

笑着说我又奋不顾身地开了下一个坑，然后再奋不顾身地冲刺加速，最终把这个坑填平。说起来这是我行业生涯中翻译的第二本书了。

既然是译序，不想喧宾夺主，用更华丽的辞藻和更贴合东方人思考的习惯来抢先作者一步做出更有吸引力的总结式译序。为了能让大家带着疑问去阅读此书到最终领悟，便不在此序里多做剧透。

关于此书的译序请允许我以更轻松地讲故事的形式说说翻译此书的一些趣事吧。对听故事没兴趣的朋友也可以直接跳过。

谈到有趣的故事，不得不说起翻译本书的心路历程不同于《游戏设计的艺术》。后者是始终坚定这是一本好书的信念一路凯歌翻译完成，而本书的翻译却曲折地经历了期望、猜疑和坚信三个阶段。

### 三个阶段

#### 期望

正如我去年说的，在我最初挑选这本书去翻译时是满怀兴奋的。无论是主标的 Game Feel 还是副标的 Virtual Sensation，让我联想到的都是我梦寐以求的游戏心理学。在业内至今还没看过一本把心理学和游戏设计相结合，通本来阐述原理和实践的书。

抱着这种想法，我快速看了一下目录和作者序，里面不单详细剖析框架和各个元素，而且还有多个游戏的详细运用和剖析——我想这次找对好书了，于是马上着手翻译。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

1

#### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

此时的我，自然是对这本书充满期望的。

#### 猜疑

翻译下来却没有那么顺。

首先是在真正详细去翻译原序时让我看到了不一样的景象。本书貌似不是谈心理学，更别说是把心理学运用到游戏里了。不得不说这对我有一定打击，带着这种打击和“到底它谈得是什么”的疑问翻译后续章节，才慢慢了解本书探讨的内容。

其次最阻挠我翻译进度的事在于——艰深的理论，极晦涩的理论词汇。虽然翻译已有2、3年了，但每当碰到艰深理论时总是很措手不及，每每这些理论都要我先自己看一遍，再去Google百度把术语都搜一遍，然后再步伐艰难地慢慢推进。并且这样导致的最终结果还是翻译质量问题——语句不通、全文意思散乱、词汇把握不准……为了克服这些问题，在全书翻译中耗费了很多心力和精力，才尽可能让本书有着超过《游戏设计的艺术》的流畅度。

前两点还是次要的，关键是这两点导致我对这本书产生猜疑了：既不是我最感兴趣的心理学，又是我觉得艰深的理论和晦涩的词汇，那花4~6个月翻译这本书值得吗？或者说这真的是当前最迫切要翻译的书吗？

我自己骨子里有点学院派和理论派，我崇尚理论，但和纯学院派理论派不同的是我更崇尚实践。理论的作用是为你建立强大的基础和一大堆疑问，当你带着这些理论基础和疑问去实践时，你能比没有理论光去实践的人要思考得更多、领悟得更多，从而也成长得更多。所以说成长率很重要，但打怪更重要，没有打怪得到经验以来升级，那再高的成长率也不过是如方仲永那样——空有天才般的先天，却缺乏后期教育来让它发挥这种前期优势。

但我也很害怕做出一些纯学院派的作风——为了理论而理论，为了翻译而翻译。挖了个坑然后发现不对，马上抛弃它哪怕自己被人唾弃，那也是值得的，至少没有把大把的精力浪费在不正确的方向上。

这本书最初译下来给我的感觉是空谈一大堆理论，有很多理论都很抽象，不知道能套到单机的哪个领域，更别说是我关注的网游了。空有理论连我都无法理解其运用，那

2

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

#### 第0章：译序

不是为了谈理论而理论吗？

我不是一个轻率浮躁的人，没有因为这点想法而马上离开这个坑，而是一边继续填坑，一边更深入地推敲本书的价值——当然，因为这种疑虑，在很长一段时间里翻译进度迟缓。

#### 坚信

花4~6个月翻译这本书值得吗？或者说这真的是当前最迫切要翻译的书吗？

当然。

如今我会毫不犹豫地说，当然值得。

当我翻译到书中对输入、响应、环境、润色、载体、规则这六部分各赋予一章节篇幅的详细分析后，我感叹作者做了太多人没做的事，感叹这不愧是Amazon上5星的推荐。对这6个领域中无论哪一个，作者都对现状和未来进行了深入地分析，然后用理论且成体系的方式去解剖这些要素。例如输入的按键响应、输入手感、响应的ADSR包络图、环境的三层次、润色的四要素、载体的表象和处理手法、规则的变量主观关系。虽然名词听起来很酷，但这些元素都有着很切实的利用环境——不仅仅是单机，而且还包括网游。这是很棒的。

更让我佩服得五体投地的是理论之后紧接下来的5章。《Asteroids》、《超级玛丽》和《生化尖兵》是20年前的游戏了，大家都说前两者相当经典，但有多少人对它进行了深入的剖析和元素拆分呢？《超级马里奥64》在马里奥系列里是蜕变性的，从2D转移到3D空间改变的不仅是环境，更多的是玩法和游戏感，但又有多少人站在设计的角度去分析它的改变呢？

——这些作者都做到了，这里不仅有很详细的理论体系，还有对理论体系中每个关键点的详细描述，包括原理和可用领域。而且还用数个例子来把这些理论真正运用到游戏分析上。

当然，分析的最终目的不是为了一份好看的文档，而是对行业更有用的沉淀——我会在译序的结尾谈到本书的运用方法的。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

3

## 过程中一些有趣的事

在翻译过程中也出现了一些有趣的事。

由于作者也不是一个学院派，所以挑了很多游戏来作为穿插性的理论解释范例，虽说我自己游戏经历已经跨越超过20年，所有平台的经典游戏都接触过，但遇上一些独立游戏（例如洞窟物语、Gish）、小众游戏（例如Ski Stunt Simulator）以及国外流行而国内不甚流行的游戏（例如《Raptor Safari》和《Tony Hawk's Underworld》）还是让我困惑了一阵。

为了让这本书的翻译质量更高，不为纯翻译而翻译，我必须是在熟悉这些游戏的情况下才翻译相应部分。于是我尝试用各种方法去补课玩玩这些游戏——下载独立游戏体验，到Google上千方百计地寻找小众游戏，到国外网站体验一些国外流行的游戏……当这些方法都诉之无果时，则靠Youtube、土豆，以及网站介绍来了解这些游戏。

乃至我去年才玩完的《战争机器2》和《恶魔城：苍月十字架》也重新看视频恶补记忆，而早已多年没玩的《超级玛丽》、《超级马里奥64》和《生化尖兵》也好不容易下载回模拟器和Rom来重温一遍。

最后结果自然是好的。

一方面我在有着这些游戏新鲜记忆的情况下更容易理解作者对这些游戏的剖析，另一方面在翻译这些章节时我是基于一个熟悉这些游戏的死忠身份去进行的，不是脱离实际地猜测和凭空创作词汇和玩法解释，这样也让本书的质量相对更高了。

同样地，我推荐大家在看本书相应章节时也去玩玩相应的游戏，至少去视频网站上看一下这些游戏的视频——那一定对你理解作者的分析有莫大的好处。

## 评价&总体概括

在结束这本书的翻译后我谈谈自己对这本书的评价。

很棒，不一样地棒——本书作者做了游戏设计领域里太多设计师没做过的事！

这本书分成三个部分：概念部分、原理详细剖析部分，以及实例运用部分。

4

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第0章：译序

- 概念部分把整本书对游戏感的定义和框架都铺设出来，让你对这套理论建立一个基础印象；
- 原理详细剖析部分把游戏感框架中输入、响应、环境、润色、载体和规则这6个因素进行详细深入的解释，让你从框架进入到理论细节里，奠定出更好的理论基础；
- 最后的实例运用部分回归实践，作者带着大家把前面的理论都运用到5个经典游戏的分析里，让我们不为理论而理论，让前面的理论基础有了一种运用到实践里的方向和方法；

那本书适合哪些人呢？或者更具体的说本书该怎么用呢？

## 该怎么用

游戏设计师平常都会做两种事：玩游戏和设计游戏。

### 玩游戏

我不止一次地跟我的学生说，别为了玩而玩——或许这让你玩游戏的过程多了一点负担，少了一点快乐，但很抱歉，你是游戏设计师，你是塑造体验的人，注定了就不是一个纯粹的玩家。

如果只为了玩而玩，就会像很多人玩到最后只剩一句感慨：“这游戏太棒了！”、“不错，不愧是Fami通评分40分的！”、“这游戏太糟了吧，杂志这都推荐？”……诸如此类。

但回问一句：“这游戏好/差在哪里呢？”或许完全不能道出个所以然，或者支吾个半天只是说出一些不沾边的好/坏决定因素。

有的入门设计师会对游戏写测评，以测评来决胜负，说自己已经好好体验过这个游戏并深入思考过了——深入吗？或许，但不尽然。我看到的很多测评都流于形式，诸如画面、操作、音乐、音效、系统、玩点、创新性……whatever，一大堆跟设计不沾边的，看完了写完了也对下一款游戏的设计开发没带来多大指导意义的文字，这又是另一种为了写而写了。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

5

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

过去的我写的不多，更多是截图。在玩游戏过程中我会大量截图——能对今后设计和开发有帮助和参考意义的截图：场景设定的、角色设定的、任务玩法的、系统的、界面交互的，凡是我觉得有价值 and 很酷的地方都截下来，从而形成自己的一个资料库——一个独有的资料库，即使分享了别人也无法从图片中读到什么，因为那是你自己对这张图片诠释的含义。

本书给了我们另一种玩游戏的思考方法——从六个方面去剖析游戏：输入、响应、环境、润色、载体、规则。

当从这六方面去剖析和思考游戏时，你能更容易切入到游戏的本质里，在玩游戏的时候你能发现游戏中更多细致精彩之处。

我在翻译本书的过程中在玩《蒙特祖玛的宝藏2》，当时我正在翻译输入和响应两章，同时我留意到这个游戏的一个小细节——在交换宝石消除后会有一个小延迟。无论在响应上还是ADSR包络图上都是属于响应延迟的(Floppy)，这让我感觉不够爽快，没有了以前玩宝石消除那种快速消除的感觉——总是那么拖拖的黏黏的。但我随后终于发现了这种操作感的用意——利用这种延迟能让规则的可能性扩大，玩家可以在延迟下落的那一瞬间做出更多形式的消除——这就像是卡通动画里突然抽走脚下的木板，但角色会气定神闲地过一段时间，当发现自己身体悬空才慌张地掉下来那样。利用这个延迟时间你能做出更多的玩法和可能性。这就是输入、响应和规则间的博弈和平衡。

我很相信，假如没翻译过这本书，假如没有对输入和响应有着这么深入的理解，玩了《蒙特祖玛的宝藏2》也就是精彩过后一点感慨，这种休闲游戏我也不会多截图。但在有着这样的理论基础后，我对这个游戏领悟了更多。

其余的有机会再和大家分享。

### 设计游戏

无疑，设计师另一个工作是设计游戏。

这里我谈的只是运用本书的方法，而不是夸口大谈游戏设计，所以只用小小的篇幅来谈。

6

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

本书给游戏设计带来的理论指导是针对性的。无论是输入、响应，还是环境、载体，这些都是针对一块领域的精调和改良。本书在游戏设计上能有两个运用方向：

1. 用这些理论来设计游戏的核心机制
2. 用这些理论来精调整个游戏

诸如国内的《名将三国》或者是韩国的《龙之谷》，当下网游已经越来越注重游戏感了。本书的输入和响应方面的理论是极其适合战斗手感的改良的，它点明了影响战斗手感的很多核心因素，而这些因素在没接触到这些理论前往往是我们感受得到却言不尽道不明的。

其次如今游戏都往更精细的画面和场景来发展了，但把精细度和逼真度无尽地提升真的是一个好的方向吗？其实润色和载体上的协调才是最重要的，而环境的三个层次是比场景的美观和逼真度更影响玩家游戏感的。

最后，如今的网游都会尝试一些新的玩法。谈到规则或许是游戏设计师谈得最多且最熟悉的领域了，但规则一个这么虚这么概念性的词，在游戏设计中到底如何展开呢？

前面说到本书能用来指引游戏核心机制的设计和整个游戏的精调，既限于篇幅，也旨在卖个关子，请允许我把这个问题交给大家。希望能循着这两个思路去看完本书，我相信看完以后会领悟到如何运用它在这两方面指导我们的设计的。

## 总结

历时4个月，完成了这本书的翻译后，让我感觉对游戏的本质和组成又有了一个深层次的思考和提升了。希望最终在阅读完本书后也给你带来同样的感受。诚然游戏感是游戏设计里最虚无又最应关注的领域，希望本书让你真正在这方面有所领悟。

祝诸君设计的游戏大热！

天之虹 张斌

2010.1.26

紧闭你的双眼几秒钟，想象此时你正在玩超级马里奥兄弟。

你会想象到什么呢？是视觉画面吗？是画面里的颜色吗？是标志性的收集金币的声效和马里奥主题的音乐吗？还是把马里奥左右移动、跳跃、头顶砖块、踩踏怪物的感觉呢？控制马里奥的过程给你什么样的感受呢？去看看一些不熟悉游戏的人（比方说你母亲）在玩《拉德赛车》一类的游戏时是怎么样的。只要那是一个需要实时操作的游戏，那她就会在椅子上左倾右摇地紧握着控制器，尽可能想靠这样来让赛车跑得更远，跑得更快。你曾经看过有人这样玩游戏吗？你自己试过吗？这种驾驶的感觉——这种触感，这种发自肺腑的感觉——正是游戏感（Game Feel）。

从这本书的目的来看，这里所说的“感”，指的是玩电子游戏过程中与之相关的一种专门的感受。这种“感”并不是指主题感（例如西部风或者巴洛克风），也不是表达上、情感上，或者是身体上的感受（例如我感到失望、我觉得很痛，这个地方让人感到毛骨悚然）。游戏感是指在操纵一个虚拟对象过程中一种触感上、运动嗅觉上的感觉。这是在游戏里操控的感觉。

在电子游戏设计中，“感觉”是人人都心知肚明却不愿谈论的问题。玩家熟悉这种感觉，设计师也清楚这种感觉。虽然没有人谈论它，却每个人都看重它。这也是不难理解的：假如一个游戏设计师把方方面面都设计得很好，那玩家是永远都不会注意到一个游戏的感受的。整个游戏只会看上去是对头的。在这种情况下，游戏感是一种“看不见的艺术”，就像电影那样。感觉是游戏创作中最容易被忽视的部分。强大的吸引人的触感是存在于玩家与游戏间的空间里的。这是一种“虚拟的感觉”，一种对视觉、听觉和触觉的融合。简单来说，它是人机交互中最强大的特征。

最近，我有幸在加利福尼亚州圣何塞市的科技博物馆参加“Game On！”的展览，在展览里竟然让我玩了一趟《Spacewar！》这个游戏。这个游戏是世界第一个视频游戏<sup>1</sup>。让我震惊的是现在这个游戏还很有吸引力。我们很容易想象出一群年轻的技术工程师围着一台PDP-1超级电脑，花费数个小时的宝贵计算时间去演算Steve Russell创作的游戏，这是一个让人兴奋得难以呼吸的过程。直到今天，它虽然只能算视频游戏

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

文化长河中的一个小小的产品，但对我这个玩过数百个游戏的人来说，在操纵各种火箭去发射导弹和避开陨石时，我所感受到的各种感觉还是很强的。游戏感从一开始诞生时就和我们同在。

游戏感可能很容易就能想起来了，但却是很难理解的。游戏是一种正在诞生成长中的复杂媒体，它兼容并收了很多以前的各种形式的媒体。一个游戏里可能包含了绘画、音乐、电影、写作和动画这五种媒体。

除此之外，电子游戏还在创造者和消费者之间展现出前所未有的联结关系。我们把作品的控制权转让给玩家然后再从中获得……一些东西。虽然我们不太肯定能从中获得什么，但我们知道这一定有着潜力的。因为在很多人看来，交互式媒体是21世纪最重要的媒体。

然而让人吃惊的是，电子游戏设计界的名人对“游戏感”这种现象几乎没提供多少帮助。在Rollings和Morris的著作里，明显是没有提到过任何关于感觉的内容的。Salen和Zimmerman论述的内容已经接近于游戏感了，但从整体分析来看，他们的论述还是关注于分数和传统策略游戏中出现的游戏状态。Chris Crawford备受赞赏的书《The Art of Computer Game Design》里，只是对游戏感给了一句话的描述：“这种输入结构正是玩家接触游戏时的触感。人们对触感有着很深的依附，因此过程中带来的触感必须成为玩家值得回味的体验。”

我们对这些作者以及他们教会我们的所有伟大著作还是保持着尊敬的态度，而著作里缺失的内容正说明了这悦目的游戏感在设计领域里是多么地独特和美好。它在电子游戏领域外也存在着，例如驾车、骑车等等，但只有在游戏领域里，它才是如此地优雅、纯粹和可延展。

不止这样，游戏感在每时每刻都会发生着影响。只要我们看看大部分电子游戏的基础，在其最基础的层级上往往都是游戏感在发生效用。尽管在某些游戏里有着更重要的因素在起作用，但总是能在所有的游戏中找到游戏感。游戏感蔓延在游戏中相当一部分的行为里，而这些行为正是你花费大部分时间去体验的内容。假如你把一个游戏的所有行为进行分解，游戏感占据了这些分解后的元素中最大的一块。

这本书会极为详细地探讨游戏感。它从哪里来？又是如何创造出来的？它存在于电

## 引言

脑里、玩家心中，还是这两者之间呢？游戏感有哪些不同的种类呢？为什么会感觉像是那样呢？我会尝试以一种清晰的非技术的方式去探访专家、玩家和有抱负的设计师，借以了解游戏感在玩家体验的层面、在设计师创造的层面，以及在心理学家测量的层面上是怎么样的。本书的目的是为游戏感建立一套综合指南，借以把它解构、分类、测量和创造出来。当读完这本书时，你将会具备各种工具去测量、掌控和创造出极好的游戏感。

## 关于本书

这本书是关于如何创造有着出色的感受的游戏的。这是我最初开始设计游戏时从方方面面希望得到的书。游戏设计领域中有太多创意都依赖于出色的情感控制。我们应该能在游戏中创造出让人感觉良好的控制方式。我们也不应一直都从零开始去设计游戏。

这本书为游戏感构造了一个可理解的基础，建立在这样的基础上，书中指出了如何越过游戏设计的每一条鸿沟。下图1.1展现了本书主题的结构和章节顺序。



图1.1 本书的结构和章节顺序

[www.game-feel.com](http://www.game-feel.com)

要从阅读这本书中得到最大的收获，我推荐你去[www.game-feel.com](http://www.game-feel.com)看一下，它是这本书的附属网站。在这本书的众多章节里，我都提供了很多可玩的例子，让你能亲身去体验书里谈到的各种想法。除此之外，这个网站还包含了很多人对游戏感这个主题

的采访，包括thatgamecompany公司的Kellee Santiago和Jenova Chen，2dBoy的Kyle Gabler，Number-None的Johnathan Blow，以及Maxis的Chaim Gingold的采访。

假如你还是一名学生，那在书的开头的定义是很有趣的，并且也很重要，但最切实的还是书里的实例。在这些实例里，你会看到创造出游戏感的各种细微决定和特殊的实现方法。这些决定和方法就像游戏感的调色板那样——如果你想做出给人感受很好的游戏，那这些就是你需要理解的细节了。

假如你是一名游戏设计师，那前面的定义对你就显得不新鲜了。但其中的理论部分对你可能是很有用且很实用的，它能让你更好地了解更深层的心理现象。由于我已经完成了搜集和分解的工作，所以这些例子是很有用的——你可以自己去重新推导一遍，但那要花上很多的时间。游戏感的原理在制作游戏的过程中去不断思考也是很有用的。你可以用这些原理来和你已经掌握的方法去作比较<sup>2</sup>。

假如你是一名游戏业界的教师，那书中的理论部分和定义部分是从概念层级上理解游戏感的坚实基础。不单如此，书里的实例还极好地展示出如何做出有着出色游戏感的游戏，在如实还原其复杂性的同时还无需强迫学生从零开始编写游戏。而书中最有用的部分是关于游戏感的原理的章节，它们为游戏感的打造列出了各种实用的指南。

假如你是对游戏媒体感兴趣的人（例如记者），那书中的定义部分能让你对这类媒体激发出新的观点。除此之外，通过此书你能了解到导致游戏感延续或者中断的心理门槛，这能帮助你了解为什么帧率下降和其他技术问题的干扰会让游戏的感受变糟。然而我更希望通过了解和估量这类因素（例如帧率和响应时间），你能更好地把这种媒体划分出来。的确，一旦一个游戏运行得很糟糕是会使得开发者被玩家责骂的。但我觉得当游戏在评论里谈及，对这方面的考虑放到了过于强调的位置。对一个游戏来说，即使在技术上不称职，玩游戏过程中得到的体验其实还是能为玩家提供很多关键性的感受的——这就正如《侏罗纪公园：入侵者》那样。

## 什么是游戏感？

理解游戏感的其中一个深层的障碍是理解其定义。本书的这部分会基于玩家对游戏感的体验以及游戏设计师对游戏感的设计来提供简单的定义，这个定义是由三部分组成

的。

定义的每一部分都可以进一步延伸，借此能更容易理解游戏感是什么，从而把它用作游戏的分类上。对定义的延伸需要你更多地了解人们感知事物的方式，这包括了人们对帧率的感知，对响应时间的感知，以及对各种会让游戏感产生的其他条件的感知。这些心理学的门槛和感知上的概念共同组成了“交互行为的游戏感模型”——这是游戏感不断发展的过程中的一幅完整的图景。

在这部分结束时，我们会把这个定义应用到特地挑选的一些游戏里，这些游戏都包含着一定程度的游戏感。

## 游戏感的衡量方法

游戏设计师必须面对的另一个问题是如何作出有意义的比较。《光环》的游戏感相比于《斑鸠》（Ikaruga）的游戏感有着哪些不同呢？从设计师的视角来看，它们的区别是和操控细节有关的。为什么一个游戏感觉操作“很飘”，而另一个让人感觉“很稳且响应灵敏”呢？假如玩家说我的游戏操作很飘，那我该做些什么呢？我该如何调整系统里各种复杂的变量呢？“飘”是一种坏事吗？还是一种好的情况？这种评价又代表着什么呢？

这部分是关于如何估量各部分的游戏感从而对其改良的。通过估量每一块的游戏感（包括输入、响应、环境、修饰、隐喻和规则），我们能归纳出各种感觉的含义，例如飘、稳、响应灵敏、控制松散等等。这些归纳并不单纯只能用在游戏上，而是能横跨不同的游戏的。一旦我们能估量游戏感，我们就能掌控它了。

## 实际样例

我们在第二部分建立起来的衡量方法能用到具体游戏上，这些方法能让我们综合分析这些游戏产生的感觉是怎么样的，能为我们创作具有类似感受的游戏提供一种可行的模板。书中的这部分会对如何创造出特定感受的游戏给予清晰和实用的步骤指南。除此之外，我还为每种游戏做出了可玩且可编辑的样例（你可以在[www.game-feel.com](http://www.game-feel.com)找到它们），如此你就能去亲身体验这些样例，看看每个游戏带来的感受是如何随过程改变和滋生的。

## 游戏感的原理

遵循哪些原理能让我们做出来的所有游戏都有更好的感受呢？基于前面谈到的有着出色感受的样例和游戏感的衡量方法，这部分会从其中归纳出一套最实用的游戏感指南。

## 游戏感的未来

这部分会运用前面章节里说过的经验和定义，详细地看一下将来会对游戏感带来影响的各种输入设备、图像渲染技术，以及一些值得深思的问题。通过有深度且富有表现力的交互行为，我们能提供一种体验是不需要任何技巧和挑战的游戏吗？我们有可能做出没有任何竞争的游戏吗？游戏感能成为一种深层的个人表达形式，就像跳舞和武术那样吗？

注1：William Higinbotham的《Tennis》（1958）也可以算作第一个电子游戏，但《Spacewar!》是最接近于现代游戏结构的（例如回合、比分等）。

注2：顺带一提，这也是我很想听到的。如果你有比较后的想法，请发邮件给我——[sswink@flashbangstudios.com](mailto:sswink@flashbangstudios.com)。

游戏感是没有一个标准的定义的。玩家和游戏设计师之间都有着一些初始的共同语言，但我们从来没有为了讨论特定游戏而一起去定义游戏感。我们会用“飘”、“响应灵敏”或者“操作很差”来描述一个游戏的感觉，这些描述的含义是能跨越多个游戏的，例如“我们需要让这个游戏感觉起来响应更灵敏，就像《陨石大战》那样”。但假如我像写这本书之前所做的准备工作那样，找10个从业的游戏设计师来问问什么是游戏感，那我能够得到10个不同的答案。而问题也在于这里：这10个答案中的每一个都是正确的。每个答案都描述了游戏感的一面，一个不同的领域，对游戏感来说都是至关重要的。

对不少设计师来说，游戏感是和操作直觉有关的。一个在游戏感上表现出色的游戏能让玩家想做什么就能做什么，无需过多思考。好的游戏感会让一个游戏易学难精。游戏的快乐在于学习的过程，在玩家技巧和游戏呈现的挑战间有着完美的平衡。在学习过程中，掌握游戏技巧的感觉能让玩家得到感动内心的报酬。

还有一些设计师持有不同的观点，他们关注于玩家和虚拟对象的身体交互上。他们觉得游戏感是和时限有关的，它能让玩家真正感觉到各种行为带来的影响，感受到每次移动感受到的帧率的不同，感受到交互过程的优美程度。

另外一些设计师觉得游戏感是让玩家真正觉得自己就在游戏里的感觉。游戏感的效用就是在玩家面前造就一种“仿现实感”，借以提升玩家的沉浸感（沉浸感这个词的定义也是很宽泛的）。

最后，剩下的设计师觉得游戏感等同于游戏的吸引力。你需要一层层画面效果地叠加，精心粉饰每一个交互行为，无论有多琐碎多细致，最终让游戏的交互过程有着一种视觉上的愉悦感。

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

接下来的问题就在于统一了，如何让这些经验都整合成一个一致的整体呢？它们都描述出游戏感的某一方面，但都不能帮助我们对其给出定义。这让我想起了St. Augustine在尝试去给“时间”一个定义时所说的话：“到底什么是时间呢？假如没有人问我这个问题，我很清楚这是什么。然而一旦我要解释给问我的人听，那我就完全没有头绪了。”

游戏感也是一眼的。不多加思考的话，我们都清楚它代表什么。但假如要尝试定义和解释它，那很快就考验到我们实践能力和个人经验了。

这本书谈的是如何做出有着出色感觉的游戏。但首先我们需要清楚知道什么是游戏感。我们需要从内容中抽取方法。我们需要通过一个定义来帮助我们判断从游戏感的判断中抽取游戏感的必要条件。

在我们创作游戏过程中的个人经验和工艺学问背后到底潜藏着什么样的现象呢？其建筑构造又是怎么样呢？到底什么是游戏感呢？

### 游戏感的三大基础构件

游戏感在玩家体验过程中是由三部分构造而成的，它们分别是：实时控制、模拟空间和润色。

#### 实时控制 (Real-Time Control)

实时控制是交互行为中的一种特有形式。正如所有的交互行为那样，交互过程中至少有着两个参与者（换在游戏的情况里是计算机和用户），它们正如下图1.1那样共同形成一个封闭的循环，其概念是再简单不过了。

用户有着某些意图，这些意图通过用户的输入传达到计算机上。计算机用自己的内部模型去核对其输入，然后把结构输出给用户。随后用户感知到变化，思考其结果和原本的意图间的差别，再构思出新的行动，该行动通过另一次的输入再传达给计算机。

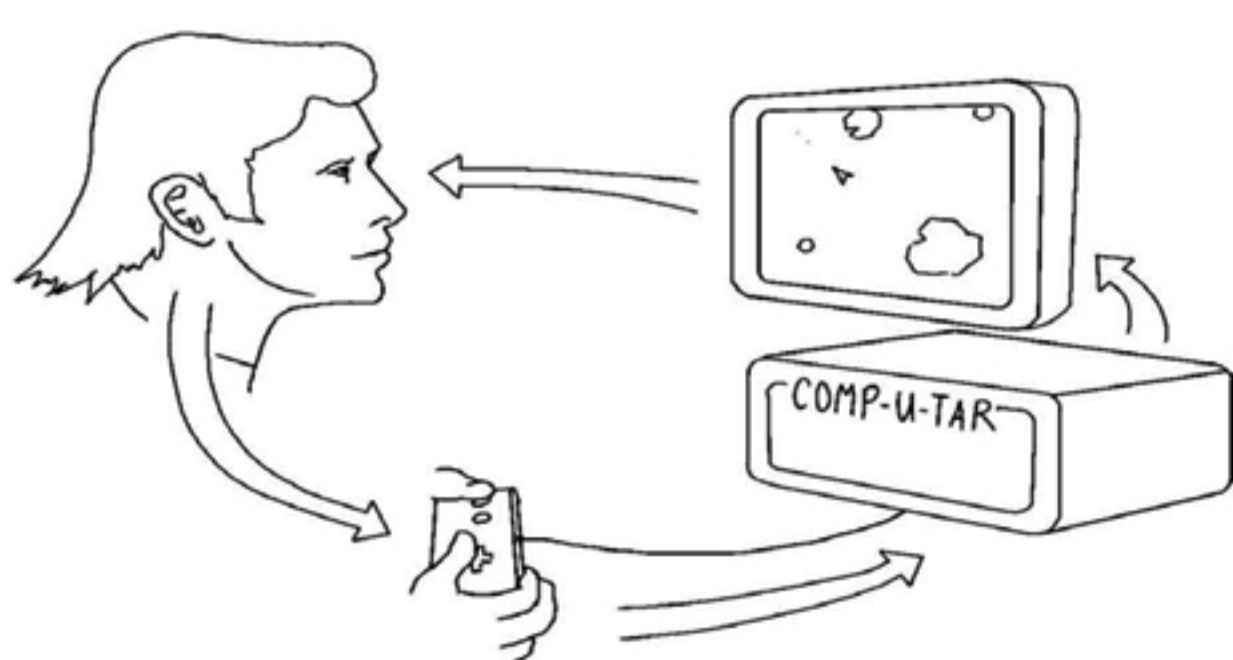


图1.1 交互行为需要至少两个参与者进行信息和行为的交换

在游戏设计师Chris Crawford的《Chris Crawford on Game Design》一书里，他把这个过程类比作一次交谈，它是“两个活跃个体交替（且象征性）地聆听、思考和言谈的循环过程”。

这个交谈过程如下图1.2所示，它是在一方参与者Bob开始言谈时发生的。另一个参与者Bill聆听他所说的内容，思考后构思出一句回应的话。然后现在轮到Bob去聆听了，而后思考再说回应，如此反复。在Crawford的模型里，计算机替代了其中一方的参与者，通过输入设备“不断聆听”玩家的输入，通过处理输入信息和改变系统状态来思考，再通过屏幕和扬声器来“说出回应”（图1.3）。

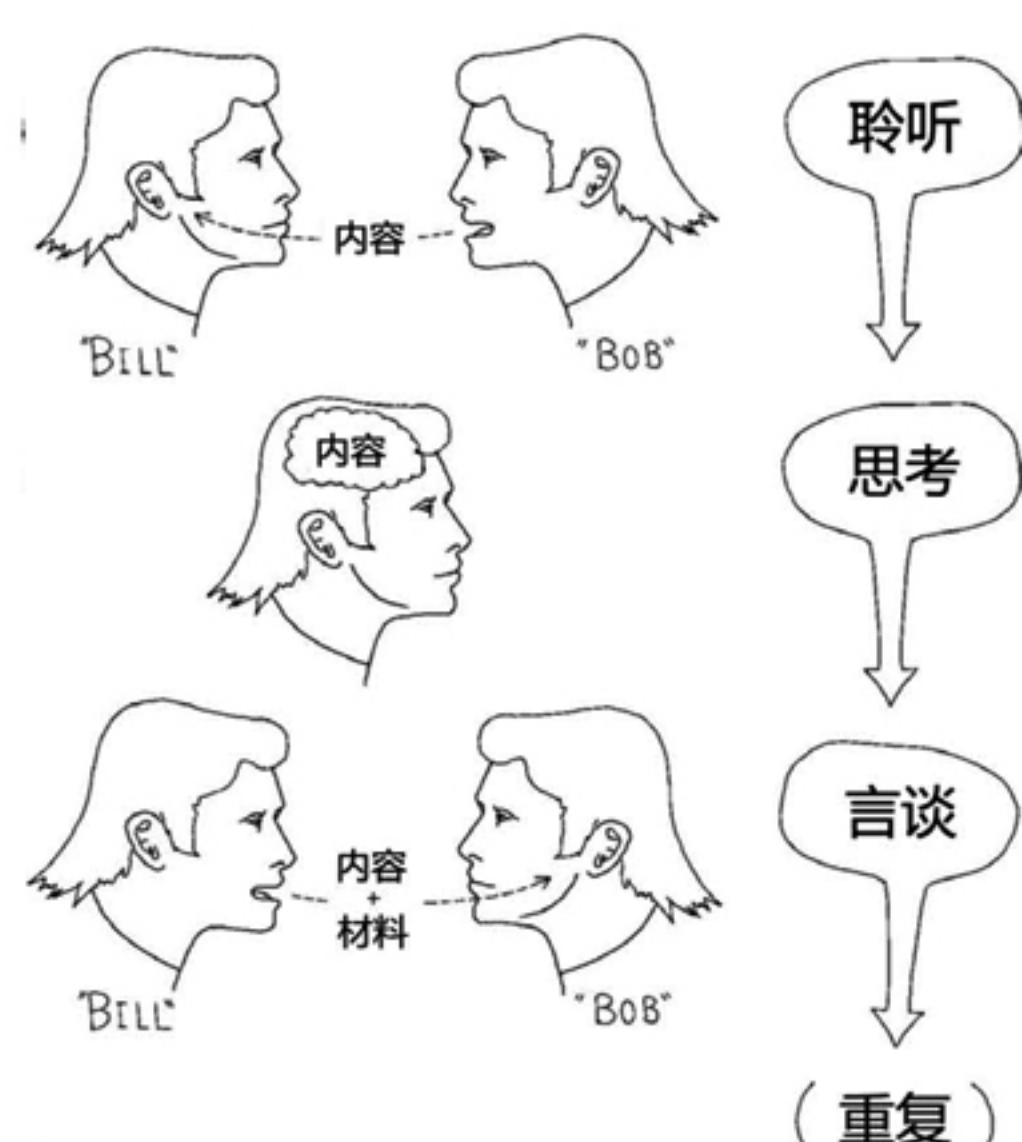


图1.2 交互行为就像一次交谈

不过人机交谈这样的比喻也不能用到所有的情形下。实时控制并不像交谈那样，它更像你在驾驶一辆汽车。只要驾驶者希望向左转，那更多的是直接行动而不是花时间思考。他会把方向盘转向相应的方向，利用他看到、听到和感受到的一切来对转向的行为作出细微调整，直到转弯完成为止。这个过程几乎是瞬间发生的。这种“交谈”在极短时间内在人的潜意识层面上完成，过程中伴随着一系列不间断的指令。输入后的结果感觉上像是在传达的同一瞬间就得到了。这正是游戏感的基础：对一个不断运动的角色精确且不间断的控制。



图1.3 人机交谈

这也是我们对游戏感下定义的起点：

对虚拟对象的实时控制。

这个定义的问题在于它所身处的环境和背景。假如一个小球悬浮在一片空白的空间里，你如何能了解到它是否不断运动呢？空间里没有参照的背景是看不出任何运动的。更重要的是各个对象之间没有任何的物理交互。要在游戏世界中感到交互过程的感觉，这需要具备某种模拟空间。

#### 可玩的实例

假如你旁边就有一台电脑，那可以打开CH01-1的游戏感实例去体验一下环境和背景的必要性。这个实例是一个第一人称射击游戏。你可以用WASD去四处移动，用鼠标来瞄准。此时你能感觉到运动吗？不能？那现在按下“1”键，此时有了一个模拟空间了，感觉来了吧？

### 模拟空间 ( Stimulated Space )

模拟空间是指在虚拟空间中模拟物质交互，让玩家能主动地感知到。比方说在玩家实时控制角色时，角色和游戏世界中的对象具有碰撞检测和碰撞响应。又比方说关卡设计中，各种物件的构造和间隔都是相对于角色的移动速度决定的。模拟空间为玩家控制的角色提供了各种对象作为参考框架，让角色能在其中四处移动、能撞上去，能借以表

现出角色的运动速度，从而让角色所有动作都有了意义。这让我们和虚拟环境交互过程中有了符合自然规律的触感，这种触感就像我们在日常生活中与周边的自然空间交互那样。利用操纵的角色来传达和感知，借此让我们能以可触碰可感知的方式去体验身处的游戏世界。

#### 可玩的实例

打开CH01-2的实例能让你体验到个中的区别。你可以四处移动，感受一下操作感怎么样，然后再按下“1”键来开启场景中的碰撞属性。这时候你能感觉到有什么不同吗？

模拟空间的另一个必备点是它必须是能主动感知的。感知分为被动和主动：我们看电视和看电影时，屏幕中各种对象的交互是我们被动感知的；而通过实时控制去探索一个模拟空间是主动感知的。游戏感是主动感知获得的。

这里的关键问题在于“玩家如何能与空间交互？”。一些游戏尽管有着细微的碰撞响应系统和精巧的关卡设计，但玩家却无法直接体验到。《星际争霸》在我们刚开始玩一会的时候就是这样的情况了。在很多游戏里，空间只是一种抽象概念。那些利用方格、菱形格和六边格移动的游戏就是抽象地运用空间的。凭直觉来说这并不是对空间的模拟，我们所定义的游戏感是在如实的空间里可主动感知的。

现在我们把这种背景和环境的概念加到前面的定义里：

在模拟空间中对虚拟对象的实时控制。

这个定义已经很接近了，但光是这样还漏掉了动画、声音、粒子特效和镜头摇动所带来的影响。没有这些“润色”效果，大半的游戏感会丧失殆尽。游戏环境中有很多对象在交互过程中只能模拟出一部分的反应，而无法从中得知它们的轻重、软硬、粘稠度、金属感等属性。事后的润色能通过提升这些对象的交互效果来提供这些线索。

### 润色 ( Polish )

润色是指人为地提升对象的交互效果，而不改变其内在的模拟方式。例如说在玩家滑落时在其脚底加上灰尘的粒子效果，在两辆车相撞时加入猛烈撞击的声音，通过“镜

头晃动”来强化一记重击的效果，又或者一段关键帧动画来让角色看起来变形蠕动。润色效果能强化交互行为的物理特性，增加交互行为的吸引力，让设计师展现在玩家面前的对象像真的那样。这种做法和前面碰撞一类的交互效果是不同的，它不会影响到交互行为的内在模拟方式。例如，假设你把《街头霸王2》里的动画拿走，那最终你会得到下图1.4那样的效果。

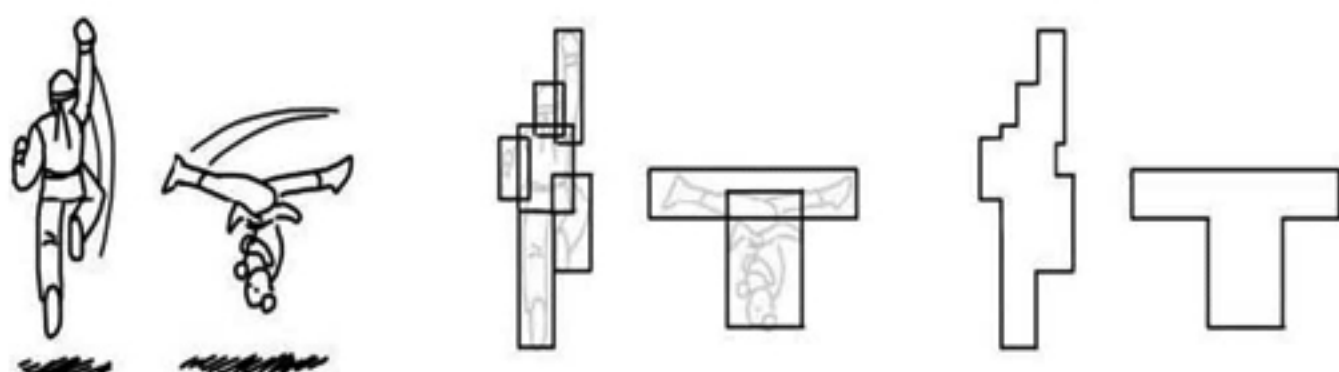


图1.4 没有动画的《街头霸王2》：只有奇奇怪怪的格斗盒子

一旦把所有润色的元素取掉，游戏的本质运作方式还是没有改变，只是玩家会觉得整个体验在感知上没那么有说服力了，从而整个游戏显得没那么吸引了。这是因为对玩家来说模拟方式和润色元素是很难区分的。我们的感觉很容易受到润色效果的影响，把润色后的元素就看作是一个碰撞系统。例如在运动角色身上套上一个可拉伸变形的动画外壳，这会从根本上改变一个游戏的感受——正是这种做法造就出一个由学生制作的很流行的游戏——《De Blob》。它的创作者Joost Van Dongen曾经在某篇文章里说道：“当整个球弹得很快或者移动很快时，它会发生轻微变形，而滚动的过程中也会有凹陷效果。在截图里这只是一个很细微的效果，但实际玩的过程中看起来是很有趣的。一个有趣的细节会完全改变了整个游戏的感受。在没有拉伸变形效果前，整个游戏感觉上就像是玩一个石头做的滚球。随后增加的拉伸变形效果根本没改变其物理系统，却让游戏感觉更像一个油漆凝聚成的滚球。只是利用图像就能巧妙骗过玩家的感觉，这让我很高兴。”（如下图1.5）

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

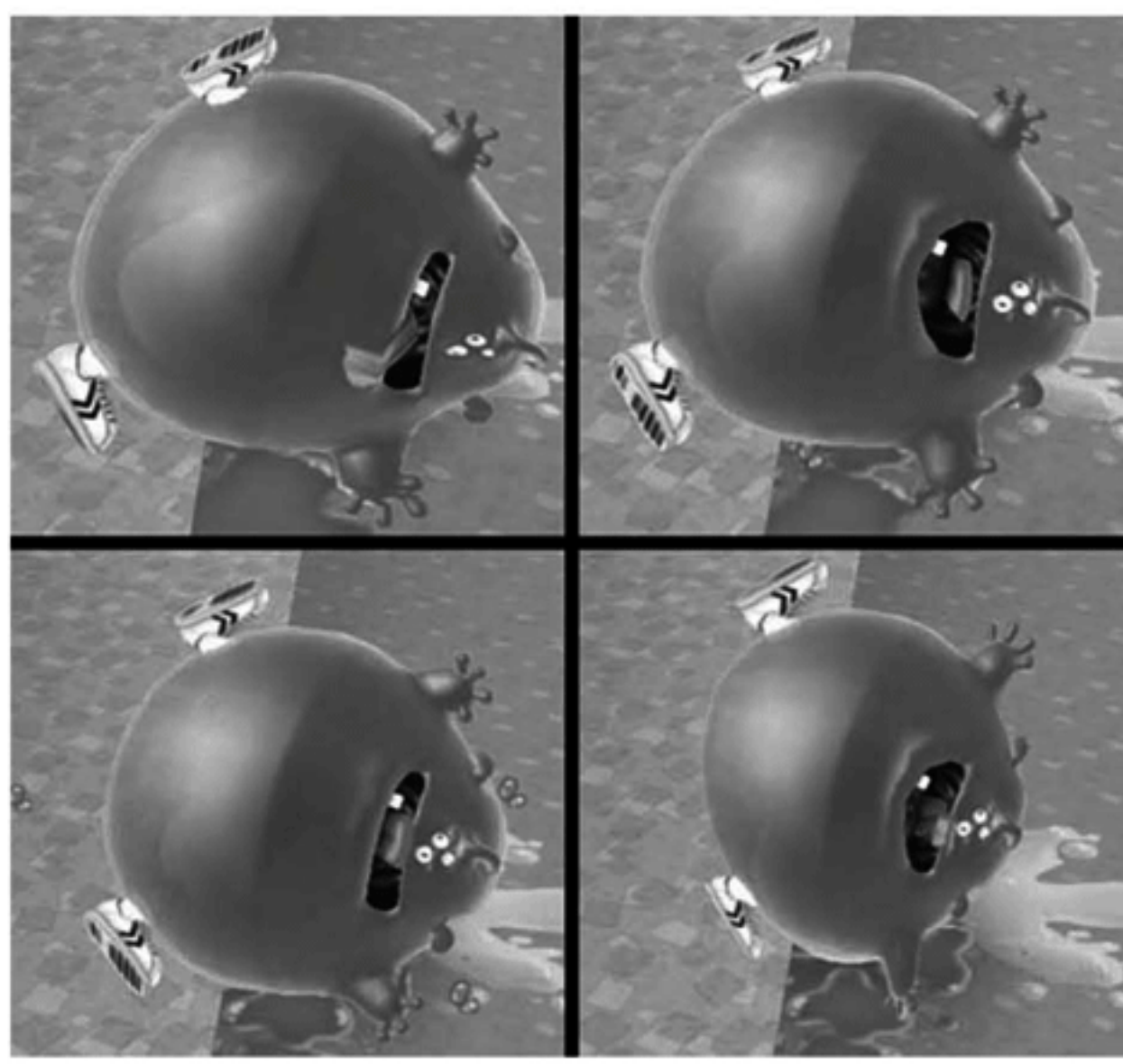


图1.5 《De Blob》中的拉伸变形效果

把这三种元素（实时控制、模拟空间、润色）整合在一起，我们能得到游戏感的一个基本可用的定义：

在一个模拟空间中对虚拟对象进行实时控制，过程中通过润色来强化其交互效果。

玩家控制着角色，角色和游戏环境交互，而润色效果强化了这些交互行为，为游戏提供了额外的吸引力。

### 实例

紧接下来一个很自然会想到的问题是“那×××这个游戏有着游戏感吗？”。借助这个基本定义，我们能大部分游戏都按这种方法来分类。例如《刺猬索尼克》有着游戏感，而《文明4》没有。《刺猬索尼克》是实时控制的，而《文明4》是回合制的，因此它在我们的定义之外。不过如果说玩《文明4》的过程没有感觉，这一定程度上又是错的。它有着润色效果（动画、声音和特效），并且这些改变了游戏交互过程的感觉，

尤其是当点中对象或者军队冲突时。

这说明了游戏感是有着不同类型的（见下图1.6）。

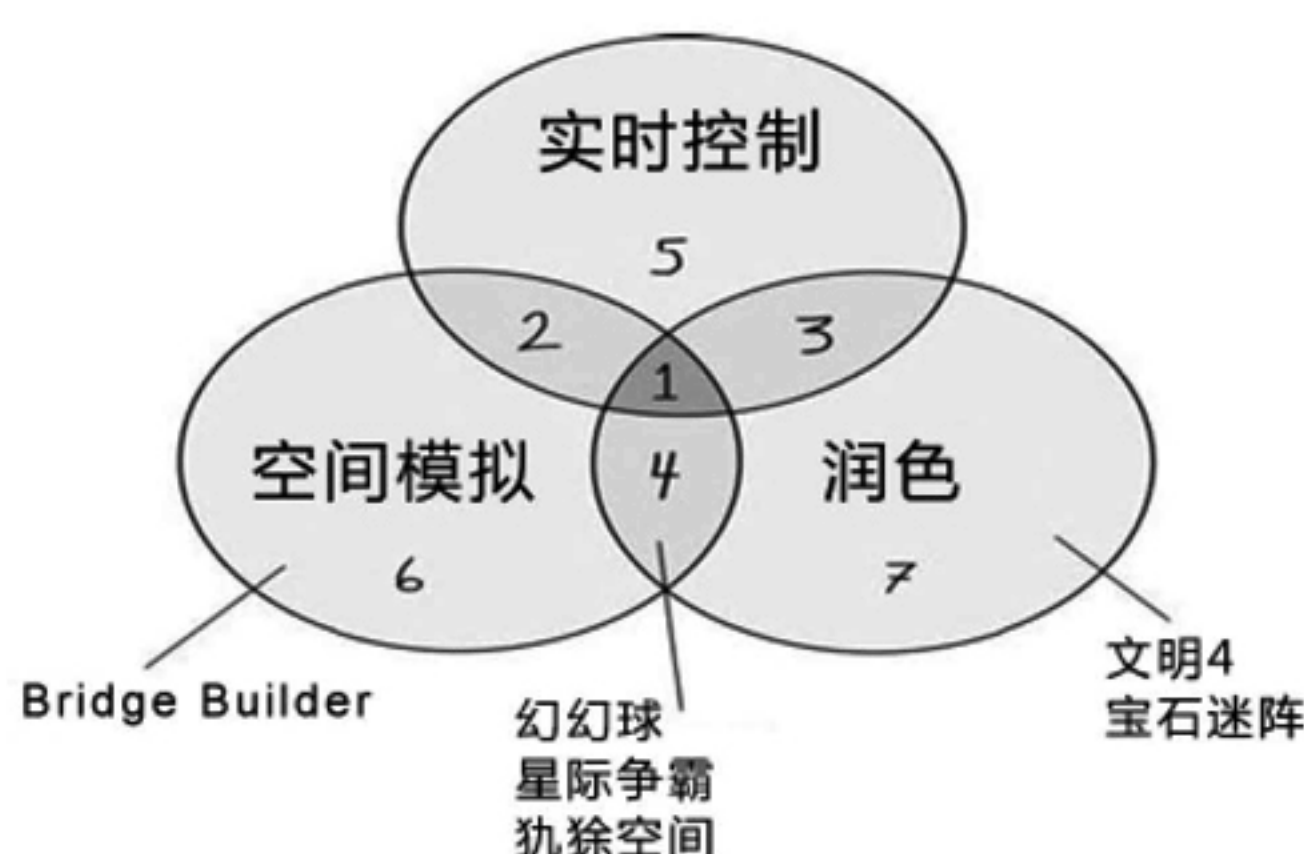


图1.6 三种因素的交叠展现出游戏感的不同层级

1. 在上图图形的中间是三大基础构件交叠在一起的地方，这是真正的游戏感。例如《半条命》、《刺猬索尼克》、《超级马里奥64》这些游戏都定位在这里。这些游戏具备了我们所定义的游戏感的所有要素。这种游戏感也正是这本书讨论的主题。
2. 这是一种天然未加工的游戏感。它没有润色效果，只通过碰撞的模拟来让不同对象间的交互有了物理体验。但其中大部分的交互效果和吸引力都因此丧失。游戏一般都不会没润色过就发行，不过你可以玩一下CH01-3的例子来了解这是怎样一个感觉（当你打开游戏后按下“2”键）。
3. 这纯粹是一种操作上的美感。它把实时控制润色了，但在交互行为上没有实质上的增强。这种游戏会感觉很奇怪——有着声音和特效，却没有任何的模拟交互行为，看上去就像在幕后观看那样。这对玩家来说是一种不协调。粒子特效和声音传达出一定程度的物质真实性，但在对象动作和润色效果上却出现明显的不匹配。当没有模拟方式以后，游戏很难建立出物理交互感。现实中极少有游戏是只有实时控制和润色效果却没有空间模拟的。（假如你想体验一下，在CH01-3这个例子里按下“3”键。）



4. 这种方式是用物理模拟来强化被动控制的感受，同时驱动游戏过程。像《奇幻球》（Peggle）、《Globulos》和《犰狳空间》（Armadillo Run）这几个游戏就是采用这种方式。这些游戏有着一套精细的物理模拟方式来驱动对象间的交互，但交互所产生的感觉是被动感知的，因为玩家在这个过程中无法实时控制。类似地，像声音和特效那些润色效果也只用于强化对象间的交互，让交互过程显得更吸引，但这些感觉也是被动感知的，就像在电影或者动画里那样。（你可以在CH01-3这个例子里按下“4”键体验一下。）
5. 这是只有实时控制，而没有润色和模拟空间。类似前面的，我想不出有哪个游戏是只用实时控制而不加入任何的润色和模拟效果的。（要体验这类游戏，你可以在CH01-3这个例子里按下“5”键。你可以傻傻地四处逛，这个过程是很有趣的，但在没有任何模拟和润色的情况下，这些动作都没有太大的意义。）
6. 这是只有空间模拟。这类游戏我能想到的最好的例子是一个叫《Bridge Builder》的免费游戏。这是对各种物件的运动和力学的物理模拟，但整个过程是被动感知的。
7. 最后，这是只有润色的游戏。像《文明4》和《宝石迷阵》这样的游戏就用润色来表现了，它们都没有实时控制和空间模拟<sup>2</sup>。在这些游戏里，润色效果表现出所有交互行为的特征，让各种对象有了重量、外观、体积等属性，但对这些属性的感知都是间接的。

接下来现在让我们尝试应用一下。例如说《星际争霸》在这个图表里处于哪个位置呢？

第一眼看来，《星际争霸》是有着实时控制的。你能在任何时候通过点击来为各个单位发布新指令。当单位在移动时，你能在屏幕上四处点击来快速改变它们的目的地。不过玩家对这些单位的控制也不是一个不间断的指令流。每一次点击都是一次瞬间的控制脉冲，在开始的时候打断上一次脉冲。你可以设定目的地，但你不能导航整条路线。从这点来说，它并不完全能算作是我们定义的实时控制。

《星际争霸》中看起来也有模拟空间。单位部队能走到悬崖边、建筑旁和岩石上。但无论是驾驶、瞄准还是开炮，这些真正能为玩家提供身体触感的行为都是由电脑控制

10 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

## 第1章：定义游戏感

的，游戏里的确有着模拟空间，可空间里塑造的碰撞和交互行为都只能间接地感知。

唯一做得很丰富的是润色。每个单位部队都有着精细的动画、声音和特效，这充分展现出它们和游戏世界的交互以及它们之间相互的交互。《星际争霸》的感觉来源于这些润色的效果，这些效果都是很有用的。虫族的爬行、机枪兵的步行，所有建筑在摧毁时壮观的爆炸效果。这些都让《星际争霸》在上图中处于第4个区间：空间模拟和润色的交叠处。

但这并不是真正的游戏感。对单位部队的控制并不是实时的，玩家也无法直接地和模拟空间交互。由于《星际争霸》只有三个标准中的一个，所以它不在我们对游戏感的定义内。

来，来，先深呼吸一口，冷静一点。在你生气得打算用你的虫族部队围歼我之前，先听我说。这个定义并不是一种价值评判。我们迄今为止都是在定义游戏感，而没有说什么是好的游戏感，什么是坏的游戏感，也没有评判一个游戏的好坏。《星际争霸》里的动画、声音和特效是很出色的，从游戏的角度来看，它在平衡性和系统设计上也是无可比拟的。

但从这本书的目的来看，我们所说的“游戏感”意味着真正的游戏感，也就是上图中中间的位置。换句话说就是同时有着实时控制、空间模拟和润色的游戏。这本书谈的是如何制作出有着特定这类感受，且感受出色的游戏。其他类比的感受虽然也很重要，但或许不是我们这本书谈的话题了。

可是像《暗黑破坏神》那样的游戏又该怎么算呢？这时我们的定义会有点难下手了。《暗黑破坏神》是实时控制的吗？它看起来像是实时的，但其界面是靠多次点击来操作的。那实时控制的关键在于哪里呢？这个游戏模拟空间又是怎么样的呢？《暗黑破坏神》里的角色是会绕过碰撞的，但玩家是主动感知到这点吗？它感觉像是在一个日常的物理空间中行走吗？我们会在第2章深入研究实时控制和模拟空间，到时候就能回答这些问题了。

那靠着这个定义和游戏感的三个因素，我们到底能做些什么呢？要回答这个问题，我们需要先回归到内容上，看看游戏感本身的表现和体验。特别地，我们来看看游戏感的一些不同的体验是怎么样的，看看游戏设计师通过实时控制、模拟空间和润色该怎样

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 11

去刻画这些体验。

## 游戏感的体验

游戏感是由很多不同的体验组成的。例如当玩家拿起游戏控制器时，操作的快感、熟练操作或者操作笨拙的感觉，以及和虚拟对象交互过程中产生的触感，所有这些感觉都会在短短数秒里发生。而我们所称的游戏感是所有这些体验融合在一起，并在不同时间浮现出来的总体感觉。因此，要理解游戏感，我们需要理解组成游戏感的不同体验：看看到底有哪些不同的体验，看看它们是如何打造出来的，以及它们是如何相互关联和相互影响的。

游戏感中包含着五种最常见的体验：

- 操作的美感
- 学习、练习和掌握一项技能的愉悦感
- 感觉的延伸
- 个体的延伸
- 与游戏里一个独特的物理实体的交互感

### 操作的美感

当我还很小时，在我老爸的Commodore 64上玩《Frogger》和《Rastan》，那时候的游戏感就像玩玩具那样。当我能在游戏里控制某件东西时，这种如同操纵木偶般的感觉是很快乐的。但这两个游戏对我来说也像是游戏在控制我。我在玩的时候不断在椅子上左倾或右倾着身体，尝试靠身体去让它跑得更快或更准确。我还试着伸长脖子去看看能不能看到屏幕以外的东西。而最让我感到快乐的是，屏幕会随着我按下按钮而移动，让我看到更多的东西。那时候我的手脚协调并不足以应付这两个游戏设定的挑战，但操作游戏有着一一种纯粹的美感。我很喜欢这种感觉，也因此玩了好几个小时。这正是游戏感在操作美感上的体验。

### 学习、练习和掌握一项技能的愉悦感

几年以后，当我第一次玩《超级马里奥兄弟》时，当时我笨拙极了。那时我和住在

12 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

楼下的朋友一起玩，他比我年纪要大，手脚更协调，也有着自己的任天堂机。我玩的一轮经历的时间很短，玩得很狂暴，满脸通红。然而在我把手柄移交给下一个人时，我感觉即使是小小的动作也能产生一连串有趣的事件，这让人感觉很值得玩下去。用头去撞砖块会让它摇一下，发出一声笨拙的响声。同样去头撞一个闪闪发光的问号砖块会冒出一个金币，同时伴随着一下清脆的声音和一小段动画。所有这些丰富的低层次的交互方式都掩盖了一个重要的事实——这个游戏对一个9岁的小孩来说是极具挑战的。由于在游戏里四处闲逛和头撞砖块是很有趣的，所以也会让我沉迷。

换到足球游戏里，尽管看起来用的是不同的技能，但你还是同样能感受到练习带球、踢球和顶球后带来的快乐。例如我必须在游戏里学会越过对手，在合适的时机按下按键，然后再按着十字键来控制速度。通过在这些操作上极小地一点一滴地进步，我开始玩得越来越好了，在游戏里也玩到越来越后的关卡。三周以后，当Browser看到我这样的技术时瞪大眼睛吓呆了，那时我感觉太有成就感了，这就像在加时赛里射门得分那样！我在现实生活中玩足球已经两年了，但这个游戏在三周内给我同样的自豪感。就在这精美包装的一个游戏里，有着很多可以让我去掌握的技能，在每一关都有着奖励，并且有着一系列不断提升的挑战来让我测试这些技能。而更大的好处是我不必像真正踢球那样因为天黑了或者太疲劳而停止练习。这就是游戏感在技能上带来的体验。

## 感觉的延伸

后来我长大点了，学会了如何驾车。学习的过程和掌握一个新游戏的操作方式是很相似的，但看起来这个过程要花更长的时间、没那么有趣，并且缺乏一些里程碑来让我估量当前的学习进度。不久之后，我开始养成一种空间感了，我能感觉到整辆车在我身体外部的每个方向上延伸了多远。我能估量出我和其他车靠得有多近，能估量出我的车能不能挤到停车位里。我依靠着一种奇怪的直觉，以此来让整辆车成为了我身体的延伸，感觉就像这辆车是我身上一个庞大笨重的依附物那样。这也像是一种有趣的方式来玩游戏。当我开车时，这就像在玩《希魔复活》那样，我感觉自己在操控的一切都是我身体的延伸。这是游戏感在感觉延伸上的体验。

## 个体的延伸

当我经历了一场牵涉了我父母在内的记忆尤深的车祸后，我意识到这种感觉其实是

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

双向流动的。那天我为了赶时间，跳进汽车里匆匆踩油门开走。谁知砰的一声！车子侧边撞到一根水泥电线杆上了。我还依然记得车子撞到停下来的感觉，那就像我的脚趾撞到一个庞大昂贵的金属物上那样。有趣的是我当时想的不是“Oh！我坐着的车撞到水泥杆上了。”，而是“Oh！我撞到杆上了！”在汽车撞到水泥杆的那一刻，汽车就像是我个体的一部分那样，无论是身体上还是概念上都感觉这样。而后不久我才想起我的父母，这时才快速想到我和汽车是分离的。我们之中唯一遇到大麻烦的是我坐着的那辆Volvo。

几乎也是那一阵子，我也在玩《超级马里奥64》。那时候我刚撞完水泥杆，我控制着的马里奥也发生同样的事。此时我的个体也包含了它了，就好像自己在游戏里那样，但当我被一个蘑菇撞到死掉时，我才突然间恢复过来，发现那只是一个分离的实体。这正是游戏感在个体延伸方面的体验。

## 与游戏里一个独特的物理实体的交互感

正是这点让我意识到控制着马里奥四处跑有着多明显的物理感。当马里奥撞到世界里的物件时，他会突然急停下来，脚后跟着一列灰尘或者一束黄色的星星，这看起来是很自然的。这些加工效果让我感觉到马里奥世界中各种可交互物件的质量感。有些东西是他可以轻易捡起来和丢出去的，例如小石块；有些东西是有着明显的重量的，例如Bowser<sup>4</sup>。有时候游戏世界里的物体会比我想象中更重或者更轻。例如Cool, Cool Mountain那关的Snowman's Lost His Head的那一个任务里雪人的头。马里奥在路过看到这个雪人头时需要把它放到山腰的大雪球上。这在现实世界里也有类似的情况：有时候我也会把一些东西拆开，例如垃圾袋，或者一个极少挪开的家具。这正是游戏感在独特的物理实体上的体验。

## 游戏感的体验

操作的美感是游戏感最初始的体验。这是控制着某样东西四处移动并感受输入后得到的响应的愉悦感。当玩家说一个游戏很飘或者很流畅，则他们描述的正是这样的体验。这换到日常生活中和驾车的感觉是类似的：开着一辆2009年新款的保时捷肯定比一辆1996年的福特稳达感觉要好。

游戏感在技能方面的体验实际上也是学习的过程。这会经历三个步骤，首先是对不

熟悉的操作的笨拙使用，而后在克服挑战过程中得到巨大的成就感，最后在掌握技能时充满喜悦。你可以把游戏感看成是一种技能，这也解释了当玩家的技能水平提升时，为什么玩家对游戏的操作有着不一样的感受，借此你能明白什么是“符合直觉的操作方式”，也能明白为什么一些操作方式会比别的操作方式更容易掌握。这换到日常生活中就像学习一项新技能那样，比方说学习驾车、练习杂耍，或者是学习切萝卜。

熟练的操作往往会让你感觉置身在游戏中，很容易会失去了现实空间中自我的意识。假如你曾经在玩视频游戏时不知不觉地花了很多时间，那你一定体验过这样的感觉。你本来只打算在一个游戏里玩几分钟，却最终花了好几个小时在里面，最后精疲力竭却又兴高采烈。我们在日常生活中也时常会发生这样的情况。当你在高速公路上驾车、叠袜子，或者打篮球时都有类似的感觉。

当玩家说到：“这就像我真在那里那样”、“我像在游戏里了”，或者“这个世界看起来就像真的那样”，此时他们真正体验着游戏感中的延伸感。游戏世界之所以显得真实是因为游戏中给予的反馈改良了他们的感觉。他们看到的不是屏幕、房间和手柄，而是魔兽世界中的艾泽拉斯大陆、二战里的诺曼底，或者马里奥世界中的甜甜圈平原。玩家的角色化身在游戏中演绎着各种行为，让玩家能借以感知整个游戏世界。这种体验在现实生活中并没有类似的例子，因为它是玩家在游戏这样一个虚拟现实中的感觉延伸。

这种在游戏世界中感觉延伸的其中一个结果是个体身份的转移。玩家常常会在充满技巧地获胜后大叫“我太厉害了！”，当失败的瞬间会说“他怎么会这样做？”。当实时控制一个对象时，玩家的个体身份是不稳定的。它会寄居在玩家控制的角色上。这在现实世界中相对于你把个体身份转移到你驾驶的车上。你不会说“他的车撞到我的车了”，而是说“他撞到我了！”

当玩家的感觉转移到游戏世界时，他们能透过交互行为，像日常生活中感知其他事物那样去感知这些虚拟的事物。通过这种方式在游戏中感知事物，各种物件看起来会有着更具体的物理特征。物件看起来会有重量、粘度、硬度、锋利程度等等。当玩家充分观察这些交互方式后，脑海里就会浮现出一个方方面面都具备的独特的物理世界，世界里出现的所有元素都会对其心智模型带来强化。这正是游戏感在独特的物理实体方面的体验——设计师创造出整个游戏世界的物理定律。下图1.7展现了以上所有要素是如何组合在一起的。

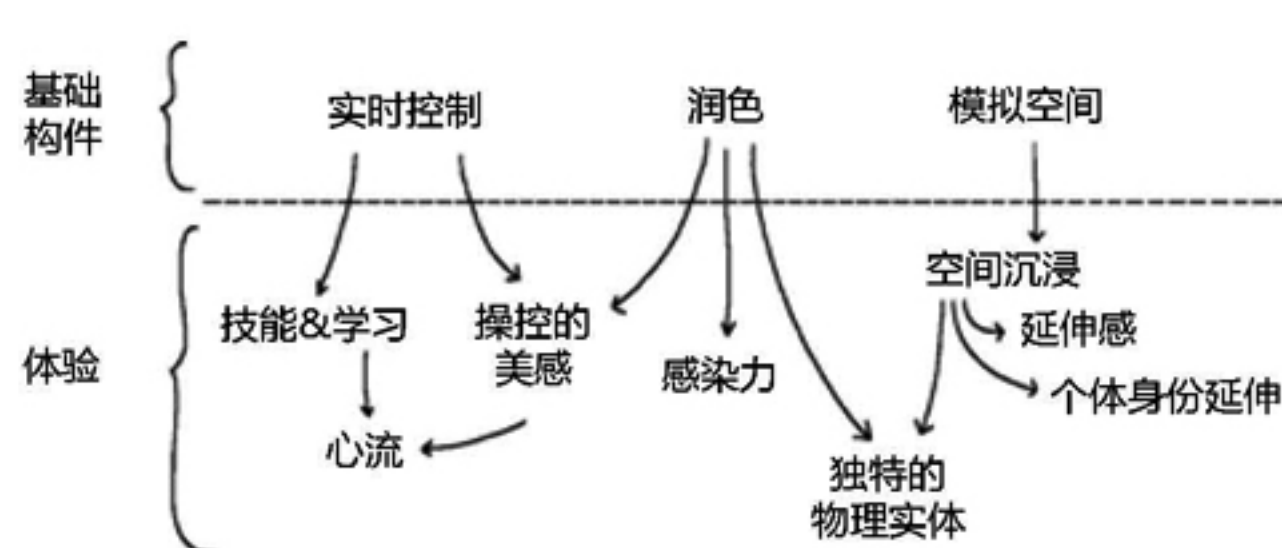


图1.7 游戏感的三个因素是如何转变成体验的

## 创造游戏感

在这章剩下的部分，让我们来详细探讨这些体验，看看游戏设计师能如何塑造和建立它们。

### 操作的美感带来的游戏感

在游戏里控制着某样东西时会有着一种无需思考的快感。人们在踩滑板、冲浪、滑冰和驾车时都能体验到这种感觉。这是在空间中移动、创造出运动的流动曲线，并感受到你的身体或者你所控制的事物随着你一瞬间的想法而不断响应着的运动喜悦感。即使此时脑海里没有一个特定的目标，但本能的快乐控制着一切的操作。这种控制感有着某些人所共知的美感上的特点，这就像我们前面说到的保时捷和福特稳达的例子那样。保时捷车身更流畅，操纵更好，并且过弯更稳。在视频游戏里，游戏的操作也有着类似的美感上的特点。假如玩家控制的角色在运动中能产生流动般的曲线感，那就能让玩家感受到操作那漫无目的的快乐。这种感觉正是玩家形容一个游戏流畅、飘、或者僵硬的意思所在，这是游戏设计师可以用来吸引和鼓励玩家的极好的工具（见下图1.8）。

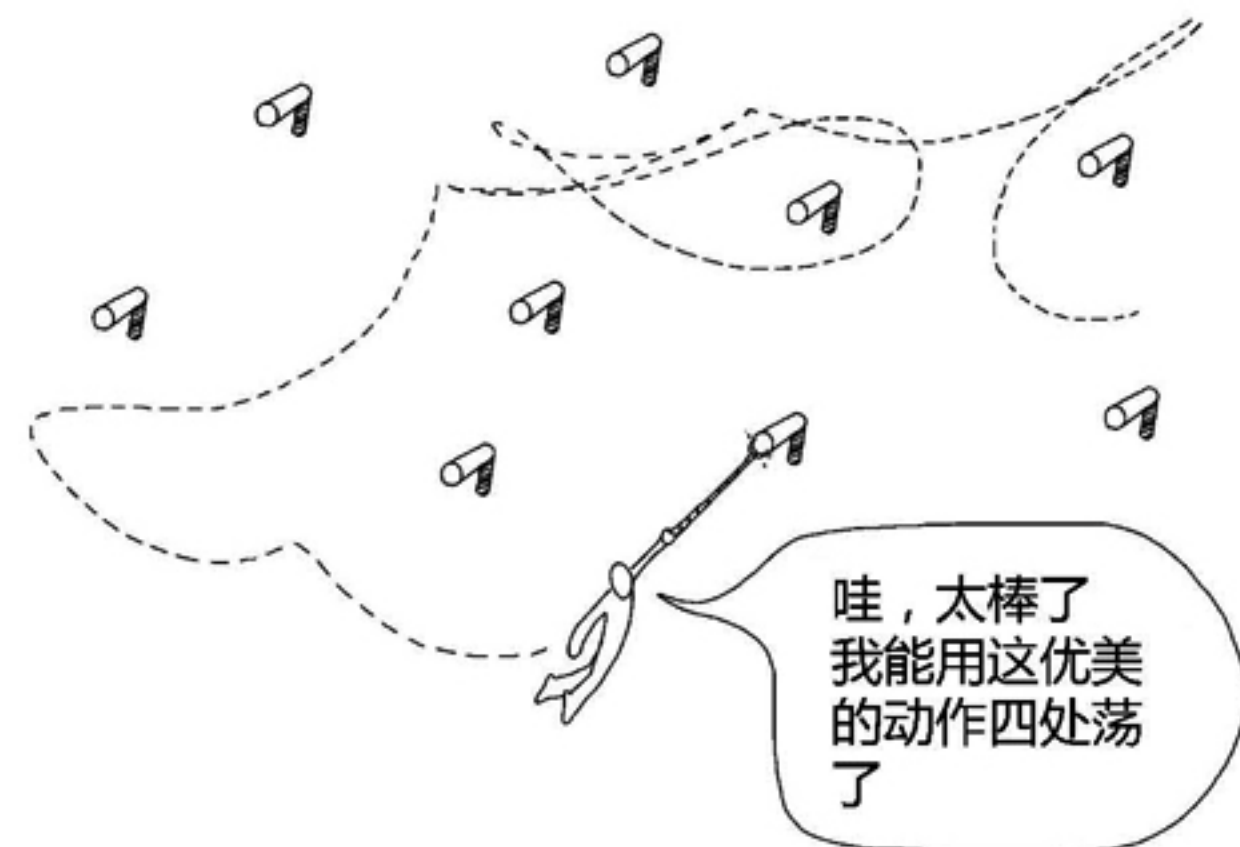


图1.8 操作的美感

当设计师头脑里感觉到某种特别的感受，然后坐下来开发一个游戏时，首要的任务是把各种输入信号映射到行为动作上。其表达的潜力在于这两者的关系。当你按下一个按钮时，它的响应是慢慢表现的还是即时发生的呢？角色的向前移动是相对于屏幕还是相对于他自身呢？他是在旋转还是在移动呢？相对于旋转的速度，移动的速度有多快呢？一旦输入和响应间有了恰当的关系，那在游戏里控制某样东西的过程是有着韵律般的美感的。其反面是不和谐的、让人厌烦的，或者是玩家的输入带来的是毫无美感的行为表现的情况。

这种映射关系是一种美感的表现。它界定出当玩家控制角色时会有着什么样的感觉。就现今在美术上看到的已作出的尝试来看，没有任何公式能打造出“最合适”的感觉。设计师需要做出成百上千个细微的决定来处理输入和响应间复杂的关系。我们会在第7章详细地探讨各种映射方式，以及这些映射方式是如何转化成游戏感的。现在我们只需要知道这些是美感上的判断，以及最终产生的感觉正是体现了设计师的识别力就行了。

让我们来想象一下，在一次映射里可能会出现多少种可能的行为。这些可能的行为的总数界定了玩家可以产生的各种可能性的空间。它界定的不是玩家会做什么事，而是能做什么事。玩家能通过控制的角色去达成什么事，这都是靠设计师设定的输入与响应间的映射关系决定的。

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

每一个可能的行为都有着一种能被玩家体验到的美感特征，在玩家控制着角色演绎该行为时就能感受到了。这种美感上的愉悦感是一种能从内心感受到的奖励，它能鼓励玩家探索游戏中可能性的空间，控制着角色四处移动去看看如何能让自己得到美感上最大的快乐。但问题在于，如果没有一定程度地聚焦玩家的注意力，那即使是感觉再好的操作也会很快变得单薄乏味的。

对游戏设计师来说，解决这个问题的方法在于增加一定程度的挑战。当玩家有了一个目标以后，操作的各种行为有了崭新的意义。如今玩家能把自己最初的意图和得到的结果作对比了。现在也会出现成功和失败的可能了。操作的美感顿时能变成一种技能。

### 技能带来的游戏感

正如我在前面定义的，技能是一种已经掌握的模式，用这种模式能协调肌肉运动来达成一个特定的结果。衡量技能的高低正是衡量这种协调的效率，看看通过行动能把意图在有多有效的程度上转化成想要的结果。

假如你在踢足球，你的意图可能是带球穿过球场上所有其他的对手，然后把决定胜负的球踢过那拼了老命的守门员。这在事实上是众多可能的结果里的其中一种。更大的可能是你的技能没达到这样的水平，球在你到达中场前已经被别人抢走了。但技能是可以提升的，你能攻克掉一个个不断提升的挑战。假如你的目标是带球越过对方的后卫，然后熟练地传给一个没有被严密防守的队友的话，那你达成这个目标的几率相对来说是更高的。虽然做到这点或许并不像自己得分那样快乐，但从每一次小小的不断提升的胜利里能得到极好的感受。即使是在球场练习时一次熟练的传球或者带球也能让人感觉很棒，因为你知道下一次能把它用到真正的球场上了。足球有着一连串很吸引人的整套的挑战，所以即使不在比赛上，单独去练习各个技能看起来也是很值得的。

这类似于你在玩《反恐精英》时的体验。我对游戏给予我的挑战是很着迷的，我会打开“cs\_italy”的关卡，不加入任何的玩家来练习三项技能：当从一端移动到另一端的过程中射击墙上一个特定的点，把我的准星从一个点快速移动到另一个点，以及当我前后左右移动时保持鼠标指针在同一个点上。我会一个人待在关卡里连续2、3个小时地反复练习这三个技能，然后再上线玩这个游戏。这看起来是值得的，它能让我的技能水平推进到更高的程度。

这说明了游戏里的技能和现实生活中的技能在本质上是一样的。它们都是协调肌肉运动的一种已掌握的模式。只不过这种肌肉运动更细微，其技能更专注，并且这些动作和行为都不受物理现实的约束，但学习和建立技能的过程是一样的。两者间主要的不同在于电子游戏设计师同时控制着挑战和物理特性而已。在现实世界中都有着一套固定的属性——人类身体的重力、摩擦力和生理机制都是固定的。足球的设计师必须围绕着这些固定的属性去做有趣且有意义的挑战。他们能用的工具只是场地上的界线、球网的大小、足球的物理特性，以及诸如“你不能用手去碰球”的规则。但《反恐精英》的设计师Minh “Gooseman” Le就能控制所有的东西了：他不仅仅能建立起游戏里所有的规则和挑战，他还能界定玩家能跑得多快、跳得多高、武器射得多准，甚至还能定义游戏里一切对象的重力、摩擦力等属性。

调整玩家的行动方式或者建立各种挑战都能改变游戏的游戏感。改变各种全局属性（例如重力、摩擦力和角色的移动速度）能界定出操作的基础感觉。增加各种规则和挑战，建立起一套供玩家练习和掌握的技能，这能进一步改变这种基础感觉。但问题在于怎样做？如何区分熟练的操作和普通的操作呢？这两者间有什么不同的体验呢？

这里的答案在于游戏感和技能是有着三重关系的：

- 挑战能改变操作的感觉。通过让玩家专注在不同的行为集里，并在玩家探索这个集中的可能性的过程中作出奖励能达成这点。
- 游戏感会根据玩家技能的变化而改变。
- 当玩家能毫无疑问地把意图转变成结果时，他们会觉得操作是符合直觉的。

## 挑战改变操作的感觉

从游戏设计师的角度来看，即使是最棒的操作感也是有问题的。操纵行为是一件赏心悦目的事，但这种快乐是稍纵即逝的。即使一个游戏感觉再好，漫无目的地操纵也是很快会让人无聊的（见下图1.9）。

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南



图1.9 没有焦点，操作的快乐会变得无聊

之所以产生这个问题，其中一部分原因在于操作在审美上的快乐只是一种激素，激励玩家去体验一小部分可能的行为集。假如我们把一种映射中所有可能的行为都看作是一个可能性空间，玩家能探索的区域是有限的，这就像下图1.10那样。

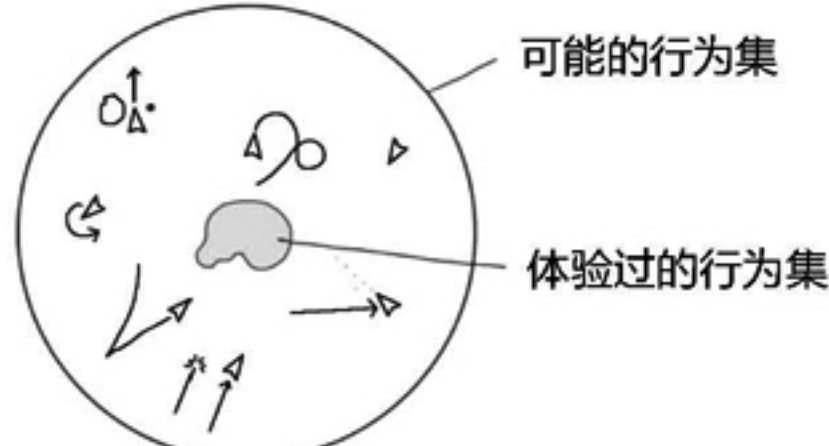


图1.10 玩家在这个可能性空间中体验到的游戏感只来源于他们倾向探索的区域

然而当玩家有了一个可追求的特定目标后，操作就有了崭新的意义了。原来漫无目的的快乐的行为被替代，如今是为了达成眼前的挑战而有焦点有明确目标的尝试。这为玩家提供了一种诱因去发现可能性空间中新的区域，让他们能体验到过去曾经错过了的操作感。挑战相当于在玩家的远处提供了可达的里程碑，鼓励玩家不断去探索游戏中尚未开发的区域。

例如，一个新手玩家刚进入《超级马里奥世界》时，可能他还没体验过所有飞行机制的感觉。这需要他练习一阵子才能掌握按下按键的时机，让马里奥能来回飞行。此时这种操作方式正是整个游戏里其中一种最快乐的操作感。当掌握了这种操作感，或者甚至仅仅是意识到，这都能让游戏显得更吸引和更值得玩了（见下图1.11）。

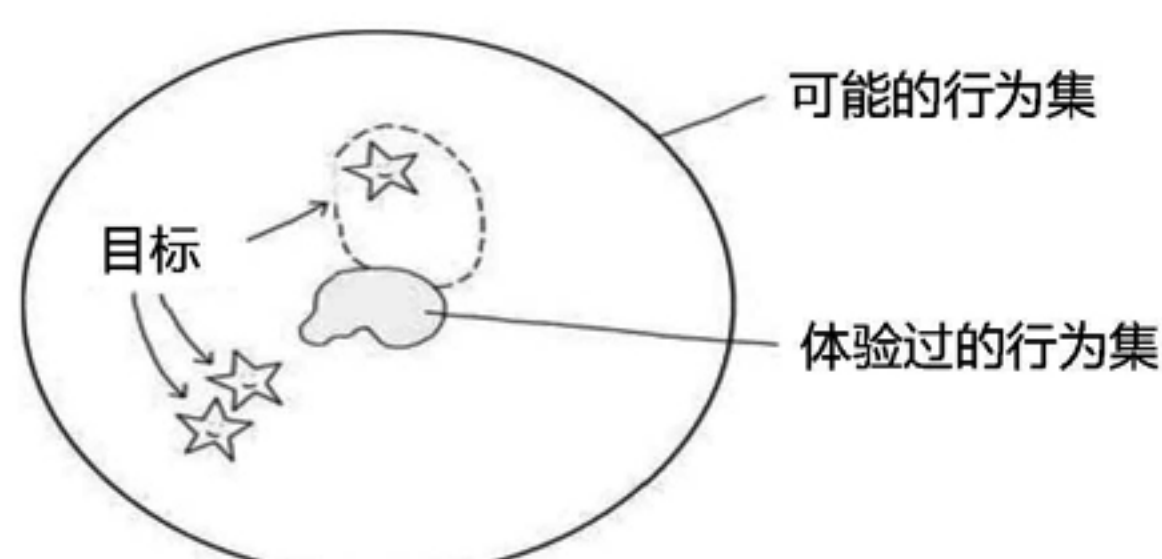


图1.11 当有了挑战，玩家就有理由去探索单个映射的更多可能的感觉了

挑战不单鼓励玩家去探索所有可能的行为，还为这些行为赋予了新的意义。这能改变操作感。例如想象一下鼠标的指针。这是一种实时操作方式，它根深蒂固到我们每天在不断使用都极少会注意到。但当它换上一个不同的挑战的背景后，鼠标操作能给予我们不同的感觉，我们能在网页游戏《Cursor Attack》里体会到这点。《Cursor Attack》要求玩家在一条极为精确的路线里尽快移动鼠标来达到一个目标点。一般情况下，我们使用鼠标的目标是在网页里有效地导航，像一个明智的消费者那样去挑选和购买东西，或者在电脑里点击、拖移和操控程序。在《Cursor Attack》里有着一个明确的目标（通过触碰到目标点来到达迷宫的尽头）和一个隐含的目标（尽可能快地做到这点）。而约束是不能碰到迷宫的墙壁，这会马上导致Game Over。结果是玩家能感觉到自己完全聚焦在鼠标的细微移动上。这种感觉和在网页上导航是有很大的不同。游戏里把鼠标指针的移动变得惯性很大且没那么精确。此时鼠标指针的大小和它在空间里的位置突然间变得很重要了。这个游戏需要玩家极大的专注能力，就像把线头穿进绣花针或者在黑板上画一个完美的圆圈那样。游戏里仅仅改变了两个目标和一种约束，操控鼠标指针的感觉马上变成一种新鲜有趣的体验。对游戏设计师来说，幸运的是实时控制能有助于产生这类挑战（如下图1.12）。

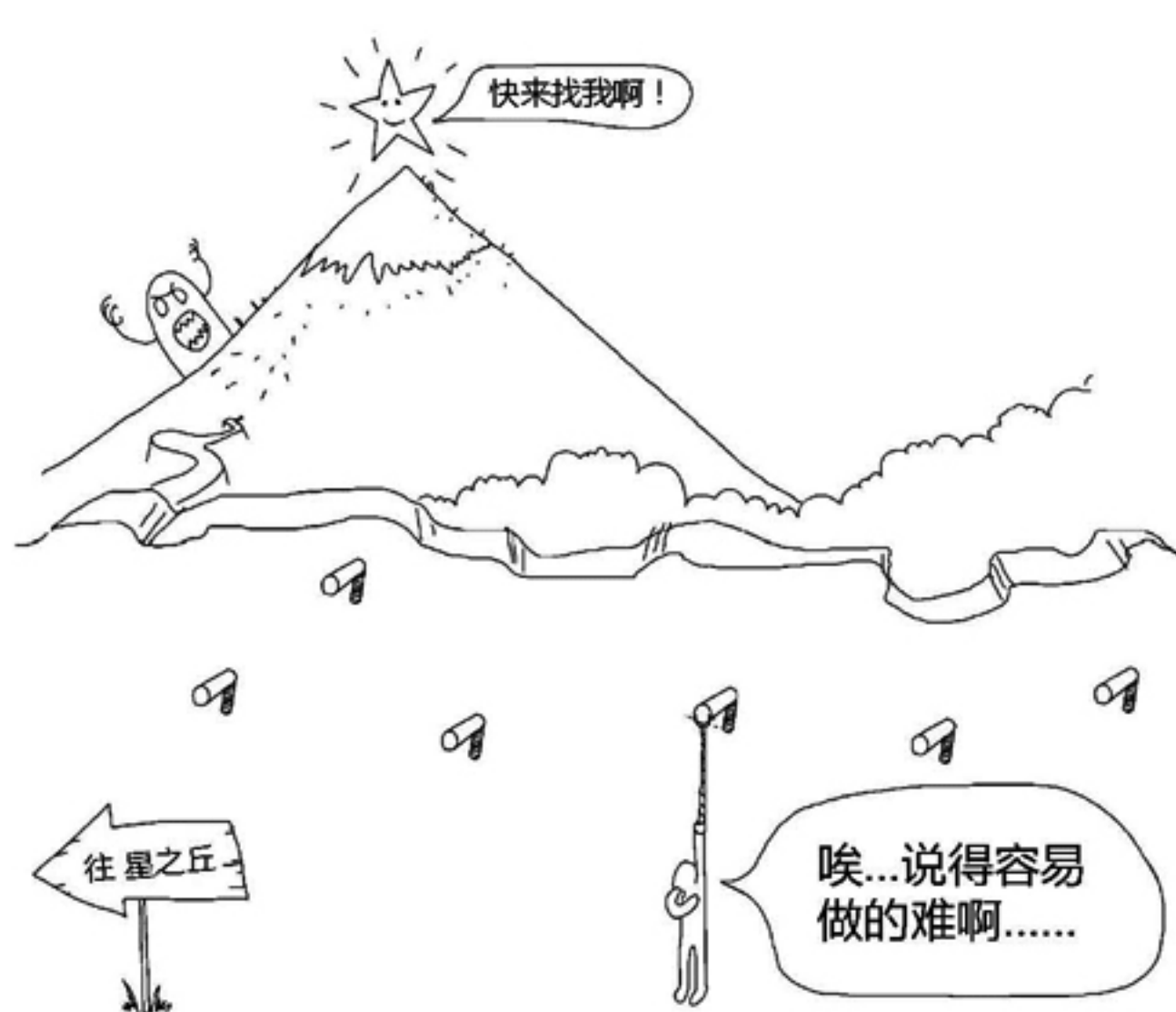


图1.12 挑战能让行为有了意义，让操作感在整个游戏里能一直维持着吸引力

挑战往往由两部分组成：一个是目标，另一个是约束。目标通过给予玩家一种途径去衡量他们的表现，以此来影响玩家的感觉。当有了目标后，玩家就有可能失败或成功了。也有可能只是一部分失败了，在下次尝试里或许能做得更好或者更糟。这让玩家能模糊感觉到自己的技能去到什么样的程度，也就是自己把意图转变成现实的能力有多大。根据这种可感知程度的不同，游戏感会显现出笨拙难用或者简单易懂。除此之外，目标还能帮助玩家保持注意力。正如我们在《Cursor Attack》里看到的，实时控制的感觉会根据玩家如何利用控制方式来完成而改变。游戏的目标到底是像《Cursor Attack》那样需要玩家做极其精确和特定的移动吗？还是像《小熊托尼大冒险》那样可以在更宽广的范围里移动呢？角色移动的速度有多快呢？玩家作为移动参考的物件之间的间隔有多远呢？玩家是要避开它们、收集它们，还是轻轻地碰这些物件呢？这是和游戏感密切相关的游戏设计的艺术：玩家会做的事是和他们能执行的操作一样重要的。

单个目标能为玩家创造出多个目的。例如像“到达山顶”这样高层次的目标可能需要分很多步来执行。但最终它都会细化到实时控制的层次。到达山的顶峰意味着要到另一根柱子上，一根接一根地走下去（如下图1.13）。

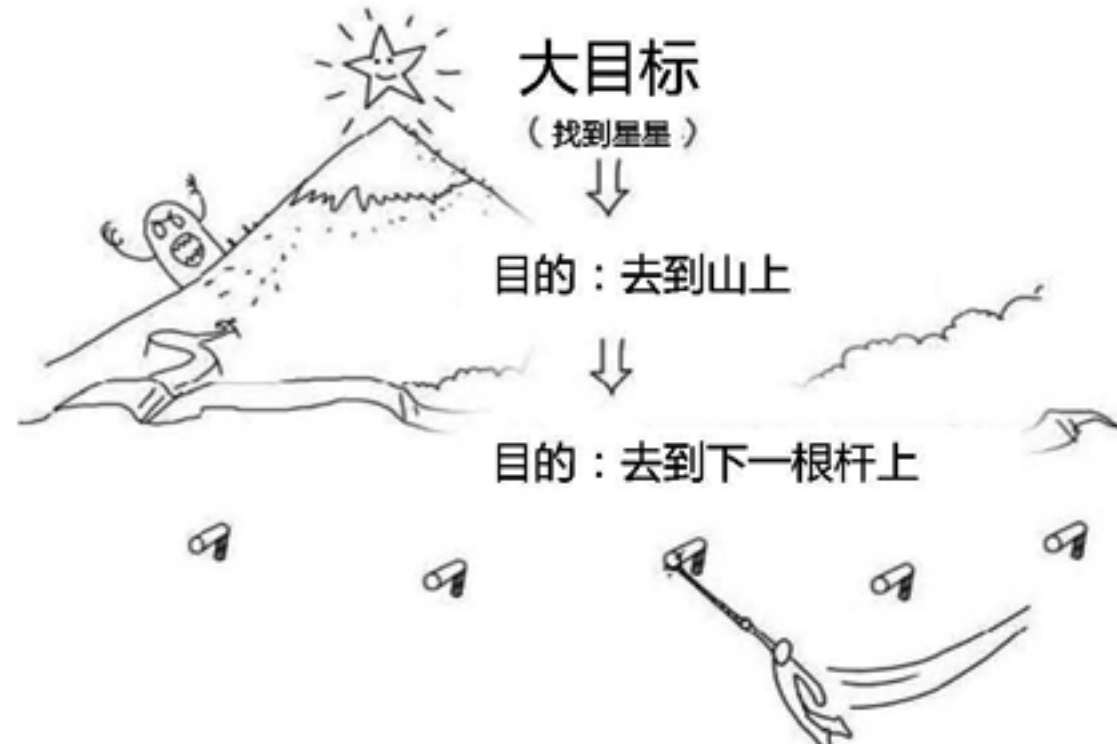


图1.13 一个目标分解以后会变成多个不同的目的

约束会通过明确限制玩家的行动来影响游戏感。约束做的并不是强调特定某个行为，而是有挑选性地从可能性空间中去除一些行为。例如足球场上的边线排除了不少可能的行为，鼓励了那些能从球场的一边快速转换方向到另一边的球员，也鼓励了那些擅长在对方队伍中寻找防守空缺的球员。假如足球场上没有边线，那球员就能无止境地朝着一个方向跑来避开防守方，足球根本上要求的技能就会改变了。这换到《小蜜蜂》里，当小蜜蜂被打中会导致你扣掉一条命，道理是一样的。通过限制行动，玩家能再次专注于特定的行为集里，从而改变了游戏的操作感。

约束和目标这两种工具能让游戏设计师把实时控制塑造成特定的感觉。目标强调了可能的行为集中的特定部分，而约束把其他行为都去除了。结果游戏设计师就能塑造出想要的感觉了。

不过游戏设计师想要的感觉应该是怎么样呢？当然，这完全是由设计师定下的，但我发现通过实验的方法往往能让这个问题不问自答。建立一个原型，让角色能实时控制地在一个可探索空间里四处移动，空间中放着各种不同形状、大小和类别的物件供角色交互，这时控制会有机地转化成技能和挑战。我能登上那座山的顶峰吗？我能在这些建筑间自由飞行吗？我能跳过这条沟吗？在原型里你所不断寻求的东西正是有着最佳感觉的行为和交互方式。通过这种方法，游戏设计师刻画游戏感正是在一张新地图里探索可能性空间，然后用目标来强调好的可能，用约束来修剪坏的可能。

## 游戏感的改变依赖于玩家的技能

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

当初接触一个不熟悉的游戏的操作控制时，玩家会觉得自己笨手笨脚且不知所措。但对骨灰级玩家来说，同样一个游戏会显得流畅、简单且反应灵敏。从客观的立场来看，游戏的控制方式始终都是一样的——程序代码是一种完全精确的设定，它容不得其他情况的发生。然而感觉会随着玩家而变，这取决于他们有多擅长于把自己的意图转化成游戏现实。基于过去的经历和天生的资质，每个玩家都会从不同的技能水平开始，且以不同的速度去学习，最终根据他练习的强度来得到不同程度的技能。这意味着即使对同一个玩家来说，游戏的感受也会随时间演变。正是这种变数使得即使是同一个游戏也会显得自相矛盾。这种矛盾可能是像如下这样的：

心声1：“如果说什么才是一个游戏最完美的‘感觉’，那我一定会首推《超级马里奥64》。除去其摄像机以外，它的操作是完美的。”

心声2：“天啊，我讨厌《超级马里奥64》，它的操作太可怕了！”

心声1：“你不喜欢它的操作是因为你很菜，菜鸟！”

由于两个心声都是没错的，这个争论可能永远不会停下来。对心声2来说，它既不能也不愿意去掌握游戏的操作方式，感觉起来是笨拙和反应迟钝的。但心声1的观点也同样是对的。对它来说，控制马里奥的过程感觉就像让自己在游戏世界里得到延伸那样，每一个行为都准确表达出他的意图，就像在现实生活中转方向盘或者挥动网球拍那样。它所立足的论点是对的，假如一个玩家没有到一定的技能水平，那是完全无法欣赏甚至体会到这种游戏感的。这点既适用于突发式的技能里（例如《雷神之锤》中的火箭跳【译者注：火箭跳（Rocket Jumping）是在第一人称射击游戏中，用火箭发射器或其他类似的爆炸武器向地面或墙上射击的同时跳跃的一种技术。】），也适合用在深层嵌套的操作里（例如《马里奥赛车DS》中的蓝火花【译者注：蓝火花时进入飘移状态】）。当你新玩一个游戏时，你不会用上所有的行为。在这种情况下，技能水平就相当于游戏感的入场券的票价了。

但也有情况是玩家学会了在很高的水平下玩某个游戏，却依然觉得它控制起来很糟糕的。对我来说，街机上经典的《吃豆人》就是这样了。我喜欢这个游戏，但从审美的角度来看，让吃豆人绕着一个迷宫四处跑的感觉是僵硬、死板且毫不吸引人的。我的另一个朋友却反过来，他从来都不喜欢《小蜜蜂》。飞船在操作过程中是充满美感的，但避开敌人和射击敌船的技能显得太不吸引了，完全不值得去学。这说明有一重特殊的关系牵引着游戏感的两种不同的体验：一是操作带来的最基础的美感快乐，另一个是学习、

实践和掌握某个技能的感觉。这重关系是循环轮换的，在玩家玩游戏过程中一直存在，并且不断地改变着游戏感。这个循环看起来就像下图1.14那样。

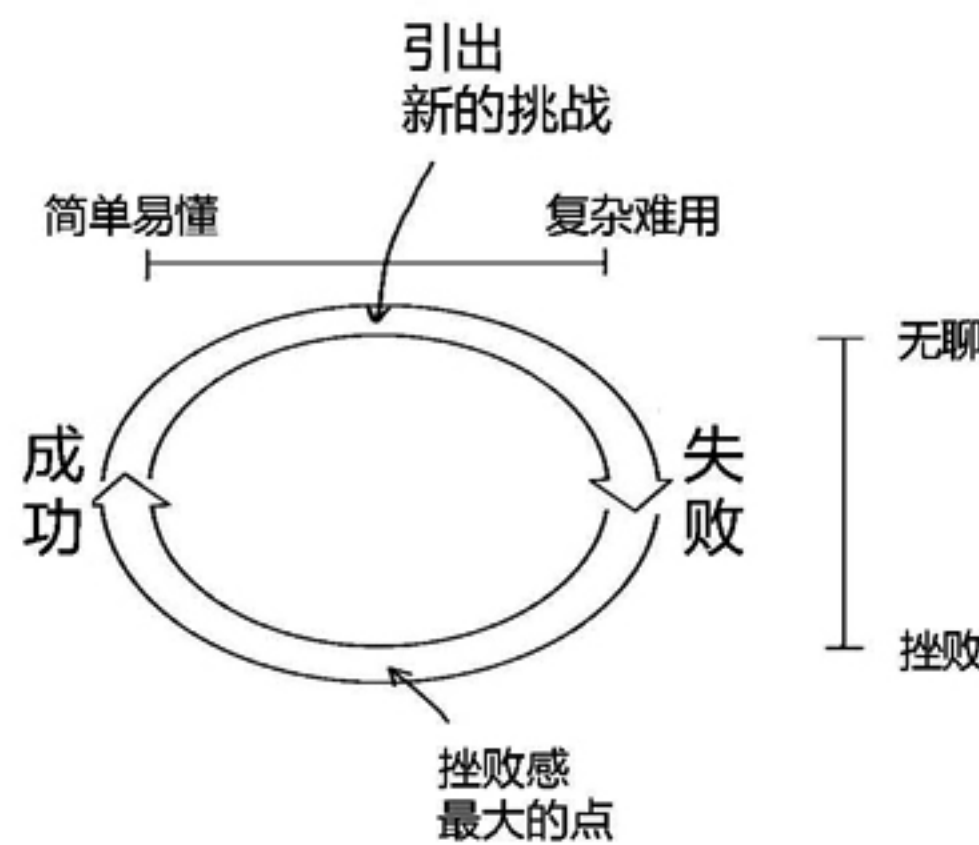


图1.14 技能和游戏感的循环。随着玩家技能水平的改变，操作感也在改变

当玩家最初拿起一个游戏时，感觉是很糟糕的。玩家清楚这一点也接受这点——技能就是入场券的票价，他们相信游戏设计师。玩家会觉得：“假如我花时间去学习，经受过一些挫折，那你就让我在稍后得到很棒体验了。”在这个阶段中，感觉是显得笨拙、无序和一团糟的。它需要玩家极努力地下意识去完成游戏中最基础的任务。此时游戏里操作所带来的最单纯的美感上的快乐会成为滋润剂，在玩家初次成功前一直抚慰着他的内心，但无可避免地，每个游戏对新玩家都要以这种方式开始。每个新玩家在最初的学习阶段都会感到笨拙、无序和充满挫败。

随着时间流逝，玩家开始掌握很多技能了，他们也在意识加工的过程中开始接受游戏。玩家的水平越来越接近呈现在眼前的挑战了，感觉也变得越来越好。最终，玩家掌握的技能足以让他有所突破了，终于完成了当前的目标。玩家不再感觉到难以忍受的笨拙感，操作的美感走到台前了，同时在克服挑战后得到一份对应于达成这种技能水平的奖励所带来的满足感。随后又出现了下一个挑战，然后再开始了下一个循环。相对于挑战所表现出来的不熟练的笨拙感再次超越了操作在美感上的快乐。

客观来说，技能总是会随时间提升的。但主观地说，玩家会感觉操作在复杂难用和

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 25

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

简单易懂间轮换，而这种轮换是取决于他们相应于游戏当前呈现出的挑战的相对技能水平的。

最出色的设计师能在不同的技能水平上打造不同的感觉。聪明的设计师会了解玩家的技能水平，且知道他在不同技能水平下在想什么以及关注什么，以此来分别调整每一层技能水平下的游戏感。对玩家技能的这种洞察要细致到了解玩家当前所处哪个关卡，了解玩家当前身上有着哪些道具，以及在多人游戏中要进行综合的游戏测试。例如，倘若一个玩家身处于第12关，且关卡的进展是线性的，那你可以假设他已经掌握了完成前11关所必须的技能了。你清楚他刚刚学会了哪些技能（这是玩家当前关注的），哪些技能是已经完全成为本能反应了（也就是那些早已掌握的技能），以及哪些技能是还没遇见过的。当了解了这点后，这才可能去塑造游戏在时间经历线上的感觉。通过用这种方式来引导玩家，设计师能在行为的可能性空间里洒满面包屑，强调出当前最好的操作感，同时维持着技能和挑战的平衡。当玩家达成了最高的水平后，游戏就能满足设计师要打造出最棒游戏感的目标了。

不过，要做到这点必须让玩家永远不觉得无聊和烦躁，这样才不会让他们停下来不玩。假如能一直完美地维持着玩家技能和游戏挑战间那精巧的平衡，那玩家就会进入心流的状态了。

心流理论指的是当你承担的挑战难度很接近你当前的能力水平时，你会进入心流状态。该状态的特征是失去自我意识，对时间的感知开始变得不正常，并且一直享受着快乐的感觉。心理学研究者Mihalyi Csikszentmihalyi（读作“chickssent-me-high”）认为这种感觉和运动员、舞者和世界级象棋选手所处的忘我状态是有关系的，他们都是“正处于心流的状态”。这里的关键在于能力和当前面对的特定挑战很好地匹配上，这样你就能进入心流状态了。如果你的技能比你当前的挑战高得多，那你会感到无聊。如果你的技能比当前挑战低得多，那你会觉得充满挫败（见下图1.15）。又或者当身处于一些危险的情形下（例如在四处落石的山坡上攀爬），你会感到焦虑。Csikszentmihalyi说过：“游戏这种媒体在提供心流体验上是最棒的”，这样说是很有道理的。电子游戏在建立和维持心流上有着众多优势，例如能为玩家提供清晰的目标，能塑造一个受限的模拟空间，能直接或间接地给予玩家反馈<sup>3</sup>。

26 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

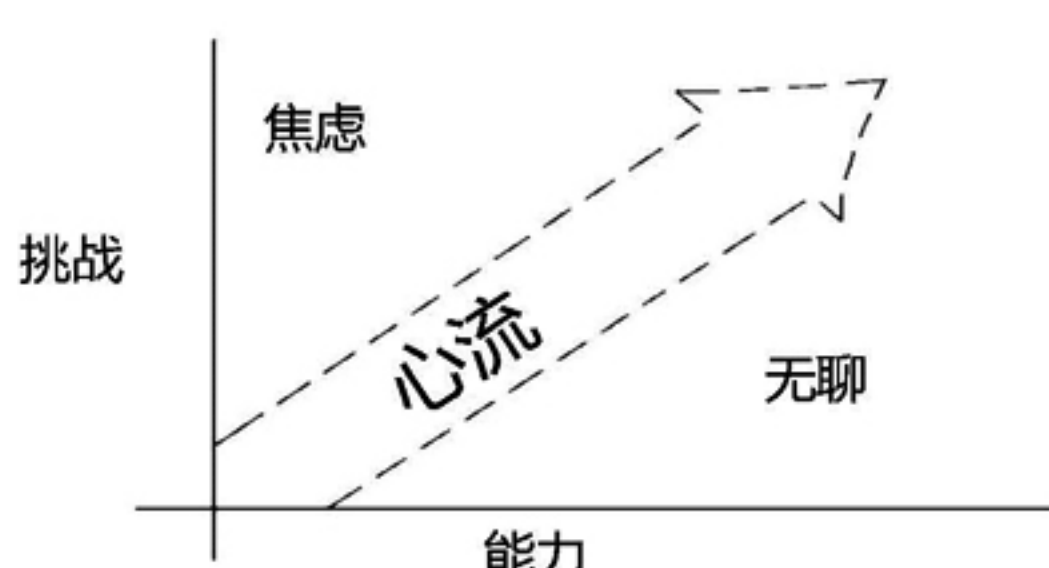


图1.15 心流状态：当挑战和技能相互平衡时，玩家的快乐会得到最大化。

从游戏感的角度来看，心流是一种最理想的体验。但说到玩家正沉浸在游戏时，实际上他们正是在体验着心流的状态。就像最初研究心流的研究者发现的，进入心流状态并停留在其中是最让人满足的体验，它是每个人都有可能拥有的。无论是外科医生、画家，还是攀山者，每个体验过心流状态的人都显得更快乐、更健康、更放松和更有精力。人们也清楚这种感觉，喜欢它并因此去寻找能产生心流的活动。在电子游戏或者现实生活中，要不断满足这种瘾头是需要承担越来越大的挑战的，这样才能匹配上越来越高的技能水平。当技能水平变得更高，达到了原定的挑战以后，操作感也会随之改变。专业的《反恐精英》玩家就像专业球员那样，他们和一般人对游戏的感受是完全不同的。

## 符合直觉的操作

游戏和现实生活不同，有时候玩家会感觉操作无法准确地把他的意图转化到游戏里。这是游戏里的技能和现实世界的技能的另一个不同点。在现实世界中，如果你尝试挥棒击球却被三振出局，那你无法怪任何人，只能怪自己。但在游戏里，玩家往往会迁怒于游戏设计师。

这里重要的在于玩家的感知情况。玩家无法把意图转变成想要的现实是因为他缺乏技能还是因为游戏造成的问题呢？当玩家无法得到自己预期的结果时，他们往往会抱怨游戏里的操作，而这种抱怨有时候是公平的。游戏设计师不大可能会把一次输入映射成随机的结果，但很多情况下一次无心的操作会干扰了操作感，让玩家感觉游戏好像无法精确地把他们的意图转化成输入。

当发生这种情况时，玩家就会觉得游戏没有精确地把他的意图融入到游戏世界里

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 27

了，这是一种很糟糕的感觉，是游戏感中极可怕的情况。它和玩家所赞赏的“符合直觉的操作”是相反的。

符合直觉的操作意味着游戏几乎能完美地把意图转化成游戏中的现实。玩家能本着自己已有的技能去在不同程度的效率下把意图转化成现实。如果你正在控制的东西能做出你想要和期望的事情，能把各种突如其来的念头准确地转化到游戏里，那这种操作就是符合直觉的。这时控制着游戏角色就像你自己的身体在游戏里延伸那样。

挑战（它在技能的维度上让游戏变得更难）和干扰（它随意地让玩家意图混淆不清）是有区别的。换句话说，只要一次行动的结果是可预测的，其目标是清晰的，并且反馈是即时的，那它就能归入挑战的范畴里。否则这就是干扰了，它会在玩家的预期和游戏的现实间造成障碍。

当设计特定的游戏机制时，设计师一直会去寻求一些难以捉摸的有价值的技能。这些技能是符合直觉且易学的，但深入在游戏底层里。它们有着柔美的富有表现力的特质，你只要把游戏里一些值得去做的挑战和它们关联起来，那这些技能就永远不会让人感到厌倦了。

## 感觉延伸带来的游戏感

玩视频游戏往往是把注意力有意地集中到屏幕上，然后排除除此之外的所有事物。虽然这种做法会让家长、老师和政客们惶恐惊慌，但这并不是一种走神的状态，而是一种感觉的转移。此时屏幕变成了玩家视觉感觉上的替身。玩家不会再去看着电视的模样、沙发的状态，或者手里的手柄，而是透过屏幕去进入到游戏世界里。当玩家坐到电视机前盯着看时，他们并不是精神分裂了，而是把自己的视觉感觉置入到游戏世界里，把它扩展到一个新的场所里。他们会四处观察，敏锐地下意识去获知游戏里周围的事物。这样做是因为电子游戏中的角色成为了玩家的工具，它为玩家的各种行为提供了可能性，为玩家在游戏里的感知提供了一条通道。

想象你手里拿着一个锤子。你用锤子去敲打铁钉，你能看到铁钉越敲越深，在每一次敲打时你会听到声音的调子随着铁钉的深入而不断改变。这些都是直接的感知。但你能透过锤子来感受到铁钉。你每敲一次都会感觉到铁钉插得更深，或者是直着插进去，或者是铁钉开始被敲弯了。这种触感上的反馈会透过铁锤返回到你手上。铁锤成为了触

感上的延伸。

接下来让我们再回想一下《块魂》里控制的角色。我们控制的这位宇宙王子为我们延伸了三种感觉：分别是视觉、听觉和触觉。玩家都有一个目标：让主角变大到特定的尺寸。要达成这个目标，第一步是把周围能看到的一些图钉都捡起来，放到我当前位置的左边。当这步达成后，我们需要往前压到图钉上往我们要走的方向移动。为了了解当前转的是否正确的方向，了解什么时候该不再转弯，什么时候该向前直冲，我们需要利用屏幕上得来的视觉反馈。我们会估量角色与图钉间的距离。每当主角转到稍微不对的方向时，我们就会设置图钉来不断进行微调，以此维持想要的结果。我们会不断重复这些步骤，直到成功转向并听到满意的“成功收集”的音效。当控制的角色撞上太大的物件时，我们会看到角色停下来，身上的东西掉了不少，还听到一声很响的撞击声，伴随着屏幕晃动和手柄震动。

在这种情况下，每一种设备都覆盖到我的其中一种感觉。屏幕会变成我的视觉，音箱会覆盖听觉，手柄的震动会引起触觉。从这些设备上传来的反馈能让我体验到游戏里的一切，这就像这些物件是在我当前身处的物理现实空间里那样。我能感觉到在物理空间中的移动，能感受到与空间中的物件的触感和交互感。屏幕、音箱和手柄成为了我在游戏世界中的感觉延伸。由于这些感觉被游戏中的反馈直接地覆盖到，因此游戏世界显得很真实。通过与感觉的关联，屏幕、音箱和手柄能让虚拟世界显得更真实。

