

[CAD/CAM/CAE **微视频** 讲解大系]

天工在线 编著

手机扫码看视频 手把手教你做项目

中文版 UG NX 12.0

从入门到精通 实战案例版

教程 + 专家编写 + 同步视频 + 源文件 + 行业案例 + 在线服务

✓ 建模基础 ✓ 草图设计 ✓ 特征建模 ✓ 曲面功能 ✓ 钣金特征 ✓ 装配建模 ✓ 工程图

学习资源

12 大行业应用案例设计图集、源文件和教学视频，可以拓展视野、提升实战能力。

188 页超值赠送电子书，包括有限元分析、运动仿真等相关知识以及一个完整的齿轮泵设计案例。

278^节
同步微视频讲解

90^个
实例案例分析



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

CAD/CAM/CAE 微视频讲解大系

中文版 UG NX 12.0 从入门到精通 (实战案例版)

278 节微视频讲解 90 个实例案例分析

☑ 建模基础 ☑ 草图设计 ☑ 曲线功能 ☑ 特征建模 ☑ 复制特征 ☑ 特征操作
☑ 曲面功能 ☑ 钣金特征 ☑ 装配建模 ☑ 工程图

编写目的

天工在线 编著

本书以 UG NX 12.0 强大的功能和深厚的工程应用背景为基础，结合工程实际，从工程行业实际应用的角度出发，精心编写而成。本书力求做到“由浅入深、循序渐进”，使读者在最短的时间内掌握 UG NX 12.0 的基本操作和工程应用技巧。

二、本书特点

本书通过具体的工程案例，系统讲解了使用 UG NX 12.0 进行工程设计的各个环节，包括：建模基础、草图设计、曲线功能、特征建模、复制特征、特征操作、曲面功能、钣金特征、装配建模、工程图等。

本书从全面提升 UG NX 12.0 的工程应用能力出发，力求做到“由浅入深、循序渐进”，使读者在最短的时间内掌握 UG NX 12.0 的基本操作和工程应用技巧。

本书从全面提升 UG NX 12.0 的工程应用能力出发，力求做到“由浅入深、循序渐进”，使读者在最短的时间内掌握 UG NX 12.0 的基本操作和工程应用技巧。

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

UG NX 12.0 软件是一款集 CAD、CAM、CAE 于一体的三维设计软件,常用功能有:UG NX 建模、UG NX 草图绘制、UG NX 零件设计、UG NX 曲面造型、UG NX 数控加工、UG NX 模具制造、UG NX 钣金设计、UG NX 装配设计、UG NX 有限元分析、UG NX 运动仿真、UG NX 编程和二次开发等。

《中文版 UG NX 12.0 从入门到精通(实战案例版)》比较系统地讲述了上述内容的基础知识,实例部分辅之于相应的 UG NX 视频教程。全书分为 13 章,包括 UG NX 12.0 入门、基本操作、建模基础、草图设计、曲线功能、基本特征建模、设计特征建模、复制特征、特征操作、曲面功能、钣金特征、装配建模、工程图等内容。

《中文版 UG NX 12.0 从入门到精通(实战案例版)》配备了 278 节微视频、90 个实例案例分析以及配套的实例素材源文件,还附赠了大量的相关学习视频和练习资料。

《中文版 UG NX 12.0 从入门到精通(实战案例版)》适合于 UG NX 12.0 入门级或者需要系统学习的读者使用,使用 UG NX 8.0、UG NX 8.5、UG NX 10.0、UG NX 11.0 的读者也可以参考。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 UG NX 12.0 从入门到精通:实战案例版 /
天工在线编著. -- 北京:中国水利水电出版社,2018.9
(CAD/CAM/CAE 微视频讲解大系)
ISBN 978-7-5170-6742-9

