


实用培训教程系列

UGV18

模具制作

中文版
实用教程

朱兵 编著



新起点

- 创建实体基础和复杂实体
- 创建自由曲面实体
- 装配设计基础
- 高级装配及装配实例
- 运动仿真功能
- 有限元场景的应用

南方出版社

百年电子

联合出版

·新起
·新点

UG V18 模具制作 实用教程



南方出版社

百年电子

联合出版

图书在版编目 (CIP) 数据

新起点 UG V18 模具制作实用教程/ 朱兵主编. —海口:
南方出版社, 2004.12
ISBN 7-80660-983-0

I. 新 ... II. 朱 ... III. 模具-计算机辅助设计-
应用软件, UG V18-教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 125250 号

新起点 UG V18 模具制用实用教程

朱兵 编著

责任编辑: 孙建开

封面设计: 孙静娴

出版发行: 南方出版社

邮政编码: 570203

社 址: 海南省海口市海府一横路 19 号华宇大厦 12 楼

电 话: (0898) 65371546 传真: (0898) 65371264

印 刷: 河南郑州毛庄印刷厂

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 25 字 数: 500 千字

印 数: 0001--6000 册

版 次: 2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-80660-983-0/TP·21

定 价: 28.50 元

前 言

UG V18 是美国 EDS 公司开发的 CAD/CAM/CAE 系统,是当前国际流行的工业设计平台。它为用户提供了强大的复合建模手段,包括实体建模、自由曲面建模、特征建模、装配建模等基本建模功能。

本书用丰富的举例,系统地讲解了 UG V18 的操作方法、步骤以及操作过程中应该注意的事项,使读者可以比较清楚地了解 UG V18 的相关知识。

全书共分为 10 章,第 1 章详细讲解了 UG18 的入门知识,内容包括 UG 的工作原理、工具栏的使用、颜色支持、坐标系构造器、选择工具栏的使用;第 2 章详细讲解了创建实体的基础知识,内容包括特征的复杂操作、创建复杂特征、用户自定义特征、编辑表面;第 3 章详细讲解了复杂实体的创建,内容包括创建新文件、圆柱体 1 新文件、挖空特征、圆柱体 1 侧面孔特征、圆柱体 2、管体、矩形实体、方形凸台特征、攻丝特征,以及合并与修剪实体;第 4 章详细讲解了自由曲面基础的创建,内容包括创建自由造型特征、编辑自由曲面;第 5 章详细讲解了自由曲面实体的创建,如茶壶、离心叶轮造型的创建;第 6 章详细讲解了装配设计基础知识,内容包括装配的概念、装配种类、装配结构编辑、装配导航;第 7 章详细讲解了高级装配,内容包括动画制作、UG 与其他软件间的数据转换、爆炸图、装配的其他功能;第 8 章详细讲解了装配实例,如子装配 1、子装配 2、子装配 3 的装配,总装配爆炸图,建立剖视图等;第 9 章详细讲解了运动仿真功能,主要内容包括运动场景、连杆特性、运动副、机构载荷、运动分析,以及相关实例;第 10 章详细讲解了有限元场景的应用,主要内容包括有限元分析场景、有限元分析的前处理、有限元分析的后处理,以及相关实例。

本书讲练结合,适时而又必不可少的实例为读者提供了检验理论知识的途径,而每章后面也附有专门设计的练习题及上机操作题,供读者巩固所学知识。

本书适用于机械专业、模具专业和相关的计算机辅助设计专业的学生和工程技术人员,同时也可作为广大机械、模具爱好者的自学教材。

内容简介

UG V18 是美国 EDS 公司开发的 CAD/CAM/CAE 系统, 是当前国际流行的工业设计平台。本书主要介绍了 UG 18 入门知识、创建实体基础、创建复杂实体、创建自由曲面基础、创建自由曲面实体、装配设计基础、高级装配、装配实例、运动仿真功能、有限元场景的应用等内容, 通过详细、简洁的模具制作范例培养读者实际的造型设计能力与产品开发能力。