当游戏设计师设定好摄像机的行为、实现了各种音效，并且安置好各种手柄震动的触发条件时，他们不是界定了玩家将看到、听到和感觉到什么，而是界定了玩家如何能在游戏中看到、听到和感觉到各种事物。设计的任务在于用虚拟的感觉来覆盖玩家现实中的感觉。在定义游戏感时，我们必须清楚这点并接受这点。体验游戏感的过程实际上也就是透过不同的眼睛去看，借助不同的耳朵去听，以及利用不同的身体去触碰的过程。

从游戏设计师的角度来看，这三部分中最重要的在于界定摄像机的行为。摄像机是玩家的视点，是游戏世界呈现在玩家面前的视点，它决定了游戏世界的哪些景象会显示在屏幕上。假如游戏设计师要创造出特定的游戏感，那第一项任务是把输入信号映射到行为上，第二项任务是建立一个空间和各种对象来让行为有一个参考框架，第三项任务正是界定出摄像机的行为。我还没见过哪个游戏是用声音或者手柄去作为实时控制的主要反馈源的。虽然说做出一个游戏，其实时控制的反馈主要来自听觉和触觉上的感受是

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

很有趣的，但大部分的游戏都是建立在视觉反馈的基础上的，声音和手柄震动只会作为润色效果上的增补。这正解释了为什么摄像机和摄像机的行为是游戏感原型制作中第三项必需的步骤。没有这三步（映射、基础层级的布局，以及摄像机行为），那游戏感是无法确实地感受到的。对设计师来说，这些正是游戏感的三大基础。

在设定摄像机时有两大决策，其一是摄像机的位置，其二是摄像机相对于玩家控制的角色是怎样移动的。这两者会共同界定出玩家在速度上的感觉。

由于摄像机不单单是需要控制的对象，而且还是玩家感知游戏世界所借助的“器官”，因此它的行为必须经过一定的特殊处理。通常其中出现的问题都会引发出其处理方式。比方说，假如摄像机的移动太过拖沓或者方向混乱，或者假如玩家看不到自己解决挑战过程中需要看到的东西时，设计师就需要不断重复去解决这些问题，直到这些问题减少或者缓和了。其中最常见的方案是：在不必移动摄像机的时候别去移动，在移动时平滑地移动，并且在程序无法很好地处理时给予玩家自主的控制权。否则摄像机就会在玩家意图和结果间引起干扰，让操作对玩家来说显得没那么直觉易懂了。更糟糕的是摄像机的运动会引起身体上的不适。这个有趣的现象更进一步确定了屏幕上的反馈确实会覆盖了玩家的视觉感知这一事实。当眼睛接收到的信号和内耳听到的信号不一致时，人会产生运动上的不适感。对一个静止坐在房间里的玩家来说，他会在一个不动的屏幕前玩游戏，体验着屏幕里的运动，此时他的视觉感知会透过屏幕延伸到游戏里。于是毫不奇怪地，当帧率突然下降时，一切会显得很拖沓，玩家也会感觉很糟糕。这就像你走在路上，视线突然开始断断续续，不断被打断那样。所以说当一个玩家静止不动地坐在房间里对着一台静止的显示器时，很可能他会产生各种各样的运动不适感。因此只要玩家在游戏里的“眼睛”是摄像机，那摄像机带来的视觉上的反馈流就应该是流畅和不受干扰的。

## 游戏感和本体感受

在游戏过程中，有一种感觉可能我们不会把它当作是游戏感的一部分——这就是肌肉运动知觉（kinesthesia）。肌肉运动知觉是用来检测身体位置、重量、以及肌肉、筋腱和关节的运动的。用更酷的词来说，我们可以把它叫做“本体感觉”（proprioception），这个词通常是和肌肉运动知觉交替使用的。本体感觉在这里显得更适用，它更准确地描述了人的潜意识对自己的身体身处于一个空间里的意识程度。

要进一步理解什么是本体感觉，你可以闭上你的眼睛，把手臂平举在你身体前面，让左右手的手指相碰。这能让你无需得到视觉或听觉上的反馈都能确定手指在空间中的位置，这种感觉正是本体感受。当警察怀疑你醉酒驾驶让你走直线时，他也是想测试你现在的本体感受是怎么样的。

那游戏感和本体感受有什么关联呢？本体感受来源于生理学，这是一门很复杂且不是特别容易理解的学科，了解它要和血管中液体的流动以及引力拉扯筋腱肌肉的感觉打交道。这些最终都让你感觉到身体在空间中的方位。这也是为什么大部分的宇航员在初次面对零重力的前几天以及往后陆陆续续的时间里都会体验到“宇宙病”的原因。即使所有宇航员都必须具备在极端的引力下极高的适应力，但由于缺少了本体感受上的反馈，身体还是会变得混乱无序。当引力消失后，身体失去了“身处上方”的感觉，只能在无法预期的空间中作出各种反应，于是往往会不舒服得大量呕吐。这在太空里是一件很可怕的事。

当在电子游戏中操控对象时是没有“真正的”本体感受的，事实上也不可能有。虽然你会感觉到游戏里控制的角色是身体的延伸，但你永远不会得到跟现实世界中一样的本体感受——毕竟敲按键的肌肉反馈和拿起网球拍挥动的反馈是完全不同的。

那它对我们带来了什么帮助呢？本体感受貌似是一个很重要的线索，因为操作游戏过程中感受到的感觉明显多于光靠视觉和听觉能带来的感觉。如果我们在玩赛车游戏时无法感受到弯道的引力，那为什么我们会觉得这个感觉很像现实中的转弯呢？为什么我们会坐在椅子上倾斜身体呢？让我们来看一个有趣的例子——Ian Waterman<sup>4</sup>。他在19岁时因为病毒感染破坏了皮肤和肌肉上的神经。虽然还能感觉到温度、深层的压力和肌肉疲劳，但他的本体感受上的感觉都全部丧失了。他只能通过视觉上的观察或者其他细微的线索来辨别身体在空间中的方位。假如他站在厨房里，房间突然没电了，那他只能蹲在地板上，无助地等到房间重新亮起来时才能继续。但让人吃惊的是，如今他的行为看起来基本上和正常人无异了。经过了心智上的极大努力后，他利用能感觉到的所有线索（他还能利用声音和温度上的反馈去了解自己的位置）去估量出身体在空间里的方位。

从表面上来看，在虚拟空间中操纵一个虚拟对象的体验在很多方面上和这个例子是相似的。我们基于有限的反馈会体验到一定程度的本体感受。我们能借此感觉到这个虚拟对象在虚拟空间中的方位、大小和重量。虽然用Waterman先生的例子来作为我们这

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 31

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

里的辅助说明是不尊重的。但我想说明的是，即使是在一个纯电子构造的空间里操纵某样事物，我们还有着一项明显的优势：我们能用身体对方位的感受来自我引导。这多棒啊！

当你操作鼠标、手柄或者是Wii控制器时，你的本体感受也在发挥效用。你的拇指通过小小的动作依然能给你空间方位上的信息，它也能接收到按键、手柄或者控制器上传来的反馈。你能感觉到身体是处于空间里的，即使你得到的主要反馈都来源于虚拟空间中的虚拟对象。透过这种方式，控制游戏里某样事物的过程就相当于把你的感觉在空间中扩张那样，因为你从现实世界中很小的行为里得到极大量的反馈信息。这就像在你的拇指上装了扩音器那样。如今你关注着现实世界中的动作是如何影响这些虚拟对象的，动作和反馈的处理是互相转换的。当我们在游戏中操纵某样事物时，我们使用的不是全部的本体感受，而是一种经过扩张的本体感受。

于是，这些由视觉、听觉和触觉上的反馈产生的本体感受会被扩张成游戏感的体验。这种经过扩张的感受是透过错觉产生的方式创造出来的，但在感觉后体验像是真的那样。这种游戏感的感受多于其各种组成部分（图形、声音、动作和特效）的总和，我们把它叫做“虚拟的本体感受”。

## 玩家个体延伸带来的游戏感

当感知延伸到游戏世界时，玩家的个体身份也会延伸进去。在你驾车时也会发生这种情况。当你开着车时，你能感觉到车子在空间中的方位，能感受到它在你身体周围有多远。这让你在停车时、在狭道中超车时，以及在把车子开进车库时不会撞到。你的感觉会向外延伸，包容了整辆汽车，并接受着周围的反馈。当进入这种情形时，你的车子会变成你的一部分，成为你身体和你自己的一个延伸。这也是为什么人们在撞车时往往会说“你撞到了我！”，而不是“他的车撞到了我！”，或者“他的车撞到我的车了！”

当游戏里控制的角色感觉像是自己身体和感觉的延伸时，个体身份的识别也会以同样的方式向外扩展。游戏设计师Jonathan Blow把这种延伸叫做“代理替身”（proxied embodiment），也就是个体身份延伸到某种代理替身里，寄居在其中，并让它成为身体的一部分。“我的那个家伙”变成“我自己”了。有趣的是这种个体身份的转换是变化莫测的。它会向外延伸，包容了我们正在操控的事物，但一瞬间以后或许又会撤除掉了。可能当我们在《半条命》里把满屋子的水手都轻松地清理干净时，我们会大喊“哈！

32 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

我太疯狂了！”，但当突然不小心掉下悬崖经历了虚拟世界中可怕的死亡时，我们又会喊“不！不！Gordon Freeman你这笨到家的家伙！绝对是糟透了！”对游戏设计师来说，这种个体身份的流动是很好的。它减轻了挑战给玩家的挫败感。对角色产生一点点的抱怨和诅咒总比玩家变得无聊或挫败从而放下游戏不玩要好。这为玩家提供了一个很好的释放方式，避免了自责，也保持了快乐，让玩家重新快速地投入回操作的快感里。

这种个体身份的延伸还能给玩家一种直接进行物质接触的感觉。这是一种缓和的接触感——正如在《雷神之锤》中被火箭炮击中那样，感觉起来不会像现实生活中被击中那样，但感受却很贴近。当我被撞倒、被推开一边、被猛地丢出去，或者被钉在尖柱上时，感觉都很糟糕，因为看起来就好像真实发生在我身上那样。这种感觉和我开的Volvo撞到水泥杆上是一样的——虽然不会真的让我感到痛楚，但感觉起来就像是自己受伤那样。类似地，当我在抓、扔、砍或者打某样东西时，感觉都很棒，因为延伸的虚拟身体成为了我自己的一部分了，依靠它我进入到游戏里直接地影响着这些对象。这时候你能感受到这种物质交互真的很强大。设计师能进一步通过润色和空间模拟的组合，让玩家感觉到自己击中了某样东西或者被某样东西击中了，以此塑造出很准确的交互体验。

个体身份的延伸并不能直接设计出来，而是从实时控制中自然地成长起来的。假如在意图和结果间掺入了太多的挫败感、无聊感和模糊不清，那这种个体身份的延伸就会被打断了。它会基于操控的敏感度而在程度上有所改变。例如，在玩《俄罗斯方块》时，我不太会把自己的个体身份转移到每一个不断掉落的方块里。游戏里的时间是不断流逝的，方块的移动没有为我带来太高的操控敏感度。方块本身并没有赋予人的特征，这件事相对于玩法和操控来说也是不怎么重要的。在《小蜜蜂》里，玩家控制的也是一个极简单的角色，但此时个体身份的转移变得明显得多了，因为在操控上有了更高的敏感度了。敌人在上方盘旋，沿着曲线地向下攻击，你控制的飞船需要在狭窄的导弹区域里生存。此时你真正能感受到飞船的延伸，不断关注着你操控的飞船的大小和所处的方位。即使对于《Pong》这个游戏，它虽然只用了线条和方块来表现，但在个体身份转移上也有着很高的潜力。游戏里挡板的操控敏感度足够让你感受到个体身份和感觉的延伸。到了《雷神之锤》这类游戏时，这种情况被带到极致的程度：个体身份与控制的角色间不再有任何屏障了。《俄罗斯方块》在操控上敏感度很低，只允许旋转和左右移动；《雷神之锤》把鼠标这种高敏感度的输入设备直接映射到角色的旋转里。只要操控过程中不

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 33



出现让玩家感到挫败的现象，也不显得操作含糊，那越高的操控敏感度的确能带来越大可能的个体身份转移。

## 独特的物理实体带来的游戏感

接下来我需要你帮我完成一个小实验。首先在你脑海里想象这样一个情景，假如你在房间里把这本书扔到墙上，会发生什么样的情况呢？能想象到吗？现在请张开眼睛，真真正正地把这本书扔到墙上。来吧，现在没有人在看你，尽管扔吧。

我想此时你可能扔出去了，又或者基于你自己对书籍的个人道德没有扔出去，继续往下阅读。假如扔出去了，那你期望和实际的结果的体验有什么不同呢？现在把书放到你手上，感受它的重量和体积，用拇指快速掠过书页，听听那悦耳的声音。你注意到什么了吗？像这样的一本纸质书是很重、很松软的，它能扔到任何你想扔的地方，丢的过程中书页会在空中散开，然后落在地上时像个小山堆那样。基于你以前对纸质书的体验，这可能就是在你扔出这本书时认为会发生的情况。但你是如何知道会发生这样的情况呢？当你看到一本没见过的书放在你的桌子上时，你是如何确认这本书有着厚厚的书页，压制的木边书脊，以及薄薄的封面呢？答案是行动，你会把它扔一下来找出答案。

基于你以前经历过的纸质书，你能很可靠地猜测出之后会发生什么事，但唯一真正体验一个物件的物理特性的方法是观察它在运动中的情况。当一个物件和其他物件交互时，用上你的手，你会很快能解析出它的种种物理特性。在游戏里这个物理感知的过程也是一样的。从某种意义上来说，游戏感的体验正是来源于一个伪的牛顿物理体系。

人们都很擅长于分辨虚拟空间中的物理体系，因为他们在潜意识里都是很熟悉现实世界中各种事物的运作方式的。只要遇到一个虚拟空间，我们会把物理法则中得来的全部线索都拼凑到一起，让它成为我们的心智模型。我们无法抑制自己不这样做。这个过程发生得很快也很有效，它会基于有限的模拟环境中可收集到的一切去进行，包括图像、声音、触感上的反馈和动作。当所有这些元素都协调在一起时，仿照出来的物质世界是完全符合逻辑的——无论是模拟碰撞、动画、声音、屏幕震动，还是粒子特效，每一个细小的线索都会支撑起同一种物质感。然而很多时候一点点的反馈都会和其他元素冲突起来，这会导致玩家对虚拟空间的心智模型产生内部矛盾。即使是像《战争机器》这种做了大量工作去渲染游戏世界里真实的物质感的游戏，也常常能找到一些内部矛盾的地方（例如角色的脚部经常会穿过梯子）。

在电子游戏里，你并不是替代了正在操控的对象。你也不能这样做——你所操控的对象是没有实物形态的。电子游戏中的对象在虚拟空间中是一种电子的构造。不管它们能多成功地模仿出现实世界，它们也只能传达出一种物质感而已。创造出一个感受良好的游戏，从某种意义上也相当于建立这种感觉。通过声音和动作，我们能给玩家一整个有着物理法则的体系，让玩家在头脑里重构出虚拟空间的心智模型。这个过程和我们日常生活中每天把事物映射到物理空间里是一样的。把书扔出去的时候会在空中抛动，以某条痕迹划过，以某种方式重重地落到地上，发出刺耳的重击声。这种感觉和这些归纳都来源于我们对声音、触感和动作组合起来的理解。

让我们来看看下图1.16两个保龄球相撞的例子。你能想象到假如它们撞在一起后，彼此会发出一声悦耳的撞击声，然后往反方向慢慢滚开。但假如撞击后有一个球变形了，发出的声响就像皮球被踢到那样，那你会推测这个球是什么样的呢？此时你一定觉得这个球只是视觉上塑造得像保龄球而已，只不过是披上保龄球外壳的皮球。即使它看起来像保龄球，但从声音和动作这两种别的反馈所提供的证据来看，彻底指明了它不是一个真正的保龄球。

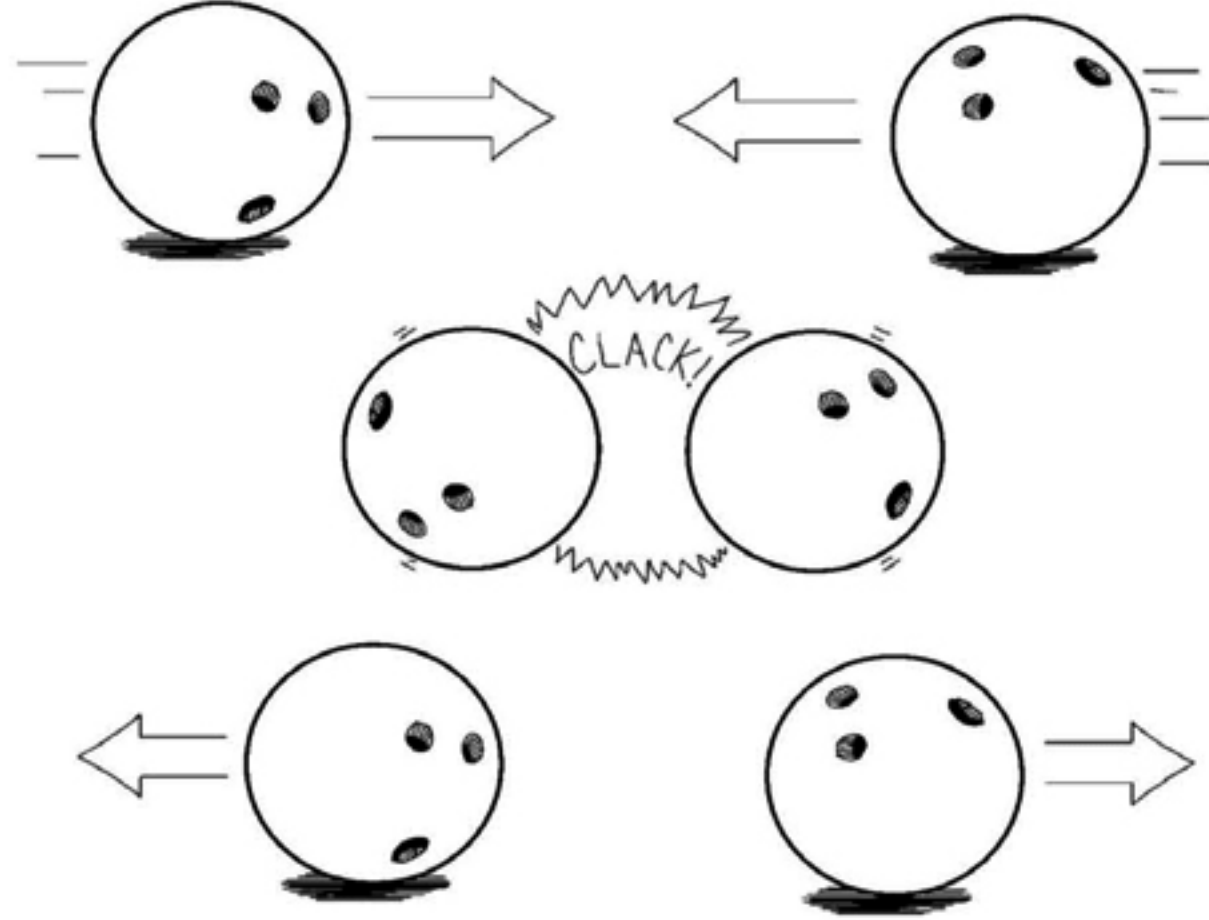


图1.16 保龄球撞在一起并表现出正常的行为。

现在让我们来看看图1.17的两个球。你觉得这两个球带上速度地撞在一起会发生什么情况呢？想象乒乓球在撞击时发出低沉而不详的噪声，而后靠其冲击力把保龄球撞成裂开两半会怎么样？你觉得如果发生这种情况，它们的物理特性会是怎么样的？这在你

所感知过的现实世界中是没有可类比的例子的。你需要靠想象去找出背后的物理现实。显然，即使这看起来像重量很轻的乒乓球，只要它能破坏一个保龄球，那它肯定是由某种很硬很重的物质组成的。我们努力地摒弃了视觉上的线索才解决了这种不和谐，因为运动和声音表现出来的状况超越了视觉，留下了明显的证据上的迹象。类似地，对保龄球来说，即使我们不能听到它的声音，但在它移动且与其他物件交互的过程中能传递出重量感的信息。虽然视觉和声音上的情况不完全贴合，但运动往往成为了最后一张王牌，决定性地建立起最终的感觉。



图1.17 保龄球和乒乓球：谁能撞赢呢？

这也是为什么互相穿插的物件和怪诞难测的运动会对玩家造成干扰的原因。例如id Software所做的《毁灭战士3》里的图像表现就极为明显了。游戏里每个生物都以法线贴图级的细节来表现，它也是把真实光照的模型用到玩法里的第一个商业游戏。游戏建筑中的角落里的确是很黑的，玩家必须用手电筒才能看清角落里的人。但不幸的是这些让人印象深刻的图像表现配上的是单薄无力的声音（尤其是散弹枪和机枪的效果）和合情理、忽停忽动的运动，而且这些表现所组合出来的都是日常生活中每天都能看到的物件，散布在整个游戏里。一些物件会像直升飞机那样旋转和飞行，有着自己的生命，而其他物件都是完全没有交互反应甚至是完全不动的。这看起来根本不符合运动上的逻辑，结果游戏在图像和动作间建立起极大的矛盾。物质感的印象被撕扯得支离破碎。游戏设计师Brian Moriarty这样评价道：“……假如玩家不得不在游戏里参考你所创造的虚拟世界以外的对象时，那这种情况足以破坏了整个世界。”<sup>5</sup>

拿这点和最近有着超棒感受的《战争机器》来对比一下。《战争机器》极大量地使用粒子特效（尤其是角色猛地撞到墙上造成的大量灰尘）和摄像机技巧（例如镜头扭曲、屏幕震动），并且做出了极为精良的声音效果。这些都进一步加强并塑造出一种强大和富有吸引力的物质感印象。正如独立游戏设计师Derek Yu所说的：“……在《战争机器》

里，你就像一个拿着机枪的巨型破坏球那样，感觉是很棒的。”

## 总结

要说清游戏感是什么，我们最初对游戏感给出了一个基础定义：

在一个模拟空间中对虚拟对象进行实时控制，过程中通过润色来强化其交互效果。

利用在这个定义中包含的三大基础构件（实时控制、模拟空间和润色），我们能创造出感觉很好的游戏。

在本章后半段我们进一步深入定义了游戏感出色的游戏，这些游戏能为玩家传达出五类不同的体验：

- 操作的美感
- 学习、练习和掌握一项技能的愉悦感
- 感觉的延伸
- 个体的延伸
- 与游戏里一个独特的物理实体的交互感

这五种体验中没有任何一种是单独造就出游戏感的。游戏感是所有这些体验同时生效的结果。在玩游戏的过程中，可能其中一种体验会特别显著。玩家可能有时会觉得极其挫败，有时会被操作的美感吸引好一阵子，有时会因为巧妙地击中了一个对手而感受到荣誉的满足感。这些体验在任何时候都不是互斥的，每一种体验都会以某种程度展现出来。

游戏感的这五种体验展现出玩家体验游戏感的方式，也指明了游戏设计师利用游戏感的方式。但它们没有指示出如何在生理上和心理上塑造出这些体验的过程。要在这种层级下进一步理解游戏感，接下来让我们稍微绕开人类体验，先看看人类感知。

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

注1：[http://www.gamedev.net/community/forums/topic.asp?topic\\_id=401276](http://www.gamedev.net/community/forums/topic.asp?topic_id=401276)

注2：实际上两个游戏都是使用鼠标指针的，这也是实时控制的一种形式。不过在这两个例子里，鼠标指针只是游戏中各种有趣选择的一个交互方式而已。这种用法更多是像在网页中导航，而不是在玩《Cursor Attack》那样。

注3：如果想更详细地了解心流状态，了解人们是如何进入和离开这种状态的、它是如何活化人们的生活的，以及达到这种状态的必要条件，请参考Csikszentmihalyi最原始的关于心流的著作：《Beyond Boredom and Anxiety》。

注4：要了解更多的信息，请参见：<http://www.apa.org/monitor/jun98/touch.html>

注5：源自《Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design》（第59页）

# 游戏感与人类感知能力

理解人类是如何感知我们创造的游戏世界，这点是设计出优秀的游戏感的关键。在开始的时候我们会先更详细地看看第1章谈到的交互行为的反馈循环模型。通过对这个系统的每部分进行解构，再合并上“人类加工模型”（Model Human Processor）中提到的概念，我们能基于人类感知能力中具体且可测量的特征去定义实时控制。这能让我们确切了解到实时控制是在何时发生的，它如何能产生出来，以及什么因素会导致它停下来。我们还会看看计算机的一些细枝末节的部分。最后我们会看看游戏感在感知上的含义。

## 游戏感会在何时且如何产生？

在第1章里我们定义了实时控制，实时控制是从玩家到游戏的不间断的指令流，这些指令流会对一个运动中的角色带来准确且连续不断的控制。正如我们之前说过的，这就更像是在开着一辆车，而不像谈话那样总是被打断。这个定义中需要进一步澄清的是“不间断”这个词。假如玩家能随时输入新指令，但游戏只会在固定间隔周期下接收，那会怎么样呢？又或者假如玩家有一段时间是被锁定不能输入的，直到一段动画播放完才能输入新的指令，那会怎么样呢？换句话说，什么是实时控制呢？我们如何能知道它当前存不存在？

让我们再次看回交互行为的模型，这次要看得更仔细了。在这个过程中有不同的两半，一半是玩家，另一半是计算机（如下图2.1）。在玩家的一边，人类感知能力中有

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 1

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

着很多不可改变的因素。例如玩家需要经历一段最小限度的时间才能感知到游戏的状态，思考出如何应对的方法，然后才能把这个想法转到身体的肌肉行为里。

在计算机的一边，它创造出各种界线。计算机要维持实时控制，必须以大于10帧/秒的速度显示图像，这是运动成像的下限界线。计算机还必须在240毫秒内响应输入，这是响应时间的上限界线。在连续性上也有着个临界点：游戏在接收输入和提供响应之间的时间必须一直维持在100毫秒内。假如游戏偶发地响应输入，那控制流就会被打断了。因此维持实时控制的义务在于计算机。在这个过程中计算机的那半是可以改变的，而玩家的感知能力是不能改变的。

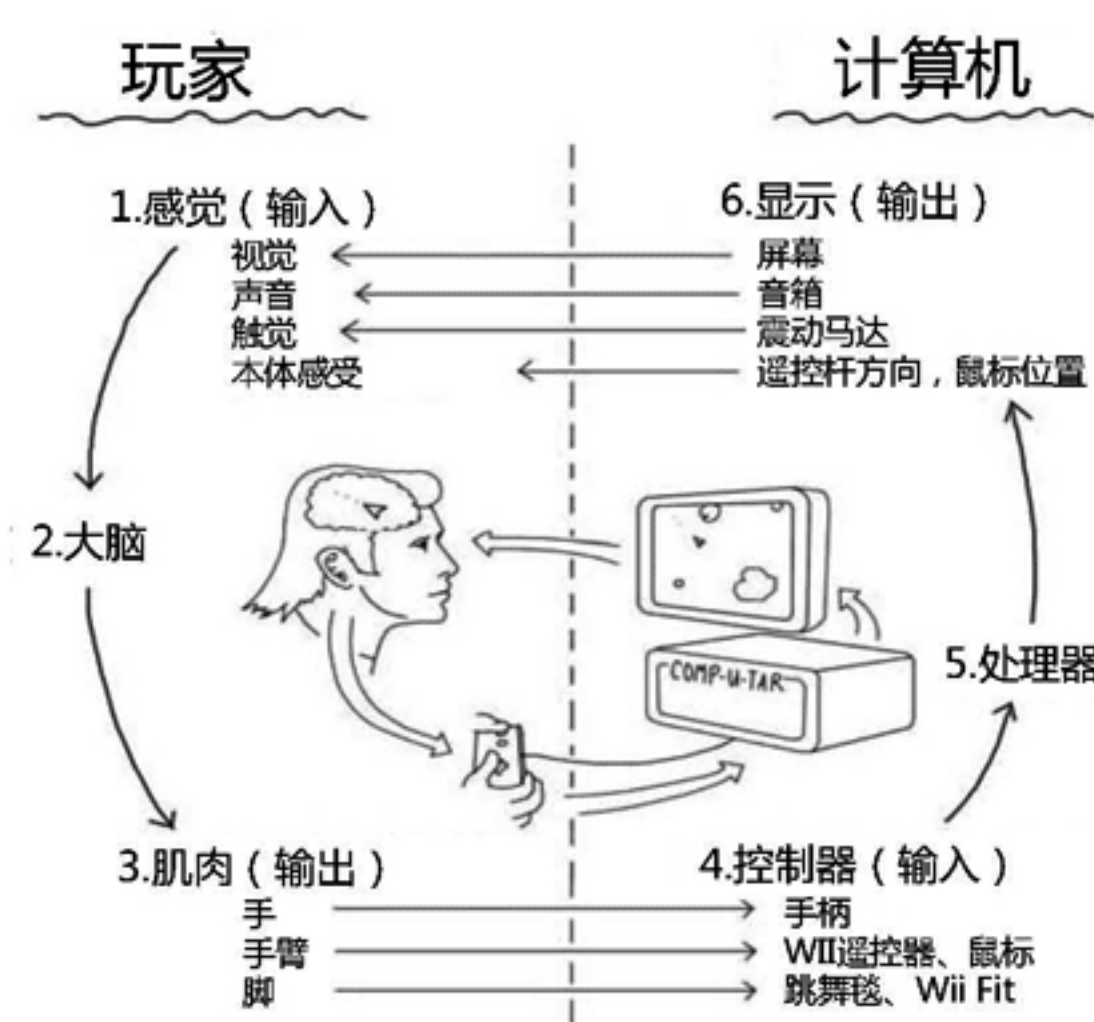


图2.1 详细的交互过程

在玩家的那边，一个人要感知到整个世界的状态，思考如何行动并对想法作出反应是需要一个最小限度的时间的，它大概在240毫秒左右。这是一个非常短的时间。

在人们制作三文治、驾车，或者在电子游戏中对物件执行实时控制时都会用到这个循环，利用这个循环来不断作出细微的调整。这个过程的测量结果是在Card、Moran和Newell提出的“人类加工模型”（Model Human Processor）中给出来的，它从人类反应和响应时间的众多不同的研究中得出。240毫秒这个数字是由三段过程组成的，分别是：感知、思考和行动。分解下来大概是如下的范围：

2 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

## 第2章：游戏感与人类感知能力

- 感知处理器：100 ms [50-200 ms]
- 认知处理器：70 ms [30-100 ms]
- 运动处理器：70 ms [25-170 ms]

这里衡量的是每个处理过程的循环时间，在一个循环内需要这么长的时间才能接收完一个输入并提供一个输出。值的变化波动来源于生理上的情况和当时所处的环境。一些人能比别人更快地处理完这些信息，同时每个人在紧张和高强度压力的情况下都会更快地处理信息，展现出意识感的强化。类似的，在放松的场合或者不理想的环境下，人的处理速度会下降，例如在阴暗的环境里看书。在这个模型里，每一个步骤都界定出一个单独的处理环节，有着各自的循环时间（如下图2.2）。

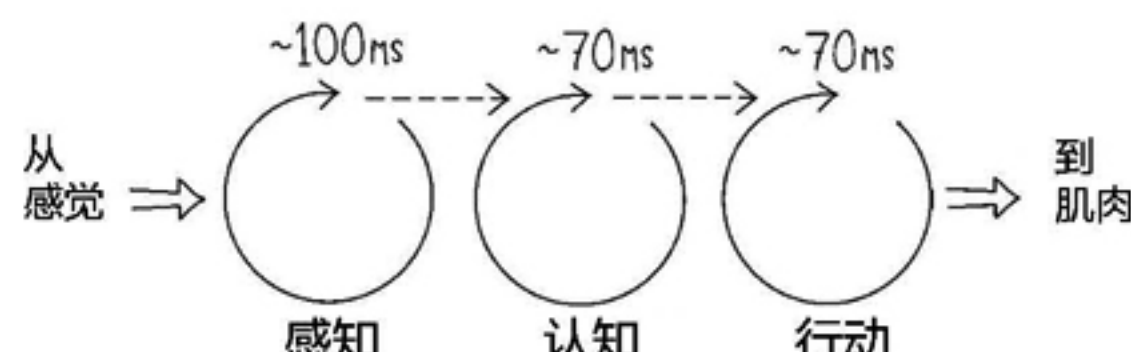


图2.2 三个处理环节：感知、认知和运动

### 不妨自己试一下

如果你想体会一下你自己的处理功能的速度，那我强烈推荐你试试 [humanbenchmark.com](http://www.humanbenchmark.com) 网站上的反应时间测试 (<http://www.humanbenchmark.com/tests/reactiontime/index.php>)。这能让你清楚地感受到前面我们说到的一点点的时间增量在计算机里到底是什么样一个概念。我的最佳反应时间大概在170毫秒。或许你会像我那样，很奇怪地不断去尝试打破自己的纪录。但问题在于你无法否认计算机在衡量你的反应时间上的精度。这是我们能测量到的最精确的方式！

感知、认知和行动这三个过程是分别单独地处理的，但它们会互相影响，让一个人能看到事物的状态，思考如何去改变它，然后基于想法去作出行动。在继续下面的内容前需要提醒一点，我所说的只是对人类认知的一种抽象，在大脑解剖学中从来没有一个结构是叫做感知处理器的，之所以这样叫是因为它能便于我们理解这些艰深复杂的数字。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 3

感知处理器从感觉里获得输入，然后搞清楚情况，寻求模式、关系和归纳方式。它从所有感知到的数据里产生出可辨别的状态，提供给认知处理器。

认知处理器完成思考的工作。它把想要的结果和事物当前的状态作对比，决定接下来怎么做。

行动处理器接收到想要采取的行动，指示肌肉去执行。当想法在身体里转变为肌肉的行动后，整个处理过程又重新从感觉上的感知开始。

以上三个步骤都在我们的交互图上的第2步里发生，都在玩家的大脑里产生（如下图2.3）。

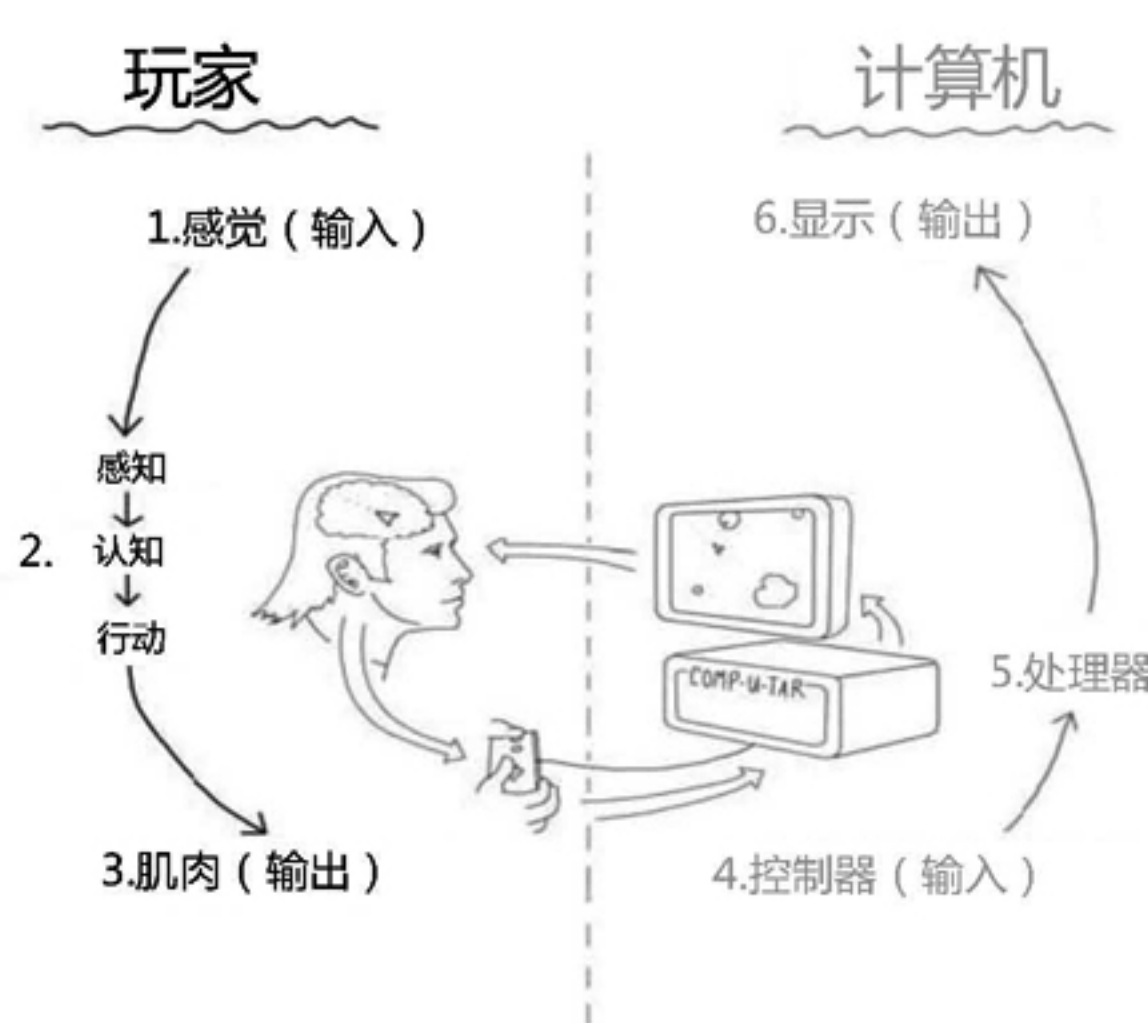


图2.3 在交互行为图中人类的三个处理器

## 修正循环与游戏感

当以上三个处理器（感知、认知和行动）都一同运作，组成一个封闭的反馈环时，此时会产生一个不断前进的修正循环（Correction Cycle）。修正循环会在你需要在一段时间内精确地协调肌肉去达成某事时出现，例如捡起一本书、驾驶汽车，或者在视频游戏中控制某个对象。麻省理工学院的UI设计小组的Robert Miller曾经描述过这个处

理查德：“在处理信息时是有一个很明确的反馈环的：你的感觉能观察到行动的效果（例如你的身体在空间中的位置，或者周围环境的状况），然后利用它来在后续连续的处理中修正行动。”<sup>1</sup>

例如，设想一下你现在想伸手去拿桌面上的一块蛋糕。于是你构思出你的意图：我要抓住那块蛋糕（如下图2.4）。当这个意图形成时，它会转化成你肌肉的行动——调整你在座椅上的姿势，激活你的手臂肌肉，张开手指成为能抓取蛋糕的手势，等等。当这个行动开始时，你能感知到你的手在空间中的位置，看到它开始移动和响应着你的想法。此时感知处理器会观察你的手在空间的位置，然后把详细的信息传给认知处理器。认知处理器思考出手相对于最终要到达的位置的距离，然后构思出新的计划去修正行动。随后由行动处理器去采取新的计划，把计划转变成行动。从想法刚开始的瞬间到蛋糕终于抓在你手上，你会不断地重复这一过程，不断地进行行动、感知和思考的循环，以距离和目标的大小去不断提高每一轮循环的精确性。（如下图2.5）。

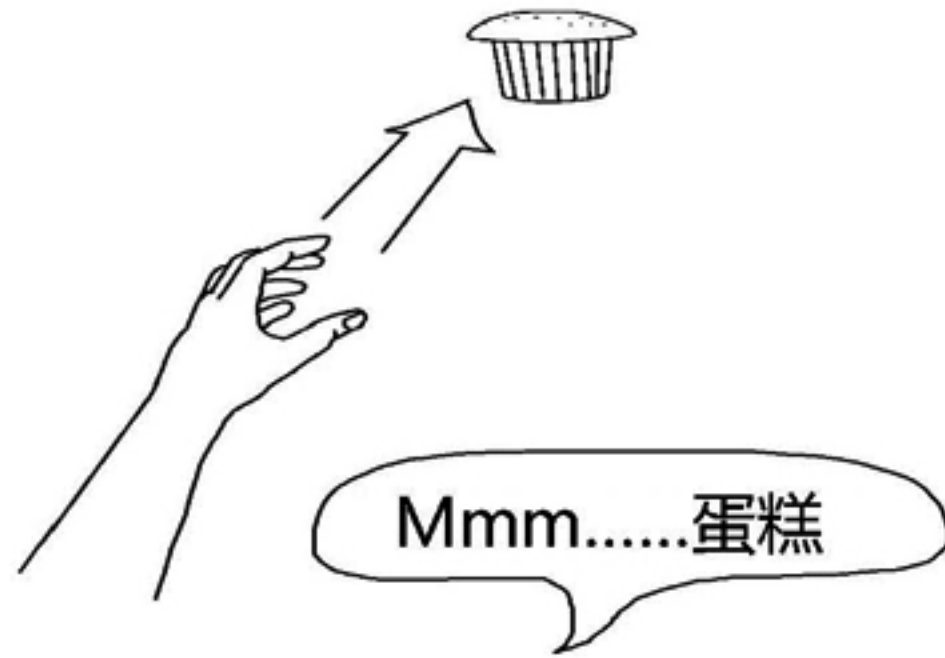


图2.4 意图：抓住那美味的蛋糕

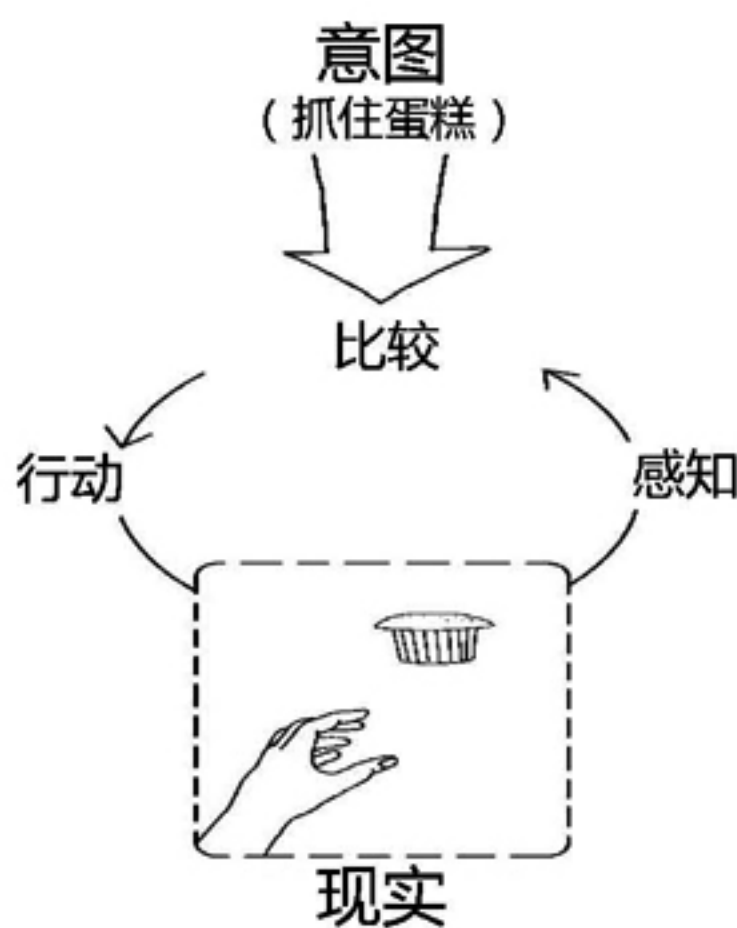


图2.5 抓住蛋糕的过程：一个不断修正行动的循环

由于我们知道每一个处理器的循环时间（感知=100 ms，认知=70 ms，行动=70 ms），所以我们知道每一轮的修正循环的时长是240 ms（如下图2.6）。

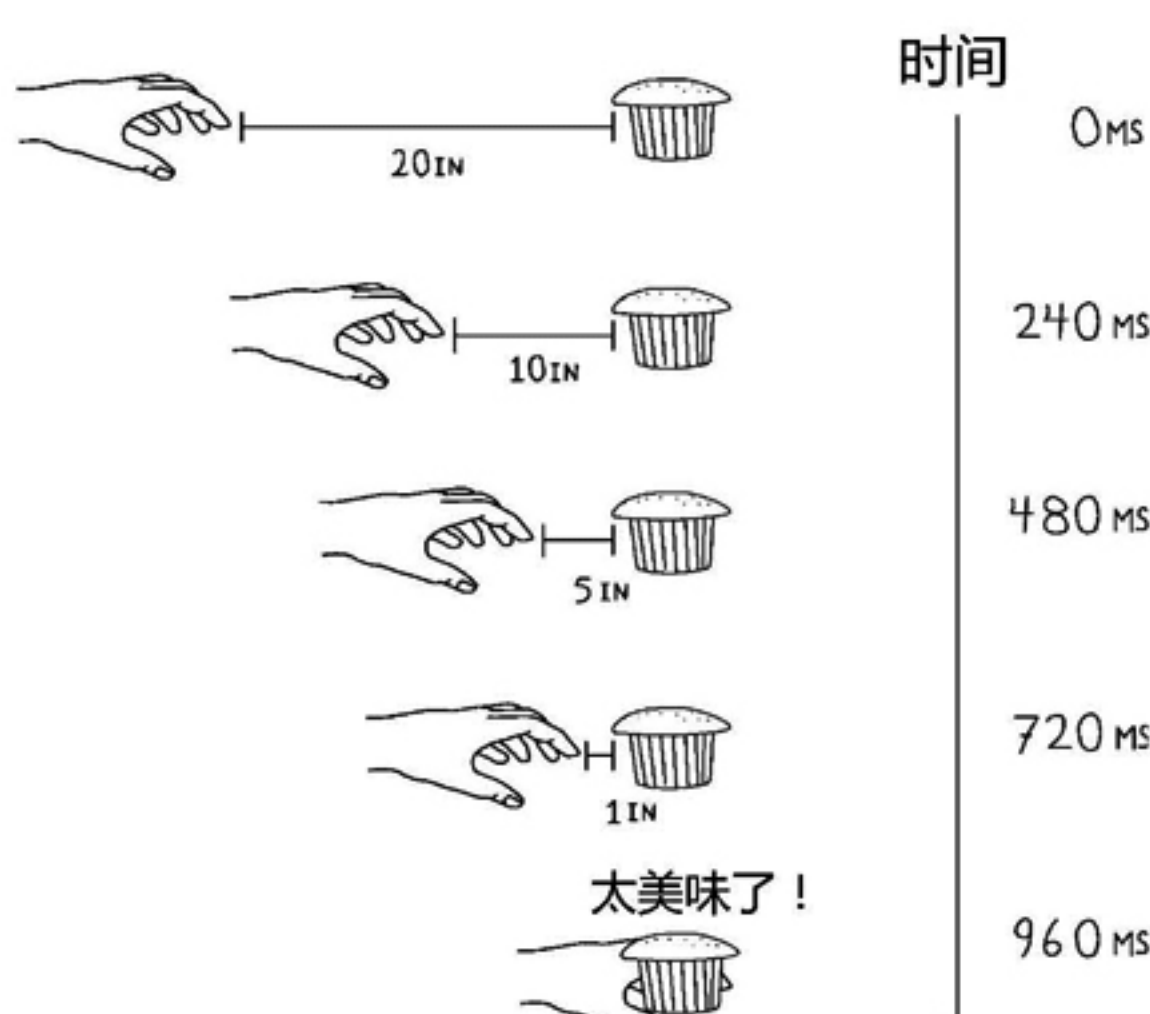
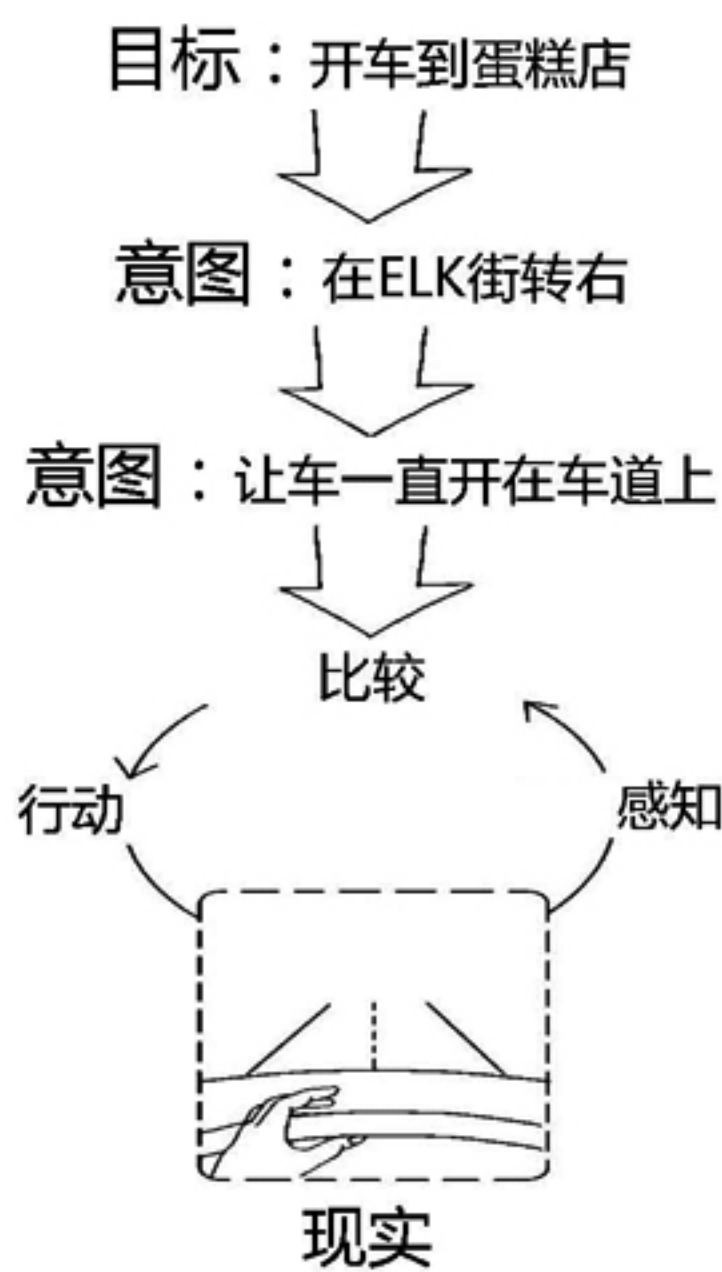


图2.6 修正循环时长：240 ms

通过修正循环，人们能准确地追逐和击中目标，能操纵事物、指向事物，并成功地在物理世界中导航。假如你想亲身体验这种感觉，你可以试试CH02-1的例子。尝试尽可能快地把你的鼠标放到圆点的上方。你会看到自己先是左摇右摆，最终才停到目标上，通过这样你能真正感受到修正循环在这个过程中起的作用。

现在想象你肚子很饿，你的蛋糕都吃完了，于是你走进车里，开始开车到蛋糕店。这一趟旅行的总体目标是拿到一块很美味的香蕉蛋糕。这个目标会细分成多个不同层次的意图，例如“右转开到Elk街道上”。在整个目标最低的层级里，你需要时时刻刻调整汽车的移动，保持它一直开在街道上，在红灯出现时停下……等等情况。正如前面提到的，在每240毫秒里，你会感知到周围环境的各种状态，思考出当前行动所需的修正策略，然后再作出调整（如下图2.7）。

这个过程和你伸手去拿桌上的蛋糕是一样的，区别只是前者的修正循环的次数更多，经历的时间更长。桌上的蛋糕是静止的，它呈现的是单个目标，单一的意图。开车到蛋糕店可能要20分钟，过程中有着20个不同的子目标。



天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

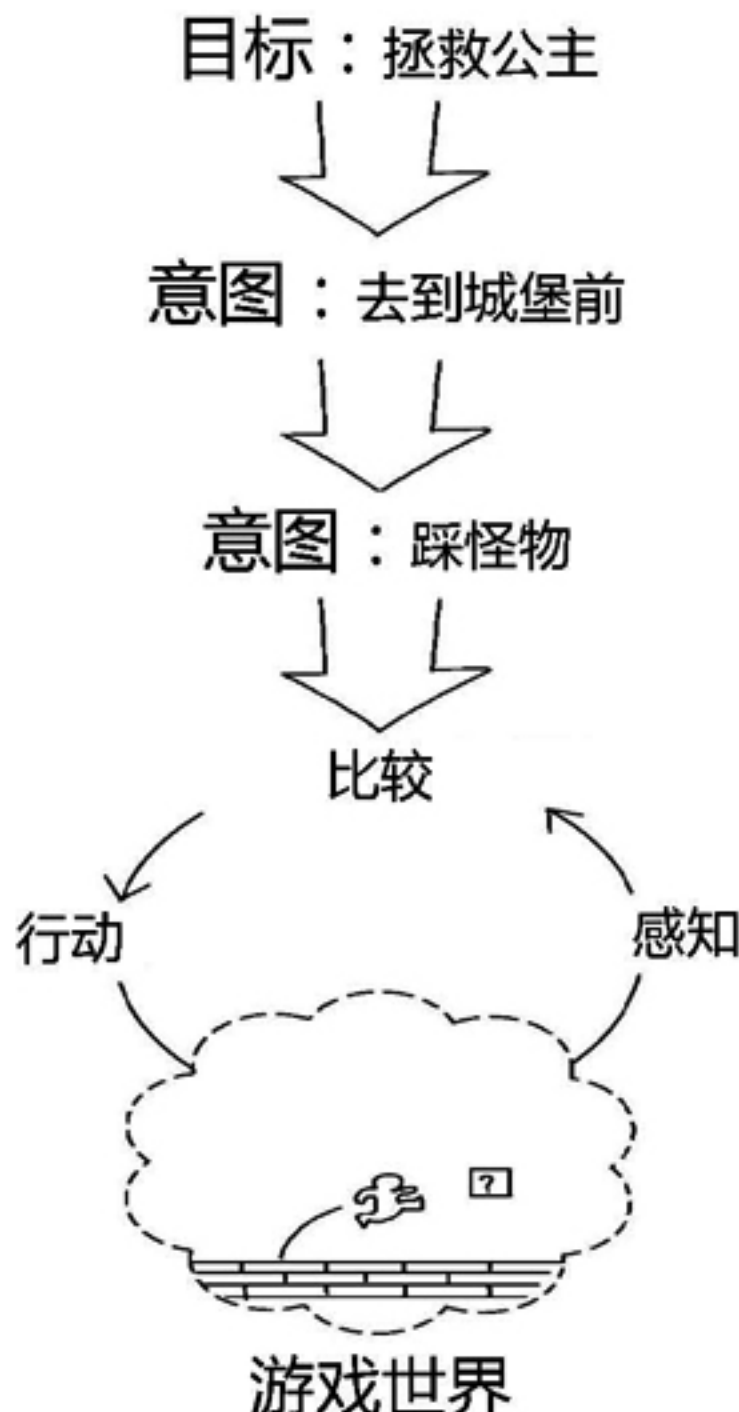
7

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

图2.7 开车的修正循环

在电子游戏里，实时控制就是类似这样的一种不断前进的修正循环了。实时控制就像驾车那样，是一个不断向前的过程，在这个过程中更高层的意图会细分成单个时时刻刻执行的行动。这些行动是这个不断向前的修正循环中的一部分，在循环中，玩家不断感知游戏世界的状态，以某种方式去仔细思考，然后构思出行动意图，把游戏中的状态往更接近意图中的理想状况的方向引导（如下图2.8）。这个过程同样是在240毫秒的循环时间里发生的。

这里的区别在于，现实生活中行动往往是转化成物理现实的，而在电子游戏里，游戏世界替代了现实世界。感知处理器得到的输入来源于屏幕、音箱，以及从手柄上得来的触感。而输出不像是现实世界那样直接地作用在对象上，而是通过手柄转化到游戏世界里，驱动出各种对象的运动。



8

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

图2.8 电子游戏中实时控制的修正循环

### Fitt定律

Fitt定律是一个很有名的公式，它能准确地预测出把你的手移到离你特定距离的特定大小的目标上所需的时间。Fitt定律显然是很成功，并且是一个良好重现的人机交互模型（HCI model），也通过了众多研究和实验的验证。这个公式是这样的：

$$MT = a + b \log_2 \left( \frac{D}{W} + 1 \right)$$

在公式里：

MT=移动时间（Movement Time）

a=设备开始/停止时间，

b=设备的速度

D=从开始点到目标的距离

W=目标在运动轴上测量的宽度

这个公式最初能预测出，当某件离你特定距离的特定大小的物件在你伸手能够得着的范围时，你要花多长时间才能伸手碰到它。后来经过研究和发现，这个公式同样能预测出把鼠标指针在电脑屏幕上移到特定大小和形状的物件上所需的时间，于是它又被UI设计师广泛地采用和研究。例如苹果操作系统的菜单栏一直都显示并占据着整个屏幕的顶部边缘。这意味着菜单栏的“尺寸”是无限制的，让用户能快速轻松地把指针移到上面，无需经过太多的修正循环。相比于这个，你可以想象一下在一个层层嵌套的子菜单里点击一个小小的勾选框，你就明白两种感觉有多大差异了。

## 交互过程中计算机那半的情况

实时控制依赖于计算机那半边的情况，需要计算机一直维持着三个重要的值：

1. 运动的印象（需要以大于10 fps的帧率显示）。屏幕上显示的帧率必须大于10帧每秒，这样才能维持运动的印象。当帧率处于20~30 fps时，运

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

9

动的印象会更好更流畅。

2. 即时响应（从输入到显示要在240 ms以内）。在交互过程中，计算机那半边的处理时间必须小于玩家的修正循环时间。当这个时间在50 ms时，人会觉得响应是瞬时发生的。当超过100 ms时，延时开始明显起来了，但还可以忽略不计。到了200 ms时，响应就会显得行动迟缓了。
3. 连续响应（计算机在交互过程中的循环时间需要保持在恒定的100 ms以内）。

## 运动的印象

计算机在建立和维持运动的印象上类似于电影和动画，这是很好理解的。你可以把玩家感知处理器的每一轮循环都看作是现实中的一张快照，快照里包含了视觉、听觉、触觉和本体感受上的感觉。在每个100 ms的循环里，感知处理器会捕捉出所有这些刺激感的一帧。假如两个事件是在同一帧里发生的（例如马里奥最初在一个位置，然后稍微地往左移动了一点），那它们看起来会融合在一起，就像是运动中的单个对象那样，而不是一系列的静态图像（如下图2.9）。这种现象就是感知融合（perceptual fusion）。

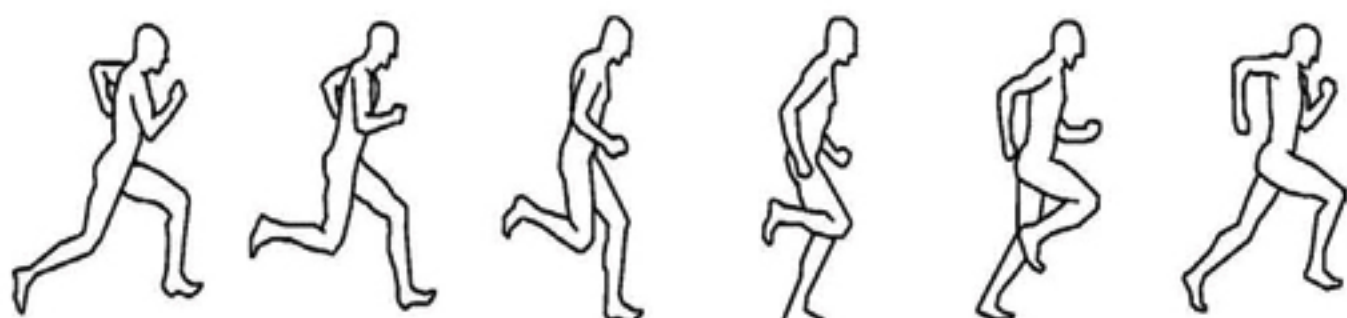


图2.9 10帧每秒是维持运动的印象的必需值

从计算机的一边来看，感知融合解释了游戏中的对象在视觉里是如何动起来的。假如显示在一秒里更新10次（100 ms的循环时间=10帧每秒），则足以维持运动的印象。但这正好是边界值，看上去还不够好——20帧每秒（fps）的感觉会更好，30 fps的运动开始让人感觉流畅。基于这个原因，大部分游戏会在30 fps以上运行。

## 即时响应

感知融合也影响着人对因果关系的看法。假如我按下电灯开关，灯的光线在同一个感知循环里出现了，那我会把这种状况看作是因果联系。我觉得是我的行动导致了灯光

的出现。这对计算机响应来说也是一样的：假如我移动鼠标，鼠标指针看起来也是即时反应的，那我会认为这个效果是由于我的行动导致的。把这点进一步延伸，我们能得到响应性的印象。Miller教授曾经这样说道：“感知融合对计算机的响应时间也给出了一个最大上限。假如计算机在玩家行动后的100 ms内作出响应，则响应会让人感觉是即时的。有着这种响应时间的系统会让用户觉得是自己身体的延伸。”

在现实世界里，我们是从来都看不到响应滞后的情况的。现实世界中的响应都是即时的。但在游戏里响应从来都不是即时的。即使一个游戏以60 fps的帧率运行，3帧的延时总是不可避免的。在60 fps中，3帧意味着50 ms。（你可以把这个数字除以60再乘以1000来把帧率转化成毫秒。因此60 fps中的3帧相当于 $3/60 * 1000 = 50ms$ 。）

Mick West是初代Tony Hawk的程序员兼设计师，他曾经这样去定义响应滞后（Response Lag）：“响应滞后是在玩家触发某一事件到玩家得到事件发生的反馈（通常是视觉上的）之间的延迟。假如延迟太长，则玩家会觉得游戏反应迟钝。”<sup>2</sup>

Mick留意到，响应时间在50~100 ms内的游戏能让玩家明显感觉“紧凑”和“响应灵敏”。这是因为50~100 ms处于人的感知处理器的循环时间的范围内。一旦超出这个范围，游戏的操作就会开始显得行动迟缓。从响应灵敏到响应迟顿的过程是逐渐变化的（如下图2.10）。

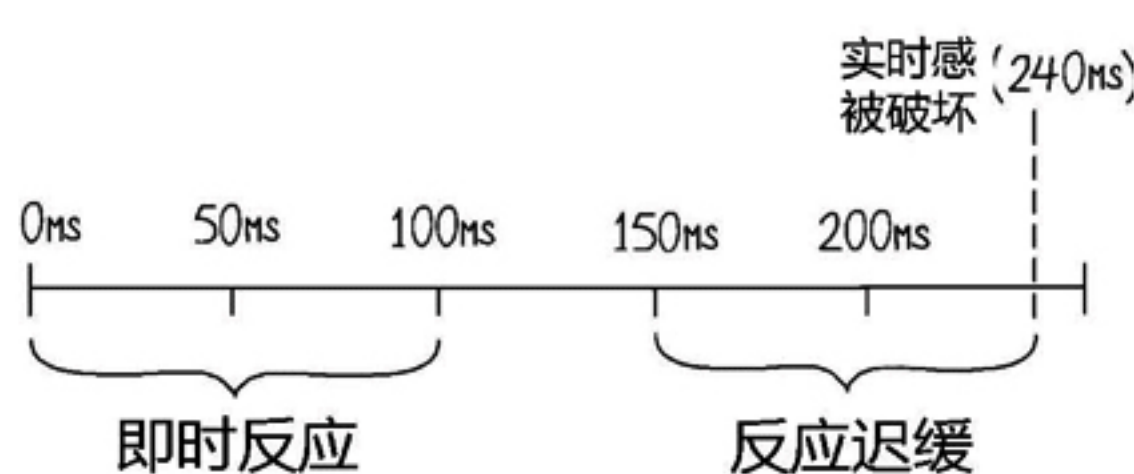


图2.10 响应时间和玩家感知

### Mick West与响应性

你可以访问[www.cowboyprogramming.com](http://www.cowboyprogramming.com)来看看Mick关于响应性编程的文章。他为了避免响应滞后提供了一套很棒的技术基础，同时还介绍了一种测量游戏的响应时间的很实用的方式——通过一台便宜的数码相机

（以60 fps的频率录制下屏幕和控制器的情况）。

对一个游戏来说，很难确切地说出哪个时间点会让游戏的感觉从紧凑变成行动迟缓，因为诸如操作布局和润色效果这些因素也会塑造出游戏在响应性上的印象。但超过了240 ms这个值后，实时控制的感觉必然会被破坏。超过了这个值，玩家完成感知、思考和行动后就需要等待计算机响应并再次接收新的输入了。

## 连续性

既然说玩家需要240 ms才能完成一次感知、思考和行动的循环，那为什么说计算机必须在100 ms内完成任务并提供反馈才能显出响应是即时的呢？这是因为人类的三种处理器是同时运作的（如下图2.11）。

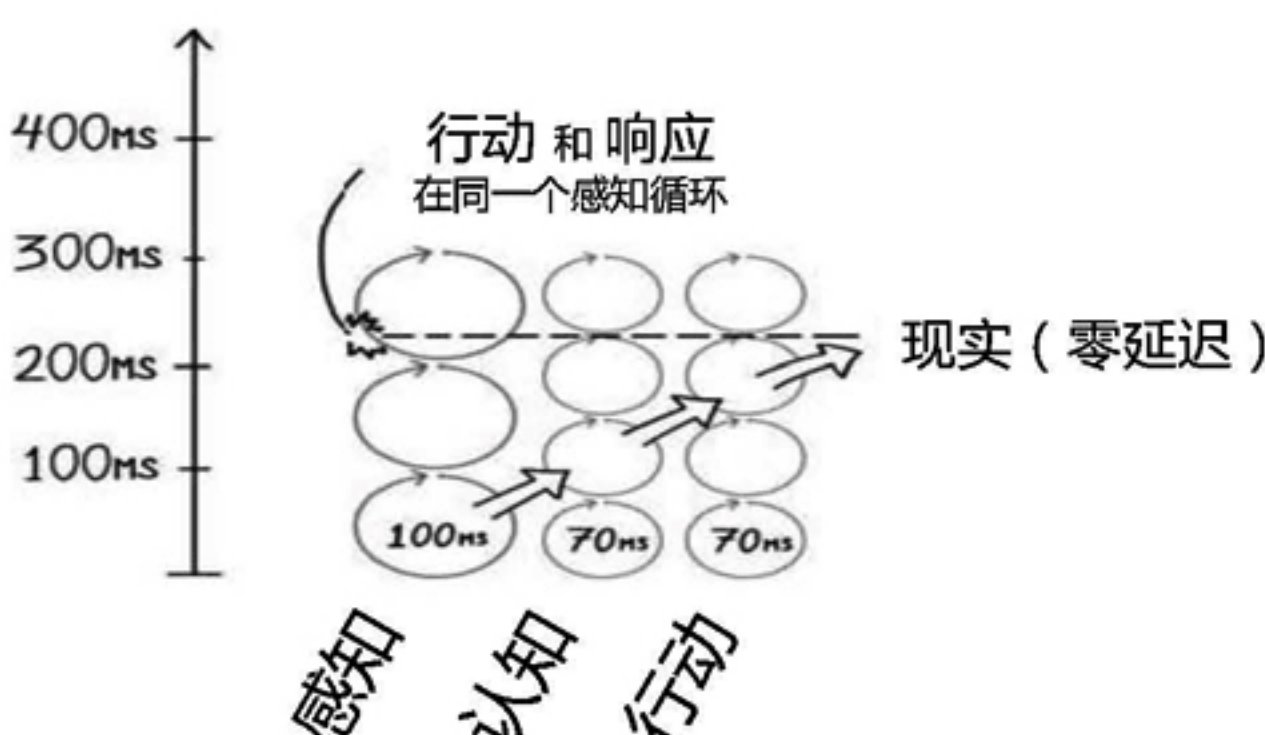


图2.11 三个处理器是同时运作的，以0延时的效率不断向前传递着现实信息

感知处理器会把信息传向认知处理器，然后再次开始循环。当指令通过了最初的循环，以肌肉的运动传到现实世界时，感知已经开始第三轮循环了。这在现实生活中是完全没关系的，因为现实生活中的响应总是即时的。然而换到游戏的情况里，当运动的想法传到游戏时，往往会出现一定的滞后（如下图2.12所示）。

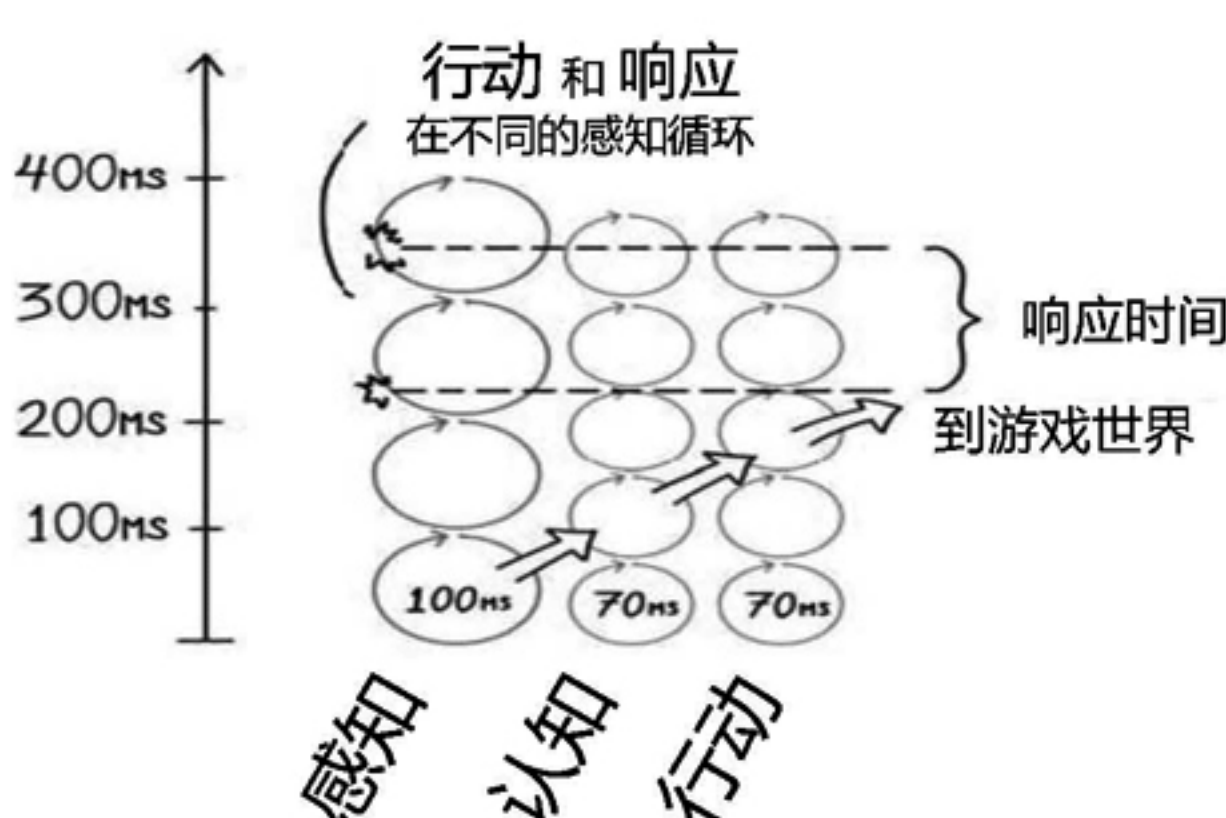


图2.12 三个处理器同时运作，传到游戏里并返回给玩家。这次出现了一定的滞后了。

这意味着游戏需要在玩家的感知处理器运作过程中更早地完成更新工作。假如游戏没达成这点，则从游戏中输出的反馈会越过了当前的感知周期，玩家会感觉到滞后。因此游戏必须让玩家随时能输入指令，即使玩家不会一直给出输入信号。这种做法能让玩家不断调整输入，增量式地调整它。驾车的人会把方向盘持续转向左边，此时汽车也会不断转向左边，然后玩家会每隔240 ms去调整汽车的转向量。这就是连续性的阈值了：计算机在交互过程的一边必须在100 ms内持续地更新，这样才能让实时控制维持下去。

连续性是很难测量和判断的。很多游戏有时会响应输入，有时候会不响应。不响应的情况可能是一次帧率突然下降，可能是在计算机和显示间出现延迟，也可能是游戏中突然要处理大量效果而带来的负载过高的问题（无法按时地显示和更新画面）。一旦计算机的响应长于感知处理器的循环时间，则玩家就会留意到。假如花费的时间长于一次修正循环的时间，则实时控制就会被破坏了。

然而有时候这种延时是游戏玩法中的一部分。例如当我在《街头霸王2》里用Zangief使出一招冲拳时，我会在紧接着的750 ms里失去角色的控制。这比一次修正循环的时长值多了510 ms。但这种暂时性失去控制是可以忽略的，因为我可以选择在何时发动这招。这是一次风险和奖励的交易，而不是一次干扰。它在游戏这种奇特的大环境下也是说得通的。大招和重击都会造成大量的伤害，它们要花较长的时间才

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

能使出来。我知道搓完招后会发生什么事。这个例子正说明了实时控制的连续性也是可以不在打断玩家的控制感的前提下被打断的。

这说明了控制干扰不能单纯说成是响应时间太长或者连续性被打断，通过其他的因素是可以把这种干扰弥补的。实时控制是一个格式塔。它主要依赖于计算机对三个因素的维持和控制：包括运动的印象、即时响应，以及响应的连续性。

但最后的判断权还是在玩家手上。设计师可以巧妙地通过输入映射或者动画来遮掩控制流上的任何干扰。最终只要保证玩家脑海里的印象就可以了。假如玩家觉得它像是实时控制，那它就是实时控制。

接下来让我们更全面地看看感知和游戏感在游戏设计上牵涉的因素。

### 游戏感的感知所牵涉的因素

要研究游戏感，这要以一种特殊的方式去看待人类的感知。首先游戏感包含了很多不同的感觉，包括视觉、触觉、听觉、本体感受。在体验游戏感的过程中，这些感觉会结合成一种感受。其次，这里不得不提到玩家在游戏游戏中的代理化身。游戏感能让身体外部的对象融入到身体里，感觉就像是身体的延伸那样。再次，游戏感是建立和实践技能的一个不断前进的过程。它就像现实生活中驾车或者打网球那样，因为它也是需要不断重复练习才能掌握的。最后，游戏感的感知模型需要包含游戏感的特性。体验游戏感就像与替代实体交互那样，你需要遵循它自身的法则，通过交互和观察来理解它。

把我们在第1章中的内容进一步扩展，在感知模型里有5个有趣的因素是能支撑我们对游戏感的定义的：

1. 感知需要行动。
2. 感知是一项技能。
3. 感知包含了思考、想象、归纳和误解。
4. 感知是一种全身体验。
5. 感知的工具会变成我们身体的延伸。

### 感知需要行动

要感知一样事物，你必须在行动中来观察它。这曾经通过小猫和盲人的实验来验证过。

小猫的研究是Held和Hein在1963年举行的，实验里用的是两组小猫，它们都是在黑暗的环境里养大的。第一组小猫可以自由地漫游，第二组被捆着不能四处走。整个实验控制了各种条件，例如两组小猫都接受同样的刺激：例如闪烁的灯光、声音等环境因素。然后这两组小猫都被放到一个正常的有光的环境里。之前能在黑暗中自由行动的小猫都像正常那样动起来，而原本被捆住的小猫都无助地像瞎子那样四处摇晃。这说明了感知是一个主动而非被动的过程。这两组小猫受到的光线和画面上的刺激是一样的，但能自由地探索周围的环境并在运动中感知事物，这造就了两者的差别。要正常感知事物，你需要和事物进行交互。

另一个研究是在1972年由Bach y. Rita举行的，他找一群盲人做了类似的实验。他做出了一个特殊的由视频摄像机驱动的刺激点矩阵（如下图2.13所示）。这个摄像机（安装在镜框上）通过电子电路发送信号到手上的刺激点矩阵里（图中左手拿着的仪器），该矩阵会紧贴着受测者的皮肤。刺激点受到信号后会震动，其震动模拟出来的触感矩阵会粗略对应于视觉上看到的画面。

每个震动的刺激点对应于视频摄像机接收到的画面里相应一个像素，所有这些刺激点共同形成了视频摄像机看到的一幅“触感上的图像”。当受测者允许自己移动摄像机时，他们能很粗略地“看到”摄像机里的画面。但假如受测者无法自己去控制当前“看到”的东西，那这个画面刺激设备只是像一个温和但不熟练的按摩师那样。

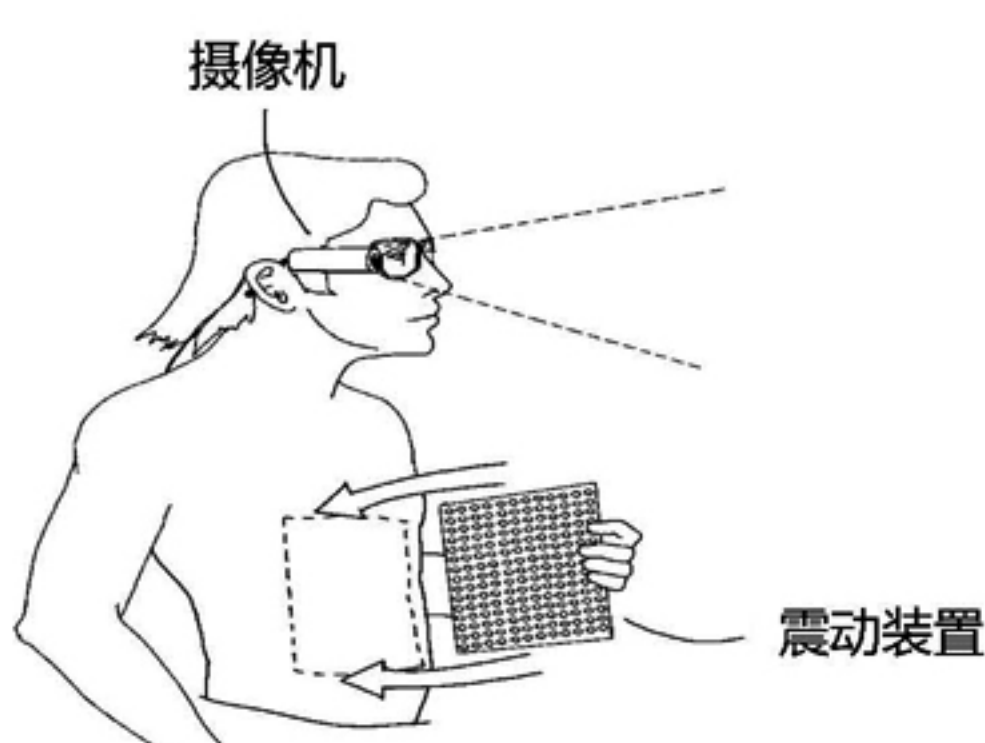


图2.13 一个眼盲的受测者正在使用一个触感替代视觉的系统。

感知需要行动，这个概念和游戏感是密切相关的，因为它准确描述了你在一个不熟悉的游戏空间中探索和学习时的感觉。而且它把物理现实和虚拟现实有意义地关联起来：你在游戏里控制的事物变成了你的替身。人类都擅长于掌握陌生的新事物的物理特性，并且能很快地掌握好。当你把它拿在手上把弄片刻后，你很快能得到大量的细节信息：它的重量、密度、材质、纹理、颜色等等。有趣的是这种能力也能延伸到虚拟对象上，甚至能延伸到一个有着不同规则、定律和物理特性的虚拟世界里。基于某种原因，在一个陌生的新世界里用一个虚拟的替身去探索它是很快乐的。你所控制的事物会变得充满了表现力，让你借助它来感知一切：当你控制着它四处移动时，反馈流会通过它传回你的眼里、耳里和指尖上。

## 感知是一项技能

假如说感知需要行动，则这种行动必须要去学习才行。我们通常不会把感知看成是一项技能，但它的确是贯穿在人的一生里的一整套技能。从我们出生的那一刻开始，我们就学会了如何去判别差异了，逐渐形成各种神经通路，不断地越来越擅长感知周围的事物。我们会伸手去抓钥匙，把钥匙塞到嘴里。我们重复着这些感知的过程直到逐渐掌握这些事物，最终慢慢变成一个功能完善的成人。正如Dag Svanaes所说的：“感知在很大程度上是一项后天习得的人体技能，它是由我们在世界里发生的所有交互共同塑造起来的。”

这个过程中有一部分是用于对一些抽象概念进行归纳和学习，例如公平、自由和淫荡。另一部分是用来体验过去曾经经历过的体验。两位备受尊敬的心理学家Donald Snygg和Arthur Combs曾经提出过一个概念，它生动地描述了过去的经历、想法、归纳和幻想在感知里扮演的角色：这个概念叫感知域（Perceptual Field）<sup>3</sup>。人在一生中会和周围的空间做出极大量的交互，然后在空间里建立起与这些事物间的各种关系。Snygg和Combs在感知域的概念里阐明了这种记忆、感知和技能建立的现象。

感知域的概念是感知是基于过去所有的经历组成的背景下产生的，包括我们的态度、观点、想法、想象，甚至是误解。换句话说，我们在感知事物时是不会和过去曾经经历过的事做区分的。而是在体验时在我们自己对世界的看法的大背景的对照下，透过这层过滤来看待事物。用另一种说法来说是：“一个人对客观现实的重构表达是，大脑

16 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

## 第2章：游戏感与人类感知能力

在极大刺激轰炸下基于个人以前的经历组织和概念化后给出的意义。<sup>4</sup>再者，“感知域是我们的主观现实，是我们所意识和了解到的世界，这包括了人和物质对象，包括我们的行为、思想、形象、想象、感觉、观点（例如公平、自由、对等）等等。”<sup>5</sup>

因此你的感知域就是你的世界，是你周围一切事物及其意义的感知和结构化的理解。

这是一个很酷的概念，因为它超越了简单的心智模型的概念，后者只是从一些枯燥无味的临床细节去说出一个人是如何思考事物的功效而已。

在电子游戏的情况里，大脑意识到游戏中的“世界”只是它所理解的对现实的感知域中的一个子域，只是一个小缩影。它有着自己的法则，并遵循着这个法则。与此同时，大脑会把过去存储下来的所有经历都展现出来，帮助它理解这个新的地方。

这里的区别在于，游戏世界不必非得遵循物质现实中的法则，也不必非得被其框定得很死。你可以把游戏感的建立看成是一个独立但又有关联的物质世界的建立。这虽然是一个简化的物质世界，但它却是完整的、内聚力强的，且自给自足的世界。很多时候，建立并调整一个游戏的游戏感系统，意味着建立一套全面的律例和规则来控制系统内的所有行为。这就像从头开始编写你的世界那样：你设定出世界的重力规则，设定出它的动量和摩擦规则，乃至设定出你对两个物体碰撞的定义。

在你周围的世界是客观的不可改变的。你不会在有一天醒来后发现周围的重力突然停止运作了。当我把一串葡萄扔到墙上时，它会猛地撞到墙上然后掉到地上。但这种现象要在游戏世界里达成是很难的。

因为我们在游戏世界中处理和理解各种事件的方式是和我们与现实世界的交互极其相似的，我们希望过程中保持同样的一致性。然而哪怕是极细微的一点点细节也会打破这种感知上的沉浸感。

游戏和电影不同，电影展现的是世界在一帧里的景象，它只要在这一帧里维持视觉和听觉上的一致性就可以了，但游戏必须面对主动感知所带来的问题。玩家在游戏里能自由地探索整个世界中每种行为和响应的所有排列组合。这是一种感知技能，是每个人自出生开始就一直磨练的。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 17

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

由于人都极擅长于感知周围的世界，所以任何细小的不一致都会变得很显眼。角色的脚部插到楼梯里，透明墙——这些在我们周围的世界里都是不会发生的。因此这种探索过程更像我们在现实世界中的体验，而非被动地观赏一部电影或者看一本书。

当在游戏世界中探索时，我们用平常应对周围的世界的方法去应对游戏世界，以此去理解和操纵它。这个过程等同于在这个新世界里拓展我们的感知域，四处探索去作出各种归纳和区分，靠着这些归纳和区分来在这个世界里交互和成功。

这就是为什么一个始终如一的抽象世界比一个巨细无遗的具体世界要好得多的原因了。你完全可以创造出个简化的现实世界去让玩家交互，只要他们拿起手柄几分钟，他们就能找出这个世界里方方面面的因素，包括它的约束、规则，以及物质定律。别亲手违背了你自已设立的规则。假如一个物件是刻画得很大很重的，那就别让它在轻轻碰触下就往下飘，也别让它毫无原因地穿过另一个物件。当然，说比做要容易得多，但这在一定程度上是由设计师决定的。设定一个像《Dig Dug》那样简单、紧凑且有内聚力的世界，比设计一个像《侏罗纪公园：入侵者》那样奇怪的不一致的世界要好。我们所处的物质世界比任何一个游戏世界更复杂和更细致，并且我们多年以来都擅长于感知这种世界，基于这两个原因，人们很快就能找出你世界中一切有问题的地方——所以更好的做法是把世界塑造得简单和始终如一，而不是又庞大又混乱。

感知是一项技能，这点和人们随时间越来越擅长于某事的原理是有关联的。当你不断练习某件事时，你会越来越擅长这件事。你的感知域会不断增长对这项任务的经验，让每一次对任务的新尝试都变得更轻松。感知域并不仅仅是一个供你提取信息的银行，而是影响着你的感知与行动在每时每刻里发生的事情。Chris Crawford曾经说过人的神经通路正在发展得越来越快，从意识上的处理加工已经延伸到潜意识的自动处理加工上了。

Merleau-Ponty把这种区别定义为抽象和具象的区别。假如一项行为是不熟练且需要下意识去思考和努力的，那它就是抽象的行为。如果一项行为是熟练到无需意识思考就自动发生的，是一种从想法到行为的纯转换，那它就可以认为是一项具象的行为。在这个过程中，人们是随时间逐渐了解事物的，把曾经艰难的需要深层意识参与的事情转变成简单轻松的潜意识能完成的行为。显然，这正是游戏感所发生的事，尽管掌握一项游戏技能往往要快得多。

18 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译



无论我们对其如何概念化，显然人类更擅长于自己经常练习的技能。假如我们把所有事物的感知看成是一项技能的话，那这正好解释了为什么游戏感看起来像是一项技能驱动的行为，为什么技能学习是体验游戏的门票。感知游戏世界实际上是感知现实世界的一个简化的改良版。规则虽然不同，但过程是一样的。

## 感知包含了思考、想象、归纳和误解

感知域这个概念的另一个有趣的分支在于它包含的不仅仅是物质现实，还包括了态度和想法。对事物的感知很大程度上是受偏见、想法、归纳和世界观影响的，所有这些都通过人一生的经历融入到感知域里。当然，对特定事物的归纳可能无法准确地反映出该事物的客观现实。

例如在我住的地方有一个中央恒温的空调系统。有一天我觉得很冷，于是想调节一下温度。在墙上安装好的控制器所显示的当前温度是基于一个温度仪的，这个温度仪应该在我房间的某个地方——这是我希望和猜想的情况。在当前显示的温度下方有一个蓝色的控制滑块，它表示出当前你想要的温度。我认为只要我把滑块拨到与当前实际温度不同的一个温度上，那空调就会开始送风，然后就能调整房间温度了。当前的温度写着61华氏度。我把控制滑块从63度拨到75度。空调开启了，但开了很短一段时间后又关掉了。几分钟以后，空调开了更长一段时间，吹出更暖的风，然后又关掉了。最终我觉得烦了，于是把温度调到90度。然而空调再次开了几分钟，热了一阵子后又关掉了。我不得不盖多一张毯子了。1.5小时以后，我走进我的办公室，办公室的门是关着的，我突然觉得房间里特别热，这时才意识到我把温度调到90度了。我把毛毯丢开，脱剩一件T恤，再看看温度仪，温度仪现在写着77度。我把温度仪降到72度。空调又打开了几分钟，送出一阵冷风，然后关掉了。天啊！饶了我吧！

这里到底发生了什么事呢？在我对加热系统的概念模型里，实际温度和希望达到的温度间是有着某个阈值的。假如超过了这个阈值——例如说我想到的温度低于或者高于当前温度3度，则系统会开启，供应出一定量的热风或者冷风，把当前温度改变到我想要的温度。

但现实是系统会开启，也会吹出热风或者冷风，但只吹了一阵子。无论是吹5分钟的热风还是冷风，这都取决于温度会以何种方式去改变。热风不会特别热，冷风不会特别冷，只会一段足够长的时间范围内完成它的任务。除此之外，计时器控制了每个状

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 19

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

态应该持续作用多长时间。换句话说，可能每次都必须倒计时到5分钟。假如你在5分钟中还剩30秒的时候把温度调上去了，则你会看到空调还在吹30秒的冷风，因为加热器要一段时间才能热起来，并且系统还剩下30秒的“开启”状态才能把它转到关闭状态（显然，温度仪是在我的办公室里的）。

Donald Norman如果看到这种情形，想必一定会说我的心智模型和加热系统的“系统概念”是不同步的。我在脑海里对系统的运作方式有着一个看似充满逻辑的构想，但构想是错的。这个构想塑造出我和系统的交互方式，定义出我在给出特定输入后对产生结果的预期。假如我的心智模型和系统概念是不符的，则当系统真正运作起来时，问题就会发生了。Norman可能会说这是设计师的错误，他们做出来的“设计模型”（设计师所预想到的用户对系统的诠释）没有和用户的心智模型同步起来。这种现象也完全能应用到游戏感上，它能很好地帮助我们设计出玩家认为是简单易懂的操作方式。Norman建议我们去寻找和探索输入设备和系统间“天然的映射方式”。

例如下图2.14，炉子C比炉子A和B容易操作得多，这是因为在旋钮的位置和它们对应的炉子的位置上有着明确的空间联系。在游戏中寻找天然的映射方式也是类似的过程，虽然情况没有像这个例子那样明显。我比较用喜欢《几何战争》这个游戏作例子，它很容易上手，摇杆的移动明显对应着游戏里飞船的运动，这就相当于是虚拟空间中的一个天然的映射方式（如下图2.15）。

20 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

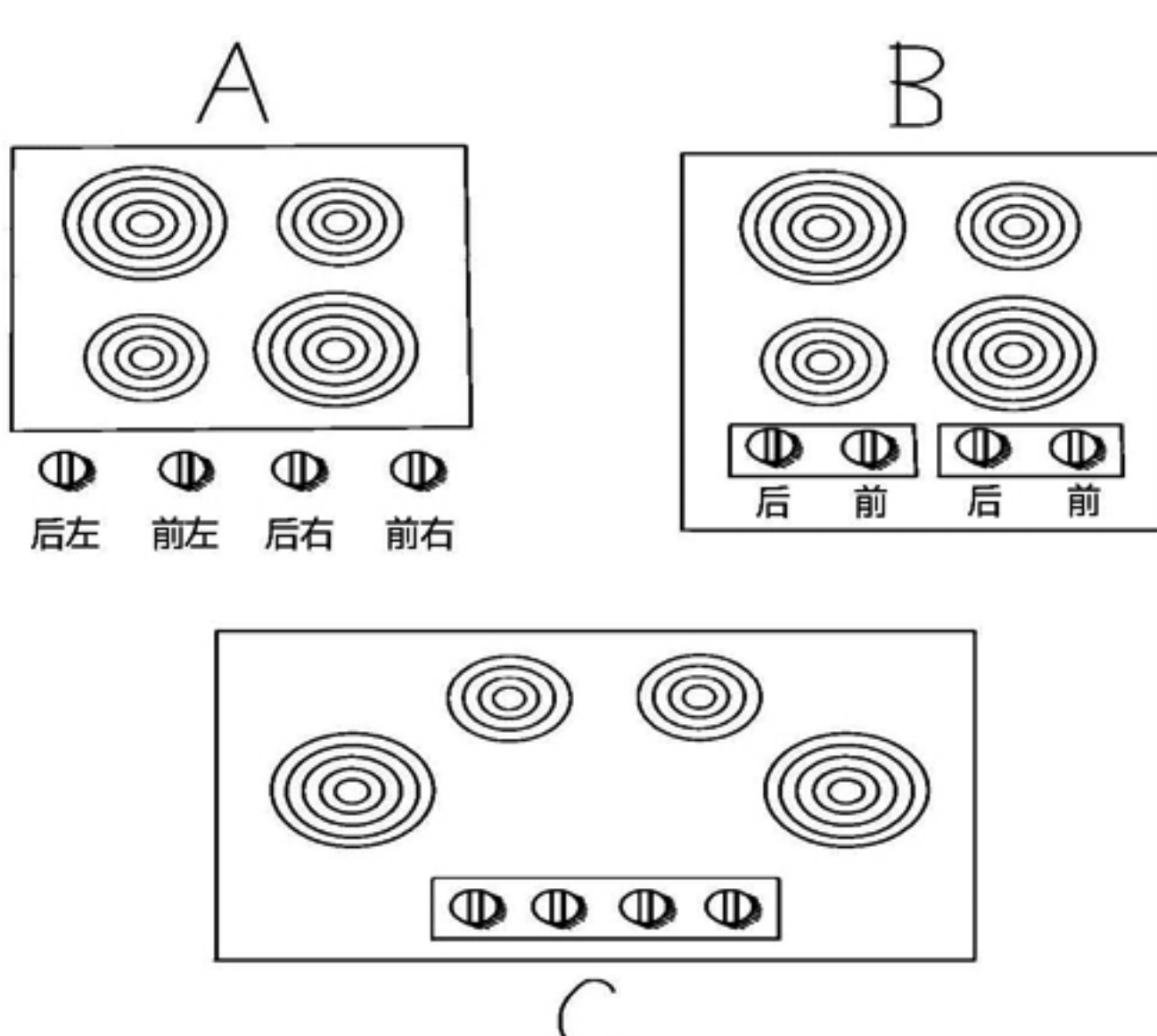


图2.14 这三套设备展示出炉子和控制旋钮的对应关系。



天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 21

图2.15 《几何战争》中摇杆的操作和飞船的运动是有着简单清晰的关联的。

Norman对心智模型的概念的唯一问题在于它太死板了。假如说我已经建立了《塞尔达传说：风之杖》的心智模型了，那此时可能很方便我抽取和调整某些机制，让我能去除其中模糊不清的地方，让操作变得更简单易懂，但这遗漏了我和这个世界存在关系的事实。我对它有着某种感觉，也以某种方式去思考，然后把它分解成一个枯燥的客观的图表，但看起来这遗漏了这种关系中最重要的一部分，这些部分是设计师都很清楚，且一直努力去达成的。例如，当我在这个游戏里的海上航行时，我会感觉到冒险的自由，这是游戏中极为成功的一点。我可以把这个系统进行分解，列出在航行时可能操作的所有行为，但这会丧失了大部分的要点：即使我列出各个物件排布和相互间隔有多远，列出我往某个方向上航行多久会撞到东西，列出从一个物件到另一个物件要花多长时间，这些都是不重要的。它们远远没有让世界中的空间感觉开阔、自由，且充满各种可能性来得重要。我可以在特定方向上漫无目的地航行，并且我确定两件事：1）在这个方向上我可以如我所想地尽可能远地自由航行；2）最终我会发现一些新的有趣的东西。整个系统、船只的速度、转向时的干净利落、岛屿间的距离，所有这些探索起来都是很有趣的，这也组成了玩家对这个系统的心智模型。但光是这样明显是丢失了这个游戏中一些最本质的体验上的特征的。对这个系统的一点点改动（例如把船只的速度降低20%）会让风之杖中的整片海洋明显感觉很大、很乏味且很荒凉。感知域的概念不单单整合了系统的情况，还包括玩家对系统产生的想法、观点、感觉和归纳，它们都是会不断形成且不断重整的，对于玩家理解周围的体验有着更大效果的推进。

Norman的心智模型中遗漏的另一个重要的地方是“思维迁移”(Paradigm Shift)。这是谜题设计大师Scott Kim经常提到的“顿然开窍”的瞬间。例如，我最近也一直在玩的另一个塞尔达系列的游戏是NDS上的《塞尔达传说：幻影沙漏》。在这个游戏里，有一个特别的谜题需要玩家去拓展自己的感知域。在游戏中一个神殿（海王神殿——译者注）的其中一段里，玩家需要走到一个祭坛前对“地图”打上标记，这个标记会标示出接下来要探索的新场景的特定场所。在最开始的时候，这个谜题折腾了我很久。

要在《塞尔达传说：幻影沙漏》里探访一个新的区域，你首先需要该区域的一张“海图”。要打标记的新场所不在你当前可能去到的区域里，但明显是对应着你曾经去过的地图以及游戏里用过的地图的。当时我有条理地试遍游戏里曾经用过的每一种操作和行动，然后还试了我在其他游戏里用的一些方法。我按着按键，同时拿着触摸笔上下左右

## 第2章：游戏感与人类感知能力

地用每种可以想到的方式去乱画。我甚至还画出X和O来尝试标记，也一遍一遍地顺着三角形的纹路来描画。但在我的感知域里没有任何一种方式能帮助我解决这个谜题。显然，我对这个系统在目前所具备的了解是不足够且存在一定缺陷了。我必须退后一步，重新仔细回想我的感知域。于是我开始重新去诠释“打标记”这个行为，试着用其他可能的方法去为这愚蠢的地图打上标记，例如把DS放到地板上，用我的脚趾来为它打标记。最后我终于发现解决方案了：合上DS然后快速地打开。这是类似打标记盖章的动作，正如下图2.16所示那样。

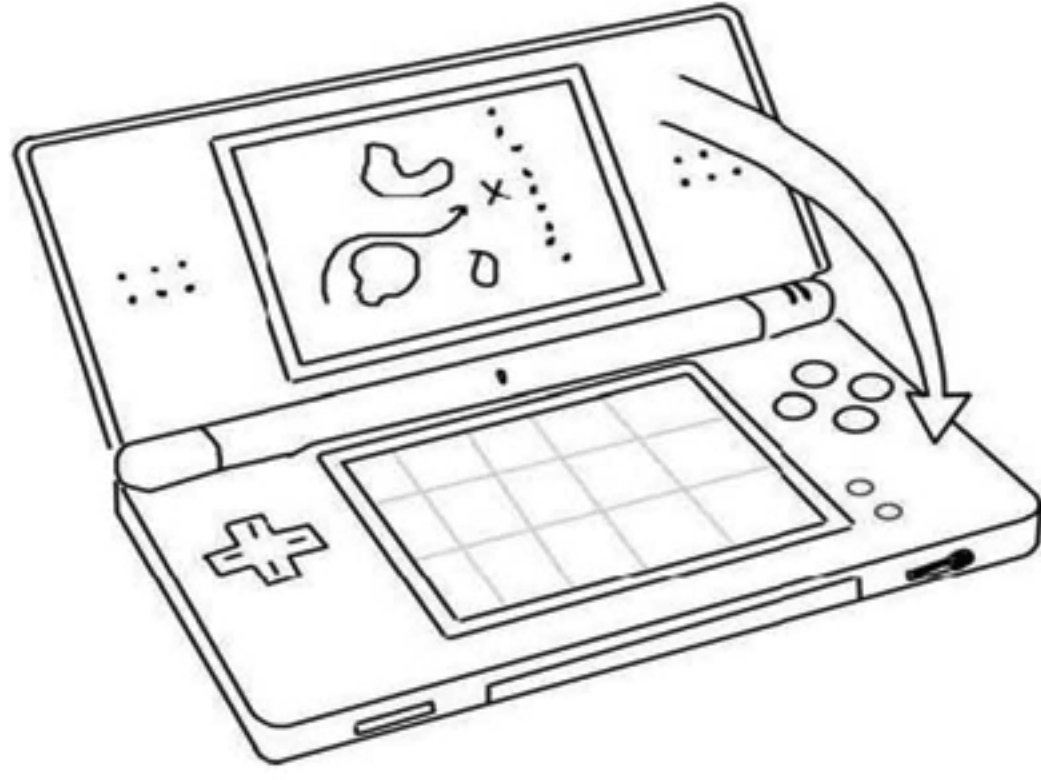


图2.16 合上DS作为一种游戏输入，这是让我始料不及的。

这里的问题在于我的感知域：在我对DS一直以来的理解里（包括DS上的功能以及游戏中可以用上的所有行动），完全没有可参照的案例让我了解到把DS的开合用作游戏里的一种行动。我也玩了很多DS上的游戏了，在我所有这些经历的游戏里，从未没见过一个游戏是用DS盖子的开合功能来作为按键的。在《新超级马里奥兄弟》里，如果你在游戏还开着的时候关上DS的盖子，游戏会用马里奥的声音说“Goodbye！”，但这是我唯一的参考点了，是我在整个感知域里唯一的线索了。我通过思维迁移解决了谜题，以一种全新的方式去重新看待游戏系统。当我把游戏塑造的世界观里的这项新信息整合到我的感知域时，我感觉充满了快乐和喜悦。通过这一次，我不仅仅弥补和改变了我对这个游戏的心智模型，而且还包括我将来会在DS上玩到的所有游戏。这并不能算是我与这个系统交互上的某种问题或者缺陷，而是谜题和整个游戏的点睛之处。

这到底是为什么呢？我因为感知域得到拓展而得到快乐了。在Norman的心智模型

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

中可能会把这种情况说成是有问题的，抱怨设计师在游戏里误导了玩家。然而这种情况的确是玩这个游戏能得到的最基础的快乐，所以明显在这个模型里漏掉某些东西了。感知域给我们一种全新的方式去理解游戏感，让我们能了解玩家是如何感受特定空间以及与空间的关系的，同时还传达出心智模型所传达的那些枯燥客观的细节（他们在游戏世界中用于处理和理解各种事件的脑海里对空间的记忆细节）。这些枯燥的细节是很重要的——它们重现出玩家对游戏世界的物质现实和规则的理解，也是寻找引起玩家混乱的不和谐因素的一种很好的方法——但它们并不代表一切。

## 感知是一种全身体验

眼睛、耳朵、触感、本体感受——当一个人在感知事物时，这些感觉都融合在一起不会区分开。

比方说一个叉子。叉子是打磨得闪闪发光的，有着尖尖的末端。它冰冷、坚硬，但很容易拿起来。我可以用它来吃东西。它会沉在水里。这个物件到底是什么、它是如何用的、它代表什么，所有这些问题我都有着想法和感知，这些想法和感知组成了“叉子”的概念。这是我对叉子的态度，是我能在以后用到类似叉子的其他物件上的归纳。感知天生是潜意识发生的，这使得它掩盖了一系列复杂的过程，在这个过程中包含了所有的感觉，这个过程也不断快速地把我们带入我们居住的世界里。

这里的关键在于别把每一种刺激都看成是单独的，而是把它看成是感知里一个完整的一部分。这是把图像、声音、本体感受（从手指在控制器上的位置或者其他地方得来的感受）以及触感（从控制器的震动或者触觉反馈得来的感觉）合并在一起成为游戏里单一一种体验的过程。游戏世界会用自己的刺激方式来替代了现实世界中由交互产生的各种刺激，但感知所得到的体验是基本一样的。这也指明了为什么我们对刺激上的不一致会如此敏感的原因。假如一个身形庞大笨重的角色把脚插进楼梯里或者手臂穿过墙了，那我们的大脑马上就会说：“哎！那完全不对！”

现实生活中的现象所产生的感知体验从来都不会在刺激上不一致，因此当这种不一致在游戏里发生时，大脑是很难无视它们的。

## 工具会变成我们身体的延伸

正如我们在第1章说过的，一个工具一旦捡起来以后，它会成为感觉的延伸。此时工具既用作行动，也用来感知。通过工具能表达出人的意图和行为，就像工具是身体的一部分那样，而反馈也通过工具流回玩家身上。

想象一下盲人的拐杖你就能明白这点了。当盲人最初使用拐杖时，他完全不熟悉这个工具，使用过程中需要思考。用拐杖来敲击的动作对他来说是不熟练和抽象的。当他通过这个拐杖在感知世界的过程中逐渐建立起技巧时，他能更轻松更准确地四处敲击了，以此更清楚地了解到周围的情况。如今他可以不费力地借助拐杖传达出他的意图了，在他和他的拐杖周围的所有障碍都随之消退，拐杖已经成为他感知域里的一部分了。它现在就像他的手那样，通过它来探索和触碰周围的东西，让他能与四周的环境进行交互，并把最关键的方向上的反馈返回给他。这能帮助他建立起一个大得多的个人空间（有时候这也叫做“感知本体”（Perceptual Self））。于是他的感知范围在这个过程中延伸成一个大得多的区域了。借此他让自己的手臂能够到更远的地方。从某种意义上说，他通过把拐杖这个工具融入到自己身体里，从而改变了他的世界。

盲人的拐杖使得他感知范围增加，这点跟游戏感有什么关系呢？这里有趣的在于身体空间和外部空间的差别。当我们与世界交互时，我们是以两种方式去感知身体的存在——是通过我们自身，一是通过特定对象在外部世界的众多对象中的关系。正如Dag Svanaes所说的：“身体空间和外部空间是不同的，它只会个体有着不同程度的自由，并且能熟练地使用这种自由度时存在。身体空间主要由个体在行动上的特定可能性产生。对一个没有任何运动知觉的完全瘫痪的身体来说，身体空间是完全不存在的。不同的身体能产生不同的空间，诸如衣着、使用的工具，以及各种假肢这些外部的因素也能影响空间的不同。更重要的是，学习一项新的技能也会改变身体空间。”

身体空间是由一个人的身体能在世界中可能施行的行动界定的，这个观点和玩家与游戏世界的交互方式是密切关联的。玩家往往会根据自己的能力以及在游戏世界里的约束来思考。所以玩家往往会希望游戏里角色的能力是随时间改变的，角色随时间改变也能拥有不同的工具。例如我在《银河战士》里扮演Samus Aran时，我在游戏世界中的身体空间变成了Samus的身体，这个空间是由当前我能用的能力界定的。我有可能会拿到变形球，也有可能没拿到。假如我拿到了变形球，那我能变成一个可以滚动的小球去探索细小的狭道。此时由于我与世界交互的能力改变了，世界的本质也在发生改变。从客观角度来说整个世界还是跟原来一样——每一个物件还是在原来的位置上。但我

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

的能力、我能做的行为，以及我虚拟的身体空间，这些都让世界发生改变。

这种想法的有趣之处在于它没有把Samus Aran看成是一种工具。前面说到我们能将工具融入到自己的身体里，此时工具会变成表达和感知的器官，我们的个体身份和感知域都会包含了它，但这种说法是不能带到游戏里控制的角色上的。我不会把Samus Aran说成是一种工具。这不单单因为她是我作为个体身份延伸的暂时寄居和控制的一个自主角色，而且还因为她有着自己的身体空间。她有着自己的工具，这些工具可以变成她身体的一部分，把她自己的感知空间进一步延伸。从这个角度来说，电子游戏的世界的确是一个微缩世界，在这个微缩世界里的感知能替代了现实世界中的感知。这是一个有趣的观点——它看似解释了为什么个体身份在电子游戏中如此有延展性。你能在前一瞬间还扮演着Gordon Freeman，但后一瞬间就马上咒骂他笨得要死了。这是因为电子游戏现实中构建的子域为我们提供了两种空间——虚拟的身体空间和虚拟的外部空间。

电子游戏有着自己的现实模型，它是在游戏内部的，和玩家的外部空间、玩家的身体空间，以及角色的身体空间是相互区分的。角色的身体空间是角色在游戏世界里可能施行的行动界定的，它是我们感知游戏世界中的外部空间真实性的唯一途径。如同在现实世界那样，感知是需要行动的。区别只在于游戏世界中的行动只能通过角色的虚拟身体空间来探索。玩家将他们的感知域延伸到游戏里，融入到角色可能施行的行动里。感知和行动的反馈环在平常能让你在世界上四处导航，如今这个反馈环去除了一个步骤了：它不再通过你自己的身体和外部世界的交互来感知，而是通过角色的交互来感知游戏世界。此时整套感知的组织都延伸到游戏世界里了。

看回我们之前对个体身份和游戏感的讨论，我们就能明白为什么把角色看成是一个感知的替身，而不是一项延伸的工具了。因为一个游戏世界会呈现出相对于角色身体空间的外部空间，物质世界也呈现出相对于我们自身内部空间的外部空间，这两者是很相似的，所以它看起来更像是一个替身，而不是一种延伸。这种观点同样也能用到个体身份上。我们曾经说过，我们周围的对象以及游戏世界中的对象都能变成个体身份的延伸。但与其说成是个体身份的延伸，不如说成个体身份的容器更为贴切。我们说工具变成身体的延伸后能界定出人的“本体”，这种说法是由感知决定的。感知本体取决于当时周围的环境、你当时能与环境交互的能力，以及你可能施行的行动。我们在车被撞到时会说“他撞到我了！”，而非“他撞到我的车了”或者“他的车撞到我的车了”，这正说

明了我们会通过一个人造物来感知当时周围的环境，也说明了一件毫无生命的物件也能变成我们感知个体中的一部分，变成感知域里的一部分。当你主动去控制汽车时，你的确能通过汽车来感知世界。但再次强调的是，我们感知游戏感的方式更多是一个替身而非一种延伸。我通过林克（塞尔达传说主角——译者注）那虚拟的身体空间去感知Hyrule的世界。我的个体身份和林克融合在一起，我接替了他的技能、他的能力，以及他的身体空间，把这些都变成我自己的。

## 总结

实时控制到底在什么场合存在呢？它又在何时发生呢？从等式在人类的一边来看，我们划分出三种不同的处理器（感知、认知和行动），这三种处理器共同构成了一个封闭的反馈环。这个反馈环最终能产生一个不断向前的修正循环。在电子游戏里，设计师会用游戏世界来替代现实世界。这一点进一步强化了我们在第1章里谈到的观点——游戏感是独特的物质现实的一种体验。

