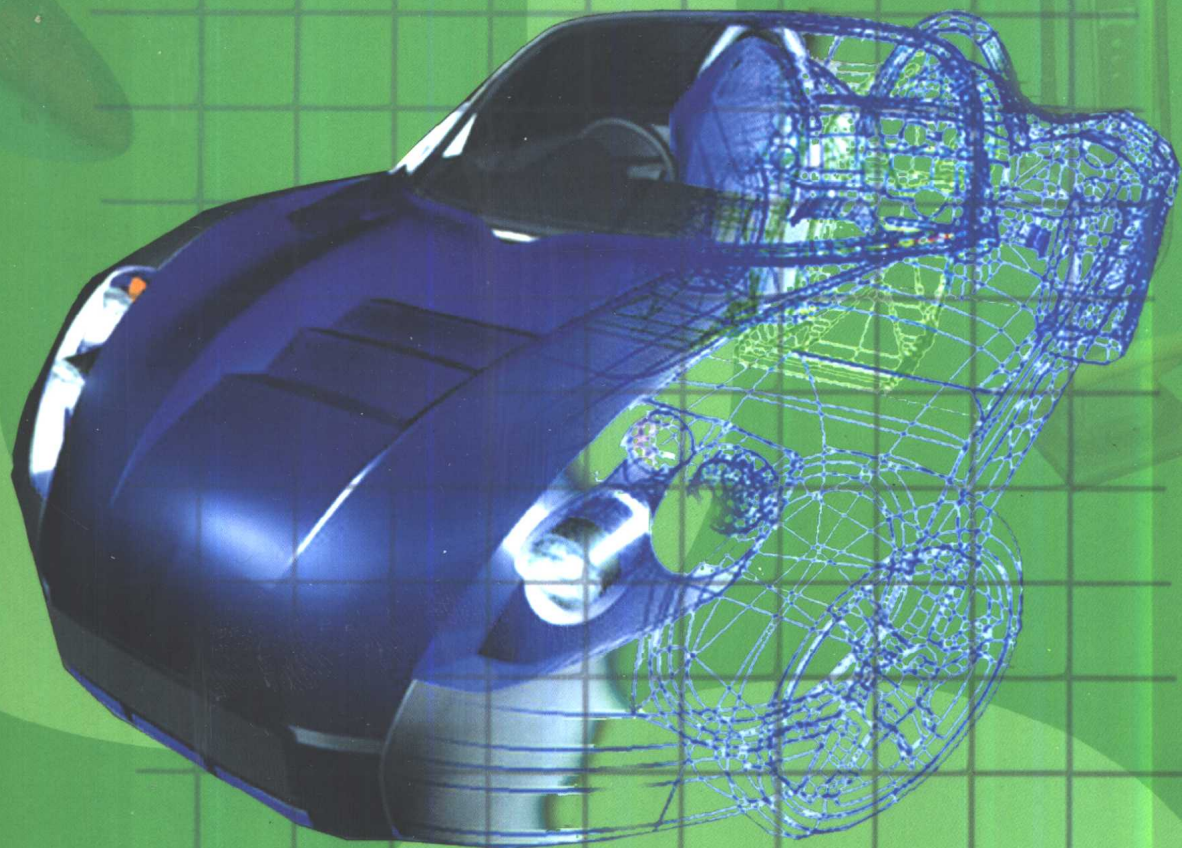


工业设计系列

真真正正让您进入 3D 实体设计领域



实战

Unigraphics 培训教程

- 以方便读者为出发点，内容安排合理
- 讲解详细、条理清晰、方便查询
- 图文对应，一目了然
- 适合入门级和中级用户



爱维图书

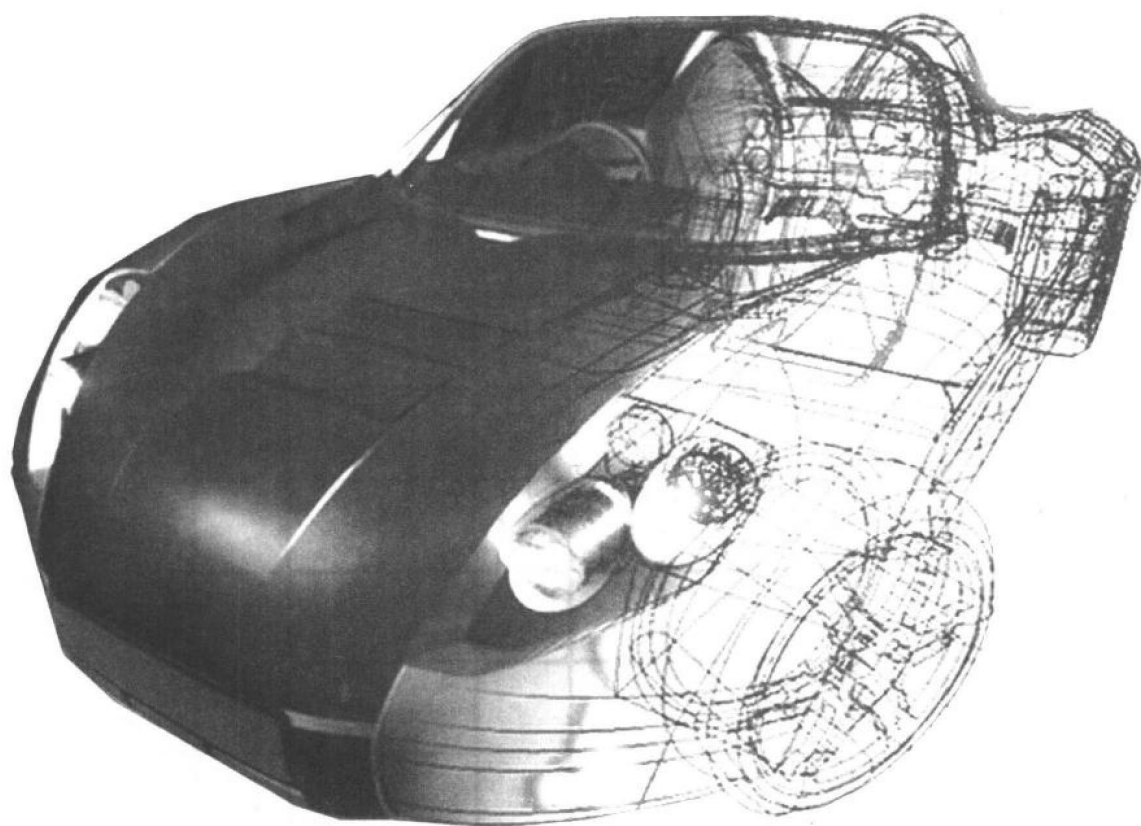
李叶青 / 等著



中国青年出版社

工业设计系列

真真正正让您进入 3D 实体设计领域



实战 Unigraphics培训教程



爱维图书

李叶青 / 等著



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS

(京)新登字 083 号

本书由中国青年出版社独家出版。未经出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式复制或传播本书的部分或全部。

策 划: 胡守文

王修文

郭 光

责任编辑: 江 颖

涂颖芳

责任校对: 肖新民

书 名:《实战 Unigraphics 培训教程》

编 著: 李叶青等

出版发行: 中国青年出版社

地址: 北京市东四十二条 21 号 邮政编码: 100708

电话: (010) 84015588 传真: (010) 64053266

印 刷: 山东高唐印刷有限责任公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

版 次: 2001 年 10 月北京第 1 版

