

中文升级版

35个精讲实例

83个扩展实例

10小时视频教学

118个经典案例

UG NX 12.0 中文版

机械与产品造型设计 实例精讲

麓山文化 编著

资深机械设计师倾力奉献 全面介绍机械与产品造型设计的方方面面

面向基础，通俗易懂

实例操作，边讲边练

学以致用，快速上手

■ 118个精选案例 掌握机械与产品设计的精髓

内容包括 UG NX 12 绘图基础、二维草图设计、3D 曲线设计、机械零件设计、工业产品曲面造型设计、电子产品装配、机械产品装配设计和工程图设计等。在讲解每个实例之前，首先介绍了相关的知识点，将实例制作和基础讲解完美结合，读者可边学边练，以达到最佳的学习效果。

■ 多媒体视频教学 提高学习兴趣和效率

本书提供配套视频教学，及所有实例配套的模型文件。全部实例操作均为高清音视频文件。通过实例操作与视频辅助，可以让读者轻松掌握 UG NX 12 的机械与产品造型设计的方法和技巧。



教学视频
扫码下载

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

提供全书 35 个精讲实例
(10 小时) 的视频及 118 个源文件
在线答疑 QQ 群: 327209040

UG NX 12.0 中文版 机械与产品造型设计 实例精讲

麓山文化 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书通过35个精讲实例+83个扩展实例+600分钟高清语音视频教学，由浅入深、深入全面地介绍了使用UG NX 12.0中文版进行机械与产品造型设计的方法和技巧。

全书共8章，内容包括UG NX 12.0绘图基础、二维草图设计、3D曲线设计、机械零件设计、工业产品曲面造型设计、电子产品装配设计、机械产品装配设计和工程图设计等。在讲解每个实例之前，首先介绍了相关的知识点，将实例制作和基础讲解完美结合，读者可边学边练，以达到最佳的学习效果。

本书配套资源提供了全书35个精讲实例、共10个小时的高清语音视频教学，以及全书118个实例的源文件，可以帮助读者大幅提高学习兴趣和效率，物超所值。

本书内容丰富，全面实用，可作为机械设计和工业设计专业学生的UG NX 12的案例教材，也可供机械、模具、工业设计等领域的工程技术人员以及CAD/CAM研究与应用人员的学习参考。

图书在版编目（CIP）数据

UG NX 12.0中文版机械与产品造型设计实例精讲/麓山文化编著.—4版.
—北京：机械工业出版社，2019.9
ISBN 978-7-111-63609-0

I. ①U… II. ①麓… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件②工业产品—产品设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TH122②TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 195244 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：曲彩云 责任校对：刘秀华 责任印制：郜敏
北京中兴印刷有限公司印刷
2020 年 1 月第 4 版第 1 次印刷
184mm×260mm · 22.5 印张 · 558 千字
标准书号：ISBN 978-7-111-63609-0
定价：79.00 元

电话服务

客服电话：010-88361066
010-88379833
010-68326294

封底无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
机工教育服务网：www.cmpedu.com

关于 UG

随着信息技术在各领域的迅速渗透发展, 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。

UG 是当今应用广泛、最具竞争力的 CAE/CAD/CAM 大型集成软件之一。其囊括了产品设计、零件装配、模具设计、NC 加工、工程图设计、模流分析、自动测量和机构仿真等多种功能。该软件完全能够改善整体流程, 提高该流程中每个步骤的效率, 它广泛应用于航空、航天、汽车、通用机械和造船等工业领域。

本书内容

为了让读者更好地学习本书的知识, 在编写时特地对本书采取了分章渐进的写法, 将本书的内容划分为 8 个章节, 具体编排如下。

章名	内容安排
第 1 章 UG NX 12.0 绘图基础	介绍 UG NX12.0 基本界面的组成与视图、布局、图层以及常用建模辅助工具的使用
第 2 章 二维草图设计	介绍 UG NX12.0 中草图的绘制与修改方法
第 3 章 3D 曲线设计	介绍 UG NX12.0 中三维曲线命令以及在此基础之上的曲线创建方法
第 4 章 机械零件设计	介绍 UG NX12.0 中各项实体建模命令的使用方法与机械零件的设计过程
第 5 章 工业产品曲面造型设计	介绍复杂的曲面设计, 涉及许多非常规的工业产品造型曲面设计方法
第 6 章 电子产品装配设计	介绍 UG NX12.0 在装配模块下的命令与使用方法以及电子类产品的装配过程
第 7 章 机械产品装配设计	介绍 UG NX12.0 在装配模块下的命令与使用方法以及机械类产品的装配过程
第 8 章 机械产品工程图设计	介绍 UG NX12.0 在制图模块下的命令与使用方法

本书配套资源

本书物超所值，除了书本之外，还附赠以下资源（扫描“资源下载”二维码即可获得下载方式）。

配套教学视频：配套 35 集高清语音教学视频，总时长近 600 分钟。读者可以先像看电影一样轻松愉悦地通过教学视频学习本书内容，然后对照书本加以实践和练习，以提高学习效率。

实例文件和完成素材：书中所有实例均提供了源文件和素材，读者可以使用 UG NX 12.0 打开或访问。



资源下载

本书编者

本书由麓山文化编著，参加编写的有陈志民、江凡、张洁、马梅桂、戴京京、骆天、胡丹、陈运炳、申玉秀、李红萍、李红艺、李红术、陈云香、陈文香、陈军云、彭斌全、林小群、刘清平、钟睦、刘里锋、朱海涛、廖博、喻文明、易盛、陈晶、张绍华、黄柯、何凯、黄华、陈文轶、杨少波、杨芳、刘有良、刘珊、赵祖欣。