I. ①中… II. ①天… III. ①计算机辅助设计—应用软件 IV.
①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 180380 号

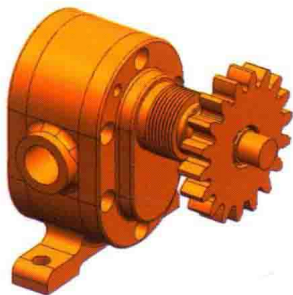
丛 书 名	CAD/CAM/CAE 微视频讲解大系
书 名	中文版 UG NX 12.0 从入门到精通(实战案例版)
作 者	ZHONGWENBAN UG NX 12.0 CONG RUMEN DAO JINGTONG
出版发行	天工在线 编著 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: zhiboshangshu@163.com
经 售	电话: (010) 62572966-2205/2266/2201 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京智博尚书文化传媒有限公司
印 刷	三河市龙大印装有限公司
规 格	203mm×260mm 16 开本 35 印张 723 千字 2 插页
版 次	2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷
印 数	0001—6000 册
定 价	89.80 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

□ 配套微视频讲解 (278 节)

- 编辑爆炸视图
- 齿轮泵工程图
- 齿轮泵装配
- 动手学—槽轮草图
- 动手学—创建端盖工程图
- 动手学—创建螺旋线
- 动手学—垫片草图
- 动手学—定位销
- 动手学—阀盖
- 动手学—法兰草图的绘制
- 动手学—绘制扳手轮廓曲线
- 动手学—梅花造型的绘制
- 动手学—手镯
- 动手学—微波炉内门
- 动手学—五角星的绘制
- 动手学—用分割命令编辑曲线
- 动手学—圆柱齿轮
- 动手学—圆锥销
- 动手学—柱塞泵爆炸图
- 动手学—柱塞泵装配动画图
- 动手学—柱塞泵装配图
- 文件操作参数设置
- 综合实例—阀体
- 综合实例—方向盘
- 综合实例—三相电表盒壳体
- 综合实例—鞋子曲线
- 综合实例—饮料瓶
- 综合实例—轴承座
- 坐标系的保存显示和隐藏



□ 作者介绍

天工在线是一个 CAD/CAM/CAE/EDA 方面集技术研讨、工程计算、培训咨询和教材开发的工程人员协作联盟。

天工在线的负责人由 Autodesk 中国认证考试管理中心首席专家、技术总监、Autodesk 全球认证讲师担任,全面负责 Autodesk 中国认证考试大纲的制定、题库建设、技术咨询和师资力量的培训工作。

天工在线的成员精通 Autodesk 系列软件和 EDA 相关软件,具有丰富的使用经验和实践经验。其创作的 CAD/CAM/CAE/EDA 类图书实例丰富、注重实践、通俗易懂,不但对高校传统教材是有力的补充,而且备受读者欢迎,在国内同类图书销售中长期名列前茅。

读者朋友扫描下面的二维码,可下载本书配套资源。



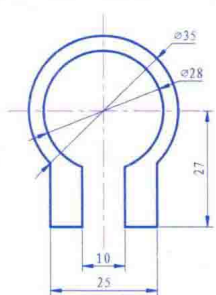
 如果您在学习本书时遇到技术问题或疑惑,可加入本书QQ群814596227咨询。



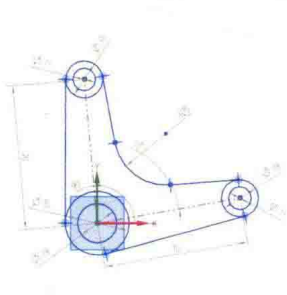
Try your best
Never underestimate your power to change yourself!

