

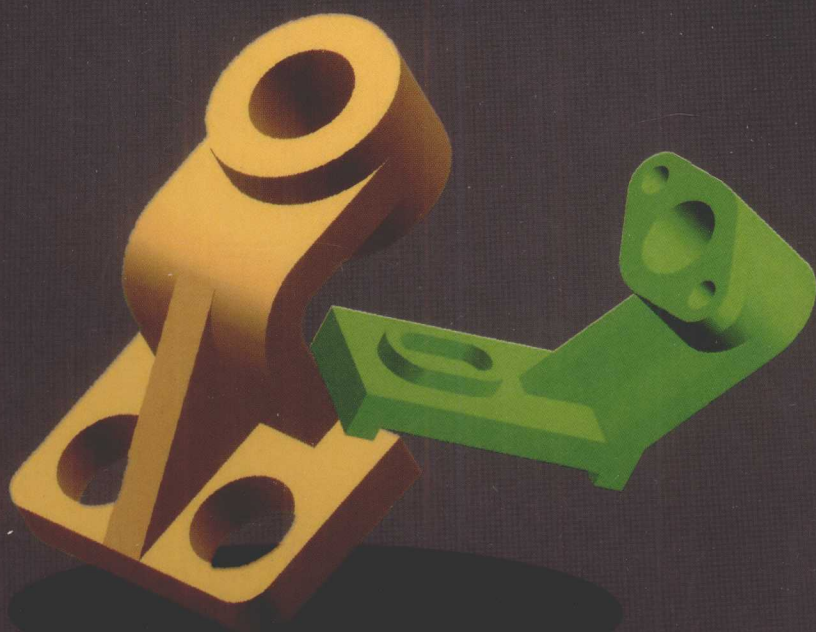


CAC 职业(岗位)培训系列教材

设计
宝典

UG NX 5.0 工程师培训教程

王霄 刘会霞 等编著



化学工业出版社



| 随书附赠光盘 |



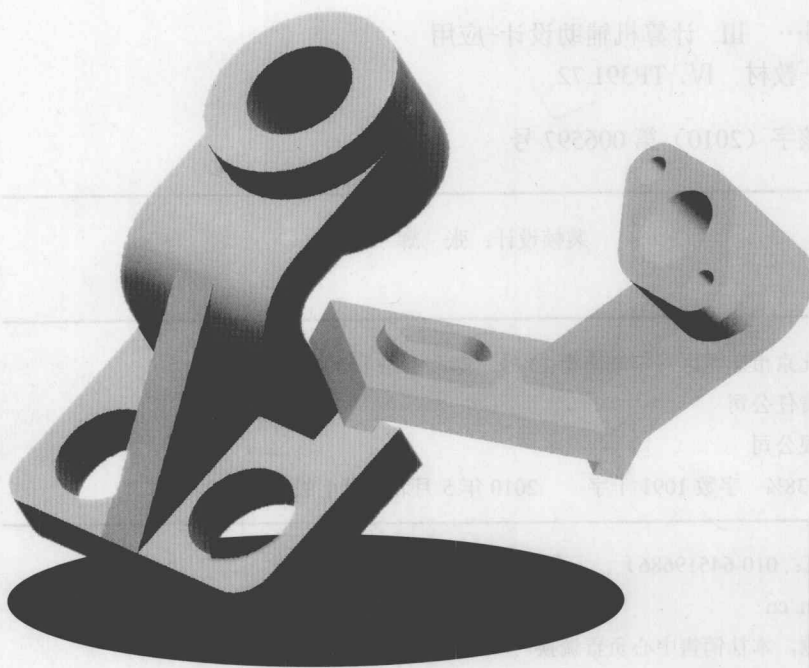
CAC 职业 (岗位) 培训系列教材

TP391.72
147

设计
宝典

UG NX 5.0 工程师培训教程

王霄 刘会霞 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书介绍了UG NX 5.0中文版的新功能、新特点、工作界面等基本概况,在使用UG NX 5.0进行零件造型的基本过程的基础上,详细介绍了各种特征的使用操作、二维草图的绘制、三维曲线的绘制、零件造型的基本方法、特征的各种实用操作以及图层的应用和管理、高级实例特征的创建、零件造型的其他实用功能、曲面特征的创建与编辑、装配的创建方法以及装配爆炸图的创建、工程图的建立方法等内容。每章均有丰富的实例,使读者能快速掌握主要内容。

本书讲解详尽,力求精简、实用,能使读者在最短的时间内掌握使用UG NX 5.0进行产品正向设计的基本方法。本书实例具有典型性、复杂性和代表性,讲解思路清晰,图文并茂。本书适用于UG NX 5.0用户迅速掌握和全面提高使用技能,使其对UG NX 5.0的应用从入门到精通。本书附赠光盘中包含所有创建完成的实例,以便读者实际演练。