印 次: 2001 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 1-5000

书 号: ISBN 7-5006-4570-8/TP · 223

定 价: 35.00 元

序

如果你是一个企业家，UG 能帮你省下多到意料不到的钱，却让你的产品有更强的竞争力；如果你是一个机械设计者，UG 能帮你省下很多时间，给你带来许多令人惊喜的发现，同时让你得到老板实质上的奖励；如果你还是一个学生，但是你的专业需要你做各种各样的设计，那么 UG 能让你的论文完成得又快又好，使你有时间去充分享受学校特有的悠闲浪漫的生活。

这就是我使用 UG 之后的体会，也是我要编写这本书，向大家推荐 UG 的原因。

1995 年，博士毕业后，我进入一家从事 CAD 产品设计的公司。接手的第一项工作就是给一项重要工程建模。当时市场上的这类软件不少，但 UG 是 CAD 的高端产品，它以强大的功能，丰富的模块，在 CAD、CAE 和 CAM 领域具有极高的声誉。这吸引我选择了它作为自己的开发工具。

UG 是一个庞大而复杂的系统。虽然有着多年的 CAD 工作经验，但在最初面对 UG 时，我还是有些不知所措，而且市面上也没有这方面的书可以让我参考。如果从头学起，等我把 UG 弄通，估计也该被老板炒鱿鱼了——工程没有那么多时间等我学这些，而所有的老板都是“唯利是图”的。于是，我只能用到哪儿学到那儿。同一种模型，UG 会给你很多种建模方法。当时由于时间太紧，我不可能一一尝试各种方法，去发现哪一种是最好的，而只能随意选择其中一种可能完成眼前工作的方法，把它弄通了，就拿来解决实际问题。由于没有选择最佳的方法，在建模过程中也走了一些弯路，尽管如此，我还是提前了一个多星期完成了这项建模工作——如果选用别的软件，在当时几乎是不可能的。