中文版UG NX 12.0
从入门到精通（实战案例版）

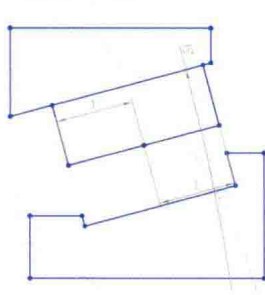
本书部分案例



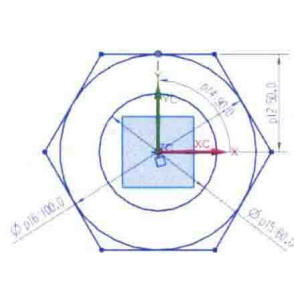
锁紧箍草图



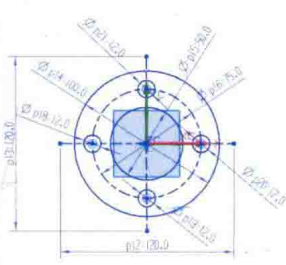
连杆草图



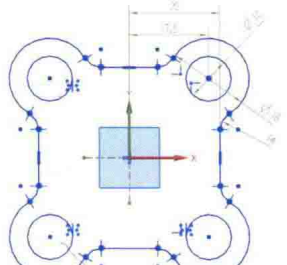
轴承草图



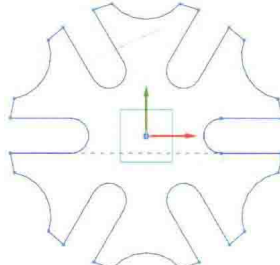
螺母草图



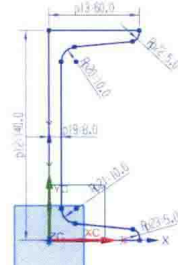
法兰草图



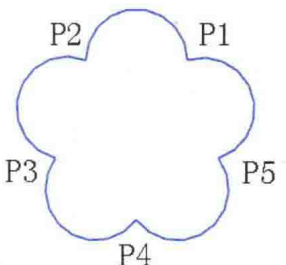
汽缸截面草图



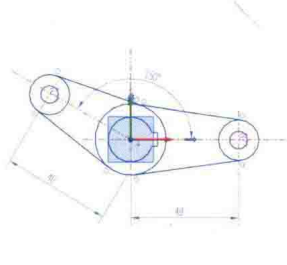
槽轮草图



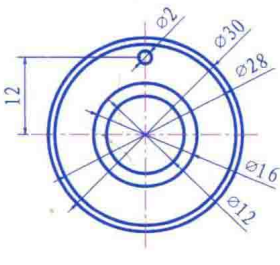
槽钢截面草图



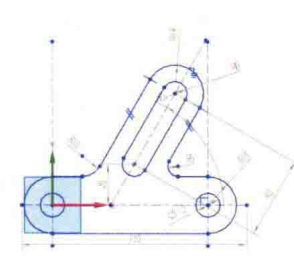
梅花草图



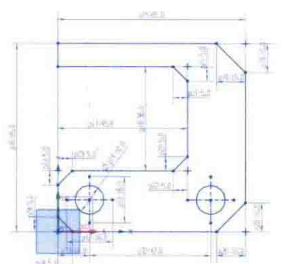
曲柄草图



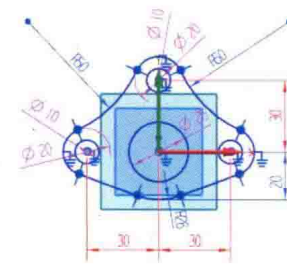
挡圈草图



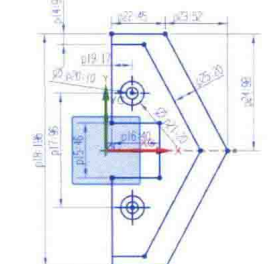
拨叉草图



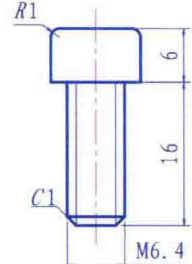
卡槽草图



垫片草图



切刀草图



内六角螺钉截面



饮料瓶



长齿轮轴



顶杆帽



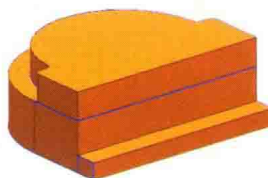
花键轴



箱体



碗



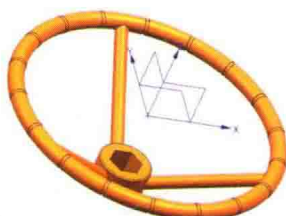
活动钳口



柱塞泵爆炸图



机械臂



方向盘



圆柱齿轮



内六角螺钉



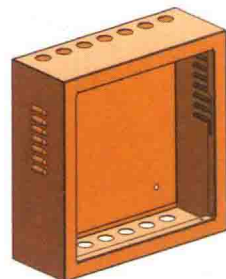
柱塞



圆柱拉伸弹簧



六角圆柱头螺栓



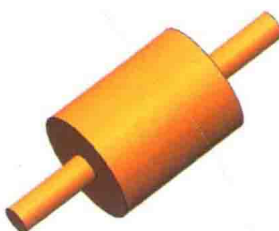
三相电表盒壳体



节能灯泡



耳机插头



电阻



填料压盖



油杯



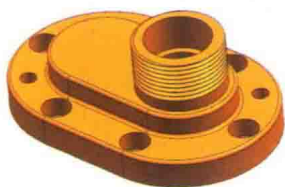
机座



