



从 开始



UG

中文版 基础培训教程

老虎工作室
李晓武
杨 林
朱 凯 编著

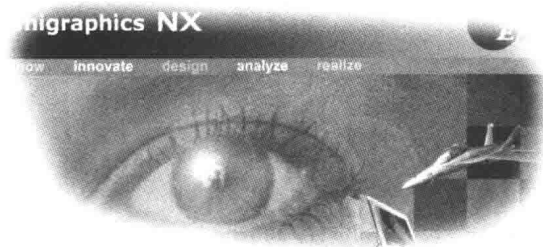


人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

从零开始

—— UG 中文版基础培训教程

李晓武
老虎工作室 杨 林 编著
朱 凯



人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

从零开始.UG 中文版基础培训教程 / 老虎工作室, 李晓武, 杨林, 朱凯编著.
—北京: 人民邮电出版社, 2003.6

ISBN 7-115-11267-3

I. 从... II. ①老...②李...③杨...④朱... III. 计算机辅助设计—应用软件,
UG—技术培训—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 036547 号

内 容 提 要

UG 是目前最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件, 广泛应用于机械和电子等工业领域, 利用它强大的功能可以轻松完成绝大多数机械类设计、分析和制造任务。

本书是一本实用性很强的 UG 计算机辅助设计教程, 共分 13 章, 全面介绍了 UG 软件最新版本——UG NX 的特点与基本功能, 并给出了典型的操作实例。本书在内容安排上循序渐进, 可以有效地帮助读者掌握 UG NX 的设计方法, 并从中体会它的强大功能和不可多得的操作便利性。

为了方便读者学习, 本书配套光盘中收录了书中的全部实例文件和典型实例操作过程的动画演示文件, 读者可以参考使用。

本书面向 UG 软件的初中级用户, 特别适合做培训教材。本书既可以作为机械及相关专业高等院校师生的参考书, 也可以作为企事业单位相关专业技术人员的 CAD 参考资料。

从零开始——UG 中文版基础培训教程

◆ 编 著 老虎工作室 李晓武 杨 林 朱 凯
责任编辑 李永涛
执行编辑 徐宝姝

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132692
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 20.5
字数: 485 千字
印数: 1-6 000 册
2003 年 6 月第 1 版
2003 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11267-3/TP · 3448

定价: 36.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223



老虎工作室

主 编： 沈精虎

编 委： 许曰滨 黄业清 杜俭业 姜 勇 宋一兵
李 仲 刘遵仁 高长铎 张艳花 宋雪岩
周 锦 詹 翔 朱 凯 李晓武 杨 林

AJS233/09.01

内容和特点

UG 软件作为美国 EDA 公司的旗舰产品, 为用户提供了集成最先进的技术和一流实践经验的解决方案, 能够帮助用户把产品构想付诸于实际。UG NX 是 UG 系列软件的最新版本, 由多个应用模块组成, 使用这些模块, 可以实现工业设计、绘图、装配、辅助制造和分析的一体化。

在初次接触 UG 软件的时候, 很多设计人员都有这样的体会: UG 功能众多, 操作控制参数精确, 操作过程比较严格, 学习使用时感到困难重重。为了消除读者的畏惧心里, 尽量减少学习中的障碍, 我们编写了本书。本书的最大特色就是从零开始, 深入全面地介绍了 UG NX 常用的基本功能, 并给出了大量的操作实例, 力求使读者快速入门、熟悉和掌握 UG NX 的各种常用功能。本书以实例操作引导读者学习, 实用性强, 能够帮助读者迅速掌握 UG 软件的使用方法。

全书共分 13 章, 各章具体内容如下。

- 第 1 章: 介绍 UG NX 的特点和概述。
- 第 2 章: 介绍 UG NX 的操作环境和基本系统工具的使用。
- 第 3 章: 介绍 UG NX 中创建二维曲线的常用功能。
- 第 4 章: 介绍 UG NX 中编辑二维曲线的常用功能。
- 第 5 章: 介绍 UG NX 中二维曲线的常用操作功能。
- 第 6 章: 介绍 UG NX 中的草图操作功能。
- 第 7 章: 介绍 UG NX 中创建实体模型的常用功能。
- 第 8 章: 介绍 UG NX 中操作实体模型常用的功能。
- 第 9 章: 介绍 UG NX 中编辑实体模型常用的功能。
- 第 10 章: 介绍 UG NX 中常用的曲面造型功能。
- 第 11 章: 介绍 UG NX 中常用的工程图功能。
- 第 12 章: 介绍 UG NX 中的装配功能。
- 第 13 章: 综合实例。

