准件	259
9.6.1	添加定位环	259
9.6.2	添加浇口套	260
9.6.3	添加顶杆	261
9.7	浇口和流道设计	264
9.7.1	浇口设计	264
9.7.2	分流道设计	268
9.8	创建内侧抽芯机构	270
9.9	冷却系统	273
第 10 章	手机后盖模具设计	277
10.1	创建项目	277
10.2	设置坐标系	278
10.3	创建毛坯及布局	279
10.4	模具修补	281
10.4.1	曲面补片	281
10.4.2	实体补片	281
10.5	创建分型面以及抽取型腔	284
10.5.1	创建分型面	284
10.5.2	抽取型芯和型腔	290
10.6	创建和修改模架	291
10.6.1	创建模架	291
10.6.2	修改模架	291
10.7	创建标准件	292
10.7.1	创建顶出装置	292
10.7.2	创建浇口组件	295
10.7.3	创建滑块	297
10.7.4	修剪模板	301
10.8	浇注系统设计	304
10.8.1	创建潜伏浇口	304
10.8.2	创建分流道	311

第1章 UG NX 7.0 概述



本章主要讲解 UG NX 7.0 应用基础、建模方法以及装配等方面的知识。在随后的章节中除了应用 UG 注塑模设计向导外，也将应用这些知识。

本章主要讲述以下内容：

- UG 基本概念
- UG 草图和曲线创建方法
- 常用的建模命令
- 工程图
- 装配建模

1.1 UG 简介

UG 是 Unigraphics 的缩写，是西门子公司出品的一款交互式 CAD/CAM/CAE（计算机辅助设计/计算机辅助制造/计算机辅助分析）软件，其功能强大，利用它可以轻松创建各种复杂实体及曲面。

UG 包含下列主要模块。

1. UG/Gateway

该模块是 UG 的基本模块，包括以下基本功能。

- (1) 打开、创建、存储等文件操作。
- (2) 着色、消隐、缩放等视图操作。
- (3) 视图布局。
- (4) 管理功能，如图层管理、绘图及绘图机队列管理。
- (5) 空间漫游，可以定义漫游路径，生成电影文件。
- (6) 查询功能，如表达式查询、特征查询、模型信息查询等。
- (7) 输入输出功能。

2. 建模模块

建模模块包括 UG 实体建模、UG 特征建模和 UG 自由曲面建模。

(1) UG 实体建模提供了草图绘制、各种曲线生成、编辑、布尔运算、扫掠实体、旋转实体、沿导轨扫掠、尺寸驱动、定义、编辑变量及其表达式、非参数化模型后参数化等工具。

(2) UG 特征建模提供了各种标准设计特征的生成和编辑，如各种孔、键槽、方形、圆形、异形、凸台、圆柱、方块、圆锥、球体、管道、杆、倒圆、倒角、模型抽空产生薄壁实体、模型简化 (Simplify)，用于压铸模设计等、实体线、面提取，用于砂型设计等、拔锥、特征编辑：删除、压缩、复制、粘贴等、特征引用，阵列、特征顺序调整、特征树等工具。

(3) UG 自由曲面建模包括直纹面、扫描面、通过一组曲线的自由曲面、通过两组类正

交曲线的自由曲面、曲线广义扫掠、标准二次曲线方法放样、等半径和变半径倒圆、广义二次曲线倒圆、两张及多张曲面间的光顺桥接、动态拉动调整曲面、等距或不等距偏置、曲面裁减、编辑、点云生成、曲面编辑等。

3. UG 工程绘图模块

UG 工程绘图模块提供了自动视图布置、剖视图、各向视图、局部放大图、局部剖视图、自动、手工尺寸标注、形位公差、粗糙度符合标注、支持 GB、标准汉字输入、视图手工编辑、装配图剖视、爆炸图、明细表自动生成等工具。

