

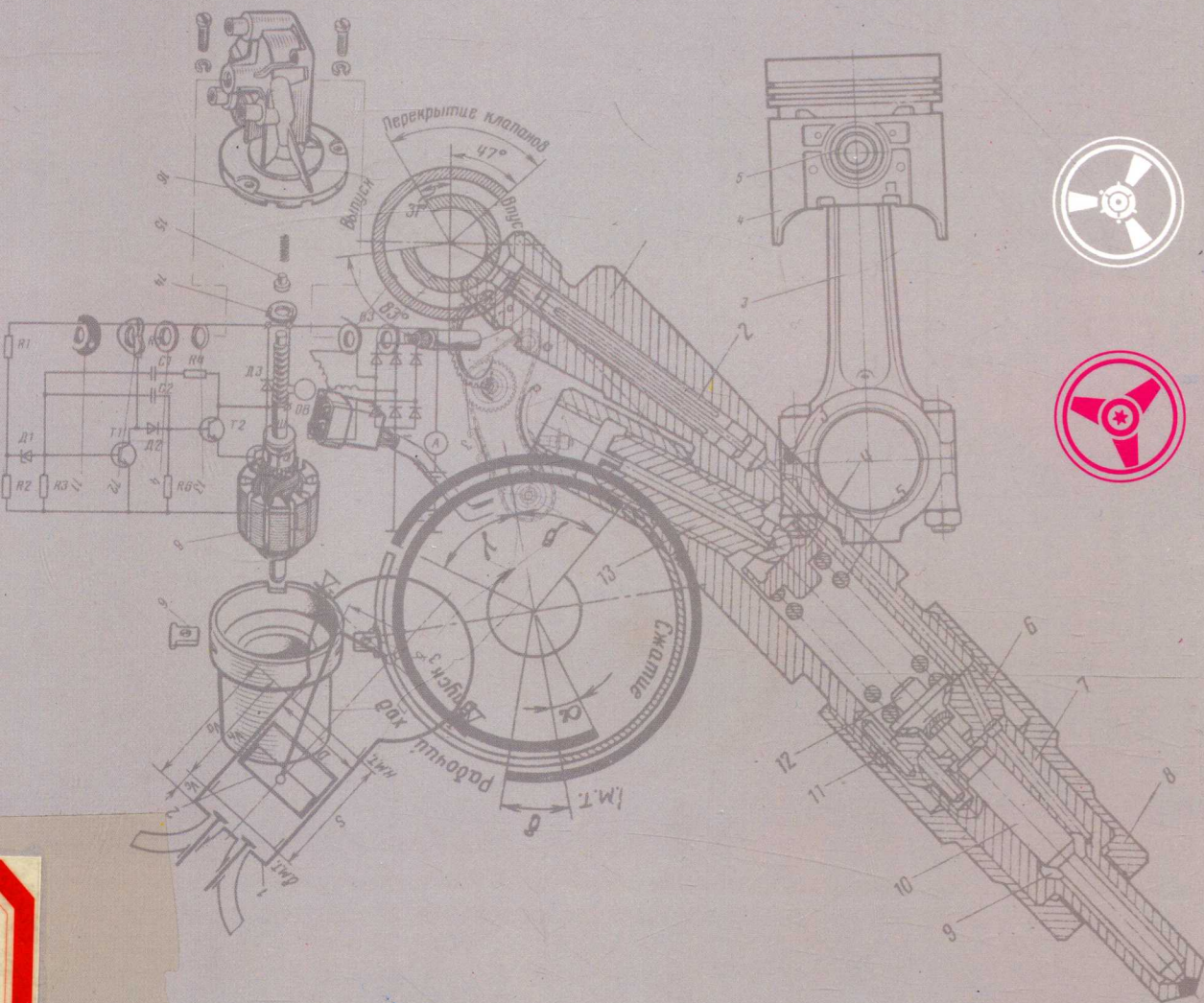


全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材
QUANGUO GAOZHIGAOZHUAN JIXIESHEJIZHIZAO LEI GONGXUEJIEHE SHIERWU GUIHUAXILIEJIAOCAI

丛书顾问 陈吉红

UG NX 8.0 三维造型设计

鲍自林 林宗良 ● 主编



全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材
丛书顾问 陈吉红

UG NX 8.0 三维造型设计

主 编 鲍自林 林宗良
副主编 张宏兵 宫 丽 吴丽霞 佛新岗

华中科技大学出版社

中国·武汉



ISBN 978-7-5603-8001-3

内 容 简 介

本书采用UG NX 8.0(SIEMENS NX8)软件设计平台,详细阐述了产品三维造型设计过程,其中包括:软件概述、软件基本操作、二维草图、曲线功能、三维实体建模、曲面建模、装配体、工程图、常用件与标准件及相应的应用实例。

本书注重理论与实践相结合,重难点突出,详略得当,实例丰富。其中第9章是为满足高等(高职)院校学生顺利完成毕业设计、课程设计之需要所编写的。书中实例基本根据建模命令量身打造,具有鲜明的个性特征,以及针对性强、实用性强、涵盖知识点多等特点。每个实例零件都配有零件图、详细的操作流程和相关的建模技巧,能够帮助读者快速提高建模水平。

