

零点启航、行业应用、高级技术、轻松掌握!



附送超值
多媒体教学光盘

CAD/CAM

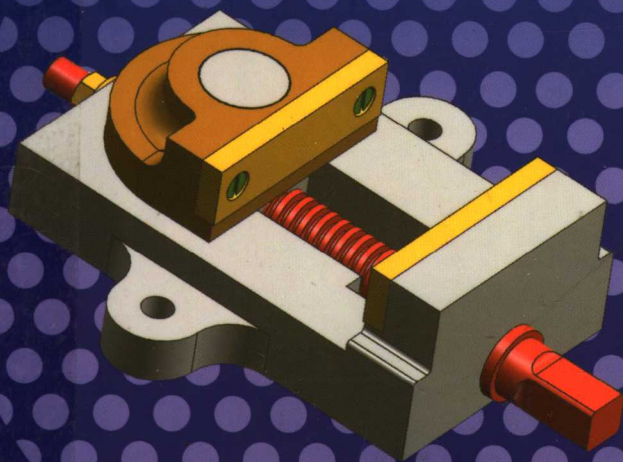
基础与工程范例教程

UG NX5

三维设计基础与工程范例

零点工作室

付本国 林晶 任晓云 编著



行业应用、实例引导

高级技术, 零点启航

实例经典, 举一反三

超值光盘, 全程讲解



清华大学出版社

TP391.72/539D

2008

CAD/CAM 基础与工程范例教程

UG NX 5 三维设计基础与工程范例

零点工作室

付本国 林 晶 任晓云 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以 Unigraphics NX 5.0.025 完整中文版为基础而撰写, 立足于实际工程技能的培养, 目标是使读者在掌握基础知识的同时, 通过实例讲解与练习, 开拓思路, 掌握方法, 提高对知识综合运用能力。在讲解过程中, 突出“基本功能”和“工程应用”两个重点, 不仅讲解了软件常用的基本功能, 使读者能够认识和掌握软件的基本操作, 还通过实例讲解软件在工程上的具体应用, 阐述工程项目的设计理念和分析方法, 使读者能够把基础知识、基本技能和设计思想有机地结合起来, 面对实际工作, 能够有一个清晰的思路, 真正做到“为用而学、学以致用”。书中选择的实例都是经典的机械设计题目, 也是读者在实际工作中经常会遇到的问题, 如联结件、传动件、轴类零件、箱体、装配体的造型设计等。

本书以“条例清晰、系统全面、由浅入深、实例引导、贴近实用”为宗旨, 结合实例详细讲解基本指令的使用方法, 操作过程配有非常详细的图片说明, 内容翔实、实践性强, 是 UG 初学者、中级使用人员的理想教材, 是机械设计工程师、制图员, 以及从事三维建模工作人员的理想参考书, 也可作为大专院校相关专业的培训教材。

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

UG NX 5 三维设计基础与工程范例/付本国, 林晶, 任晓云编著. —北京: 清华大学出版社, 2008.5
(CAD/CAM 基础与工程范例教程)

ISBN 978-7-302-17013-6

I. U… II. ①付… ②林… ③任… III. 计算机辅助设计-应用软件, UG NX 5-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 017491 号

责任编辑: 许存权 纪文远

封面设计: 范华明

版式设计: 高伟 刘娟

责任校对: 焦章英

责任印制: 何莘

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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

印 刷 者: 北京国马印刷厂

装 订 者: 三河市李旗庄少明装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 30.25 彩 插: 1 字 数: 674 千字

(附光盘 1 张)

版 次: 2008 年 5 月第 1 版

印 次: 2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 52.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 025417-01

