

Amazing 3-D Games

三维游戏程序设计

从入门到精通

**Featuring an
Incredible
WinG-Based
Engine**



CD-ROM
packed with C
source code, tools, and
amazing 3-D games

Adventure Set
Book Features:

- Hot 3-D game engine with complete source code
- Visual 3-D map editor
- Complete 3-D games with dazzling graphics and animation
- Game coding secrets from a real master

**Learn the
Secrets of 3-D
Game Creation**

Lary L. Myers

Edited by Keith Weiskamp

科学出版社
龍門書局



**CORIOLIS
GROUP
BOOKS**

三维游戏程序设计

从入门到精通

Lary Myers

黎洪松 王 敏 王

杨玉芬



科 学 出 版 社
龍 門 書 局

1996

内 容 提 要

本书与其他有关图形或 PC 游戏编程方面的图书不同。它不仅简单地介绍一组绘制图形或完成子画面动画的简单例程,而且全面地介绍了创建具有专业效果的 3-D 引擎的方法。使用 3-D 引擎可以创建出许多激动人心的应用程序。本书所提供的引擎内核已经过商业软件公司测试和使用,并已开发出一些具有专业效果的游戏,包括与本书配套的 CD-ROM(另售)上的示例游戏 Slob Zone。本书可作为游戏软件开发人员及爱好者的参考读物。

需要本书的用户,请直接与北京海淀 8721 信箱书刊部联系,邮政编码 100080,电话 2562329。

Lary Myers

AMAZING 3-D GAMES ADVENTURE SET

Idg books,1994

版 权 声 明

本书英文版名为《Amazing 3-D Games Adventure Set》,由 IDG BOOKS 公司出版,版权归 IDG BOOKS 公司所有。本书中文版由 IDG BOOKS 公司授权出版。未经出版者书面许可,本书的任何部分均不得以任何形式或任何手段复制或传播。

三维游戏程序设计 从入门到精通

Lary Myers 著

黎洪松 王 敏 王 雷 译

杨玉芬 校

责任编辑:汪亚文

北京东黄城根北街 16 号

科学出版社 出版
龙 门 书 局

邮政编码:100717

北京兰空印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996 年 3 月北京第 1 版 开本:787×1092 1/16

1996 年 3 月第 1 次印刷 印张:30.375

印数:1~5000 册 字数:699 000

ISBN7-03-005024-X/TP·515

定价: 45.00 元

前言

几年前,位于 Texas 的一个游戏软件开发公司 id Software,研制开发出了一个名为 Wolfenstein 3-D 的游戏软件,在整个 PC 游戏界引起很大轰动。1994 年上半年,id 又发行了其具有里程碑作用的游戏 DOOM,再次在整个游戏界刮起一股旋风。因为在以前的 PC 市场上,从来没有一个公司能够推出如此振奋人心的具有 3-D 效果的游戏。Wolfenstein 3-D 和 DOOM 所带来的巨大成功和所产生的影响是深远的,以至于 USA Today 和 NPR 广播电台都对 id 进行了相应的介绍。不但赞扬他们在技术上勇于创新,而且能够迅速将技术转化为商品,为整个市场所接受。

这些游戏所提示出的技术说明使以前只能在高档图形工作站上才能实现的一些图形热门技术目前在 PC 机上也可以实现。现在读者也可以使用书中介绍的激动人心的具有 3-D 效果的技术在 PC 机上开发出符合自己要求的应用程序,如游戏、屏幕保存器,或一些多媒体项目的开发等等。

id 和其他一些领导着游戏软件潮流的公司都已掌握了开发具有 3-D 效果游戏的技术,使用这种技术可以快速地剖析 3-D 对象并击退敌人。这种技术的核心是开发一个功能很强的 3-D 游戏引擎,使用这个引擎可以很容易地为游戏或其他类型的 3-D 惊险软件开发出相应的组成部分。如果有比较合适的引擎,用户就可以很容易创建出很多类型的游戏,从而实现自己梦寐以求的效果。

本书读者对象

如果读者希望掌握 3-D 动作游戏,如 Wolfenstein 3-D 或 Terminator Rampage 的奥秘? 希望了解如何运用功能强大的 3-D 引擎器来构造激动人心的 3-D 游戏? 希望自己也能创建出灵活的 3-D 引擎? 那么这本书就正好满足你的需要。本书详细地叙述了如何创建出自己的 3-D 动作或冒险游戏。利用本书所提供的软件,充分发挥你自己的想象力,运用静止或运动的对象,即可创建出你以前从没有见过的 3-D 世界。

