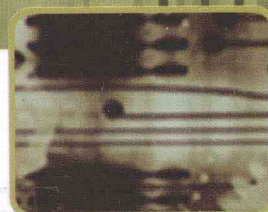
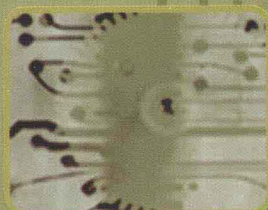
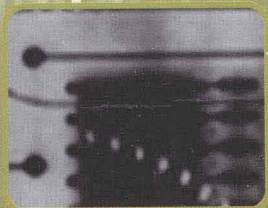
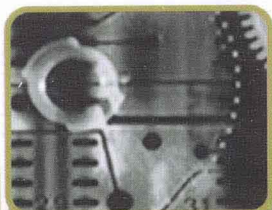




高等院校“十二五”示范性建设成果

UG NX6.0实用教程

主 编。杨德辉 主 审。武友德



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

高等院校“十二五”示范性建设成果

UG NX6.0 实用教程

主 编 杨德辉

副主编 陈 春 赵松涛 李小强
马志诚 王 强

参 编 陈 敏 向丽萍

主 审 武友德



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内容提要

本书以UG NX6.0 简体中文版为基础,系统地介绍了软件的基本操作及进行实体建模、曲面建模的常用方法和基本操作,在此基础上介绍了软件的装配功能和工程图功能,最终落脚于零件的数控铣削程序编制。全书以装备制造类高等人才培养方案为指导,使学生在掌握软件功能的同时,更注重培养学生灵活快捷地应用软件的能力,更好地为工程技术工作服务。

本书可作为高等院校 CAD/CAM 课程的教材,也可作为各类 CAD/CAM 软件培训班的教材,亦可供企业工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

UG NX6.0 实用教程 / 杨德辉主编. —北京:北京理工大学出版社,2011.6

ISBN 978 - 7 - 5640 - 4634 - 7

I. ①U… II. ①杨… III. ①数控机床—铣床—计算机辅助设计—应用软件, UGNX6.0—教材 IV. ①TG547-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 112017 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市通州富达印刷厂

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 16.25

字 数 / 304 千字

版 次 / 2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 1 500 册

定 价 / 37.00 元



责任编辑 / 张慧峰

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

UG (Unigraphics) 软件作为知名的计算机辅助设计与制造软件, 在中国拥有众多的用户, 该软件广泛应用在机械、航空航天等众多领域, 是 CAD/CAM 软件中功能最强的, 技术最成熟的软件之一。作为装备制造业的从业者, 掌握该软件的应用是必备的技能之一。本书既有理论讲解, 更注重实际应用; 既介绍基本功能, 更注重引导学生进行自我提高, 着重培养学生的自主学习能力。

全书内容丰富, 系统性强, 书中所用案例均与生产实践密切相关。本书由学校教师和企业高级工程师编写, 作者或多年从事机械类专业课程及 CAD/CAM 软件的教学工作, 或常年在企业从事 CAD/CAM 软件的应用工作, 具有丰富的教学和应用经验, 因而本书更好地做到了理论与实践相结合, 软件应用与工程设计相结合, 真正体现了基础知识和实践技能“两条主线”的系统培养。

根据软件学习的特点, 全书采用项目式教学, 除学习单元一外, 其他学习单元均采用任务引入→任务分析→相关知识→任务实施→学习小结→企业专家点评→思考与练习的学习模式, 使读者学得更轻松、掌握得更加牢固。

本书以 UG NX6.0 简体中文版为基础, 以实例为线索, 由浅入深, 循序渐进, 合理安排内容。全书章节内容如下:

学习单元一为课程认识。介绍本课程的性质和作用, 学习本课程的方法以及本课程与其他课程的衔接, 最后介绍了常用的 CAD/CAM 软件以及 UG NX6.0 的基本操作。

