



计算机辅助设计课程教学规划教材

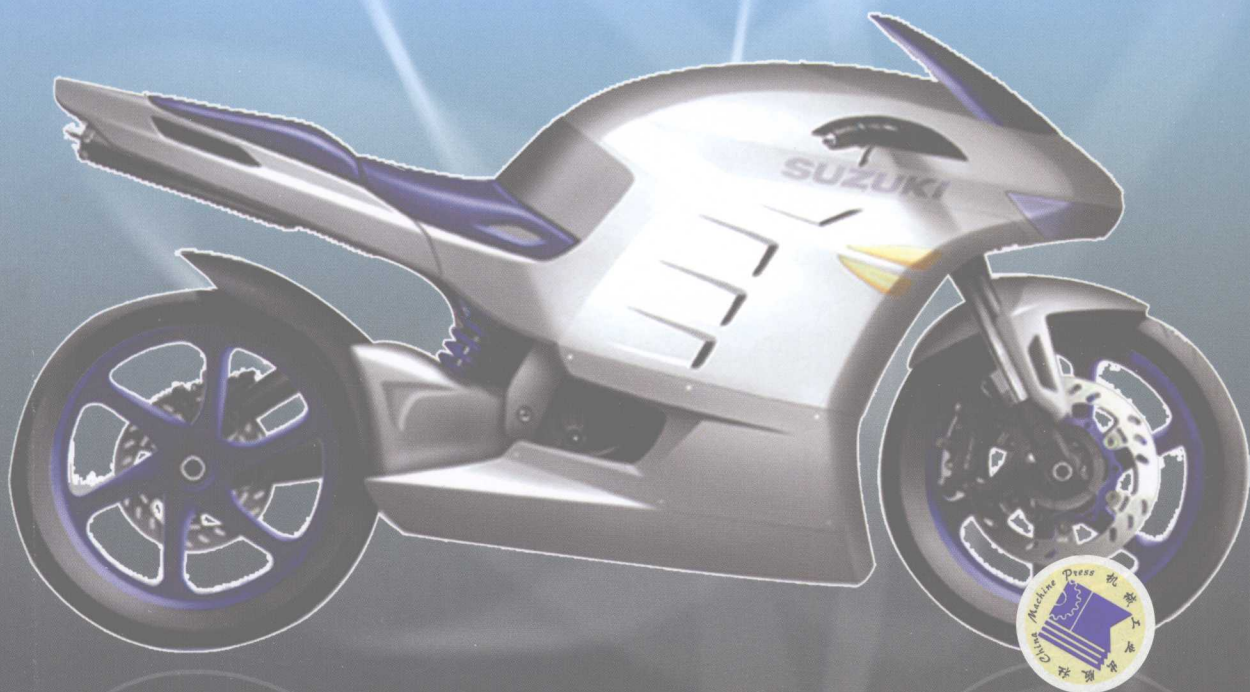
Unigraphics NX 6.0

中文版标准实例教程

ZHONGWENBAN BIAOZHUN SHILIJIAOCHENG

三维书屋工作室

高嵩峰 胡仁喜 康士廷 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

计算机辅助设计课程教学规划教材

Unigraphics NX6.0 中文版标准实例教程

高嵩峰 胡仁喜 康士廷 等编著

图书在版编目(CIP)数据

Unigraphics NX6.0 中文版标准实例教程/高嵩峰等编著. —北京:机械工业出版社, 2009.1

ISBN 978-7-111-25536-9

计算机辅助设计

ISBN 978-7-

I. U—4

Unigraphics NX

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第100037号

机械工业出版社(北京) 100037

责任编辑: 王

北京机械工业出版社

2009年1月

184mm×260mm

0001—2000册

标准书号: ISBN 978-7-111-25536-9

ISBN 978-7-111-25536-9 (光盘)

定价: 42.00元(含1CD)



本书由机械工业出版社出版, 封面设计由机械工业出版社负责。

机械工业出版社(北京) 100037

机械工业出版社

本书按知识结构分为 10 章, 内容包括 UG NX6.0 的简介、建模基础、曲线功能、草图设计、表达式、建模特征、编辑特征、曲面功能、装配建模、工程图 etc 知识。在介绍的过程中, 注意由浅入深, 从易到难, 各章节既相对独立又前后关联, 在介绍的过程中, 作者根据自己多年的经验及学习的通常心理, 及时给出总结和相关提示, 帮助读者及时快捷地掌握所学知识。全书解说翔实, 图文并茂, 语言简洁, 思路清晰。