本书适用于机械专业、模具专业和相关的计算机辅助设计专业的学生和工程技术人员, 同时也可作为广大机械、模具爱好者的自学教材。

目 录

第1章 UG 18入门.....	1
1.1 UG 概述.....	1
1.2 工作原理.....	2
1.3 工具栏.....	2
1.3.1 定制工具栏.....	2
1.3.2 标准工具栏.....	3
1.3.3 视图工具栏.....	3
1.3.4 层工具栏.....	3
1.3.5 WCS 工具栏.....	3
1.3.6 可视化工具栏.....	4
1.3.7 对象显示工具栏.....	4
1.3.8 应用工具栏.....	4
1.4 颜色支持.....	5
1.4.1 扩展的颜色支持.....	5
1.4.2 背景颜色.....	6
1.5 坐标系构造器.....	7
1.5.1 坐标系构造器图标定义.....	7
1.5.2 WCS 动态操纵.....	8
1.5.3 利用坐标系构造器.....	9
1.6 选择工具栏.....	11
1.6.1 选择工具栏.....	11
1.6.2 选项说明.....	12
练习题.....	13
第2章 创建实体基础.....	14
2.1 特征的复杂操作.....	14
2.1.1 特征缝合.....	14
2.1.2 修补形体.....	17
2.1.3 简化形体.....	18
2.1.4 几何包覆.....	22
2.1.5 偏移表面.....	24
2.1.6 比例缩放.....	27
2.2 创建复杂特征.....	29

2.2.1	创建抽取几何特征.....	29
2.2.2	由曲线创建薄体.....	32
2.2.3	创建增厚薄体特征.....	33
2.2.4	创建由边界构成的薄体.....	34
2.3	用户自定义特征.....	34
2.3.1	输出用户自定义特征.....	35
2.3.2	重新定义用户自定义特征.....	37
2.3.3	插入用户自定义特征.....	38
2.4	编辑表面.....	39
2.4.1	移动表面.....	39
2.4.2	替换表面.....	42
2.4.3	分割表面.....	44
2.4.4	删除表面.....	45
2.4.5	更改表面尺寸.....	46
2.4.6	连接表面.....	48
	练习题.....	49
第3章	创建复杂实体.....	50
3.1	创建新文件.....	50
3.2	创建与编辑圆柱体1新文件.....	50
3.3	创建挖空特征.....	52
3.4	创建圆柱体1侧面孔特征.....	52
3.5	创建圆柱体2.....	53
3.6	创建与编辑管体.....	54
3.7	创建与修剪矩形实体.....	58
3.8	创建方形凸台特征.....	61
3.9	特征的圆形数组.....	64
3.10	方形凸台特征的镜像.....	65
3.11	构建攻丝特征.....	67
3.12	合并与修剪实体.....	69
	练习题.....	72
第4章	创建自由曲面基础.....	73
4.1	创建自由造型特征.....	73
4.1.1	利用点创建薄体.....	73
4.1.2	利用曲线创建薄体.....	75
4.1.3	利用曲面创建薄体.....	91
4.2	编辑自由曲面.....	109
4.2.1	调整控制点编辑曲面.....	110
4.2.2	利用UV线编辑曲面.....	117

4.2.3	曲面整体变换	127
	练习题	131
第5章	创建自由曲面实体	133
5.1	创建茶壶	133
5.2	创建离心叶轮造型	144
	练习题	150
第6章	装配设计基础	151
6.1	装配的概述	151
6.1.1	装配的概念	151
6.1.2	装配种类	152
6.2	装配结构编辑	153
6.2.1	创建组件	153
6.2.2	组件的关联	161
6.2.3	编辑组件	169
6.2.4	引用集	185
6.3	装配导航	189
6.3.1	装配导航设置	189
6.3.2	装配树	191
6.3.3	装配导航工具栏	192
6.3.4	装配导航过滤器	193
6.3.5	快捷菜单	196
	练习题	197
第7章	高级装配	198
7.1	动画制作	198
7.1.1	建立动画	198
7.1.2	预览动画	201
7.1.3	创建动画	201
7.2	UG 与其他软件间的数据转换	202
7.2.1	UG 与 CGM 格式转换	202
7.2.2	UG 与 AutoCAD 转换	202
7.2.3	UG 与 Parasolid 转换	204
7.2.4	UG 与 .STL 转换	204
7.3	爆炸图	205
7.3.1	创建爆炸图	205
7.3.2	编辑爆炸图	208
7.3.3	爆炸图的操作	209
7.4	装配的其他功能	212

