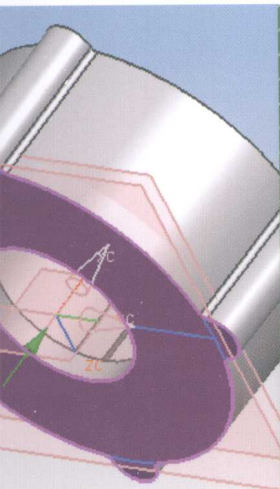


模 具 实 用 技 术 丛 书

http://www.dhei.com.cn

姜 彬 编著 郑敏利 主审



UG压铸模具 设计入门与提高



- ◆ 以实际应用为主线，图文并茂、深入浅出
- ◆ 设计实例与工程实践结合紧密，设计思路清晰
- ◆ 建模操作步骤符合压铸模具设计人员的思维习惯
- ◆ 适合采用UG从事压铸模具设计工作的初学者和工程人员学习和参考



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

模具实用技术丛书

UG压铸模具设计入门与提高

姜 彬 编著

郑敏利 主审

TG24/
JB



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书针对压铸模具 CAD/CAE/CAM 技术应用的实际状况,从工程实用角度出发,通过对压铸成形工艺的特征分析,结合典型铸件及压铸模具设计实例,全面具体地讲述了采用 UG NX4.0 集成软件系统,进行压铸模具设计的全过程。

本书主要内容包括 UG 压铸模具设计基础、UG 铸件建模、UG 压铸模具分型面的设计与零部件的创建、UG 压铸模具装配建模、UG 压铸模具工程制图和 UG 压铸模具成形运动分析六个部分。

本书内容按压铸模具实际设计的工作流程进行编排。可作为 UG 压铸模具设计初学者或从事模具设计与制造工程技术人员的参考书,也可作为高等院校相关专业本科生的专业课教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

UG 压铸模具设计入门与提高 / 姜彬编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.5
(模具实用技术丛书)

ISBN 978-7-121-05829-5

I. U… II. 姜… III. 压铸模—计算机辅助设计—应用软件, UG IV. TG241-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 009236 号

责任编辑: 李 洁 (lijie@phei.com.cn)

印 刷: 北京市海淀区四季青印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21 字数: 533 千字

印 次: 2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 39.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

写作背景

近年来,中国经济的高速发展和汽车工业的迅速壮大,推动了压铸生产持续增长,与之相适应的压铸模具行业也发展迅猛。

随着我国铝、镁合金压铸业进入以轿车为主要服务对象的发展时期,以及压铸产品应用领域多元化、轻量化、薄壁化、精密化,高强度、高韧性铸件生产将产生一个新的飞跃,对复杂精密压铸模具的市场需求将进一步扩大,采用先进的模具设计与制造技术的压铸模具专业厂将成为压铸模具行业的主力。

目前,CAD/CAE/CAM 技术日趋成熟,已被广泛应用于国内外的机械设计、制造等领域。CAD/CAE/CAM 技术正在成为压铸模具开发、设计与加工的主导技术和提高压铸模具生产企业技术水平的重要手段。

UG 是美国 UGS 公司集 CAD/CAE/CAM 功能于一体的工程应用软件系统。UG NX 4.0 的功能覆盖了整个产品的开发过程,即覆盖了从概念设计、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、电器电子等工业领域中应用非常广泛。本书面向压铸模具设计全过程,以压铸成形特征分析为基础,着重讨论 UG 压铸模具开发设计流程,通过对 UG NX 4.0 建模和分析功能的介绍和压铸模具设计实例的分析和讲解,使读者掌握运用 UG NX 4.0 进行压铸模具设计的方法和步骤。

各章内容要点

第 1 章 在压铸成形原理、压铸成形特征分析基础上,概括介绍压铸模具设计内容和设计技术,并简要介绍 UG NX 4.0 的功能和常用工具。

第 2 章 结合 UG NX 4.0 建模工具和铸件设计过程介绍,通过铸件成形特征抽取与建模过程分析,结合铸件建模实例,提出了 UG 铸件建模方法和步骤。

第 3 章 介绍了 UG NX 4.0 复杂实体建模,并对压铸模具及其零部件的设计流程进行讨论;详细介绍采用 UG NX 4.0 进行基于压铸成形特征的模具分型面创建和压铸模具零部件建模过程;选择典型设计实例,进行模具分型面设计和模具零部件建模。

第 4 章 介绍 UG NX 4.0 装配建模方法,结合典型压铸模具设计实例,提出了 UG 压铸模具自底向上装配建模、自顶向下装配建模和混合装配建模的方法和流程,并介绍 UG 压铸模具装配爆炸图生成方法。

