



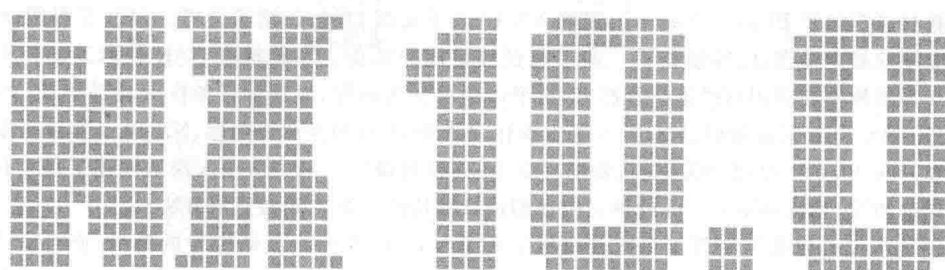
案例教程 —— 基于工作过程

陆龙福 刘良瑞 主编



清华大学出版社





案例教程——基于工作过程

陆龙福 刘良瑞 主编

金鑫 匡焱 黄常翼 罗进生 副主编

耿红正 李恒菊 杨雪君 陈坚 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本教材以西门子 PLM Software 公司的 NX 10.0 中文版为例,介绍了建模、装配、工程图、模具设计 4 个基本模块的基本操作,内容涵盖了一般工程设计常用的功能。本教材将 CAD 技术基础知识的掌握和 NX 10.0 最新软件的应用有机地结合起来,全书以项目作为向导,以具体任务作为教学驱动。全书共分 8 个大项目: NX 10.0 基础知识、NX 10.0 基本操作、NX 10.0 草图及曲线功能、NX 10.0 实体建模、NX 10.0 曲面建模、NX 10.0 工程图、NX 10.0 装配、NX 10.0 模具设计。书中由浅入深地阐述了每个任务所涉及的基础理论知识,系统介绍了 UG 软件三维造型设计模块的主要功能和使用方法。

本教材不仅可以作为高等工科院校机械工程类专业本、专科生及研究生的教材,亦可供从事机械设计、数控、模具设计等工程技术人员学习参考,而且也可作为社会上各种模具短训班以及相关专业技术人员的自学用书。为方便读者学习,本书配套资料中包括了书中出现的所有实例模型的源文件 and 操作视频,供读者练习和参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

NX 10.0 案例教程: 基于工作过程/陆龙福,刘良瑞主编. —北京: 清华大学出版社,2018
ISBN 978-7-302-48291-8

I. ①N… II. ①陆… ②刘… III. ①计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 217061 号

责任编辑: 刘向威 薛 阳

封面设计: 文 静

责任校对: 胡伟民

责任印制: 沈 露

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者: 三河市金元印装有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 18.25

字 数: 445 千字

版 次: 2018 年 3 月第 1 版

印 次: 2018 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1~1500

定 价: 49.00 元

产品编号: 072101-01

前 言

UG(Unigraphics)是西门子 UGS PLM 软件公司开发的 CAD/CAM/CAE 一体化集成软件,汇集了美国航空航天和汽车工业的专业经验。目前,UG 在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械及其他高科技应用领域的机械设计和模具加工自动化市场上已经得到了广泛的应用。NX 10.0 是目前西门子公司推出的最新版本,较以前的版本,在性能方面有了一定的改善,改善了以前版本中一些不尽人意的地方。此外,NX 10.0 和之前的版本相比,新增 HD3D、齿轮设计模块和同步建模技术增强功能,创新、开放性的快速及精确可视化分析解决方案,进一步巩固 NX 以突破性同步建模技术建立的领先地位。NX 10.0 融入了各行业需要的各个模块,涵盖了产品设计、工程和制造、结构分析、运动仿真等,为产品从研发到生产的整个过程提供了一个数字化平台。工程师可以通过这个数字化平台使很多烦琐的事变得方便快捷。与传统的产品研发过程相比,使用 NX 10.0 的产品研发周期大大缩短了。

1. 本书内容安排

本书内容安排循序渐进,安排形式为:NX 10.0 基础知识→基本操作→草图及曲线功能→实体建模→曲面建模→工程图→装配→模具设计。实例丰富典型,由浅入深,工程实践性强。具体安排如下:

