



国家级职业教育培训规划教材
劳动保障部培训就业司推荐

高等职业技术学院数控技术 / 模具设计与制造专业

UG应用实训 ——CAD/CAM技术

GN

Shukong Jishu / Moju Sheji Yu Zhizao Zhuanye

劳动保障部教材办公室组织编写

Gaodengzhiye Jishuyuanxiao



中国劳动社会保障出版社

国家级职业教育培训规划教材
劳动保障部培训就业司推荐
高等职业技术学院数控技术/模具设计与制造专业

CAD/CAM 技术

——UG 应用实训

主 编 周树锦

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM 技术: UG 应用实训/周树锦主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2005

高等职业技术学院数控技术/模具设计与制造专业用书

ISBN 7-5045-5173-2

I. C… II. 周… III. ①计算机辅助设计-高等学校: 技术学校-教材 ②计算机辅助制造-高等学校: 技术学校-教材 IV. TP391.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 066740 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 北京京顺印刷有限公司装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16 印张 385 千字

2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

印数: 4000 册

定价: 32.50 元 (附赠光盘)

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

前 言

为了落实全国高技能人才工作会议精神，切实解决目前机械设计制造类专业（包括数控技术、模具设计与制造）教材不能满足高等职业技术学院教学改革和培养高等技术应用型人才需要的问题，劳动和社会保障部教材办公室组织一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师与行业、企业一线专家，在充分调研的基础上，共同研究、制订机械设计制造类专业培养计划和教学大纲，并编写了相关课程的教材，共 40 种。

在教材的编写过程中，我们贯彻了以下编写原则：

一是充分汲取高等职业技术学院在探索培养高等技术应用型人才方面取得的成功经验和教学成果，从职业（岗位）分析入手，构建培养计划，确定相关课程的教学目标；二是以国家职业标准为依据，使内容分别涵盖数控车工、数控铣工、加工中心操作工、车工、工具钳工、制图员等国家职业标准的相关要求；三是贯彻先进的教学理念，以技能训练为主线、相关知识为支撑，较好地处理了理论教学与技能训练的关系，切实落实“管用、够用、适用”的教学指导思想；四是突出教材的先进性，较多地编入新技术、新设备、新材料、新工艺的内容，以期缩短学校教育与企业需要的距离，更好地满足企业用人的需要；五是以实际案例为切入点，并尽量采用以图代文的编写形式，降低学习难度，提高学生的学习兴趣。

在上述教材的编写过程中，得到有关省市教育部门、劳动和社会保障部门以及一些高等职业技术学院的大力支持，教材的诸位主编、参编、主审等做了大量的工作，在此我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室

2005 年 6 月

内 容 简 介

本书为国家级职业教育培训规划教材。

本书根据高等职业技术学院教学实际，由劳动和社会保障部教材办公室组织编写，主要包括：UG NX 的基本操作、曲线与草图、实体与特征建模、自由形状造型特征、工程制图基础、UG NX 的 CAM 编程等实训课题。

本书为高等职业技术学院数控技术/模具设计与制造专业教材，也可作为成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校的数控技术专业教材，或作为自学用书。

本书由周树锦任主编，余年生任副主编，李开林、李维、吴开军参编。

目 录

《国家级职业教育培训规划教材》 CONTENTS

模块一 UG NX 的基本操作	1
实训课题 1 软件启动与退出	1
实训课题 2 UG 界面认识	3
实训课题 3 UG NX 的文件操作	4
实训课题 4 鼠标与键盘的使用	5
实训课题 5 工作环境设定	6
实训课题 6 文件格式与数据交换	11
模块二 曲线与草图	13
实训课题 1 点与点集的生成	13
实训课题 2 作直线	17
实训课题 3 作圆和圆弧	22
实训课题 4 裁剪曲线与编辑曲线	26
实训课题 5 作二次(高次)曲线	30
实训课题 6 棘轮造型——草图绘制及实体拉伸实训	31
模块三 实体与特征建模	35
UG NX 特征概述	35
实训课题 1 基本实体特征	36
实训课题 2 基准特征的创建	41
实训课题 3 常用实体特征的创建	43
实训课题 4 扫描特征的创建	53
实训课题 5 特征操作功能	58
实训课题 6 提取几何、曲线成面、有界平面、片体加厚、片-实体辅助	63
实训课题 7 面倒圆、软圆角、偏置面、缝合、补丁体	68

