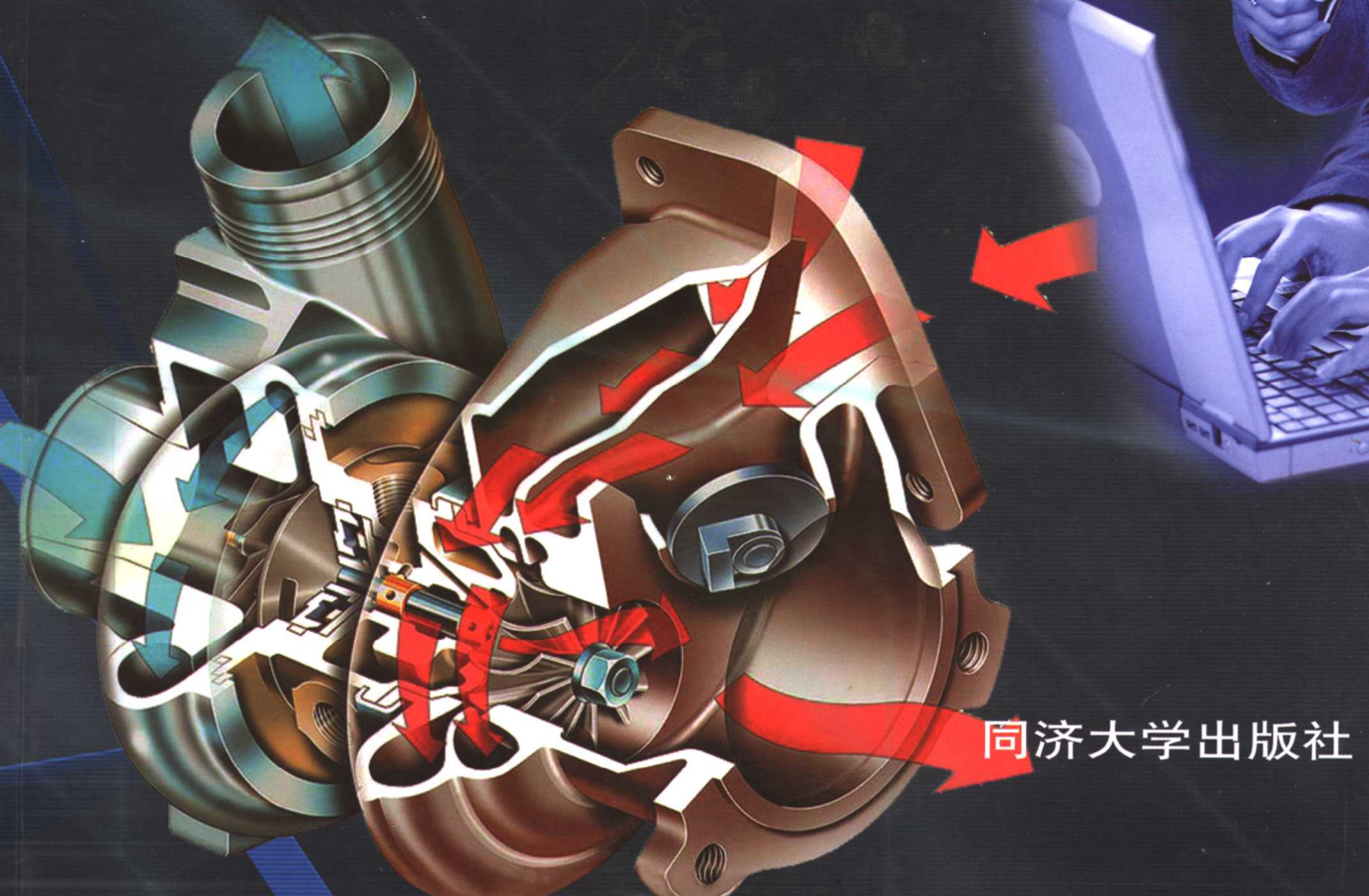


UG NX2应用培训网络工程设计中心统编教材

李启炎 主编

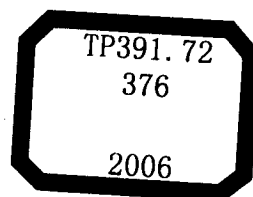
UG NX2 基础教程

智明 王利 编著



同济大学出版社

全国 CAD 应用培训网络工程设计中心统编教材



UG NX2 基础教程

李启炎 主 编

智 明 王 利 编著

同济大学出版社

内容提要

Unigraphics (简称 UG) 是一个集 CAD/CAM/CAE 于一体的参数化的三维设计软件系统。20 世纪 70 年代, 美国麦道公司成立了解决自动编程系统的数控小组, 开发了 CAM 软件, 后来发展成为 CAD/CAM 一体化的 UG1 软件。随着版本的不断更新和功能的不断扩充, UG 软件也更加集成化、可视化、网络化、智能化和专业化。NX 就是从 UG 发展起来的新一代的数字产品开发系统, 应用于产品开发中的产品设计、制造和仿真, 版本也从 1.0、2.0、3.0 发展到 4.0。NX 系统建立在统一的数据库基础上, 提供了工程意义上的完全关联, 使 CAD/CAM/CAE 各部分数据能够实现自由切换, 从而达到高度集成化; NX 以基本特征操作作为交互操作的基础单位, 操作更加方便; 用户可以在更高层次上进行产品设计、模具设计、数控加工编程和工程分析, 实现并行工程 CAD/CAPP/CAM 的集成与联动; NX 还提供了支持协同设计的网络环境下的产品设计和基于知识的设计语言和模块, 同时给用户提供了更多面向专业应用领域的设计模板和工具。

本书介绍了 UG NX2 的设计模块 (Design)、装配模块 (Assemblies)、制图模块 (Drafting) 的基本功能, 结构合理、图文结合、深入浅出, 因考虑到另有一本配套辅助教材及受限篇幅, 书中的实例都比较简单, 适合于作为基础教材, 对于从事 CAD / CAM 工作人员也具有参考价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX2 基础教程/李启炎主编; 智明、王利编著.