7.4.1	克隆装配	212
7.4.2	装配属性	216
7.4.3	装配工程图	221
7.4.4	装配信息查询	226
	练习题	227
第8章 装配实例		228
8.1	概述	228
8.2	子装配1的装配	228
8.2.1	部件1的装配	228
8.2.2	部件2的装配	238
8.2.3	部件3的装配	243
8.2.4	各部件总装配	253
8.3	子装配2的装配	265
8.4	子装配3的装配	267
8.5	总装配爆炸图	268
8.5.1	子装配1的爆炸图	268
8.5.2	子装配2的爆炸图	270
8.5.3	子装配3的爆炸图	271
8.5.4	整体爆炸图	272
8.6	建立剖视图	272
8.6.1	四分之一剖视图	273
8.6.2	自定义局部剖视图	275
	练习题	277
第9章 运动仿真功能		278
9.1	运动仿真概述	278
9.2	运动场景	279
9.2.1	运动场景的建立	279
9.2.2	运动场景的编辑	280
9.2.3	运动场景环境参数的设置	281
9.2.4	运动场景信息的输出	281
9.3	连杆特性	282
9.3.1	连杆特性的建立	282
9.3.2	连杆特性参数的编辑	284
9.4	运动副	284
9.4.1	运动副的类型	284
9.4.2	运动副的建立	289
9.4.3	运动副参数的编辑	292
9.5	机构载荷	293

9.5.1	载荷的类型	293
9.5.2	载荷的创建	294
9.5.3	载荷参数的编辑	297
9.6	运动分析	298
9.6.1	运动分析参数的设置	298
9.6.2	运动分析过程的控制	298
9.6.3	运动分析动画的输出	299
9.6.4	运动分析结果参数的输出	300
9.7	综合实例	302
9.7.1	运动机构几何模型的建立	302
9.7.2	运动场景的建立	315
9.7.3	各零件连杆特性的建立	316
9.7.4	各零件间运动副的设定	316
9.7.5	运动分析参数的设定	333
9.7.6	运动分析动画的输出	334
9.7.7	运动分析过程的跟踪记录	335
9.7.8	运动分析结果的输出与分析	335
9.7.9	多运动场景的建立与管理	336
	练习题	339
第 10 章 有限元场景的应用		340
10.1	UG 有限元功能介绍	340
10.2	有限元分析场景	340
10.2.1	有限元分析场景的建立	341
10.2.2	有限元分析场景的编辑	342
10.2.3	有限元分析场景工具栏的各项功能	344
10.3	有限元分析的前处理	345
10.3.1	网格的划分	345
10.3.2	载荷的添加	348
10.3.3	边界条件的添加	351
10.3.4	材料特性的添加	352
10.3.5	有限元分析任务的创建	353
10.4	有限元分析的后处理	355
10.4.1	分析图形显示	355
10.4.2	分析数据输出	359
10.5	综合实例	360
10.5.1	零件几何模型的建立	360
10.5.2	有限元分析场景的建立	381
10.5.3	零件边界条件的添加	382
10.5.4	添加材料特性	383

10.5.5	添加载荷	384
10.5.6	有限元网格的生成	385
10.5.7	创建有限元分析任务	385
10.5.8	有限元结果处理	386
	练习题	389
10.6	.....	390
10.7	.....	390
10.8	.....	390
10.9	.....	390
11.0	.....	390
11.1	.....	390
11.2	.....	390
11.3	.....	390
11.4	.....	390
11.5	.....	390
11.6	.....	390
11.7	.....	390
11.8	.....	390
11.9	.....	390
12.0	.....	390
12.1	.....	390
12.2	.....	390
12.3	.....	390
12.4	.....	390
12.5	.....	390
12.6	.....	390
12.7	.....	390
12.8	.....	390
12.9	.....	390
13.0	.....	390
13.1	.....	390
13.2	.....	390
13.3	.....	390
13.4	.....	390
13.5	.....	390
13.6	.....	390
13.7	.....	390
13.8	.....	390
13.9	.....	390
14.0	.....	390
14.1	.....	390
14.2	.....	390
14.3	.....	390
14.4	.....	390
14.5	.....	390
14.6	.....	390
14.7	.....	390
14.8	.....	390
14.9	.....	390
15.0	.....	390

