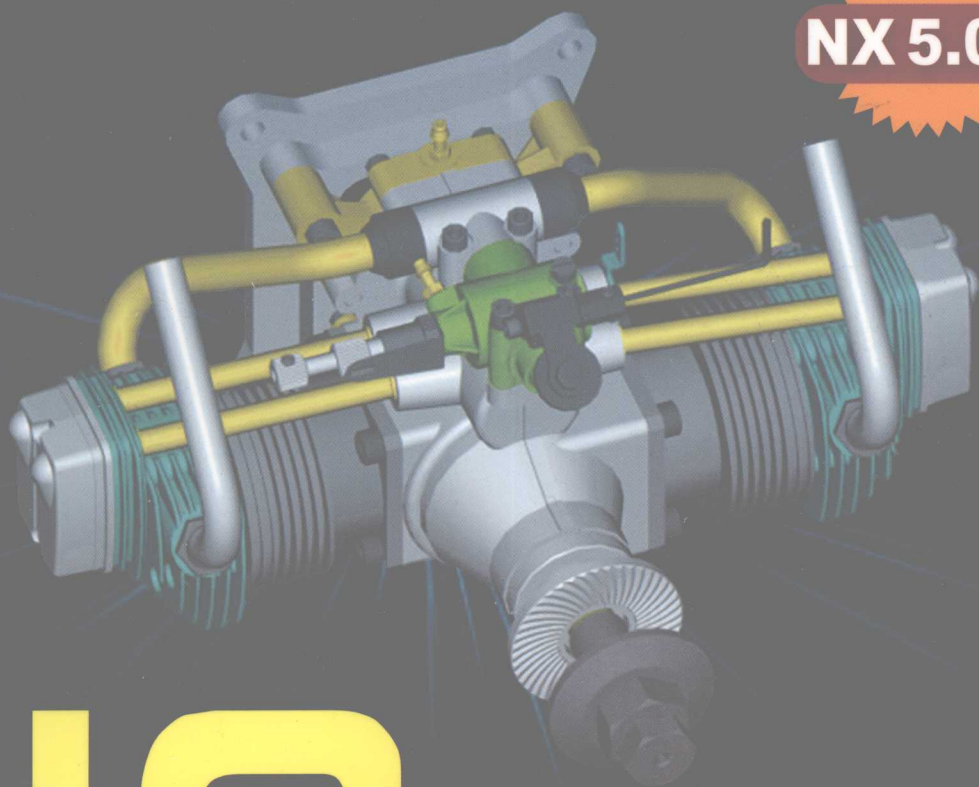


NX 5.0版



UG 零件设计

实例教程

张云杰 编 著



附赠多媒体光盘 轻松学习



清华大学出版社

UG 零件设计实例教程

张云杰 编 著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

UG 是目前工程设计中被广泛使用的软件之一,其最新的版本是 UG NX 5 中文版。为了使读者能够在最短的时间内掌握使用 UG NX 5 进行零件设计的方法,笔者根据多年使用 UG 的经验,编写了这本范例教程,用户可以通过本书来进行实际操作方面的学习和提高。本书针对 UG NX 5 的特点,对书的内容做了周密的安排,范例按照 UG NX 5 设计的方法,由简单到复杂的过程进行编排。全书共分为 15 章,共有 14 个具有代表性的精彩范例,进行仔细的剖析讲解。另外,本书还配备了交互式多媒体教学光盘,将案例制作过程制作作为多媒体进行讲解,讲解形式活泼,方便实用,便于读者学习使用。

本书结构严谨,内容翔实,知识全面,可读性、范例实用性和专业性均很强,多媒体教学光盘实用,主要针对使用 UG NX 5 中文版进行设计的广大用户,适合多领域的工程设计人员使用,可以作为 UG NX 5 实战的指导用书,同时也适合作为工科院校 UG 设计的教材和参考用书。

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 零件设计实例教程/张云杰编著. —北京:清华大学出版社,2008.9
ISBN 978-7-302-18111-8

I. U… II. 张… III. 机械元件—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5—教材 IV. TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 101908 号

责任编辑:张彦青 王海霞

封面设计:杨玉兰

版式设计:北京东方人华科技有限公司

责任校对:周剑云

责任印制:孟凡玉

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:北京四季青印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:190×260 印 张:23.25 字 数:558 千字

附光盘 1 张

版 次:2008 年 9 月第 1 版

印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.50 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:024392-01

前 言

UG 是美国著名的三维产品开发软件, 由于其强大的功能, 现已逐渐成为当今世界最为流行的 CAD/CAM/CAE 软件之一, 广泛应用于通用机械、模具、家电、汽车及航天领域。自从 1990 年 UG 软件进入中国以来, 得到了越来越广泛的应用, 在汽车、航空、军事、模具等诸多领域大展身手, 现已成为我国工业界主要使用的大型 CAD/CAM/CAE 软件。无论资深的企业中坚, 还是刚跨出校门的从业人员, 都将其熟练掌握应用作为必备素质加以提高。目前 UG 最新版本是 UG NX 5, 它在各方面有更进一步的改进, 更加有利于用户在各方面的设计和使用。