上海: 同济大学出版社, 2006. 12

ISBN 7-5608-3350-0

I. U II. ①李… ②智… ③王… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG NX2—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 134694 号

全国 CAD 应用培训网络工程设计中心统编教材

UG NX2 基础教程

李启炎 主编 智 明 王 利 编著

责任编辑 王建中 责任校对 徐春莲 封面设计 李志云

出 版 行 同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm

印 张 25.25

字 数 630 千

印 数 1—5100

版 次 2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-3350-0/TP·282

定 价 35.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换

普及计算机辅助设计
迎接人工智能新时代

宋健

前 言

Unigraphics (简称 UG) 是一个集 CAD/CAM/CAE 于一体的参数化的三维设计软件系统, 随着版本的不断更新和功能的不断扩充, UG 软件也更加集成化、可视化、网络化、智能化和专业化。NX 就是从 UG 发展起来的新一代的数字产品开发系统, 应用于产品开发中的产品设计、制造和仿真, 版本也从 1.0、2.0、3.0 发展到 4.0。NX 系统建立在统一的数据库基础上, 提供了工程意义上的完全关联, 使 CAD/CAM/CAE 各部分数据能够实现自由切换, 从而达到高度集成化; NX 以基本特征操作作为交互操作的基础单位, 用户操作更加方便; 用户可以在更高层次上进行产品设计、模具设计、数控加工编程和工程分析, 实现并行工程 CAD/CAPP/CAM 的集成与联动; NX 还提供了支持协同设计的网络环境下的产品设计和基于知识的设计语言和模块, 同时给用户提供了更多面向专业应用领域的设计模板和工具。