本书的最大好处是,如果想达到上述目标,读者不必是一个游戏设计专家,只需要掌握一些比较重要的基本概念,如光线造型和 3-D 绘制,就可以利用所提供的 3-D 游戏引擎创建出令人惊讶的效果。虽然直接用 C 更简单,但本书给出的所有程序还是用 Borland C++ 4.0,4.5 和 TASM 开发的。

内容简介

编写这个游戏引擎和相应的支持程序历时三年多,在这期间得到了很多游戏开发者的帮助,关于这个想法在十年前就已经出现了,十年来,经过大量艰苦的摸索,终于有了今天的结果,尽管它还不是很完美。下面是本书主要内容简介。

- 一个叫作 ACK-3D 的全特征化的 3-D 游戏开发引擎,并带有完整的源代码和文档。这个引擎是用 32 位平台模式设计的,所以在 PC 机上可以充分利用由 32 位地址空间所提供的强大功能。这样就不用受限于 640K 内存的限制!引擎在设计时考虑了 DOS 和 Windows 两种情况(有时更偏重于后者)。
- 一个可视地图编辑器。利用其所提供的交互式方法可以为你的 3-D 世界创建出各种配置(layouts),如地板、墙和顶层等等。
- 一个支持例程库。它可以帮助用户编写快速动作游戏,以及需要使用键盘、鼠标和图形交互式操作的其他产品。
- 一个资源编译器。可以将构成 3-D 世界的不同文件合并在一起,例如位图图像,对象,以及分层图(level map)等等。
- 一组有趣且易于使用的演示程序。主要用于显示如何使用 ACK-3D 引擎。
- 一个带有全部源代码的完整的 3-D 动作游戏。读者可以对其仔细琢磨。
- 一些商业公司使用 ACK-3D 引擎所编写的例子游戏。

奇异精彩的引擎

如果读者通过 Internet 或一些联机服务(如 CompuServe)进入其游戏世界,就可能会发现有些游戏开发者有时会偶而使用 engine(引擎)这个词(事实上,如果读者曾经玩过 DOOM,其实就已经遇到过 id 公司为定制 DOOM 所开发的引擎...)。本书所提供的引擎是一个真正的 3-D 程序员工具。它使用了功能强大的光线造型(ray-casting)技术,利用它可以非常容易地构造出具有 3-D 世界效果的所有基本元素。

在这里应该注意的是,引擎并不仅仅是一组库函数。其体系结构既具有唯一性也具有灵活性,因此它可以创建各种类型的动画 3-D 世界。该引擎使用手工优化(hand-optimized)光线造型技术实时绘制场景,从而产生出非常快速且平滑的动画效果。使用它读者可以很容易地构造出一个人行走在由墙构成的 3-D 场景的效果。而且行走 to 墙前面时,无需停止下来,因为 ACK-3D 引擎可以允许用户将墙变成门。读者也可以通过增加顶层和地板等等使 3-D 世界具有更强的深度感和真实性。

有关平台的特别说明

当我最初开发 ACK-3D 引擎时,主要针对的是 DOS 平台,在那时对于游戏和 3-D 动画来说,Windows 并不是一个特别合适的平台。在我继续开发引擎的过程中,Windows 游戏和多媒体产品的市场出现了爆炸性的增长。但是对于编写快速动作的图形来说,Windows 比 DOS 增加了更多的额外负担。幸运的是,Microsoft 最近发行了一个叫作 WinG 的特殊 API (DLL)。使用这个 API,用户可以创建出特殊的位图类型,并直接访问它们,将它们迅速送到屏幕上。与使用 Windows 提供的标准图形函数相比,它可以创建出更快和更平滑的动画效果。

在我开发引擎的过程中,尽量将一些较低级的屏幕例程的实现放在的单独的模块中,从而使引擎的内核可以很容易地移植到不同的平台中。事实上在我将引擎的早期版本装载到

CompuServe 流行的 Gamers 专栏上后的几个月里,我就注意到有很多开发者热衷于将引擎移植到不同的平台上,包括 UNIX。这给了我很大启发,因此我决定使用 WinG API 开发出可以在 Windows 下运行的 ACK-3D 版本。最初的目标是希望与 DOS 版本运行的速度一样快。当我完成移植过程后,非常惊讶地发现两者的速度如此接近。因此在本书中,我提供了 ACK-3D 引擎的 DOS 和 Windows 两种版本。如果读者仔细阅读这两种版本的源代码,便会感觉到它们中的大部分代码是完全一样的。

