

游戏编程大师系列

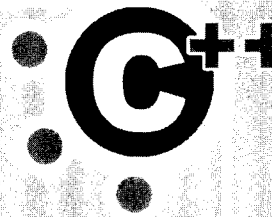
C++

Introduction to Game Programming and Design

游戏程序设计概论

吕建德 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



游戏

程序

设计概论

吕建德 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2005-2823 号

版 权 声 明

本书繁体字版由荣钦科技股份有限公司授权出版，著作权归荣钦科技股份有限公司所有。本书简体字中文版授权中国铁道出版社出版，专有出版权属中国铁道出版社所有，未经本书版权所有者和本书出版者书面许可，任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部。

图书在版编目（CIP）数据

游戏程序设计概论 / 吕建德编著. 北京：中国铁道出版社，2005.11

（游戏编程大师系列）

ISBN 7-113-06773-5

I. 游... II. 吕... III. 游戏-程序设计-概论
IV. TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字（2005）第131995号

书 名：游戏程序设计概论

作 者：吕建德

出版发行：中国铁道出版社（100054，北京市宣武区右安门西街8号）

策划编辑：严晓舟 郭毅鹏

责任编辑：严 力 林菁菁 黄园园

封面制作：白 雪

印 刷：北京市彩桥印刷有限责任公司

开 本：787×1092 1/18 印张：23.25 字数：464千

版 本：2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷

印 数：1~5 000册

书 号：ISBN 7-113-06773-5/TP·1643

定 价：37.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书，如有缺页、倒页、脱页者，请与本社计算机图书批销部调换。

出版说明

本书将介绍游戏程序设计的入门知识，拿实际的项目经验来分享，从各部门的团队合作到游戏程序的实战过程。游戏程序不仅仅是程序，更是一门艺术，本书将带领读者进入游戏项目制作的过程，包括初期的规划、开发中技术的探讨、开发后期的调试以及产品发行后的维护等。整个开发过程都会有详尽地介绍，使读者了解游戏程序的内幕与研发的各类问题，并且传承游戏研发的经验，这是进入游戏产业不可不知的观念。

游戏程序是由具备游戏技术诀窍的程序设计师设计制作的。所以本书提供了两部分的观念，一部分是程序设计师必须具备的技术观念，另一部分是游戏制作的观念，让本书带领读者进入这个游戏世界。

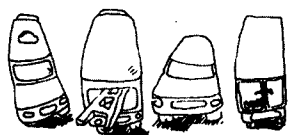
书中的范例文件可从本社网站:<http://www.tqbooks.net> 的下载专区中下载到自已计算机中进行练习。

本书由台湾松岗资讯股份有限公司提供版权，经中国铁道出版社计算机图书中心审选，由李世华、幸志强、李莹、包胜波整稿，在此表示感谢。本书虽经再三校对，但疏漏之处在所难免，望各界人士赐予指正，以便再版时加以修正。

2005年11月

目 录

Chapter 1 游戏设计导论	1
1-1 游戏的呱呱落地	2
1-1-1 老玩家谈游戏	2
1-1-2 游戏的灵魂——企划	3
1-1-3 游戏的外衣——美工	4
1-1-4 游戏的骨架——程序	5
1-2 游戏制作流程	6
1-2-1 企划建构	7
1-2-2 原画设定	7
1-2-3 执行美工	8
1-2-4 程序设计	10
1-2-5 测试更新	11
Chapter 2 进入游戏程序设计的世界	13
2-1 结构规划与流程	14
2-1-1 基本结构	14
2-1-2 程序流程简介	15
2-2 游戏技术分析与实战	19
2-2-1 一般游戏技术使用原则	19
2-2-2 网络游戏技术简介	20
2-3 数据结构与游戏设计	20
2-3-1 堆栈 (stack)	21
2-3-2 队列 (queue)	25
2-3-3 链表 (list)	30
Chapter 3 算法	39
3-1 路径算法 (path method)	40
3-1-1 逼近法	41
3-1-2 等高线算法 (contour)	42