本书分 8 章, 以 UG NX2 软件为平台, 介绍了 UG NX2 的设计模块 (Design)、装配模块 (Assemblies)、制图模块 (Drafting) 的基本功能。第一章介绍了软件安装、工作界面及环境设置; 第二章介绍了图层、工作坐标系、点构造器、对象选择、几何变换概念和操作方法; 第三章介绍了各种基本曲线的绘制方法; 第四章介绍了草图的工作原理及使用方法; 第五章介绍了各种三维形体, 即特征建模的构造方法和相关联的种种操作; 第六章介绍了各种自由曲面的构造方法及相关编辑; 第七张介绍了 UG 的装配原理和基本装配操作过程; 第八章介绍了 UG 中的工程制图应用。

本书由全国 CAD 应用培训网络工程设计中心主任李启炎教授任主编, 同济大学 CAD 研究中心教师智明、王利共同编写。王利编写了第一章、第二章、第三章, 智明编写了第四章、第五章、第六章、第七章、第八章。本书在编写中得到了全国 CAD 应用培训网络工程设计中心领导、同济大学 CAD 研究中心许多老师的支持和帮助, 编者对他们表示感谢。

由于编者水平所限, 如有不足之处, 恳请专家读者不吝指正。

作 者

2006 年 10 月

目 录

第一章 UG 入门知识	(1)
1.1 UG 产品简介	(1)
1.1.1 UG 的功能模块	(1)
1.1.2 UG 安装和设计流程	(2)
1.2 UG 界面与定制	(3)
1.2.1 工作界面	(3)
1.2.2 应用模块	(5)
1.2.3 工具条定制	(5)
1.3 系统参数设置	(8)
1.3.1 鼠标的使用	(8)
1.3.2 常用快捷方式	(8)
1.3.3 中英文界面转化	(10)
1.3.4 预设置	(11)
第二章 UG 基础知识	(15)
2.1 图层	(15)
2.1.1 图层设置	(15)
2.1.2 图层的分组	(17)
2.2 工作坐标系(WCS)	(18)
2.2.1 变换坐标系	(19)
2.2.2 构造坐标系	(20)

2.3 视图和布局	(21)
2.3.1 视图	(21)
2.3.2 布局	(25)
2.4 点、矢量和面构造器	(27)
2.4.1 点构造器	(27)
2.4.2 矢量构造器	(28)
2.4.3 平面构造器	(29)
2.5 对象选择方式	(30)
2.5.1 选择一般对象	(31)
2.5.2 选择特征	(33)
2.6 几何变换工具	(34)
2.6.1 平移	(36)
2.6.2 比例	(37)
2.6.3 旋转	(37)
2.6.4 镜像	(38)
2.6.5 阵列	(39)
2.6.6 重定位	(39)
2.6.7 点拟合	(40)
2.6.8 递增动态	(40)
第三章 绘制曲线	(41)
3.1 基本曲线	(42)
3.1.1 直线	(42)
3.1.2 圆弧和圆	(46)
3.1.3 倒圆角	(48)
3.1.4 裁减	(50)
3.1.5 编辑曲线参数	(54)
3.1.6 倒角	(56)
3.1.7 矩形和多边形	(58)

3.2 高级曲线	(60)
3.2.1 点集.....	(60)
3.2.2 样条曲线.....	(62)
3.2.3 二次曲线.....	(67)
3.2.4 螺旋.....	(71)
3.2.5 规律曲线.....	(71)
3.3 曲线编辑	(72)
3.3.1 编辑曲线.....	(73)
3.3.2 编辑曲线参数.....	(74)
3.3.3 分割曲线.....	(74)
3.3.4 拉伸曲线.....	(77)
3.3.5 编辑弧长.....	(78)
3.3.6 编辑圆角.....	(80)
3.3.7 裁减角.....	(81)
3.3.8 裁减曲线.....	(82)
3.4 曲线操作.....	(82)
3.4.1 偏置曲线.....	(82)
3.4.2 桥接曲线.....	(86)
3.4.3 简化曲线.....	(87)
3.4.4 合并.....	(88)
3.4.5 投影.....	(89)
3.4.6 组合投影.....	(90)
3.4.7 相交曲线.....	(92)
3.4.8 截面曲线.....	(92)
3.4.9 提取曲线.....	(97)
3.4.10 在面上偏置	(97)
3.4.11 缠绕/展开	(100)
第四章 草图.....	(102)
4.1 概论	(102)
4.2 进入退出草图方式及草图工具与功能	(102)

