

UG NX 4.0 中文版 工业造型实例教程

张彬 主编



由拥有丰富实践经验的作者精心编写而成 —

以实际应用为主线，深入浅出引导读者完成UG相关操作方法与技巧 —

使用图例与实例相结合的写法，更易于读者对知识点的理解 —

配有多媒体光盘，以满足读者互动的需求 —



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

含光盘



CAD/CAM 训练营

UG NX 4.0 中文版 工业造型实例教程

张 彬 主编

王家驹 王琤琤 杨倩 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

前 言

Unigraphics (简称 UG) 是美国 UGS 公司的主导产品, 是全球应用最普遍的计算机辅助设计和辅助制造的系统软件之一, 它广泛应用于汽车、交通、航空航天、电气、化工以及电子等各个行业的产品设计和制造分析, 通过其虚拟产品开发 (VPD) 的理念, 提供多极化的、集成的、企业级的包括软件产品与服务在内的完整的 MACD 解决方案。

Unigraphics 4 (简称为 UG NX 4.0) 是 UG 软件的最新版本。本书主要讲述 UG/CAD 部分的工业设计功能, 包含曲面造型、运动分析、钣金建模、模具设计和渲染基础等内容。并按照实际设计过程编排章节顺序, 在每个章节之后, 均安排有实例操作, 讲述操作过程方法, 以提高读者对本章内容的综合应用能力。

全书在内容上多用图形和表格说明, 少用描述性语言介绍, 使全书内容浅显易懂, 突出了实用性。对于书中涉及的实例, 全部以光盘文件的形式提供给读者。

由于作者水平所限, 时间仓促, 书中错误在所难免, 很多地方还有待推敲, 恳请广大读者批评指正。作者 E-mail 地址: fang8359@126.com。

编 者
2007 年 6 月

目 录

第1章 曲面造型	(1)	1.6.9 更改刚度	(58)
1.1 概述	(1)	1.6.10 更改边	(59)
1.2 曲线基础	(1)	1.7 曲面分析	(60)
1.2.1 曲线生成	(1)	1.7.1 剖面分析	(61)
1.2.2 曲线编辑	(13)	1.7.2 高亮线分析	(63)
1.3 点构造曲面	(17)	1.7.3 曲面连续性分析	(64)
1.3.1 通过点	(17)	1.7.4 半径分析	(66)
1.3.2 从极点	(19)	1.7.5 反射分析	(69)
1.3.3 从点云	(20)	1.7.6 斜率分析	(70)
1.4 曲线构造曲面	(21)	1.8 本章实例	(71)
1.4.1 直纹面	(21)	1.8.1 规律控制螺旋线实例	(71)
1.4.2 通过曲线组	(22)	1.8.2 水壶实例	(77)
1.4.3 通过曲线网格	(23)	1.8.3 水果盘实例	(80)
1.4.4 已扫描	(25)	第2章 运动分析	(85)
1.5 其他曲面	(26)	2.1 概述	(85)
1.5.1 截型体	(26)	2.2 模型管理	(85)
1.5.2 延伸	(28)	2.2.1 启动运动仿真模块	(85)
1.5.3 规律延伸	(30)	2.2.2 运动场景的建立	(86)
1.5.4 扩大	(31)	2.2.3 运动场景的编辑	(86)
1.5.5 偏置曲面	(33)	2.2.4 运动场景的参数设置	(87)
1.5.6 大致偏置	(34)	2.2.5 运动场景参数设置的信息 输出	(89)
1.5.7 整体突变	(35)	2.2.6 编辑模型几何尺寸	(90)
1.5.8 艺术曲面	(37)	2.3 连杆特性	(90)
1.5.9 样式圆角	(38)	2.3.1 连杆特性建立	(90)
1.5.10 桥接	(40)	2.3.2 连杆特性参数编辑	(92)
1.5.11 N边曲面	(41)	2.4 运动副	(94)
1.5.12 修剪的片体	(42)	2.4.1 运动副类型	(94)
1.6 曲面编辑	(44)	2.4.2 运动副参数编辑	(99)
1.6.1 移动定义点	(44)	2.5 机构载荷	(100)
1.6.2 移动极点	(46)	2.5.1 弹簧力	(100)
1.6.3 X-成形	(48)	2.5.2 标量力	(102)
1.6.4 使曲面变形	(50)	2.5.3 矢量力	(103)
1.6.5 变换曲面	(52)	2.5.4 标量扭矩	(104)
1.6.6 等参数修剪/分割	(54)	2.5.5 矢量扭矩	(104)
1.6.7 编辑片体边界	(55)	2.6 运动驱动、关节运动和运动仿真...	(106)
1.6.8 更改阶次	(57)		