CONTENTS 目录

3-1-3 队列容量的计算	57
3-1-4 人物移动技巧	60
3-1-5 地形加权法	61
3-2 战术评分法 (tactics grade)	74
3-2-1 移动范围	74
3-2-2 移动规则	82
3-2-3 角色特性	90
3-2-4 战术评分	92
3-3 完美随机数 (perfect random)	97
3-3-1 随机数与几率	97
3-3-2 随机数的应用	97
3-3-3 随机数的实际操作	98

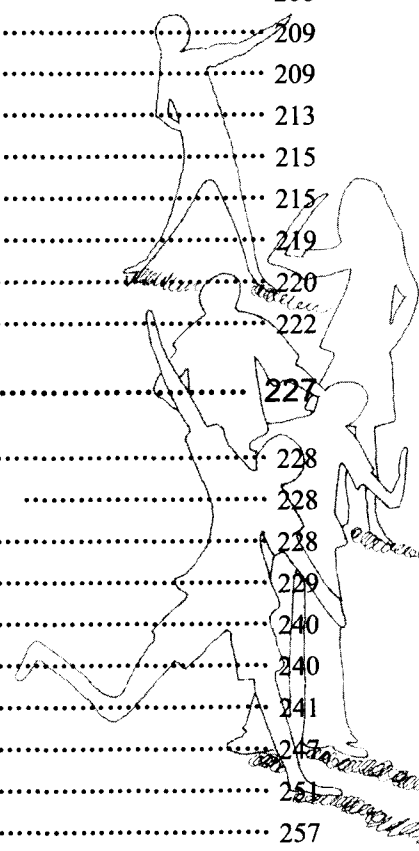
Chapter 4 认识事件处理 (event process) 107

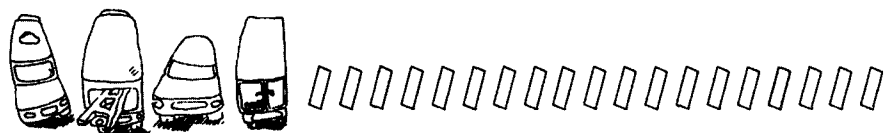
4-1 事件简介	108
4-1-1 事件的作用	108
4-1-2 事件的类型	109
4-2 事件处理实际操作	113
4-2-1 人物对话处理	113
4-2-2 人物属性调整	120
4-2-3 装备物品的变动	123
4-2-4 游戏存盘	132

Chapter 5 高级游戏程序设计 143

5-1 接口控制功能	144
5-1-1 使用权限的处理	144
5-1-2 键盘信息的处理	153
5-1-3 按键信息的存储	153
5-2 中文字体的处理	166
5-2-1 建立中文字库	166

5-2-2 中文内码的值域	167
5-2-3 中文的显示功能	173
5-3 接口的模板	178
5-3-1 接口的框架	179
5-3-2 图形显示模块	187
5-3-3 按钮模块	189
5-3-4 字符串与数字显示的模块	202
5-4 程序模块化介绍	205
5-4-1 程序代码的再利用 (reuse)	205
5-4-2 容易维护性 (maintain easily)	206
5-4-3 分工优势 (division of labor)	207
5-4-4 技术整合 (technology integration)	208
5-5 程序最佳化技巧	209
5-5-1 参数的传递	209
5-5-2 变量的生命周期与效率	213
5-6 内存的功能与应用	215
5-6-1 内存的分配与释放	215
5-6-2 内存分配时机	219
5-6-3 内存使用的陷阱	220
5-6-4 内存管理	222
Chapter 6 图像处理内幕大公开	227
6-1 图像技术	228
6-1-1 虚拟画布 (canvas, backup buffer)	228
6-1-2 显示内存与系统内存	228
6-2 贴图功能与应用	229
6-3 色光效果	240
6-3-1 不透明色光	240
6-3-2 透明色光	241
6-4 透明效果	243
6-5 云雾效果	251
6-6 变色效果	257
6-7 地图滚动条的说明与应用	263





