

UG NX 4.0 工程应用精解丛书

UG NX 4.0

快速入门教程

- 内容全面，包括零件、曲面、装配和工程图。
- 讲解详细，条理清晰，通俗易懂，实例丰富。
- 图标式讲解，初学者能准确操作软件，尽快上手。
- 注重实用性，融入UG从业高手多年心得和经验。
- 超长时间全程同步视频录像，快速提高学习效率。

展迪优◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



附视频学习光盘

UG NX 4.0 工程应用精解丛书

UG NX 4.0 快速入门教程

展迪优 主编



机械工业出版社

本书是学习 UG NX 4.0 的快速入门指南,内容包括 UG NX 4.0 功能模块和特性概述、软件安装、系统配置与环境设置方法、二维草图的创建、零件设计、曲面设计、装配设计和工程图的制作等。

在内容安排上,为了使读者更快地掌握该软件的基本功能,书中结合大量的实例对 UG NX 4.0 软件中的一些抽象的概念、命令和功能进行讲解;另外,书中以范例讲述了一些实际产品的设计过程,能使读者较快地进入设计状态;在主要章节中还安排了习题,便于读者进一步巩固所学的知识。在写作方式上,本书紧贴软件的实际操作界面,采用软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件进行学习,从而尽快地上手,提高学习效率。读者在学习本书后,能够迅速地运用 UG NX 软件来完成一般产品的设计工作,并为进一步学习高级和专业模块打下坚实的基础。

本书内容全面、条理清晰、实例丰富、讲解详细,可作为工程技术人员的 UG 自学入门教程和参考书籍,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 UG 课程上课或上机练习教材。

本书附光盘一张,包含本书所有的实例文件、视频文件及 UG NX 4.0 软件的配置文件。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX4.0 快速入门教程/展迪优主编. —北京:机械

工业出版社, 2007.9

(UG NX4.0 工程应用精解丛书)

ISBN 978-7-111-22023-7

I. U… II. 展… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG

NX4.0—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 115270 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:杨民强 封面设计:王伟光 责任印制:洪汉军

北京铭成印刷有限公司印刷

2007 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·26.5 印张·671 千字

0001—5000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-22023-7

ISBN 978-7-89482-325-0 (光盘)

定价:48.00 元 (含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379771

封面无防伪标均为盗版

前 言

UG 是由美国 UGS 公司推出的功能强大的三维 CAD/CAM/CAE 软件系统,其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出,到生产加工成产品的全过程,应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、通用机械、数控(NC)加工、医疗器械和电子等诸多领域。

NX 4.0 是目前功能最强、应用最广泛的 UG 版本,该版本在数字化模拟、知识捕捉、可用性和系统工程等方面进行了创新;对以前版本进行了数百项以客户为中心的改进;NX4 还支持 Java 编程语言,确保用户可以根据自身需要用最适当的工具来开发应用程序,并提供了一个共用框架,让用户能够访问 NX 的核心功能;另外,该版本还能够以应用最广泛的 JT 数据格式来使用其他 CAD 系统制作的模型并仍然保持其结合性。

本书是学习 UG NX4.0 的基础入门教程,其特色如下:

- 内容全面,涵盖了产品设计的零件创建、产品装配和工程图制作的全过程。
- 实例丰富,对软件中的主要命令和功能,先结合简单的范例进行讲解,然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活应用。
- 讲解详细,条理清晰,保证自学的读者能独立学习和运用 UG NX 4.0 软件。
- 写法独特,采用 UG NX 4.0 中文版中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而大大提高学习效率。
- 随书光盘中制作了本书的全程同步视频文件,时间长达 4 个多小时,帮助读者轻松、高效地学习。

本书由展迪优主编,参加编写的人员还有王焕田、刘静、胥伟伟、张海波、湛超越、吕建路、汪佳胜、杨金凤、罗华勋、杨硕、廖传文、刘海起、姜龙、王国民、刘伟、张可、汪东涛、徐礼平、詹超、丁金、定明普、代永红、潘金萍、孙超、杨新燕、江海涛、金先领、苏文毅、黄锦文。