本书可以作为初学者的入门教材, 也可作为工程技术人员的参考工具书。

图书在版编目(CIP)数据

Unigraphics NX6.0 中文版标准实例教程/高嵩峰等编著. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2009. 1

计算机辅助设计课程教学规划教材

ISBN 978 - 7 - 111 - 25536 - 9

I. U… II. 高… III. 计算机辅助设计—应用软件,
Unigraphics NX6.0—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 174988 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 曲彩云 责任印制: 李 妍

北京蓝海印刷有限公司印刷

2009 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 21.5 印张 · 527 千字

0001—5000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 25536 - 9

ISBN 978 - 7 - 89482 - 889 - 7 (光盘)

定价: 45.00 元 (含 1CD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

前言

Unigraphics (简称为 UG) 是美国 EDS 公司出品的一套集 CAD/CAM/CAE 于一体的软件系统。它的功能覆盖了从概念设计到产品生产的整个过程, 并且广泛地运用在汽车、航天、模具加工及设计和医疗器械行业等方面。它提供了强大的实体建模技术, 提供了高效能的曲面建构能力, 能够完成最复杂的造形设计, 除此之外, 装配功能、二维出图功能、模具加工功能及与 PDM 之间的紧密结合, 使得 UG 在工业界成为一套无可匹敌的高级 CAD/CAM 系统。

UG 自从 1990 年进入我国以来, 以其强大的功能和工程背景, 已经在我国的航空、航天、汽车、模具和家电等领域得到广泛的应用。尤其 UG 软件 PC 版本的推出, 为 UG 在我国的普及起到了良好的推动作用。

本书从内容的策划到实例的讲解完全是由专业人士根据他们多年的工作经验以及心得来进行编写的。本书将理论与实践相结合, 具有很强的针对性。读者在学习本书之后, 可以很快地学以致用, 提高自己的工程设计能力, 使自己在工程设计中立于不败之地。

本书由《Unigraphics NX 4.0 中文版标准实例教程》经过修订改编而成。原书在使用的过程中, 受到广大师生的好评, 也提出了很多中肯的修改意见, 在这次修订过程中, 作者注意按读者的反馈进行了必要的改进和增补, 使本书更加完善。全书按知识结构分为 10 章, 内容包括 UG NX6.0 的简介、建模基础、曲线功能、草图设计、表达式、建模特征、编辑特征、曲面功能、装配建模、工程图等知识。在介绍的过程中, 注意由浅入深, 从易到难, 各章节既相对独立又前后关联, 在介绍的过程中, 作者根据自己多年的经验及学习的通常心理, 及时给出总结和相关提示, 帮助读者及时快捷地掌握所学知识。全书解说翔实, 图文并茂, 语言简洁, 思路清晰。本书可以作为初学者的入门教材, 也可作为工程技术人员的参考工具书。

为了配合各大专中专学校师生利用此书进行教学的需要, 随书配赠多媒体光盘, 包含全书全程实例动画语音讲解同步 AVI 文件、实例和上机实验源文件, 以及专为老师教学准备的 Powerpoint 多媒体电子教案。

本书由高嵩峰、胡仁喜和康士廷主要编写, 其中第 1~5 章由北京建筑工程学院的高嵩峰老师编写, 第 5-8 章由胡仁喜老师编写, 第 9, 10 章由康士廷编写。王佩楷、袁涛、王兵学、王渊峰、周广芬、周冰、李瑞、李鹏、董伟、史青录、陈树勇、王敏、陈丽芹、李世强、王玮、赵黎、辛文彤、路纯红等参与了部分章节的编写, 另外余伟巍、万欣和徐东升为本书的出版也提供了大量帮助, 在此向他们一并致以最诚挚的感谢!