从等式在计算机的一边来看，实时控制依赖于计算机维持着三个重要的时间阈值，它们分别是：运动的印象、感知到的即时响应，以及响应的连续性。通过了解人类的修正循环时长和三种人类信息处理器之间的关系，我们能确切地分辨出特定游戏是否有着实时控制的感觉。在分辨过程中，不确定的变量是玩家的感知能力。从最终来说，游戏感是玩家头脑里的印象。我们在本章里设立了三条基准线：运动的帧率在10 fps，操作的响应时间在240 ms，以及响应的连续性在100 ms。这三个阈值能让我们借以审视游戏中的帧率、响应时间和响应连续性。不过10帧每秒的运动感觉起来还是很生硬的，200 ms的响应时间感觉上还是行动迟缓的。通过利用手势输入的方式或者播放动画能一定程度地让印象变得流畅。归根结底，玩家的感知才是最重要的。游戏感的最终目标是在玩家头脑里建立一种印象。

最后，我们还在本章里了解了人类感知所牵涉的其他因素：

1. 感知需要行动。
2. 感知是一项技能。
3. 感知包含了思考、想象、归纳和误解。
4. 感知是一种全身体验。
5. 感知的工具会变成我们身体的延伸。

这些就人类感知所作的说明能进一步解释我们在第1章里勾勒出来的理论。了解人类感知能力的运作原理能让我们认识到人类感知能力不完美的地方，而我们最终是要为这些不完美的感知能力设计游戏的。清楚这些细节能帮助我们建立起一套可用于塑造游戏感的调色板。假如我们能理解感知能力是如何运作的，我们就能创造出有着很好的感受的游戏了。

注

1：<http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/6-170Fall-2005/8B87E671-1B67-4FEF-A655-0ABDF89F4F5A/0/lec16.pdf>

注2：<http://cowboyprogramming.com/2008/05/27/programming-responsiveness/>

注3：以我所知道的来看，这个观点最初是Snygg和Combs在1951年提出的，当时这个观点叫做“现象域”。在随后的一篇著作里Combs把现象域改名为感知域，于是后来我们就沿用这一说法了。我也更喜欢后一种叫法，它能更贴切地表达出观点里的含义，用到游戏感上也更贴合。

注4：<http://phenomenalfield.blogspot.com/>

注5：源于Dr. C. George Boeree，

在<http://webpace.ship.edu/cgboer/snygg&combs.html>里提出。

# CHAPTER 3

## 游戏感交互模型

直到目前为止，我们已经完成了所有的准备工作，如今可以为游戏感的概貌建立一个整体的模型了。只要我们把第1章谈到的游戏感的基础构件，加上我们划分的游戏感的五种体验，再联合上我们在第2章谈到的交互行为图的三个人类处理器（感知、认知和行动），那我们就有了如下图3.1的游戏感模型了。

感知域是你对外观现实，对你周围“真实”的世界建立的模型。无论是在游戏里还是现实世界里，它都为感知提供了背景环境。从过去的经历、学到的技能、想法、归纳、观点、概念、想象和误解里得到的闪光点会共同组成了这个感知域。有时候你会明确知道感知域不足以让你处理特定的情形，于是你会下意识地地仔细思考，尝试重新去理解周围的世界，以此来拓展自己的感知域。你会尝试在这个客观现实的综合模型里寻找漏洞。当你经历了一次思维迁移最终解决了一个谜题或者一件急迫的事（例如把钥匙丢在沙发的缝隙里了）时，这是一个很快乐的过程。

游戏世界是对现实世界一个简化的子域。你的大脑会把它得到的各种源于游戏世界的刺激替换了原本在现实世界中得到的刺激。这些刺激包括视觉、听觉、触觉（例如控制器震动或者按下遥控杆和按键）以及（从输入设备得知你手指当前方位的）本体感受反馈。所有这些反馈会由大脑推理，重组成游戏所呈现的微缩世界的心理模型。这是你体验、了解和处理周围的物质世界过程中的一个删减简化版。也因为这样，它包含的不单单是你在探索游戏世界过程中的触觉、视觉和听觉体验，还包含了这些体验中更高层次的牵连的因素。比方说，假如一个角色在跳起以后落回地上了，那我会认为这个世界里有着某种重力的存在。假如角色会撞到物件而不是穿过物件，我会认为这些物件都是实体的。这和现实世界是一样的，简单的交互会产生大量的了解，包括对世界实质的归纳、观点、概念和误解。所有这些了解在体验到时候都会融入到人的感知域里。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 1

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

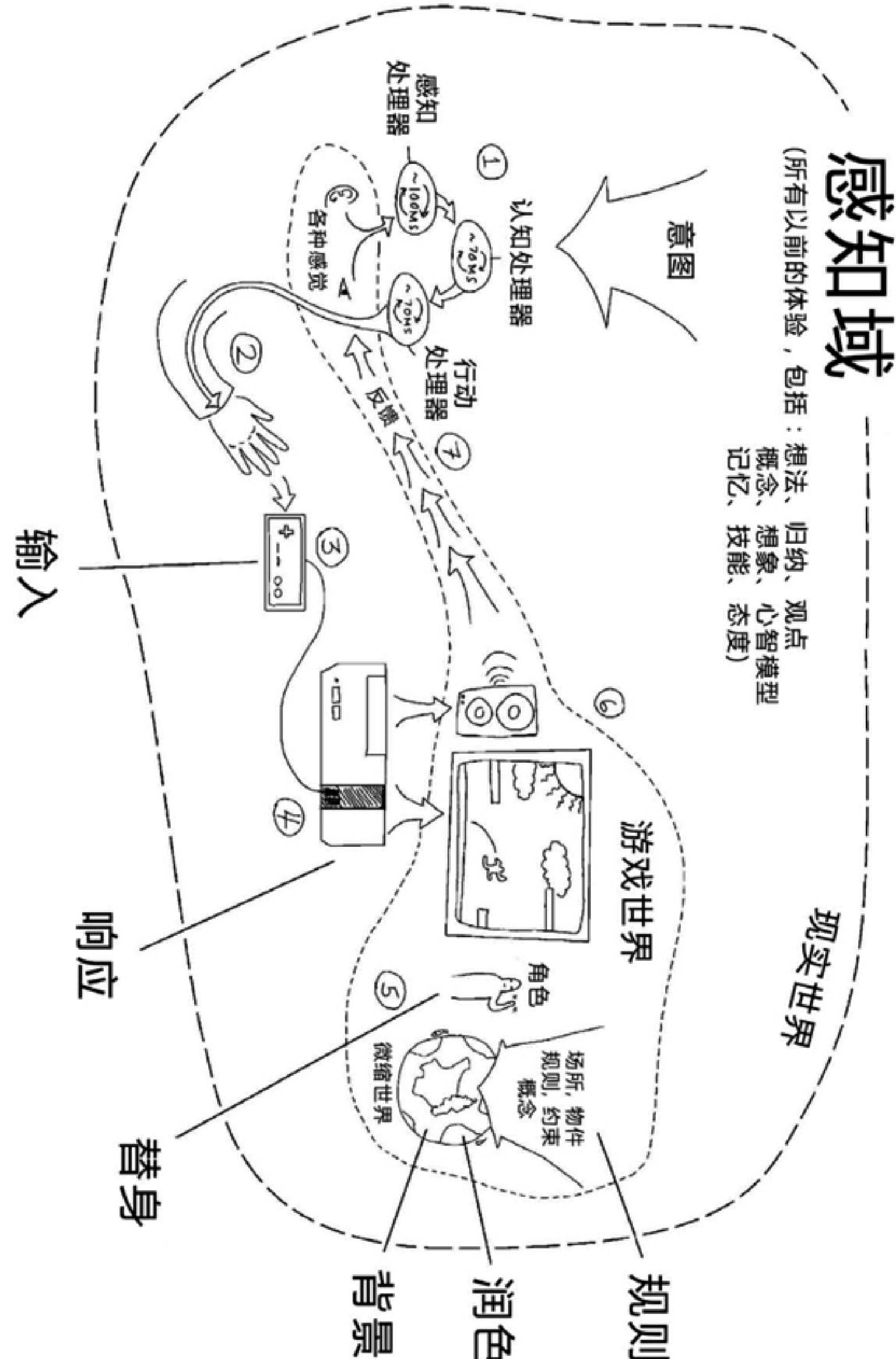


图3.1 把玩家、游戏，以及围绕着玩家的世界这所有的元素组合在一起的交互模型

2 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第3章：游戏感交互模型

角色是玩家在游戏世界里操控的对象，它既用于感知，也用于表达。角色的行动能让我们间接了解到游戏世界的实质，这就像我们用自己的双手去触摸、探索和把玩事物那样，目的就在于用我们的双眼和双耳去体验这些事物，以此来观察其结果。正如我们前面说过的，感知需要行动，游戏世界里所有的感知都必须通过角色得来。

带着这三个元素（感知域、游戏世界、角色），接下来让我们通过图3.1来把游戏感的存活过程赋予“生机”。这里需要记住一点，所有这些都是以240 ms一轮的循环时间里发生，每秒里大概经历这样4~5轮的循环。现在让我们来开始了解人的处理器，也就是玩家自身吧。

### 人的处理器

人的处理过程在图3.1里以“1”来标记。各种刺激会传到眼睛、耳朵、手指和本体感受的感觉里。这会在50~200 ms的一次循环时间内感知到，具体的时间长短取决于个体的情况和当时周围的环境。假如在同一个感知循环里感知到两种刺激，则它们会融合在一起，就像一段动画中的多帧融合成一个运动中的角色那样。假如行动从运动处理器启动的时间和行动得到的响应处于同一个感知轮里，那很大程度上会认为该行动和响应构成因果关系（“我的行动导致了这个结果的发生。”）。

如果这是一个不断向前的过程，也就是同一个对象的感知、行动和思考都快速一遍又一遍地承接，那透过我的行动能体验到控制的感觉。我会觉得自己在控制着自身外部的某事物。正是这种感觉让我们能抓住、捡起、移动和投掷一样东西，让我们能熟练地和身体空间周围的事物交互。

这个控制过程会不断向前发展。一旦这个过程不受干扰，且期望满足的意图是比单一简单的行动（例如抓住一块蛋糕）要更复杂的，那我们就会建立每240 ms发生一次的修正循环了，在这个修正循环的核心是游戏感的体验。当这个过程不断进行时，感知域会对所有新得到的体验进行增色、指派并赋予意义。当体验发生并加工以后，它们会整合到感知域里，进一步拓展感知域。此时技能会建立起来，记忆会形成起来，生命也随之延伸下去。

### 肌肉

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 3

肌肉标示在图3.1的标志“2”的位置，它让人的各种想法从人类处理器流向现实世界。手上的肌肉会执行运动处理器发出的指令，而运动处理器是由认知处理器指挥的。除此之外，手会把触觉和本体感受上的反馈传给感知处理器，它是在我们在第1章谈到游戏感的本体感受时说到的“扩音器”。

## 输入设备

输入设备在图3.1里标记为“3”。输入设备是玩家把表达传到计算机里的器官。玩家所有的意图都会通过输入设备，由输入设备过滤成系统可以诠释且可以用于计算机里游戏状态更新的信息。当然，玩家的动机和体验在很多方面都比这里说的要复杂得多，但我们的目标是更好地了解游戏设计师塑造出来的游戏感的各种组成因素，因此在这里可以用简化的形式去理解它。玩家在特定的时刻会有着特定的意图，然后他会通过输入设备把意图传达到系统里。无论何种输入设备，它都是有着自身的约束和承载能力的。不同的输入设备都有着更擅长的运动方式，有着自己独特的物理感，而游戏中的角色会最终影响玩家所感知到的游戏感。

## 计算机

计算机在图3.1中以“4”来标记。从某种意义上来说，计算机也有着自己的感知、认知和运动处理过程。它以固定的速率去接收输入，以固定量的时间去思考它，然后作出响应，把信号发送到输出设备上。就像人的处理器那样，计算机也有着循环时间。但在计算机的情况里，它需要尽快地产生响应，这样才能让玩家感觉到响应是即时的——这段时间必须在玩家接收输入的一次感知循环里（小于50 ms）。

在这个过程中，输入是从玩家的肌肉产生的，它需要流经控制器，然后由计算机处理，再通过像素和声音的改变作为反馈。要让游戏感不受干扰地持续产生，则这个过程必须在玩家感知处理器经历一次完整的循环里完成。计算机的执行必须比玩家的感知快。一旦发生这种情况，玩家看到的就不再是一系列逐渐改变的图像帧了，而是一个不断运动的对象，他会觉得它对输入是即时响应的。此时玩家很容易会把它解释成一种因果关系，也建立起操作的印象了。

## 游戏世界

4

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第3章：游戏感交互模型

游戏世界在图3.1里标记为“5”。从我们的目的和最终的效果来看，游戏世界主要是存在于玩家的脑海里的。当然，在计算机里会存在着游戏世界的内部表达，它比起玩家体验到的表现力丰富的世界是更精准的。但游戏系统本身的设计目的是在玩家的头脑里产生体验。对玩家来说，输出设备是用来观察游戏世界的窗户，而游戏中控制的角色是探访这个世界的代理替身。玩家通过角色的“身体”能主动地感知游戏世界。摸清游戏世界，分辨其独有的特征，并为了更容易地应付这个独特的世界而学习的技能、概念和归纳，这些过程正是体验游戏感的过程。

这本质上和我们日常生活中每天经历的过程是一样的。游戏世界把自身纳入到玩家的“行动 -> 感知 -> 认知”循环里，在接收输入和返回反馈上取代了物质世界的角色。游戏世界显得更简单，更容易理解，有着清晰且有限的目标。这让游戏技能可以更快地掌握，也更容易衡量，在多方面都比现实世界的技能更吸引。

## 输出设备

图3.1里以“6”来标记的就是输出设备了。输出设备一般包含了一个显示器、一对音箱，以及控制器里的震动马达，或者是类似的触觉反馈设备，这些都是玩家察看游戏世界的窗户。显示器和音箱是让计算机的处理过程接近真实的设备。它们是计算机用于表达给玩家的器官。整个处理过程完成后会在计算机上产生系统状态的更新，然后它会通过各种渠道把视觉、听觉和触觉上的反馈传达到现实世界里——正如我们在第1章里看到的，玩家的双手和身体上其他部分在输入设备上的位置会让玩家得到本体感受上的反馈，这些反馈会和屏幕上发生以及音箱里传来的一切融合在一起。当我看到摇杆推到最前会让角色移动太快时，我会潜意识地把摇杆往后松开1~2毫米。

## 各种感觉

整个循环会在图3.1的标记“7”处结束，这里是玩家的各种感觉。这些感觉会在游戏世界的状态发生更新时产生。玩家的眼睛、耳朵和双手（通过触觉和本体感受）会感知到游戏现实中最新改变的状态，然后把把这些状态传到感知处理器里。这个循环只要不到半秒就完成了。动作在传到游戏世界时也会经过放大，但在现实世界中还有着位置上的变化，通过本体感受上的感觉能被玩家双手感知到。

我一直维护着这个人类处理模型（Model Human Processor），并且让它和感知

[天之虹 译 | http://blog.sina.com.cn/jackiechueng](http://blog.sina.com.cn/jackiechueng)

5

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

域的概念匹配起来。在我的模型里，感知域是融合在感知处理器和认知处理器里的，它作为感知到的新信息的过滤器，作为感知信息的一个纳入框架，它是一个不断拓展的参考库，不单单包含了对每种新刺激所指派的意义，而且还包含了你的世界以及世界里的一切的所有原理示意图（Schematic Diagrams）。

## 玩家的意图

要完成这个模型，我们需要把玩家的意图也考虑在内。从某种层次来说，这是一个很有趣的问题：意图到底是哪里来的呢？到底是什么驱动着我们去动手上正在做的事的？把这个问题放到游戏世界里会得到更让人满意的答案，因为在这个背景下答案是显而易见的。游戏世界中的意图是由游戏的创作者设计的，我们不必去猜想它的起源。对于现实世界的意图，法国哲学家Maurice Merleau-Ponty认为人们“对世界天生具有意图”，换句话说就是“我们生来就有的”，当然，这种说法看起来像是在逃避。

马斯洛以更有趣的方式，用需求金字塔来阐述了人类动机中的本质（如下图3.2）。在金字塔底部的事物会满足你身体的基础需求，例如食物、栖身之所和温暖。再往上看是安全、爱和自尊心，在金字塔的顶层是自我实现。它的概念在于，假如低层的需求没有得到满足，那意识会下降到更基础的层级，直到该层的需求满足以后。人们总是尝试在金字塔中去到更高的层次，努力地创造出满足感以及类似的感受。

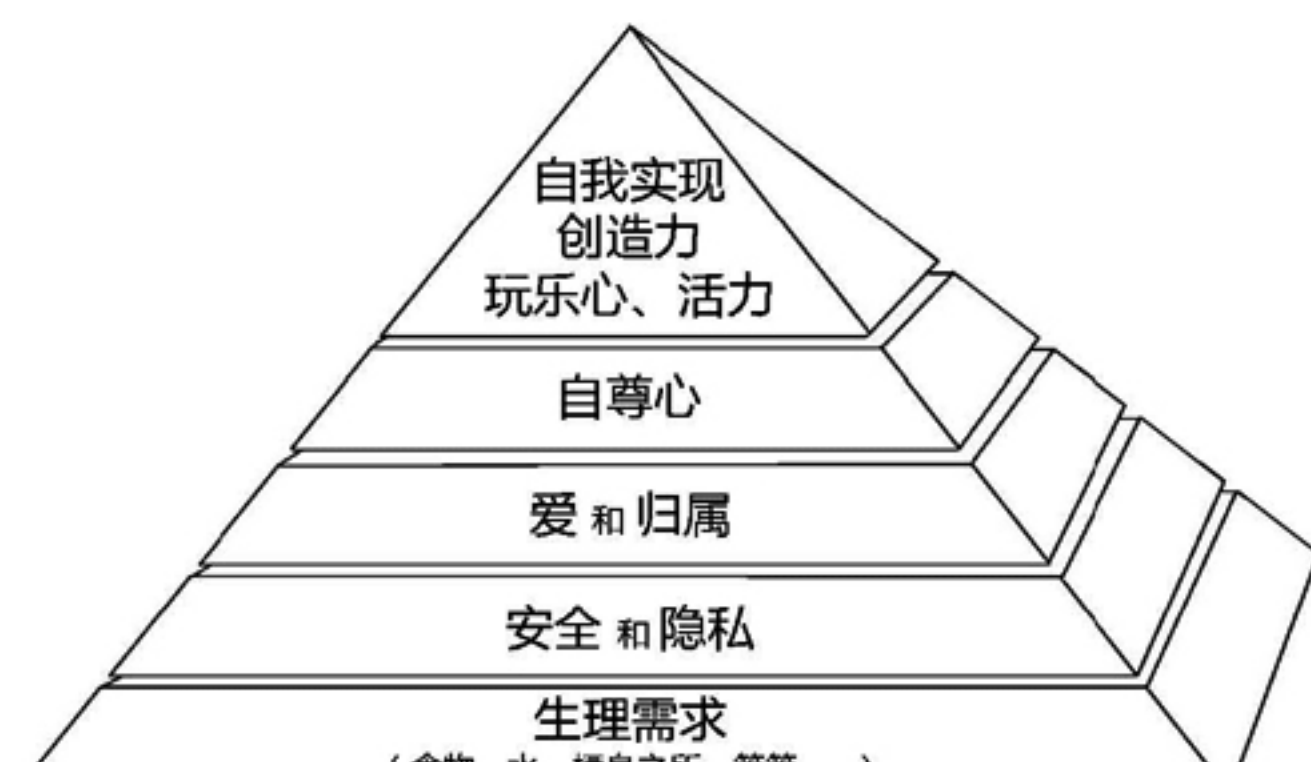


图3.2 马斯洛的需求体系从最基础的生理需求开始，一直到顶尖的自我实现。

6

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

Snygg和Combs把意图和动机整合到感知域里,这种做法和这个金字塔不谋而合。他们构思出“感知本体”这个概念,它指你对自身的看法也是你感知域中的一部分。这是一个很酷的概念,因为它貌似解释了类似西藏僧侣自焚的行为。一个人能很好地完成看起来对身体没什么好处却有助于提升感知域的事情(例如让身体在火焰里燃烧)。你会把自己看成是烈士,死亡的原因比你自身更强大。在这种情况下,你所感知到的自我形象和自身包含的特征都会得到提升。让你的精神感到更爽快。

尽管人的动机无论如何都是源于现实的,但游戏设计中确实有一部分的工作在于刻画各种明确或不明确的目标,以此来激励玩家在游戏世界中行动。这正是游戏设计神奇的艺术所在——它能用无穷抽象的变量间随意的关系去创造出有意义且吸引人的意图。例如回想一下《超级马里奥64》中的金币。试问一下:假如当你收集了100枚金币后没有得到星星,或者假如金币不能回复马里奥的血,在这种情况下你还会不厌其烦地收集金币吗?你当然不会。这正是各种抽象变量之间随意的关系造成的,这种关系让《超级马里奥64》这个游戏世界中的金币有了自己的意义。星星本身的意义在于它很稀有且很强大,整个游戏里只有120颗,每一颗都明确地衡量出玩家在整个游戏中开启所有关卡的进度。而游戏有着两个最终目标,明确的目标是打败Bowser,隐含的目标是收集所有的星星。

这是电子游戏对很多玩家来说最吸引的其中一个因素。游戏世界的逻辑是很简单很容易理解的,它为玩家投入的努力提供了明确的动机、奖励和反馈。它比日常生活那混乱和随意的情况要更安稳。它让人更加安心。虽然很多时候奖励是很平凡的或者让人可以忽略的,但事实上正是游戏设计师使得游戏世界在本质里给人带来了天生的动机和意图。

## 总结

交互的游戏感模型为游戏感的发生过程描绘出一幅综合的蓝图。在这个过程中牵连着众多元素,包括人的处理器、人的肌肉、输入设备、计算机、游戏世界、输出设备、各种感受,以及玩家的意图,正是所有的这些元素使得整个循环不断运作起来。

1. 人的处理器——这是感知和思考发生的地方,是运动上的指示建立的地方。
2. 肌肉——运动上的指示会以肌肉运动的形式执行。

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

3. 输入设备——肌肉的运动借此转变成计算机可以理解的语言。
4. 计算机——所有的处理过程都在这里发生,其中包含了把输入和游戏世界的当前状态整合在一起的过程。
5. 游戏世界——游戏现实世界在计算机中的内部模型。
6. 输出设备——经过更新的游戏状态会经过这里,输出成玩家可以理解的形式。
7. 各种感受——玩家通过视觉、听觉、触觉和本体感受来感知到这些更新的状态。

由于人的感知能力有着固定的特性,玩家那半边的各种参数是不会改变的,这点限制了游戏设计师能影响的区域。在计算机那一半边,设计师也不可能去创造出新的输入设备、计算机,或者输出设备。于是,游戏设计师可以调配的材料都在第4~第6步了。

通过以这样一个全面的模型去审视其中方方面面的因素,我们最终能明确地分辨出那些有着游戏感和没有游戏感的游戏。这个模型为我们提供了一个框架,让我们借以了解哪些内容能以特殊的设计来提升,也为游戏感从零开始的创建提供了基础。

# CHAPTER 4

## 游戏感的机制

要完成我们对游戏感的定义，现在让我们把第1、2、3章谈到的所有观点都应用到特定类型的游戏上。我们需要回到前面对游戏感定义的三个部分里，它们分别是：实时控制、模拟空间和润色。总的来说要问的问题是游戏在下图4.1中落在哪一个区域里。

分解下来大概是这三个问题：

1. 它有着实时控制吗？
2. 它有着模拟空间吗？
3. 它有着润色效果吗？

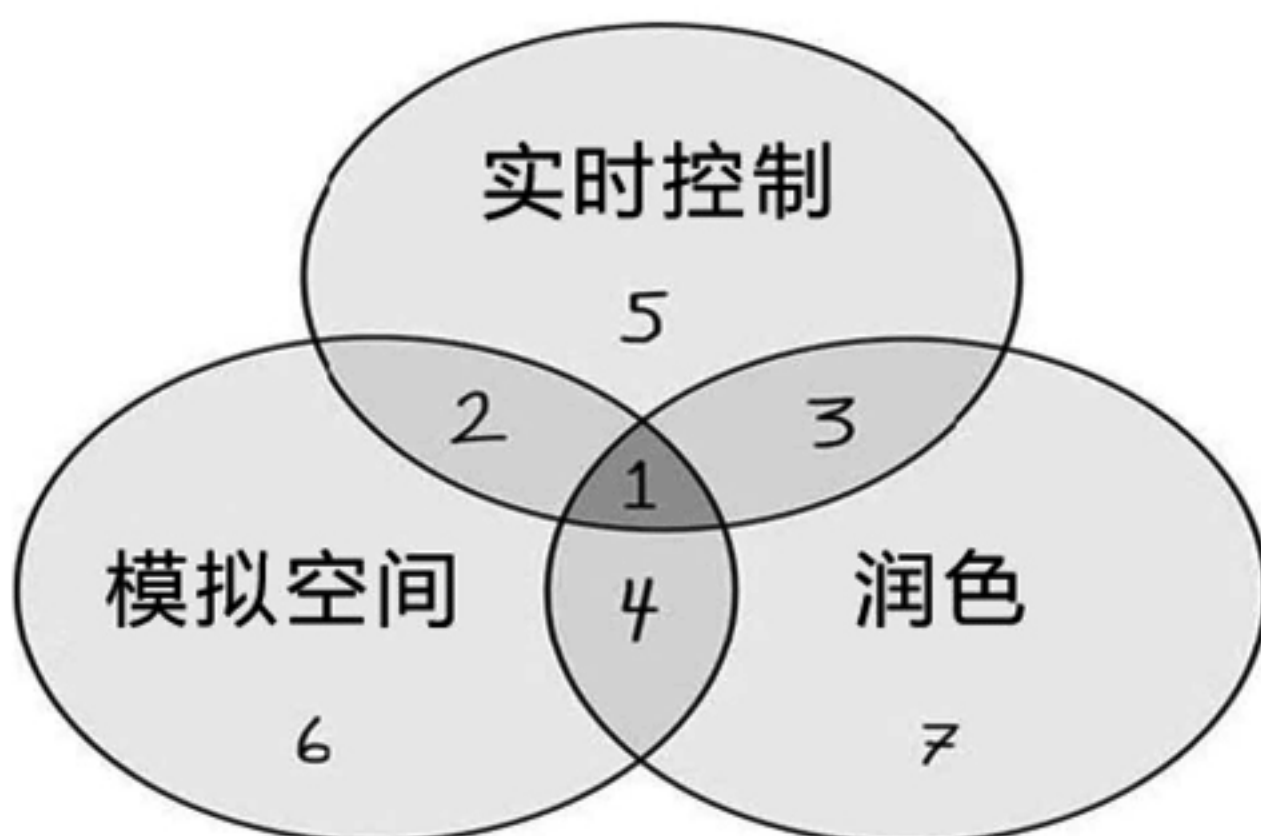


图4.1 游戏感的类别：我们需要把每个游戏都放到图上的相应区域里。

从我们的模型中得知，要测量游戏是否具备实时控制，我们要测试以下阈值：

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

1

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

- 10帧每秒。图像显示的速度要比人的感知处理器一次循环的速度快，后者的处理时间大概在50~200ms。因此图像必须在不小于10帧每秒的速度下显示，这样才能在视觉上融合成运动的印象，当到达20帧每秒以上的速度时，人会感觉到运动很流畅。在游戏的情况里，这不是一系列回放的线性序列帧，而是一系列响应着用户输入的状态更新。
- 小于100ms的响应时间。游戏对输入的响应必须在玩家作出行动后的一个感知循环（50~200ms）内给出，这样才能产生因果联系以及即时响应的感觉。
- 连续的反馈环。游戏必须在输入和即时响应之间建立一个连续的不受破坏和干扰的流，让修正循环能不断向前进行。

不过这些指标很难一次性都用到整个游戏的交互行为里。要想更简单地回答实时控制这个问题，一种实用的方法是把游戏的交互分解成多个单独的机制。然后我们再用前面得到的模型中的各种参数来考量每种机制的情况。

### 机制：游戏感的组成原子

从最终效果来看，一个“游戏机制”是交互的一个完整的循环，例如一次鼠标点击、一次按键，或者脚踏跳舞毯一下，它们都可以通过这些输入设备追踪下来，然后经过游戏内编好的程序返回玩家响应，再如此一遍又一遍地循环。另一种角度是把机制看成是动词。玩家在游戏里具有什么能力？玩家能做什么？如果按这样去定义，单个机制会像以下的列表那样：

- 在《超级马里奥兄弟》里，按下A键能跳起来
- 在《超级马里奥兄弟》里，通过小摇杆来控制马里奥左右移动
- 在《吉他英雄》里弹出一个音
- 在《flow》里用鼠标左右移动
- 在《flow》里通过点击鼠标来向前加速
- 在《星际争霸》里拖动鼠标框选部队
- 在《星际争霸》里通过点击鼠标来把选中的部队指派到新的地方
- 在《龙穴历险》里在适当的时机按下按键来播放不同的动画
- 在《文明4》里点击鼠标来选择接下来要研究的技术

2

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第4章：游戏感的机制

在一个典型的游戏里，各种不同的机制会在同一时间启用，并且往往会交叠和组合起来。在《超级马里奥兄弟》里，如果按我们前面的定义来看，跑和跳是两个不同的机制。但它们组合起来以后会变成更棒的整体，它比它们各自之和都要强大。

机制也能在游戏过程中改变。例如在《Tony Hawk's Underground》里，得到技能点能让你控制的滑冰者移动得更快。机制还能在一个游戏的过程中出现或者消失。在《半条命》里，玩家能逐步找到新的武器，但也会在游戏中途失去这些武器。《超级银河战士》会提前给玩家一大堆机制，然后在游戏开始后很短的时间里把它们全部夺去，迫使玩家从零开始。

这里的问题在于是否每个机制都满足了实时控制的标准，并且整个系统在整体上是支持了实时控制。

要知道一个游戏是否具备实时控制是最大的挑战。完成这点以后，剩下的两点是很容易了解到的——要知道一个游戏是否有着模拟空间，只需要看看玩家是否能主动地感知空间就可以了；要看看游戏是否用上润色效果，只要看看润色效果是否用来强化空间中的物质交互就可以了。

### 把标准应用到游戏上

让我们的定义通过最后一重考验，我们需要把它应用到四个游戏上，它们分别是：《街头霸王2》、《波斯王子》、《吉他英雄》和《触摸！卡比》。这四个游戏里每一个都处于我们定义的边缘。

#### 街头霸王2

在《街头霸王2》里主要有三种机制：行走、攻击和跳跃。当摇杆往左或者往右移时，行走的机制会在100ms内响应，并且它能支持修正循环。输入是可以即时接收的，而游戏会在100ms内响应，所以不会觉得会被锁定无法移动。只要当我感知到上一次行动的结果，我就能用一个新的输入去调整。游戏里的移动机制是实时控制的。

“攻击”机制是让玩家按下六个攻击按键的其中一个，它会打断了玩家的连续性。按下按键后会播放一段动画，它会改变了玩家控制的角色外形。当按下按键后，响应

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

3



时间是瞬时的，但在之后的输入里玩家会被锁定，直到该段动画播放完才能再次输入。“轻型”攻击的时长是很短的，它不会打断类似行走机制的修正循环。不过重击往往要花1秒才完成，它会打断了控制的连续性。无论如何，按下按键后触发一段动画也不是一种连续的修正循环。因此攻击机制并不具有实时控制的特征。

跳跃机制会在摇杆往上按时把角色施加向上的力。当跳跃开始时，玩家无法改变跳跃的轨迹。这会临时剥夺了玩家的控制权，打断了类似移动机制那样的修正循环。不过当玩家离开地面后还能发动攻击。这会减轻了玩家修正循环被临时破坏的感觉，而且事实上玩家也是能选择何时开始跳跃的。所以玩家会觉得自己对一切都有实时控制权。于是整个系统在结合了移动、跳跃和攻击机制后，是具有实时控制的特征的。

《街头霸王2》也有着模拟空间。角色会和地面、屏幕的边缘，以及敌对角色碰撞。这些交互都是能被玩家通过移动机制的修正循环主动感知到的。

最后，《街头霸王2》在声音、特效和动画上具备的润色效果把游戏世界中物件的交互进一步强化了。

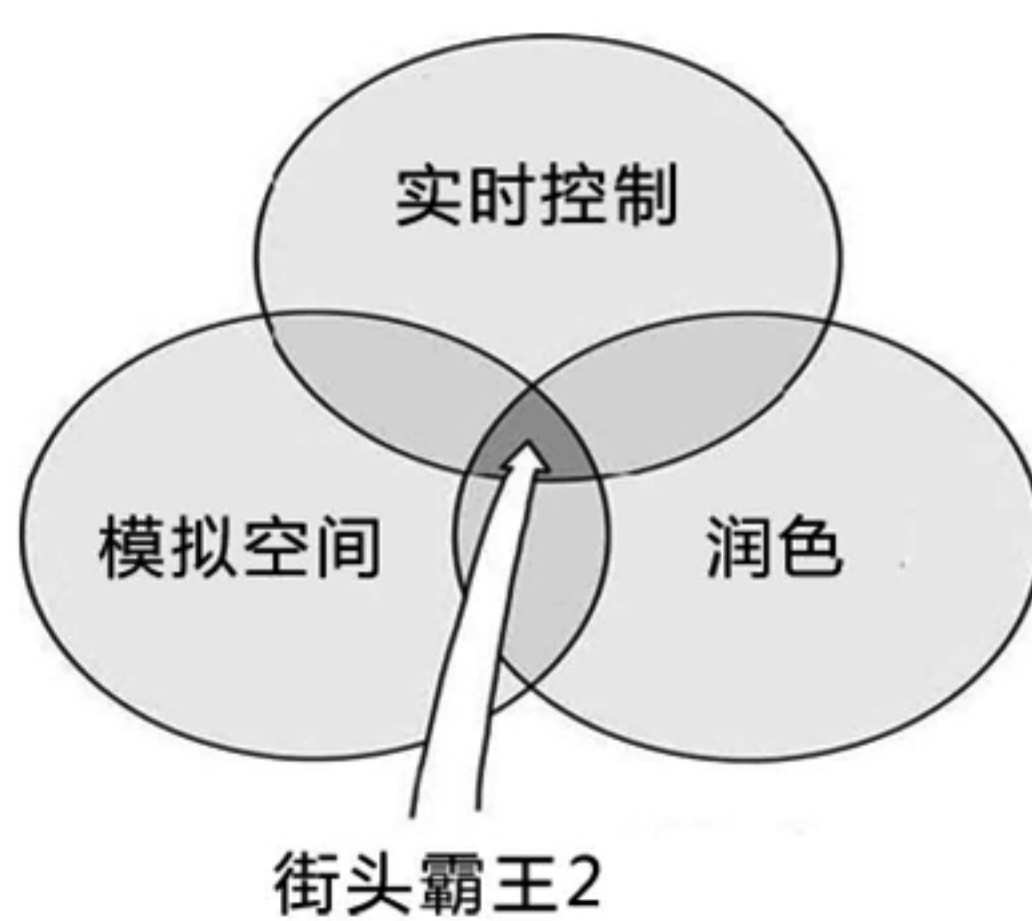


图4.2 《街头霸王2》具有游戏感。

## 波斯王子

最初的《波斯王子》(如下图4.3)是一个很有趣的边缘案例，这是因为它在动画

4 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第4章：游戏感的机制

和控制间是不相连的。角色能流畅地移动，但控制感是生硬且不平滑的。假如旁边有一个观察者，他可能会因为觉得角色的移动是流畅平滑的，所以控制也必然是这样。但实情不是这样的。

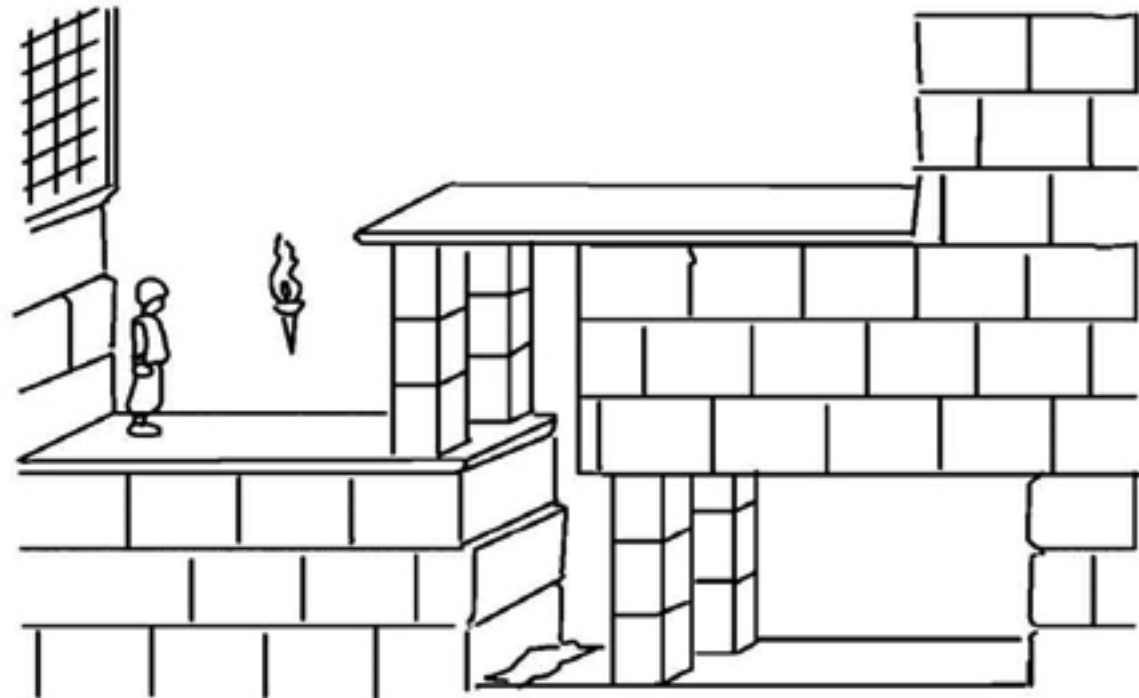


图4.3 在《波斯王子》中，动画占据了最高地位。

《波斯王子》中有着以下机制：

- 跑
- 垂直跳
- 水平跳
- 改变方向
- 往下走(攀爬)
- 抽出佩剑
- 收起佩剑
- 踱步
- 躲闪
- 刺剑
- 蹲下
- 蹲下跳跃
- 行走
- 抓住崖边
- 蹲下滑铲

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 5

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

《波斯王子》包含了类似《街头霸王2》的攻击机制中的整套机制。玩家按下单个按钮后会回放单段动画。这个响应时间是少于100ms的，但直到动画播放完之前，玩家的输入都是被锁定的，这往往会打断了玩家的连续性。通过这个标准来单独看各个机制，我们能看到哪些机制具有实时控制。例如从站着到跑起来这个机制(如下图4.4)是达不到我们其中一个阈值的考验的：

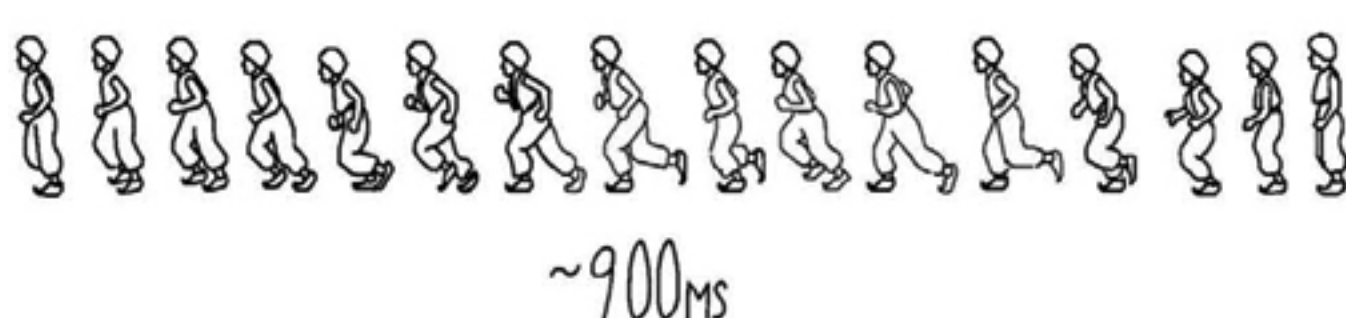


图4.4 30帧每秒中的16帧，也就是大概要0.53秒才能完成这段动画。

游戏里的王子需要大约900ms才能从静止变成全速跑动。在这段时间内，玩家给出新的输入命令是没意义的。在这里勉强有一个分支点：当到达这段“从站立到跑动”的动画结束时，如果玩家还按着方向键，那王子就会继续用全速来跑；假如玩家没按下方向键，则会反向回放出“从跑到到站立”的动画，再花上数百毫秒的时间来播完。这完全破坏了玩家的修正循环，因此这个机制本身是没有实时控制感的。

只有蹲下的机制由于是由最少的帧数组成，所以是有着实时控制感的。因为玩家被锁定输入的时间很短，控制的动作不单单感觉在响应上是即时的，而且感觉上就好像只要玩家准备好，随时可以输入新的指令。但无疑这个机制只会在你需要准确时机时才使用。当王子要通过一间充满了刀刃的房间时，你才需要用这个蹲下-跳跃的机制(如下图4.5)。它感觉起来就像你的输入有着最准确和最及时响应的表现那样，并且能做出最细微的移动调整。



图4.5 蹲下跳跃的动画只需要150ms就完成了，所以感觉起来几乎是实时的。

6 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

在《波斯王子》所有的机制里，只有这个机制通过了我们实时控制的阈值考验。不过游戏里的动画都是流畅且吸引人的，一定程度上掩盖了缺乏控制的不足。玩家在游戏里很少遇到相同的修正循环，也很少体验到真正的游戏感。事实上，由于在动画里有着可交互的分支点，这带来了一定的帮助。在这种情况下，不可预知性也成为了游戏的一种特殊的风格。我无法准确知道跳跃会在何时发生，于是当我接近想跳的位置时就开始本能地按下跳跃键。这能让我多一分感觉到系统是在聆听我的输入指令的。

在《波斯王子》里有着模拟空间：当角色走到足够靠近墙壁时，动画会被打断，然后角色会撞到墙上。玩家在控制角色时能主动且直接地体验到这点。游戏里唯一强化了交互行为的润色效果是动画，这些动画能让玩家很好地感觉到角色的重量，也表现出地板的实体感。

因此《波斯王子》是有着游戏感的，但这种感觉很空泛。只有当玩家发挥想象并尽可能动用一些响应最快的动作时，才能勉强感受到游戏感。

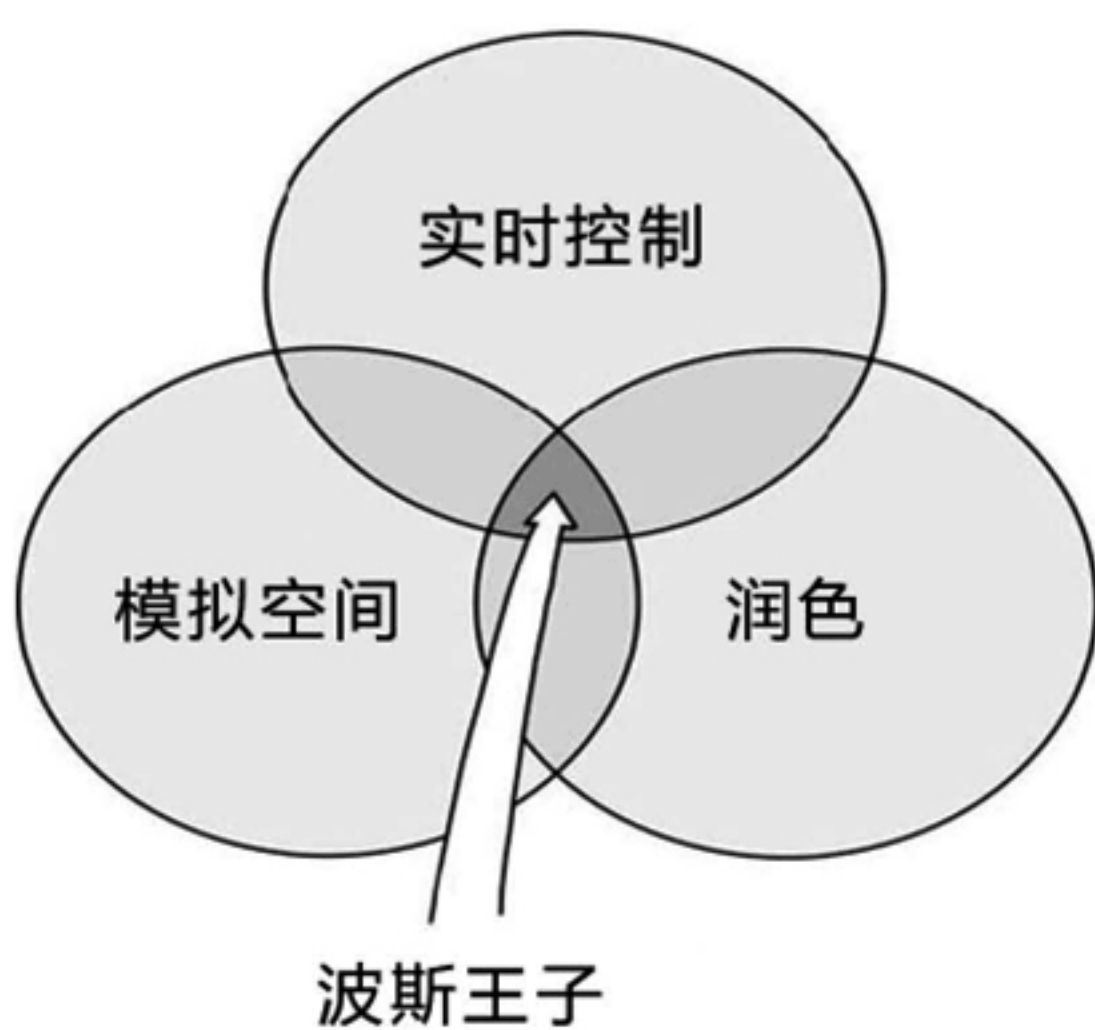


图4.6 《波斯王子》虽然有着游戏感，但其实是很勉强的。

## 吉他英雄

《吉他英雄》是一个很棒的游戏。很少见到一个游戏是把技术和欢乐融合得这么好

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

7

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

的。在《游戏开发者杂志》对这个游戏的测评里，制作人Greg LoPiccolo和Daniel Sussman对游戏里每一块的内容和功能都做了详细的考验，最终得出的结果验证了它的成功。但《吉他英雄》也有着我们所定义的游戏感吗？现在再让我们来看看单独的机制和整个系统。

在《吉他英雄》里，你可以做五种动作（机制）：

- 拨弦
- 震弦
- 打弦
- 拉弦
- 倾斜吉他

拨弦是游戏中的核心机制（如图4.7）。各种有颜色的音符会从屏幕顶部滑下来。你需要在塑料吉他颈部按下一个或者多个相应的按键，然后再往上或者往下拨弦才能弹出相应的音。假如你在合适的时机（当音符的位置最接近底线时）拨出了正确的音符组合，则游戏把该音符记为一次成功。越多音符成功意味着越高的分数，游戏还会跟踪你连续成功的次数。假如有太多音符失败了，则这首曲子也演奏失败。

现在让我们来看看运动感。音符是从屏幕顶部向下移动到底部的，这看起来就像是运动的物件那样。我们再看看即时响应方面。输入得到响应的时间是在感知处理器一轮的循环内（少于100ms）完成的，因此系统对拨弦的响应看起来是瞬时的。但游戏里缺乏连续性。它没有像《波斯王子》那样锁住玩家的输入，但是它切断了关联性。虽然输入和响应的循环是在少于100ms内完成的，但一旦它完成了，它就没有了。在输入和响应间没有连续的输入流，也就是没有修正循环的。

不过震弦条的机制能让输入和响应有了连续的流向。这个机制的响应让人感觉是即时的，并且保持了响应的连续性。所以震弦的机制是一种不断向前的修正循环。但这个游戏里没有模拟空间。当拨动震弦条时，音符上方会放射出涟漪状的波形，但这些涟漪的大小是不含任何意义的。震弦的机制并没有让玩家主动地感知到模拟空间，因为游戏里是没有可交互的模拟空间的。

8

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

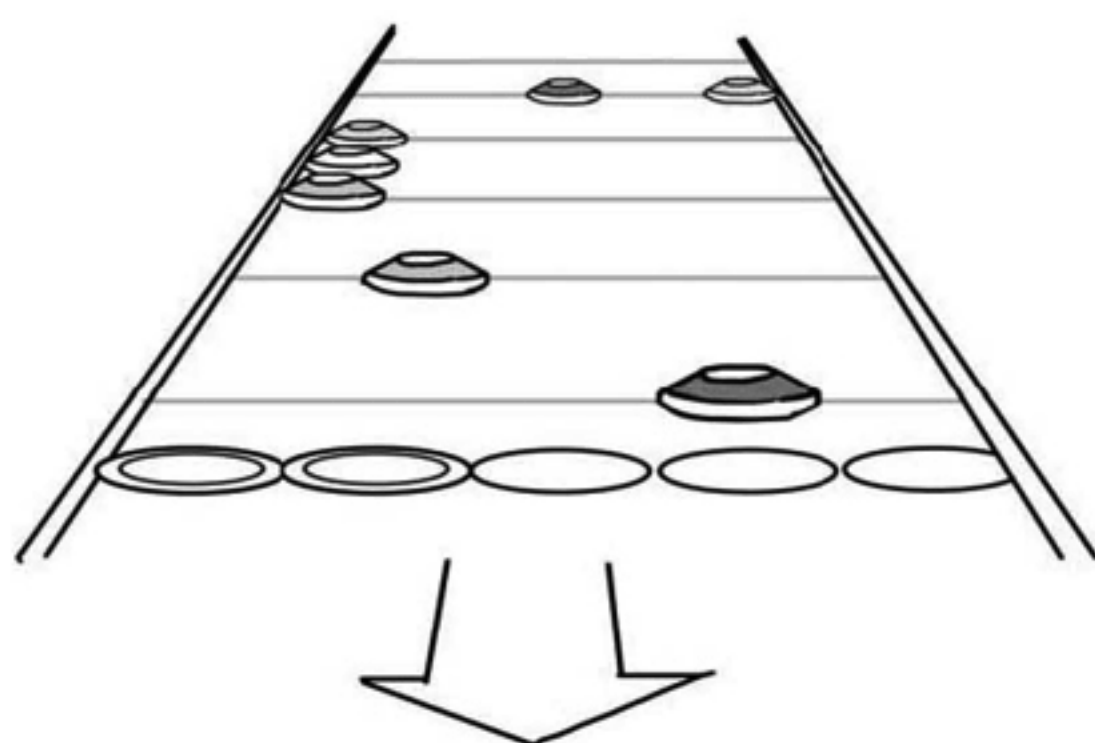


图4.7 《吉他英雄》中的拨弦机制。

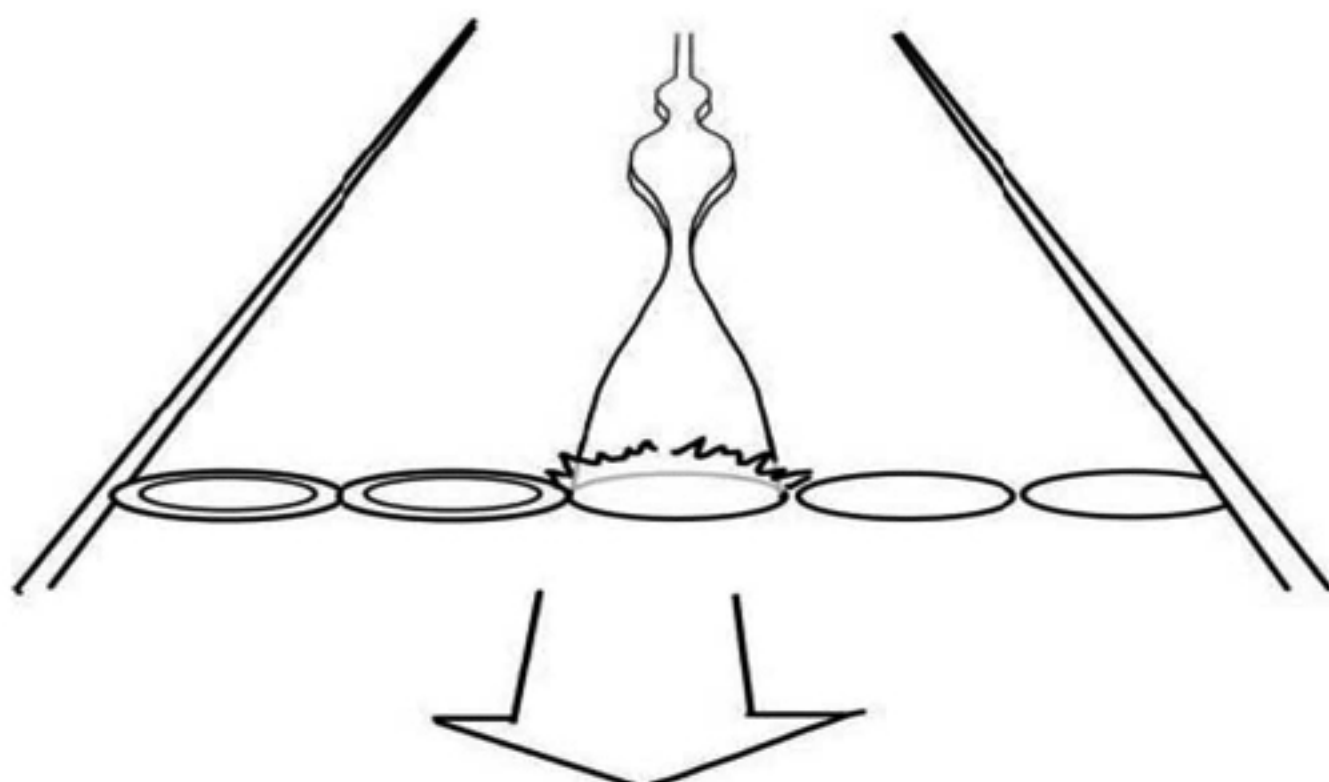


图4.8 用震弦机制放射出波形是实时控制，但它缺少了空间上的模拟。

《吉他英雄》是一个相对简单的游戏。通过拨弦来击中音符并随着曲子不同难度也不同，这是这个游戏里绝大部分的内容。但即使把整个游戏看作是一整个系统来看，它都没有我们所定义的游戏感。音符可能会飞快地滑下来，你能疯狂地震弦和倾斜吉他来使用你的star power能力，但这在行动、感知和思考上都有中断。游戏里有着运动感、有即时响应，但没有支持修正循环和模拟空间（如下图4.9）。

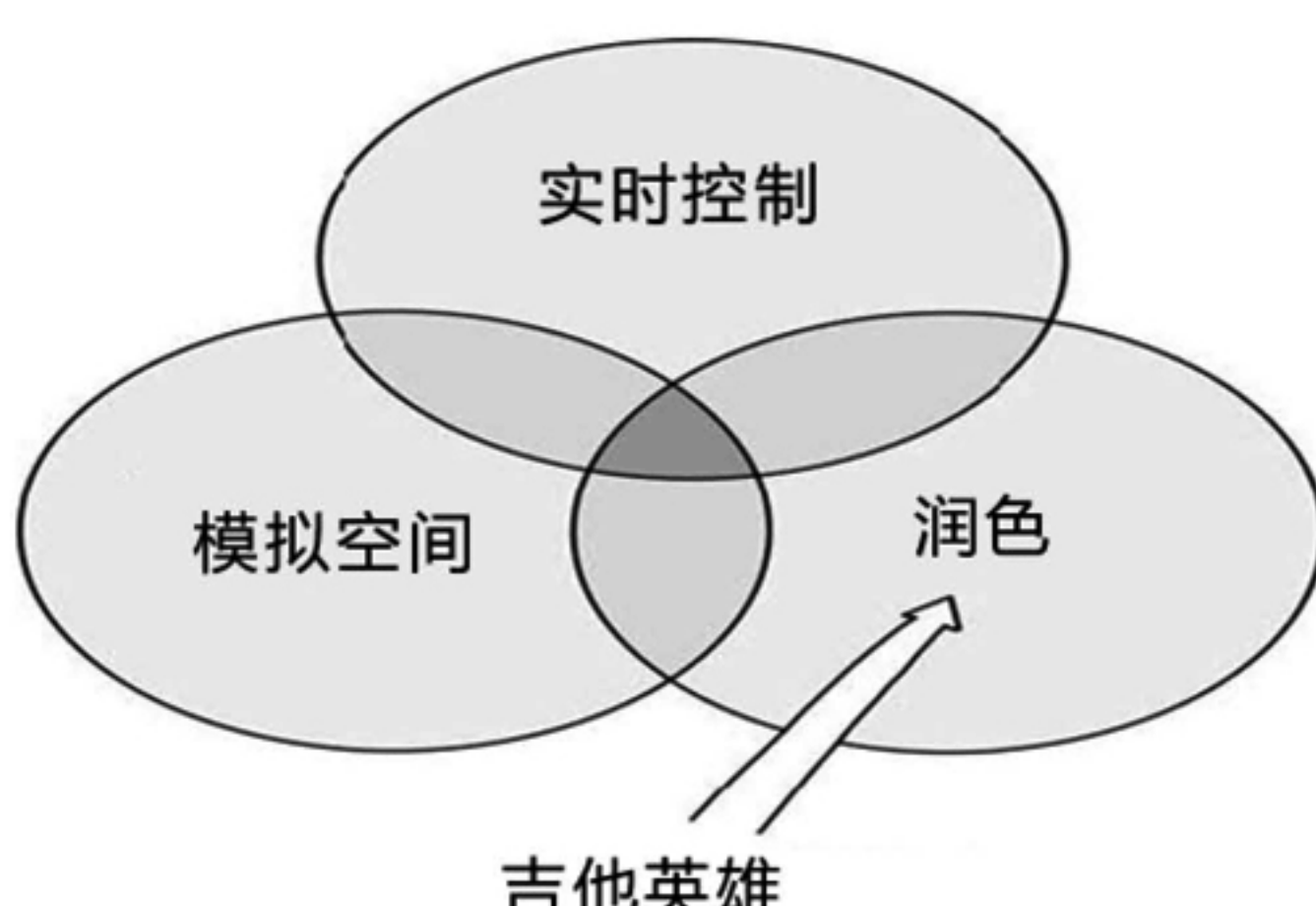
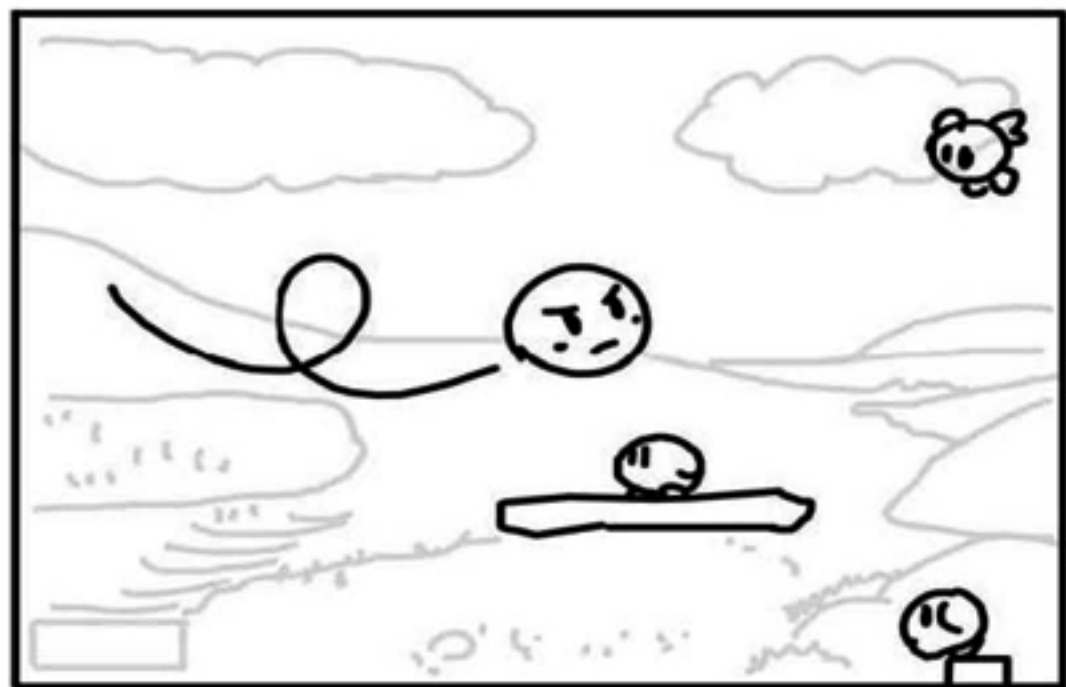


图4.9 《吉他英雄》有着润色效果和（偶尔的）实时控制，但没有模拟空间。

## 触摸！卡比

《触摸！卡比》（下图4.10）采用的是一个很简单的创意，但却辉煌地把它执行出来，让玩家能通过绘画直接控制卡比的移动。在《触摸！卡比》里，你扮演的是卡比，同时也扮演着一支无实质的画笔。游戏里有三种机制：

- 绘画（画笔）
- 触摸（角色）
- 抓住（敌人）



10 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

图4.10 《触摸！卡比》的布局。

利用画笔的机制，你能在屏幕上绘制线条，画出来的是不断浮动的彩虹。假如卡比碰到这些线条，他会沿着线条绘制的方向，循着路径移动（如下图4.11）。

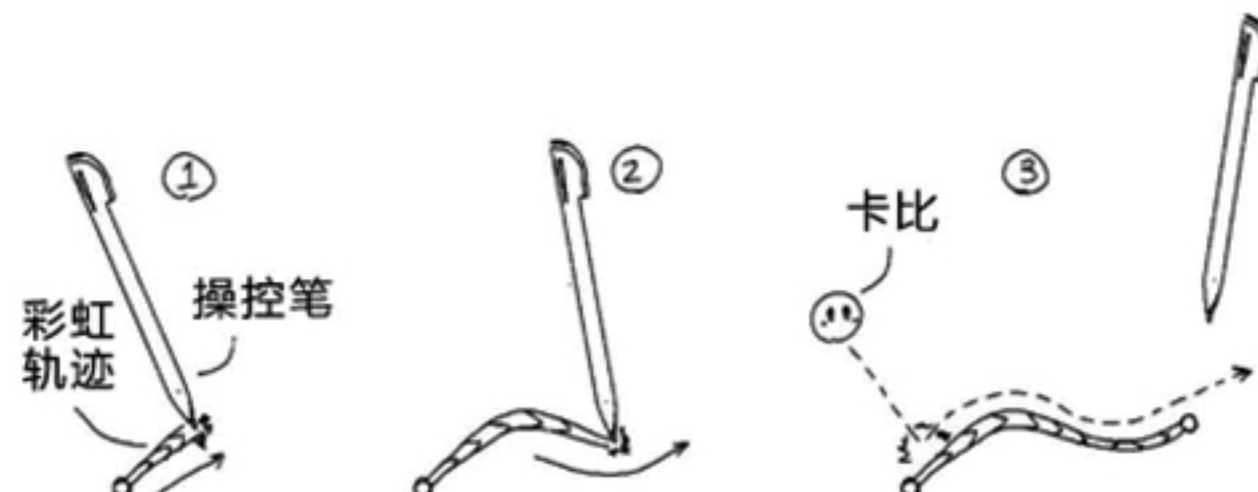


图4.11 当你绘制出彩虹的轨迹时，卡比在接触到线条的任何一部分时，他都会循着线条的路径移动。

从玩家开始绘制线条的那一刻起，他们就不断进入修正循环了，不断尝试把线条画成他们想要的形状和方向。游戏的响应是即时的，但在我们的定义下它却不是实时控制。在这个例子里，DS的操控笔和屏幕只是扮演着铅笔和纸张的角色，区别只是玩家不是用虚拟空间中的一个虚拟对象来修正行动，而是自己亲手在空间中修正。

游戏里另一个主要机制是触摸。玩家可以直接用操控笔来触摸卡比。这能引起卡比在状态上的改变，也能为它加速。当卡比在面向的方向加速时会伴随着旋转的动画。这个响应是即时的，但和《吉他英雄》一样，输入不是持续不变的。一次触摸等同于一次输入。要给出新的输入，玩家就必须把操控笔离开屏幕再重新接触。这并不是一个不断向前的修正循环。

《触摸！卡比》中比较模棱两可的是它的模拟情况。卡比是在一个模拟空间中四处移动的，它会和墙体、敌人，以及其他物件碰撞。这些交互形式都有用润色效果强化，例如通过声音和特效。但模糊的地方也在于这里：卡比所交互的模拟空间应该是落在我们定义的游戏感的范围内的，它的世界有着自己独特的物质空间，然而玩家是无法直接体验这个模拟空间的，他们不能通过卡比的“身体”来直接感知这个虚拟空间，而是间接地引导着卡比，从它的交互行为里观察交互的结果，从而建立对游戏世界的印象。所以《触摸！卡比》不在我们定义的游戏感的范畴内（如下图4.12）。

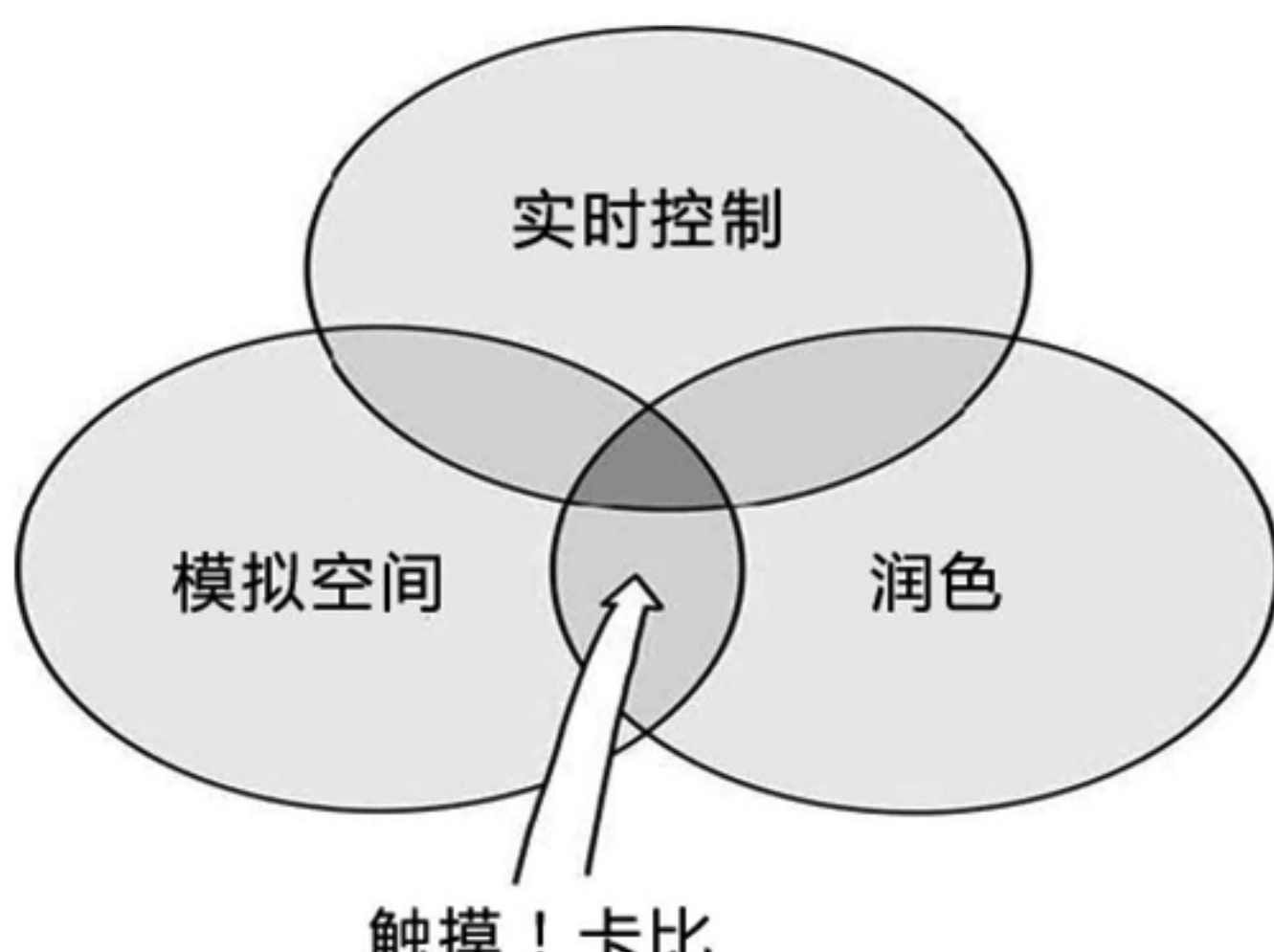


图4.12 《触摸！卡比》有着润色和模拟空间，但没有持续不变的实时控制。

## 总结

通过把游戏里组成的机制进行分解，这样能让我们更好地理解这些游戏是否有着游戏感以及为什么具备游戏感。如今我们的定义已经完整了：即使是那些处于边缘的游戏也能根据实时控制、模拟空间和润色来划分。那些同时具备这三个特征的游戏是具有游戏感的，而不落入这个范围内的游戏则不在本书讨论的范畴里。

# 不再靠直觉： 游戏感的测量方法

在这章和接下来的6章里，我们会寻找方法去解决如何测量游戏感的问题。我们的目标是能借此有意义地把一个游戏的感受和另一个游戏对比。这能让我们得到一个通用的可行的游戏感的词汇表，以此能了解到为什么虽然很多游戏表面上看起来都类似的，但其中一些感觉很棒，而别的都没做到这点。在第1章里，我们为游戏感定义出它的“画布”，接下来让我们看看这幅画布上成品的“绘图”吧。如今我们的目标首先是鉴别出这幅画所用到的颜色。

## 为什么要测量游戏感？

正如我们前面定义说到的，游戏感是没有标准的测量方法的。我们既是玩家，也是设计师，在一个更深的层次上测量游戏感或者比较两个游戏的游戏感，这不是为了平常的谈话更容易，而是为了游戏制作。我们从玩家那里得到的都是模糊不清的描述，例如很飘、很粘、很稳、响应灵敏等等。一些有见地的设计师会测量响应延时和运动时间，但对大部分的游戏感调整来说，凭的还是直觉。然而这种做法在从零开始设计一个机制时，问题就来了。正如《战神》的设计师Derek Daniels所说的：“在制作电子游戏时，其中最糟糕的一点是在每个新项目里你都不得不从头发明轮子。即使你确定游戏里的跳跃像马里奥那样，但当你要去真正制作游戏时，还是很难把马里奥的跳跃移植到你的游戏里。”<sup>1</sup>

这是很让人灰心丧气的，因为我们设计的每个新游戏感觉起来都像前一个那么复

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

杂。假如我们无法复制以前的做法，那我们就只得从零开始了。

这使得我们往往都倾向于对以前的设计进行谨慎的小幅改动，以此来保证安稳和安心。我们复制出马里奥的机制、班卓熊的机制，或者是GTA的机制，然后尝试基于我们自己的系统的大背景去重新创作，看看过去的机制里面有哪些是适用的。这是通常来说较为简单的设计方法。

但更难的问题在于这里：马里奥的感觉是来源于哪里呢？那《太空大战》呢？那些游戏的设计师都没有可以复制的对象，他们是如何做出感觉良好的机制呢？我们一直都在利用一大堆的游戏作为自己在机制设计和游戏感上的范例，但我们却无法分辨出它们在实时控制、模拟空间和润色这三者的组合上有什么不同。我们需要了解这三部分的独特关系，了解它们间的关系是如何造就出我们追求的体验的。

无论是在手柄的物理设计上、物质世界行动和虚拟世界行动的关系上，还是我们透过游戏感所交互的虚拟世界的设计上，它们都是有着很多共通元素的。假如我们能鉴别并测量出游戏感的这些元素，我们就能避免不断地重新创造。要做到这点，需要我们的大脑能包容下游戏感的整个体系——包括玩家、输入设备、游戏系统中的程序响应，以及其他所有的组成部分（也就是我们在第3章谈到的游戏感的交互模型），然后鉴别出其中的哪些元素能让我们有意义地区分开两个游戏的感受。我们需要鉴别的不仅仅是这些元素，而且还包含了元素间的关系。假如能做到这点，我们就能靠洞察而非模拟来知道如何塑造出类似的系统了。

## 软性测量 vs. 硬性测量

在我们深入到游戏感交互模型的具体元素前，我想先谈谈游戏体验的测量方法。正如每个设计师都清楚的，让一个设计师冷静下来的唯一有效的方法是观看玩家玩游戏的过程。没有任何方法能绕过它，一个游戏系统的输出就是玩家的体验。要想掌控它，你就必须先学会测量它。要测量它，你就需要和玩家共存。

当你参加那可怖的玩家测试现场时，没什么比这更羞辱人的了。你能亲眼看到玩家玩游戏时的体验。可能你很擅长玩游戏，也觉得玩你自己的游戏是一件很有趣的事。但当你把游戏放到一些玩家面前时，你可能会看着自己希望垒成的高塔在一瞬间被眼前看到的现实炸得粉碎了。玩家会做出一些你想不到的事情，他们会死盯着一些愚蠢的细节，

## 第5章：不再靠直觉：游戏感的测量方法

又或者完全搞不懂操作。他们会不断抱怨、会发出不满，会大声地喊着：“这个游戏太愚蠢了！”，最后厌恶地走开。他们会无视你给的所有指示，胡乱地四处跑，最终告诉你：“这个游戏挺有趣的，但……”，然后列出一长串抱怨清单，以及他们想要看到的一系列奇奇怪怪的建议。这太无情和野蛮了！

而更糟糕的一点是，这并不是玩家最自然的游戏环境和表现。假如你没有站在那里看着，假如你不是邀请或者劝诱他们来，或者假如这些测试者不是你的朋友、亲戚或者配偶，他们还会玩你的游戏吗？答案往往是不会。当你越看到玩家最自然最真实的行为时，你可能会发现你的设计离实际情况越远。但这也是你希望的。你希望能真实地看到玩家平常是怎么玩你的游戏的——即使结果是你越接近真相，你会得到越野蛮的反馈。这是很可怕的——你的游戏并不有趣，玩家讨厌它。可能你需要推翻一切重新开始。

对很多设计师来说，最简单的解决办法是直面这些潮水般的反馈，就像把头升到消防水龙头前那样。你让脸面对着水流，直接承受着猛烈的反馈。事实上这种方法也是很有有效的。重大的问题一般都很显眼，设计师通常要设法调整系统才能修正这些问题。就像这样冲洗一遍，然后重复，再迭代下一次。当这种测试和调整的循环迭代次数越多时，你的游戏也能随之变得越好。尽管如此，也有一些方法是能让这个循环耗时更短，且更为有效的。

下图5.1是Mick West在游戏开发者杂志的一篇文章（Pushing Buttons）上展示的例子。“我只是在游戏里加了一个简单的监视器，它会在每一帧记录下变量的值（例如按钮按下/松开状态，或者是一个物理的状态或标记），然后在屏幕顶部以一条不断滚动的状态图显示出来，图里每一条曲线对应了一种变量。在这张状态图的基础上，我加入了一个事件记录器，它会记录各种事件（例如跳跃、着地、掉下、超级跳跃、蹲下），然后以垂直线的形式显示在状态图里标示出该次事件。最后我让这张图能在游戏停止时通过手柄能放大缩小。因此只要出现了一些操作上的问题，我很容易就能停下游戏，然后把图形放大到该区域来看看到底是什么引起该问题了。”

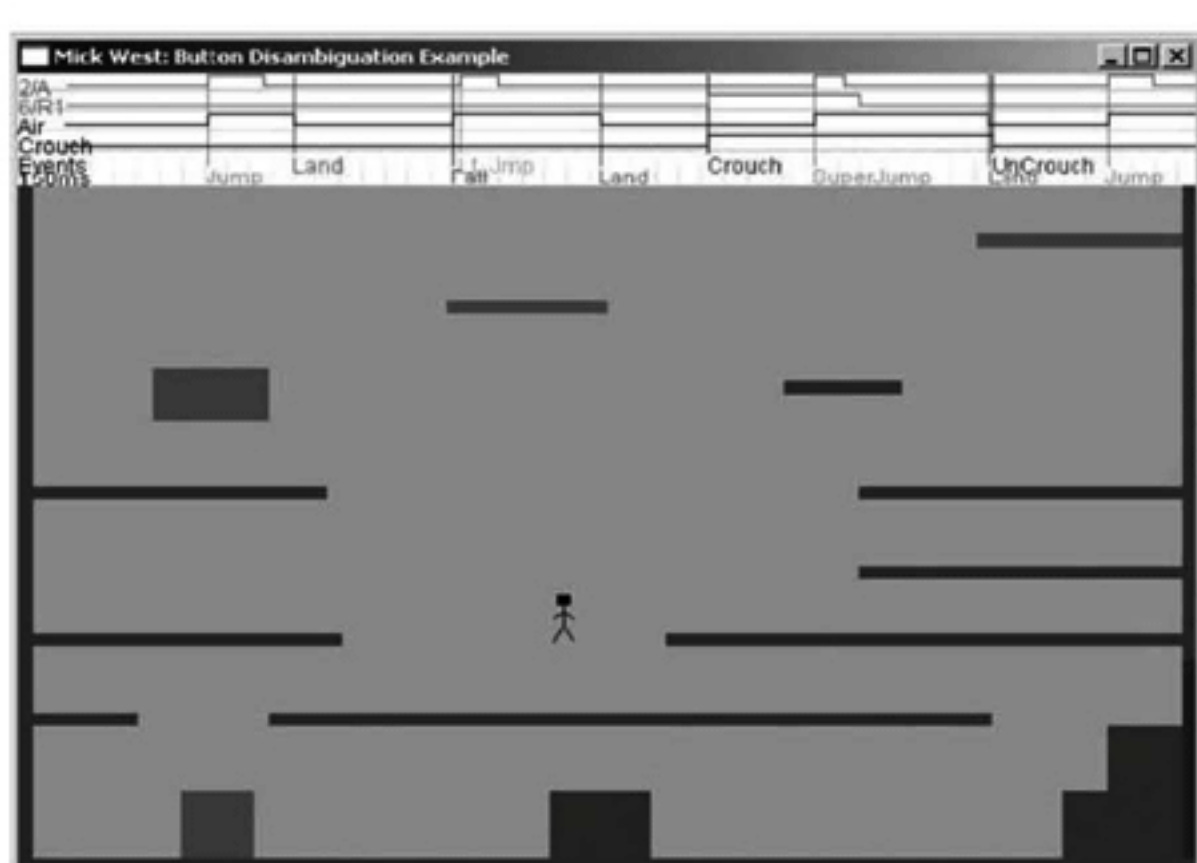


图5.1 测量一段时间内的输入情况：一种很出色的硬性测量方式。

这是对玩家体验的一种精密的、数据驱动了的测量方法。West对玩家输入和系统输出绘制出具有毫秒级精度的状态图，它为玩家体验中软性的、缺乏说服力的、主观的部分提供了清晰的、可量化的解释。这是一个很棒的方法。这让他能更快地调整系统，更清晰且更具体地了解操作上原本模糊的问题，而无需像过去那样纯靠感觉来调。

West的制图方式是“硬性测量”的一个例子。硬性测量是可量化的、有穷的测量方式。比方说：玩家在计算机认为他们已经掉下悬崖的57ms后按下按键；最终结果是蓝队10分，红队3分；玩家在游戏中玩了27分03秒等等。硬性测量提供了具体的可测量数据，这些数据可以和测试的情况相互比较。为这些数据赋予意义也是游戏设计的艺术中的一部分——例如《魔兽争霸3》里每张地图都应该只要20分钟就能完成吗？一张地图可以花费7小时才能打通吗？这些问题的答案都取决于设计师希望创造的体验是什么。

和硬性测量相对的是“软性测量”——例如乐趣、欢笑，以及渴望玩更长时间。玩家在游戏中能真正地得到乐趣吗？乐趣在你的游戏的背景下意味着什么？它可以是深层的策略思考，让玩家安静地坐在那里，沉思着下一步举措所带来的影响和结果。它也可以是大笑得失声难言，伴随着强烈的人际关系上的联系。它还可以只是一种压力的缓解和放松，在一天辛劳工作后的一次愉快的现实逃避。这些都是很难测量的。尽管我们可以量化这些行为里的某些因素——就像Nicole Lazzaro所说的“乐趣的四种关键

第5章：不再靠直觉：游戏感的测量方法

元素”（Four Fun Keys）那样，它是靠录像带录下人的脸部以及表情上的分类来得出的——但它不能成为游戏设计师照搬的准则。通常软性测量都会得到一种模糊的感觉，它是对玩家玩游戏时体验的总结。

软性测量对游戏设计来说是和硬性测量同样有用的，认识到这点很重要。人们往往会认为硬性测量是基于现实的、科学且客观的，所以它们一定程度上会更好。但其实跟踪人们在玩游戏的过程中是否喜欢游戏，以及如何喜欢游戏，这也是同样重要的。在开发和设计过程中进行软性测量靠的是游戏设计师的直觉，这种直觉会在他完成越来越多的设计后得以磨练。靠着直觉去捕捉哪种系统机制能创造出愉快的有意义的体验，这一定程度上等同于软性测量。接下来在我们对各种游戏的游戏感测量中，我们会同时借用软性测量和硬性测量的方法。

要测量哪些重要的东西

在游戏感的交互模型里，计算机那半边的因素是可以由游戏设计师去改动的。在这些因素里，有不少显然是可以测量出来的。基于游戏感设计的框架性原理，以及我们利用来和其他游戏作比较的目的来看，其中有六种因素是在测量上最重要，也是最有用的：

- 输入（Input）——透过该设备的物理结构，玩家的意图能传达到系统里，凭借它能改变游戏感。
- 响应（Response）——系统实时地处理、调整和响应玩家输入的方式。
- 背景环境（Context）——模拟空间在游戏感上产生的效果。例如碰撞属性和关卡设计对实时控制是如何赋予意义的。
- 润色（Polish）——人为提升游戏中单个物理实体给人带来的印象的效果。
- 载体（Metaphor）——游戏通过特殊的表现和处理来改变玩家对游戏对象的行为、行动和交互上的预期。
- 规则（Rules）——在游戏里各种抽象变量的关系改变了玩家对游戏对象的感知，并界定了游戏中的调整，进一步调整了游戏的操作感。

这些因素都在图5.2里概括表述出来了。有一些因素是能用上数据驱动的硬性测量方法的，例如输入；而其余的因素需要用软性测量方法，例如载体。这章中接下来的部分会介绍这六种因素在测量上的方法。从第6章到第11章，我们会详细地描述与每一种因素相应的测量方法。

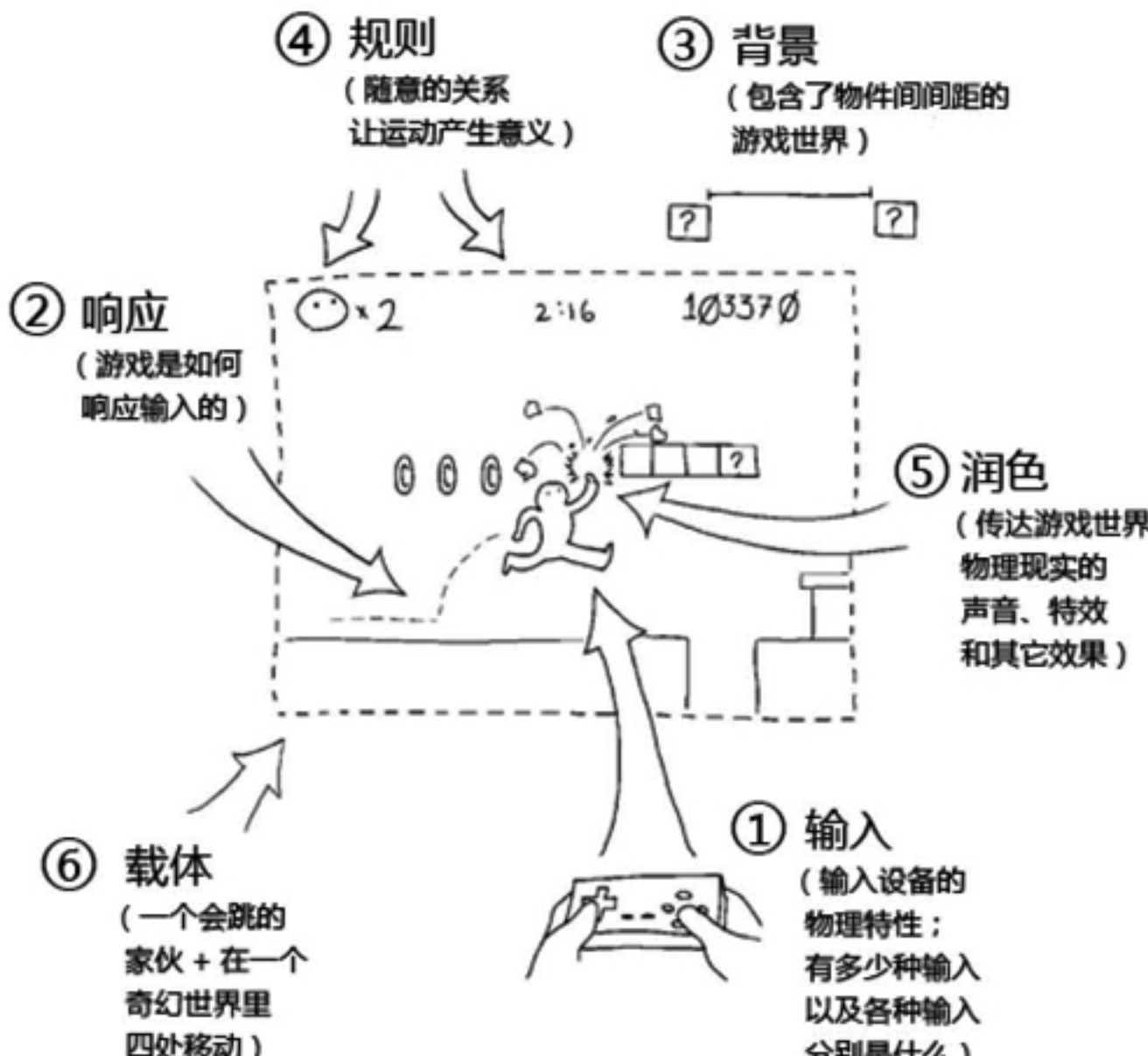


图5.2 测量游戏感最重要的六种因素：输入、响应、背景环境、润色和载体。

输入

输入设备是玩家把意图传达给游戏世界的工具。因此，输入设备的物理结构对操作感是很重要的。设备上输入的布局、它所运用的材质的触感、它的重量，以及摇杆和其他制动器的弹簧的力度，所有这些因素都会影响着玩家持握、触碰和使用输入设备的感受。它们都会改变游戏感。这就像乐器那样：虽然在Playskool（儿童钢琴——译者注）的钢琴上弹奏《致爱丽丝》也是可以的，但如果在斯坦威的大钢琴上演奏那是好听得多的。当我为一个新的操作机制创作原型时，把一个有线的Xbox 360手柄拿在手上总比按着键盘上的按键要感觉好。从最上层的角度来看，之所以这样是因为Xbox的控制器是设计良好的消费产品，它是由结实的材料和光滑透气的塑胶做成的。

好玩的实例

如果你想体验从Xbox 360的手柄转到电脑上的操作有哪些不同，你可

以试试CH05-1的例子。你能同时用Xbox的手柄或者键盘（WASD）来操作游戏。在其他因素都相同的情况下，显然用Xbox手柄来操作对象是感觉更好的。

从设计师来看，选择使用该输入设备的哪部分，以及如何使用它们，这都会影响到玩家操纵虚拟对象时的感受。设计师很少能选择使用哪种输入设备，这几乎等同于选择哪种平台，但设计师是可以选择对他们这特定的游戏来说，设备上的哪些输入是有效和有用的。比方说假如输入设备是PS3的手柄，那玩家能用的是摇杆还是按钮呢？还是两者都能用呢？这些决定都会界定出游戏里可能产生的操作感。

通过选择使用哪种输入方式，设计师还能决定输入空间的感受。输入设备都有着天生的感受。例如操作红白机手柄的感觉和操作电脑鼠标的感觉是不同的。从总数上红白机手柄的输入比鼠标多，它有着8个不同的按键，但远没有鼠标那么敏感。在这8个按键里，6个是正常用来实时控制的，并且这8个按键里每一个都是很简单的两态按键。在任何时间它只有按下和松开的状态，而没有处于这两者间的情况。

鼠标有着两个标准按键。但它还有着滚动球或者激光的机制来在水平和垂直两个方向上定位。这种两个轴向上的定位是比单个按钮要敏感得多的。它发给计算机的信号也比按钮上简单的开关状态要复杂得多。

从设计师的角度来看，输入设备负责把玩家复杂的目标和意图转化成计算机能理解和解释的简单的语言。这种语言是一串随时间改变的数字流。例如摇杆拨向左边的状态在计算机里会解释成一个“浮点数”的值，这个值在-1.00到1.00。当玩家拨动摇杆时，该数值会改变；而按钮无论是在物理机制还是信号输出上都简单很多。当定下具体一种输入设备后，游戏设计师能选择使用该设备上的哪些输入方式以及如何使用。换句话说，在输入设备本身物理结构支持的所有输入方式里，设计师可以决定哪些输入是有效的，以及这些输入各自对应到游戏中哪些操作上。

要估量出这些决定对一个成品游戏的游戏感带来何种效果，我们需要单独看看每种输入的特点，再整体看看整个输入空间。一般来说，我们需要了解输入设备上的哪些输入是用于操作上的，然后再了解该类输入设备在物理上的约束限制。例如红白机手柄上大部分的输入都是可以互相组合的——当然，除了方向键上相反的方向以外。方向键上的左键和右键是无法同时按下的，上键和下键也是。但你可以同时按下A键和左键。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

7

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

这意味着一个游戏假如用方向键来操作，其感觉和用键盘的四个方向键来操作是有很大的不同的，因为两者的输入是以不同的方式组合的（如下图5.3）。对键盘来说，玩家同时按下左键和右键是可能的。

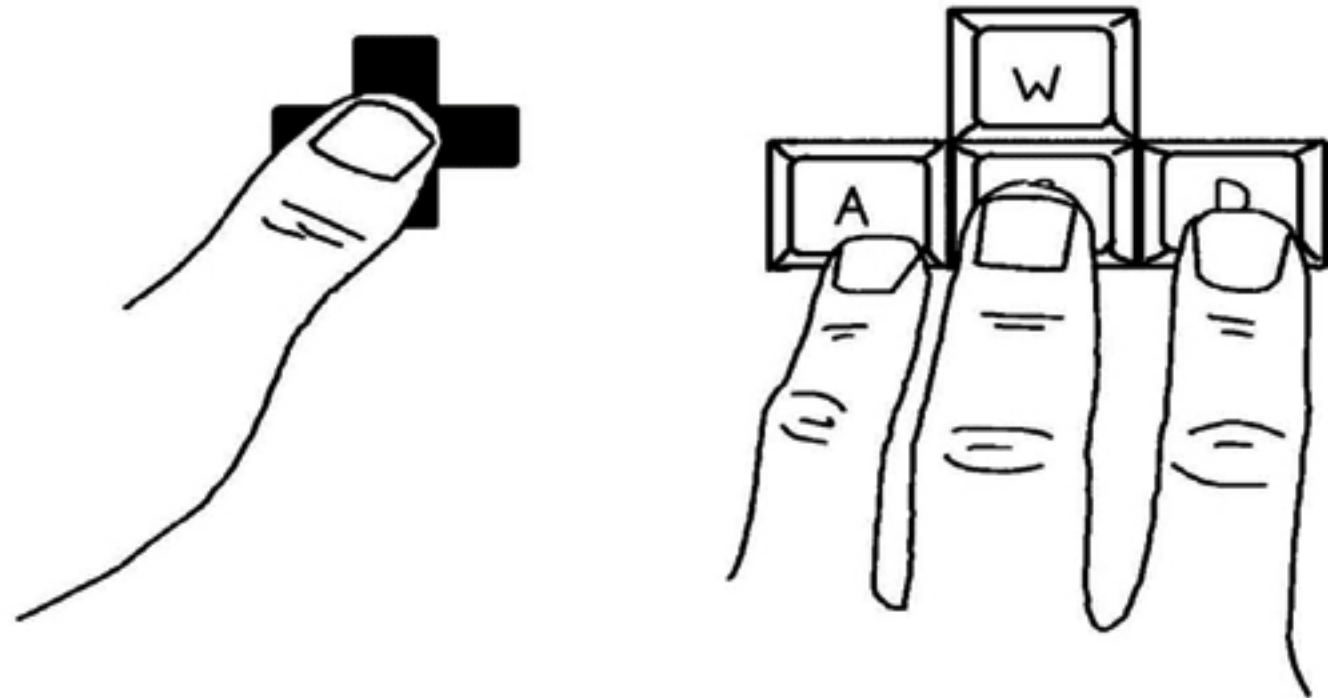


图5.3 对键盘来说，玩家可以同时按下左键和右键——这种情况也很有可能发生。

对每一种输入，比较好的方法是看看该种输入有多少种可能的状态，看看它允许的行为种类和自由程度，也看看它有多少限制。例如我家里的Xbox 360手柄上一个简单的按键只有按下和松开两种状态。它只能在垂直轴向上移动，并且限制在两个位置，分别是最大值（按下）和最小值（松开）。同是这个手柄，扳机键也是只能在一个轴向上移动，但在它完全按下和完全松开的两个边界间有着数百个离散的状态。而小摇杆更能在两个轴向（X轴和Y轴）上完全自由地拨动，它的拨动只受限于手柄上圆形的塑料盘，这让它们几乎有着无限种可能的状态。对这种情况，我们可以说小摇杆比扳机键更灵敏且更有表达力，自然它也是比一个标准按键要更灵敏的。

8

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第5章：不再靠直觉：游戏感的测量方法

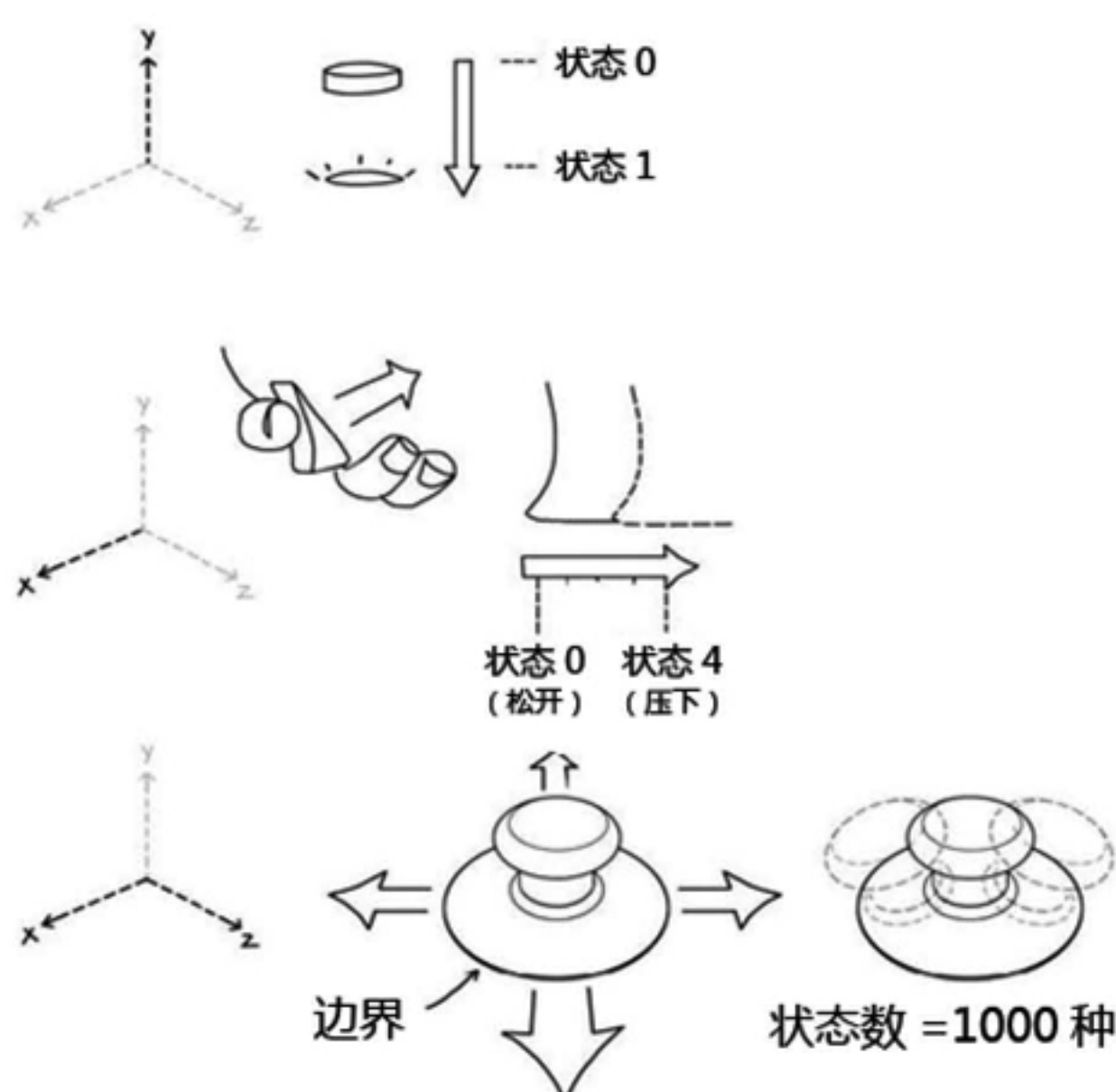


图5.4 不同输入设备间的灵敏度差异。

另一种测量方法是软性的，它是衡量输入在身体感受上的反馈情况的（例如弹簧压力、按钮间相对的布局）。根据各自的弹簧机制在压力和特点上的不同，方向键、摇杆、扳机键和按键在感觉上也有很大不同。这种交互上带来的物理感是很难量化的，但在操纵虚拟对象时在感觉上则有着不同程度的影响。

### 响应

了解输入设备的方方面面只能在实时控制上走了一半的路。所有的输入最终都要变成信号，它们会映射成对游戏中某些参数的调整信号。我们可以把这种调整的结果看成是游戏对输入的响应。

游戏从输入设备接收到信号。信号以游戏设计师界定的某种方式调整了游戏里的部分参数。这正是其中的映射关系：把特定的输入信号连接到游戏的各种参数上，然后界定出这些参数会如何受到信号的影响。正如Mick West所说的：“这里浮现出一个很显而易见的问题：完成了前面的步骤，你只是把按键映射到事件而已，但让玩家的操作有

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

9

效起来，这必然是一项精巧复杂的任务。”<sup>2</sup>这也正是游戏中大部分操作感产生的来源。

一个输入信号在游戏中能调节任意的参数，它也能以很多种不同的方式去做到这点。按下一个按键能让一个物件沿着特定方向移动一段距离。比方说按一下能让一个立方盒向右移动5个单位。或者是该游戏能让玩家只要在按键按下时，物件都会在每个反馈循环完成时移动少量的距离。又或者是当玩家一直按着按键时会带来一股动力，间接地导致立方盒加速，开始向前移动。这些是单个按键与一个对象的三种不同的映射方式，每种方式的感觉是不同的。一直按着按键可能会让重力改变，也可能会改变车胎的摩擦值，这两种方式带来的操作感是不同的。

要测量特定游戏的响应情况，我们需要看看每种从输入设备上传来的信号是如何映射到游戏中具体一种改变上的。它调节了哪些参数，它是如何随时间改变的？或者更概括地说是哪些输入改变了哪些参数，参数间的关系又是怎样的？例如在Id Software的《雷神之锤》里，角色在3D空间中的旋转是密切对应于鼠标在桌面上的位置的。此时的改变来源于鼠标传来的两种信号——鼠标在X方向上左右移动的信号以及Y方向上上下移动的信号，这两种信号会促使角色往上下左右四个方向旋转（如下图5.5）。鼠标的移动值映射到角色当前的旋转值上，把鼠标往左移动1英寸会让角色往左旋转90度，这是一个固定的操纵比率。

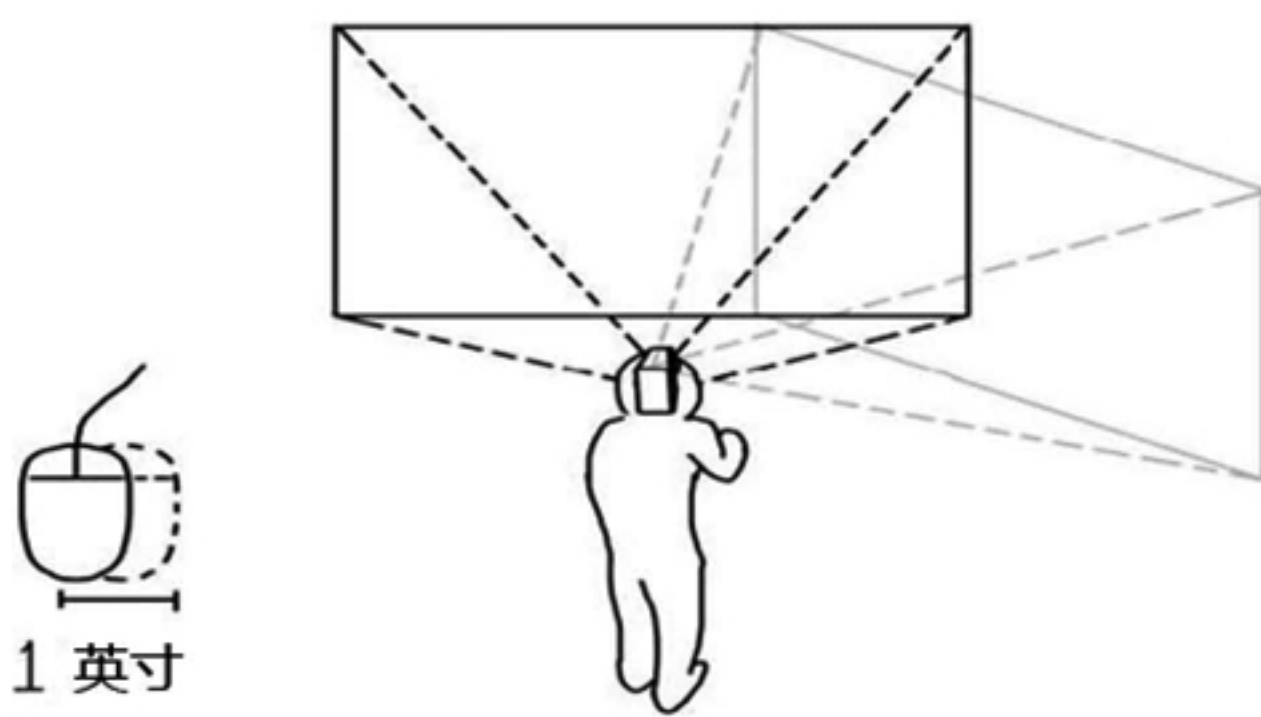


图5.5 在《雷神之锤》中移动鼠标会让角色旋转——此时输入转变成响应。

但在《雷神之锤》里，鼠标移动的值和游戏内旋转的值的比率，在水平方向上和在垂直方向上是不等的。当你上下移动鼠标时，游戏里垂直方向上旋转的幅度没那么大。

## 第5章：不再靠直觉：游戏感的测量方法

从这里我们可以看出，两个值之间的关系和两个值本身是同样重要的。在《雷神之锤》的例子里，玩家需要更快地调整水平方向上的视角，这样才能更快速地瞄准，这个要求是比垂直方向高得多的。现在我们把《雷神之锤》的映射关系和《Arkanoid》（我们俗称的“弹砖块”——译者注）作对比，这个游戏是把摇杆的旋转映射成游戏里“短板”飞船的左右移动的（如下图5.6）。这也是直接映射的，虽然没有像《雷神之锤》那样把线性移动映射成旋转，《Arkanoid》是反过来做，它把摇杆的旋转映射成飞船的线性移动。摇杆在输入上每旋转1度转化成短板移动了特定一段距离。

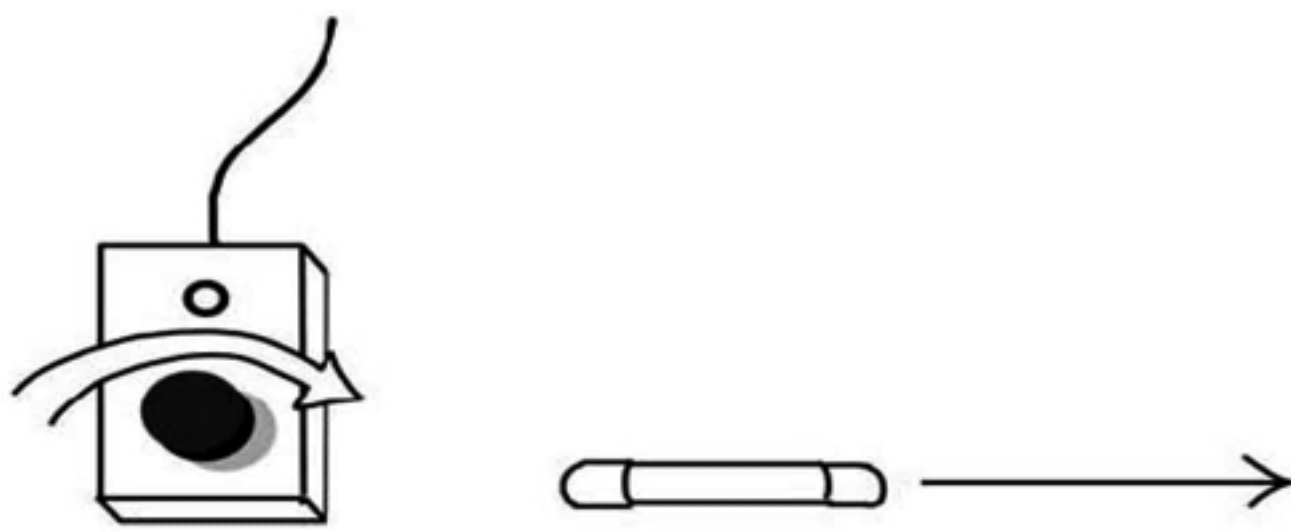


图5.6 在《Arkanoid》里，旋转输入的摇杆会映射成飞船的左右移动。

与这个对比的是Bungie的《光晕3》里的“战车”驾驶机制，它更间接地把输入映射成动作了。游戏里把摇杆向左移会改变准星的位置。此时摇杆移动所改变的并不是直接改变准星的位置，而是改变它移动的速度。把摇杆稍微往左压一点点，这会让准星以很慢的速度往左移。用力把摇杆压到左边尽头能让准星以最大的速度快速向左移。

准星的位置代表了战车在3D游戏世界中的朝向，这会让战车尽可能去转向到希望的方向，尽管这种转向是不完美的。根据准星和角色当前朝向的距离差，战车会一定程度上地旋转，尽可能和准星保持同一直线，但有可能会转过头或者转得不够。这种在意图和响应间模糊的处理更多是让人快乐而不是把人惹怒，因为它在操作感上同时带来了有趣的挑战和快乐的感觉。

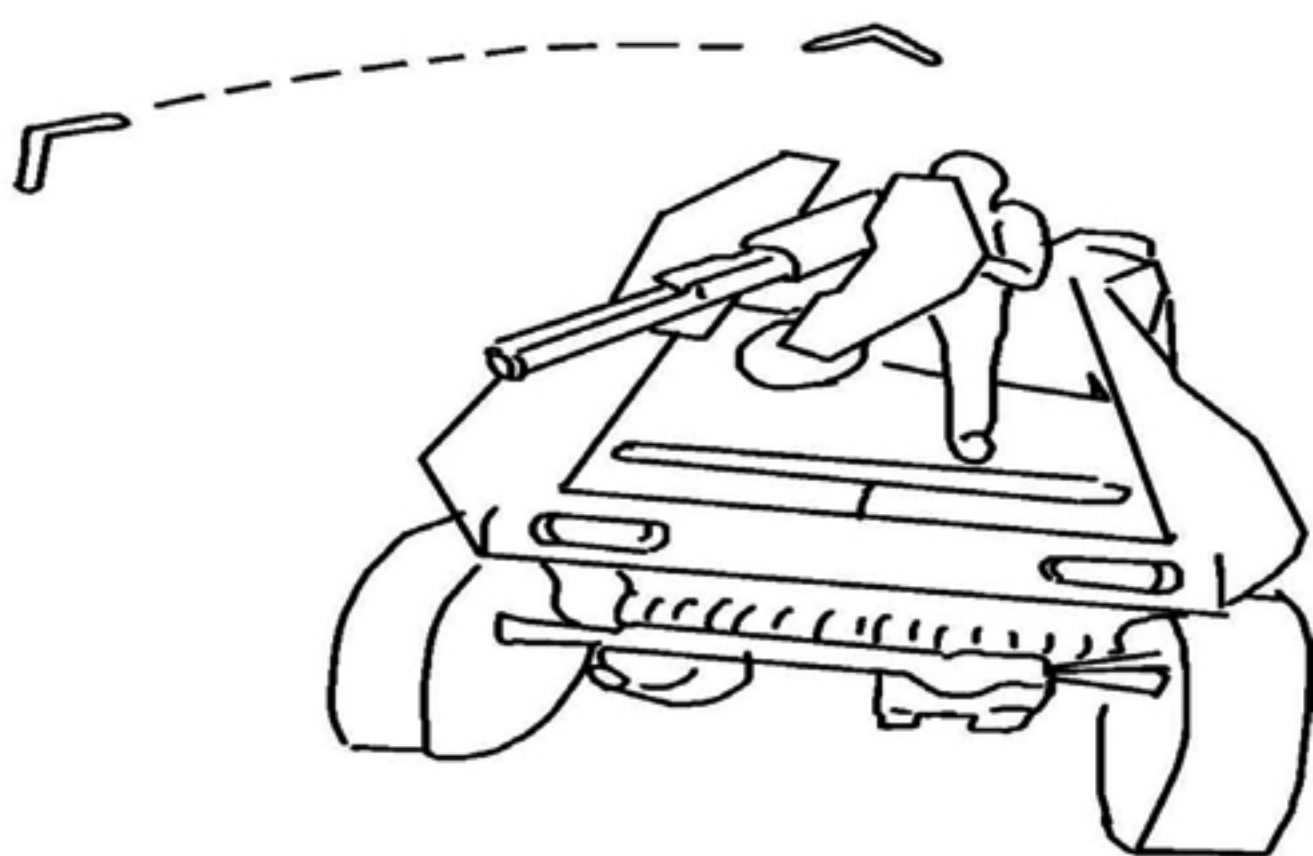


图5.7 在《光晕3》里，摇杆改变的程度决定了准星改变的速度。

输入信号也可以映射成是与时间有关的参数调节，例如《超级马里奥兄弟》中的跳跃机制。当在马里奥里跳跃时，按下跳跃键更长时间会让马里奥跳得更高。这种跳跃在高度上和距离上都有着最大值，跳跃只能在这两个值之间发生。轻轻地快速按一下会微微一跳。但想以最大的高度去跳，你必须按下按键更长的时间。只要看看游戏中每种输入改变了哪些参数，以及它们在改变上与时间的关系，你就能了解各种参数间的关系。没有哪个机制会是完全孤立的。定义每个单独的机制固然重要，但定义每种输出和响应间的映射关系，以及它们彼此间的关系，这也是同样重要的。例如《超级马里奥兄弟》的感觉依赖于马里奥在地面上和空中的移动速度的关系。在空中他可以左右移动，但比地面移动更慢。你在空中还可以对他的移动轨迹施加一定程度的控制，但这种感觉也带来了更精确的调整，让你能更好地瞄准地面上一个小平台着陆。这种参数间的关系界定了一个系统在实时控制上的感觉，例如驾驶游戏里车速和转弯半径的关系，又或者是大部分格斗游戏中角色体型和动作速度的关系。在塑造游戏感这点上，各种参数间的关系和参数的基础映射值是同样重要的。