本书可作为高等院校理工科本科生、高等职业技术学院的培训教程或参考书,同时也可作为广大从事工业设计及产品设计的专业技术人员的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5.0 工程师培训教程 / 王霄, 刘会霞等编著. —北京:
化学工业出版社, 2010.3
CAC 职业(岗位)培训系列教材
ISBN 978-7-122-07597-0

I. U… II. ①王… ②刘… III. 计算机辅助设计-应用
软件, UG NX 5.0-技术培训-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 006597 号

责任编辑: 郭燕春

装帧设计: 张 辉

责任校对: 宋 夏

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

880mm×1230mm 1/16 印张38 $\frac{3}{4}$ 字数1091千字 2010年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 79.80 元(含光盘)

版权所有 违者必究

前言

Unigraphics (简称UG) NX 5.0 软件是UGS公司于2007年发布的数字化产品开发综合解决方案,作为一个集成CAD/CAE/CAM系统软件,它集零件设计、钣金设计、造型设计、模具开发、数控加工、运动分析、有限元分析、数据库管理等功能于一体,具有参数化设计、特征驱动、单一数据库等特点。UG NX 5.0广泛应用于机械、电子、汽车、航空等行业,是世界上应用最广泛的CAD/CAE/CAM软件之一。

本书着重介绍了使用UG NX 5.0进行零件建模、创建装配体、曲面造型及生成二维工程图的基本方法。通过循序渐进、由浅入深的讲解,再配合各章节的典型实例,使读者轻松地入门过渡到精通,从而全面了解和掌握UG NX 5.0的产品设计方法和技巧,使其在工程应用中更加得心应手。

全书内容共包括11章,各章主要内容如下。

第1章主要介绍UG NX 5.0中文版的新功能、新特点、工作界面等基本概况,并以简单的典型实例介绍了使用UG NX 5.0进行零件造型的基本过程,使读者快速入门。

第2章主要是对基准平面、基准轴、基准点和坐标系的创建进行了介绍,通过基准的创建可以方便地实现设计思想,能在不同的位置和方位进行特征的创建与草图的绘制,提高了设计效率。

第3章详细介绍UG NX 5.0草图绘制的方法,包括几何图元的绘制、几何图元的编辑、添加约束以及尺寸的标注与修改,草绘是建立三维模型的基础,草绘贯穿于整个零件的建模过程中,创建的几何特征,诸如加材料或减材料,都需要用草绘来定义特征的截面。

第4章主要介绍三维曲线的创建、曲线编辑和曲线操作3方面的内容,同时结合典型案例来熟悉各种曲线创建和编辑操作的方法和技巧。

第5章主要介绍零件造型的基本方法,包括零件造型的基础知识、草绘实体特征、放置实体特征、特征的复制等内容,并通过丰富的实例使读者能快速掌握主要内容。

第6章主要介绍对特征的各种实用操作以及图层的应用和管理。

第7章主要介绍高级实例特征的创建。

第8章主要介绍零件造型的其他实用功能,包括表达式的概念和操作、分析模型、文件转换、零件的材料与纹理、单位的设置与管理、部件族的使用等。

第9章主要介绍曲面特征的创建与编辑,包括基于点的曲面的创建、基于线的曲面的创建、基于面的曲面的创建、曲面的编辑等。

第10章主要介绍装配的创建方法以及装配爆炸图的创建等。

第11章主要介绍工程图的创建、编辑、视图预设置和标注,包括创建各种视图、移动视图、标注尺寸等内容。

本书讲解详尽,力求精简、实用,能使读者在最短的时间内掌握使用UG NX 5.0进行产品正向设计的基本方法。本书可作为高等院校理工科本科生、高等职业技术学院的培训教程或参考书,同时也可作为广大从事工业设计及产品设计的自学参考书。本书附赠光盘中包含所有创建完成的实例。

本书实例具有典型性、复杂性和代表性,讲解思路清晰,图文并茂。本书适用于UG NX 5.0用户迅速掌握和全面提高使用技能,使其对UG NX 5.0的应用从入门到精通。

出版说明

Unigraphics NX (简称UG) 是美国UGS公司推出的集CAD/CAM/CAE于一体的工程应用软件集成系统,在机械、电子、航空、邮电、兵器、纺织等各行业都有应用。其功能强大,涵盖了从概念设计到产品生产的全过程,提供了强大的实体建模技术、高效能的曲面建构能力,与装配功能、工程制图功能以及PDM(生命周期管理)等紧密结合,为设计工作带来了突破性的进展。Unigraphics NX 5.0是Unigraphics NX的最新版本,操作界面也更加友好,大大提高了技术人员的工作效率。