CAD/CAM

基础与工程范例教程

UG NX5

三维设计基础与工程范例



光盘说明

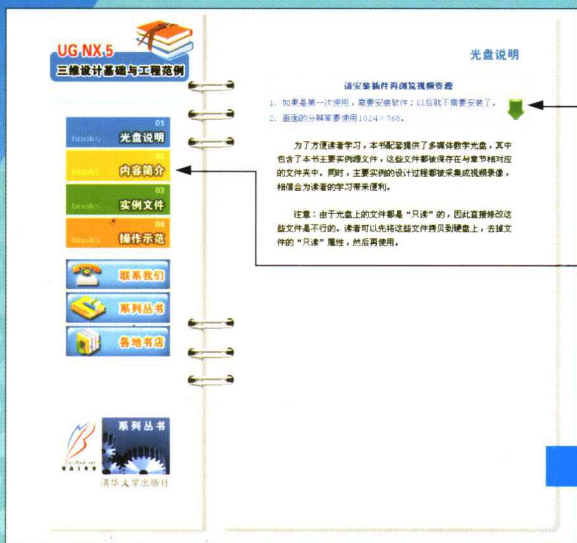
本光盘为多媒体教学光盘，把光盘放入光驱后将自动启动。如不能启动，双击光盘中的“主页”文件或 index.htm 文件，将进入启动界面：



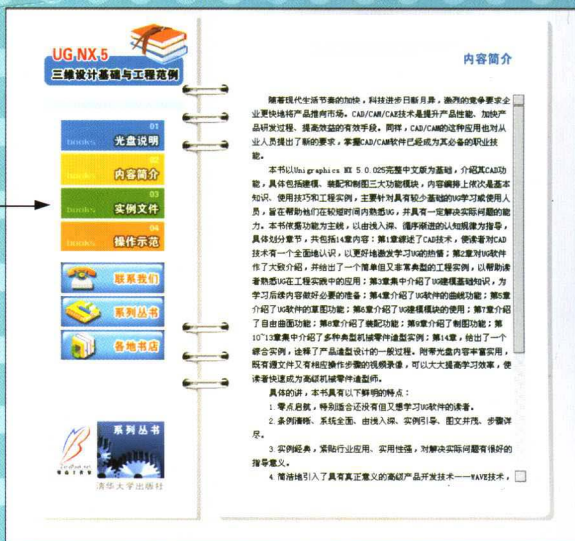
单击“进入”

如没有出现演示画面，请在此安装插件，或下载后安装。

单击“内容简介”



单击“实例文件”

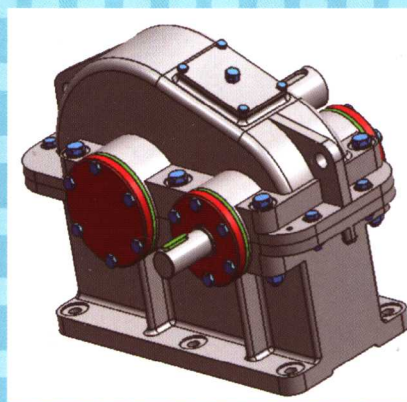
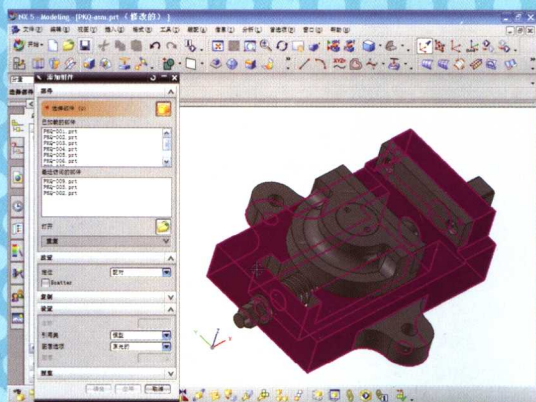


UG NX5 三维设计基础与工程范例

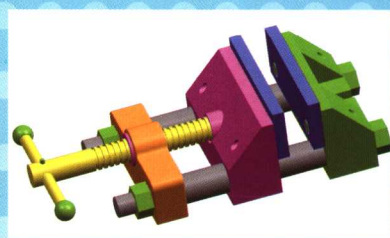
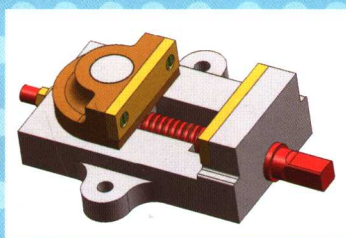
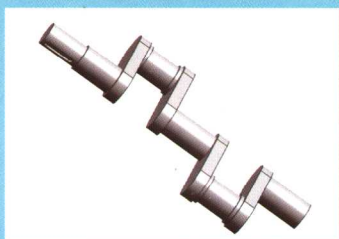
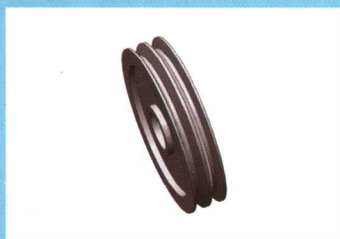
单击“操作示范”



