

1



程序员书库

荣钦科技 编著

Java 2 游戏设计



清华大学出版社

程序员书库

Java 2 游戏设计

荣钦科技 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

Java 是跨平台的编程语言,它具有强大的网络应用功能,是开发网络游戏的重要工具之一。为了使读者全面了解网络游戏的设计理念与方法,本书从最基本的 Java 语法开始,对游戏的原理及其 Java 程序实现进行了详细介绍,内容包括动画的实现、音效的处理、鼠标和键盘事件处理、人工智能、网络联机、2D 和 2.5D 地图、粒子系统以及 3D 算法等。书中着重以实例来引导读者学习游戏设计的相关技巧,利用这些技巧可以设计出千变万化的游戏。

本书作为一本以 Java 语言介绍网络游戏设计的入门图书,内容丰富、结构清晰、语言简练,实例具有很强的实用性和代表性,因此不仅适用于广大游戏爱好者和设计者阅读,对于 Java 程序员,也是一本不可多得的参考书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

Java 2 游戏设计/荣钦科技 编著. —北京:清华大学出版社,2004.11

(程序员书库)

ISBN 7-302-09656-2

I. J… II. 荣… III. ①Java 语言—程序设计 ②游戏—应用程序—程序设计 IV. ①TP312 ②G899

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 099924 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 客 户 服 务:010-62776969

组稿编辑:胡伟卷

文稿编辑:刘金喜

封面设计:王 永

版式设计:康 博

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印 张:27.75 字 数:641 千字

版 次:2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-09656-2/TP·6691

印 数:1~4000

定 价:39.80 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

前 言

Java 是当今最热门的编程语言，它在跨平台与网络应用方面的强大功能使之非常适用于网络游戏的开发。本书以如何利用 Java 开发跨网络、跨平台游戏为中心，阐述了全新的网络游戏设计理念与方法。

在本书的一开始，不免俗套地先欢迎大家进入 Java 网络游戏设计的世界，希望本书能带给用户一些有用的程序设计观点与实现方法。

诚如大家所见，本书的主题是如何使用 Java 语言来开发“游戏程序”。也许用户对这样的应用主题感到陌生，亦或许根本没有接触过 Java 语言，但是无论是何种程度的读者，相信都能够从本书中获得各方面的帮助。

由于本书所使用的一些游戏制作观点与单机游戏是共通的，因此即使用户使用其他的程序语言来设计单机游戏，同样也可以参考本书所提到的一些算法或问题解决方案。尤其是在贴图技巧方面，无论是使用 C/C++ 的贴图函数，还是采用 Visual Basic、Delphi 等程序语言，都可以将本书中的算法加以适当的修改并应用到这些程序语言中。

本书也介绍了一些“网络联机”程序设计的概念，包括一对一聊天程序、多人联机聊天程序。通过这两个游戏的架构，用户可以将类似单机游戏的 Applet 程序修改为联机程序，使用户所面对的游戏对手不再是冷冰冰的计算机。

本书中有几个较完整的游戏制作，用户可以通过实际制作这些游戏来了解如何将众多概念与功能组合起来，而不只是单一功能的片段印象。当面对这些功能组合时，会有一定的复杂度，此时一定要对概念十分清楚。若遇到问题，可以往前翻阅，从前面的章节中找到想要的答案。

本书收集了许多游戏设计的技术，并经过慎密的规划再通过适当的题材加以表现，所有的工作无非是为了让各位用户能在学习的过程中加深印象，也希望本书能为各位用户在 Java 游戏设计的领域里提供有用的方向及信息。