本套丛书是江苏大学机械工程学院数字化制造技术研究所精心组织而推出的。本套丛书是根据学习者的认知规律与实际产品数字化开发与制造商的需求而编写的一套实用丛书。丛书包括:

- 《UG NX 5.0 工程师培训教程》
- 《UG NX 5.0 工程师习题集》
- 《UG NX 5.0 高级设计实例教程》
- 《UG NX 5.0 工业设计师培训教程》
- 《UG NX 5.0 数控工程师教程》
- 《UG NX 5.0 数控加工实例教程》

化学工业出版社

本书由江苏大学王霄、刘会霞、丁磊、向宝珍、李保春编著，其中，第1、2、3、4、7、11章由王霄、向宝珍、李保春编写，第5、6、8、9、10章由刘会霞、丁磊、李保春编写，全书由王霄、刘会霞负责组织与统稿。

本书虽经反复修改、校核，但由于时间仓促，以及编者水平有限，疏漏之处在所难免，诚望广大读者和同仁指正。

1	第1章 绪论
1.1	1.1.1 绪论
1.2	1.2.1 绪论
1.3	1.3.1 绪论
1.4	1.4.1 绪论
1.5	1.5.1 绪论
1.6	1.6.1 绪论
1.7	1.7.1 绪论
1.8	1.8.1 绪论
1.9	1.9.1 绪论
1.10	1.10.1 绪论
1.11	1.11.1 绪论
1.12	1.12.1 绪论
1.13	1.13.1 绪论
1.14	1.14.1 绪论
1.15	1.15.1 绪论
1.16	1.16.1 绪论
1.17	1.17.1 绪论
1.18	1.18.1 绪论
1.19	1.19.1 绪论
1.20	1.20.1 绪论
1.21	1.21.1 绪论
1.22	1.22.1 绪论
1.23	1.23.1 绪论
1.24	1.24.1 绪论
1.25	1.25.1 绪论
1.26	1.26.1 绪论
1.27	1.27.1 绪论
1.28	1.28.1 绪论
1.29	1.29.1 绪论
1.30	1.30.1 绪论
1.31	1.31.1 绪论
1.32	1.32.1 绪论
1.33	1.33.1 绪论
1.34	1.34.1 绪论
1.35	1.35.1 绪论
1.36	1.36.1 绪论
1.37	1.37.1 绪论
1.38	1.38.1 绪论
1.39	1.39.1 绪论
1.40	1.40.1 绪论
1.41	1.41.1 绪论
1.42	1.42.1 绪论
1.43	1.43.1 绪论
1.44	1.44.1 绪论
1.45	1.45.1 绪论
1.46	1.46.1 绪论
1.47	1.47.1 绪论
1.48	1.48.1 绪论
1.49	1.49.1 绪论
1.50	1.50.1 绪论
1.51	1.51.1 绪论
1.52	1.52.1 绪论
1.53	1.53.1 绪论
1.54	1.54.1 绪论
1.55	1.55.1 绪论
1.56	1.56.1 绪论
1.57	1.57.1 绪论
1.58	1.58.1 绪论
1.59	1.59.1 绪论
1.60	1.60.1 绪论
1.61	1.61.1 绪论
1.62	1.62.1 绪论
1.63	1.63.1 绪论
1.64	1.64.1 绪论
1.65	1.65.1 绪论
1.66	1.66.1 绪论
1.67	1.67.1 绪论
1.68	1.68.1 绪论
1.69	1.69.1 绪论
1.70	1.70.1 绪论
1.71	1.71.1 绪论
1.72	1.72.1 绪论
1.73	1.73.1 绪论
1.74	1.74.1 绪论
1.75	1.75.1 绪论
1.76	1.76.1 绪论
1.77	1.77.1 绪论
1.78	1.78.1 绪论
1.79	1.79.1 绪论
1.80	1.80.1 绪论
1.81	1.81.1 绪论
1.82	1.82.1 绪论
1.83	1.83.1 绪论
1.84	1.84.1 绪论
1.85	1.85.1 绪论
1.86	1.86.1 绪论
1.87	1.87.1 绪论
1.88	1.88.1 绪论
1.89	1.89.1 绪论
1.90	1.90.1 绪论
1.91	1.91.1 绪论
1.92	1.92.1 绪论
1.93	1.93.1 绪论
1.94	1.94.1 绪论
1.95	1.95.1 绪论
1.96	1.96.1 绪论
1.97	1.97.1 绪论
1.98	1.98.1 绪论
1.99	1.99.1 绪论
1.100	1.100.1 绪论