学习单元二为曲线的绘制。介绍 UG 软件的曲线功能, 包括直线、圆弧等简单曲线的绘制, 精确绘图工具的使用, 移动、缩放、旋转、偏移、镜像、剪切和延伸等常用的编辑操作。

学习单元三为草图的绘制。介绍草图的创建和编辑, 包括直线、圆弧、圆等的草图绘制, 几何约束与尺寸约束的添加和修改。

学习单元四为实体模型的创建。介绍 UG NX6.0 实体建模的基本操作, 包括基本实体、拉伸、旋转、扫掠以及圆角、倒角等修改编辑操作, 还介绍了孔、槽、螺纹等实体特征的创建方法。

学习单元五为装配建模。介绍了 UG NX6.0 装配建模的基本概念和基本操作, 包括装配建模的一般方法和各种操作, 组件的添加、装配等。

学习单元六为工程图。介绍了 UG NX6.0 的工程图创建及编辑, 包括工程图基本设置、视图的生成与编辑、尺寸及其他技术要求的标注。

学习单元七为曲面特征。介绍创建曲面的常用方法, 包括直纹面、通过曲线

网格、扫掠等常用的曲面创建方法及曲面修改方法。

学习单元八为平面零件铣削加工。介绍了 UG NX6.0 平面零件加工编程的基本操作，包括加工环境的设置、编制数控加工程序的一般步骤、平面零件铣削加工的操作方法等。

学习单元九为固定轴曲面零件铣削加工。介绍曲面零件的加工编程的基本操作，包括加工的一般步骤和基本的操作方法。

全书由杨德辉担任主编，负责全书的统稿，并编写了学习单元 1 和 8；陈春编写了学习单元 3 和 4；李小强编写了学习单元 2；赵松涛编写了学习单元 5；王强编写了学习单元 6 和 7；马志诚编写了学习单元 9。全书由武友德教授负责审稿。陈敏、向丽萍、第二重型集团公司设计研究院张顺宁高级工程师参与了学习单元 2 至学习单元 9 的编写工作，并提供了大量的素材。

由于时间仓促，编者水平有限，书中难免存在疏漏和不足，恳请同行和读者给予批评指正。

编 者

目 录

学习单元一 课程认识	1
任 务	1
1.1 课程的性质和作用	1
1.2 课程的主要内容	1
1.3 课程的学习方法	2
1.4 常用 CAD/CAM 软件简介	2
1.4.1 Pro/Engineer	2
1.4.2 CATIA	2
1.4.3 MasterCAM	3
1.4.4 SolidWorks	3
1.4.5 Cimatron	3
1.4.6 CAXA 制造工程师	3
1.5 UG NX6.0 基本操作	4
1.5.1 软件的启动及初始界面	4
1.5.2 创建新文件	4
1.5.3 UG NX 6.0 的主界面	4
1.5.4 保存文件	6
1.5.5 打开文件	6
1.5.6 关闭文件	6
1.5.7 定制工具条	7
1.5.8 视图操作	8
学习单元二 曲线的绘制	9
2.1 曲线的绘制	9
2.1.1 直线	10
2.1.2 圆弧和圆	11
2.1.3 基本曲线	11
2.1.4 矩形	14
2.1.5 正多边形	14
2.1.6 椭圆	16
2.1.7 螺旋线	17