为了尽快使用户了解和使用 UG NX 5, 并且将基础知识和范例制作相结合, 真正把理论应用到实际的工作中去, 笔者编写了本书。本书融合作者多年来利用该软件进行实际设计的经验, 向广大读者介绍学习的捷径。本书最大的特色是通过具体的范例制作步骤, 全面讲解 UG 设计模块的使用方法。本书针对 UG NX 5 的特点, 以最新的 UG NX 5 中文版作为演示平台, 对书的内容做了周密的安排, 范例按照由简单到复杂的过程进行编排, 由浅入深地介绍了使用 UG NX 5 中文版进行产品设计的各种相关操作步骤和方法。全书共分为 15 章, 在第 1 章中讲解了 UG NX 5 的基础知识和基本设计方法, 后面的 14 章中共有 14 个具有代表性的精彩范例。

本书作者群长期从事 UG 专业设计和教学, 对 UG 有很深入的了解, 并积累了大量的实际工作经验。书中的每个范例都是作者独立设计的真实作品, 每一章都提供了独立、完整的设计制作过程, 每个操作步骤都有简洁的文字说明和精美的图例展示。此外, 本书的范例安排本着“由浅入深, 循序渐进”的原则, 力求达到使读者“看得懂, 学得会, 用得上”的目的, 并能够学以致用, 举一反三, 从而尽快掌握 UG 零件设计中的诀窍。本书在讲解范例制作步骤的同时, 还给读者一个“延伸思考”的过程, 以便让读者了解 UG 的设计思路, 而不是局限于本书介绍的范例操作, 能使读者从本书的范例制作过程中培养实际的设计能力。

另外, 本书还配备了交互式多媒体教学光盘, 将案例制作过程制作为多媒体进行讲解, 讲解形式活泼, 方便实用, 便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件, 按章节放置, 以便读者练习使用。

本书由张云杰编著, 同时参加编写工作的还有张云静、郝利剑、尚蕾、刘剑、马军、李超、刘海、田澍、金宏平、贺安、董闯、宋志刚、李海霞、贺秀亭、彭勇、郑晔、马松柏、赵罟等, 书中的设计范例和光盘效果均由云杰漫步多媒体科技公司设计制作, 同时感谢出版社的编辑和老师们的全力协助。欢迎大家登陆云杰漫步多媒体科技公司的论坛进行交流:
<http://www.yunjiework.com/bbs>。

由于本书编写时间紧张, 编写人员的水平有限, 因此在编写过程中难免有不足之处, 在此, 编写人员对广大用户表示歉意, 望广大用户不吝赐教, 对书中的不足之处给予指正。

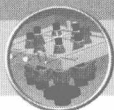
作者

目 录

第 1 章 UG NX 5 设计基础.....	1	2.2.6 创建圆角和沉头孔	71
1.1 UG NX 5 简介	2	2.2.7 检查几何体	78
1.1.1 NX 的特点	2	2.3 本章小结	80
1.1.2 UG NX 5 的特点	3	第 3 章 轮罩设计	81
1.2 UG NX 5 的功能模块	4	3.1 实例介绍和重点难点	82
1.2.1 CAD 模块	5	3.1.1 实例介绍	82
1.2.2 CAM 模块	8	3.1.2 重点难点	82
1.2.3 CAE 模块	10	3.2 实例制作	82
1.2.4 其他专用模块	12	3.2.1 轮罩外形轮廓建模	83
1.3 NX 5 的基本操作	15	3.2.2 创建轮罩细节特征	89
1.3.1 NX 5 的操作界面	15	3.3 本章小结	96
1.3.2 文件管理操作	17	第 4 章 液晶显示器后罩设计	97
1.3.3 编辑对象	21	4.1 实例介绍和重点难点	98
1.4 设计基础	25	4.1.1 实例介绍	98
1.4.1 建模工具条	25	4.1.2 重点难点	98
1.4.2 体素特征	26	4.2 实例制作	99
1.4.3 草绘设计基础	28	4.2.1 后罩外形建模	99
1.4.4 主要零件设计特征	33	4.2.2 后罩细节特征编辑	106
1.4.5 特征基本操作	40	4.2.3 设置文字	114
1.4.6 装配设计基础	43	4.3 本章小结	116
1.4.7 工程图设计基础	48	第 5 章 罩体外壳设计	117
1.5 本章小结	54	5.1 实例介绍和重点难点	118
第 2 章 轮毂外壳设计	55	5.1.1 实例介绍	118
2.1 实例介绍和重点难点	56	5.1.2 重点难点	118
2.1.1 实例介绍	56	5.2 实例制作	118
2.1.2 重点难点	56	5.2.1 进入建模环境	119
2.2 实例制作	56	5.2.2 绘制外形圆	120
2.2.1 进入建模环境, 设置图层	57	5.2.3 草绘导引曲线	124
2.2.2 创建回转特征	57	5.2.4 罩体外壳曲面造型	127
2.2.3 创建抽壳特征	60	5.2.5 编辑外壳曲面	130
2.2.4 抽取表面操作	61	5.2.6 创建外壳实体特征	145
2.2.5 创建轮辐实体	63		



