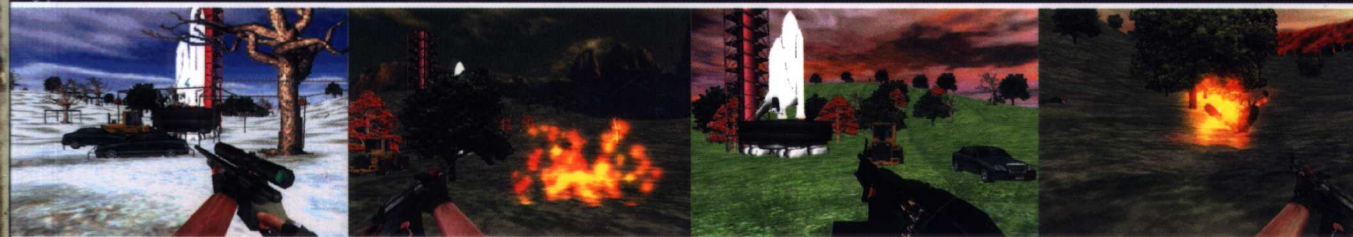


中国游戏设计师职业培训官方推荐教程

# 三维游戏设计师宝典



## 学OpenGL编3D游戏 首次披露MDL骨骼动画编程技术

由浅入深地讲解3D游戏的编制过程，针对OpenGL的程序框架、图形应用、摄像漫游、MD2动画模型、MDL动画模型等高级游戏开发过程作出了详细地解释。

提供程序编制过程的全程视频演示让你步入3D游戏编制的专业领域。

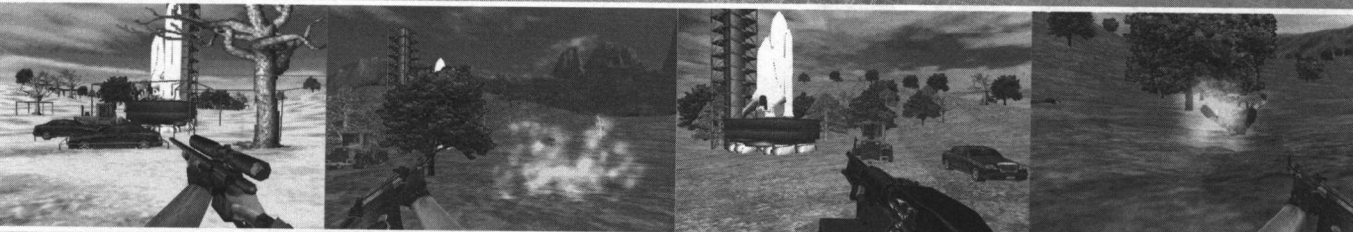
**特别附赠** 本书所有程序代码和素材

毛伟冬 唐明理 编著  
OpenGL资深程序开发大师  
电脑报著名专栏作家

四川出版集团  
四川电子音像出版中心

三维游戏开发教程

# 三维游戏 设计师宝典



学OpenGL编3D游戏

毛伟冬 唐明理 编著



四川出版集团  
四川电子音像出版中心

责任编辑：李卫红  
技术编辑：戎 马 唐 靖 章 立  
出品人：张振渝  
监 制：王启明  
特别感谢：电脑报电子媒体室  
程序设计：唐明理  
封面设计：马 静

书 名：三维游戏设计师宝典——学OpenGL 编3D 游戏  
作 者：毛伟冬 唐明理



电脑报  
精品读物

版权所有 盗版必究  
未经许可 不得以任何形式和手段复制和抄袭

出 版：四川出版集团·四川电子音像出版中心  
开 本：787mm×1092mm 1/16  
印 张：19.25  
字 数：300 千  
版 次：2005 年 6 月第 1 版第 1 次印刷  
印 数：1-2000  
印 刷：重庆升光电力印务有限公司  
书 号：ISBN 7-900397-16-7/TP·16  
定 价：48.00 元(1CD+ 手册)

#### 版权声明

本书所提之各注册公司所有，不再一一声明。  
本书附有光盘，光盘内含的试用软件，其著作权属原开发厂商，请于  
安装后详细阅读各工具的授权和使用说明。

## 作者简介

### 唐明理

- 担任职业学校计算机程序设计专业教师 12 年，  
并因教学成效显著，获得“特级教师”称号。
- 知名软件公司技术总监，  
领导参与数十种 CAI 软件开发，  
首创“多媒体教育网”（纯软件版）。
- 长期致力于程序设计教学工作，  
2004 年推出一上市便广受好评的“学  
程序玩游戏”系列丛书。