4. UG 装配建模模块

UG 装配建模模块提供并行的自顶而下和自下而上的产品开发方法。

UG 除了上面的模块外还有钣金模块、加工模块、冲压模设计模块、注塑模设计模块等。本书主要讲解 UG 注塑模设计模块的基本命令和应用。

1.2 UG 应用基础

1.2.1 首选项参数设置

打开 UG 后，单击菜单“首选项”命令，弹出如图 1-1 所示的菜单。

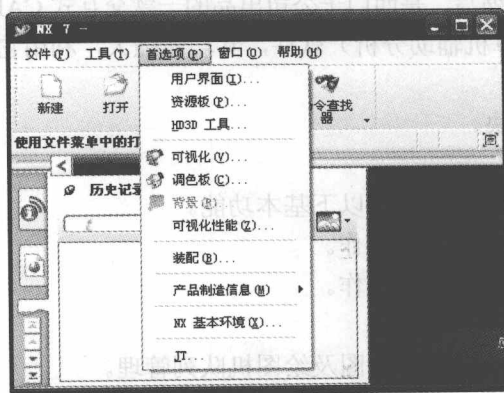


图 1-1 “首选项”菜单

菜单中常用选项的含义如下：

(1) 用户界面：单击该命令，弹出如图 1-2 所示的对话框。该对话框用于设置 UG 如何工作，用户可以进行以下设置。

- 设置显示在输入文本框中数据的精度以及在信息窗口中显示的数据精度。
- 设置 NX 窗口的外观、位置和行为。
- 控制主窗体的位置、尺寸。
- 设置宏选项。

(2) 资源板：单击该命令，弹出如图 1-3 所示的对话框。该对话框用于设置 UG 中所使用的各种资源存放的文件夹。

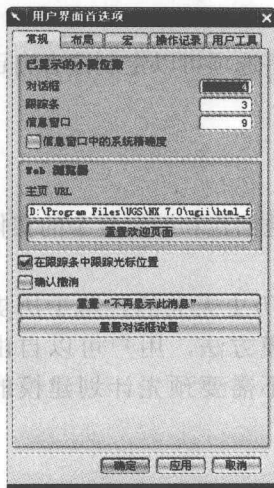


图 1-2 “用户界面首选项”对话框

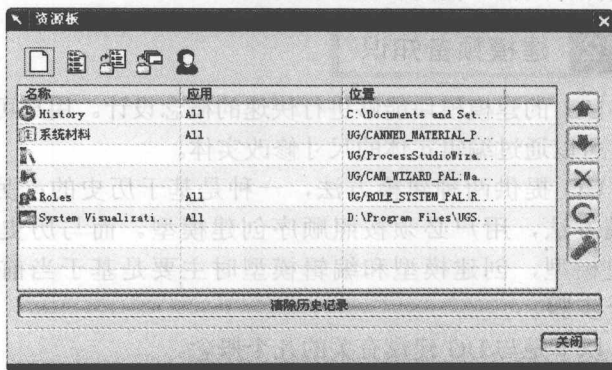


图 1-3 “资源板”对话框

(3) 可视化：单击该命令，弹出如图 1-4 所示的对话框。该对话框用于设置图形窗口的显示方式。该对话框中的某些选项也可以设置零件属性。各选项卡的功能如下。

- 名称/边界：设置对象名称的显示方式以及控制视图名称和边界的显示。
- 直线：设置直线、曲线和边的显示属性，包括字体和宽度属性以及公差值。
- 特殊效果：控制雾化效果。
- 视图/屏幕：测量显示器的尺寸，并设置正确的放大比例。
- 视觉：设置视图中的物体如何显示。
- 小平面化：设置计算小平面物体的公差和其他的一些选项。
- 颜色设置：设置颜色，例如设置选择物体后，物体高亮的颜色。