本书可作为高等(高职)院校机制、模具、数控和汽车等相关专业的教材,也可作为机械行业工程技术人员必备的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 8.0 三维造型设计/鲍自林 林宗良 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2013.8
ISBN 978-7-5609-8901-3

I. U… II. ①鲍… ②林… III. 工业产品-产品设计-计算机辅助设计-应用软件-高等教育-教材 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 092652 号

UG NX 8.0 三维造型设计

鲍自林 林宗良 主编

策划编辑:万亚军

责任编辑:刘 飞

封面设计:范翠璇

责任校对:刘 竣

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:武汉市洪山区佳年华文印部

印 刷:湖北万隆印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:21.5

字 数:529千字

版 次:2013年8月第1版第1次印刷

定 价:38.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材

编委会

丛书顾问:

陈吉红(华中科技大学)

委员(以姓氏笔画为序):

万金宝(深圳职业技术学院)

王 平(广东工贸职业技术学院)

王兴平(常州轻工职业技术学院)

王连弟(华中科技大学出版社)

王怀奥(浙江工商职业技术学院)

王晓东(长春职业技术学院)

王凌云(上海工程技术大学)

王逸民(贵州航天工业职业技术学院)

王道宏(嘉兴职业技术学院)

牛小铁(北京工业职业技术学院)

毛友新(安徽工业经济职业技术学院)

尹 霞(湖南化工职业技术学院)

田 鸣(大连职业技术学院)

刑美峰(包头职业技术学院)

吕修海(黑龙江农业工程职业学院)

朱江峰(江西工业工程职业技术学院)

刘 敏(烟台职业学院)

刘小芹(武汉职业技术学院)

刘小群(江西工业工程职业技术学院)

刘战术(广东轻工职业技术学院)

孙慧平(宁波职业技术学院)

杜红文(浙江机电职业技术学院)

李 权(滨州职业学院)

李传军(承德石油高等专科学校)

吴新佳(郑州铁路职业技术学院)

秘 书:李 华 万亚军

何晓凤(安徽机电职业技术学院)

宋放之(北京航空航天大学)

张 勃(漯河职业技术学院)

张 健(十堰职业技术学院)

张 焕(郑州牧业工程高等专科学校)

张云龙(青岛职业技术学院)

张俊玲(贵州工业职业技术学院)

陈天凡(福州职业技术学院)

陈泽宇(广州铁路职业技术学院)

罗晓晔(杭州科技职业技术学院)

金 濯(江苏畜牧兽医职业技术学院)

郑 卫(上海工程技术大学)

胡翔云(湖北职业技术学院)

荣 标(宁夏工商职业技术学院)

贾晓枫(合肥通用职业学院)

黄定明(武汉电力职业技术学院)

黄晓东(九江职业技术学院)

崔西武(武汉船舶职业技术学院)

阎瑞涛(黑龙江农业经济职业学院)

葛建中(芜湖职业技术学院)

董建国(湖南工业职业技术学院)

窦 凯(广州番禺职业技术学院)

颜惠庚(常州工程职业技术学院)

魏 兴(六安职业技术学院)

全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材

序

目前我国正处在改革发展的关键阶段,深入贯彻落实科学发展观,全面建设小康社会,实现中华民族伟大复兴,必须大力提高国民素质,在继续发挥我国人力资源优势的同时,加快形成我国人才竞争比较优势,逐步实现由人力资源大国向人才强国的转变。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》提出:“发展职业教育是推动经济发展、促进就业、改善民生、解决‘三农’问题的重要途径,是缓解劳动力供求结构矛盾的关键环节,必须摆在更加突出的位置。职业教育要面向人人、面向社会,着力培养学生的职业道德、职业技能和就业创业能力。”

高等职业教育是我国高等教育和职业教育的重要组成部分,在建设人力资源强国和高等教育强国的伟大进程中肩负着重要使命并具有不可替代的作用。自从1999年党中央、国务院提出大力发展高等职业教育以来,培养了1300多万高素质技能型专门人才,为加快我国工业化进程提供了重要的人力资源保障,为加快发展先进制造业、现代服务业和现代农业作出了积极贡献;高等职业教育紧密联系经济社会,积极推进校企合作、工学结合人才培养模式改革,办学水平不断提高。

“十一五”期间,在教育部的指导下,教育部高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会根据《高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会章程》,积极开展国家级精品课程评审推荐、机械设计与制造类专业规范(草案)和专业教学基本要求的制定等工作,积极参与了教育部全国职业技能大赛工作,先后承担了“产品部件的数控编程、加工与装配”、“数控机床装配、调试与维修”、“复杂部件造型、多轴联动编程与加工”、“机械部件创新设计与制造”等赛项的策划和组织工作,推进了双师队伍建设和课程改革,同时为工学结合的人才培养模式的探索和教学改革积累了经验。2010年,教育部高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会数控分委会起草了《高等职业教育数控专业核心课程设置及教学计划指导书(草案)》,并面向部分高职高专院校进行了调研。根据各院校反馈的意见,教育部高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会委托华中科技大学出版社联合国家示范(骨干)高职院校、部分重点高职院校、武汉华中数控股份有限公司和部分国家精品课程负责人、一批层次较高的高职院校教师组成编委会,组织编写全国高职高专机械设计制造类工学结合“十二五”规划系列教材。