2.6.1	恒定驱动	(106)	4.1.2	UG 模具简介	(197)
2.6.2	谐波运动驱动	(106)	4.2	模具初始化	(200)
2.6.3	运动函数	(107)	4.2.1	模具参数设置	(200)
2.6.4	球铰运动驱动	(108)	4.2.2	模具坐标系	(202)
2.6.5	运动仿真	(108)	4.2.3	设置模具收缩率	(203)
2.7	包裹选项	(114)	4.2.4	工件设置	(204)
2.7.1	包裹选项对话框及其 功能	(114)	4.2.5	多腔模布局设置	(206)
2.7.2	标记和智能点	(117)	4.2.6	模具工具	(208)
2.8	电子表格和图表	(118)	4.2.7	分型设计	(208)
2.8.1	电子表格	(118)	4.2.8	模架设置	(210)
2.8.2	图标功能	(118)	4.2.9	标准件设置	(210)
2.9	编辑运动分析方案	(120)	4.2.10	模具设计实例	(211)
2.10	本章实例	(122)	4.3	分型工具	(218)
第3章	钣金建模	(130)	4.3.1	创建箱体	(218)
3.1	钣金建模概述	(130)	4.3.2	分割实体	(218)
3.2	参数设置	(131)	4.3.3	轮廓分割	(219)
3.2.1	全局参数	(131)	4.3.4	补实体	(220)
3.2.2	参考直线颜色	(132)	4.3.5	Surface Patch	(221)
3.2.3	零件材料	(133)	4.3.6	Edge Patch	(221)
3.2.4	在创建/编辑时检查 标准	(133)	4.3.7	补片环选择	(222)
3.2.5	其他参数	(133)	4.3.8	Existing Surface	(223)
3.3	特征操作	(134)	4.3.9	扩展曲面	(223)
3.3.1	钣金弯边	(134)	4.3.10	面分割	(224)
3.3.2	内嵌弯边/通用弯边	(140)	4.3.11	裁剪区域补片	(224)
3.3.3	钣金折弯	(149)	4.3.12	删除分型/补片面	(225)
3.3.4	钣金冲压	(152)	4.4	分型/分模设计	(225)
3.3.5	钣金孔	(158)	4.4.1	分型设计简介	(225)
3.3.6	钣金槽	(160)	4.4.2	分型线	(225)
3.3.7	钣金角	(162)	4.4.3	分型面	(227)
3.3.8	钣金筋	(168)	4.4.4	提取区域	(228)
3.3.9	钣金托架	(176)	4.4.5	型芯/型腔	(228)
3.3.10	钣金桥接	(179)	4.4.6	设计区域	(230)
3.3.11	钣金成形/展开	(184)	4.4.7	模型比较	(230)
3.3.12	钣金除料	(185)	4.4.8	分型/分模设计实例	(231)
3.4	钣金实例	(188)	4.5	多腔设计	(238)
第4章	模具设计	(195)	4.5.1	矩形布局	(239)
4.1	模具设计基础	(195)	4.5.2	圆形布局	(240)
4.1.1	模具设计原则	(196)	4.5.3	多腔设计实例	(240)
			第5章	渲染基础	(245)
			5.1	图片渲染	(245)

5.1.1	一般步骤	(246)	5.5.2	颜色设置	(284)
5.1.2	方法和设置	(247)	5.5.3	直线	(285)
5.2	材料/纹理设置	(255)	5.5.4	小平面化	(286)
5.2.1	材料/纹理类型	(256)	5.5.5	屏幕	(286)
5.2.2	材料与纹理编辑	(259)	5.5.6	名称/边界设置	(287)
5.3	灯光效果	(270)	5.5.7	透视	(287)
5.3.1	基本光源	(270)	5.5.8	特殊效果	(288)
5.3.2	高级光照	(271)	5.6	其他选项	(290)
5.4	视觉效果	(277)	5.6.1	光栅图像	(290)
5.4.1	前景	(277)	5.6.2	装配隐藏线	(291)
5.4.2	背景	(280)	5.6.3	批处理隐藏线	(291)
5.4.3	效果	(282)	5.7	输出图像	(292)
5.5	可视化参数设置	(283)	5.8	本章实例	(293)
5.5.1	视觉参数设置	(283)			