由于编者水平有限，书中错误、疏漏之处在所难免。在感谢您选择本书的同时，也希望您能够把对本书的意见和建议告诉我们。

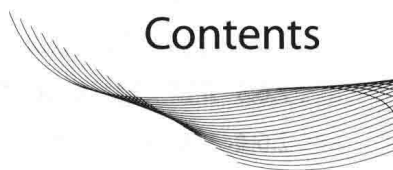
读者服务邮箱：lushanbook@qq.com

读者 QQ 群：327209040



读者交流

麓山文化



前言

第 1 章 UG NX12.0 绘图基础

1.1 绘图基础知识及方法	2
1.1.1 草图绘制基础	2
1.1.2 几何建模基础	5
1.1.3 装配设计基础	8
1.1.4 工程图绘制基础	11
1.2 UG NX12.0 新增功能	13
1.2.1 从窗口界面就可以自由切换模型	13
1.2.2 新增“扫掠体”命令	14
1.2.3 新增曲面展平功能	15
1.2.4 增加从体生成小平面的功能	16
1.2.5 其他杂项	17
1.3 UG NX12.0 基础操作	18
1.3.1 首选项设置	18
1.3.2 巧用鼠标和键盘	22
1.3.3 零件显示和隐藏	24
1.3.4 截面观察操作	26
1.3.5 零件图层操作	27
1.4 UG NX12.0 常用工具	31
1.4.1 点构造器	31
1.4.2 矢量构造器	34
1.4.3 平面构造器	36
1.4.4 坐标系构造器	41
1.5 对象分析工具	43
1.5.1 距离分析	43
1.5.2 角度分析	46
1.5.3 测量体	48

第 2 章 二维草图设计

2.1 绘制垫片的平面草图	50
2.1.1 相关知识点	50
2.1.2 绘制步骤	52
2.1.3 扩展实例：绘制连杆平面草图	55
2.1.4 扩展实例：绘制定位板草图	56
2.2 绘制链节的截面草图	56
2.2.1 相关知识点	56
2.2.2 绘制步骤	59
2.2.3 扩展实例：绘制汤匙投影平面图	61
2.2.4 扩展实例：绘制滑杆草图	62
2.3 绘制泵体平面草图	62
2.3.1 相关知识点	62
2.3.2 绘制步骤	64
2.3.3 扩展实例：绘制机械垫片平面草图	71
2.3.4 扩展实例：绘制支座草图	71
2.4 绘制量规支座截面草图	72
2.4.1 相关知识点	72
2.4.2 绘制步骤	74
2.4.3 扩展实例：绘制多孔垫片草图	78
2.4.4 扩展实例：绘制仪表指示盘平面 草图	78
2.5 绘制弧形连杆平面草图	79
2.5.1 相关知识点	79
2.5.2 绘制步骤	80
2.5.3 扩展实例：绘制垫板平面草图	83
2.5.4 扩展实例：绘制液压缸垫片平面草图	83
2.6 绘制扇形板平面草图	84
2.6.1 相关知识点	84

2.6.2 绘制步骤.....	85
2.6.3 扩展实例: 绘制槽轮平面草图.....	89
2.6.4 扩展实例: 绘制吊钩侧面草图.....	90
2.7 绘制曲连杆平面草图.....	90
2.7.1 相关知识点.....	91
2.7.2 绘制步骤.....	92
2.7.3 扩展实例: 绘制滑块平面草图.....	97
2.7.4 扩展实例: 绘制封板平面草图.....	97

4.3 创建导向支架实体.....	128
4.3.1 相关知识点.....	128
4.3.2 创建步骤.....	130
4.3.3 扩展实例: 创建阀座实体.....	135
4.3.4 扩展实例: 创建盖板实体.....	135
4.4 创建斜支架实体.....	136
4.4.1 相关知识点.....	136
4.4.2 创建步骤.....	139
4.4.3 扩展实例: 创建夹具体实体.....	145
4.4.4 扩展实例: 创建定位板实体.....	145
4.5 创建活塞实体.....	146
4.5.1 相关知识点.....	146
4.5.2 创建步骤.....	148
4.5.3 扩展实例: 创建阶梯轴实体.....	152
4.5.4 扩展实例: 创建显示器外壳实体... ..	152
4.6 创建螺纹拉杆实体.....	152
4.6.1 相关知识点.....	153
4.6.2 创建步骤.....	154
4.6.3 扩展实例: 创建阀体实体.....	158
4.6.4 扩展实例: 创建电动机外壳实体... ..	158
4.7 创建连接架实体.....	159
4.7.1 相关知识点.....	159
4.7.2 创建步骤.....	160
4.7.3 扩展实例: 创建机箱盖实体.....	166
4.7.4 扩展实例: 创建支架实体.....	166
4.8 创建轴架实体.....	166
4.8.1 相关知识点.....	167
4.8.2 创建步骤.....	168
4.8.3 扩展实例: 创建弧形连杆实体.....	176
4.8.4 扩展实例: 创建冰箱接水盒实体... ..	176

第3章 3D 曲线设计

3.1 绘制时尚碗曲面线框.....	99
3.1.1 相关知识点.....	99
3.1.2 绘制步骤.....	103
3.1.3 扩展实例: 绘制香水瓶曲面线框... ..	106
3.1.4 扩展实例: 绘制无绳电话机壳线框.. ..	106
3.2 绘制轴承座线框.....	107
3.2.1 相关知识点.....	107
3.2.2 绘制步骤.....	109
3.2.3 扩展实例: 绘制机座线框.....	114
3.2.4 扩展实例: 绘制挡片线框.....	114