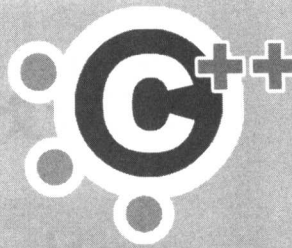
CONTENTS 目录

6-7-1 地图滚动条简介	263
6-7-2 虚拟画布的规格	264
6-7-3 滚动速度说明	265
6-7-4 坐标的换算	265
6-7-5 位移复制	266
6-7-6 边界处理技巧	266
Chapter 7 游戏开发工具集锦	269
7-1 数据编辑器	270
7-1-1 数据编辑器制作原理	272
7-1-2 简易编辑器制作	275
7-2 场景编辑器	283
7-2-1 单张式场景	284
7-2-2 拼凑式场景	285
7-2-3 自动接边	286
7-2-4 接边的判定	287
7-2-5 多层面地图	291
7-2-6 魔兽争霸——顶点编辑法	292
7-2-7 顶点地图编辑器制作	296
7-3 动画编辑器	309
Chapter 8 程序项目管理与维护导论	311
8-1 程序代码维护	312
8-1-1 wincvs 软件简介	313
8-1-2 层级分类管理	316
8-2 认识版本控制	317
8-2-1 程序版本更新	318
8-2-2 游戏版本更新	319
8-3 记录文件简介	320
8-3-1 软件信息	321

8-3-2 硬件信息	322
8-3-3 程序事件	323
8-4 产品安装与更新	335
8-4-1 游戏安装说明	335
8-4-2 更新功能	340
8-4-3 修正更新程序	340
8-4-4 更新后测试	344
8-4-5 自定义更新程序编写	344
8-5 调试管理说明	350
8-6 cvsnt 的安装介绍	353
8-7 结束语	359