# 个人编三维游戏的时代来临 (代序)

现在有大量年轻的游戏玩家，在游戏当中寻找到乐趣以后，已经不满足于仅仅去玩国外制作的游戏，而是开始越来越渴望能够玩到国产的精品游戏，其中相当一部分有才华的游戏玩家已经开始为制作中国的国产游戏而努力奋斗，并且有更多的有志向有抱负有才华的年轻人渴望加入到这一行业中来。

现在一款电脑游戏，参与编制的人多为上百；包括策划、监制、美工、编程、测试等等；电脑游戏（包括现在更多的应用程序）已经不是一两个人能完成的了。但一个人或邀几个志同道合者编一个属于自己的小游戏也还可以做到。当你自己或看到朋友玩你的游戏时，你一定会有充实的成就感。对那些有心参加游戏开发队伍的人来说，学习游戏的程序设计知识和技术是必然的事。

有人说，要编电脑游戏，没有几年的程序开发功底，没门。其实，并没那么神秘。这里两个简单的理由：首先，中国汉字有十几万，有谁是把字认完了才去读书习文的。其次，在当今信息爆炸的时代，有谁敢再称自己是百科全书，哪怕是在一个知识领域。一个有限功能的程序，只要有限的知识、技术就够了；搞一个程序你获得了一份知识和技术，搞上十个八个程序你不就掌握了更多的知识和技术，这样不是就有了程序开发的功底了。心动不如行动，马上阅读这本一定不会让你失望的教你步入程序设计领域的书吧。

早些年搞程序的人都认为搞游戏是编程技术的最高境界，因为一些前沿的软硬件技术总是在游戏中被最先使用，游戏是刺激计算机技术发展的动力，这已经是人们的共识。现在的游戏除了是一个先进技术的展台外，自身已经形成一个产业，游戏的相关技术也有了相对固定的套路。将这些游戏开发中的固定套路编辑整理，加上自己的经验便是《三维游戏设计师宝典》系列丛书的设想由来。

眼看着韩国游戏业的迅速崛起，国内的游戏市场也跨入了一个新的时代。更多有抱负的人才希望进入游戏领域开创自己的事业。希望这本书能够对那些织梦者一些启迪，一张充满着梦想和希望的宏图，打造属于自己的未来。

编者

2005年6月



# || 目录 ||

## 序 章

0-1 内容结构 .....	1
0-2 编写目的 .....	2
0-3 学 3D 编程是选 Direct3D 还是 OpenGL 好 .....	4

## 第 1 章 OpenGL 的程序框架

1-1 建立非控制台的 Windows 程序框架 .....	6
1-2 建立 OpenGL 框架 .....	10
1-2-1 输入 OpenGL 框架的源程序 .....	10
1-2-2 指示 OpenGL 的引用和连接位置 .....	10
1-2-3 编译连接程序 .....	11
1-3 OpenGL 程序框架注解 .....	12
1-3-1 全局定义 .....	12
1-3-2 Windows 框架 .....	13
1-3-3 OpenGL 框架 .....	16
1-3-4 程序间的相互关系 .....	19
1-4 建立类文件 .....	20
1-4-1 新建一个类文件 .....	20
1-4-2 在新建类中加入 OpenGL 的框架程序 .....	22
1-4-3 类文件的使用 .....	23
1-5 本程序结构 .....	25



## 第 2 章 OpenGL 的基本图形 28

2-1 OpenGL 库函数命名方式 .....	28
2-1-1 前缀 .....	29
2-1-2 后缀 .....	30
2-2 基本图形 .....	30
2-2-1 点 .....	31
2-2-2 构图形式 .....	31
2-2-3 构图实例 .....	32
2-3 坐标变换 .....	36
2-3-1 平移 .....	36
2-3-2 旋转 .....	37
2-3-3 缩放 .....	37
2-4 辅助库物体 .....	37
2-5 在 OpenGL 中显示图形 .....	38
2-5-1 打开 VC 源程序的方法 .....	39
2-5-2 显示立体图形 .....	41
2-6 建立物体类文件 .....	43
2-6-1 类文件建立方法 .....	43
2-6-2 将程序移到类文件中 .....	45
2-6-3 使用类中的函数 .....	46
2-7 本程序结构 .....	47