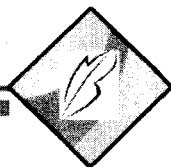
单击“播放”



UG NX5 三维设计基础与工程范例



前言



随着现代生活节奏的加快,科技进步日新月异,激烈的竞争要求企业更快地将产品推向市场。CAD/CAM/CAE 技术是提升产品性能、加快产品研发过程、提高效益的有效手段。同样,CAD/CAM 的这种应用也对从业人员提出了新的要求,掌握 CAD/CAM 软件已经成为其必备的职业技能。

Unigraphics NX 5 完整中文版(简称 UG NX 5),是美国得克萨斯州普莱诺公司于 2005 年 4 月推出的产品全生命周期管理(PLM)软件。2007 年 5 月,美国得克萨斯州普莱诺公司被德国西门子自动化与驱动集团(Siemens A&D)收购,成为旗下—全球分支机构,并改名为 UGS PLM Solutions 软件公司。该软件的功能涵盖了整个产品的开发过程,即从概念设计、功能工程、工程分析、加工制造到产品发布的全过程,在航空、汽车、机械、电器电子等各工业领域的应用非常广泛。

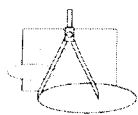
本书以 Unigraphics NX 5.0.025 完整中文版为基础,介绍其 CAD 功能,具体包括建模、装配和制图三大功能模块,内容编排上依次是基本知识、使用技巧和工程实例,主要针对没有基础的 UG 学习或使用人员,旨在帮助他们在较短时间内熟悉 UG,并具有一般解决实际问题的能力。本书依据功能为主线,以由浅入深、循序渐进的认知规律为指导,具体划分章节。本书共包括 14 章内容:第 1 章综述了 CAD 技术,使读者对 CAD 技术有一个全面的认识,以更好地激发学习 UG 的热情;第 2 章对 UG 软件作了大致介绍,并给出了一个简单但又非常典型的工程实例,以帮助读者熟悉 UG 在工程实践中的应用;第 3 章集中介绍 UG 建模基础知识,为学习后续内容做好必要的准备;第 4 章介绍 UG 软件的曲线功能;第 5 章介绍 UG 软件的草图功能;第 6 章介绍 UG 建模模块的使用;第 7 章介绍自由曲面功能;第 8 章介绍装配功能;第 9 章介绍制图功能;第 10~13 章集中介绍多种典型机械零件造型实例;第 14 章给出了一个综合实例,诠释了产品造型设计的一般过程。附带光盘内容丰富实用,既有源文件又有相应操作步骤的视频录像,可以大大提高学习效率,使读者快速成为高级机械零件造型师。

具体地讲,本书具有以下鲜明的特点。

- 零点启航,特别适合还没有但又想学习 UG 软件的读者。
- 条例清晰、系统全面、由浅入深、实例引导、图文并茂、步骤详尽。
- 实例经典,紧贴行业应用、实用性强,对解决问题有很好的指导意义。
- 简洁地引入了具有真正意义的高级产品开发技术——WAVE 技术,使较低基础者也可以轻松掌握、使用高级造型技术。

本书的目标读者是入门级初学者,主要包括在校大中专学生、在职工程技术人员、求职换岗人员等。

本书结合了作者的多年实际创作经验和体会,特色鲜明,分析与实例相结合;典型实用,实例与工程实际紧密结合;简明清晰、重点突出,在叙述上力求深入浅



出、通俗易懂，相信会为读者的学习和工作带来一定的帮助。

本书主要由付本国、林晶、任晓云、孙朝阳编写，参加本书编写辅助工作的还有陈艳飞、管殿柱、宋一兵、温建民、曹立文、张春丽、赵秋玲、周克媛、张宪海、赵景伟、周同、张轩、赵景波、张洪信、王玉甲、李伟刚等。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室网站地址：www.zerobook.net