游戏程序

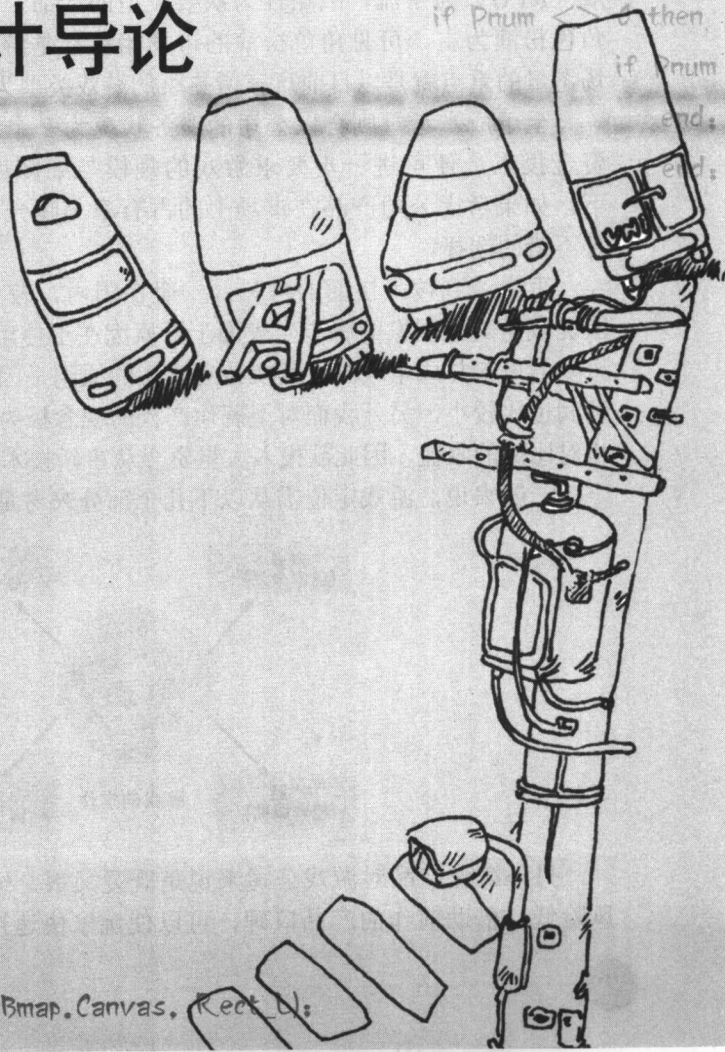


设计概论

CHAPTER

1

游戏设计导论



```
vas.CopyMode := emSrcCopy;  
map.Canvas.CopyRect(Rect_D, Load_Bmap.Canvas, Rect_U);
```

```
Load_Bmap.Free;
```

```
Xpat_Bmap.Free;
```

```
Ypat_Bmap.Free;
```

```
Rect_U := Rect(PX, PY, PX + 16, PY + 16);
```

```
Rect_D := Rect(X1, Y1, X1 + 16, Y1 + 16);
```

```
PY := Pnum and $F0;
```

```
if Pnum < 0 then
```

```
if Pnum
```

```
end;
```

```
end;
```

1-1 游戏的呱呱落地

一套声光特效俱佳的游戏是如何开始制作的呢？下面将一窥其中的过程，并分别介绍相关开发部门的运作细节。

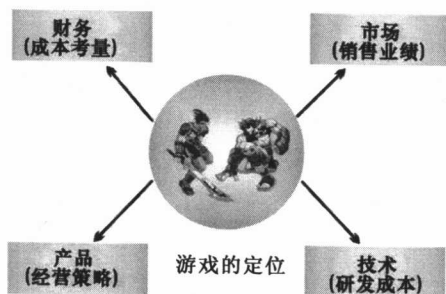
1-1-1 老玩家谈游戏

一个游戏项目的制作需要考量若干方面，包括市场考量、成本考量、技术层面考量、公司系列作品的续作压力以及策略性产品等。何谓市场考量？即是以目前市面所流行的主要产品为主，例如，中国台湾一开始都是以角色扮演游戏（RPG）为主流，策略性为次要类型的产品，直至近几年的网络游戏仍是以角色扮演为主，可见角色扮演的市场始终都是游戏市场不可忽视的趋势。而市场考量的重点就是以目前玩家所热衷的游戏类型为切入点。

至于成本考量则会以公司的财务状况为一个切入点，如果公司准备有大量资金投入，便可进一步要求游戏的规模与细腻度，相对的在资金较少的状况下，如果考虑公司产品在市场上的占有率与曝光率，制作较小型的游戏也是一种不错的选择。

再来谈到技术层面的考量，一般在国内，较少有主导技术，往往都是跟随欧美或是其他国家的脚步，表面上看原因在于使用新技术所开发的游戏不被玩家接受的风险与成本较高，其实背后真正的原因是因为本地市场规模较小，相对的利润也比较小，另外我们对于著作产权的观念极为淡薄，往往使游戏公司不能有相对比例的收益，因此欲投入大量资金从事新技术的研发，往往是望之却步。

一般来说，游戏定位需从以下几个部分来考量。



另外续作产品对游戏公司来说是既爱又恨，续作产品的优势在于市场投入风险低，借助前作的产品口碑，可以使玩家快速接受，甚至等待续作的发行；



但续作的产品也有它原有的评价压力与销售原有影响，当然对于评价较好的作品，评价压力自然就小，相对的在评价上有争议的产品，在某些方面的考虑上自然就需特别的谨慎，而所谓的原有影响，就是一部分的评价与前作给玩家的印象。另外既然是续作，在产品的成熟度、使用技术及故事内容的张力自然就会被拿来作为与前作比较的主题。