本套教材是各参与院校“十一五”期间国家级示范院校的建设经验以及校企结合的办学模式、工学结合的人才培养模式改革成果的总结,也是各院校任务驱动、项目导向等教学做一体的教学模式改革的探索成果。因此,在本套教材的编写中,着力构建具有机械类高等职业教育特点的课程体系,以职业技能的培养为根本,紧密结合企业对人才的需求,力求满足知识、技能和教学三方面的需求;在结构上和内容上体现思想性、科学性、先进性和实用性,把握行业岗位要求,突出职业教育特色。

具体来说,力图达到以下几点。

(1) 反映教改成果,接轨职业岗位要求。紧跟任务驱动、项目导向等教学做一体的教学改革步伐,反映高职高专机械设计制造类专业教改成果,引领职业教育教材发展趋势,注意满足企业岗位任职知识、技能要求,提升学生的就业竞争力。

(2) 创新模式,理念先进。创新教材编写体例和内容编写模式,针对高职高专学生的特点,体现工学结合特色。教材的编写以纵向深入和横向宽广为原则,突出课程的综合性,淡化学科界限,对课程采取精简、融合、重组、增设等方式进行优化。

(3) 突出技能,引导就业。注重实用性,以就业为导向,专业课围绕高素质技能型专门人才的培养目标,强调促进学生知识运用能力,突出实践能力培养原则,构建以现代数控技术、模具技术应用能力为主线的实践教学体系,充分体现理论与实践的结合,知识传授与能力、素质培养的结合。

当前,工学结合的人才培养模式和项目导向的教学模式改革还需要继续深化,体现工学结合特色的项目化教材的建设还是一个新生事物,处于探索之中。随着这套教材投入教学使用和经过教学实践的检验,它将不断得到改进、完善和提高,为我国现代职业教育体系的建设和高素质技能型人才的培养作出积极贡献。

谨为之序。

教育部高职高专机械设计制造类专业教学指导委员会主任委员

国家数控系统技术工程研究中心主任

华中科技大学教授、博士生导师

陈吉红

2012年1月于武汉

前 言

随着计算机技术在现代制造业的普及和发展,三维造型技术已经从一种高端、稀缺的技术变为制造业工程师的必备技能。当今,由于市场竞争的加剧,用户对产品的要求越来越高,为了适应瞬息万变的市场要求,提高产品质量,缩短生产周期,实现产品创新,减少开发成本,设计理念与实现手段均已发生了很大变革,逐步从使用二维工程图转变为使用三维造型技术来完成产品设计。

UG NX 原是美国 Unigraphics Solutions 公司推出的参数化设计软件,后被 EDS 公司兼并,如今成为德国 SIEMENS PLM Software 公司的产品。经过几十年的发展,该软件现已成为世界一流的 CAD/CAM/CAE 参数化设计软件,它拥有强大的三维造型功能,广泛应用于航空、航天、汽车、通用机械、模具和家用电器等行业。

本书介绍的软件版本涵盖了一般工程设计的常用功能和产品设计的全过程。全书按照模块功能来划分,共分为 9 章,包括:软件概述、软件基本操作、二维草图、曲线功能、三维实体建模、曲面建模、装配体、工程图、常用件与标准件。本书通俗易懂,图例丰富,大部分章节配有实例和课后作业,读者通过这些实例与课后作业,可以更进一步掌握产品建模设计过程。

本书可以作为高职高专的产品设计、模具设计与制造、机械设计与制造、数控加工等专业的计算机辅助设计课程教材,而且也适于作为社会上各种 CAD 培训班以及相关工程技术人员自学 UG NX 的参考书。

全书由鲍自林、林宗良担任主编,其中第 5 章由鲍自林编写,第 2、6 章由官丽编写,第 3、4 章由林宗良编写,第 1、9 章由张宏兵编写,第 8 章由吴丽霞编写,第 7 章由佛新岗编写。鲍自林担任本书的统稿与协调工作。

限于编写时间及编者的水平,书中难免出现一些错误及需要进一步改进、提高的地方。我们恳请读者及专业人士提出宝贵意见与建议,以便今后逐步改进与完善。

编 者

2012 年 12 月

目 录

第 1 章 概述	(1)
1.1 软件概述	(1)
1.2 软件特点	(1)
1.3 软件功能模块	(2)
1.4 软件的新增功能	(6)
1.5 本章小结	(9)
1.6 习题	(9)
第 2 章 软件基本操作	(10)
2.1 鼠标和键盘操作	(11)
2.2 文件管理	(12)
2.3 常用工具操作	(14)
2.4 图层操作	(25)
2.5 视图布局	(28)
2.6 表达式	(32)
2.7 对象编辑	(36)
2.8 本章小结	(38)
2.9 习题	(38)
第 3 章 二维草图	(39)
3.1 二维草图模块界面	(39)
3.2 草图平面与捕捉点	(39)
3.3 “草图”工具条	(41)
3.4 草图环境预设置	(41)
3.5 绘制基本几何图素	(42)
3.6 编辑几何图素	(47)
3.7 草图约束	(49)
3.8 草图操作	(51)
3.9 综合实例	(53)
3.10 本章小结	(56)
3.11 习题	(56)
第 4 章 曲线功能	(59)
4.1 曲线绘制	(59)
4.2 曲线操作	(81)
4.3 曲线编辑	(93)