2.2 曲线的编辑	18
2.2.1 圆角	18
2.2.2 倒角	20
2.2.3 修剪曲线	21
2.2.4 编辑曲线参数	23
2.2.5 分割曲线	23
2.2.6 编辑长度	24
2.2.7 偏置曲线	25
2.2.8 投影曲线	25
思考与练习	33
学习单元三 草图的绘制	35
3.1 草图基本操作	35
3.1.1 草图的创建	35
3.1.2 草图环境设置	37
3.1.3 草图的绘制	38
3.1.4 草图的约束	44
思考与练习	53
学习单元四 实体模型创建	55
任务一 法兰盘造型	55
4.1 任务一相关知识	56
4.1.1 基本概念和术语	56
4.1.2 扫描特征创建——拉伸	57
4.1.3 基本体素特征创建——圆柱体	60
4.1.4 编辑特征——倒斜角	61
4.1.5 成形特征创建——孔	63
任务二 带轮造型	67
4.2 任务二相关知识	68
4.2.1 扫描特征创建——回转	68
4.2.2 特征操作——实例特征	69
任务三 手柄造型	73
4.3 任务三相关知识	74
4.3.1 扫描特征——沿引导线扫描	74
4.3.2 基本体素——球体	75
任务四 锥形瓶造型	77
4.4 任务四相关知识	78

4.4.1 特征操作——抽壳	78
4.4.2 编辑特征——边倒圆	79
任务五 螺栓造型	81
4.5 任务五相关知识	82
4.5.1 特征操作——螺纹	82
4.5.2 特征操作——修剪体	84
任务六 小支座造型	91
4.6 任务六相关知识	92
4.6.1 基本体素——长方体	92
4.6.2 成型特征——凸台	93
思考与练习	107
学习单元五 装配建模	111
5.1 装配概述	114
5.1.1 装配概念	114
5.1.2 装配术语	115
5.1.3 数据引用与共享	116
5.2 装配结构操作	117
5.2.1 创建新组件	117
5.2.2 简单装配实例	118
5.2.3 装配中的装配约束	120
5.3 爆炸视图	125
5.3.1 爆炸视图的建立	125
5.3.2 爆炸视图的编辑	126
5.3.3 爆炸视图的操作	126
思考与练习	135
学习单元六 工程图	140
6.1 工程图概述	141
6.2 图纸页面管理	142
6.2.1 新建图纸页	142
6.2.2 打开图纸页	142
6.2.3 删除图纸页	142
6.2.4 编辑图纸页	143
6.2.5 显示图纸页	143
6.3 视图管理功能	143
6.3.1 基本视图	143

6.3.2	投影视图	146
6.3.4	局部放大视图	148
6.3.5	全剖视图	150
6.3.6	半剖视图	151
6.3.7	旋转剖视图	151
6.3.8	局部剖视图	153
6.4	工程图的标注	156
6.4.1	基本环境的设置	156
	思考与练习	171
学习单元七	曲面特征	173
7.1	概 述	174
7.1.1	自由曲面的构造方法	174
7.1.2	自由曲面的术语和参数说明	174
7.2	基于点构造曲面	175
7.2.1	通过点构造曲面	175
7.2.2	通过极点构造曲面	176
7.2.3	通过点云构造曲面	176
7.3	基于曲线创建曲面	177
7.3.1	直纹面	177
7.3.2	通过曲线组创建曲面	178
7.3.3	通过曲线网格创建曲面	179
7.3.4	扫掠	180
7.4	剖切曲面	182
	思考与练习	186
学习单元八	平面零件铣削加工	188
8.1	设置加工环境	189
8.2	数控编程的一般步骤	190
8.2.1	创建毛坯	190
8.2.2	创建设置父节点组	191
8.2.3	创建操作	191
8.2.4	设置加工参数	191
8.2.5	生成刀轨并校验	192
8.2.6	后置处理	192
8.3	铣削加工类型	192
8.3.1	平面铣削	192

8.3.2 固定轴曲面轮廓铣削	192
8.3.3 多轴铣削	193
8.4 利用二维线框加工平面实例	193
8.5 利用二维线框加工外形轮廓及内腔实例	204
思考与练习	229
学习单元九 固定轴曲面零件铣削加工	231
9.1 固定轴铣削加工	232
9.2 简单固定轴铣削加工实例	232
思考与练习	249
参考文献	250