实训课题 8 简化体、比例体、裁剪体、分割体、实体布尔运算	76
实训课题 9 螺纹特征、引用操作功能	81
实训课题 10 实体特征编辑功能	86
实训课题 11 编辑实体表面	95
实训课题 12 综合实训 (凸模三维设计)	102
模块四 自由形状造型特征	109
实训课题 1 作有界平面	109
实训课题 2 作直纹面	110
实训课题 3 作通过曲线面	112
实训课题 4 作通过曲线构造网格面	115
实训课题 5 作通过曲线构造扫描面	117
实训课题 6 作桥接面	120
实训课题 7 作截面曲线构面	122
实训课题 8 作延伸曲面	124
综合实例 1 设计手机面壳	126
综合实例 2 设计香皂盒	130
综合实例 3 设计相机模型	134
模块五 工程制图基础	140
实训课题 1 生成工程图纸	141
实训课题 2 增加多种视图	142
实训课题 3 加入图框	145
实训课题 4 工程图标注	146
模块六 UG NX 的 CAM 编程	150
概述 UG NX 的 NC 编程流程	150
实训课题 1 初始化加工环境	151
实训课题 2 分析/生成辅助几何	153
实训课题 3 建立和设定“父”参数组及其参数	156
实训课题 4 建立新操作	163
实训课题 5 生成点位加工操作的刀具路径	164
实训课题 6 生成平面加工操作的刀具路径	168
实训课题 7 拷贝操作并改变其所继承的“父”参数组	171
实训课题 8 生成钻深孔操作的刀具路径	174
实训课题 9 生成半精加工操作的刀具路径	176
实训课题 10 生成精加工操作的刀具路径	177
实训课题 11 刀具路径的模拟	179
实训课题 12 刀具路径的后处理	180
实训课题 13 在创建操作的过程中设置主轴转速和移动进给率	181

实训课题 14	设置机床控制命令	183
实训课题 15	编辑刀具路径的显示	187
实训课题 16	刀具在自动进/退刀移动时的方法及其参数	189
实训课题 17	在平面加工操作中生成清根刀具路径	192
实训课题 18	建立面加工操作并生成刀具路径	194
实训课题 19	建立穴型加工操作并生成刀具路径	196
实训课题 20	建立等高轮廓加工操作并生成刀具路径	202
实训课题 21	建立固定轴轮廓加工操作并生成刀具路径	206
实训课题 22	设置驱动和切削参数以改善固定轴轮廓加工操作的刀具路径	210
实训课题 23	在固定轴轮廓加工操作中“裁剪”几何体的应用	211
实训课题 24	在固定轴轮廓加工操作中“检查”几何体的应用	213
实训课题 25	建立等高方法加工残留余量的刀具路径	214
实训课题 26	应用固定轴轮廓加工操作进行清根	216
实训课题 27	在穴型加工操作中利用过程毛坯 IPW 生成半精加工刀具路径	217
实训课题 28	型芯零件的加工方案	218
实训课题 29	手机面盖的加工方案	232

模块一

UG NX 的基本操作

实训课题 1 软件启动与退出

一、实训目的

掌握软件启动、退出的方法。

二、操作步骤

步骤 1 启动软件 软件已经正确安装并可以使用，点击桌面上如图 1—1 所示的软件图标，即可启动软件。



图 1—1 UG 图标

启动后出现如图 1—2 所示的画面（图中央提示区域中的内容是随机出现的，每次启动所显示的提示内容都不一样）。各区域的名称如标注所示。

步骤 2 退出软件 工作完毕，要退出软件，单击【文件】，出现如图 1—3 所示菜单，选中【退出】选项，软件提示“你真的要退出吗？”（无打开文件时）或“你打开了已被修改过的文件。你真的要退出吗？”（打开或修改文件后退出）。如图 1—4 所示。点击【是】即可退出并关闭软件。