由于时间仓促, 作者水平有限, 疏漏之处在所难免, 希望广大读者登录网站 www.bjsanweishuwu.com 或联系 win760520@126.com 提出宝贵的批评意见。

作者

目 录

出版说明

前言

第1章 UG NX6.0 简介	1
1.1 产品综述	1
1.2 工作环境	2
1.3 工具栏的定制	4
1.4 UG 建模流程实例	6
1.4.1 草图绘制	6
1.4.2 实体成型	7
1.4.3 装配建模	9
1.4.4 工程图	10
第2章 UG NX6.0 建模基础	12
2.1 文件操作	12
2.1.1 新建文件	13
2.1.2 打开关闭文件	13
2.1.3 导入导出文件	15
2.1.4 文件操作参数设置	16
2.2 对象操作	17
2.2.1 观察对象	17
2.2.2 选择对象	18
2.2.3 改变对象的显示方式	19
2.2.4 隐藏对象	20
2.2.5 对象变换	21
2.3 坐标系操作	29
2.3.1 坐标系的变换	29
2.3.2 坐标系的定义	30
2.3.3 坐标系的保存、显示和隐藏	31
2.4 视图与布局	33
2.4.1 视图	33
2.4.2 布局	33
2.5 图层操作	35
2.5.1 图层的分类	35
2.5.2 图层的设置	36
2.5.3 图层的其他操作	37

2.6	对象分析	37
2.7	常用工具	41
2.7.1	点构造器	42
2.7.2	矢量构造器	42
2.7.3	类选择器	43
2.7.4	平面工具	45
2.8	综合实例	45
2.8.1	对象操作	46
2.8.2	视图与布局	48
2.8.3	模型分析	50
第3章	UG NX6.0 曲线功能	53
3.1	基本曲线	53
3.1.1	点及点集	53
3.1.2	直线的建立	56
3.1.3	圆和圆弧	61
3.1.4	倒圆角	62
3.1.5	倒斜角	64
3.1.6	建立其他类型曲线	65
3.2	复杂曲线	67
3.2.1	样条曲线	67
3.2.2	规律曲线	70
3.2.3	螺旋线	72
3.3	曲线操作	73
3.3.1	偏置	73
3.3.2	在面上偏置	77
3.3.3	桥接	78
3.3.4	简化	79
3.3.5	连结	79
3.3.6	相交	80
3.3.7	投影	83
3.3.8	组合投影	86
3.3.9	缠绕/展开	87
3.3.10	抽取	87
3.3.11	截面	90
3.4	曲线编辑	92
3.4.1	编辑曲线	92

78	3.4.2	编辑曲线参数	94
79	3.4.3	修剪曲线	99
80	3.4.4	修剪拐角	101
81	3.4.5	分割曲线	101
82	3.4.6	编辑圆角	103
83	3.4.7	拉长曲线	103
84	3.4.8	编辑曲线长度	104
85	3.4.9	光顺样条	105
86	3.5	综合实例-衣服模特	105
87	3.5.1	上衣成型	106
88	3.5.2	袖口成型	108
89	3.5.3	领口编辑	108
90	第4章	UG NX6.0 草图设计	112
91	4.1	草图基础知识	112
92	4.1.1	作为特征的草图	113
93	4.1.2	草图的激活	113
94	4.1.3	草图和层	113
95	4.1.4	自由度箭头	114
96	4.1.5	草图中的颜色	114
97	4.2	草图建立	115
98	4.2.1	草图的视角	116
99	4.2.2	草图的定位	116
100	4.2.3	草图的绘制	118
101	4.3	草图约束	120
102	4.3.1	建立尺寸约束	120
103	4.3.2	建立几何约束	122
104	4.3.3	动画模拟尺寸	124
105	4.3.4	转换至/自参考对像	124
106	4.3.5	备选解	124
107	4.4	草图操作	125
108	4.4.1	镜像	125
109	4.4.2	拖动	125
110	4.4.3	偏置已投影的曲线	126
111	4.4.4	编辑定义线串	126
112	4.4.5	添加现有曲线	127
113	4.4.6	添加抽取对象	127