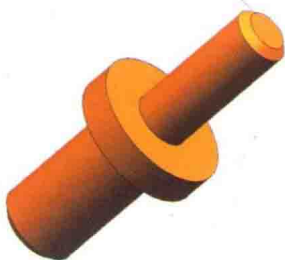
挡板



瓶体



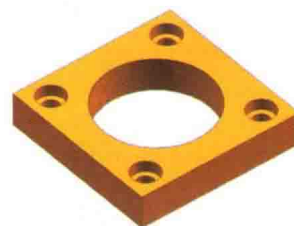
后端盖



下阀瓣



上阀瓣



法兰盘



泵体



咖啡壶



前端盖



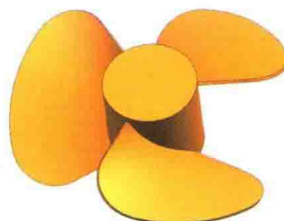
灯泡



■ 锅盖



■ 齿轮



■ 风扇



■ 滚轮



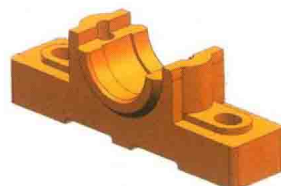
■ 阀体



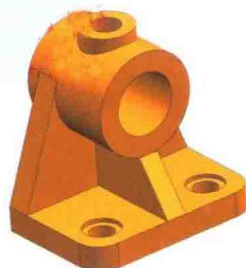
■ 螺母



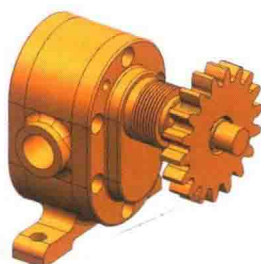
■ 轴承盖



■ 轴承座2



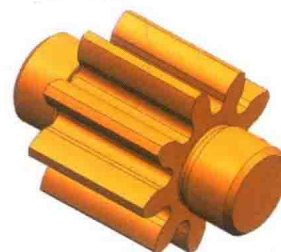
■ 轴承座



■ 齿轮泵装配



■ 茶杯



■ 短齿轮轴



■ 瓶盖



■ 柱塞泵装配图



■ 斜齿轮



■ 阀盖

前言

Preface

说明：UG NX 原来系美国 UGS 公司出品，2008 年前后被德国 Siemens（西门子）公司收购，被更名为 Siemens NX，简称 NX。但在很多地方还习惯称其为 UG NX。为方便读者，本书仍旧沿用 UG NX。本书所有 UG NX 指的都是 Siemens NX。

UG NX 是 Siemens PLM Software 公司的一款集产品设计、工程与制造于一体的解决方案系统软件，用于帮助用户改善产品质量，提高产品交付速度和效率。它集成了 CAD/CAM/CAE，提供了先进的概念设计、三维建模及文档编制解决方案，实现了结构、运动、热、流体和多物理应用的多学科仿真，还提供了涵盖工装、加工及质量监测的零部件制造解决方案。

UG NX 的优势在于：提供应用同步技术在开放环境下实现灵活设计的解决方案；提供在开发流程中紧密集成多学科仿真的解决方案；提供全系列先进零部件制造应用的解决方案；与 Teamcenter——世界领先的产品生命周期管理（PLM）平台——实现无可比拟的紧密集成。

一、编写目的

鉴于 UG NX 强大的功能和深厚的工程应用底蕴，我们力图编写一套全方位介绍 UG NX 在工程行业实际应用的书籍。具体就本书而言，我们不求事无巨细地将 UG NX 知识点全面讲解清楚，而是针对工程专业或行业需要，以 UG NX 知识脉络为线索，以实例为“抓手”，帮助读者掌握用 UG NX 进行工程设计的基本技能和技巧。