本书已经多次校对,如有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。

电子邮箱: zhanygjames@163.com 或者 zhanygjames@yahoo.com.cn

编 者

丛书导读

（一）产品设计工程师学习流程

1. 《UG NX 4.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 4.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 4.0 曲面设计教程》
4. 《UG NX 4.0 钣金设计教程》
5. 《UG NX 4.0 产品设计实例教程》
6. 《UG NX 4.0 工程图教程》
7. 《UG NX 4.0 管道设计教程》
8. 《UG NX 4.0 电缆布线设计教程》

（二）模具设计工程师学习流程

1. 《UG NX 4.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 4.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 4.0 工程图教程》
4. 《UG NX 4.0 模具设计教程》
5. 《UG NX 4.0 模具实例教程》

（三）数控加工工程师学习流程

1. 《UG NX 4.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 4.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 4.0 钣金设计教程》
4. 《UG NX 4.0 数控加工教程》
5. 《UG NX 4.0 数控加工实例教程》

（四）产品分析工程师学习流程

1. 《UG NX 4.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 4.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 4.0 运动分析教程》
4. 《UG NX 4.0 结构分析教程》

本书导读

为了更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容：

读者对象

本书可作为工程技术人员的 UG NX 自学入门教程和参考书，也可作为大中专院校的学生和各类培训学校学员的 UG NX 课程上课或上机练习教材。

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP Professional，对于 Windows 2000 Server/XP 操作系统，本书的内容和范例也同样适用。

本书采用的写作蓝本是 UG NX 4.0 中文版。

注意：UG NX 4.0 有许多版本号，各版本号的软件界面不尽相同，本书写作蓝本的版本号为 NX 4.0.0.25，为了学习方便，建议读者使用该版本号或更高版本号的软件。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所用到的范例、配置文件和视频文件等按章节顺序放入随书附赠的光盘中，读者在学习过程中可以打开这些范例文件进行操作和练习。

在光盘的 ugnx4.1 目录下共有三个子目录。

(1) ugnx4_system_file 子目录：包含一些系统文件。

(2) work 子目录：包含本书讲解中所用到的全部素材文件。

(3) video 子目录：包含本书讲解中所有的视频文件。读者学习时，可在该子目录中按章节顺序查找所需的视频文件（后缀为.exe），找到后直接双击视频文件名即可播放。在观看视频录像时，请注意鼠标操作的符号，定义如下：

- 单个红色框表示单击一下鼠标的左键。
- 两个红色框表示连续快速地按两次鼠标的左键。
- 黄色框表示单击一下鼠标的右键。

光盘中带有“_ok”后缀的文件或文件夹表示已完成的范例。

建议读者在学习本书前，先将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下：

- ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
- ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
- ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。

- ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
- ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
- ☑ 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
 - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始，例如，下面是绘制矩形操作步骤的表述：
 - Step1. 单击  按钮。
 - Step2. 在绘图区某位置单击，放置矩形的第一个角点，此时矩形呈“橡皮筋”样变化。
 - Step3. 单击  按钮，再次在绘图区某位置单击，放置矩形的另一个角点。此时，系统即在两个角点间绘制一个矩形，如图 4.7.13 所示。
 - ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含（1）、（2）、（3）等子操作、（1）子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
 - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
 - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:”开始，例如，下面是一段有关这方面的描述：
 - Step1. 打开文件 D:\ugnx4.1\work\ch11\ch11.05\assemblage0.prt。

目 录

前言

丛书导读

本书导读

第 1 章 UG NX 4.0 功能概述.....	1
1.1 CAD 产品设计的一般过程.....	1
1.2 UG NX 4.0 功能模块简介.....	2
1.3 UG NX 4.0 软件的特点.....	5
第 2 章 UG NX 4.0 软件的安装.....	7
2.1 UG NX 4.0 安装的硬件要求.....	7
2.2 UG NX 4.0 安装的操作系统要求.....	8
2.3 安装前的计算机设置.....	8
2.4 查找计算机的名称.....	10
2.5 UG NX 4.0 的安装.....	11
第 3 章 软件的工作界面与基本设置.....	19
3.1 创建用户文件目录.....	19
3.2 启动 UG NX 4.0 软件.....	19
3.3 设置系统配置文件 config.dpv.....	20
3.4 UG NX 4.0 工作界面.....	21
3.4.1 用户界面简介.....	21
3.4.2 用户界面的定制.....	23
3.5 UG NX 4.0 软件的参数设置.....	27
3.5.1 对象首选项.....	27
3.5.2 用户界面首选项.....	28
3.5.3 选择首选项.....	28
第 4 章 二维草图设计.....	31
4.1 理解草绘环境中的关键术语.....	31
4.2 进入与退出草绘环境.....	31
4.3 坐标系的介绍.....	33
4.4 绘制草图前的设置.....	35
4.5 添加\删除工具条.....	36
4.6 草绘环境中的下拉菜单.....	37
4.7 草图的绘制.....	38
4.7.1 草图绘制概述.....	38