项目一、项目二介绍了 NX 10.0 的基本模块分类、软件的特点、NX 10.0 基础操作和工作环境用户化方法及 NX 10.0 各菜单中所包含的命令,为以后的学习打下良好的基础。

项目三介绍了 NX 10.0 基本曲线中的各个命令,如点、直线等,以及特征曲线的创建方法、曲线操作的方法和曲线的编辑方法。还介绍了草图的创建方法、草图的约束方法和草图的操作。

项目四介绍了基准特征和基本特征的创建、扫描特征的创建、详细特征的运用和特征操作。

项目五介绍了曲面设计的基本概念、自由曲面的创建和自由曲面的编辑。

项目六介绍了工程图的参数和预设置、图纸的操作、视图操作和尺寸标注。

项目七介绍了装配的基本概念、术语、装配导航器、装配工具栏、装配的配对条件、自底向上和自顶向下的装配方法。

项目八介绍了注塑模向导的基本概念、注塑模向导的菜单运用和产品模具创建的一般过程。

项目九介绍了 NX 10.0 CAM 加工会话设置、常用工具栏、CAM 编程步骤及技巧方法。

2. 本书的特点

(1) 本教材根据教育部“十三五规划”教学内容和课程体系改革的总体要求,结合作者

多年三维软件造型设计教学、企业亲身经验编写而成。

(2) 本教材基于工作过程进行开发设计,将每一个学习项目设计为多个学习任务来讲授,使本课程具有职业性、实践性以及开放性等特点。

(3) 本教材对每一个任务所涉及的命令进行深度剖析,把完成该任务的思路、方法作为重点进行讲授,这样更有利于读者心领神会,学会举一反三,而且能够在最短时间内掌握UG NX的建模精髓,从而达到事半功倍的效果。对于新的任务用到的之前已经介绍的知识点,则不再重复,只做一般讲授,这样既能提高读者的主动性,更能提升读者的潜能。

本书由陆龙福、刘良瑞主编,金鑫、匡焱、黄常翼、罗进生副主编,耿红正、李恒菊、杨雪君、陈坚参编,其中项目一至项目七由陆龙福负责编写、罗进生、刘良瑞协助资料文献整理及完善。项目八、项目九由陆龙福、匡焱、金鑫、黄常翼负责编写,李恒菊、杨雪君、陈坚、耿红正协助资料文献整理及完善。全书由陆龙福组织编写,并完成统稿和校稿工作。

虽然作者在编写过程中力求叙述准确、完善,但由于水平有限,加之时间紧迫,书中难免存在不妥或疏漏之处,恳请广大读者给予批评指正。

编 者

2018年1月

目 录

第 1 章 NX 10.0 基础知识	1
1.1 NX 10.0 工作界面	2
1.1.1 软件启动	2
1.1.2 功能操作界面	2
1.2 文件管理	3
1.2.1 新建文件	3
1.2.2 打开已有文件	4
1.2.3 保存文件	4
1.2.4 关闭文件	4
1.2.5 导入/导出文件	7
1.3 常用经典工具栏	10
1.3.1 工具栏的不同形式	11
1.3.2 基础工具栏	12
1.3.3 专业工具栏	12
1.3.4 “特征”工具栏	13
1.3.5 定制工具栏	13
1.3.6 取消工具栏定制	15
1.3.7 状态提示栏/部件导航器设置	16
小结	17
第 2 章 NX 10.0 基本操作	18
2.1 首选项设置	18
2.1.1 对象预设置	19
2.1.2 用户界面设置	20
2.1.3 选择预设置	20
2.1.4 可视化	22
2.1.5 调色板预设置	24
2.1.6 栅格和工作平面预设置	25
2.2 视图布局	25
2.2.1 新建视图布局	26