第4章 机械零件设计

4.1 创建定位架实体.....	116
4.1.1 相关知识点.....	116
4.1.2 创建步骤.....	117
4.1.3 扩展实例: 创建带轮实体.....	120
4.1.4 扩展实例: 创建固定杆实体.....	120
4.2 创建夹紧座实体.....	121
4.2.1 相关知识点.....	121
4.2.2 创建步骤.....	123
4.2.3 扩展实例: 创建导轨座实体.....	127
4.2.4 扩展实例: 创建扇形曲柄实体.....	127

第5章 工业产品曲面造型设计

5.1 创建时尚木梳实体.....	178
5.1.1 相关知识点.....	178

5.1.2	创建步骤.....	182
5.1.3	扩展实例: 创建铸件壳体实体.....	187
5.1.4	扩展实例: 创建托架实体.....	187
5.2	创建键盘按键.....	188
5.2.1	相关知识点.....	188
5.2.2	创建步骤.....	190
5.2.3	扩展实例: 创建端盖实体.....	196
5.2.4	扩展实例: 创建曲连杆实体.....	196
5.3	创建化妆盒实体.....	196
5.3.1	相关知识点.....	197
5.3.2	创建步骤.....	198
5.3.3	扩展实例: 创建花瓶实体.....	203
5.3.4	扩展实例: 创建风机壳体实体.....	203
5.4	创建耳机外壳模型.....	204
5.4.1	相关知识点.....	204
5.4.2	创建步骤.....	207
5.4.3	扩展实例: 创建翻盖手机 外壳实体.....	211
5.4.4	扩展实例: 创建香水瓶实体.....	211
5.5	创建吹风机壳体.....	211
5.5.1	相关知识点.....	212
5.5.2	创建步骤.....	214
5.5.3	扩展实例: 创建麦克风外壳实体...	220
5.5.4	扩展实例: 创建机油壶实体.....	220

第6章 电子产品装配设计

6.1	三星 i908E 手机装配.....	222
6.1.1	相关知识点.....	222
6.1.2	装配步骤.....	223
6.1.3	扩展实例: 诺基亚6300手机外壳 装配.....	226
6.1.4	扩展实例: LG KG810手机壳装配.....	226
6.1.5	扩展实例: 台灯外壳的装配.....	227
6.2	经典 MP3 的装配.....	227

6.2.1	相关知识点.....	227
6.2.2	装配步骤.....	228
6.2.3	扩展实例: 时尚运动型MP3装配.....	238
6.2.4	扩展实例: 挖掘机模型装配.....	238
6.2.5	扩展实例: 铁路专用车辆模型 装配.....	239
6.3	壁挂风扇装配.....	239
6.3.1	相关知识点.....	240
6.3.2	装配步骤.....	241
6.3.3	扩展实例: 立式风扇的装配.....	248
6.3.4	扩展实例: 齿轮组件装配.....	249
6.3.5	扩展实例: 立式快速夹装配.....	249

第7章 机械产品装配设计

7.1	蜗杆减速器装配.....	251
7.1.1	相关知识点.....	251
7.1.2	装配步骤.....	253
7.1.3	扩展实例: 齿轮泵的装配.....	265
7.1.4	扩展实例: 柱塞泵的装配.....	265
7.1.5	扩展实例: 减压阀的装配.....	266
7.2	四驱车装配顺序动画.....	267
7.2.1	相关知识点.....	267
7.2.2	创建步骤.....	268
7.2.3	扩展实例: 鼓风机装配顺序动画...	272
7.2.4	扩展实例: 磨床虎钳装配顺序 动画.....	273
7.2.5	扩展实例: 二级减速器装配顺序 动画.....	273
7.3	飞机引擎爆炸视图.....	274
7.3.1	相关知识点.....	275
7.3.2	创建步骤.....	277
7.3.3	扩展实例: 丝杆传动系统爆炸 视图.....	280

7.3.4 扩展实例: 连续模具爆炸视图	281
7.3.5 扩展实例: 电动机爆炸视图	282

8.4.1 相关知识点	315
8.4.2 绘制步骤	317
8.4.3 扩展实例: 绘制法兰盘工程图	323
8.4.4 扩展实例: 绘制弧形连杆工程图 ...	323
8.4.5 扩展实例: 绘制导轨座工程图	324

第 8 章 机械产品工程图设计

8.1 绘制管接头工程图	284
8.1.1 相关知识点	284
8.1.2 绘制步骤	286
8.1.3 扩展实例: 绘制箱体工程图	291
8.1.4 扩展实例: 绘制盖板工程图	291
8.1.5 扩展实例: 绘制夹紧座工程图	292
8.2 绘制固定杆工程图	293
8.2.1 相关知识点	293
8.2.2 绘制步骤	294
8.2.3 扩展实例: 绘制脚踏杆工程图	302
8.2.4 扩展实例: 绘制导向支架工程图 ...	303
8.2.5 扩展实例: 绘制夹具体工程图	303
8.3 绘制扇形曲柄工程图	304
8.3.1 相关知识点	305
8.3.2 绘制步骤	307
8.3.3 扩展实例: 绘制螺纹拉杆工程图 ...	313
8.3.4 扩展实例: 绘制旋钮工程图	313
8.3.5 扩展实例: 绘制托架工程图	314
8.4 绘制调整架工程图	315