三、提示

1. UG 与其他软件不同，退出前它不会提示“保存文件”。所以在退出软件时，一定要确保文件已经妥善保存，以免造成损失。

2. 在已存放有 UG 文件（图档）的文件夹里，双击选中的文件（图档）名称，也可以启动软件（在路径：.. \ EDS \ Unigraphics NX 2.0 \ UGII \ udf \ metric 中有一些文件，可供以上练习使用）。

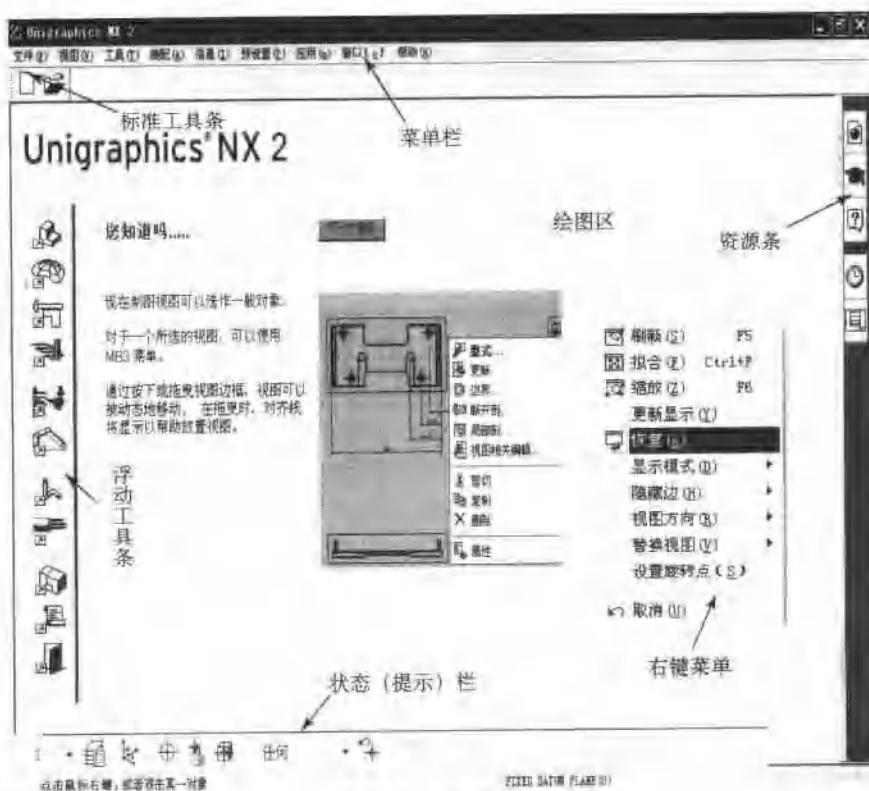


图 1—2 UG NX 界面

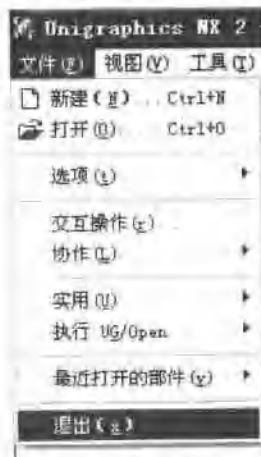


图 1—3 单击【文件】后出现的菜单



图 1—4 退出对话框

实训课题 2 UG 界面认识

一、实训目的

对 UG 软件的界面布局, 菜单和命令功能有初步的了解, 能进行基本的操作。

二、操作步骤

步骤 1 观察主菜单栏 未打开文件之前, 观察主菜单栏状况。建立或打开文件后, 再次观察主菜单栏状况 (增加了【编辑】、【格式】、【工作坐标系】、【信息】、【窗口】等, 如图 1—5 所示)。