4.7.2	“草图曲线”工具条简介	39
4.7.3	绘制直线	39
4.7.4	绘制圆弧	40
4.7.5	绘制圆	41
4.7.6	绘制圆角	42
4.7.7	绘制矩形	42
4.7.8	绘制轮廓线	44
4.7.9	绘制派生直线	44
4.7.10	样条曲线	45
4.7.11	绘制点和点构造器	46
4.8	草图的编辑	48
4.8.1	直线的操纵	48
4.8.2	圆的操纵	48
4.8.3	圆弧的操纵	49
4.8.4	样条曲线的操纵	49
4.8.5	删除对象	49
4.8.6	复制对象	50
4.8.7	快速修剪	50
4.8.8	快速延伸	50
4.8.9	镜像	51
4.8.10	偏置曲线	52
4.8.11	编辑定义线串	53
4.8.12	相交	54
4.8.13	投影	55
4.9	草图的约束	56
4.9.1	草图约束概述	56
4.9.2	“草图约束”工具条简介	57
4.9.3	添加几何约束	59
4.9.4	添加尺寸约束	60
4.10	修改草图约束	64
4.10.1	显示所有约束	64
4.10.2	显示/移除约束	64
4.10.3	约束的备选解	65
4.10.4	移动尺寸	66
4.10.5	修改尺寸值	66
4.10.6	动画尺寸	67
4.10.7	转化为参考的/激活的	68
4.11	草图的管理	69
4.11.1	定向视图到草图	69
4.11.2	定向视图到模型	69
4.11.3	重新附着	69
4.11.4	创建定位尺寸	70
4.11.5	延迟评估	70
4.11.6	更新模型	70

4.12 草绘范例	70
4.12.1 草绘范例 1	71
4.12.2 草绘范例 2	72
4.12.3 草绘范例 3	73
4.12.4 草绘范例 4	76
4.13 习题	78
第 5 章 三维建模概述	80
5.1 建模方式	80
5.2 基本的三维模型	81
5.3 复杂的三维模型	81
5.4 “特征”与三维建模	82
第 6 章 零件设计基础	84
6.1 体素建模的一般过程	84
6.1.1 新建文件	84
6.1.2 基本体素	85
6.1.3 在基础体素上添加其他体素	93
6.1.4 文件保存	96
6.1.5 关闭部件和退出 UG NX 4.0	96
6.2 UG NX 4.0 文件操作	97
6.2.1 打开文件	98
6.2.2 打开多个文件	99
6.3 对象操作	99
6.3.1 控制对象模型的显示	100
6.3.2 删除对象	101
6.3.3 隐藏与显示对象	101
6.3.4 编辑对象的显示	102
6.3.5 分类选择	103
6.3.6 对象的视图布局	104
6.4 布尔操作功能	105
6.4.1 布尔操作概述	105
6.4.2 布尔求和操作	106
6.4.3 布尔求差操作	106
6.4.4 布尔求交操作	107
6.4.5 布尔出错消息	107
6.5 UG NX 4.0 的部件导航器	108
6.5.1 部件导航器概述	108
6.5.2 部件导航器界面简介	109
6.5.3 部件导航器的作用与操作	110
6.6 UG NX 4.0 中图层的使用	113
6.6.1 图层的基本概念	113
6.6.2 设置图层	114