二、本书特点

本书通过具体的工程案例，系统讲解了使用 UG NX 12.0 进行工程设计的方法和技巧，包括 UG NX 12.0 入门、基本操作、建模基础、草图设计、曲线功能、基本特征建模、设计特征建模、复制特征、特征操作、曲面功能、钣金特征、装配建模、工程图等内容。

❖ 实用性强

本书从全面提升 UG NX 设计能力的角度出发，结合大量的案例来讲解如何利用 UG NX 进行工程设计。本书中有很多实例本身就是工程设计项目案例，经过作者精心提炼和改编，不仅能帮助读者掌握好基本知识，还能帮助他们掌握实际操作技能，同时培养工程设计实践能力。

❖ 实例丰富

本书的实例不管是数量还是种类，都非常丰富。本书结合大量的工业设计实例详细讲解

UG NX 知识要点, 让读者在学习案例的过程中潜移默化地掌握 UG NX 软件操作技巧。

系统全面

就本书而言, 我们的目的是编写一本对工程设计各个方面具有普适性的基础应用学习用书, 所以我们在本书中对知识点的讲解做到尽量全面。

三、本书的配套资源

为了方便读者学习, 本书提供了极为丰富的学习资源。

1. 配套学习视频

针对本书实例专门制作了丰富的教学视频, 读者朋友通过手机扫描即可看视频, 像看电影一样轻松愉悦地学习本书, 然后对照课本加以实践和练习, 可以大大提高学习效率。

2. 全书实例的源文件素材

本书实例丰富, 同时也提供了实例对应的素材源文件, 读者可以安装 UG NX 12.0 软件, 打开并使用它们按照书中的步骤学习与操作。

3. 赠送多套大型图纸设计方案及大型教学视频

为了帮助读者拓展视野, 本书赠送多套设计图纸集、图纸源文件和教学视频等。

以上内容的下载方式请加入本书 QQ 群, 根据群公告的链接地址下载。

四、关于本书的服务

1. “UG NX 12.0 简体中文版”安装软件的获取

进行本书中的各类操作, 都需要事先在计算机中安装 UG NX 12.0 软件。读者朋友可以登录官方网站获取正版软件, 或者通过百度搜索以及相关学习群咨询软件获取方式。UG NX 的官方网站为: <https://www.plm.automation.siemens.com/country/zh-cn/index.html>。

2. 关于本书的所有问题或关于本书各类资源和信息的发布

(1) 推荐加入 QQ 群: 814596227, (若此群已满, 请根据提示加入相应的群)。本书的实例素材源文件、学习视频等各类资料, 请根据群公告提示下载。本书的所有疑问请在群里提问和交流。

(2) 读者朋友也可以加入下面的微信公众号下载资源或咨询本书的任何问题。



五、关于作者

本书由天工在线组织编写。天工在线是一个集 CAD/CAM/CAE 技术研讨、工程开发、培训咨询和图书创作于一体的工程技术人员协作联盟，由 40 多位专职和其他数量不等的兼职 CAD/CAM/CAE 工程技术专家组成。

天工在线负责人由 Autodesk 中国认证考试中心首席专家担任，全面负责 Autodesk 中国官方认证考试大纲制定、题库建设、技术咨询和师资力量培训工作，成员精通 Autodesk 系列软件。其创作的很多教材成为国内具有引导性的旗帜作品，在国内相关专业方向图书创作领域具有举足轻重的地位。

参与本书编写的人员有：张亭、秦志霞、井晓翠、解江坤、闫国超、吴秋彦、刘昌丽、康士廷、毛璐、王敏、王玮、王艳池、王培合、王义发、王玉秋、张红松、王佩楷、陈晓鸽、张日晶、左昉、禹飞舟、杨肖、吕波、李瑞、贾燕、刘建英、薄亚、方月、刘浪、穆礼渊、张俊生、郑传文、赵志超、张辉、赵黎黎、朱玉莲、徐声杰、韩冬梅、卢园、杨雪静、孟培、闫聪聪、李兵、甘勤涛、孙立明、李亚莉、王敏、宫鹏涵、左昉、李谨、李瑞、张秀辉。