读者对象

本书面向 UG 软件的初中级用户, 特别适合做培训教材。本书既可以作为机械及相关专业高等院校师生的参考书, 也可以作为企事业单位相关专业技术人员的 CAD 参考资料。

配套光盘的使用方法

1. 运行环境

- 硬件环境：奔腾 400MHz 以上多媒体计算机，最好有 128MB 以上内存（推荐 256MB 内存）。
- 软件环境：Windows NT/2000/XP 并安装了 UG NX 中文版软件和视频文件的播放软件。

2. 使用方法

在计算机中安装并运行 UG 软件，通过该软件打开光盘中对应于各章的实例文件，即可观察到实例模型的效果。对于实例操作的视频文件只要安装了常用的媒体播放软件后，双击该文件即可进行观看。

配套光盘内容简介

为了方便读者的学习，我们将书中实例所涉及到的全部 UG 文件 (*.prt) 都收录到本书的配套光盘中。光盘中的内容是按照书中的章节来组织的，每个文件夹的名字（数字）即对应于相应的章节，其实例文件的名字和书中提到相应名字的操作实例相对应。例如实例文件“/7/lashen2.prt”就对应本书第 7 章 7.6.1 小节中的“方向和距离”方式拉伸曲线操作实例（本书正文中也明确给出了实例文件在光盘上的位置与名称）。

这里需要读者注意的是，由于 UG 软件不支持中文名，所以如果读者要把实例文件拷贝到自己的计算机上（如果要修改文件，必须去掉文件的“只读”属性），所起的文件夹和文件名都必须使用英文，这样才能通过 UG 软件打开该实例文件。

感谢您选择了本书，也请您把对本书的意见和建议告诉我们。

老虎工作室网站 <http://www.laohu.net>，电子函件 postmaster@laohu.net。

老虎工作室

2003 年 4 月

第 1 章 UG NX 简介.....	1
1.1 UG NX 的特点.....	1
1.2 UG NX 的工作流程.....	3
1.3 UG 产品设计概述.....	4
1.4 UG NX 基本操作.....	6
1.4.1 UG NX 的运行环境.....	6
1.4.2 鼠标和功能键的使用.....	6
1.4.3 UG NX 基本操作流程.....	7
1.4.4 UG NX 操作实例.....	8
1.5 小结.....	10
1.6 习题.....	10
第 2 章 初识 UG NX.....	11
2.1 主界面介绍.....	11
2.1.1 菜单栏.....	11
2.1.2 工具图标栏.....	12
2.1.3 快捷菜单.....	12
2.1.4 绘图工作区.....	13
2.1.5 提示栏和状态栏.....	13
2.1.6 坐标系.....	13
2.1.7 工作层设置区.....	13
2.2 常用菜单命令及工具图标栏.....	13
2.2.1 【文件】菜单.....	13
2.2.2 【编辑】菜单.....	15
2.2.3 【格式】菜单.....	16
2.2.4 【工作坐标系】菜单.....	17
2.2.5 【信息】菜单.....	19
2.2.6 【分析】菜单.....	20
2.2.7 【预设置】菜单.....	20
2.2.8 【应用】菜单.....	21
2.2.9 工具图标栏的设置.....	21