本书中的源程序，读者可通过 <http://www.tupwk.com.cn/downpage/index.asp> 下载。

由于作者水平有限，加之创作时间仓促，本书难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正。

作 者
2004 年 6 月

目 录

第 1 章	无限欢乐的游戏世界	1
1.1	游戏的意义与内涵	1
1.1.1	游戏的组成要素	1
1.1.2	认识游戏平台	2
1.2	游戏设计初体验	4
1.2.1	建立游戏主题	4
1.2.2	游戏系统的基本设定	6
1.2.3	游戏系统的流程控制技巧	6
1.2.4	游戏制作的完整流程	7
1.2.5	常见游戏类型介绍	9
1.3	漫谈游戏开发环境与程序设计	10
1.3.1	使用 Java 语言开发游戏	11
1.3.2	Java 的执行平台	12
1.3.3	Java 的执行速度	14
1.3.4	Java 的属性与功能	14
第 2 章	Java 快速学习	16
2.1	开发环境的安装与设定	16
2.1.1	J2SDK 的下载与安装	16
2.1.2	API 说明文件	17
2.1.3	简单的应用程序	18
2.2	Java 面向对象程序设计	20
2.2.1	面向对象的基本概念	20
2.2.2	对象	22
2.3	Java 的类语法	24
2.3.1	定义类(Class)	24
2.3.2	包	26
2.3.3	类继承	28
2.3.4	类属性成员	29
2.3.5	类方法成员	32
2.3.6	深入类	35
2.3.7	接口	42
第 3 章	Applet 与基础绘图	45
3.1	认识 Applet	45

3.1.1	Applet 类	45
3.1.2	Applet 程序坐标与参数传递	46
3.1.3	Applet 程序的生命周期	47
3.2	基础绘图	49
3.2.1	使用 paint()方法	50
3.2.2	使用 Graphics 类绘制字符串	52
3.2.3	Graphics 类的其他绘图方法	58
3.2.4	图形与图像的“深度”	62
3.3	绘制图像	65
3.3.1	图像类型的支持	65
3.3.2	取得图像及绘制	66
3.3.3	图像追踪	69
3.3.4	页面切换	74
3.3.5	制作透明背景	77
第 4 章	动画的制作	80
4.1	动画的原理	80
4.1.1	视觉暂留	80
4.1.2	设定合理的 FPS	81
4.1.3	动画的类型	82
4.2	图像的运动	82
4.2.1	动画循环	82
4.2.2	使用线程	86
4.2.3	消除动画的闪烁	90
4.2.4	使用合理的 FPS	97
4.2.5	改善动画播放效果	99
4.3	动画的简单实例	106
4.3.1	游戏开头画面	106
4.3.2	制作电子小时钟	113
第 5 章	交互与声音	119
5.1	如何和玩家交互	119
5.1.1	事件处理机制	119
5.1.2	如何处理事件	122
5.2	事件的实例应用	127
5.2.1	鼠标事件处理	127
5.2.2	键盘事件处理	135
5.3	声音的使用	140
5.3.1	Java 可使用的声音文件	140

5.3.2	下载声音文件	140
5.3.3	使用声音文件	141
第 6 章	游戏动画高级制作	145
6.1	游戏动画	145
6.1.1	角色与动画	145
6.1.2	角色碰撞检测	146
6.1.3	碰撞实例	148
6.1.4	定义角色父类	154
6.1.5	角色动画与帧动画结合	156
6.1.6	贴图技巧	164
6.2	游戏范例——“棒打猪头”	169
第 7 章	强化游戏界面	180
7.1	使用 AWT 组件	180
7.1.1	认识 AWT 组件	180
7.1.2	建立 AWT 组件实例	181
7.1.3	版面配置	183
7.1.4	结合 Panel 与 LayoutManager	189
7.1.5	处理 AWT 组件的事件	191
7.2	网页游戏界面	196
7.2.1	使用网页特效	197
7.2.2	输入参数到 Applet 中	199
7.3	实现范例——“棒打猪头” v2.0	200
第 8 章	浅谈人工智能与 2.5D 游戏	206
8.1	浅谈人工智能	206
8.1.1	何谓人工智能	206
8.1.2	基本的人工智能概念	207
8.1.3	游戏难度设定	216
8.2	浅谈 2.5D 游戏	218
第 9 章	绘图算法	220
9.1	粒子系统	220
9.1.1	烟火粒子	220
9.1.2	瀑布粒子	224
9.1.3	烟粒子	228
9.1.4	烟火树与喷泉	232
9.1.5	雪花粒子	236
9.2	立体绘图与旋转	239