4.4	综合实例	(99)
4.5	本章小结	(100)
4.6	习题	(101)
第5章	三维实体建模	(102)
5.1	基准特征	(102)
5.2	体素特征	(107)
5.3	布尔运算	(111)
5.4	设计特征	(112)
5.5	修剪特征	(128)
5.6	细节特征	(129)
5.7	关联复制特征	(140)
5.8	偏置/缩放特征	(145)
5.9	综合实例	(146)
5.10	本章小结	(190)
5.11	习题	(190)
第6章	曲面建模	(193)
6.1	曲面功能概述	(193)
6.2	由点创建曲面	(194)
6.3	由线创建曲面	(200)
6.4	曲面建模综合实例	(215)
6.5	本章小结	(228)
6.6	习题	(229)
第7章	装配体	(230)
7.1	装配概述	(230)
7.2	装配导航器	(232)
7.3	自底向上装配	(238)
7.4	自顶向下装配	(252)
7.5	装配爆炸图	(256)
7.6	装配序列	(259)
7.7	综合实例	(260)
7.8	本章小结	(274)
7.9	习题	(274)
第8章	工程图	(280)
8.1	工程图概述	(280)
8.2	图纸管理	(280)
8.3	视图操作	(282)
8.4	剖视图	(287)
8.5	工程图标注	(290)

8.6 综合实例	(295)
8.7 本章小结	(305)
8.8 习题	(305)
第9章 常用件与标准件	(306)
9.1 弹簧	(306)
9.2 螺栓与螺母	(307)
9.3 齿轮	(311)
9.4 轴承	(321)
9.5 本章小结	(329)
9.6 习题	(329)
参考文献	(330)

2001年,UGS公司并入美国EDS公司,并于2001年6月推出UG NX 1.0;2003年,推出了UG NX 2.0;2004年,推出了UG NX 3.0;2005年,推出了具有里程碑式的UG NX 4.0;2007年4月,又推出了UG NX 5.0。

2006年,德国SIEMENS公司收购了UGS公司,并于2008年8月推出NX 6.0;2009年10月,推出NX 7.0;2010年10月,推出NX 7.5;2011年4月推出版本NX 8.0。

NX 8.0软件集CAD/CAM/CAE于一体,模块多、功能强,可以轻松实现工业设计、虚拟装配、辅助制造与工业分析等方面的工业设计。广泛应用于航空航天、汽车制造等领域,是目前国内外公认的世界一流、应用最为广泛的大型多功能的软件之一。

1.2 软件特点

NX 8.0软件的特点,归纳起来,主要有如下六点。

1. 产品开发过程要无缝集成的完整解决方案

由于NX 8.0通过高性能的数字化产品开发解决方案,把从设计到制造流程的各个方面集成到一起,可以完成在产品概念设计—详细造型设计—详细结构设计—数字仿真—工艺设计—零件加工的全过程,因此,产品开发的全过程是无缝集成的完整解决方案。

2. 可控制的管理开发环境

NX 8.0不是简单地将CAD、CAE和CAM的应用程序集成到一起,以UGS Teamcenter软件的工程流程管理功能为动力,NX 8.0形成了一个产品开发解决方案:所有产品开发应用程序都在一个可控制的管理开发环境中相互关联。它不仅提供了工程数据管理,还提供了统一的数据源,从而可以协调开发工作的各个环节,包括设计、分析、工艺和制造流程的协调工作。

3. 全局参数库

在整个产品开发过程中,NX 8.0建立了一个包含所有数据源的全局参数库,建立了零件之间的相互参照关系,实现整个设计、制造过程的集成。

在整个产品开发过程中,NX 8.0建立了一个包含所有数据源的全局参数库,建立了零件之间的相互参照关系,实现整个设计、制造过程的集成。

第1章 概述

1.1 软件概述

本书所介绍的软件(以下简称 NX 8.0)原先是美国 Unigraphics Solutions 公司(以下简称 UGS 公司)推出的产品,1976 年麦道公司收购了 UGS 公司,并致力于对其产品的不断完善,UG 软件雏形问世。

2001 年,UGS 公司并入美国 EDS 公司,并于 2001 年 6 月推出 UG NX 1.0;2003 年,推出了 UG NX 2.0;2004 年,推出了 UG NX 3.0;2005 年,推出了具有里程碑式的 UG NX 4.0;2007 年 4 月,又推出了 UG NX 5.0。