这项工作的提前完工给我带来了不少好处，也激发了我进一步研究 UG 的兴趣。在接下来的几个月里，我一点一点地接触 UG 的各个方面，一步一步地探求 UG 的所有内涵。同一种模型的几种建立方法，我逐一去尝试并比较它们之间的区别，去发现什么方法最适合什么样的工作。对我来说，这是一个充满着发现的快乐的旅程，是一个让我体验着成功的激情的过程。在这几个月里，我完全沉浸在其中，对 UG 的研究充实了我的生活。

现在，UG 依旧是我工作上不可缺少的工具。回想那些学习 UG 的日子，现在依旧有一种激情在荡漾。为了把自己的发现与大家分享，我写下了这本书。

在这本书里，我以实例为基础，对 UG 的建模做了详细的讲解。如果你想全面掌握 UG 建模的各种方法，可以按顺序阅读。但是 UG 作为 CAD 的高端产品，系统复杂，全面掌握非常不易。如果你是初学者，建议最好结合自己的工作需要，有针对性的学习。如果这本书能让你在学习 UG 的同时感觉到乐趣与轻松，那么，我的目的也就达到了。

李叶青

前言

一、引言

Unigraphics Solutions 是全球发展最快的机械 CAD 公司之一，Unigraphics Solutions 已用 UGS 名称在纽约股票交易所上市。在市场上主要的 CAD/CAM 供应商中，Unigraphics 一直被认为是可提供最具有竞争力的产品和服务的厂家。

在全球最大和最积极的 VPD 实施项目中，Unigraphics 支持通用汽车公司，并且成为日本主要的汽车配件生产商 Denso 的标准，成为如 Anvistir Detroit Diesel、Winnebago 和 Robert Bosch 等领先的制造公司所选择的系统。

在美国航天航空工业中，已安装有 10000 多套 UG。UG 还占有 90% 的俄罗斯航空市场和 80% 的北美气轮机市场，它领导了喷气发动机设计，拥有如普惠 (Pratt & Whitney)，GE 喷气发动机等客户。其他的航天航空客户包括：B/E Aerospace、Boeing Defence、以色列飞机工业公司 (IAI)、英国航天航空公司、Northrop Grumman、Ilyushin 和 Antonov 等。

另外 Unigraphics 目前还遍及到机械、医疗设备、电子、高技术和消费品工业等领域，客户包括 3M、Will -Pemco、Biomet、Zimmer、Digital Equipment Corp、Philips Electronic、The Gillette Company、Timex、Eureka 和 Arctic Cat 等。

二、本书的读者对象

本书以 Unigraphics Solutions 公司的 Unigraphics V16.0 为环境来介绍 Unigraphics 的基本操作。针对初学者的特点，作者对各章内容作了精心安排，力求从方便读者出发，由简单的实例操作入手，由浅入深，使读者能循序渐进，逐步掌握 Unigraphics。

本书的设计非常适合入门级及中级读者使用，同时可供有一定 Unigraphics 基础的工程技术人员参考。

三、本书的内容

本书共分为 10 章。使用本书之前，最好先浏览一下以下介绍的各章内容概要。

第 1 章 Unigrphics 界面介绍。包括界面、菜单以及常用工具的解释和介绍。

第 2 章 建模过程概述。通过一个简单的实际操作，初步认识 Unigraphics，并介绍一些 Unigraphics 的使用技巧。

第 3 章 创建曲线。本章主要对各种曲线的创建做详细的介绍。

JS 9/15/10

- 第4章 编辑曲线。本章介绍编辑各种曲线的方法和步骤。
- 第5章 曲线的操作。本章介绍有关曲线操作的各种方法和步骤。
- 第6章 创建实体。本章介绍有关创建实体的各种方法和步骤。
- 第7章 实体的操作。本章介绍有关实体操作的各种方法和步骤。
- 第8章 实体的编辑。本章介绍有关编辑实体的各种方法和步骤。
- 第9章 创建自由造型实体。本章介绍有关创建自由体的各种方法和步骤。
- 第10章 编辑薄体。本章介绍有关编辑薄体的各种方法和步骤。

四、本书的约定

阅读本书时，请读者注意以下几点：

1. UG=Unigraphics,
2. 对于实体图，一般采用其线框模式来表示，以便可以更加清楚地看到实体的结构；
3. 对于术语的用法，因为众说纷纭，无统一的标准，所以本书一般采用直译；
4. 本书用“和/或”的方式连接两个名词，来表示同时选择二者或二者选其一。

本书针对初学者对高端 CAD 产品了解较少的特点，对书中涉及到的菜单、对话框、按钮和工具图标等都做了详尽的解释。对具体的操作过程，配有实例辅助用户理解所学内容。对于已有一定基础的读者，可以跳跃式地参考自己所需的相关章节。