## 背景环境

背景环境包含了模拟空间和关卡设计。假如你现在正在玩《超级马里奥64》，想象一下马里奥现在不是在四处投炸弹的战场中间，而是站在一片空白的区域里，周围都没有任何物件。在什么都没有，只有一片空白的情况下，马里奥远跳、三段跳、头撞砖

块，这又有什么意义呢？

假如马里奥没有任何可交互的东西，他在动作上的能力是毫无意义的。假如没有砖墙，那就不会有头撞砖块。在这种情况下，物件在游戏世界里的摆放就相当于另一种变量那样，它们用于平衡角色的移动速度、跳跃高度以及所有其他参数，借以界定出角色的特定动作。就游戏感来说，各种约束能界定出感觉。假如物件都是胡乱塞进去的，相对于角色的运动来说是放置得很紧密的，这时游戏就会让人感觉拥挤和难以忍受了，会让玩家觉得烦躁。假如物件在空间间隔上离得很远，那输入和响应间的映射关系也会变得不太重要了。当一辆车驾驶在毫无景观的陆地上时，车的转弯速度是一点也不重要的。当然，除非两个物件可以交互，不然它们间的间隔也是不相干的。这就好像你驾车穿过一篇茂密的森林，假如车能直接穿过树，那森林有多少树，以及这些树的排布方式都不会带来什么区别。基于这些前提来谈，碰撞属性是背景环境中另一个重要的因素。

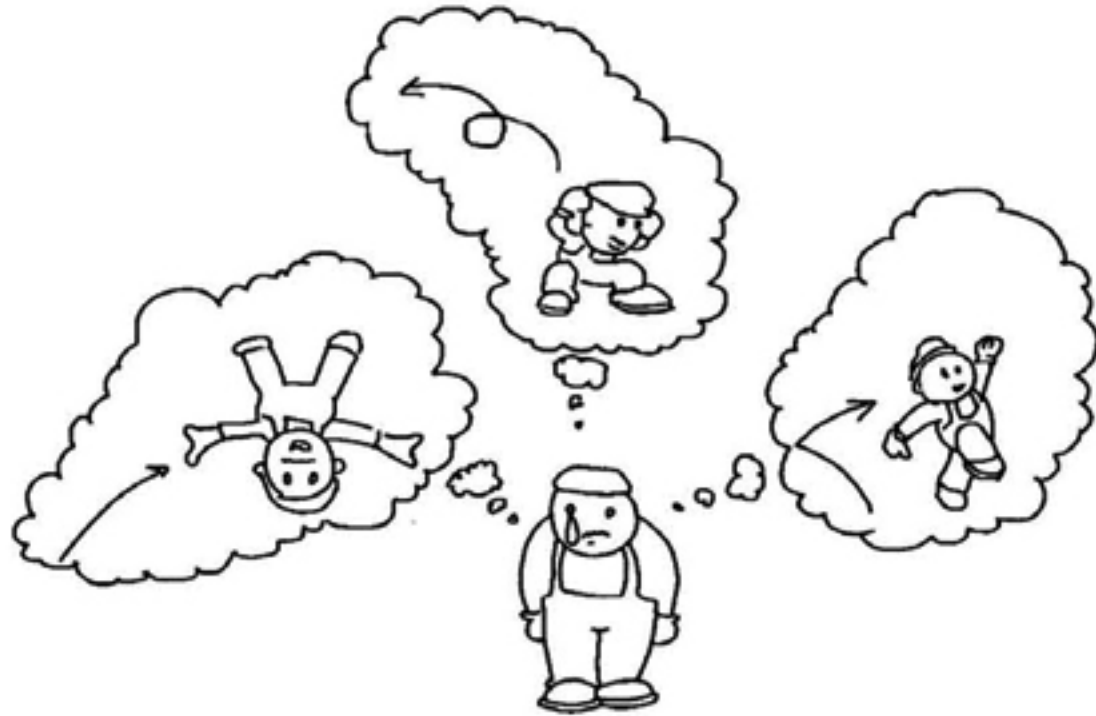


图5.8 因为没有了背景环境去表现他那很棒的动作，马里奥伤心了。

背景环境是游戏世界（也就是模拟空间）中独有的物理现实，其中包含了物体间的交互方式和空间的布局。它正如角色的能力和行为那样，也是经过设计的。游戏设计师创造出一个游戏空间，它是有着自己独有的物理法则、各种延伸和各种约束的。设计师创造出来的内容会同时满足游戏世界的要求，并界定出自身在空间里的各种关系。

几乎每一个游戏都有着某种程度的背景环境上的因素，这无论是从GT赛车还是吉他英雄都能找到它的痕迹。大部分游戏都有着某种相对于机制上的功能的精心设计的背景环境，例如赛道、迷宫、舞台、关卡、世界等等。在大多数场合里，我们把这种称为

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

关卡设计。关卡设计的目标是找到机制中最有趣的部分，并通过提供机制中最有趣的交互方式来强化它们。

背景环境的重要性取决于游戏的类型，但几乎每一个游戏都包含了一定程度的关卡设计。在谈到这点时，我最喜欢的例子是修长版俄罗斯方块和正常版俄罗斯方块的区别，正如下图5.9所示。在《俄罗斯方块》里，关卡设计可能不如在《Tony Hawk》游戏中来得重要，但其设计师Alexei Pajitnov还是得决定俄罗斯方块游戏区域的尺寸是10个方块的宽度和24个方块的高度。假如游戏区域的宽度变成3个方块，那俄罗斯方块就会区别很大了。改变了背景环境有可能会改变一个游戏。

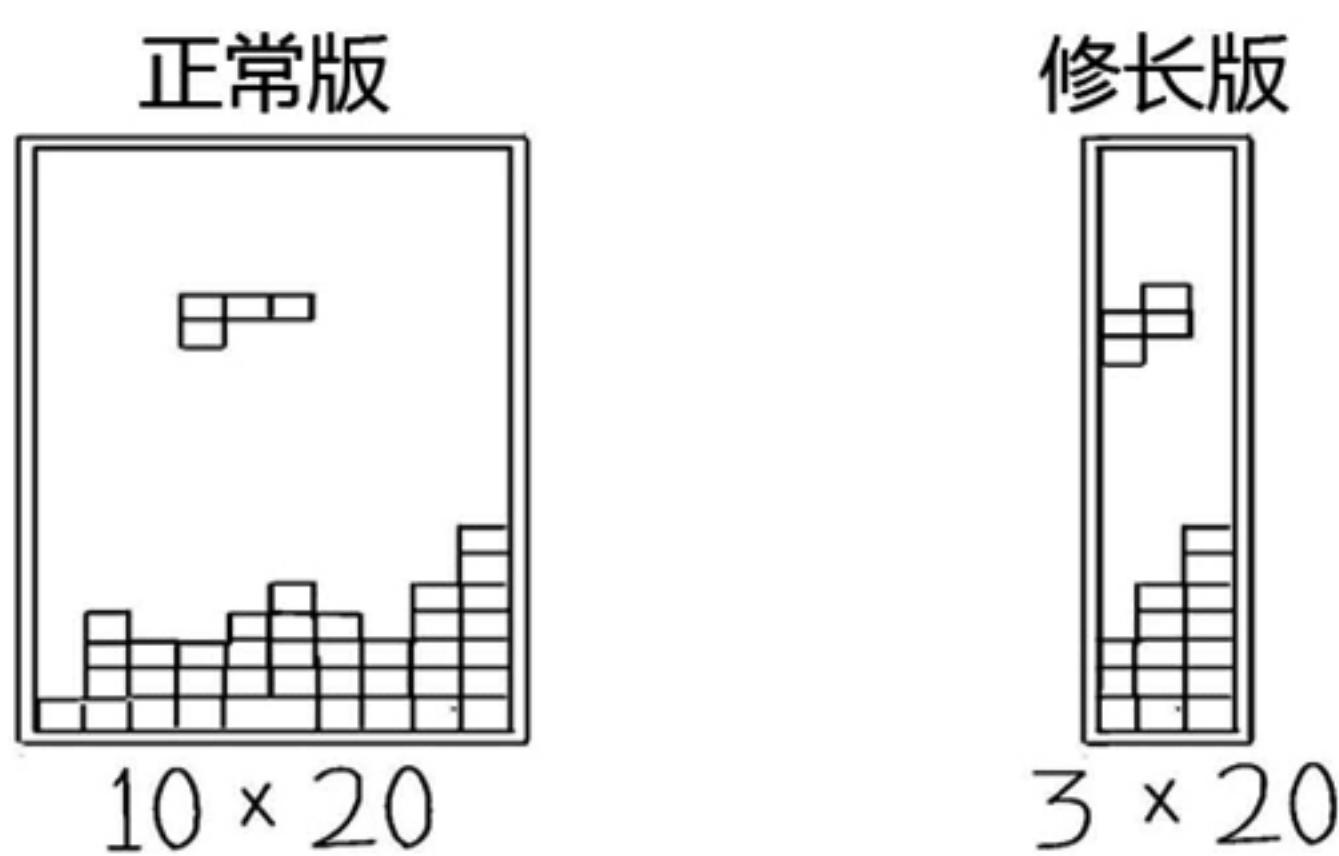


图5.9 正常版 vs. 修长版俄罗斯方块：  
一旦关卡设计不同了，游戏也不再是原来的游戏了。

《俄罗斯方块》默认的游戏区域是在约束和开放性之间给予了恰到好处的平衡的。这是一种艺术上的选择，并且也进一步阐明了背景环境是一种很重要的因素：因为空间上的约束会界定出游戏的挑战。在《马里奥赛车DS》里，急弯的密集程度和障碍的间隔排布会界定出一条路线的挑战难度。路线越难，则急弯出现越频繁，也有着越多的障碍和其他制造挑战的环境要素。

背景环境对游戏感的影响只能通过软性测量来表述。当一个游戏世界中整体的景观都很庞大且很开放时，这种操作感肯定和约束幽闭的空间相差很远，但具体相差多远是无法量化的。这只是对空间的一种大体印象。物件的间隔情况和外形情况（锋利、圆润、

有机体、块状）也会让操作感有所不同。如果你在游戏里是经常撞到东西的，那你就明显感觉到这种不同了。从最低的层次来看，碰撞属性也会对感受带来修正，因为它把交互行为塑造成特定的方式。当两个物件交互时，如果它们是相互滑过的，那我们会觉得它们表面是很光滑的；假如它们在接触后粘在一起，那我们会觉得它们是粘稠或者粗糙的。如果一个物件在撞到某样东西时立即爆炸开来，那也会改变游戏的游戏感。此时你会发现操纵这些物件变得格外小心，稍为大意一点就会爆炸或者碎开了。

要测量背景环境的影响，最好的办法是在同一个游戏的不同的背景环境里看看操作感如何。在《小蜜蜂》里，很多时候屏幕上只有一只敌机。当出现这种情况时，其操作感和屏幕上大量布满小型高速的敌机时是完全不同的。在这两种极端情况里，我们能看到《小蜜蜂》的游戏感会在游戏区域（空间拓扑结构）发生改变（从空到满）时的变化情况。

## 润色

润色用于提升游戏世界中物件之间的交互效果，并提供物件在物理特征上的线索。假如去除了所有的润色效果，即使游戏里所有的功能还是不变，但玩家对游戏中各种物件的物理特征的感知也会发生改变。感知是主动的，而润色效果进一步界定出游戏中产生的交互效果。

测量润色情况也是一种软性测量。当我们把《De Blob》（我们在第1章谈到的那个由学生制作的游戏）里的软体外形去掉后，游戏的感受会发生多大变化呢？这是无法用硬性测量来量化的。我们能估量的只是最终产生出来的物理感而已。具体来说，是润色效果让我们知道了当前正在观察的对象的特征。Blob的拉伸变形的特征让它看起来像是一团软体。正如Joost所说的，没有了这个软体外形，游戏感觉就像用一个石头做成的球来玩那样。

这种原理是通用于所有的润色效果的。所有的润色效果都能让交互过程中的物件的物理特征得以加强，即使最初定下的目标很模糊，只是想交互过程变得更吸引。当你处于被动时（站在远处看着两个物件撞在一起），你得到的印象是像在电影或者动画里那样的。当你是主动交互时，产生的印象会强烈得多，就像用你自己的感觉去体验某种事物那样。



一股很强的粒子特效、屏幕震动，再加上一下很响的噪声，这些都会把物件在重量、体积和实体感上的信息传达给玩家。任何能在现实生活中、电影中，以及想象中发生的交互都能通过润色效果来表达出来。当你去看看润色效果是如何影响玩家对游戏世界中各种物件的感知时，你会发现其现象很有趣的。

### 可玩的实例

在CH05-2的例子中，你能看到同一个系统在用上不同的润色效果时会有着什么样的不同。

让我们来看看《火爆狂飙：复仇》这个游戏，它有着夸张程度近乎荒谬的润色效果。火爆狂飙里的车就相对于一个以高速移动的实体物件。但它撞到东西时，其冲击力是很明显的，且造成的结果是灾难性的。车会撞得变形，玻璃会碎掉，留下一大堆火花。由于自身的高速和重量让它撞飞到空中，不断旋转和燃烧着，最终狠狠地掉到地上，硬是承受下自身2吨的重量。这种电流失控、机件脱落和刮花磨破的噪音会让五脏六腑都不安起来。此时火爆狂飙里这辆高速移动的车辆已经完全彻底毁坏了（如下图5.10）。

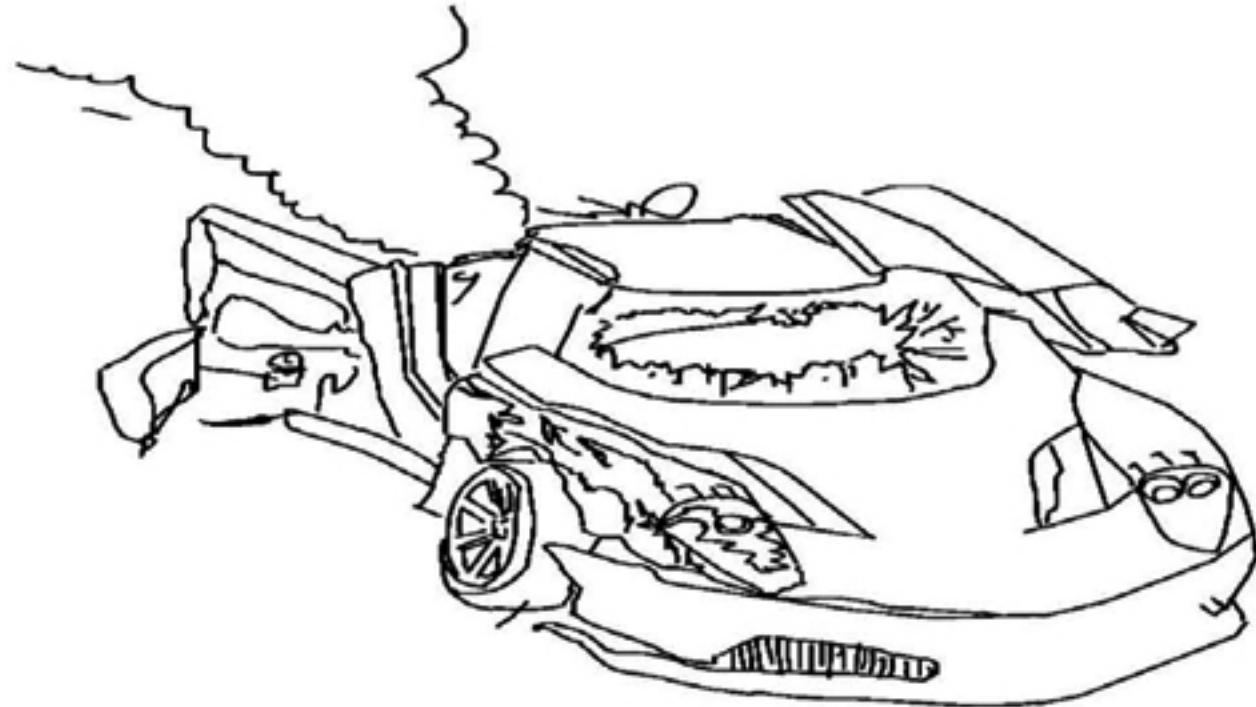


图5.10 火爆狂飙里的汽车毁坏得程度惊人。这个游戏给了它很明显的润色效果。

不过你是如何知道这点呢？到底是什么让你感觉到这种情况呢？你如何知道这种纯靠数字模拟出来的物件的物质特性呢？你到底是利用哪些线索来得出这种理解的？好，现在让我们来分解一下。首先我们具备了视觉上的线索：玻璃碎片从车窗上飞出来了，金属块和车的零部件都往各个方向飞开，烟尘从引擎盖里冒出来。这些可能都是很

## 第5章：不再靠直觉：游戏感的测量方法

简单的粒子特效，只是在3D场景的一个特定点上显示的二维图像，程序让它一直朝着摄像机来播放。通常此时还会随机播放一系列的小动画，让玻璃碎片弹开，烟尘四处扬起。当汽车接触到马路边上的隔边或者石阶时，车身会挂起火花，被刮的地方会从白色变成黄色，再变成红色，然后冒出火花。车胎会在石阶上打滑，通过Alpha贴图来留下打滑的痕迹，这是用即时创建的多边形贴上车胎痕迹的Alpha混合贴图做成的。可能还会加上两三层不同的纹理来随机化处理，让它很难看出贴图是重复拼贴的。

接下来我们看看声音，看看玻璃尖锐的刮花声和破碎时的掉落声。与此同时我们还听到金属撕扯的声音，这是和玻璃声同时触发并融在一起的。它们甚至在三维空间中有着定位，通过音源定位来进一步强化了声音和图像间的联系。随后还有着手柄的震动，从触感上多添了一重感觉。这可能不太符合逻辑，但它确实让冲击力显得更大和更有力了。

但所有这些线索到底是怎么做出来的呢？是游戏设计师简单按下一个按钮，说一句“给我一辆会爆炸的车”，这就像酒吧吧台上要一瓶啤酒那样来得容易吗？遗憾的是并非这样。每一个细微的交互，每一个粒子特效和声效，每一种变形和汽车的破坏效果，这些都是手工打造的响应，目的只为达成一点——向玩家传达出这次交互的物理特征。它可能是各种视觉和听觉要素的组合，因为感知本身就是一种调用多项感觉的现象。当你在感知某种事物时，你会同时去观察、聆听、触摸和感觉。感知事物的过程会调用到你的全身，甚至会让你的感觉延伸到游戏中的虚拟躯体里。不止如此，你对事物的感知还包括了你赋予它的意义，这种意义是基于你过去的经历、看法、感受和归纳得来的。假如它看起来像一辆车，那你会期望这辆车按你对车的看法去行动。这种看法可能来源于你在现实生活中曾经撞过车的经历，来源于多年以来你在电影里看到的撞车镜头，又或者两种经历都具备。这里的关键在于这些线索必然是通过设计师设计的，然后再由美术制作出来，由程序员编进游戏里。往往这三者会产生很复杂的效果。通常这个过程在书面上只是简单地写成“润色”的阶段，但运用到游戏感时，它要做到传达出一种让人信服的，且自身保持一致的游戏世界，所以润色是很关键的。

### 载体

载体是让玩家过去的经历、看法、感受和归纳都融入到游戏的过程。这些观点不单来源于玩游戏的过程，还来源于他一生中生活的经历。

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

基于你过去对同类事物的经历，你觉得你正在控制的对象应该像是什么样的？你觉得它该有怎么样的行为？假如它看起来就像是你开着真车那样，那你会预期它在操作上也像真车那样，有着真车发出的声音，在撞车时也像真的那样。但这种预期是来源于你对一辆车的看法的，而不是来源于客观现实的。玩家会带着他们在生活中得到的所有经验去玩游戏（例如在车里坐着的感觉，开车的感觉等等），而且他们还带着从电影和动画里得到的对车的印象。假如它要在行为上说服别人是一辆车，那当一枚子弹打中的时候可能会爆炸起来，也可能像动画里面变形起来，没有明显的损伤。很多时候人们在玩游戏的时候会问“这不像××”，就像我最喜欢的骑马的游戏那样，他们和我都会说：“那感觉完全不像骑马。”然后你可能会问：“你以前骑过马吗？”他们会说：“还没骑过，但这感觉起来就不像是马。”这点正说明了玩家会带着他们之前感知到的概念来玩，这些概念界定着他们认为这些事物该如何行动的，乃至延伸到在操作上该是何种感觉的。

玩家对交互行为的预期也同样受到处理手法的影响，也就是美术上的制作手法。一辆卡通的图像上抽象的汽车在行为表现上要比一辆照片级真实的汽车来得灵活得多。

试试想象这样一幕情景：假如在《火爆狂飙》里控制的不再是一辆汽车，而是一个身形巨大的秃头胖子在竭尽全力地快跑，在跑的时候汗冒得像大热天的洒水车那样。假设游戏里所有的结构都不改变，也不调整游戏的功能，单单是这种变化也足以让游戏的感受完全改变。即使你只是把一辆汽车的3D模型换成了一个胖子跑步的3D模型，只是把《GT赛车》改名成《胖子快跑》——这一变化也会彻底改变了游戏感。



图5.11 胖子快跑！这个角色形象能建立出和汽车完全不同的预期感，即使游戏潜在的功能完全不变，但游戏感已经彻底改变了。

基于你过去驾车的经验以及在车里看到过的情景，你会知道一辆车的感觉是什么样的，移动和转向该是怎么样的。当你在思考一个游戏的游戏感体系时，重要的是先理解人们在之前已建立的所有观点和看法。最出色的设计师会利用提升和处理手法来确立玩家心目中的预期感。

## 规则

回到《超级马里奥64》这个例子，你有没有曾经问过自己：“为什么我要收集这些金币呢？”假如金币不能补充马里奥的血，或者假如集齐100个金币不能让你得到1个星星，你还会不厌其烦地做这件事吗？假如是那样还值得做吗？顺着这个思路来想，为什么收集星星这么重要？做这些事情到底有什么“价值”呢？一旦脱离这个游戏的系统来谈，那是毫无价值的。它们都是一堆抽象的变量，通过各自间的关系来带给它们在整个游戏系统中的价值。换句话说来说，一个金币、一个星星，乃至游戏里任何一样东西的意义都只源于它与游戏中其他部份的关系。它们不需要任何东西就凭空造出来了。只是一个系统给予它们存在的意义。这很奇怪吗？但游戏正是这样的。你想要游戏里的金币，你想要这些星星，你甚至愿意承受大量的挫败感、烦躁和学习时间去获得这些东西。学习和完成的过程是天生让人快乐的，它们是游戏里最基础的吸引力，但只有星星这种奖励才能让你继续充满干劲地不断向前。

从传统上来说，这正是规则在游戏设计和游戏感中扮演的角色。它们为玩家提供了动力和一种结构化的学习方式，界定出值得玩家去学习的行为。事实上，规则就是变量间看似随意的关系，它让各种行为具备了意义。正如在第1章里提到的，规则让难度逐步提升并匹配玩家不断成长的技能水平，让他们一直处于心流状态中（如下图5.12）。

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

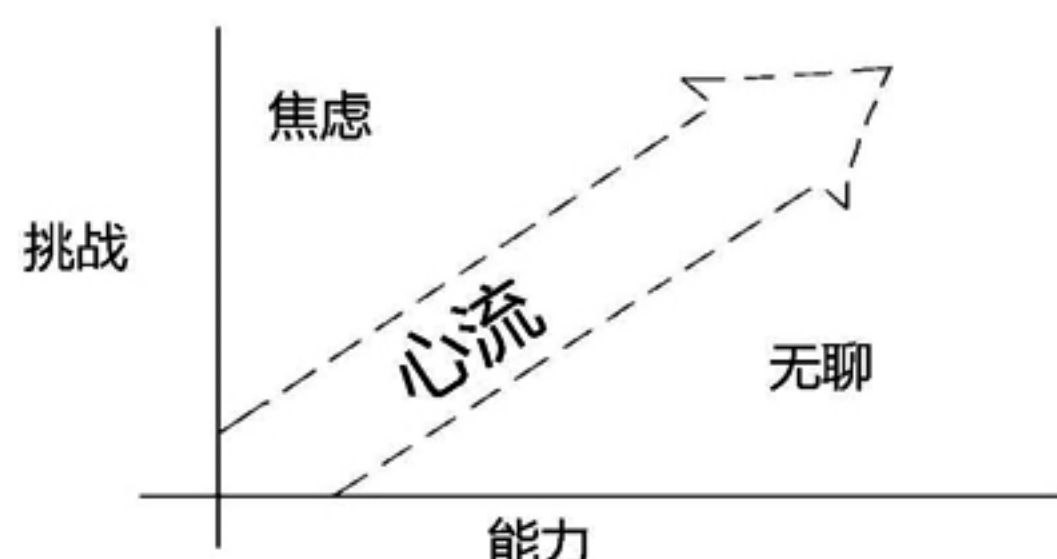


图5.12 Csikszentmihalyi的心流理论

在游戏感的背景前提下，我们所说的规则为各种行为提供了动机、挑战和意义。背景环境提供的是当前的空间上的意义，而规则提供的是长期的持续性的意义，而游戏是基于后者建立起来的。就像我们前面章节例子所说的那样，规则为游戏提供了游戏系统中一部分的意图（如下图5.13所示）。

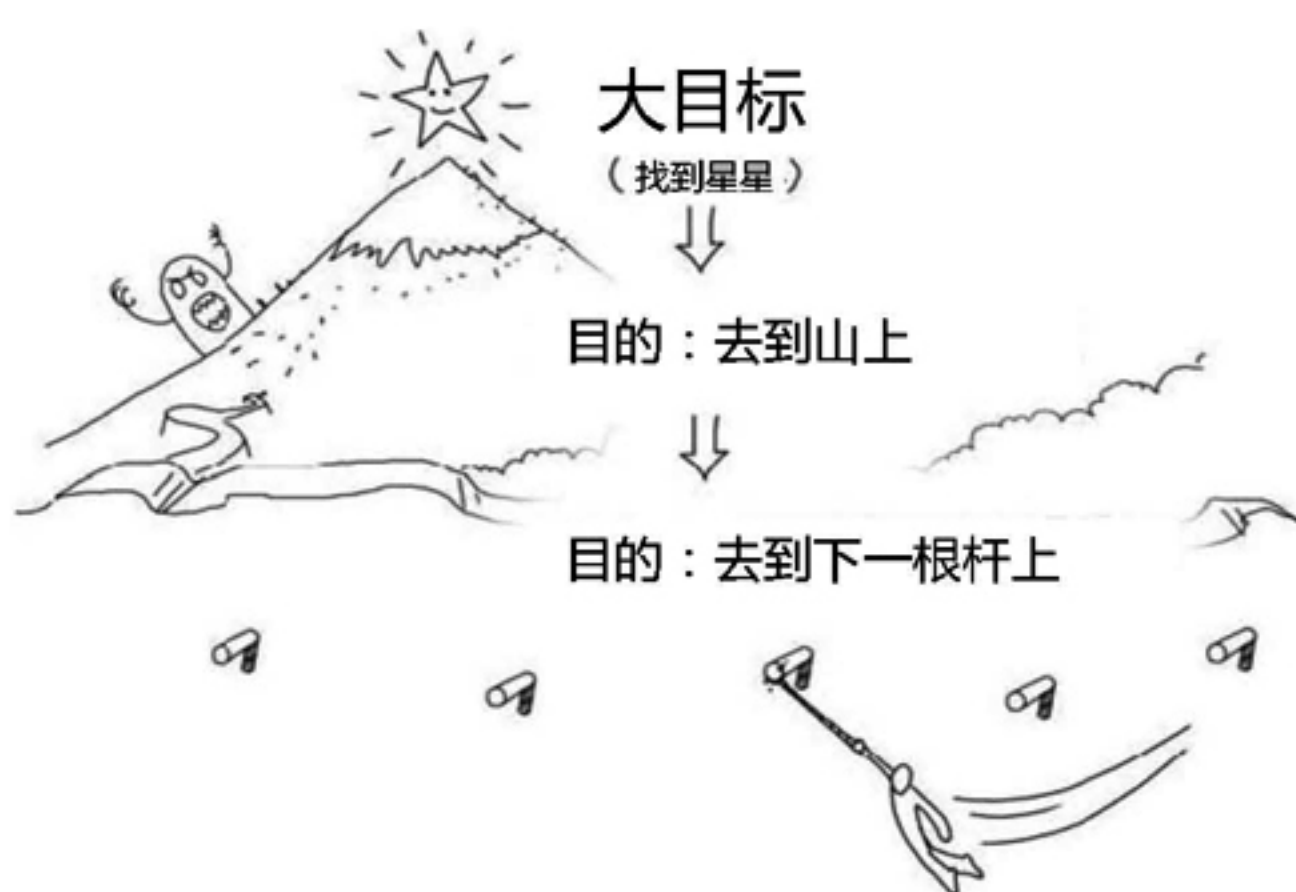


图5.13 高层次目标自上而下的分解

从A点跑到B点，攀登这座高耸的山峰，救下5只野狗，从院子里逃出来——这些高优先级的目标都从持续性的层级界定出游戏感。它们可以分解成多个层次的操作，在每个层次下都有着不同的目标，并且不同类型的子目标会同时在任一时刻生效。这样促成了高层次的愉悦感，让玩家在任一时刻都有很多有效的选择可以追寻。我们所定义的

游戏感中的操作感和物理感是低层次的感受，它们对高质量的游戏体验来说是基础的部分，但只有更高层次的规则才能有助于把游戏体验完全发挥出来。

要测量规则对游戏感的影响效果，我们可以从三个不同的层次去审视游戏里的规则。不过再重申一次，这些都是软性测量，因为它们无法测量具体的特征。我们所感兴趣的是变量间看似随意的关系是如何改变玩家所赋予给游戏世界里各种对象的意义，看看它们是如何改变玩家在感知世界过程中的交互感和操作感的。

从最高的层次来看，目标让玩家关注在特定一組行为上。这些高层次的目标提供了一种滴漏效应（Trickle-down Effect），让对象在各种层级上都具有意义。高层次规则还可以是类似生命值系统或者伤害系统那样的机制，它们分解下来也能在每时每刻的交互对各种行为赋予意义。

中层次的规则有别于高层次的规则和目标，它们能为游戏世界中的对象赋予意义，同时也能改变玩家在经历这些对象时的感受。例如在多人游戏中抢旗，旗子就是旗子一个例子——当玩家手上持有旗子和没有旗子时，游戏感是完全不同的。

在最低的层级里，规则能进一步界定出对象的物理特征。例如角色对敌人造成多大伤害，这能改变玩家对该敌人的“厚实”程度的感知。一击就倒的敌人会让玩家觉得它很脆弱不堪，而要打20下才击倒的Boss会让玩家觉得它更有实体感。

## 总结

在游戏感体系中，有六部分是可以让游戏设计师延伸塑造的：

- 输入（Input）——透过该设备的物理结构，玩家的意图能传达到系统里，凭借它能改变游戏感。
- 响应（Response）——系统实时地处理、调整和响应玩家输入的方式。
- 背景环境（Context）——模拟空间在游戏感上产生的效果。例如碰撞属性和关卡设计对实时控制是如何赋予意义的。
- 润色（Polish）——人为提升游戏中单个物理实体给人带来的印象的效果。
- 载体（Metaphor）——游戏通过特殊的表现和处理来改变玩家对游戏对象的行为、行动和交互上的预期。

- 规则 ( Rules ) ——在游戏里各种抽象变量的关系改变了玩家对游戏对象的感知，并界定了游戏中的调整，进一步调整了游戏的操作感。

对游戏感体系中的这六个部分，我为每部分指出了可测量的元素，这在审视特定一个机制或者一个具体的游戏感体系时是很有指导意义的。

接下来我们会在第6~11章里详细讨论这里的每一部分。我们会看看在每部分里能测量哪些因素，以及测量哪些因素是有用的。我们会同时从软性测量和硬性测量方法下手。对每一种测量方式，我们会探讨为什么它对一个游戏来说是有用的，然后看看它如何能帮助我们以一种有目的的方式去比较两个游戏。

测量的目的在于从中得到游戏感的通用原理，这些原理能运用到将来的设计里，能让我们更有目的地比较两个游戏的感觉。通过这样，我们不再是凭空感觉，评估现有的机制或者尝试把别人的方法硬塞到我们的系统里，而是以你自己的方式去支配手头上的各种工具。假如你希望游戏的感觉像索尼克、洛克人，或者《火爆狂飙：复仇》那样，借用这些工具你能更深入地理解这些游戏。你可能无法得到确切的配方（因为它是绝密的），但至少你不再是光靠眼睛盯着蛋糕来猜出里面的糖分含量了。

注

1 : <http://lowfierce.blogspot.com/2006/05/why-some-games-feel-better-than-others.html>

注2 : <http://cowboyprogramming.com/2007/01/02/pushhing-buttons/>

# CHAPTER 6

## 输入的测量方法

在贝多芬时代的钢琴(我们可以看成是输入设备)都是无力而又廉价的。在贝多芬激情演出期间,他往往要敲断10~15条钢琴弦,有时候还会让整台钢琴无法再修理。这并不是他的演出破坏了钢琴,而是音乐本身破坏了钢琴:这些音乐都不是为当时的时代写的。贝多芬的天才成就,其中一部分在于他具有超越钢琴物理限制的视野,塑造出比钢琴实际能表现的更宽广的艺术空间和音乐表达力。当他看到一台羸弱的维也纳钢琴时,他看到的是如今健全的大型钢琴。

贝多芬能看清楚并实际超越的是施加于他身上的物理限制和心智限制。他很明白一样工具或者乐器能天生塑造和影响一些运用到这些工具(乐器)的行为,无论是从物理上来说还是心智理解上来说。这就好比螺丝刀那样。螺丝刀是用来把东西系紧在一起的,但它是一种很独特的系紧的方式,这种方式的本质是由螺丝刀来实现的。当一个人要用螺丝刀时,他必须找一根和手上用的螺丝刀相匹配的螺丝杆。假如这是一个飞利浦的螺丝刀,那它需要一个飞利浦的螺丝杆,并且螺丝钉上的凹槽必须匹配螺丝刀的大小。一个大型的飞利浦螺丝刀无法用到一个小型的螺丝钉上。螺丝刀就像所有的工具那样,在各种可能的用途里只占了一个具体的子集,这是为其用途而设的可能性空间。从工具的角度来看,它界定出它能做的事情,更重要的是界定了人们预想它能做的事情。假如你买了一辆跑车,那就很可能拿到超速的罚单。假如你拿着一个锤子,则所有的东西看起来都像一枚钉子。

这是一个很有趣的概念,但我们却很少把它用到输入设备上。对具体一个输入设备来说,它的设计会多大程度上影响到一个虚拟对象的操作感呢?这个输入设备又能多大程度上界定出游戏感呢?换句话说,一个虚拟对象的可能性空间在多大程度上依赖于一个用来操控的物理对象?

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 1

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

为了回答这个问题,我们需要考量一个特定的输入设备所呈现的输入空间。然后我们要有能力去有目的地把两个输入设备的输入空间进行比较。最后我们要看看具体一个游戏的感觉是如何受到输入设备的物理结构的影响的。为了达成这三个步骤,我们会从三个层级去考量游戏中的输入:

- 从微观层级,我们要考量组成该输入设备的每一种输入方式
- 从宏观层级,我们要考量该输入设备在整体上的可能性空间,考量它的布局、结构和它能实现的行为类型
- 从触觉层级,我们要考量该输入设备的结构是如何影响到它控制的游戏对象的虚拟感觉的

### 微观层级：单种输入方式

对一个输入设备来说,首先最容易估量的是它所具备的单独分离的输入数量。例如我家里的Xbox 360手柄有着15个单独的输入(如下图6.1)。这其中包括了一对摇杆、一个方向按键盘、两个“扳机”键(Lt/Rt键)、两个“横肩”键(Lb/Rb键)、四个标准按键,以及选择、开始、无线信号重设这几个力感稍弱的很少使用的按键。砍去那些在游戏操作中很少用上的输入,这就去掉了4种可用输入,只剩下:

- X/Y/A/B按键(标准按键)
- 左右“横肩”键(Lb/Rb键)
- 左右“扳机”键(Lt/Rt键)
- 方向按键盘
- 左摇杆
- 右摇杆

2 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第6章：输入的测量方法

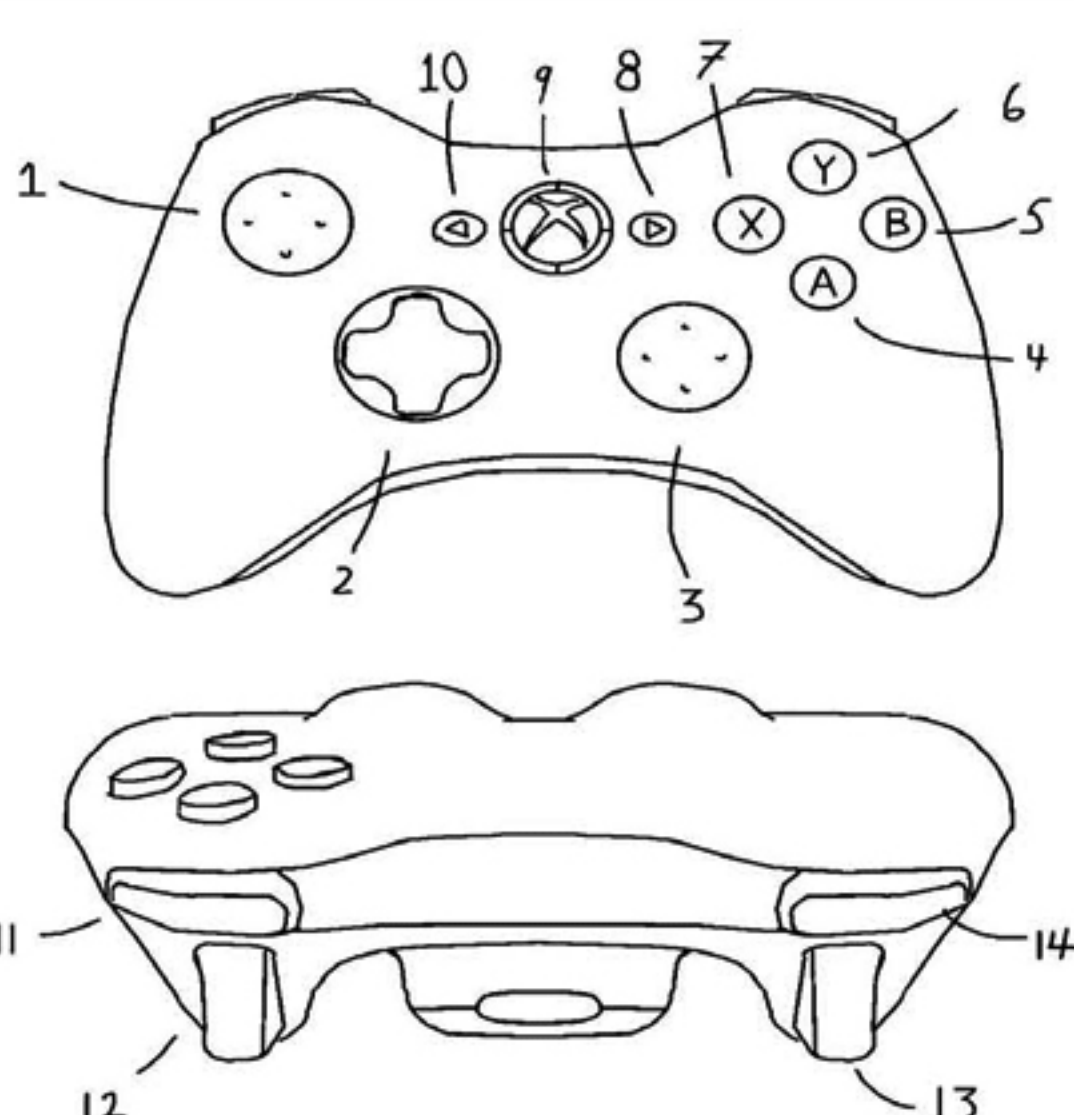


图6.1 Xbox 360的手柄有着15个输入选择。

每种输入具有各自的运动潜能。按键可以往下按,摇杆可以从中间往各个方向推压,鼠标滚球能在平面上滚动。对于每一种情况,输入都会把特定一类信号发送给计算机。它会解释、响应,并通过输出设备(屏幕、音箱等)返回反馈给玩家。实时操作和信号传递能力是输入里最基本的特征。如果你不能以某种方式驱动它,且无法把一个相应的信号发送给计算机,那它就不能算作是一项输入。要把各类看似不相关的输入关联到一起,其关键就是看这点。

我们首先要对输入进行分类,确定它是离散的还是连续的输入。换句话说,它是连续地发送信号(例如摇杆、鼠标、滚轮)还是离散地发送瞬时信号呢(例如键盘按键、鼠标按键、手柄按键)?

对于连续性输入方式,输入可以按以下方式进一步分类<sup>1</sup>:

- 运动类型:线性 vs. 旋转。鼠标是按线性来判定移动的(只在二维平面上),而滚轮是按旋转来判定的。
- 感应类型:位置 vs. 力度。鼠标判定改变是按位置的改变的,而摇杆是判定有多大的力作用到弹簧阻力上的。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 3

- 运动维度：鼠标是在二维上判定线性移动的，摇杆也是。扳机键是在一维上判定线性移动的。Wii mote是在三维上判定转动动作的。
- 直接输入 vs. 间接输入：鼠标是间接的——你在桌子上移动鼠标，指针在屏幕上相应移动。DS上的触摸屏是直接的，它能让玩家直接敲击或接触他们想交互的元素。
- 运动边界：Xbox 360手柄的摇杆有着一个圆形封闭的底座，而鼠标在运动上是没有物理边界的。一项输入在运动上受限的情况会改变它在使用上的感觉。例如N64的摇杆是受限在一个凹槽的洞里的，其操作感和PS2的（它是受限在一个圆滑的半球上的）有很大区别。
- 敏感度：粗略来说就是该输入可以存有有多少种不同的状态。一个标准按键的敏感度是很低的，它只有两种状态（按下和松开）。相比之下鼠标有较高的敏感度，它在物理上没有边界，让每个细微的移动都成为又一种可能的状态。虽然输入在映射到游戏中的行为时可能会变得更敏感或者更不敏感，但单从输入本身来看，它们都有着天生的敏感度。
- 信号传递：每种输入以什么样的格式传递信号给游戏呢？它们在时间上是如何改变的？

对特定一种输入设备，要把这些特征具象化需要把你的手像图6.2那样摆出一个手势。这样能让你更有效地比较输入设备的运动和它所控制的游戏对象的运动间的差别，通过这样能看出它们之间的映射关系是不是天然的（正如Donald Norman所说的那样）。

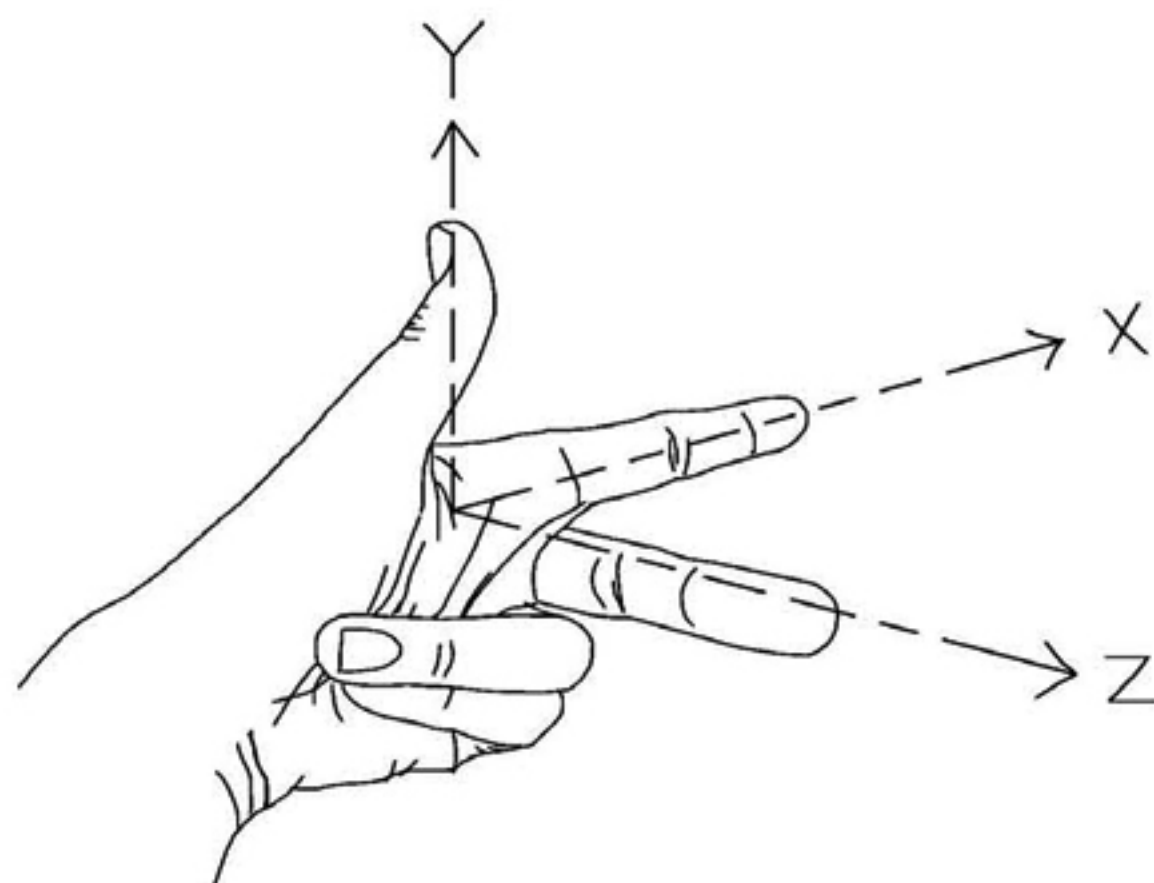


图6.2 用三只手指来把输入设备的三个运动轴向具象化。

想象从你的食指、中指和拇指往外延伸出射线，就像图6.2所示的那样。现在把每只手指看成是一个轴。如果你把手沿任一轴向移动，那你只是在一维（X/Y/Z）上线性运动。如果你是绕着某只手指旋转的，那你是在X/Y/Z轴向上旋转。鼠标的移动是无边界的，因此如果你的手是在X轴和Z轴（食指和中指）界定的平面上四处滑动时，那就能很好地看出鼠标无边界运动的特征了（如下图6.3）。

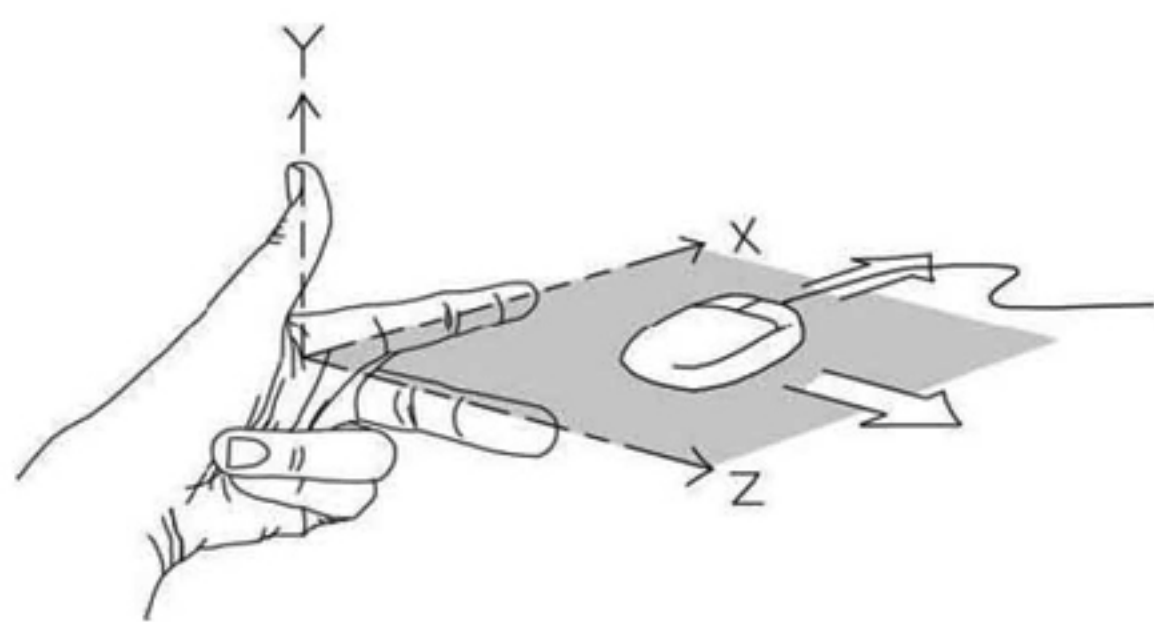


图6.3 “轴向手”界定出鼠标的移动面。

PS2的摇杆也有着类似的运动规律，但它有一个边界，因此我们可以把它看作是能在该平面上移动，但只能在方向上移动特定一段距离（如下图6.4）。

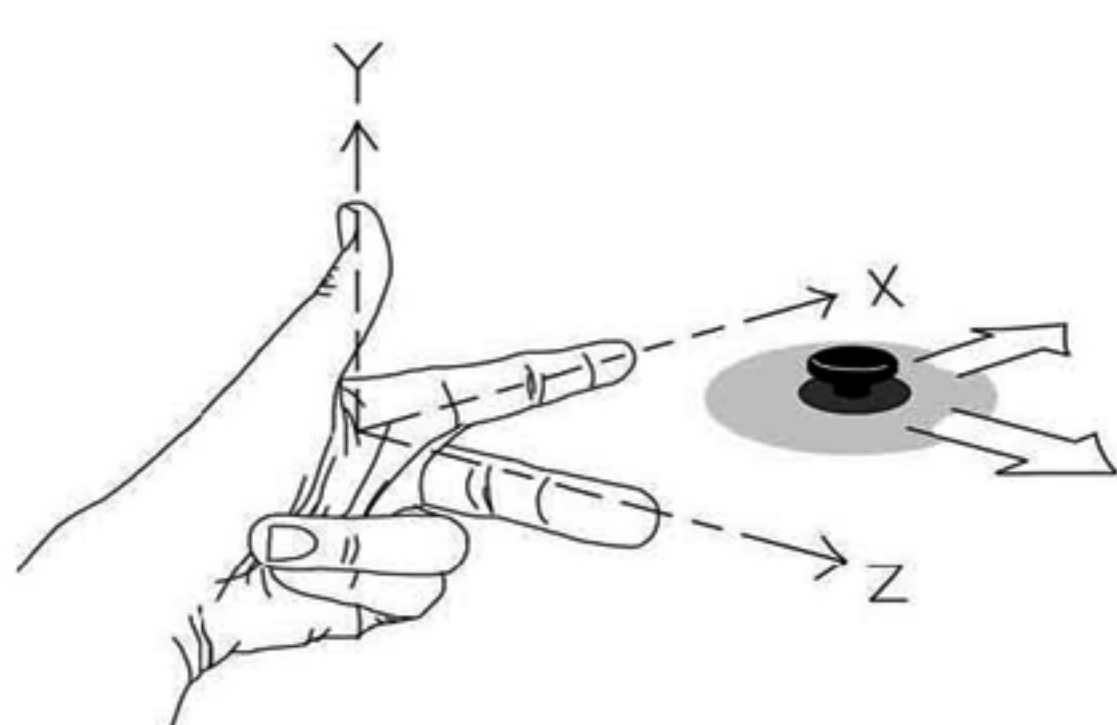


图6.4 “轴向手”界定出摇杆的移动面。

每一个按键在运动上都拥有着两个边界——完全按下和完全松开。无论是介于开关两个极值中有着众多状态的扳机键，还是只有两个状态的鼠标按键，它们在运动上都是有限制的。这对摇杆和街机手柄来说也是一样的，它们的限制在于圆形的塑料盘。（相比之下，Wii mote和电脑鼠标是两种用途很广的输入设备，它们在运动上是没有天生的边界的。）边界是很需要我们注意的，因为它们把输入的整体敏感度减到一个特定的范围内。（以手柄为例）在界定游戏内的运动和操作类型最适合哪种输入时，边界往往扮演着很重要的角色。

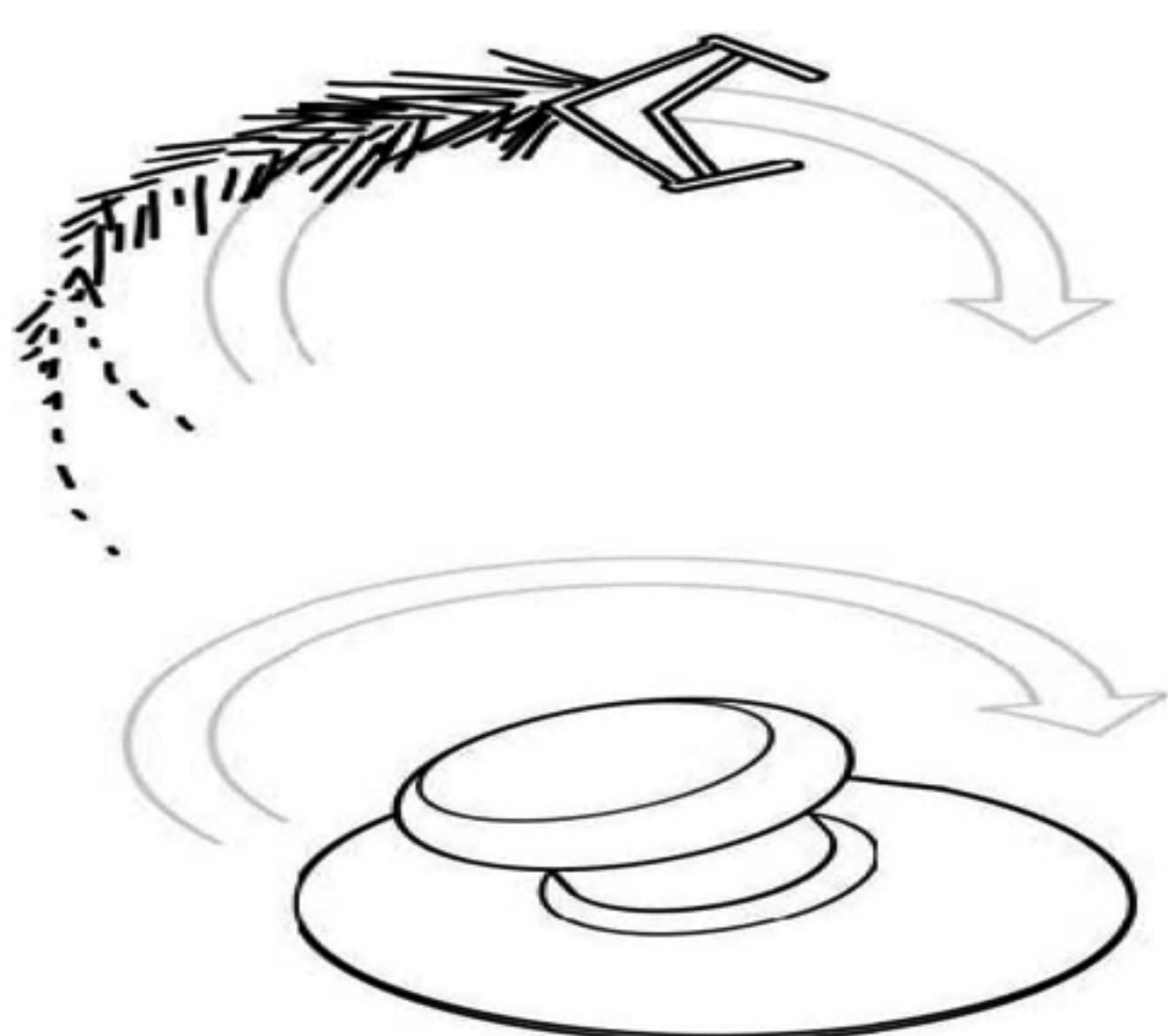


图6.5 Xbox手柄摇杆的边界对《几何战争》的游戏感是至关重要的。

现在思考一下，当你四处移动你的手时，在各种边界限定里有着多少种可能的状态。对摇杆来说是有多种状态的，鼠标就更多了。对扳机键来说是多于1种状态，但比摇杆和鼠标少。这样能粗略估算出该输入设备的敏感度。一项输入所具有的敏感程度是软性指标。我们可以计算出一项输入所具有的所有状态的真实物理数字，例如标准按键是2种，鼠标在一个1600×1200分辨率的桌面上是1920000种——但这种比较无法准确地描绘出使用这些输入端的感受。这就像是一块Etch A Sketch™手绘板和一支画笔之间的区别那样。用这两种工具都能画出一幅画，但画笔提供了更多的功能性。同样地，不同的输入端在它们本身的设计上有着程度不同的敏感度。标准按键在敏感度上程度最小，它要不就是完全按下，要不就是完全松开。经典的《Breakout》（打砖块的鼻祖——译者注）的球板（Paddle）控制器有更大的敏感度，它在单个轴向上有着极大的感应程度。街机摇杆的敏感度比这两者更高，它能在XZ平面上自由运动，只受到原型塑料盘的边界限制。下图6.6展现出各种输入设备在输入敏感度上的大致分布范围。

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南



图6.6 输入设备的敏感度。

对一项输入来说，到底要更多还是更少的敏感度是取决于你想要的感受以及你想把感受如何融入设计所决定的。这就像颜色那样，某种颜色是否适合是取决于背景环境和你想要的结果的。

测量一项输入的最后一点是看看它发送的信号类型，这些不同类型的信号是映射到你游戏中某些响应的数据，因此跟踪这些传到计算机里的数据的原始格式是很重要的。这种测量是硬性测量——输入信号往往会成为计算机能容易理解的简单的数字化格式。虽说是硬性测量，但它也能有助于我们理解输入设备在敏感性上的软性测量。单个按键会发送出二进制信号“按下”和“松开”。在一段时间内测量这些数据，你能得到“上”、“下”、“按下”和“松开”的信号。鼠标会发送成对的值，每个值分别表示一个轴向，这对值是每秒更新的。因此鼠标会在1秒内发送60对不同的值，就像下表6.1那样。

帧序	发送信号
1	(0.52, 0.11)
2	(0.51, 0.21)
3	(0.50, 0.34)
4	(0.31, 0.42)
5	(-0.1, 0.61)

表6.1

鼠标发送的信号比按键发送的要复杂多了。图6.7展示了不同输入设备发送的信号

类型。

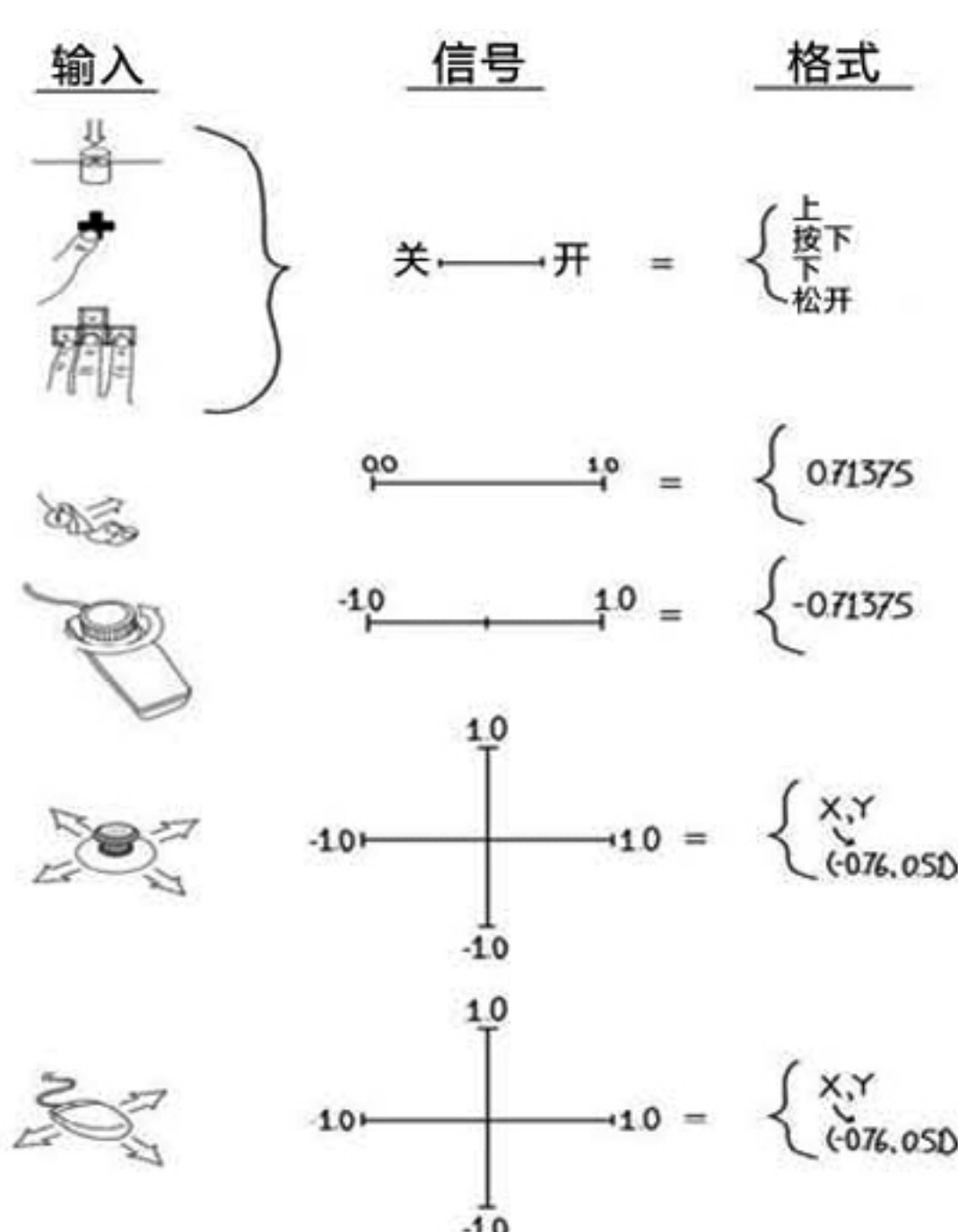


图6.7 不同输入设备发送的信号。

## 输入测量样例

为每项输入测量出所有的特征对游戏感的理解是很有用的，因为这些特征是一个游戏的界面里不可改变的部分。例如红白机上每个游戏都需要基于手柄上那8个简单两态按键的特定布局来设计。假如我们理解这些按键在功能上有多简单，那像《生化尖兵》的铁索钩和《超级马里奥兄弟》那流畅的动作都能不费昂贵的代价设计出来。更重要的是，假如我们去看看一个机制在制作时用到的输入的数量、类别和敏感度，我们能更有目的地去对比两个采用不同输入设备的游戏间的游戏感。假如你理解Xbox摇杆比起红白机手柄上的方向盘和按键有着更高的敏感度，那你就从《光环》和《魂斗罗》的比较中得出更有价值的东西。

## 标准按键

标准的两态按键(如下图6.8)是如今通用的最基础的输入类型。这种按键只能在Y轴上移动,其运动是线性的。按键底下的弹簧一直把它往上推。通过塑料底座和钩子把它固定在某个点,该点表示它完全松开的状态。当玩家按下按键时,他会克服弹簧的弹力,把按键沿Y轴往下压进控制器里。此时按键会在某个点停下,然后落在完全按下的状态上。标准按键在Y轴运动上没有介于这两个硬性边界值之间的状态,它只有着两种状态:按下和松开。

这种特点等同于键盘按键、鼠标按键和其他简单的两态按键(例如当今常见的手柄上的L/R键)的本质功能,虽然这些设备的按键更大,并且只能按下很小的程度。标准按键明显是缺少敏感度的,单靠它只能表达很少的信息。从按键得来的反馈更多是离散而不是连续的,这意味着它发送的信号是每隔一段时间发生的。信号是二进制的,按键在任何时刻只能按下或者松开。尽管如此,世上也有着像Ominous Development所做的《奇异吸引子》(Strange Attractors)那样只凭单个按键就做出来的出色游戏,由此看来我们还是能把单个按键映射到一套复杂细致敏感的响应里的,只是按键在输入上本身有着很大限制而已。不过话说回来,我们也不大可能再做出比这种简单两态按键有着更少状态的输入设备了。

标准按键在Y轴上的运动有着两个硬性边界:完全松开的状态(弹簧的推力被塑料钩子抵住)和完全按下的状态(玩家的压力被塑料钩子抵住)。

## 标准按键

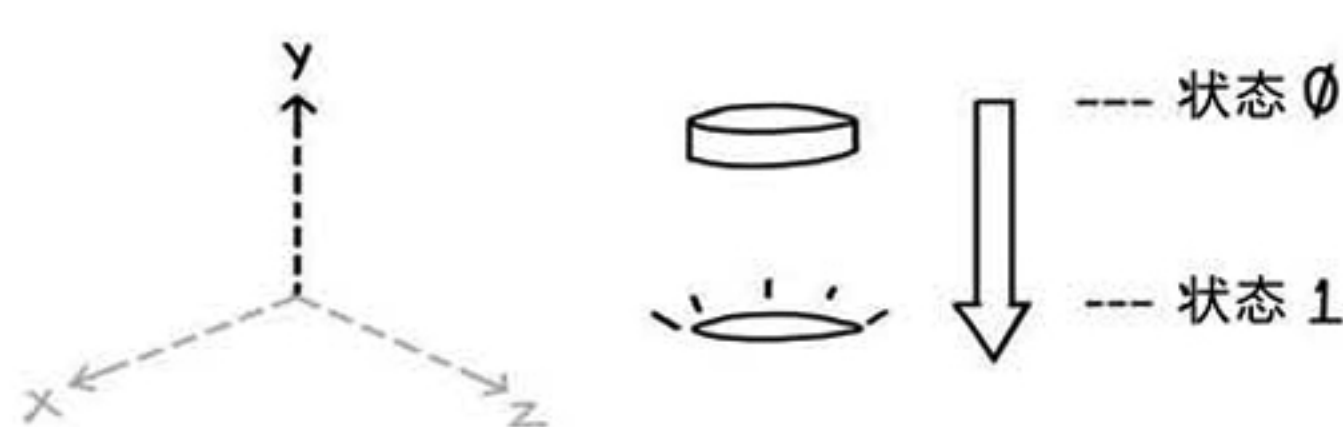


图6.8 标准两态按键。

它只有两种状态,只能在Y轴上移动,是一个敏感度很低的输入设备。

10

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

第6章：输入的测量方法

## 扳机键

扳机键(如下图6.9)就像标准按键那样,它在现今的控制器里也是很常见的,也是只在一个轴向上运动。在扳机键的情况里,我把它的运动称为X轴向运动,因为它一般是在控制器前方的,通常用食指来操作。不过这都是相对于控制器在空间中的位置而言的。

扳机键不像标准按键那样,因为它能在两个边界间识别出多个状态。在完全按下和完全松开两个状态间有着一个敏感度区间,扳机键可以在这个区间内处于不同的位置。在拿着自己的Xbox 360手柄折腾一轮后,我估计扳机键大概包含4~5个状态(包括完全按下和完全松开)。正如标准按键那样,扳机是靠弹簧驱动的,默认处于完全松开的状态里。两者主要的区别在于按键的运动范围。假如小心地对弹簧施加一定程度的压力,玩家能让按键停在1/4、1/2和3/4的位置,不会一下子把它从一个极端压到另一个极端。这种X轴向上的移动是有着硬边界的,它处于完全松开(弹簧的推力被塑料钩子抵住)和完全按下的状态(玩家的压力被塑料钩子抵住)间。

扳机键通常会返回一个浮点值,它是介于0.00和1.00间的一个数字。例如从松开到按下的3帧里,它可能会返回0.63、0.81和0.97三个值。

## 扳机按键

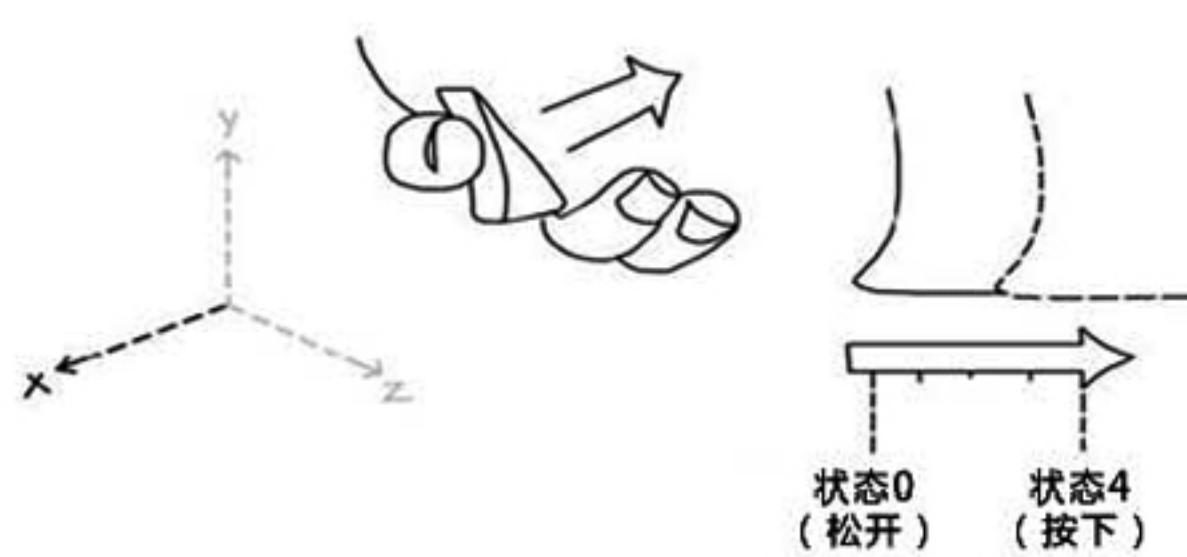


图6.9 扳机键的运动。

## 球板 (Paddle)

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

11

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

虽然球板控制器不再很常用了,但有趣的一点是这种控制器在最初的家用平台机配套卖出了很多,它是在单轴旋转上有着硬边界的。它在控制器的前方有着一个输入旋钮(如下图6.10)。你可以用拇指和食指掐住旋钮,往左或往右旋转特定角度,直到它到达一个定义好的硬边界点,此时塑料底座会把旋钮卡在那里。基于各种原因,这种输入方式已经不流行了,但它作为输入设备是挺灵敏的,在完全左转和完全右转间有着上百种状态。

球板控制器会返回一个浮点值,这个值的范围在-1.00到1.00,当球板的指针处于中间时,值为0.00。当它从中间左转时,它会变成负值(例如-0.26),当它右转时会变成正值(例如0.41)。

## 球板

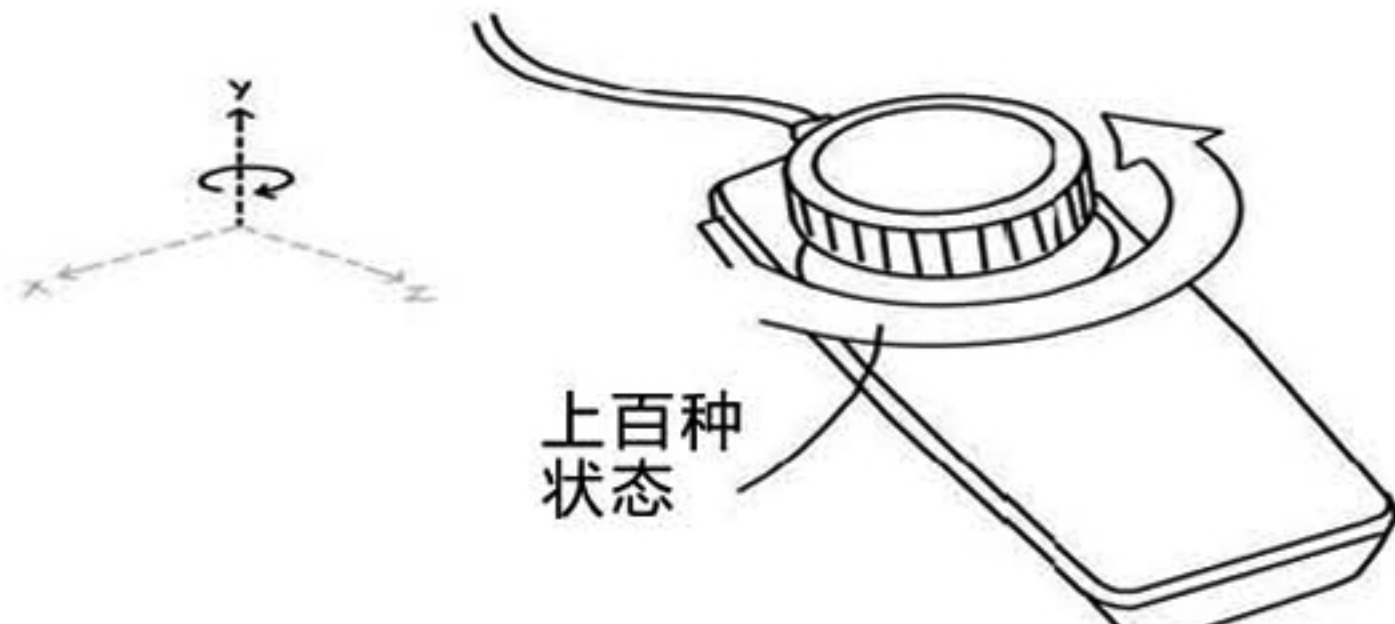


图6.10 老式的球板控制器:在一维上受限的旋转控制。

## 摇杆

典型的摇杆是可以左右和上下两个轴向上同时移动的(如下图6.11)。不过它在两个方向上都有着弹簧支撑,因此总是设法回到竖直站立的居中位置。在大多数情况下,连接着摇杆的底座会在完全往一个方向压时阻碍它的继续移动,从而形成它的硬边界。这个底座一般都是圆滑的。在摇杆的情况里,跟踪可能的状态总数已经没有意义了。当你用摇杆控制游戏里的事物时,你不会再感受到离散状态的概念,而是一种由高精度定位带来的流畅感。

摇杆往往会直接或者半直接地取代游戏里想要的运动行为。例如在《几何战争》里,

12

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

贴着圆盘底座的边缘摇一圈会让飞船突然甩弯，在马里奥里会快速用脚跟拐弯，在《搏击之夜》里会使出一记快冲拳。在按着摇杆时，你可以“轻摇”或“轻弹”它，这些都是高敏感度输入的特征，它比标准按键和扳机键的敏感度要高太多了。摇杆从中心位置开始，最多能压到接触到圆形底盘，这个底盘限制着它的运动。

摇杆能从中心位置从左到右和从上到下地移动，这在感觉上能产生出无限种可能的状态。

摇杆能同时返回两个不断改变的浮点值，每个浮点值代表一个轴向上的运动。从左到右的运动（在X轴向上）返回一个介于-1.00到1.00的浮点值，从上到下的运动（在Z轴向上）返回另一个浮点值，其信号的格式类似：（-0.16，0.93）。

## 摇杆

状态 = 上千种

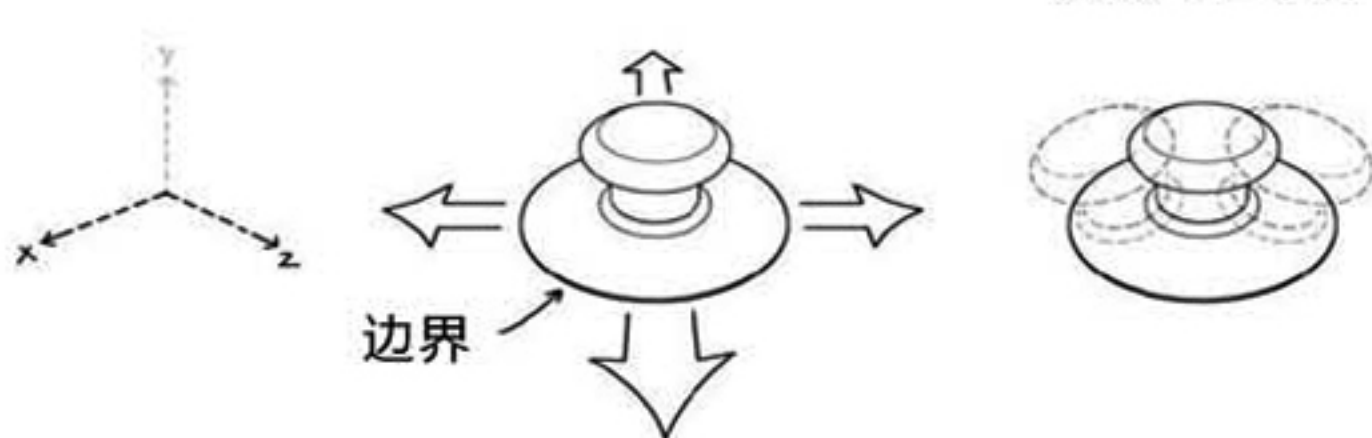


图6.11 摇杆为游戏行为的控制提供了一种流畅且精准的方式。

## 鼠标

鼠标（我在这里说的输入是指鼠标在位置上的移动检测，而不是可点击的按钮）类似于摇杆，它能在两个轴向上移动。不过在鼠标的情况里，它是没有天生的边界的（如下图6.12），这在某种意义上是一种软边界，你可能会把鼠标放在一个平滑平面的一小块区域上，这样最终可能会让鼠标从桌子上落下来，在另一个平面上继续移动。尽管如此，实际上这种边界大多是存在在软件里而不是硬件的制约上。在鼠标到达桌子边缘前，鼠标指针已经停在屏幕边缘了。

由于没有明确的边界，因此它在状态数量上的可能性甚至比摇杆要高得多。所有的

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

13

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

位置都是相对的，并且没有任何弹簧把鼠标推回中间的位置。这些因素共同使得鼠标成为当今最常用的敏感度最高的输入设备。

## 鼠标

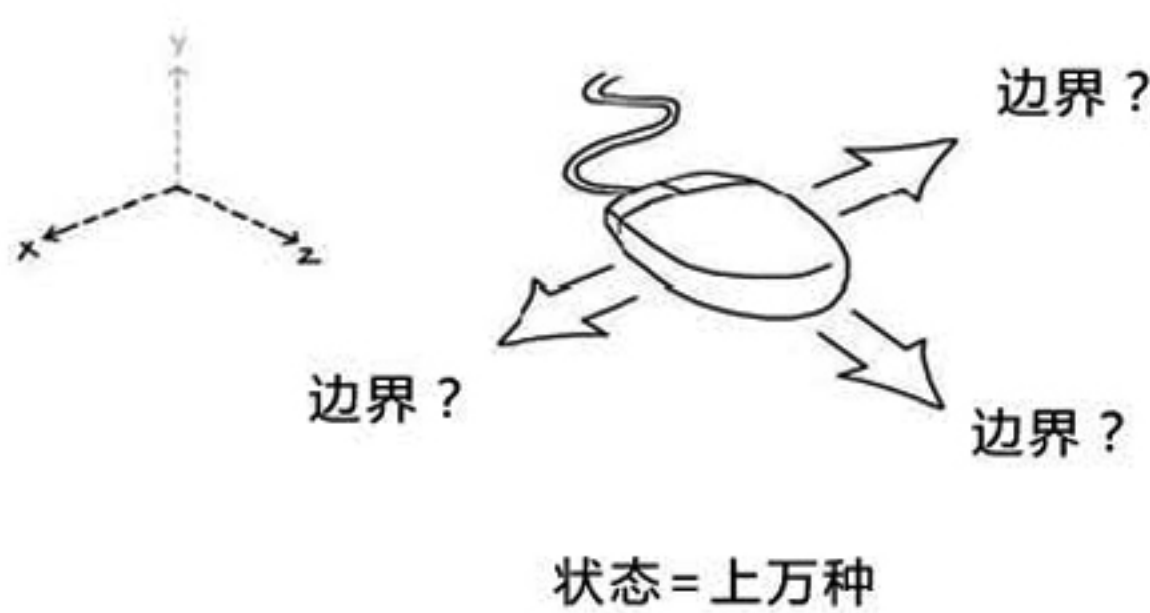


图6.12 鼠标有着几万种状态，并且几乎是没边界的。

鼠标移动的边界在于软件里，在屏幕的四边（顶部、底部、左方、右方）停住鼠标指针进一步的移动。从实际来说，无论你把鼠标放在哪里移动，移动的平面总是有边界的，但由于鼠标在物理上的移动与电脑空间中的移动的速度比，这个物理边界永远都不会达到（或者说在达到前已经达到软件边界了）。只要鼠标移动一点点，指针就会在屏幕上移动很多了，因此你往往不需要在桌子上移动一大段距离。

鼠标是敏感度很高的输入设备。在1200×1600分辨率的桌面上，鼠标指针能在这190多万个像素点里停留在任何一个位置上。事实上用户无法精确地点中一个小于特定尺寸（例如对话框里的勾选框）的目标，但敏感度早已超出这个范围了。

类似摇杆那样，鼠标会返回两个单独的浮点值，例如（0.18，-0.28）。但在鼠标的情况里，真正返回的是移动情况（而不是移动到的坐标）。换句话说就是鼠标相对于上一帧在X和Z方向上移动了多远。它通常会直接映射成屏幕空间上的移动（显示为鼠标指针的移动），但其移动参照的不是绝对值。假如真是参照绝对值，当你把鼠标移动一段距离后再拿回原处往该方向再移动一段距离时，屏幕上的指针就无法不断地向前移动了。

14

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

下表6.2比较了以上所有的输入设备。

	标准按键	扳机键	球板	摇杆	鼠标
运动类型	按键只能在垂直轴向上移动	线性。按键只能沿一个轴向线性运动。	旋转。球板只能绕着一个轴旋转运动。	线性。摇杆能在XY平面上线性移动。	线性。鼠标能在XY平面上线性移动。
运动维度		只能在前后方向上(X轴)移动。	只能在Y轴上旋转。	摇杆能在X和Z维度上移动。	鼠标能在X和Z维度上移动。
直接/间接输入		间接。你在手上按下扳机键会让游戏里某样东西改变。你不会用扳机键直接接触屏幕。	间接。你不会用球板直接接触屏幕。	间接输入。	间接输入。
运动边界	两个硬边界：完全按下和完全松开	两个硬边界：完全按下和完全松开	两个硬边界：完全左转和完全右转	一个边界，一般都是圆形的(但也有可能是正方形或者凹槽型的，这会改变使用摇杆的感受)。	四个软边界
敏感度	按键只有两种状态。按下和松开。在这两个硬边界之间没有别的状态。	在完全按下和完全松开之间有4~5种可能的状态。	在两个旋转极值间有着上百种可能的状态。	在上下左右的移动里有着数千种可能的状态。这些位置介于完全松开和完全压到底盘之间。	数百万种状态。
感应类型		力感应。按键在压下时会感应弹簧离正常位置移动了多远。	力感应(在这里是扭力)。球板通过弹簧阻力了解到旋钮离中心位置左转或者右转了多少。	力感应。摇杆在压下时会感应弹簧离正常位置移动了多少。	位置感应。鼠标会感应位置上的改变。当它往左右上下拖动时，随之发送改变信号。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

15



信号	二进制：“按下”和“松开”	介于 0.00 到 1.00 间的浮点值	介于 -1.00 到 1.00 间的浮点值	两个浮点值，每个都在 -1.00 到 1.00 间。一个代表左右轴，一个代表上下轴	介于 -1.00 到 1.00 间的两个浮点值。
----	---------------	----------------------	-----------------------	---	--------------------------

表6.2 输入指标

## 宏观层级：输入设备的整体情况

前面我们看过单个输入在微观层级的事情了，现在让我们把各种输入重组回一个完整的输入设备，看看这些输入是如何共同创造出富于表现力的整体的。为了简单说明，我们回到红白机控制器的例子里，如下图6.13所示。

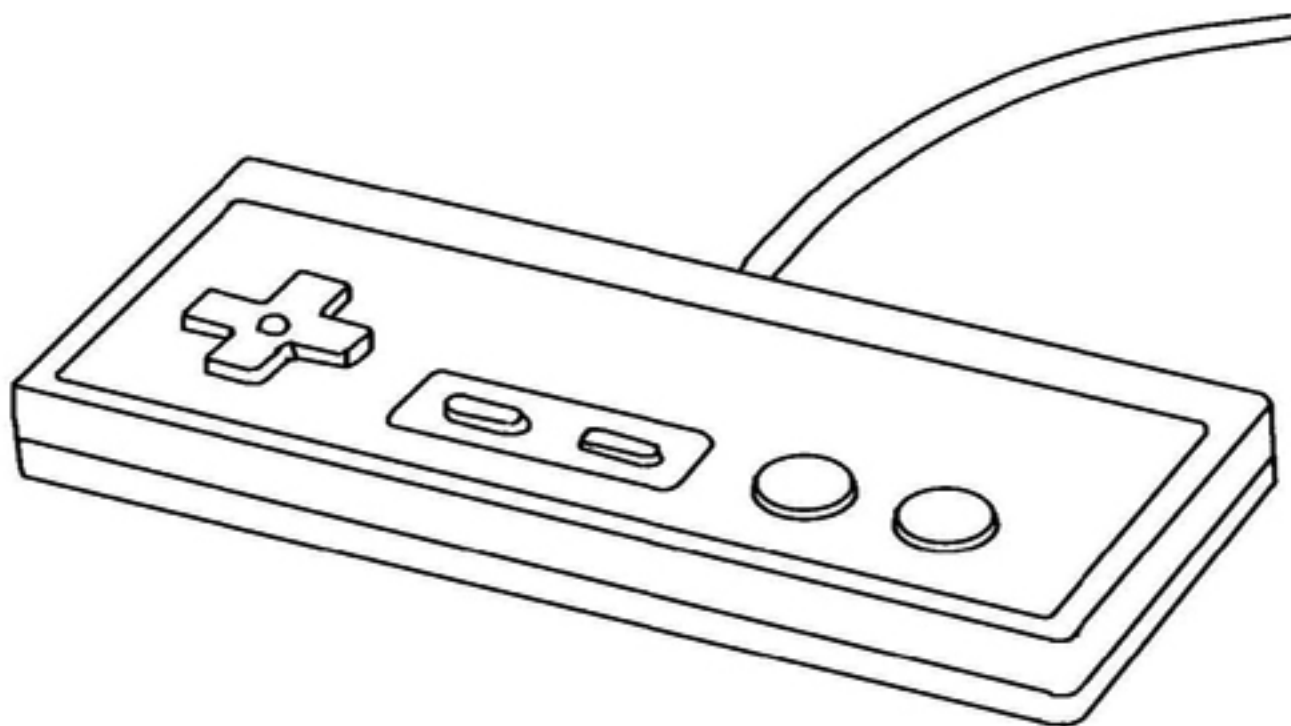


图6.13 输入设备的整体大于每部分之和，因为输入是可以互相合并和重叠的。

当我们用前面的方法审视过每一项输入后，我们必须承认这是一个敏感度很低的输入设备。在实时游戏中只能用上6个按键，并且每个都是标准的两态按键。除此之外，一些按键在设计上还是互斥的。你无法同时按下方向键里的上和下键，也不能同时按下左右键。但从整个控制器来看，它是比单独看待每个输入的敏感度要高的。即使只有6个按键，并且方向键上有着限制，但所有按键可能的组合还是很多的，就像下图6.14那样。

16 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第6章：输入的测量方法

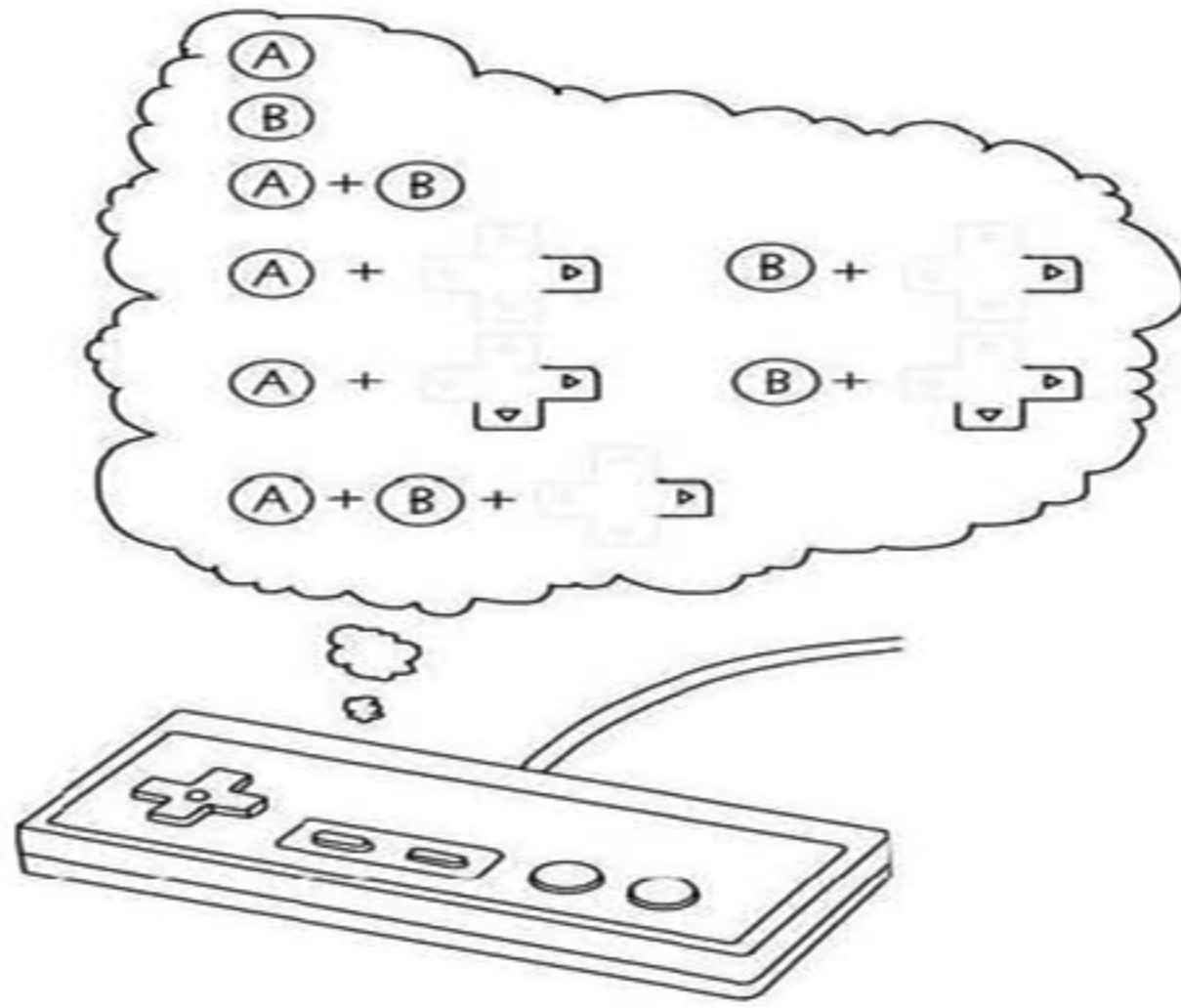


图6.14 简单的按键能组合出一个更大的敏感度更高的输入空间。

要得出一个输入设备的真实输入空间，你必须同时在宏观和微观层级上考虑。你要考虑每项输入有着多大敏感度，以及控制器的布局和设计是如何降低/提升了它的敏感度的。在红白机控制器的例子里，互斥的方向键把敏感度降低了，而各种按键可能的组合把敏感度提升了，控制器的布局在于你能用两只拇指去控制它。

这里不得不重申一下，这不是一种硬性测量方式。我们能测量到输入的总数，也能测量到它们可能的排列组合数量，但这些都多大用处的，我们真正感兴趣的是一项输入设备相比于其他设备有着何种天生的敏感度优势，这些分析足以让我们知道红白机的控制器在敏感度上比电脑鼠标低得多了，基于这点能让我们更好地作出设计决定，以此打造出我们想要的感受，并借以比较两个游戏用不同敏感度的输入设备操作的感受。

## 触觉层级：物理设计的重要性

了解输入设备在物理上有着何种感受也是很有用的。输入设备的触感往往是游戏感中容易忽略的因素。用一个感觉良好的控制器来玩游戏，感受也会更棒的。例如Xbox 360的手柄拿在手上是很棒的，手感很实在，也有着合适的重量，摸起来有着让人满意的光滑感。相比之下，最初发售的PS3手柄就太轻了，而且感觉很廉价，就像第三方制

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 17

作的仿制品那样。<sup>2</sup>

输入设备在触感上的差异会对一个游戏的感受带来惊人的关联。当我对某个游戏进行原型制作时，无论是跳台、赛车游戏，还是别的类型，假如我把输入关联到Xbox 360的控制器上，而不是用简单的键盘输入，游戏的感受会明显变得更好。当然，这真的是很明显的软性指标。我们往往会只说一句“妙不可言”就把一切带过了，但对不同的输入来说，显然有着一些可测量的特征是能够观察出来并考虑进输入设备里的。

### 重量

控制器的重量对一个输入设备来说是很重要的特征。一个更重的、更有实体感的控制器会被认为有着更高的品质。从游戏感来看，这样能让游戏里的行为显得更有分量感、力量感和满足感。当然，你可以把输入设备设计得更重，就像最初的Xbox手柄那样，不过总体而言输入设备都在往轻量的路线走，让人觉得很无力、很廉价。这点明显会影响到游戏里虚拟对象的操作感。

### 材质

用于构成输入设备的材质也影响着用户对控制器的感受，这最终会影响到用户对游戏的感受。Xbox 360的白色塑料手柄给人一种光滑感和让人舒心的透气感。感觉就像和皮肤融为一体那样。相比之下Wii mote和PS的手柄就像塑料那样了。这只是一个细微的差别，要测量它对游戏感的影响是极其困难的。我能表达的只是我更喜欢用Xbox的手柄而已。现在我在用的戴尔鼠标也有着类似的透气感，但它显得更粗糙，让它拿起来没Xbox手柄那么舒心。这种感受已经几乎是潜意识对交互行为的影响了，它影响到我和这些控制器的交互，影响到我用这些控制器去操作虚拟对象时的感知。

### 按键特点

我所说的“按键特点”是指弹簧阻力给人带来的感受。人们在描述一个游戏的感受时，其实也在描述输入设备上特定按键的感受，诸如按键松紧、快速响应、拖沓迟滞等。这些感受是取决于驱动输入设备（无论是按键还是摇杆）的弹簧的特点、构造和类型的。

正如Crunchtime Games的James Goddard所说的：“输入设备对游戏感受到底

18 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

是如何影响的，人们对这点的看法是有极大差别的。当一个游戏跨平台发行时，大部分的人能说出操作感上的差别，但却不知道到底是什么导致了这种差别。即使是开发者，绝大部分也不具备这种见解。而谈到具体原因时，最常见的论据是说特定平台的控制器‘感觉更棒一些’。假设一个游戏的引擎真的一分不差地移植到各个平台上，连按键布局都是几乎一样的，那人们还觉得某个平台上感觉更棒，这是因为按键在张力和机械力臂上的物理差别。这种感受是源自于毫厘之差的。”

控制器的设计已经牵扯到工业设计和产品设计的范畴了。它毕竟是一种面向消费者的产品，就像游戏主机、电脑、鼠标、键盘、游戏外设那样。建立游戏感所依赖的每一块硬件都是一个面向消费者的产品。硬件的物理设计能改变玩家操纵虚拟对象的操作感。

## 总结

要总结一项输入设备，我们可以根据它单个输入的情况、设备在整体上的输入空间，以及设备从材质和物理构造上带来的触感来对该输入设备进行划分归类。

单个输入的情况可以根据运动的维度和类型、感应类型（位置感应/力感应）、直接/间接情况（输入是否直接地改变屏幕上的对象）、运动边界，以及传递信号来测量（硬性测量）。它们也可以根据敏感度来测量（软性测量）。

设备在整体上的输入空间能通过察看设备上有多少种不同的输入以及这些输入能以何种方式组合来测量（硬性测量）。

设备的触感能通过每项输入的感受（例如运动阻力、弹力等等）以及输入设备在整体上的感受（例如重量感、实体感、材质的物理特点等等）来测量。这两者都是软性测量，以一种几乎出自潜意识的途径去影响着游戏感受。

注1：源自Robert J.K Jacob在1996年写的出色的论文“输入设备的未来”（The Future of Input Devices）。你能通过<http://www.cs.tufts.edu/jacob/papers/sdcr.pdf>来在线访问。

注2：“Zeus”所写，自<http://forums.maxconsole.net/archive/index.php/t-19989.html>

我所说的响应是指游戏对玩家输入的响应。换句话说就是输出部分。当计算机接收到一项输入信号以后，它能以很多种方式处理再以反馈的形式返回给玩家，但总的来说这个处理过程是有三个基础步骤的：

1. 输入信号进入
2. 输入信号经过解释和过滤
3. 输入信号调整了游戏里某些参数

要测量一个游戏对输入的响应，我们要先察看从输入设备传来的每一个信号是如何映射成游戏里的改变的。这些信号到底调整了哪些参数，它们在一段时间里是如何改变这些参数的？这些参数间又具备着何种关系？

一个输入信号在游戏里有很多种不同的方法可以调整参数。尽管输入设备是一个由塑料和弹簧构成的物理实体，但游戏里的角色就没有这种限制了。输入能映射成角色的位置改变，就如《洛克人》那样。输入能映射成旋转，就像《陨石大战》和《GT赛车》那样，角色向前的冲刺是靠角度旋转来操纵的。又或者是同一种输入能同时映射成旋转和位置上的改变，正如在《杰克和达斯特》、《超级马里奥64》以及《几何战争》里那样，当用摇杆按下一个方向时，旋转和移动会同时发生。

输入还能映射成新实体物件的创建，比如说洛克人用武器发射时会“产生”一个炮弹，又或者像《街头霸王2》里的古力发出一记音速手刀那样。在这些情况里，一项输入能产生一个全新的实体对象，这个对象往往是从另一个角色的位置产生的。该实体通常有着自己的运动特征和运动速度。

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

对输入的另一种响应是回放一段线性动画，就像《灵魂能力》、《侍魂》和《街头霸王2》那样。当你按下按键后发出一个“招式”。这些招式主要是由专业动画师制作的动画组成的，动画里包含了一些和游戏相关的空间移动。它会在你选择的位置和时机触发，但一经触发后，动画就会以线性序列帧的形式回放，就像是电视里播一段动画那样。动画持续时间可能会很短，但有趣的一点是不同的输入是对应着不同的线性动画的。这种做法能做到像初代的《波斯王子》那样极端，这个游戏只能通过各种线性动画的回放来控制。你执行的输入只是在特定时刻改变当前播放的动画而已，在游戏里你必须用这种艰难而又机械化的方式去控制角色的行动。

输入还能映射成模拟机制中一个或者多个参数的改变。例如在《马里奥赛车DS》里，游戏里每一帧都运行着一个模拟机制，计算着各种赛车的内部模型，包括它们相互间的关系、它们自身的重量、质量、速度、转弯力，以及各自的摩擦系数——也就是赛车接触到的表面对车身作用的摩擦力，以及这种摩擦力对赛车运动时所产生的影响。玩家输入的指令不单能让赛车前进或者转弯，还能影响到摩擦系数，从而改变整个系统的运动体系。当你按下R键进入“漂移”模式时，实际上你改变了环境的摩擦系数。此时摩擦力下降了，让你能更轻松地转弯（换句话说是可以靠漂移而不是抓地转弯了）。

归纳总结以上各种可能性，一项输入信号可以：

- 在每一帧为一个对象设置一个新位置。
- 在每一帧为一个对象设置一个新朝向。
- 对一个模拟对象增加一股动力或者扭转力，让它移动或者旋转。
- 修改一个模拟变量，例如改变一辆车的车胎的重力或者摩擦力。
- 从头到尾播放一段动画，就像格斗游戏中单个招式那样。
- 改变一个循环动画的回放速度

把输入信号关联到具体参数并决定它们在过程中如何调节这些参数，这个处理过程称为映射。不过对实时控制来说还需要一种特别的映射：从输入到动作的映射。

在实时控制的情况里，输入信号会直接或间接地映射成角色的动作。我们能通过前面测量输入的方法去定下一些指标，用这些指标来测量角色的运动。

- 运动类型：线性vs.旋转。角色是线性移动的还是旋转移动的？

### 第7章：响应的测量方法

- 运动维度：角色在X、Y、Z的哪些维度上运动/旋转？
- 绝对/相对运动：该运动使用的是哪个参考框架？运动是像《陨石大战》那样相对于角色的，还是像《马里奥64》那样相对于摄像机的，抑或是相对于世界里的某个参考点的？
- 位置vs.速度/数值：输入调节的是对象的位置、速度，还是特定数值呢？鼠标指针通常映射成位置上的改变。在《光环》里把摇杆往左压会改变角色转向的速度（往左压一半会转得比较慢，完全压下去会转得很快）。
- 直接/间接控制：输入是直接修改角色还是对模拟机制施加作用力，还是导致别的对象移动或旋转？例如在祖玛里，鼠标指针的移动会决定青蛙的朝向。
- 统一/分离程度：输入改变的是游戏中的一个参数还是多个参数？例如在《几何战争》里，左摇杆同时映射着飞船的前冲和旋转。《杰克和达斯特》也做到了这点，用一个摇杆能改变角色的速度和转向。

通过这样分析角色的运动，我们能确切地了解到每一项输入分别映射到哪些参数上。当我们玩过索尼克后，我们能说它是在XY平面上移动的。当我们玩过《古惑狼》后能了解到它是在XZ平面上移动的，但也能在Y平面上跳跃和降落，而且还能在Y轴上旋转来改变方向。《战神》里的奎托斯也是以类似的方式运动的。通过了解角色在哪些维度上运动，我们能看出各项输入分别在哪些维度上控制角色的运动，并且知道这些运动是线性的还是旋转的。例如马里奥在水平方向上的运动是靠方向键的左右键控制的，而垂直方向上的运动是靠A键控制的。

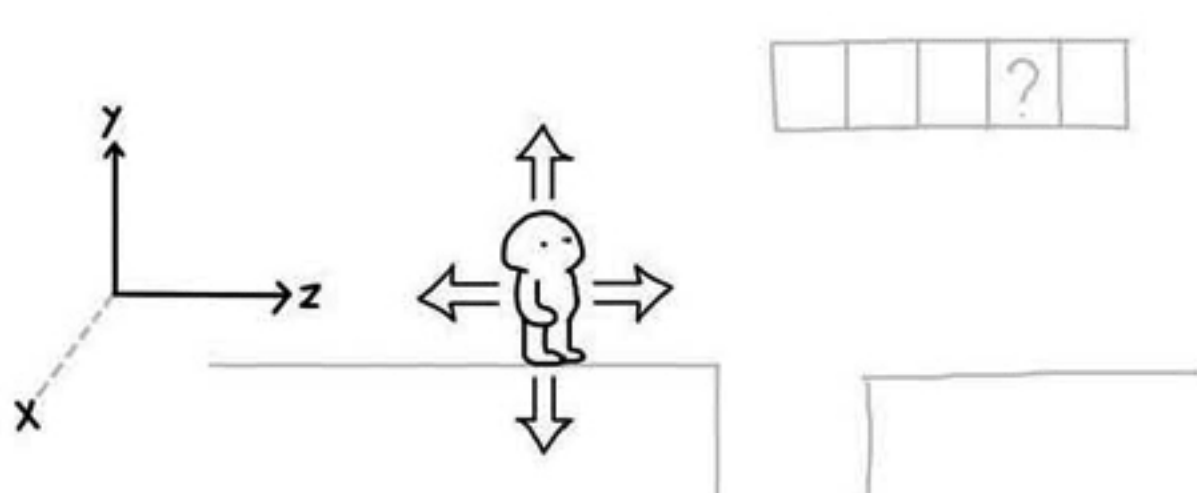


图7.1 马里奥的角色在X、Y两个维度上运动。

### 上冲、衰退、保持和释放

无论一项输入映射到哪种参数(位置、旋转、动画播放等)，参数在一段时间内的变动都会呈现出曲线的态势。描绘这种曲线的其中一种方法是ADSR包络图(Envelope)。ADSR表示上冲(Attack)、衰退(Decay)、保持(Sustain)和释放(Release)。ADSR包络图描绘的是一个参数在一段时间内在四个不同的阶段里的调整变化(如下图7.2)。

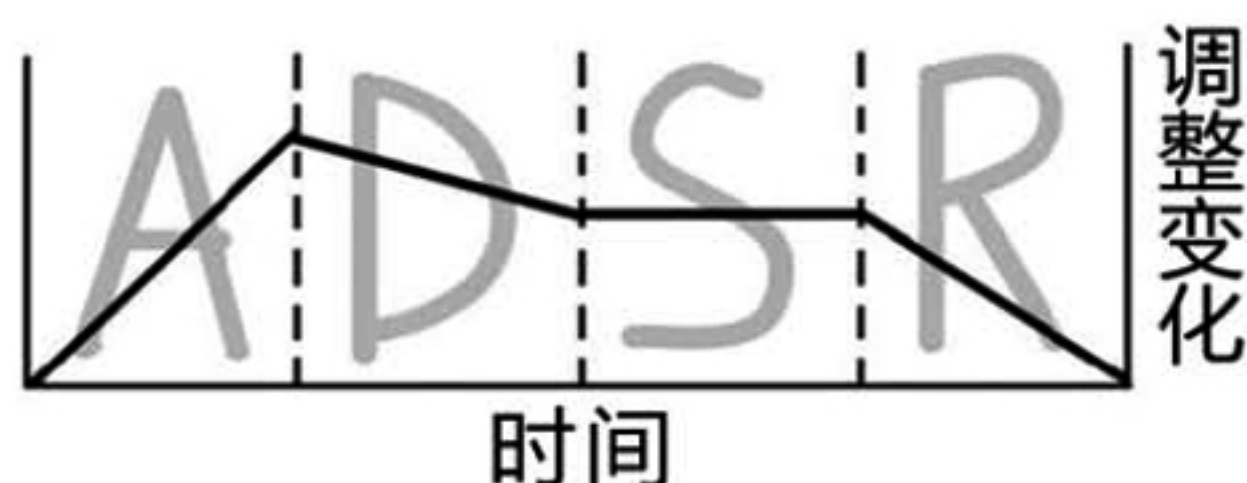


图7.2 一张ADSR包络图，一个参数在4个不同阶段的调整变化。

这种包络图通常用来描绘乐器在声音上的调整变化的。例如当你在吉他上弹奏一个音符时，弹奏出来的声音可以用上冲、衰退、保持、释放来描绘。音符在刚拨下弦时是最大声的，但要用上一点时间才能从无声到发声。这个过程叫做上冲(Attack)。从到达最大音量开始，声音会再次下降，直到到达一个停滞点。这一段叫做衰退(Decay)，音量稳定下来的一段叫做保持(Sustain)。这段保持期会持续到声音再次开始下降，最终回到无声的状态。最后这个阶段叫做释放(Release)。在整段时间里绘制这个图形就像图7.3那样了。