2006 年,德国 SIEMENS 公司收购了 UGS 公司,并于 2008 年 6 月推出 NX 6.0;2009 年 10 月,推出 NX 7.0;2010 年 10 月,推出 NX 7.5;2011 年 4 月推出版本 NX 8.0。

NX 8.0 软件集 CAD/CAM/CAE 于一体,模块多、功能强,可以轻松实现工业设计、虚拟装配、辅助制造与工业分析等方面的工业设计。广泛应用在航空航天、汽车制造等领域,是目前国内外公认为世界一流、应用最为广泛的大型多功能的软件之一。

1.2 软件特点

NX 8.0 软件的特点,归纳起来,主要有如下六点。

1. 产品开发过程是无缝集成的完整解决方案

由于 NX 8.0 通过高性能的数字化产品开发解决方案,把从设计到制造流程的各个方面集成到一起,可以完成自产品概念设计→外观造型设计→详细结构设计→数字仿真→工装设计→零件加工的全过程,因此,产品开发的全过程是无缝集成的完整解决方案。

2. 可控制的管理开发环境

NX 8.0 不是简单地将 CAD、CAE 和 CAM 的应用程序集成到一起,以 UGS Teamcenter 软件的工程流程管理功能为动力,NX 8.0 形成了一个产品开发解决方案。所有产品开发应用程序都在一个可控制的管理开发环境中相互衔接。产品数据和工程流程管理工具提供了单一的信息源,从而可以协调开发工作的各个阶段,改善协同作业,实现对设计、工程和制造流程的持续改进。

3. 全局相关性

在整个产品开发流程中,NX 8.0 应用装配建模和部件间的链接技术,建立零件之间的相互参照关系,实现各个部件之间的相关性。

在整个产品开发流程中,NX 8.0 应用主模型方法,在集成环境中实现各个应用模块之间的完全相关性。

4. 集成的仿真、验证和优化

NX 8.0 中全面的仿真和验证工具,可在开发流程的每一步自动检查产品性能和可加工性,以便实现闭环、连续、可重复的验证。这些工具提高了产品质量,同时减少了错误和实际样板的制作费用。

5. 知识驱动型自动化

NX 8.0 可以帮助用户收集和重用企业特有的产品和流程知识,使产品开发流程实现自动化,减少重复性工作,同时减少错误的发生。

6. 满足软件二次开发需要的开放式用户接口

NX 8.0 提供了多种二次开发接口。应用 Open UIStyle 开发接口,用户可以开发自己的对话框;应用 Open GRIP 语言用户也可以进行二次开发;应用 Open API 和 Open++ 工具,用户可以通过 VB、C++ 和 Java 语言进行二次开发,而且支持面向对象程序设计的全部技术。

1.3 软件功能模块

NX 8.0 软件的模块非常多,这里只能列举部分主要的功能模块。为了能让读者更加清晰地了解各功能模块以及各功能模块之间的内在联系,下面从主要功能角度对 NX 8.0 模块进行归类,详述如下。

1.3.1 计算机辅助建模(CAD)

计算机辅助建模主要包括以下几方面的模块。

1. UG 实体建模(UG/Solid Modeling)

UG 实体建模提供了草图设计、各种曲线生成、编辑、布尔运算、扫掠实体、旋转实体、沿导轨扫掠、尺寸驱动、定义、编辑变量及其表达式、非参数化模型后的参数化等工具。

2. UG 特征建模(UG/Features Modeling)

UG 特征建模模块提供了各种标准设计特征的生成和编辑,包括各种孔、键槽、凹腔——方形、圆形、异形、方形凸台、圆形凸台、异形凸台、圆柱、方块、圆锥、球体、管道、杆、倒圆、倒角、模型抽空产生薄壁实体、模型简化(Simplify),用于压铸模设计等、实体线和面提取,用于砂型设计等、拔锥、特征编辑(包括删除、压缩、复制、粘贴等)、特征引用、阵列、特征顺序调整、特征树等工具。

3. UG 外观造型设计(UG/Free Form Modeling)

UG 外观造型设计即自由曲面建模。UG 具有丰富的曲面建模工具,包括直纹面、扫描面、通过一组曲线的自由曲面、通过两组类正交曲线的自由曲面、曲线广义扫掠、标准二次曲线方法放样、等半径和变半径倒圆、广义二次曲线倒圆、两张及多张曲面间的光顺桥接、动态拉动调整曲面、等距或不等距偏置、曲面裁剪、编辑、点云生成、曲面编辑。

4. UG 用户自定义特征(UG/User Defined Feature)

UG 用户自定义特征模块提供交互式方法来定义和存储基于用户自定义特征(UDF)概念,便于调用和编辑零件族,形成用户专用的 UDF 库,提高用户设计建模效率。该模块包括

从已生成的 UG 参数化实体模型中提取参数、定义特征变量、建立参数间的相关关系、设置变量缺省值、定义代表该 UDF 的图标菜单的全部工具。在 UDF 生成之后,UDF 即变成可通过图标菜单被所有用户调用的用户专有特征,当把该特征添加到设计模型中时,其所有预设变量参数均可编辑并将按 UDF 建立时的设计意图而变化。