本书由爱维图书策划并组织编写，李叶青主笔。参与编写的还有：李亚明、杜军、于泉、徐则速、谭睿、杨晶实、安联、李冬、赵永忠、支文瑞、曹宝民、徐放、金戈诺夫、石雷。本书在写作过程中得到中国青年出版社江颖等同志的大力支持，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，书中难免有错误和不足之处，希望读者指正并提出宝贵意见。我们的联系方式为：ugbook@lv99.net。

编者 2001 年 7 月

目 录

第 1 章 Unigraphics 界面和常用工具

1.1 主界面	1
1.1.1 标题栏	1
1.1.2 主菜单	2
1.1.3 工具条及工具按钮	3
1.1.4 绘图区	3
1.1.5 工作层(Work Layer)	3
1.1.6 提示栏和状态栏	4
1.2 对象选取的基本方法	4
1.3 常用工具	4
1.3.1 类选择对话框	4
1.3.2 点构造器对话框	8
1.3.3 向量构造器对话框	10
1.3.4 弹出式菜单	11

第 2 章 建模过程概述

2.1 创建新的部件文件	15
2.2 建立用户布局	17
2.3 建模	18
2.3.1 建立表达式	18
2.3.2 建立草图	19
2.3.3 创建直线	21
2.3.4 创建倒圆角	25
2.3.5 添加约束	26
2.3.6 添加和设置图层	34
2.3.7 创建实体	35
2.3.8 消隐图层	37
2.3.9 消隐工作坐标系	38
2.3.10 对象显示	39
2.3.11 改变参数	40
2.3.12 编辑实体模型	41

第 3 章 创建曲线

3.1 创建基本曲线	51
3.1.1 创建直线	51
3.1.2 创建圆弧	52
3.1.3 创建圆	54
3.1.4 创建倒圆角	54
3.1.5 基本曲线的弹出式菜单	57
3.2 创建样条曲线	58
3.2.1 By Poles (利用控制点)	58
3.2.2 Through Points (通过点)	62
3.2.3 Fit (拟合)	68
3.2.4 Perpendicular to Plane (垂直于平面)	71
3.3 创建点集	72
3.4 创建倒角	80
3.5 创建矩形	84
3.6 创建多边形	84
3.7 创建椭圆	87
3.8 创建抛物线	88
3.9 创建双曲线	88
3.10 创建一般的圆锥曲线	89
3.11 创建螺旋线	97
3.12 创建法则曲线	106
3.13 创建平面	108

第 4 章 编辑曲线

4.1 编辑曲线参数	111
4.1.1 编辑直线	112
4.1.2 编辑圆弧和圆	113
4.1.3 编辑椭圆	114

4.1.4 编辑样条曲线.....	115	6.4 实体造型.....	196
4.2 修剪曲线.....	123	6.4.1 孔.....	196
4.3 修剪拐角.....	127	6.4.2 圆凸台.....	200
4.4 划分曲线.....	127	6.4.3 凹穴.....	201
4.5 编辑倒圆角.....	130	6.4.4 方凸台.....	204
4.6 拉伸曲线.....	131	6.4.5 键槽.....	206
4.7 编辑弧长.....	132	6.4.6 旋槽.....	212
第5章 曲线的操作		第7章 实体的操作	
5.1 曲线的偏移.....	135	7.1 拔模倾斜.....	217
5.2 曲线的桥接.....	138	7.2 边缘混合.....	222
5.3 曲线的简化.....	142	7.3 表面混合.....	226
5.4 曲线的接合.....	142	7.4 软混合.....	230
5.5 投影曲线.....	144	7.5 倒斜角.....	233
5.6 合并投影.....	147	7.6 挖空实体.....	236
5.7 相交曲线.....	149	7.7 螺纹.....	240
5.8 截面曲线.....	150	7.8 复制.....	242
5.9 提取曲线.....	153	7.9 缝合.....	246
5.10 表面偏移曲线.....	157	7.10 贴片.....	248
5.11 缠绕/展开曲线.....	158	7.11 简化.....	250
第6章 创建实体		7.12 缠绕几何体.....	251
6.1 基本实体.....	161	7.13 偏移表面.....	253
6.1.1 矩形体.....	161	7.14 缩放.....	256
6.1.2 圆柱体.....	163	7.15 修剪.....	259
6.1.3 圆锥体.....	165	7.16 切开.....	264
6.1.4 球体.....	169	7.17 并集.....	267
6.1.5 管体.....	171	7.18 差集.....	268
6.2 参考实体.....	171	7.19 交集.....	269
6.2.1 基准平面.....	171	第8章 实体的编辑	
6.2.2 基准轴.....	179	8.1 编辑实体创建参数.....	271
6.3 扫略实体.....	184	8.2 编辑实体位置.....	272
6.3.1 模压体.....	184	8.3 移动实体.....	273
6.3.2 旋转体.....	190	8.4 重排顺序.....	274
6.3.3 扫过导轨.....	194	8.5 删除实体.....	276