4.2.1	草图工具	(103)
4.2.2	创建草图	(105)
4.2.3	草图定位	(106)
4.2.4	草图的重新附着	(106)
4.3	草图约束	(107)
4.3.1	草图的几何约束	(107)
4.3.2	激活的与参考的转换	(111)
4.3.3	变换求解	(111)
4.3.4	草图的尺寸约束	(112)
4.4	草图操作	(114)
4.4.1	镜像草图	(114)
4.4.2	添加现有对象	(114)
4.4.3	添加投影对象	(114)
4.4.4	偏置抽取曲线	(115)
4.4.5	编辑曲线	(116)
4.4.6	编辑定义线串	(117)
4.5	拖动草图及动画模拟	(118)
4.5.1	拖动草图曲线	(118)
4.5.2	拖动草图尺寸	(119)
4.5.3	动态显示草图尺寸	(120)
第五章	特征建模与编辑	(121)
5.1	概论	(121)
5.2	体素特征	(122)
5.2.1	长方体	(122)
5.2.2	圆柱体	(123)
5.2.3	圆锥体	(124)
5.2.4	圆球体	(126)

5.3 建立参考特征	(126)
5.3.1 建立相对基准面	(127)
5.3.2 建立固定基准面	(131)
5.3.3 建立相对基准轴	(131)
5.3.4 建立固定基准轴	(132)
5.3.5 编辑参考特征	(133)
5.4 成形特征	(134)
5.4.1 成形特征的定位	(134)
5.4.2 孔	(136)
5.4.3 圆台	(137)
5.4.4 沟槽	(138)
5.4.5 键槽	(138)
5.4.6 凸垫	(140)
5.4.7 腔体	(142)
5.5 扫描特征	(145)
5.5.1 拉伸体	(145)
5.5.2 旋转体	(148)
5.5.3 扫描体	(150)
5.5.4 管状体	(150)
5.6 特征扩展	(151)
5.6.1 抽取	(151)
5.6.2 曲线成面	(154)
5.6.3 有界平面	(155)
5.6.4 片—实体辅助	(155)
5.7 特征操作	(156)
5.7.1 拔锥	(156)
5.7.2 体拔锥	(160)
5.7.3 边倒圆角	(162)
5.7.4 边缘倒直角	(164)
5.7.5 抽壳	(166)

5.7.6	螺纹	(168)
5.7.7	引用特征	(170)
5.8	裁剪与分割	(173)
5.8.1	裁剪	(173)
5.8.2	分割	(174)
5.9	实体运算	(175)
5.9.1	补丁	(175)
5.9.2	比例	(176)
5.9.3	偏置表面	(177)
5.9.4	缠绕几何体	(178)
5.9.5	简化	(179)
5.10	布尔运算	(180)
5.11	特征编辑	(181)
5.11.1	编辑特征参数	(182)
5.11.2	编辑特征定位尺寸	(183)
5.11.3	移动特征	(183)
5.11.4	特征重排序	(184)
5.11.5	删除、抑制特征及去除特征参数	(185)
第六章	自由形状特征	(188)
6.1	概论	(188)
6.1.1	构造自由形状特征过程	(189)
6.1.2	构造自由形状特征基本原则	(189)
6.1.3	与自由形状特征相关的部分术语	(189)
6.2	直纹面	(191)
6.2.1	操作过程	(191)
6.2.2	确定参数	(192)
6.2.3	对齐方式	(192)