2.3 对象操作.....	23
2.3.1 对象的观察	23
2.3.2 对象的选择	24
2.3.3 改变对象的显示方式	25
2.3.4 对象的隐藏	25
2.3.5 对象的变换	26
2.4 UG 系统工具.....	31
2.4.1 创建点.....	31
2.4.2 创建矢量	35
2.4.3 创建坐标系	38
2.4.4 创建平面	40
2.5 小结.....	42
2.6 习题.....	42
第 3 章 曲线的创建	45
3.1 曲线功能概述.....	45
3.2 直线.....	46
3.2.1 创建过两点的直线	46
3.2.2 创建与一曲线相切且与一直线平行的直线	47
3.2.3 其他创建直线的方法	48
3.3 圆弧.....	50
3.3.1 用“中心, 起点, 终点”方式创建圆弧	51
3.3.2 用“大小和角度”方式创建圆弧	51
3.4 圆形.....	52
3.5 倒角.....	53
3.5.1 用“简单倒角”方式创建倒角	54
3.5.2 用“用户自定义倒角”方式创建倒角	54
3.6 矩形.....	56
3.7 多边形.....	56
3.7.1 用“内接半径”方式创建多边形	57
3.7.2 其他创建多边形方式	58
3.8 椭圆.....	58
3.9 样条曲线.....	59
3.9.1 用“根据极点”方式创建样条曲线	59
3.9.2 用“通过点”方式创建样条曲线	60
3.9.3 其他创建样条曲线方式	62
3.10 其他曲线.....	62
3.10.1 螺旋线	62

3.10.2 抛物线	63
3.10.3 双曲线	63
3.11 小结	63
3.12 习题	64

第 4 章 曲线编辑功能.....65

4.1 编辑曲线对话框.....	65
4.2 编辑曲线参数.....	65
4.2.1 编辑样条曲线	66
4.2.2 编辑其他曲线参数	68
4.3 裁剪曲线.....	68
4.3.1 裁剪曲线	69
4.3.2 裁剪曲线操作的相关选项	70
4.4 裁剪角.....	71
4.5 分割曲线.....	72
4.5.1 用“等分段”方式分割曲线	73
4.5.2 分割曲线方式	73
4.6 编辑圆角.....	74
4.7 曲线拉伸.....	74
4.8 编辑弧长.....	75
4.8.1 编辑曲线弧长	76
4.8.2 编辑弧长选项	77
4.9 小结.....	77
4.10 习题.....	77

第 5 章 曲线操作功能.....79

5.1 偏置曲线.....	79
5.1.1 用“延伸相切”方式创建偏置曲线	80
5.1.2 用“否”和“圆角”方式创建偏置曲线	81
5.1.3 偏置曲线常用参数介绍	81
5.2 桥接曲线.....	82
5.2.1 创建桥接曲线	83
5.2.2 桥接曲线调整操作	84
5.2.3 桥接曲线常用参数介绍	85
5.3 投影曲线.....	86
5.3.1 用“沿面的法向”方式创建投影曲线	87
5.3.2 用“指向一点”方式创建投影曲线	88
5.3.3 用“指向一直线”方式创建投影	88

5.3.4	用“沿矢量”方式创建投影曲线	89
5.3.5	用“相对于矢量的角度”方式创建投影曲线	90
5.3.6	投影曲线其他参数介绍	91
5.4	相交曲线	92
5.5	截面曲线	92
5.5.1	用“平行平面”方式创建截面曲线	93
5.5.2	用“径向平面”方式创建截面曲线	94
5.5.3	投影曲线其他参数介绍	95
5.6	小结	96
5.7	习题	96
第 6 章	UG NX 草图功能	97
6.1	草图功能概述	97
6.2	创建草图	98
6.2.1	创建草图工作平面	98
6.2.2	创建草图对象	98
6.3	草图曲线的创建	99
6.4	草图的约束	100
6.4.1	创建几何约束	100
6.4.2	创建尺寸约束	102
6.4.3	草图约束其他操作	103
6.5	草图对象定位	105
6.6	草图操作	107
6.6.1	镜像草图	107
6.6.2	偏置提取曲线	108
6.6.3	编辑定义线串	108
6.6.4	添加现有的曲线	109
6.6.5	添加提取的曲线	109
6.7	小结	110
6.8	习题	110
第 7 章	UG NX 实体特征建模	113
7.1	UG NX 特征概述	113
7.1.1	特征的分类	113
7.1.2	实体特征建模的特点	113
7.1.3	UG NX 的特征设计过程	114
7.1.4	UG NX 特征创建功能	114
7.2	特征的布尔运算	114