8.6	消隐实体	277	9.13	覆盖	315
8.7	取消消隐实体	278	9.14	倒圆角	318
第 9 章 创建自由造型实体			9.15	中面	321
9.1	通过点	281	第 10 章 编辑薄体		
9.2	控制点	286	10.1	移动定义点	325
9.3	云点	287	10.2	移动控制点	328
9.4	规则	290	10.3	等参修剪	330
9.5	通过曲线	292	10.4	边界	333
9.6	通过曲线网格	295	10.5	方次	334
9.7	扫略	298	10.6	刚度	335
9.8	截面	301	10.7	改变边缘	336
9.9	延伸	303	10.8	反转法线	338
9.10	偏移	308	附录 UG 的菜单		
9.11	桥接	310			
9.12	修剪薄体	312			

第 1 章 Unigraphics 界面和常用工具

本章介绍的是 UG 的工作界面和常用工具。这是我们进一步学习的基础，也是开展正式工作的前提。通过本章的学习，读者要对 UG 的工作环境有一个比较全面的了解。因此希望读者在本章学习过程中多思考，多领悟，将这些基本技能彻底融汇贯通。

本章的学习重点是：

1. UG 的工作环境——主界面
2. 对象选取的基本方法
3. UG 的常用工具

1.1 主界面

启动 UG 后，首先进入主界面 Gateway。如图 1.1 所示：

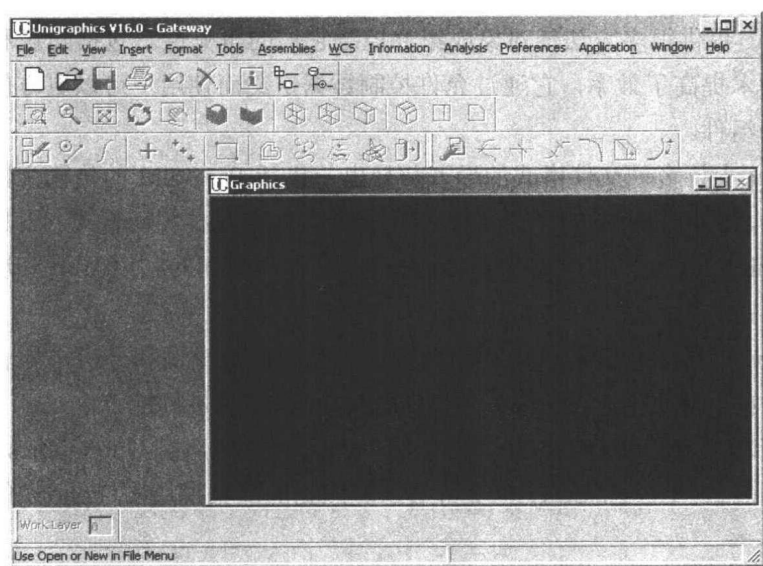


图 1.1 主界面

下面将从上至下，一一介绍主界面中各个部分的功能。

1.1.1 标题栏



图 1.2 标题栏

标题栏的主要作用是用来显示应用软件的图标、名称、版本号和正在使用的主菜单等信息。在图 1.2 中显示正在使用的标题栏为 Gateway。

UG/Gateway 是运行其他 Unigraphics 模块的一个必要条件。当开始一个 Unigraphics 作业时, UG/Gateway 是第一个启动的应用。它允许用户对工程图、部件和装配件进行诸如打开、创建、存贮、着色、绘制之类的操作。另外, UG/Gateway 的基本功能可以由添加附加的应用来扩大, 如建模、制图、制造、分析和转换器等, 使用户能够改变 Unigraphics 的环境以适合于特殊的需求。

UG/Gateway 用户界面的精细设计, 创建了跨越所有 Unigraphics 应用的共同一致的工作环境。无论是对于 Unigraphics 的新用户或是一个广泛使用 UG/Gateway 对话框和菜单加速器的专家, 这种一致性无疑都会提高工作效率。

UG/Gateway 以视窗、图标和菜单为特征的用户界面, 使得 UG 易于导航。而即使是专门功能的存取也不会多于三个菜单选择或对话框的挑选, 更加方便了用户的操作。在 UG/Gateway 中, 用户还可以通过自定义对话框和菜单加速器的功能键来满足自己的特定需要。