5.3 本章小结	151	第 10 章 装饰板设计	237
第 6 章 把手的设计	153	10.1 实例介绍和重点难点	238
6.1 实例介绍和重点难点	154	10.1.1 实例介绍	238
6.1.1 实例介绍	154	10.1.2 重点难点	238
6.1.2 重点难点	154	10.2 实例制作	238
6.2 实例制作	154	10.2.1 创建装饰板外形特征曲面	238
6.2.1 把手外形建模	154	10.2.2 创建装饰板细节特征	247
6.2.2 细节特征造型	162	10.2.3 创建装饰板刻字特征	254
6.3 本章小结	177	10.3 本章小结	259
第 7 章 监视器外壳设计	179	第 11 章 仪表盘钣金设计	261
7.1 实例介绍和重点难点	180	11.1 实例介绍和重点难点	262
7.1.1 实例介绍	180	11.1.1 实例介绍	262
7.1.2 重点难点	180	11.1.2 重点难点	262
7.2 实例制作	180	11.2 实例制作	262
7.2.1 外壳外形建模	180	11.2.1 进入钣金模块	263
7.2.2 外壳外形编辑	191	11.2.2 钣金造型	265
7.2.3 生成外壳实体	193	11.2.3 创建仪表盘刻度线	269
7.3 本章小结	198	11.3 本章小结	276
第 8 章 下压扶手外壳设计	199	第 12 章 钣金支架设计	277
8.1 实例介绍和重点难点	200	12.1 实例介绍和重点难点	278
8.1.1 实例介绍	200	12.1.1 实例介绍	278
8.1.2 重点难点	200	12.1.2 重点难点	278
8.2 实例制作	200	12.2 实例制作	278
8.2.1 外壳实体造型	200	12.2.1 草绘外形轮廓	279
8.2.2 扶手造型设计	208	12.2.2 生成钣金	283
8.2.3 创建细节特征	214	12.2.3 后期编辑操作	289
8.3 本章小结	220	12.3 本章小结	290
第 9 章 防护罩设计	221	第 13 章 底座外壳设计	291
9.1 实例介绍和重点难点	222	13.1 实例介绍和重点难点	292
9.1.1 实例介绍	222	13.1.1 实例介绍	292
9.1.2 重点难点	222	13.1.2 重点难点	292
9.2 实例制作	222	13.2 实例制作	293
9.2.1 创建外形曲线框架	222	13.2.1 底座外壳外形建模	293
9.2.2 创建防护罩曲面	228	13.2.2 底座外壳成型	305
9.3 本章小结	236	13.3 本章小结	311



第 14 章 扇体设计 313

14.1 实例介绍和重点难点 314

14.1.1 实例介绍 314

14.1.2 重点难点 315

14.2 实例制作 315

14.2.1 建立扇体基本模型 315

14.2.2 创建细节特征 324

14.2.3 创建零件工程图 331

14.3 本章小结 340

第 15 章 跑步健身器的装配 341

15.1 实例介绍和重点难点 342

15.1.1 实例介绍 342

15.1.2 重点难点 342

15.2 实例制作 342

15.2.1 零部件建模 343

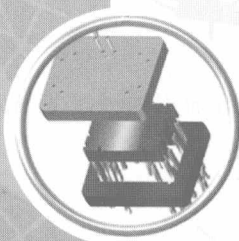
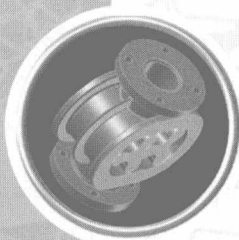
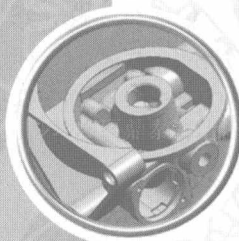
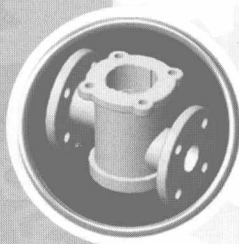
15.2.2 跑步健身器装配操作 350

15.3 本章小结 361

第 1 章

UG NX 5 设计基础

Unigraphics(简称 UG)软件为美国 UGS 公司推出的五大主要产品之一, UG NX 是下一代数字化产品开发系统, 融入了行业内最广泛的集成应用程序, 涵盖了产品设计、工程和制造中的全套开发流程。UG NX 5 是一个高度集成的 CAD/CAM/CAE 软件系统, 可应用于整个产品的开发过程, 包括产品的概念设计、建模、分析和加工等。它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, 提高设计的可靠性。同时, UG NX 5 可以运用建立好的三维模型直接生成数控代码, 用于产品的加工。本章主要讲解 UG NX 5 机械设计基础知识, 为后面的实例学习打下基础。





1.1 UG NX 5 简介

2001 年, EDS 公司并购了 UGS 公司和 SDRC 公司, 开始了 Unigraphics 和 I-deas 两个高端软件的整合, 诞生了下一代(Next, 简称 NX)集 CAD/CAM/CAE 于一体的数字化产品开发解决方案新软件。自 2002 年至 2006 年, 先后推出了 NX 1、NX 2、NX 3、NX 4。2007 年 4 月, UGS 公司发布了具有里程碑意义的高性能数字化产品开发解决方案软件——NX 5。