第1章 曲面造型

在 UG 各功能模块中, 曲面造型就是外观造型设计, 使得 CAD 与 CAID (计算机辅助工业设计) 融为一体, 它在现代产品中的应用越来越广泛, 大部分产品设计都要通过该模块来实现。

1.1 概述

曲面造型主要用于设计自由曲面, 设计人员根据产品的设计要求和外观效果等性能指标进行曲面的数据分析, 构造曲面, 建立曲面, 进而生成三维曲面模型, 最后对其进行编辑和修改评估。

对于一般的简单曲面, 可以一次完成曲面的建立过程。而对于复杂的曲面, 首先应该采用曲线构造的方法生成主要的或者大面积的片体, 然后再使用曲面的过渡连接、光顺处理、曲面的编辑等方法完成整体的造型。



为了保证构造的曲面参数化特征, 在构造曲面的时候, 应该注意避免使用【通过点】、【从极点】和【从点云】三种方法; 而尽可能采用草图来生成曲面的曲线。

1.2 曲线基础

1.2.1 曲线生成

在创建曲线前, 要明确 UG 的坐标系定义:

- WCS: 工作坐标系 (Work Coordinate System)
- ABS: 绝对坐标系 (Absolute Coordinate System)
- CSYS: 系统坐标系 (Coordinate System)

下面分别简要介绍曲线的生成方法。

1. 直线

选择菜单栏【插入】→【曲线】→【直线】或者单击图标 , 利用该对话框可以建立直线。下面通过实例介绍创建直线的步骤。

【创建直线实例】

(1) 点-点

- 打开随书光盘 “01/dian1.prt” 文件, 如图 1-1 所示。

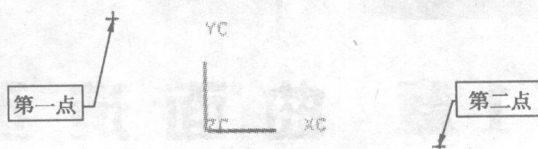


图 1-1 打开文件示意图

- 选择菜单栏【插入】→【曲线】→【直线】或者单击图标, 系统弹出如图 1-2 所示对话框, 单击【约束】下拉列表中的【起始位置=点】按钮, 选择图 1-1 所示的【第一点】。

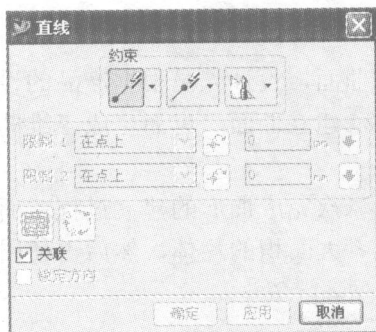


图 1-2 直线对话框

- 单击【约束】下拉列表中的【结束位置=点】按钮, 选择图 1-1 所示的【第二点】, 单击【确定】按钮, 完成直线生成操作, 如图 1-3 所示。

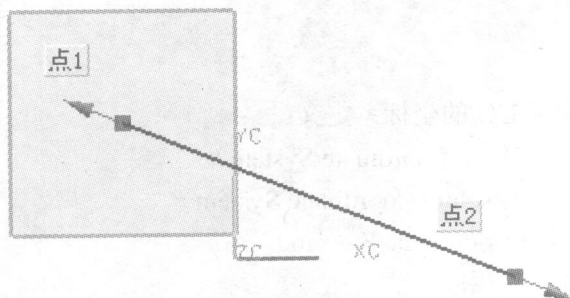


图 1-3 生成直线示意图

- 拖动图 1-3 所示直线的端点, 在图 1-2 所示的对话框, 将【限制 2】的值改为 30, 这时直线长度为 30, 如图 1-4 所示, 单击【确定】按钮, 完成操作。