第1章 UG 18入门

UG (Unigraphics) 是美国 EDS 公司开发的 CAD/CAM/CAE 系统, 是当前国际流行的工业设计平台。UG 为用户提供了强大的复合建模手段, 包括实体建模、自由曲面建模、特征建模、装配建模等基本建模功能。

1.1 UG 概述

UG 一直是高端 CAD 市场中的主流产品之一。随着基于三维设计的应用日益普及, UG 在国内的用户也越来越多, 为了更好地使用 UG 所提供的功能, 很多用户提出了在 UG 上进行二次开发的要求。UG 目前已经推出了第 18 版本, 但是其开发工具没有太多的变化, 还是 GRIP 和 UG/Open, GRIP 是一种宏语言开发工具, UG/Open 是一种采用 C/C++ 对 UG 进行二次开发的工具。利用这两个开发工具均可对 UG 进行二次开发。

鉴于目前 C/C++ 在微机机上十分流行, 采用 UG/Open 对 UG 进行二次开发依然是用户的首选。UG/Open 包含了三部分内容: UG/Open API、UG/Open C++ 和 UI Styler, UG/Open API 和 UG/Open C++ 包含了一组访问 UG 图形数据的函数, 其中 UG/Open API 是标准 C 的方式, UG/Open C++ 是 C++ 的方式。UI Styler 是应用程序界面的工具, 主要用于对话框的定制。目前微机版的 UG 18.0 在开发时主要使用的是 UG/Open, 开发过程中发现 UG/Open 使用起来很不方便, 主要表现在以下几个方面:

(1) 字符串处理, UG/Open 基本上采用的是标准 C 的字符串函数, 使用起来非常麻烦, 很容易出现错误。由于在开发过程中需要大量使用字符串, 无形中增加了开发的周期, 如果能使用一个 C++ 的类来处理字符串, 例如 MFC 中提供的 CString, 将会大大降低开发的周期。

(2) 数据结构的实现, 目前很多 Windows 开发工具都提供了链表、映射、数组等类, 对于实现复杂的数据结构非常有用。但是 UG/Open 中相关的内容很少, 要实现复杂的数据结构很困难。

(3) 用户界面的开发, 与目前流行的 Windows 应用程序开发工具相比, UI Styler 中包含的控件较少, 功能有限, 受到的局限太大, 使用起来很不方便, 有的功能甚至难以实现。

以上问题是众多 UG 开发者面临的难题, 利用 Microsoft Fundament Class (MFC) 来开发 UG 的应用程序是许多 UG 爱好者的梦想。尽管 UG 自推出 15.0 微机版以来 UG/Open 应用程序一直采用 Microsoft Visual C++ 作为编译器, 但是由于 UG/Open API 中没有直接提供对 MFC 的支持, 所以在 UG 开发中还不能直接调用 MFC。通过摸索和大量的实践, 下面我们提出一种能够在 UG/Open 中直接使用 MFC 的方法。

1.2 工作原理

目前的 UG 应用程序不能很好地支持 MFC 的原因在于：我们所创建的 UG 应用程序基本上都是采用 UG 提供的应用程序向导 UG/Open AppWizard 创建的，该向导创建的应用程序本身不支持 MFC。为了让应用程序支持 MFC，必须抛弃这种应用程序创建方式。在实践中，按照下面的步骤来创建应用程序：

- (1) 在 VC 的应用程序创建向导中选择 MFC AppWizard (dll)；
- (2) 选择应用程序类型为：Regular DLL using shared MFC DLL；
- (3) 结束创建应用程序的过程；
- (4) 将 UG 库文件 (libugopenint.lib、libufun.lib) 加入所创建的项目；
- (5) 结束。