第 5 章 介绍 UG NX 4.0 的工程图创建和数据转换方法,通过设计实例,进行压铸模具零件工程图和压铸模具装配工程图的创建。

第 6 章 介绍 UG NX 4.0 运动仿真模块功能和运动仿真过程,结合压铸模具成形运动特点,进行压铸模具设计实例的成形运动仿真。

本书以实际应用为主,同时配有多媒体光盘,图文并茂、深入浅出,设计实例与工程实践结合紧密,设计思路清晰,建模操作步骤符合压铸模具设计人员的思维习惯,适合采用 UG 从事压铸模具设计工作的初学者和工程人员学习和参考,也可作为大专院校相关专业的教材。

在本书的编写过程中得到了刘佳、高羨明、徐魏、蔡燎源、司瓚博等人的热情帮助,在

此表示衷心的感谢！

希望本书能对您的工作和学习有所帮助，并衷心希望您能对本书中存在的缺点和错误提出宝贵意见！

编 者

2007年11月

《UG 压铸模具设计入门与提高》读者意见反馈表

尊敬的读者：

感谢您惠购本书。为了能为您提供更优秀的服务，请您抽出宝贵的时间，将您的意见以下表的方式（可从 <http://www.hxedu.com.cn> 下载本调查表）及时告知我们，以改进我们的服务。对采用您的意见进行修订的教材，我们将在该书的前言中进行说明并赠送您样书。

姓名：_____ 电话：_____

职业：_____ E-mail：_____

邮编：_____ 通信地址：_____

1. 您对本书的总体看法是：

很满意 比较满意 尚可 不太满意 不满意

2. 您对本书的结构（章节）： 满意 不满意 改进意见_____

3. 您对本书的例题： 满意 不满意 改进意见_____

4. 您对本书的习题： 满意 不满意 改进意见_____

5. 您对本书其他的改进意见：

6. 您感兴趣的图书是：

请寄：100036 北京万寿路 173 信箱机电与交通分社 李洁收

电话：010-88254501 E-mail: lijie@phei.com.cn

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第 1 章 UG 压铸模具设计基础	(1)	第 2 章 UG 压铸件建模	(29)
1.1 UG 应用基础	(2)	2.1 UG 压铸件设计过程与建模工具	(30)
1.1.1 UG 概述	(2)	2.1.1 压铸件结构设计要求	(30)
1.1.2 UG NX 4.0 特点	(3)	2.1.2 UG 压铸件建模流程	(31)
1.1.3 UG NX 4.0 主要功能模块	(5)	2.1.3 UG NX 4.0 建模环境	(32)
1.1.4 UG NX 4.0 的安装与启动	(10)	2.1.4 UG NX 4.0 常用建模工具	(33)
1.1.5 UG NX 4.0 工作界面	(11)	2.2 曲线与草图	(38)
1.2 UG NX 4.0 基本操作	(13)	2.2.1 一般样条曲线	(38)
1.2.1 鼠标按键操作方式	(13)	2.2.2 艺术样条曲线	(40)
1.2.2 视图操作	(14)	2.2.3 特殊曲线	(40)
1.2.3 对话框应用方式	(14)	2.2.4 草图	(42)
1.2.4 对象选取方式	(15)	2.3 实体建模	(42)
1.2.5 UG NX 4.0 文件操作	(16)	2.3.1 拉伸	(42)
1.3 压铸技术概述	(17)	2.3.2 回转	(43)
1.3.1 压铸成形原理及其成形 工艺过程	(17)	2.3.3 沿导引线扫掠	(43)
1.3.2 压铸工艺特点	(18)	2.4 特征建模	(44)
1.3.3 压铸机及其分类	(18)	2.4.1 基本体素特征	(44)
1.4 压铸成形工艺特征分析	(20)	2.4.2 从属特征	(45)
1.4.1 压铸件材料特征	(20)	2.4.3 特征操作	(47)
1.4.2 压铸件成形精度特征	(20)	2.5 自由曲面建模	(49)
1.4.3 压铸成形工艺参数	(21)	2.5.1 点到面	(49)
1.5 压铸件形状特征分析与描述	(22)	2.5.2 线到面	(50)
1.5.1 压铸件形状特征的分类	(22)	2.5.3 面到面	(50)
1.5.2 压铸件形状特征脱模 方向的确定	(23)	2.6 实体布尔运算与裁剪	(51)
1.5.3 压铸件主要形状特征的 描述	(23)	2.6.1 求和运算	(51)
1.5.4 压铸件次要形状特征的 描述	(24)	2.6.2 求差运算	(51)
1.6 压铸模具设计基础	(24)	2.6.3 求交运算	(51)
1.6.1 压铸模具结构及其组成	(24)	2.6.4 裁剪	(51)
1.6.2 压铸模具设计原则	(25)	2.7 压铸件成形特征抽取与建模 方法分析	(52)
1.6.3 压铸机的选用	(26)	2.7.1 压铸件成形特征信息的 抽取	(52)
1.7 思考题	(27)	2.7.2 回转体压铸件成形特 征抽取与建模	(53)
		2.7.3 板类与杆类压铸件成 形特征抽取与建模	(56)