7.2.1 布尔运算操作	115
7.2.2 布尔运算类型	116
7.3 基本实体特征.....	117
7.3.1 长方体的创建	117
7.3.2 圆柱体的创建	118
7.3.3 圆锥体的创建	118
7.3.4 球体的创建	120
7.4 基准特征的创建.....	122
7.4.1 基准平面的创建	122
7.4.2 基准轴的创建	125
7.4.3 基准坐标系的创建	127
7.5 常用实体特征的创建	127
7.5.1 孔的创建	127
7.5.2 圆台的创建	129
7.5.3 腔体的创建	131
7.5.4 键槽的创建	132
7.5.5 沟槽的创建	135
7.6 扫描特征的创建.....	137
7.6.1 拉伸特征的创建	137
7.6.2 回转特征的创建	140
7.6.3 扫描特征的创建	142
7.7 直接建模功能.....	143
7.7.1 重设面的大小	144
7.7.2 偏置区域	145
7.7.3 移动区域	146
7.8 小结.....	147
7.9 习题.....	147

第 8 章 UG NX 特征操作功能

8.1 拔锥.....	149
8.1.1 拔锥操作	150
8.1.2 拔锥类型	151
8.2 边倒圆.....	152
8.2.1 边倒圆的圆角类型	152
8.2.2 边倒圆操作	154
8.3 实体倒角.....	154
8.3.1 倒角操作	155
8.3.2 倒角方式	156

8.4 抽壳.....	157
8.4.1 抽壳操作	157
8.4.2 抽壳类型	159
8.5 创建螺纹特征.....	159
8.6 引用.....	162
8.6.1 引用操作	162
8.6.2 引用方式	165
8.7 裁剪特征操作.....	167
8.8 分割特征.....	169
8.9 小结.....	169
8.10 习题.....	169

第 9 章 实体特征编辑功能171

9.1 编辑特征参数.....	171
9.1.1 编辑特征参数	172
9.1.2 特征参数编辑分类	174
9.2 编辑特征定位.....	175
9.3 移动特征.....	177
9.3.1 移动特征位置	178
9.3.2 移动特征位置方式	178
9.4 特征重新排序.....	179
9.5 抑制特征和释放特征	180
9.6 去除特征参数.....	180
9.7 编辑实体表面.....	180
9.7.1 移动面.....	181
9.7.2 替换面.....	183
9.7.3 分割面.....	186
9.7.4 其他面操作功能	187
9.8 小结.....	188
9.9 习题.....	188

第 10 章 UG NX 曲面造型功能191

10.1 曲面造型功能概述	191
10.2 通过点/由极点/从点云创建曲面	192
10.2.1 通过点和由极点创建曲面	192
10.2.2 从点云创建曲面	193
10.3 直纹面创建曲面.....	194
10.3.1 通过直纹面创建曲面	194

10.3.2 直纹面功能选项	196
10.4 通过曲线创建曲面	196
10.4.1 通过曲线创建曲面	197
10.4.2 截面曲线约束方式	198
10.5 过曲线网格创建曲面	198
10.5.1 通过曲线网格创建曲面	199
10.5.2 通过曲线网格功能选项	200
10.6 创建扫掠曲面.....	201
10.6.1 通过扫掠功能创建曲面	201
10.6.2 扫掠功能操作选项	202
10.7 创建截面曲面.....	204
10.7.1 通过截面功能创建曲面	205
10.7.2 截面方式	206
10.8 扩大曲面.....	208
10.9 偏置曲面.....	209
10.10 移动曲面定义点.....	210
10.10.1 移动曲面的定义点	211
10.10.2 定义点移动选项	212
10.11 曲面的裁剪与编辑.....	213
10.11.1 等参数裁剪/分割曲面	213
10.11.2 编辑曲面边界	214
10.12 曲面局部调整.....	216
10.12.1 调整曲面阶次	216
10.12.2 调整曲面刚度	217
10.12.3 调整曲面的边界	217
10.13 小结.....	219
10.14 习题.....	219