(4) 可视化性能：单击该命令，弹出如图 1-5 所示的对话框。该对话框用于设置动画速度、模型大小等选项。

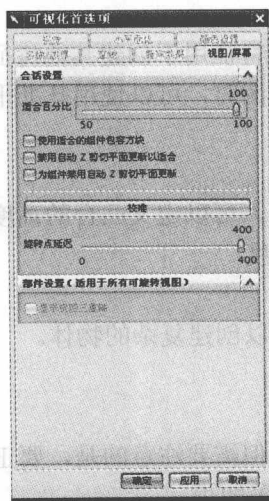


图 1-4 “可视化首选项”对话框

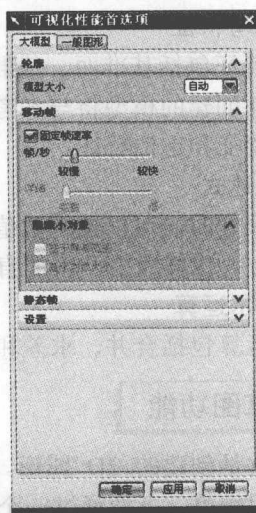


图 1-5 “可视化性能首选项”对话框

UG 还提供了其他的一些选项,一般来说不用设置,利用这些选项可以定制读者自己喜欢的操作风格,提高软件的可用性。

1.2.2 建模预备知识

UG 的建模模块能够进行快速的概念设计。用户可以交互式地创建和编辑复杂的实体模型,可以通过编辑实体的尺寸修改实体。

UG 提供两种建模方法,一种是基于历史的;另一种是与历史无关的。基于历史的建模方法,用户必须按照顺序创建模型。而与历史无关的建模方法,用户可以自由地创建模型,创建模型和编辑模型时主要是基于当前的状态,不需要预先计划建模的每一个步骤。

以下是与 UG 建模有关的几个概念。

1. 草图

使用草图功能创建 2D 工程图,可以使用拉伸或者是旋转创建实体或片体。改变草图会相应地修改实体。

2. 创建和编辑特征

对于模型中的孔、槽等特征,可以直接编辑这些特征的尺寸或者使用这些尺寸重定位特征。例如一个孔,其尺寸有直径和长度,可以直接输入直径和长度值修改孔。

3. 关联性

关联性指的是模型之间的相互关系,它是在创建零件的过程中自动创建的。例如,一个通孔与其穿过的面联系在一起,如果移除了与孔关联的面,孔会自动地修改以便保持关联性。

4. 特征定位

使用定位尺寸可以将一个特征相对于另外一个几何体进行定位,这样可使特征与该几何体关联在一起,也可以通过改变定位尺寸来改变特征的位置。

5. 参考特征

参考特征包括基准面、基准轴和基准坐标系,这些参考特征用于创建其他特征。任何使用参考特征创建的模型将与参考特征关联在一起,在创建草图时,可以使用基准平面构建草图、创建特征和定位特征。

6. 表达式

输入尺寸时,可以输入数值,也可以输入表达式。例如,可以定义凸台的高度为凸台直径的三次方,这样改变凸台的直径就相应地改变了凸台的高度。

7. 布尔运算

布尔运算包括合并、求差和求交三种。通过布尔运算可以创建复杂的物体。

1.2.3 草图功能

草图就是创建的 2D 图形。创建草图的步骤并不复杂,但需要注意的是,要正确地标注尺寸和使用约束。下面通过一个实例讲解 UG 草图创建的有关知识。



视频文件

Movie\chapter1\Sketch.avi

学习要点

学习如何绘制直线、圆、尺寸标注等草图创建知识

1. 创建草图

(1) 进入 UG。

(2) 单击工具栏中的“新建”按钮.