1.1.1 NX 的特点

UG NX 5 是在 NX 4 基础上改进而来的, 因而它具有 UG NX 软件共同的特点, 其主要特点如下。

1. 产品开发过程是无缝集成的完整解决方案

由于 NX 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 不是简单地将 CAD、CAM 和 CAE 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 形成了一套产品开发解决方案。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

在整个产品开发工程流程中, 应用装配建模和部件间链接技术, 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。

在整个产品开发工程流程中, 应用主模型方法, 实现集成环境中各个应用模块之间保持完全的相关性。

4. 集成的仿真、验证和优化

NX 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, 同时减少错误和实际样板的制作费用。

5. 知识驱动型自动化

NX 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 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。



1.1.2 UG NX 5 的特点

NX 5 在原有的 NX 版本基础上做了全面系统的突破性创新,它有以下特点。

1. 更多的灵活性

NX 5 为企业提供了“无约束的设计(Design Freedom)”,以高效的设计流程帮助企业开发复杂的产品。灵活的设计工具消除了参数化系统的各种约束。例如,高级选择意图工具(Advanced Selection Intent)可以自动选取几何图形,并推断出合理的相关性,允许用户快速做出设计变更。NX 5 能够在没有特征参数的情况下处理几何图形,极大地提高了灵活性,使得设计变更能够在极短的时间完成。

除了灵活的设计工具外,NX 5 还嵌入了 PLM 行业中在产品可视化和协同领域应用最广的轻量级三维数据格式——JT 数据格式,以支持多种 CAD 程序提供的文档,加快设计流程。

2. 更好的协调性

NX 5 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。

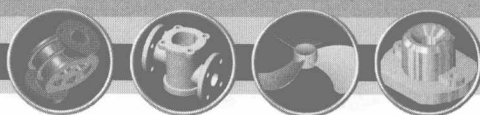
“主动数字样机”可以快速修改各种来源的模型数据,并且在性能上超过了 NX 的最大竞争对手。另外,NX 5 中嵌入的 JT 技术把图形处理能力提高了五倍,把内存占用减少了 70%。这样就可以帮助 Teamcenter/NX 用户制作真正由配置驱动的变形设计。

3. 更高的生产力

NX 5 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。UGS 公司联合用户和第三方图形公司开发的全新界面,具有操作舒适、外表美观和工作高效等特点,可以帮助客户迅速使生产力提高了 20%以上。重新设计的菜单和对话框可以清晰地提示所需执行的输入和命令步骤,这一风格在整个系统中得以采用,此外还可以重复使用各种共用方式以提高操作的一致性和透明性。

4. 更强劲的效能

通过强调将开放性集成到整个 PLM 组合中,UGS 不断使其产品差异化。NX 5 联合了来自竞争对手以及 NX 自己的 CAD/CAM/CAE 技术的数据,以简化产品开发,加快产品开发速度。CAE 方面,NX 5 提供了比以前更强大的仿真功能和性能。



1.2 UG NX 5 的功能模块

UG NX 5 包含几十个功能模块,采用不同的功能模块,可以实现不同的用途,使 NX 成为业界最为尖端的数字化产品开发解决方案应用软件。在 UG 入口模块界面窗口上单击【文件】菜单下方的【开始】图标,打开其下拉菜单,图 1.1 显示了部分的功能模块命令,包括建模、装配、外观造型设计、制图、钣金、加工、机械布管、电气线路等。按照它们应用的类型分为几种: CAD 模块、CAM 模块、CAE 模块和其他专用模块。