目 录

第1章 UG NX 5.0 中文版概述	1
1.1 UG NX 5.0 功能介绍	1
1.2 UG NX 5.0 的模块	2
1.2.1 UG NX 5.0/CAD 模块	2
1.2.2 UG NX 5.0/CAM 模块	3
1.2.3 UG NX 5.0/CAE 模块	3
1.2.4 UG NX 5.0/其他模块	3
1.3 UG NX 5.0 新特点	4
1.4 UG NX 5.0 工作界面	6
1.5 UG NX 5.0 的基本操作	9
1.5.1 文件的基本操作	9
1.5.2 鼠标的基本操作	9
1.5.3 视图操作	10
1.6 UG NX 5.0 零件造型过程	13
1.6.1 UG NX 5.0 零件造型基本思路	13
1.6.2 UG NX 5.0 零件造型实例	14
第2章 创建基准特征	22
2.1 基准平面	22
2.1.1 基准平面及其使用	22
2.1.2 创建基准平面	22
2.2 基准轴	32
2.2.1 基准轴及其使用	32
2.2.2 创建基准轴	32
2.3 基准点	36
2.4 坐标系	37
2.4.1 坐标系的基本概念	37
2.4.2 创建工作坐标系	37
2.4.3 坐标系的保存、显示/隐藏	44
第3章 草图	45
3.1 绘制几何图元	45
3.1.1 绘制轮廓线	45
3.1.2 点的绘制	46
3.1.3 绘制直线	48
3.1.4 矩形的绘制	49
3.1.5 圆的绘制	50
3.1.6 圆弧的绘制	51

3.1.7	倒圆角	52
3.1.8	绘制样条	53
3.1.9	椭圆的绘制	58
3.2	编辑几何图素	59
3.2.1	派生直线	59
3.2.2	快速延伸	59
3.2.3	快速修剪	60
3.2.4	制作拐角	61
3.3	几何约束	62
3.3.1	约束	62
3.3.2	显示所有约束	64
3.3.3	自动约束	64
3.3.4	显示/移除约束	64
3.3.5	备选解	64
3.3.6	转换至/自参考对象	65
3.4	尺寸的标注与修改	66
3.4.1	尺寸标注的设置	66
3.4.2	尺寸约束类型	67
3.4.3	尺寸的修改	69
3.5	草绘实例	69
第4章	曲线	80
4.1	曲线简介	80
4.2	曲线的创建	80
4.2.1	直线	80
4.2.2	圆弧/圆	84
4.2.3	基本曲线	86
4.2.4	样条	90
4.2.5	艺术样条	90
4.2.6	拟合样条	90
4.2.7	点	91
4.2.8	点集	92
4.2.9	曲线倒斜角	96
4.2.10	矩形	97
4.2.11	多边形	98
4.2.12	椭圆	99
4.2.13	抛物线	99
4.2.14	双曲线	99
4.2.15	一般二次曲线	101
4.2.16	螺旋线	103
4.2.17	规律曲线	106
4.2.18	文本	106
4.3	曲线的编辑	109
4.3.1	全部曲线	110

4.3.2	编辑曲线参数	110
4.3.3	修剪曲线	115
4.3.4	修剪拐角	115
4.3.5	分割曲线	116
4.3.6	编辑圆角	119
4.3.7	拉长曲线	120
4.3.8	曲线长度	120
4.3.9	光顺样条	121
4.4	曲线操作	122
4.4.1	桥接曲线	122
4.4.2	简化曲线	124
4.4.3	连接曲线	124
4.4.4	投影曲线	125
4.4.5	组合投影曲线	127
4.4.6	镜像曲线	127
4.4.7	缠绕/展开	128
4.4.8	偏置曲线	129
4.4.9	相交曲线	131
4.4.10	截面曲线	131
4.4.11	抽取曲线	133
4.5	曲线实例	134
第5章 零件造型的基本方法		143
5.1	基础知识	143
5.1.1	概述	143
5.1.2	特征	143
5.1.3	关联	144
5.1.4	参数化	144
5.1.5	父子关系	145
5.2	创建草绘实体特征	145
5.2.1	拉伸实体特征	145
5.2.2	回转实体特征	149
5.2.3	沿引导线扫掠实体特征	150
5.2.4	管道实体特征	153
5.3	创建放置实体特征	154
5.3.1	孔特征	154
5.3.2	圆角特征	157
5.3.3	倒角特征	166
5.3.4	抽壳特征	168
5.3.5	三角形加强筋特征	169
5.3.6	拔模特征	170
5.4	特征的复制	174
5.4.1	复制特征	174
5.4.2	镜像特征	174