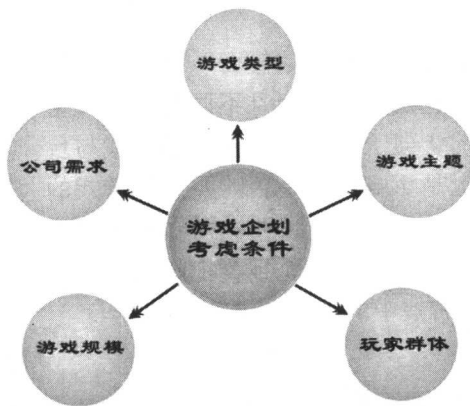
何谓策略性的考量？策略性的考量分成两个部分，一个是公司内部的因素，一个是市场因素也是外在因素，公司内部的考量会结合上述的各种原因加上公司要针对某些市场或是结合厂商而专门设计的产品，或是针对以后公司其他产品所进行的测试性产品；外部的考量通常是评估市场同性质的游戏对自己产品造成的影响，好比两款在市场上评价颇佳的游戏，如果在同季甚至同月份上市，可能就会造成销售业绩的影响等。

以上的各项因素都是同时存在的，也是必须同时被考量的，而并非由其中某项因素来决定一项产品的制作。事实上，这些条件的判断也需要各个部门的意见与讨论，才能针对市场、技术和风格来进行全盘化探讨，并且寻求产品最有利的出路与方向。

1-1-2 游戏的灵魂——企划

为什么会将企划定义成游戏的灵魂？因为游戏的企划必须要玩家亲身体验后才能真实地理解企划的精神与内涵，就好比跟一个人相处，必须用时间来了解与接触。

在一款游戏决定要进入开发阶段时，第一个工作就是由企划开始的，企划会依照公司所决定的游戏类型或是产品方向进行游戏的细节与规划，设计条件必须包含下列5种。



1. 游戏类型

游戏类型可以用较基本的类型来说明，例如角色扮演、战略游戏、即时战略、益智游戏及养成游戏等。

2. 游戏主题

游戏的主题，例如以古装游戏、中古世纪、科幻、神话故事等为故事背景。

3. 游戏规模

因为游戏的规模会影响制作的成本，所以这部分会受到严格的控制，然而要能在有限的条件中制作一部完整的企划，并且在设定的规模中将故事的全貌表现得淋漓尽致，往往需要有经验的游戏企划才有可能办到。

4. 玩家群体

玩家群体可以用“年龄”与“等级”两种方式来区分，第一种是直接以年龄层来定位，也就是锁定在某个特定的年龄层来规划游戏，就如同小学生与高中生所玩的故事剧情绝对会有一定的差距。另外一种玩家群体的区分方式为玩家级与非玩家级，通常以这样的类型区分必须能清楚掌握产品发行的销售成绩，如同是续作或是针对特定的玩家级群体所设计的游戏款。不过从相对的角度来看，以这样的方式来区分玩家类型比较容易造成口碑上的落差。

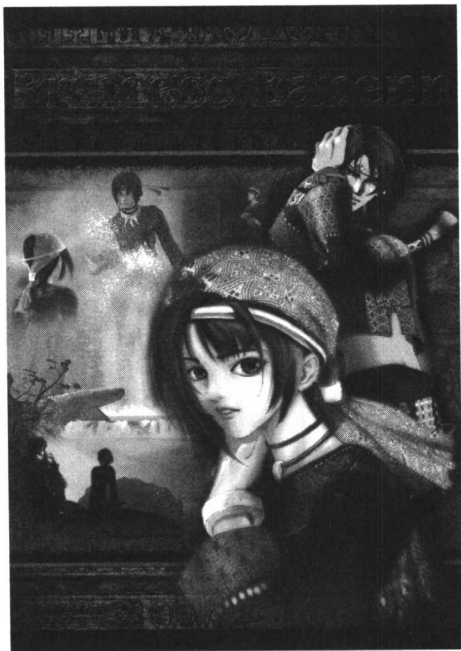
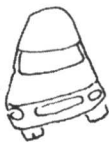
5. 公司需求