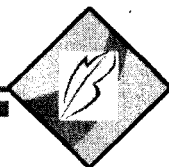
零点工作室联系信箱：gdz_zero@126.com

主要编著者联系信箱：fubenguo@sohu.com

零点工作室

2007 年 9 月

目 录



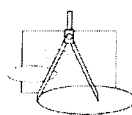
第 1 章 UG NX 的 CAD 技术.....	1
1.1 机械产品设计技术的发展.....	2
1.2 CAD/CAE/CAM 技术简介.....	3
1.2.1 CAD/CAE/CAM 系统的组成.....	3
1.2.2 CAD/CAE/CAM 技术的应用范围.....	4
1.2.3 CAD 的发展过程.....	6
1.2.4 CAE 的发展过程.....	8
1.2.5 CAM 技术的发展过程.....	10
1.2.6 CAD/CAE/CAM 的发展趋势.....	11
1.3 产品造型技术.....	13
1.3.1 线框造型技术.....	13
1.3.2 曲面造型技术.....	13
1.3.3 实体造型技术.....	14
1.3.4 特征造型技术.....	16
1.3.5 参数化与变量化造型技术.....	19
1.3.6 装配造型技术.....	20
1.3.7 基于 Web 的建模.....	20
1.4 UG NX 软件的造型技术.....	21
1.4.1 UG NX 软件的造型技术.....	21
1.4.2 UG NX 参数化造型设计实现方法.....	23
1.5 UG 技术在现代制造业中的作用.....	24
1.6 UG 的产品创新开发技术和手段.....	25
1.7 小结.....	27
第 2 章 UG NX 5 中文版概述.....	28
2.1 UG NX 软件的主要功能.....	29
2.2 UG NX 常用 CAD 应用模块及功能.....	29
2.3 UG NX 5 新增功能.....	35
2.4 UG NX 用户界面.....	37
2.5 调整用户界面.....	39



2.5.1 选择角色	40
2.5.1 定制	40
2.6 文件操作	41
2.7 造型设计的简单演练——建模、装配	46
2.8 小结	50
第3章 建模基础	51
3.1 图形光标	52
3.2 鼠标与键盘操作	52
3.3 坐标系	53
3.3.1 基本坐标系操作命令	54
3.3.2 方位	55
3.4 视图与布局	57
3.4.1 视图的概念	57
3.4.2 视图布局	58
3.5 模型显示	61
3.5.1 观察角度的调整	62
3.5.2 模型在视图中显示大小与位置的调整	62
3.6 【矢量】对话框	63
3.7 【类选择】对话框	65
3.8 【平面】对话框	66
3.9 对象的基本操作	68
3.9.1 对象的显示属性	68
3.9.2 对象的隐藏与恢复显示	69
3.9.3 对象的删除	71
3.9.4 撤销操作	71
3.10 对象的几何变换	71
3.10.1 平移	71
3.10.2 比例	73
3.10.3 绕点旋转	73
3.10.4 用直线做镜像	74
3.10.5 矩形阵列	74
3.10.6 圆形阵列	75
3.10.7 绕直线旋转	76
3.10.8 用平面做镜像	76
3.10.9 重定位	76
3.10.10 在两轴间旋转	77
3.10.11 点拟合	79



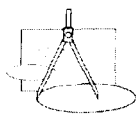
3.10.12 增量编辑.....	79
3.11 图层与对象管理.....	83
3.11.1 层的设置.....	84
3.11.2 视图中的可见层.....	85
3.11.3 图层的类别.....	85
3.11.4 移动至图层.....	86
3.11.5 复制至图层.....	86
3.12 表达式.....	86
3.12.1 表达式的建立.....	87
3.12.2 表达式的编辑.....	88
3.13 小结.....	90
第4章 三维曲线功能.....	91
4.1 点和点集.....	92
4.1.1 点.....	92
4.1.2 点集.....	94
4.2 曲线.....	96
4.2.1 直线.....	97
4.2.2 圆弧/圆.....	98
4.2.3 直线和圆弧.....	99
4.2.4 基本曲线.....	100
4.2.5 倒角.....	103
4.2.6 矩形.....	105
4.2.7 多边形.....	106
4.2.8 椭圆.....	107
4.2.9 抛物线.....	108
4.2.10 双曲线.....	108
4.2.11 一般二次曲线.....	108
4.2.12 螺旋.....	111
4.2.13 规律曲线.....	112
4.2.14 样条.....	114
4.2.15 文本.....	118
4.3 来自曲线集的曲线.....	120
4.3.1 偏置.....	120
4.3.2 桥接.....	122
4.3.3 投影.....	123
4.3.4 镜像曲线.....	125
4.3.5 缠绕/展开.....	126