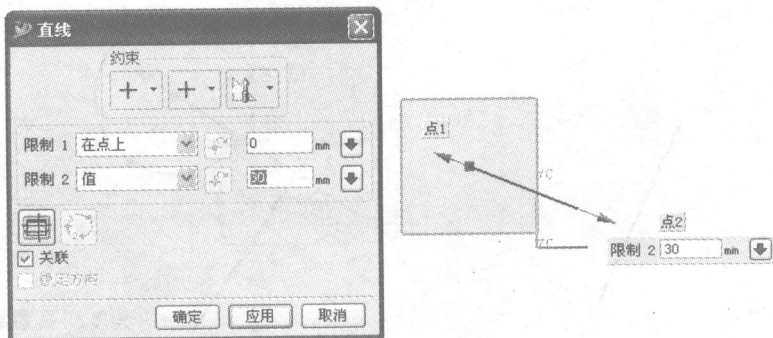


图 1-4 修改直线长度示意图

(2) 点-XYZ

- 打开随书光盘“01/dian2.prt”文件，如图 1-5 所示。
- 选择菜单栏【插入】→【曲线】→【直线】或者单击图标，单击【约束】下拉列表中的【起始位置=点】按钮，选择图 1-5 所示的点。
- 单击【约束】下拉列表中的【YC】按钮，如图 1-6 所示，输入【限制 2】=50。



图 1-5 打开文件示意图

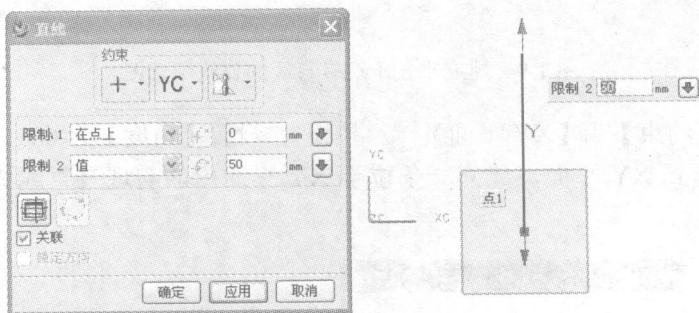


图 1-6 建立直线与输入相应的参数

- 单击【确定】按钮，完成操作。

(3) 点-角度

- 打开随书光盘“01/dian3.prt”文件，如图 1-7 所示。
 - 选择菜单栏【插入】→【曲线】→【直线】或者单击图标，单击【约束】下拉列表中的【起始位置=点】按钮，选择图 1-7 所示的点。
- 如图 1-8 所示，选择【约束】为【角度】按钮，然后选择图 1-7 所示的直线。

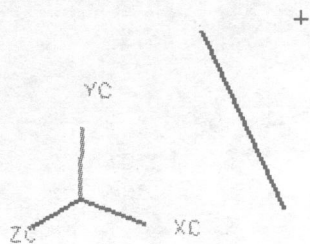


图 1-7 打开文件示意图

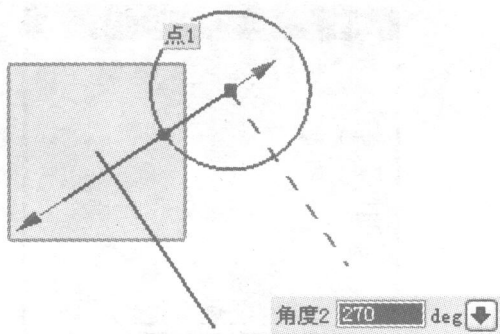


图 1-8 构造直线示意图

- 定义【限制 1】=30，定义【限制 2】=90，然后创建出一条垂直于现有直线的直线，如图 1-9 所示。

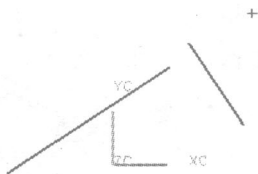
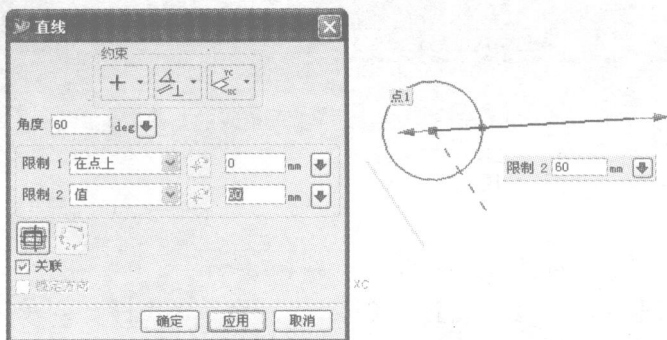


图 1-9 建立垂直于现有直线的直线示意图

- 如果选择【约束】为【XY 平面】(按钮)，设置【角度】为 60° ，系统将自动将现有曲线投影到 XY 平面，建立一条位于 XY 平面内的与现有直线成 60° 的直线，如图 1-10 所示。