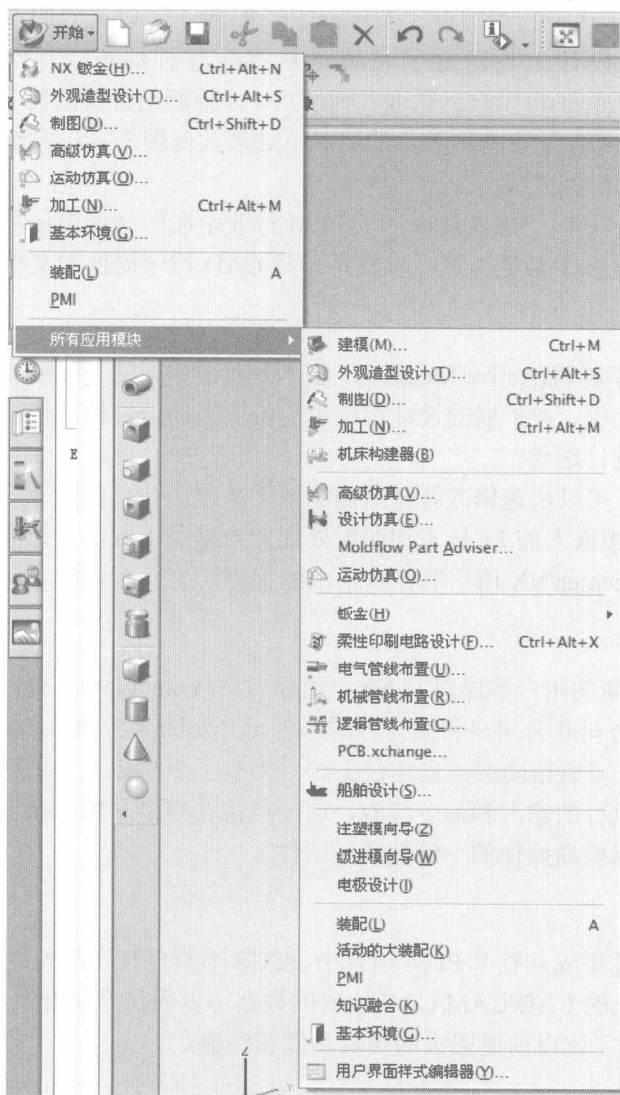


图 1.1 【开始】下拉菜单



1.2.1 CAD 模块

下面首先介绍 CAD 模块。

1. NX 5 基本环境模块(NX 5 入口模块)

NX 5 基本环境模块是执行其他交互应用模块的先决条件,是当用户打开 NX 5 时自动进入的第一个应用模块,如图 1.2 所示。每个 NX 用户必须安装它,而其他应用模块则是可选的,并且可以按每个用户的需要进行配置。

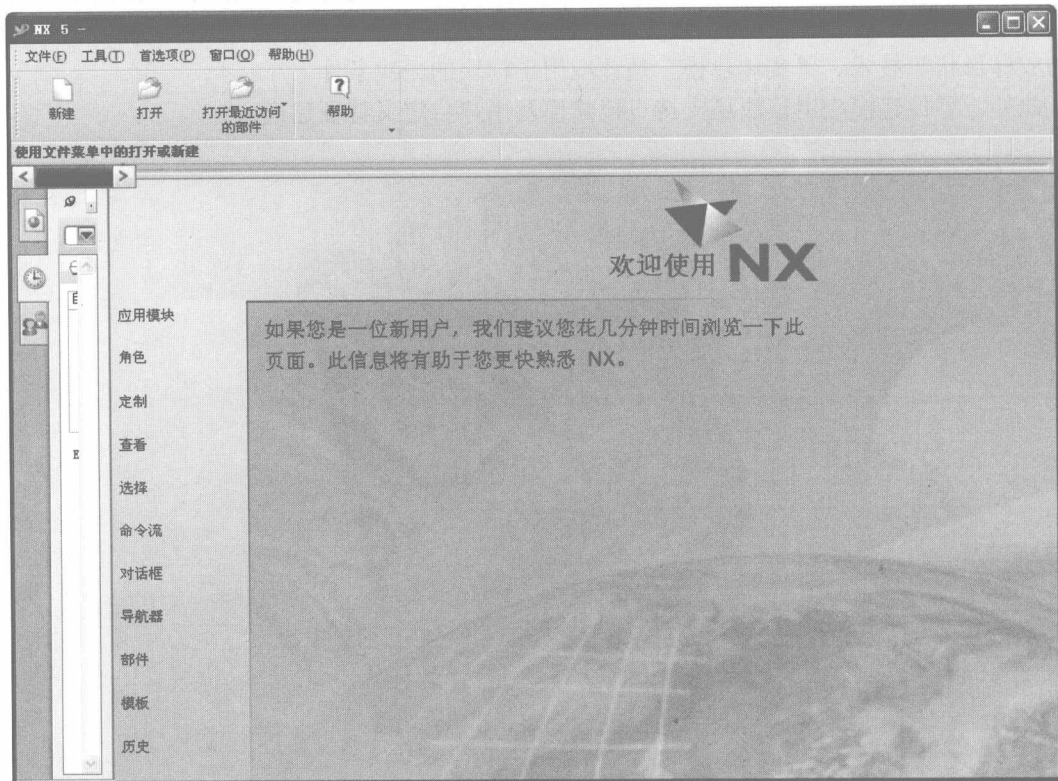


图 1.2 NX 5 基本环境模块

NX 5 基本环境模块给用户提供一个交互环境,它允许打开已有部件文件,建立新的部件文件,保存部件文件,选择应用,导入和导出不同类型的文件,以及其他一般功能。该模块还提供强化的视图显示操作、视图布局和图层功能、工作坐标系操控、对象信息和分析以及访问联机帮助。

在 NX 5 中,通过选择【开始】|【基本环境】命令,用户便可以在任何时候从其他应用模块回到基本环境模块。

2. 零件建模应用模块

零件建模应用模块(如图 1.3 所示),是其他应用模块实现其功能的基础,由它建立的几何模型广泛应用于其他模块。



(1) 实体建模：这一通用的建模应用子模块，支持二维和三维线框模型的创建、扫掠和旋转、布尔操作以及基本的相关编辑。实体建模是“特征建模”和“自由形状建模”的先决条件。

(2) 特征建模：这一基于特征的建模应用子模块，支持诸如孔、槽和腔体、凸台及凸垫等标准设计特征的创建和相关编辑。该应用允许用户抽空实体模型并创建薄壁对象。一个特征可以相对于任何其他特征或对象来设置，并可以被引用来建立相关的特征集。“实体建模”是该应用子模块的先决条件。