通过阅读源代码,读者可以掌握如何编写引擎,以及如何创建出可以运行在不同平台上的游戏。本书中所讨论的大部分源代码主要集中在代码和 3-D 图形技术的一般特性上。当然读者还可以学习到如何使用 DOS Mode X, WinG, 以及在 DOS 和 Windows 下如何实现快速动画的技艺。

如何使用本书

本书主要是为那些想了解如何创建动画 3-D 世界艺术的 C 和 C++ 程序员编写的。有关 3-D 概念的介绍将从简单到复杂,这样有助于读者掌握这些概念。3-D 编程是需要一些技巧的,所以读者在创建 3-D 程序时往往希望能够得到尽可能多的帮助。本书在编排上最大的好处是首先介绍一些比较关键的基本概念,这样有助于读者使用 ACK-3D 引擎创建出自己所喜爱的世界。

第一部,介绍有关 3-D 动画和游戏的一些基本技术。读者可以了解到在动画过程中所涉及的一些基本概念,如光线造型(ray casting),视点(point of view),绘制墙、顶层和地板等等。

第二部分,详细介绍如何创建 ACK-3D 引擎。首先介绍如何创建实现过程中所需的所有数据结构。然后介绍光线造型引擎的设计和编码。由此读者还将学习到如何利用一些强有力的优化技术和编程技巧,例如查找表和定点运算,使得引擎的运行速度尽可能地快。另外,在这一部分还将介绍如何使开发出的游戏可以同时运行在 DOS 和 Windows 下。其中有一章专门介绍如何设计 DOS 和 Mode X 下的图形,还有一章专门介绍如何使用 WinG,以及如何实现快速的 Windows 位图动画。

第三部分,通过具体介绍如何设计和开发 3-D 游戏来说明如何使用引擎。读者将学习到如何使用功能强大的可视地图编辑器来创建 3-D 世界中所需的组成部分——墙、门、顶层、地板、物体等等。最后,我们将介绍使用开发的所有工具创建出的一个生动有趣的、可以运行的 3-D 游戏。

基本配置

如果读者想创建自己的 3-D 游戏,那么应该具有如下基本配置, Borland C++ 4.0 或 4.5 编译程序,带有 VGA 显示的 386 或更高档的 PC,以及本书配套的 CD-ROM 中所提供的一些软件工具。这里需要稍微说明的是,虽然本书中的源代码是使用 Borland C++ 4.0 编写的,在 4.5 版本中也经过测试,但是如果将其移植到其他编译程序中,只需做很小的修改即可。在本书配套 CD-ROM(另售)所提供的有一部分源代码使用的是 Borland 的

TASM 汇编语言。使用汇编代码主要是用于对一些关键例程进行优化处理。

如果读者想进行更深一层的 3-D 游戏开发,或者是想观察一下本书配套的 CD-ROM (另售)中的 3-D 游戏运行的速度能够有多快,那么,读者可能就需要一个完整的具有多媒体效果的游戏系统,这包括如下硬件和软件:

- 386DX/33 或更好的处理器(486DX/33,当然速度越快越好)
- 至少 2MB 内存(推荐 4MB)
- Microsoft,Novell 或 IBM DOS
- VGA 系统或更好
- Microsoft 兼容的鼠标
- 标准的声音卡(可选)
- CD-ROM 驱动器

如果读者在阅读本书和开发游戏的过程中能够具有下面的工具,则效果会更好,当然它们不一定是必需的:

- 图形纸和铅笔
- 标尺或其他直边缘的工具
- 计算器

联系地址

一般情况下,读者可以通过某些联机服务(如 CompuServe)与我直接联系(事实上,在编写这本书之前,我曾经是 CompuServe 中流行的 Games 专栏的系统操作员)。读者可以使用 E-mail,地址为 CLIS 72355,655。也可以使用蜗牛般的邮件(通过邮局转发的普通信件),与 7339E. Acoma Drive, Suite 7, Scottsdale, AZ, 85260 的 Coriolis Group 联系。如果读者可以使用 FAX,那么可以使用地址(602)483-0193。也可以通过 Internet E-mail,使用@coriolis.com 将邮件发送到 Coriolis Group 中。