UG/Gateway 提供宏指令功能, 即宏(Macro)。它的目标是针对那些非编程人员, 而又希望有一种能自动地重复任务和操作以记录和演示用户定义的交互序列的自动化工具的用户。

UG/Gateway 提供很多方法使对象成组并控制它们的可见性。包括隐藏和再现, 视图和布局等。这些技术提高了效率, 它通过允许控制数据定义而使用户可以更方便地组织复杂的工程图、装配和组件。

UG/Gateway 支持多种文件格式的导入与导出, 包括 Parasolid 的传输文件, 计算机图形中间文件(CGM), UG/Remarx 的标注文件, UGMX 文件和几种转换格式。附加的导出格式包括 Silicon Graphics Inventor 文件和快速原型(STL)文件。附加的利用 Web 实现的导出格式由 UG/Web Render 完成, 它也是 UG/Gateway 有效的一部分。

UG/Gateway 广泛的查询选项, 为用户提供对象的信息查询和分析, 如表达式、特征、部件和层; 专门的几何信息, 如距离、角度间隙、面积和质量特性。

扩展的绘图功能包括在 UG/Gateway 的许用权中, 允许对所有 Unigraphics 支持的绘图机, 没有限制的排队等候。UG/Gateway 也支持对逼真照相的渲染模块(UG/photo)的高分辨率的彩色绘图。

1.1.2 主菜单

主菜单包含了 Unigraphics 的主要功能, 由 14 个菜单项组成, 如图 1.3 所示。在以后的操作讲解中, 首次提及某个菜单时, 会对它的意义和作用进行解释。读者亦可参阅本书附录, 那里有对所有菜单项的意义和作用的介绍。

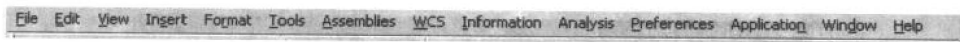


图 1.3 主菜单

1.1.3 工具条及工具按钮

工具条及工具按钮的作用主要是加速菜单项的操作,如图 1.4 所示。由于某些操作或功能在菜单中的层级比较深,操作比较复杂,使用工具按钮可以方便这些功能的操作。另外,为了让用户方便使用工具按钮,在鼠标置于工具按钮之上时,会在按钮的上方出现游标,用以显示工具按钮的功能。工具按钮的使用将会在后面的章节做详细的介绍。



图 1.4 工具条及按钮

1.1.4 绘图区

绘图区是建立、显示和修改部件的区域,如图 1.5 所示。它可以使用户的操作和图形产生交互作用。

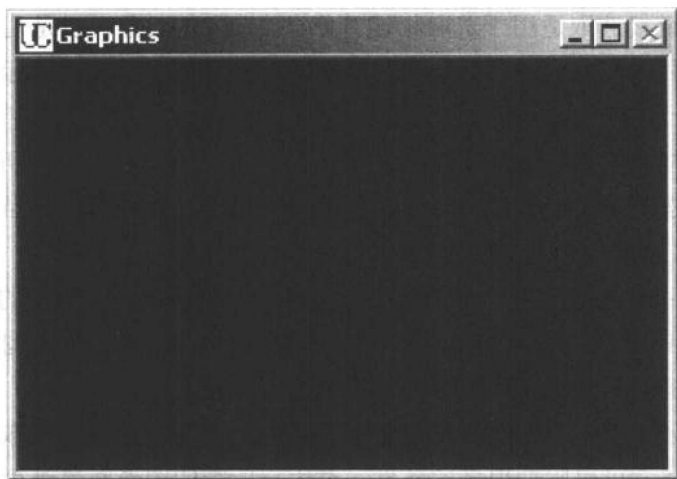


图 1.5 绘图区

1.1.5 工作层(Work Layer)

工作层就是当前正在操作的层,如图 1.6 所示:

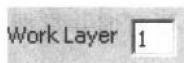


图 1.6 工作层

在一个部件文件中,Unigraphics 最多允许建立 256 个层,只有工作层中的对象能够被编辑和修改。

1.1.6 提示栏和状态栏

提示栏用于提示用户的操作步骤。实施每个动作之后，提示栏会提示用户下一步应该进行的操作。状态栏用于显示系统或图形的状态。如图 1.7 所示：



图 1.7 提示栏和状态栏

1.2 对象选取的基本方法

在建模的过程中，会经常涉及到对象的选取，所以我们在此将选取对象的方法做一下简要的介绍。

1. 单个点选：当系统在某个对话框中，提示用户输入对象名字时，用户可以在图形窗口中，将鼠标选择球放在欲选的对象上，然后点击鼠标的左键选择对象。如果对象被选中，它将以高亮显示。在一次选择操作过程中，可以重复选择多个对象。