8.5 绘制阶梯轴工程图	325
8.5.1 相关知识点	325
8.5.2 绘制步骤	327
8.5.3 扩展实例: 绘制空心传动轴工 程图	333
8.5.4 扩展实例: 绘制端盖工程图	333
8.5.5 扩展实例: 绘制连接杆工程图	334
8.6 绘制蜗轮箱工程图	335
8.6.1 相关知识点	335
8.6.2 绘制步骤	337
8.6.3 扩展实例: 绘制轴架工程图	342
8.6.4 扩展实例: 绘制导向板工程图	342
8.6.5 扩展实例: 绘制圆锥齿轮工程图 ...	343
8.7 绘制尾座工程图	344
8.7.1 相关知识点	344
8.7.2 绘制步骤	345
8.7.3 扩展实例: 绘制升降机箱体工程图 ..	350
8.7.4 扩展实例: 绘制蜗杆端盖工程图 ...	351
8.7.5 扩展实例: 绘制带轮工程图	352



第1章

UG NX12.0 绘图基础

UG NX12.0 软件将 CAD/CAM/CAE 三大系统紧密集成, 用户在使用 UG 强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配及创建工程图等功能时, 可以使用 CAE 模块进行有限元分析、运动分析和仿真模拟, 以提高设计的可靠性。根据建立的三维模型, 还可通过 CAM 模块直接生成数控代码, 用于产品加工。UG NX12.0 是知识驱动自动化技术领域的领先者, 在汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械、医疗器械、电子工业以及其他高科技应用领域的机械设计和模具加工自动化的市场上得到了广泛的利用。

本章主要介绍利用 UG NX12.0 软件绘制图形时的基础操作、有关二维图形和三维图形的绘图基础和一般绘图步骤, 为本书后面内容的学习打下坚实的基础。

1.1 绘图基础知识及方法

计算机辅助设计类软件绘制的图形总体可以分为二维图形和三维图形两大类。其中二维图形又可分为创建三维图形所绘制的截面草图，以及用于技术交流和制造加工的工程图。本章将对截面草图、工程图中的尺寸标注、参照、约束等绘制原则，以及有关三维造型的基础知识和构造特点等内容进行简单介绍。

1.1.1 草图绘制基础

草图是三维造型设计的基础，是由直线、圆弧、曲线等基本几何元素组成的几何图形，任何模型都是从草图开始生成的。草图一般为一个或几个封闭的二维平面几何图形，能够表现出零件实体某一部分的形状特征，然后在截面草图的基础上进行实体的拉伸、回转等操作，从而完成零件的设计。

1. 草图设计意图

AutoCAD等二维计算机辅助设计软件的用户，习惯为几何元素输入精确的数值，而UG NX中的很多草绘工具与二维软件中的草图选项相似，但对于UG来说，精确绘制一个截面并不是非常重要，只要绘制与手绘效果差不多的几何图形就可以，再通过尺寸标注和几何约束来设计精确图形，如图1-1所示。当绘制截面草图时，以下几个意图是很重要的。

- ◆ 绘制截面单个图元时，重要的是形状，而不是尺寸。
- ◆ 创建截面时，尺寸标注方案要符合设计意图。
- ◆ 创建截面时，几何约束要结合图元形状符合设计意图。
- ◆ 绘制截面草图并标注尺寸和约束，它的尺寸可能不符合设计要求。UG NX12.0的草绘环境提供多种方式修改参数值。当修改截面尺寸后产生约束冲突时，UG NX12.0均会给予提示。

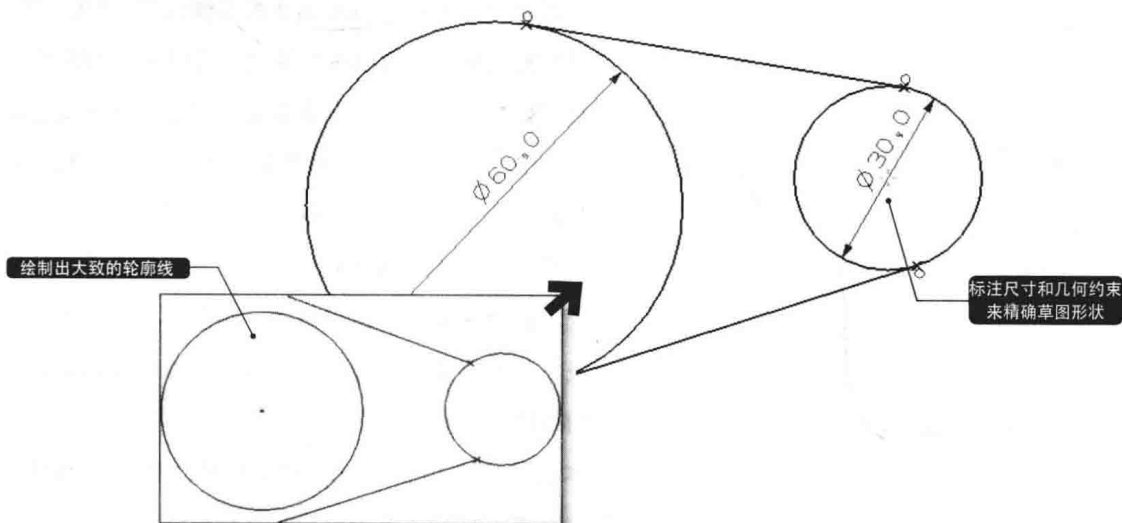


图1-1 草图设计意图

2. 草图表达工具

在绘制草图之前，首先要了解都有哪些元素决定设计的最终结果，如何才能快速表达出来，如何使用尺寸标注与约束、参照、关系等。在绘制草图时，通常是先绘制草图大致形状，然后对草图进行标注和约束，最后根据工程设计要求，修改尺寸标注和约束。