9.2.1	旋转立体五角锥	239
9.2.2	具有远近感的立体对象	247
9.2.3	其他立体坐标定位法	254
第 10 章	扫雷	261
10.1	游戏规划	261
10.1.1	游戏玩法及规则	262
10.1.2	游戏设计分析	265
10.1.3	游戏规划注意事项	266
10.2	游戏流程	266
10.3	技巧应用	267
10.3.1	地雷区状态	267
10.3.2	自动清除空白方格	268
10.3.3	依方格标示自动翻开	270
10.4	程序代码说明	271
第 11 章	迷宫	291
11.1	游戏规划	291
11.2	平面迷宫	291
11.2.1	平面迷宫规划	292
11.2.2	角色状态	292
11.2.3	绘图与键盘事件的实现	293
11.2.4	角色类	299
11.3	立体迷宫	301
11.3.1	地图拼接技巧	302
11.3.2	定位地图坐标	305
11.3.3	旋转立体坐标	307
11.3.4	绘制障碍物	312
11.3.5	处理图像深度	315
11.3.6	随机产生地图	318
11.3.7	完整 2.5D 迷宫	326
第 12 章	俄罗斯方块	334
12.1	游戏规划	334
12.1.1	游戏玩法及规则	334
12.1.2	游戏设计分析	335
12.1.3	注意事项	337
12.2	游戏流程	338
12.3	游戏技巧应用	338
12.3.1	描述方块	339

12.3.2	描述地图	341
12.3.3	方块阻碍判断	341
12.3.4	满行判断及删除	343
12.3.5	控制方块自动下降	343
12.3.6	预备方块区的上移效果	344
12.4	游戏画面	345
12.5	程序代码说明	346
第 13 章	项目研究——天涯若比邻	365
13.1	Java 网络联机游戏	365
13.1.1	Java 网络联机基础	365
13.1.2	取得地址信息	366
13.1.3	使用 Socket 联机	370
13.1.4	使用 ServerSocket 联机	373
13.1.5	制作一对一聊天室	375
13.1.6	使用 Applet 制作联机程序	382
13.2	多人联机	385
13.2.1	多人联机类型	385
13.2.2	多人聊天室	386
13.2.3	服务器端程序剖析	388
13.2.4	客户端程序剖析	399
附录 A	游戏常见专有名词	404
附录 B	游戏类型	412
附录 C	游戏开发团队	426

第1章 无限欢乐的游戏世界

1.1 游戏的意义与内涵

游戏(game)这个名词一直就存在于每个人的日常生活中,如猜拳游戏、猜谜游戏、大地游戏、球类游戏等,林林总总,不胜枚举,如图 1-1 所示。甚至于有些流行歌曲把人生也比喻为游戏,好比“一场游戏一场梦”。因此,游戏对于现代人的成长历程,绝对是一个不可或缺的重要角色。

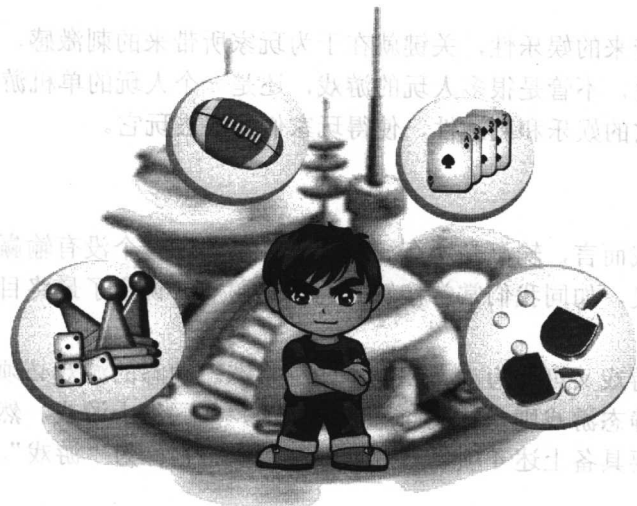


图 1-1 各具特色的游戏

1.1.1 游戏的组成要素

“游戏”,最简单的定义,就是一种供人们娱乐休闲的快乐元素。从更专业的角度形容,“游戏”是具有特定行为模式、规则条件、身心娱乐及输赢的一种行为表现。这种行为表现具备以下 4 个要素。

1. 行为模式

“游戏”最简单的要素就是游戏有特定的流程模式,这种流程模式贯穿于整个游戏的行为,用户必须依照它的模式流程来执行。倘若一种游戏没有了特定的行为模式,那么就没有执行的行为;在没有执行的行为之后,这个游戏也玩不下去了。举个例子来说,如果猜拳游戏没有了剪刀、石头、布等行为模式,那么这还能叫做“猜拳游戏”