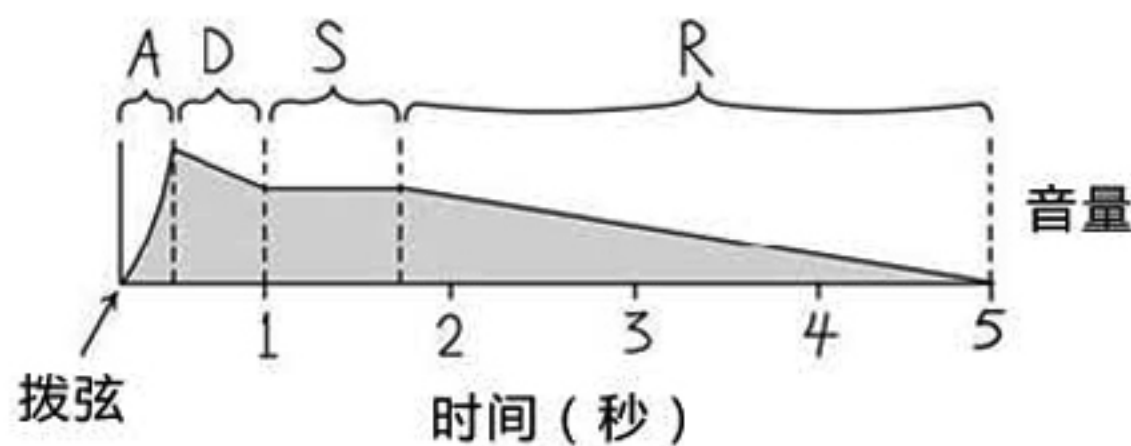


图7.3 当吉他的一根弦拨动起来时的ADSR包络图。

拿这个和管风琴对比。管风琴的声音是从一个恒定的音量开始的，之后以同样的音

量播放下去，当按键松开以后几乎是马上就降到没有声音了(如下图7.4)。

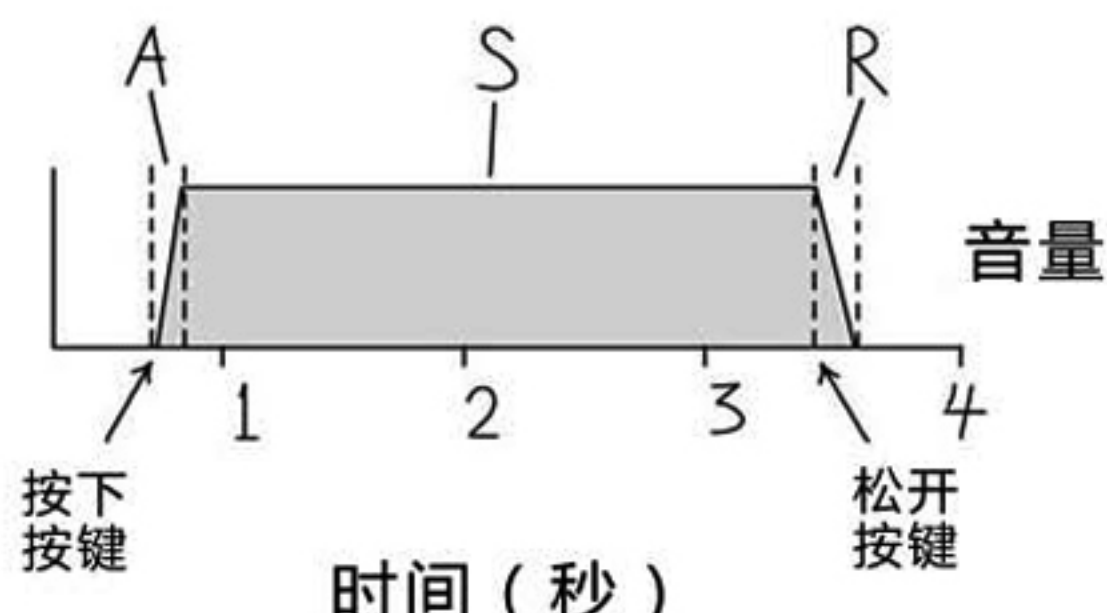


图7.4 管风琴的包络图要恒定得多。

ADSR包络图往往用于调整数字乐器的输出，让它们听起来就像现实世界中同样的实体乐器那样。用它们来思考游戏中由特定输入引起的参数调整也是一种很不错的方法。例如我们可以借它来看看《超级马里奥兄弟》中的“移动”输入(如下图7.5)。

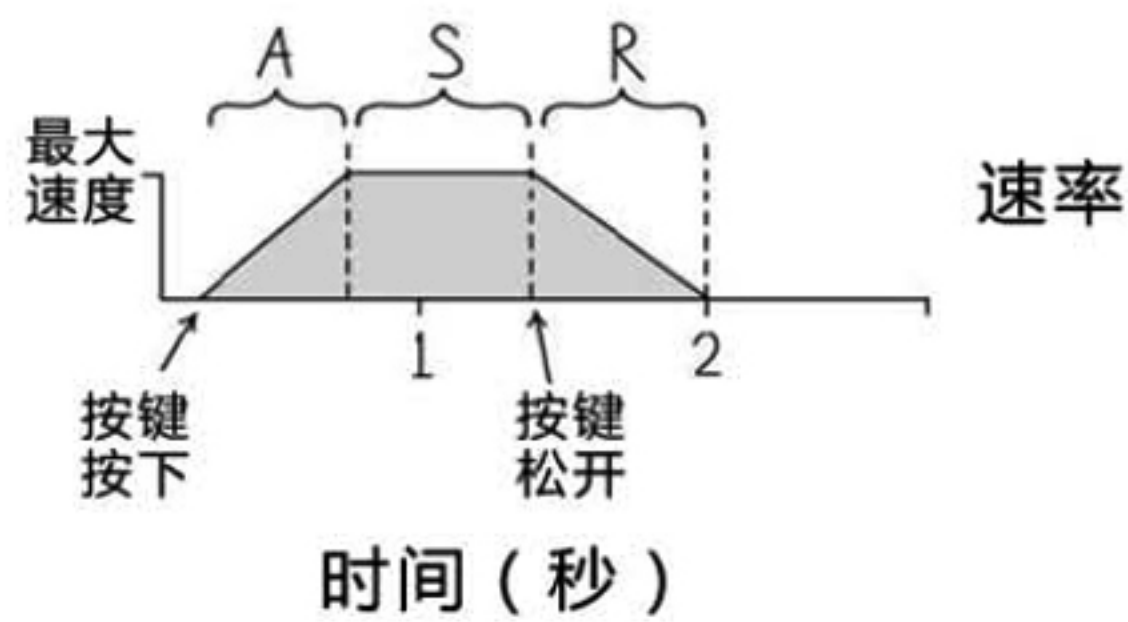


图7.5 这张ADSR包络图重现了马里奥的水平移动。

在这张图里，纵轴是马里奥的移动。上冲阶段是马里奥加速到最大速度，然后没有衰退，只要按键按下就一直保持，直到按键松开再经历一段长长的释放期。结果能看出马里奥是在一段时间里逐渐加速的(图7.6)。



图7.6 马里奥从站立不动到逐渐加速。

现在拿马里奥的左右运动和大金刚的比较一下，后者如下图7.7所示。当“跳人”(Jumpman，大金刚里出现的马里奥的前身)移动时，他是没有上冲期和释放期的。摇杆按下时他就以恒定的速度往相应的方向移动了(图7.8)。

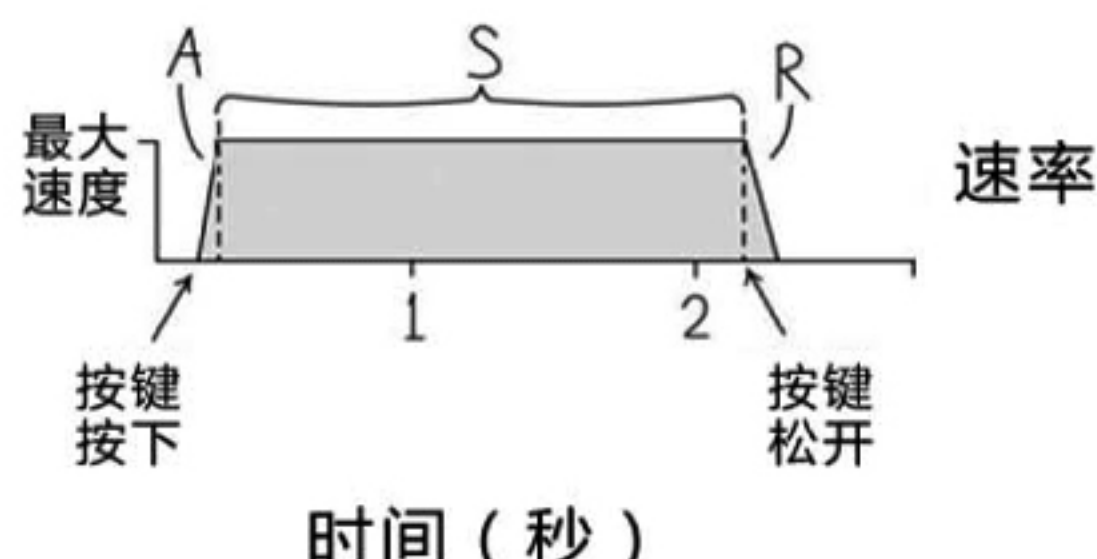


图7.7 这张ADSR包络图重现了跳人的水平移动。

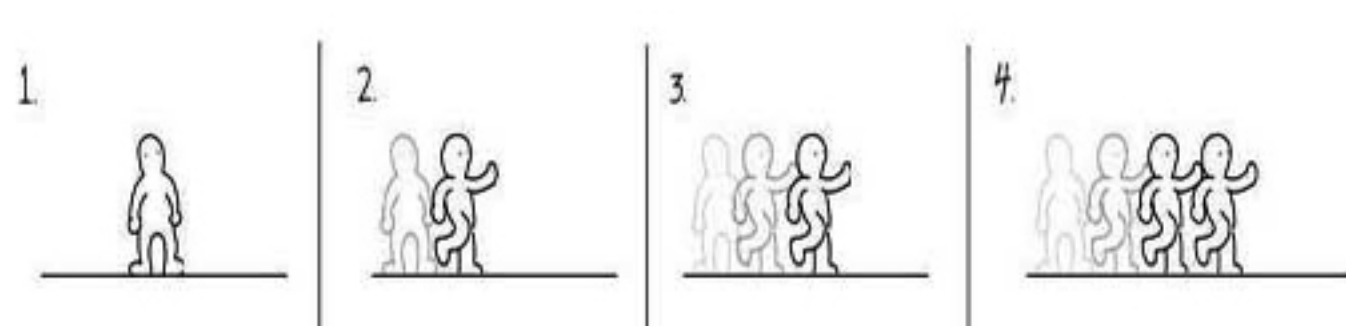


图7.8 跳人以恒定的速度往输入设备指向的方向移动。

一旦我们了解了游戏里的哪种输入映射了哪些参数后，我们就能测量出一段时间里参数在输入信号进入后的调整变化了，这样就能做出一张类似的ADSR包络图。假定参数的调整是对应于角色的实时运动的，那我们就归纳总结出玩家基于这个包络图能体验到什么样的操作感了。

越长的上冲阶段越会带来响应延迟 (floaty) 且松弛 (loose) 的感觉。这也不一定是坏事：例如《陨石大战》中的推进器就有着很长的上冲了，玩家大体上还是喜欢这种感受的。长上冲阶段真正可能引起问题的是当游戏看起来在输入后没有任何即时响应时（如下图7.9）。

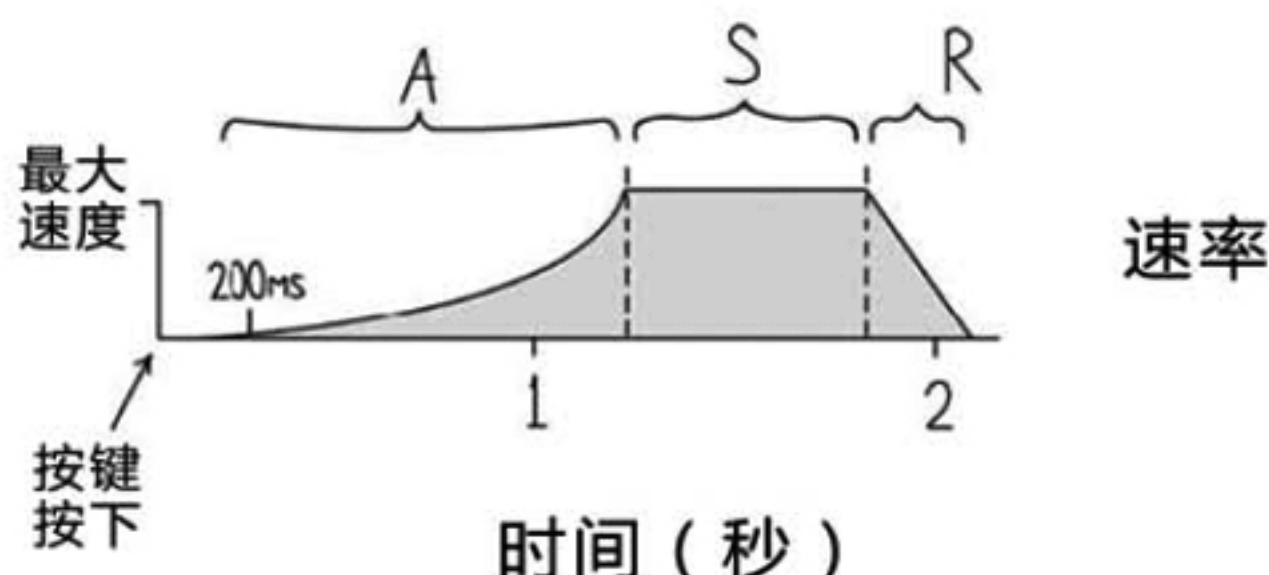


图7.9 假如控制的对象花了超过100ms才移动（或者一旦玩家有这种感觉），那就会感觉响应迟钝了。

出现这种情况时是很成问题的，因为它削弱了即时响应的感觉了。游戏里可能会马上出现一些细小的改变，但只要玩家没有感知到，游戏在感觉上就是响应迟钝的。像图7.10那样的包络图在起始时有着快速的上冲，但总体上是一个较长的上冲阶段，这样能让人感到响应是即时的，同时也能塑造出松弛的有机感。与这种情况相反的是，较短的上冲阶段会让人感觉紧凑 (tight) 和响应灵敏（如下图7.11）。

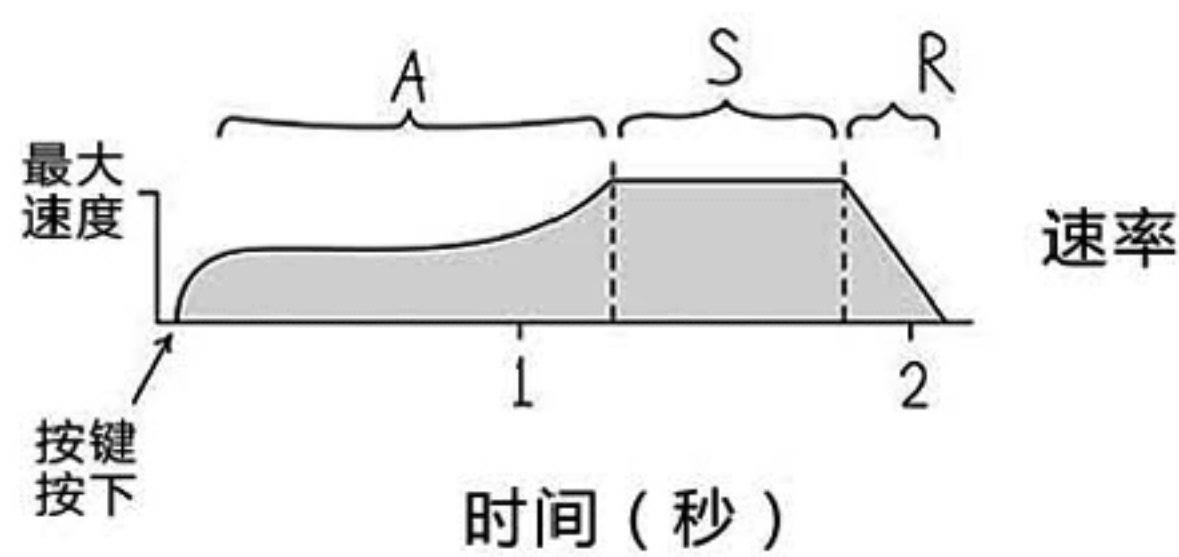


图7.10 即使上冲阶段很长（多于1秒），但在起始时有着明显的响应。

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

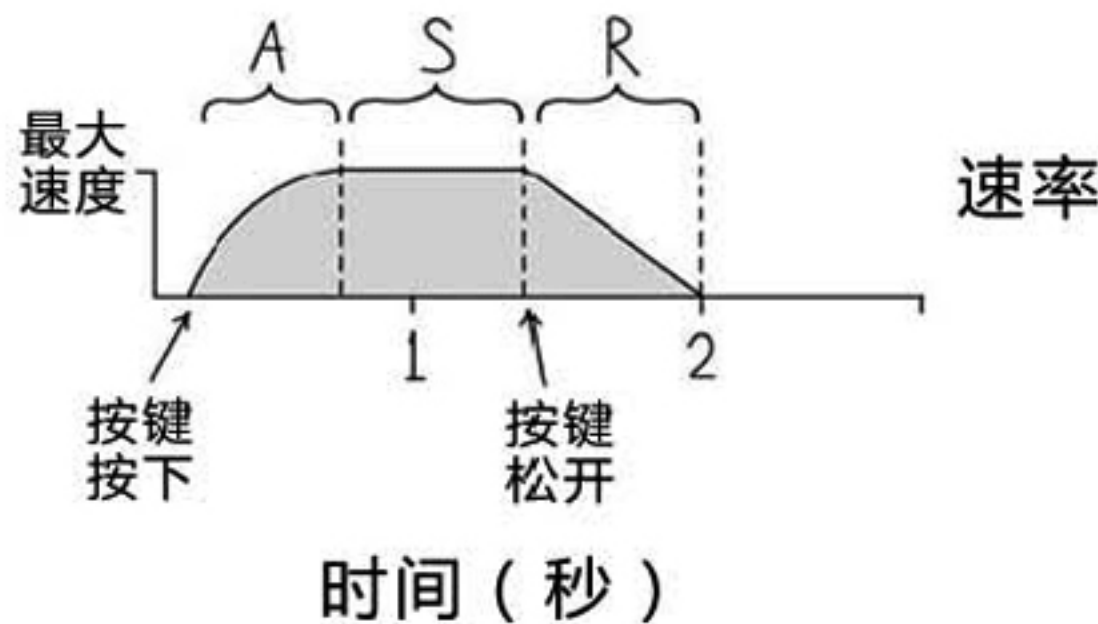


图7.11 较短的上冲阶段会让人感觉紧凑和响应灵敏。

### 好玩的实例

你可以通过CH07-1的例子来体验两者的差别。按下“1”键能感受到响应迟钝的情况，按下“2”键能感受到响应灵敏且松弛的情况。

即使有了紧凑且响应灵敏的操作，上冲阶段往往也有着一些非线性的曲线的。换句话说上冲阶段是一条曲线，而非一条直线。这样能保持流动的有机感，同时提升了即时响应的感受。而另一方面，假如上冲阶段很短，且从0点到最高点是一个更偏线性的过程，那大部分玩家都会觉得操作响应瞬时 (twitchy)，如下图7.12。到底要不要用这种做法也是取决于你想要的效果的。假如上冲完全是线性且非常短的，那操作就会感觉很僵硬了。

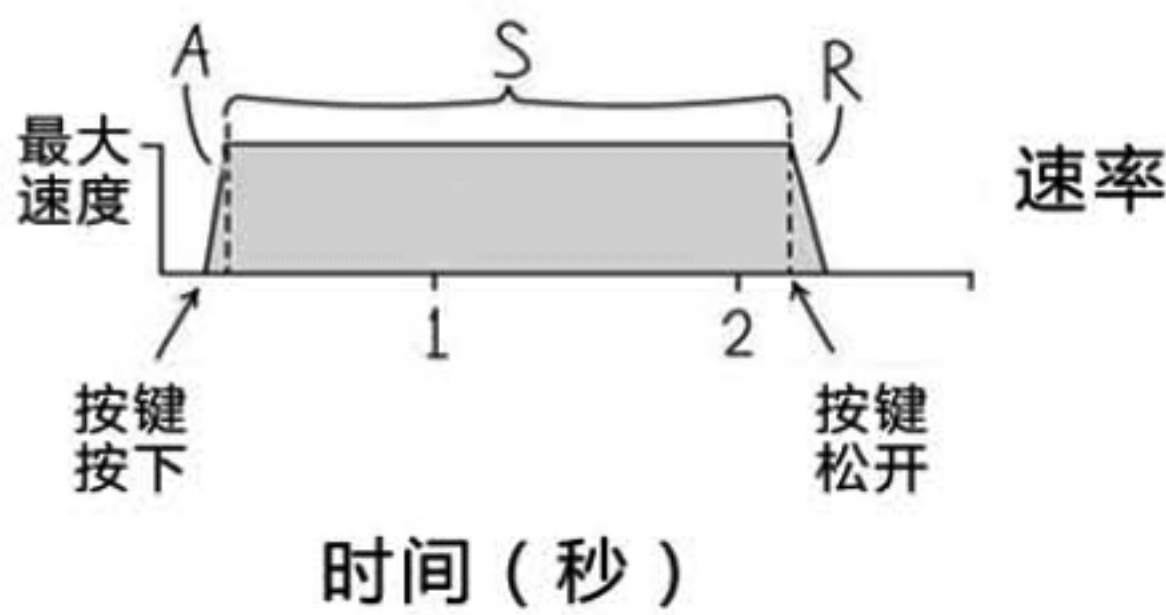


图7.12 较短且平直的上冲阶段会产生一种突然感。

有趣的是所有这些（响应延迟 (floaty)、响应瞬时 (twitchy)、紧凑 (tight)、松弛 (loose)）都是同在一次操作里的不同感觉，它们只是在包络图上有着细微的区别，在运动的调整变化上有着细微的区别。这种运动可以是直接或者间接的，可以是一股推力或者旋转力。但无论如何，在上冲阶段的改变能改变整个操作感。

上冲和释放阶段往往都是镜像对称的，这就像《超级马里奥兄弟》的水平奔跑那样。当你放开按钮后，马里奥要花同样长的时间去减慢到停下来，这段时间和他从站立加速到最大速度的时间一样。在按钮松开后这种软释放维持了松弛的感觉。如果像《大金刚》那样没有释放期，那感觉就很突然了。

游戏中的衰退阶段往往是一种意外情况。有时候游戏设计师会不留神地让输入改变后的运动速度比保持阶段中的速度要快上一点这意味着要保持最大速度，你必须不断按下按键。这种情况往往是设计师不希望，因为它会累坏了玩家的手。

例如在《反恐精英》的某个早期测试版本里，玩家可以用一种有名的“滑雪”方式移动——通过稍微带角度的侧身，快速按下前进和侧行按键。当以特定角度移动并在侧行和前进间不断切换时，角色的运动中会出现一个衰退阶段，上冲会让最大速度超出保持阶段的速度值（如下图7.13）。

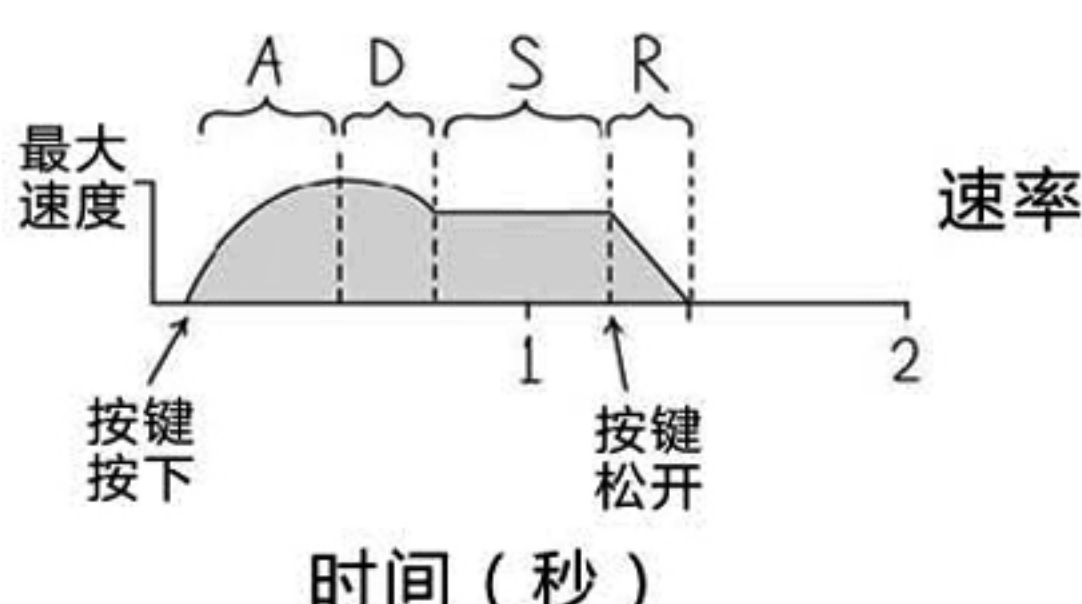


图7.13 在《反恐精英》中的衰退阶段变成了玩家一个利用点。

这让有经验的玩家极大地有机可乘，因为他们能借此更快地移动。这是一个要移除的漏洞，因为它让老手玩家有了压倒性的优势，让玩家能以超出预期的速度来移动。

保持阶段的数值可以看成是一种限制，就像一辆车或者一个角色的最大速度那样。

## 模拟机制

那这些包络图到底是哪里来的呢？对任何一个游戏来说，要追踪特定一项输入所映射的参数以及它在一段时间里如何调整这些参数是相对容易的。但要弄清哪类系统会导致这种调整变化是很难的。更常见的情况是包络图是由一个模拟机制中多个变量间的关系决定的。

你可以想象一个简单的例子——一个能左右移动的立方盒，它在每个方向上的移动都呈现出如下图7.14那样的ADSR包络图。

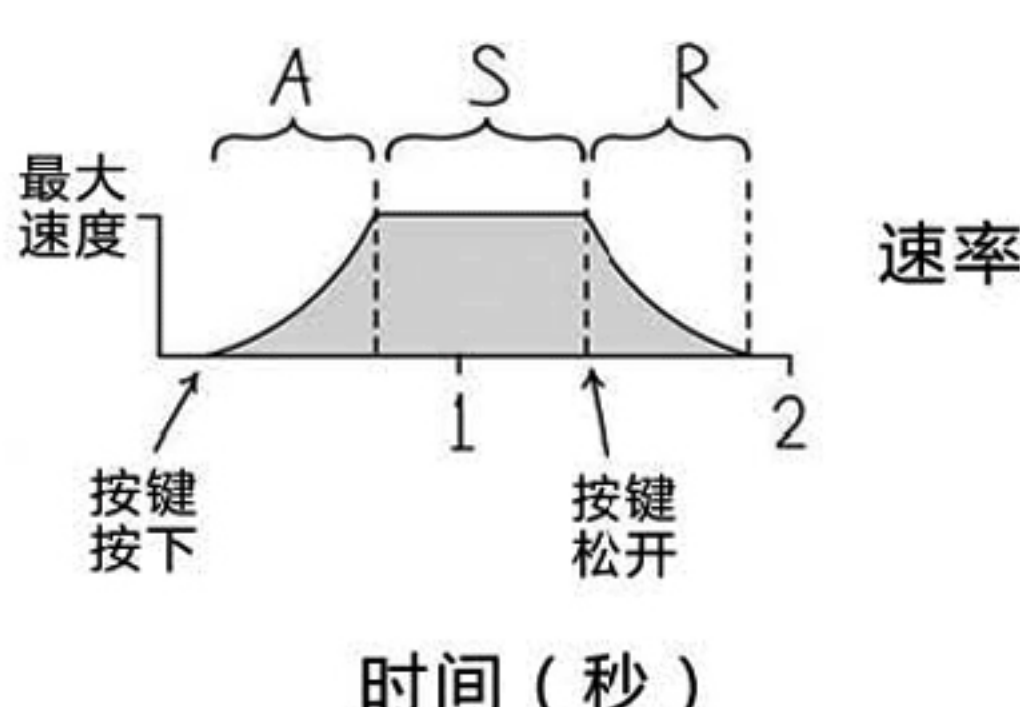


图7.14 这个立方盒有着平滑有机的移动机制。

### 可玩的实例

要体验这种情况，你可以打开CH07-1的例子。用A和D键能把立方盒向左向右移动。你可以点击其中一个参数（例如“最大速度”），输入新的值，按下回车来看看包络图有什么样的改变。

现在在每一帧里都有一个加速值作用在立方盒的速度上，让它产生了一个平滑的历时四分一秒的上冲阶段。这是逐渐对立方盒加速的，让它有一种松弛的有机感。结束的时候和上冲期是镜像对称的，在每一帧都会作用一个阻力值，让玩家按键松开后立方盒会慢下来重新停在那里。假如没有这个阻力值，立方盒就会无限地继续移动（你可以在前面例子里把“Drag值”调成0来体验这种情况）。最大速度（Max Speed）的变量决定了保持阶段的值，这是立方盒在完成上冲阶段后到达的常量运动速度值。

10 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

## 第7章：响应的测量方法

这个简单的测试演示了模拟机制是如何对参数的调整带来差别的，从而能看到模拟机制中的各种改变是如何改变了操作感的。实际情况可能比这要更复杂（我们会在12~17章里看到），但像这样的模拟机制是操作感的基础构成。模拟机制建立的基础决定了可能产生的操作感。单独一次微调可能会极大地改变了操作感，但整个模拟机制（首先是哪些参数可以调整）的构成决定了我们可以对哪些地方进行调整。

例如让我们来看看《魔界村》、《大金刚》和初版《银河战士》中左右移动的感觉。在这三个游戏里，水平移动的上冲期和释放期都是很短的（如下图7.15）。

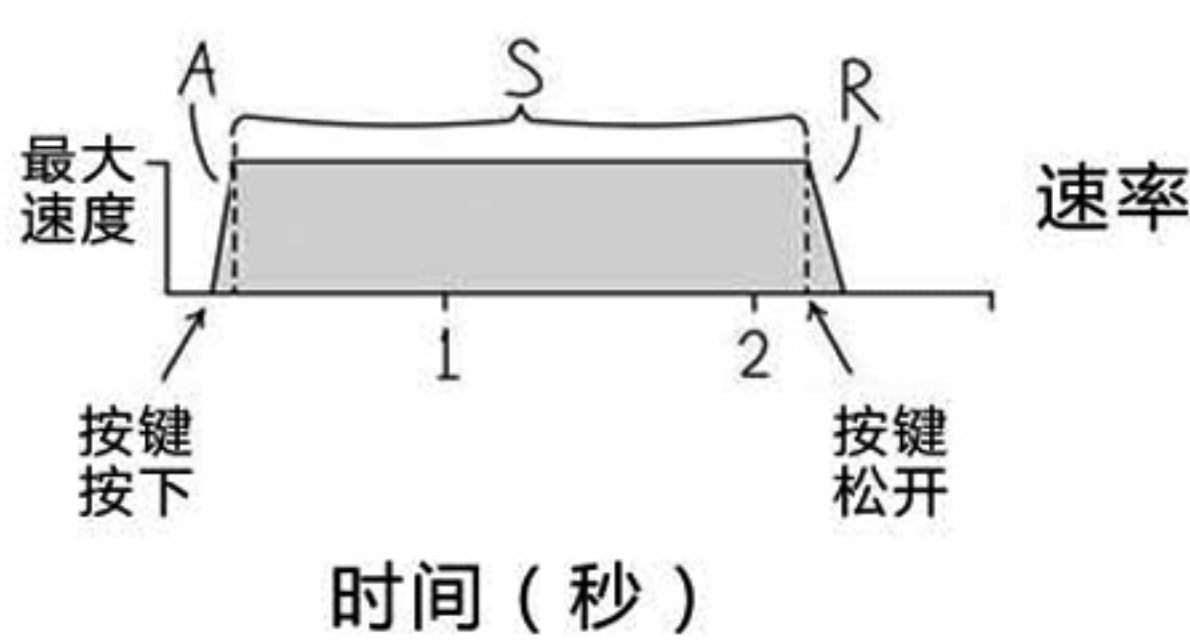


图7.15 响应灵敏，但感觉僵硬。

在这种包络图的系统里，压下摇杆或者按下按键会直接改变角色的位置。游戏在每一帧都会检测按键有没有按下，然后对角色当前位置往相应方向增加一定的数量，再把角色放到新的位置上。类似地，当按键松开后，释放期把玩家瞬间停止在当前位置上。这样的结果虽然感觉僵硬，但也让人觉得响应灵敏。在玩家应对一些需要精准定位和准确跳跃的挑战时是很合适的。其他上冲和释放期很短或者甚至没有的机制也有类似的感受，例如鼠标移动时鼠标指针在屏幕的移动。往往玩家会把这种感受归类成响应灵敏。

以这个和《陨石大战》中的“冲刺”机制相比，在这个游戏里按下冲刺键有着一段较长的上冲期（如下图7.16）。在这个例子里，因为游戏里控制着飞船的速度值。游戏不是直接在每一帧里设定飞船的位置，而是不断调整飞船当前的速度值，基于这个值来更新飞船的位置。当按下冲刺键后，游戏会往飞船当前朝向的方向提升速度值。结果是飞船的速度值是逐步提升的，是一个有着柔和曲线的上冲期。这是一种不同的模拟机制和游戏感。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 11

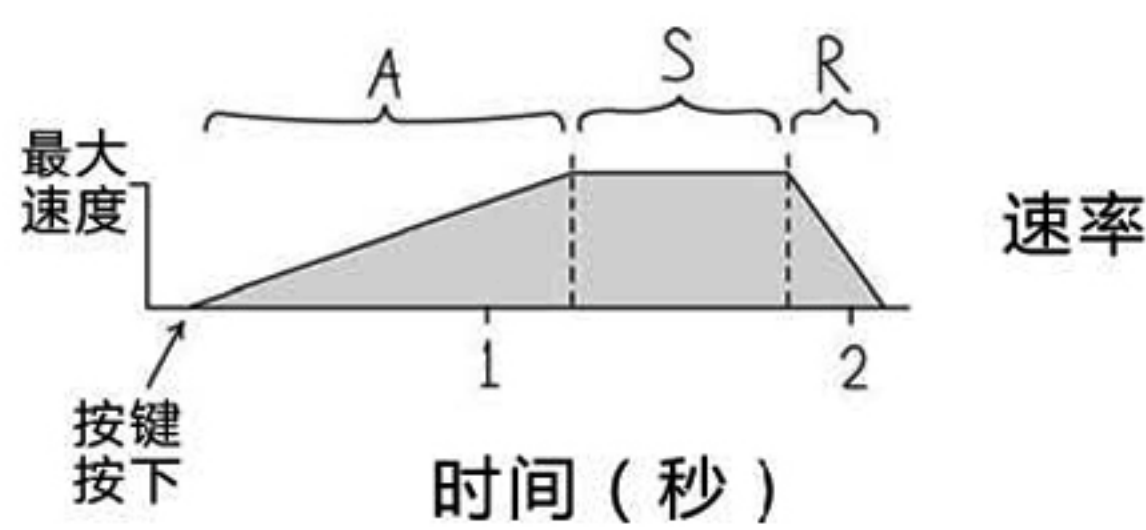


图7.16 松弛而又圆滑的感受。

另一种包络图是在输入完全影响到游戏系统前先过滤它，正如在《陨石大战》中飞船左转和右转那样。这时的包络图是像下图7.17那样的。当按下左键时，飞船的朝向会在每帧里改变一定度数。此时是一个细微的上冲值，它表现为输入在触发时只是轻微地改变。在按键按下的最初几毫秒里，飞船朝向的改变速度是比后面几毫秒的改变要快的。速度值的改变会越来越快。在这种情况下，感受还是响应灵敏的，但会稍微柔和一点。玩家可以轻按按键来作出细微的调整，也可以一直按下它来全速调整。旋转操作就像是对输入信号的过滤那样。这是调整包络图的另一种方法：在输入信号进入时改变它们。

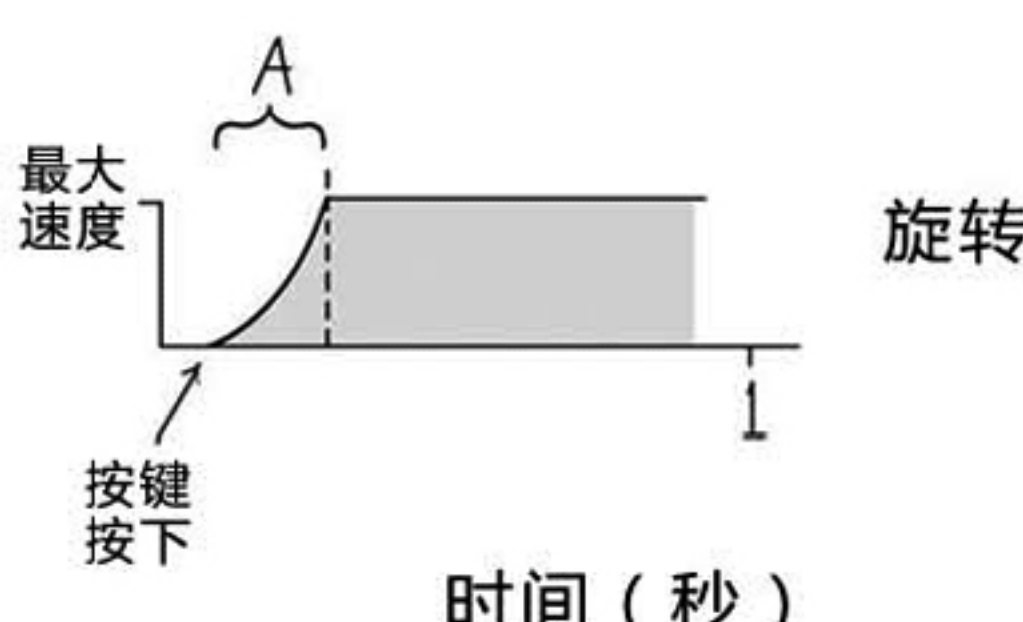


图7.17 在上冲阶段稍微柔化了。

## 状态改变

模拟机制中另一种有趣的可测量特征是状态的改变。状态是一种人为构造的改变，它用于定义各种输入信号的意义。例如在《超级马里奥兄弟》里，表面上有着三种不同的操作：左走、右走和跳跃。如下图7.18所示，我们能看到不同状态以不同的方式交叠

12 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

和交互在一起。

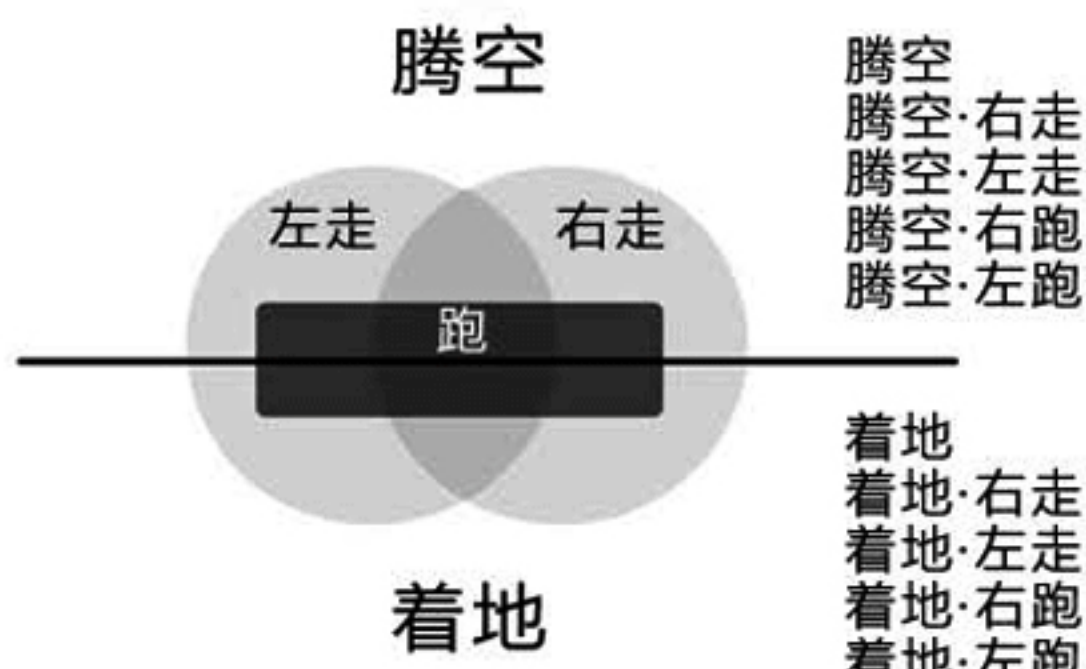


图7.18 互相交叠的状态能产生额外的表现力。

马里奥有着“着陆”和“腾空”两种状态。正如模拟机制所支持的，当马里奥处于着落状态或者腾空状态时，他的运动能力（物理特征）也是有可能改变的。当接触地面时，左右键映射到某种附加力上。当马里奥没接触到地面时，左右方向的移动威力会被大幅削减，产生出一种不同的状态。这是通过状态切换来提升敏感度的简单例子。当马里奥腾空时，向左和向右移动是有所不同的，这意味着一种输入能映射到两种不同的行为上，而这两种行为的是取决于角色当前状态的。有趣的是这让系统里出现了额外的灵敏度：当输入在不同状态下映射到不同响应能产生更大的表现力，而这些状态是靠模拟机制本身去改变和维护的。从根本上你只通过一种输入就能得到两套不同的响应了。

这在Tony Hawk系列的游戏里发挥了极大的效果，这个系列的游戏里有着多达6种不同的状态，每一种都对控制器上的每个按键赋予了一个不同的值。如此在每种状态中每个按键都有着不同的意义了，这样相对来说很少量的输入就能映射出极大量的行为。游戏人为地为角色建立了多种不同的物理状态。只要这些状态的改变对玩家是清晰的，那它们就能对应于极大量可能的响应了。同样的原理也能运用到格斗游戏里，当角色处于低头、格挡和跳跃状态时，每种输入的意义都是不同的。

仔细察看一个游戏所运行的模拟机制的类型和健壮性，这样能衍生出有助于比较多个游戏的方法。只要别太疯狂地深入到具体算法里，我们能看出《超级马里奥》的垂直移动是用一种很简单的模拟机制的，而《银河战士》的跳跃是用一套预先确定的位置的。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

13

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

这让《银河战士》的跳跃显得更干净利落，感觉更精准。编录出一个角色可以存在的各种状态也是很有用的。假如一个角色的确有着多种状态，这个数量有多少呢？不同的状态是如何让不同的输入信号能在模拟机制中解释和得到响应呢？

## 过滤

从输入设备传入的输入信号能具有多种形式，例如布尔值或者是不断改变的浮点值。游戏可以把“原始”的输入直接映射成响应或者映射成一种外力，又或者是模拟机制中的其他调整形式。这种做法是很少见的，因为直接把原始信号映射就会错过了借它来调节游戏感的机会了。更常见的做法是接收到的原始输入信号会经过一层代码过滤，把它变成一个不同的取值范围。大多数输入信号都会经过修饰才映射成响应，即使只是像简单的乘以2或者乘以3，以此来创造更大的外力传到模拟机制里。几乎所有的输入都会以这种方式来调整，这是在系统设计里经常说到的“调整”（Tuning）的大体含义。

例如鼠标指针在任何电脑屏幕上的移动都有着控制-显示比。鼠标在桌面上的位置改变会很接近地映射成指针在屏幕上的移动，但在物理移动和虚拟移动间还是存在着一个比率的。假如鼠标在桌面上滑动1英尺能让指针在屏幕上移动2英尺，那控制-显示比就是1:2。在这种情况下，输入的过滤只是一种简单的倍乘。输入信号还可以用除法、加法、自身相乘等方法来过滤。

你还可以对进入的输入信号进行复杂的非线性转换。这在信号重现了一个范围值时尤其合用，例如用摇杆或者控制器输入（此时返回的是两个处于-1.00到1.00的浮点值）。这种做法用到了《侠盗猎车》的驾驶系统里，也用到了其他游戏的类似驾驶的系统里。游戏里没像传统那样把汽车的转向改变都平均分布在整个输入空间里，让汽车有着一个常量的转向比率（方向盘转1度=汽车转2度），而是在摇杆往一个方向压得越远时把转向比率提得越高（如下图7.19）。

14

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

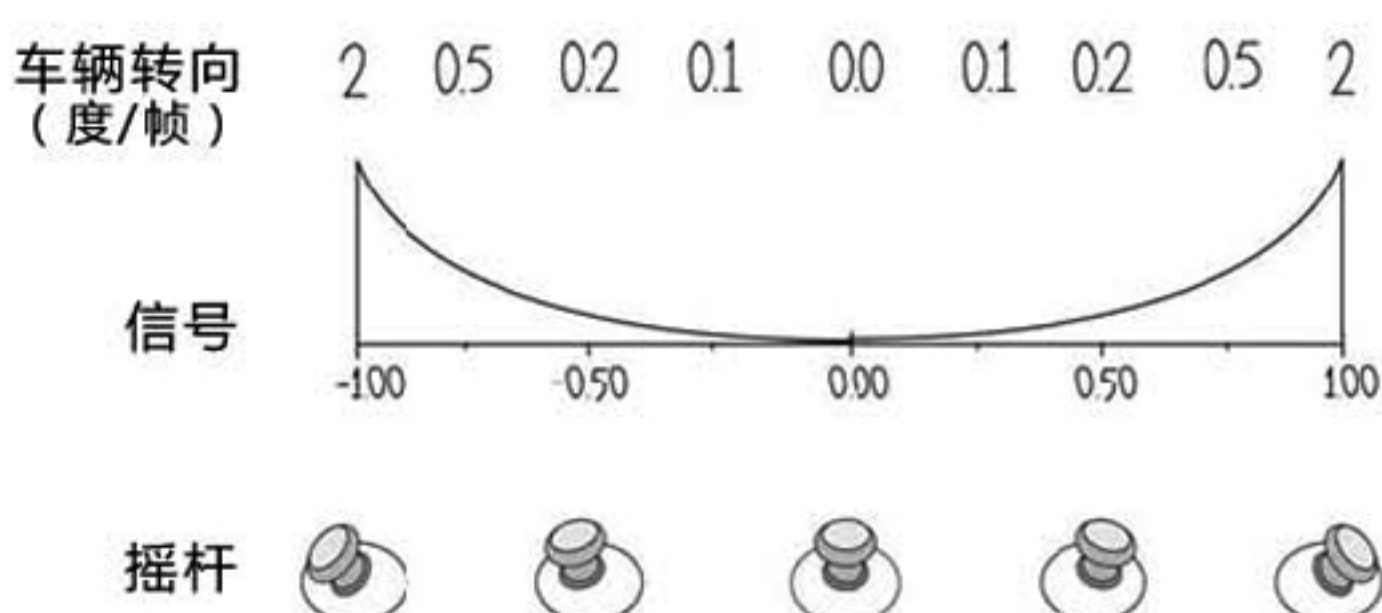


图7.19 转向比率随着摇杆离中心的位置越远而改变。

把摇杆从中心稍微往右压一点能产生相当小的转向。这减轻了“响应过快”的感觉，不像《绝路狂飙》（Vanishing Point）或者《GT赛车》那样高难度。通过让玩家很难一下子就转了大弯，整个系统在感觉上是容错率很高的，让玩家能很轻松地做出小拐弯和发夹弯。

从这个层次来说，它不单单在输入信号传到下一步前调整了它，而且是通过进一步解释输入信号来做出了全新的信号。以著名的Konami出品的游戏为例，它们都在寻求一种特定的按键序列。这些游戏的系统里都会检测各种输入信号，看看有没有出现特定的预定义好的输入模式，然后在看到时给予不同的响应。当一个游戏对输入模式的敏感度达到这种状况时，输入空间也变得更大。例如格斗游戏中的连招就是这种情况了。《街头霸王2》的Haduken以及《恶魔城：月下夜想曲》中“Dark Metamorphosis”这招都是需要在一段时间里键入固定的输入序列来触发的。类似的是Wii mote里很多游戏的操作都要用上多种姿势的结合。

基本上情况就是在输入和响应间还运行着一个额外的处理过程。输入信号在进入时首先会经过代码的验证，看看信号有没有符合整套定制好的输入模式中的第一部份。假如能识别结果是其一部分，则提前等着看看后面的输入信号有没有符合模式里接下来的部分。通常这是有时间限制的，下一次输入只能在一段很短的时间内完成，否则就需要重新输入序列。基本上这已经对传进来的输入提供了额外的敏感度了。毕竟一整个输入序列本质上不是输入本身带来的信号。这本身并不是一个响应，而是游戏监听它所接收到的输入信号的额外模式。一旦鉴别出一种模式，则会通过解释层产生出一种特殊类型的信号，传到模拟机制里，再执行相应的响应。这种响应可以是一段动画，可以是对

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

15

别的元素的改变，也可以是对游戏的模拟机制附加的额外作用力。这种做法能在现今大多数的Wii游戏里看到，只是以复杂和精巧得多的模式出现——当你拿着一个自由甩动的控制器操作时，你会发送出大量的速度数据和指向数据到游戏里，这一大堆近乎疯狂的数据需要通过精妙的算法才能在计算机里感知到。不过无论是街霸里的Haduken还是Wii mote里的长剑挥舞，一个游戏还是随时监听着输入的模式。

通过解释来产生额外敏感度的另一种方法是借助空间分布，无论是通过游戏空间还是输入空间。例如按下A键代表一种意义，按下B键代表一种意义，同时按下AB两键能产生第三种响应。这是类似于输入序列的，不过它监听的不是系列输入在一段时间里的关联性，而是监听多个输入信号在同一时间的组合。换句话说，它在赋予每一种输入一个单独的意义以外，还为多个输入的组合赋予了意义。这种做法在类似《Tony Hawk's Underground》的一类游戏里极大地运用，游戏里按键和方向的每种组合都映射成不同的一招。显然，这种做法也在早期的游戏里出现了（例如超级马里奥兄弟），当按下B键时会改变左右键的意义（能增加更大的动力）。

在游戏空间中更常看到的另一种方法是借助背景环境来提升敏感度。例如在《生化危机4》里，角色在游戏世界中的位置能改变一项输入的具体意义。站在窗口旁边或者梯子旁边按下A键的意义是完全不同的，这直接一对一地改变了输入的意义。不过背景环境产生的敏感度也不需要做得如此生硬，像《奇异吸引子》这个游戏就不是这样了。《奇异吸引子》只有一种输入，它只是用于激活放置在关卡四周的一系列重力井。这些从井里传来的重力会影响到飞船相对于井的距离（我觉得是遵守了平方反比定律的），这意味着《奇异吸引子》里有着一种流畅且不断改变的基于背景环境的敏感度。按下按键的意义会随着飞船在游戏空间中四处移动而不断改变，让飞船更靠近某些井，更远离另一些。

综上所述，过滤带来的变换既可以是基于空间的，也可以是基于时间的。空间上的变换意味着把一条线性的曲线转为一条指数式的曲线，又或者通过辨别不同组别的输入信号来传递出相应的（新）信号，借此来提高敏感度。基于时间的变换会对一段时间内的输入信号赋予不同的意义，当他们形成固定序列时能产生出不同的新信号。这些都能给我们全新的方法去比较两个游戏，比较它们在输入信号上的转换类型以及往下一个工序传出的结果值。

## 关系

仔细推敲每一种映射和包络图能让我们最大限度地了解一个游戏的游戏感是如何建立的。要完全解开这个谜题，最后一步是了解一个系统中各个参数的关系。正是这些关系产生了大部分的游戏感。例如在《刺猬索尼克》这个游戏里，重力是有着一个参数的。重力是跳跃时的阻力，这两者共同建立出索尼克里的跳跃感。与此类似地，在赛车游戏中“甩弯”的感觉是靠摩擦力塑造出来的。一旦没有摩擦力，汽车的转向就会感觉很飘，就像在冰面上开车那样。当地面上的摩擦力作用到车胎时，感觉就像车胎在地面上刻痕那样了，这样就很像一辆真车了。多个单独的机制（把一种输入映射成一种响应）在共同协作后才产生了操作的整体感受。

这个过程就好像图7.20所示。正如图中顶部所看到的，当玩家操纵输入设备时，输入信号进入到系统里。输入设备会从物理操纵产生的各种输入中产生并发送相应的信号到游戏里。原始的输入信号可以直接映射成响应，就像鼠标指针那样，它们也能直接送到模拟机制里。另一种情况是会对输入信号进行过滤，传进来的输入信号会以某种方式转变，再传到模拟机制中或者形成一种响应。模拟机制重现了游戏的内部模型，这是玩家通过输入来交互的环境。最后会产生游戏对接收到的输入信号（可能是原始的、经过转换的，或者是从模拟机制中传来的）的实际响应。

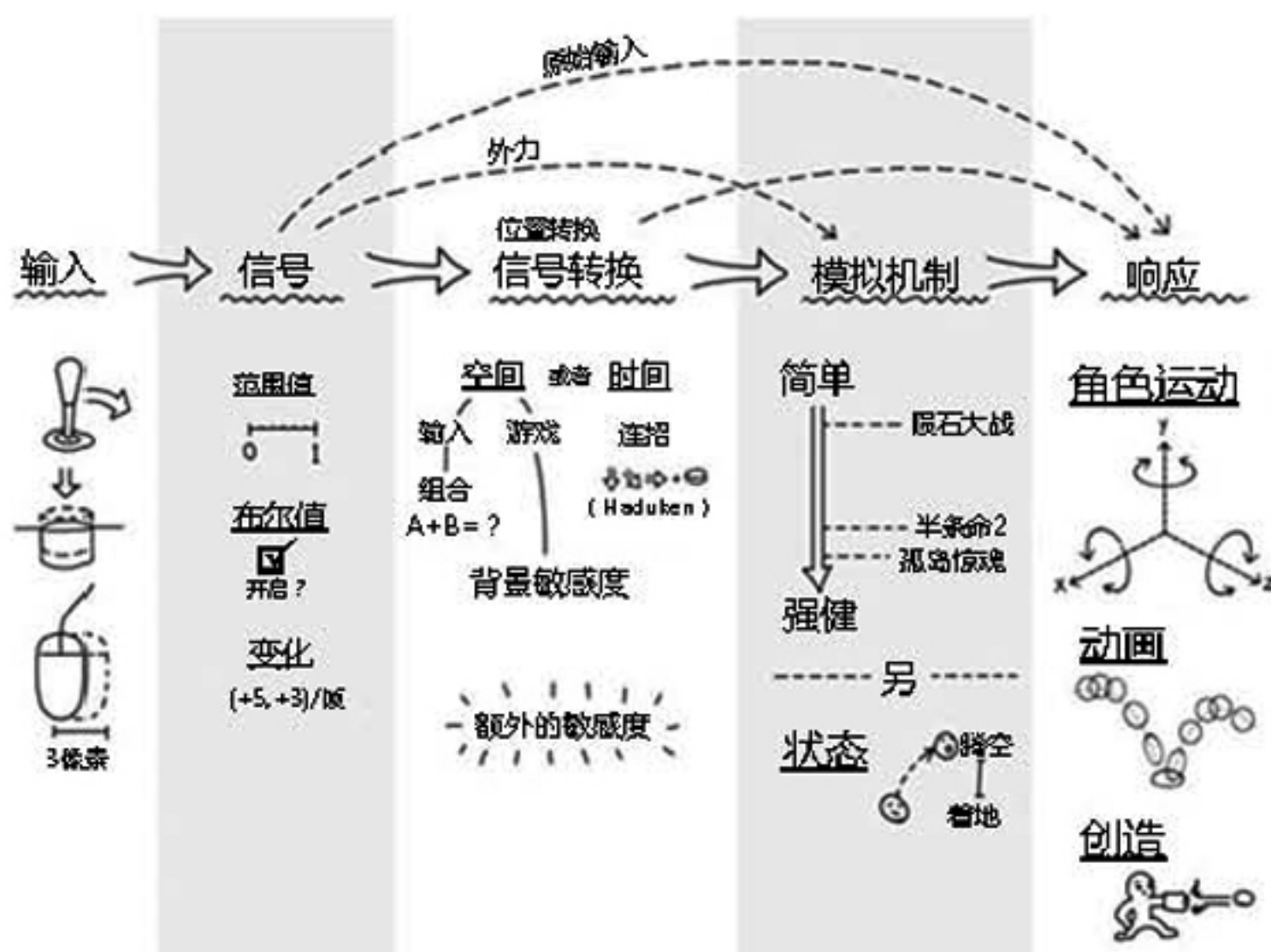


图7.20 从输入到响应。

总的来说，要测量响应就必须了解哪些输入连结到游戏中的哪些参数上。要做到这点，我们必须知道玩家到底能控制多少种不同的东西，游戏里到底有多少种角色。然后我们可以逐一察看游戏里的每一种角色，看看它们的运动维度、运动类型、运动的参考框架，以及运动是直接还是间接的。了解这些情况后，我们能辨别出每一种输入流在一段时间内是如何调整参数的变化的，能用一张ADSR包络图来量化它。基于这点，我们能尝试去推算出引起该包络图的是哪些系统。这可能对输入信号直接进行过滤，也可能是在模拟机制上的改变，又或者是两种手段都用上。最后我们需要了解过程中调整了哪些变量，这些变量之间的关系，以及它们是如何组成我们鉴别出的包络图的。

## 输入和响应的敏感度

在我们之前讨论的所有游戏里，《大金刚》是其中特别有趣的，因为它把敏感度相对较高的输入设备（摇杆是可以沿着水平轴向上返回从-1.00到1.00的浮点值的）映射成敏感度很低的响应。拿它和《超级马里奥兄弟》相比，它用的是敏感度很低的输入设备，但有着很灵敏的响应。



假如我把这些角色在一段时间里移动和跳跃的位置记录下来，那明显能看出马里奥的宽松的移动方式有着更高的表现力（如下图7.21）。

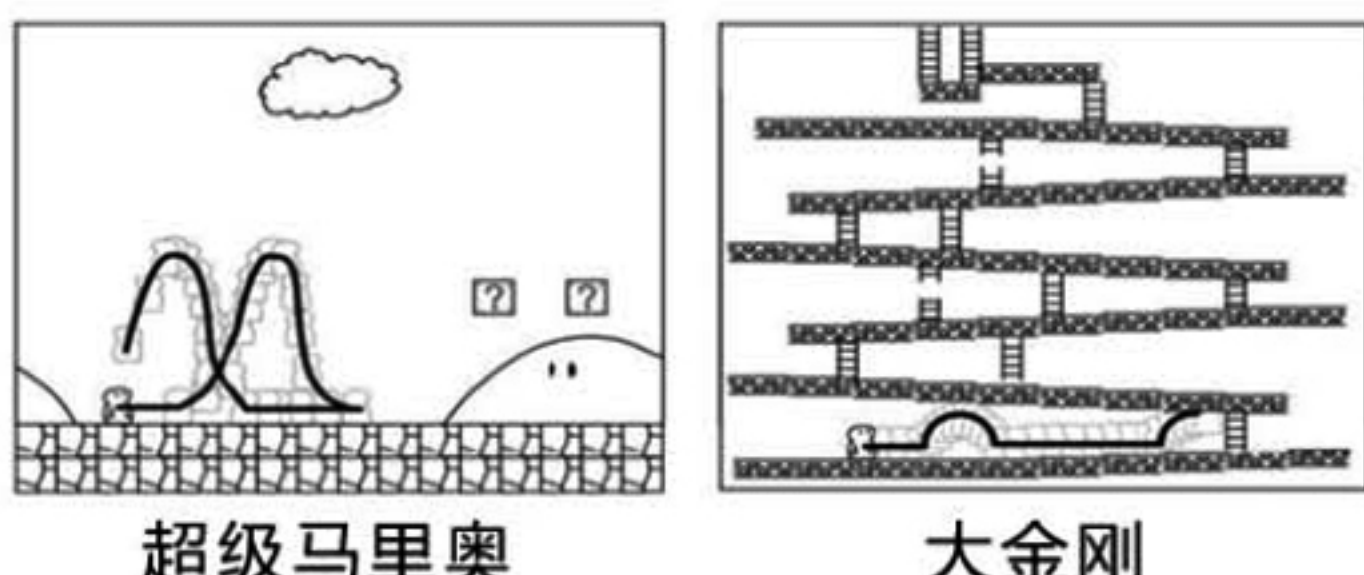


图7.21 马里奥和跳人在一段时间里的位置：马里奥明显更高表现力。

从这样的对比来看，很明显《超级马里奥兄弟》比《大金刚》有着更高表现力的机制。输入和响应的结合绘制出整个系统在“虚拟敏感度”上的蓝图（如下图7.22）。当然，这只是一种软性测量，不过在比较两个不同游戏的表现力时是很有用的。

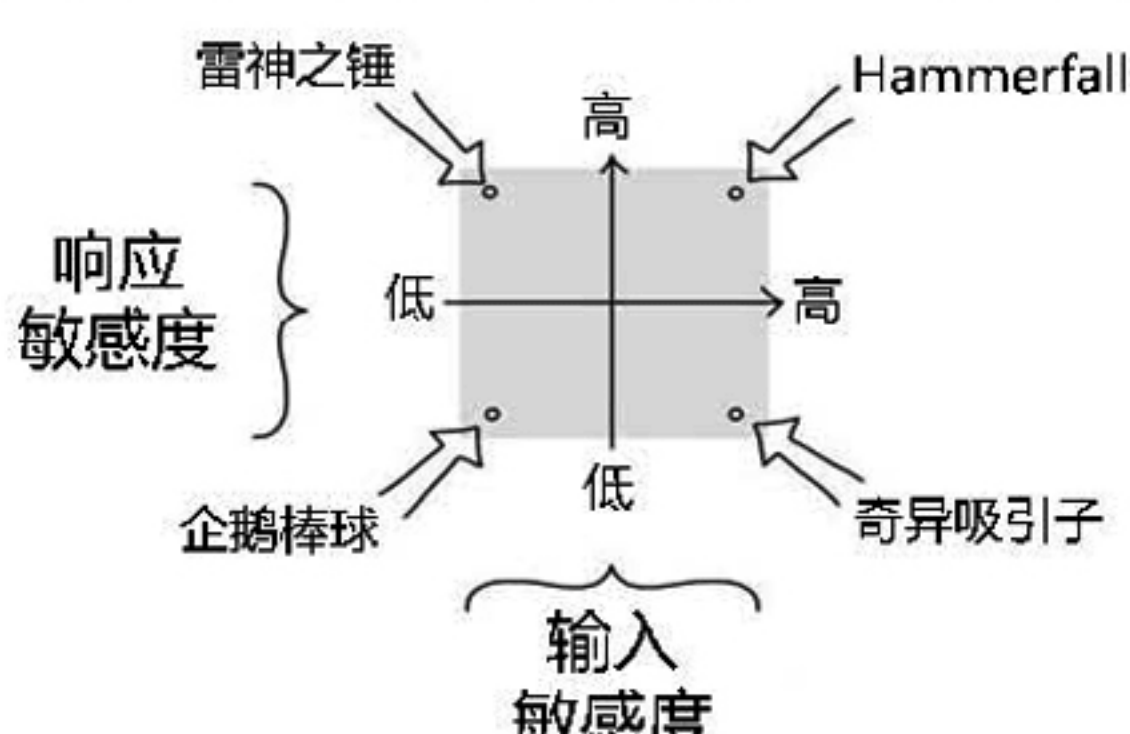


图7.22 不同游戏在输入和响应敏感度上的大致分布。

### 好玩的实例

要亲身体验这种感觉，你可以看看CH07-2的例子。你可以在这个例子里通过键盘的1~4键来进行4种不同的操作。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 19

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

按下“1”键能让例子开始，此时用WSAD来把立方盒四处移动。这些控制有着很低的输入敏感度和响应敏感度。输入敏感度低是因为只有4个按键，每一个只有开关两态。响应敏感度低是因为游戏对每种按键的响应只有两种状态——全速移动或者完全不动。这在虚拟感受上不是很好，显得很僵硬，没有一点流畅度，也没有任何吸引力。在某些场合里这种生硬是必需的（例如初代的塞尔达传说），因为这能造就出更多发自我思考，而不是发自我本能的感受。就像在《吃豆人》里，游戏为了简化，把所有旋转以及跟方向有关的移动行为都统统去掉了。不过换回到立方盒这个例子里，去掉这些让其虚拟感受不太吸引人。

按下“2”键能体验低输入敏感度和高响应敏感度。这一次立方盒会有机地、松弛且平滑地移动。模拟机制会对其逐渐加强作用力，而不是直接改变它的位置。这样的感受更好吧？运动的图线是一条圆滑有机的曲线。

按下“3”键能体验高输入敏感度和低响应敏感度。在这种组合下，鼠标这种输入设备有着很高的敏感度，但在游戏里几乎没有得到任何响应。整个立方盒就好像一个放大版的指针那样。这是一种自然的映射：鼠标在屏幕上的位置匹配着鼠标在桌面上放置的位置，因此你能很容易地感觉到它的位置，能有一种掌控感。但过程也很无聊，不是吗？因为这种映射已经在你多年使用鼠标的过程里根深蒂固了，这个过程没有任何可以掌握的，不需要你去掌握任何的动作转换。它的运动是很快捷且干净利落的，这让立方盒感觉上没有一点重量感、体积感和表现力。

按下“4”键能体验高输入敏感度和高响应敏感度。此时游戏里是一种很有趣的运动，需要你花一点时间才能掌握。当你一遍又一遍地鞭打木块，直到它击中红点时；当你企图去减慢木块的速度，让它方向反过来时；或者当你让它按8字形移动时，整个游戏的感受是很好的。

以上例子简单展示了输入和响应可以按不同的方式去组合成不同的操作感。这种粗略的方案是可以运用到任何游戏里的。

## 总结

20 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

以下是对响应测量方法的总结：

- 硬性测量
  - 玩家能控制多少个对象
  - 每个角色运动的维度、类型和参考框架
  - 一项输入在一段时间里对特定游戏参数的调整变化所展现的ADSR包络图
- 软性测量
  - 系统由其自身的输入敏感度和响应敏感度组合而成的整体敏感度

了解引起特定输入感的模拟机制和输入的过滤方式是一种很难的事。假如你想创造出一种有着特定感受的实时控制方式，那弄明白各种模拟机制是如何产生出相应的感受是很有用的。不过要评判一个游戏的操作感，只看它的输出的包络图已经足够了。对玩家来说，底层的模拟机制基本是没多大关系的。真正有关系的是输出，是操作感和操作控制的整体敏感度。

关于响应延迟（floaty）、响应瞬时（twitchy）、紧凑（tight）和松弛（loose）

以下是译者从EA的一位美国朋友那里得来的对这四种感觉的解释：

Floaty：操作有轻微的延迟，让它们感觉像是在划船那样，响应不是即时发生的。

Twitchy：响应是即时发生的，这种即时度甚至到了不真实的程度。例如NPC在转向以后瞬间又突然转过来。FPS往往都是让人感觉“Twitchy”的，因为这些游戏各种元素发生得太快，且改变太频繁。

Tight：操作往往是很好调整过的，感觉就像在控制一辆很棒的跑车那样。响应的灵敏度到达很合理的程度，但也不会显得不真实。

Loose：Loose是类似的，但对操作赋予了更多的自由度。它们感觉上还有着合适的响应灵敏度，但也不会显得响应过度灵敏。

# CHAPTER 8

## 环境的测量方法

背景环境 (Context) 是一个包罗万象的词,它概括了模拟空间对游戏感的影响。模拟空间是由碰撞属性组成的,整个空间界定了各种对象在物理上是如何交互的,界定出关卡的设计,界定出空间的物理布局。所有这些共同对实时控制赋予意义,为玩家通过角色来主动感知提供了一个物质空间。

要了解这些空间是如何改良操作感,硬性测量方式是很难的,因为背景环境和玩家的主观印象是息息相关的,它很难以一种有意义的统一的方法来具象化。但我们还是能通过一些有用的软性测量方法来鉴别出来。接下来让我们从背景环境的最高层次上开始,从空间、速度、运动和尺寸带来的印象开始。然后我们会从中间层级去了解即时空间 (Immediate Space) 和物件回避 (Object Avoidance)。最后我们会看看背景环境在最底层的私人空间上是如何影响游戏感的。

### 背景环境的高层次:空间的印象

在最高的层次上,用你控制的角色去探索游戏世界往往会体验到某种空间感。当你自由探索和自由移动时,你会从心理上把虚拟空间映射到自身所处的物理空间上。在你内心里,在感知的情驱动下,在感知域的背景支撑下,你会不断建立和改良对周围的环境的想法。假如你像我那样,像大多数人那样,你能对你家附近几英里范围内的所有街道和景观画出一张很准确的地图。如今想象你出去旅行,你的起始点转到一家旅馆或者你朋友的客房里,这是一处陌生的地方。当你开始去四处探索和寻路时,你会用各种地标和特殊的物件去充实你的心智模型。但在完善这个心智模型前的一段时间里,你对这处新地方的所有看法以及你的整个心智模型都是基于归纳总结的。这是一种综合的不成熟的空间意识,是一种感觉。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 1

### 游戏感:虚拟感觉的游戏设计师指南

这个从宏观到微观的空间学习过程是类似于玩家用角色探索游戏空间的过程的。这是背景环境影响游戏感的最高层次:对空间的综合感受。它是不可能用硬性测量,用数量有限的方法来评判的,但把一个空间的整体结构传达的综合感受进行归纳是可能的,也是很有用的。接下来我会分享一下我的个人经验,看看我们是如何做到这点的。

基于对美术上的热衷和对暴雪游戏的喜爱,我装上了《魔兽世界》。事实上我并没有打算去真的玩这个游戏——因为过去在《创世纪在线》里一次不幸的经历让我治好了对MMO的瘾头——但我对四处闲逛和探索环境是很感兴趣的。进入游戏后,游戏中广阔延绵的空间把我震惊到了。这种感觉就像我所经历过的世界那样。尤其是那四处跋涉的感觉就像徒步爬上那壮丽和激动人心的迷信山顶 (Superstition Mountain) 高地那样,那是我经常和朋友去徒步旅行的一座位于亚利桑那州费城的高山 (如下图8.1)。从山顶上听不到任何噪音,有的只是很大的风。在晴朗天里往各个方向看都能看到数百英里内的景色。这样的景观是很壮观的。在《魔兽世界》里爬到最高的山顶我能感受到类似的感觉。此时游戏里的形式有着一种类似的虚拟感,这种感觉就像我爬到现实中的山顶眺望那样。《上古卷轴4:湮灭》和《魔兽世界》一样,整个世界感觉上也是开阔延绵的。爬到高处能看到很远的距离,你清楚这是一个连续的世界,而不是像很多单机游戏那样是由一个个小村落连成的,它感觉是一个充满了极大可能性的国度。假如我能从这里看到远处某个景点,那我就能去那里。这是很棒的!相比之下,《反恐精英》的世界看起来像是被包围和封闭在无穷循环扭曲的隧道里那样。当然,一些关卡也有着开放区域,但你从来都无法感受到处于关卡外的东西。作为一个玩家来说,你只要玩过一轮游戏后就明白远处那些建筑和天空盒都只是装饰而已。



图 8.1 广阔开放的空间。

2 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 8 章:环境的测量方法

我们也可以换一个角度来看这个概念。当整个空间很大很广阔时,它能让玩家值得去思考和探索,鼓励玩家去了解自身外部的环境,思考自己在这个空间里有多渺小和微不足道。当空间密封且约束时,它会让玩家更关注于当前周围的环境。

把这点联系到游戏感上,这两者的区别就好像前者是强烈关注着当前周围的环境的,而后者会关注于探索和充满可能性的感觉——后者是备受《上古卷轴:湮灭》的粉丝称赞的。《反恐精英》做了大量的工作来协调前者,把密封扭曲的环境跟游戏里其他规则和系统协调在一起,让它们进一步强化玩家的需求,使得玩家强烈地关注在当前空间的有效行进上。由于一枪就能杀死对手,你清楚知道拐角处可能有5个敌人在同时等着你,于是你会变得很小心,不断计算且高度警觉着环境中每一处缝隙和隐秘的地方。

建筑设计师一直都在研究和运用空间的概念,我们即使不去深入研究这些概念,单纯是意识到游戏世界的空间构成对游戏感的影响也是很有用的。建筑学领域里一名聪明的学生Georgia Leigh McGregor一直关注着电子游戏设计,他观察出《魔兽世界》和《中土大战2》的建筑构成是有着很大不同的:

从最初对这两个游戏在建筑上的观察可以看出他们在建筑风格上刻画的明显区别.....《魔兽世界》展现的建筑风格是一种空间里的体验。它调动到玩家穿越和探索空间的能力,通过一系列的实体感和虚空感来构建出建筑风格。在你和建筑交互时,你会交替地感觉到时通时阻.....这是一种空间上带来的建筑感,它和我们在现实世界中感受到的是很像的——我们都把建筑用作是特定目的容器。游戏里的建筑都有着建筑师所称的功能,因此铁炉堡可以划分成流通空间和活动空间.....相反的是《中土大战2》就没有把建筑用作一种空间了。<sup>1</sup>

从软性测量的角度来说,一个空间能大致影响到一个游戏的感受,它可能是像是一个海滩或者一座大城市那样让人感觉开阔,也可能像一条地下隧道或者一个洞穴那样密封幽闭。

### 速度和运动的印象

背景环境影响一个游戏的游戏感的另一个高层是玩家对物件的移动速度的印象。游戏里的速度是一种猜测性的概念,玩家是没有任何的标准单位去测量游戏中的物件移

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 3

动的。事实上也不可能有。这跟现实里不一样，在现实里每小时几英里等同于萨斯喀彻温的一辆Swallow，缅甸里的一辆公车，或者是慕尼黑里的一辆Maserati，但在游戏里每个游戏都用着不同的单位去衡量（和调整）物件的速度。即使是像《世界街头赛车》或者《GT赛车》那样的游戏，虽然速度在表面上还是以英里每小时来衡量，但在真正的测量指标上还是相互有区别的。这里的问题在于相对性。游戏中速度的意义只是相对于数字、位置以及物件周围的环境而言的。假如连至少一个可比较的物件都没有，那游戏里物件的移动速度是毫无意义的。

### 可玩的实例

为了展示出这种影响到底有多强，我在CH08-1的例子里做了一辆可交互的汽车。在这个例子里，这辆汽车是以100英里每小时移动的。游戏代码里只是简单写着：“当按下空格键时，速度=100MPH”。当摄像机以同样的速度跟随着汽车时，100这个数字是毫无意义的。游戏代码中所写的移动速度对玩家的速度感印象没有带来任何的作用。然而在汽车底部加上一条沥青路的纹理，速度感就马上来了。你只要按下键盘的“2”键就能体会到了。通过这样就能简单看出，没有一个参考框架是无法产生速度的印象的。假如在场景里多加一些树、栏杆、奶牛和桥梁，这种效果会进一步提升。让摄像机的视野随着汽车速度提升而改变，那速度的印象会变得更明显。

因此即使我们能通过重重方法测量出游戏里的物件在屏幕上每秒移动的速度，把这个速度和其他游戏里的移动速度作比较，但残存的问题是我们追踪的还是游戏在速度上的内部模型，而不是玩家对速度的印象。我们真正想测量的是后者，是存在于玩家心里的速度印象。那如何做到这点呢？这还是要用到软性测量方法的。我们永远无法真正了解到玩家对速度到底有着何种感知，靠的只是他们亲口所说以及我们自身的体验。幸运的是速度的印象在不同玩家之间的变化是很小的，这可能因为我们在现实生活中花费着极大量的时间去应对各种事物的快速变化，准确地估算各种物件的移动是很重要的。例如在悬崖边刹车，早3秒和晚3秒就有着天渊之别了，因此人们都很擅长于在不同的距离下评判物件移动的速度，尤其擅长于评判自身所看到的点与空间的位置关系。当公车向你越来越快地开过来时会变得越来越大，引擎的声音也会变得越来越响，公车所经过的路边周围停泊的车辆和灯柱能帮助你判定出它的尺寸，公车经过时的速度能让你大致推算出它的移动有多快。其他也在附近驾驶的车辆能让你得到速度的参考框架——假

## 第8章：环境的测量方法

如公车在道路的汽车中间左右穿梭，那它可能移动速度很快。总的来说有着数不清的线索能让你反复校验，远远就能判定出公车的移动速度。在有着这些数据的帮助下，我能决定到底是冒点风险直接穿过马路还是再等一会才过去。

一个游戏中传达的速度印象也提供了类似的线索（诸如物件的尺寸、它们相对的运动，以及声音上的改变），借助这些线索能欺骗人类的视听系统，让他们觉得运动正在不断上演。根据物件在屏幕上明显的移动，根据它在感官、视野和特效（例如多普勒频移或者屏幕模糊）上的改变，我们以此判断出物件动作的快慢。于是我们就关注在物件在屏幕上的明显移动和感官上的改变了。诸如多普勒频移和屏幕模糊这样的特效都是一种润色手段，因为它们只是盖在表面上的，对模拟机制没有直接影响。

要了解游戏中物件速度的最好办法是与现实世界中的物件作比较。游戏中的速度感是类似于骑自行车还是类似于从高速公路上往下开呢？对我来说，PSP上的《Daxter》的角色就好像一只松鼠那样。它的运动是很快捷的，而不是要花很长一段时间才能到达很快的速度，它能很快在方向上改变，很快就提升到最大速度了，就像一个很小的东西在一个小空间里飞快地移动那样。《Loco Roco》看起来就像玩一大串快速滚动的水气球那样。所有这些设定都是源自于对角色的移动速度以及角色在游戏世界里穿越的物件特性、尺寸和空间之间的平衡。从这个角度来看，背景环境是调整实时控制的另一个因素。有效地调整一个游戏的游戏感，意味着调整一大堆掌管着角色运动的数字，但只有物件在角色运动周围的摆放才为这些数字赋予了真正的意义。要调整游戏感，你必须去调整一部分背景环境。

在游戏里另一个明显影响到速度印象的是视角。回到我们前面说到的公车从街角开来的例子，假设现在你也坐在一辆车里，这辆车和公车并肩而行。这时你觉得汽车的移动速度有多快呢？假如你现在是在一架直升飞机里，在离汽车几百英尺的高空上飞行时，情况又是怎么样呢？在这种情况下，无论是汽车还是公车看起来都很缓慢了。即使直升飞机只是在上空盘旋，离地的距离感也会让交通看起来是缓慢爬行的，这就像是你在地上看到高空的喷气机像是在天空里漫步那样。视角会改变一切。不过在游戏的情况里，绝对速度是没有现实意义的。喷气机到底是不是每小时600英里是不重要的，真正重要的是玩家对速度的印象。从游戏设计师的观点来看，这是极好的消息。我们能轻松地改变玩家观察的物件的距离，能改变它们各自的尺寸和相互移动的速度。除此之外，我们还能改变摄像机的景角（Angle of View）。Wikipedia把景角（视角）定义成这

样：“一些第一人称游戏（尤其是赛车游戏）会把视野的夹角拓宽到超过90度，以此来夸大玩家移动的距离，从而夸张了玩家感知到的速度。这个效果可以是逐渐加进游戏里的，也可以是在玩家启动了类似‘引擎加速’的功能时才激活。其本身是一个有趣的视觉效果，它也为游戏开发者提供了一种方法，让他们把速度提升到超越游戏引擎和电脑硬件能显示的范围之外。类似这样的例子还包括《火爆狂飙3》和《侠盗猎车：圣安地列斯》。”

## 尺寸的印象

作为速度感的延伸的是速度感传达的尺寸感。换句话说来说，一个物件的尺寸和它自身的运动是有着相互关系的，它们能反过来做出速度缓慢的感觉或者体积庞大的感觉。例如在《旺达与巨像》这个游戏里，巨像的移动是很慢的，这就像你看到一架商务客机飞过天际那样。事实上它是在以每小时600英里的速度移动，但远离你的距离削弱了速度感，让你感觉它好像在爬行那样。然而当英雄靠近巨像时，明显能看到巨像不是缓慢移动的，它们只是太大了而已。此时巨像的尺寸感不单单是角色突然移到巨像脚边时作为参考框架对比出来的，而且还是靠巨像高大有力、沉重缓慢的移动衬托出来的。有趣的是靠近和远离巨像这两者的对比烘托出它的体积感。小小的角色会越来越靠近巨像，玩家借以能得到一连串流畅的数据。基于巨像的移动，这些数据会形成并传达出它详细的质量和体积感。游戏在视角方面也做得很棒，不断把摄像机从角色指向巨像，有效地确保了巨像一直看起来都是远远高于你的，同时游戏也把景角明显拓宽了，夸大了玩家对距离的印象。最终的效果是当玩家越靠近巨像时，它看起来也越大，其大收大放的动作横跨的距离也显得越大。游戏里的声音、特效、震屏和其他润色手段都表现出其庞大的特征，但速度感真正地表现出巨像在质量和尺寸上给人的印象。

如果你想看看这种用速度来造成尺寸感的尝试失败的案例，那你可以看看《英雄萨姆》和《恐惧杀手》里的Boss。从角色的相对速度来看，这两个游戏的Boss在尺寸上至少和巨像是相近的。这两个游戏也用了足够多的声音、特效、震屏和其他润色手段去表现庞大的概念，但由于缺乏必需的背景环境，结果还是无法有效地确立起速度给人的印象。游戏里的运动是有问题的。即使当你接近它们，你感觉到的也不是一个体积庞大的臃肿怪物，而是像一个放大了却保持着所有物理特征的小型生物那样。换句话说，也就是当它们有着直升飞机的大小时，其物理特征和一只小狗是一样的。在这里动画的播放速度是首要的。巨像在你远离时会移动很慢，而当你的参考框架转到更近的距离时，

运动会相应地快起来。《英雄萨姆》和《恐惧杀手》中的Boss看起来一直都是移动很快的，即使从远处看也是这样，这极大破坏了尺寸感的预期效果。

这就是物件的移动速度通过在相互间提供背景环境来有效地传达出物件的尺寸感、质量感和重量感的极好例子。虽然声音、特效和震屏也能表现出这些特征，但在这种情况下，这些感觉其实是靠物件间的相互移动所传达的。

这本质上和《街头霸王2》里的桑吉夫（苏联摔跤手）相对于春丽的迟缓移动是类似的原理。桑吉夫相当于春丽的动作来说看起来是笨重且缓慢的。他的运动缓慢有一部分是源于他自身的迟缓，但当加入了春丽那身手敏捷的参考框架后，这个效果就明显提升了。你可以反过来想一下，假如在《街头霸王2》的世界里桑吉夫是最快的角色，那种感觉一定会极大地不同。

## 背景环境的中层次

背景的中层次是指即时空间和物件回避的感受。在这一层级下，背景环境中的改变会带来感受上的差别，这就类似于你在一个拥挤的舞会里被人群推着穿行、在一条空荡荡的街道上游荡，以及在一场篮球比赛里打球这三者间的差别那样。此时并不是一种低层次的空间感，不是个人或人与人之间的，它也不是像你沿着沙滩漫步那样的开阔感。正是这一层使得背景环境对游戏感来说就像是调整游戏感的第二个把手那样。第一个把手是程序对输入的响应，你通过调整角色的运动速度来调整游戏的感受。例如角色以90米/秒向前移动，且能在一秒里转向0.1到5度。但正如我们所说的，仅有这些数字是毫无意义的，只有当它们关联到空间的背景上才有意义。要让赛车游戏中的前进速度有意义，要让玩家看得出它的转向速度有多快，那你首先就得有赛道。你必须有一条弯角到达一定急速程度的赛道，并且赛道上有着一些需要避开的物件和障碍。当输入数字的单独响应和环境中的物件间隔同时调整并相互产生作用时，游戏感才能得到最大的改良。

因此背景环境的中层次是跟导航和物件回避有关的，是在一个有趣的空间拓朴中准确而熟练地快乐导航的过程。要对比各个游戏间在回避上的中层感受，我们需要察看以下因素：

- 物件的数量

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

- 物件的尺寸
- 物件的特点
- 物件的布局
- 物件间的距离

我们在多个游戏间可以比较出物件相对于角色的运动和速度的分布距离，从而能检查到它们是如何影响到游戏感的（如下图8.2）。一个很好的例子是《魔兽世界》。当你在《魔兽世界》里穿行时，你会体验到“公路催眠”（Highway Hypnosis）症状。公路催眠症状是在驾车时发生的，你会开始变得昏昏入睡，被周围无趣的景色诱使你进入梦游般的状态。此时你就像在大陆上飞行那样，思绪会往各个方向延伸，某种强烈的Alpha脑电波会在你脑海里把时间的概念切断。在你了解到这点前可能已经开了200英里了，然后才强烈意识到这种特别不同的感觉，觉得自己应该在数小时前就意识到它。我的驾驶教练在学校里告诉我，20%以上事故都是由这种症状引起的。对我来说，当我在不同国家间驾车时会发生这种情况。无论从哪点来看，在《魔兽世界》里穿越各种景观都像在洛杉矶通往圣何塞的漫长延伸的高速公路上驾车那样。

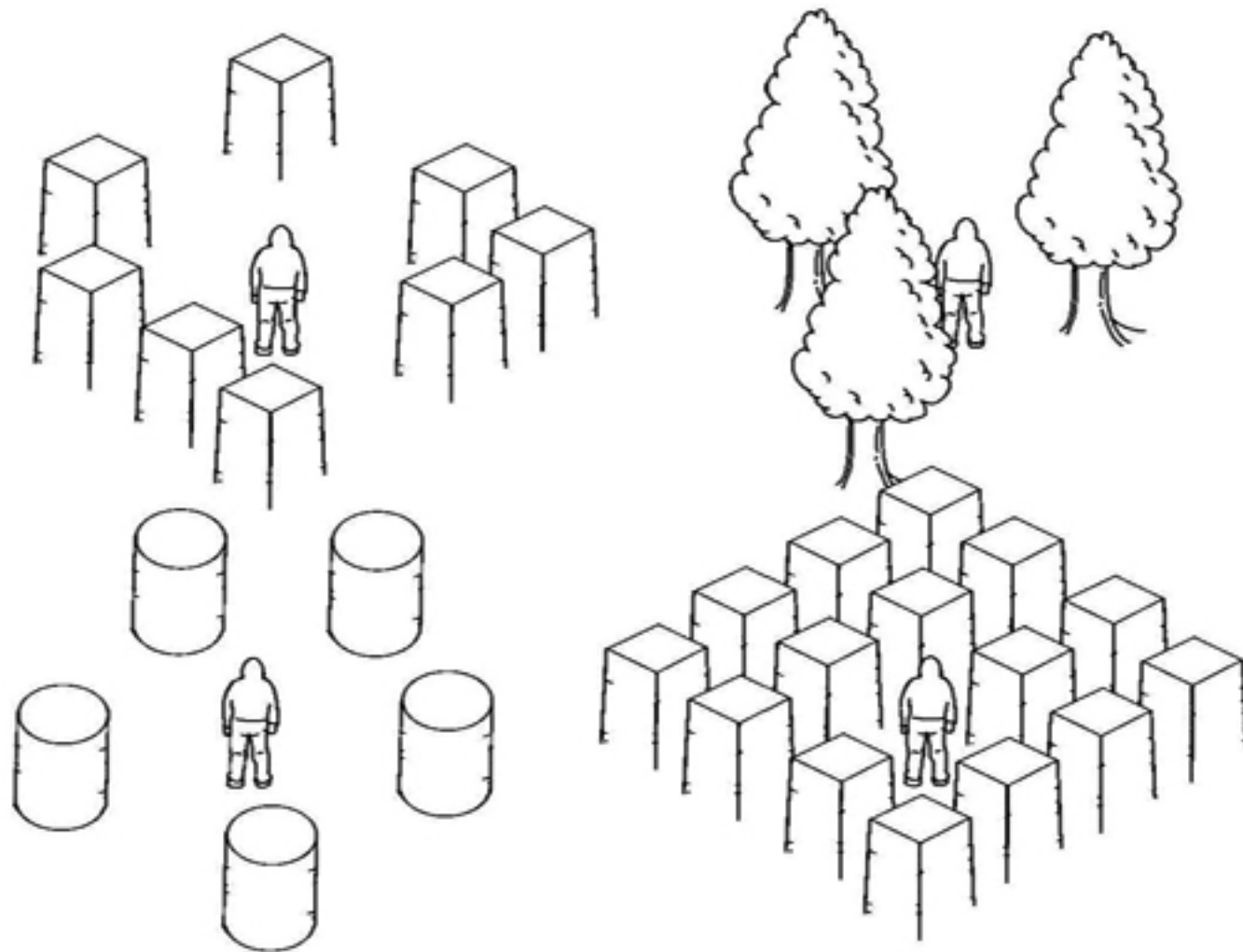


图8.2 不同的空间类型和空间配置会对角色的操作移动产生一种不同的感受。

由于《魔兽世界》里的物件相对角色的移动速度来说分隔得太远，也因为角色在这

个地形上移动时往往不会经历别的玩法功能，于是在这个环境下奔跑很容易让我进入梦游的状态（如下图8.3）。

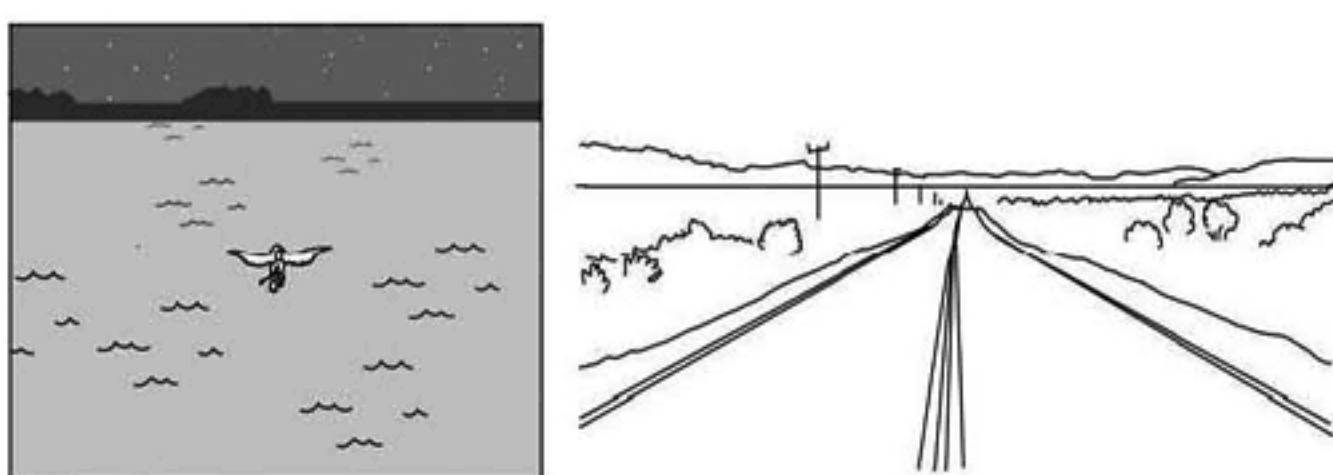


图8.3 《魔兽世界》里的公路催眠症状。

相比之下，玩《绝路狂飙》就像从洛杉矶通往圣何塞的路的另一部分那样。当你在Route 5上经历了数个小时不假思索的驾驶后，你会到达帕奇可通道（Pacheco Pass）。此时的对比是吓你一跳的。在帕奇可通道里，风会从雷尔顿水库的水上吹来，猛烈地吹着你的车，让你担惊受怕着车身会不会被吹离路面。路面被扭曲得像汽车广告拍的角度那样，但偏偏有一些傻子想见证这个广告，用高速驶过的方法来证明自己的Jetta的价值。玩《绝路狂飙》的过程就像开着Jetta的傻子那样。这是DC时代里比较难的一个赛车游戏，游戏里有着响应最敏感的困难的操作。游戏要让你用这些操作来完成最可怕和毛骨悚然的任务。

《魔兽世界》和《绝路狂飙》分别是中层次空间间隔的两种极端情况。这两个极端所界定的轴向也是在游戏中创造挑战的主要维度。从《魔兽世界》到《绝路狂飙》，你会看见物件从间隔很远到间隔很近。在调整物件的间隔关系时，你也同时提升了在这个空间里导航的挑战。因此对角色身处的空间环境的改变是改变挑战的一种主要的手段。所以重申一次，要评判这个层次下的背景环境，我们需要测量物件的间隔和分布。

## 背景环境的低层次

最后，背景环境在低层次上影响游戏感是通过影响私人空间的，也就是角色和不同对象间的触感交互。在这个层次上，我们要关心的是碰撞。不过在如今这个时候，碰撞检测和碰撞响应上牵涉的算法是有点可怕的，至少对我来说是这样（我只能说算得上是一个头脑愚笨的游戏设计师）。但无论如何，市面上有着很多很棒的书籍和在线资源谈到如何处理和实现不同类型的碰撞。而对我们来说，我们关注于从多个角度去观察日常生

活中与现实物件的交互，以此来比较游戏里的碰撞环境和它产生的最终感受。这种方法还是一种软性测量，它需要你从现实世界中的物件运动和游戏中的物件运动间抽取象征性的关系，以此进行思维上的概念跳跃。不过这种类推是一种正路的方法，它是归纳和对比的有效手段。

例如大部分的赛车游戏都使用“滑水”式的碰撞和响应机制。因为假如你玩赛车游戏时需要一定的精准度，一旦汽车接触到其它物件时就像黏上胶水那样，那游戏的感受就会很糟糕了。想象一下，当你开着一辆真车，以200英里/小时的速度撞到障碍物上，假如撞上后的情况不像前面所说的如陷泥沼，而是像大多数的赛车游戏那样碰撞后是滑水般的感受。汽车撞到物件上几乎没有任何的摩擦力，没有发生任何的变形或者爆炸，而是被弹开后继续前进。那这种感受一定很不同，真实的碰撞系统都是有着极大量的摩擦力的，汽车撞到墙壁后要不会翻滚开来，要不会挡在那里，又或者是侧边都被撞得变形了。

因此我们本质上可以看看游戏里物件间的碰撞感，把这种感受和日常生活中的感受相比较。例如在《Loco Roco》里碰撞的感受就像一大碗果子冻或者一大串水球相互撞在一起那样。感觉上是很柔软很摇晃的，就像装了弹簧那样。《GT赛车》则有着很大不同，它在碰撞后感觉是很坚固的。汽车感觉很坚硬，底子是很实在的。《GT赛车》和《火爆狂飙：复仇》也很不同，前者是干净光滑的实体感，后者是肮脏损坏的脆弱感。在《火爆狂飙》里，游戏也在一定程度上加入了滑水式的碰撞体系，但在机制里做了更复杂的破坏体系。这使得汽车即使碰撞时受到的只是零阻力，车身还在继续向前，但还是被压扁碾碎得不堪入目。

我们的最后一个例子可以看看《魔兽世界》在低层次上的感受。这个游戏在高层次上感觉是开放和无边无际的，玩家会觉得它贫瘠和空旷。但在触觉上的感受也是让人觉得它贫瘠的。当我爬迷信山（Superstition）时，我需要往上爬，此时手里会感觉到岩石的触感。事实上我必须这样做，要到达山顶是需要一小段不难的攀岩的。而在《魔兽世界》里，我基本上永远不会和任何事物交互。这让人感觉是很贫瘠的。我没有任何理由去关注周围的情况，不会去关注自己是否跑进建筑里了，不会觉得自己穿过了沙漠，更不会注意到掉下悬崖了。这些碰撞感受都太平滑了，过程中是毫无能量反馈的。你在撞到某样东西后不会往回弹，实际上你也看不到任何交互。这有点像你只和Nerf玩具玩那样。一切在感觉上都是柔软和安全的。

## 总结

背景环境上的测量方法可以划分成三个不同的层次：

- 环境的高层次——对游戏世界在整体概念上的空间、速度和运动的印象
- 环境的中层次——角色周围的即时空间以及角色和空间中运动的物件是如何交互的，比方说物件回避
- 环境的低层次——角色与物件间个体的触感上的交互

我们在这每一个层次上都谈及了它的软性测量方法，之所以没用硬性测量是因为每个玩家都可能产生主观性的印象，我们必须把这些主观性也考虑在内，但它们却是在游戏设计里很有用的。在高层次上，我们的测量指标是空间、速度和运动相对于玩家和游戏世界的效能的整体感受。在中层次上，我们的测量指标是物件的空间间隔。在低层次上，我们的测量指标是物件是如何碰撞的，这些碰撞相比于现实世界中日常生活可见的物件的感受是如何的。

注1：<http://www.scribd.com/doc/268586/Architecture-Space-and-Gameplay>

# CHAPTER 9

## 润色的测量方法

润色是一种特殊效果，它通过创造人为线索来体现出物件在交互中的物理特征。这里所说的人为是指“非模拟的”。当两个对象碰撞时，程序代码能辨别出它们是否是实体，然后据此决定它们是否应该反弹，是否该在某个方向上施加一股作用力，但这种情况不是润色。这只是模拟机制的一部分，是游戏对输入的一种响应。除了“人为的”这个词之外，你还可以用“非本质的”或者“粉饰的”这两个词来替代。这里的关键在于一旦润色效果移去后，游戏的本质功能是不会改变的。它所改变的只是玩家对该系统的物理特性的感知。从这个角度来看，润色对游戏感是有着极大影响的：它为玩家提供了视觉、听觉和触觉的线索，让玩家能对虚拟对象的物理特性建立一个详尽的可扩展的心智模型。润色能为交互“增色”，让它以另一种方式表现。

人们往往会轻视润色效果，觉得：“这实际上不是一个很好的游戏，只是润色得很不错而已。”这种轻视延伸到轻视润色对游戏感的影响，轻视润色对玩游戏时的整体体验的影响。正是润色产生了一个物理实体的大部分印象，并使得它和现实世界有所区别。润色产生了各种可能性，让我们对游戏充满好奇心，这两者使得游戏吸引了很多人来玩。当玩家花上几分钟去感受周围的一切后，他能基于观察去推算出当前可能的各种交互行为，借此能体验到探索和学习带来的极大乐趣，这在日常生活中是很难体验到的。借助润色我们能感觉到物件很大、很重、很柔软、很灵敏，我们还能感觉到它在被摩擦、雕刻、爆炸、撞击、抚摸，或者和其他物件交互，类似这样的感知能让物件的操纵过程变得更有意思和快乐。紧接下来的问题是我们如何能测量出一个游戏的润色效果，以此和其他游戏比较？

首先我们需要确切知道到底什么才是一个效果（Effect）。例如当踩下油门后，车胎的尖叫声和车胎摩擦地面扬起的烟尘是分开的，它们明显是不同的效果。其中一个

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

视觉效果，另一个是声音效果。要做出这两者需要完全不同的技能。但有趣的是这两种效果在玩家感知里是合为一体的。因为它们都和一个物理实体相关，因此在玩家脑海里它们都融入到单一事件里。我们所说的单个效果是烟尘或者尖叫声。它们都支撑了对同一次交互（车胎高速旋转摩擦路面是在各种作用力下产生的效果）的感知，但每一种效果都是分离的，是分别制作产生的。从高层次来看，我们关注的是这些不同的效果所支撑的交互行为。各种不同的跨感觉的效果能支撑并提升对同一次交互的感知。

接下来我们需要鉴别出单独的效果，根据它们原本设计时所希望支撑的物理交互行为来划分它们。这样做的一个附带好处是可以大略地看看预期和结果的匹配情况。某个效果或许原本打算提升质量和重量感，但可能和其他效果冲突，结果传达出和预期不同的结果。回顾第8章提到的《恐惧杀手》和《旺达与巨像》在尺寸感和重量感上的比较的例子，巨像的行走动画在重量上的表现比《恐惧杀手》的巨型Boss要好得多。在《旺达与巨像》这个游戏里，声音在效果上感觉是深邃的回响的隆隆声，碎石撒落的声音在巨像脚部运动时及时地点缀着。当脚部重重地踏到地面时，粒子也相应地扬起大量的烟尘和碎石。除此之外，当玩家靠到一定距离去看巨像时，屏幕会晃动，进一步展现出巨大的冲击力。在《恐惧杀手》里，动画和效果是冲突的。游戏里的声音类似于《旺达与巨像》，但动画缺少了预期结果所需要的缓慢移动的重量感和硬直感。而且当巨大的脚掌踏到地面时扬起的粒子特效也太少了，无法提升冲击感。因此尽管这些生物本身是很巨大的，但动画和效果配合后只传达出体型很小的印象。

最后，在我们讨论润色效果的测量方法前，我们需要明白到，在润色的领域里是以软性测量方法去评判的，这就像载体（Metaphor）以及游戏感中的其他领域那样。这是因为我们很难量化和统计出单个润色效果对玩家感知产生的额外感受。玩家的感知都是相对而非绝对的，它几乎完全是从游戏所建立的世界观里产生的，而不是从现实世界的物理特性中产生的。不过正如我们后面会看到的，很多和润色相关的软性测量方法都是对游戏设计很有用的。

接下来让我们开始吧，我们会先定义出我们所需的软性测量方法，以此去测量润色效果是如何影响对象间的交互行为的。

### 日常生活中事物的感受

在最初察看对象间的交互行为时，往往会试着去鉴别每一个对象，看看其单独

### 第9章：润色的测量方法

的物理特性。但物件的特性并不是我们所想的那么简单的。在Wikipedia里查“物理特性”（Physical Properties）这个词会得到以下的清单：

吸附性、加速度、角度、面积、电容、浓度、电导系数、密度、传导性、排量、频率分布、电功、电荷、电流、电场、电势、放射、能量、扩张度、流量、流度、振动频率、力、引力、阻抗、电感、强度、辐照度、长度、位置、亮度、磁场、磁通量、质量、摩尔浓度、力矩、动量、渗透性、电容率、功率、压强、辐射率、溶度、电阻、角动量、温度、张力、热传递、速率、黏性、容积、光反射。

这样做除了能得到一份详尽的清单以外，它没有什么是我们真正想要的。大部分特性只通过视觉、听觉和触觉上的观察是无法轻易感知到的，它们必须通过一些复杂的仪器才能测量到。这里的问题在于我们不但不能在各个游戏间有目的地测量这些特性，而且测量这些特性大多是无意义的。从玩家的角度来看，感知到的就是现实了。游戏可以让一个对象重达10吨，但假如它运动起来也像松鼠那样，那玩家也如此感知。我们需要的更多是像图9.1那样的。

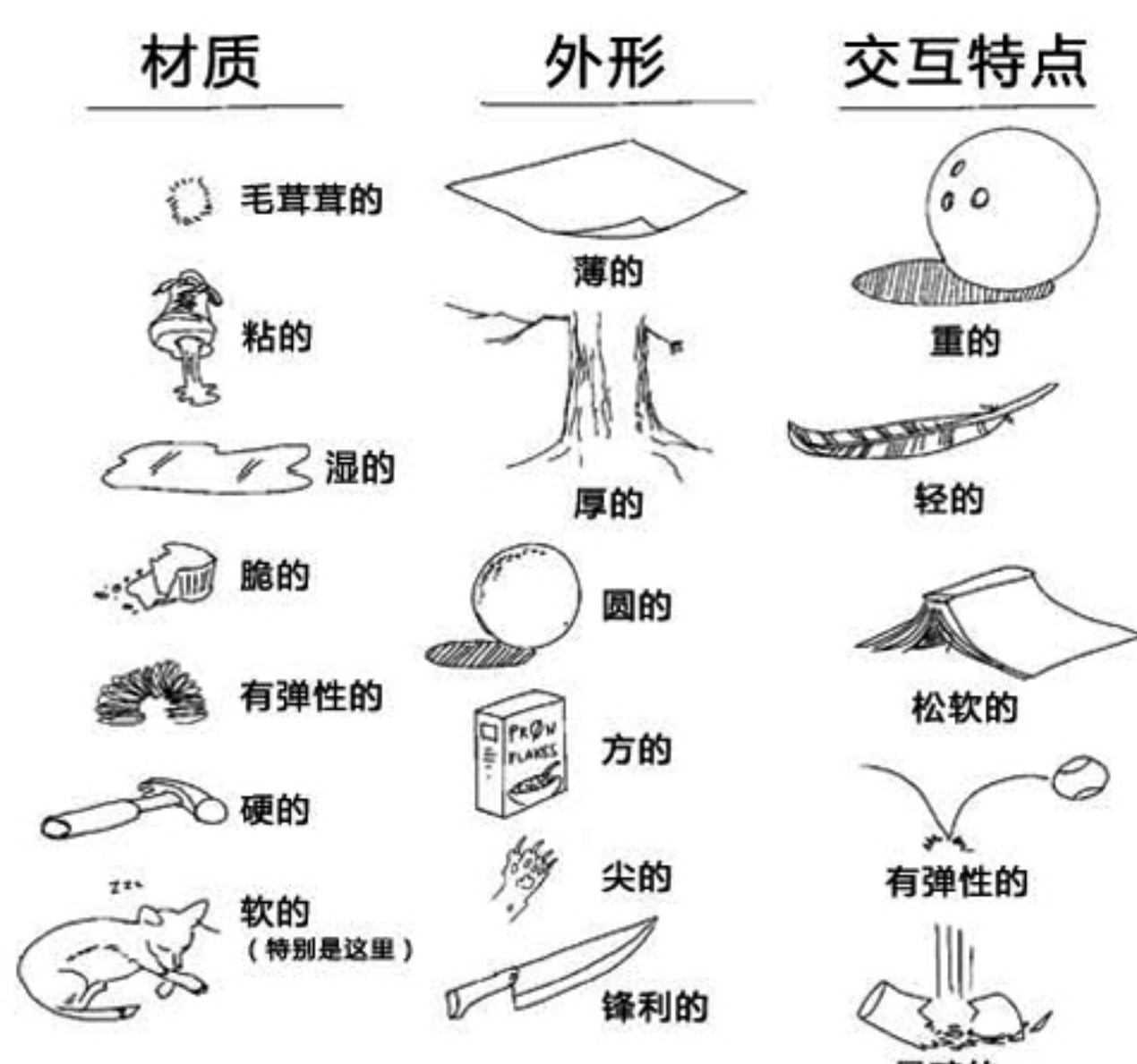


图9.1 一些日常生活中的事物的感受。

我们需要像“尖的”或者“有弹性的”这些非科学的词语，因为从润色效果中产生的感受是基于单个玩家的感知的，它是主观、相对和笼统的。这和现实世界中测量事物的方法是相反的，后者被认为是客观、绝对和具体的。我们通过把砖块放到天秤上来测量它的重量。天秤(是一个客观公正的工具)让我们得到砖块在磅或者公斤的单位制(这是一种绝对的测量值，它是通用于日常生活中的所有对象的)上的(具体的)测量值。相比之下，游戏中砖块的物理特性完全是基于玩家的主观感知的。

这意味着玩家头脑中对物件特性的印象只能用测量颜色、响度和温度的方法去测量，也就是看看一组观察者在感知到这些特定的物理事件时的预期反应。例如让50个人组成一组，让他们去碰一杯冰水以及一壶热茶，每个人都能辨别出茶是两者中更热的，但基本上没有一个人能确切地说出这两者的温度各自是多少。一样东西的冷热程度只能透过别的事物去评判(这是一种相对的评判标准)，并且我们不能只靠评判物件间相对的情况来得出每一件物件的准确温度(这种评判是笼统的，而非具体的)。润色效果也是同理的。我们在调整和跟踪时关注的也是玩家在一个游戏里对各种操作和交互的对象笼统、相对、主观的感受。在得知这些感受后，我们能借以了解玩家是否从这些朦胧笼统的感受里推断出相应的物理特性了，从而把它们分解到单个效果的层次去分析。

换句话说，我们真正关注的并非游戏中各种对象的物理特性，而是玩家的感知，以及引起玩家感知到对象的物理特性的线索。换句话说，一个游戏里事物的特性无法通过单从观察它们的外部特征来得出。要把一个事物看成是保龄球，它必须看起来像是一个保龄球，而且在行为上也像一个保龄球，还得有着保龄球的声音。这些即使使用复杂仪器去测量也是不着边际的，在玩家感知中是真实的就真实的。

从玩家的感知来看，事物可以是轻的或者重的，可以是粗糙的或者光滑的。一个动作可以是弱的或者强的，一次冲击可以是和缓的或者强烈的。这些都是感知。它们和一些测量指标是关联的，例如质量、速度和重量，但它们更多是对这些事物的物理特征所传达的表象上的笼统感受。

就以质量这个特征为例。当我们谈到一个游戏里物件的质量时，我们真正说的其实是对质量的感知，这种感知是源于一大串细小的线索的，每一个线索都需要设计师去设计，它们往往被设计成润色效果的形式。对一个物件在粒子和声效上作出的每一个细微

改变都会让它造就出极大的区别。当物件和其他物件碰撞时，过程中触发的粒子特效采用柔和的表现或者剧烈的表现会让物件的质量看起来完全不同。此时两个物件间碰撞的模拟机制并没有改变，但润色效果上的改变让玩家对质量的感知彻底改变了。

于是从最终来说，作为设计师的我们应该从三个不同的角度去审视润色效果：

- 从单个独立的效果来看，其运动、尺寸、外形和特征都能从游戏的模拟对象中单独测量到。
- 从一组效果来看，它会向玩家传达出朦胧笼统的感知感受。
- 从可观察到的物理特征来看，这些特征可以从多组的感知感受(例如对质量、材质和纹理的感知)里推断出来。

单个的效果能支撑并提升特定的感知感受。这些感知感受当视作一个整体时，它们能传达出游戏里的物理对象的某些方面。玩家会把这些物理特征(诸如重量、材质、摩擦等等)进行整合，把它们整合成游戏世界的物理体系中的一个结合性的概念。当他们在游戏里交互时，这种概念模型会不断更新，不断整合进更多新的交互行为。假如某个交互看起来是和玩家的模型矛盾的，那它会特别显眼，然后会融入到模型里成为背景的一部分，用以衬托将来作出的决定(也就是第3章谈到的感知域)。在这种情况下，在一个游戏空间中学习导航，其过程就类似于学习应付日常的物理空间那样，这正是润色效果变得如此关键的原因。润色效果能为玩家提供一个背景，让他们借以去应对游戏空间中崭新陌生的布局以及统领着这些事物的陌生的物理体系。

## 润色效果的类型

润色效果的最终目的在任何情况里都是一样的——它的目的在于通过提供对象交互和运动的线索，传达出一个对象的某部分的物理特征(诸如重量、质量等等)。一辆车在路上刹车会留下刹车痕，伴随着会扬起烟尘，带出尖锐的噪音。所有这些都是游戏设计师预定好的线索，用这些线索来指示出车胎是橡胶的，地面是路，车辆的重量让橡胶车胎压到路上摩擦出痕迹了。这一交互中所有的细节都传达出同一种感知感受——这些对象太真实了。