2.2.2	打开视图布局	26
2.2.3	更新视图布局	27
2.2.4	替换视图	27
2.2.5	删除视图	27
2.3	常用工具介绍	28
2.3.1	点构造器	28
2.3.2	矢量构造器	29
2.3.3	类选择器	29
2.4	坐标系	30
2.4.1	构造坐标系	30
2.4.2	坐标系的保存	31
2.4.3	坐标系显示和隐藏	31
2.5	图层操作	32
2.5.1	图层设置	32
2.5.2	移动至图层	33
2.5.3	复制至图层	33
2.6	对象设置	34
2.6.1	对象名称设置	34
2.6.2	编辑对象显示	34
2.6.3	显示和隐藏对象	35
2.7	观察视图	36
2.7.1	旋转视图	36
2.7.2	平移视图	36
2.7.3	缩放视图	37
2.7.4	截面视图	37
2.7.5	视图显示样式	38
小结		39
思考与练习		39

第3章 草图及曲线功能

3.1	草图基本环境	40
3.1.1	进入与退出草图环境	41
3.1.2	创建草图的一般步骤	41
3.1.3	草图工作平面	42
3.1.4	基本参数预设置	43
3.2	创建草图对象	44
3.2.1	创建多段几何	44
3.2.2	直线、圆弧、圆	45
3.2.3	派生直线	45

3.2.4	快速修剪	46
3.2.5	快速延伸	46
3.2.6	制作拐角、倒斜角、圆角	47
3.2.7	艺术样条	48
3.2.8	创建椭圆	49
3.3	草图约束	50
3.3.1	约束与自由度	50
3.3.2	尺寸约束	50
3.3.3	几何约束	51
3.3.4	显示/移除约束	52
3.3.5	转换至/自参考对象	53
3.4	草图操作	53
3.4.1	镜像曲线	53
3.4.2	偏置曲线	54
3.4.3	添加现有的曲线	55
3.4.4	投影曲线	55
3.5	曲线生成	61
3.5.1	点	61
3.5.2	点集	61
3.5.3	基本曲线	62
3.5.4	椭圆	62
3.5.5	矩形	63
3.5.6	正多边形	63
3.5.7	艺术样条	64
3.5.8	样条	64
3.5.9	螺旋线	65
3.5.10	文本	66
3.6	曲线操作	66
3.6.1	偏置	67
3.6.2	桥接	67
3.6.3	投影	68
3.6.4	抽取	68
3.6.5	相交	70
3.6.6	组合投影	70
3.7	编辑曲线	71
3.7.1	编辑曲线参数	71
3.7.2	修剪曲线	72
3.7.3	修剪拐角	72
3.7.4	分割曲线	73

3.7.5 曲线长度	73
小结	74
思考与练习	75
第4章 NX 10.0 实体建模	77
4.1 实体特征	77
4.1.1 拉伸	78
4.1.2 旋转	81
4.1.3 沿引导线扫掠	82
4.1.4 管道	82
4.2 特征操作	83
4.2.1 拔模	83
4.2.2 倒圆角	85
4.2.3 倒斜角	87
4.2.4 面倒圆	88
4.2.5 软倒圆	88
4.2.6 抽壳	89
4.2.7 阵列特征	90
4.2.8 阵列几何特征	92
4.2.9 修剪体	93
4.3 创建基准特征	94
4.3.1 创建基准平面	94
4.3.2 编辑基准平面	95
4.3.3 创建基准轴	95
4.4 体素特征	103
4.4.1 块体	104
4.4.2 圆柱体	104
4.4.3 锥体	105
4.4.4 球体	106
4.5 成型特征	106
4.5.1 孔	106
4.5.2 凸台	107
4.5.3 腔体	109
4.5.4 凸垫	109
4.5.5 键槽	109
4.5.6 沟槽	110
4.6 特征编辑	111
4.6.1 编辑特征参数	111
4.6.2 编辑位置	111

4.6.3	移动特征	112
4.6.4	移除参数	112
4.6.5	编辑实体密度	112
4.7	特征变换/移动	112
小结		123
思考与练习		123
第5章	NX 10.0 曲面建模	126
5.1	曲面建模概述	126
5.1.1	常用概念	127
5.1.2	曲面建模的基本原则	127
5.1.3	曲面建模的一般过程	127
5.2	创建曲面	128
5.2.1	创建直纹面	128
5.2.2	通过曲线组	129
5.2.3	通过曲线网格	131
5.2.4	扫掠	134
5.2.5	剖切曲面	136
5.2.6	N 边曲面	137
5.2.7	桥接曲面	138
5.2.8	规律延伸	138
5.2.9	偏置曲面	139
5.2.10	可变偏置曲面	139
5.2.11	艺术曲面	140
5.3	编辑曲面	140
5.3.1	X 型	141
5.3.2	I 型	143
5.3.3	等参数裁剪/分割	143
5.3.4	剪断曲面	143
5.3.5	修剪的片体	143
5.3.6	局部取消修剪和延伸	145
5.3.7	扩大曲面	145
5.3.8	变换曲面	146
小结		166
思考与练习		167
第6章	NX 10.0 工程制图	168
6.1	工程制图基础	169
6.1.1	创建工程图的一般过程	169