6.3 通过曲线	(194)
6.3.1 操作过程	(194)
6.3.2 阶次与补片类型参数	(194)
6.3.3 封闭特征参数	(195)
6.3.4 边界截面线串的约束条件参数	(195)
6.3.5 阶次数对通过曲线片体的影响	(195)
6.3.6 特征简单修改	(196)
6.4 过曲线网格	(197)
6.4.1 操作过程	(197)
6.4.2 过曲线网格的参数	(198)
6.5 扫掠	(199)
6.5.1 操作过程	(199)
6.5.2 扫掠特征的导引线串	(200)
6.5.3 扫掠特征的截面线串	(201)
6.5.4 公差	(201)
6.5.5 脊柱线	(201)
6.5.6 方位控制	(201)
6.5.7 比例控制	(203)
6.5.8 插补方法	(204)
6.5.9 构造扫掠特征的若干实例	(204)
6.6 截面体	(206)
6.6.1 截面类型(U 方向)	(207)
6.6.2 拟合类型(V 方向)	(207)
6.6.3 脊柱线串	(208)
6.6.4 确定截面体长度	(208)
6.6.5 顶点线串	(208)
6.6.6 投射判别式	(209)
6.6.7 构造截面体的几个实例	(209)

6.7 延伸	(211)
6.7.1 构造延伸特征的一般操作步骤	(211)
6.7.2 相切延伸	(212)
6.7.3 法向延伸	(213)
6.7.4 角度延伸	(213)
6.7.5 圆弧延伸	(214)
6.7.6 构造延伸体的几个实例	(214)
6.8 按规律延伸	(215)
6.8.1 对话框的参数及选项	(216)
6.8.2 一般操作过程及实例	(217)
6.9 偏置面	(217)
6.9.1 偏置面的距离公差、相关性、编辑	(218)
6.9.2 操作步骤	(218)
6.9.3 固定距离偏置和变距偏置	(218)
6.10 桥接片体	(218)
6.10.1 操作步骤	(218)
6.10.2 主曲面和侧面的选取	(219)
6.10.3 连续类型	(220)
6.10.4 拖拽和重设置	(220)
6.10.5 建立桥接片体实例	(220)
6.11 修剪片体	(221)
6.11.1 操作步骤	(221)
6.11.2 投影方向	(223)
6.11.3 指定保留或删除区域	(223)
6.11.4 修剪片体实例	(223)
6.12 圆角面	(224)
6.12.1 选择步骤	(224)
6.12.2 圆角类型	(225)

6.12.3	半径方式	(226)
6.12.4	附着方式	(226)
6.12.5	其他选项	(227)
6.12.6	面圆角实例	(228)
6.13	软圆角(特征操作)	(230)
6.13.1	软圆角与圆角面的比较	(230)
6.13.2	操作步骤	(231)
6.13.3	其他选项	(231)
6.13.4	关于 Rho 和 Skew	(232)
6.13.5	软圆角实例	(232)
6.14	缝合	(234)
6.14.1	操作步骤	(234)
6.14.2	参数与选项	(235)
6.14.3	缝合实例	(235)
6.15	片体加厚	(236)
6.15.1	操作步骤	(236)
6.15.2	关于第一偏置、第二偏置和片体的方向矢量	(237)
6.15.3	关于目标实体	(237)
6.15.4	片体加厚实例	(237)
6.16	N-边表面	(238)
6.16.1	操作步骤	(238)
6.16.2	参数及选项	(239)
6.16.3	使用形状控制对话框	(239)
6.16.4	N-边表面实例	(240)
6.17	编辑自由形状特征	(241)
6.17.1	编辑通过曲线特征的参数	(242)
6.17.2	使用等参数裁剪/分割工具分割片体	(245)
6.17.3	使用等参数裁剪/分割工具修剪片体	(245)
6.17.4	增加片体的刚度	(246)