## 第 3 章 OpenGL 的组合图形

3-1 飞机模型 .....	51
3-1-1 构造飞机 .....	52
3-1-2 程序注释 .....	53
3-1-3 增加动感 .....	54





3-2 贴图 .....	55
3-2-1 调入图形文件 .....	55
3-2-2 给模型贴图 .....	57
3-2-3 自定义长方体BOX .....	59
3-3 又一个组合图形 .....	60
3-4 本章节目录结构 .....	62

## 第4章 摄像漫游

4-1 摄像机 + 漫游 .....	65
4-1-1 原理 .....	65
4-1-2 漫游程序 .....	66
4-1-3 漫游程序注释 .....	67
4-1-3 漫游相关定义 .....	68
4-2 地面 .....	69
4-2-1 网格地面 .....	69
4-2-2 边界设定 .....	70
4-2-3 使用摄像机 .....	72
4-3 本章节目录结构 .....	73

## 第5章 开天辟地

5-1 随机山势 .....	76
5-1-1 地面的构成算法 .....	76
5-1-3 取地面高度 .....	79
5-1-4 在漫游中加入高度 .....	80
5-2 等高图山势 .....	82
5-2-1 等高线地图 .....	82
5-2-2 等高线山势 .....	84



5-3 天空盒 .....	85
5-3-1 天空盒原理 .....	86
5-3-2 天空盒程序 .....	87
5-5 本程序结构 .....	92

## 第 6 章 OpenGL 中的文字显示

6-1 OpenGL 常规文字显示 .....	96
6-1-1 常规文字显示程序 .....	96
6-1-2 常规文字显示调用方式 .....	97
6-2 3D 文字显示 .....	98
6-2-1 3D 文字显示程序 .....	98
6-2-2 3D 文字显示程序注释 .....	99
6-2-3 3D 文字显示调用方式 .....	101
6-3 OpenGL 平面汉字显示 .....	101
6-3-1 平面汉字显示程序 .....	101
6-3-2 程序注释 .....	103
6-4 初始化和字体定义 .....	105
6-5 本程序结构 .....	107

## 第 7 章 特殊的平面树

7-1 普通平面树 .....	110
7-1-1 平面树程序 .....	111
7-1-2 树的贴图 .....	112
7-1-3 ShowTree 0(…)树的显示 .....	114
7-2 特殊平面树 .....	115
7-2-1 特殊平面程序 .....	115
7-2-2 程序注释 .....	116
7-3 本程序结构 .....	118



## 第 8 章 显示 3DS 模型

8-1 3DS 模型文件简介 .....	120
8-1-1 3DS 文件简介 .....	121
8-1-2 3D 模型查看工具 .....	122
8-2 3DS 模型文件的类 .....	125
8-3 使用 3DS 模型 .....	126
8-3-1 调入 3DS 模型 .....	126
8-3-2 3DS 模型的显示 .....	127
8-4 本章程序结构 .....	129

## 第 9 章 MD2 动画模型

9-1 关键帧动画模型 .....	131
9-2 MD2 动画模型定义、初始化 .....	133
9-2-1 动画模型的相关定义 .....	134
9-2-2 动画模型初始化 .....	136
9-3 调入 MD2 动画模型 .....	137
9-3-1 调入模型 .....	137
9-3-2 获取动作序列 .....	138
9-4 显示动画模型 .....	139
9-4-1 显示 MD2 模型 .....	139
9-4-2 调用模型显示 .....	142
9-5 本章程序结构 .....	143

## 第 10 章 MDL 动画模型

10-1 骨骼动画模型 .....	148
10-2 调用 MDL 动画模型 .....	150



10-2-1  引用 MDL 动画模型外部文件 .....	150
10-2-2  MDL 动画模型的相关定义 .....	150
10-3  使用 MDL 动画模型 .....	152
10-3-1  调入模型 .....	152
10-3-2  显示模型 .....	153
10-3-3  射击动作转换 .....	156
10-4  本程序结构 .....	157

## 第 11 章 射击、爆炸

11-1  粒子算法调用 .....	162
11-1-1  粒子定义和初始化 .....	163
11-1-2  爆炸粒子调用函数 .....	163
11-2  鼠标操作漫游 .....	165
11-2-1  鼠标操作 .....	166
11-2-2  全屏显示模式 .....	167
11-3  射击 .....	169
11-3-1  变量定义和鼠标按键测试 .....	169
11-3-2  发射动作 .....	170
11-3-3  射击函数 .....	171
11-4  本程序结构 .....	173