5. UG 制图(UG/Drafting)

UG 制图模块提供了自动视图布置、剖视图、各向视图、局部放大图、局部剖视图、自动及手工尺寸标注、形位公差及粗糙度符合标注、支持 GB 和标准汉字输入、视图手工编辑、装配图剖视、爆炸图、明细表自动生成等工具。

6. UG 装配(UG/Advanced Assemblies)

UG 高级装配模块提供了如下功能:增加产品级大装配设计的特殊功能;允许用户灵活过滤装配结构的数据调用控制;高速大装配着色;大装配干涉检查功能;管理、共享和检查用于确定复杂产品布局的数字模型,完成全数字化的电子样机装配;对整个产品、指定的子系统或子部件进行可视化和装配分析的效率;定义各种干涉检查工况储存起来多次使用,并可选择以批处理方式运行;软、硬干涉的精确报告;对于大型产品,设计组可定义、共享产品区段和子系统,以提高从大型产品结构中选取进行设计更改的部件时软件运行的响应速度;并行计算能力,支持多 CPU 硬件平台,可充分利用硬件资源。

1.3.2 计算机辅助制造(CAM)

1. UG 加工基础(UG/CAM BASE)

UG 加工基础模块提供如下功能:在图形方式下观测刀具沿轨迹运动的情况,进行图形化修改(如对刀具轨迹进行延伸、缩短或修改等),点位加工编程功能,用于钻孔、攻丝和镗孔等,按用户需求进行灵活的用户化修改和剪裁,定义标准化刀具库,加工工艺参数样板库使初加工、半精加工、精加工等操作常用参数标准化,以减少使用培训时间并优化加工工艺。

2. UG 后处理(UG/Post Execute)和 UG 加工后置处理(UG/Post Builder)

UG 后处理和 UG 加工后置处理共同组成了 UG 加工模块的后置处理。其中,UG 加工后置处理模块使用户可方便地建立自己的加工后置处理程序,该模块适用于目前世界上几乎所有主流 NC 机床和加工中心,该模块在多年的应用实践中已被证明适用于 2~5 轴或更多轴的铣削加工、2~4 轴的车削加工和电火花线切割。

3. UG 车削(UG/Lathe)

UG 车削模块提供粗车、多次走刀精车、车退刀槽、车螺纹和钻中心孔、控制进给量、主轴转速和加工余量等参数、在屏幕模拟显示刀具路径,可检测参数设置是否正确、生成刀位原文件(CLS)等功能。

4. UG 型芯、型腔铣削(UG/Core & Cavity Milling)

UG 型芯、型腔铣削可完成粗加工单个或多个型腔,沿任意类似型芯的形状进行粗加工大余量去除,对非常复杂的形状产生刀具运动轨迹,确定走刀方式,通过容差型腔铣削可加工设计精度低、曲面之间有间隙和重叠的形状,而构成型腔的曲面可达数百个、发现型面异常时,它可以或自行更正,或者在用户规定的公差范围内加工出型腔等功能。

5. UG 线切割(UG/Wire EDM)

UG 线切割支持如下功能:UG 线框模型或实体模型,进行 2 轴和 4 轴线切割加工、多种线切割加工方式(如多次走刀轮廓加工、电极丝反转和区域切割、支持定程切割),使用不同直径的电极丝和功率大小的设置、可以用 UG/Postprocessing 通用后置处理器来开发专用的后处理程序,生成适用于某个机床的机床数据文件。

6. UG 切削仿真(UG/Vericut)

UG 切削仿真模块是集成在 UG 软件中的第三方模块,它采用人机交互方式模拟、检验和显示 NC 加工程序,是一种方便的验证数控程序的方法。由于省去了试切样件,可节省机床调试时间,减少刀具磨损和机床清理工作。通过定义被切零件的毛坯形状,调用 NC 刀位文件数据,就可检验由 NC 生成的刀具路径的正确性。UG 切削仿真模块可以显示出加工后并着色的零件模型,用户可以容易地检查出不正确的加工情况。作为检验的另一部分,该模块还能计算出加工后零件的体积和毛坯的切除量,因此就容易确定原材料的损失。切削仿真提供了许多功能,其中有对毛坯尺寸、位置和方位的完全图形显示,可模拟 2~5 轴联动的铣削和钻削加工。

1.3.3 计算机辅助工程(CAE)

1. UG 有限元前后置处理(UG/Senario for FEA)

UG 有限元前后处理模块可完成如下操作:全自动网格划分,交互式网格划分,材料特性定义,载荷定义和约束条件定义,NASTRAN 接口,有限元分析结果图形化显示,结果动画模拟,输出等值线图、云图,进行动态仿真和数据输出。

2. UG 有限元解算器(UG/FEA)

UG 有限元可进行线性结构静力分析、线性结构动力分析、模态分析等操作。

3. UG/ANSYS 软件接口(UG/ANSYS Interface)

UG/ANSYS 软件接口完成全自动网格划分、交互式网格划分、材料特性定义、载荷定义和约束条件定义、ANSYS 接口、有限元分析结果图形化显示、结果动画模拟、输出等值线图、云图。