学习单元一 课程认识

任 务

了解本课程的性质和作用;了解本课程的主要内容;掌握本课程的学习方法和技巧;了解当前机械行业常用的 CAD/CAM 软件;掌握 UG NX6.0 软件的启动,认识并熟悉软件的基本界面,掌握文件的新建、保存、打开等基本文件管理操作,掌握视图的缩放、平移、旋转等基本操作,掌握工具条的定制方法。

1.1 课程的性质和作用

随着 CAD/CAM 技术在制造业的普及,它对制造业产生了革命性的影响,对科技的进步、国民经济的快速发展都起到了重要作用。在信息技术高速发展的今天,作为机械行业的从业人员,掌握一种 CAD/CAM 软件的应用已成为必备的技能。因此,各层次的大专院校机械类专业均开设有 CAD/CAM 技术课程,并且将之作为专业必修课。各高校所开设的课程名称虽然不尽相同,但均是选择某种流行的 CAD/CAM 软件进行教学,培养学生应用该软件的能力。

高职院校作为我国高等教育的重要组成部分,其培养的是高技能应用型人才,要求学生具有很强的实践动手能力,对于机械类高职学生的要求更是如此,在众多技能当中,就包括掌握某种或某几种 CAD/CAM 软件应用的能力。

在众多 CAD/CAM 软件中,UG(Unigraphics)以其强大的功能、友好的界面、良好的操作性和开放性获得了用户的青睐,已成为目前世界上用户最多的 CAD/CAM 软件之一。该软件在中国也拥有众多用户,广泛应用于机械设计制造行业。UG NX6.0 是 SIEMENS 公司收购 EDS 公司后推出的第一款 CAD/CAM/CAE 软件,比之前的 UG NX5.0,在功能上有很大的改进。

本课程是机械制造类专业的一门专业必修课。通过本课程的学习,学生将具备 UG NX6.0 软件的应用能力,包括零件的造型设计、部件的装配及零件的自动编程等。

1.2 课程的主要内容

本课程的教学内容安排紧扣行业、企业的需求,以装备制造类专业(数控、机械制造、计算机辅助设计与制造等)的《岗位职业标准》、《人才培养质量标准》以及

《人才培养方案》为指导,在充分调研的基础上,既考虑企业岗位能力的需求,又考虑学生的发展需要,将课程分为9个教学单元,主要讲授软件的基本操作、曲线的绘制与编辑、草图创建与编辑、实体建模、装配建模、工程图、曲面造型、平面类零件铣削加工、固定轴曲面铣削加工等。

本课程的学习要以机械制图、机械加工工艺、数控编程、数控设备等课程为基础,在具备机械识图能力、工艺编制能力以及数控编程能力的基础上进行,并与五轴加工、高速加工等课程相结合。此外,本课程的学习还要求具备一定的专业英语阅读能力。

1.3 课程的学习方法

本课程对于动手能力要求较高,在学习过程中除了掌握基本的理论知识外,更注重动手操作,因此,在学习过程中要做到以下几点:

(1)与其他相关课程紧密结合。要将机械制图、机械加工工艺、数控编程、数控设备等课程知识应用到本课程的学习中来,将之融会贯通;此外还要特别注意在学习过程中灵活应用几何知识。

(2)注重动手能力的培养。本课程与其他理论课相比更加注重动手能力的培养,因为软件的学习必须要进行动手操作,如果只是听老师讲,自己不动手,是永远学不会的。因此需要在学习过程中完成大量的练习,通过练习巩固所学知识。在练习过程中如果有问题,需要将其记录,并及时解决。

(3)课后除了完成老师规定的练习外,要积极主动地学习。因课堂时间有限,老师不可能将每一个知识点都讲到,对于这些内容,可通过自学的方式进行学习,要充分利用网络、图书馆等资源主动学习。