6.6.3	视图中的可见图层	117
6.6.4	移动至图层	118
6.6.5	复制至图层	118
6.6.6	图层的应用实例	119
6.7	创建拉伸特征	121
6.7.1	拉伸特征简述	121
6.7.2	拉伸特征创建的一般过程	123
6.8	创建回转特征	124
6.8.1	回转特征的简述	124
6.8.2	矢量构造器	126
6.8.3	回转特征创建的一般过程	127
6.9	建模范例	128
6.9.1	范例 1——拉伸特征的应用	128
6.9.2	范例 2——回转特征的应用	132
6.10	习题	134
第 7 章	零件设计进阶	137
7.1	常用的基准特征	137
7.1.1	基准平面	137
7.1.2	基准轴	139
7.1.3	基准坐标系	141
7.2	倒斜角	144
7.3	边倒圆	145
7.4	偏置曲面	147
7.5	偏置面	148
7.6	孔	148
7.7	圆台	151
7.8	腔体	152
7.9	凸垫	156
7.10	键槽	156
7.11	沟槽	159
7.12	三角形加强筋	161
7.13	拔模	163
7.14	抽壳	166
7.15	比例	168
7.16	螺纹	170
7.17	扫描特征	173
7.18	实体零件设计范例	174
7.18.1	范例 1	174
7.18.2	范例 2	185
7.18.3	范例 3	189

7.19 习题	192
第 8 章 特征的操作与编辑	197
8.1 模型的关联复制	197
8.1.1 抽取	197
8.1.2 实例	200
8.2 特征的编辑	204
8.2.1 编辑参数	204
8.2.2 编辑定位	205
8.2.3 特征移动	206
8.2.4 特征重排序	208
8.2.5 特征的抑制与取消抑制	209
8.3 特征的变换	210
8.3.1 平移变换	210
8.3.2 比例变换	213
8.3.3 绕点旋转	214
8.3.4 用直线作镜像	215
8.3.5 变换命令中的矩形阵列	216
8.3.6 变换命令中的环形阵列	217
8.3.7 重定位	218
8.3.8 在两轴间旋转	219
第 9 章 参数化设计方法	220
9.1 概述	220
9.2 表达式编辑器	221
9.1.1 表达式概述	221
9.1.2 表达式编辑器的使用	223
9.1.3 建立和编辑表达式综合实例	226
9.3 可视参数编辑器	227
9.4 电子表格	230
9.4.1 UG NX 4.0 电子表格功能	230
9.4.2 建模电子表格	230
9.4.3 表达式电子表格	231
9.4.4 部件族电子表格	232
9.5 参数化设计实例	233
第 10 章 曲面设计	237
10.1 曲面设计概述	237
10.2 曲线的创建与编辑	237
10.2.1 基本空间曲线	237
10.2.2 曲线的镜像复制	241
10.2.3 曲线的修剪	242
10.2.4 曲线的偏置	244

10.2.5	在面上偏置曲线	246
10.2.6	曲线的投影	247
10.2.7	曲线的桥接	248
10.3	一般曲面创建	249
10.3.1	有界平面	249
10.3.2	创建拉伸和回转曲面	250
10.3.3	创建扫描曲面	252
10.3.4	创建网格曲面	254
10.4	曲面的偏置	262
10.4.1	创建偏置曲面	262
10.4.2	偏移现有曲面	263
10.5	曲面的复制	263
10.5.1	曲面的直接复制	264
10.5.2	曲面的抽取复制	264
10.6	曲面的修剪	265
10.6.1	修整片体	265
10.6.2	分割表面	267
10.7	曲面的延伸	268
10.8	曲面倒圆角	269
10.8.1	边倒圆	269
10.8.2	面倒圆	270
10.9	曲面的缝合	272
10.10	曲面的实体化	273
10.10.1	封闭曲面的实体化	273
10.10.2	开放曲面的加厚	274
10.11	曲面设计综合范例——电吹风的设计	277
10.12	习题	297
第 11 章	装配设计	301
11.1	装配概述	301
11.2	装配环境中的下拉菜单及工具条	302
11.3	装配导航器	305
11.3.1	功能概述	305
11.3.2	预览面板和依附性面板	308
11.4	组件的配对条件说明	308
11.4.1	“配对条件”对话框	308
11.4.2	“配对”约束	311
11.4.3	“对齐”约束	311
11.4.4	“中心”约束	312
11.4.5	“距离”约束	312
11.4.6	“相切”约束	312
11.5	装配的一般过程	313