- ◆ 尺寸标注：尺寸标注是捕捉设计意图最主要的工具。在截面图元中，尺寸标注用于描述图元的尺寸和位置。
- ◆ 约束：约束用于定义截面图元和其他图元间的关系。例如，约束可能是使两条直线的长度相等或者是相互垂直。
- ◆ 参照：在UG NX中，绘制的草图均是通过正投影法绘制图形轮廓的。草图截面可以参照某个零件或装配体的特征。参照包括零件表面、基准、边或轴。让一个草绘图元的端点与一个特征的某条边对齐就是一个参照。
- ◆ 关系：在两个尺寸标注间可以建立关系。大部分代数和三角方程都可以用来建立数学表达式。

3. 草图绘制截面类型

利用截面草图并配合相应的建模工具，可以一次性地创建出形状较为复杂的拉伸体、回转体、扫掠体等类型的实体模型，从而大幅度地减少绘图步骤，提高工作效率。草图可以看作是模型中的一个基本视图。基本视图就是模型向基本投影面投影所得的视图。

» 拉伸体截面

拉伸体大致可以分为平面拉伸体和曲面拉伸体两种类型。在绘制这两种拉伸体的截面草图时，都是以拉伸方向的法向方向所在平面为基本投影面进行绘制的，如图1-2所示。

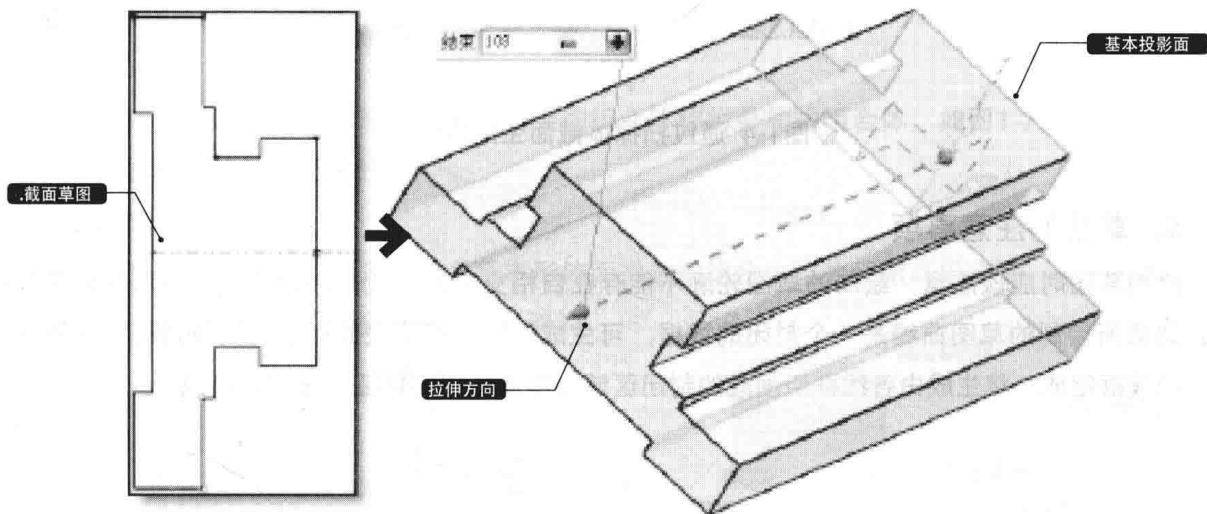


图1-2 通过拉伸体截面生成实体

» 回转体截面

根据结构分析可以看出，回转体类模型都具有中心对称的特点，因此在绘制此类实体草图截面时，可以以中心线所在平面为视图投影面，以中心线为视图界限，绘制出模型一侧的截面草图，如图1-3所示。

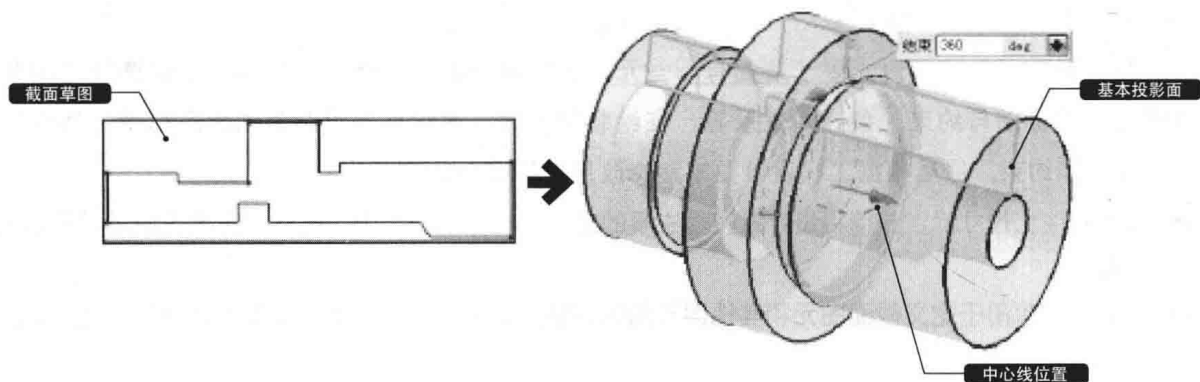


图1-3 通过回转体截面生成实体

» 扫掠体截面

扫掠体可以看作是特殊情况的拉伸体，二者的区别是，拉伸体的拉伸方向都是简单一个矢量方向，而扫掠体的拉伸方向可以由比较复杂的引导曲线定义。此类实体的草图选择一般都是以引导曲线的法向方向为投影平面绘制的，如图1-4所示。