(3) 设置如图 1-6 所示的参数。

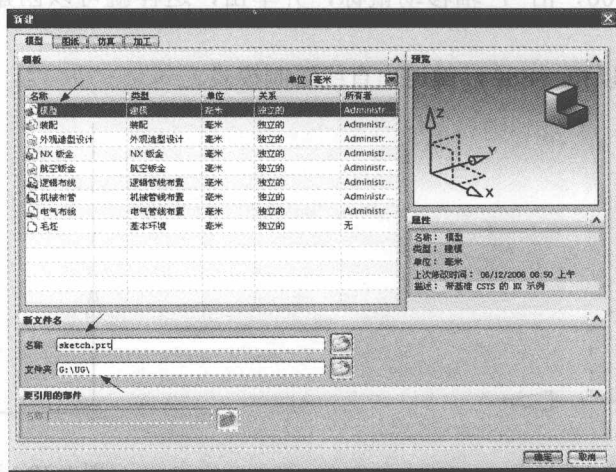


图 1-6 设置参数

文件夹选项用设置模型存放的文件夹。

(4) 单击对话框中的“确定”按钮，进入建模环境。

2. 创建草图

(1) 单击工具栏中的“草图”按钮, 弹出如图 1-7 所示的对话框。

该对话框用于设置草图的绘制平面，草图绘制平面类型如图 1-8 所示。

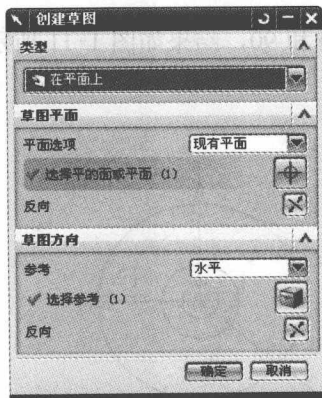


图 1-7 “创建草图”对话框

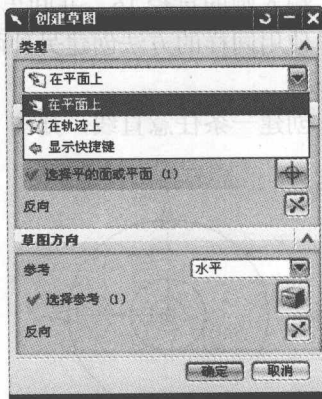


图 1-8 草图平面类型

“在轨迹上”选项用于创建变截面扫描的草图。

平面选项有 3 个选项：现有平面、创建平面和创建基准坐标系。

(2) 此时系统默认的绘图平面为 XOY 平面，单击对话框中的“确定”按钮，进入绘图环境。

3. 创建中心线

(1) 单击工具栏中的“直线”按钮 .

(2) 选择如图 1-9 箭头所示的原点。

(3) 输入长度 100，沿 Y 轴移动鼠标，并单击，这样就可以创建一条直线，结果如图 1-10 所示。

创建完毕后，可以按 $\langle \text{ESC} \rangle$ 键退出直线绘制模式。

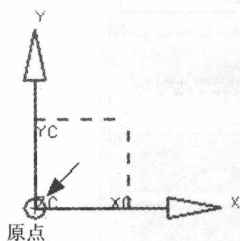


图 1-9 选择点

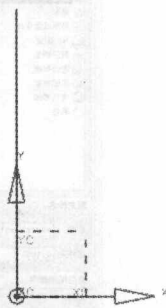


图 1-10 直线

(4) 选择直线，然后右键单击鼠标。

(5) 在弹出的菜单上单击“转换至/自参考对象”命令。此时可以看到直线变为了虚线。

4. 绘制圆

(1) 单击工具栏中的“圆”按钮 .