(4)在学习过程中注意总结。

1.4 常用 CAD/CAM 软件简介

1.4.1 Pro/Engineer

Pro/Engineer 简称 Pro/E,由美国 PTC 公司开发,是一个面向机械工程的 CAD/CAM/CAE 集成系统,其参数化特征造型技术成为 CAD/CAM 技术发展史上的里程碑。该软件在全世界拥有众多用户,广泛应用于机械、汽车、航空、家电、模具等行业。该软件目前的最新版本是 WildFire 5.0。

1.4.2 CATIA

CATIA 是法国达索公司开发的旗舰产品。作为 PLM 协同解决方案的一个重

要组成部分,它可以帮助制造厂商设计他们未来的产品,并支持从项目阶段、具体的设计、分析、模拟、组装到维护在内的全部工业设计流程。该软件拥有一流的曲面设计功能,广泛应用于汽车、航空航天、船舶制造、厂房设计、电力与电子、消费品和通用机械制造行业。该软件目前的最新版本是 CATIA V6。

1.4.3 MasterCAM

MasterCAM 是美国 CNC Software Inc. 开发的基于 PC 平台的 CAD/CAM 软件。该软件目前在 NC 自动编程领域表现十分出色,是 CAM 功能的领军软件。同时它集二维绘图、三维实体造型、曲面设计、体素拼合、数控编程、刀具路径模拟及真实感模拟等功能于一身。它具有方便直观的几何造型功能,其强大稳定的造型功能可设计出复杂的曲线、曲面零件。该软件目前的最新版本是 Mastercam X5。

1.4.4 SolidWorks

SolidWorks 软件是世界上第一个基于 Windows 开发的三维 CAD 系统,其技术创新符合 CAD 技术的发展潮流和趋势。1997 年法国达索公司以高额市值将 SolidWorks 全资并购,该软件成为达索公司中端市场的主流产品。功能强大、易学易用和技术创新是 SolidWorks 的三大特点。目前该软件的最新版本是 SolidWorks 2011。

1.4.5 Cimatron

Cimatron 是著名软件公司以色列 Cimatron 公司旗下产品,该软件在三维机械设计 & NC 自动编程方面具有强大的功能,特别是复杂零件的设计及制造。Cimatron 支持几乎所有当前业界的标准数据信息格式,能方便地与其他软件进行文件交换。目前该软件的最新版本是 Cimatron E8。

1.4.6 CAXA 制造工程师

CAXA 是中国领先的 CAD 和 PLM 供应商,是我国制造业信息化的优秀代表和知名品牌,CAXA 制造工程师是面向数控铣床和加工中心的三维 CAD/CAM 软件。该软件基于微机平台,采用原创 Windows 菜单和交互方式,全中文界面,便于轻松学习和操作,并且价格较低。CAXA 制造工程师可以生成 3~5 轴的加工代码,可用于加工具有复杂三维曲面的零件,在国内拥有众多用户。目前该软件的最新版本是 CAXA 制造工程师 2009。

除了以上软件外,目前较流行的 CAD/CAM 软件还有 PowerMill、SolidEdge、QuickNC 等。

1.5 UG NX6.0 基本操作

1.5.1 软件的启动及初始界面

启动 UG NX 6.0 中文版,有以下 4 种方法:

- (1) 单击【开始】按钮,选择【所有程序】→【UGS NX 6.0】→【NX 6.0】选项;
- (2) 双击桌面上 UG NX 6.0 的快捷方式图标,启动 UG NX 6.0;
- (3) 在快捷启动栏中单击 UG NX 6.0 的快捷方式图标,启动 UG NX 6.0;
- (4) 在 UG NX 6.0 安装目录的 UGII 子目录下双击 ugraf.exe 图标,就可启动 UG NX 6.0。