图 1-10 建立与现有直线成 60° 的直线示意图

(4) 点-相切

- 打开随书光盘“01/dian3.prt”文件，如图 1-11 所示。

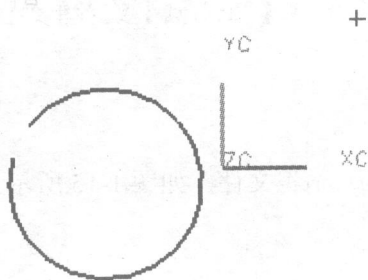


图 1-11 打开文件示意图

- 选择菜单栏【插入】→【曲线】→【直线】或者单击图标 , 单击【约束】下拉列表中的【起始位置=点】按钮, 选择图 1-11 所示的点。
- 单击【约束】下拉列表中的【结束位置=切线】按钮, 选择图 1-11 所示的圆弧, 如图 1-12 所示。

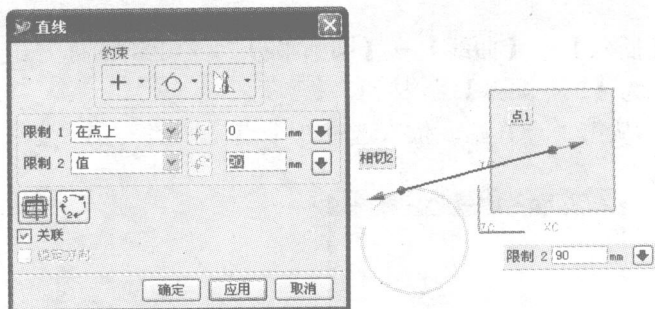


图 1-12 建立直线示意图

- 选择【限制 2】为【直至选择对象】选项, 单击圆弧, 建立相切直线, 如图 1-13 所示。
- 在图 1-12 所示对话框中, 单击【在几个备选解之间切换】 按钮, 系统生成另外解, 如图 1-14 所示。

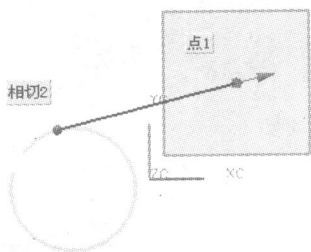


图 1-13 建立相切直线

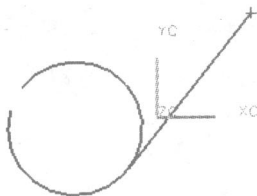


图 1-14 切换解示意图

2. 圆弧/圆

选择菜单栏【插入】→【曲线】→【圆弧/圆】或者单击图标，可以创建圆弧/圆，系统提供了两种创建方法。

【圆弧/圆创建实例】

(1) 3 点圆弧

- 打开随书光盘“01/yuanhu1.prt”文件，如图 1-15 所示。

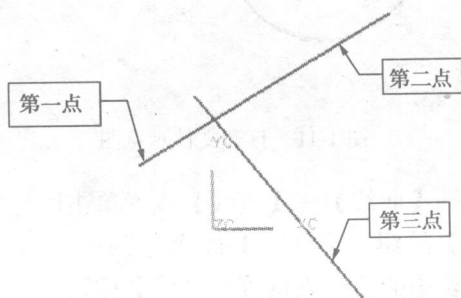


图 1-15 打开文件示意图

- 选择菜单栏【插入】→【曲线】→【圆弧/圆】或者单击图标按钮。
- 选择【类型】为【3 点圆弧】按钮。
- 在图 1-15 中，从第 1 点开始，依次选择 3 个点，如图 1-16 所示。