需要说明的是,作为一个繁忙的程序员,我不可能回答读者所提出的每一封信和每一个问题,但是我将尽力而为。我很希望听到有关如何改进 ACK-3D 工具的意见,如果读者有什么好的建议,可以通过上述地址与我联系,共同切磋。最后希望读者喜欢使用 ACK-3D。

此书献给我的母亲

她的爱和鼓励给了我无穷的力量

作者简介

Lary Myers 作为关键软件的开发者和游戏设计者,所开发的高性能 3-D 游戏引擎和工具已被许多著名的游戏公司采用,来开发商用游戏。Lary Myers 是 CompuServe 上流行游戏者论坛的前任系统操作员。

目 录

第一章 进入 3-D 游戏世界	1
1.1 历史回顾	1
1.2 光线造型以及 3-D 游戏的特征	9
1.3 首先,什么是光线造型(Ray Cast)	10
1.4 ACK-3D 是如何诞生的	15
1.5 从何处开始	16
第二章 剖析 3-D 世界光线造型技术	18
2.1 光线造型世界	18
2.2 迷宫? 迷宫!	23
2.3 光线造型处理过程的快速小结	38
2.4 步入 3-D 世界的第一步	39
2.5 经过优化的光线造型——真正的 ACK-3D	39
2.6 在 3-D 世界中的物体	44
2.7 下一步该往何处去	46
第三章 进入 3-D 游戏引擎	47
3.1 为什么要创建引擎	47
3.2 ACK-3D 引擎的组成部分	49
3.3 ACK-3D 文件	50
3.4 与引擎进行通信	50
3.5 ACK-3D 引擎函数的进一步介绍	52
3.6 支持 DOS 和 Windows 接口	56
第四章 剖析数据结构	61
4.1 基本的数据结构	61
4.2 创建 ACKENG 结构	62
4.3 支持门	75
4.4 表示物体	78
4.5 光线造型结构	81
4.6 介绍 ACKENG.H 和 ACK3D.H	87
4.7 开始编码	96
第五章 进行地图世界	97
5.1 介绍 ACKPOV.C	97
5.2 运动——从 2-D 到 3-D 再到 2-D	97
5.3 在 2-D 地图中运动——引入 AckMovePOV()	98
5.4 使用定点算术	101
5.5 返回 AckMovePOV()	104
5.6 使用 AckMoveObjectPOV()使物体运动	119

第六章 步入 3-D 世界	133
6.1 创建读者自己的世界——薄片世界	133
6.2 介绍 ACKVIEW.C	134
6.3 使用 AckBuildView() 构造视图	135
6.4 使用 BuildUpView() 创建薄片	143
6.5 构造薄片的艺术	151
6.6 走向我们的绘制墙壁之路	167
6.7 完整的 ACKVIEW.C 代码	167
第七章 如何绘制墙壁和物体的薄片	183
7.1 视口、屏幕和缓存	183
7.2 支持 VGA 屏幕	185
7.3 绘制薄片	193
7.4 谁绘制薄片	202
7.5 在 DOS 下显示屏外缓冲区	208
7.6 超越自我	211
第八章 如何在 3-D 世界中支持物体	212
8.1 如何绘制物体	212
8.2 重新回顾物体结构	213
8.3 把物体薄片和墙壁薄片结合在一起	214
8.4 完整的 ACKOBJ.C 代码	227
第九章 如何处理门	236
9.1 门的世界	236
9.2 视图中有扇门吗	237
9.3 建立 AckCheckDoorOpen() 函数	239
9.4 在光线造型过程中如何处理门	244
9.5 完整的 ACKDOOR.C 代码	247
第十章 处理头上的顶层和脚下的地板	254
10.1 开始绘制地板和顶层	254
10.2 拖洗地板和绘制顶层(简单方式)	256
10.3 转向有质地的地板和顶层	257
10.4 剖析 AckDrawFloorHz()	261
10.5 完整 ACKFLOOR.C 代码	266
第十一章 初始化并使用 ACK-3D 引擎	278
11.1 和引擎交谈	278
11.2 建立初始化模板	285
11.3 初始化的其他选择	288
11.4 深入 AckInitialize()	294
11.5 处理资源	298
11.6 用 AckReadMapFile() 读地图文件	299