(3) 自由形式建模：这一复杂形状的建模应用子模块，支持复杂曲面和实体模型的创建。常使用沿曲线的一般扫描；使用 1、2 和 3 轨迹方式按比例地展开形状；使用标准二次曲线方式的放样形状等技术。“实体建模”是该应用子模块的先决条件。

此外，零件建模应用模块还支持直接建模及用户自定义特征建模。

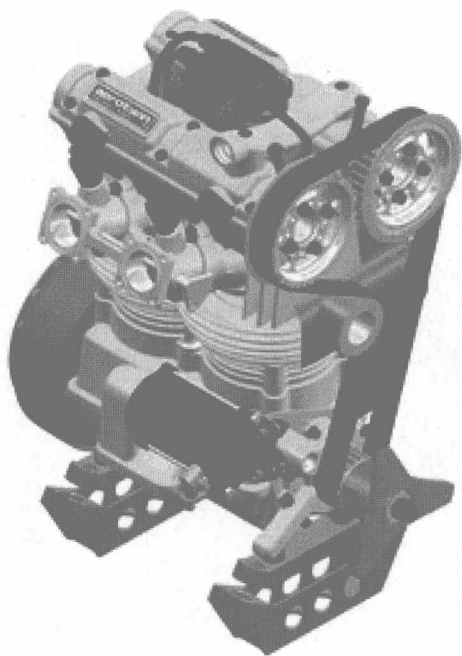


图 1.3 零件建模应用模块

3. 外观造型设计应用模块

外观造型设计应用模块(如图 1.4 所示)是为工业设计应用专门提供的设计工具。此模块为工业设计师提供了产品概念设计阶段的设计环境，提供高级的图形工具以获得很好的产品设计效果图，达到更好的视觉效果。外观造型设计模块主要包括形状分析、形象化渲染等子模块。

4. 制图应用模块

制图应用模块(如图 1.5 所示)让用户从建模应用中创建的三维模型，或使用内置的曲线/草图工具创建的二维设计布局来生成工程图纸。此模块具有完成二维工程图的所有功能，能利用三维模型的数据进行快速绘制的尺寸标注、剖面线绘制等。随着三维模型的改变，制图模块对



工程图实时改变。制图模块还提供了快速布局二维视图的功能，包括剖视图、局部视图等。

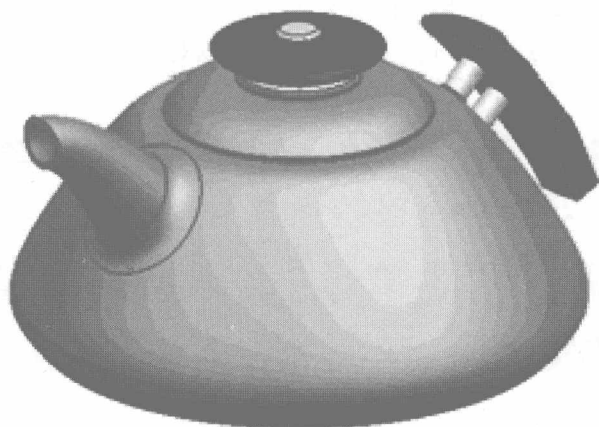


图 1.4 外观造型设计应用模块

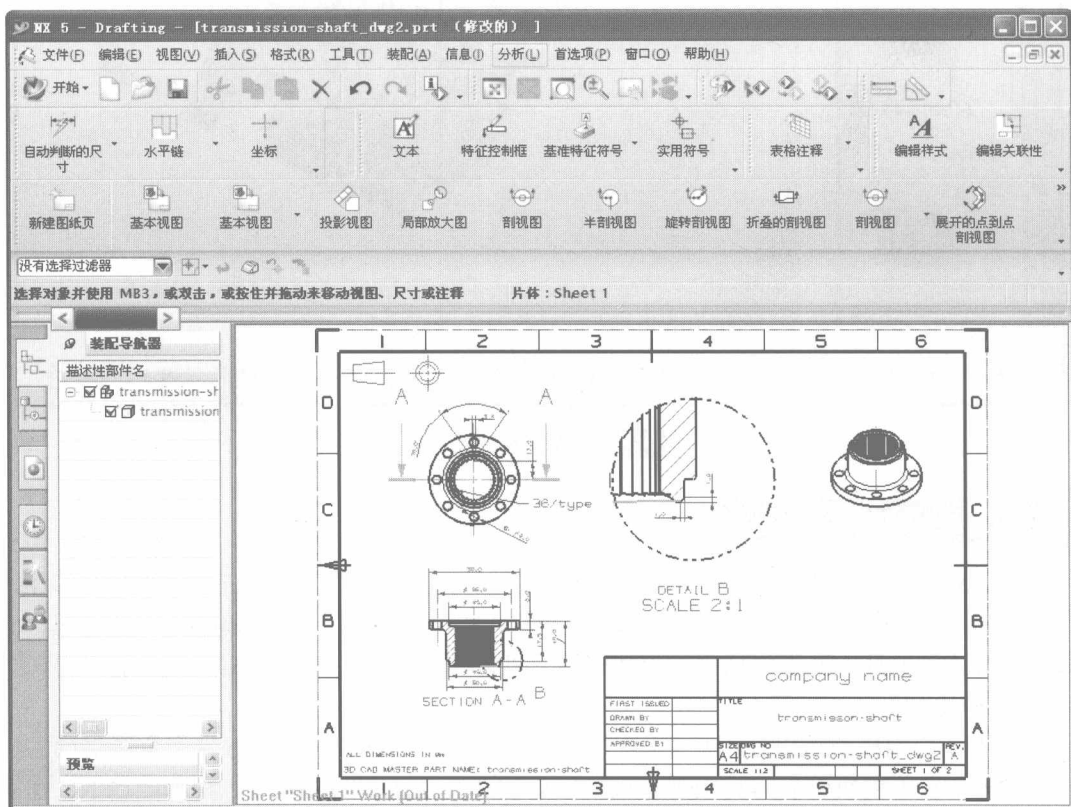
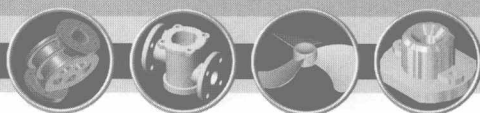