如同先前提到的策略性产品的需求或是网络游戏的开发、语系的预留、周边产品的辅助甚至是电视剧的配合等。

1-1-3 游戏的外表——美工

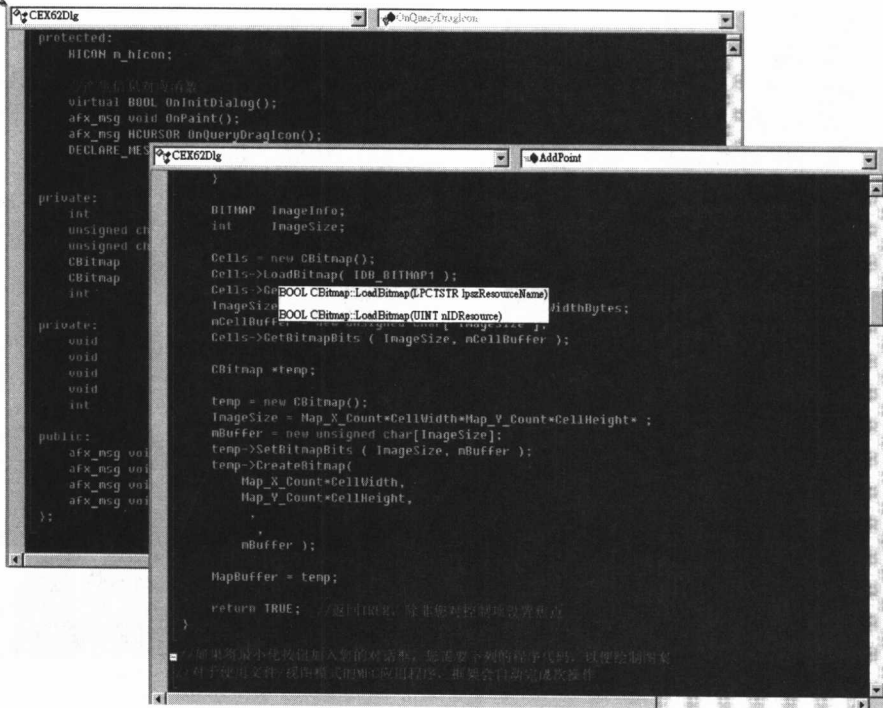
一个人给外界留下的第一印象是什么？通常都是外表，大多数人都会留意他的穿着与长相。游戏也是如此，而且不同的图形风格也是游戏区分的有效方式之一。例如从卖场的货架上到玩家手上，是游戏与玩家第一次接触的机会，如何好好把握，通常也是影响玩家是否购买此款游戏的关键。另外在游戏的内容上更需要美工的包装，包括动画效果、3D的模型及特效的震撼效果等。游戏可以说是让美工尽情发挥的舞台，而且美工的表现往往也决定了整个游戏的风格。下面的两张图片是游戏中的界面效果示例。





1-1-4 游戏的骨架——程序

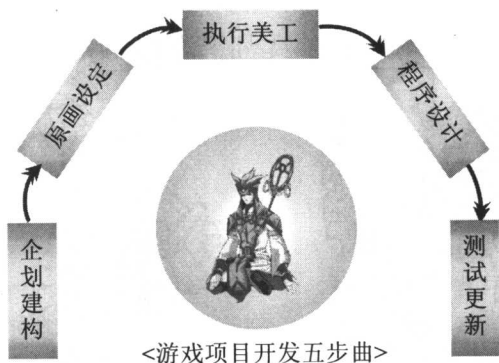
程序可以说是一个隐藏的游戏因素，因为程序内容没有办法独立表现于外在的组件。企划可以独立完成故事或是脚本，美工就更不用说了，然而程序必须依赖企划赋予游戏的精神运行下去，并且利用美工的包装来表现动作。好的程序可以让游戏稳定的运行，让美工的表现加分，让整个剧情得以顺利进行。例如现在市面上所流行的网络游戏（Online Game），更可以说是软件工程（Software Engineering）的具体表现。从服务器（Server）、客户端（Client）、数据库（Data Base）到网络技术等，都与以往风行的单机版游戏有着极大差异，而这些关键的技术工作就是程序，也是游戏程序设计师所要努力的范畴。下图所示为游戏程序的片断。