图 1—5 打开文件后的主菜单栏

步骤 2 观察下拉式菜单 点击每一项下拉式菜单条, 如图 1—6 所示。选择并点击所需选项进入工作界面。

步骤 3 使用浮动工具条 用 MB1 (鼠标左键) 点在工具条的横线或空白处, 按住 MB1 键并移动鼠标, 可拉动工具条到所需位置 (UG NX 的工具条都是浮动的, 可由使用者任意调整其放置位置, 如图 1—7 所示。一般情况下放置在如图 1—2 左侧所示位置)。

步骤 4 调用右键菜单 将鼠标放在工作区任何一个位置, 点击鼠标右键, 出现浮动菜单。如图 1—2 右侧所示。

步骤 5 观察资源条 将鼠标移动到资源条上, 会显示相应内容 (参考图 1—2 右侧)。资源条包含模型导航器、部件导航器、浏览器、在线培训、历史记录、在线帮助、系统材料。

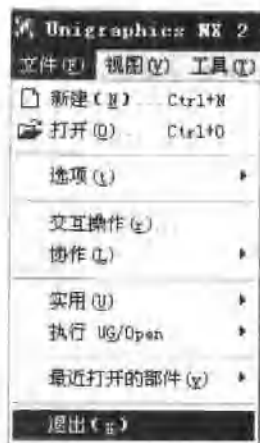


图 1—6 下拉式文件菜单



图 1—7 浮动工具条安放位置

步骤 6 观察状态（提示）栏 状态（提示）栏处在画面下方，根据工作情况给出提示或显示状态。在某些场合还可输入数据。

步骤 7 认识绘图（工作）区 绘图工作区处于屏幕中间，显示工作成果（模型、图纸）。

实训课题 3 UG NX 的文件操作

一、实训目的

掌握文件的建立、打开和选择，文件存盘与关闭的操作。

二、操作步骤

步骤 1 建立新文件 主菜单点击【文件】→【新建】（见图 1—3），或点击图 1—2 标准工具条中的【新建】图标，出现如图 1—8 所示的【新部件文件】对话框。在【查找范围】栏中输入准备存放文件的文件夹名称，如“f:\UG 练习文件”，在【文件名】栏中输入新文件名（注意：文件名只能输入英文字母，如“dianpian”、“shangmo”），选择单位为【毫米】，点击【OK】，完成新文件建立。

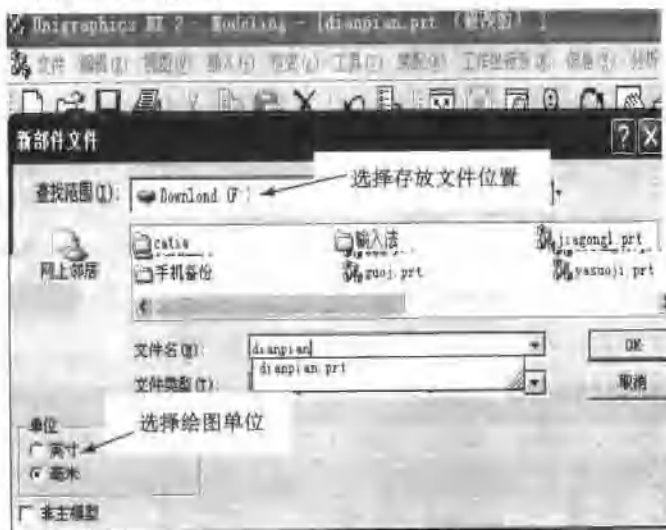


图 1—8 新部件文件对话框

新建的文件一般保存类型为“UG 部件文件”，扩展名为 prt。

步骤 2 打开文件 选择【文件】→【打开】，或点击打开图标，出现【打开文件】对话框，在【查找范围】栏中找到存放文件的路径，点击拟打开的文件名，点击【确定】按钮，打开已有的文件。