图 1.5 制图应用模块



5. 装配建模应用模块

装配建模应用模块(如图 1.6 所示)用于产品的虚拟装配。它支持自顶向下建模、自底向上建模和并行装配三种装配的建模方式。在装配时,可以对装配部件进行编辑和修改,同时,零部件之间保持关联性,任何修改会导致装配模型的变化。

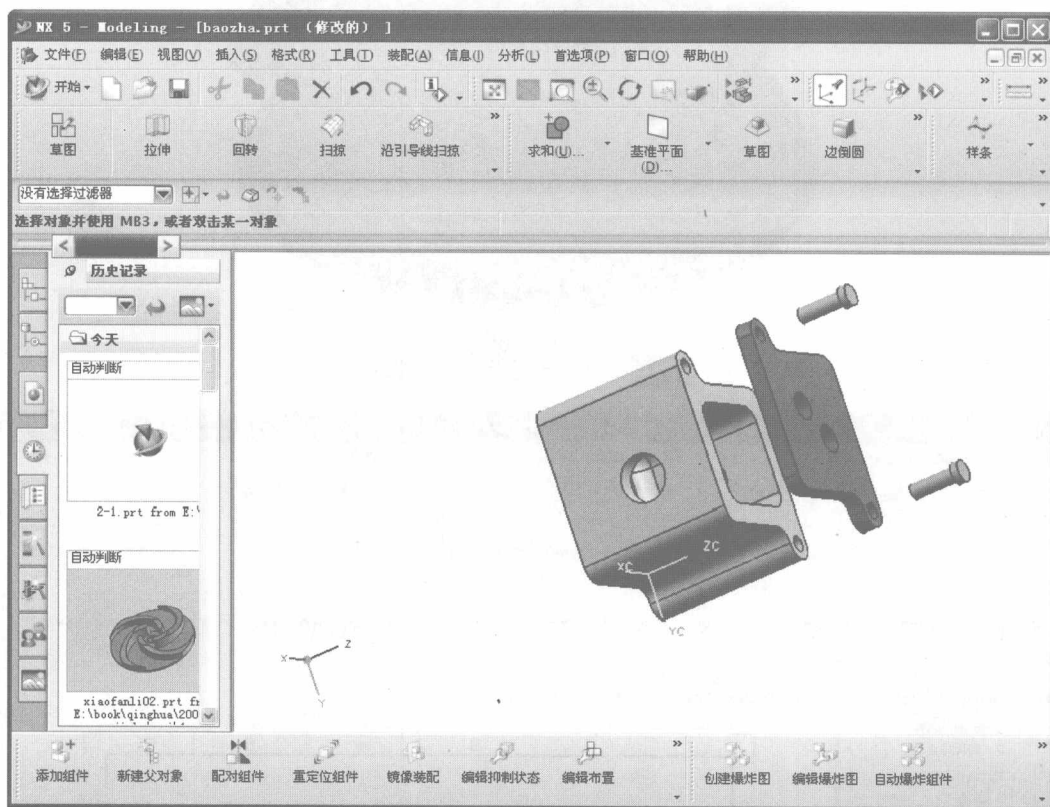


图 1.6 装配建模应用模块

1.2.2 CAM 模块

NX CAM 应用模块提供了应用广泛的 NC 加工编程工具,使加工方法有更多的选择灵活性。NX 将所有的 NC 编程系统中的元素集成到一起,包括刀具轨迹的创建和确认、后处理、机床仿真、数据转换工具、流程规划、车间文档等,以使制造过程中的所有相关任务能够实现自动化,CAM 模块如图 1.7 所示。

NX CAM 应用模块可以让用户获取和重用制造知识,给 NC 编程任务带来全新层次的自动化;NX CAM 应用模块中的刀具轨迹和机床运动仿真及验证有助于编程工程师改善 NC 程序质量,提高机床效率。