4.4.7	重新附着草图	128
4.4.8	草图更新	128
4.4.9	删除与抑制草图	128
4.5	综合实例-拔叉草图	128
第5章	UG NX6.0 表达式	135
5.1	表达式综述	135
5.2	表达式语言	136
5.2.1	变量名	136
5.2.2	运算符	136
5.2.3	内置函数	136
5.2.4	条件表达式	138
5.2.5	表达式中的注释	138
5.2.6	几何表达式	138
5.3	表达式对话框	139
5.3.1	列出的表达式	139
5.3.2	按钮功能	139
5.3.3	公式选项	141
5.4	部件间表达式	143
5.4.1	部件间表达式设置	143
5.4.2	部件间表达式格式	144
5.5	综合实例一端盖草图	146
第6章	建模特征	152
6.1	特征设计	152
6.1.1	拉伸	153
6.1.2	回转	155
6.1.3	沿引导线扫掠	156
6.1.4	管道	157
6.1.5	长方体	158
6.1.6	圆柱体	159
6.1.7	圆锥体	159
6.1.8	球	161
6.1.9	孔	161
6.1.10	凸台	163
6.1.11	腔体	163
6.1.12	凸垫	166
6.1.13	键槽	166

851	6.1.14	沟槽.....	169
851	6.1.15	抽取.....	171
858	6.2	特征操作.....	172
851	6.2.1	拔模角.....	172
851	6.2.2	边倒圆.....	174
851	6.2.3	面倒圆.....	177
851	6.2.4	软倒圆.....	178
851	6.2.5	倒斜角.....	179
851	6.2.6	抽壳.....	180
851	6.2.7	螺纹.....	181
851	6.2.8	实例特征.....	183
851	6.2.9	镜像体.....	185
851	6.2.10	镜像特征.....	186
851	6.2.11	缝合.....	186
851	6.2.12	补片体.....	187
851	6.2.13	包裹几何体.....	188
851	6.2.14	偏置面.....	189
851	6.2.15	比例体.....	190
851	6.2.16	修剪体.....	190
851	6.2.17	拆分体.....	191
851	6.2.18	布尔运算.....	191
851	6.3	综合实例-城堡.....	192
851	6.3.1	制作穹顶.....	192
851	6.3.2	制作楼身.....	195
851	6.3.3	制作窗户.....	196
851	6.3.4	装饰添加.....	198
851	第7章	编辑特征.....	204
851	7.1	特征编辑.....	204
851	7.1.1	编辑特征参数.....	205
851	7.1.2	编辑位置.....	207
851	7.1.3	移动特征.....	208
851	7.1.4	特征重排序.....	209
851	7.1.5	替换特征.....	209
851	7.1.6	抑制特征和释放.....	210
851	7.1.7	由表达式抑制.....	210
851	7.1.8	移除参数.....	211

7.1.9	编辑实体密度	212
7.1.10	特征回放	212
7.2	直接建模	213
7.2.1	约束面	214
7.2.2	调整面的大小	215
7.2.3	偏置区域	216
7.2.4	替换面	217
7.2.5	局部比例	217
7.2.6	调整圆角大小	219
7.3	综合实例	219
第8章	UG NX6.0 曲面功能	227
8.1	曲面创建	227
8.1.1	通过点或极点构建曲面	227
8.1.2	从点云构面	230
8.1.3	直纹面	232
8.1.4	通过曲线组	233
8.1.5	通过曲线网格	236
8.1.6	扫掠	239
8.1.7	截面	241
8.1.8	延伸	245
8.1.9	规律延伸	246
8.1.10	扩大	247
8.1.11	桥接	249
8.1.12	偏置曲面	250
8.1.13	大致偏置	251
8.1.14	溶合	252
8.1.15	修剪曲面	253
8.1.16	曲线成面	254
8.1.17	有界平面	255
8.1.18	片体加厚	256
8.1.19	片体—实体辅助	257
8.2	曲面编辑	258
8.2.1	移动定义点	258
8.2.2	移动极点	260
8.2.3	功能实例—移动曲面极点	264
8.2.4	等参数修剪/分割	264