步骤 3 文件存盘 工作告一段落，注意保存工作成果，选择【文件】→【存盘】。

如有其他需要，主菜单点击【文件】→【另存为】，选择保存类型，输入文件名，【确定】。可保存的文件类型包括：UG 部件文件，扩展名为 prt；主要用于数据交换的文件。后者包括

IGES 文件, 扩展名为 igs; STEP203 文件, 扩展名为 stp; STEP214 文件, 扩展名为 step; DXF 文件, 扩展名为 dxf; DWG 文件, 扩展名为 dwg; CATIA 模型文件, 扩展名为 model。

步骤 4 关闭文件 (图档) UG NX 支持打开多文档, 但是打开的文件个数太多, 将影响机器的运行速度。出现这种情况, 必须关闭暂时不处理的图档文件。选择【文件】→【关闭】→选择要关闭的文件名称→【确定】, 关闭文件。

三、提示

1. 请读者注意观察: 在新建或打开文件前后, 软件的菜单栏项目有什么不同。
2. Windows 版的 UG NX 软件具有与操作系统一致的風格, 其操作习惯与 Windows 系统极其相似。借鉴其操作习惯可提高工作速度。

实训课题 4 鼠标与键盘的使用

一、实训目的

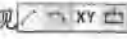
掌握鼠标与键盘的作用和使用方法, 以便提高绘图及处理其他工作的速度。

二、操作步骤

步骤 1 启动软件。

步骤 2 建立一个新文件 (文件名自定, 系统将自行加上扩展名 Prt)。

步骤 3 点选【应用】菜单, 选择【建模】菜单项, 如图 1—9 所示, 进入建模界面。

步骤 4 点选【建模】工具条上草图图标, 在出现的工具条点选图标, 出现草图绘图区画面, 如图 1—10 所示。点击浮动工具条中的 (轮廓) 图标, 绘图区出现工具条, 选择【坐标模式】图标 XY, 采用坐标模式画线。输入数据 (本例直线起点为 $X = -20, Y = 80$)。输入 X 的值后, 按 TAB 键转到 Y 值输入框, 输入完毕, 按回车键, 第一点的位置已确定。继续输入 " $X = -10, Y = 80$ ", 出现了第二点及线段 (见图 1—11)。

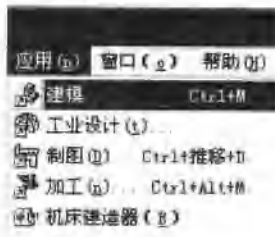
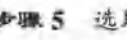


图 1—9 应用 - 建模菜单

步骤 5 选取中的参数模式图标, 数字输入的形式如图 1—12 所示。移动光标, 数字框里的数字不断变化, 等到显示的数字符合点的坐标时, 点击鼠标左键 (MB1), 确定线段的端点位置。

步骤 6 按住 Ctrl 键的同时按住鼠标中键 (滚轮 MB2), 拖曳鼠标缩放视图。缩放中心就是鼠标左键点击的位置。滚动鼠标中键, 同样可以缩放视图。作用与图标相同。

步骤 7 在绘图区中点击 MB1 后, 滚动 MB2, 可将绘图区中的图形进行放大或缩小。

步骤 8 按住 SHIFT 键的同时按住 MB2 并拖曳鼠标, 平移视图。作用与图标相同。

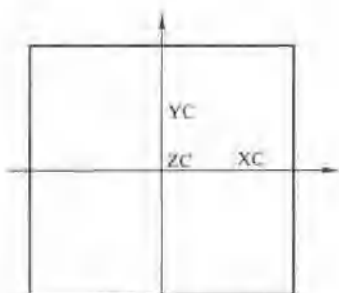


图 1—10 草图绘图区画面

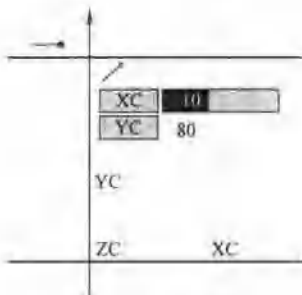


图 1—11 绘制直径



图 1—12 画线结果示意图

步骤 9 按住鼠标中键 (MB2) 并拖曳鼠标, 旋转图形。按下 F7 键, 再按住 MB1 并拖曳鼠标同样可以旋转图形, 再次按下 F7 键中断图形旋转。上述操作的功能与图标  相同。