5.4.3 实例特征	175
5.4.4 特征分组	180
5.5 零件造型实例	181
5.5.1 拉伸实例 1	181
5.5.2 拉伸实例 2	190
5.5.3 回转与扫掠实例	204
5.5.4 飞锤实例	212
第 6 章 特征的操作与图层管理	235
6.1 父子关系	235
6.2 编辑特征参数与可回滚编辑	236
6.3 特征重排序	240
6.4 插入特征	241
6.5 特征重命名	242
6.6 编辑位置	243
6.7 移动特征	244
6.8 特征的抑制、取消抑制和删除	246
6.9 移除参数	247
6.10 特征回放	248
6.11 图层的应用与管理	250
6.11.1 图层设置	251
6.11.2 图层类别	253
6.11.3 图层在视图中可见	255
6.11.4 移动至图层	256
6.11.5 复制至图层	257
6.12 特征操作实例	257
6.12.1 【实例 1】编辑特征参数	257
6.12.2 【实例 2】可回滚编辑参数	259
6.12.3 【实例 3】抑制/取消抑制特征与特征重排序	261
6.12.4 【实例 4】移动特征	264
第 7 章 高级实体特征	266
7.1 键槽特征	266
7.2 凸起特征	269
7.3 偏置凸起特征	272
7.4 螺纹特征	273
7.5 高级实体特征实例	275
第 8 章 零件造型的其他功能	292
8.1 表达式	292
8.1.1 表达式概述	292
8.1.2 表达式的操作	294
8.2 分析 CAD 模型	302
8.2.1 测量距离	302

8.2.2	测量角度	307
8.2.3	偏差分析	310
8.2.4	测量长度	312
8.2.5	最小半径	313
8.2.6	测量面	313
8.2.7	几何属性	313
8.2.8	测量体	315
8.2.9	检查几何体	316
8.2.10	简单干涉	319
8.3	文件的转换	320
8.3.1	数据的导出	320
8.3.2	数据的导入	327
8.4	材料与纹理	329
8.4.1	材料与纹理类型	330
8.4.2	材料与纹理的编辑	330
8.5	单位的设置与管理	337
8.5.1	对信息和分析结果设置单位	337
8.5.2	定制单位	337
8.5.3	单位转换器	337
8.5.4	单位管理器	338
8.5.5	单位信息	341
8.6	利用部件族建立标准零件库	341
8.7	表达式实例	344
8.8	部件族应用实例	348
第9章 曲面特征的创建与编辑		360
9.1	曲面概述	360
9.1.1	曲面特征的构造方法	360
9.1.2	曲面特征的应用范围	361
9.1.3	曲面创建的基本原则	363
9.2	曲面中的几个概念	363
9.2.1	体的类型	363
9.2.2	曲面的 U、V 方向	364
9.2.3	曲面的阶次	364
9.2.4	补片类型	364
9.3	基于点的曲面的创建	364
9.3.1	通过点	365
9.3.2	从极点	367
9.3.3	从点云	367
9.4	基于线的曲面的创建	370
9.4.1	直纹面	370
9.4.2	通过曲线组	375
9.4.3	通过曲线网格	381
9.4.4	扫掠	387

9.4.5 截型体	403
9.5 基于面的曲面的创建	427
9.5.1 桥接	428
9.5.2 N 边曲面	430
9.5.3 延伸	434
9.5.4 规律延伸	440
9.5.5 扩大	444
9.5.6 偏置曲面	445
9.5.7 大致偏置	448
9.5.8 修剪的片体	451
9.5.9 修剪和延伸	452
9.5.10 圆角曲面	456
9.5.11 分割面	460
9.5.12 连结面	462
9.6 曲面的编辑	462
9.6.1 移动定义点	462
9.6.2 移动极点	464
9.6.3 等参数修剪/分割	467
9.6.4 更改阶次	471
9.6.5 更改刚度	472
9.6.6 法向反向	473
9.7 基本曲面特征及操作综合实例	474
9.8 高级曲面特征及操作综合实例	483
第 10 章 装配	509
10.1 装配概述	509
10.1.1 装配中的几个术语	509
10.1.2 引用集	510
10.1.3 装配导航器	513
10.2 装配的创建	513
10.2.1 添加组件	514
10.2.2 新建组件	516
10.2.3 新建父对象	517
10.2.4 替换组件	518
10.2.5 创建组件阵列	518
10.2.6 配对组件	519
10.2.7 重定位组件	525
10.2.8 抑制组件	527
10.2.9 取消抑制组件	528
10.3 装配爆炸图	528
10.3.1 创建爆炸图	529
10.3.2 编辑爆炸图	529
10.3.3 自动爆炸组件	530
10.3.4 取消爆炸组件	531