六、致谢

本书能够顺利出版是所有参与者共同努力的结果，在此表示深深的感谢。同时，祝所有读者在通往优秀工程师的道路上一帆风顺。

编者

目 录

Contents

第1章 UG NX 12.0 入门..... 1

视频讲解: 17 节

1.1 UG NX 12.0 的启动..... 1

1.2 工作界面..... 2

1.2.1 标题栏..... 2

1.2.2 菜单..... 2

1.2.3 上边框条..... 4

1.2.4 功能区..... 4

1.2.5 工作区..... 4

1.2.6 坐标系..... 4

1.2.7 快速访问工具条..... 4

1.2.8 资源条..... 5

1.2.9 提示行..... 6

1.2.10 状态行..... 6

1.3 功能区的定制..... 6

1.3.1 选项卡/条..... 7

1.3.2 命令..... 7

1.3.3 图标/工具提示..... 8

1.3.4 快捷方式..... 8

1.4 系统的基本设置..... 8

1.4.1 环境设置..... 8

1.4.2 默认参数设置..... 9

第2章 基本操作..... 12

视频讲解: 15 节

2.1 文件操作..... 12

2.1.1 新建文件..... 13

2.1.2 打开/关闭文件..... 13

2.1.3 导入/导出文件..... 15

2.1.4 文件操作参数设置..... 17

2.2 对象操作..... 18

2.2.1 观察对象..... 18

2.2.2 选择对象..... 20

2.2.3 改变对象的显示方式..... 21

2.2.4 隐藏对象..... 23

2.2.5 对象变换..... 25

2.2.6 移动对象..... 30

2.3 坐标系操作..... 30

2.3.1 坐标系的变换..... 31

2.3.2 坐标系的定义..... 32

2.3.3 坐标系的保存、显示和

隐藏..... 33

2.4 视图与布局..... 33

2.4.1 视图..... 33

2.4.2 布局..... 34

2.5 图层操作..... 36

2.5.1 图层的分类..... 37

2.5.2 图层的设置..... 38

2.5.3 图层的其他操作..... 39

第3章 建模基础..... 41

视频讲解: 23 节

3.1 UG 参数设置..... 41

3.1.1 对象首选项..... 41

3.1.2 用户界面首选项..... 42

3.1.3 资源板..... 46

3.1.4 选择首选项..... 47

3.1.5 装配首选项..... 48

3.1.6 草图首选项..... 48

3.1.7 制图首选项..... 49

3.1.8 建模首选项..... 51

3.1.9 调色板..... 53

3.1.10 可视化首选项	53	4.2.7 多边形	87
3.1.11 可视化性能首选项	58	动手学——绘制螺母	87
3.1.12 栅格首选项	59	练一练——绘制六角扳手截面	
3.2 基准建模	60	草图	89
3.2.1 点	61	4.2.8 椭圆	89
3.2.2 基准平面	62	动手学——定位销	89
3.2.3 基准轴	64	练一练——绘制洗脸盆草图	92
3.2.4 基准坐标系	65	4.2.9 二次曲线	93
3.3 表达式	66	4.3 草图操作	93
3.3.1 表达式综述	66	4.3.1 快速修剪	93
3.3.2 表达式语言	67	4.3.2 快速延伸	94
3.3.3 “表达式”对话框	70	动手学——轴承草图	95
3.3.4 部件间表达式	72	练一练——绘制锁紧箍草图	100
3.4 布尔运算	73	4.3.3 阵列曲线	100
3.4.1 合并	73	动手学——槽轮草图	100
3.4.2 减去	74	练一练——绘制汽缸截面	
3.4.3 相交	75	草图	103
第4章 草图设计	76	4.3.4 拖动	103
视频讲解: 41 节		4.3.5 镜像曲线	104
4.1 草图的建立	76	4.3.6 偏置曲线	104
4.1.1 进入草图环境	76	动手学——切刀草图	105
4.1.2 草图的视角	77	4.3.7 圆角	109
4.1.3 草图的新定位	78	动手学——槽钢截面图	109
4.2 草图的绘制	78	4.3.8 倒斜角	111
4.2.1 直线	79	动手学——卡槽草图	111
动手学——五角星的绘制	79	练一练——绘制内六角螺钉	
练一练——绘制表面粗糙度		截面	114
符号	80	4.3.9 添加现有曲线	115
4.2.2 圆	81	4.3.10 投影曲线	115
动手学——法兰草图的绘制	81	4.3.11 草图更新	116
练一练——绘制挡圈	84	4.3.12 删除与抑制草图	116
4.2.3 圆弧	84	4.4 草图约束	116
动手学——梅花造型的绘制	84	4.4.1 建立尺寸约束	116
练一练——绘制圆头平键	85	4.4.2 建立几何约束	118
4.2.4 轮廓	86	4.4.3 动画演示尺寸	120
4.2.5 派生直线	86	4.4.4 转换至/自参考对象	120
4.2.6 矩形	86	4.4.5 备选解	121
		动手学——垫片草图	121