步骤 10 按下 F8 键, 可以使经过旋转的视图定向于最近的标准视图 (顶、底、前、后、左、右等视图)。

步骤 11 在绘图区的任何位置点击鼠标右键 (MB3), 调用浮动菜单 (见图 1—2)。

实训课题 5 工作环境设定

一、实训目的

在某些情况下, 使用者对软件的工作环境有自己的要求, 例如, 软件缺省设置的背景色可能是蓝色的, 这样在打印图形文档时既费墨, 效果也不好, 有必要进行调整或改变; 绘制复杂图形时, 在一个平面上画出密密麻麻的线条, 很容易出错。UG 与其他 CAD/CAM 软件一样, 设计了分层绘图, 读者务必掌握层的设置。通过本课题训练, 读者能掌握建模、草图等情况下工作环境或参数的设定方法。

二、操作步骤

项目 1 背景颜色设定 (适用于实体建模、草图模块)

步骤 1 打开或新建一个文件, 选择主菜单【应用】→【建模】, 进入实体建模 (或草图) 工作环境。

步骤 2 选择主菜单【预设置】→【可视化】(见图 1—13), 进入【可视化设置】对话框 (见图 1—14)。

步骤 3 主栏目选择【调色板】, 选择对话框下方的【编辑背景】项 (Edit Background), 进入图 1—15 所示的对话框。

步骤 4 处于实体建模工作状态下, 在【着色视图】项下, 点击【渐变的】按钮, 按图中指示, 分别点击【顶部】、【底】对应的颜色框, 出现【颜色编辑】对话框。

步骤 5 点选拟更换的颜色, 点击【确定】返回图 1—15 的对话框。两次点击【确定】退回主画面。修改完成, 背景变成所需颜色。

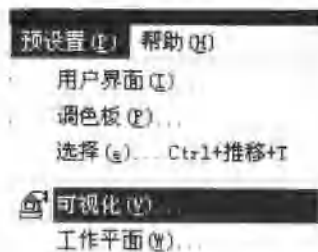


图 1—13 预设置菜单

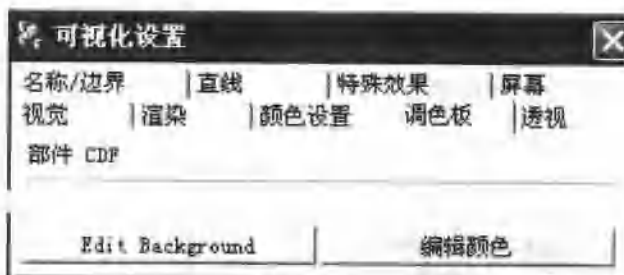


图 1—14 可视化设置对话框

项目 2 可视化部件颜色设定（适用于实体建模、草图模块）

步骤 1 打开或新建一个文件，选择主菜单【应用】→【建模】，进入实体建模（可选草图）模式。

步骤 2 在【可视化设置】（见图 1—14）主栏目中选择【颜色设置】。

步骤 3 在【部件设置】选项下（见图 1—16），分别点击【预选】、【选择】、【隐藏几何体】所对应的颜色框，在出现的选择颜色对话框（见图 1—17）中点击所需颜色，点击【确定】返回，再点击【确定】退出，修改完毕。