11.7	完成的 ACKINIT.C 代码	300
第十二章	如何处理位图	310
12.1	创建位图的艺术	310
12.2	3-D 位图创建 101	312
12.3	装入并处理位图	319
12.4	PCX 文件支持	324
12.5	.GIF 文件支持	331
12.6	.BBM 文件支持	331
12.7	建立物体	331
12.8	完整的 ACKLDBMP.C 代码	333
第十三章	WinG 连接	340
13.1	对 WinG 的需求	340
13.2	使用 WinG 位图	343
13.3	介绍 Windows 调色板	345
13.4	在 DIB 上绘图	351
13.5	用 WinG 创建实例游戏	352
13.6	编译链接游戏	360
第十四章	用 ACK-3D 创建 Windows 应用程序	362
14.1	将 ACK-3D 接入 Windows	362
14.2	创建 WinG 界面类	363
14.3	创建 ACKWIN.CPP	366
14.4	ACKWIN.CPP 文件	376
14.5	给 ACKINFO.CPP 提供自动配置支持	383
14.6	ACKINFO.CPP 内部和 ProcessInfoFile()	386
14.7	创建 Windows 应用程序	387
14.8	完整的 Windows 应用程序代码	392
14.9	运行 Windows 实例	397
第十五章	制作地图	399
15.1	地图制作工作	399
15.2	安装和运行 ACK-3D 地图编辑器	399
15.3	地图编辑器函数	402
15.4	使用系统菜单	402
15.5	使用 Map Editor 窗口	403
15.6	使用 3D View 窗口	407
15.7	使用 Wall 或 Obj 窗口	408
15.8	使用游戏资源文件	409
15.9	在 DOS 下给你的世界制作地图	409
第十六章	建立 3-D 游戏	413
16.1	设计者的方法	413

16.2	介绍 Station Escape	414
16.3	建立游戏.....	416
16.4	整个游戏程序.....	420
16.5	更仔细地观看游戏.....	436
16.6	我们完成了.....	440
附录 A	有关资源文件的详细说明.....	441
附录 B	ACK-3D 函数参考指南	450
附录 C	用于开发 3-D 游戏的资源.....	462

第一章 进入 3-D 游戏世界

这一章为读者提供了进入 3-D 游戏世界的机会。读者可以从本章所介绍的技术中了解到它是如何影响与改变整个 PC 游戏界,并进而使 PC 上的游戏达到一种新的境界的。

很多读者可能很久以来一直渴望着能够拥有真正有效的代码和工具,从而亲自创建出具有三维效果的游戏和交互式冒险乐园,这样就可以行走在运动的 3-D 物体所居住的错综复杂的迷宫和建筑物中。

在本章中,我们将首先带领读者快速浏览一下 PC 上的 3-D 游戏发展过程。然后介绍创建 3-D 游戏的关键特征;这些特征基于一种叫作光线造型(ray casting)的强有力的图形编程技术。在某些情况下,读者可能会感觉到 3-D 游戏编程是如此简单,而在另外一些情况下,读者可能又会惊讶于开发者创建游戏过程中所表现出来的创造能力和灵活技巧。通过对“历史的回顾”可以有助于读者了解整个技术的来龙去脉。

在本章结束之前,我们还将剖析在 3-D 游戏或交互式世界中所涉及的不同组成部分。同时也将介绍开发热门 3-D 游戏所需要使用的一般步骤。

1.1 历史回顾

如果读者曾经玩过计算机游戏,可能会明显感觉到 3-D 游戏已经变得越来越复杂。最近,基于 PC 游戏的 3-D 技术可以说已经达到了一个新的高度。在早期的 PC 游戏中,有一个叫作 Wizardry 的游戏(读者也许不一定会注意到这个游戏,因为它是针对 Apple 平台开发的)。Wizardry 将用户放置在一个仿真的环境中,使得用户可以直接观察周围的世界,就像直接站在屏幕前所产生的效果一样,如图 1.1 所示。这个游戏带有很强的刺激性和冒险性,它描述了一个陷于绝望中的人如何在黑暗的地牢中经过艰苦的跋涉最终从令人恐怖的建筑物中逃脱出来。这个游戏的主要目的是说明用户可以进入游戏并可以与其中所表示的世界进行交互操作。这种技术与当时非常流行的“卷轴(side scroller)”游戏如 Commander Keen(如图 1.2 所示)所采用的技术截然相反。在类似“卷轴”的游戏中,用户所观察的屏幕为一平面的图案,其中运动的场景只能从一边移动到另一边(“卷轴”游戏也是质量相当不错的游戏,它往往会为用户设置很多难关,每一关都需要用户集中精力,因此也具有很强的冒险性)。