10.3.5	删除爆炸图	531
10.3.6	隐藏爆炸图	531
10.3.7	显示爆炸图	531
10.3.8	从视图中移除组件	531
10.3.9	恢复组件到视图	532
10.3.10	创建追踪线	532
10.4	装配综合实例	534
第 11 章 建立工程图		552
11.1	工程图模块简介	552
11.1.1	进入工程图	552
11.1.2	工程图工作环境	553
11.2	视图的管理	555
11.2.1	基本视图	555
11.2.2	投影视图	557
11.2.3	剖视图	558
11.2.4	半剖视图	559
11.2.5	旋转剖视图	559
11.2.6	局部剖视图	559
11.2.7	断开剖视图	561
11.2.8	局部放大视图	561
11.3	视图的编辑	562
11.3.1	移动/复制视图	562
11.3.2	对齐视图	563
11.3.3	视图边界	565
11.3.4	视图相关编辑	569
11.3.5	更新视图	571
11.4	工程制图参数首选项	571
11.4.1	视图首选项	572
11.4.2	注释首选项	574
11.4.3	剖切线首选项	580
11.4.4	视图标签首选项	580
11.5	工程图标注	581
11.5.1	尺寸标注	582
11.5.2	表面粗糙度符号	583
11.5.3	编辑文本	585
11.5.4	实用符号	587
11.5.5	ID 符号	591
11.5.6	用户自定义符号	591
11.5.7	定制符号	592
11.5.8	形位公差标注	593
11.5.9	绘制表格	594
11.6	创建工程图综合实例	596

第 1 章 UG NX 5.0 中文版概述

随着科学技术的发展,传统的 CAD/CAM/CAE 建模模式和模拟加工模式已经不能满足产品快速更新换代的需求,随着先进制造技术的发展,产生了新的制造理念和制造模式。先进制造技术正向着集成化、智能化、可视化、网络化的方向发展,而这些发展都离不开功能强大的集成化软件平台的支持。

Unigraphics (简称 UG) 软件是 UGS 公司发布的数字化产品开发综合解决方案,作为一个集成 CAD/CAM/CAE 的系统软件,它为工程设计人员提供了非常强大的应用工具,通过这些工具可对产品进行设计、工程分析、绘制工程图以及数控编程加工等操作。随着版本的不断更新和功能的不断扩充,UG NX 5.0 更是扩展了软件的应用范围,面向专业化和智能化发展。本书作为 UG NX 5.0 的基础篇,将会向读者全方位地介绍 UG NX 5.0 的新增功能和基础功能。通过学习这本书,读者能从传统的以二维绘图为主的设计工作方式转变为以三维数字模型为主的设计方式,迅速掌握 UG NX 5.0 的基本功能,进行三维零件的设计。本章的主要内容包括:

- (1) UG NX 5.0 功能介绍;
- (2) UG NX 5.0 的模块;
- (3) UG NX 5.0 新特点;
- (4) UG NX 5.0 工作界面;
- (5) UG NX 5.0 的基本操作;
- (6) UG NX 5.0 零件造型过程。

1.1 UG NX 5.0 功能介绍

UG NX 5.0 的 CAD/CAM/CAE 系统提供了一个基于过程的产品设计环境,使产品开发从设计到加工真正实现了数据的无缝集成,从而优化了企业的产品设计与制造。UG NX 5.0 面向过程驱动的技术是虚拟产品开发的关键技术,在面向过程驱动技术的环境中,用户的全部产品以及精确的数据模型能够在产品开发全过程的各个环节保持相关,从而有效地实现了并行工程。

该软件不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和产生工程图等设计功能,而且在设计过程中还可进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟,提高了设计的可靠性。同时,可用建立的三维模型直接生成数控代码,用于产品的加工,其后处理程序支持多种类型的数控机床。另外,它所提供的二次开发语言 UG/Open GRIP 和 UG/Open API 简单易学,实现功能多,便于用户开发专用 CAD 系统。具体来说,该软件具有以下特点。

- (1) 具有统一的数据库,真正实现了 CAD/CAE/CAM 等各模块之间无数据交换的自由切换,可实施并行工程。
- (2) 采用复合建模技术,可将实体建模、曲面建模、线框建模、显示几何建模与参数化建模融为一体。
- (3) 用基于特征(如孔、凸台、型腔、槽沟、倒角等)的建模和编辑方法作为实体造型的基础,形象直观,类似于工程师传统的设计方法,并能用参数驱动。
- (4) 曲面设计采用非均匀有理 B 样条作基础,可用多种方法生成复杂的曲面,特别适用于汽车外形设计、汽轮机叶片设计等复杂曲面的造型。
- (5) 出图功能强,可方便地从三维实体模型直接生成二维工程图。能按 ISO 标准和国际标