2.7.4	实体类压铸件成形特征抽取与建模	(59)	3.3.8	UG NX 4.0 压铸模具分型面设计实例	(103)
2.7.5	压铸件拔模斜度特征建模	(63)	3.4	UG 压铸模具结构零件建模过程	(110)
2.8	UG 压铸件建模实例	(66)	3.4.1	回转类压铸模具零件建模	(110)
2.8.1	面板压铸件建模	(66)	3.4.2	板类压铸模具零件建模	(111)
2.8.2	箱架压铸件建模	(68)	3.4.3	镶块类压铸模具零件建模	(112)
2.8.3	电源盒壳体压铸件建模	(74)	3.4.4	其他压铸模具零件建模	(113)
2.8.4	油封圈压铸件建模	(77)	3.5	压铸件脱模阻力计算与动、定模的划分	(114)
2.8.5	罩壳压铸件建模	(79)	3.5.1	压铸件的脱模工作过程	(114)
2.9	思考题	(82)	3.5.2	压铸件冷却收缩所引起的脱模阻力	(114)
第3章	UG 压铸模具分型面设计与零部件的创建	(83)	3.5.3	抽芯机构所引起的压铸件动、定模脱模阻力	(114)
3.1	UG 复杂实体建模	(84)	3.5.4	压铸件形状特征在模具动、定模的分布	(115)
3.1.1	几何特征抽取	(84)	3.6	压铸模具成形零件设计与建模	(116)
3.1.2	片体加厚	(86)	3.6.1	压铸模具成形零件的结构	(116)
3.1.3	特征编辑	(87)	3.6.2	压铸模具成形尺寸计算	(116)
3.1.4	实体分割	(88)	3.6.3	UG NX 4.0 压铸模具凹模创建	(117)
3.1.5	片体修补	(89)	3.6.4	UG NX 4.0 压铸模具凸模创建	(118)
3.1.6	实体简化	(90)	3.6.5	UG NX 4.0 压铸模具型芯创建	(119)
3.2	压铸模具及其零部件的设计过程	(91)	3.6.6	UG NX 4.0 动、定模镶块型芯安装孔的创建	(119)
3.2.1	压铸模具设计过程	(91)	3.7	浇注系统与溢流排气系统设计与建模	(120)
3.2.2	压铸模具零部件及其设计过程	(92)	3.7.1	浇注系统的组成及分类	(120)
3.2.3	压铸模具零件功能分析	(94)	3.7.2	浇注系统的设计计算	(121)
3.2.4	压铸模具零件分类	(95)	3.7.3	溢流、排气系统的设计计算	(121)
3.3	UG 压铸模具分型面设计	(95)	3.7.4	UG NX 4.0 浇注系统的创建	(122)
3.3.1	压铸模具分型面的分类	(95)	3.7.5	UG NX 4.0 溢流、排气系统的创建	(123)
3.3.2	压铸模具分型面的判别	(96)	3.8	推出机构零部件设计与建模	(124)
3.3.3	基于压铸件成形特征的脱模方向判别	(97)	3.8.1	推出机构的基本组成	(124)
3.3.4	压铸模具分型面设计原则与设计流程	(97)	3.8.2	推出距与推出力	(124)
3.3.5	UG NX 4.0 曲面分型面创建	(98)			
3.3.6	UG NX 4.0 水平分型面创建	(100)			
3.3.7	UG NX 4.0 斜分型面与阶梯分型面创建	(101)			