2. 链接选取：链接选取适用于选取相连对象。被选取的对象可以是几何图形的线框或实体的边。在使用此种选取方式时，欲选的对象应该在一条链上。先用鼠标点选欲选对象链中的第一个对象，再点选链中的最后一个对象，这样整条链上的对象就全部被选中了。

3. 矩形框选：矩形框选一般用于选取图形窗口中某个规则区域中的所有对象。选取步骤为，在欲选区附近按下鼠标的左键，然后拖动鼠标，拖出一矩形区域。当所有的欲选对象均被矩形区域包围后，放开鼠标左键。被选中的对象均为高亮显示。

4. 多边形框选：多边形框选用于选取图形窗口中某个不规则区域中的所有对象。选取步骤为，在欲选区周围用鼠标的左键依次定义多边形的顶点，用多边形包围所有的预选对象后确认选取。多边形框选的优点是可以更好地控制选取区域。

5. 类选取对话框：类选取对话框的功能非常强大，是最好的对象选取方法。它集合了前面的几种选取方法，并可以附加更多的条件，对用户所需的图形对象进行选取。有关类选取对话框的使用方法，将在常用对话框一节中做详细的介绍。

1.3 常用工具

本节介绍一些常用的工具。UG 的工具与对话框紧密结合，它的几乎每一步操作都用对话框来提示属性选择与参数修改。读者要习惯并掌握它的这一特性。

1.3.1 类选择对话框

类选择对话框提供了一般的选择对象方法和构建控制选择过程的筛选方法。如图 1.8 所示。下面介绍对话框中的内容。

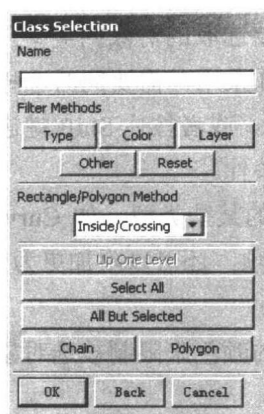


图 1.8 类选择对话框

● Name(名称)

用户可以通过在 **Name** 下面的文本框输入将要选择的单个对象或某个范围的对象的名称，选择具体的对象。

注意：用户也可以利用单个点选或矩形框选的方法在图形窗口中选取欲选对象，再点击 **OK** 按钮，来完成对象的选择。

● Filter Methods(筛选方法)

在 **Filter Methods** 下面有 5 个按钮 **Type**, **Color**, **Layer**, **Other** 和 **Reset**。对它们的具体介绍如下：

1) Type(类型)

如果用户希望通过被选取对象的类型来限制被选对象时，可以点击 **Type** 按钮。系统弹出如图 1.9 所示的对话框：

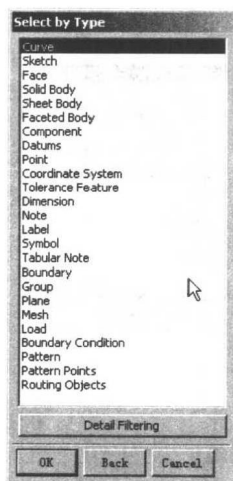


图 1.9 Select by Type 对话框

用户可以在此对话框中选择将要选取的对象类型。没有被选中的类型的对象，在图形窗口下面的操作中将无法被选到。如果用户需要同时选择多个类型，可以按住 **Ctrl** 键用鼠标分别在 **Select by Type** 对话框中点选，或者按住 **Shift** 键进行连续的多个类型的选取。选好类型后便可以点击 **OK** 键，确认筛选条件。

对于 **Select by Type** 对话框中的某些类型，如 **Curve**(曲线)，**Datums**(基准)，**Coordinate System**(坐标系)，**Symbol**(符号)等选项，还可以附加更为详尽的限制条件进行筛选。

2) Color(颜色)

如果用户希望通过被选取对象的颜色来限制被选对象时，可以点击 **Color** 按钮。系统弹出如图 1.10 所示的对话框：

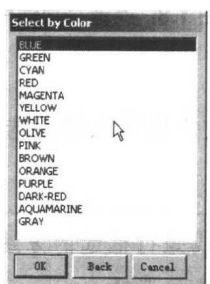


图 1.10 Select by Color 对话框

用户可以在上面的对话框中选择将要选取的对象的颜色。没有被选中的颜色的对象，在图形窗口下面的操作中将无法被选到。如果用户需要同时选择多个颜色，可以按住 **Ctrl** 键用鼠标分别在 **Select by Color** 对话框中点选，或者按住 **Shift** 键进行连续的多个颜色的选取。选好颜色后便可以点击 **OK** 键，确认筛选条件。

3) Layer(层级)