吗？所以不管游戏的流程有多么复杂还是多么简单，一定要有特定的行为模式。

2. 条件规则

当游戏有了一定的行为模式之后，接着就必须制定出一系列的条件规则。简单来说，这些游戏的条件规则就是大家必须去遵守的游戏行为守则，只要是大家一致认同的游戏行为，在游戏中，玩家就必须遵守它，如果不遵守这种游戏行为，那么就失去了公平性。如同一种简单的球赛，打球的英文解释可以用 PLAY GAME 来加以说明，按照英文字面上的解释，它就是执行游戏的行为，而球赛必须有一定的条件规则，并且参与者都必须去遵守它，不能遵守它，就叫作“犯规”。所以不管是什么游戏，它都会具备一组规则条件，在游戏进行的时候才会有足够的公平性。

3. 娱乐身心

一种游戏所带来的娱乐性，关键就在于为玩家所带来的刺激感，这也是游戏的精华所在。简单地说，不管是很多人玩的游戏，还是一个人玩的单机游戏(pc game)，游戏本身就会存在它的娱乐和刺激性，使得玩家们想要去玩它。

4. 输赢

其实针对游戏而言，输赢是所有游戏的最终目的。一个没有输赢的游戏，也就没有了它存在的意义，如同我们常常接触到的猜拳游戏，说穿了最终目的就是为了分出胜负而已。

一般而言，游戏又可分为动态和静态两种形态。动态的游戏必须配合肢体动作，如猜拳游戏；而静态游戏则是较偏向思考的行为，如同纸上游戏。然而不管是动态或是静态游戏，只要具备上述 4 项组成要素，都可以将它称为“游戏”。

1.1.2 认识游戏平台

通常我们认为“平台”是一种传递媒介，而“游戏平台”就是让用户可以与游戏沟通的一种媒介。“游戏平台”又可分为许多不同的类型，例如，纸上游戏大富翁就是与玩家沟通的一种媒介；电视游戏机与计算机也称得上是一种游戏平台，又可称为“电子游戏平台”。事实上，游戏平台不仅可以执行游戏流程，而且它也是一种与游戏玩家们沟通的管道。电子游戏平台的发展过程如表 1-1 所列。

表 1-1 电子游戏平台的发展过程		
年 份	处 理 位	代表游戏机
1983	8 位	红白机任天堂 FC(Family Computer)
1986	16 位	世嘉(SEGA)
1991	16 位	超级任天堂(SFC)

(续表)		
年 份	处 理 位	代表游戏机
1994 年 11 月	32 位	SEGA Saturn(SS)
1994 年 12 月	32 位	PlayStation(PS)
1996 年 6 月	64 位	任天堂 N64
1998	128 位	DreamCast(DC)
2000 年 3 月	128 位	Sony PlayStation 2(PS2)
2001 年 9 月	128 位	任天堂 Game Cube
2001 年 11 月	128 位	微软 X-BOX

由表 1-1 可以看出，在各种不同的年代中，电子游戏平台是随着硬件主机的技术发展不断地向上提升的。十几年的时间，从最早只能支持单纯的 16 色游戏发展到现在的 3D 真彩游戏。不管是处理器的速度还是显像技术的提升，都使游戏的质量得到了不断的提高。

由于电子游戏平台的快速发展，游戏主机可支持的处理速度也越来越快了，而最直接影响到的就是游戏功能的发展。以前用户只能玩着非常单一而且变化不大的游戏，现在，玩家必须花费相当多的心思与时间来玩游戏，华丽的画面、曲折的剧情，使得玩家们涉及的电子游戏的内容越来越多。

电子游戏平台也从电视游戏主机慢慢地发展到了 PC 世界，以前计算机的主要功能是用来处理公司的资料，而且只有在特定的公司里才会有计算机。随着科技的快速发展，现在的计算机几乎已经成为消费性家电用品，如图 1-2 所示。



图 1-2 计算机成为消费性家电用品

相信随着电子游戏慢慢地在 PC 上的发展，计算机也会成为电子游戏的一种不可或缺的游戏平台。

1.2 游戏设计初体验

或许有人会问：“想要进入游戏设计领域的玩家，是不是真的才高八斗，具备相当多的知识呢？”以我们接触游戏设计多年来的经验来看，并不是这样，虽然用户在进入游戏设计领域以前需要学习许多基本游戏设计的常识，但是只要有恒心与毅力，相信遇到一些困难都将会迎刃而解、水到渠成。

1.2.1 建立游戏主题

游戏主题的确立是设计一套游戏的开端。要设计一套游戏，就必须将它的主题明确地突显出来，这样玩家才能够搞清楚，所设计出来的这套游戏到底要表达什么。建立游戏主题可以根据以下 5 项因素。