## 第 12 章 碰撞检测

12-1  碰撞绕行 .....	178
12-1-1  变量、函数定义 .....	178
12-1-2  碰撞绕行算法 .....	180
12-2  子弹击中目标 .....	182
12-2-1  子弹碰撞检测函数 .....	183



12-2-2 子弹命中目标爆炸 .....	184
12-3 人物的随机活动 .....	186
12-3-1 对象的移动 .....	186
12-3-2 修改后的模型显示 .....	188
12-4 本程序结构 .....	190

## 第 13 章 游戏进度保存

13-1 调整数据 .....	194
13-1-1 数据结构和变量、函数定义 .....	194
13-1-2 初始化数据 .....	196
13-1-3 产生新场景 .....	199
13-2 保存场景 .....	201
13-3 调入场景 .....	203
13-4 统一显示 .....	205
13-5 本程序结构 .....	207

## 第 14 章 3D 场景编辑

14-1 屏幕拾取 .....	212
14-1-1 屏幕拾取相关定义 .....	213
14-1-2 屏幕坐标转为场景坐标 .....	213
14-1-3 鼠标拾取对象 .....	217
14-2 对象编辑 .....	218
14-2-1 对象拖动 .....	218
14-2-2 对象旋转 .....	219
14-2-3 改变视点高度 .....	219
14-3 场景文件的选择存取 .....	220
14-3-1 调文件对话框 .....	220



14-3-2 存文件对话框 .....	223
---------------------	-----

## 附 录

附录 A 示范程序全部源程序 .....	225
附录 A1 3D 场景编辑.cpp .....	225
附录 A2 OpenGL.cpp .....	229
附录 A3 BAISCOBJ.CPP .....	235
附录 A4 anmobj.cpp .....	250
附录 A5 Modelobj.cpp .....	255
附录 A6 GLFont.cpp .....	267
附录 A7 Mdlobj.cpp .....	271
附录 A8 stdafx.h .....	273
附录 B VC 程序编译环境的设置 .....	275
附录 B1 选择调试或发布模式 .....	276
附录 B2 程序的连接方式 .....	277
附录 B3 加入连接库 .....	278
附录 B4 改变运行程序名 .....	279
附录 B5 各章节编译环境设置 .....	279
附录 C VC++ 程序调试方法 .....	280
附录 C1 使用编译、连接的出错信息 .....	280
附录 C2 使用消息函数进行运行时调试 .....	283
附录 C3 设置断点进行单步调试 .....	284
附录 D 本书使用的外部功能模块 .....	290
附录 E 《学 OpenGL 编 3D 游戏》光盘说明 .....	291

# 序章

## 0-1 内容结构

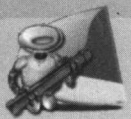
这本《学 OpenGL 编 3D 游戏》是《三维游戏设计师宝典》系列之二，它主要讲述如何使用 OpenGL 三维图形技术编制 3D 游戏。

作者按自己多年计算机职业教育的经验，反复考虑，认真筛选，编写的《学 OpenGL 编 3D 游戏》重在游戏的实现方案。全书以一个完整（基本）的 3D 游戏为主线，采用循序渐进的方法，从建立 OpenGL 图形环境入手，讲解 3D 基本图形、构图原理；从引入摄像机，建立天空、山地、树木，到 3D 模型使用和 3D 动画模型的显示。用鱼骨方式讲解相关知识技术，完整地展示了 3D 游戏的编写过程。



图 1 内容图示

章节	名称	内容提要
第 1 章	OpenGL 的程序框架	Windows、OpenGL 程序框架的建立。



- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 第 2 章 OpenGL 的基本图形 | 在 OpenGL 图形界面上作一些简单的图形。      |
| 第 3 章 OpenGL 的组合图形 | 用简单图形来构成两个复杂一点的 3D 模型。       |
| 第 4 章 摄像漫游         | 有了摄像机你就可以在 OpenGL 场景中漫游了。    |
| 第 5 章 开天辟地         | 在 OpenGL 场景中有了天空、大地、景物。      |
| 第 6 章 OpenGL 中显示文字 | 介绍了 OpenGL 中文字的几种显示方式。       |
| 第 7 章 特殊的平面_树      | 栽些树种些草, 让这个 OpenGL 世界充满生机。   |
| 第 8 章 显示 3D 模型     | 在 OpenGL 场景中显示 3DS 格式的模型。    |
| 第 9 章 使用 MD2 动画模型  | OpenGL 场景中出现了活生生的人(3D 动画模型)。 |
| 第 10 章 使用 MDL 动画模型 | 介绍一种更先进的动画模型—3D 骨骼动画。        |
| 第 11 章 射击、爆炸       | 逼真的爆炸效果, 是用程序仿真爆炸的物理过程。      |
| 第 12 章 碰撞检测        | 加入碰撞检测后, 游戏才有真实的感觉。          |
| 第 13 章 游戏进度保存      | 场景(或进度)保存和调入是游戏必不可少的。        |
| 第 14 章 3D 场景编辑     | 3D 场景编辑, 给你提供了安排山河的可能。       |