如果用户希望通过被选取对象的层级来限制被选对象时，可以点击 **Layer** 按钮。系统将弹出如图 1.11 所示的对话框：

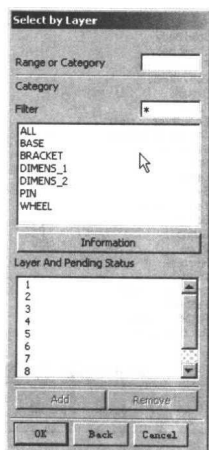


图 1.11 Select by Layer 对话框

用户可以在上面的对话框中，点击筛选(Filter)下面的列表框中所列出的部件的名字，在 Layer And Pending Status 下面的列表框中便会显示部件所在的层级。这样对于复杂的装配件，用户可以方便地找出部件所在的层级，用以决定该层级是否作为可选。

在 Layer And Pending Status 下面的列表框中选择将要选取的对象的层级。没有被选中的层级的对象，在图形窗口下面的操作中将无法被选中。选好层级后点击 Add 键，被选中的层级将会变成可选的(Selectable)。然后点击 OK 按钮，确认筛选条件。

注意： Select by Layer 对话框中的内容会因为具体的模型不同而有所差别。

4) Other(其他)

如果用户希望通过被选取对象的其他属性来限制被选对象时，可以点击 Other 按钮。系统将弹出如图 1.12 所示的对话框：

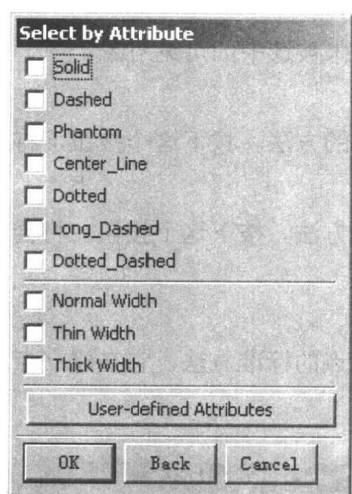


图 1.12 Select by Attribute 对话框

用户可以在上面的对话框中选择将要选取的对象的属性。没有被选中的属性的对象，在图形窗口下面的操作中将无法被选到。用户可以同时点选多个复选框，选择多个属性。选好属性后点击 OK 键，确认筛选条件。

5) Reset(重设)

如果用户对已做的修改不满意，可以单击 Reset 按钮，将所有设置恢复到默认状态，重新设置筛选条件。

● Rectangle/Polygon Method(矩形和多边形方法)

在它的组合框中，提供了自定义属性进行对象选择的方法。它共有 5 个选项，分别是：Inside, Outside, Crossing, Inside/Crossing 和 Outside/Crossing。它们分别用来控制在利用矩形或多边形方法选取对象时的作用范围和作用方法。

1) Inside: 当欲选对象全部落在选取矩形或多边形内部时，所选的对象被选中。

2) Outside: 当欲选对象全部落在选取矩形或多边形外部时, 所选的对象被选中。

3) Crossing: 当欲选对象与选取矩形或多边形相交时, 所选的对象被选中。

4) Inside/Crossing: 当欲选对象全部落在选取矩形或多边形内部或欲选的对象与选取矩形或多边形相交时, 所选的对象被选中。

5) Outside/Crossing: 当欲选对象全部落在选取矩形或多边形外部或欲选的对象与选取矩形或多边形相交时, 所选的对象被选中。

- Up One Level(向上一级)

如果被操作的对象是组件或组, 那么 Up One Level 按钮将会允许用户选择当前组件或组的更高一级的组件或组对象。

- Select All(全选)

为用户选择工作视图中所有可见的对象。

- All But Selected(所有未选)

为用户选择工作视图中所有未被选中的可见对象。

- Chain(链选)

提供了选择连接对象的快速的方法。按下这个按钮, 将会初始化链选功能。

- Polygon(多边形)

提供了用多边形选择对象的方法。按下这个按钮, 将会初始化多边形选择功能。

1.3.2 点构造器对话框

点构造器为用户提供了指定点的标准方法, 它在建立点对象的同时确定点在三维空间中的位置。如图 1.13 所示:

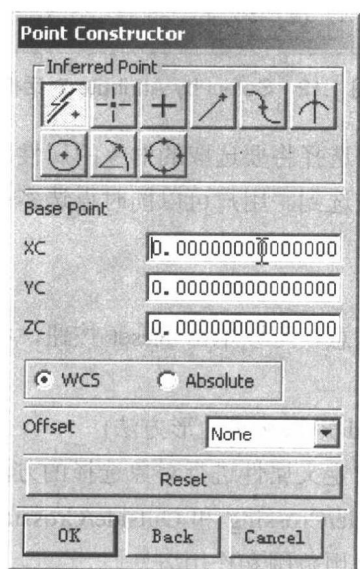


图 1.13 点构造器对话框