熟悉 UG 开发的人都知道 UG 应用程序的入口函数是 ufsta，所以下一步的工作就是在应用程序中添加 UG/Open 函数入口 ufsta。这个过程很简单，可以把 UG 所提供的例子、程序中的主函数直接复制过来，或者采用 UG/Open AppWizard 创建一个项目，然后把主函数复制过来。

1.3 工具栏

随着新版本的开发，除已有工具栏选项扩展外，还添加了更多的工具栏。本章将描述在 V18 中有效的工具栏。

1.3.1 定制工具栏

当定制工具栏时，执行 MB3→Customize (自定义) 或 View (视图)→Toolbars (工具栏)→Customize (自定义) 菜单命令，弹出定制对话框，选择 Commands (命令) 标签，如图 1-1 所示，如果在工具选项前的复选项上打勾，工具栏上已显示将勾选工具的按钮图标。

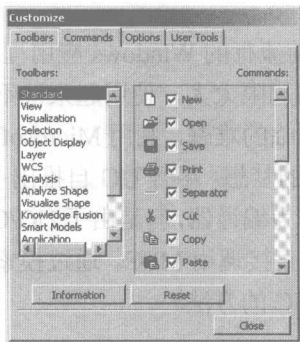


图 1-1 定制工具栏对话框

1.3.2 标准工具栏

标准工具栏已经扩展，如图 1-2 所示。

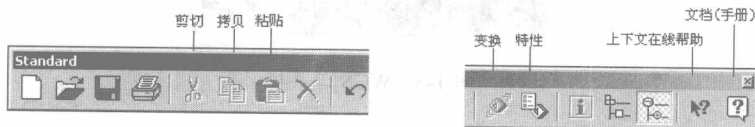


图 1-2 标准工具栏

1.3.3 视图工具栏

视图工具栏已经扩展，添加了三个按钮，如图 1-3 所示。



图 1-3 视图工具栏

“拟合视图到选择”按钮已从全程选择工具栏移动到这里。

1.3.4 层工具栏

在 V 17 中，工作层 (Work Layer) 工具栏是新的，在 V 18 中，它已被重命名为层工具栏，所有有关层的功能按钮都添加到它上面，如图 1-4 所示。