练一练——绘制拨叉草图	123
4.5 综合实例——曲柄	124
练一练——绘制连杆草图	127
第5章 曲线功能	129
视频讲解: 43 节	
5.1 曲线	129
5.1.1 基本曲线	129
动手学——轴轮廓曲线	136
5.1.2 倒斜角	137
5.1.3 多边形	139
动手学——螺母	140
5.1.4 椭圆	142
5.1.5 抛物线	143
5.1.6 双曲线	143
5.1.7 样条曲线	144
5.1.8 规律曲线	146
动手学——抛物线	147
5.1.9 螺旋线	149
动手学——创建螺旋线	150
5.1.10 文本	152
5.1.11 点	152
5.1.12 点集	153
动手学——五角星	155
5.2 派生曲线	158
5.2.1 偏置	158
动手学——偏置曲线	160
5.2.2 在面上偏置	161
5.2.3 桥接	162
5.2.4 简化	164
5.2.5 连结	164
5.2.6 投影曲线	165
5.2.7 组合投影	167
5.2.8 缠绕/展开曲线	168
动手学——缠绕/展开曲线	169
5.2.9 镜像	169
动手学——椭圆曲线	170
5.2.10 抽取	171

5.2.11 相交	172
5.2.12 截面	173
5.3 曲线编辑	175
5.3.1 编辑曲线参数	176
5.3.2 修剪曲线	178
动手学——绘制扳手轮廓曲线	179
练一练——绘制碗轮廓线	181
5.3.3 修剪拐角	182
5.3.4 分割曲线	183
动手学——用“分割”命令编辑曲线	185
5.3.5 编辑圆角	186
5.3.6 拉长曲线	187
5.3.7 曲线长度	188
5.3.8 光顺样条	188
5.4 综合实例——鞋子曲线	189
练一练——绘制咖啡壶曲线	199
第6章 基本特征建模	200
视频讲解: 20 节	
6.1 创建体素特征	200
6.1.1 长方体	200
动手学——压板	201
6.1.2 圆柱	203
动手学——滑块	203
练一练——绘制时针	205
6.1.3 圆锥	205
6.1.4 球	207
动手学——球摆	208
练一练——绘制乒乓球	211
6.2 创建扫描特征	212
6.2.1 拉伸	212
动手学——扳手	215
练一练——绘制半圆键	218
6.2.2 旋转	218
动手学——圆锥销	220
练一练——绘制碗	223

6.2.3	沿引导线扫描	224
	动手学——活动钳口	224
6.2.4	管	227
	动手学——手镯	228
6.3	GC 工具箱	229
6.3.1	齿轮建模	229
	动手学——圆柱齿轮	231
	练一练——绘制斜齿轮	233
6.3.2	弹簧设计	234
	动手学——圆柱拉伸弹簧	235
6.4	综合实例——方向盘	237
第 7 章	设计特征建模	245
	视频讲解: 16 节	
7.1	创建设计特征	245
7.1.1	凸台	245
	动手学——笔芯	246
	练一练——绘制电阻	247
7.1.2	孔	248
	动手学——法兰盘	249
7.1.3	腔	252
	动手学——柱塞	255
	练一练——绘制机械臂	260
7.1.4	垫块	260
	动手学——上阀瓣	261
	练一练——绘制箱体	265
7.1.5	槽	266
	动手学——阀盖 1	267
7.1.6	键槽	272
	动手学——顶杆帽	274
	练一练——绘制轴	281
7.1.7	三角形加强筋	281
7.1.8	螺纹	282
	动手学——阀盖 2	284
	练一练——绘制灯泡	286
7.2	综合实例——阀体	286
	练一练——绘制轴承座	292