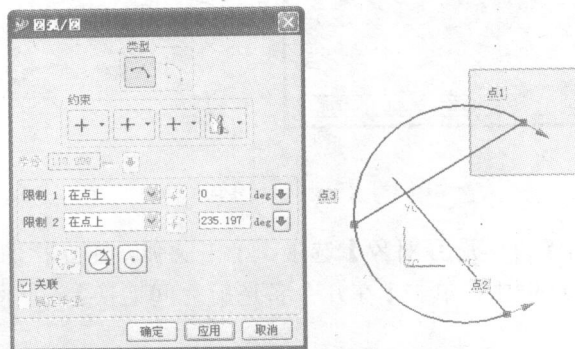


图 1-16 生成圆弧示意图

- 单击【精选解】按钮，可以切换为补弧，如图 1-17 所示。
- 单击【整圆】按钮，可以切换为整圆，如图 1-18 所示。

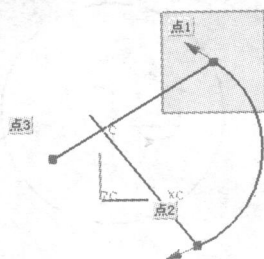


图 1-17 补弧示意图

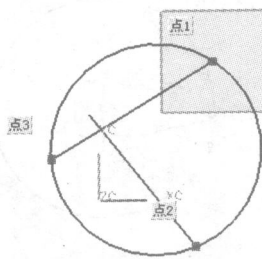


图 1-18 整圆示意图

(2) 基于中心的圆弧

- 打开随书光盘“01/yuanhu2.prt”文件，如图 1-19 所示。

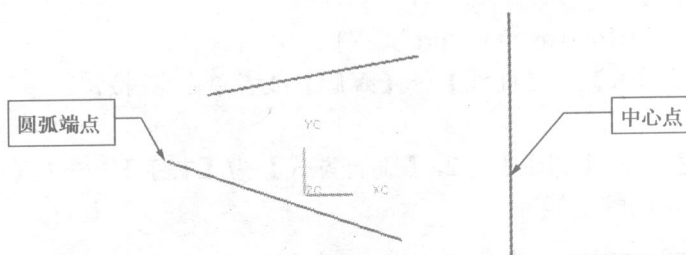


图 1-19 打开文件示意图

- 选择菜单栏【插入】→【曲线】→【圆弧/圆】或者单击图标  按钮。
- 选择【类型】为【基于中心的圆弧】  按钮。
- 单击图 1-19 所示的【中心点】，再单击【圆弧端点】，系统生成如图 1-20 所示的圆弧。

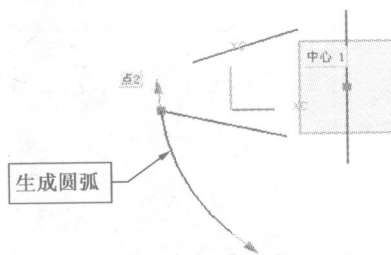


图 1-20 生成圆弧示意图

- 单击【精选解】按钮，可以切换为补弧，如图 1-21 所示。
- 单击【整圆】按钮，可以切换成整圆，如图 1-22 所示。

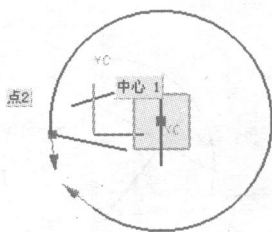


图 1-21 补弧示意图

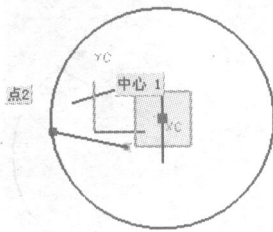


图 1-22 整圆示意图

3. 螺旋线

选择菜单栏【插入】→【曲线】→【螺旋】或者单击按钮，可以创建螺旋线，定义螺旋线的转数、螺距和半径方式等参数。

【螺旋线操作实例】

- 打开随书光盘“01/luoxuanxian.prt”文件。
- 选择菜单栏【插入】→【曲线】→【螺旋】或者单击按钮，系统弹出如图 1-23 所示的对话框。
- 定义【转数】=5，【螺距】=2，【旋转方式】为【右手】，单击【确定】按钮，输出如图 1-24 所示的螺旋线。

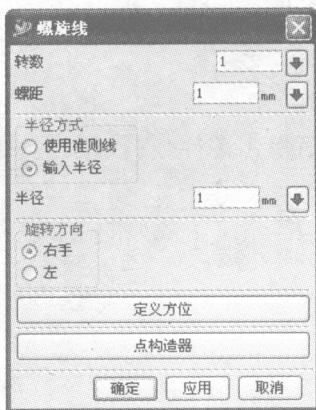


图 1-23 螺旋线对话框

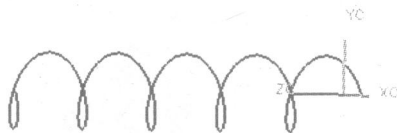


图 1-24 螺旋线示意图



不选择【定义方位】和【点构造器】时，螺旋线方向与工作坐标系一致；螺旋线基点与工作坐标系原点一致。

- 选择【半径方式】为【使用准则线】方法，系统弹出如图 1-25 所示的对话框，用于使用规律函数定义半径。
- 单击【线性】按钮，系统弹出如图 1-26 所示的对话框。