11.5.1	概述	313
11.5.2	添加第一个部件.....	313
11.5.3	添加第二个部件.....	314
11.5.4	引用集	317
11.6	部件的阵列	317
11.6.1	部件的“从实例特征”参照阵列.....	317
11.6.2	部件的“线性”阵列.....	318
11.6.3	部件的“圆周”阵列.....	319
11.7	编辑装配体中的部件	320
11.8	爆炸图	321
11.8.1	爆炸图工具条	321
11.8.2	爆炸图的建立和删除.....	322
11.8.3	编辑爆炸图	323
11.9	简化装配	326
11.9.1	简化装配概述	326
11.9.2	简化装配操作	326
11.10	模型的外观处理	328
11.11	综合实例	332
第 12 章	模型的测量与分析	340
12.1	模型的测量	340
12.1.1	测量距离	340
12.1.2	测量角度	342
12.1.3	测量曲线长度	344
12.1.4	测量面积及周长	344
12.1.5	测量最小半径	345
12.2	模型的基本分析	346
12.2.1	模型的质量属性分析	346
12.2.2	模型的偏差分析	346
12.2.3	模型的几何对象检查	348
12.2.4	装配干涉检查	349
12.3	曲线与曲面的特性分析	351
12.3.1	曲线的特性分析	351
12.3.2	曲面的特性分析	354
第 13 章	工程图设计	357
13.1	工程图概述	357
13.1.1	工程图的组成	358
13.1.2	工程图环境中的下拉菜单与工具条	359
13.1.3	部件导航器	363
13.2	工程图参数预设置	364
13.2.1	工程图参数设置	364
13.2.2	原点参数设置	365

13.2.3	注释参数设置	366
13.2.4	剖切线参数设置	366
13.2.5	视图参数设置	367
13.2.6	标记参数设置	368
13.3	图样管理	369
13.3.1	新建工程图	369
13.3.2	打开已存图样	370
13.3.3	删除已存图样	370
13.3.4	编辑已存图样	370
13.4	视图的创建与编辑	371
13.4.1	基本视图	371
13.4.2	局部放大图	374
13.4.3	全剖视图	375
13.4.4	半剖视图	376
13.4.5	旋转剖视图	376
13.4.6	阶梯剖视图	377
13.4.7	局部剖视图	378
13.4.8	显示与更新视图	380
13.4.9	对齐视图	381
13.4.10	编辑视图	382
13.5	标注与符号	386
13.5.1	尺寸标注	386
13.5.2	注释编辑器	388
13.5.3	实用符号	390
13.5.4	表面粗糙度符号	392
13.5.5	ID 符号	394
13.5.6	自定义符号	395
13.6	综合实例	397
13.7	习题	406

第1章 UG NX 4.0 功能概述

本章提要

随着计算机辅助设计——CAD (Computer Aided Design) 技术的飞速发展和普及,越来越多的工程设计人员开始利用计算机进行产品的设计和开发。UG NX 4.0 作为一种当前世界先进的计算机辅助设计软件,集 CAD/CAM/CAE 于一体,覆盖了从概念设计到产品生产的全过程,被广泛应用于汽车、航空、造船、医疗器械、模具加工和电子等工业领域,越来越受到我国工程技术人员的青睐。本章内容主要包括:

- 用 CAD 工具进行产品设计的一般过程。
- UG NX 4.0 主要功能模块简介。
- UG NX 4.0 软件的特点。

1.1 CAD 产品设计的一般过程

应用计算机辅助设计——CAD (Computer Aided Design) 技术进行产品设计的一般流程如图 1.1.1 所示。

图 1.1.1 所示的 CAD 产品设计的流程说明如下:

- CAD 产品设计的过程一般是从概念设计、零部件三维建模到二维工程图。有的产品特别是民用产品,对外观要求比较高(汽车和家用电器),在概念设计以后,往往还需进行工业外观造型设计。
- 在进行零部件三维建模时或三维建模完成以后,根据产品的特点和要求,要进行大量的分析和其他工作,以满足产品结构强度、运动、生产制造与装配等方面的需求。这些分析工作包括运动仿真、结构强度分析、疲劳分析、塑料流动、热分析、公差分析与优化、NC 仿真及优化、动态仿真等。
- 产品的设计方法一般可分为两种:自底向上(Down-Top)和自顶向下(Top-Down),这两种方法也可同时进行。
- 自底向上:这是一种从零件开始,然后到子装配、总装配、整体外观的设计过程。
- 自顶向下:与自底向上相反,它是从整体外观(或总装配)开始,然后到子装配、零件的设计方式。
- 随着信息技术的发展,同时面对日益激烈的竞争,企业采用并行、协同设计势在必行,只有这样,企业才能适应迅速变化的市场需求,提高产品竞争力,解