图 1—15 编辑背景颜色

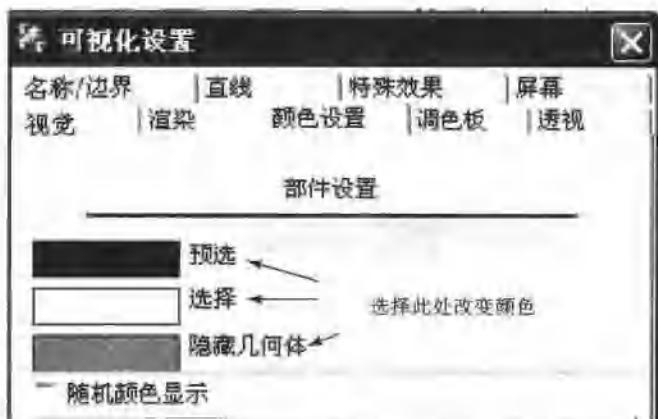


图 1—16 部件颜色设置对话框

步骤 4 将鼠标再次移近模型，模型上光标所指的地方变成设定的【预选】颜色；点击实体上任一几何要素（面或者实体），该要素由【预选】的颜色变成【选择】的颜色。改变被【预选】和被【选择】的几何要素的颜色，有利于将实体或图形上被选中的区域与未选中的区分开来，以便于对选中的区域进行操作，如修改形状、尺寸等等。

步骤 5 在图 1—16【随机颜色显示】复选框中打【√】，并点击【面】或【实体】按钮，则工作区中的【面】或【实体】显示的颜色由系统自定，在预选和选择时也如此。读者可在完成上述设置后，点击【应用】按钮观察工作区的变化。

项目 3 工作对象颜色设置

步骤 1 打开或新建一个文件、导入实体建模或草图模块。

步骤 2 选择图 1—18 所示【编辑】菜单的【对象显示】选项，弹出如图 1—19 所示【分类选择】对话框。



图 1—17 选择颜色对话框

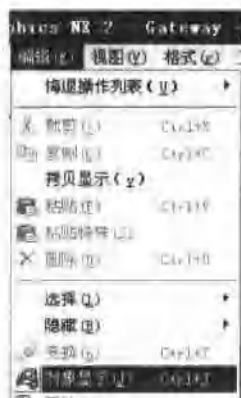


图 1—18 编辑 - 对象显示菜单

步骤 3 在工作区点选要改变颜色的对象（模型实体、草图线框、坐标系等），被选中的对象显示为【选择】颜色。

步骤 4 点击图 1—19 中的【确定】按钮，进入如图 1—20 所示的【编辑对象显示】对话框。点击对话框中的【颜色】框图，再次进入图 1—17 所示的选择颜色对话框，选择要选用的颜色，点击【确定】退回如图 1—20 所示的【编辑对象显示】对话框，再次点击【确定】退出，完成修改。



图 1—19 分类选择对话框



图 1—20 编辑对象对话框

项目4 层的设置

步骤1 建立一个新文件，自行命名。

步骤2 进入【建模】环境。

步骤3 选择【格式】→【层的设置】，进入【层设置】对话框（见图1—21），在【类别过滤器】选项中选择“所有”。【层/状态】选项中，点选“1层”使其变为高亮，然后点击下面【作为工作层】选项，1层变成工作层，其他层设为可选层。点击【确定】进入绘图模式。

步骤4 选择【插入】→【曲线】→【基本曲线】，选择【圆】图标，在绘图区任意位置点击MB1，画出一个圆。

步骤5 再次选择【格式】→【层的设置】，进入层设置对话框。将2层设为【工作层】，1层设为【不可见的】，点击【确定】。在画面上看不见原先的圆了（注意：因为1层被设为不可见了！）。

步骤6 在绘图区任意位置画一个圆（注意：此时画在2层上！）。

步骤7 选择【格式】→【层的设置】，进入层设置对话框。将1层、2层均设为【可选的】，点击【确定】。原先画的两个圆重新出现在画面上。

步骤8 选择【格式】→【复制至层】，出现图1—22所示的【层复制】对话框。选择1层的圆，在【目标层或层组】栏中输入4。将4层设为【作为工作层】或【只可见】，将其其他层设为【不可见的】，点击【确定】。画面上只有第一次画的圆。这是从第一层复制过来的。

步骤9 将4层关闭，画面上一片空白。



图1—21 层设置对话框



图1—22 层复制对话框