3.8.3	推出机构分类及其 结构特点	(125)	零件设计	(142)
3.8.4	推出位置的选择	(126)	3.12.2 阶梯分型面压铸模具 零件设计	(146)
3.8.5	压铸模具推出机构的 选择	(127)	3.12.3 切线式浇口压铸模具 零件设计	(150)
3.8.6	UG NX 4.0 推出机构 零件建模	(127)	3.12.4 深腔压铸模具零件设计	(153)
3.9	抽芯机构零部件设计与建模	(130)	3.12.5 弯销抽芯压铸模具 零件设计	(156)
3.9.1	压铸模具抽芯机构 的判别	(130)	3.12.6 双斜销抽芯压铸模具 零件设计	(158)
3.9.2	抽芯机构的抽芯距与 抽芯力	(130)	3.13 思考题	(161)
3.9.3	斜销抽芯机构的结构及 其特点	(130)	第 4 章 UG 压铸模具装配建模	(163)
3.9.4	弯销抽芯机构的结构及 其特点	(131)	4.1 UG NX 4.0 装配	(164)
3.9.5	液压抽芯机构的结构及 其特点	(131)	4.1.1 UG NX 4.0 装配功能 ..	(164)
3.9.6	UG NX 4.0 斜销抽芯机构 零件建模	(132)	4.1.2 UG NX 4.0 装配界面 ..	(164)
3.10	导向机构零部件设计与建模	(135)	4.1.3 UG NX 4.0 装配术语 与定义	(166)
3.10.1	压铸模具导向系统的 设计原则	(135)	4.1.4 UG NX 4.0 装配部件的类别	(167)
3.10.2	压铸模具导向系统的 形式	(135)	4.2 UG NX 4.0 装配体的创建	(167)
3.10.3	导柱直径计算	(136)	4.2.1 UG NX 4.0 装配体组件 的添加	(167)
3.10.4	UG NX 4.0 导柱、 导套建模	(136)	4.2.2 UG NX 4.0 配对条件 ..	(169)
3.11	压铸模具结构件 设计与建模	(137)	4.2.3 按配对条件进行装配的操作	(173)
3.11.1	UG NX 4.0 定模板与动 模板建模	(137)	4.3 UG NX 4.0 装配导航器	(173)
3.11.2	UG NX 4.0 定模座板与动 模座板建模	(139)	4.3.1 UG NX 4.0 装配导航器 的功能	(173)
3.11.3	UG NX 4.0 支撑板与支 撑块建模	(140)	4.3.2 UG NX 4.0 装配导航器 中的图标	(174)
3.11.4	UG NX 4.0 其他零件 建模	(141)	4.3.3 UG NX 4.0 装配导航器 中弹出的菜单	(174)
3.12	压铸模具结构零件设计实例	(142)	4.4 UG NX 4.0 引用集	(177)
3.12.1	一模多腔压铸模具		4.4.1 引用集及其使用	(177)
			4.4.2 引用集的创建与编辑 ..	(178)
			4.4.3 简化装配引用集	(180)
			4.5 基于装配的压铸模具 结构设计及建模	(181)
			4.5.1 压铸模具及其组成 零部件的装配	(181)
			4.5.2 压铸模具组件的装配约束	(183)
			4.5.3 压铸模具功能部件装置关系	(186)

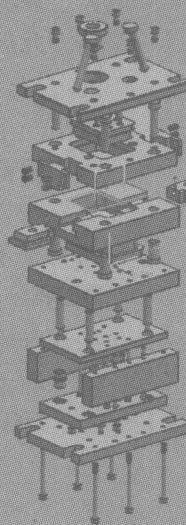
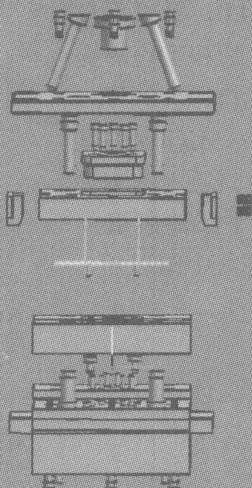
4.5.4	压铸模具装配检查	…	(187)	4.9.2	通渠道压铸模具装配模 型的编辑修改	…	(233)
4.5.5	UG 压铸模具结构设计 与 装配建模	…	(188)	4.9.3	压铸模具混合装配建 模实例 1	…	(234)
4.6	UG 压铸模具自底向上装配	…	(189)	4.9.4	压铸模具混合装配建 模实例 2	…	(237)
4.6.1	UG NX 4.0 压铸模具自底 向上装配流程	…	(189)	4.10	UG 压铸模具装配爆炸图	…	(240)
4.6.2	UG NX 4.0 压铸模具 组件装配	…	(191)	4.10.1	UG NX 4.0 装配爆炸视图 的特点与限制	…	(240)
4.6.3	UG NX 4.0 推出机构 部件的装配	…	(197)	4.10.2	UG NX 4.0 爆炸视图的创建		(240)
4.6.4	UG NX 4.0 动模板 部件的装配	…	(202)	4.10.3	压铸模具装配组件和部件 爆炸视图	…	(241)
4.6.5	UG NX 4.0 动模部件 装配	…	(208)	4.10.4	压铸模具装配爆炸视图 的创建	…	(246)
4.6.6	UG NX 4.0 定模部件 装配	…	(213)	4.11	思考题	…	(247)
4.6.7	UG NX 4.0 动定模合 模装配	…	(222)	第 5 章	UG 压铸模具工程制图	…	(249)
4.7	UG 压铸模具自顶向下装配	…	(224)	5.1	UG NX 4.0 工程图的创建 与管理	…	(250)
4.7.1	UG NX 4.0 自顶向下装 配建模方法	…	(224)	5.1.1	UG NX 4.0 工程制图特点		(250)
4.7.2	建立含几何对象的 新组件	…	(225)	5.1.2	UG NX 4.0 工程图界面		(250)
4.7.3	建立不含几何对象的 新组件	…	(226)	5.1.3	工程图建立	…	(251)
4.7.4	验证新组件的产生	…	(226)	5.1.4	工程图管理	…	(252)
4.7.5	UG NX 4.0 压铸模具自 顶向下装配实例	…	(227)	5.1.5	工程图选项设置	…	(253)
4.8	基于 UG/WAVE 技术的压铸模 具自顶向下装配	…	(230)	5.1.6	工程图参数的设置	…	(253)
4.8.1	UG/WAVE 技术	…	(230)	5.2	UG NX 4.0 视图添加与编辑	…	(257)
4.8.2	UG/WAVE 工作流程		(230)	5.2.1	创建基本视图	…	(257)
4.8.3	压铸模具 WAVE 建模过程	…	(231)	5.2.2	从部件添加视图	…	(257)
4.8.4	基于 UG/WAVE 技术的压 铸模具详细设计	…	(232)	5.2.3	添加投影视图	…	(258)
4.9	UG 压铸模具混合装配建模	…	(232)	5.2.4	添加局部放大视图	…	(258)
4.9.1	压铸模具混合装配 建模流程	…	(232)	5.2.5	定义视图边界	…	(258)
				5.2.6	删除、移动和复制视图		(259)
				5.2.7	对齐视图	…	(260)
				5.2.8	更新视图	…	(261)
				5.2.9	视图相关编辑	…	(261)
				5.3	UG NX 4.0 剖视图的创建与编辑		(263)
				5.3.1	剖视图设置	…	(263)
				5.3.2	创建简单视图	…	(263)
				5.3.3	创建阶梯剖视图	…	(264)
				5.3.4	创建半剖视图	…	(265)