准标注尺寸、形位公差和汉字说明等,并能直接对实体做旋转剖、阶梯剖和轴测图挖切生成各种剖视图,增强了绘制工程图的实用性。

(6) 以 Parasolid 为实体建模核心,实体造型功能处于领先地位。目前著名的 CAD/CAE/CAM 软件均以此作为实体造型基础。

(7) 提供了界面良好的二次开发工具 GRIP (GRAPHICAL INTERACTIVE PROGRAMING) 和 UFUNC (USER FUNCTION),并能通过高级语言接口,把 UG 的图形功能与高级语言的计算功能紧密结合起来。

(8) 具有良好的用户界面,绝大多数功能都可通过图标实现。进行对象操作时,具有自动推理功能。同时,在每个操作步骤中,都有相应的提示信息,便于用户做出正确的选择。

1.2 UG NX 5.0 的模块

在 UG NX 5.0 中,为了满足各种需求,系统提供了 60 多种功能模块子模块,不同的功能模块应用具有不同的操作环境。这里简单地介绍一下常用模块。

1.2.1 UG NX 5.0/CAD 模块

UG NX 5.0 的 CAD 模块拥有很强的 3D 建模功能,这早已被许多知名汽车厂家及航天工业界企业所肯定。CAD 模块由许多功能独立的子模块构成,常用的有以下 4 种。

1. 基本环境模块

基本环境模块是 UG NX 5.0 最重要的模块,其他所有的 CAD/CAE/CAM 都建立在该模块的基础上。它支持一些关键的操作,例如打开 UG NX 5.0 零部件文件、创建 UG NX 5.0 零部件文件、环境设置、动画渲染、打印出图等。总之,设计者的大部分操作都是在该模块中完成的。

2. 三维建模模块

三维建模模块包括成形特征、特征操作和曲线操作等功能,每个功能处理不同的设计步骤,而且功能之间存在着相互关联性,方便了用户修改零件模型,减少了重复劳动,保证了零件设计的一致性和时效性。

通过三维建模模块的功能不但可以逐步实现设计的要求,还可以与软件中的其他模块功能进行交互。UG NX 5.0 软件各模块功能是相互混合和相互关联的,可以在模块之间进行切换,以增加产品设计的可行性。

3. 制图模块

制图模块即为工程图模块,工程图就是用于指导实际生产的三维图图样。工程图的制作是将零件或模型设计归档的过程,其正确与否将直接影响到生产部门的实际生产制造。

UG NX 5.0 软件提供的制图模块并不是单纯的二维空间制图,它与三维模型零件有着密切的相关性。二维工程图的制作是通过投影模型空间的三维零件所得,用户只需要通过投影视图来表达零件特征的信息。

由于制图模块与模型模板的相关性,用户修改模型特征后,系统会根据对应关系自动更新制图模板中的视图特征,从而满足不断变化的工作流程需求,方便、快捷地绘制出合理、正确的工程图图样。

4. 装配模块

UG NX 5.0 软件提供的装配模块用于模拟机械装配过程,利用约束将各个零件装配成一个完整的机械结构。由于其功能的扩展与延伸,该模块已广泛应用于各个设计领域。因其操作简单、方便易用,设计人员常用该模块功能进行模具装配模拟和模具零部件间的配合分析等。

系统提供了自上而下和自下而上两种装配方法,在装配过程中还可以对零件进行设计和边界修改,并保持装配件与零件的关联性。

1.2.2 UG NX 5.0/CAM 模块

UG NX 5.0 系统提供了加工各种复杂零件的粗、精加工类型,用户可以根据零件结构、加工表面形状和加工精度要求选择合适的加工类型。每种加工类型都包含了多个加工模块,应用各加工模块可快速建立加工要求操作。

1. 平面铣削

用于平面轮廓或平面区域的粗、精加工,刀具平行于工件进行多层铣削。

2. 固定轴曲面轮廓铣削

该铣削方式可将空间的驱动几何投射到零件表面上,驱动刀具以固定轴形式加工曲面轮廓,主要用于曲面的半精加工和精加工。

3. 可变轴曲面轮廓铣削

与固定轴铣削相似,只是在加工过程中可变轴铣削的刀轴允许摆动,可满足一些特殊部位的加工需要。

4. 顺序铣削

用于连续加工一系列相接表面,并对面与面之间的交线进行精加工。可连续加工一系列相接的表面,用于在切削过程中需要精确控制每段刀具路径的场合,可以在各相接表面光滑过渡。