启动 UG NX 6.0 中文版后,初始界面如图 1-1 所示。

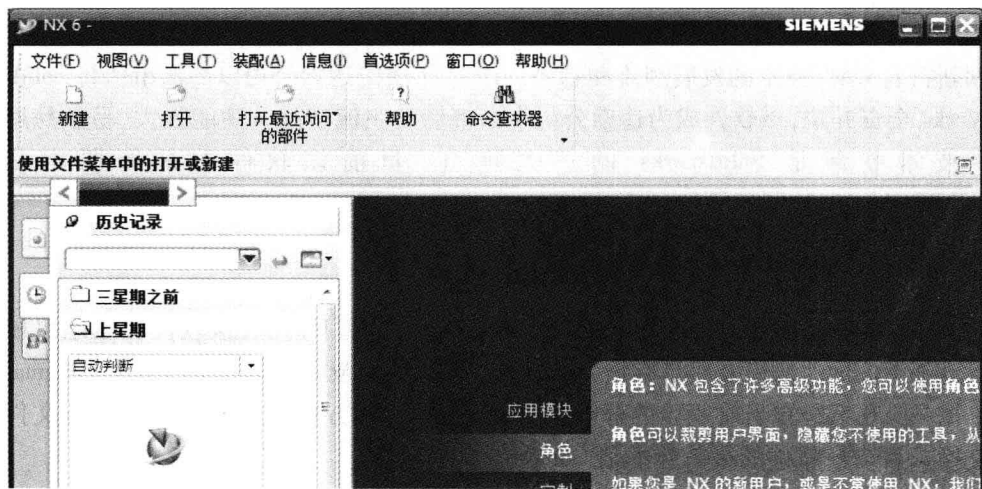


图 1-1 UG NX6.0 初始界面

1.5.2 创建新文件

在初始界面上选择菜单【文件】→【新建】命令,或者单击工具条上的【新建】图标,打开【新建】对话框,如图 1-2 所示。在该对话框上选择模型标签,设置单位为毫米,并在“新文件名”选项下指定文件名称和存储路径后,点击“确定”按钮,即可进入主界面。此处需注意文件名和存储路径均不能有中文。