6.17.5	增加片体的阶次	(247)
6.17.6	使两片体的边界和横向切线匹配	(247)
6.17.7	用片体边界修剪圆角面的边	(248)
6.17.8	反向表面的方向矢量	(250)
6.17.9	更换扫掠特征的定义曲线	(250)
第七章	装配	(252)
7.1	概论	(252)
7.1.1	装配常用术语与描述	(252)
7.1.2	装配菜单与常用工具图标	(254)
7.1.3	子装配和组件的工作状态	(255)
7.2	装配导航器	(256)
7.2.1	装配导航器窗口模式	(256)
7.2.2	装配导航器中的图标	(257)
7.2.3	装配导航器中的菜单	(257)
7.2.4	在装配导航器中选择对象	(258)
7.2.5	设置装配导航器的显示列及部分列符号	(258)
7.2.6	应用装配导航器功能的方法	(260)
7.2.7	装配导航器的预览和依附性子窗口	(261)
7.3	自底向上装配	(261)
7.3.1	自底向上装配方法的步骤	(262)
7.3.2	自底向上装配方法的简单实例	(263)
7.4	引用集	(265)
7.4.1	引用集特征	(265)
7.4.2	创建引用集	(266)
7.4.3	编辑引用集	(266)
7.4.4	装配部件的显示技巧与装载选项	(267)
7.5	自顶向下装配	(268)
7.5.1	建立新组件:方法一	(269)

7.5.2	建立新组件:方法二	(271)
7.5.3	使用 WAVE 几何连接器建立关联对象	(272)
7.5.4	编辑链接特征	(273)
7.6	配对条件	(276)
7.6.1	自由度/约束指示器	(276)
7.6.2	配对条件对话框	(276)
7.6.3	指定配对条件	(282)
7.6.4	编辑配对条件	(287)
7.6.5	配对替换	(287)
7.7	复合装配	(290)
7.7.1	组件阵列	(290)
7.7.2	装配排序	(299)
7.7.3	镜像装配	(302)
7.7.4	装配顺序	(304)
7.8	克隆装配	(308)
7.9	装配爆炸视图	(311)
7.9.1	建立简单的爆炸视图	(312)
7.9.2	爆炸视图与工程图纸	(314)
7.10	装配参数预设置	(316)
第八章	制图	(317)
8.1	概论	(317)
8.1.1	进入制图应用	(317)
8.1.2	制图用工具图标	(317)
8.1.3	制图图形窗口	(317)
8.1.4	应用主模型法制图的一般过程	(318)
8.1.5	在制图中应用部件导航器	(319)

8.2 工程制图管理	(321)
8.2.1 新建图纸	(321)
8.2.2 打开图纸	(322)
8.2.3 删除图纸	(322)
8.2.4 编辑、修改图纸	(322)
8.2.5 复制图纸	(323)
8.2.6 显示图纸	(323)
8.3 添加视图	(324)
8.3.1 在图纸中增加视图	(325)
8.3.2 输入视图	(325)
8.3.3 正交视图	(326)
8.3.4 辅助视图(象视图)	(326)
8.3.5 局部详图	(326)
8.3.6 简单剖视图	(327)
8.3.7 阶梯剖视图	(327)
8.3.8 半剖视图	(327)
8.3.9 旋转剖视图	(328)
8.3.10 展开剖视图	(328)
8.3.11 在轴测图上建立简单/阶梯剖视图	(329)
8.3.12 断开剖视图	(330)
8.3.13 局部剖视图	(330)
8.4 视图管理	(332)
8.4.1 删除视图	(332)
8.4.2 移动视图	(333)
8.4.3 复制视图	(334)
8.4.4 对齐视图	(335)
8.4.5 更新视图	(336)
8.4.6 定义视图边界	(336)
8.4.7 视图相关编辑	(338)
8.5 尺寸标注	(339)
8.5.1 尺寸标注菜单选项(尺寸标注工具)功能	(340)
8.5.2 尺寸型式	(340)