1. 时代(Age)

“时代”的目的是用来描述整个游戏的时间与空间，它代表的是游戏中主角人物所存在的时间与地点。以单纯的时间属性来说明，时间可以包含游戏中人物的服饰、建筑物的构造，以及合理的周围对象，所以设定明确的时间才不会让玩家们觉得整个游戏的过程中会产生一些不合常理的人、事、物；而空间属性指的是游戏故事的存在定义，如同地上、海边、山上或者是太空中，其目的是要让玩家可以很清楚地了解游戏的存在方位，所以“时代”的要素主要是描述游戏中主角存活的逻辑意义。

2. 背景(Backgroud)

定义出游戏的时代之后，接下来就必须去描述游戏所发生的背景。根据定义的时间与空间，设计出一连串的合理背景。如果在游戏中常常出现一些不合理的背景，例如，将时代定义在远古时代，可是背景却出现了现代的高楼大厦或汽车，除非具有合理的解释，要不然玩家会被游戏中的背景搞得昏头转向，不知所措。

3. 故事(Story)

在定义时代与背景之后，就可以编写游戏中的故事草案了。游戏中的故事情节是要让游戏更能增加它的丰富性，而故事剧情的好与坏则因人而异，有的人会觉得好，有的人会觉得不好，这都只能靠玩家们自己的感受。不过可以将故事剧情定义在某些特定玩家身上，并且根据市场的需求再编写游戏剧情。

4. 人物(Actor)

通常玩家们最直接接触到游戏的，就是他们所操作的人物与故事中其他角色的互动；因此，就要在游戏中刻划出故事的正派角色与反派角色，而且设计的每一个人物

最好都有自己的个性与特色。如此一来，游戏才能淋漓尽致地突显人物的特质，也让玩家在操作主角人物时，更能深入其境、浑然忘我。

5. 目的(Purpose)

不管是哪一种类型的游戏，它们都会有独特的玩法与最终目的，而且游戏中的目的不一定只有一种，比如有些玩家会为了让自己所操作的人物达到更强的程度，这些玩家就会更加拼命地提升自己主角的等级；有些玩家就会为了故事剧情的发展而去拼命地打敌人过关，或者是为了得到某一种特定的宝物而去收集更多的元素，如此等等。

“目的”为的是让玩家们有了肯继续玩下去的理由。如果没有了这个游戏的目的，相信玩家们可能玩不到十分钟就会觉得索然无味，玩不下去了。

在了解了上述所讲的游戏设计要素之后，现在来设计一段简单的游戏主题。从“时代”的要素来说，设计了一个未来的时空，在战后混乱的城市里，计算机控制了整个星球，而人类快要被计算机所取代，计算机将成为下一个世纪的主人翁。如上述简短的例子来看，它就符合了游戏中“时代”与“背景”要素的大纲。

有了“时代”与“背景”的要素之后，就可以开始拟定出游戏故事的剧情内容。例如，为了打败计算机，人类决定在这个星球的各个角落里挑选出几个英勇的战士，然后主角就在这几个战士中产生出来了。主角为了打败计算机，在冒险的路途中开始集合各个地区的英勇战士，而且在他们之间还会触发一些爱恨情仇的小插曲。以上述的故事内容来当作整个游戏的“故事”要素。至于要怎么去设定详细的故事内容，在以后的章节还会再谈到。

有了前3项的要素之后，接下来就可以开始初步地设定出基本的演出角色，如男主角、女主角、反派角色等。在这里先设定男主角的人事背景，男主角年约20出头，出生在星球上某一个国家，他是一个孤儿，在一次勇士挑选竞赛中被选中，国王告诉男主角前因后果之后，男主角决定担负起这个艰难的任务。

其实主角的设计要依据最初设计者的想法，不过在“设计”与“设定”的过程中，通常不会由同一个人来执行，所以就必须将“设定”者的想法以文字表格的叙述方式来告诉“设计”者，其目的是要让设定者的想法与设计者所设计出来的人物差距不要太远。这里拟定了一份初步的人物设计表格可供用户参考，如表1-2所示。

表 1-2 人物设计表格

特 征 名 称	设 定
姓名	卡多
年龄	23 岁
身高	181 公分
体重	65 公斤
个性	火爆、少一根筋
衣着	原住民勇士的服饰
人物背景	农村长大，是个土著居民勇士，体形高大硕壮