第 8 章	复制特征	294
	视频讲解: 14 节	
8.1	关联复制特征	294
8.1.1	阵列几何特征	294
	动手学——瓶盖	295
8.1.2	阵列特征	299
	动手学——挡板	301
8.1.3	镜像特征	303
	动手学——轴承盖	304
	练一练——绘制哑铃	313
8.1.4	镜像几何体	313
	动手学——花键轴	314
8.1.5	抽取体	318
8.2	偏置/缩放特征	321
8.2.1	抽壳	321
	动手学——瓶体	322
	练一练——绘制油杯	325
8.2.2	偏置面	325
8.2.3	缩放体	326
8.3	综合实例——轴承座	328
第 9 章	特征操作	339
	视频讲解: 13 节	
9.1	细节特征	339
9.1.1	边倒圆	339
	动手学——滚轮	341
	练一练——绘制填料压盖	345
9.1.2	面倒圆	346
9.1.3	倒斜角	347
	动手学——绘制下阀瓣	348
9.1.4	球形拐角	351
9.1.5	拔模角	351
	动手学——耳机插头	354
	练一练——绘制锅盖	360
9.2	修剪	361
9.2.1	修剪体	361
	动手学——茶杯	362
9.2.2	拆分体	366

9.2.3 分割面	367	11.1.2 钣金首选项	440
9.3 综合实例——泵体	368	11.2 钣金基本特征	442
第 10 章 曲面功能	381	11.2.1 突出块特征	443
视频讲解: 24 节		11.2.2 弯边特征	443
10.1 自由曲面创建	381	11.2.3 轮廓弯边	446
10.1.1 通过点生成曲面	381	11.2.4 放样弯边	447
10.1.2 拟合曲面	384	11.2.5 二次折弯特征	448
10.2 网格曲面	385	11.2.6 折弯	449
10.2.1 直纹	386	11.2.7 凹坑	449
动手学——风扇	387	11.2.8 法向开孔	450
10.2.2 通过曲线组	394	动手学——微波炉内门	451
10.2.3 通过曲线网格	395	11.3 钣金高级特征	461
10.2.4 截面曲面	397	11.3.1 冲压开孔	462
10.2.5 艺术曲面	399	11.3.2 筋	462
10.2.6 N 边曲面	400	11.3.3 百叶窗	464
10.3 弯曲曲面	400	11.3.4 倒角	464
10.3.1 延伸	400	11.3.5 撕边	464
10.3.2 规律延伸	401	11.3.6 转换为钣金件	465
10.4 其他曲面	403	11.3.7 封闭拐角	465
10.4.1 扫掠	403	11.3.8 展平实体	467
动手学——节能灯泡	405	11.4 综合实例——三相电表盒	
10.4.2 偏置曲面	410	壳体	467
10.4.3 大致偏置	411	第 12 章 装配建模	479
10.4.4 修剪片体	412	视频讲解: 13 节	
10.4.5 加厚	413	12.1 装配概述	479
10.4.6 片体到实体助理	413	12.1.1 相关术语和概念	479
动手学——咖啡壶	415	12.1.2 引用集	480
10.5 自由曲面编辑	421	12.2 装配导航器	481
10.5.1 X 型	421	12.2.1 功能概述	481
10.5.2 扩大	422	12.2.2 预览面板和依附性	
10.5.3 更改次数	423	面板	482
10.5.4 更改刚度	424	12.3 自底向上装配	482
10.5.5 法向反向	424	12.3.1 添加已经存在的部件	482
10.6 综合实例——饮料瓶	424	12.3.2 组件的装配	484
第 11 章 NX 钣金特征	438	动手学——柱塞泵装配图	487
视频讲解: 18 节		12.4 自顶向下装配	499
11.1 钣金概述	438	12.4.1 第一种设计方法	500
11.1.1 钣金流程	439	12.4.2 第二种设计方法	501