第 11 章 UG NX 工程图功能.....221

11.1 UG NX 工程图模块概述.....	221
11.1.1 工程图模块的特点	221
11.1.2 主模型和工程图相关概念	221
11.1.3 工程图功能的操作	222
11.2 工程图管理功能.....	223
11.2.1 建立工程图	223
11.2.2 打开工程图	224
11.2.3 删除工程图	225
11.2.4 编辑工程图	225

11.3 视图操作功能.....	225
11.3.1 添加视图.....	225
11.3.2 删除视图.....	228
11.3.3 对齐视图.....	229
11.3.4 移动或复制视图.....	231
11.3.5 编辑视图.....	233
11.3.6 视图相关编辑.....	234
11.3.7 显示与更新视图.....	235
11.4 剖视图的应用.....	236
11.4.1 简单剖视图.....	236
11.4.2 半剖视图.....	238
11.4.3 阶梯剖视图.....	239
11.4.4 旋转剖视图.....	239
11.4.5 展开剖视图.....	241
11.4.6 局部剖视图.....	242
11.4.7 编辑剖视图.....	243
11.5 工程图标注功能.....	246
11.5.1 尺寸标注.....	246
11.5.2 形位公差标注.....	249
11.6 插入制图对象.....	251
11.6.1 插入表面粗糙度符号.....	251
11.6.2 插入用户自定义符号.....	252
11.6.3 插入 ID 符号.....	254
11.6.4 插入实用符号.....	256
11.7 小结.....	258
11.8 习题.....	259

第 12 章 UG NX 装配功能.....261

12.1 装配概述.....	261
12.1.1 装配功能的特点.....	261
12.1.2 装配术语.....	262
12.1.3 装配引用集.....	263
12.2 装配结构操作.....	263
12.2.1 创建新组件.....	263
12.2.2 装配组件编辑.....	265
12.2.3 装配组件的关联.....	266
12.2.4 轴承装配实例.....	268
12.3 爆炸视图.....	270

12.3.1	爆炸视图的建立.....	270
12.3.2	爆炸视图的编辑.....	271
12.3.3	爆炸视图的操作.....	272
12.3.4	创建爆炸视图操作实例.....	272
12.4	装配的其他功能.....	273
12.4.1	组件阵列.....	273
12.4.2	查询装配信息.....	275
12.4.3	克隆装配.....	276
12.5	小结.....	277
12.6	习题.....	278
第 13 章	综合实例	279
13.1	创建各个零件的 UG 文件.....	279
13.2	创建零件一.....	280
13.3	创建零件二.....	287
13.4	创建零件三.....	292
13.5	创建零件四.....	295
13.6	创建零件五.....	297
13.7	创建产品的装配结构	301

第1章 UG NX 简介

在科技飞速发展的今天，产品设计已经进入到了一种全新的三维虚拟现实的设计环境中，以往的那种以二维平面设计模式为代表的设计方式已经逐渐淡出“历史舞台”，取而代之的是各种先进的数字化的三维设计技术。而 UG 软件中各种先进的技术解决方案逐渐成为了业界所公认的领先技术，牢牢地占领了高端产品设计应用领域的大部分市场。

UG (Unigraphics) 软件是 EDS 公司 (原 Unigraphics Solutions 公司，后成为其中的 UGS 部门) 推出的集 CAD/CAE/CAM 为一体的三维参数化设计软件之一，也是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件中的一员，成为了 UGS 产品家族中应用最为广泛的设计软件。其最新版本的 UG NX 不但继承了原有 UG 软件的各种强大的功能，而且与该公司的另一拳头产品 I-deas 软件的功能相互结合，共同构建了功能更加全面的辅助设计应用环境。

本书将介绍 UG NX 软件的使用方法，带读者走入三维造型设计的全新领域。由于本书篇幅的关系，不能对 UG NX 软件的各个功能模块都进行详细的介绍，这里将重点介绍该软件最基本的一些功能模块和操作方法，使读者能够快速的掌握这一先进的设计工具。

UG 系列软件在发展过程中不断推出新版本，但是设计、绘图、加工部分仍是 UG 软件的核心，基本功能变化不大，仅是用户界面有一定的改变，以及功能上有一些扩充、改进和细化。所以，以本书作为读者学习 UG 软件的教材，对版本的依赖性不大。这里是以最新的 UG 版本 UG NX 为对象进行讲解的，对于其他版本也可以参考，读者主要应以掌握三维数字化模型设计为目的，来较快地学习 UG 软件的基本功能，以便能独立使用该软件进行产品设计。