1.5.3 UG NX 6.0 的主界面

UG NX 6.0 的主界面及其组成如图 1-3 所示。

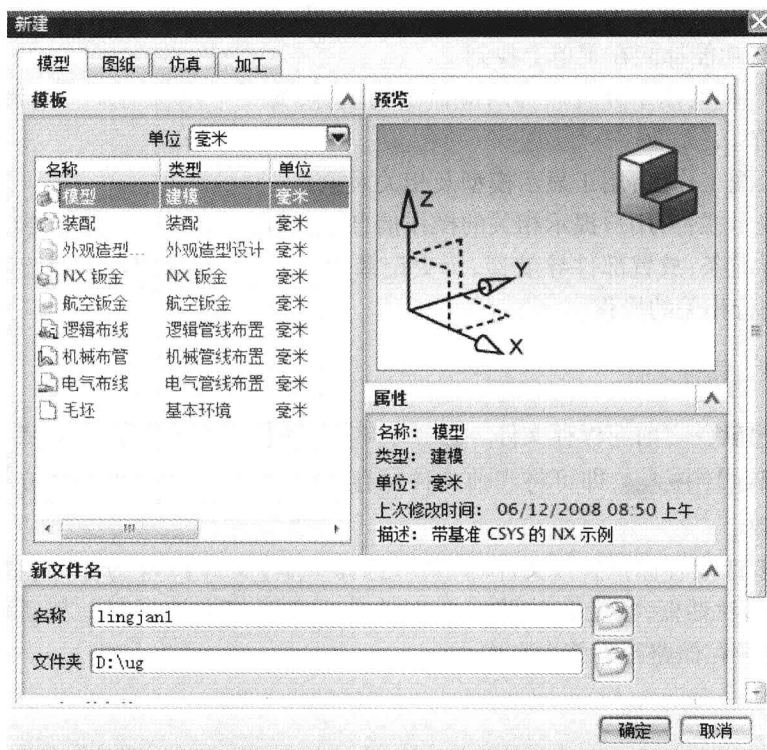


图 1-2 【新建】对话框



图 1-3 UG NX6.0 主界面

UG NX 6.0 具有典型的 Windows 风格,其主界面主要由以下几个部分组成。

(1) 标题栏:显示软件版本、当前功能模块、当前文件名、当前工作等信息。

(2) 菜单栏: 放置 UG NX 6.0 的各功能菜单, 不同菜单打开后有不同的命令。软件的所有功能都能在菜单上找到。

(3) 工具栏: 用于放置软件对应命令的图标, 每一个图标对应一个命令, 可快速执行操作。

(4) 绘图工作区: 用于显示模型及相关对象。

(5) 提示栏: 为用户提示相关的操作信息, 是用户与软件交互的重要功能区。

(6) 导航条: 放置部件导航器、历史记录等, 点击不同的图标会弹出不同的导航器, 可进行相关的操作。

1.5.4 保存文件

在退出软件之前应保存文件。选择菜单【文件】→【保存】命令, 或者单击工具条上的【保存】图标, 即可将当前文件保存, 保存路径及文件名与建立该文件时的设置一致。

如果要改变存储位置或文件名, 则应选择菜单【文件】→【另存为】命令, 会打开【另存为】对话框, 指定存储路径及文件名后即可将文件保存。与新建文件一样, 文件名及存储路径不能含有中文。

1.5.5 打开文件

选择菜单【文件】→【打开】命令, 或者单击工具条上的【打开】图标, 弹出【打开】对话框, 选择要打开的文件后点击【OK】按钮即可打开已存在的文件。

1.5.6 关闭文件

在菜单栏中选择【文件】→【关闭】选项, 如图 1-4 所示, 即可进行关闭操作。

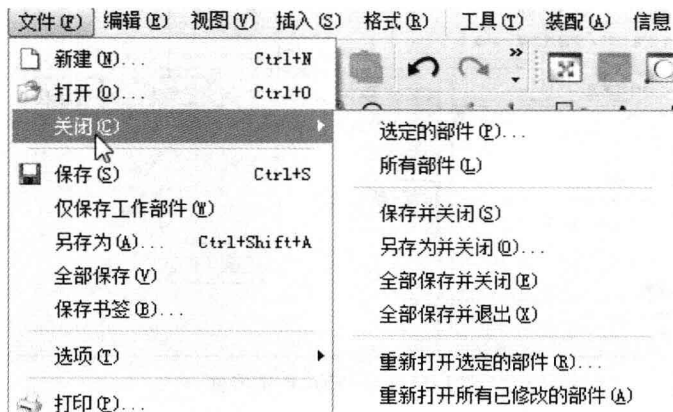


图 1-4 关闭文件

1.5.7 定制工具条

工具条能提供各命令的快捷图标,使用十分方便,但是不能将所有的工具条都显示在界面上,那样的话绘图区面积太小,在不同的工作阶段常用的命令不同,因此应根据工作需要将现阶段最常用的工具条显示在界面上。此外还可以根据需要调整工具条的形式、位置以及图标大小等。

1. 更改用户角色

角色是指用户的级别,软件默认的角色选项是“基本功能”,在该选项下菜单中只有基本的功能命令,工具栏上的图标下都有相应的文字说明。“基本功能”角色适合于初学者使用。但是由于工具栏增加文字说明后会占据较大的空间,造成绘图区面积减小。为保证绘图区足够大,需要更改用户角色。更改用户角色的方法是点击界面左侧导航条上的【角色】图标,如图 1-5 所示,选择其中的“具有完整菜单的高级功能”选项,这样设置后菜单具有所有的命令,而且工具栏去掉了文字说明,加大了绘图区的面积。图 1-6 和图 1-7 分别为更改角色前后的工具栏。



图 1-5 更改用户角色



图 1-6 更改角色前的工具栏



图 1-7 更改角色后的工具栏