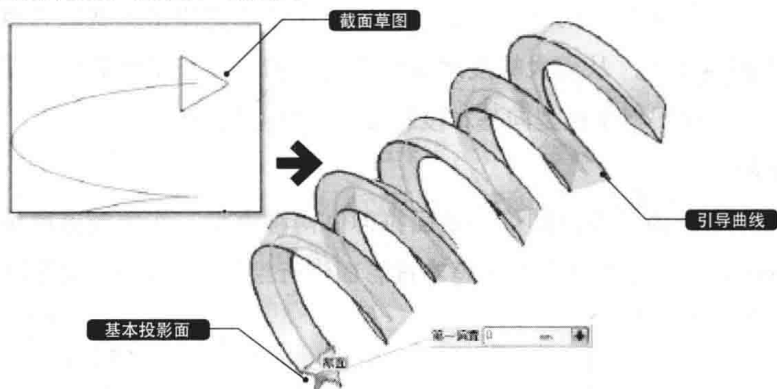


图1-4 通过扫掠体截面生成实体

4. 草绘的注意事项

绘制草图时应该注意：绘制的草图轮廓不能存在自相交截面曲线，因为此类曲线将导致建模失败；如果所绘制的草图曲线是一个封闭的线框，可生成以该线框为截面形状的实体特征；如果由多个封闭线框组成，将生成由各线框所围成的封闭区域为实体的实体特征，如图1-5所示。

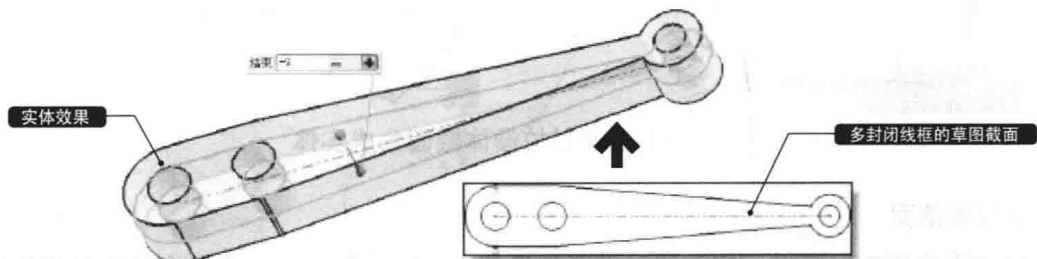


图1-5 通过多个封闭线框草图生成实体

如果截面由单个非封闭的曲线组成，将生成以曲线为截面的片体特征，如图1-6所示。

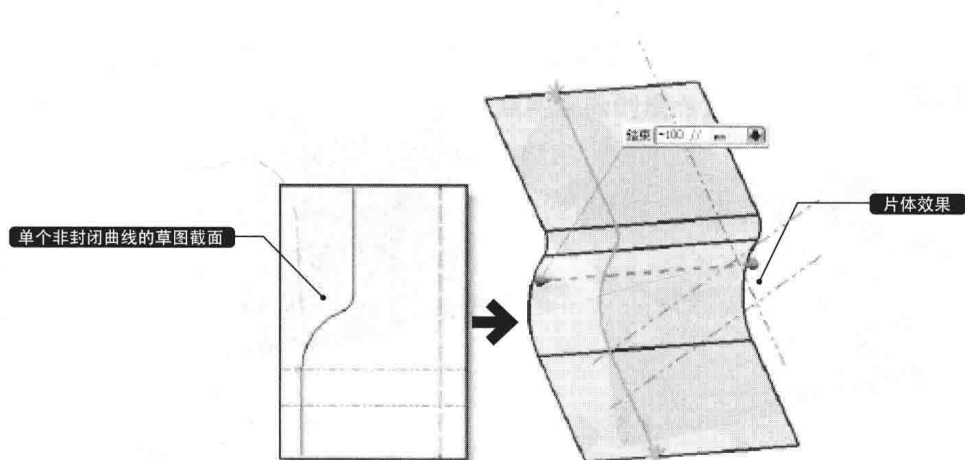


图1-6 通过单个非封闭曲线截面生成片体

1.1.2 几何建模基础

物体的形状是多种多样的，但从形体角度来看，都可以认为是由若干基本实体所组成的，此类实体即是组合体。在实际的工作生产中，大部分零件的实际模型都是以组合体的形式出现，少部分零件会出现比较复杂的形状，这就需要采用曲面和实体相结合的综合分析方法。

1. 组合体的分解

形体分析法是解决组合体问题的基本方法。所谓形体分析就是将组合体按照其组成方式分解为若干基本形体，以便弄清楚各基本形体的形状和它们之间的相对位置关系。工程上的各种零件原型都可以看作是组合体，组合体的组成方式有叠加式、切割式和综合式3种，具体如下。