前面已经讨论过我们希望用不同的润色效果去影响的玩家感知了，现在让我们看看单个效果里最底层的层级。也就是让我们看看能改变玩家对游戏世界的物理现实感知而

又不改变模拟机制的各种方法。这些方法包括动画效果、视觉效果、声音效果、镜头效果，以及触感效果。

## 动画效果

动画是一种久负盛名的媒体了，它有着广泛的历史，从最早迪斯尼的名作《白雪公主》和《美女与野兽》，到现今的经典《超人总动员》和《料理鼠王》。在这段路程中，动画领域诞生了一套很详细的最优方法，这些方法组成了不同的动画理论<sup>1</sup>。每一个新入行的动画师都必须学会这些理论。它们组成了一套到处都能运用却不可言传的艺术指南。对美感和艺术来说，往往是可意会不可言传的。不管艺术家最初的意图怎么样，不管建立了多少套外部的客观标准，不同人对艺术作品本身都有着不同的诠释。这些重现的动画原理正是如此一个标准。如果你的动画有着压缩和伸展(squash and stretch)，那它会比没有这种效果的动画好一点。显然这对所有的动画来说都是真理。这也是为什么所有的新晋动画师都必须学习和掌握动画原理的原因。动画原理另一个神奇的地方在于它们运用在动画上的方法和运用在游戏的润色效果上是通用的。换句话说，这些原理几乎能普遍地用在各种游戏里，通过动画来展现出对象间的物理交互。这种展现会直接在玩家感知里留下印象。这本质上就是动画师有着一套标准去直接改变观察者对动画里物件的物理特征的感知。这些原理在本质上已经分解并重构了感知的组成了。动画师能直接在动画的物件运动里运用这些原理(例如压缩和伸展、动作重叠(overlapping action)等等)。

压缩和伸展在动画里特别神奇，这是很多动画师常年熟知的准则。要让你构建的世界看起来是真实可信且能吸引观众，仿真现实并不是操纵玩家感知的最有效途径。换句话说，你可以无视现实中的各种约束，利用各种捷径去操纵感知，做出更有信服力的动画。就以弹球动画这个经典的例子为例(如下图9.2)，这是每个学动画的学生都接触过的第一个作业。

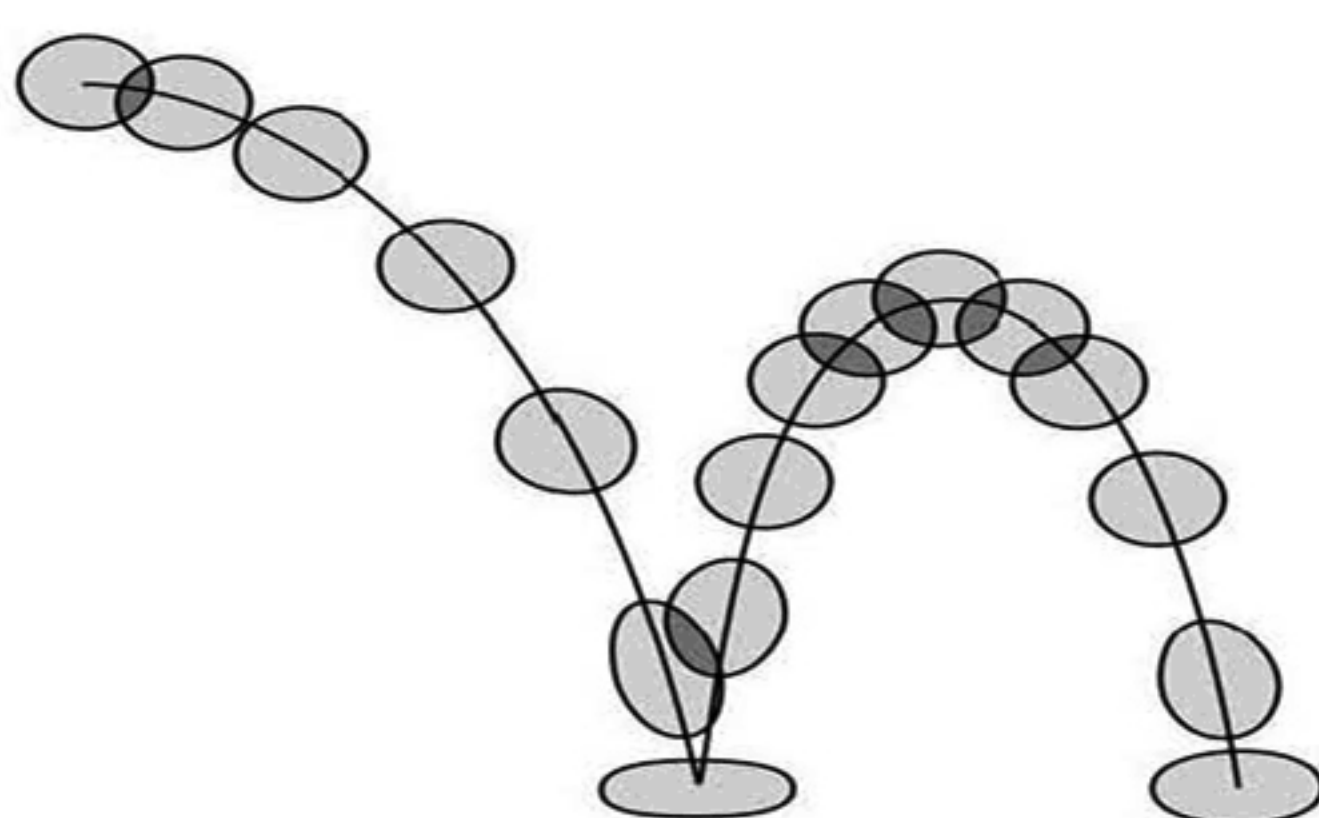


图9.2 小球在弹跳时的形状改变塑造出一个弹跳小球的真实感受，即使这段动画没有如实地仿真出现实的弹跳。

当小球在图中底部接触到地面时，它会往下挤压，变形并压扁了。当它往上再弹起来时，它会沿着动画的动线伸展。在整个运动中，球体会显得更像个看上去很舒服的软体，更像一个球。假如你在动画里做的是个静态的球落下，碰到地面后再弹起来，那它看上去是僵硬和不自然的，缺乏了重量感，少了表现力和个性。这说明了无需直接对现实仿真，你就可以改变一个人对某件事物的感知了。

当动画运用到游戏中的对象上时，玩家看到的更多就是一个带动画的对象，而不是具体的模拟机制了。前者覆盖在对象的模拟机制上方，改变了玩家对它的特征和属性的感知。它还通过不同的动画运动来改变了玩家对物件（例如汽车、喷射机、忍者等等）的表面印象的感知。当这些动画原理运用到角色跑步的循环动画上，动画会和驱使对象在空间中运动的底层模拟机制同步播放。动画本身在最初只有动画师赋予它的生命，例如有着压扁和伸展、动作重叠等一系列优秀动画所具备的特征。但当动画覆盖在模拟对象的表面时，它帮助传达出重量感、表现力，以及对象的各种物理特征。这些运动的形象成为了玩家头脑里的对象，于是这个对象在运动时表现的物理特征也被玩家感知成该对象运动的一部分，即使这些特征和模拟机制毫无关系也依旧如此。当动画效果无法和程序定义好的响应区分开来时，动画就能很好地创造出重量感、质量感、表现力和物理性了。

例如《杰克与达斯特》里的杰克的奔跑和跳跃动画传达出一种重量感和表现力，这

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

是在模拟机制的层面上完全不能做到的。当杰克奔跑时，它每只脚落下时都会压扁和伸展，过程中有着很棒的动画重叠，整体上看上去像是一个真实的有血有肉的实体在变化的地形上奔跑那样。如果你在《杰克与达斯特》里把所有的对象都替换成灰色胶囊，即使所有的模拟机制都没变，但重量感、表现力和个性都会丧失得一干二净。

因此动画原理几乎是直接运用到游戏的物件运动里。除了像舞台（staging）这种依赖于一个可控的参考框架和可预测的摄像机行为的原理外，像压扁和伸展以及其他原理都能直接运用到各种游戏的角色里——例如《罪恶装备》、《红侠乔伊》、《古堡迷踪》（Ico）——这些游戏都在模拟对象上方铺盖着出色的线性动画。另一种值得我们去留意的方法是把模拟机制和动画混合在一起用，此时模拟对象表层还是盖着动画形象，但模拟机制中的某些参数驱动着动画中的某种元素。例如在最初的《超级马里奥兄弟》里，有一种奖励能让马里奥在游戏里的速度加快，但在速度加快的同时，马里奥跑步动画的播放速度也加快了。这是把动画和底层的模拟机制很好地关联在一起的方法。不过这里要注意一点，在动画播放速度上的改变对模拟机制是没有任何影响的，动画播放得更快是因为角色移动更快了，但反过来是不成立的。正如我们前面说到的，这是一个人为的效果，而不是模拟机制的一部分。

当过程式动画（procedural animation）和Ragdoll机制（人偶模拟机制）加入到程序时，动画和模拟机制间的界线就会模糊了。关键帧动画在平常负责传达出对象的感知，直到模拟机制接管时交给给模拟机制。例如玩足球游戏的玩家一直在场上跑，突然被拦截。动画驱动出运动的印象，直到玩家被另一股作用力影响为止，在这个时刻点就由模拟机制接管了。不过尽管如此，润色效果的适用性基本上还是一样的。传统动画在游戏感中的目标是传达出一件事物符合自然规律且始终如一的印象，并且让玩家感觉到它是不断和周围的其他对象交互的。

## 视觉效果

视觉效果和动画有两个最基本的不同点。

其一，视觉效果往往只是眨眼即逝，它只是为了满足两个对象间交互展示的短期需求。一个视觉效果只会两个对象交互过程中的交接点的一瞬间出现：例如当一辆车擦到边缘围栏时溅起的火花，或者当板条箱被破坏时的碎片飞溅。

其二，视觉效果是由其他对象引起的，而不是纯靠原对象本身。在一段动画里，你可以看到角色或者某个对象在播放一段线性的序列帧。经过动画师双手的熟练调整，这个序列帧会让对象看起来有着重量感、体积感、表现力和其他所有出色的特征。视觉效果的产生是由另一个对象引起的，它用于强化原对象和其他对象间的交互。在《灵魂能力》中的特效就是一个很好的例子。当长剑挥舞时会有一片刀光紧随其后，划出了它在空中的痕迹。这个痕迹特效（刀光）是由长剑的运动引起的。当两把长剑相当时，剑身上会溅起火花。火花本身既不是对象，也不是轨迹，但它强化了它所支撑的对象的运动过程和物理特征。

视觉效果包括交互和运动过程中出现的粒子、轨迹、火花和其他临时的指示效果。这些效果可以通过各种方法实现，尽管当今游戏里大部分的视觉效果都是由粒子组成的。在3D游戏中的一个粒子是在3D空间中有着自身位置的一块2D面片。它会像一个公告板（Billboard）那样，一直朝着摄像机，并且一般不会被灯光或者模拟中的其他作用力影响，不过把模拟机制和粒子结合能带来很棒的效果，例如Kyle Gabler做的一个很棒的小游戏《The Swarm》（在这个游戏里，角色是一大团模糊不清的黑色粒子，它们聚在一起，随着鼠标指针向前推移，所到之处能带起各种建筑，以你能想象到的最吸引人的方式四处乱扔）。因此粒子特效正是一系列一直朝向摄像机的贴图面片。有一大堆面片一直朝着摄像机的好处在于你能通过贴图绘制来建立起人为的纵深感，因为这些贴图是应用到每一个粒子上的。烟雾粒子系统在表现上是一团不断扬起的3D烟雾，它是由一大堆面片组成的，每个面片表现出单张绘制的烟雾图，整体塑造出假的纵深感。因为你是永远无法从侧面去看到这些图像的，所以这种感觉会一直持续，让一系列面片在视觉上融合成一个平面，看上去就像一团聚在一起不断翻腾的烟雾。

这里值得注意的一件有趣的事是贴图（贴在单个粒子上的图像）是不如粒子的运动来得重要的。在很多游戏里（特别是任天堂的游戏），当物件相互碰撞在一起时，最后产生的视觉效果会由一大堆各种颜色不断旋转的星星爆炸而成。在《超级马里奥：银河》里，马里奥和每一个物件的交互都会出现星星特效。假如你用现实仿真的观点来看待这种表现，那它绝对是毫无意义的。但就像压扁和伸展那样，它并不是对现实的仿真，而是对玩家感知的操纵。就像现实中的物件落到地上不会粗暴地压扁再伸展弹起那样，狠狠地砸一个砖头也不会冒出一大串颜色多彩的星星。但只要这些星星的运动以一种赏心悦目的方式炸开再消隐，那即使跳出现实约束也是充满物理感的。正如在动画里一样，现实仿真并不一定是有价值的目标。你完全可以不靠现实仿真的方法去表现出物件间的



交互，强化它们的物理特征。没有人会说《灵魂能力》里的火星看上去是很真实的。但真实并不是我们的目标。感觉到这股冲击是强大的才是我们追求的目的。

## 声音效果

声音效果就像动画那样，其定律是早已街知巷闻了。这个过程就像是电影的后期配音那样，并且游戏里的声音是必须可重复的。往往一段声音是为某次打击（或者是别的触发出声音的事件）的一个实例随机挑选出样本，该样本用来表现特定的交互的，目的是为了交互过程没那么枯燥。这种随机能避免玩家因为反反复复听到同一种声音而烦躁或者分心。

### 可玩的实例

声效能完全改变一个游戏里特定对象的感受。你可以看看CH09-1的例子来体验这点。这是最初由2dBoy这家独立游戏工作室的Kyle Gabler创作的，然后我用Java applet重制了出来。在这个游戏里，两个红色橡胶球会走到一起。其中一个从屏幕的一边开始，另一个从另一边开始。当模拟开始时，它们会互相飞到一起，路径会横跨了屏幕中心。在只有单纯的视觉反馈下，你会以为这些物件只是某种幽灵球。它们看起来会毫无阻挡地互相穿过，然后欢快地继续前进。声音会让整个模拟的感受完全不同。当有了声音以后，两个球在外观和运动上还是一样，但当它们在中间交错时会产生“噗通”一声，就好像打网球那样。这个效果是让人吃惊的：你不会再觉得它们是相互穿过的，而是像两个球撞到一起再各自往反方向反弹那样。单一个声音能造就出多大的不同啊！

这也同样能运用到游戏的角色身上。Derek Daniels是《战神》在感受性方面的其中一个设计师，他给了我们一个通过声音来完全改变感受的很好的例子。对于奎托斯的每一种特定的攻击，动画师都会做出一段精细的动画。Derek实现出这段动画并且把它进一步提升，但结果还是感觉美中不足。动画师原本打算把动画回炉重做来提升动作时机了，但Derek说先别这样做，再等等，让我们加了声音再说。确实声音是那块丢失了的拼图，它让整个动作马上充满重量感，让人很满意，且有着适度的暴力感。

从声音效果来说，你可以用冲击声（impact）、摩擦声（grind）和循环声（loop）

10

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

## 第9章：润色的测量方法

这三种。冲击声是在两个对象以某种速度撞在一起时发生的，例如炮弹打到石墙上，球拍击中网球上，或者是一把大锤砸到地面上。此时音效用于展现出两个对象间的冲击力。这种冲击音效有趣的一点在于它们不单能影响到对象交互过程的感受，而且还能影响到周围的环境。假如大锤打中地面后声音还会产生回声，那玩家就会觉得这次冲击是在一个大型仓库或者是其他大型空旷的室内场所里。假如冲击声被压住了，则听起来就好像在室外敲打地面那样了。如果你听不到任何的回响，你会认为声波会不断往外扩散，不会因为碰到任何东西而弹回来。

摩擦声展现了两个表面间长时间的交互。我最喜欢的其中一种摩擦噪声是在《Tony Hawk's Underground》里听到的，它其实是伴随着一个叫做摩擦（grinding）的动作发出的。在这个游戏里，你可以勾着你的滑板跳起来，压着铁轨摩擦一段较长的时间。这能发出一段很悦耳的木板和金属的噪声。本质上你是做了一段很短的循环音效来让它一遍又一遍地回放，但它会不时地轻微调整，让你总觉得那声音就像是滑板因为重量左右摇摆，两者在以轻微不同的方式去相互摩擦那样。

游戏里还能用循环声，它本质上只是声音在不断重复，重复的过程不基于对象间的交互，它能表现出类似引擎或者涡轮那样不断运动的声音。

最后值得注意的有趣的一点是声效也不必拟真，一定程度上比视觉效果可以更夸张。

声音效果就如压扁和伸展或者星星状的粒子特效那样，它们不是非得跟现实一致的。无论是《块魂》里King of All Cosmos的录音还是《Tony Hawk 3》里使出一招特殊动作时的管弦乐音效，它们都是为了让特定事件出现一下不预期的音效而做的，这两者都有着令人满意的结果。这些音效和它们要刻画的事物的真实情况是毫无关联的，但它们让人感觉很好。这就像在卡通里一样，你不必把自己的思维限制在现实仿真的音效上。你可以用一个和物件真实情况区别很大的噪音来表现出它的物理感。

## 镜头效果

镜头效果就像震屏、视角改变、运动模糊，以及黑客帝国中的动作放慢那样。这些效果是运用在摄像机上的，而不是用在游戏内的对象上的。正如我们所说的，游戏中的摄像机充当了玩家在游戏世界里的眼睛，为他们提供了用于感知的器官。它相对于玩家

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

11

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

的视角，在整个视角里有着一个限定的位置，这个位置是可以移动和改变的，就像任何一个角色那样。这是我们在大制作电影里一直以来多年谈及的做法。当一场大爆炸在屏幕上发生时，会出现一小段延迟，而后屏幕开始震动，就像摄像机受到爆炸引起的冲击波带来的震动力那样。结果是玩家感觉就像眼前发生了一场极具重量级的冲击那样。

这里的关键在于这些效果是运用到游戏的摄像机而不是特定对象上的，但光靠这样做也能改变玩家对游戏里对象的物理特征的感知。在一场格斗游戏里，假如一个玩家击打另一个玩家，结果发生了一次剧烈的震屏，给玩家的感觉是发生了一次荒唐的实力对比。格斗游戏通常也会利用的另一种效果是慢动作或者停顿。当一个角色用一招特别毁灭性的招式打中另一个角色时，游戏会短暂停顿来强化这次冲击力，时长大概是20毫秒左右。这种效果也用在了任天堂的《塞尔达传说：黄昏公主》以及我们的《越野狩猎迅猛龙》的游戏里（下图9.3）。



图9.3 在《越野狩猎迅猛龙》里，当你击中一只飞龙时，游戏镜头会推进，转入慢动作

值得注意的有趣的一点是这种效果在日常生活的感知里是找不到类似的，但在我们意识里却极为牢固。就像前面说到的热茶温度和冰水的对比那样，每个人都觉得震屏是极大冲击力的表现。除此之外，视角上的改变也能让一个对象看起来移动得越来越快。运动模糊对速度的感受有着类似的效果，就像摄像机看到快速运动的物体会拍出模糊的运动轨迹那样。

## 触感效果

12

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

最后我们谈到触感效果。在现今一代的输入设备里，这种触感效果只是能表现为控制器的摇动或者震动，它是由输入设备内部的负重马达的震动造成的，例如像Xbox 360、PS2和Wii的手柄那样。手柄震动是一种比较僵硬的效果，因为马达只能表现转动，但只要巧妙地让它符合当前表现的载体，它能在游戏里表现出极好的效果。例如一把有着后坐力的枪，那发射子弹时的运动就能通过震动马达很好地模拟出来了。现今大多数枪械型的控制器都用震动效果来提升游戏里机枪的发射感。对狙击步枪这种单发武器，控制器产生的是单次的震动。假如射击是唯一触发马达震动的操作，那这种效果是很强大的。换到另一种完全不同的载体上，像《Tony Hawk's Project 8》这个游戏用持续的轻微震动来模拟滑板在不同表面上的摩擦感。在这种情况下，假如明智地使用，其效果也是很强大的，它能让特定一种交互的感受关联到视听以外的第三种感觉上。

另一类触感效果是常说的“力回馈”设备。这也是大家都知道的触摸力反馈（haptic）。这里的概念在于控制器提供了真实的物理位移抗力，迫使用户花时间去拉动、推动和旋转控制器。这是一种作用力的主动运用，是由游戏代码在特定时间施加特定大小的作用力，除此之外还靠着弹簧作用力来让它保持在中间位置。这类设备（比如飞行手柄和方向盘）尽管没有流行起来，但已经出现很多年了。这可能是因为触摸力反馈虽然能提升游戏里对象的操作感受，让它具备真实的物理特征，但更多的是加重了玩家手臂、手腕和双手的负担。

### 案例研究：《战争机器》和《恶魔城：苍月十字架》

当我深入去研究《战争机器》和《恶魔城：苍月十字架》里的各种润色效果时，我马上后悔做出这样的研究决定了。这两个游戏在润色效果上的数量多得难以置信，即使要把它们分类也无从入手，更别说是从零开始地制作出来了。我怀疑这两个游戏恐怕是润色上的极致了。这在开发时间上就相当于出口的阶段。润色在大家眼里都是一个很危险的阶段，无论是陷在里面还是太早开始都很危险。看一下像这两个游戏的例子你就明白为什么这么说了。它们有着太多的效果了！你总能找到新的润色效果能添到游戏里，能找到更好的办法去展现对象间的交互。我觉得这里的技巧在于把重点放在你想建立和提升的整体感受上。这也是为什么我选《苍月十字架》和《战争机器》研究的原因，它们显现出有趣的对比：在《战争机器》里，它的视觉效果是做得很巧妙的，其结果也很有粘着力。但《苍月十字架》则有着很多矛盾的地方了。以下是对这两个游戏的润色效果的深入分析，每一个分析都从单个效果开始，再到整体感知，最后再推断到物理上的特征。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 13

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

我是在玩游戏的过程中边玩边记下观察到的效果的。我发现根据四种分类去框定各类效果是比较有效的：动画、视觉效果、声效，以及镜头效果，以下是基于这种分类来单独列出每一种效果的。

#### 战争机器

动画	视觉效果	声效	镜头效果	触觉效果
跑步循环——动作很大，不断循环 步伐很重，有着很多的重叠		踏步声—— 嘎吱作响，让人悦耳的重踏声 装甲碰撞声—— 听起来很符合装备的重量感和复杂感，就像金属抵着厚皮革和板甲那样	随着跑步循环会适时地上下摇动	
前滚翻——快速敏捷	翻滚的尘土—— 当开始翻滚时产生（很奇怪）。角色的脚部会魔法般地突然被一团灰尘遮掩掉	装甲碰撞声—— 对这样一个大动作来说听起来有点轻	摄像机随着动作和缓地下沉	
蹲跑—— 蹲下来很奇怪地沉重步伐地跑。	每一步落下时都会扬起一团尘土	装甲碰撞声—— 听起来很符合装备的重量感和复杂感，就像金属抵着厚皮革和板甲那样	摄像机会上下左右地摇动，就好像一个摄影师拿着它跑步那样	
踢门—— 很重的冲击力，给人一种强力的感觉	尘土粒子特效从门里炸开	当冲击力导致门被破坏，通道出现后，发出让人悦耳的金属爆裂声	摄像机后退倾斜，当踢的动作发生后快速摇晃推进	
进入掩体—— 像后卫拦截那样的沉重冲击力	尘土粒子从墙上和天花板上松落地撒下来	嘎吱作响，让人悦耳的重踏声 听起来很符合装备的重量感和复杂感，就像金属抵着厚皮革和板甲那样	摄像机根据角色的朝向来改变焦点，让角色位于画面的左边或者右边	
跳跃障碍—— 在跳跃上快速灵敏		当角色在障碍上擦过时发出嘎吱	当角色落地时，摄像机下沉，展现出	

14 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

敏，在落地也有很好的还原动作和动作重叠		的摩擦声，当他落地时发出重重的冲击声	角色双脚，然后摄像机再移回到角色肩部上方	
发射Lancer机枪—— 强烈感觉到枪支的后坐力，角色以大开立姿势站着，	枪管枪口的闪光粒子特效 枪管的烟雾粒子特效 当子弹打到墙上或者其他表面上的碎石粒子特效 墙上产生的子弹洞先是白色发光，然后变成黄色，再变成红色	深沉强力的机枪声 子弹从表面上掉落的声音 弹壳掉落在地上的声音	配合着子弹发射来震屏	不断震动来展现机枪发射的后坐力
榴榴弹—— 榴榴弹看起来是很重很大的。角色最初是往后退并看着榴榴弹的		当榴榴弹摇动时发出深邃的悦耳的声音，伴随着轻度的多普勒效果 链条叮当作响的声音	摄像机视角轻微改变到让摇动的榴榴弹入镜，提升速度感	
扔榴榴弹—— 大幅度的弧形动作，榴榴弹看起来像是个又大又重的物件		每当榴榴弹打中地面时都发出低沉的金属冲击声		

我省略了不少效果，这个游戏里有着太多太多的效果了，但列出的这部分是一个合理的剖面，能让我们看到这五方面的效果。

#### 恶魔城：苍月十字架

《苍月十字架》里的效果在一定程度上是多得让人难以置信的。对每种生物（游戏里超过100种）都有着不同的声音、视觉效果和动画。一些生物甚至有着自己特殊的镜头效果，例如Boss和类似铁魔像那样的大型怪物。即使没有触觉效果（NDS没有震动马达），从视觉上看到的润色量也是多得让人吃惊的。

动画	视觉效果	声效	镜头效果
	Soma的每个动作都伴随着一条紫色的轨迹，强化速度感，		

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 15

突出他是一个非凡的人	
跑步循环——非常格式化，但每一步落下时都表现出很好的重量感。从一个方向转向另一个方向时有过渡动画，让人觉得是一个漂浮的无重量的角色。	
用斧来攻击“黄金斧”——大幅度的全身动作，看起来就像角色举着斧头画出一个沉重的弧线那样	很轻的挥动声。角色用力叫出来。
用长枪攻击“Gungner”——当长枪拿起时有着很大的前置动作，当长枪挥动时带出强力的动作重叠。在抽出长枪时有着很恰当的延迟，强化出它的重量	在空中挥扫时有着多普勒噪音
用剑攻击“Muramasa”——快速灵敏的动作，头发和手臂有着很好的动作交叠	由于某些原因，当剑挥动时看起来就像剑从剑鞘向各个方向发射那样 剑在空中留下弧线痕迹
跳跃——在接触地面之前有着奇怪的滞空延迟	当Soma离开地面时有着很轻的空气摩擦声音 当双脚落到地面后有着很轻的蜻蜓点水般的踏步声
二段跳——快速灵敏的翻腾动作，外套有着悦目的飘动	当第一次跳跃时有着同样很轻的空气摩擦声
发射光球——	蓝色的能量球有规律的抽象的魔法在空气

16 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

第9章：润色的测量方法

顺眼的手臂挥动动作	律地震动，快速往外飞	中的震荡声
	小型的粒子轨迹让蓝色光球看起来像是一个彗星状物体	
大跳——角色在垂直方向上伸展，仰望上方，往该方向极速飞行。在抵达天花板时，以超自然的敏捷身手把身体反转过来，脚抵着天花板，动作有着很好的后坐力表现，外套有动作重叠（如往常一样）		听起来就像角色向上飞行划破空气那样 当角色撞到天花板时发出平淡的塑料般的撞击声
杀死骷髅——当骷髅被杀死时，身体会变成碎片落下	当骷髅碎片落到地面时会扬起大团的尘土	当骷髅被杀死时会发出击打的噪声 当每块碎片落到地面时会发出空洞的击中木板的声音

假如你像这样把所有元素都列出来，那你会看出游戏里有极大量的效果。类似《罪恶装备》和《灵魂能力》那样的游戏都很让我吃惊，它们做了极夸张的工作来把动画、图像、声音和镜头效果协调起来，共同地清楚传达出这么多角色各自的独特感受。毫无疑问，这些项目团队里肯定有着很多人，或者是在整个开发周期里至少有着很多不同的人加工同一个角色。

尽管分解像《战争机器》和《苍月十字架》这样的游戏是一个很单调乏味的过程，但把每一个动画看作是单个效果是很有用的。有时候一段动画支撑了某种感受，但偏偏另一段动画又与之违背。例如《苍月十字架》里Soma的跳跃、旋转和滑铲动作都让他显得速度很快，就像有着超能力的运动员那样。他看起来比人类要更敏捷。然而当在平地上跑动时，他看起来又像是无精打采的，双脚在地面上滑过。假如你让他方向不断改变，那会特别地感受到这种情况。他的前后滑铲就像在水里缓慢地游泳那样，这和翻腾时紧凑快捷的动作是差很远的。

《战争机器》中的前滚翻动作显得很中规中矩，从我感觉看来，它既没有支撑也没有削弱游戏里角色就像一个人形破坏球的印象。不过我注意到这个动作里大部分的表现都是

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 17

在屏幕外发生的。我还没和Epic Games的设计师确认过，个人猜测这可能是很难做出一个足够快的翻滚动作，让它感觉响应灵敏且能传达出适当的重量感。

单个效果也能支撑多于一种的感受，例如一个动作既可以表现出重量感（Marcus Fenix就像一个NFL后卫那样，身体很壮，穿着一件煤渣样的外套）和材质感（他穿着的护甲的动画重叠让护甲看起来就像是一件很重的金属造的装备）。

这里看起来有两种很不同的感觉流。除了二段跳的翻腾过程的快速灵敏以及“大跳”之外，Soma的移动都是很流畅很轻盈的。他就像几乎没有重量那样，“卧虎藏龙”一般。无论是转换方向的动作还是一直有着紫色轨迹跟随着他的动作，这些都共同支撑了这种感受。但在某些时候他的动作看起来又有着很大的冲击力，例如当他用“大跳”撞到天花板时造成的震屏效果。在跑步动作上也有一段时间的动画重叠，他的头会下垂，表现出一种重量感，但由于移动速度没有完全匹配到脚部动作，这一程度削弱了这种感受。这也是动画师经常说的“滑步”现象，它是在游戏里很常见的问题，也就是对象的动画播放速度和它底层的动作速度没有动态匹配。

用武器攻击对象的过程也能很好地表现出冲击力和重量感，尤其是在用轻型武器和重型武器杀死敌人时喷出的粒子喷射和爆炸特效。这再次映衬出我在《卧虎藏龙》中看到的运动和交互的整体感受。角色四处移动和漂浮就像风中的薄纸那样，当武器挥动的瞬间则有着强大的冲击感。不过《苍月十字架》里的冲击力都没有《战争机器》中的重量感、表现力和冲击力来得好。

《战争机器》就像控制着一个人形的破环球那样。无论是沉重的跑步步伐还是踢开门时的摄像机摇晃，每一个动作和伴随其中的效果都提升了你的感受，让你觉得控制的是巨大的很重的。每当角色和环境交互时，各种效果共同表现都让你觉得像是一个庞大、硕壮、复杂的对象在压碎一个肮脏的贴了材质的表面，例如当角色靠着墙来寻求掩护时。此时一大堆尘土的粒子特效从墙上和天花板掉下来，其声音是深邃沉重的。你会感觉整个环境是易受影响且反应多样的，当子弹打到墙上表现出无数效果时更进一步提升了这种感受。不过这种交互看起来像是漫不经心的，因为弹孔是分布很广的，从每个弹孔上掉下大块大块的材质。用枪来扫射就像是一件刺耳的事，在扫射时手柄会震动，枪声也很深邃和回荡，同时伴随着相当多的冲击效果。无论扫射时还是被击中时，角色身体几乎没有任何反应，这些表现都进一步强化出角色的庞大健壮。

18 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

下表把这些感受按特定的物理特征（例如质量、材质、纹理）来分组，再对它们相互比较：

	战争机器	苍月十字架
质量	沉重且极为庞大	轻盈的像有超能力的，但在冲击时却有着惊人的力量
速度	相对较慢的速度，不过当在一瞬间改变方向时能做出很短很快的动作	中速到快速。在一瞬间里改变方向是极快的，就像灵魂附体那样
惯性	除了在动画里表现以外，没有真正的惯性	除了在动画里表现以外，没有真正的惯性
材质	血肉、合金	金属、木头、骨头，但大多数都是表现在敌人身上。角色有着光滑轻盈的特点，就像一块肥皂那样
摩擦力	很高的摩擦力，充满质感的世界	当角色滑铲时有一定的摩擦感，但除此以外无论是地面还是飞行都显得移动很自由
地心引力	很大的引力，没有垂直方向上的跳跃	很小的引力，一些对象（例如怪物）看起来是没有逻辑地飞行或者浮在空中的
外形	粗壮结实的，很宽厚的，看起来就像一个人的形状那样	外形就像一个矩形
弹性	没有明显看出来	没有明显看出来
可塑性	没有明显看出来	没有明显看出来

## 总结

在这一章里，我们仔细查看了各种不同的润色手段，这些方法能在不改变模拟机制的前提下改变玩家对游戏世界物理现实的感受。特别地，我们从三个不同的角度去分析了润色效果：

- 从单个独立的效果来看，其运动、尺寸、外形和特征都能从游戏的模拟对象中单独测量到。
- 从一组效果来看，它会向玩家传达出朦胧笼统的感知感受。
- 从可观察到的物理特征来看，这些特征可以从多组的感知感受（例如对质量、材质和纹理的感知）里推断出来。

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

我们还了解到动画、视觉效果、声音效果、镜头效果和触觉效果是如何影响到玩家感知的。润色效果能为玩家提供一个背景，让他们借以去应对游戏空间中崭新陌生的布局以及统领着这些事物的陌生的物理体系。

注 1：Frank Thomas 和 Ollie Johnston 的“物理动画的原理”，  
<http://www.frankandollie.com/PhysicalAnimation.html>

## 载体的测量方法

作为游戏感体系中的其中一个组成部分，载体（Metaphor）有着两个方面：表象（Representation）和处理手法（Treatment）。

表象是对该事物的看法，或者是它看起来像是什么。它到底是一辆车，还是一盒肉，还是蒸汽时代的炎热荒原里的一个头发竖起来的勇敢英雄呢？它是一辆Maclaren F1还是《胖子快跑》里的胖子呢？载体统一了玩家对角色的看法，对世界的看法，以及对世界里所有事物的看法。假如你把一个游戏里所有的美术、音乐和声音都换成纯抽象的形状和颜色，那你去除掉的正是游戏的表象。想象一下假如《暗黑破坏神》的图像是由Jackson Pollack（译注：抽象派画家）做的，而声音是由Steve Reich（译注：低限主义作曲家）做的。整个游戏的基础功能还是完好无缺，但载体上的表象都荡然无存了。虽然油画和电子音乐也无大碍，但放到游戏里的野蛮人、建筑和奶牛上会让玩家的概念都被颠覆的。

处理手法是由视觉图像、视觉效果、声音效果、触觉效果和音乐共同形成的统一整体。假如你把一个游戏中的图像、音乐和声音移除，只留下核心的系统原封不动，那你移除的正是游戏的处理手法。想象《暗黑破坏神》里所有的物件（角色、村民、生物、环境）都替代成平的灰盒子。整个游戏的基础功能还是完好无缺，但无论是处理手法还是表象都荡然无存了。可能有人会说这种平的灰盒子也是一种处理手法，但你能这么想也说明你明白这点了。

我们可以从两方面去测量载体对游戏感的影响。首先我们需要鉴别出“表象”。这个对象在表面上看起来像是什么？每个对象在概念层级上向玩家展现了什么？它看起来可能像是一辆车、一条铁轨，或者是一只高大的类人猿小猫。接下来我们需要了解玩

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

家希望这个对象有什么样的行为？换句话说，基于载体的表象，玩家觉得它的行为、效果、动画、动作、交互和声音各是怎么样的？

我们还需要看看具体的处理手法。处理手法在很大程度上决定了玩家对一个对象的特征和运动的期望跟该对象的表象有多大的吻合。当玩家看到一个视觉像是个照片级真人的对象时，他会觉得这个对象该像一个人那样去行动。然而假如看到的只是像一个雕像，那原有的预期肯定有着很大不同（而且能更容易满足）。

总的来说，载体对游戏感的主要影响在于为玩家提供了预期，让他们预先能猜测到特定对象的行为该是怎么样的。表象传达出该对象会是什么，而处理手法指示出它的复杂程度。当一个对象的响应、背景和润色和它呈现的载体的匹配程度越高时，整个游戏也显得越统一、前后一致，且感觉良好。

切记，我们现在并不是评判表象上的“匹配”到底代表什么意思。我并不是让大家都去仿真现实。这种现象是类似于“森昌弘的恐怖谷理论”（Masahiro Mori's Uncanny Valley）的，在游戏里表现为游戏中一个对象的载体表象和它所呈现的游戏感的匹配程度。假如一个声音、动作或者特效都接近却不能完全达到表象和处理手法所塑造的预期感，那最终它们更多是显得削弱了玩家的感受，反而不如用完全抽象的表现来得好。

译注：恐怖谷理论

恐怖谷理论是一个关于人类对机器人和非人类物体的感觉的假设。它在1970年由日本机器人专家森昌弘提出，当机器人与人类相像超过95%的时候，哪怕她与人类有一点点的差别，都会显得非常显眼刺目，让整个机器人显得非常僵硬恐怖，让人有面对行尸走肉的感觉。

森政弘的假设指出，由于机器人与人类在外表、动作上都相当相似，所以人类亦会对机器人产生正面的情感；直至到了一个特定程度，他们的反应便会突然变得极之反感。哪怕机器人与人类有一点点的差别，都会显得非常显眼刺目，让整个机器人显得非常僵硬恐怖，让人有面对行尸走肉的感觉。可是，当机器人的外表和动作和人类的相似度继续上升的时候，人类对他们的情感反应亦会变回正面，贴近人类与人类之间的移情作用。

也许正因为如此，许多机器人专家在制造机器人时，都尽量避免“机器人”外表太过人格化，以求避免跌入“恐怖谷陷阱”。

例如在《毁灭战士3》里，处理手法是很真实的。但游戏世界里很多对象在接触或者用枪打中时都会旋转和飞开，感觉又是很不真实的。假如处理手法是更形象的，就像图像式小说那样；或者假如载体变得更抽象，只用一些不固定的形状来代表僵尸，那都会在玩家眼里塑造出不一致感。也基于这点，由于《毁灭战士3》里的处理手法和表象太过真实和严肃了，于是每只僵尸都以完全一样的摇晃方式的表现让玩家觉得前后不一致。在《毁灭战士3》里，甚至连枪击声也达不到它在画面上的真实性的标准，枪击的声音听起来就像玩具枪那样。假如枪声是用抽象的脉冲声或者激光声模拟的，那可能还更容易让人接受。假如你的目标是要塑造出一个荒唐的世界的，那就要把一切元素都变得完全荒唐。当游戏里的载体能和其余的响应、润色及背景完全呼应时，整个感觉是很棒的。

## 案例研究：《马里奥赛车Wii》和《世界街头赛车3》

要了解这两者是如何共同成为一种可行的测量方法，一个有效的办法是通过在两个同一类却有着很大差别的游戏里比较发现。接下来让我们看看《马里奥赛车Wii》和《世界街头赛车3》。

从视觉上来说，这两个游戏在最开始时都有着一个赛道环境，赛车排列着等待比赛。《马里奥赛车》是3D卡通风格的，所有的视觉元素都很抽象很丰满。整个环境是充满风格的，颜色多彩，很吸引玩家。图像画面和现实世界有一定关联，但都是高度象征性的。你可以鉴别出游戏里的树，但看不出具体是一棵什么树，只是粗略感觉那是一棵树而已。相比之下，《世界街头赛车3》的处理手法就和《马里奥赛车》相差很远了，它还是表现汽车在赛道上的感觉，但它力求达到全照片级的效果。假如设计师能在《世界街头赛车3》里达到原来构思的理想样子，那整个游戏玩起来会是像玩电影那样的。你能驾着一辆车在赛道上奔驰，而且你越过的物件都像你看到的物件，那种感觉就像在现实生活中驾驶那样。你所驾的车以及你周围的车都形成了一张张不断运动的照片。

在声音方面，《马里奥赛车》没为此做太多的环境上的背景声。而《世界街头赛车》则有着各种各样不同的引擎声，估计是从他们想要表现的现实中的汽车那里录音采样的。这个游戏还有着观众的欢呼声以及各类真实的环境噪声。根据赛道所处场景的不同（例如

城市和乡村)，你会听到相应的背景环境声。因此《世界街头赛车》在声音塑造上也做得很真实。《马里奥赛车》也表现了很多类似的效果，但它的声音和图像一样，都是象征性的表现。游戏里赛车的引擎声都是小小的震动噪声，而不是严格的真实引擎声。即使做到这样，《马里奥赛车》里的声音也和赛车本身风格化的表现不是很一致。它完全可以把声音做得再奇怪一点，这样还是能和它的视觉载体统一起来的。

在这两个游戏里，当出现倒计时的时候，你会听到嘀嘀嗒嗒的声音。它们俩的声音是很像的。但在《世界街头赛车》里就好像真实录音那样，而在《马里奥赛车》里就好像低音质的感觉那样。当倒计时完成以后，汽车就开出去了！

在汽车沿着赛道开的时候，两个游戏的环境是有很大区别的。在《马里奥赛车》里，玩家会遇到一些很怪诞的事，例如被一门加农炮击中，或者被一条弯掉的铁管吸进去。在《世界街头赛车》里，跑车在一条真实赛道上以现实世界中看到的方式迂回曲折。在后者中的动作也比前者要真实得多，前者是显得很卡通的。在《世界街头赛车》中驾车就好像驾着一辆真车高速行驶那样。你能转弯，能刹车，能在不失去对车的控制也不撞车的情况下，通过漂移让车身以高速带出美妙的弧线。在《马里奥赛车》里，当你去到一个弯角时，假如按下漂移键，你很难在不撞到任何东西的情况下完成转弯动作。按下漂移键会改变车身的摩擦系数，提升车的漂浮力，让它能在侧边上滑行。你还能通过摇晃小摇杆来提升滑行的控制，这样能改变火花颜色。一旦你不断控制摇杆让火花变成金色的等级，当你松开摇杆后会得到这个弯道给你的加速。显然这种驾驶感完全不像驾驶真车的感觉。在《马里奥赛车Wii》里开车就像是开在一个卡通的物理环境里，而《世界街头赛车》更贴近于现实驾驶的物理环境。

在这两个游戏里，图像和声音效果都是相应于动作来响应的，它们和各自游戏的风格都保持一致。在《世界街头赛车》里，从车胎冒出的烟雾粒子特效是受控的，看起来感觉很轻，就像在现实生活里看到那样。车胎尖锐的噪声是从真车上录制的。在《马里奥赛车》里，从车胎上会向四周飞出极大量的粒子，大团大团的烟雾伴随着声音，让人感觉十分夸张。

现在让我们看看这两个游戏在载体方面执行得有多好，看看有没有做出很好的游戏感。从游戏中的对象交互来看，它们都需要融入背景环境，当对象相互交互时，它们表现出来的效果会对游戏感有着极大的影响。

在《世界街头赛车》里，当车辆撞到一起时会相互弹开，弹开的效果并没有你在现实中看到的那种画面和声音。在现实中你会觉得如果两辆车是真实的，有着真实的移动和响声，那当它们撞到一起时应该会像NASCAR（译注：全国赛车联合会）赛事那样有着极大的冲击。车的碎片会往四处飞开，部分车身会着火，其中一辆车会旋转飞开，其他车都会改变方向来避开它——紧接着发生大混乱的场面，所有的驾驶者都会在黄旗的挥舞下候命，直到紧急事故的车辆把现场清理完成为止。这才是真实的人性。但在《世界街头赛车》里，整个交互过程就像在游乐场的滑水道那样。一大堆大型的、圆滑的塑料物件掉到滑水道上，相互地碰撞在一起。类似地，当游戏里一辆车撞到环境中的某些物件上，它会缓和地停下来，又或者擦开继续前进，就好像墙上都抹了花生油那样。游戏里的车都会滑来滑去，完全不像现实中真车撞到真实的墙壁、灯柱和铁栏杆的情况。响应、环境和各种润色元素所传达的感受和载体是完全不匹配的，这的确是一件很不幸的事。

《马里奥赛车Wii》里汽车间的交互和《世界街头赛车》是类似的，但却非常有效。当一辆车撞到其他车上时，你会听到一点点响声，车会互相擦过，就像滑水道上的感觉那样。各种对象永远不会一直被对方卡住不动。然而在《马里奥赛车Wii》里是没有任何不一致感的。赛车的处理手法都是卡通的，这意味着玩家的预期也是不同的。没有人会觉得这些车要有真车那样的行为。这两个游戏在车的相对感受上有着最主要的不同：《马里奥赛车》里有些车是大型的重量级车，当它们撞到小型赛车会把后者撞开。从这点来看，《马里奥赛车》里的对象交互是比《世界街头赛车》要复杂得多的，《世界》里的车看起来都是重量一样的。

总的来说，这两个游戏除去表象以外，在各个方面上都是类似的。但在游戏中的各种因素的协调一致上有着巨大的差别。在《马里奥赛车》里，无论是卡通表象还是赛车相互交互时的抽象声音，所有的元素看起来都是很协调的。而《世界街头赛车3》在图像和声音上是协调的，但具体到了赛车交互这个不可忽略的环节上，它就明显破坏了游戏感的统一性了。这实际上不是因为设计上做了糟糕的决策，而是由于不幸地受到了法律的约束，但结果都是经不起解释的。最终《世界街头赛车3》里的赛车都完全满足不了玩家的预期，在交互行为上与游戏那照片级般的载体产生了明显的不一致。而《马里奥赛车Wii》在协调载体上明显做得好得多了。

这个例子也引出了我们的评判标准：载体对一个对象的感受的全局影响在于它设立了玩家的预期，让玩家觉得它应该是如何发声的、外观看上去是怎么样、该是如何行动的，

以及相互间是如何交互的。从这点来说，游戏感中的各个部分都受你所选择和运用的载体的影响。

## 写实、形象、抽象

直到目前为止，我们已经顺便地提到过“写实”这个词了。接下来让我们解决这个难题，从而更好地了解处理手法是如何修饰游戏感的。我们平常总用“写实”（Realism）这个词来评判一样东西看上去有多像照片或者电影。与“写实”相对的是“卡通”（Cartoony）。我觉得有太多的人在用写实这个词了，尤其是把它用在游戏的画面表现上。

Scott McCloud在《理解漫画》（Understanding Comics）一书里提出了另一种略为不同的方法。他增加了第三种维度，把“卡通”这个词变成描述性更强的“形象”（Iconic）这个词（如下图10.1）。尽管Scott的概念在下图里呈现出来了，但我们还是来看看他在《理解漫画》一书中的原始解释吧。

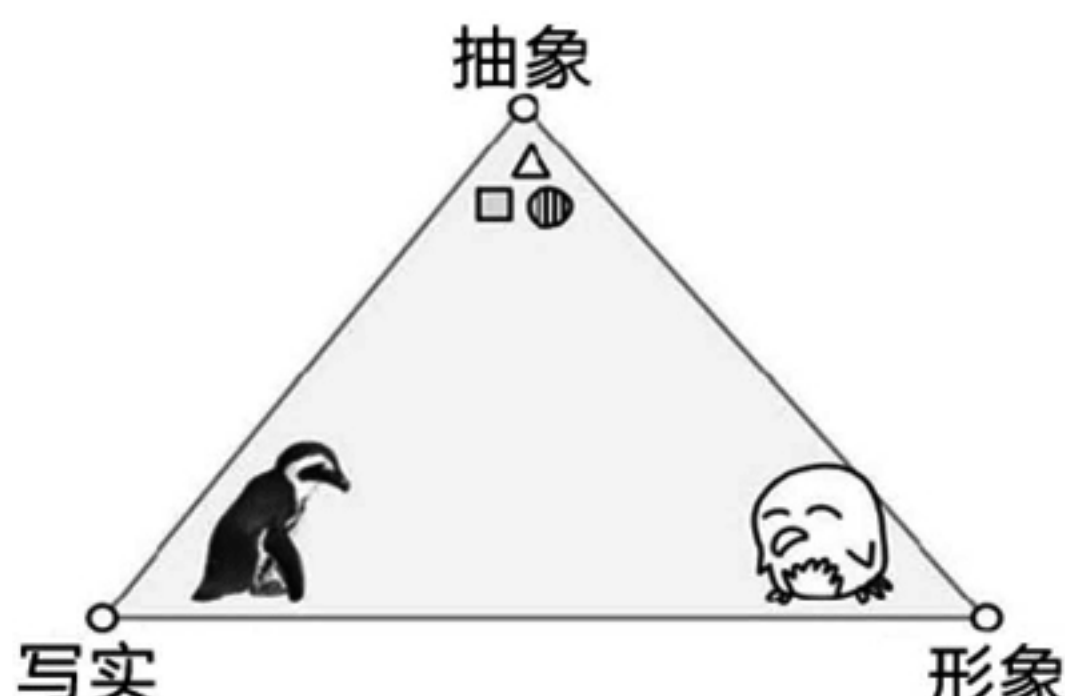


图10.1 写实、形象和抽象：三类不同的表象。

在Scott的图里，所有的视觉表象都落在这个三角形的内部。在三角形的最左边是写实，最右边是形象。他把纯粹的文字定义为终极的抽象，它是在视觉表象上离写实最远的点，但又能够有效地传达出其中的含义。在写实和纯含义之间有着各种程度的形象化。换句话说，形象的形象是从现实中抽象的，但又仍然能传达出原本的含义。在第三个维度上，他把形象化抽象和他所称的“非形象化”抽象单独分开，后者是我们大部分所认为的抽象，也就是形状、颜色和线条都是基于各自的理由存在的，彼此没有固定的含义，

也不能表现任何东西。这个划分标准最初是用在漫画和其他的视觉艺术形式上的，只要修改一下就可以用到电子游戏的物件表象上了（如下图10.2）。

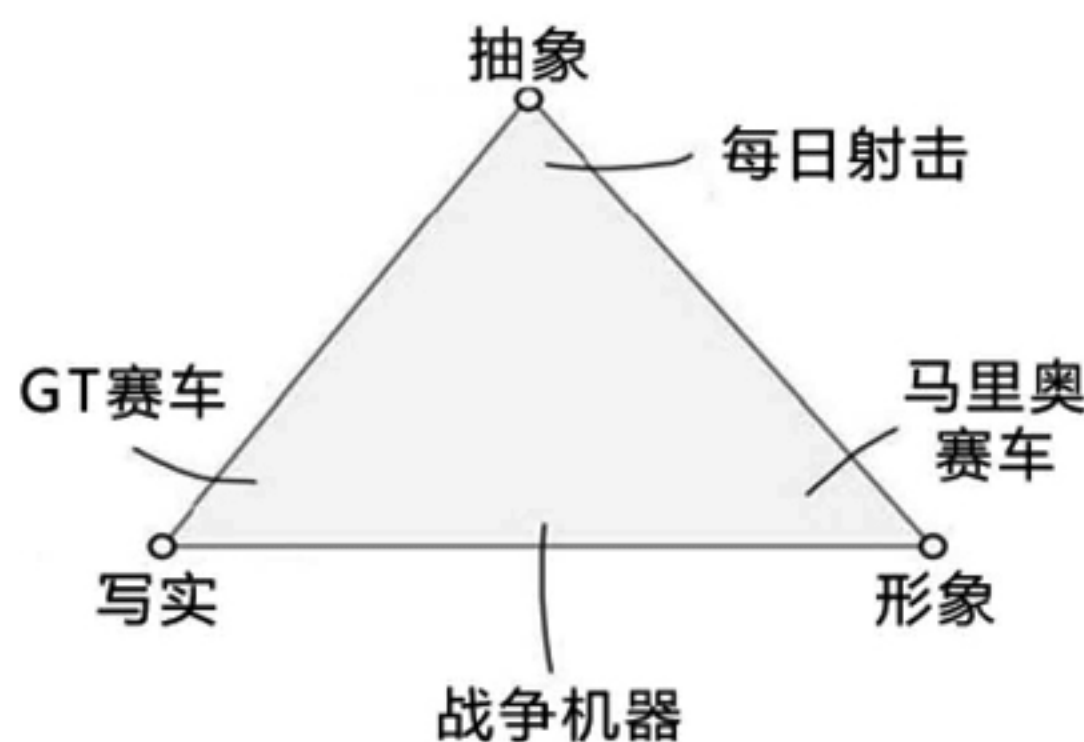


图10.2 一些知名的游戏在这个三角图里的位置。

《战争机器》在图里位于《世界街头赛车》和《马里奥赛车Wii》之间。游戏里有着一部分形象元素，例如角色都是庞大笨重的（而并不像你在现实世界里日常经历看到的那样），但游戏里的纹理和灯光都是力求超写实的，就像电影《异形》那样，整部电影里塑造的世界都有着各种棘手、潮湿的怪物。

《使命召唤4》是更写实的，它希望以更保守的方式力求做出照片级的视觉效果。游戏里没有太多的风格化特征，虽然整个游戏都有着颗粒状的电影外观，这也可以看作是一种风格化。在形象这一面上，《塞尔达传说：风之杖》是高度形象的，但基于它自身具备的完全统一的规则来呈现出一个完整的游戏体验。假如我们去看三角图的顶部，我们会看到类似《每日射击》（Everyday Shooter）这样的游戏落在抽象视觉的范畴里，这个游戏中的对象都是几何体，声音都是抽象的，没有任何明显的载体包装。

从测量指标的角度来看，我们真正感兴趣的是：假如游戏在整体的载体表现上显得更写实、形象或者抽象，那游戏里的各种元素该有着怎么样的行为呢？例如回到《世界街头赛车3》这个例子，我们在前面已经定位过这个游戏了，它在三角图里是位于左边的写实定位上的，所以我们可以推断出游戏中一切的事物都该像我们在现实世界中感知到的那样。《每日射击》这个游戏是很抽象的，它呈现出的是一个怪诞的世界，我们无法从中确定里面的事物该有何种反应，这使得玩家对各种事物的预期是极为开放的。在《每

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

《每日射击》里，我们不大可能会认为某个对象的行为是有问题的，但游戏同样也没有为我们设定下任何的预期效果。在像《狡狐大冒险》这样形象化的游戏里，它们是远落在三角图的右边的，我们会觉得这是一个卡通的物理体系，假如两个物件在碰撞后像布丁那样抖动，只要它们的体积维持不变，且遵循动画原理，那玩家是觉得关系不大的。

载体设立下玩家对各种事物的预期，让它们看上去该有何种的外观、运动、声音、行为和交互模式。这正是载体影响游戏感的方式。当一切元素都相互协调，玩家所有的预期也得以满足时，这对设计师和玩家来说是一种双赢的状态。当游戏里的元素不协调时，它会导致矛盾和烦躁，玩家会因此离开游戏。假如视觉画面在玩家面前签下了空头支票，而游戏的物理体系却无法兑现，那玩家会对游戏世界的内部一致性产生怀疑。

## 总结

通过观察游戏里的响应、环境和润色，把这三者与载体设立的期望相比较，我们能以此测量到载体对游戏感的影响。这是一种软性测量方法。玩家对事物的感知只会像他们感知预期的那样，而不一定是事物真正的样子。对此我们需要明白到感知预期是由载体和处理手法共同设立的。

倘若你曾经去过葡萄酒品酒会，那你就很容易理解这种现象在现实生活中的感觉了。假如你把8瓶葡萄酒去掉标签拿出来，其结果一定和品酒者在看到标签的情况下品酒大不相同。人们会觉得有名且昂贵的葡萄酒应该更好喝，并且当他们喝了以后也会觉得的确是这样！木桐酒庄（Chateau Mouton Rothschild）出品的酒总是比鹿跃酒庄（Stags Leap Cabernet）的更高级。但只要闭上眼品尝，你会得到极为不同的结果——在1976年巴黎举办的有名的葡萄酒品酒大会上，当由一群闻名的法国裁判闭上眼品酒时，来自加利福尼亚的葡萄酒轻易击败了顶级的法国chateaux名酒。

所以你该关注你在游戏里设立的预期，并且看看你是如何设立出这些预期的。问一下自己以下的问题：

- 各种对象在游戏里有着什么样的表现？
- 游戏的处理手法落在三角图的哪个位置？它是写实、形象，还是完全抽象呢？
- 游戏里物件的表象和处理手法与这些物件的行为协调得如何呢？基于载

体上的表象，游戏在行为、特效、声音、动画、动作以及交互上会给人什么样的预期呢？

- 对游戏里的每个元素而言，载体设立的预期表现与游戏感一致吗？假如不一致，那你就需要调整载体或者调整这些游戏元素了。

# 规则的测量方法

我们在这里说的“规则”是指一个游戏里参数或对象间设定好的主观关系。之所以说是主观 (Arbitrary) 是因为在建立这些关系时没有更高层的指引, 只是设计师心里面主观打算建立出来的关系。这个定义下囊括的规则包括如下:

- 收集100个金币能得到1颗星星
- 收集5颗星星能打开一扇门
- 橙色的三角形能升级武器
- 打倒树人能得到树叶盾
- 你只能同时持有两把武器
- 投掷圣水需要耗费5个红心
- 只要当你队伍的旗帜在你基地时才能占领对方地盘
- 你要打3下才能杀死一只回旋镖骷髅
- 升级所需的经验点是指数提升的

像这样把单个规则抽取出来, 拿着它抖去表面的粉饰, 让它赤裸裸地暴露在逻辑的光照下, 这是一件很棒的事。切记, 当它们在系统的背景外讨论时是毫无意义的。但只要合理的背景烘托下, 它们能让游戏里的行为有了目标和意图。由于收集金币能恢复生命、增加分数, 且能获得星星, 这些都让收集过程变得很有意义了。

那类似这样的规则该对游戏感带来何种作用呢?

规则上的改变能改变一个游戏的感受, 这种改变是细微的, 但也是可估量的。让收集金币的过程有了诱因能改变你与之交互的本质, 从而改变了你在收集时的感受, 甚至会改变你在环境中四处导航的感受。要了解到这点是如何生效的, 我们接下来会像前面

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

第5章所说的那样, 把各种规则划分成高中低三个层次来相互比较, 看看它们是如何影响到不同游戏的游戏感的:

- 高层规则是由一套宽广的目标组成的, 这些目标让玩家专注于特定的一组动作作为上, 例如收集金币。高层规则还能以生命值和伤害值等形式表现。
- 中层规则是为游戏世界中具体对象设定的规则, 它让一项行为产生了即时的意义, 例如在多人夺旗游戏里争夺旗帜。
- 低层规则进一步界定出单个对象的物理特征, 例如角色要输出多大伤害才能摧毁一个敌人。

接下来我们的目标还是像前面一样归纳出通用的游戏内的测量方法, 让我们能用这些方法来比较游戏间的规则, 看看它们是如何改变游戏感的。

## 高层规则

在最高的层次上, 规则能让玩家专注在特定一组机制上, 然后通过这样来改变他们对游戏感的感知。设计师用它们来引导玩家去执行特定的行为。在整个游戏里有着一个庞大的可选行为集, 设计师基于这个大集合, 让玩家在特定时刻只做出特定选择, 并建立了一个奖励系统来强化玩家的行为。通过各种各样的奖励, 游戏设计师能直接传达给玩家, 指出在特定时刻里某些行为是比其他行为更有趣、更让人满意的。设计师通过它们来告诉你, 在此时投入时间去培养这组特定的技能是最有价值的。

这就类似于空间的高层次结构对游戏机制感受的影响那样, 因为它是不明显的, 是一种笼统的感受。像这样高层次的关系不会强迫着你去做任何事, 而是留下一系列的蛛丝马迹, 鼓励你以某种方法来玩。例如在《超级马里奥64》里, 收集100个金币能让你得到一个星星, 这样最终能解开城堡里各种星星门。打开一定的星星门后能去Boss关。打通Boss关能去到城堡里更多的区域, 从而拿到更好的奖励。这是一个逐级递增的奖励结构, 包含了金币、星星和城堡里的区域。从根本上来说, 玩家完成一个挑战后, 得到的是接触下一个新的挑战的奖励, 但这种感受是充满刺激和胜利感的。虽然做法有点奸诈, 但它是一种经典的习惯做法。它的实际意义是收集一枚金币最终能换算成进入一个新的区域的一部分进度, 后者是游戏里最好的奖励。这样的结果促使金币显得很珍贵。

这种金币很珍贵的感觉在游戏感上是有着可估量的影响效果的。通过金币的收集, 使得游戏里的精确调位、移动、跳跃被放到了和飞行及游泳一样高的难度上。在游戏里到处都是金币。要收集这些金币需要极大的精准度, 尤其是以最高速度移动时。这些金币让玩家有了一个衡量自己技能水平的参考点, 也成为了玩家在游戏里跑步、跳跃、游泳和飞行的一个驱动性的目的。这就像脚下带着一个足球那样, 在一个空场子里带球可能有着某种低层次的运动知觉上的吸引力, 但它不能让你一直练上几小时。真正能让你练上几小时的是带着一个球在两个后卫生间穿行, 最终把球踢进球门的那种感觉。(又或者 是随时随地将要体验到这种感觉的可能性。) 游戏里技能的规则成功地使得重要的技能真正成为玩家觉得重要的、有价值的技能。

要更清楚地了解到这种影响效果有多强大, 你可以想象一下这么一个游戏: 在游戏里有着极大量当前可能的行为, 但没有任何一个是值得去做的。我玩过的一个很好的例子是《瑞奇与叮当》。在《瑞奇与叮当》里, 所有的怪物都会掉下齿轮、螺帽和螺栓。所有的都会, 会掉很多。我不知道是不是每个人都感觉这样, 但对我来说, 玩《瑞奇与叮当》就好像用吸尘器打扫那样。因为这些东西有太多太多了, 使得每个玩家进入游戏后, 一切有意义的行为都被削弱, 眼前只盯着这细小的齿轮和螺帽, 感觉就像做枯燥乏味的家庭杂事那样。合成就像是在收集和购买间建立起的简单关系, 在收集了一大堆材料后把它们拿到枪械自动贩卖机里, 整次交易也是透明的。如果你想要一把新武器, 那就要花大量时间去一遍又一遍地杀死同一种怪物, 像用吸尘器那样收集这些琐碎的东西。这太烦人了。

想想游戏里一个很重要的物件, 一个你极度渴望的物件。为什么你想要它呢? 显然它在游戏外是毫不重要的, 但规则的精巧结构让它有了一定的相对于游戏内的重要性了。

高层规则的另一个有趣的方面在于它们能让一项枯燥乏味的行为变得很有趣甚至是“让人上瘾”。例如在《塞尔达传说》系列的每个游戏里都到处有着草丛。用剑能把路前的草丛清掉。单从这个行为来说是毫无乐趣的, 因为草丛没有任何的抵抗力。但在游戏里你会一直这样做, 因为有一条规则在两种不相关的对象间建立了一个主观关系了, 也就是当你在砍割草丛时, 有一定概率会从草丛里掉出某些道具。这些道具是有着自身意义的。例如有时候你会得到卢比, 当你收集足够的卢比后, 你能用来买特殊的装备、炸弹, 或者其他有着特殊用途的道具, 这些道具和游戏世界有着独立的关系, 能让



你与过去无法交互的环境交互，让你探访到游戏里新的区域，从而让你得到奖励感。砍割草还能让你的弓补充弓箭，因为规则上设定你是会用光箭矢的。规则要设定成箭矢无限也是很简单的，但那会让你一直想着用弓箭。游戏里有很多地方都需要你射箭来解决谜题，砍割周围的草丛能让你在箭矢用光时补充箭矢。于是从某种意义上来说，由于砍草的奖励意义改变了，砍草的感受也随之改变了。一条规则对行为赋予的意义让感受改变了。

同样的原理还能用到更简单的机制上。例如在《暗黑破坏神》里，有一条规则掌控着不同道具在敌人和宝箱上的掉率。当玩家每杀死100个左右的敌人时，其中一个敌人会掉落一些道具，能提升玩家杀敌的能力。于是玩家会一直有着动机去杀尽可能多的敌人，点开尽可能多的宝箱，即使该行为本身是非常枯燥的。奖励系统补足并改变了玩家的体验，让玩家一而再再而三地不断杀敌。

## 中层规则

中层规则能对行为赋予即时意义。在一个强调游戏感的游戏里（例如操纵一个对象在空间里四处导航），空间（背景环境）中会放入极大量的物件。你不仅要调整角色的速度和移动，而且还得调整它们相对于整个空间环境的速度和移动。这些物件在游戏世界里的数量、特征和间隔是游戏里需要精调的另一块内容。正是通过这些因素，规则系统让游戏世界里的对象有了即时的短暂的重要性了。

我们可以来看看《雷神之锤》。假如当你在玩《雷神之锤》时生命值已经很少了，此时你看到周围附近就有一个疗伤包，拿那个疗伤包马上变成了一项高优先级的行为。为了避免让别的玩家得分，你必须拿到那个疗伤包，在你完成这件事前，其他的一切都变得没多大意义了。在这种规则的限定下，游戏的目标变成了在别人拿到疗伤包前抢先得到它。这是一个简单的主观规则，它改变了玩家在一个关卡中探访空间的方式。

接下来我们再深入想想，当你在玩游戏时突然发现自己生命值很少，此时会发生什么事。比如在格斗游戏里面（例如《侍魂4》）或者像在《塞尔达传说》里面。这时突然间每一个细微的行动看起来都比原来更重要了。你会对每个行动都高度警觉，对角色的操控和感受都敏锐起来。在这种情况下，规则界定出角色的生命值和它在游戏里的意义，让空间环境中的对象产生了重要感。这最终会很大影响到玩家对空间的感受。

类似的手法还用在了《Soldat》这个游戏的夺旗里。当你拿着旗帜时，你会专注在游戏里所有的行为以及这些行为所改变的含义上。你会突然感到情况要紧急得多，你不想再吸引到敌人，更不想战斗了。此时你只想尽快地远离他们回到基地。你不再感觉到操纵着角色在地形上高低起伏，而是不断寻找着最近的出口。角色的移动感觉比之前要更慢。在旗帜被抢到之前，它完全改变了玩家对空间的诠释，也改变了玩家穿越空间的行为。在抢旗关里有可能产生所有行为的场所是两个夺旗区域。这是每一个人都虎视眈眈的，在那里能抢到分数。于是关卡的意义完全被旗帜放置的位置改变了。当它们放在不同的区域时，关卡的感受和在关卡里移动的感受都随之改变。

在规则的中层次上，主观规则能传达出游戏世界里各种对象的即时意义。它能对游戏机制的感受带来改变，这就像在游戏世界中放置各种静态的不影响规则的对象那样，通过这种放置能提供一个有意义的环境，从而平衡角色对输入的响应。但它相比之下有着额外的好处，通过系统规则去收集一些有价值的对象，这要比在《星际火狐》里娴熟地避开光柱感受要好得多，也更让人满足。这种规则为玩家熟悉空间提供了正面的强化手段。

## 低层规则

在最低的层次上，也就是产生运动知觉的交互行为上，规则能通过改变对象的感知特征来影响游戏感，特别是当角色在一段时间里和对象交互时。例如在《光晕》里有着很多头上有鳍的小家伙，还有一些巨大的野兽。通常来说，在《光晕》里你必须射击敌人很多下才能把它们的血降到0（杀死它们）。这里又建立了一个主观关系了：在敌人的血量 and 武器造成的伤害量间是有着一定关系的。当你射杀小型生物时，你能用机枪在它们身上扫下很多个洞，它们会倒下并发出一声惨叫。然而对于庞大的野兽要花更多弹药才能杀死，这让它们显得更庞大更有威胁力。但这两者的机制基本上是一样的。当耗费大量弹药才穿透它们的装甲并最终杀死它们时，这种规则加强了它们力量上的强大感。

一个对象在被摧毁前能承受的伤害量对该对象的物理特征的感知有着很大的影响。在《光晕》里射杀任何对象都需要很多子弹，这让游戏感觉是很庞大的，尤其是拿它和《恶魔城：苍月十字架》比较就更加明显了，后者能一刀砍杀一个骷髅兵，骷髅的骨骼会四处飞开。后者的感受是很痛快的，但和《光晕》有着完全不同的感觉。在《光晕》

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

里，小型的敌人是很容易杀死的，中型敌人要打更多下才能杀死，而Boss级的敌人需要数十下才能杀死。一个对象能承受的伤害量能和玩家对该对象物理特征的感知关联在一起。在游戏里射击各种东西就像盲人用拐杖那样——你能了解到哪些东西对你危险，哪些是对武器免疫的，从而以后不会在它们身上浪费时间和资源。从最低的层级来说，通过血值和伤害的这种规则联系，你能从运动知觉层面上感受到对象的物理感。

这个原理还能用在有着重招轻招的格斗游戏上。你可以回想《街头霸王2》里的轻拳和重脚。重脚是更重的攻击，移动速度很慢，但能造成更多的伤害，这是规则所确立的。规则让重脚显得很重很有力量性，是很费力才踢到敌人的。但这完全是一种主观设定。从系统的观点和设计来看，要让轻拳能造成比后摆腿重脚更多的伤害也不是没道理的。它之所以合理是因为这个规则和玩家对这两种动作的物理特征的感知相符。

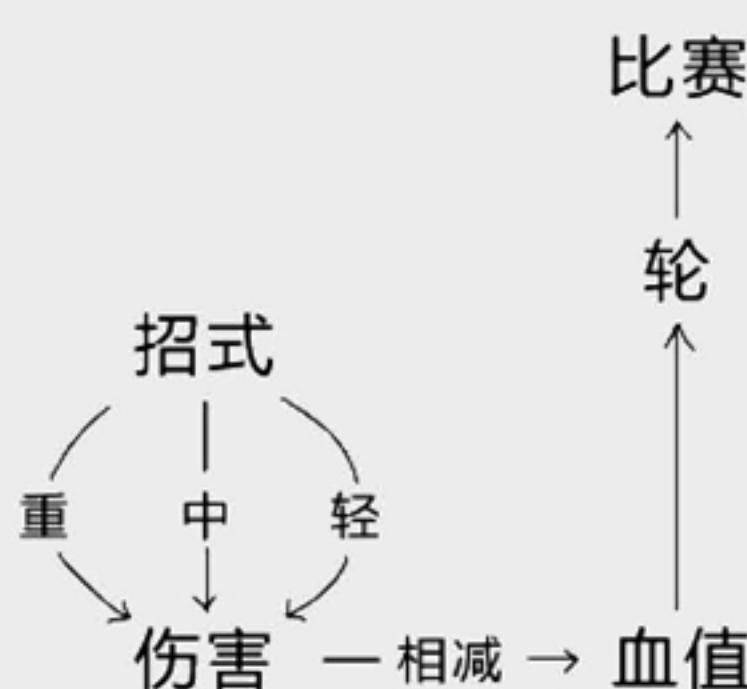
### 案例研究：《街头霸王2》和《洞窟物语》

现在让我们来看看这三个层次的规则是如何共同提升游戏感的。我们来看看《街头霸王2》里的规则和经典的独立游戏《洞窟物语》的有哪些不同。

在《街头霸王2》里，高层次的规则通过“轮”的结构来影响交互感（如下图11.1）。游戏里是以“三局两胜”的方式来组织玩法的——只要你赢得两局，那你就赢得整个比赛。也就是要赢得整个比赛，你必须赢得两局。这会影响到你面对被淘汰的危险时的决定，你会在接下来的一轮里冒下更大的风险。在每场比赛中只有第一轮不是这样。当第一轮完了以后，其中一方玩家已经面临着淘汰，这有很大几率促使他冒上更高的风险，并更强烈地专注于角色的每个行动和操作上。

在中层的层级上，杀死对手所需要造成的伤害量是很重要的。它对游戏感有着极大的影响。《街头霸王2》里的角色都要造成较大量的伤害才能击倒。这相应地让角色感觉起来是结实强大的，也增强了视觉和听觉的效果。这些都是庞大、精细、动画精良的角色。如果他们一下就被击倒了，那在感知上和动画、声音，以及载体的表象所传达的感觉不一致的。

在最低的层级上，不同的招式会产生不同的伤害，招式越重，产生的伤害也越大。



在《洞窟物语》里，高层的规则极其成功地地为每一个行为提供了推动力。新区域的访问权限和超级吸引人的零星故事段都提供了讨玩家喜欢的奖励，鼓动着玩家不断向前。除此之外，游戏中你所选择的枪和升级方式会明显地影响到你在游戏后段能学到和使用的技能（如下图11.2）。

这里正是规则发挥作用的地方了：在《洞窟物语》刚开始时，你只能跑步和跳跃。当你不断前进后，你能得到各种各样的武器。武器包含了各色的激光武器、一把机枪和一把泡泡枪，它们能从宝箱或者游戏的各处场所里交易获得。游戏中有9种不同的武器，但玩家受交易系统的限制只能拥有5把。大多数的武器都能通过收集敌人掉落的武器能量来升级，当玩家被击中时会失去武器能量。游戏中的非武器道具是用在剧情里的，对正常的玩法没有任何影响，不过少部分对游戏是很有用的，例如推进器（一种喷气发动机组件）和血瓶。

《洞窟物语》中的中层规则改变了角色行为在血值和武器升级等级不同的情况下相对于不同敌人的意义。被敌人打中会同时减少血值和武器能量。血值的作用像在大多数游戏里那样——当它降低时能提升玩家的注意力和警惕性，通过改变各种行为来改变游戏感。

但《洞窟物语》的真正聪明之处在于武器升级系统以及这个系统与敌人交互的关联。由于武器能量会掉落，所以你必须快速切换武器来解决特定的生物，此时你要在武器、伤害值、敌人血量和武器升级等级间即时做出改变和决定。当和血量很高的Boss战斗时，你必须计划好按什么顺序来使用武器，否则武器的升级等级就会下降了，很多时候为了准备一场Boss战，玩家可能会不断回去与敌人一遍又一遍地战斗，为的是将一把很少用的

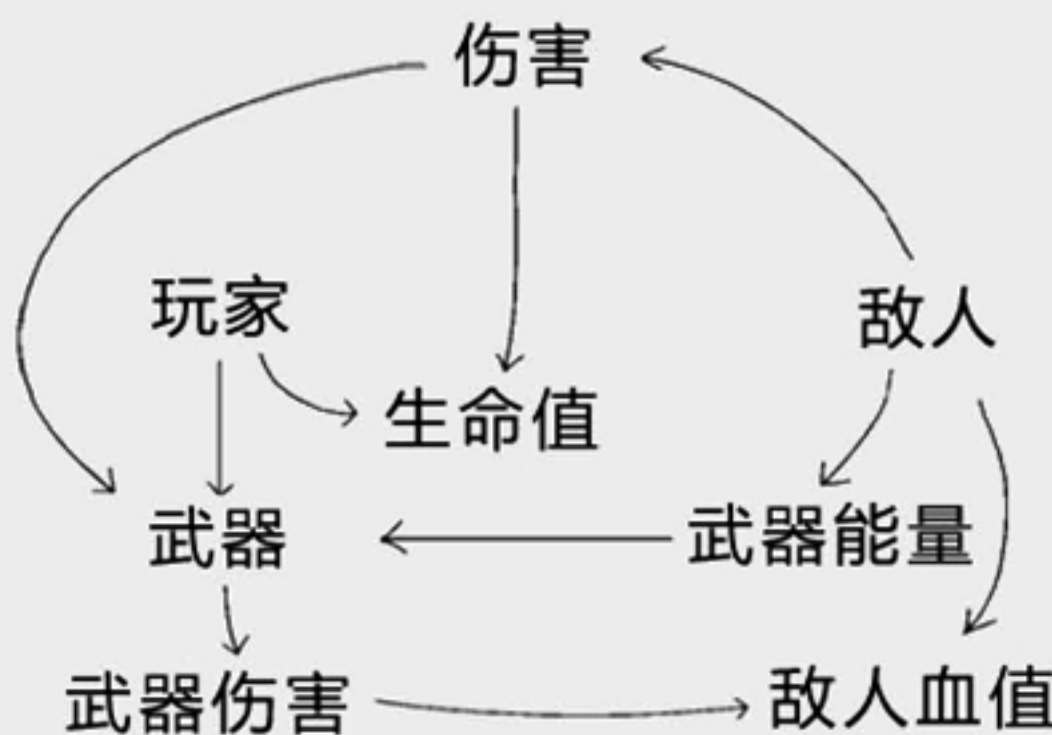
天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

7

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

武器升级。只是为了以防万一。

在最低层级上，《洞窟物语》要摧毁某样东西所需的伤害量是平衡得极好的。游戏里极为细致地平衡好特定生物的血值和特定升级等级下的不同武器所造成的伤害量。于是游戏世界里每一个对象看起来都是真的以同样材料做成的。在一样东西被射成一团尘土并爆出一堆武器能量前，该对象承受的射击次数越多，则它也越坚固。很少见有一个游戏单靠规则的平衡和实现就把物理感做得如此统一的。



### 总结

游戏里各种参数与对象间设定好的主观关系正是游戏的规则。之所以把它们叫做“主观”是因为没有更高的秩序来指引着这些关系的建立。之所以说它们是“设定好的”是因为它们是由设计师有意图地建立的关系。我们在本章里描绘出三种不同的规则：高层规则、中层规则和底层规则。我们详细了解了规则是如何在每个层级下影响游戏感的，也了解了它们是如何与游戏感的其他指标在游戏的不同层级下共同传达出游戏感的整体印象的。所有这些共同作用的指标包括：

- 输入（Input）——透过该设备的物理结构，玩家的意图能传达到系统里，凭借它能改变游戏感。
- 响应（Response）——系统实时地处理、调整和响应玩家输入的方式。
- 背景环境（Context）——模拟空间在游戏感上产生的效果。例如碰撞属

8

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

性和关卡设计对实时控制是如何赋予意义的。

- 润色（Polish）——人为提升游戏中单个物理实体给人带来的印象的效果。
- 载体（Metaphor）——游戏通过特殊的表现和处理来改变玩家对游戏对象的行为、行动和交互上的预期。
- 规则（Rules）——在游戏里各种抽象变量的关系改变了玩家对游戏对象的感知，并界定了游戏中的调整，进一步调整了游戏的操作感。

# CHAPTER 12

## Asteroids(小行星)

从第12章开始到16章，我们会通过实例来深入分析，看看这些游戏实例中各种元素是如何创造出游戏感的。我们会运用第6~11章建立的分类来把这些知名的游戏分解成输入、响应、环境、润色、载体和规则。之所以要拆分这些游戏，不单单是为了复制它们，而且是其中某些设计方法是我们可以借用的。我们的目的是为了理解游戏中各种细小的实现决策是如何产生出其中的游戏感的。在不少案例里，这些决策看起来是和直觉违背的，例如人为改变了跳跃最高点的重力。但所有这些细微的决策和关系在放到一起后，共同让这些游戏的感受变得很棒。

这些游戏的制作人并没有遵循特定的方法学。他们花心思去留意那些阻碍感受的地方，然后尝试不同的实现方法，直到感觉更棒为止。我们是从一个更具结构化的角度来分析这些游戏的，所以我们不单单能看看他们在做特定游戏时所做的决策，而且还能归纳总结出为什么这些决策能凑效，以及它们能否运用到所有的游戏里。这就是我们的目的所在了。我们希望基于不同游戏来了解其中的各种决策背后的潜藏原理。

基于这个目的，我们对这些游戏用何种语言来实现是毫不关心的，你能通过Actionscript、C++，或者Python来达到同样的游戏感，选用什么样的语言都是没所谓的。此外，在这些章节里我还会引用到具体的实例。我强烈推荐你到<http://www.game-feel.com>下载这些实例，透过这些实例来体验一下我在文中提到的不同感受。亲身地试一下比光看描述要好得多。这些Demo实例每一个都揭示出特定的原理和参数，让你不需要自己编程就能感受到在游戏微调上带来的差别。我推荐你到<http://www.game-feel.com/examples/>下载这些小程序来看看。

在每个实例的开始部分会看到我附上的网址，通过这个网址你能进入到该系统的空

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

壳版，这个版本里所有的参数都是调到0的。你可以把它们看作是一个调整的练习。所有的部件都在那里了，如果你希望挑战一下自己，那我觉得把它们从全0状态重新重现出每个游戏就是最好的挑战了。

### Asteroids的游戏感

Asteroids在当时重新定义了“电子游戏”的含义。它就像是如今的iPod，在当时电子游戏领域里的受欢迎程度就像Apple产品在当今数码音乐领域里那样无处不在。当这个游戏在1979年最初发布时，它很快就卖出了超过7万份，彻底刷新了过去所有的销售记录，超越的还包括前一年由《太空侵略者》创下的记录。《太空侵略者》是一个很流行的游戏，它曾经在日本引起了全国性的硬币短缺，但最后还是被历史尘封起来。为什么会这样呢？为什么Asteroids会统治了电子游戏市场呢？到底是游戏里的哪些因素使得它压倒性地流行在市场上呢？这其中的答案源于游戏里独特的感受。

Asteroids在本质上是把Steve Russell的《Spacewar!》做了重新平衡，《Spacewar!》可称作是所有有着良好感受的游戏的祖先。基于这点，它用程序模拟出飞船的速度、加速度和位置的惯性和离散追踪。按下冲刺键会对系统增加一股动力，让飞船向着它当前朝向的方向加速。飞船的转向就更简单了，你只要把它往左或往右旋转，它就会改变飞船的朝向了。

位置的精细模拟和简单直接的旋转操作这两者的共同作用，让Asteroids同时具有干净利落的精准感和流畅平滑的表现力。这就好像飞船老是快要失去控制了，却又永远不会完全失去控制那样。玩家的任务正是操纵和驯服这艘飞船。这种感觉不是什么创新，有太多的游戏尝试把《Spacewar!》的感受搬到街机里了，其中包括Cinematronic的《Space Wars》和Atari的《Computer Space》。Lyle Rains和Ed Logg所设计的Asteroids的明智之处在于，他们聪明地发现了最合适飞船行动调整的规则组合和空间环境。屏幕上旋转飞来的陨石提供了合适的环境，以一种困难但又不会不公平的方式占据着整个屏幕空间。它们有着相对于飞船运动合理的形状、大小和速度，为玩家提供了一次又一次死里逃生的侥幸感，提供了一轮接一轮的流畅且富有表现力的刺激感。游戏的规则是很简单的，它设立了一套清楚具体的技能集，并通过奖励来鼓励玩家不断玩。

相比之下，《太空侵略者》的感受是很僵硬和不友好的（如下图12.1）。飞船的运动只限制在屏幕底部一个很小的区域里，左右操作只能改变飞船的位置，而且改变的过

### 第 12 章：Asteroids

程是很慢的。它也是一个很好玩的游戏，但从感受的角度来看就比不上Asteroids里飞船那丰富流畅的运动了。

电子游戏历史网站[TheDoteaters.com](http://TheDoteaters.com)的站长William Hunter写道：“我不是《太空侵略者》的爱好者。……但Asteroids有着很酷的飞船惯性，也有着让人吃惊的一波波的侥幸感，它完全是设计和编程上的又一名作。虽然Asteroids的灵感来自于《Spacewar!》和《Computer Space》，但它设立下电子游戏中惯性的概念，并且由Logg所实现的真实物理感产生了游戏中的另一个发展分支。”<sup>1</sup>

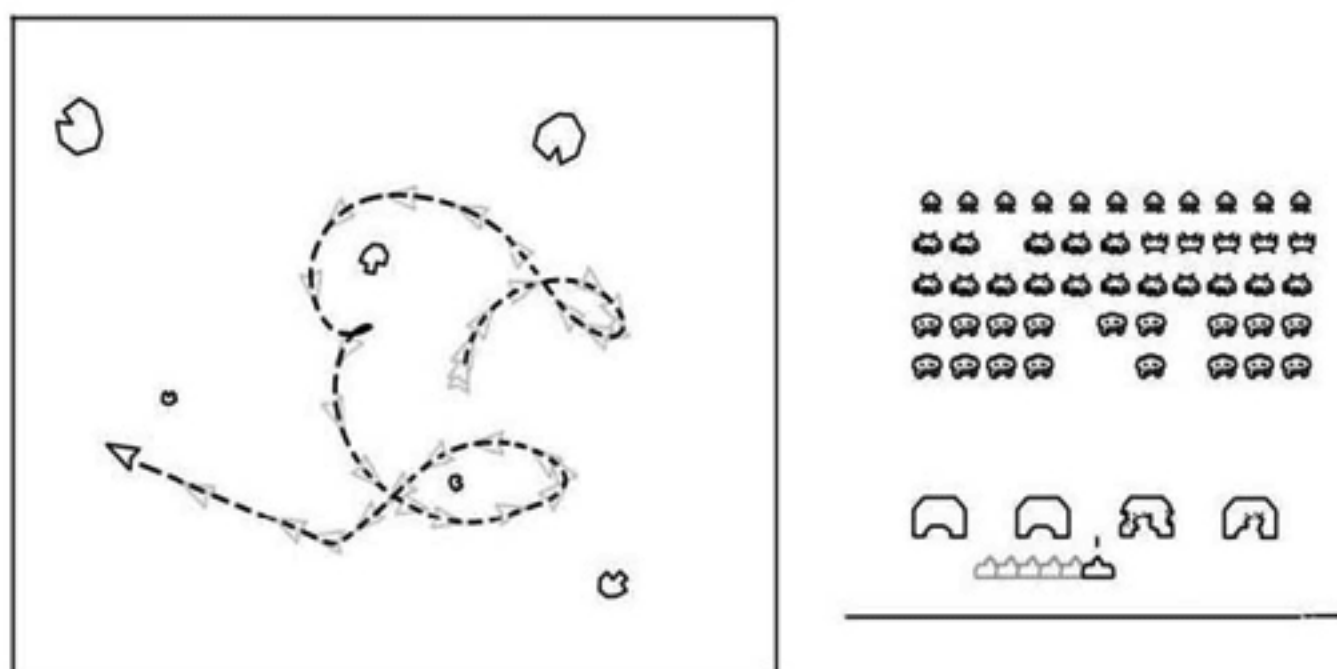


图12.1 对比Asteroids和《太空侵略者》中飞船的移动方式。

如今还有很多游戏是模拟Asteroids的游戏感的，例如《Shred Nebula》和《几何战争》。但《太空侵略者》的游戏感已经完全淡出当今游戏机制的设计领域了。

### 输入

Asteroids的输入空间是由5个标准按键组成的（如下图12.2）。尽管这五个按键可以同时按下，但它们都间隔很远，让操作成为必须两只手完成的事。尽管多个按键同时按下是可能的，不过在Asteroids里面没有太多这样的组合招式。

从物理感上来看，Asteroids的机子是很大很笨重的，整个都由木头做成。按键镶嵌的平面是很舒服很平滑的，由塑料倒模而成，摸上去感觉很棒。按键很大，很有弹性，在按下时有悦耳的声音。当压下后，这些按键和它们镶嵌的平面是位于同一平面的。

每个按键都有着两种状态，传递的是通常的布尔值信号：On、Off和Held（一直

按着)。

## Asteroids 的输入



图12.2 Asteroids的输入由5个两态按键组成。

### 响应

传入的输入信号会以以下方式去调整游戏里的参数：

- 左/右旋转按键会让飞船沿着自身轴顺时针或逆时针地旋转(如下图12.3)

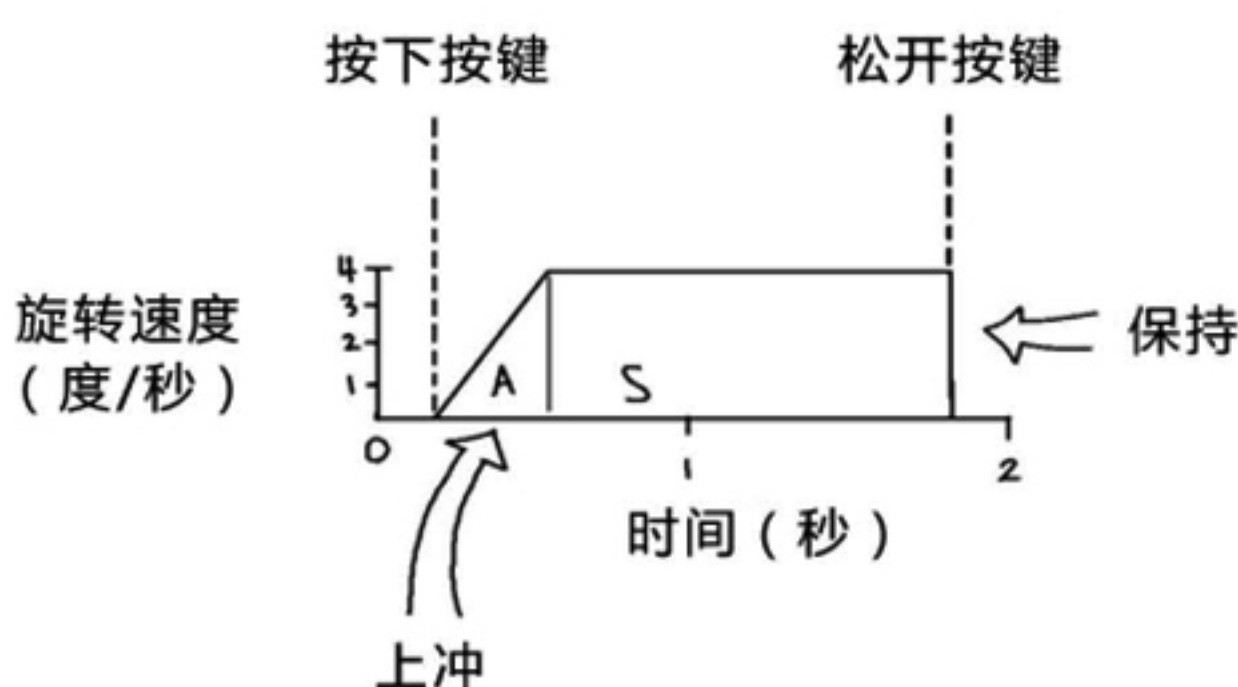


图12.3 Asteroids里旋转的上冲、衰退、保持和释放。

- 冲刺加速按键会沿着飞船当前朝向的方向增加一股推动力,这股推动力是

有一个最大值的限制的。加速的过程有着很明显的响应延迟,大概要花3秒左右才到达保持阶段,然后花更长时间才完成释放阶段(如下图12.4)。

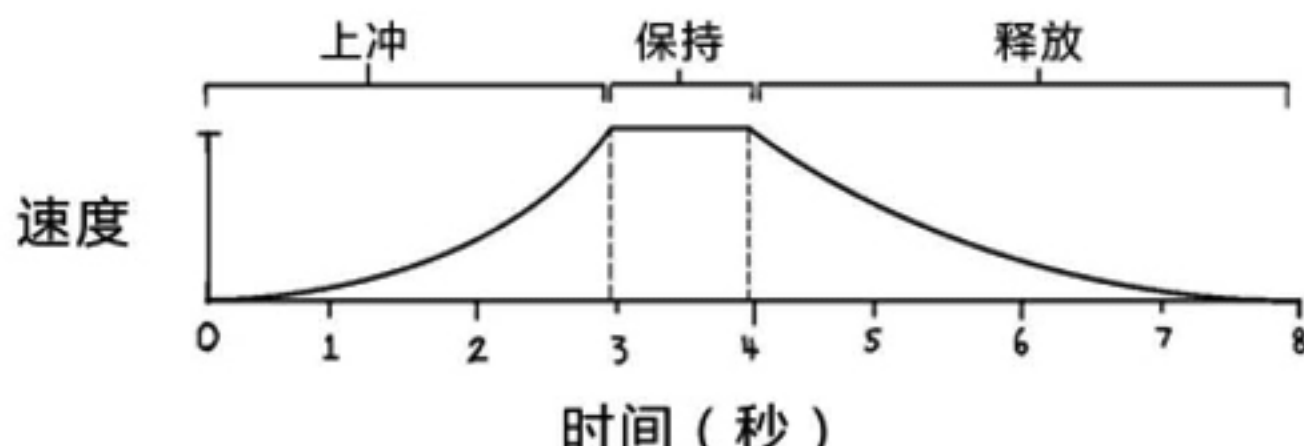


图12.4 Asteroids里加速的ADSR包络图。

- 射击按键能沿着飞船当前朝向的方向发射炮弹,发射是有着一小段延迟的。炮弹会继承飞船的速度。屏幕上同一时间只能有4颗炮弹。
- 空间转移按键能把飞船重新设到一个随机的位置上。

### 模拟环境

要做出Asteroids的游戏感,你需要的材料包括一个飞船的形象、两种不同的飞碟、屏幕界面,以及少量看上去有意思的陨石。由于陨石和敌方飞船主要是用于提供飞船运动的空间环境的,所以现在我们先不看它们的动作和行为,把注意力先放在飞船上。

#### 可玩的实例

打开实例CH12-1来试试重新做出Asteroids的感受。游戏里所有的参数都有了,只是都设成0而已。

Asteroids里玩家操纵的飞船有着加速和旋转这两种基础行为(如下图12.5)。旋转行为是干净利落且精准到位的,而冲刺加速行为是松弛且响应缓慢的。在这两种行为下,飞船运动的参考框架都是自身本体,是一种自身的运动。

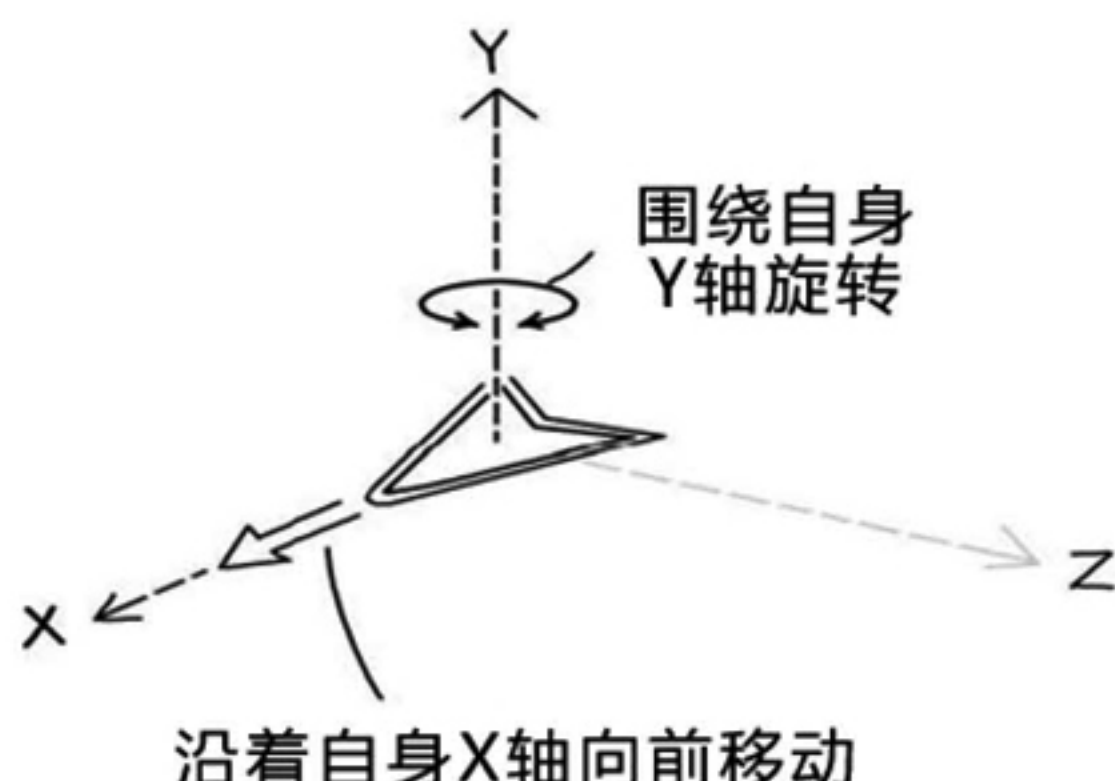


图12.5 Asteroids的飞船的运动维度。

Asteroids的特殊感受中最重要的关系在于游戏把旋转和冲刺加速分离开了。这是通过分开存放飞船的速度值来做到的,冲刺只是增加这个速度值。如果这两个值没有分开,而是冲刺速度直接覆盖了飞船的速度,那感觉会更像是一个疯狂的远程遥控车那样,而不是一个平滑流畅的太空飞船。

现在让我们从头建立这个游戏的感受。首先我们需要一艘会旋转的飞船。Asteroids的飞船的旋转是很简单的。假如你按下两个旋转键的其中一个,游戏就会对飞船的朝向往相应顺时针或逆时针的方向增加很小的值。这在程序里是瞬间进行的,没有任何加速度来加速,也没有阻力来减慢。一旦按键按下,飞船就旋转,一旦松开按键,飞船就不转了。不过在输入信号进入时有着一个很小很小的上冲周期(如下图12.6)。

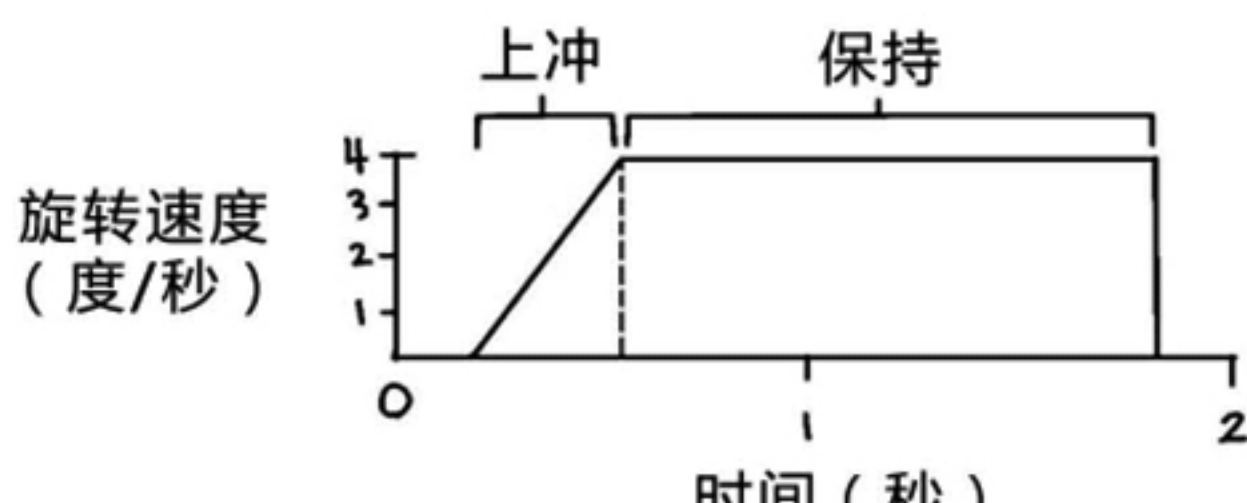


图12.6 上冲期只占用了1/4秒,但它的存在是明显感知得到的。

飞船不是从静止直接变成完全的旋转速度的。它有一段很短的速度提升期,也就是大概1/4秒的上冲期。这是很细微的,但没有这段上冲期会让旋转感觉僵硬和机械化。值得注意的有趣的一点是,它在感觉上就好像飞船要克服很小的惯性那样。从玩家的观点来看,看起来就好像飞船要花1/4秒才能提升到全速旋转。

#### 好玩的实例

要体会到这细微的区别,你可以打开CH12-2的例子,点击“Raw Input”(原始输入)的勾选框来试试。

接下来我们要让飞船在冲刺加速按键按下时做出向前移动的反应。这个动作是相对于飞船当前朝向的方向的,你可以通过左右旋转键来调整飞船的朝向。假如原本设定的冲刺加速运动是相对于摄像机或者相对于游戏世界里的其他对象,那飞船就只能往固定一个方向上移动了,这就完全不像Asteroids了。紧接着,假如我们按前面设定旋转的方式去设定飞船的位置,也就是根据按键有没有按下来直接改变飞船的位置,那感受是很僵硬很没组织感的。你会感觉它的移动很干净利落,很准确,响应也很灵敏,但移动的过程和日常生活中见到的所有对象都太不同了,以至于看到的和感受到的是完全冲突和不舒服的。

#### 好玩的实例

要体会到这点,你可以在CH12-2的例子中勾选“Mode :Set Position”(设置位移模式)来试试。

这明显不是我们想要的。它漏了的最大一点是物件静止时的惯性。在Ast里,飞船都是逐渐加速到最大值,然后以这个最大值不断移动,直到有另外一股力作用到其上的。要做到这种惯性的感觉,我们需要把位移从速度中分离出来,让冲刺加速键调整的是加速度,而不是直接修改飞船的位置。在每一帧里加速度值都会加到当前的速度值上,然后基于飞船移动的时间来更新它的位移值(如下图12.7)。

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

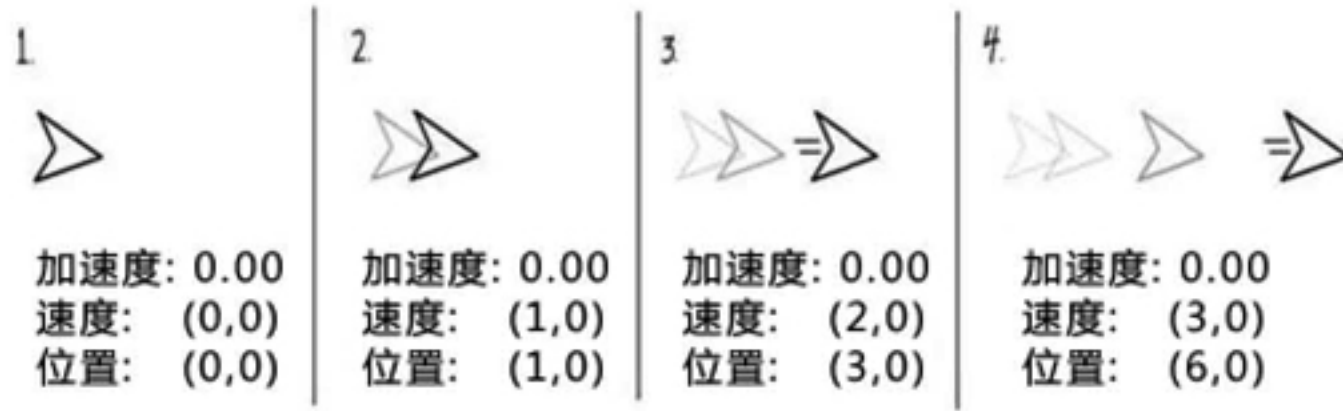


图12.7 不同的值使得飞船冲刺加速的行为随时间改变。

#### 好玩的实例

要体会到这点,你可以在CH12-1的例子中勾选“Mode : Translate”(速度转化模式)来试试。

如今的感受就像一辆发了疯的跑车在一条完全没有摩擦力的路面上飞驰那样。它在甩弯时完全没有Asteroids的响应延迟的丁点迹象。这个运动是很有趣的,甚至在感受上是很棒的,但感觉起来和Asteroids是完全不同的,因为此时旋转和冲刺都纠缠在一起。

转向会在每一帧都改变朝向,由于没有减弱过程,使得飞船一直永无止境地向前跑而无法慢下来。要达成Asteroids的感受,冲刺加速的向量必须从飞船的速度里分离出来。当冲刺键按下时,不是直接设定飞船的调整速度,而是在飞船朝向的方向上建立一个新的向量,把冲刺速度作为向量上的值。这个就是冲刺向量了,当冲刺键按下时,这个向量会加到飞船当前的速度值上(如下图12.8)。

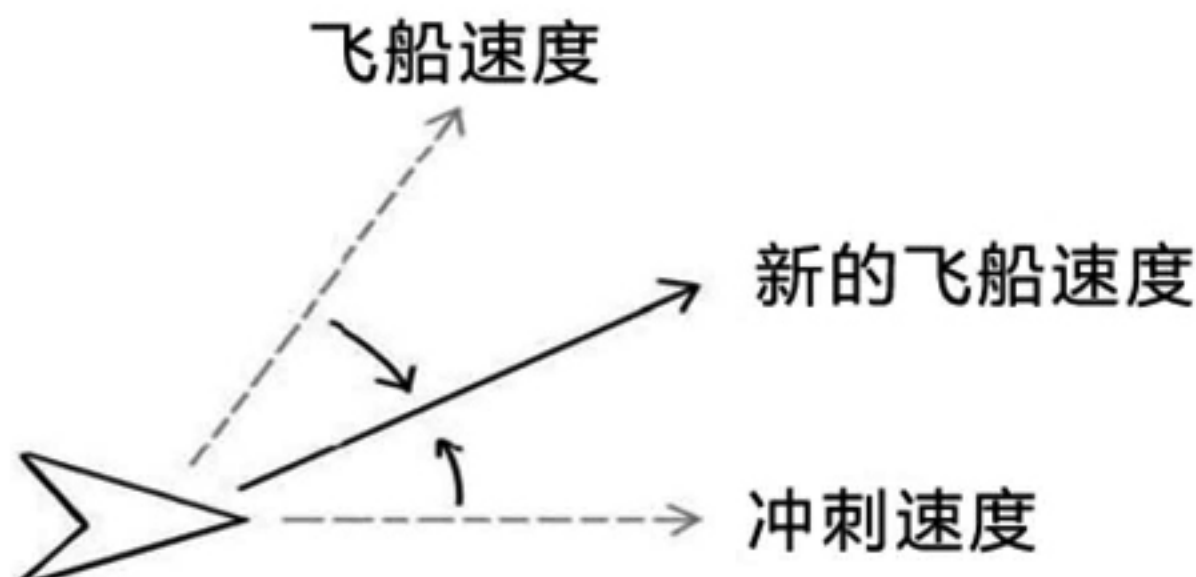


图12.8 Asteroids的感受中最重要的关系是飞船速度和冲刺速度间的关系。

很成功了!经过从改写速度向量到增加速度向量的改变,整个感受完全不同了。如今我们的模拟环境已经很贴近Asteroids的感受了。

#### 好玩的实例

要体会到这点,你可以在CH12-2的例子中勾选“Mode : Asteroids”(Asteroids模式)来试试。

最后要实现的是速度的限制、屏幕边界环绕,以及较低的滑行作用力。

你可以对飞船的速度给出一个主观的最大值。假如这个值设定得太高或者太低,它会轻微地改变游戏感受,但它最主要的作用还是扮演着容器的角色,防止飞船速度上升到太高了。如果你想改变这个限制来看看区别有多大,只要调整“Max Velocity”(最大速度)这个值就可以了。

屏幕边界环绕通过检测飞船的位置实现,当飞船当前位置超过屏幕尺寸时,把它的位置设置到屏幕的另一边上。比较简单的实现方法是把屏幕的X和Y轴单独分开来实现。屏幕边界环绕和最大速度的参数一样,它是很实用的。假如没有这个效果,飞船的运动不用多少秒就会把它带到屏幕边缘了。

最后我们需要对飞船的运动施加很小的滑动力。一旦按下加速后,飞船会带速度地前行超过4秒才停下来。这种很低的摩擦力能产生一种“迷迷糊糊前行”的感觉。虽然我们在现实中从来没体验过这种几乎没有摩擦力的运动,不过从我们接触的宇航员新闻和类似《阿波罗13号》和《2001太空漫游》的科幻电影来看,游戏里体验到这点还是挺像太空的感觉的。

最终我们清点一下调整过的整套参数(它们间的关系如图12.9所示):

- 飞船转速 (Ship Rotation) ——每一帧飞船在Y轴朝向上以顺时针或逆时针改变的快慢程度
- 飞船位置 (Ship Position) ——飞船在绝对空间中的位置,以X坐标和Y坐标表示
- 飞船速度 (Ship Velocity) ——飞船在绝对空间中当前的朝向和速度
- 冲刺速率 (Thrust Speed) ——当前的冲刺值

- 冲刺加速度 (Thrust Acceleration) ——当冲刺键一直按下时，冲刺值会随时间增加
- 冲刺速度 (Thrust Velocity) ——当冲刺键一直按下时，该向量表示出对飞船速度作用的推动力。它以飞船的当前朝向为方向 (这个朝向和飞船速度的方向是不同的)，以当前的冲刺速率值为它的速率
- 最大冲刺速率 (Max Thrust Speed) ——把冲刺速度限制在一个硬性最大值。速度不能超出这个量

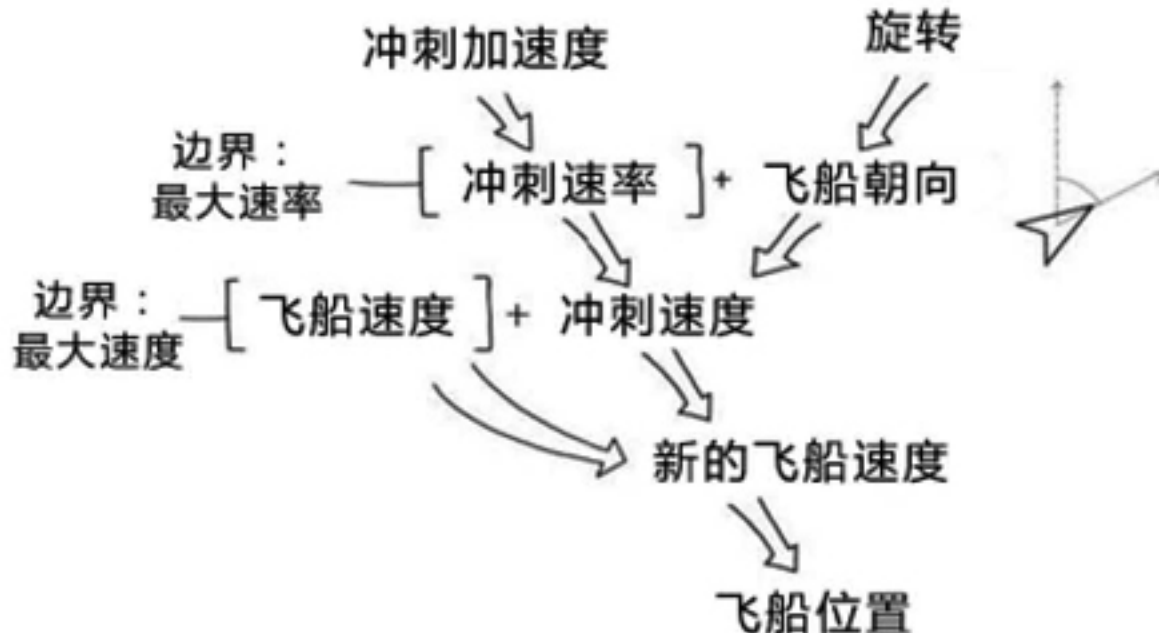


图12.9 建立起Asteroids感受的各元素关系。

最后我们来总结一下Asteroids的模拟环境，当游戏收到“冲刺键按下”的信号时，游戏会沿着飞船当前面对的轴向施加一股作用力。只要按键一直按下，这股作用力会根据加速度值不断提升，直到达到预定的最大值。不管当前飞船朝向哪个方向，冲刺只是在该方向上作为一个额外的向量<sup>2</sup>。它不会直接改写飞船当前的速度，而是对其增加外力。这一点是很关键的，因为它把飞船的旋转和冲刺分离开来了。这种分离对Asteroids的游戏感是最重要的组成。它让飞船能自由地旋转，而不会受到当前速度的影响，借此产生了无阻力运动的感觉，同时还做出一种轻微的狂燥感，让玩家觉得老是快要失去控制。只要当冲刺键按下时，飞船的朝向就会影响到它的速度，这种做法让冲刺行为很让人上瘾。最终的结果让操作显得有很高的响应延迟：当玩家通过旋转来改变方向时，往往需要花上大约3秒才能让飞船的速度和当前朝向一致。从Asteroids的背景环境和规则来说，这种响应延迟既是游戏需要的，也是很棒的。