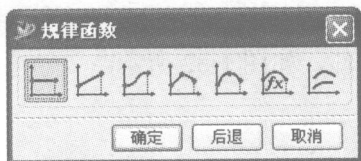


图 1-25 规律函数对话框

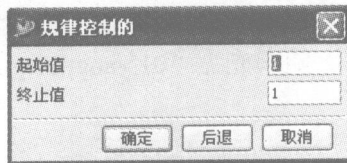


图 1-26 规律控制的对话框

- 输入【起始值】=8,【终止值】=16,单击【确定】按钮,完成螺旋线操作,如图 1-27 所示。

4. 样条曲线

样条曲线的曲线形状容易控制,能满足大部分设计要求。样条曲线的阶次越高、段数越多,外形受到影响曲线段数也越多。

单击【样条】按钮,系统会弹出如图 1-28 所示的对话框。

系统提供了 4 种样条曲线的创建方式。

【样条曲线创建实例】

- 根据极点: 利用样条曲线的控制点来创造点集。
 - 打开随书光盘“01/yangtiaoquxian1.prt”文件。
 - 单击图标,然后选择【根据极点】选项,打开如图 1-29 所示的对话框,输入【曲线阶次】为 3,然后单击【确定】按钮。

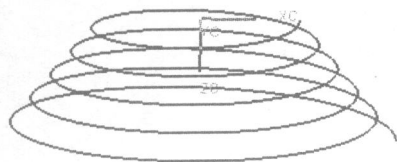


图 1-27 规律曲线示意图

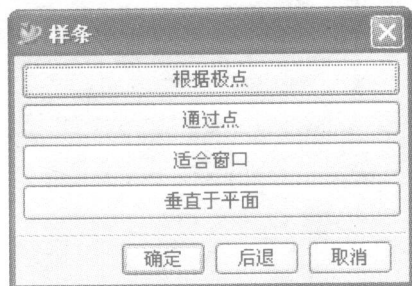


图 1-28 样条对话框

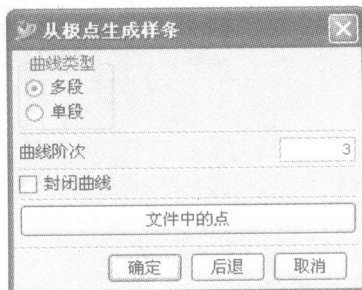


图 1-29 打开从极点生成样条对话框

- 在弹出点构造器以后,根据需要在屏幕中输入至少 3 个点,如图 1-30 所示。然后单击点构造器的【确定】按钮。这时系统会弹出确定样条曲线对话框,单击【是】按钮,生成如图 1-31 所示的样条曲线。