» 叠加式

由两个或两个以上的基本形体叠加而得到的组合体称为叠加式组合体。如图1-7所示，该组合体是由长方体和圆柱体叠加而成的。

» 切割式

由一个完整的基本实体切去若干个基本形体而得到的组合体称为切割式组合体。如图1-8所示，该组合体是由圆柱体切去两个基本形体后得到的。

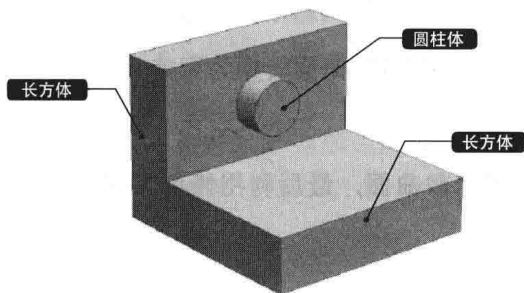


图1-7 叠加式组合体

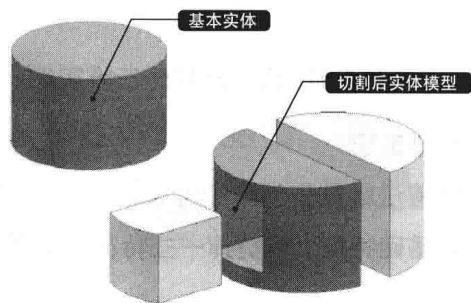


图1-8 切割式组合体

» 综合式

若组合体的构成中既有叠加、又有切割，则称为综合式组合体。如图1-9所示，该组合体是由一

个钻有四个通孔的长方体板与一个开有沉头孔的圆柱体组合而成的综合式组合体。

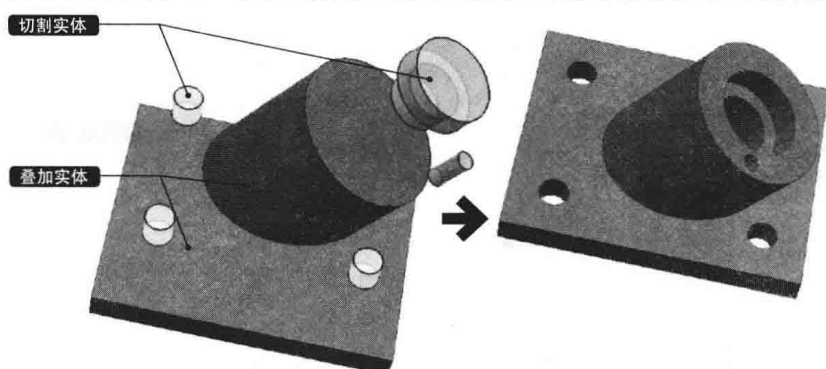


图1-9 综合式组合体

2. 三维实体的创建方法

在创建实体的三维模型时，可以将各类结构较为复杂的实体，按上述的形体分析法分解为若干个基本体，然后利用积木法、曲面转换实体法和修剪法创建出实体的三维模型。

» 积木法

积木法就是先创建一个反映零件主要形状的基础特征，然后在这个基础特征上添加一些其他特征，如孔、凸台、键槽、割槽、倒角等，如图1-10所示。此方法也是大部分机械零件三维模型的创建方法。

» 曲面转换实体法

在创建具有曲面特征的实体模型时，可以先利用相应的曲面工具创建出构成模型轮廓表面的片体结构，然后再通过偏置与缩放工具将其转换为具有实体特征的三维模型，如图1-11所示。

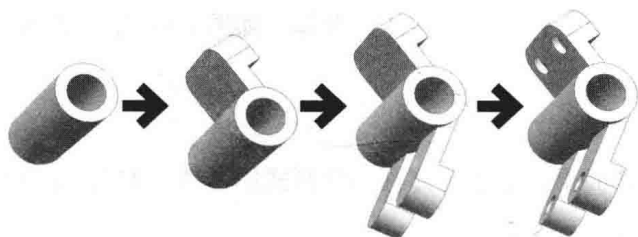


图1-10 积木法创建三维实体

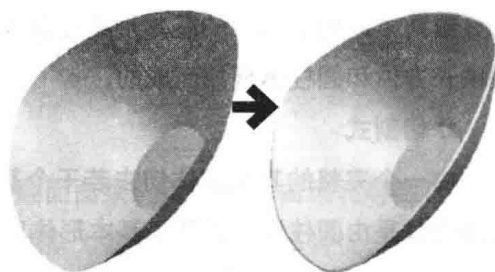


图1-11 曲面转换为实体

» 修剪法

修剪法就是先创建零件外部形状的基础特征，然后创建修剪曲面，最后利用修剪工具在这个外部形状基础特征上修剪掉一些特征，如图1-12所示。

3. 三维曲面的创建方法

三维曲面的构造方法很多，但都必须先定义或者选择构造几何体，如点、曲线、片体或其他物体，然后生成三维曲面。一般有以下3种主要的三维曲面生成方法。

» 由点集生成曲面

这种方法是通过指定点集文件或者通过点构造器创建点集来创建自由曲面，创建的自由曲面可以通过点集也可以以点集为极点，这种方法在UG NX中主要包括“通过点”“从极点”和“从点云”。由点集生成的自由曲面比较简单、直观，但它生成的曲面是非参数化的，如图1-13所示。