4.4	来自实体集的曲线.....	128
4.4.1	求交	128
4.4.2	截面曲线	128
4.4.3	抽取	131
4.5	编辑曲线	132
4.5.1	全部	132
4.5.2	参数	132
4.5.3	修剪	133
4.5.4	裁剪角	136
4.5.5	分割	136
4.6	小结	137
第 5 章	二维草图功能.....	138
5.1	草图的创建	139
5.2	草图首选项	140
5.3	草图绘制	142
5.3.1	配置文件	142
5.3.2	直线	143
5.3.3	圆弧	143
5.3.4	圆	144
5.3.5	派生直线	145
5.3.6	快速修剪	145
5.3.7	快速延伸	145
5.3.8	制作拐角	145
5.3.9	圆角	148
5.4	草图约束	150
5.4.1	尺寸约束	150
5.4.2	几何约束	152
5.4.3	定位约束	156
5.5	草图操作	156
5.6	小结	158
第 6 章	实体建模功能.....	159
6.1	概述	160
6.1.1	基本概念	160
6.1.2	参数化特征建模技术.....	161
6.1.3	学习建模技术注意事项.....	162
6.2	首选项	163
6.2.1	对象的显示属性.....	163



6.2.2	资源条位置.....	164
6.2.3	选择	165
6.2.4	可视化	166
6.2.5	建模	167
6.3	基准	168
6.3.1	基准平面	168
6.3.2	基准轴	171
6.4	设计特征	172
6.4.1	拉伸	173
6.4.2	回转	174
6.4.3	长方体	178
6.4.4	圆柱体	178
6.4.5	圆锥	179
6.4.6	球	180
6.4.7	特征定位	180
6.4.8	孔	184
6.4.9	凸台	185
6.4.10	腔体	188
6.4.11	凸垫	189
6.4.12	键槽	190
6.4.13	沟槽	192
6.4.14	螺纹	193
6.5	关联复制	194
6.5.1	实例特征	195
6.5.2	镜像特征	196
6.5.3	Mirror Body (镜像体)	197
6.6	联合体	200
6.6.1	求和	200
6.6.2	求差	201
6.6.3	Intersect (求交)	201
6.7	裁剪	201
6.7.1	修剪体	201
6.7.2	拆分	202
6.8	偏置/缩放	202
6.8.1	缩放	202
6.8.2	抽壳	203
6.9	细节特征	205
6.9.1	边倒圆	205



6.9.2	面倒圆	206
6.9.3	倒斜角	207
6.10	扫掠	208
6.10.1	沿导引线扫掠	208
6.10.2	管道	208
6.11	特征编辑	209
6.11.1	部件导航器	209
6.11.2	编辑参数	210
6.11.3	编辑定位	211
6.11.4	移动	211
6.11.5	重排序	212
6.11.6	抑制	213
6.11.7	释放	213
6.11.8	移除参数	213
6.11.9	实体密度	214
6.12	小结	214
第7章	自由曲面	215
7.1	概述	216
7.1.1	外观——自由曲面特征（曲面）	216
7.1.2	片体	218
7.1.3	曲面构造基本原则	219
7.2	通过点构造曲面的方法	219
7.2.1	Four Point Surface（通过四点）	220
7.2.2	通过点	220
7.2.3	从极点	221
7.3	通过曲线构造曲面的方法	223
7.3.1	拉伸	223
7.3.2	回转	223
7.3.3	扫掠	223
7.3.4	直纹面	228
7.3.5	通过曲线组	228
7.3.6	通过曲线网格	230
7.4	通过片体构造曲面的方法	230
7.4.1	桥接	230
7.4.2	延伸	231
7.4.3	规律延伸	233
7.4.4	偏置曲面	234