5.3.5	创建旋转剖视图	.....	(266)	6.1.3	UG 运动仿真运算	.....	(301)
5.3.6	创建展开剖视图	.....	(267)	6.1.4	UG 运动仿真实现	.....	(301)
5.3.7	创建和编辑局部剖视图		(269)	6.2	UG NX 4.0 运动仿真模块	.....	(302)
5.3.8	剖视图的编辑	.....	(271)	6.2.1	UG NX 4.0 运动仿真界面		(302)
5.4	UG NX 4.0 工程图标注与注释		(274)	6.2.2	UG NX 4.0 运动仿真选项		(303)
5.4.1	尺寸标注	.....	(274)	6.2.3	UG NX 4.0 运动仿真的设置	.....	(305)
5.4.2	表面粗糙度标注	.....	(277)	6.3	UG NX 4.0 运动仿真过程	.....	(306)
5.4.3	注释编辑器	.....	(277)	6.3.1	创建和编辑连杆	.....	(306)
5.4.4	文本注释	.....	(279)	6.3.2	创建运动副	.....	(309)
5.4.5	形位公差标注	.....	(280)	6.3.3	定义运动驱动	.....	(312)
5.4.6	制图符号标注	.....	(281)	6.3.4	运动仿真	.....	(314)
5.5	UG NX 4.0 辅助制图工具	.....	(281)	6.3.5	运动分析	.....	(315)
5.5.1	工程图中的对象插入		(281)	6.4	压铸模具成形运动	.....	(317)
5.5.2	创建标准图框	.....	(284)	6.4.1	压射运动与开合模运动		(317)
5.5.3	添加图样	.....	(285)	6.4.2	抽芯机构的抽插芯运动		(317)
5.5.4	工程图的输出	.....	(287)	6.4.3	推出机构的推出、复位和预复位运动	.....	(317)
5.5.5	工程图的数据转换	...	(288)	6.4.4	压铸模具成形运动过程		(318)
5.6	UG NX 4.0 压铸模具零件工程图设计实例	.....	(291)	6.4.5	压铸模具成形运动干涉条件	.....	(318)
5.7	UG NX 4.0 压铸模具装配工程图设计实例	.....	(295)	6.5	UG NX 4.0 压铸模具成形运动仿真实例	.....	(319)
5.8	思考题	.....	(298)	6.6	思考题	.....	(322)
第 6 章	UG 压铸模具成形运动分析	...	(299)	参考文献	.....		(324)
6.1	UG 运动仿真概述	.....	(300)				
6.1.1	UG 运动仿真功能	.....	(300)				
6.1.2	UG 运动仿真原理	.....	(300)				