## 环境

10 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 12 章：Asteroids

陨石在Asteroids中唯一值得一提的是它们为飞船的行动提供了恰到好处的空间环境。大的陨石占据了屏幕里较大的区域，但它们的移动是很缓慢的，很容易预测到它们的行动。小的陨石占据屏幕上较小的区域，但由于它们移动得更快，玩家更难躲避。在游戏里飞船都是比陨石移动更快的，但由于运动难以驯化且几近疯狂，也因为屏幕边界环绕对飞船和陨石同样施加的约束，屏幕上的每个陨石都显得很棘手。对我来说，游戏的感觉就像一个没经验的溜冰者在一个拥挤的公共滑冰场溜冰那样。当我去到公共的滑冰场时，我能比任何人更快地四处跑，因为我在小时候就开始玩曲棍球了。但我无法预测到哪些人快要滑倒，哪些人想要转向，哪些人会因为想去可可贩卖机而和我撞个正着的。结果是我限制了自己的速度，尽可能和每个人都保持安全距离。即使我能很快地停下并转向，但假如别人突然撞到我面前时，我也无法控制自己不撞向对方。玩Asteroids就好像在当地的滑冰场经历一场拥挤疯狂的滑冰之夜那样。当然，除去射击陨石和陨石爆裂这两种情况不谈。

从功能来说，这些陨石在游戏一开始得到了随机的速度。当被玩家射击时，大陨石会爆裂成小尺寸的陨石，一股额外的作用力会让它们向随机的方向飞开。在飞开同时它们也继承了产生它们的大陨石的速度，因此它们的速度更可能是向上提升，而不是往下减慢。当它们分裂成更小的陨石的情况也是一样的。在游戏里无法发挥太多的洞察力，一旦陨石爆裂了，它们会让场地变得更拥挤，游戏也变得更难四处移动。飞船的移动和转向速度是很快的，但这些调整不代表你能够快地应付突如其来的陨石，除非你早就规划好行动。

飞碟比陨石要更难应付，但它们基本上都是提供着同样的功能。它们会以难以预期的方式移动，基本上是在水平方向上随机地上下移动。当然，它们也会向你射击。当你越靠近它们时，它们就越可能向你开炮，因此对付它们就像打蛇随棍上那样。

总的来说，Asteroids的感受是由飞船本身的运动以及飞船要避开的物件共同界定的。陨石给予的源源不断又逃避不及的危险和狡猾的飞碟结合在一起，而屏幕边界环绕又意味着你永远不可能逃脱这个空间，于是这些危险就让飞船快捷顺滑的运动赋予了意义了，让玩家每一个细微的调整和转向都显得更多是失去控制而不是在掌控之中。

## 润色

在Asteroids诞生的年代，由于没有多少处理机能可以花在游戏上，所以游戏缺乏

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 11

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

润色效果是合情合理的。但当年Atari的程序员还是出色地应对了这个挑战，巧妙地把视觉和声音效果粘在一起。特别一提的是在物件的视觉尺寸和他们做的声音间有着极其统一的关系。例如当一颗大陨石被射开时，声音是深沉的爆破声。中型陨石的爆炸声的音调更高，而小型陨石的音调会再高一点。类似的，大型飞碟比起小型飞碟发出的音调要更低。游戏里越小的物件在子弹击中后音调越高。在所有音效里，冲刺时发射的火焰的声音是最低沉的，这种声音表现出这是一个相当强大的设备。

游戏里还有其他细致而又有效的润色效果，例如当陨石被摧毁时射出一串粒子，当飞船被击毁时部件爆裂飞开，以及在飞船飞行时会在速度的反方向喷出闪光来表示火箭筒的火焰。由于机能限制，每一个效果都是十分简单的。但它们相互间协调得很好，其网状效果强烈地表现出飞船、飞碟和陨石的物理特征。这个例子很好地证明了统一——致的效果是比花俏但相互矛盾的效果要有效得多的。

## 载体

Asteroids在载体上的表象是很简单的。它看上去像是一艘太空船，但它更像是一艘山寨做的而不是官方做的。陨石和飞碟进一步强化了这种科幻题材的主题感。载体上的处理手法是高度形象化的。它没有采用任何的写实手法，但也没有冒险作出任何程度的抽象。游戏里每一个物件都是形象化的，包括飞船、火箭的火焰、子弹、陨石等等。它们明显看得出来是要表现具体概念的。由于这些物件所运用的处理手法简单且统一，玩家对它们也没有设立太多的期望。游戏的主题是外太空，因此飞船那几乎没有摩擦的感觉也和载体表象毫不冲突，但也没有什么牵连。由于图像表现太简单了，所以即使是像我们体验过的汽车那样的物理感也不会显得冲突和奇怪。

## 规则

影响Asteroids游戏感的主要规则是飞船的碰撞和摧毁相关的规则。玩家在游戏一开始有三条命。撞倒任何东西 (包括子弹、陨石和飞碟) 都会马上毁掉飞船并扣掉一条命。这一点使得飞船看上去是极其脆弱的，也让额外生命的奖励成为游戏里最珍贵有用的东西。这种价值感和游戏的分数系统关联在一起：当你每得到10000分，你会获得额外一条命，此时摧毁陨石就让人满足和显得有价值了。摧毁大型陨石能得到20分，中型是50分，小型是100分。这为陨石的摧毁提供了很合理的价值尺度，也为玩家摧毁陨

12 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

石提供了源源不断的动力。

然而分数系统真正确立的可怕之处是小型飞碟的“风险 - 奖励”关系。飞碟是游戏中最危险也最难摧毁的物件，但它同时也是最有价值的。摧毁一架大型飞碟能得到200分，而极难命中的小型飞碟在摧毁后能得到1000分。于是这就产生了很诱人的风险/奖励博弈了，因为摧毁这些小型飞碟能得到太多的分数，这比你不断摧毁那些枯燥乏味的陨石要好得多了。当你看到有一架飞碟驶过时，即使它正在向你开炮，并且还是一个难以预测的小型目标，你还是把注意力放在它身上，操纵着飞船去追赶它，因为摧毁它就意味着能得到极大量的分数了，这能让你更快地多得一条命。

当然，如果你在尝试去摧毁这些该死的东西的过程中把性命也丢了，那得到分数也是毫无意义的。所以这就在你脑海里小心计算着风险和奖励了。到底值不值得这样做呢？我还有多少条命呢？我还有很多吗？我需要这点分数吗？我还差多少分才多得一条命呢？……类似这样的种种思考。这种价值、风险和奖励的感受会驱动玩家更靠近这些小型飞碟，从而影响着游戏感。在这些的相互影响下，玩家慢慢掌握了一整套新的技巧，也体验着飞船总像是失去控制的感觉，对比着飞碟快速精确的运动和射击的感觉。

## 总结

Asteroids是游戏史上突破性的，在当时也极为流行，这很大程度上归功于它独特的游戏感。在本章经过我们对它游戏感详细的分析后，我们很容易看出为什么它这么成功了。

游戏的输入设备感觉很棒，尽管只是用布尔开关的按键，但它把操作和游戏行为中事物的运动映射得很好。它还调用上玩家的双手和五个指头，确保玩家在游戏中是充满挑战（但又不会太难）且一直忙碌的。

游戏在响应上的映射是很清晰、很简单且很容易摸透规律的。

但从模拟实例也能看出来，Asteroids里还隐藏了一些“秘密元素”。游戏把冲刺从旋转中分离出来，这种分离促成了Asteroids最大一部分的游戏感。它使得操作的感觉是很松弛（loose）的，这对游戏整体的感受是至关重要的。

从背景环境来说，Asteroids里的陨石为飞船的行为提供了很合适的空间背景。陨

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

石所产生的接二连三无法逃避的危险感，配合上诡计多端的飞碟，以及屏幕的边界环绕机制，这些共同使得玩家感觉自己永远逃不出这片空间。这些危险让飞船快捷流畅的运动具有更多的意义，让玩家对飞船每一个细微的调整和转向都显得像是要失去控制，而不是在掌控之中。

Asteroids里的润色效果为整体游戏感增添了恰到好处的帮助——所谓的不温不火。游戏里的图像和声音都是很简单的，但也很统一，它们已经充分利用了当时可以用上的所有机能了。

外太空的载体表现是简单而形象的，让整个游戏很容易就能满足玩家脑海里对“真实”飞船行为的预期了。

最后，Asteroids的规则是做得极为出色的，所有的规则都对玩家设下了挑战，刺激着他们去提高技巧来得到更多的奖励。

总的来说，游戏里所有元素都经过了很好的平衡，共同建立一个简单却又极为流行的游戏。构思出Asteroids的Lyle Rains和有着创作远见的程序员兼设计师Ed Logg，他们把游戏里的一切都做得很好。不难想象为什么Asteroids在美国引起了这么大的轰动，在这么长的一段时间里赢得Atari的最佳销量。

注1：[http://www.thedotaters.com/p2\\_stage2.php](http://www.thedotaters.com/p2_stage2.php)

注2：速度向量是指速率和方向的组合。例如以40mph的速度向西行驶就可以用速度向量表示，其中40mph是速率，而西边就是它的方向了。

## 超级马里奥兄弟

《超级马里奥兄弟》在电子游戏领域里是一个突破性的成功。

在1983年，电子游戏的未来看上去是很暗淡的。“视频游戏”对零售商来说是一个不入耳的词汇，而街机也以惊人的速度一家家倒闭。Atari都用自己次劣的产品大行其道于市场上了。消费者渐渐失去了兴趣，零售商也开始亏钱，当时的测评家都预言视频游戏的狂热要到头了。此时，一个年轻的工业设计的毕业生进入了任天堂公司，进入了这个娱乐体系，就这一刻开始，他永远地改变了视频游戏。

宫本茂是一个很安静很谦逊的男人，他对自己那适中的薪水感到“很满意”，看上去对他那世界知名的名声也感到相当困惑，他无疑是“世界上最受称誉的游戏设计师”。当他闪现出那标志性的笑容，轻松地解释着他为《大金刚》做的最初的设计草图时，你能感觉到他直至今天还对20多年前的设计感到兴奋。由于当时公司里再没有别的人可以胜任了，于是当时的宫本茂受到社长山内博的委任来做这个游戏，这是宫本茂的第一个游戏。毋庸置疑，当其时任天堂的将来就全系在这个还没经过验证的工业设计毕业生以及他那“顽强的大猩猩”身上了。除去运气成分不谈，这个游戏一炮而红了，彻底挽救了病入膏肓的任天堂，也确立了宫本茂的名声。

虽然《大金刚》是迅速成长的“跳台”游戏类型的第一磅重击，但它在那时让人感觉还是很僵硬的。《大金刚》里的角色跳人（Jumpman）<sup>1</sup>能左右移动、爬梯子和跳跃。他的跳跃都是遵循一种特殊的预定好的弧线的，并且只能以一种速度跑动。在跑步时要不跑，要不就不跑，要不就是全速跑，要不就是完全静止不动，完全没有渐增的加速度或减速度，当跳到空中时也没有对跳跃的控制。虽然它已经向前迈进一步了——有着吸引人的角色、鲜明亮丽的颜色和精细的动画的一个吸引人的很好玩的游戏——但

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

它很是让人感觉很僵硬。宫本茂清楚这个游戏还能做得更棒。于是在《大金刚》的一个成功的续作后，他把自己的注意力转到游戏的改良上，重新做出了一个意大利的水管工角色，称之为马里奥兄弟。

《马里奥兄弟》与原来的有很大不同。这一次虽然马里奥一旦跳起，轨迹还是无法改变，但他能跳得更高了。游戏里第一个强大的感受来源于马里奥的左右移动。游戏的移动不再是两态（全速或者停止）了，而是当方向键按下的时候会有三种状态：停止、走路和跑步。于是现在马里奥能逐渐加速了，玩家可以快速按下方向键来对位置做出细微调整。类似地，当方向键的输入停止时，马里奥会稍微滑行一段才停下来。如今他有着惯性了。这种平滑感在类似《Asteroids》以及备受赞赏的《Spacewar!》里也有用，但从来没用过在这样一个控制角色跳跃障碍和深沟的游戏里。《马里奥兄弟》一炮而红了，伴随其后的是街机时代的尾声。

在1986年，新作所需的所有元素都具备了。《超级马里奥兄弟》用强大的角色驱动的载体和可爱梦幻的处理手法来组合出松弛流畅的游戏感。游戏里在站立和跑步间不再仅有一种状态，而是有着数百种状态了。马里奥如今会逐渐加速到最大速度了，完全感知不到过程中的状态切换。当输入停止时，他会滑行一段，渐渐停下来。整个游戏让人感觉是直觉易懂的，但又很有深度：比起《大金刚》的感受要响应更延迟且更不精准，但也因为这样感觉更棒。在一定程度上这样让人感觉更“真实”。它在一瞬间震撼全球了。《超级马里奥兄弟》是史上第一个真正轰动全球的视频游戏，它在全球售出了超过2500万份，远远超过了历史上所有最佳销量的游戏。在1987年的调查里，马里奥在美国小孩心目中的认知度甚至比米奇老鼠还要高。

宫本茂对游戏感的理解是基于简化而不是基于现实模拟的。首先他是从艺术上去看待一个游戏的感受的，他觉得游戏感是一种综合的审美感受。当其时的视频游戏领域都由工程师占据席位，他们遵循着Steve Russell那传统的方式，做出各种复杂拘泥的载体，例如黑洞的万有引力，又或者是在月球上登陆飞船。而宫本茂为这个领域带来了一种崭新的视角。他只想做出有趣的多彩缤纷的游戏，游戏里有着异想天开的角色，玩起来感觉是很棒的。其次，他是整体地设计游戏的，考虑的不仅仅是软件，还包含了输入设备。（直至今今天，宫本茂还在同时设计游戏和手柄，这是在设计师里很少见的，特别是对街机已经销声匿迹的今天而言。）最后，宫本茂很清楚载体的威力，清楚它是如何影响到玩家学习和掌握一个复杂系统的意愿的，清楚它是如何影响着玩家依附在游戏上

的情感。

宫本茂还从直觉上知道用户输入后瞬间的反应所产生的触感和运动知觉感受有多强大。《超级马里奥兄弟》无疑是虚拟感受上最棒最闪光的一个例子。

那现在留下一个很大的问题了：这些感受是如何建立起来的呢？我们如何才能做出一个感受真的像《超级马里奥兄弟》那样的游戏呢？回答这个问题就像围绕着游戏感的众多问题那样，它是极难回答的。翻过这一章你会看到，即使是像马里奥这么简单的一个游戏也有着极大量细微却极重要的决策需要在设计上考虑。单独看这些细节，它们可能显得微不足道且怪诞奇形。但作为一个整体去考虑时，它们正是销售多达2500万份的原因。

## 输入

在输入设备上，我们用的是NES（红白机）的手柄。正如我们前面所说，它发出的信号是很简单的，作为一个输入设备它只有着很低的敏感度——只是由一系列标准两态按键组成，但拿在手上和用起来感觉都很不错。它其中一个很大的优势在于简单。当你拿起这个手柄时，由于拇指只会应对这么少的按键，你几乎不可能按错的按钮（如下图13.1）。



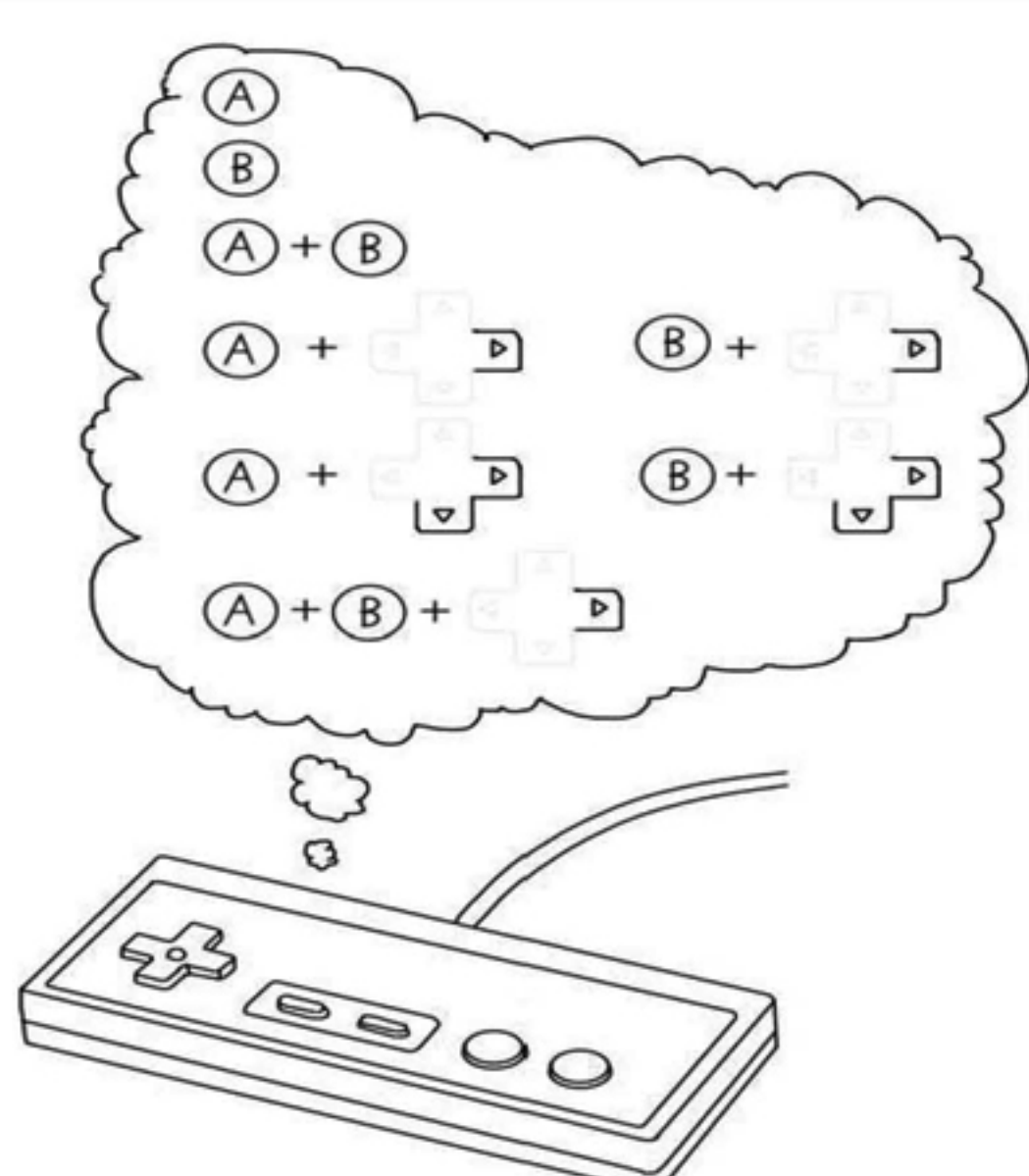


图13.1 简单而又经典的NES手柄。

每个按键都发送一个两态的信号。单独来看，这些输入数据都可以解释为“上”和“下”。当加入时间的因素后，这些信号能解释成“上”、“一直松开”、“下”和“一直按下”这四种状态。

就只有这样了。对NES手柄没有再多能说的了。作为一种输入设备来说，它是有史以来其中一种最简单最有效的输入设备。手柄表面的塑料是光滑透气的，按键感觉很有弹性，很丰满，整体包装让人感觉是很坚固充实的。

这里需要注意一点，我们在后面测试这些例子时都是用键盘操作的，这会改变到操作感——因为此时左右键能同时按下了，而且你用的是多只手指输入而不是单靠一只拇指。

按键	状态	信号	组合
A	2	布尔值	B, 任意方向键
B	2	布尔值	A, 任意方向键
上	2	布尔值	A, B

第 13 章：超级马里奥兄弟

			除了“下”的其他一个方向键
下	2	布尔值	A, B
			除了“上”的其他一个方向键
左	2	布尔值	A, B
			除了“右”的其他一个方向键
右	2	布尔值	A, B
			除了“左”的其他一个方向键

响应

在《超级马里奥兄弟》里有两个角色，一个是马里奥本身，另一个是摄像机。马里奥能在一个2D的XY平面上自由移动，就如下图13.2那样。

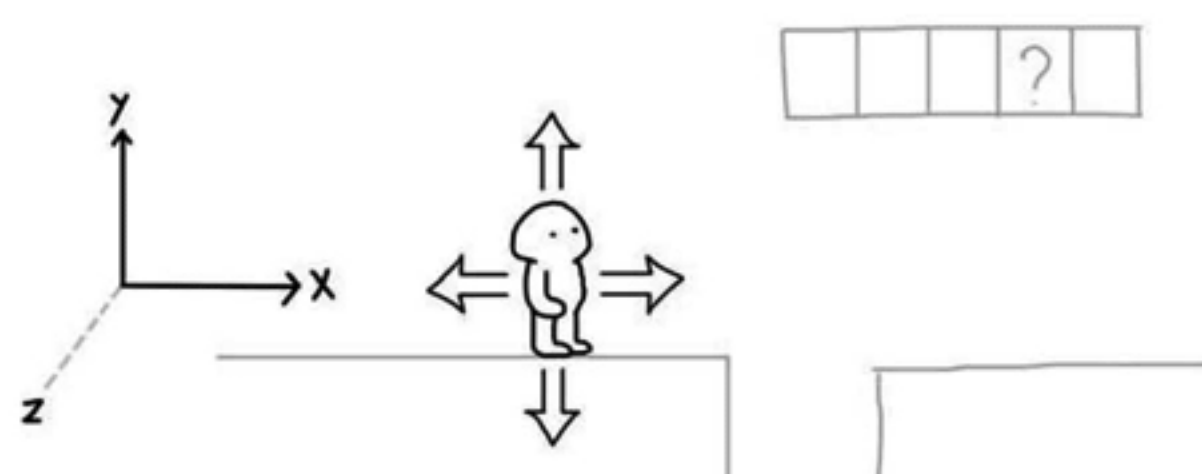


图13.2 马里奥在XY的二维上移动。

由于马里奥的角色是完全不会旋转的，因此在本体运动和全局运动间没有任何区别。

摄像机是通过玩家间接控制的，当马里奥角色的位置变化时，摄像机只会沿着X轴向变化（如图13.3）。有趣的是它永远不会往左移动。

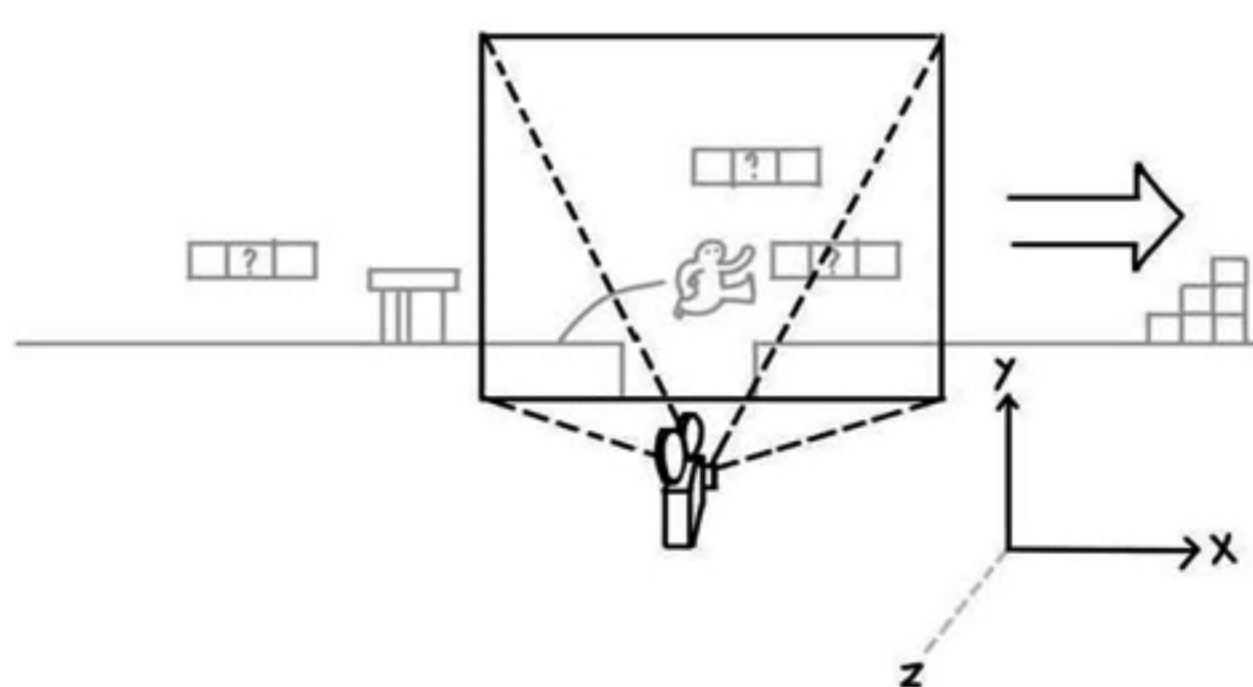


图13.3 《超级马里奥兄弟》的摄像机只会沿X轴一维移动。

马里奥的“食谱”

《超级马里奥兄弟》的感受主要存在于马里奥这个主角上。

假如你想做出一个感觉很像《超级马里奥兄弟》的游戏，你需要的首先是一个矩形。这是游戏中处理各种对象的方式，这个受着数百万玩家认知和喜爱的角色只是一个简单的矩形。更具体来说，他是由一系列的点来组成一个矩形框的，但为了接下来的讨论，我们完全可以把它称之为一个矩形。现在就让我们以这个矩形开始吧，让这个矩形静止不动地坐在屏幕中心（如下图13.4）。

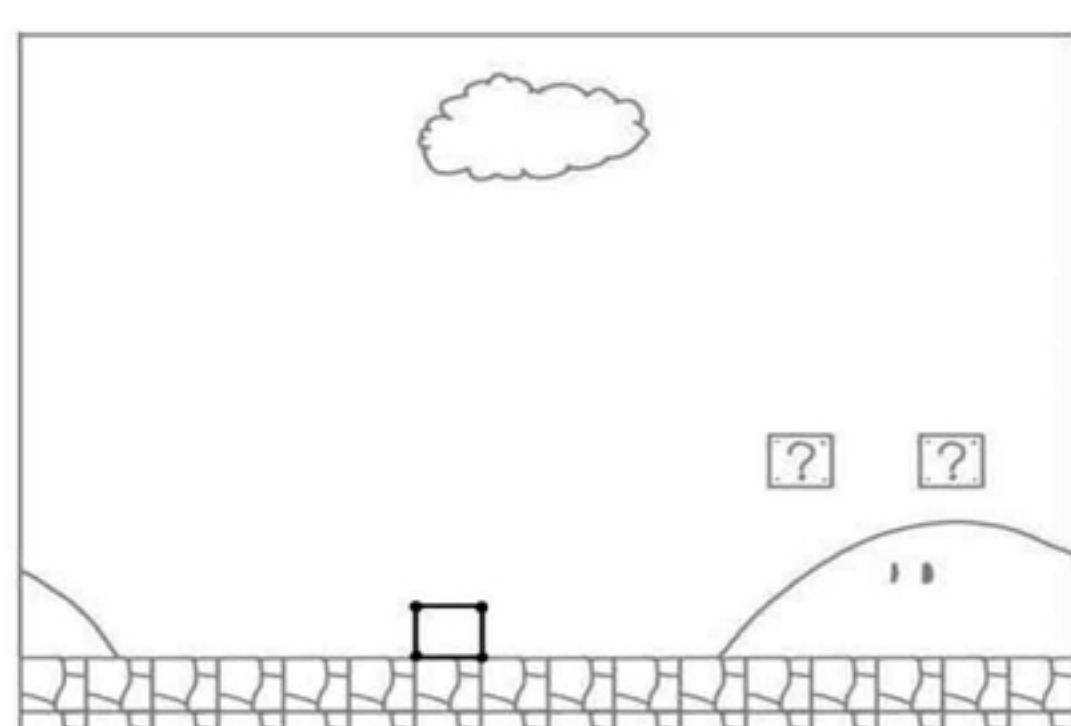


图13.4 马里奥的外形：一系列点组成的一个矩形。

## 可玩的实例

打开实例CH13-1，按以下方法操作。在实例刚开始时是没有任何运动的，所有的参数都设为0，角色也是屏幕中间的一个空白的矩形。接下来显然是要让矩形移动起来。马里奥的模拟函数是有着两个不同的子系统的，它们分别是水平方向（X轴）移动和更为复杂的垂直方向（Y轴）移动。我们一开始时先把焦点放在水平移动上。正是这两个子系统的相互作用产生了马里奥那流畅而又富有表现力的感受，但从模拟机制上来看，这两个系统基本上是分离的。

## 水平移动

马里奥所有的水平移动都和左右方向键的按下关联在一起。这些传入的信号是以简单的布尔值表示的，由于输入设备本身带有的物理限制，左右方向键是不能同时按下的。结果在任一时间只能从输入设备上传来一个的信号：左，或者右。把这种输入映射成响应的最简单的方法是为矩形在游戏里只存储一个位置信息。当侦测到左键或者右键的信号时，矩形会往相应的方向移动特定量的距离。只要左键或者右键一直按下，矩形就会每帧都往相应方向移动一定距离。这是《大金刚》采用的方法，当摇杆往一个方向压下时改变位置。然而这还不是马里奥里采用的水平移动方式。下图13.5表示出马在一段时间里马里奥的移动和《大金刚》的移动的区别（图从第7章引来）。

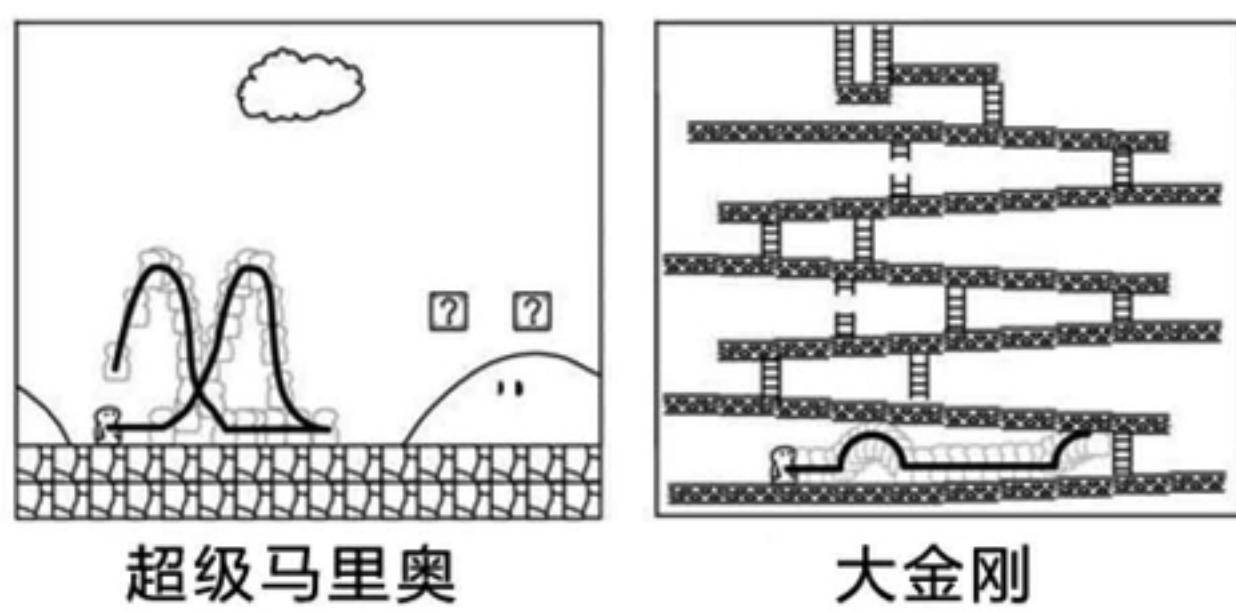


图13.5 《大金刚》和马里奥里的移动。

我很喜欢《大金刚》的感觉。我觉得它很吸引人。然而很难争出个必然说它比马里

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

奥的表现力更丰富。马里奥感觉很流畅，响应很丰富，而《大金刚》感觉很僵硬，很像个机器人。每当你看一下这两个游戏，你会看到马里奥是能去到很多地方的，玩家在游戏里有着更多表现上的可能性。之所以这样的主要原因在于模拟机制。《超级马里奥兄弟》在模拟机制中是整合了物理力学的。这是大一就能学到的物理原理，但它实际上是在加速度、速度和位置上存储了变量。因此虽然它只是一个简单的标准力学模拟，但它已经是一个牛顿物理体系的简单模型了。它也不可能很精确，当时的程序员只能用8bit的数字来开发，所以只能在一定程度上去模拟。但这种模拟并不是完全虚假的。

《大金刚》没有这种模拟。游戏里的角色有着所在位置和两种不同的状态，所有就仅此而已了。当你按下右键后，程序只是把当前位置加上一个值。这个新的位置值会在屏幕上重绘，成为角色当前位置，然后继续接下来的行为。当玩家往一个方向压下摇杆时，角色会以持续不变的速度移动，它在完全静止和全速跑步间没有任何的加速阶段。类似地，当输入停止时也没有减速阶段。换句话说，跳人的速度只能是（比方说）5单位/秒或者0单位/秒，没有任何处在这两个值之间的数字。对于输入敏感度很高，表现力很丰富的摇杆，《大金刚》只利用了它位于中间和完全压下的两种状态，让它只能产生简单的On和Off两种响应。图13.6表示了《大金刚》里运动的短上冲阶段。这个动作在输入信号收到的那一帧开始，不过由于要一段时间才能把摇杆从中间压到底，所以在感觉上会有很短的上冲阶段。

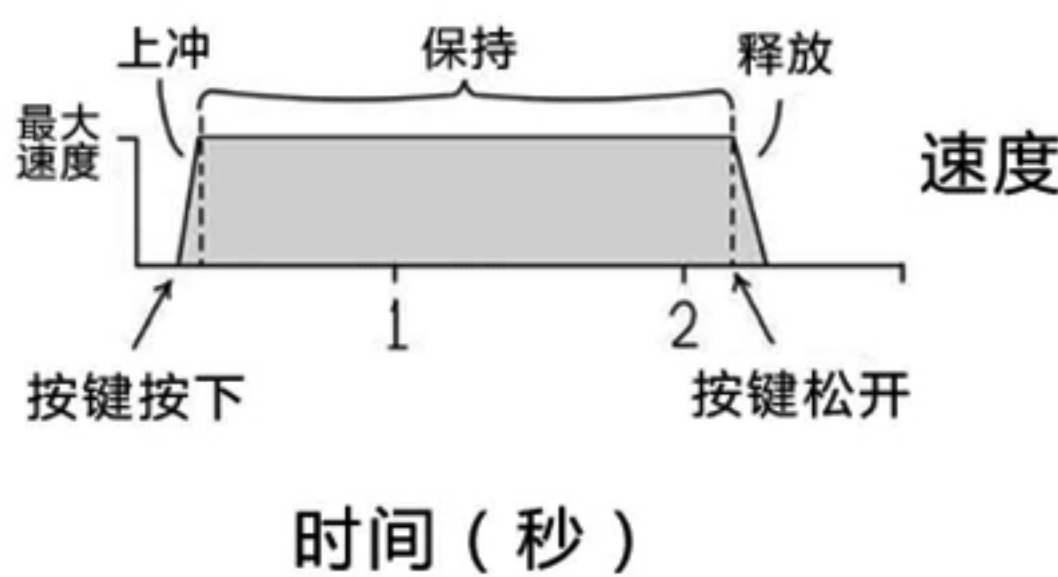


图13.6 《大金刚》的运动是很僵硬的。

马里奥的水平移动融入了加速度、速度和位置三种不同的值。当游戏接收到“向左”的信号时，它会在每一帧加上加速度，而不是直接转化成位置上的改变。当方向键一直按下时，游戏在每一帧都会把加速度加到速度值上。速度值最终会驱使矩形以何种方式

去改变位置。因此马里奥的位置改变看起来不是像图13.6那样像是个非曲线的盒子的，而是像图13.7那样。

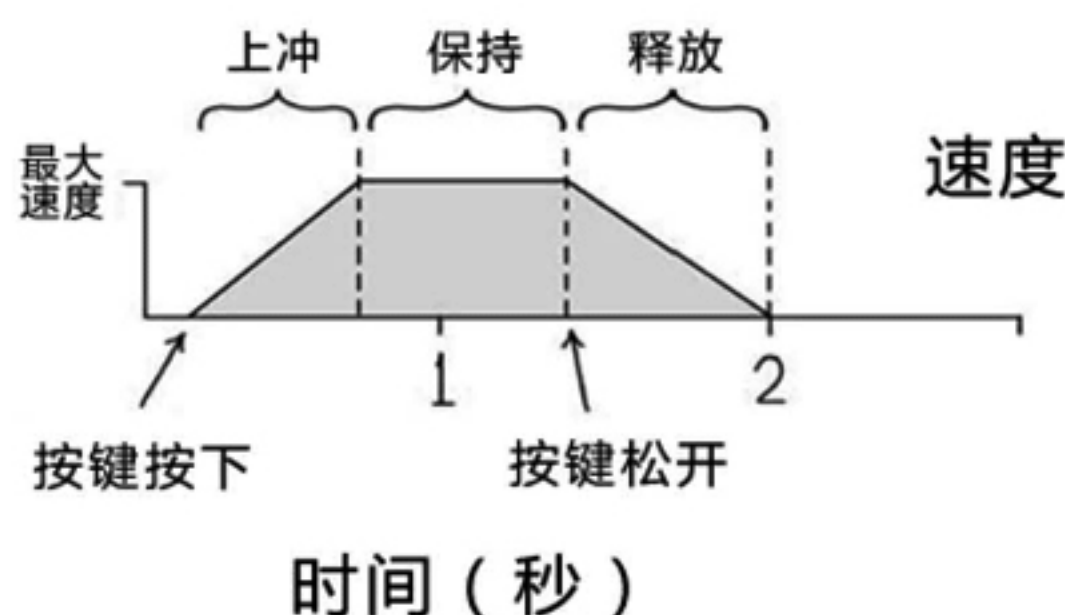


图13.7 马里奥的移动是逐渐提升到最大速度的，这让它显得更富表现力。

## 可玩的实例

如果你之前一直都跟着CH13-1的例子在做，那你在现在可以把最大速度设成一个很高的值（比方说2000），然后把跳跃值和减速度都设为0来体验一下的。假如你愿意，你还可以把载体表象切换成矩形看看。

现在你可以按下A和D键来前后跑跑，注意到什么了？速度值使得角色很快地跑开，距离一下子就跑得太远了。我们需要卡住它，为它设一个限制。这个限制是最大速度值，它只单方面作用于左右移动上。

此刻你还会注意到的另一点是这个矩形一旦运动了就不会慢下来或者停下来了。你能往反方向用加速度抵消，直到运动从向右转换到向左，但你永远不能完全地再次停下来。基于这点，我们需要一个单独的值来让马里奥减速到静止状态。这是一个减速度或者叫减速值。当马里奥向前跑时突然松开手柄，它会慢慢滑停。它停下来要花的和你加速有多快是没关联的。现在当加入了减速值后，你能得到一个更贴近马里奥水平移动感觉的机制了。

水平移动的整个感受的最后一块拼图落在B键上。当B键按下时，马里奥会“跑起来”。这个改变是由B键映射到模拟机制上的改变产生的。当游戏侦测到B键按下时，

它会改变加速度值，然后会继而改变到最大速度。当B键一直按下时，角色的加速度会提升，其最大速度也会提升。在这种情况下，B键就像一个状态调节器那样，只映射到模拟机制的参数改变上，而不产生额外的作用力。

这个感受是和当其时的游戏有很大不同的，因为它为了表现跑步做了两个不同的加速度和两个不同的最大速度。这种在速度间所作的看似简单的改变有着富有表现力的力量。玩家对速度提升的感知是建立在对比上的。只有当跑步和走路相比较时才会显得前者很快。无论把两个值往上还是往下调，跑步看起来还像是跑步。重要的是这两个值间的关系。只要这种关系一直维持着，走路和跑步间对比所产生的速度感也会随之维持着。这是很有趣的——对感受最关键的是速度间的相对关系，而不是速度的数值本身。

这种改变产生的另一个有趣的结果在于它让水平移动有了更多的表现力。假如当你处于静止状态时按下B键开始跑，那加速度的曲线会完全不同——它会有着一个更高的值。类似地，由于你是可以在任何时候按下B键的，所以你可以轻按按键来很精确地调整速度。现在你可以在这个小程序里试一下：在开始跑起来以后试试快速按一下B键或者一直按下它，尝试在跑步过程中的不同时刻按下，看看从静止到走、从走到跑，以及从静止到跑间总共有着多少种不同的速度。这些不同速度的数量是巨大的，只是在响应上做了这么一个小改动就增加了惊人的表现力了。

最后，在空中的水平加速是不同于地面的。这带来了进一步的对比，换言之是加速度在地面上、空中，以及跑步过程中的对比。当你在地面时，你是以固定速度加速的，这和空中的加速不同，它只是在每一帧都以一个数值去施加作用力而已。但只要你进入了空中状态，水平上的加速值就会改变了。如今你不断按B键都没有任何效果了——在空中状态里，所有水平上的移动都是以同样的速度进行的。它去掉的只是加速度，而不是速度，所以你可以在跑动过程中跳起来，这样会继承你在水平上的移动速度。在空中状态里真正减除的是你通过加速或其他方式去改变速度的能力。

总的来说，马里奥在水平移动上的感受由以下的重要因素决定：

- 向左加速
- 向右加速
- 最大速度
- 减速

- 奔跑中向左加速
- 奔跑中向右加速
- 奔跑最大速度——减速度还是一样的
- 空中向左加速
- 空中向右加速

减速度在跑步键是否按下时都是一样的。到目前为止，我们已经做出了一个矩形，它能逐渐向左/右加速到最大速度，能逐渐再次减慢到静止状态，还能当B键按下时以更快的方式加速到更高的最大速度（图13.8）。

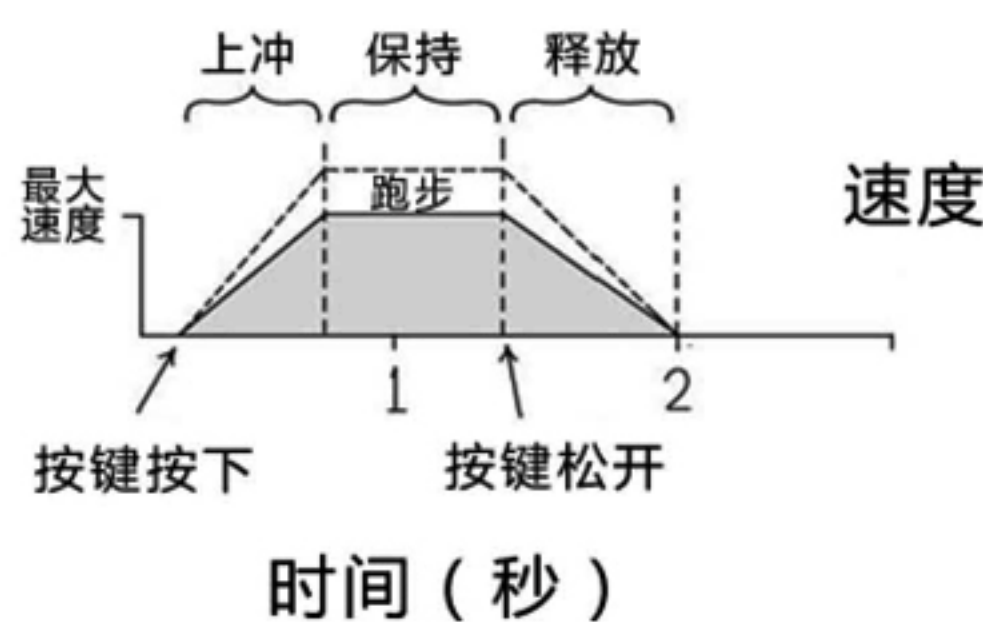


图13.8 马里奥里的水平移动。

### 垂直移动

矩形的垂直运动也就是马里奥的跳跃，它比地面上的移动有着一系列更复杂的关系。首先它有着持续不变的重力。当你在向左或者向右移动时，重力始终把角色往下牵制。其实现是很简单的：在角色身上施加一个持续向下的作用力。但这个重力的作用力是会变的。当玩家按下跳跃键时，马里奥会马上具备了某种向上的速度，这会抵消掉重力向下的引力，让他以一条高飞的优雅的弧线往空中跳起。这个向上的速度会逐渐减小，直到重力重新出现。在跳跃弧线的顶尖部分是向上速度到达0的部分，此时重力会人为增加，以比之前让他飞上天空的更大的作用力来把马里奥拉回地面。不过这个人体的重力和马里奥里所有的作用力一样，它们都是有着封顶的——最终会有着一个最大速度来限制他向下的运动。除此之外，游戏在跳跃键按下的时间长短上还做了人为的感受。轻轻按下按键会触发一个小跳跃，而一直按下按键会让跳跃延伸。这个时间上的敏感度

也是有范围的：在跳跃高度上有着最小值和最大值，游戏能接收的跳跃输入的时间长短也有着最小值和最大值，后者的长短会影响到前者。

这的确听起来很复杂。接下来让我们进一步看看每一个单独的规则和交互行为，一个个来看。

首先，这个矩形需要一个不断向下的作用力。它是一个重力，会不断把矩形拉到地面。这个作用力会一直存在，即使当矩形已经贴着地表砖块也施加在角色身上。游戏的每一帧里，碰撞程序会检测矩形的位置和施加在其上的作用力，基于这个检测来推断出矩形在下一帧的位置该在哪里。假如下一帧可能进入了本应是实心的地表砖块内部，则把矩形的位置贴紧地砖。所以即使重力会随时随地地施加在矩形上，但碰撞程序会一直防止马里奥掉下了地面。

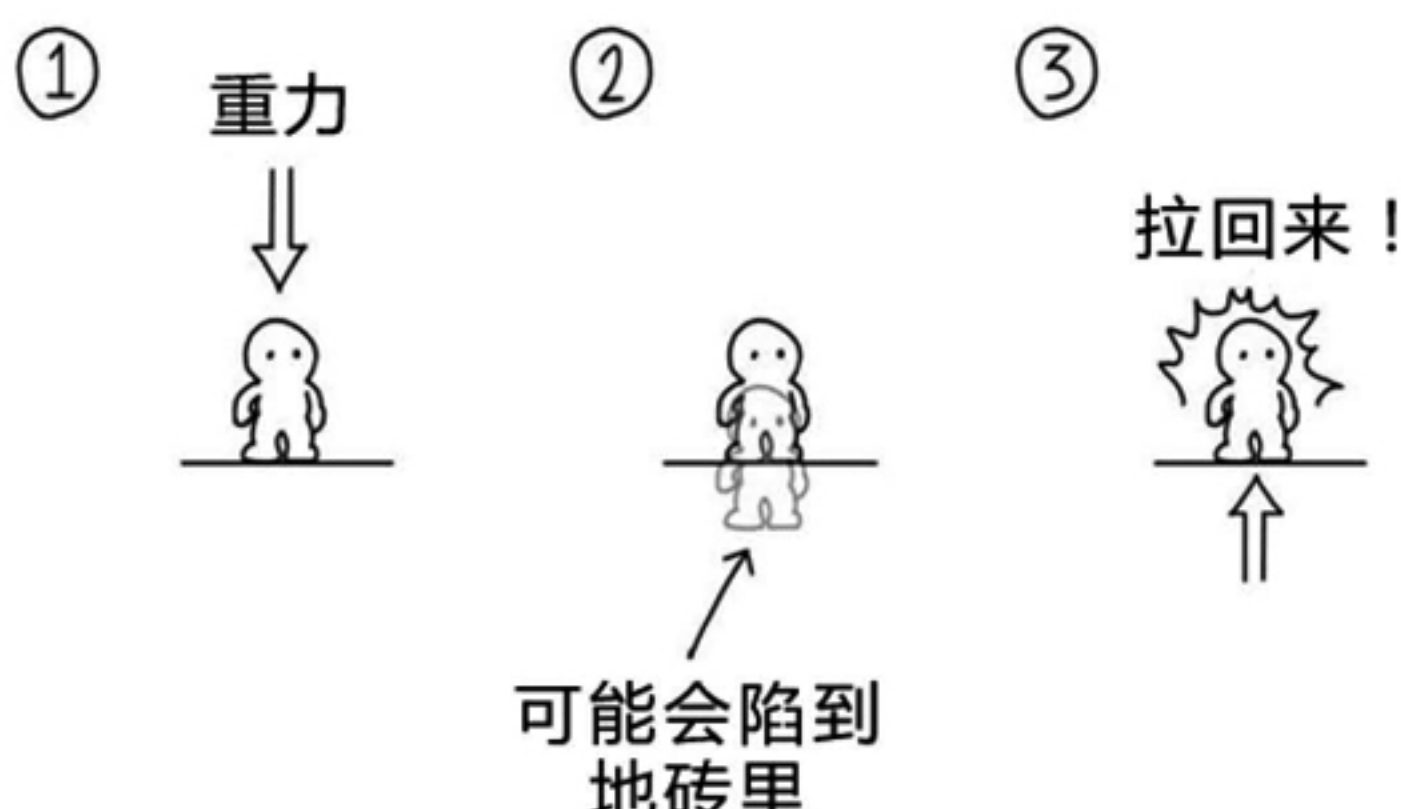


图13.9 碰撞代码会把马里奥送回任何实心物件的外面（并且是上方），否则重力必然会让它穿过去。这个处理会在每一帧里执行。

接下来是向上的作用力。当玩家按下跳跃键时，马里奥在Y轴上的速度会瞬间设成一个很高的值，它会抵消掉重力，把马里奥发射到空中。假如只要该键按下不放这个作用力就一直存在，那矩形就能永无止境地飞向天空了。

### 好玩的实例

要体验到这种感受，试试把实例CH13 - 1里的“max jump force duration（跳跃作用力最大长度）”设为10秒左右。

要模仿马里奥，你需要让矩形逐渐慢下来，在重力接手时逐渐减少向上的作用力。这不是两套写死的值，而是两重关系共同产生的结果。

第一重关系是初始的上升速度和重力间的关系，前者会在每一帧里减少少量的值。由于重力一直减小初始的上升速度，所以这个速度的持续时间是有限的。当经过了最初的爆发力后，没有任何作用力能让矩形继续上升了。结果是重力重新接手，逐渐减缓上升势头，直到矩形无法再向上提。于是，当角色也在水平上移动时，跳跃会产生一条优雅的弧线。因为当游戏接收到输入时会产生一个大幅度的明显的响应，所以这让跳跃显得是即时快速且响应灵敏的。

第二重关系在于跳跃键按下的时间和上升速度间的关系。跳跃行为是时间敏感的。快速按下按键会产生小幅度的跳跃，长时间按着按键会让跳跃延展。这种时间敏感性也有着范围约束：跳跃高度是有着最小值和最大值的，游戏能接收的跳跃输入的时间长短也有着最小值和最大值，后者的长短会影响到前者。从对响应的实际测量来看，当你持续按着A键完成了最长时间的跳跃后，角色会跳到5个格子的高度。假如你尽可能快地轻按A键，角色会跳得很低，大概是1.5个格子。所以在跳跃高度的范围上有很丰富的表现力，你的跳跃高度会处在1.5个格子到5个格子间，这两个极值分别对应着按下按键1帧和按下按键持续半秒（如下图13.10）。

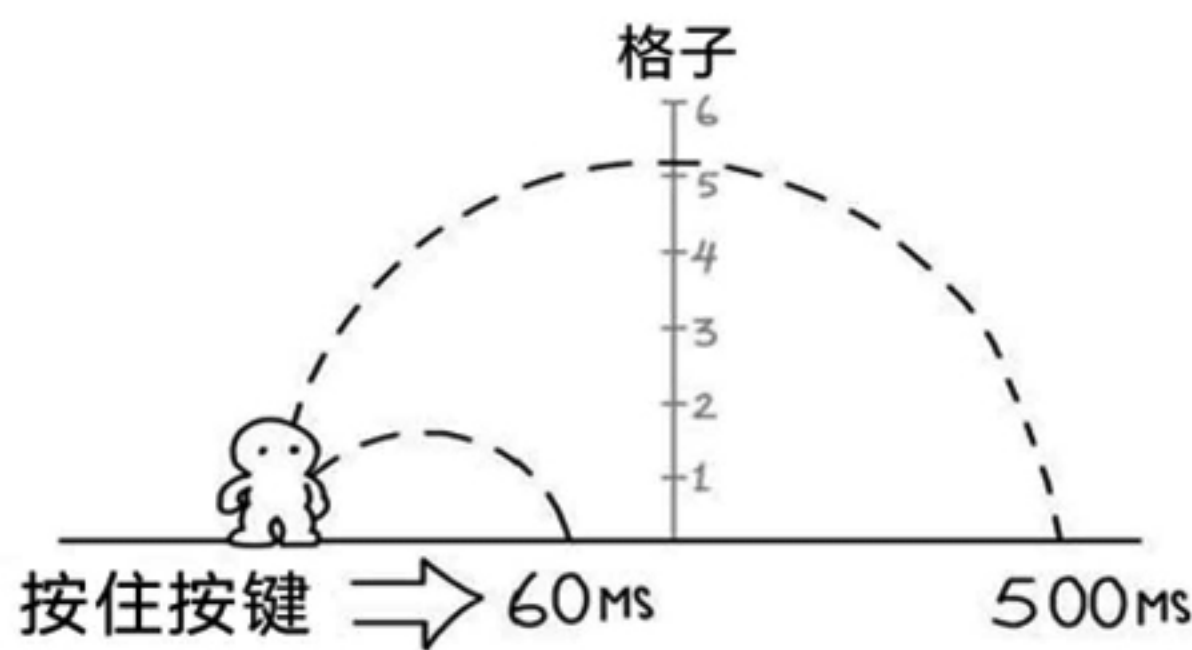


图13.10 马里奥的跳跃高度是取决于按键按下的长度的，但它有一个范围限制。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 13

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

最终效果是让玩家去把控跳跃的时机。玩家能选择早一点放开按键来做出一个较小的跳跃。

到目前为止，我们有了跳跃的时间敏感性了，当跳跃按键按下时也有了最大跳跃作用力的限制，如今矩形的跳跃让人很满意了。现在唯一的问题在于最小跳跃的高度：基于这种实现，最小跳跃的高度还是很高的。毕竟最大跳跃作用力还是在一段时间里作用的。所以最小跳跃和最高跳跃间的表现范围是很窄的。

要让跳跃的感觉对头，我们需要用类似绳缚的方法去人为约束住跳跃的作用力。这点正是做出最接近马里奥的跳跃的关键之处。以下是这种绳缚般的方法：当游戏在跳跃状态里检测到跳跃键没有再按下时，它会检测Y轴上的速度（也就是跳跃作用力）是不是超出指定阈值了。如果超出了，那就人为地把Y轴上的速度设成一个特定的不会改变的较低值。这个值接近于0，但是不完全等于0。很奇怪吧？在游戏里按下跳跃键即使只有一两帧的时间，角色也会得到完全的上升速度。但只要一旦按键松开了，那不管跳跃有没有完成整个过程，系统都会人为地把跳跃作用力设到一个很低的值。结果是从松开按键的该时刻开始，你还会飘移一小段距离，但紧接着马上会以优雅的弧线落下来（如下图13.11）。这种做法比预设一大堆跳跃弧线要好得多。

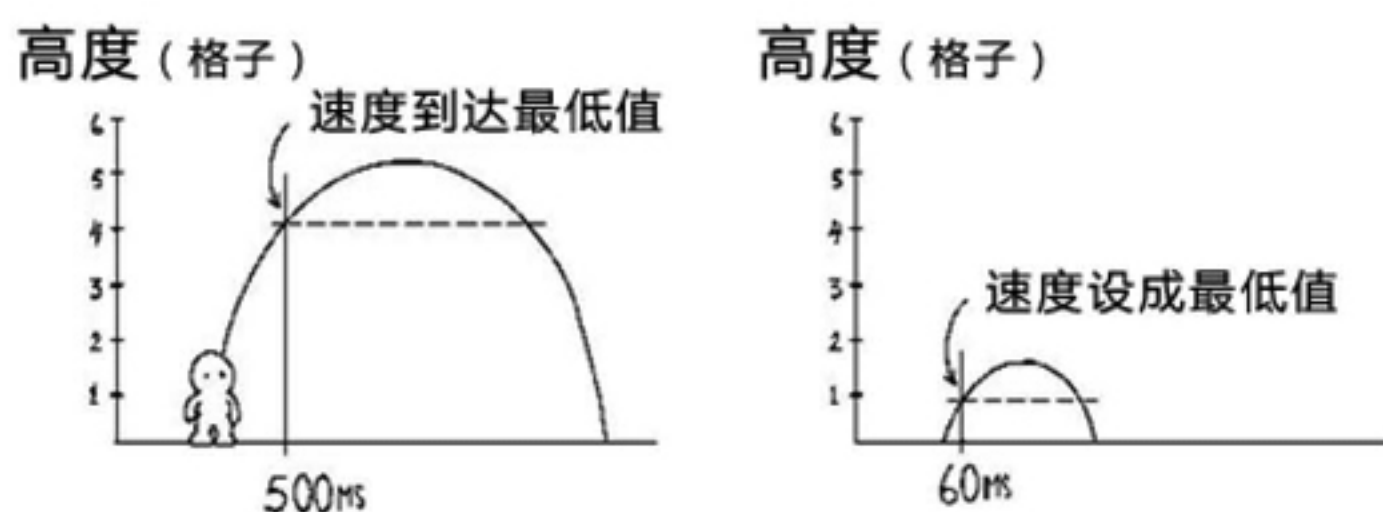


图13.11 当玩家过早地松开按键时，系统会把上升速度人为地设成一个很低的值（从而让角色跳得更低）。

用实际的数字列出一张图能更清楚地从视觉上反映出它的做法：当按键按下的时间超过预设的最大跳跃时间时（此时能达到最大的跳跃高度），上升速度的变化会像下图13.12所示。

14 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

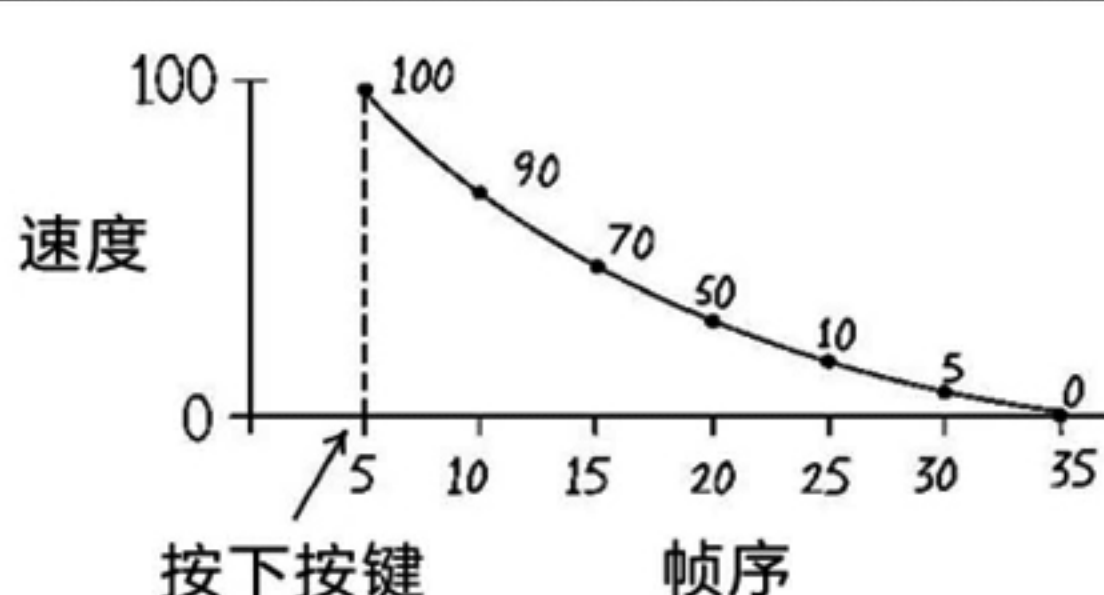


图13.12 上升速度自然下降时的曲线。

在按键按下的第1帧上，跳跃在Y轴上的作用力会设为100。这个大幅度的作用力会把矩形很快地推向空中。在接下来的一帧，重力会把作用力进一步小幅减小到90。在随后的每一帧里，Y轴上的作用力都会不断地小幅减小，直到最终达到最大跳跃时间。从这个时刻开始，玩家的输入就不重要了，跳跃的作用力会降到0，矩形开始落到地面。

我们把它和最短时间的跳跃比较（如下图13.13），在最开始的第1帧时系统还是会让你全速（100）跳起来，但到了第2或者第3帧时，跳跃的作用力会设成一个很低的硬性值（20）。此时速度不会逐渐经历90、80、70……而后一直到整个跳跃弧线完成，而是瞬间设为20。从该时刻开始，系统就不再监听按键上的输入了。类似地，假如你按下跳跃键的时间只经历了一半，那速度会经历90、80、70、60、50，然后直接到预设的20。这样的处理结果是各种跳跃都有着类似的弧线，尤其是在弧线的结束部分。按键的持续时间只是改变了角色能去到的高度（继而也影响到跳跃距离）。

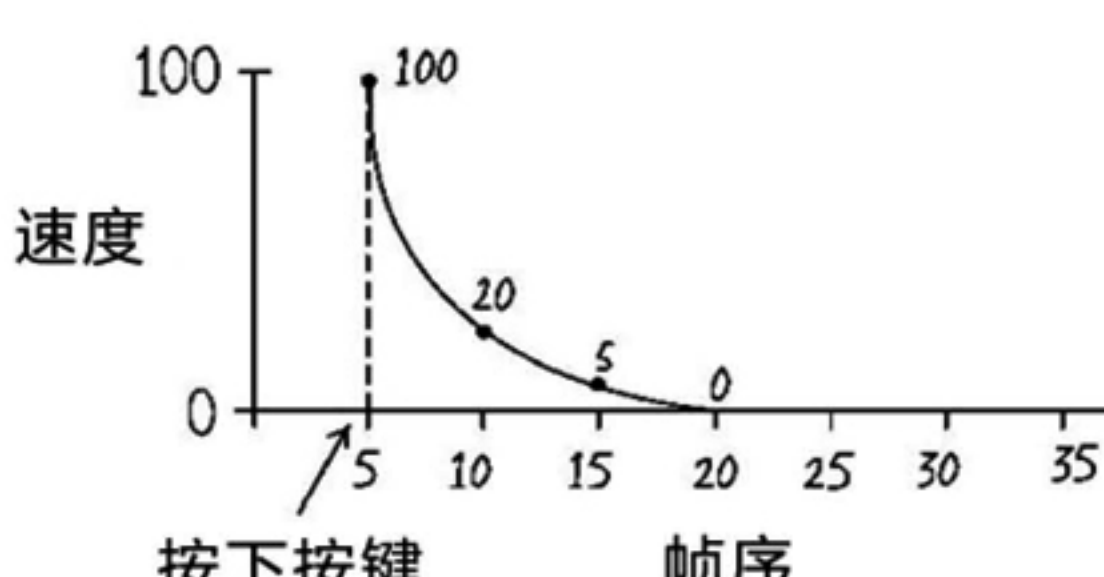


图13.13 玩家过早松开按键时，上升速度的下降曲线。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 15

现在我们继续回到跳跃的过程实现上。回想一下，如今矩形只是能在跳跃中到达一个最高点，这个顶尖是速度降到0的位置（由于重力持续对它施加作用力）。从此刻开始矩形要落回到地面了。但有趣的是自这点开始重力就改变了。当你在跑动时按下跳跃键，重力还是像平常正常的值那样。你只是靠一个反向的Y轴速度来把你送往空中，让你暂时能克服相对较弱的重力的牵引。然而这个向上的力只会作用固定一段时间，随后重力就会逐渐接手让你慢下来，直到不再具备向上的作用力为止。一旦你到达跳跃的最高点后，游戏不是让重力自然地把你牵回地面，而是人为地增加，快速把你拉回地面。只要在你掉落的时候就会产生这种更强的重力，例如在你跳跃到最高点时，或者从一个平台的边缘往下掉时，又或者是头撞到一块砖块时（此时会把你的垂直方向的速度瞬间设为0）。

你可以试试把下落时的重力设成和平常在地面走的重力一样，看看会发生什么情况。此时跳跃显得太远了，你开始感觉好像失去了对角色的控制了。角色的重量感也受到影响，让整个矩形显得比它原本该有的更轻了。换句话说，整个感觉显得很奇怪。

在处理下落时最后要注意的一点是要对下落速度设一个最大限制值。正如水平速度有着最大值那样，垂直上的速度也该有最大值。当你下落时，程序代码里会定义了一个终极速度。这是一个硬性值。假如你不限制这个值，你会得到完全不一样的感受。此时只要你从高处掉下来，你就会以飞快的速度落到地面，感觉是很奇怪的。如果反过来你把这个值设得很低，那就好像在动画片或者别的电影里半空跳伞那样，你能感觉到这种人为附加的速度限制。你会觉得这不是自然的弧线下落。尽管试一下这两种设置——把这个Terminal Velocity（终极速度）值设到很高或者很低，看看感觉如何。

到目前为止，我们的矩形已经有了重力施加在上面了，它能根据跳跃键按下的长短来跳到不同的高度。不过这段时间长度是有着最大和最小值的，它决定了角色可能跳跃的高度的可能范围。尽管这样，跳跃的弧线看起来总是类似的，因为在跳跃作用力施加的过程中，只要游戏侦测到跳跃键没有按下了，它会人为地把该值设成一个很低的值。这个值是永远不会改变的，因此每一次跳跃的结尾都几乎是同样的弧线。当这个弧线完成时，系统会人为地加上一个很高的重力值来把矩形快速地拉回到地面，缩短了玩家觉得失去角色控制的时间，并提升角色的重量感，让整个感觉更接近于现实世界中的重力感（虽然角色老是像个跳蚤那样跳来跳去）。最后，矩形下落的速度还设了一个限制值，避免下落速度去到太高而让玩家觉得不自然。

总的来说，马里奥在垂直移动上的感受由以下的重要因素决定：

- 重力
- 初始跳跃作用力
- 跳跃键按下的最短时间
- 跳跃键按下的最长时间
- 跳跃减缓速度
- 下落的重力值（大概是正常重力值的三倍）
- 终极速度（最大下落速度）

最后不得不提的是在垂直移动和水平移动间有着一个小小的交集。在《超级马里奥兄弟》里，假如你以正常行走速度更快的速度移动，此时按下跳跃键会得到小小的跳跃加成。其初始的跳跃作用力会稍微高一点，于是总的跳跃高度也会稍微提升一点。当你处于跑步的最大速度和一般的行走最大速度间时，你能得到一点点额外的跳跃速度。当从静止状态下跳跃时，你只能到达不到5个格子的高度。假如你从跑步（按着B键）开始再跳起来，你能超出并落到一个5个格子高的平台上。这种高度上的加成跟你移动起跳时的时间和速度都是无关的，高度加成只会是有或者没有，它只取决于你是否在超出最大行走速度后按下跳跃键。

## 碰撞和交互

接下来要谈的是碰撞，马里奥的世界都是实心的。

马里奥是一个矩形，大概是一个格子高。格子在2D游戏里是对各种物件的布局、位置和特征的一种很好的简化方法。你不需要为每个物件存储详细的位置信息，只需要做出一个网格，用简单的二元组来标示出它们的位置就可以了。通常来说(0,0)代表屏幕左上角的位置，该位置下方是(0,1)，其右方是(1,0)，以此类推。只要我们存下这样一张格子清单，我们就能轻松找出格子与格子间的关系了（如下图13.14）。当你做好这个清单后，只要标识出格子的类型（例如天空、砖块、水管等等），你就能知道马里奥是否应该穿过该格子了。

0,0	1,0	2,0	3,0
0,1	1,1	2,1	3,1
0,2	1,2	2,2	3,2
0,3	1,3	2,3	3,3

图13.14 马里奥里的格子。

接下来，要让马里奥和物件碰撞就需要先看他的速度。通过他的朝向和速度，我们能知道他下一帧会处于那个格子上。假如说他下一帧会去到一个不能穿越的地砖上，那系统会把它放到地砖上面，不让他穿过去（如下图13.15）。

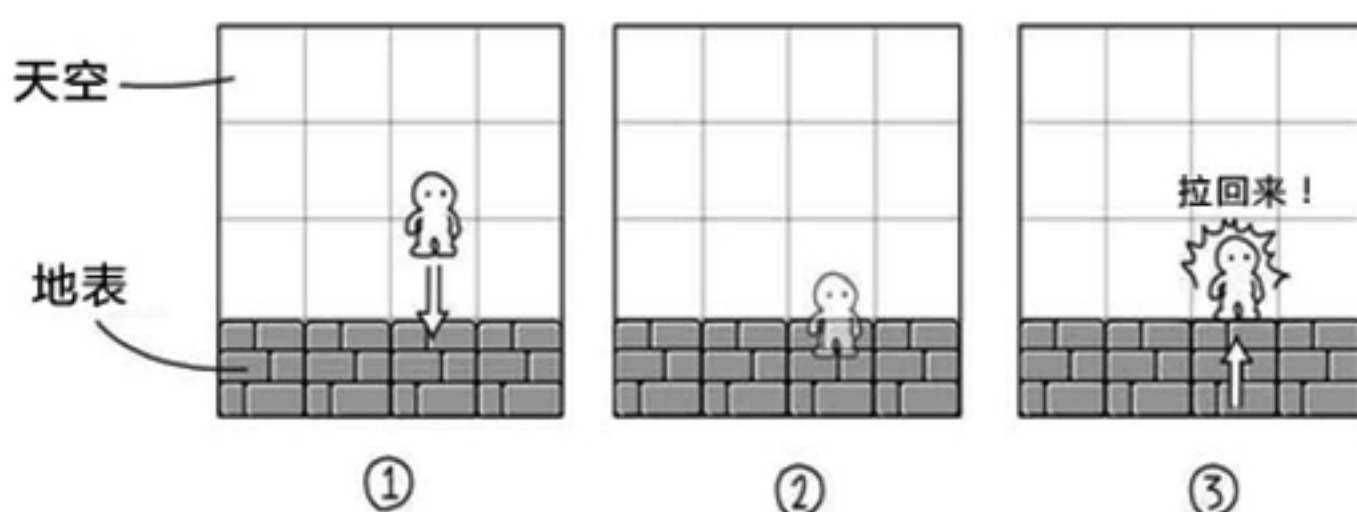


图13.15 马里奥此时不会穿过地砖，而是会放在地砖的上面。

这种做法能处理马里奥前一帧在空中，后一帧落到地面的情况。当你了解这点后，你会知道马里奥在落下后会再次落回地面。这就是简单碰撞的处理方法。我们在这里没有深入到很多不必要的细节里，所以像这样基于格子的简单碰撞系统在感觉上是很光滑的世界。由于现在没有任何对摩擦力的模拟，没有任何会让马里奥再次减缓下来的削弱力作用到他滑过的材质上，整个感觉就像一条肥皂滑过湿地砖那样。他不会被停住或者卡在哪里，整体感受是很松弛的。在马里奥这个例子里，这是它很重要的一种吸引力。当然，情况也不总是这样。要把一辆汽车或者自行车的甩弯动作做得让人满意，首先你

需要模拟出车胎和地面间的摩擦力。但马里奥本质上是没有任何摩擦力的。当贴着一堵砖墙跳跃时并不会减慢他的跳跃力，他是能自由地滑过任何东西的。

于是现在我们有了一个能滑过整个环境的矩形了，它永远不会被挡住，而且总是让人感觉是实心的。只有当马里奥遇上一些少见的弹簧跳台时才能感觉出这些跳台是有一定弹性的。游戏世界里剩下的物件看上去都像是装潢过的大理石那样，而马里奥本身也显得是坚硬光滑的。

接下来矩形在接触到表面时必须要做的一件事是在每一帧把Y轴上的速度设为0。正如前面提过的，即使当马里奥已经和地表接触时，重力也会在每一帧产生作用。在每一帧里，碰撞程序会把角色放回地砖上方，同时Y轴上的速度也设回0。当角色落下时，重力会让Y轴上的速度设成一个很高的值（下落重力值）来把矩形往下拽。假如当矩形接触砖块时不设为0，那就会不断存下了极大的作用力，感觉是很奇怪的。虽然碰撞程序还是会把矩形拉到地表外面，但当你走下悬崖时，你会因为这个极大的负向速度突然间被拉到底。感觉真的很奇怪。相反，只要当落到地面时就把Y轴速度设为0，那当你再次下落时，重力才会逐渐且合适地把你拉到地面。

另一种反过来的情况（当角色跳起来撞到上方的砖块时）也是需要把Y轴速度设为0的。假如你撞到天花板而Y轴速度没有设为0，那你会一直粘在天花板上（就好像《超级魂斗罗》那样）。此时马里奥在每一帧还会继续尝试往上。虽然碰撞程序会阻挡它穿过砖块，但它对矩形的向上速度是没有影响的。要让整个感觉对头起来，你必须在检测到碰撞时就把角色的Y轴速度设为0，无论这个碰撞是在上方还是下方。

在初代马里奥里另一点需要注意的是从敌人的背上弹开是没有高度加成的。当你踩到乌龟的背时，它会把你设成像是在最短时间内松开跳跃键的状态那样。从乌龟或者蘑菇怪身上反弹只会看到一个小小的跳跃，这个跳跃就好像最小跳跃那样。这一点在后续的游戏里修改了（例如《超级马里奥世界》），当你从敌人背上弹开时一直按着跳跃键会给你极大的跳跃加成，加成后的跳跃比常规跳跃要高得多。

在这一版的游戏里，唯一能给马里奥跳跃高度加成的是弹簧跳台。不过你必须在合适的时间上起跳。但这是很难的，因为完成这个操作的时机是极短的。在后面的续作里只要一按着跳跃键来踩到敌人和跳台上就能得到额外加成了，对我来说这种做法感觉是更好的。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 19

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

要包裹住整个马里奥的角色，有一点是特别需要注意的。当吃了一个蘑菇后角色会变大，此时你由于太高所以不能在一个砖块高的平台下走动了，不过你可以在下面滑过去。如果你是小个子版，那完全可以跑过去，但假如变成了大个子马里奥，那你必须蹲下滑过去。这里正是游戏必须处理的了：假如你滑到一半停止会怎么样呢？在一些游戏里你是不能停下来的，你被迫要保持这种低头滑铲的状态。但在马里奥里你是可以站起来的，这会让你进入到一个奇怪独特的状态里，此时你既不能移动，也不能干别的事（甚至不能蹲下滑铲）。这促使你输入被完全锁定了，直到不受任何碰撞影响为止。可能这是马里奥一个临时的做法，但在我看来它就是一个马里奥里会发生的奇怪情况了。

最后我们来看看摄像机的移动，它是作为一个次要的间接控制的角色存在的。显然，马里奥的游戏感和摄像机的运动紧密相关的，假如摄像机没有跟着角色合理地移动，那游戏感觉还是不对的。首先，游戏的摄像机是只会向右移动的。一旦它向右移动后，它就无法再向左回去了。这对我来说感觉是挺郁闷的，我不清楚这是基于技术上还是设计上的决定。无论是哪种原因，这种做法使得屏幕不断推移，促使玩家只能不断向前运动。当玩家跑到左边时，摄像机会毅然不动，这让人感觉很唐突、很打断、很坚决。而当玩家走到右边时，屏幕会跟着角色以同样的速度滚动。对摄像机感觉最重要的一个小细节是屏幕左边25%的这个小区间。在这个区域里，屏幕的滚动速度是下降的。而且这个滚动效果也是逐渐增加的（虽然做得很粗），当角色从静止加速时，摄像机也会加快速度（如下图13.16）。

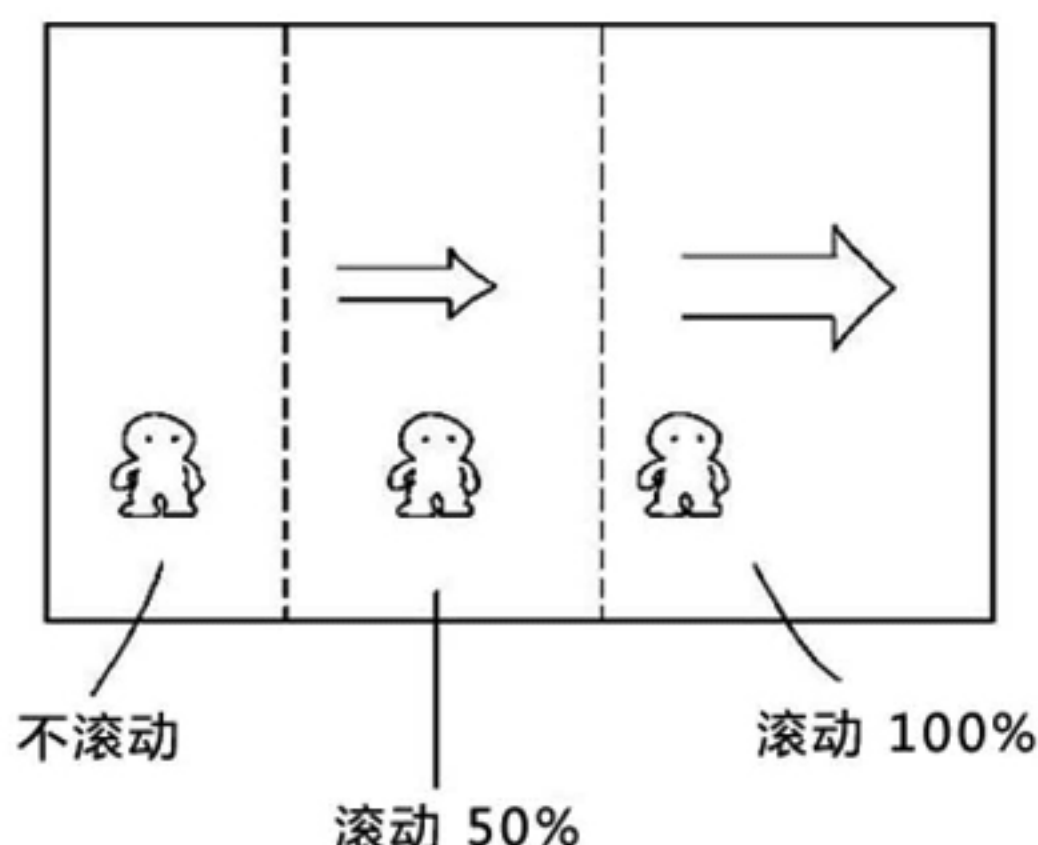


图13.16 马里奥里的摄像机滚动区域。

20 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

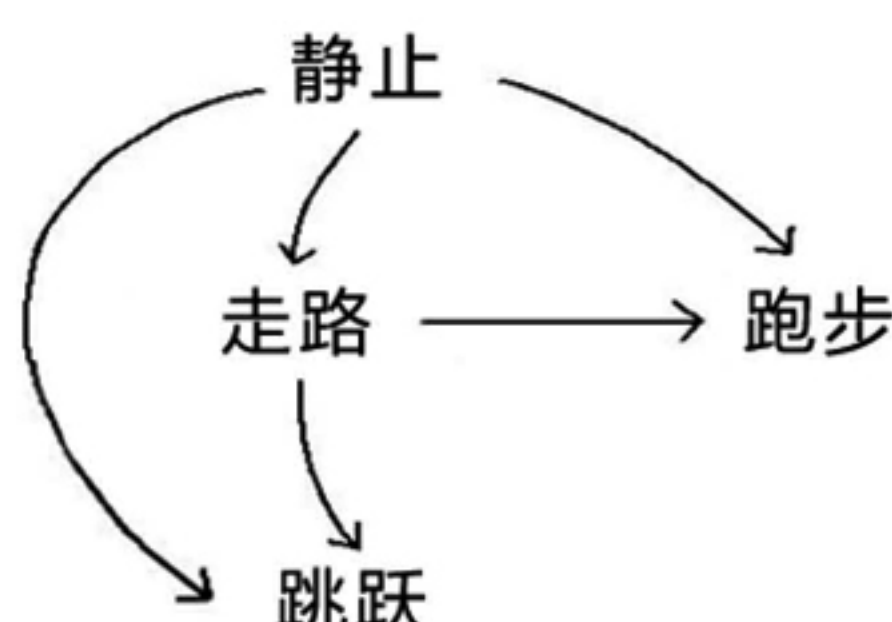
这就是全部了！它们正是做出马里奥游戏感的所有模拟机制——有着一大堆该死的累人的细节。让我吃惊的是这里有太多决策和细节是凭直觉和经验的，而不是靠方法和计划。诸如在跳跃键早松开时把Y轴速度手动设为一个很低的值，或者是把正常重力值设为3倍以上，这些看起来都是和预期结果相反的。为什么这些特殊的改变会让游戏感变得更好呢？我会尝试在“游戏感的原理”一章里试着从更普遍的去解答这些问题。但在现在来看，我推荐你先摆弄一下这个最终合成好的小程序，真正深入进去，改变一些参数看看。

在本章最后，我会列出《超级马里奥世界》和《超级马里奥兄弟2》调整了哪些东西的。看看你能不能在自己调整这些参数的过程中猜中这些续作的调整。

### 状态

假如你想完全重构出马里奥的感受，那状态就是这个感受里最后一块拼图了。我所说的状态是游戏用于响应输入的一套特别的指令。当游戏有着多于一种状态时，这意味着同一种输入根据输入时角色正在做的事情，有可能在游戏里产生不同的响应。在马里奥里最简单的例子是当你在跳跃状态和跑步状态时，两者的水平加速度是不同的。在跑步状态下，加速度是一个很高的值，让马里奥从静止飞快地加速起来。然而在空中状态下，该值会急剧下降。这种在状态上的改变能有效地把同一种输入映射成多种响应。只要玩家有办法能从概念上理解到状态的改变（例如马里奥从地面跳到空中），那特定的输入也跟着改变是不难理解也不相矛盾的。事实上这种做法带来了更多的表现可能性。

在《超级马里奥兄弟》里的状态包括静止、走路、跑步、跳跃、卡住和死亡（如下图13.17）。



天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 21

图13.17 马里奥里的状态——卡住和死亡是特殊情况。

准确来说，这就是马里奥底层各种元素的组织方式了。基本上就是这样。只要保持着这些关系，其实现细节多多少少都是没关系的，但按这样的方式来构建元素确实更容易能得到你想要的感受。

## 环境

如今我们的矩形已经能欢快地四处滑动了。无论四处跳四处跑还是改变方向也让人感觉很棒了。确实是这样吗？嗯，或许是。让我们回到CH13 - 1的例子里再跑跑。你注意到哪里奇怪了吗？确实，在整个关卡里是什么都没有的。这是一个无尽的空白区域。如今是时候为它加上环境背景了。

在《超级马里奥兄弟》里大量使用了一个关卡设计技巧，这个技巧也从这个游戏里发源起来了，它叫做“幸运眷顾大胆的人”的方法。从关卡设计本身来看，假如你全速往右跑并根据环境能快速调整应变，这能让整个游戏变得更轻松。各个关卡（特别是在很多后期关卡里）的设计都是鼓励这种公牛般的狂冲玩法的。这也是游戏里关卡布局的方式：当玩家以可能的最大速度移动时，游戏里的跳台和障碍会显得更容易越过。由于一旦机制完成后，速度是很容易预测的，于是也能设计出匹配的关卡。

在我看来这就是游戏在整体上期望的体验。甚至是摄像机角色的行为看来也是鼓励这种玩法的，它会不断封堵玩家身后的退路。游戏就好像对你说：你无法回头，所以尽可能地往前冲吧。

在《超级马里奥兄弟》里物件摆放的大体规则是离地4格子高。要准确重塑出马里奥的感觉你需要用这种方式来做出一个关卡。由于角色能跳过接近5格子高的跳台，所以跳上一个4格子高的物件会更容易，并且角色是刚好能经历完后半的一小段弧线才落到跳台上的。把跳台做得略低于角色跳跃的最大高度会感觉更好。

### 可玩的实例

要体验这点，你可以在CH13 - 1里把平台放到不同的高度。你可以跳上各种高度的平台看看感觉如何。你会留意到4格子高的平台的跳跃感是最

好的。它是正好合适的永恒参考。

马里奥机制里相对不用很精确的操作让玩家在水平和垂直方向上有了更多容错的空间。其中一种做法是让大部分跳台的高度都在离地4格子高。另一种做法是在水平上延长游戏里所有的跳台。现在你可以在CH13 - 1的例子里试试把地表的一些地砖去掉，看看当你前方是一个只有1格子宽的跳台时会是什么样的情况。这种无需精准的设计再次能看出游戏的整体目标是让玩家一直全速往右跑的。小型单格的跳台是鼓励玩家更缓慢地前进，因为每一次都是小心谨慎以后才跳出去的。

在环境背景中，另一个影响到玩家对矩形的操作的是敌人在游戏里的移动。这是我们在关卡设计里常常没有考虑到的，但带AI角色的运动的确对机制的感受带来很大的影响。它们的运动会占据了屏幕空间中的某些区域，改变了玩家对空间拓扑的看法。对于一个2格子宽的坑槽，如果下面有两只乌龟走来走去，那这个坑槽马上会变成是一个致命的陷阱。类似地，假如楼梯上方的平台有着一只锤龟，那跳上这个平台的交互感会完全不同。更让人吃惊的例子是第一关的第10幕，这关里站在云上的家伙会不断丢出红色带刺的乌龟。这一关基本上都是平的，也不需要一些技巧性的跳跃操作，但整关给人的感觉是很焦急很不公平的，因为不断会有敌人像下雨般从高处落下来。

敌人无疑是以马里奥最大行走速度同等的速度来移动的。所以只要你不跑起来，你能和敌人的移动速度同步。结果是你能在精准的时间里跳到一群敌人中间，暂时和它们一起走，然后再跳到其中一个上面来逃掉，而不会一下子丧生在怪堆里面。

环境背景也界定了游戏中的挑战，这是和大多数依赖空间布局的游戏一样的。在后面的关卡里，跳跃需要更精准的操作了。而且你必须在很快速的过程中完成大量这样的精准跳跃。与此同时，这些关卡里也多了很多敌人。过去只有一个蘑菇怪，现在有三个排成一行，后面还跟着两只乌龟。如今还出现了像炸弹和锤龟那样的怪物，即使是从前那最简单的跳跃和运动也会改变意义了。通过增加敌人能构成关卡中的挑战，这可能看起来很明显，但以这种方式去仔细分析其实是很有趣的。游戏的所有关卡里几乎都有着一条最优路径，只要玩家全速奔跑，会让他毫发无损且不受干扰地穿过这片区域。整个游戏感觉就像是一场赛跑那样，而不是一个需要慢慢地有系统地探索的空间。

要做到马里奥的感觉，你需要做一些离地4格子高的砖块，并且让它们在水平上延伸很长。地面上的坑的范围都在2~6砖块宽，当到6砖块以后就显得跳过去很有风险了。

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

通过不断增加更多这些宽的高难度的跳跃点能把关卡难度提升。它们需要玩家在快速奔跑中带着冲力准确地跳过去。除此之外，后面的关卡也可以增加很多快速移动和移动方式难以预测的敌人。这些敌人通过自身运动来占据屏幕空间中的各个区域，让那些区域显得更不安全和更压抑。在最后的一些关卡里，没有哪个地方是安全的，看起来就好像要疯狂冲刺才能存活着到达终点那样。

事实上，在8-1和8-2关里面有着很多1格子宽的砖块，也有着很多1格子宽的坑槽是你跑过去的。除此之外，很多坑槽会长到5~6格子宽，它们只有极少的容错空间。从技术上来说，马里奥在全速跑的情况下能跳过10个格子，但在游戏里几乎是从没用到过，因为要做到这点太难了。

## 润色

到目前为止，我们有了一大堆会移动和四处滑动的矩形了。要看看各种润色效果，我们要对角色进行表象处理。为了不侵犯到马里奥的版权，我做了一个“围巾大侠”来替代马里奥。

### 可玩的实例

打开CH13 - 2的例子，看看用角色、砖块和敌人替代了原本的矩形后是怎么样的。

首先是动画效果。角色是有着跑步循环的。当矩形开始运动后，视觉表象会覆盖在运动上面，播放出一系列的序列帧。这段动画很短，只是由很简单的序列帧组成，但不管怎样它也是一段动画，能向玩家传达出他们所操作的对象的特征。

在马里奥的游戏感里，很关键的一部分是这些跑步动画的序列帧与动画底层的模拟运动是很完美地同步起来的。这一直是过去和现在都关注的点，即使放眼今天，很多游戏还是没能成功地把角色表现和底层机制真正准确地匹配起来。这是动画师常说的“滑步”，在视频游戏中是很常见的问题，因为视频游戏中的角色运动是难以预测的。

马里奥虽然只有着原始的8位图像表现，但它真正把动画和角色运动的关系匹配得很好了，这是做得极棒的。它所传达出的感觉是这个在地面上跑来跑去的小家伙的每一

步都是实实在在的，因为动画的速度和角色的移动速度完全匹配了起来。

假如底层的模拟机制比动画运动得更快或者更慢，那很容易就能察觉到其中的差异了。这虽然只有着很细微的线索，但人类从来都很擅长于观察这点。我们从小就不断练习去以这种可触摸可交互的手段去观察和应对身边的自然环境，所以只要有任何东西是不匹配的，它马上在我们眼中变得很明显。于是带来的关联结果是这个运动的表象和底层运动的对象实际上是分离的实体，这让玩家很难融入到游戏里，很难去相信游戏世界的真实性。由于你能看透帘子后的模拟机制，所以整个虚拟感有所削弱了。

另一个重要的动画效果是马里奥在变换方向时所做的小小滑步。假如你在马里奥跑步过程中变换方向，他会举起手做出一个小小的滑行姿势。在《超级马里奥兄弟》的例子里，这不是一个单独播放的动画。而是在你往反方向作用加速度时，角色会慢下来。这是马里奥在模拟手法上做的另一个重要表现：它没有用一系列帧数来表现脚步停下来然后方向改变，而是通过加速度的自然作用力对当前速度不断减小，然后让马里奥停下来反转方向再慢慢往另一边加速。这段滑行动画当且仅当玩家按下的方向键是与角色当前前进方向反向时播放。所以潜在的机制并没有改变，但覆盖在其上的动画效果进一步强化并提升了玩家对模拟对象的物理感的感知。当角色往一个方向奔跑时，玩家按下了反方向，角色进入滑行直到完成方向改变，然后角色再继续跑步动画（最初是以最低的速度，然后再渐渐提升速度）。换句话说，这段动画效果提升并加强了底层模拟机制的表现，而不是像《波斯王子》初代那样本末倒置。

马里奥感受中另一个很关键的动画效果是砖块的摇晃。虽然看起来会觉得有点傻，但当你是小号版马里奥时，从下方顶到砖块会让砖块摇晃起来。它会以悦目的很卡通的方式在摇晃，同时增进了交互感。这并不影响到模拟机制，它不会移走了砖块，也不会永久改变砖块的位置，只是在上层加了一段动画效果，让角色显得有质量感。这种质量感尤其体现在大号版马里奥和小号版马里奥在撞砖块时的表现。小号版马里奥会让砖块看起来松动并摇晃起来，明显他是用力去撞的。而当你变大以后，你会把砖块撞得粉碎，这显得大号版马里奥是更有质量感的。这让你了解到小号版马里奥只能摇晃砖块，而大号版马里奥能有着把它撞碎的威力，让砖块碎片像雨一样落下。

## 可玩的实例

打开实例CH13 - 2里的润色效果，看看这些效果是如何展现出游戏世

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

25

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

界的物理感和可塑感的，从而看看它们如何改变了游戏感。

### 视觉效果

正如我们前面所说的，马里奥有着很多视觉效果。NES只有很少的处理机能可以利用，因此不可能在四处都用上粒子特效来表现每一种交互。近年来马里奥系列的趋势是加入越来越多的视觉效果——在最近的《新超级马里奥兄弟》和《马里奥银河》里就有着极大量的粒子一直从各处喷射出来了。但在初代马里奥里，所有元素看起来都是干净光滑的。在马里奥改变方向进入滑行姿势时也看不到大团的尘土或者烟雾冒出来。看起来就好像每一个平面都是光滑无损的，没有一点尘土沙砾。唯一的视觉效果是当砖块被撞碎时碎开的碎片四处飞开的效果。不过光靠这点你也能了解到如果视觉效果被移除后会怎么样。假如砖块被撞碎后只是马上消失，那感觉会差很多的。移除了这种效果就等同于移除了一种稀有而高度重要的线索，玩家就无法获得其中的物理特征了。

### 声音效果

马里奥里的声音效果是很重要的。在这个Demo里我为了避免侵犯到任天堂的著作权，把这些声音都换掉了，但也因此让我注意到它们的重要性。在马里奥跳跃时发出的上扬的高音大致匹配了他向上飞时的高度改变，和整个运动是协调的，跟玩家一直按下跳跃键来做出更高跳跃的感觉也是一致的。

游戏里只有一种碰撞声音，它会在马里奥头撞到砖块或者火球击中墙壁时发出，这个声音听起来就好像大型橡皮圈被拧在一起时。它会在音调上稍微变化来做出听觉上的差异，但其传达出的感觉是一个有趣的橡胶世界。这和小号版马里奥撞到砖块时的砖块摇晃是很搭配的，在总体上传达出一种摇晃不定的、充满弹性的运动感。这与光滑无阻力的碰撞体系传达出的感受是不一样的，但由于砖块的摇晃和它配合得很好，这让整个世界看起来更加生动，其物理感比原本该是一成不变的碰撞交互要显得更有趣夸张。

撞碎砖块的声音是特别悦耳的——虽然受到NES声卡的限制，但这声音真正传达出石头碎落的感觉。

### 载体

26

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

《超级马里奥兄弟》里的表象是很形象的，所以我们无法片面去看它所表现的载体表象是否和我们预期的结果的一致程度来分析。但我们还是顺着分析去看看从中能看出什么。

首先让我们来把马里奥的处理手法在写实、形象和抽象这个三角圈里找到一个定位。明显马里奥是不写实的。其处理手法是很靠近形象的一边的，也开始有点接近纯抽象。它是梦幻和超现实的。例如说什么是蘑菇怪？它表现的是什么生物？马里奥里的乌龟看起来是很像乌龟，但明显它不是为了传达其乌龟的特征。这些乌龟的移动是很快的，是一种很危险的生物。总的来说，游戏里表现的生物和各种物件都不太基于其原本的含义和现实情况。它们的含义是由它们在游戏里的功能传达的，为的是表现出危险感，占据游戏空间中的各种区域。然而它们也不是纯抽象的形体曲线。它们确实对应着某种生物，并且是遵循于自身那奇怪的物理感和行为法则的。它们只是更倾向于超现实。这些对象所包含的意义远远没有其在游戏中扮演的功能来得重要。

那它们对我们设立的预期产生了什么样的影响呢？事实上我们并没有任何基础去预测各种事物该有着怎样的行为。我们不会有任何预期是因为马里奥就已经超出我们的预期了，他矮小肥胖却能跳到管子上或者比他高出很多的墙上。由于游戏里的处理手法都是超现实的，我们无法基于这种表象去预期。他并不是对一个水管工做的照片级的重现。他也不像水管工那样去清洁淋浴里的污垢。我们完全能接受他像个跳蚤那样跳来跳去。

马里奥通过抽象和超现实来把物理交互和运动表现得很好。他能靠自己获得巨大的上冲力，像个跳蚤那样一下子飞到空中，不需要借助风势，也不需要助跑，也没有任何竹竿给他撑杆跳。这是很有表现力的，但和我们自身所处的现实世界却没有任何的关联。

但由于无论是载体还是处理手法都是超现实的缘故，这样做是完全没问题的。各种对象那抽象和超现实的运动让它们在功能和感受上都不显得奇怪。即使是对象间的交互也像是一块冰滑过体育馆的地板那样，由于这种如梦似幻般的载体和低质的处理手法而显得恰到好处。因为载体设立了很多的期望着，所以什么事情都可能发生。

马里奥真正有设立下玩家的期望的唯一一处是它用了人形角色来表现各种状态。由于马里奥看起来明显是一个人，我们看到他能分辨出“嗯，现在他在地面上”以及“哦！他已经跳到空中了！”。当他在地面上跑步时，玩家明显看得出这与他飞到空中或者游

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

27



在水里是不同的，也很容易接受当他飞到空中时失去控制的设定，因为玩家明显能感觉到这是进入了另一种状态。反过来，假如在空中还能控制才是奇怪的，因为这和现实世界中的运作完全不同，所以说即使表象是超现实，但这种视觉上的线索能有效地传达出状态的变化，并维持着一定的逻辑关联。对马里奥这个形象的人形角色，你能确切分辨出他在空中和地面上的两种状态。这是在状态改变上铺盖得很好的视觉载体。它利用马里奥看上去像是人类的特征来关联上各种状态的逻辑性，表现出各种状态的功能。

## 规则

从最低的层级来看，敌人的交互的确存在着一些很有趣的规则，这些规则让玩家了解到马里奥和他所处的世界的物理特征，从而最终改变了玩家对与之交互的世界的感受。例如蘑菇怪是比乌龟要更弱和没那么坚固的。你只要踩一下就能杀死蘑菇怪并让它从视野里消失了。乌龟在踩一下后虽然能被杀死，但还会留下个龟壳。这个留下的龟壳看上去正是展现了乌龟比蘑菇怪有着更坚实的身体。龟壳也是不能轻易靠踩一下就能破坏的。同是这个外观，带翅膀的乌龟看上去就比那些不带翅膀的要更强大和更有重量了。你必须踩它们两下才行：一下把它们的翅膀弄掉（显然它们的翅膀还粘得不牢），另一下把它们从龟壳里弄出来。从蘑菇怪到乌龟，再到带翅膀的乌龟，我们能看出在各种生物间还有着从弱到强的体系。库巴是游戏里最强大的生物，他不能被踩死，你必须让他掉到岩浆里。

所有这些交互形式还让我们了解到另一点：马里奥本身是很有重量的。这些生物和他都有着一样的大小，但他只靠踩一下就能让它们致死。有人因此开玩笑说他家里肯定没有蟑螂的。

从中层规则来看，三种提升道具对空间的拓扑结构带来了即时的影响。当你看到它们时就会想要，这是因为它们传达出自身的好处。于是你会专注于去收集星星、吃蘑菇和火焰花。你会尽一切所能地去获得这些道具。当然，除非你已经变大且吃了火焰花了，这时蘑菇和火焰花对你都变得毫无意义，完全可以无视了。这些都是暂时性的效果，但每一种都显著地改变了游戏感。从小变大后，你能撞碎砖块，你会没那么怕敌人，因为一旦它们碰到你以后，你最多只是变回小号版而已。火焰花能让你边跑边杀敌，无需踩到敌人就能把它们杀死了。由于你不再害怕大多数的敌人，游戏的整个感受和流程也因此改变。它们此时不再占据着空间中的某些区域了，游戏突然间也显得更开放。星星是

## 第 13 章：超级马里奥兄弟

终极的临时提升道具，它能让你从容不迫地跑过敌人。在有了星星后，游戏的挑战瞬间减少到只剩下跳跃上的挑战了。整个感受变得更开放更自由。

最后，从最高层的长期的规则来看，命的奖励和金币无疑是首当其冲的规则。游戏里的分数基本上是关系不大的，这只是沿用早期街机游戏的设定而已。我从来都不会注意到这个分数，也不会尝试去打破自己的分数记录。然而多一条命是我很感兴趣的。《超级马里奥兄弟》是一个很难的游戏，从一开始你只有3条命，这让你只有很少的容错空间。然而当看到一个致命蘑菇时，我会非常兴奋，马上会集中所有的注意力去尝试拿到它。但这种欲望的诱使也伴随着清醒存在，我清楚知道如果在尝试中死掉了，那是徒劳无功的。游戏里的奖励是完全和风险成正比的。感觉就好像走在鸡蛋壳上。就规则来说，命是最宝贵的，也很稀少，看起来就像是游戏里最高的奖励那样，于是我会愿意承担巨额的风险来得到它。

金币是一种较低层的奖励。由于收集100个金币能让你得到一条命的巨额奖励，在你收集过程中还是会觉得它很有用的。虽然有用，但也很平淡。它不像快速移动的致命蘑菇那样带来极大的兴奋点。你可能会花精力去拿一枚金币，但不会冒着死掉的风险去拿。

所以为了做出有着马里奥游戏感的游戏，其载体要是超现实的。你不用非得做一个意大利水管工去跑来跑去地应付一些抽象怪物，但假如把他放到纽约闹市区的街角里就显得太过了。同样地，照片级的处理手法也会破坏了交互和运动中的超现实感。要得到马里奥的感受，处理手法必须是介于形象和抽象间的。再特别一提的是它不必非得是马里奥。正如Demo中看到的，围巾大侠也可以做得很棒。

## 总结

我敢打赌你从来没像这样去看过马里奥，是吧？我们该从中追求的不是这种深入的分析，而是从中能学去的游戏感。你能看到，即使是像《超级马里奥兄弟》这样简单的游戏也是有着多得让人讨厌的复杂性的。所有这些细小的决策融合在一起组成了马里奥那让人大吃一惊的感受。特别是在模拟机制和输入响应这两块上有着数量惊人的细微却又重要的决定。这样的分析让我们在日后能更清楚地了解到一些设计细节，例如游戏跟踪加速度和速度，与游戏直接更新位置，这两种做法在游戏感上有着何种差别。

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

到目前为止，你应该很清楚细节的深度能造就出一个感受优良的游戏了。假如你现在正是从零开始制作一个游戏，那你必须警醒这点。让自己时刻带着提升游戏感的目标，不断考虑系统中各部分调整的可能性。正如马里奥所证实的，相比于更学院派的方法论作风，即使是一些很古怪的调整（例如在跳跃过程的中间人为把速度设成很低的值）也能让感受变得更棒。

注1 马里奥 (Mario) 这个名字是为了安抚美国任天堂的房东马里奥·西加利 (Mario Segale) 的愤怒所起的。

# CHAPTER 14

## 生化尖兵

《生化尖兵》最初是在1988年12月在NES平台上（Nintendo Entertainment System，任天堂娱乐系统）发布的。当时《超级马里奥兄弟》已经很好地确立了“跳台”游戏的概念了，大家都很难想象出一个游戏是有着类似玩法却不是马里奥的克隆品的。

很多公司在那时候都竞相争夺市场上的资金，通过小小的改动来造就差异化：他们做出自己的角色和世界，以此让自己的产品区别于其他一大群的类似产品，但功能和游戏感都是完全模仿马里奥的。跳台游戏的“食谱”已经被马里奥固化下来了，在大家看来已经是很清楚且不可改变了，这对那些想远离这个做法以求创新的人来说是很悲哀的。在整个“食谱”中，有一种食材看起来是不可动摇的——那就是跳跃。

随后出现了《生化尖兵》。这个游戏不仅仅是NES历史上有着最优良感受的游戏，而且它还提出了一个很吸引人的问题：假如我做出角色完全不能跳的跳台游戏，那会怎么样？它会是什么样子的？

《生化尖兵》用它那与游戏齐名的生化手臂来回答了这个问题。游戏里的角色不能跳跃，而是以别的東西做支点，连到支点上，再荡到其他物件上。这个生化钩爪的结构以及它是如何整合到主角Ladd的身上这些问题都是不清楚的。但它作为一个载体，让角色如今能以轻松优雅的方式去四处飞荡了。当你把这种飞荡和他在地面上那生硬的移动比较时是特别明显的。在地面上他就好像一个傻大个，臃肿而又不吸引人，没有惯性和吸引力地慢慢走着。但只要开始飞荡时，他就充满生命力了。在飞荡时，整个操作感觉是很有表现力、很即兴且很有释放感的。它的感觉就像不断逃脱重力的过程，在每一次将要落下时一而再再而三地继续荡下去。从这方面来说，这种感觉是类似于玩杂耍、

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 1

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

踩单轮脚踏车，或者是踩单车的。

这就好像角色是Cirque de Soleil马戏团里的演员那样。虽然游戏世界里所有东西都只由现实中一些简单和无聊的法则限定着，但Ladd可以用这种意想不到的技能去自由地打破这些法则，以一种看上去不太真实也不太可能的方式在世界里四处翱翔。这种感觉会变成玩家的操作感。从我个人来说，当我在玩这个游戏时，我会觉得自己好像学会了一项复杂的技能，但这项技能又是建立在凡世的现实的基础上的。这种感觉类似于在现实中学习一项新技能那样，比如说玩杂耍。

接下来让我们看看游戏是如何达成这种效果的，把我们前面学习到的游戏感分类方法应用到这个游戏上。

### 输入

在《生化尖兵》里，NES手柄的使用方式和《超级马里奥兄弟》是很像的。输入间的组合方式很少，更多强调的是状态，但这种利用情况也是情有可原的。我们可以回想一下，NES的手柄只有方向键和AB两个按键，这是一个很简单的输入设备（如下图14.1）。这是能在即时游戏里用上的6个按键，每一个按键的敏感度都是很低的。从整体来看，这是一个敏感度很低的输入设备。

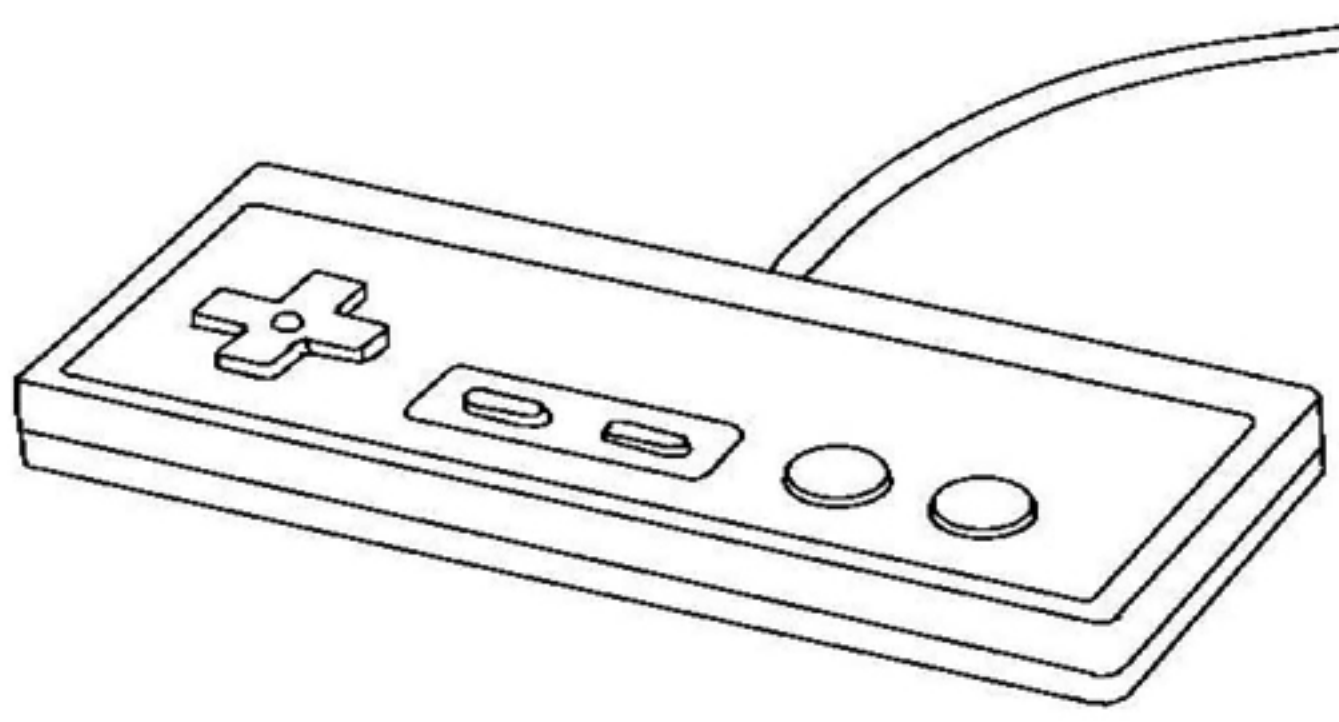


图14.1 NES手柄上每一项输入只是有着On和Off两态的简单按键。

手柄的外形在握上去后感觉是很不错的，它有着很合适的重量，其光滑的材质摸上去也是很舒服的。

2 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 14 章：生化尖兵

### 响应

正如我们前面在马里奥里看到的，如果你想做一个有着《生化尖兵》一样感受的游戏，你主要还是需要处理好响应上的关系。但《生化尖兵》不像马里奥，它那有着丰富的表现力的感受并不是源于拟真的，而是源于动画的。这再次证明了我们谈到的原理——游戏感是存在于玩家心里的，而不是存在于计算机里的。游戏感是玩家对行为和操作的感知，而不是拟真上的精准度和强健度。这在《生化尖兵》中表现得尤其明显，它几乎没有《超级马里奥兄弟》里看到的那些拟真。

如前一样，我们首先要看的是各种对象的移动对玩家输入的响应。游戏里有些什么角色？它们是如何移动的？《生化尖兵》和马里奥是类似的，它有着两种角色：一个是直接控制的主角，另一个是间接控制的摄像机。

Ladd这个角色能像马里奥那样在XY的平面上自由移动（如下图14.2）。他在水平上能左右移动，他还能往上飞荡和往下掉。这些运动都是相对于观看者的，按下方向键的左键能让角色往屏幕左方移动，反过来也是。游戏里没有任何的旋转操作。