事实上，一款游戏的制作，每个部门与细节都是重点，绝无孰轻孰重之分。唯有依赖每个专业人才充分的团队合作，才能正式将游戏搬上商业舞台。其中不管是企划对于剧情的诠释与细节的设定、美工在宣传与游戏的表现，还是程序架构的规划与程序的编写，无不是要集合众人智慧才能完成。

1-2 游戏制作流程

之前已经介绍了各个游戏制作部门的职责，但是一个项目要实际地去运作，究竟需要怎样的一个流程呢？下面来介绍游戏项目的运作方式。



1-2-1 企划建构

企划是一款游戏项目的起始点。通常一套游戏的产生必须经过公司各方面的评估与规划，接着会将这项产品的需求告知企划，由企划开始拟定游戏的雏形，这时候还是以文字描述为主，经过确认项目的方向后，开始着手拟定整个游戏的大纲、故事的走向与剧情的安排，另一方面企划也必须依照对故事的整体构思设计图形使用界面（Graphic User Interface, GUI）的基本功能，并且要同时考量玩家在操控时的便利性与资料表达的完整性。在企划有了完整的规划后，下一步的工作就是与原画、美工、程序员讨论各个细节的可行性。

在原画方面必须探讨本款游戏的艺术风格，是否能与企划的构想相结合，美工方面所要讨论的是构图可行性与执行困难点，另外程序部分的考量也是重点。另外整个项目有无特殊的技术需要准备，故事所要表现的效果与事件的安插是否可行等，可以作为整个项目的执行评估，凭借各个部门的意见与专业知识来讨论出一个最可行的方法，然后才能着手进行游戏开发的下一个步骤。

1-2-2 原画设定

在经过项目的仔细评估后，接着就是项目的实际运作。例如在原画方面，企划会列出游戏中所需要的各种角色资料，并针对故事中的角色附以文字描述，由原画根据文字描述刻画出实际的彩稿，就是所谓的人物设定。需要原画设定的项目包括人物设定、场景设定和物品设定。

ACT 3D 动作冒险游戏



举例来说，人物的设定会包含我方角色、怪物和NPC（Non-Player Character，非玩家角色）。场景设定方面也分成两个主要的部分，一个是场景的规划，另一个是建筑物或是自然景观的设定，整个游戏的风格与美工的表现这时候已经有了雏形。

1-2-3 执行美工

当企划的文字描述经由原画的彩稿呈现以后，接着就是由执行美工部门将原画的各个角色制作成数张图形文件。由于执行美工的工作量相当惊人，所以通常是在游戏公司中占有最多成员的部门。因此不管是承接原画图形、人物动画制作、特效的制作与编辑、场景与建筑物的制作，还是界面的刻画等，都是由美工部门来完成的。

接着介绍人物的制作。人物经由原画设定之后，美工人员会依照该人物的设定制作界面中所使用的草绘稿，场景中人物的各种行为动画，例如行走、跑步、交谈与剧情中会使用到的各种动作。基本上，在游戏开发中，画面中最多的部分就是战斗画面，不管是RPG（Role Playing Game，角色扮演游戏）或SLG（Simulation Game，虚拟类游戏）都会有激烈战斗的画面。美工团队必须依照企划脚本所提出的战斗招式与魔法制作出各种战斗动画。

下图为某游戏中的战斗画面。