第1章

UG压铸模具设计基础

- UG应用基础
- UG NX 4.0基本操作
- 压铸技术概述
- 压铸成形工艺特征分析
- 铸件形状特征分析与描述
- 压铸模具设计基础
- 思考题



1.1 UG 应用基础

1.1.1 UG 概述

1. UG 的发展与应用

Unigraphics (简称 UG) 作为一种集成化的全三维、双精度的工程应用软件, 突破了传统 CAD/CAM 模式, 将优越的参数化和变量化技术与传统的实体、线框和表面建模功能结合在一起, 能够比较精确地描述任何几何形体, 通过对形体的组合即可以进行产品设计开发活动, 从而为用户提供了一个全面的产品建模系统。因此, UG 在航空、航天、机械、造船、模具等行业得到了广泛的应用, 成为闻名遐迩的全球主流工程应用软件系统之一。

UG 是从二维绘图、数控加工编程、曲面造型等功能发展起来的软件, 最早应用于美国麦道飞机公司。自 1983 年 UG II 进入市场以来, UG 吸取了业界领先的、为实践所证实的实体建模功能, 不断增强其建模能力。1989 年, 为支持 UNIX 平台及开放系统结构, 一个新的与 STEP 标准兼容的三维实体建模核心 Parasolid 被引入 UG。

1990 年, UG 被作为 McDonnell Douglas (现在的波音公司) 的机械 CAD/CAE/CAM 的标准; 1991 年, UG 开始了从 CADAM 大型机版本到工作站版本的移植; 1993 年, UG 引入复合建模的概念, 将实体建模、曲面建模、线框建模、半参数化及参数化建模融为一体。与此同时, 美国通用汽车公司选中 UG 作为全公司的 CAD/CAE/CAM/CIM 主导系统, 进一步推动了 UG 的发展。

自 1995 年首次发布 Windows NT 版本起, UG 先后增加了能够自动进行干涉检查的高级装配功能模块、最先进的 CAM 模块以及具有 A 类曲面造型能力的工业造型模块; 新增了包括 WAVE 在内的一系列工业领先的新功能 (WAVE 这一功能可以定义、控制和评估产品模板, 被认为是在未来五年中业界最有影响的新技术)。1997 年 Unigraphics Solutions 公司与 Intergraph 公司签约, 合并了后者的机械 CAD 产品, 将微机版的 SOLIDEDGE 软件统一到 Parasolid 平台上, 由此形成了一个从低端到高端, 兼有 UNIX 工作站版和 Windows NT 微机版的较完善的企业级 CAD/CAE/CAM/PDM 集成系统。在此期间, UG 在全球迅猛发展, 占领了巨大的市场份额, 已成为高端、中端及商业 CAD/CAM/CAE 应用开发的常用软件。

2000 年, UG 采用 KDA (Knowledge Driven Automation) 处理技术获取专业知识, 从而成为工业界第一个可装载包含深层嵌入“基于工程知识”(KBE) 语言的世界级 MCAD 软件产品。此后几年中, 相继推出的 UG NX 1.0、UG NX 2.0、UG NX 3.0、UG NX 4.0, 针对用户的虚拟产品设计和工艺设计的需求, 提供了经过实践验证的解决方案, 为设计师和工程师提供了一个产品开发的崭新模式, 为用户的产品设计及加工过程提供了数字化造型和验证手段。

目前, 在美国的航空业, 安装了超过 10 000 套 UG 软件; 在俄罗斯航空业, UG 软件具有 90% 以上的市场; 在北美汽轮机市场, UG 软件占 80%。此外, UG 不仅被美国通用汽车公司目前实施的全球最大的虚拟产品开发项目采用, 同时也是日本著名汽车零部件制造商 DENSO 公司的计算机应用标准, 并在全球汽车行业得到了广泛的应用。UG 进入中国以后, 其在中国的业务有了很大的发展, 中国已成为其远东区业务增长最快的国家。

2. UG NX 系统

UG NX 是一个交互式的计算机辅助设计 (CAD)、计算机辅助工程 (CAE)、计算机辅助

制造 (CAM) 和产品数据管理 (PDM) 一体化的系统, 它为用户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 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。该系统能够有效地捕捉、利用和共享数字化工程完整过程中的知识, 它使设计团队能够根据工程需求进行产品开发。事实证明, UG NX 使企业能够通过新一代数字化产品开发系统, 实现向产品全生命周期管理转型的目标, 为企业带来战略性的收益。

UG NX 发布的版本均为多国语言版本, 在安装时可以选择所使用的语言。UG NX 的每个新版本均是对前一版本的更新, 在功能上有所增加, 而各个版本在操作上没有大的改变, 因而使得 UG NX 各个版本的学习变得更加方便。

3. UG NX 系统特点

UG NX 系统实现了 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、运动学分析和仿真模拟, 以提高设计的可靠性; 根据建立起的三维模型, 还可由 CAM 模块直接生成数控代码, 用于产品加工。