5. 车削加工

车削加工模块提供了加工回转类零件所需的全部功能,包括粗车、精车、切槽、车螺纹和打中心孔。

6. 线切削加工

线切削加工模块支持线框模型程序编制,提供了多种走刀方式,可进行 2~4 轴线切削加工。

1.2.3 UG NX 5.0/CAE 模块

UG NX 5.0 系统提供了模型的多种分析方式,其中最重要的分析方式有 3 种,分别介绍如下。

1. 运动分析

运动分析模块可对任何二维或三维机构进行运动学分析、动力学分析和设计仿真,并且能够完成大量的装配分析,如干涉检查、轨迹包络等。

该模块交互的运动学模式允许用户同时控制 5 个运动副,可以分析反作用力,并用图表示各构件间的位移、速度、加速度的相互关系,同时反作用力可输出到有限元分析模块中。

2. 结构分析

该模块能将几何模型转换为有限元模型,可以进行线性静力分析、标准模态和稳态热传递分析和线性屈曲分析,同时还可支持装配部件的分析,分析的结果可用于评估各种设计方案,优化产品设计,提高产品质量。

3. 注塑流动分析

使用该模块可以帮助设计人员确定注塑模的设计是否合理,可以检查出不合适的注塑模几何体并予以修正。

1.2.4 UG NX 5.0/其他模块

UG NX 5.0 在 CAD/CAE/CAM 方面表现出强大的功能,该软件还提供其他专业产品所需要的完整计算机设计/制造功能,比如钣金、二次开发和管路设计等多个专业模块,现将其一一介绍如下。

1. 钣金模块

钣金模块提供了基于参数、特征方式的钣金零件建模功能,从而生成复杂的钣金零件。并

且对其进行参数化编辑。

使用钣金模块还能够定义和仿真钣金零件的制造过程,并根据三维钣金模型为后续的应用生成精确的二维展开图样数据。

2. 二次开发

UG/Open 二次开发模块为 UG NX 5.0 软件的二次开发工具集,便于用户进行二次开发工作,利用该模块可对 UG NX 5.0 系统进行专业化的裁剪和开发,满足用户的开发需求。它主要包括以下 4 个模块。

(1) UG/Open Menuscript 该开发工具是对 UG NX 5.0 软件操作界面进行用户化开发,不用编辑即可对 UG NX 5.0 的标注菜单进行重新添加、重组、裁剪,或在 UG NX 5.0 软件中集成设计者自己开发的软件功能。

(2) UG/Open UIStyle 该开发工具是一个可视化编辑器,用于创建类似 UG 的交互界面,利用该工具设计者可直接为 UG/Open 应用程序开发独立于硬件平台的交互界面。

(3) UG/Open API 该开发工具提供 UG NX 5.0 软件直接编辑接口,支持 C、C++、Fortran 和 Java 等高级语言。

(4) UG/Open GRIP 该开发工具是一个类似 APT 的 UG 内部开发语言,利用该工具可生成 NC 自动化或自动建模等用户的特殊应用。

3. 管路布置设计

该模块提供管路中心线定义、管路标准件、设计准则定义和检查功能,用于在 UG NX 5.0 装配环境中进行管路布置和设计。

另外,该模块可自动生成管路明细表、管路长度等关键数据,并可进行干涉检查,通过查找管路标准件库添加或更改管路。还允许定义设计或修改准则,系统将按定义的规则进行自动检查。

1.3 UG NX 5.0 新特点

1. 更多的灵活性

UG NX 5.0 为企业提供了“无约束的设计 (Design Freedom)”,帮助企业有效地处理所有历史数据,并使历史数据的重复使用率最大化,从而避免不必要的重新设计。比较结果显示,与其他竞争系统相比,UG NX 5.0 的效率提高了 50%。另外,UG NX 5.0 还突破了参数化模型的各种约束,从而缩短了设计时间,减少了可引起巨大损失的错误。

2. 更好的协调性

UG NX 5.0 把“主动数字样机 (Active Mockup)”引入到行业中,使工程师能够了解整个产品的关联关系,从而更高效地工作。在扩展的设计审核中提供更大的可视性和协调性,从而可以在更短的时间内完成更多的设计迭代。

3. 更高的生产力

UG NX 5.0 提供了一个新的用户界面以及 NX “由你做主 (Your Way)” 自定义功能,从而提高了工作流程效率。由客户提供的比较结果表明,生产力提高了 20%。另外,一份第三方的基准报告显示,在工作流程效率测试中,UG NX 5.0 的性能超过了所有主要竞争者。

4. 更强大的效能

UG NX 5.0 把 CAD、CAM 和 CAE 无缝集成到一个统一、开放的环境中,提高了产品和流程信息的效率。客户比较结果显示,与领先的竞争软件相比,UG NX 5.0 的分析工作流程速度要快 50%。另外,制造加工时间缩短了 20%。ARC 咨询集团资深分析师 Dick Slansky 表示:“通过一体化的 CAD/CAM/CAE 和工业设计功能来提供一个非常直观的用户界面,UG NX 5.0 使设计实现通用化,不仅仅是零件再利用和标准化,更重要的是基于知识的工程方法和最佳实践。”