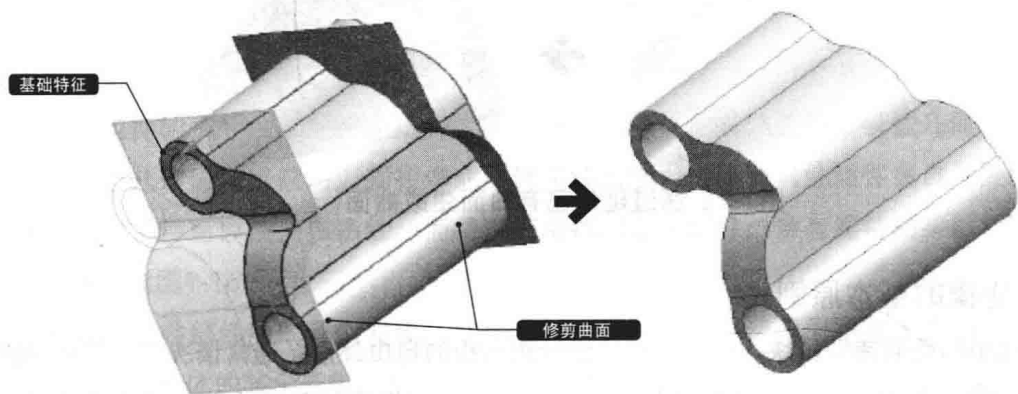


图1-12 修剪法创建实体

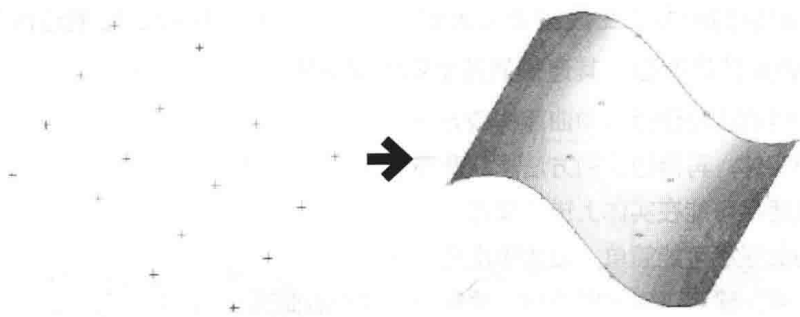


图1-13 由点集生成曲面

» 由截面曲线生成曲面

这种方法是通过指定截面曲线来创建自由曲面，这种方法在UG NX中主要包括“直纹面”“通过曲线”“通过曲线网格”和“扫掠”，这种方法和由点集生成的曲面相比，最大的不同是它所创建的曲面是全参数曲面，即创建的曲面和曲线是相关联的，当构造曲面的曲线被编辑修改后，曲面会自动更新，如图1-14所示。

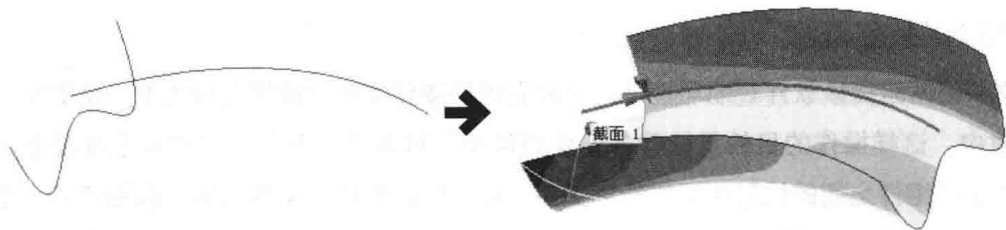


图1-14 通过扫掠生成曲面

» 由已有曲面生成曲面

这种方法是通过已有的曲面进行桥接、延伸、偏置等来创建新的曲面，这种曲面创建的前提

是必须有参考面。另外，这种方法创建的曲面基本都是参数化的，当参考曲面被编辑时，生成曲面会自动更新，如图1-15所示。

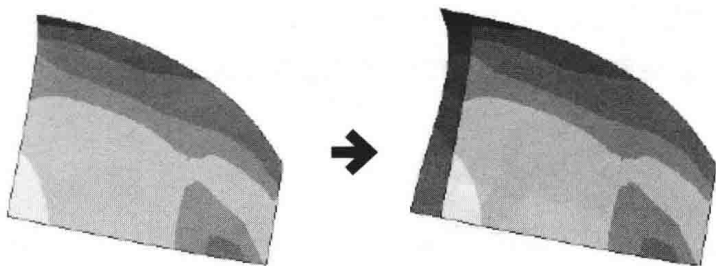


图1-15 通过延伸已有曲面生成曲面

4. 曲面建模的基本原则

使用UG NX中的曲面造型模块，能够使用户设计更高级的自由外形。通常情况下，使用曲面功能构造产品外形，首先要建立用于构造曲面的边界曲线，或者根据实际测量的数据点生成曲线，使用UG NX提供的各种曲面构造方法构造曲面。对于简单的曲面，可以一次完成建模，而对于复杂的曲面，首先应该采用曲线构造方法生成主要或大面积的片体，然后执行曲面的过渡连接、光顺处理、曲面编辑等操作，完成整体造型，其建模的基本原则如下所述。

- ◆ 根据不同曲面的特点合理使用各种曲面构造方法。
- ◆ 尽可能采用修剪实体，再用挖空的方法建立薄壳零件。
- ◆ 面之间的圆角过渡尽可能在实体上进行操作。
- ◆ 用于构造曲面的曲线尽可能简单，曲线阶次应小于3。
- ◆ 如有测量的数据点，建议可先生成曲线，再利用曲线构造曲面。
- ◆ 内圆角半径应略大于标准刀具半径。
- ◆ 用于构造曲面的曲线要保证光顺连续，避免产生尖角、交叉和重叠。
- ◆ 曲面的曲率半径尽可能大，否则会造成加工困难和复杂。
- ◆ 曲面的阶次应小于3，尽可能避免使用高阶次曲面。
- ◆ 避免构造非参数化特性。

1.1.3 装配设计基础

1. UG NX装配概念

UG NX装配就是在该软件装配环境下，将现有组件或新建组件设置定位约束，从而将各组件定位在当前环境中。这样操作的目的是检验各新建组件是否符合产品形状和尺寸等设计要求，而且便于查看产品内部各组件之间的位置关系和约束关系。在UG NX中的装配基本概念包括组件、组件特性、多个装载部件和保持关联性等。

» 子装配

子装配是在高一级装配中被用作组件的装配，也拥有自己的组件。子装配是一个相对的概念，任何一个装配部件都可在更高级装配中用作子装配。