最后，可以设定几项基本的目的，比如打倒怪物之后，主角可以得到某一特定的经验值，而经验值达到一定程度之后，主角便可以提升某一方面的特质与能力，或者是为了拿取某一把很厉害的武器，主角就必须去收集一些制造武器的元素与工具等。这些基本的设定都是为了提高游戏的耐玩度和刺激性，而游戏最终的目的则是为了让玩家们可以得到破关之后的满足感。

1.2.2 游戏系统的基本设定

游戏系统是定义游戏的基本玩法类型，比如角色扮演、动作和策略等。简单地说，必须定义游戏中几项基本的要素，而这些基本要素就必须符合“给谁玩”(WHO)、“玩什么”(WHAT)以及“如何玩”(HOW)。

- 给谁玩(who plays): 这是定义游戏系统最基本的要素。在游戏的设定初期，必须去观察一套游戏是要给哪一些玩家玩，而这些玩家又比较喜欢玩哪一种感觉的游戏。
- 玩什么(play what): 为了让玩家对于游戏产生好感，就必须让玩家去感受游戏到底在玩些什么，是打斗带来的刺激呢，还是解谜所带来的快感。所以，在设定游戏系统的时候就必须考虑到这个因素。
- 如何玩(how plays): 在设定完游戏的“给谁玩”和“玩什么”要素之后，接下来要让玩家知道游戏到底要怎么玩。简单地说，“如何玩”就是要告诉玩家们要怎么样才能让游戏可以顺利地进行下去。如果将“如何玩”设定得含糊不清、或太过于复杂，一般而言，玩家们很难抓得着游戏方向。

这里初步设计一个小型的游戏系统来试试看。一开始，将游戏定义在一般较为普级的玩家，以飞弹混乱射击的方式表现出游戏的刺激感，而以取得更高的分数与飞机操控的流畅感为主轴，再定义出操控一台小飞机在游戏画面中可以四处飞行。当小飞机遇上敌机的时候，小飞机可以将敌机打落；而被打落的某些敌机当中，它们也会打掉用以加强小飞机功能的物品。

由上述的游戏系统来看，设计者可以很轻易地定义出一套类似“雷电”的游戏系统，因此，在设定游戏的系统时不外乎上面所提到的3项基本要素。

1.2.3 游戏系统的流程控制技巧

在定义出游戏主题与游戏系统之后，接下来便可以画出一个基本的游戏流程图。这个基本的游戏流程图可以用来控制整个游戏的运作过程，而流程运作的方式可以从两个基本的方向来定义，那就是游戏将要“如何开始”与“如何结束”。下面以一个简单的游戏来叙述游戏流程应该怎么做。就游戏主题与系统来看，它的基本流程如图1-3所示。

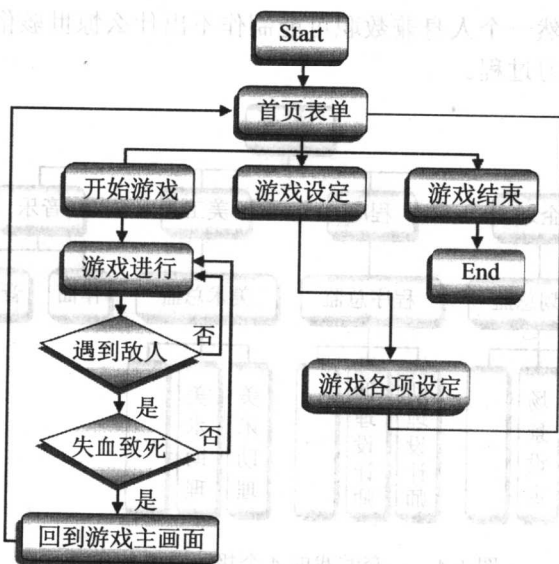


图 1-3 游戏基本流程图

由图 1-3 可以看到游戏的首页窗口，玩家可由首页窗口进入游戏，而在游戏中可能会得到宝物或者是遇到魔王，游戏中也能被敌人打死，然后结束游戏。这个流程图的目的是要让设计者更能够掌握整个游戏的流程，并且可以让设计者以外的人了解游戏的流程运作。在游戏流程图中，可以看到游戏如何而生、如何而死。由一套系统的流程观念图可以看出游戏的架构是否好玩与合理。