8.2.5	调整阶次	265
8.2.6	调整边缘	266
8.2.7	曲面变形	267
8.2.8	曲面变换	269
8.3	曲面分析	270
8.3.1	曲线特性分析	270
8.3.2	曲面特性分析	273
8.4	综合实例-头盔	277
8.4.1	头盔上部制作	278
8.4.2	头盔下部制作	279
8.4.3	两侧辅助面生成	281
8.4.4	修剪两侧	282
第9章	UG NX6.0 装配建模	287
9.1	装配参数设置	287
9.2	自底向上装配	288
9.2.1	添加已经存在的部件	288
9.2.2	组件的配对条件	290
9.3	自顶向下装配	291
9.3.1	第一种设计方法	291
9.3.2	第二种设计方法	293
9.4	装配爆炸图	293
9.4.1	爆炸图的建立	294
9.4.2	生成爆炸视图	294
9.4.3	编辑爆炸图	294
9.5	装配信息查询	295
9.6	综合实例-挂轮架	297
9.6.1	组件装配	297
9.6.2	爆炸图	299
第10章	UG NX6.0 工程图	302
10.1	工程图概述	302
10.2	工程图参数预设置	304
10.2.1	制图参数设置	305
10.2.2	注释参数设置	306
10.2.3	剖面线参数	305
10.2.4	视图参数	306
10.2.5	标记参数	307

10.3 图纸管理.....	307
10.3.1 新建工程图.....	307
10.3.2 编辑工程图.....	308
10.4 视图管理.....	309
10.4.1 建立基本视图.....	309
10.4.2 辅助视图.....	310
10.4.3 细节视图.....	310
10.4.4 剖视图.....	311
10.4.5 折叠剖视图.....	312
10.4.6 局部挖剖视图.....	312
10.4.7 对齐视图.....	313
10.4.8 编辑视图.....	314
10.4.9 显示与更新视图.....	315
10.5 标注与符号.....	316
10.5.1 尺寸标注.....	316
10.5.2 注释编辑器.....	322
10.5.3 ID 符号.....	322
10.5.4 常用符号.....	322
10.6 综合实例-法兰盘工程图.....	324
10.6.1 创建工程图.....	324
10.6.2 创建视图.....	324
10.6.3 标注尺寸.....	325
10.6.4 载入零件明细表.....	325

第1章 UG NX6.0 简介

本章导读

UG(Unigraphics)是 Unigraphics Solutions 公司推出的集 CAD/CAM/CAE 为一体的三维机械设计平台,也是当今世界广泛应用的计算机辅助设计、分析和制造软件之一,广泛应用于汽车、航空航天、机械、消费产品、医疗器械、造船等行业,它为制造行业产品开发的全过程提供解决方案,功能包括概念设计、工程设计、性能分析和制造。本章主要介绍 UG 的发展历程及 UG 软件界面的工作环境,简单介绍如何自定义工具栏,最后介绍 UG 产品流程及个性设计。

内容要点

- ♣ UG 产品综述
- ♣ 工作环境
- ♣ 工具栏的定制
- ♣ 建模流程实例

1.1 产品综述

UG 最早应用于美国麦道飞机公司。它是从二维绘图、数控加工编程、曲面造型等功能发展起来的软件。20 世纪 90 年代初,美国通用汽车公司选中 UG 作为全公司的 CAD/CAM/CIM 主导系统,这进一步推动了 UG 的发展。

1997 年 10 月 Unigraphics Solutions 公司与 Intergraph 公司签约,合并了后者的机械 CAD 产品,将微机版的 Solidedge 软件统一到 Parasolid 平台上。由此形成了一个从低端到高端,兼有 Unix 工作站版和 Windows NT 微机版的较完善的企业级 CAD/CAE/CAM/PDM 集成系统。UG 于 1991 年并入美国 EDS 公司,2001 年 9 月和 SDRC 公司一同并入 EDS 公司,于 2005 年推出 UG NX4.0 最新版本软件。它集成了美国航空航天、汽车工业的经验,成为机械集成化 CAD/CAE/CAM 主流软件之一,是知识驱动自动化技术领域中的领先者,实现了设计优化技术与基于产品和过程的知识工程的结合,在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械以及其他高科技应用领域的机械设计和模具加工自动化领域得到了广泛的应用,显著地改进了工业生产率。它采用基于约束的特征建模和传统的几何建模为一体的复合建模技术。在曲面造型、数控加工方面是强项,但在分析方面较为薄弱。但 UG 提供了分析软件 NASTRAN、ANSYS、PATRAN 接口,机构动力学软件 IDAMS 接口,注塑模分析软件 MOLDFLOW 接口等。

UG 具有以下优势:

- (1) 可以为机械设计、模具设计以及电器设计单位提供一套完整的设计、分析和制

造方案。

(2) UG 是一个完全的参数化软件,为零部件的系列化建模、装配和分析提供强大的基础支持。

(3) UG 可以管理 CAD 数据以及整个产品开发周期中所有相关数据,实现逆向工程(Reverse Design)和并行工程(Concurrent Engineer)等先进设计方法。

(4) UG 可以完成包括自由曲面在内的复杂模型的创建,同时在图形显示方面运用了区域化管理方式,节约系统资源。

(5) UG 具有强大的装配功能,并在装配模块中运用了引用集的设计思想。为节省计算机资源提出了行之有效的解决方案,可以极大地提高设计效率。

随着 UG 版本的提高,软件的功能越来越强大,复杂程度也越来越高。对于汽车设计者来说,UG 是使用得最广泛的设计软件之一。目前国内的大部分院校、研发部门都在使用该软件。

1.2 工作环境

本节介绍 UG 的主要工作界面及各部分功能,了解各部分的位置和功能之后才可以有效进行工作设计。UG NX6.0 主工作区如图 1-1 所示,其中包括标题栏、菜单栏、工具栏、工作区、坐标系、快捷菜单栏、资源工具条、提示栏和状态栏等 9 个部分。



图 1-1 工作窗口

1. 标题栏

用来显示软件版本, 以及当前的模块和文件名等信息。

2. 菜单栏

菜单栏包含了本软件的主要功能, 系统的所有命令或者设置选项都归属到不同的菜单下, 它们分别是: File(文件)菜单、Edit(编辑)菜单、View(视图)菜单、Insert(插入)菜单、Format(格式)菜单、Tools(工具)菜单、Assemblies(组建装配)菜单、WCS(工作坐标)菜单、Information(信息查询)菜单、Analysis(几何分析)菜单、Preference(参数设置)菜单、Application(应用模块)菜单、Window(窗口显示)菜单和 Help(帮助)菜单。当单击菜单时, 在下拉菜单中就会显示所有与该功能有关的命令选项。图 1-2 所示为工具下拉菜单的命令选项, 有如下特点:

(1) 快捷字母: 例如 File 中的 F 是系统默认快捷字母命令键, 按下 Alt+F 即可调用该命令选项。比如要执行【File】→【Open】命令, 按下 Alt+F 后再按 O 即可调出该命令。