7.4.5	修剪的片体	235
7.4.6	缝合	235
7.5	曲面编辑	240
7.5.1	编辑参数	240
7.5.2	扩大	241
7.5.3	变形	242
7.5.4	边界	243
7.5.5	移动定义点	244
7.5.6	移动极点	245
7.6	小结	246
第 8 章	装配建模功能	247
8.1	UG NX 装配功能模块简介	248
8.1.1	装配术语	248
8.1.2	数据引用与共享	249
8.1.3	创建装配体的方法	249
8.1.4	UG NX 装配的主要特点	250
8.1.5	引用集	250
8.1.6	装配导航器	252
8.2	创建装配模型	253
8.2.1	添加现有零部件到装配中	253
8.2.2	在装配中创建新的零部件	254
8.2.3	在装配中定位组件	255
8.2.4	WAVE 几何链接器	263
8.2.5	创建组件阵列	264
8.2.6	编辑组件阵列	265
8.2.7	镜像装配	269
8.2.8	抑制组件	270
8.2.9	取消抑制组件	271
8.2.10	转为工作部件	271
8.2.11	间隙分析	271
8.3	装配克隆	271
8.3.1	创建克隆装配	272
8.3.2	编辑克隆装配	273
8.4	装配爆炸视图	273
8.5	变形组件	275
8.6	小结	277
第 9 章	制图功能	278
9.1	概述	279



9.1.1	制图术语	279
9.1.2	主模型的概念	280
9.1.3	UG 制图的特点	281
9.1.4	UG 制图的一般过程	281
9.2	图纸的定义与修改	282
9.2.1	插入图纸页	282
9.2.2	打开图纸页	283
9.2.3	删除图纸页	284
9.2.4	编辑图纸页	284
9.3	首选项	284
9.3.1	制图	284
9.3.2	注释	286
9.3.3	剖切线	295
9.3.4	视图	296
9.3.5	工作平面	299
9.4	建立视图	300
9.4.1	基本视图	300
9.4.2	投影视图	302
9.4.3	局部放大图	302
9.4.4	剖视图	303
9.4.5	半剖视图	306
9.4.6	旋转剖视图	306
9.4.7	折叠的剖视图	307
9.4.8	展开的点到点剖视图	308
9.4.9	局部剖视图	310
9.4.10	断开剖视图	313
9.5	视图布局	313
9.5.1	移动与复制视图	314
9.5.2	对齐视图	315
9.5.3	删除视图	315
9.6	视图相关编辑	316
9.7	图纸标注	317
9.7.1	实用符号 (标注中心线)	317
9.7.2	尺寸标注	318
9.7.3	文本	322
9.7.4	表面粗糙度符号	322
9.7.5	原点	323
9.7.6	用户定义符号	324



9.7.7 定制符号	325
9.7.8 指引线	326
9.7.9 制图对象的关联性	326
9.7.10 明细表	327
9.8 图框与标题栏	329
9.9 制图技巧	332
9.10 小结	335
第 10 章 连接件的造型设计	336
10.1 键的造型设计	337
10.1.1 平键的造型设计	337
10.1.2 花键的造型设计	339
10.2 螺纹的造型设计	342
10.2.1 螺栓的造型设计	342
10.2.2 利用螺栓模板生成其他螺栓	346
10.2.3 螺栓零件库的创建	347
10.2.4 由零件库生成新零件	349
10.2.5 螺母的造型设计	349
10.3 小结	353
第 11 章 传动件的造型设计	354
11.1 连杆的造型设计	355
11.2 皮带轮的造型设计	359
11.3 凸轮的造型设计	362
11.3.1 凸轮零件分析	362
11.3.2 凸轮基于 UG 的设计思路	364
11.3.3 推杆盘形凸轮的造型	365
11.3.4 摆动从动件盘形凸轮机构的造型设计	370
11.4 齿轮的造型设计	372
11.4.1 齿轮的造型设计方法	372
11.4.2 直齿圆柱齿轮的造型设计	373
11.4.3 斜齿圆柱齿轮的造型设计	376
11.5 链轮的造型设计	382
11.5.1 链轮轮廓曲线的直角坐标方程	382
11.5.2 常用滚子链轮的造型设计	383
11.6 蜗轮、蜗杆的造型设计	386
11.6.1 蜗杆、蜗轮零件造型分析	386
11.6.2 蜗杆的造型设计	388
11.6.3 蜗轮的造型设计	390