游戏设计是一门很复杂的学问，设计者在凭空想象的理念里，他要如何表达以使所有参与游戏设计的人知道，这就成了一个很关键的问题，而且他还要能够去掌握玩家的心理，让玩家更能接受且了解到游戏的目的与娱乐性，这也成了设计一套游戏的主要目的。

1.2.4 游戏制作的完整流程

设计一套游戏，不可或缺的 4 个极为重要的角色分别是“企划”、“程序”、“美术”和“音乐”，如图 1-4 所示。

通常，一个专业的游戏程序设计人员本身也是个专业的游戏玩家，如此才能掌握游戏中最精要的元素；如果不是也没关系，相信每个人都应该有玩过游戏的经验，试着想想，过去所沉迷的游戏拥有什么重要的元素在里面，然后使用如图 1-5 所示的流程图来分析该游戏是如何完成的。

或许如图 1-5 所示的流程图对于用户来说有些不切实际，因为无法聘雇企划、美术、音效及测试人员，但图中是一个游戏制作的大致完整流程。我们的目的是要让用户了解，如今一个中、大型游戏的完成已经不是一个程序设计人员就可以掌握所有的工作。当然就本书而言所开发的游戏都不大，用户也可以全部由自己来完成，这也是

阅读本书的目的，虽然一个人身兼数职可能制作不出什么惊世骇俗的作品，但也不啻为一个难能可贵的学习过程。

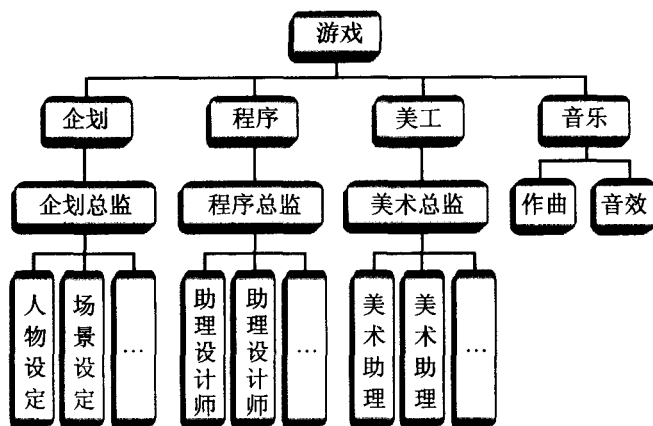


图 1-4 一套游戏的 4 个极为重要的角色

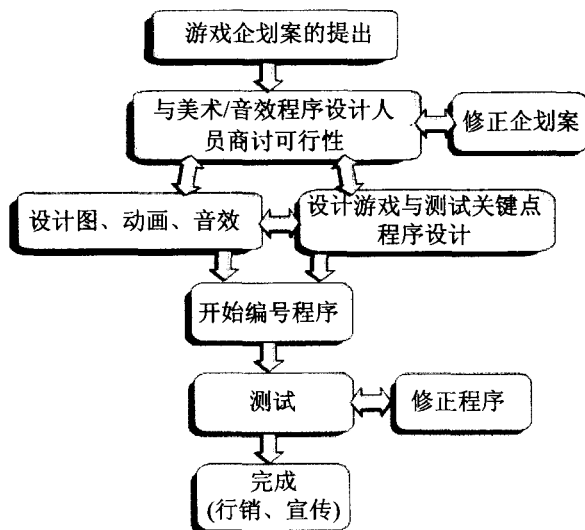


图 1-5 用流程图来分析游戏

对于图 1-5，用户应该注意的是其“制作流程”，应该在游戏设计的初期就对游戏的整体架构、类型、呈现方式等做好一份“详细且完整”的游戏企划书，这份企划将是建构游戏的蓝图，在初期假使没做好这项工作，后果是非常严重的，即使只是修改极小部分的企划都有可能牵动其他部分(程序、美术等)。

待完整的游戏企划出炉后，在多人合作开发的情况下，美术、音效和程序设计师可以开始分别着手进行各自的工作(制图、音效和开发游戏引擎等)，若是属于“一人小组”，建议先花一些时间制作或寻找游戏需要的图文件与音效，再开始程序设计的部分。这样，就不会在进行程序设计时产生缺少了图文件或是音效文件之类的问题发生。

最后就是对游戏展开全方位的测试，找出所有的“臭虫”(bug，泛指程序的错误)。