1. 加工基础模块

加工基础模块是 NX 加工应用模块的基础框架,它为所有加工应用模块提供了相同的工作界面环境,所有的加工编程操作都在此完成。



2. 后处理器模块

后处理器模块由 NX Post Execute 和 NX Post Builder 共同组成,用于将 NX CAM 模块建立的 NC 加工数据转换成 NC 机床或加工中心可执行的加工数据代码。该模块支持当今世界上几乎所有主流 NC 机床和加工中心。



图 1.7 NX CAM 应用模块

3. 车削加工模块

车削加工模块,用于建立回转体零件车削加工程序,它可以使用二维轮廓或全实体模型。加工刀具的路径可以相关联地随几何模型变更而更新。该模块提供多种车削加工方式,如粗车、多次走刀精车、车退刀槽、车螺纹以及中心孔加工等。

4. 铣削加工模块

(1) 固定轴铣削: NX CAM 具有广泛的铣削性能。固定轴铣削模块提供了完整、全面的功能来产生 3 轴刀具路径,诸如型腔铣削、清根铣削的自动操作,减少了切削零件所需要的步骤;而诸如平面铣削操作中的优化技术,有助于减少切削具有大量凹口零件的时间。

(2) 高速铣削: 诸如限制逆铣、圆弧转角、螺旋切削、圆弧进刀和退刀、转角区进给率控制等功能,支持高速铣削加工。这些功能提供关于切削路径、进给率和转速,以及对整个机床运动的控制。使用 NURBS(非均匀有理 B 样条)形式的刀具轨迹, NX 可以提供注塑模和冲模加工所需要的高质量的高质量的精加工刀具的路径。

(3) 曲面轮廓铣削: NX CAM 在 4 轴和 5 轴加工方面具有很强的能力和稳定性,可以很好地处理复杂表面和轮廓铣削,而且 NX CAM 曲面轮廓铣削模块还提供了大量的切削方法和切削样式,该模块可以用于固定轴和可变轴加工。可变轴铣削模块,通过各种刀轴控制选项提供了多种驱动方法,比如刀轴垂直于加工面控制选项,或将与零部件相关的面作为驱动面的刀轴控制选项。



5. 线切割加工模块

NX 线切割模块支持对 NX 的线框模型或实体模型, 以方便 2 轴或 4 轴线切割加工。该模块提供了多种线切割加工走线方式, 如多级轮廓走线、反走线和区域移除。此外, 还支持 glue stops 轨迹, 以及各种钼丝半径尺寸和功率设置的使用。UG/Wire EDM 模块也支持大量流行的 EDM 软件包, 包括 AGIE、Charmilles 和许多其他的工具。

6. 样条轨迹生成器模块

样条轨迹生成器模块支持在 NX 中直接生成基于 NURBS(非均匀有理 B 样条)形式的刀具轨迹, 它具有高精度和超级光洁度, 加工效率也因避免机床控制器等待时间而大幅提高, 适用于具有样条插值功能的高速铣床。



1.2.3 CAE 模块

CAE 模块是进行产品分析的主要模块, 包括高级仿真、设计仿真、运动仿真等。

1. 强度向导

强度向导提供了使用极为简便的仿真向导, 它可以快速设置新的仿真标准, 适用于非仿真技术专业人员进行简单的产品结构分析。

强度向导以快速、简单的步骤, 将一组新的仿真能力带给使用 NX 产品设计工具的所有用户。仿真过程的每一阶段都为分析者提供了清晰简洁的导航。由于它采用了结构分析的有限元方法, 自动地划分网格, 因此该功能也适用于对最复杂的几何结构模型进行仿真。

2. 设计仿真模块

设计仿真是一种 CAE 应用模块, 如图 1.8 所示, 适用于需要基本 CAE 工具来对其设计执行初始验证研究的设计工程师。NX 设计仿真允许用户对实体组件或装配执行仅限于几何体的基本分析。这种基本验证可使设计工程师在设计过程的早期了解其模型中可能存在结构或热应力的区域。

NX 设计仿真提供一组有针对性的预处理和后处理工具, 并与一个流线化版本的 NX Nastran 解算器完全集成。用户可以使用 NX 设计仿真执行线性静态、振动(正常)模式、线性屈曲、热分析; 还可以使用 NX 设计仿真执行适应性、耐久性、优化的求解过程。

NX 设计仿真中创建的数据可完全用于高级仿真。一旦设计工程师采用 NX 设计仿真执行了其初始设计验证, 他们就可以将分析数据和文件提供给专业 CAE 分析师。CAE 分析师可以直接采用该数据, 并将其作为起点在 NX 高级仿真产品中进行更详细的分析。

3. 高级仿真模块

高级仿真模块是一种综合性的有限元建模和结果可视化的产品, 旨在满足资深 CAE 分析师的需要。NX 高级仿真包括一整套预处理和后处理工具, 并支持多种产品性能评估解法。NX 高级仿真提供对许多业界标准解算器的无缝、透明支持, 这样的解算器包括 NX Nastran、MSC Nastran、ANSYS 和 ABAQUS。NX 高级仿真提供 NX 设计仿真中可用的所有功能, 还支持高级分析流程的众多其他功能。