6.1.2	工程图工作界面	169
6.1.3	工程图参数	172
6.1.4	工程图管理	175
6.1.5	图幅管理	177
6.2	视图管理	177
6.2.1	视图操作	177
6.2.2	编辑视图	182
6.3	工程图标注和符号	184
	小结	191
	思考与练习	192
第7章	NX 10.0 装配	193
7.1	装配综述	193
7.1.1	装配术语及定义	193
7.1.2	进入装配模式	194
7.1.3	装配工具条	195
7.2	装配导航器	195
7.2.1	装配导航器一般功能	195
7.2.2	装配导航器中弹出菜单	195
7.3	引用集	196
7.3.1	基本概念	196
7.3.2	创建引用集	196
7.4	自底向上装配	198
7.5	自顶向下装配	200
7.6	部件间建模	201
7.7	编辑组件	202
7.7.1	抑制组件	202
7.7.2	组件阵列	202
7.7.3	镜像装配	203
7.7.4	移动组件	203
7.7.5	装配序列	204
7.8	装配爆炸图	205
	小结	212
	思考与练习	212
第8章	NX 10.0 注塑模具设计	213
8.1	注塑模具设计准备过程	213
8.1.1	塑料模具设计(MoldWizrad)设计流程	213
8.1.2	塑料模具设计 MoldWizrad 的工具命令	214

8.1.3 注塑模工具.....	219
8.2 塑料模具设计	227
8.2.1 模具分型工具.....	228
8.2.2 模架库.....	233
小结.....	242
思考与练习.....	242
第9章 NX 10.0 数控加工	244
9.1 NX 10.0 CAM 入门	244
9.1.1 CAM 与 CAD 关系	244
9.1.2 NX CAM 环境配置	245
9.1.3 NX CAM 界面介绍	245
9.1.4 NX 10.0 CAM 常用命令工具栏	245
9.1.5 NX 10.0 CAM 编程步骤	246
9.1.6 NX 10.0 CAM 坐标系	249
9.1.7 NC 助理	250
9.2 创建工序通用选项	253
9.2.1 几何体.....	254
9.2.2 工具.....	255
9.2.3 刀轴.....	256
9.2.4 刀轨设置.....	256
9.2.5 切削参数.....	258
9.2.6 非切削移动.....	262
9.2.7 进给率和速度.....	263
小结.....	278
思考与练习.....	279

第 1 章

NX 10.0 基础知识

NX 10.0 是 Unigraphics Solutions 公司(简称 UGS)提供的 CAD/CAE/CAM 集成系统的最新版本。它在 NX 9.0 的基础上做了许多改进,是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一。此软件集建模、制图、模具设计、加工、结构分析、运动分析和装配等功能于一体,广泛应用于航天、航空、汽车、造船等领域,显著地提高了相关工业的生产率。本章主要介绍 NX 10.0 软件的基础知识,包括 NX 10.0 的主要功能模块、操作界面及一些基本操作等。

学习任务

制定如图 1-1 所示的 NX 10.0“经典工具条”工作界面,要求:①“提示/状态”栏、“选择”栏、“捕捉对象”栏,位于绘图区域下方;②“菜单”栏、“基础”工具条、“命令”工具条,位于绘图区域上方;③部件导航器位于绘图区域左方。