(2) 功能命令: 是实现软件各个功能所要执行的各个命令, 单击它会调出相应功能。

(3) 提示箭头: 是指菜单命令中右方的三角箭头, 表示该命令含有子菜单。

(4) 快捷键: 命令右方的按钮组合键即是该命令的快捷键, 在工作过程中直接按下组合键即可自动执行该命令。

3. 工具栏

工具栏中的命令以图形的方式表示命令功能, 所有工具栏的图形命令都可以在菜单栏中找到相应的命令, 这样可以使用户避免在菜单栏中查找命令的繁琐, 方便操作。

4. 工作区

工作区是绘图的主区域。

5. 坐标系

UG 中的坐标系分为工作坐标系(WCS)和绝对坐标系(ACS), 其中工作坐标系是用户在建模时直接应用的坐标系。

6. 快捷菜单

快捷菜单栏在工作区中右击鼠标即可打开, 其中含有一些常用命令及视图控制命令, 以方便绘图工作。

7. 资源工具条

资源工具条(如图 1-3)中包括: 装配导航器、模型导航器、主页浏览器、培训、历史等。

单击导航器或浏览器按钮会飞出一页面显示窗口, 当单击  (如图 1-4) 按钮时可以切换页面的固定和滑移状态。

单击主页浏览器图标 , 用它来显示 UG NX6.0 的在线帮助、CAST、e-vis、iMan, 或其他任何网站和网页。

单击历史图标 , 可访问打开过的零件列表, 可以预览零件及其他相关信息, 如图 1-5 所示。

8. 提示栏

提示栏用来提示用户如何操作。执行每个命令时，系统都会在提示栏中显示用户必须执行的下一步操作。对于用户不熟悉的命令，利用提示栏帮助，一般都可以顺利完成操作。

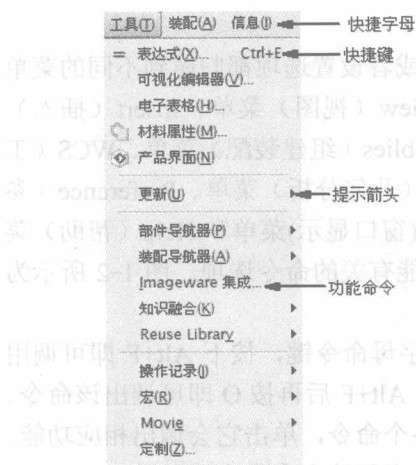


图 1-2 工具下拉菜单



图 1-3 资源工具条

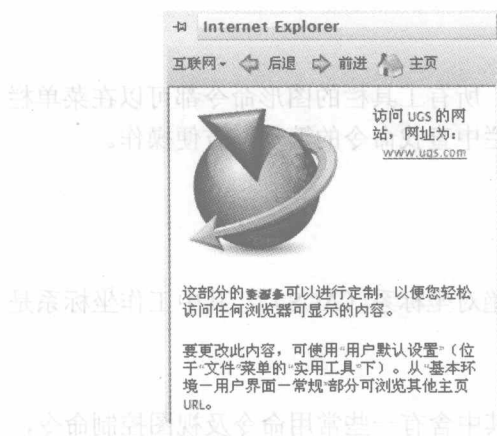


图 1-4 固定窗口

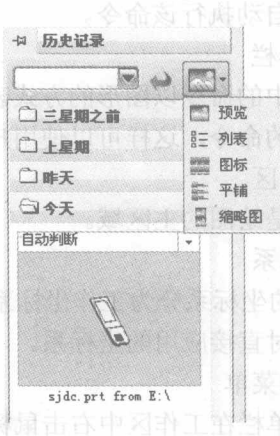


图 1-5 历史信息

9. 状态栏

状态栏主要用于显示系统或图元的状态，例如显示是否选中图元等信息。

1.3 工具栏的定制

UG 中提供的工具栏可以为用户工作提供方便，但是进入应用模块之后，UG 只会显示默认的工具栏图标设置，然而用户可以根据自己的习惯定制独特风格的工具栏，本节将介绍工具栏的设置。

执行【工具】→【定制】命令（如图 1-6 所示）或者在工具栏空白处的任意位置右击鼠标，从弹出的菜单（如图 1-7 所示）中选择【定制】项就可以打开定制对话框，如图 1-8

所示,对话框中有5个功能标签选项:工具条、命令、选项、布局和角色。单击相应的标签后,对话框会随之显示对应的选项卡,即可进行工具栏的定制,完成后执行对话框下方的【关闭】命令即可退出对话框。



图 1-6 【工具】→【定制】命令

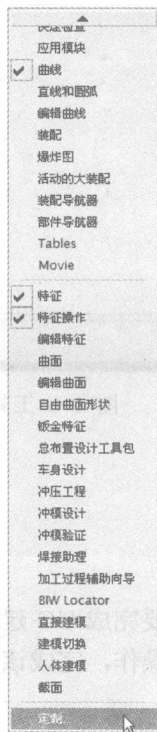


图 1-7 弹出的菜单

1. 工具条

该选项标签(如图1-8所示)用于设置显示或隐藏某些工具栏、新建工具栏、装载定义好的工具栏文件(以.tbr为后缀名),也可以利用【重置】命令来恢复软件默认的工具栏设置。

2. 命令

该选项标签用于显示或隐藏工具栏中的某些图标命令,如图1-9所示,具体操作为:在【类别】栏下找到需添加命令的工具栏,然后在【命令】栏下找到待添加的命令,将该命令拖至工作窗口的相应工具栏中即可。对于工具栏上不需要的命令图标直接拖出,然后释放鼠标即可。命令图标用同样方法也可以拖动到菜单栏的下拉菜单中。

3. 选项

该选项标签用于设置是否显示完全的下拉菜单列表,设置恢复默认菜单,以及工具栏和菜单栏图标大小的设置。

4. 布局

该选项标签中包括对【当前应用模块】的保存布局和重置的设置,以及【提示/状态位置】、【停靠优先级】和【选择条位置】的设置。

5. 角色