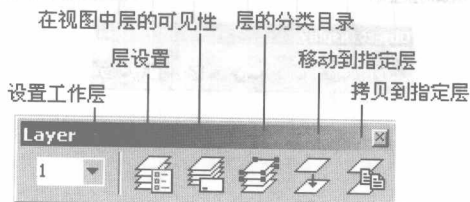


图 1-4 层工具栏

层的图标先前驻留在实用程序 (Utility) 工具栏上，在 V 18 中，它也被分配到层工具栏和新的 WCS 工具栏上。

1.3.5 WCS 工具栏

实用程序 (Utility) 工具栏已重命名为 WCS 工具栏，所有 WCS 图标都添加到它上面，如图 1-5 所示。

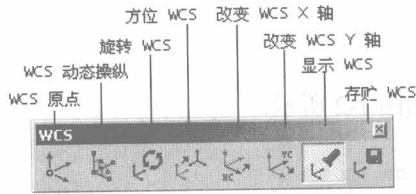


图 1-5 WCS 工具栏

1.3.6 可视化工具栏

可视化工具栏如图 1-6 所示。

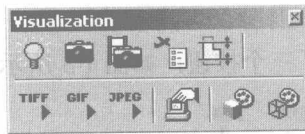


图 1-6 可视化工具栏

1.3.7 对象显示工具栏

在 V 18 中, 对象显示工具栏是新的, 它有对显示图标进行隐藏 (Blank) 和编辑的功能。如图 1-7 所示。

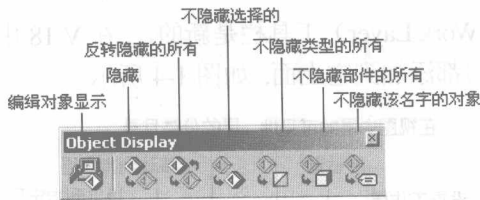


图 1-7 对象显示工具栏

1.3.8 应用工具栏

在 V 18 中, 应用工具栏是新的, 如图 1-8 所示。

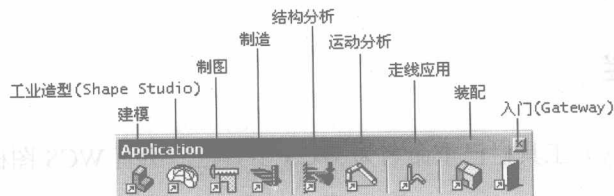


图 1-8 应用工具栏

1. 每个应用的工具栏状态

对每个应用自动存贮工具栏状态。

当你离开一种应用到另一种应用时，Unigraphics 记住先前使用的那个应用的每个工具栏的编排和它的位置。

2. 在 Unix 中，工具栏的垂直排放

在 Unix 平台及 Windows 平台上，工具栏的垂直排放现在是有效的了。

为了把水平排放的工具栏垂直放置，把光标放在工具栏的控制手柄上，利用鼠标左键 (MB1) 拖曳它到 Unigraphics 主窗口的右边或左边，然后释放鼠标按键。

1.4 颜色支持

V 18 引入一个扩展的颜色支持。为了查看新的颜色，执行 Preferences → Visualization → Color Palette (调色板) 菜单命令，弹出对话框如图 1-9 所示。

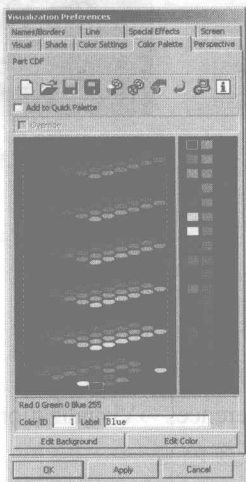


图 1-9 颜色面板

这里允许你选择对话框中的任一颜色，如编辑对象显示，将出现新的 UG 颜色面板。你可以选择 216 种定义颜色中的任一种或通过编辑其中之一建立一种新的颜色。

1.4.1 扩展的颜色支持

缺省的颜色定义文件中有一种初始的 (老的) 颜色减弱，以便更好地观察着色的对象。

现在有四种光源可以保持在阴影中成为消隐或亮度的许多细节。先前存储的部件将没有颜色的改变。

V 18 提供两种颜色定义文件：一种是对着色对象定义颜色，另一种是对线框定义颜色。第二种 CDF 是老的饱和色。如图 1-10 所示。



图 1-10 两种颜色定义文件

当为一着色对象选择颜色时，打开的是一简略的颜色对话框，如图 1-11 所示。如果你要一个完整的颜色面板，可以单击 More（更多）按钮。

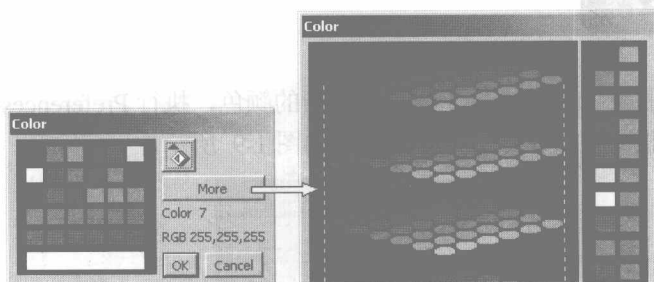


图 1-11 简略的颜色对话框

1.4.2 背景颜色

你可以设置背景颜色为渐变，并可以选择颜色。系统为线框和着色显示提供了渐变背景的颜色。

为了改变背景的颜色，执行 Preferences→Visualization→Color Palette（调色板）菜单命令，然后选择 Edit Background（编辑背景颜色）。

你可以编辑背景颜色为 Shaded（着色）或 Wireframe（线框），对每一种可以有不同的背景设置。如图 1-12 所示。

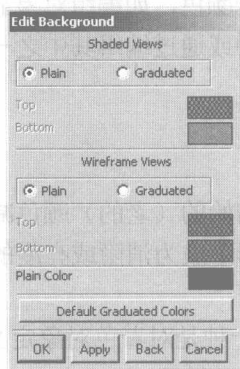


图 1-12 编辑背景颜色

当选择 Graduated（渐变）时，你可以设置屏幕顶部和底部的颜色。