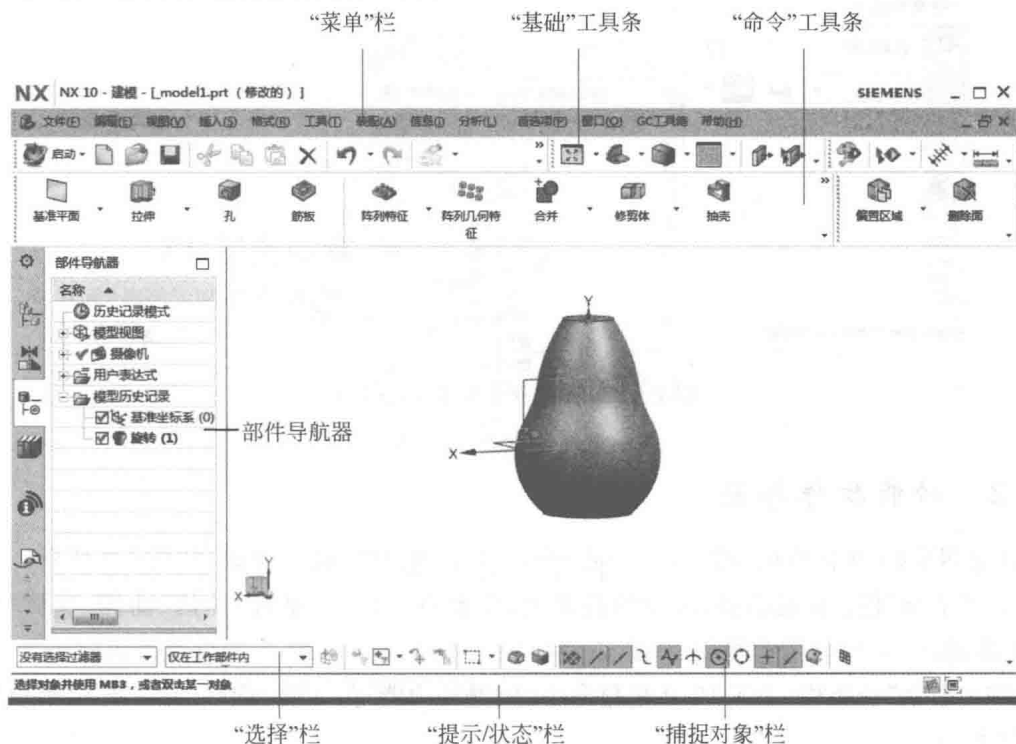


图 1-1 NX 10.0 经典工具条界面

知识点详解

1.1 NX 10.0 工作界面

NX 工作界面是设计者与 NX 10.0 系统的交流平台。对于初级用户,有必要对 NX 10.0 的工作界面进行介绍。在后续进一步学习后,用户可根据个人的应用情况及习惯,定制适合自己的工作界面。本节主要介绍系统默认的工作界面以及“经典工具条”工作界面的定制。

1.1.1 软件启动

启动 NX 10.0 中文版,常用的有以下两种方法。

- (1) 双击桌面上 NX 10.0 的快捷方式图标,便可启动 NX 10.0 中文版。
- (2) 执行“开始”→“所有程序”→NX 10.0 →NX 10.0 命令,启动 NX 10.0 中文版。