类似 Wizardry 的一些三维游戏也存在着一些很强的局限性。当用户向前移动时,往往要跨一大步进入下一个迷宫块。当转身时,只能旋转 90 度,或者是面向左方,或者是面向右方,因此只能有四个方向。这一点与我们在现实生活中感觉不太一样,至少是在普通情况下。在游戏中产生这种局限性的主要原因在于为用户提供三维透视效果的墙壁,是由简单的多边形创建的。因此,类似 Wizardry 的 3-D 游戏并不能使游戏者体会到真实世界中真正的 3-D 效果。当然目前使用这种技术创作开发出的很多 3-D 游戏都为游戏者提供了很多种设置情况。我也使用这种多边形类型的墙壁创建了几个类似的游戏,其中我最满意的一个游戏是 The Dungeons of Asbka,它是我最初针对 TRS-80 计算机创建的,目前可能已经不太常见了

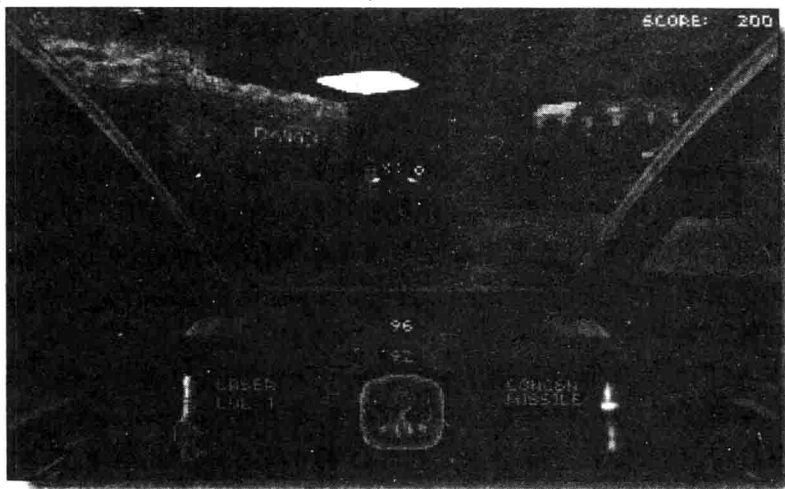


图 1.1 3-D 游戏使得游戏者可以“走进”游戏中

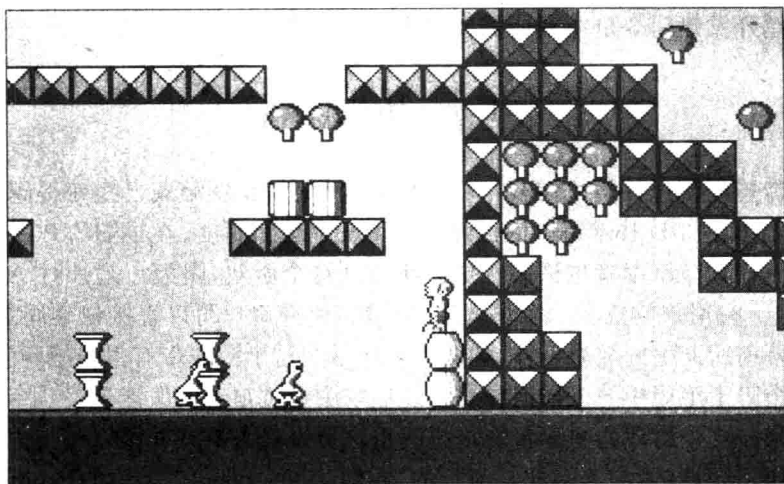


图 1.2 名为 Commander Keen 的一个卷轴游戏的例子

(但愿用户目前已经没有这种机器了)。

幸运的是,随着时间的流失,计算机(至少其中的大部分)质量已经越来越好,速度已经越来越快。当 PC AT 出现以后,为游戏上升到一个新的高度提供了可能性,3-D 冒险游戏开始具有更强的真实性。例如,由 Chris Crawford 创作的 The Bard's Tale,它将游戏者置于一个小镇中,随着人物的向前移动,整个墙壁也好像在不断地向后移动(参见图 1.3)。虽然游戏中的人物每次仍然只能旋转 90 度,但当其沿着街面走动的时候,墙壁平滑地向后移动,因此使整个游戏具有了很强的真实感。游戏者在阴沟和地牢中被追赶时也可以发现这种真实性。这个游戏当时确实使很多玩游戏者感到非常兴奋,可以说使 3-D 游戏达到了一个新的高度。