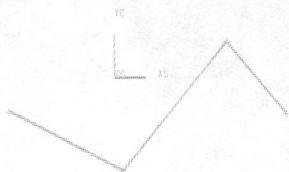


图 1-30 输入样条点

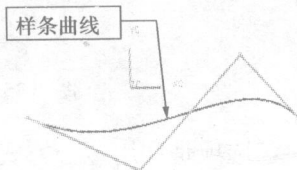


图 1-31 建立样条曲线

- 通过点：利用控制点来创建点集。

➤ 打开随书光盘“01/yangtiaoquxian2.prt”文件，如图 1-32 所示。

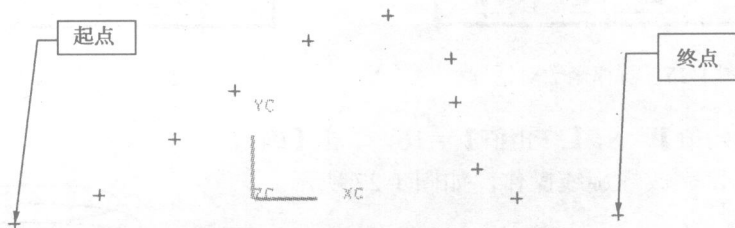


图 1-32 打开文件示意图

➤ 单击图标 , 然后选择【通过点】选项，打开如图 1-33 所示的对话框，选择【单段】选项，然后单击【确定】按钮。

➤ 如图 1-34 所示，选择【全部成链】选项，单击【确定】按钮。

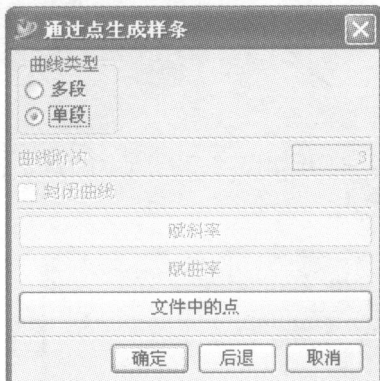


图 1-33 打开通过点生成样条对话框

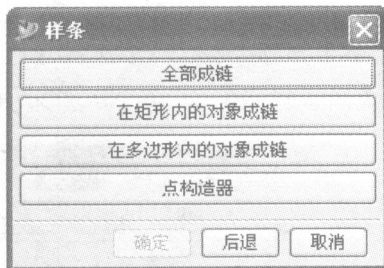


图 1-34 样条对话框

➤ 如图 1-32 所示，分别选择起点和终点，单击【确定】按钮，生成样条曲线，如图 1-35 所示。

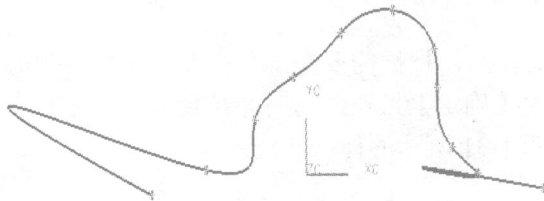
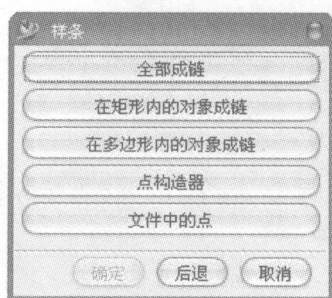


图 1-35 生成的样条曲线

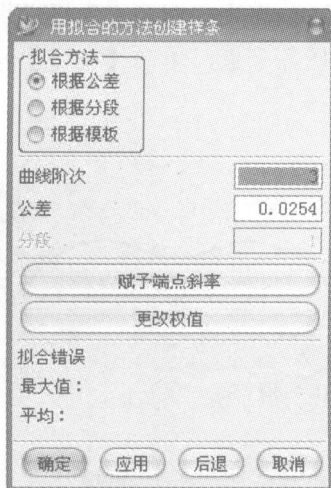
- 适合窗口：该选项是利用拟合方式来生成样条曲线。

➤ 单击该按钮，弹出如图 1-36 (a) 所示的对话框，选择确定的创建方法定义好点集以后，系统弹出如图 1-36 (b) 所示的对话框，用户可以选择拟合方式，并做好相

应的设置。



(a)



(b)

图 1-36 以拟合方式生成样条曲线对话框

► 单击【确定】按钮，系统自动生成样条曲线。拟合效果如图 1-37 所示。

- 垂直于平面：该选项通过正交于平面的曲线生成样条曲线。



图 1-37 拟合样条曲线示意图



建议用户采用阶次为 3 的样条，3 次样条曲线的极点和节点数量相同，利于控制曲线形状。

5. 艺术样条曲线

选择菜单栏【插入】→【曲线】→【艺术样条】或者单击图标, 弹出如图 1-38 所示的对话框。

【艺术样条曲线操作实例】

- 打开随书光盘“01/yishuyangtiao.prt”文件，如图 1-39 所示。

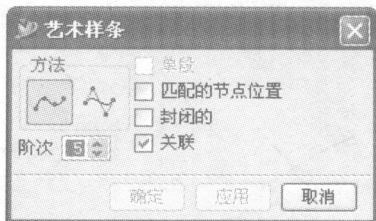


图 1-38 艺术样条对话框

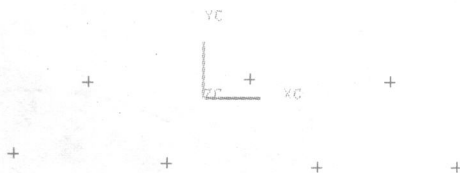


图 1-39 打开文件示意图

- 选择菜单栏【插入】→【曲线】→【艺术样条】或者单击图标.
- 选择【方法】为【根据极点】选项，设定曲线【阶次】=3，如图 1-39 所示，从左往