4. UG/Nurbs 样条轨迹生成器(UG/Nurbs Path Generator)

UG 样条轨迹生成器模块允许在 UG 软件中直接生成基于 Nurbs 样条的刀具轨迹数据,使得生成的轨迹拥有更高的精度和光洁度,而加工程序量比标准格式减少 30%~50%,实际加工时间则因为避免了机床控制器的等待时间而大幅度缩短。该模块是希望使用具有样条插值功能的高速铣床(FANUC 或 SIEMENS)用户必备工具。

1.3.4 UG 的其他模块

1. UG 入口(UG/Gateway)

这个模块是 UG 的基本模块,包括以下几个方面功能:

- 打开、创建、存储等文件操作;
- 着色、消隐、缩放等视图操作,视图布局,图层管理;
- 绘图及绘图机队列管理;空间漫游,可以定义漫游路径,生成电影文件;

- 表达式查询;
- 特征查询;
- 模型信息查询,坐标查询,距离测量;
- 曲线曲率分析;
- 曲面光顺分析;
- 零部件的装配;
- 用于定义标准化零件族的电子表格功能。

2. UG 管理器(UG/Manager)

UG 管理器模块是 UG 软件项目组级的数据管理模块,提供数据管理功能和并行工程能力。

UG/Manager 可在网络上浮动运行,在安装 UG/Manager 之后,原 UG 软件在操作系统下存取设计模型的文件操作被换为针对产品数据库的存取功能,而 UG 软件的其他运行功能和未安装 UG/Manager 前的完全一样。在 UG/Manager 中,系统管理员可分配项目组成员角色、定义每个成员的权限、提供数据版本管理、安全管理、广义查询、存取保护等功能,同时,进入 UG/Manager 数据库中的产品数据可通过 Netscape 或 IE 等浏览器访问,提高了设计数据的利用率,改进了用户组织对设计信息的发布和访问能力。UG/Manager 是 UG 企业级数据管理方案 iMAN 的子集,可在需要时无缝升级为企业级数据管理系统。

3. UG 二次开发(UG/Open)

UG 二次开发模块为 UG 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 系统进行用户化剪裁和开发,满足用户的开发需求。

UG/Open 包括以下几个部分:

- UG/Open Menuscript 开发工具 对 UG 软件操作界面进行用户化开发,无须编程即可对 UG 标准菜单进行添加、重组、剪裁或在 UG 软件中集成用户自己开发的软件功能;
- UG/Open UIStyle 开发工具 它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,用户可为 UG/Open 应用程序开发独立于硬件平台的交互界面;
- UG/Open API 开发工具 提供 UG 软件直接编程接口,支持 C、C++、Fortran 和 Java 等主要高级语言;
- UG/Open GRIP 开发工具 它是一个类似 APT 的 UG 内部开发语言,利用该工具用户可生成 NC 自动化或自动建模等用户的特殊应用。

4. UG 数据交换(UG/Data Exchange)

UG 数据交换模块提供基于 STEP、IGES 和 DXF 标准的双向数据接口功能。

5. UG 运动机构(UG/Scenario for Motion)

UG 运动机构模块提供机构设计、分析、仿真和文档生成功能,可在 UG 实体模型或装配环境中定义机构,包括铰链、连杆、弹簧、阻尼、初始运动条件等机构定义要素,定义好的机构可直接在 UG 中进行分析,可进行各种研究,包括最小距离、干涉检查和轨迹包络线等选项,同时可实际仿真机构运动。用户可以分析反作用力,图解合成位移、速度、加速度曲线。反作用力可输入有限元分析,并可提供一个综合的机构运动连接元素库。

UG/Mechanisms 与 MDI/ADAMS 无缝连接,可将前处理结果直接传递到 MDI/AD-

AMS 进行分析。

6. UG 管路设计(UG/Routing)

UG 管路设计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,在 UG 装配环境中进行管路布置和设计,包括硬、软管路、暗埋线槽、接头、紧固件设计。该模块可自动生成管路明细表、管路长度等关键数据,可进行干涉检查。系统本身包括 200 多种系列管路标准零件库,并可由用户根据需要添加或更改,用户还可以制定设计或修改准则,系统将按定义的规则进行自动检查(如最小弯曲半径等)。

7. UG 钣金设计(UG/Sheet Metal Design)

UG 钣金设计模块可实现如下功能:复杂钣金零件生成,参数化编辑,定义和仿真钣金零件的制造过程,展开和折叠的模拟操作,生成精确的二维展开图样数据,展开功能可考虑可展和不可展曲面情况,并根据材料中性层特性进行补偿。

8. UG 注塑模具设计(UG/Mold Wizard Design)

UG 注塑模具设计模块支持典型的塑料模具设计的全过程,即从读取产品模型开始,到如何确定和构造拔模方向、收缩率、分型面、模芯、型腔、滑块、顶块、模架及其标准零部件、模腔布置、浇注系统、冷却系统、模具零部件清单(BOM)等。同时可运用 UG WAVE 技术编辑模具的装配结构、建立几何联结、进行零件间的相关设计。UG 注塑模具设计模块是一个独立的应用模块。