决所谓的 TQCS 难题,即以最快的上市速度 (T—Time to Market)、最好的质量 (Q—Quality)、最低的成本 (C—Cost) 以及最优的服务 (S—Service) 来满足市场的需求。

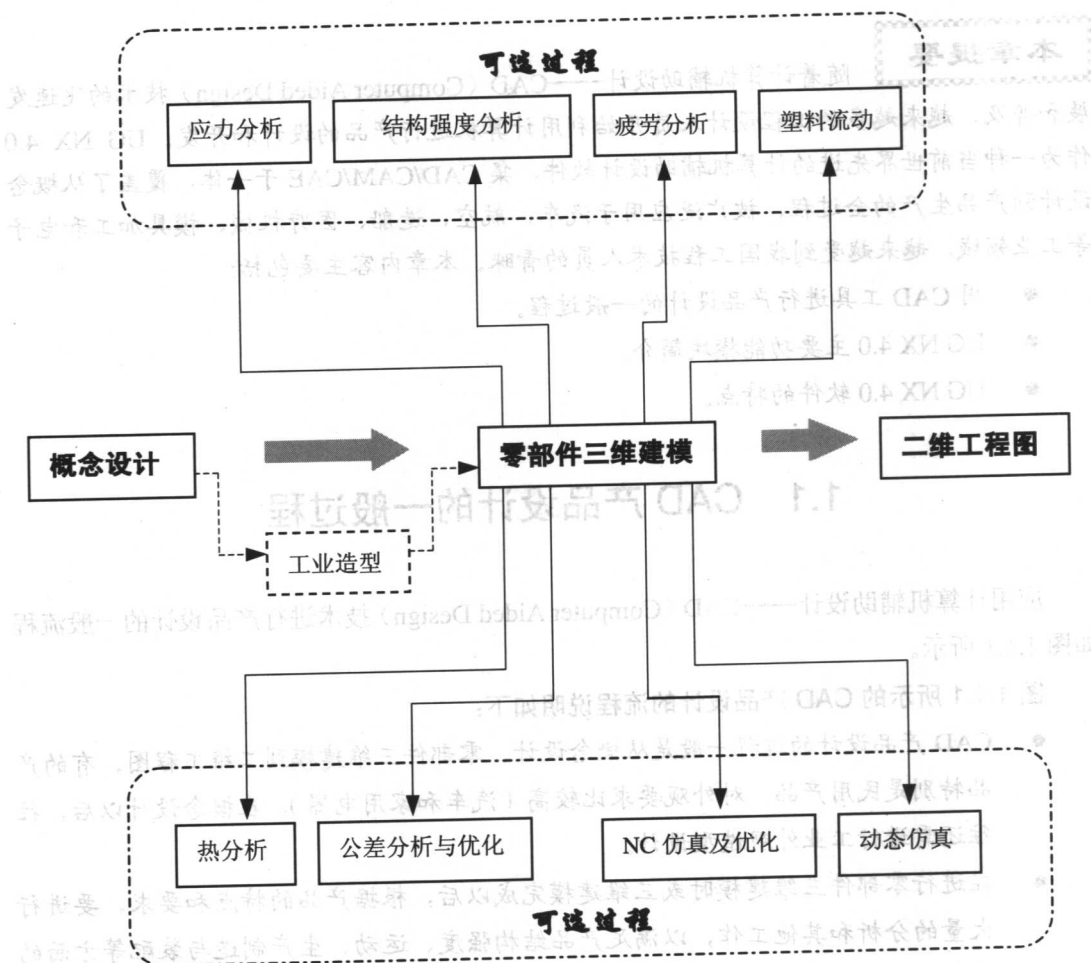


图 1.1.1 CAD 产品设计一般流程

1.2 UG NX 4.0 功能模块简介

UG NX 4.0 中提供了多种功能模块,它们相互独立又相互联系。下面将简要介绍 UG NX 4.0 中的一些常用模块及其功能。

1. 基本环境

基本环境提供一个交互环境,它允许打开已有的部件文件,创建新的部件文件,保存