## 0-2 编写目的

现在互联网上有不少编制 3D 游戏的技术文章和相关代码, 对笔者完成这本书起了重要的作用。但是在网上我们确实很难看到有完整的游戏编制过程的讲解, 特别是有详细中文注释的游戏全过程的源代码。作者编写《学 OpenGL 编 3D 游戏》的目的和要点主要表现在以下几个方面。

### ● 重在游戏的基本实现方法。

一个网友看了作者上一本《学 VC 编游戏》一书后, 在论坛上谈到“学了程序设计几年, 自己没编出一个有用的程序。看了你的书后仿佛知道了一些什么。”另一个朋友说道“《学 VC 编游戏》在技术上没有什么高深的, 但你要是学了很长时间编游戏, 还是一头雾水, 这本书会给你以启示”

《三维游戏设计师宝典》系列丛书是想表述一个游戏(或工程项目)的构建方法。现实中确有不少在学校或通过其它方式学过程序设计课程的人, 对某一种特定的软件设计领域可能是







陌生的，陌生之处是这个领域的技术架构。现在 IT 领域有一个使用频度很高的名词叫做“解决方案”，众多解决方案的实质就是某个新的技术在某个具体领域的实现方法。俗话说万事开头难，不少有热情想进入游戏编程领域的人，由于对游戏编程是陌生的，不知道游戏程序的主要构成框架，常常无从下手。本书将通过一个完整的（肯定是不完善的）游戏编制，向读者介绍 3D 游戏的基本实现方法，和 OpenGL 3D 图形处理技术在游戏编程中的实用，让有兴趣的朋友能够尽快的进入游戏编程的领域。

### ● 搭建一个基本功能的游戏环境

《三维游戏设计师宝典》系列丛书是为初学者写的，重点是搭建一个基本功能的游戏环境，不是研究、介绍新的技术。有时为了快速地搭建游戏的某个功能环境，在不影响功能情况下，本书中尽量使用了一些简单、好理解的算法。例如：《学 OpenGL 编 3D 游戏》的示范游戏中整个游戏场景只使用了一个主光源，其它地方几乎就没讲到光的使用。还有什么法线、材质等等 3D 图形处理的一些重要的知识都没涉及到，因为作者认为暂时放弃它们，对这个基本的 3D 游戏的架构影响不大。现在要做好一款用户看得上的游戏，需要的东西太多了。本书要面面俱到势必影响到初学者的信心。但相信当你搭建好一个基本功能的游戏环境，从中学到了一些 3D 游戏的构建技术和一些 3D 图形处理方法后，如果你想要完善你的游戏，追求更好的声光效果、渲染效果，那时你再去寻找它们的实现方法和一些 OpenGL 的功能函数时，就会有一种眼睛亮亮的感觉，因为你已经具备了 3D 图形处理和 3D 游戏编程的基本知识的技术了。

### ● 介绍外部功能模块的使用

的确现在游戏相关的软件技术发展是很快的，不少的技术还是建立在近年来计算机算法理论上的新突破，理解这些最新的技术确实需要相当的理论、技术功底。就像本书中出现的 MDL 骨骼动画的算法，就是搞过多年程序的人都不一定能完全理解。怎么办？什么都不要做了？

其实我们在 Windows 系统下编程序，大量的工作就是按自己的要求调用 Windows 的各种 API 函数。我们更多关心的是这些函数的用法，除非特殊需要一般人是不去研究它的实现方法。

对一些新的软件技术我们也是用同样的方法，对我们获得的新技术软件包、连接库、动态库或源代码，就把它当作新的 API 函数，主要的精力首先应该放在掌握它们的应用方法上。不一定什么东西都要自己去重新做，只要善于将手中的各种技术架构出一种具体的实现方案也是你劳动价值的体现。本书中引用了几个重要的外部功能模块，希望它们能成为你新游戏的组成部分。当然这里要提醒一下。按惯例，网上获取的有些代码是供学习研究使用，如果你开发商品游戏发布上市时，事前一定注意资料来源的版权声明。