NX 10.0 中文版启动界面如图 1-2 所示。



图 1-2 NX 10.0 中文版启动界面

1.1.2 功能操作界面

启动 NX 10.0 软件后,打开零件,进入 NX 10.0 的功能操作界面,如图 1-3 所示。

(1) “选择”栏: 根据需要,过滤所选对象,主要有坐标系、基准、曲线、曲面、实体等,如图 1-4 所示。

(2) “命令”功能栏: NX 10.0 常用命令,根据其功能,如主页、曲线、曲面等以菜单形式集中归类。

(3) “命令查找”栏: 提供所有 NX 10.0 命令查找。

(4) “捕捉对象”栏: 此功能可提供对选择对象的特征,如圆心、端点、中点、交点、任意



图 1-3 NX 10.0 功能操作界面

点等进行捕捉选取。

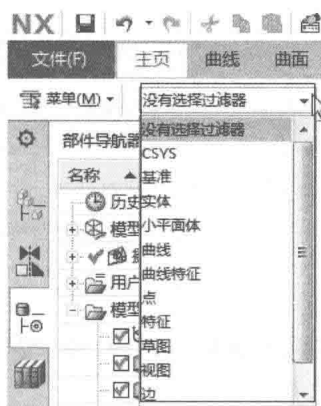


图 1-4 “选择”栏过滤器

1.2 文件管理

文件管理是 NX 10.0 中最为基本和常用的操作,在开始创建零部件模型前,都必须有文件存在。本节将主要介绍文件管理的基本操作方法。

1.2.1 新建文件

在 NX 10.0 工程设计前,需要新建一个文件,其操作步骤如下所述。

- (1) 如图 1-2 所示启动 NX 10.0 软件后,单击对话框左上角的“新建”图标,将弹出如图 1-5 所示对话框。
- (2) 选择“模型”→在文件“名称”栏中输入文件名→选择存放路径“文件夹”→单击“确定”按钮→完成文件的新建。



图 1-5 “新建”对话框

1.2.2 打开已有文件

要打开文件,可以通过单击标题工具栏上的“打开”按钮,也可以执行“文件”→“打开”命令,进入“打开”对话框,如图 1-6 所示。

在该对话框文件列表框中选择需要打开的文件,此时在“预览”窗口中将显示所选模型。单击 OK 按钮即可将选中的文件打开。

1.2.3 保存文件

一般建模过程中,为避免意外事故造成文件的丢失,通常需要用户及时保存文件。如图 1-7 所示,NX 10.0 中常用的保存方式有“保存”“仅保存工作部件”“另存为”“全部保存”4 种。

1.2.4 关闭文件

当建模完成后,一般需要保存,然后关闭文件。NX 10.0 中关闭文件的方式有 8 种,如



图 1-6 “打开”对话框

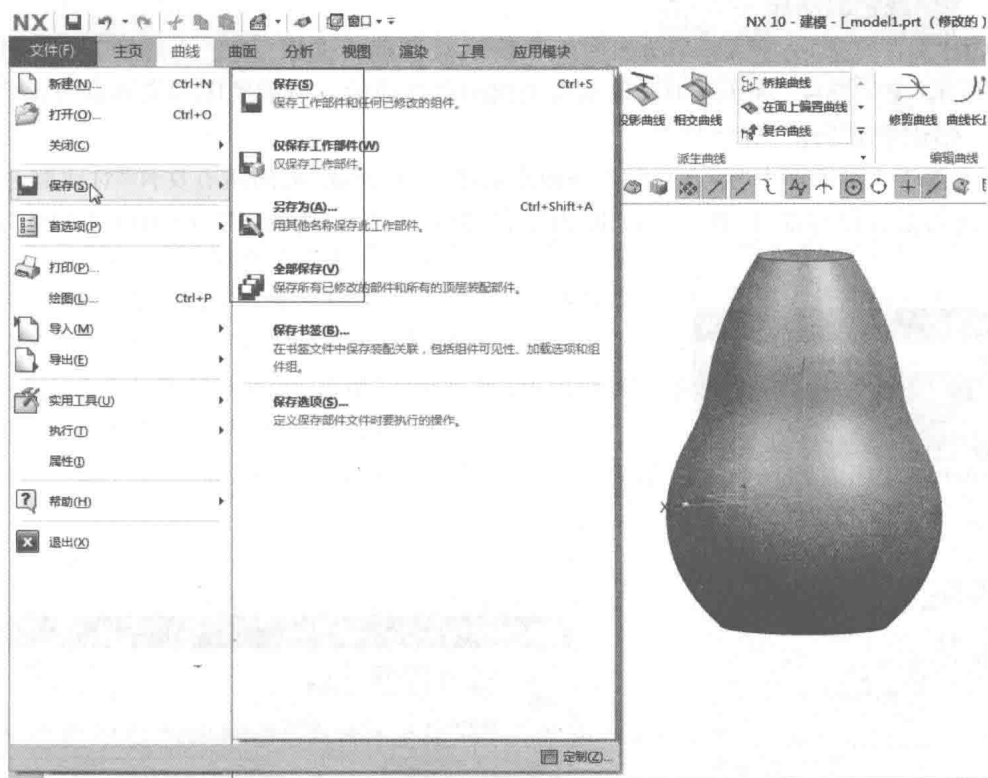


图 1-7 文件保存方式