同样也是在这段时间,具有 3-D 效果的飞行模拟器游戏的效果也越来越真实。图 1.4 显

动。目前逐渐流行的虚拟现实领域中所使用的很多技术可以说都是基于先进的 3-D 飞行模拟器技术的。如果读者曾经到过 Las Vegas, 那么应该到 Luxor 去一下, 可以亲自感受一下他们的小型全动画仿真器游戏, 体会一下飞行的感觉。这个仿真器, 是由 Sega 开发的, 他将图形与运动设备结合在一起, 使操作者产生一种真实飞行的感觉。其实操作者所看见的图形与在我们在 PC 屏幕上所看见的图形是完全一样的, 关键在于运动所产生的错觉使得操作者如同处于真正的 3-D 环境一样。

1.1.1 3-D 新纪元

PC 游戏中真正具有 3-D 图形效果是当 Wolfenstein 3-D 发行之后。这是一个受到广泛欢迎, 流行面相当广的动作游戏, 它是由 id Software 研制开发, 由 Apogee 出版发行的, 自它出现在广告牌上的那一时刻, 就使整个游戏界大吃一惊。该游戏的开发者是 John Carmack, 他将游戏者置于一个完全自由运动的世界, 游戏者可以以任意角度进行旋转, 并且可以以令人难以置信的速度非常平滑地向前和向后行走(参见图 1.5)。游戏环境中的墙壁是由图形映射所产生的美丽的纹理所构成, 同时伴有从游戏者和游戏中的人物所不断发出的叫声。这个游戏可以说是仿真了快速运动的 3-D 环境, 游戏者可以在神秘的地牢下面和建筑物中进行各种冒险活动。

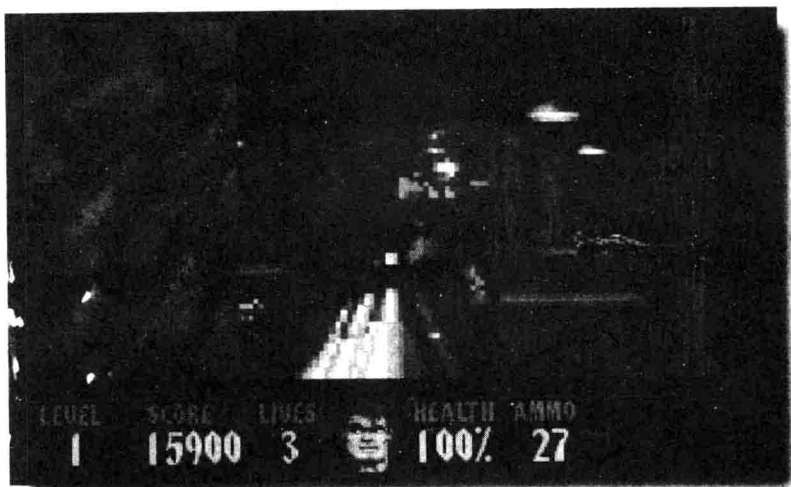


图 1.5 运动中的 Wolfenstein 3-D

读者应该记住 Wolfenstein 3-D 是 3-D 游戏发展过程中的另一个里程碑, 虽然其在游戏者和环境的交互操作方面表现了一定的局限性。在对游戏的最初的狂热消失之后, 游戏者就会明显感觉其有一定的局限性。首先, 也是引起争论最多的是, 其环境并不是真正的 3-D 环境, 主要是因为游戏者不可能走到物体的下面, 也无法观察到头顶上的顶层和脚底下的地板上的物体。第二个局限性是在玩了一段时间游戏之后, 会明显地感觉到: 墙壁是由 90 度角的砖块构成, 如图 1.6 所示。在游戏中, 没有倾斜的墙壁, 甚至没有不同高度的墙壁。这些局限性使得很多游戏者和观察家以“二维半”来描述 Wolfenstein 3-D 中的图形(其实这是很正常的事情, 无论是谁推出了一项新技术, 都会成为众矢之的的)。

我认为关于这种技术是否是“真 3-D”的争论完全是浪费时间。关键在于游戏爱好者是