好了，擦亮眼睛，让我们一起进入 UG NX 的世界吧！

1.1 UG NX 的特点

2001 年 9 月，EDS 公司宣布成立其第五业务部——PLM Solutions。PLM Solutions 由 EDS 公司先前收购的 SDRC 公司与 UGS 部门合并组成。来自原 SDRC 公司的 I-deas 软件和原 UGS 公司的 Unigraphics 软件都有着广泛的用户基础，它们是技术先进、功能全面、具有很强互补性的产品。作为对广大用户的承诺，EDS 公司宣布将推出结合两种产品优势、具有业界领先水平的开放式、基于标准框架的 CAD / CAE / CAM 解决方案平台。现有的用户，不论是 I-deas 用户，还是 Unigraphics 用户，都可以通过升级转移到新的解决方案平台。2002 年 9 月份，全新版本的 UG NX 在美国上市。从 2002 年 10 月开始，EDS 公司在世界各地举办专题研讨会，介绍 UG NX 的开发方针和内容。



UG NX 的基本框架如图 1-1 所示, 其中包括如下内容。

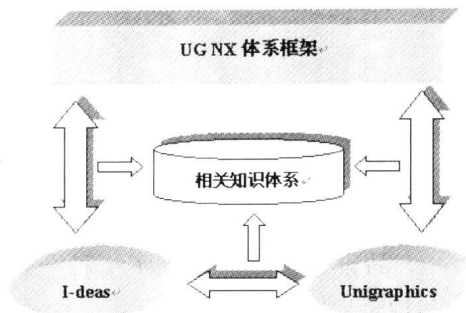


图1-1 UG NX 基本框架

- 一个基于行业标准建立的核心平台, 用来推进知识应用系统。这一崭新的架构设计帮助用户从简单的过程自动转移到重用和创新的新层次上来。采用这一新技术, 一些面向特定工程过程的应用能够得以快速便捷地实现, 工程过程中可重复执行的部分实现了自动化, 从而有利于缩短产品开发周期。
- 一个全新的用户交互方式, 用来支持那些具备很高的生产力, 面向过程的工作流。优化建模的过程, 用户能够通过拖曳操作方便地添加标准件和特征。软件智能, 其中包括新一代的动态导引技术, 能够推导出用户下一步可能要进行的正确操作, 用户可以遵循或者更改这一导引。可视化的桌面集成面板包含了常用的对象, 诸如模型和图纸模板、标准件和知识特征等, 所有这些都促进了数据的重用。
- UG NX 应用模块为相关集成技术提供了新层次的互操作能力。UG NX 应用模块构建在 PLM XML 这样一个丰富的对象定义语言之上, 可提供相关的互操作能力。使用 EDS 公司的 CAD/CAE/CAM 应用系统或者第三方应用软件, 部门之间能够直接进行设计信息的交换和重用。互操作能够降低数据交换成本, 减少相关数据集成带来的问题。I-deas 软件产品在下一个系列中将通过内嵌的 UG NX 应用模块向用户提供增强的应用功能。
- 一个行业标准基础, 包括用于实时设计协同的标准和协议, 用于可视化和互操作的协议, 用于网络寻址的知识服务, 以及其他行业 Web 服务的标准和协议。最终解决了从设计到知识协同, 再到企业应用集成的一系列 UG NX 共享服务。

UG NX 应用于数字化产品设计、数字化仿真和数字化产品制造等 3 大领域。

(1) 数字化产品设计

数字化产品设计又称全面设计技术。作为通向整个产品工程的一个主要的部分, Unigraphics 产品设计技术涉及了绝大部分设计方法, 使概念设计与详细的产品设计无缝组合。装配设计被提升为基于系统的建模, 它提高了工程师对整个产品和生产过程进行评估的能力。评估过程中, 工程师可以无限制地修改设计尺寸、零件或者整个部件。UG NX 附加的开发设计工具还可以提高产品的质量, 并且促进产品开发协作。

(2) 数字化仿真