UG NX 的特点主要表现在:

- 灵活性的建模方式。采用复合建模技术, 将实体建模、曲面建模、线框建模、显示几何建模及参数化建模融为一体; 曲面设计以非均匀有理 B 样条曲线为基础, 可用多种方法生成复杂曲面, 功能强大; 参数驱动, 形象直观, 修改方便。
- 知识驱动自动化。便于获取和重新使用知识, 确保业界最佳实践的可重复性和运用企业的专门技术。
- 基于系统的建模。能够使用复杂的产品工程信息。
- 集成的协作。可以综合运用产品开发团队整体的智慧。
- 开放式的设计。通过无缝的信息通信集成了供应商链。
- 要求并不是很高的运行平台。实现了从工作站到 PC 的转移。
- 功能模块多而不滥。深入剖析了每一模块的应用。
- 生产实践的应用。实现了从概念设计到制造的完整的工程生命周期集成。
- 良好的二次开发环境。用户可用多种方式进行二次开发。

1.1.2 UG NX 4.0 特点

UG NX 4.0 在原有版本基础上进行了三百多处改进, 提供了一套从概念到制造的统一的解决方案套件。应用程序无缝地集成在一起, 在一个可管理的产品开发环境中传播产品和设计制造流程信息的更改, 具有较强的支持产品过程创新的计算机辅助设计、计算机辅助工程和计算机辅助制造 (CAD/CAE/CAM) 能力。

UG NX 4.0 构建在 UGS 的独特的知识驱动自动化框架上, 以获取和管理各组织机构中的知识, 并通过开发出可重复的流程自动化工具, 将产品开发从非重复的流程 (该流程浪费了大量工作时间) 转换到自动设计流程 (该流程最大程度地重复使用了部件和知识)。它在设计工作效率方面进行了重要改进, 减少了在产品生命周期中浪费的工作量。

UG NX 4.0 将产品仿真、验证和优化完全集成为一个工具套件, 用于对系统跨产品开发

流程的行为进行仿真。公司或组织可以在开发流程的早期自动验证每个步骤，这就将产品开发从真实测试和原型的浪费转换到每个开发步骤的闭环可重复验证。

UG NX 4.0 的特点具体表现在以下几个方面。

(1) 新的用户交互模型

UG NX 4.0 通过基于工作流的设计和屏幕动态交互，进一步提高了用户的工作效率。它具有更为吸引人的外观，带有很多新的颜色和图标。UG NX 4.0 对影响界面和操作最多的工具栏和菜单进行了改进，使其更加美观的同时也能更好地适应用户的需求。在借助客户反馈的基础上对用户界面进行了改进，建立了按照工程师逻辑进行组织的菜单和命令。

(2) 知识融合

UG NX 4.0 通过一个简化的用户交互模型，提供了对知识融合规则引擎的访问。这将使用户利用由知识融合提供的高级测量、函数功能、方程式和关系管理工具，可以获取和重复使用产品和流程知识，使传统的参数化设计包含了更高级的决策信息。

(3) 仿真流程工作室

NX 流程工作室使许多专家能迅速地开发和测试自己的自动化工具和分析流程向导，无须复杂且代价高昂的服务。它将公司的最佳实践和分析员的知识嵌入到工程师的日常流程中，使重复性任务自动处理，可消除瓶颈并提高开发速度。这样又能给有价值的专家提供更多的机遇，以将更多的时间放在设计和仿真任务上，支持产品创新活动。

(4) 设计功能增强

UG NX 4.0 从产品开发和文档管理，提供了功能强大的用户需求型设计工具，包括草图设计/部件制造信息 (PMI) 和文档管理，简化绘图布局，高级装配部件文档工具，新的钣金设计环境，混合、曲线建模、曲面偏置、选择设计意图/映射、用户自定义特征等常规建模工具，二维布线示意图，装配及装配运动记录与回放，装配和拆卸顺序与分析，以及事件及限制等。

(5) UG NX 4.0 风格及样式设计

UG NX 4.0 风格及样式设计引进了一套完整的曲面造型工具，包括许多独特的功能，用来满足从产品设计人员到产品创意工程师的需要。同时，引进了一套丰富的逆向工程工具，可用于直接处理小平面对应的曲面数据，并将这些数据转化成可加工生产的曲面。

另外，UG NX 4.0 还提供了更高级的实时渲染和快速的逼真实景图像创建功能，它利用了材料供应商提供的真实材料，而且这些材料库越来越丰富。

(6) 人体建模

基于 UGS 在业界领先的 Jack 机器人模型技术，UG NX 4.0 将人体建模功能嵌入到设计环境中，使设计人员能将人体模型直接嵌入到他们的产品设计中。同时它还使人机工程学设计成为整个设计流程的一个组成部分，将人体模型带入装配流程，并使设计在考虑产品用途的真实环境中进行。