(2) 在如图 1-9 所示的原点处单击。

(3) 输入圆的直径 16，并回车。

(4) 使用同样的方法创建另外两个圆，直径分别为 34 和 90，结果如图 1-11 所示。这 3 个圆同心。

(5) 创建一条任意直线，如图 1-12 所示。

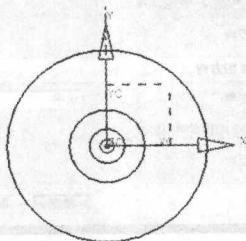


图 1-11 草图

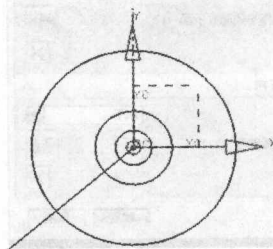


图 1-12 创建直线

5. 标注尺寸

- (1) 单击工具栏中的“自动判断的尺寸”按钮, 然后选择“角度”按钮.
- (2) 选择如图 1-13 所示的直线和虚线。

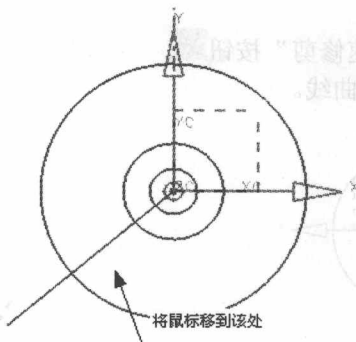


图 1-13 鼠标位置

- (3) 单击, 标注的尺寸如图 1-14 所示。
- (4) 双击尺寸, 然后输入 60, 并回车。

6. 创建直线并使用约束

- (1) 任意创建如图 1-15 所示的直线。

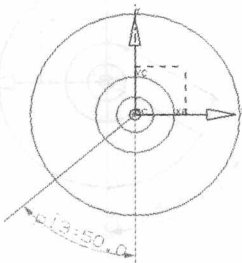


图 1-14 标注尺寸

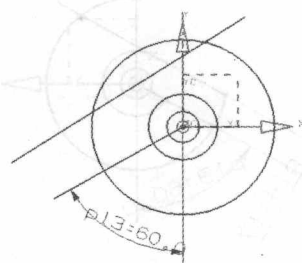


图 1-15 创建直线

- (2) 单击工具栏中的“约束”按钮.
- (3) 选择如图 1-16 所示的直线。
- (4) 单击工具栏中的“平行”按钮, 结果如图 1-17 所示。

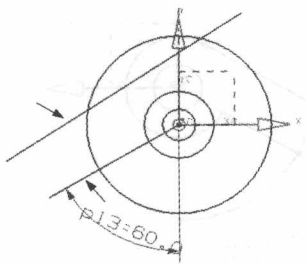


图 1-16 选择直线

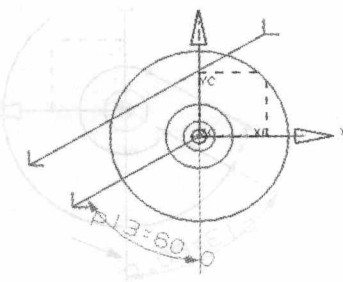


图 1-17 添加约束后的直线

(5) 单击工具栏中的“自动判断的尺寸”按钮.

(6) 选择刚才的两条直线。在两条直线间单击，标注的尺寸如图 1-18 所示。

(7) 双击尺寸，并输入两直线间的距离为 17。

7. 修剪

(1) 单击工具栏中的“快速修剪”按钮.

(2) 选择如图 1-19 所示的曲线。

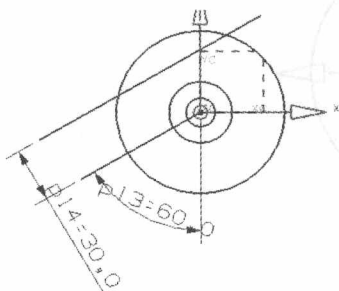


图 1-18 尺寸

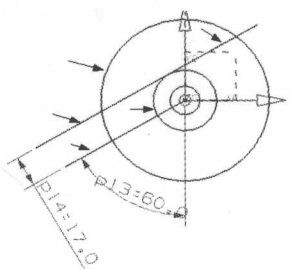


图 1-19 选择曲线

(3) 修剪的结果如图 1-20 所示。使用同样的方法修剪的最后结果如图 1-21 所示。

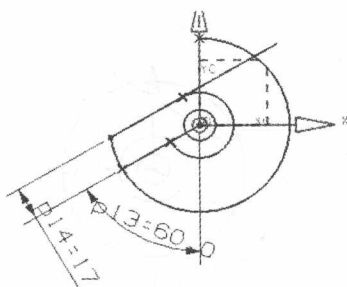


图 1-20 修剪结果

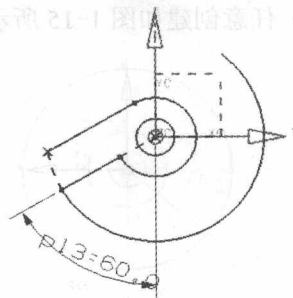


图 1-21 修剪的最后结果

(4) 沿 Y 轴创建一条直线，并将其转换为参考线，如图 1-22 所示。

(5) 使用“快速修剪”命令，修剪曲线，结果如图 1-23 所示。

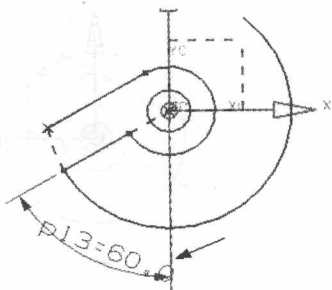


图 1-22 参考线

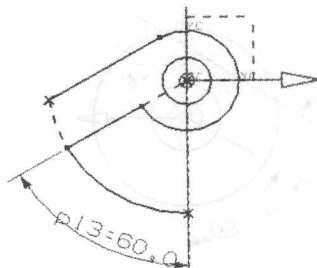


图 1-23 修剪结果