9. UG 冲压模具工程(UG/Die engineering)

UG 冲压模具工程,是 UG 面向汽车钣金件冲压模具设计而推出的一个模块,其功能包括冲压工艺过程定义,冲压工序件的设计,如工艺补充面的设计、拉伸压料面的设计等,以帮助用户完成冲压模具的设计。

10. UG 逆向工程(UG/in-Shape)

UG/in-Shape 是 UG 公司推出的面向逆向工程的软件模块,其理论基础是 Paraform 公司的技术基础,使用的是一种叫“rapid surfacing”(快速构面)的方法,提供一套方便的工具集,接收各种数据结构曲面模型,这一技术目前正被许多知名公司如 GM、Ford、Lear、Boeing、Trim System Inc. 等公司采用。

1.4 软件的新增功能

软件的新增功能主要体现在以下几个方面。

1. 支持中文路径和中文名称

设置环境变量 `UHII_UTF8_MODE=1`, NX 8.0 支持中文路径和中文名,如图 1-1 所示。一般在安装 NX 8.0 之后,系统已经加载了此选项,不需要人工设置。

曲线文字编辑时,可以定制字体风格及字体的大小,文字库较以前有所增加(见图 1-2)。

2. 增加了便捷操作指令

(1) 选择对象:当你选择某一对象时,在鼠标的旁边显示该特征的名称或类型,以前只能出现在状态栏里。

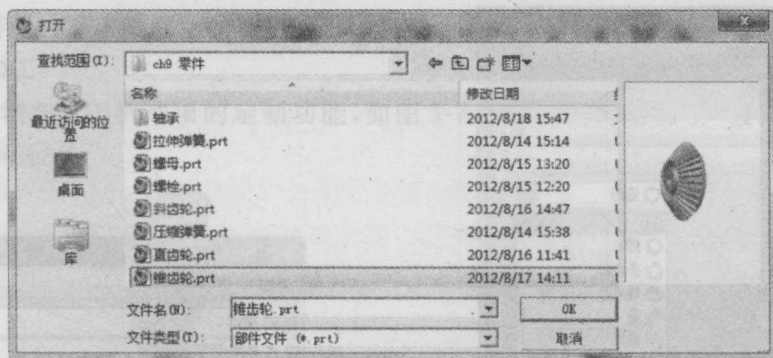


图 1-1

(2) 重复命令: 相当于历史记录, 可以重复使用以前用过的功能指令, 快捷键是 F4。当改变应用模式, 关掉 Part 文件, 进入或退出任务环境时会自动清空。

3. 草绘功能增强

(1) 直接草图功能增强, 在选择外形造型设计和钣金模块时可以使用, 在“直接草图”工具栏中可以使用投影曲线、相交曲线、相交点、修剪配方曲线等指令, 如图 1-3 所示。

(2) 在基本图样曲线中新增了多边形、椭圆、二次曲线等。

(3) 在直接草图中, 可以进行模型的延迟更新, 即对直接草图进行编辑的时候模型不更新, 等直接草图编辑完成再使用草图更新模型的命令进行更新。

(4) 草图尺寸增强, 选择尺寸是有方向了, 即尺寸可以使用负值。

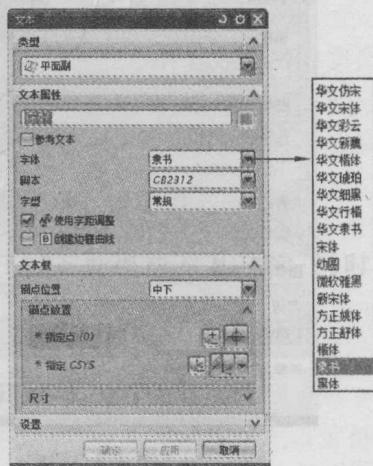


图 1-2

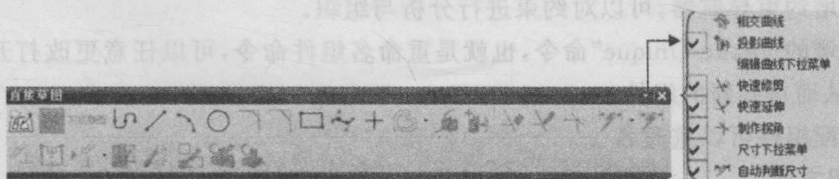


图 1-3

4. 建模方向功能增强

(1) 孔命令增强。在编辑孔的时候可以改变类型, 定位方式可以采用草图定位, 当然也可以采用“NX 5 版本之前的孔”, 即用老的办法创建小孔。

(2) 阵列功能更强大。详见图 1-4 所示。此外“实例几何体”工具也增加了新的功能, 如图 1-5 所示。

(3) 表达式功能增强。它支持包括中文在内的多国语言, 可以引用其他部件的属性和其他对象属性。