(7) 支持多功能机床加工

通过 UG NX 4.0，UGS 为多功能机床支持提供了一套完整的解决方案，在这套解决方案中有一个新的流程同步管理器，它使用户能精确地控制每项机械加工操作的顺序。通常，这意味着可以在同一台机器上进行铣削、孔加工和车削等功能。

(8) I-deas 向 NX 移植

UG NX 4.0 集成了 I-deas 的大量重要功能和迁移工具，并为用户提供了一个升级到可管理开发环境的平台，一套完整的迁移工具套件，包括完整的审计评估流程，可用于迁移所有

的模型数据，包括它的结构、历史记录和二维、三维数据等。

UG NX 4.0 将 CAD/CAM/CAE 技术完全集成到 Teamcenter 开放式 PDM、协同和可视化环境中，开创了一个独特的、可管理的产品开发环境。

1.1.3 UG NX 4.0 主要功能模块

UG NX 4.0 包括世界上最强大、最广泛的产品设计应用模块，具有高性能的机械设计和制图功能，为设计和制造提供了高性能和灵活性，以满足客户设计任何复杂产品的需要。UG NX 允许制造商以数字化的方式仿真、确认和优化产品及其开发过程，通过在开发周期中较早地运用数字化仿真性能，制造商可以改善产品质量，同时减少或消除对于物理样机的昂贵耗时的设计、构建，以及对变更周期的依赖。UG NX 4.0 作为一个 CAD/CAE/CAM 集成的机械设计软件，它并不是一个个孤立的应用模块的简单叠加，而是基于一个数字化的统一的数据库平台，在各个模块之间可以实现无缝集成。

从总体上来讲，UG NX 4.0 的功能主要体现在以下几个方面：产品设计、产品功能分析、零件加工编程、机构运动分析以及系统二次开发等。该软件不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和生成工程图等设计功能，而且在设计过程中可进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟，从而提高了设计的可靠性。同时，可采用建立的三维模型直接生成数控代码用于产品的加工。另外它所提供的应用开发语言 UG/Open GRIP 和 UG/Open API 功能强大、简单易学，便于用户开发专用的 CAD 系统。

1. UG NX 4.0 基本模块 (UG NX 4.0/Gateway)

Gateway 是 UG NX 4.0 的基本模块，也是其他交互应用功能模块的入口。它提供了一致性、容易使用的 UG NX 4.0 入门环境，并连接 UG NX 4.0 的各种应用模块。

当打开 UG NX 4.0 时，用户进入的第一个应用模块即为 Gateway，其界面如图 1-1 所示。

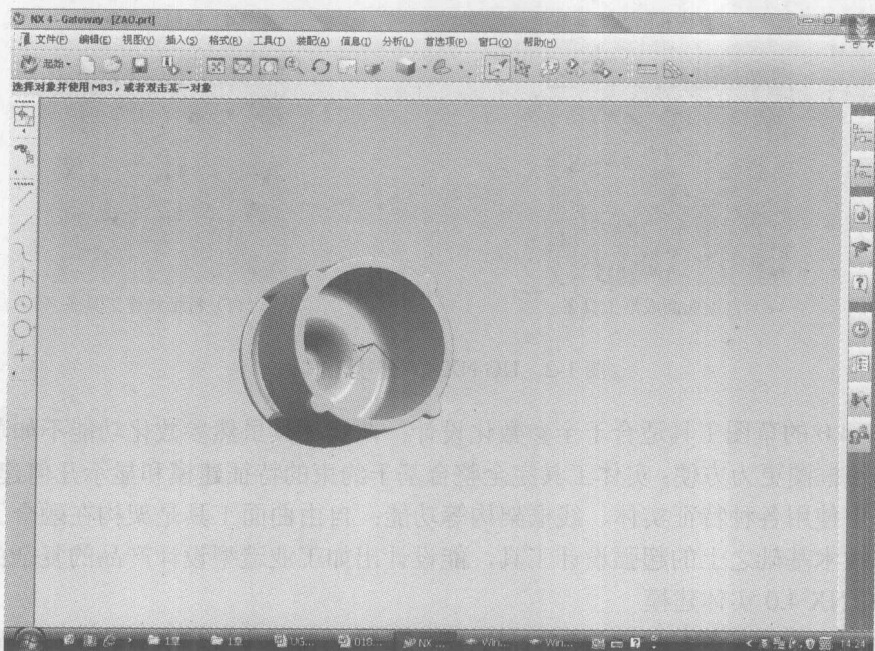


图 1-1 UG NX 4.0 Gateway 操作界面