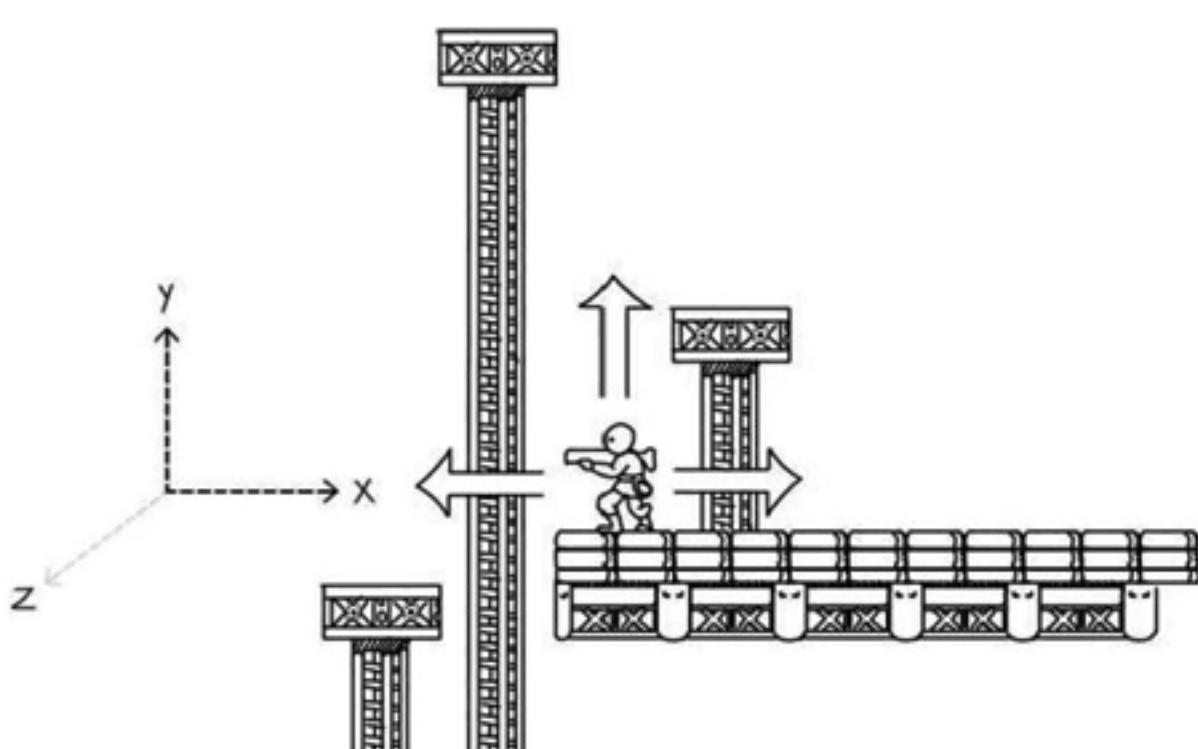


图14.2 Ladd在XY的二维上移动。

### 水平移动

在水平的X轴上移动时，游戏只会追踪着角色的位置。跟马里奥里采用的简单牛顿物理体系不同，游戏里是没有任何的加速度和速度的。当你按下方向键的左键后，角色

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 3

会从静止马上以最大速度奔跑，没有任何的加速度。它只有全速和静止两种On或Off的状态，就像《大金刚》那样。因此游戏里是几乎没有拟真的。输入会直接转变成角色的运动。按下按键，角色就会以最大速度往一个方向移动了。按下另一边按键，他不会减速或者加速，而是马上以全速往另一个方向移动。这是一种僵硬的机械式的感觉。当你松开按键会马上停下来，没有一种有机的流畅的运动表现（如下图14.3）。在我们的现实世界里没有任何东西会像这样运动，因此整个感觉看上去是很机械式的。这是在角色精确的基于像素的移动操作上的折中，但从运动的内在吸引力来说是完全缺乏的。光靠运动本身是不能承载出这个游戏的成功的。

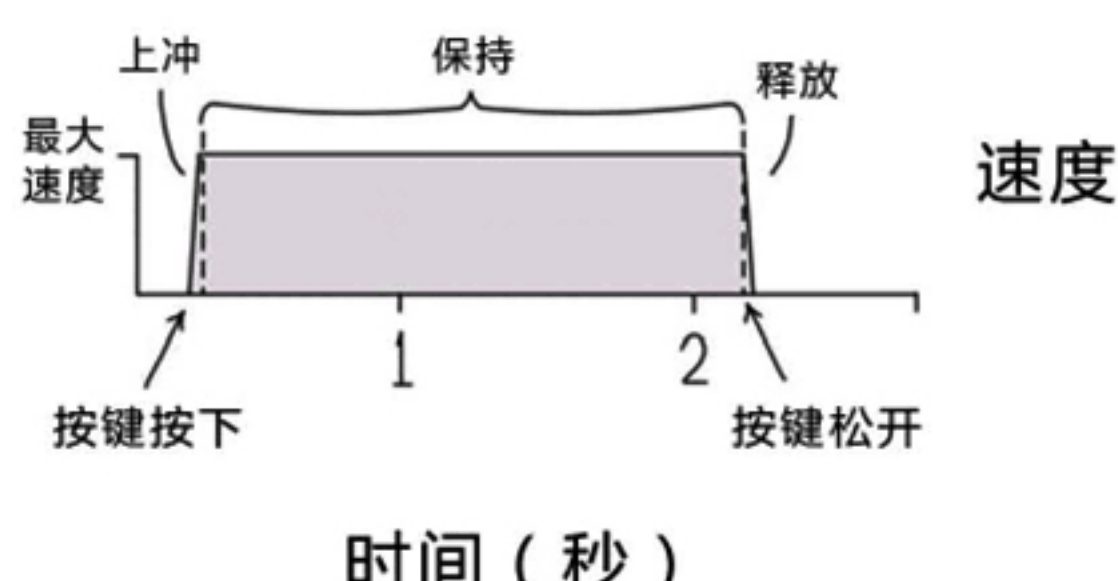


图14.3 在《生化尖兵》的水平移动里几乎没有任何的上冲阶段。

从垂直移动来说，角色能在Y轴上通过降落或者使用钩爪来上下移动。游戏里没有跳跃。所有的垂直移动都是通过钩爪的，它能在相对于角色的三个方（垂直、水平和斜线）向上发射（如下图14.4）。在垂直方向上，整个运动是很稳的。只要钩爪拉住了某样东西，你就能直接把自己拉上去了。假如钩爪拉到的是一种类型特殊的砖块，那角色会被拉过跳台，最终站立到砖块上方。这是一种预定制好的以动画修饰的运动，在整个过程中玩家没有做任何的操作，只是在最初发动了这个行为而已。在水平方向上，你能钩住管子 and 桶子以及一些特殊的墙体，把自己拉过去那边。在这两种钩拉方向的情况里，当你钩住某样东西后的结果都不是很动态的。在钩爪和敌人间有着很有趣的交互方式，这是我们后面谈到润色和碰撞时会谈到的，但默认的抓到某样东西上面的交互感是很平淡、很生硬和很乏味的。《生化尖兵》那丰富的表现力实际上来源于钩爪在斜线上的发射。

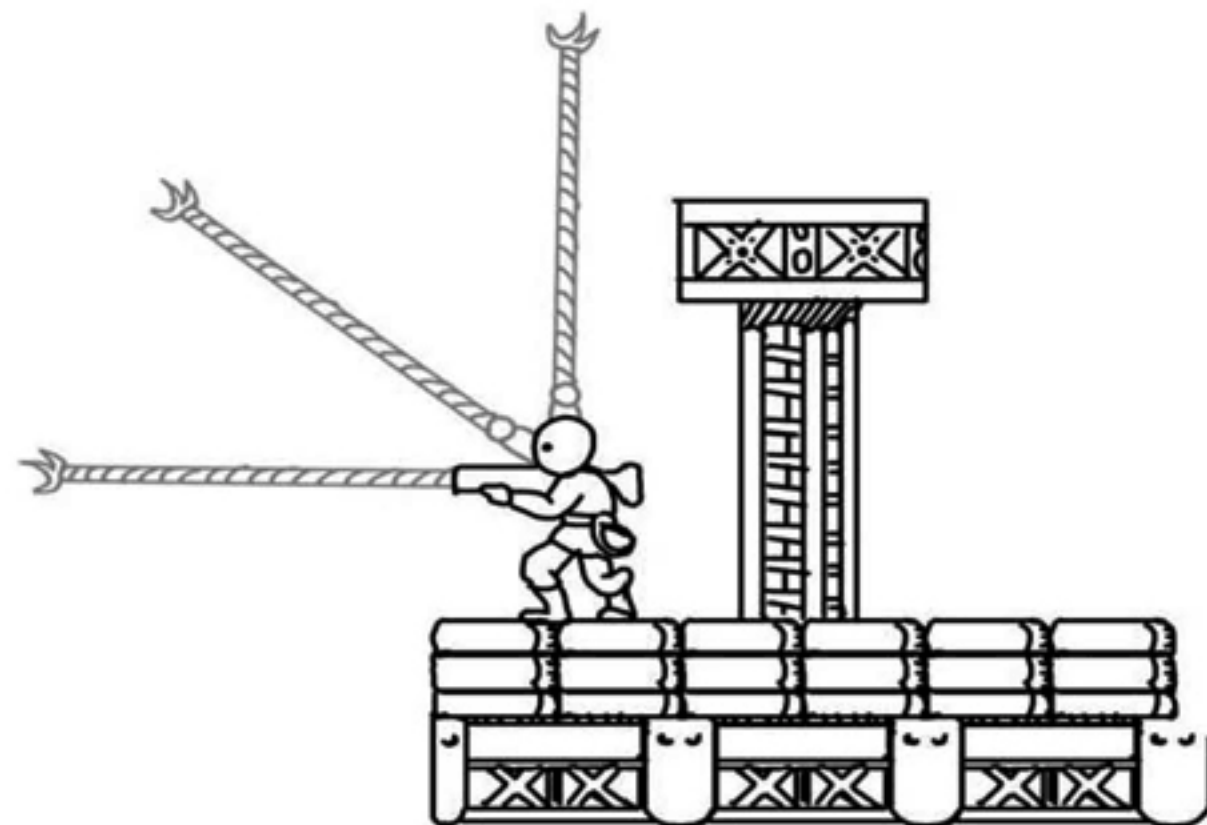
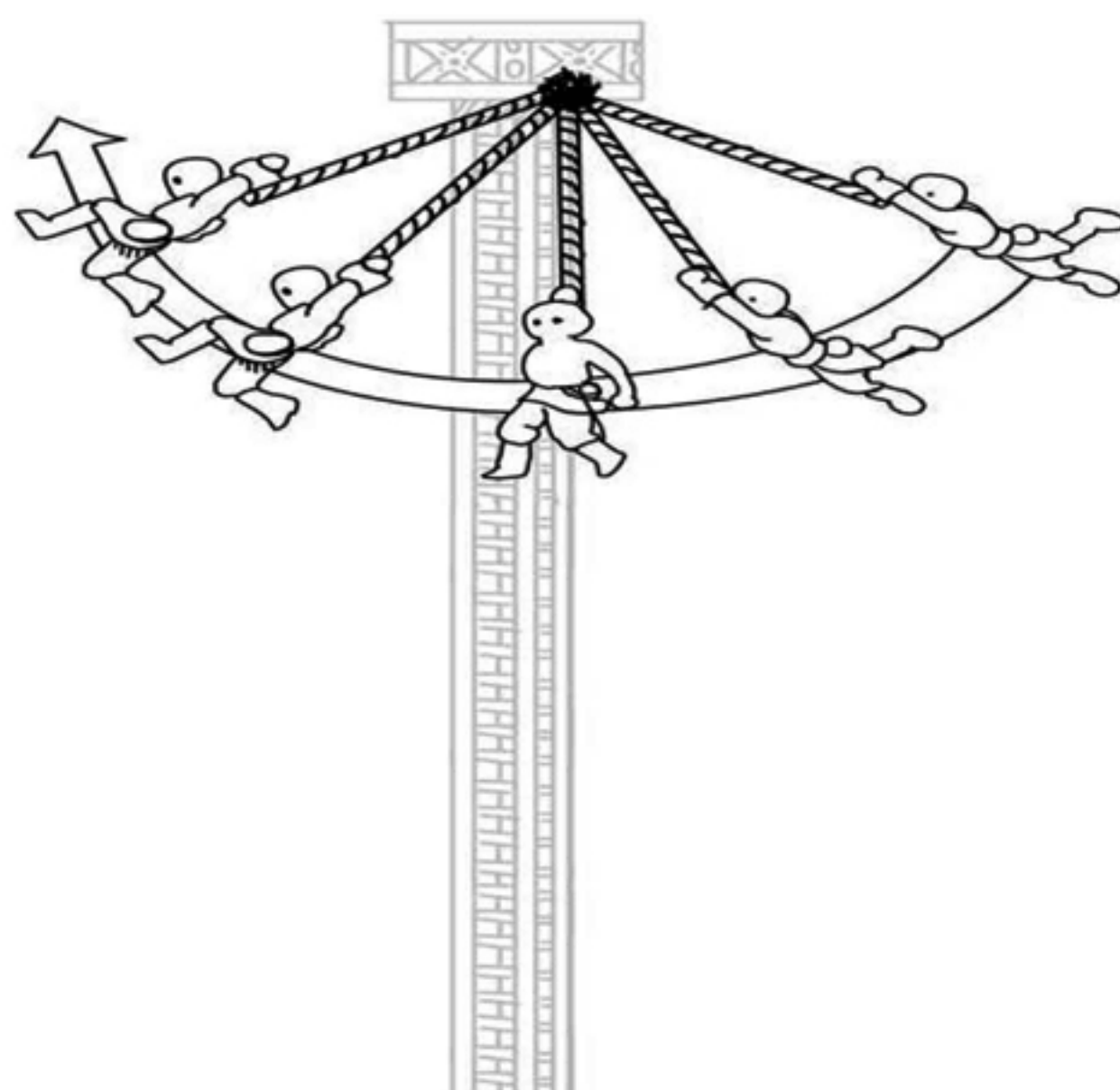


图14.4 钩爪能在相对于Ladd的三个方向上发射。

当钩爪从斜线方向发射并抓住某样东西时，角色会进入摇摆的状态。摇摆状态是《生化尖兵》最主要的游戏感组成。有趣的是这种摇摆状态完全不是拟真的。系统里没有任何参数去跟踪角色的速度和加速度。它只是一个预定制好的序列帧，线性地播放，以动画来表现生化尖兵主角像钟摆那样来回摇摆。



天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 5

图14.5 摇摆的感觉更多是来源于动画的播放而不是参数的拟真。

整个动画的序列帧都对齐在摆动的支点上，当角色到达弧线末端时表现出速度上的改变，然后再往另一边摇摆。与此同时，他会在弧线的下半部分加速。这并不是什么特别的革新，同样的效果也曾用在运动小球弹跳的加速和减缓的表现上（如下图14.6）。

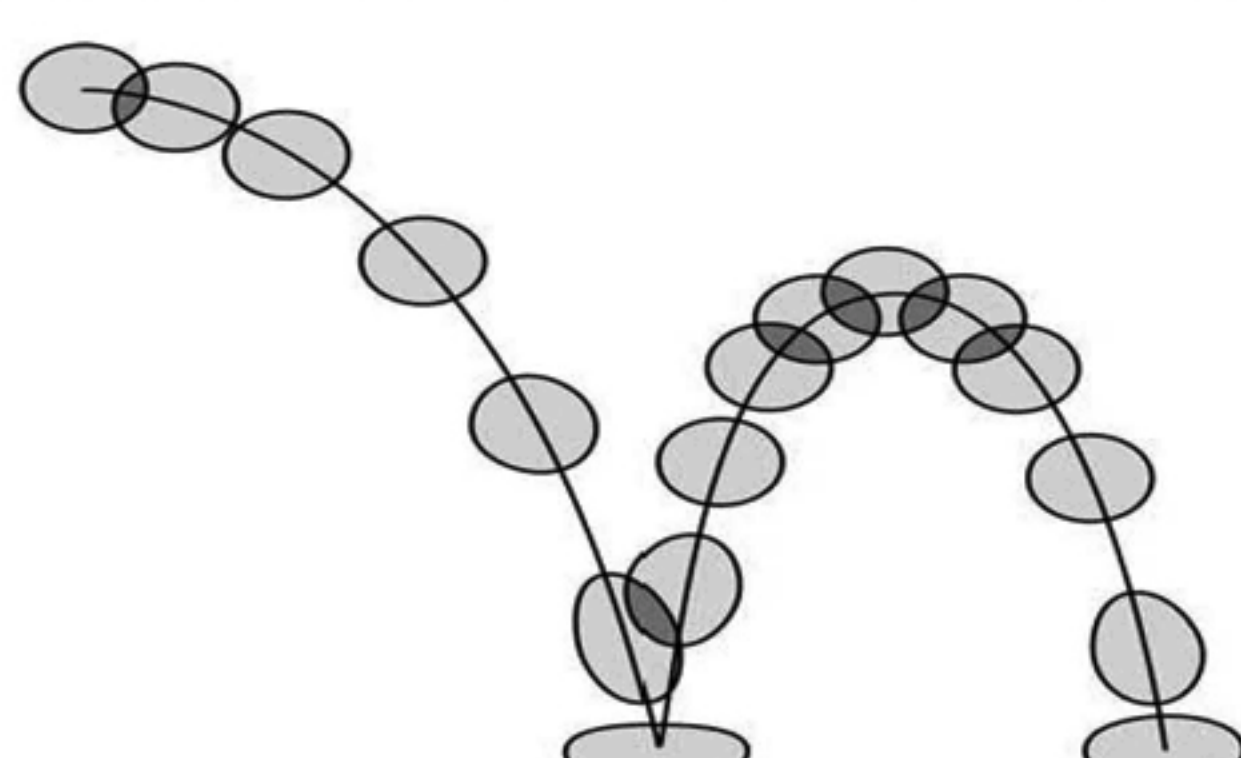


图14.6 小球弹跳的表现是通过一系列序列帧的播放表达的。

这就是动画的功效了。动画师能通过把图片进行分组，让它们靠得更近或者拉得更远来显得物件在加速或者减慢。当这些分组的图片靠得更近时，感觉就好像物件在加速那样；当它们分开时，物件看起来就像在减慢。整个动作看上去效果很好，因为它通过动画精做的。从感知上来看是一段流畅的有着优美弧线的运动。真正让《生化尖兵》中的摇摆玩法与众不同是这段预定制的序列帧还包含了位置信息。当摇摆的序列帧播放时，游戏会维护着角色在摇摆过程的每一帧里的位置，然后把这些位置用于伤害和碰撞计算上。虽然在感受上这是一段平滑的催人入睡的钟摆摇摆。但只要在到达顶点的几帧上按下相应的方向键能让角色脱离这个状态。换句话说，当你从左边摇摆到右边时，按下方向右键能让角色松开并飞到右边。需要留意的一点是垂直上的速度是不变的。你不会从摇摆时间的长短上得到速度的加成，不过你的确能落到你移动的方向上，因为松开钩爪总是在摇摆动画的同一帧发生的，它是一段稍微向上的垂直上的轨迹。从玩家来看，你要按下你想松开的方向按键一段时间才能真正松开。结果这种提前按下按键的行为让你感觉自己好像在往那个方向推着角色那样，预期着松开钩爪这件事的发生。这是一种很有趣的现象，因为按下按键对摇摆的序列帧动画的播放是没有任何影响的，只有方向对应且角色位于序列帧的两个最高点上才有结果。但感觉上你就是在推动着角色往

你希望的方向走，轻推着钟摆往正确的方向摆。这是一种安慰感，就像在你已经把保龄球甩出道上以后还把手往前挥那样。不得不再次一提的是，这还是由玩家感知构成的。在感觉上就好像按下方向键能影响角色的动力那样，而真正的现实（是游戏根本不响应输入，除非播到了顶点的那帧）是不重要的。当到了角色从摇摆顶点上释放的那一刻开始，重力接手了。

《生化尖兵》的重力运用是整个游戏中唯一真正拟真的参数，这点是很有趣的。此时跟角色在地上跑的状态不同（那时候只会在一帧里设定他的位置，或者以预定的序列帧动画来前后摇摆），角色是受到重力影响的，他有着速度，有着向下的加速度和位置。这是游戏中唯一有着拟真的牛顿物理体系的运动。即使当角色从平台边上走下来时，其下落都是有人为加工的。虽然当角色走到平台边缘时会向下加速，最终达到终极速度，但游戏在你走下平台边缘的一刻就人为地把值设得很高了。因此当你踏下平台时，你会马上以这个人为的高速度飞下去。只要你走下边缘，马上会比平常设得很高。它不会从 0 开始再慢慢提升，感觉是很奇怪的。

当你从钩爪上松开时，你会在空中飞过，重力会很自然地渐渐接手，感觉上是自然发展的。最终会像马里奥那样以一个终极速度去限制，避免一些由于各种原因的高度造成的奇怪而不恰当的下落感。它在一定程度上颠覆了马里奥里重力的功能，你能以优美的弧线飞过空中。一旦你松开钩爪，你马上能不受约束地依附到下一个点上。不管是哪个对象还是整个屏幕中的哪个点，只要它标记了就可以用钩爪继续连上去。所以在这种“摇摆 - 松开 - 摇摆 - 松开”的循环里是有着很丰富的表现力的，只要你四处飞，你可以连到几乎每一样东西上。感觉就像大师级的即席表演那样，只要你想就能随心所欲地利用环境。如果你把第一关玩 100 次并每次跟踪其运动路线，你会发现它们都是不同的曲线，每次都有着不同的运动路径。

不过所有这些还是来源于垂直运动的拟真上。对重力这个参数的拟真能塑造出一种优美流畅的感觉。水平上的运动速度是硬性的，它在所有场合里都是一样的。

对这种丰富的表现力增色的另一点是摇摆的钟摆弧线是基于铁链的长度变化的。钩爪会以一定速度向外发射，只要它接触到一个平面后，它会吸住或者缩回去。因此当你在空中飞过或者站在地面时，你发射出钩爪会根据你连上的物件的远近来决定铁链的长度。假如你连的很远，那你会做出最大的摇荡，摇出来的是一个很大的挥动的弧线。假如铁链很短，那你的弧线会小得多。它播放的还是同样的序列帧动画，但它根据铁链的

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

7

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

长度来对应比例地缩短水平上的距离。结果是短铁链的前后摇荡花的时间和最大长度的摇荡是同样的。它只是在水平上覆盖更短的距离而已。在松开时你得到的垂直和水平上的移动也是同样的。之所以表现力更丰富是因为当你在四处飞荡时，你所经过的弧线会根据钩爪的长度变得或大或小了。当你发射钩爪时有了更多的选择，在你从一个连接点移到另一个时能真正利用这种能力去选择摇摆的长度。

## 碰撞

《生化尖兵》中的碰撞模块基本上是和马里奥里一样的。在实现上或多或少是一样的，但其感受是完全不同的。马里奥的感觉就像一块冰沿着一块光滑的木地板滑动那样，而《生化尖兵》的角色和地面的交互感觉上是黏黏的，感觉有点不自然。碰撞程序还是会检测角色下一帧会去到哪里，然后把它放到不能穿过的砖块的上方，但由于基础的水平移动是完全不松弛的，整个感觉很难和日常生活中的经历联系在一起。碰撞的感觉不会像一块冰松弛地滑过光滑平面，而是像把一盒 Arm & Hammer 牌子的猫沙洒在一块地毯上那样。但虽然物理感是这样的，游戏里是没有任何的摩擦感的，哪怕是小小一点也没有。在我们日常生活中从来没经历过像 Ladd 那样在环境中水平移动的。

马里奥和《生化尖兵》的碰撞最主要的差别在于后者在某些场合下有些地砖是 Ladd 可以穿过的。这种情况之所以发生是因为游戏里有两类会撞到的地砖，一种是可用钩爪连上的，另一种是不能穿过的。一个格子可以标记有其中的一种特征，或者是标记成同时具有这两种特征。

可用钩爪连上的砖块是钩爪可以依附上的。你在走路的时候是不会穿过去的——当你在地上行走时整个地面是实心的，但可用钩爪连上的砖块上的任何一个像素都是钩爪可以利用的连接点。在这种情况下，当你在地面跑动时所有砖块都可以看成是实心的。但到了空中就是另一种情况了。当你在地面上左右跑动并撞到桶子或者墙上时，碰撞程序会阻挡你；然而当你连到同样的有着可连接标记的砖块上，开始摇摆再松开时，如此会让你的轨迹把你带到砖块上，你能暂时性地穿过它。如果平台有一定厚度，你可以摇摆，然后松开来往往上冲上去，再马上连到一个更高的点（即使此时角色和地砖叠在一起，嵌在里面）。一旦你到达物件内部的一定高度，当你从摇摆状态再次松开时，碰撞会认为你的脚部和当前所在的平台相碰，你会瞬间被拉到当前上方最近的地砖上，让你感觉好像是在从上面落下前突然踩到上面那样。你能用这种技巧来上升到很多平台上。

8

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

## 第 14 章：生化尖兵

不能穿过的地砖是不能连上或者任何情况下都不能穿透的。即使是用前面摇摆的技巧也不能让 Ladd 穿过去。这让洞穴和隧道的天花板感觉特别厚和特别实心。当然，前提是这些格子都要标记成既可连接，也不能穿过。假如格子只是标记成不能穿越，那钩爪会从它们身上弹开而无法连上。假如你把格子标记为既能连上也无法穿越，那结果是角色能连上去，也能从上面松开，但当他尝试去摆过它时，他的脑门会撞个正着再往下掉。

在碰撞系统中还有着另一方面，由于当你摇摆时碰撞会全部关掉，但当你摆动的水平弧线把你带到一个标记为不能穿越的格子的内部点时，角色会被弹开，进入一种完全不能发射钩爪的特殊状态里。此时你得等到角色再次碰到实心地面时才能继续操作他。

## 摄像机

在《生化尖兵》里，摄像机和马里奥一样都是间接控制的。摄像机会跟着角色的位置，该位置是由玩家控制的。不过《生化尖兵》中关卡在垂直上和水平上的滚动比马里奥要更快，因此游戏里有着很高的自由感，一种运动无拘无束的感觉。这对《生化尖兵》的游戏感来说是至关重要的。没有这种自由感，摇摆的机制会变得狭窄幽闭，整个环境都会不适应角色的运动。这是 2004 年 Reflexive Entertainment 出的《Wik 的森林奇遇》里出现的感受性问题。这个游戏的处理手法、载体、高度精做的动画和视觉表现，以及鼠标操作，这些比起《生化尖兵》来说都有着多得多的表现力和美感。但《Wik 的森林奇遇》里的屏幕是不会滚动的，让所有的运动都限制在一个不会移动的框框里。

像这样的摇摆机制是需要空间去呼吸和漫游的。这是在环境背景上关注的内容，因为它是空间布局对机制感受的影响，但我之所以在这里提是因为《生化尖兵》的摄像机在大部分时间里都如此自由地移动，这使得整个感觉是很强烈的。摄像机会轻松欢快地上下左右地移动，除非到达版图边缘，这时才会停止滚动，而角色会一直去到版图边缘撞到上面，明显地表现出这是一条实心的不能穿越的边缘。

摄像机除了在各个版图边缘（垂直和水平方向上）停止外，唯一一种特殊行为是屏幕中部的盲区。当 Ladd 在这个区域内，摄像机是完全不会跟踪他的运动的。只要他越过了阈值，移出了该区域的边界时，摄像机会再次跟踪他的位置。在跑步状态下，摄像机的这个不移动的盲区会占据屏幕 1/3 的空间，在水平上位于居中位置（如下图 14.7）。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

9

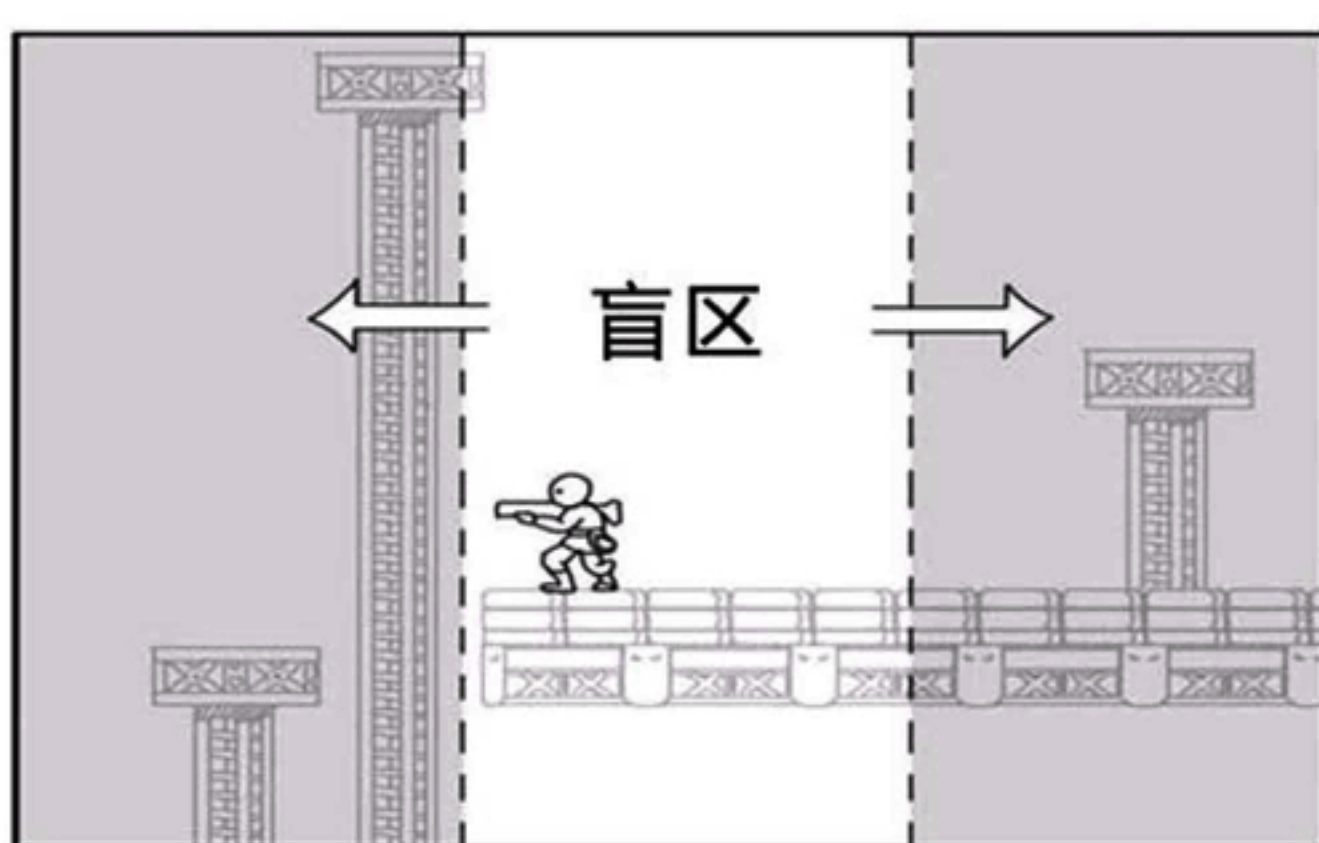


图14.7 摄像机的移动在屏幕中心会有一个盲区。当角色在这个区域内，摄像机是不会移动的。

假如你站在屏幕的这个盲区中心，往左或往右跑上整个屏幕的1/6后摄像机才会开始平移，重新跟踪上Ladd。因此自屏幕中心开始，有很大一个区域是摄像机完全不会跟踪角色的，但只要越过了边界，摄像机就会完全跟着角色的移动速度去跟踪他，让他完全保持在屏幕中同一个相对位置上了。

这种水平上的盲区只会影响到摄像机在水平上的运动。游戏里有另一个盲区去影响摄像机的垂直运动。这种垂直盲区不会影响到只在水平上的向左向右跑动。它只有在角色下落或者摇摆时（也就是只有当角色能在垂直方向上往上或者往下移动时）起作用。当角色向上摇摆时，他能向上飞一段路后摄像机才开始跟踪他，在落下时也是一样的。当你从平台上走下来或者从摇摆状态往下落时，摄像机会经过一段时间后，等角色落到达盲区边界时才开始以同样的速度去跟踪角色。不过相比于水平上的盲区，垂直上的是更窄的（如下图14.8）。

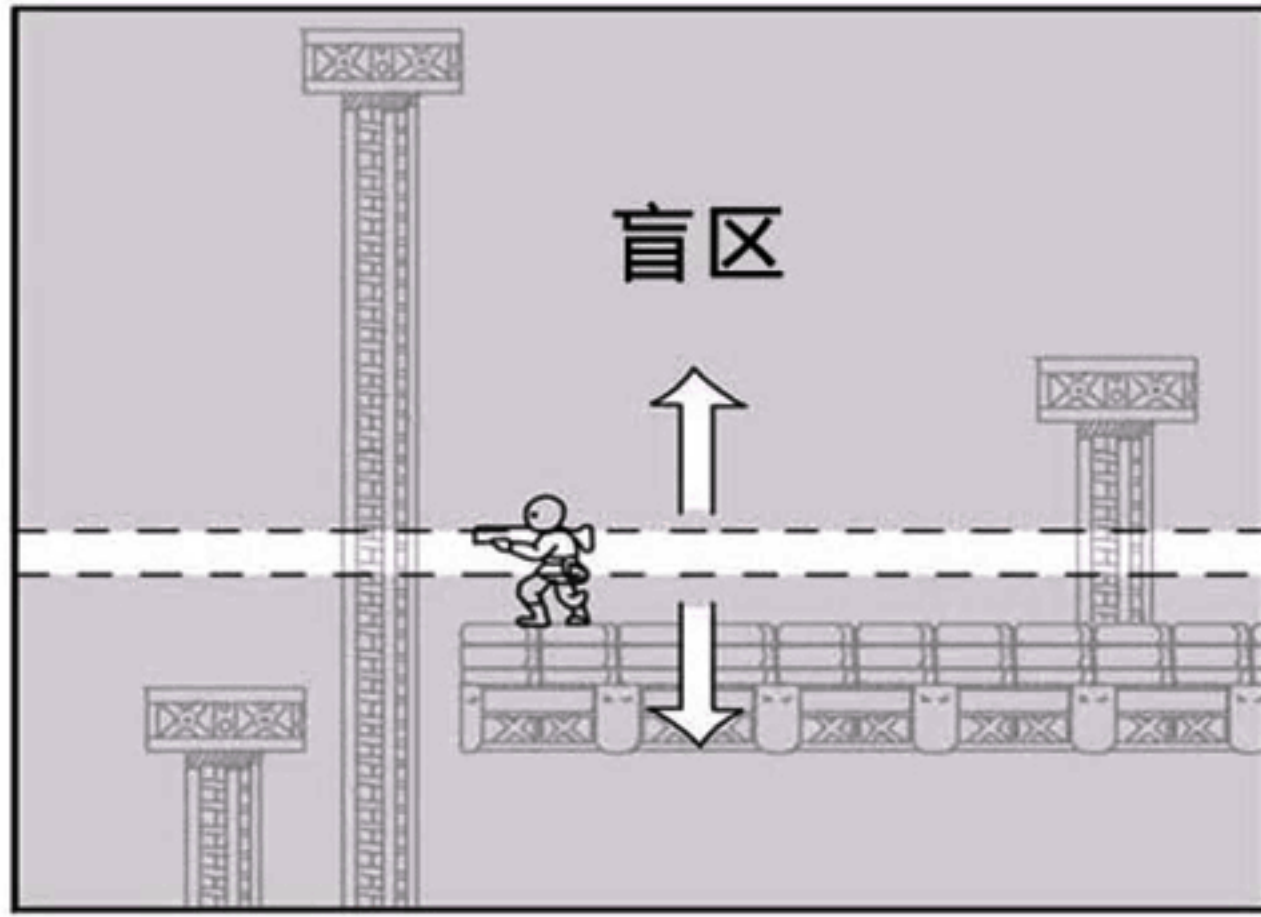


图14.8 在垂直的Y轴方向上的盲区是窄得多的。

影响摄像机行为的最后一个细节是盲区的大小改变。只要你的钩爪连到某个点上并开始摇摆时，水平上的盲区会变得更大，这样你几乎能摆到屏幕的边缘上。这时的盲区比1/3的屏幕要大得多。这些盲区以及盲区会根据状态改变，这两者对游戏带来了双重的影响。其一，由于盲区会在摇摆时变得更大，摄像机往往会在钩爪附到物件的瞬间从移动状态停下来，这能进一步加强钩爪会让角色抓到特定点上的感觉。其二，这样动来动去的角色会让玩家晕眩呕吐的几率是很高的，假如摄像机总是跟着角色，尤其是在这种钟摆式的摇摆动作中也跟着的话，那整个游戏几乎都不能玩了。

### 可玩的实例

要体验到这点，你可以在实例CH14 - 1里把水平和垂直的盲区设为0。

## 环境

在《生化尖兵》里，关卡的高层布局传达出一种开阔和自由的感觉。摄像机是在一侧上固定住的，这意味着所有超出屏幕边缘的东西都是玩家看不到的，但由于摄像机的运动是自由滚动的，所以整个感觉会很开放，显得不受约束。摄像机会不断地滚动再滚动，随着Ladd的移动而左右上下地移动，让玩家觉得游戏世界永远是不断向前的。或

者说至少在一定距离里是不断向前的。

这能给予玩家一种自由地开拓和探索的感受。Knytt是独立电影导演Niffilas做的一个横版卷轴游戏，它把这种自由度发挥到了极致，游戏建立起一个看上去是不断前进的世界，一屏接一屏，一个世界接一个世界。不过这种感觉和《旺达与巨像》、《上古卷轴：湮灭》那样的游戏是不同的，后两者能让你看到远处的景色，然后再跑去那个点上。《生化尖兵》的视野是很窄的，聚焦在屏幕看到的范围内。感觉上空间里是一个很大的延伸的区域，当你必须带着护目镜去观看，一次只能观看一屏的景象。

正如我们前面所说的，这种感觉是被屏幕的边界框定的，但这种受约束的感觉只会在某些场所出现。就游戏来看，你是可以感觉到这种受约束的幽闭空间会对整体感受带来何种影响的——在游戏中的每一个控制室里，这就是一个单屏的房间。你可以在这个房间里自由地四处飞荡，然而事实上是自由不起来的。即使你能连上一个平台，但只要一飞荡就可能撞到墙上了。你可以想象一下，假如游戏里每个关卡都像这样约束在一屏内那会怎么样。这是很可怕的。谢天谢地的是大部分的关卡都是以很长的水平延伸的方式设计的，在空间上没多少会限制角色的运动。整个感受是开阔和自由的。所有按这种方法布局的关卡都是感受最好的关卡，就像第一关那样。而那些把玩家孤立包围在空间里，剥夺了角色自由地即席表演式四处飞荡的关卡，在感受上都是削弱了很多的。

从即时空间回避和路径设计的层面来看，《生化尖兵》在总体感觉上更多是一个稀疏的商场，而不像是一条拥挤的人行道。角色偶尔需要避开一些物件，但并不是一直担心向你移来的物件，也不需要总在意着如何去躲避它们。由于它自身的飞荡机制需要玩家投入更大的注意力，这让回避和应对其他物件变得没那么严格了。相应地，虽然看上去游戏总是杂乱堆满了障碍物，但大多数关卡在感觉上还是很开阔的，因为在摇摆时角色能穿过很多垂直的平台。除非遇上了标记为不可穿越的物件，否则这些障碍更多可以看作是可利用的资源，而不是玩家要去回避的障碍。这就意味着在游戏中真正提供中层的空间环境，并改变了即时空间回避和路径设计感受的唯一因素是不可穿越的格子、敌人，以及敌人发射的子弹。

从关卡难度发展来说，后面关卡的趋势是提供越来越少的可连接点，同时让敌人占据了空间中越来越多的区域。例如，后面有一关是一个纯粹要不断往上爬的高塔。当你到达越高的地方，你能连接的地方也越少。越少的连接点意味着你有很大的几率会掉下去从头开始爬。与此同时，这关还有着很多会飞的敌人，它们会射出光束扫过屏幕，这些

敌人和光束会占据了关卡中玩家最想去到的一些连接点上。这可能是设计师造成的失误：最棒的关卡是那些提供了各种材质的可连接场所的场景。在最早的几关，尤其是第一关里，场景中有着极大量的可连接点。这些点能给你极大的表现力和即席表演的空间。从功能上来说，如果整个区域的所有平台都标记为“可连接”，且没标记成“不可穿越”，那你能飞荡到任何地方，整个感觉是很棒的。在游戏中其中一种感觉最棒的操作是当敌人在桶子后射击你时，你通过摇摆和飞荡穿到敌人身后。当你把这个过程重复100次时，你会发现每一次都或多或少是不同的。

在后面的关卡里，你能连上的只有扩音器、吊灯，或者是柱子顶上的一些很高的物件了，这意味着你在整个屏幕里能连上的区域是非常小的。这种设计削弱了前面关卡里表现出的即席表演感。你必须思考接下来该怎样做，准确地把握时机，但偏偏敌人有占据了屏幕里极大的面积，让你完全丧失了这种表现感。当你开始连上这些点时，你已经无法去即席表演了，也不能做出其他有趣的富有表现力的行为。

游戏里的速度感来源于静态背景物件的运动，它们有着极大量的纹理和变化。环境中的物件都是相对于角色飞快移动的，共同建立起一种运动的错觉。除此之外没有别的值得去讲的地方了。当你在摇摆过程中处于钩爪铁链最长的长度时，玩家在水平上的移动会比垂直上快得多。你能用完全垂直的钩爪来快速往上移动，但在总体感受上角色的水平速度是比垂直速度要快得多的。当然，下落是除外的，它看起来比游戏里任何运动都快。

我们在前面已经讨论过环境中的最低层次了，也就是物件间的物理碰撞和交互。它就好像一盒 Arm and Hammer 的猫沙洒到一张粗糙的地毯上那样。但只要到了空中，只有那些不可穿越的格子会挡到角色，因此感觉就好像角色超然脱俗于这个世界之外，翱翔着穿越任何物件那样的。当你在空中撞到某个不可穿越的格子时，这时就像你的翅膀被扯掉那样。当我在游戏里坠落时感觉自己就像伊卡罗斯那样。他是希腊里的神话人物。

## 润色

从润色效果来看，《生化尖兵》的物理感中真正的卖点在于角色的动画以及钩爪触发的音效。角色的动画包含了一些细微的线索，例如当钩爪向上发射时会踮起脚尖站着，以一种合适而悦目的方法作出响应。这些动画都能传达出角色的坚固和真实感，让人觉

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 13

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

得他是一个血肉和金属结合的角色。你能真的感觉到他把重心转到脚上了，即使所有这些在视觉上只是改变了3个像素。这种细微的重心转移让我们能预期到钩爪发射的结果，也让钩爪看起来像是一个大块头、有分量的金属物件。

另一个做得很好的动画是钩爪的发射过程。当钩爪发射出去时，角色会提起他后面一只脚来平衡。只要当钩爪依附到某个对象上，他会马上把脚落下，看起来是把重心重新移回去那样。这是一种很细微的视觉线索，但在制作上是一流的，它很好地传达出角色的物理感。（基于这些动画我总是认为 Ladd 之所以不能跳是因为他那巨大的金属手臂的重量。仅仅是10帧的动画就能让我推测出他之所以不能跳是因为身体上有太多金属。这是事半功倍的！）

另一个很好地表现出物件的真实性和物理感的动画是钟摆动画。Ladd 会前后摇摆，在每次到达顶点时他的脸会转回来再摆向另一个方向。这是做得极棒的。一系列的位置能界定出一个空间，但角色在移动时的外形变化也同样能传达出摇摆和运动的感觉，这是完全通过这简单的序列帧表现的。幸亏动画师花精力多画了几个像素，这样能传达出角色前后摇摆的感觉，让人觉得角色是在弧线的顶点上慢下来，反向，再继续往回摆的。

还有一个很棒的动画是当你杀死某些敌人后掉下的绿白相间的收集物的弹跳动画。它们是以类似于小球弹跳动画那样的方式去跳动的，在每次到达顶点时会慢下来，逐渐失去动能后慢慢落到地板上。你能用钩爪来在空中抓住这些物件，这种感觉是很棒的。感觉上就好像你伸出钩爪后是有触觉的，把它拉到你身旁，让这钩爪显得是你自己手上的一部分那样。这跟你把弹球丢到水泥地上再抓住它是很像的。

声效也同样表现出整个世界的物理特征。在视觉特效上没有太多可以说的，这大部分是因为处理机能上的不足造成的，所以整个游戏在润色上的表现基本上都是动画和声音构成的。

在声音里最重要的莫过于钩爪本身的声音了。在钩爪运动时首先播的是钩爪的伸长声，这个声音和马里奥的跳跃一样，是上升的音调的。它和《超级马里奥兄弟》在跳跃时以滑笛音匹配跳跃长度一样，钩爪伸长的声音和动画时间是匹配的。假如钩爪没有抓住任何东西，那就没有进一步的声音了。假如它连到某样东西上，这时会发出很悦耳的“咔吃”一声。虽然声音很简单，但还是用两下很快的声音传达出一种响应感。大部分玩家把它解释成钩爪插到物件里勾起来的冲击声。从这声音造成的效果来看，它的确极

14 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

有效的。它让玩家觉得钩爪是金属的，而物体表面都像很脆的石头那样。此外，当钩爪击中一个不能连上的表面时，它会发出一下沉闷的像击中橡胶那样的重击声。这三种声音会在整个游戏里听上数百次。每当角色移动时，发出的声音能指示出钩爪当前的状态：延伸、连上了，抑或是被弹回来了。在《生化尖兵》这个例子里，这些声音很有效地表现出一种有分量的金属交互。就任天堂当时的声卡来说是做不出很棒的声音品质的，但靠这三种声音的确做到这点了。

总的来说，《生化尖兵》中不少润色元素都传达出它们该传达的含义了：角色有着一定的重量感和体积感，看起来是由血肉和钢铁做成的，而生化钩爪和整个环境有着很强的交互触感。不过也有一些地方在我看来是不合理的，例如当角色被击中时发出的咕噜叫声（他会叫得像只小猫那样），又或者当角色踩到敌人时发出的响声以及摧毁像墙或者起重机那样的大型物件的声音（游戏里这个是完全没有声音的）。

## 载体

从概念上来说，游戏里的角色看上去就像一个军人。但由于突然有了一条金属的生化手臂，于是大家会认为这个角色不是写实的。在游戏后段这种感觉会进一步加强，这时你会遇到开着起重机的侏儒士兵、怪诞的昆虫和动物，以及有着喷气筒的会飞的士兵，这让整个游戏看上去就像抓鬼敢死队那样。所有东西看上去都有点荒谬。

游戏的处理手法是和概念上传达的东西一致的，它以一种色彩明快的色块型的形象化风格来匹配这种超现实的载体表现。角色和敌人都是一些扭曲的图标，在表现上是没有特别沿着写实来做的。不过大多数物件都可以识别，例如飞镖怪、穿着红色衣服的士兵，扔手雷的士兵——只是它们的表现都离写实很远而已。换句话说，这个游戏的表象是比马里奥有着更少的超现实的，于是玩家对角色该有的行为也多了一些期望。

从期望上来看，有的人会觉得一个卡通的军人在跑的时候应该有着一定重量和仪态，但他的物理特征可能是相当卡通的。换句话说，由于游戏的处理手法太色彩明快了，所以除了基础的四处移动、跑动，以及重力的影响以外，玩家不会有太多的期望。当他遇上一个小圆筒却不能简单地跳过去，这的确有点难以解释，但这正是游戏传达的，看上去就好像角色太大太沉重那样，这不单单因为身上带着一个庞大沉重的钩爪臂，而且可能身体或者身上某部分是金属组成。由于他太重了，所以必须用钩爪才能四处移动。而空中就像是天生的环境那样。正是这些载体元素使得《生化尖兵》的感觉这么棒

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 15

——Ladd能像猴子、泰山或者蜘蛛侠那样在空中飞来飞去，一次次躲过重力的法则，圆了玩家的孩提梦。

## 规则

《生化尖兵》像马里奥那样有着力量上的层次区分，这是建立在各种敌人的生命值的基础上的。那些跑来跑去或者跳伞的士兵是像蘑菇怪那样非常弱的。你用任何武器只要一发子弹就打死他们了。躲在障碍后面的敌人用最基础的武器要3发子弹才杀死，于是通过把规则中最底层的生命值调高，这些士兵顿时变得更强大。这种规则会一直延伸下去，到了更庞大的Boss那里用最基础的武器要射很多发子弹才能杀死它。当你在游戏里移动时，你会发现不同等级的敌人。最初你会见到一些只要1发子弹就杀死的敌人（大部分基础和简单的敌人都是这样），随后你会遇到一些需要多发子弹才能杀死的，他们在被杀死前，每当你击中后都有各自的声音，因此他们会显得更强大。通过底层规则设定的数值，你能从各种迹象里了解到这些对象的分量、坚固程度和物理特征。某些敌人是在整个游戏里都会出现的，而同一类敌人都需要射同样数量的子弹才能杀死，这种设定为玩家提供了一个指标，让玩家能了解到自己的武器有多强大。假如武器变得更强大，则射出更少的子弹就能杀死他们了。

玩家在底层的交互规则上也是有数值设定的。这是对玩家的强健脆弱程度定下的主观规则。有趣的是在游戏最初角色也是一击就死的。此时他是绿色的，也是还没成型的。当你杀死敌人时，敌人会掉落小包裹。收集足够多的小包裹会增加一个药箱，在屏幕左上方多了一个小小的绿色图标。只要你有第一个药箱以后，当你被敌人碰到或者被敌人的子弹击中时，你只会失去一个药箱，而不是续关重新再来（或者说丢掉一条命），到了你完全没有药箱且被击中时，这时你才真正死掉。你最多能有10个药箱，于是这让你能成为一个强大的移动堡垒。有趣的是敌人对角色造成的伤害量和一种特殊的交互方式相对比后能让你感觉到这种交互的强大。撞到敌人或者被敌人的子弹击中只会减去1个药箱，但踩到钉床上会扣掉3个药箱。这是很奇怪的，子弹对你的伤害和你撞到敌人脚下是一样多的，而陷阱会扣去你很多点生命。后者比起前者要显得更危险。

这个生命值系统向上延伸到更高层的续关规则上。假如你的命全部没了，那游戏会Game Over。这让你在生命值降到0时每一步都变得很小心，因为命在游戏里是最稀有的东西。你能找到一些，但总的来说是很少见的。它们之所以重要是因为一旦你所有命

都没有了，那你就输了，必须得从头开始。在《生化尖兵》里没有保存游戏的设定。要打通这个游戏，你必须在一次内从头到尾地玩完所有的关卡。因此当你的命变得很少时，这会明显加强你的感觉，让你对当前所做的任何行动都思考得更仔细。

武器与它们的相对强度是和敌人的生命值有一定规则的。某些武器能造成更大的伤害，看起来会显得更强大。例如火箭炮筒能在一下内杀死普通步枪要打2~3发才能杀死的敌人。在两种结果的对比下，火箭炮筒就显得更强大。

在规则上最后要看的是射击的感受。游戏里的B键对应着基础的射击机制，它会在按键每次按下时产生一个新对象，这个新对象是一发子弹，它从角色朝向的方向上发射，以一个预定好的固定速度往前射。游戏里进一步设定的规则改变了这种感受，这种规则是和《洛克人》一样的：在同一时间屏幕上出现的子弹数是有限的。例如，当你射出2发子弹后，它们必须飞过整屏才会消失，在第1发子弹飞出屏幕前你是不能再射1发的，这就相当于你要等上一段时间了。只要你站在离射击对象1~2格远的位置射击，射出来的子弹会很快撞到目标并消失掉，这样能马上很快地再次射击。这带来的实际结果是只要你越靠近射击目标，你就能越快速地射击。这样的设定带来了一种很有趣的感受：当你离目标很远时，你就需要更准确地射击，而当你离目标很近时，你只要快速敲击射击键就能响应很快了，快到几乎每次按键都会射出子弹。

## 总结

《生化尖兵》打破了跳台游戏的标准，展现了不必抄袭马里奥也能做出很棒的游戏感的方法。它用的是一个在地面上不能跳的、笨重臃肿的角色，但这个角色却能不费力地用生化钩爪在空中飞荡。在飞荡过程中，Ladd充满了生命力。整个操作是富有表现力的，有着即席表演和释放的感觉，是一段不断逃脱重力法则的过程，不断在你快要被重力牵落的一瞬间让你一次又一次地再次逃脱。他就像是一只信天翁那样，在地面是笨重的，脱离了他“天生的”环境——但到了空中，你能从他身上体验到绝对的快乐。

《生化尖兵》的设计师藤原得郎（Tokuro Fujiwara）成功地把各种游戏感元素以最优的方式混合。特别是《生化尖兵》的表现力是来源于钩爪的斜向发射以及角色在垂直方向上的运动的。运动的流畅感和弧线感是很强烈的。藤原得郎通过摇摆和释放的组合，让你能四处飞荡，从而建立起很棒的自由感。你能用钩爪连上任何物件，这让游戏进一步突显了随心所欲地利用环境即席表演的感觉。

《生化尖兵》证明了利用NES手柄的低敏感度输入以及不直接地照搬马里奥是能做出流畅有机的操作感的。能证实其感受很棒的最好依据是这种游戏感最终一直留在玩家心里面。这多段短短10帧的动画加上能依附到屏幕中任何物件上的钩爪，共同塑造出游戏中这种绝妙的感受。

# CHAPTER 15

## 超级马里奥64

我第一次当一名有新驾照的司机是在N64里在一个游戏城镇里四处兜风。在我16岁生日时，北美发行了N64（Nintendo 64）游戏机，当时对我来说，比起得到一个新的驾照，我更希望能把《超级马里奥64》买回家。在我看来，汽车是很快能从各家店里买到的，它只是一种心理慰藉的产物。于是我告诉我女朋友，不好意思，我们得等到以后才能做电影里那些浪漫的事了，因为我和一位意大利水管工约好了。

当我坐到游戏面前时，时间流逝得很快。当我第一次玩《超级马里奥64》时，我是在同住一条街的朋友家里玩的，盘着腿玩得脸红耳热。即使我要花很大精力才能掌握周游这充满生气的新世界所必需的技能，但我觉得还是很不错的，因为能四处用头撞以及踩到怪物头上是很有趣的。这个游戏很难，也很容易迷失方向，感觉就像我在9岁时玩《超级马里奥兄弟》那样，但无疑投入在游戏里的学习时间是很有价值的。整个游戏的世界很有物理感，很有触感，也很统一。学习操纵马里奥的过程感觉就像在学驾车那样，这是我刚刚经历过的。游戏是复杂的，但也因此产生了各种新的可能性。任何一次挫败看起来都是值得经历的。我完全无法让自己停下来不玩它。每到一个新的角落都会有新类型的交互方式，每一种看起来都是和其他统一的，不断建立并加强了我对这个世界所独有的物理感的印象。这是一种游戏世界的真实性，整体而又统一，但却受到不一样的法则的掌控。透过马里奥那高敏感度的工具，你能从触感和物理感上与这个世界交互，其交互方式就像我和现实世界交互那样。但更有趣的在于我能跳起来、侧空翻、旋转和踢腿。我还能飞起来。我所掌握的每一个技能都让这个世界的世界显得更大，变得越发丰富。

即使放眼今天，这个游戏还是有能力吸引住我。我会不断尝试跳跃的时机，或者看看角色在一段时间内是如何加速的，最终发现5分钟以后我能拿到场景里某颗星了，

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 1

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

让我能开启游戏里的“飞行帽子”。

假如把《马里奥64》的机制拆分后会看得更加明显。这些物理感都是一种错觉而已。游戏在各种变量、作用力和物件行为上设下了很多怪诞荒谬的关系。例如当角色跳到顶点时重力会翻倍，又例如当你在奔跑到达一定速度时蹲下，角色会开始滑铲。但正是这些关系塑造了《马里奥64》的感受：正是这一串奇怪的、看上去主观随意的相互依存的关系出人意料地提升了操作和交互的感受。Giles Goddard写道：“马里奥的运动都是基于真实物理的，但在这个物理体系之上你能做出一些小变化，从而让你能做一些从来无法做到的事。”<sup>1</sup>

### 哪些是最重要的？

那到底为什么呢？为什么《马里奥64》能有这样的感受呢？到底能从哪里找到线索？各种效果和关系是如何界定出《马里奥64》的感受的？

其中最重要的关系在于摄像机和角色间的关系。在《马里奥64》里，基础的运动是相对于摄像机的。方向键能驱使角色四处跑动和操纵各种运动，它所施予的作用力是相对于摄像机的位置和朝向的。这和《古墓丽影》、《生化危机》以及其他早期尝试3D自由移动的游戏不同，马里奥的移动总是依赖于摄像机当前位置和朝向的。当你拿起N64的手柄时就能看到这点了。当马里奥到达摄像机下方的某个点时，他会开始不正常起来，不断绕着圈跑。这是因为向下移动总是让马里奥朝向摄像机移动的，当他到达一个直接处于摄像机下方的点时，他就会不断绕圈跑了。

另一种关系是摇杆的位置与马里奥的移动速度间的关系。《马里奥64》是第一个把摇杆对应到3D的速度操作上的游戏。把摇杆从中心往外推能改变马里奥的移动速度。这不是加速，而是直接映射成他移动的速度。有趣的是，由于把摇杆从中间推到外面是要一定时间的，所以看起来好像有着一段小小的加速那样。

动画是另一个组成《马里奥64》感受的极重要的因素。当马里奥跑动时，他的脚是永远不会滑步的。动画看起来和他的移动速度是完美匹配的。这让他以及他脚下的世界看起来都更真实和栩栩如生。当改变方向时，马里奥也会走出弧线的转向。当摇杆快速改变位置时，角色会跟着改变，但会按着弧形去转向。当发生这种情况时，马里奥会倾斜着身体来转弯，就好像他要转移重心来平衡那样。当摇杆从一个方向往另一个大致

2 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 15 章：超级马里奥 64

相反的方向改变（例如从左到右）时，角色看起来会用脚刹住，稍微向前滑一小段再把方向反过来。其底层的模拟机制还是一样，一点都没有改变，但这种脚步刹车的动画表现出马里奥的物理感，尽管动画是很卡通的，但感受到的却是一个真实的环境。这些动画都用在了每一种可能的交互上，提升了马里奥与周围环境的操作感和交互感。

构成《马里奥64》感受的另一种重要关系是角色移动和游戏世界里各种物件间隔的关系。在《马里奥64》里，物件间的间隔是根据跳跃距离和跳跃高度精确调整过的。明显在游戏开发里设定了一套指南来定下了物件在空间上的基础关系，然后在整个游戏里都严格遵循着这一关系。物件的间隔和尺寸都是完美匹配着马里奥的跳跃高度和跳跃距离的。当你用踢墙跳的机制时尤其能看出这点，它需要玩家在两堵墙间来回地反复往上跳。这些关系在整个游戏里是完美地精调过的。

《马里奥64》里的关卡都做成了很大的自我包容的世界，整个世界里主要都是靠高大圆滑的构造组成，这是为了避免出现一些会引起摄像机问题的地方的。摄像机总是朝向关卡内部，一般都不会受到障碍物的影响。这种做法有着附加好处，它能让玩家的注意力集中在重要的物件和区域上，提前展现出他们接下来要做的目标，通过让玩家能攀上这些大型结构上往下来塑造出一种强大的高层空间感，让整个感觉就像从山顶上或者建筑物顶楼看下来一样。关卡的布局以最佳的方式配合着游戏机制、摄像机，以及自由漫游的3D视角。当环境进入到紧密封闭的洞穴时，摄像机切换到固定的位置，类似是监控摄像头那样。这些关卡在相比之下往往显得更无力。

与物件的间隔和角色移动感受相关的另一点是游戏中设计的各种挑战，这些挑战强化了游戏中做得最棒的地方的感受。我留意到游戏里没有太多的目标是需要玩家精准踩到某些位置上的，尤其是移动的物件。踩蘑菇怪正是因为转移到3D的这个原因被牺牲了：相对于角色的移动，要准确地踩到一个动来动去的蘑菇是很难的。类似在Bomb-Omb Battlefield（炸弹王国）一关里要跳到木杆上才能释放出链球怪（Chain Chomp）在感觉上是很奇怪的，所以这种设计也没经常用。全靠游戏里一直在马里奥下方画着阴影，这个问题才在一定程度上解决，但游戏很少会挑战玩家跳上一个小于马里奥宽度5倍的地方。只要一个平台小于这个面积，则很难从中得到什么快乐。

《马里奥64》是基于一种新的3D环境来模仿《超级马里奥兄弟》的游戏感的，这是一种概念上的延续，而不是逐个元素的照搬。相比于有着物理交互触感的高度复杂系统，它依旧为玩家提供了一种相对简单的界面。游戏的输入空间要比早期的2D马里奥

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 3



系列的操作要复杂得多，但它实现了一种松弛的感受，在物理上达成了深度和复杂度的表现。

我们会像前面那样，先看看N64手柄的输入设备，看看设备上单个的输入方式，再看看这些输入是以什么样的信号发送到游戏里的。我们会基于这些来分析游戏中的每一种调节机制，看看它们在一段时间和空间内是如何触发的。接下来，我们要看看这些调节元素间的关系和依赖情况，详细分析模拟机制是怎么引起它们的生效的。然后我们要分析这种拟真运动和赋予这种运动实际意义的空间环境间的关系，随后我们会看看润色效果是如何表现出交互的真实感和触感的。我们还会从载体表现上去分析《马里奥64》，看看载体会如何影响到玩家对马里奥和环境间的交互的期望。在结束时，我们会看看规则在哪些方面显著地影响到玩家对价值的感知，以及对游戏世界里各种物件和敌人的感知，看看这些规则是如何通过强化特定的交互和机制来影响到游戏感的。

## 输入

《超级马里奥64》的输入源自于N64的手柄，它有着10个标准按键、1个方向键盘和1个摇杆（如下图15.1）。



图15.1 N64手柄上的各种输入。

除了外形奇怪以外，这个手柄在手上的感觉是很舒服的。它的塑料是光滑的，标准按键有着一种很棒的弹性，虽然不像当今游戏机手柄里做的那么干脆和轻快，但在当时也是很不错的。手柄的L/R键和底部的Z键都比正上方的键要更吸引人，它们能更快地到达完全按下去的状态。手柄上的小摇杆是初次加到这种游戏机的手柄里的，以今天的摇杆标准来看在感觉上是像硬壳那样的，就像下面有块砂纸垫着那样。它比起当今游戏机手柄的摇杆也显得更长，有着多得多的强力弹簧。相比于我的Xbox 360和PS2手柄，这个摇杆的弹簧在感觉上有着2倍的抵抗力。这让操作动作感觉起来更加确凿，用拇指来把摇杆往后拉会显得更明显。结果是玩家能得到更多本体感受上的反馈（参见第1章），能在完全压下和完全松开间更准确地判断动作。它在操作感觉上没有当今的手柄那么圆滑，当松开时在坑槽里是松得很奇怪的，但它有着很强的空间位置感。最后，摇杆的坑槽也不是圆滑的，而是有着8道凹槽的底座，如下图15.2所示。

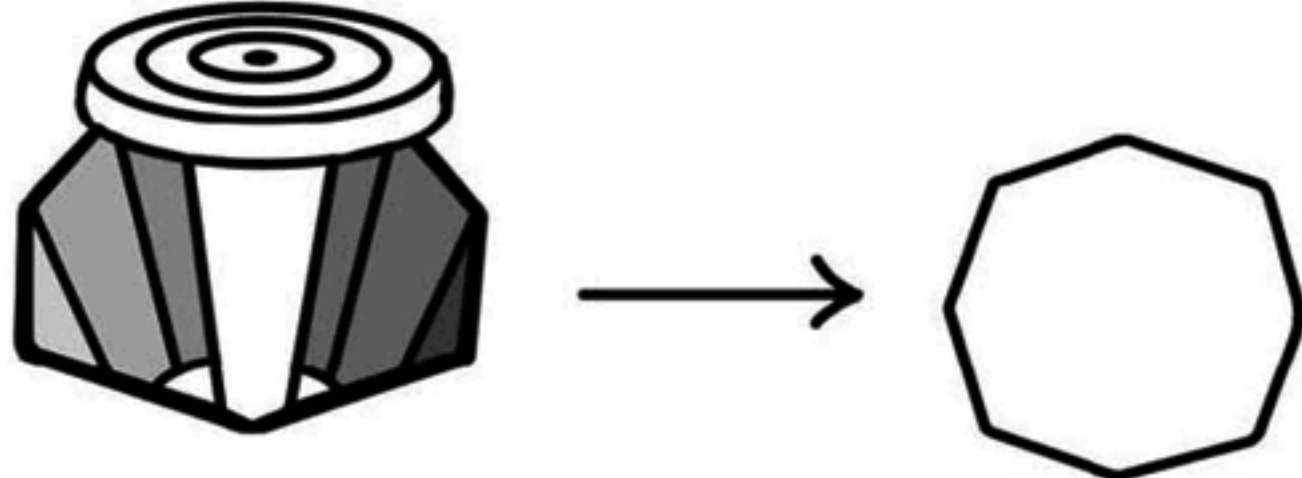


图15.2 N64手柄上摇杆的坑槽状底座比光滑的底座（例如PS2的手柄）提供了与众不同的感受。

这能看出任天堂在不断对每一个手柄进行改良，一直到今天Wii的双节棍手柄。这种设计能让摇杆在拉下或压下时停在这8个最主要的方向的其一上。它的好处在于引导玩家到这8个方向上，但代价是感受的削弱。当你尝试把摇杆绕一圈时感受是很奇怪很不和谐的，也因为这些坑槽使得空间中的某些敏感度也丧失了。摇杆刮过坑槽的声音让摇杆的滚动是很快乐的，但我更喜欢底盘圆滑的摇杆的触感。

重新回顾我们前面对输入设备的分析，我们能看到总共有14种离散输入的按键：

- A键
- B键

- C组按键（上、下、左、右）
- 方向键（上、下、左、右）
- Z键
- 横肩键L
- 横肩键R
- 开始键

唯一一种连续的输入方式是摇杆输入。摇杆的运动是线性而不是旋转的，它能在X和Z轴上移动。摇杆在X和Z轴上的运动是整合在一起的：它是同时在这两个轴向上移动的。在弹簧的支撑下，该设备更多是靠力度来判断而不是靠位置来判断的，它是一种间接操作的输入方式。你不会直接触摸到你指引的对象，不像触摸屏那样。

从信号上来说，按键发送的是最常见的两态信号：“上”、“一直松开”、“下”和“一直按下”。摇杆基于它离中心的位移来传出一串连续的输入流，其格式是2个轴的值，一个值代表X轴，另一个代表Z轴。这些值是处于-1到1之间的一个浮点值（如图15.3）。

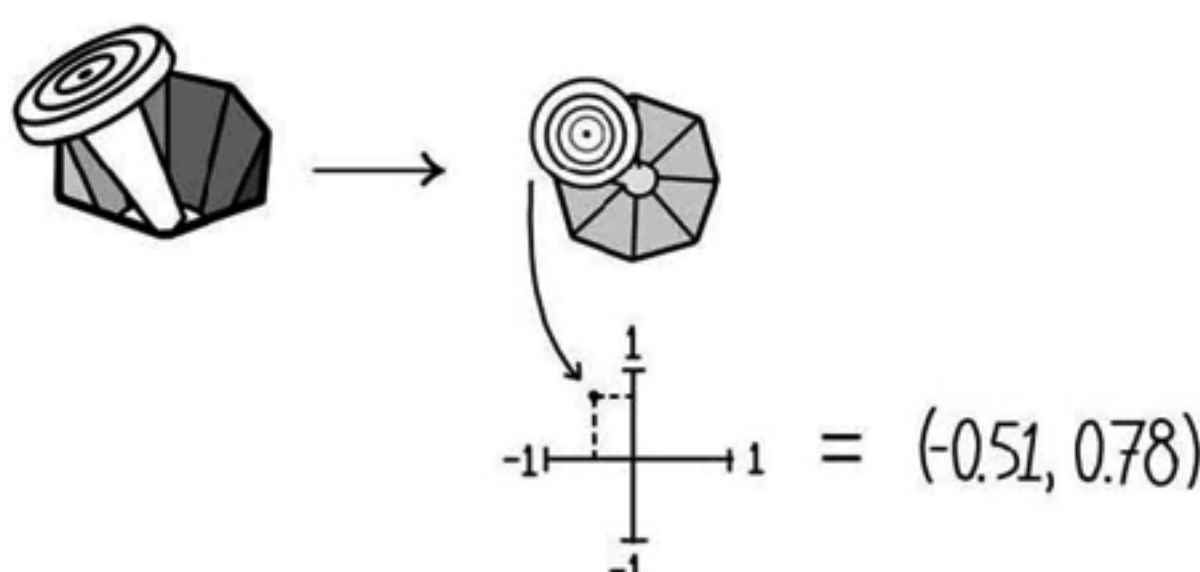


图15.3 N64摇杆传出的信号。

## 响应

《超级马里奥64》有着两个角色，一个是马里奥，另一个是拉迪图（扮演摄像机的角色）。这两个角色都是能直接控制的，不过当玩家没有控制它的移动时，它的移动会变成默认的间接控制。

马里奥角色对输入信号的映射方式和前几代是大多类似的，它利用基础按键的单

按、多个按键的组合、时间敏感性输入以及状态敏感性输入来对简单的模拟增强效果。不过游戏里并没有让某个键对应于某些模拟参数的改变。你不能像《超级马里奥兄弟》那样按着B键来加速。但基础跳跃是基本一样的，向上的作用力会根据按键按下的时长来在一段时间内加到最大值。它跟初代的《超级马里奥兄弟》一样，当处于空中时是一种单独的状态，这时操作的推力还存在，但被削减了。在《马里奥64》里，这种跳跃在马里奥离开地面后还会把他“锁在”当前朝向的特定方向，此时的操作也会相应地稍微改变。当你在空中按下左右键时，马里奥不会绕弧线转弯，而是这种操纵的推力会在迟一点才作用到角色身上（如图15.4）。

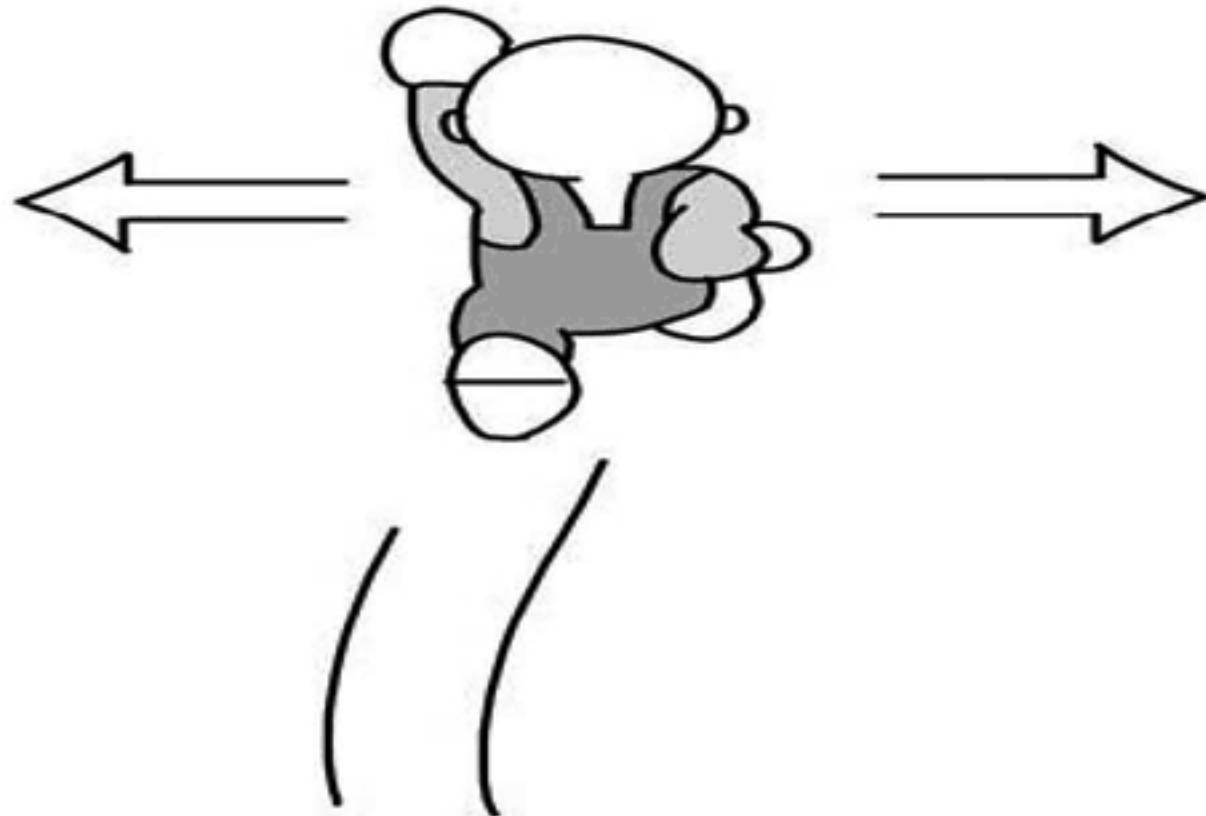


图15.4 《马里奥64》当处于空中状态时，操纵的推力会变成左右移动而不是（处于地面状态时的）旋转。

## “食谱”和模拟机制

除此之外，对基础跳跃来说还有着很多种组合，你可以通过不同按键的组合，在不同情况下触发，以此来做出各种不同轨迹的跳跃动作。例如在固定时间里按顺序按下按键，或者在特定场合（例如当接触到一面墙时能做出踢墙跳的动作）里按下按键，或者以特定速度移动时按下按键（远跳），又或者是在刚刚落地时按下按键（三段跳）。在所有这几种情况里，跳跃在空中的操纵相对于玩家在初次跳跃时所朝向的方向都有着一定的操作速度削减。接下来让我们看看其表象下驱动这些运动的模拟机制，看看各种输入信号是如何调整模拟机制中的各个参数的。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

7

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

在《马里奥64》里，促成各种动作操作的模拟机制是基于俯视的视图构成的。输入与它们所调整的参数间的模拟关系都是很简单的、清晰定义的且写死的。除了碰撞代码以外，游戏里没有任何通用的代码了。各种输入、动作和时间之间都是具体而神秘的关系。由于这些关系被定义得这么具体，并且只会用在它们需要的地方，所以必须把运动和驱使运动产生的模拟机制放在一起谈。

要重建《马里奥64》的游戏感，首先要准备的材料是一个胶囊和一块平面（如下图15.5）。

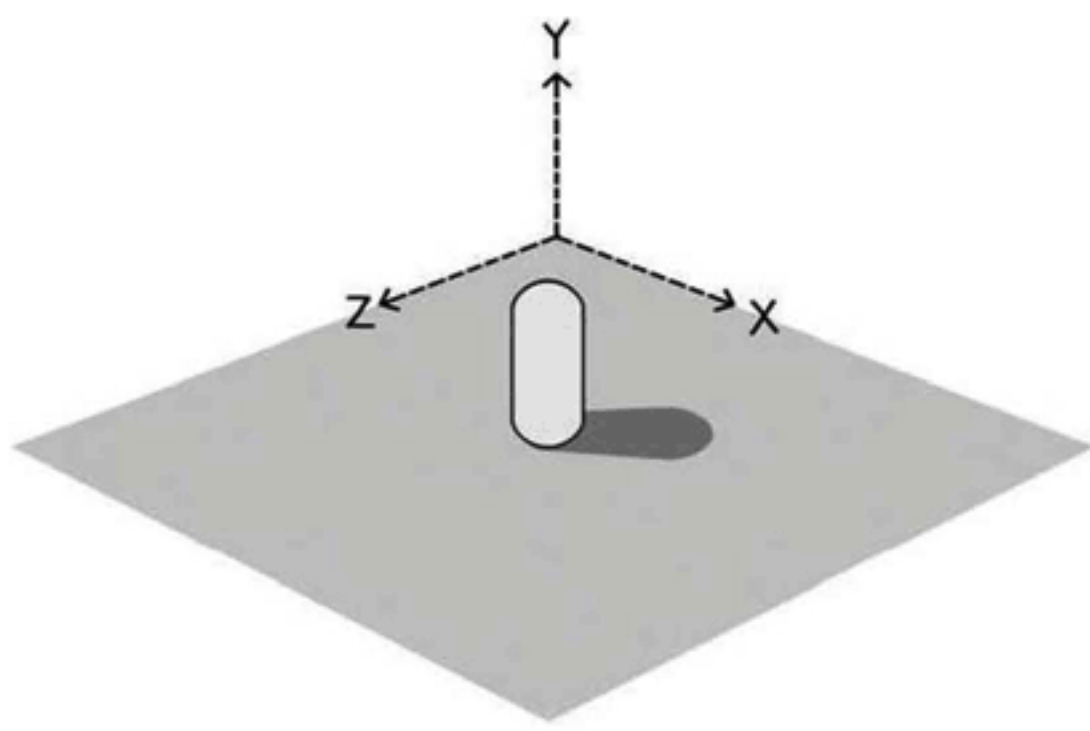


图15.5 《马里奥64》的开始点——一个胶囊和一个平面。

#### 可玩的实例

要跟上后面的内容，请打开实例CH15 - 1。

整个模拟机制的基础是重力和碰撞。游戏会在每一帧都把胶囊向下拉，让它能碰到地面，站立在上面为止。一旦胶囊接触到地面后，它会表现出好像有着极大摩擦力那样。它会站在那里不动，不会四处滑动，会一直植根在当前点上。在运动时，结果也是类似的，除了在地底斜坡上胶囊会和地面夹角低于45度以外。如果往一个斜度大于45度的斜坡往上跑，则胶囊的速度会变慢，这就相当于在斜面相应的角度沿奔跑的反方向作用一股力那样。只要反向力作用后的速度是继续向前的，那胶囊就会继续沿着山坡往上跑，尽管会跑得越来越慢。当到了60度的斜坡时（打个比方），胶囊还能继续跑上去。但到了某个点（大概在75度左右）时，向前的推力就不足以克服斜坡产生的反向作用力

8

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

了。当出现这种情况时，胶囊会进入一种新的状态——下滑。当角色处于下滑状态时，阻力是更小的，胶囊会沿着斜坡角度所对应的方向，以一定速度滑下来。在这种下滑模式里可以左右操纵，这相当于我们前面说过的正常操纵的力量削弱版。这种下滑状态还会在马里奥从高处踩到一个很陡的斜坡时触发，也可以在他沿着下山的方向移动时触发。所有这些下滑过程都会加强玩家对地表材质的印象。胶囊和地面的交互是很细微的，它能表现出马里奥的鞋底是有着一定的下滑阻力的（虽然整段动作都很卡顿，先是失足，再企图尝试去克制住，然后控制不住开始滑下去），但在他的脚部和地面的交互里有着细致的真实感。他能爬上一座他能爬的山，这就像你在徒步旅行时爬上一座铺满砾石的陡峭高山那样。除此之外，地形的相对斜度对空间环境也是很重要的，这个斜度为关卡的边缘做了一个软性边界，让攀爬很高的山顶和建筑有了更多的乐趣成分。你不能跑上一个很陡的斜坡，于是能到达一个很高很危险的山顶会感觉更有成就感。游戏里很多地方都加入了这种需要下滑操作的环境，例如在雪山（Cool, Cool Mountain）里企鹅赛跑的那关。

胶囊沿着物件表面下滑时是几乎没有摩擦力的。这就像我们前面讨论过的大多数赛车游戏那样，胶囊此时的碰撞感就像是在滑水。胶囊不会被突然卡在某个地方，而是优雅轻松地滑过各种物件。这种做法是完全不用为真实物理去精确建模的，你不需要烦恼你所接触到的各种物件所带来的阻力。

这种基础碰撞交互的最终结果是塑造出一个会不断改变动力和摩擦力的对象。斜坡和能下滑的物件正是很好地利用了这方面来表现，每当马里奥脚下的地形的斜度存在变化时，这两者的结合加强了他和地面间的物理上和触感上的关系。它让这些交互增加了细节和精彩之处，而关卡设计也通过充分利用地形的变化和布局来进一步拓宽了这种感受。

当胶囊在场景里到处移动时，它所遇到的各种物件几乎是不会对它构成任何阻挡的。除非是正面撞上，否则由于没有侧面摩擦力，角色都会从各种物件边上滑过去。这让玩家往往会一直靠着物件，不花脑筋去准确操纵角色。整个感觉就像角色能如自己所想般去哪。从模拟机制所关心的真实感来看，在玩家与物件碰撞后只是把玩家重定向，让玩家沿着碰撞物件的边缘继续前进是很奇怪的。在这点上，关卡设计再次很好地解决了这个问题，它提供了更多流动连续的、很少棱角的、像滑水道那样的关卡，而不是用块状零碎的、边缘硬朗的关卡来阻挡胶囊的移动。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

9

在碰撞上最后要提的一点是，有很多很棒的书写到了如何实现一个碰撞系统的技术细节，例如Christer Ericson写的《实时碰撞检测》（Morgan Kaufmann, ISBN 1558607323）。

## 跑步速度和方向

摇杆能以XY轴组合的数据来产生相对于摄像机的速度。这能让马里奥有一个跑步的方向。一旦他有了方向以后，他会沿着这个方向以摇杆位置标识的速度来奔跑（如下图15.6）。

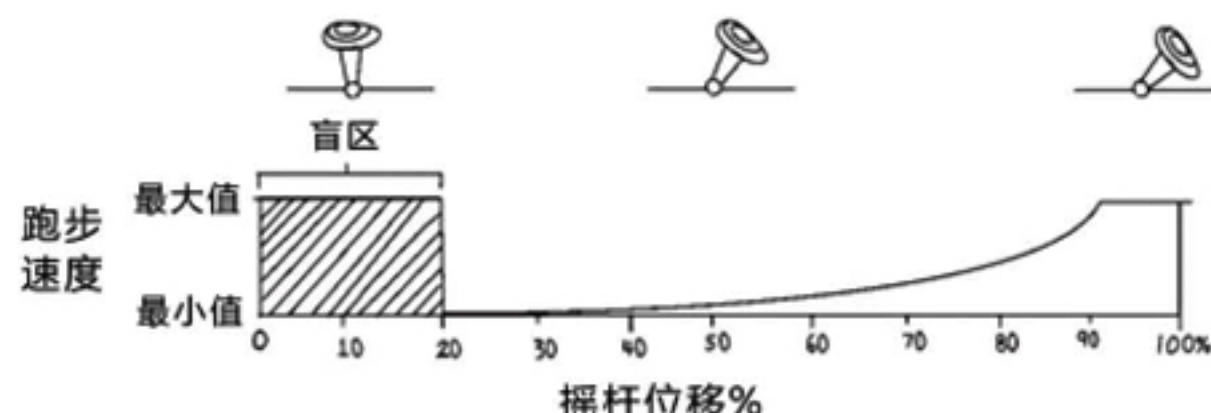


图15.6 摇杆的空间位置对应着马里奥向前的速度。

当他前进速度为0时，只要朝向的方向改变，他就会立刻转向新的方向（历时0帧）。假如他的速度大于0，则会花很短的时间从当前的方向转变到新的方向（如图15.7）。这不是基于时间关系的，游戏会在每一帧里用他当前朝向的方向和接下来想转的方向融合，直到这两者一致为止。正是这种方式让马里奥在转向时产生圆滑的甩弯动作。没有这种处理，马里奥的动作感觉起来是僵硬和机械化的。

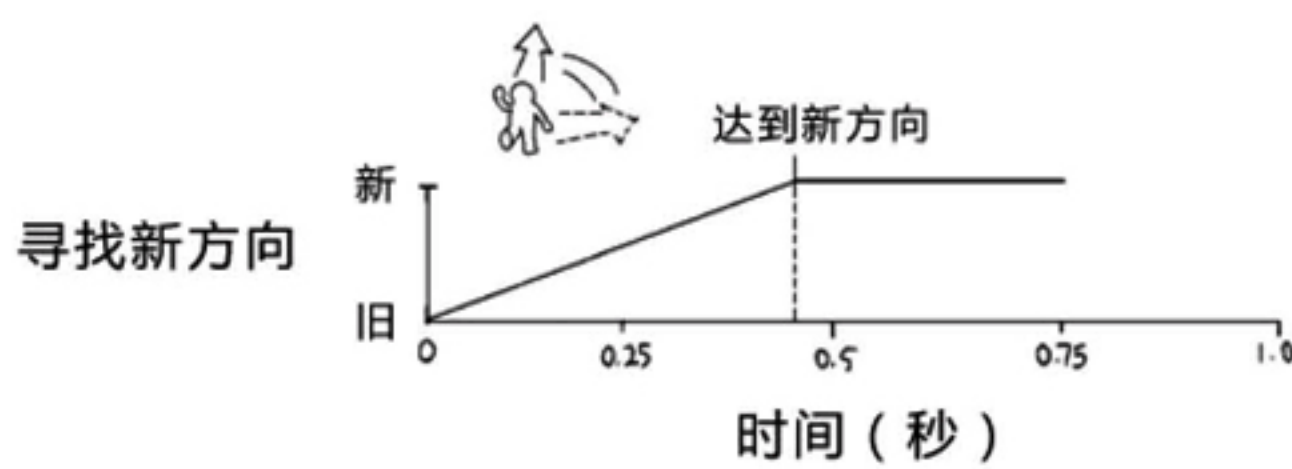


图15.7 在每一帧里把当前方向和想要转的方向融合在一起，马里奥会在短时间内转到新的方向，做出甩弯的动作。

假如在方向上发生了快速的改变，也就是改变的方向角度大于一定程度时，他会进入到另一种状态，马里奥会停下几帧，脚刹住车，然后换去新的方向，如图15.8所示。

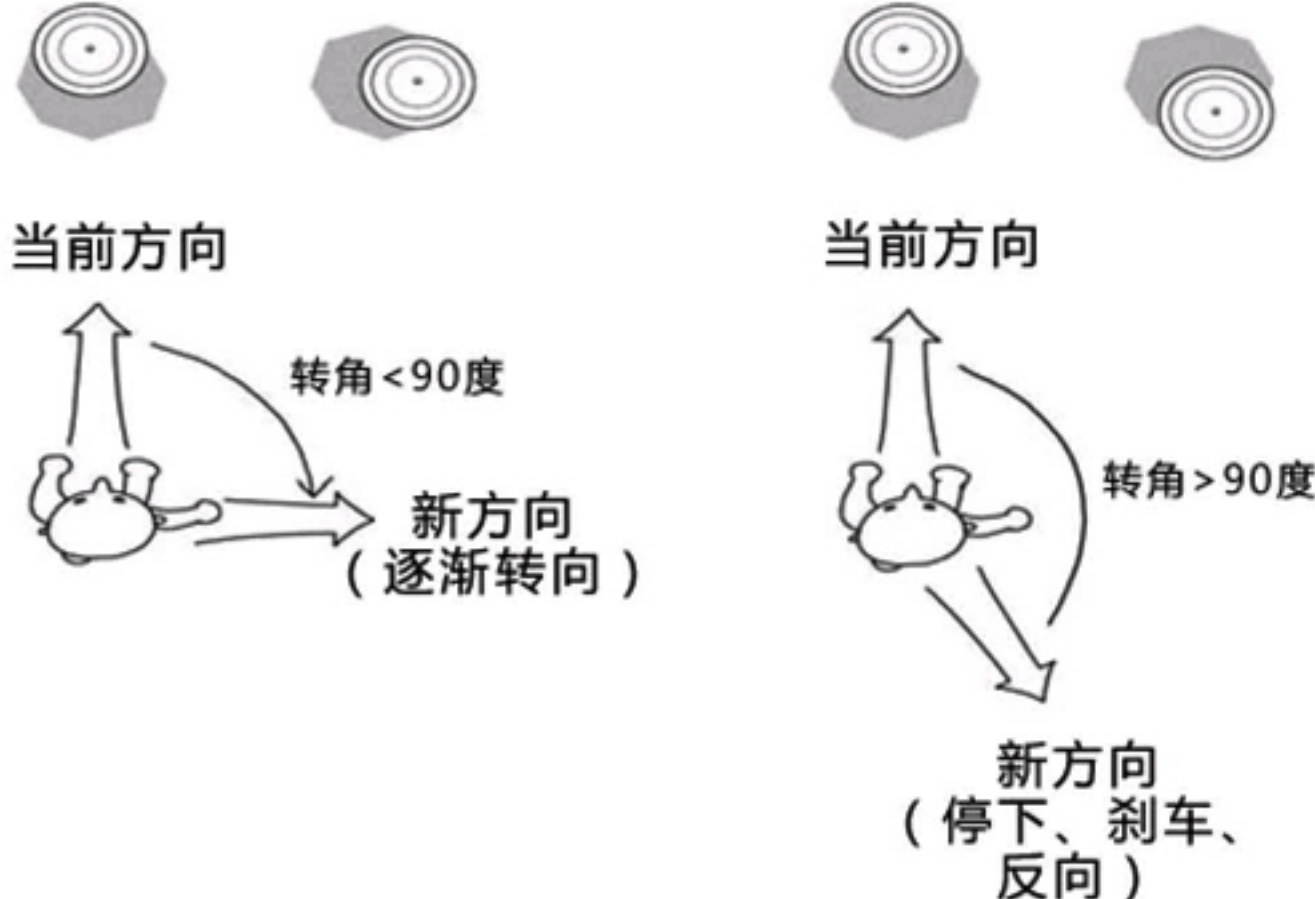


图15.8 如果单帧内改变的方向大于90度左右，那会在脚部刹车，滑一小段距离，再反向过来。否则马里奥会逐渐转向。

假如你在这时按下A键，则会触发特殊的跳跃方式——侧空翻（Side Somersault），它会产生等同的向上推动力（这个操作不是时间敏感的）。图15.9表示了这种侧空翻的弧线。

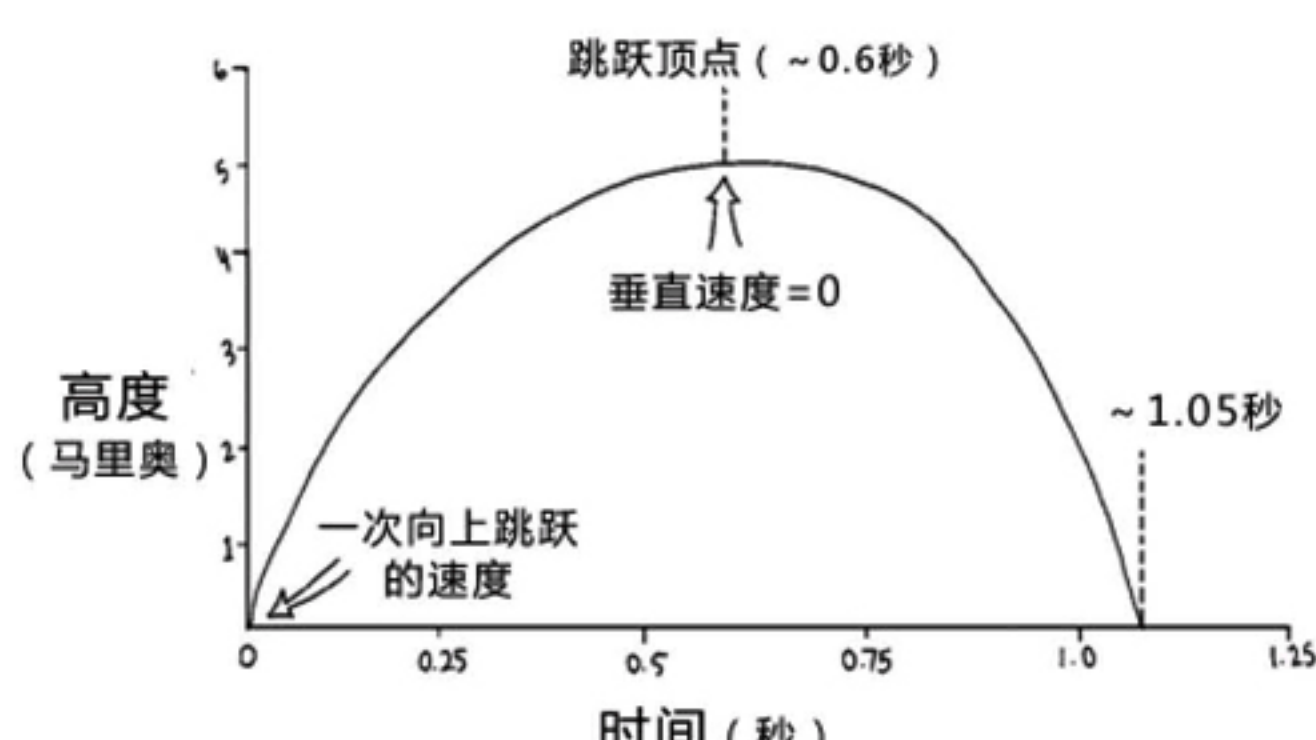


图15.9 侧空翻跳跃。你能留意到其作用力只是作用了一次（不管按键按下了多

长），速度在跳跃到达顶点时设为了0。

### 测量单位

正如我们前面说过的，在一个视频游戏里是没有测量单位的标准的，所以我把马里奥用作垂直高度测量的标杆。他是一个很好的参考点，因为无论摄像机的位置在那里，角色是一直在屏幕上的，他的高度和我们要测量的物件的距离也是保持不变的。当然，我们也能通过城堡的地砖、树、标准的砖块或者别的东西来测量角色的跳跃高度，但无疑用马里奥是最合适的。

侧空翻跳跃是游戏里四种最特殊的跳跃之一，其余三种是远跳、三段跳和后空翻。在这些跳跃方式里，向上和水平的作用力的调节和基础跳跃是不一样的。它们不是对角色附加一个初始的向上作用力，然后在到达最大跳跃高度前允许角色随时松开按键。这些特殊跳跃是在每一次都给出一个特定的保持不变的向上轨迹的。这种设定对《马里奥64》的感受至关重要，因为它在玩家尝试去进行长距离的精准跳跃前给了他们一个可预测的结果。特殊跳跃在高度上总是一样的，所以玩家要关心的只是他要跳上的跳台是否足够低或者足够靠近。这点连同关卡里精巧的物件摆放（让这些物件的距离刚好在特殊跳跃的轨迹内）让玩家能在空中逗留的时间超过1秒，同时能达到一个高于角色5倍的平台。

### 向上速度的调整

《马里奥64》里的跳跃是由A键触发的，A键的功能几乎是和前几代的马里奥一样——基于按键按下的时长来调整速度。从A键输出的两态信号会对向上速度进行调整，让角色能向上加速，克服重力对他的不断牵引。

跳跃的包络图的上冲部分会受到按键按下的长短的影响，上冲的高度是有一个最大值的限制的。最初的向上作用力总是一样的，松开按键时会让向上的速度马上降到一个人为的低值。这时向上的轨迹还会延续一段时间（也会继续受到重力的影响），进入到衰退阶段。在跳跃的最高点上，程度代码会检测向上的Y速度是否达到0或者小于0，然后用一个高得多的重力来把角色快速拉回地面。

所有这些细微调整的最终结果是马里奥的跳跃就像早期的马里奥系列那样，它会基

于“A键一直按下”这个输入信号的长度来变化。而且，这种跳跃在衰退阶段是总有着类似的弧线的，在释放阶段也中有着更高的重力把他拉下来。这种做法能产生一种错觉，当你按下按键更长时间时能跳得更高，轻按一下会得到更低的更细微的跳跃。虽然最大跳跃总是会在固定点（也就是最大跳跃高度所限制的点）上停止其向上的作用力，但每当你想要跳到最高时，你会发现自己按着按键的时间总是超出该跳跃的总时长。而且当你想跳得更高时，你往往会更用力地按下按键。从游戏实际发生的情况来看，你按下按键的用力程度是不构成差异的，但由于系统为跳跃的快速冲到天空的阶段设置了一个小小的时机，让你能这段时间里松开按键后对速度产生改变，于是当你想跳得更高时，你会感觉好像更用力按下按键能让游戏也作出相应的响应。

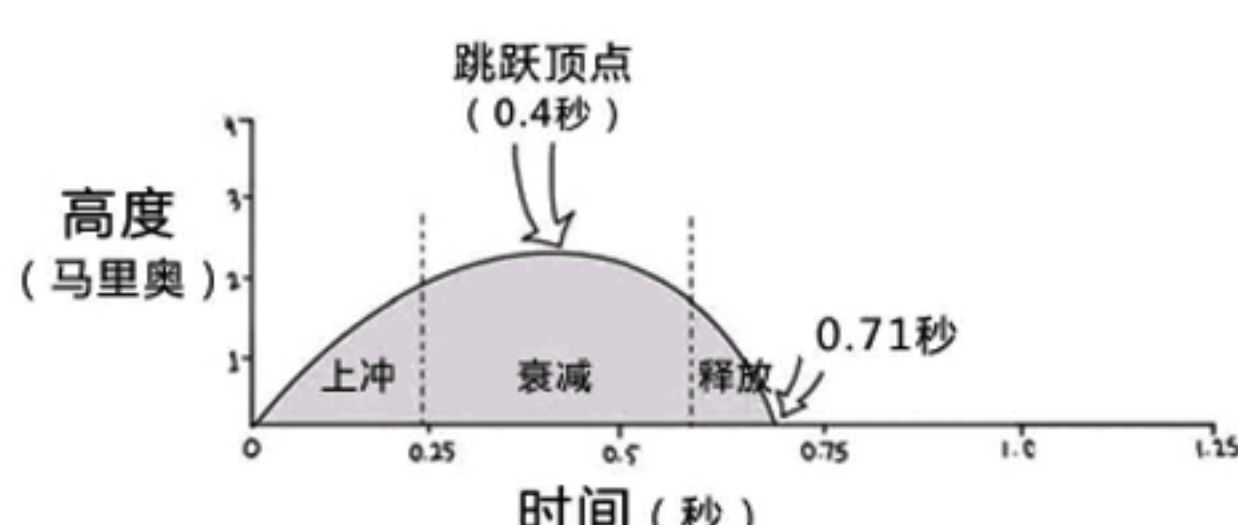


图15.10 马里奥的基础跳跃。

当角色在跳跃后落到地面时，你可以在一段很短的时机内再次按下按键来做出另一种不同的跳跃。在游戏的手册里把这种跳跃叫做“连跳”（Continuous Jump）。这种跳跃会做出一个在垂直上拉伸更大的角色动画，但除去最初的上冲速度外，在功能上和正常跳跃是一样的。此时初始的跳跃作用力会高得多，让角色能更快地往上冲，最终能跳到更高的高度。这种跳跃还是在时间上敏感的，让玩家能挑选何时松开按键，需要一直按下按键才能到达最大高度（如下图15.11）。

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

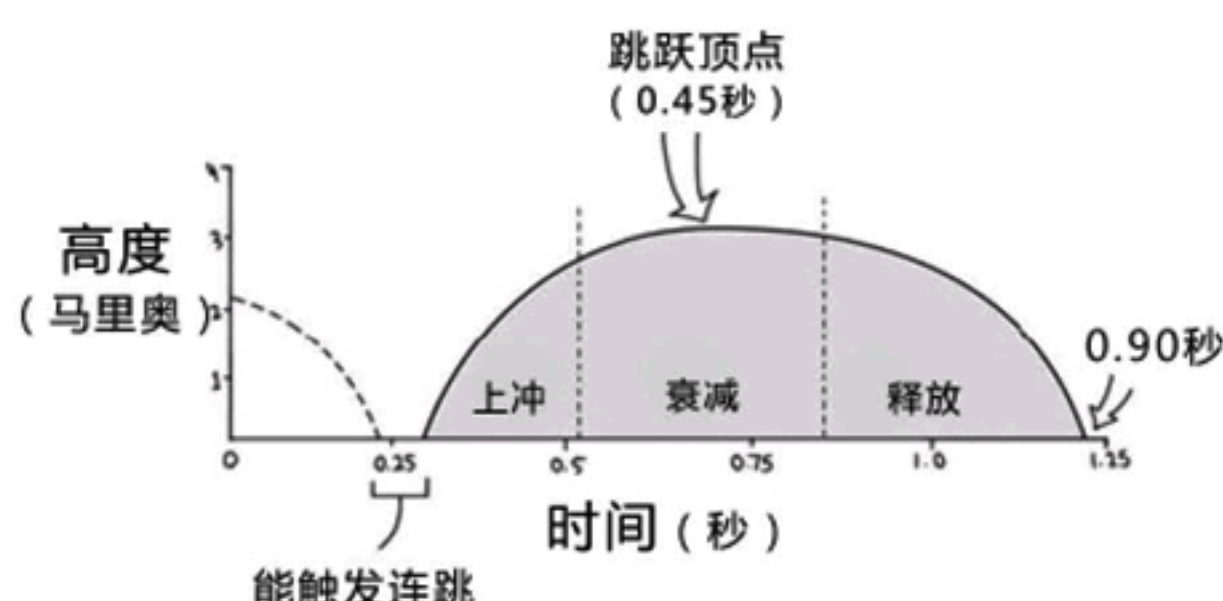


图15.11 连跳的ADSR包络图。

当连跳到达顶点时有着同样的调整过的重力影响，但由于初始的跳跃力很高，所以跳跃会花更长时间才完成，这最终使得跳跃轨迹能变得更高更远。

不管角色在特定方向上移动有多快都能触发连跳。在完成连跳后，你还可以做出“三段跳”（Triple Jump）。要达成三段跳，角色的移动速度必须大于一半的速度，也就是在行走和跑步动画的过渡点上触发。

它的原理和连跳是类似的——当落地后在很短的时机内按下按键就能达成了，但它需要角色的移动速度高于一定值。假如低于该值时，第三次跳跃就会变成基础跳跃了。

三段跳不像连跳那样，它不是时间敏感的（如下图15.12），它会无视按键松开的时机，只做出固定的可预测轨迹，就像远跳和侧空翻那样。这是仅次于后空翻（Back Somersault）的第二高的跳跃方式，是仅次于远跳（Long Jump）的第二远的跳跃方式。

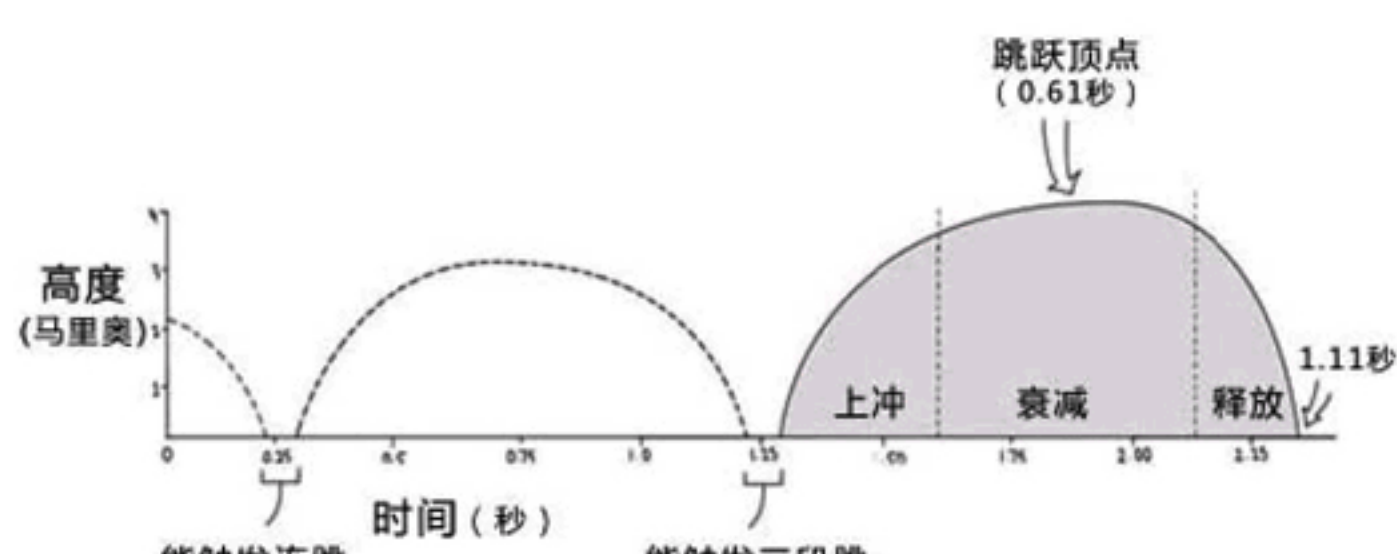


图15.12 三段跳的ADSR包络图。

一旦到达空中状态时，每个按键所对应的调节关系会发生改变。此时按下B键和Z键有了不同的意义了。在这两种情况里，它们的响应都变成另一种“招式”，由特殊的动画和一段预定义好的运动组成。这些特殊招式的好处和特殊跳跃十分相近：由于这些招式在空间中的运动结果是可预测的，它们能把游戏的复杂性降低，让玩家能从输入中得到一个更可预测的结果。

当处于空中状态时，Z键输入会触发“落地重击”（Ground Pound）的招式，此时胶囊会失去所有水平上的动力，在半空中停滞一段很短的时间播放一段动画，然后以正常跳跃下落重力高得多的重力往下落到地面上。这个招式感觉特别有力度感，招式中包含了震屏、黄色星星的散开，以及在撞击时灰尘粒子构成的震荡波。从操作的观点来看，这里真正有趣的在于它让原本不精确的跳跃行为带入了精确的因素。它让所有水平上的动力停止了，让角色落在他下方一个非常精确的点上。不过结果在一定程度上还是不准确——假如要击中一些小型目标（例如要释放出链球怪的那个木桩）是很难的，需要有一定的技术和熟练度才行，但它已经比在空中操控要精确得多了。

假如在角色低于最高速度奔跑时触发跳跃，当在空中状态按下B键会触发“跳踢”（Jump Kick）的招式。这个招式的实用度是有限的。它只对那些稍微离开地面的敌人有效，例如在幽灵屋（Big Boo's Haunt）一关里对付那些幽灵怪（Boo）时，除此之外就没太多别的地方了。它在动画表现上是很明显的，马里奥的脚会变大不成比例，突出跳踢的威力。

假如在角色达到最高速度奔跑时触发跳跃，那会做出“前扑攻击”（Dive Attack）的招式。前扑攻击有着类似于远跳的很长的水平轨迹，但它不是在空中触发的。它也可以当作是一种攻击，这意味着当你在产生的前滑状态时碰到敌人，受伤的是它们而不是你。当落到地面后，在该招式后段马里奥会进入到类似基础滑铲攻击的类似的前滑状态。除了三段跳和远跳，其他跳跃都能触发出前扑攻击，之所以不让前两两者能触发是为了避免玩家在一次跳跃里去得太远，从而削弱了游戏里大多数的挑战。从模拟机制的角度来看，前扑攻击在接收到输入后会停止所有垂直方向（Y轴）上的运动，将该方向上的运动瞬时设为0。然后在角色朝向的方向施加一股水平的作用力。一旦角色重新接触到地面，状态会设为前滑状态，而不是默认的跑步状态。这能让操作产生一种“触后”（译注：Aftertouch，乐器演奏中的术语）的感觉。通过前扑攻击能让你持续一点你所需要的水平动力，并且它会在马上落地的瞬间转变成攻击模式，否则你就会因为过度靠近

敌人而陷入危险。由于它会回到前滑状态，在感觉上就好像冲刺落地那样。角色要花好一阵子才会重新站起来，此时玩家才能脱离动画继续操作。不过你也可以用一个小跳来从这种前滑状态中脱离，只要在这种前滑攻击状态中按下A键或者B键就可以了。这个小跳看起来是一种折中，能缓和玩家的操作被锁住太长时间所引起的失去响应的感觉。

在马里奥里还有另一类跳跃，称为“踢墙跳”（Wall Kick）。踢墙跳是至今为止我们看到的《超级马里奥64》中最复杂的招式，它需要满足以下的众多条件：

- 角色在水平上以特定速度移动
- 角色处于空中状态
- 角色与某堵墙接触时间在200ms以内
- 在动力把角色带到墙上时快速拉下摇杆往要弹跳的方向(类似于触发侧空翻)
- 按下A键

这需要玩家让角色向着—堵墙快速奔跑，以足够的动力跳到墙上，在1/5秒内按下摇杆的反方向并快速按下A键。这完全考验你的手指操作能力！不过这种映射关系是很自然的。玩家快速把摇杆从墙上拉到他想要跳的方向并按下A键来跳跃，这种功能和A键一向有的功能是一致的。完成这个招式的时机是相当宽松的，让玩家能有一定的容错余地。例如，倘若玩家用很大的力度撞到墙上，只要大致把摇杆往远离墙的方向按下A键就能触发踢墙跳了。即使当强烈撞击后头上冒出星星并播放出往下掉的动画，假如触发了踢墙跳还是会优先执行的。

## 蹲下和前滑状态的切换

当接收到“Z键按下”的信号后，角色总是对应着某个状态的改变的。这种切换会在“按键按下”这个信号一收到时就执行，尽管角色从站立到蹲下的动画要花1/10秒才能完成。

假如胶囊此时的速度为0，那角色会进入到正常的蹲下状态。在这种状态下，摇杆的运动会让角色向前爬。爬动的功能类似于跑步，它向前运动的速度是极慢的，在想要的方向和实际去到的方向间存在着响应迟缓的关系，也没有脚部刹车或者方向改变的概念。整个感觉是非常沉重缓慢的，但它很准确，提供了极大的空间上的精准操作。在

那些用很长很薄的板架在大型珠子上的关卡里特别能感觉到这点。爬行虽然缓慢，却稳步前进，它能保证玩家安全地通过。对我来说这往往呈现了一种风险/报酬间的博弈。在我不耐烦的情况下，我会冒着风险去全速跑过这些薄板，而不是费力艰难地慢慢爬过去。

在这种行为的过程中很值得注意的一点是，当玩家在爬行状态中按下跳跃键的情况。首先角色会从爬行直接转到跳跃。当落地后，角色会回到跑步状态并继续像往常那样继续跑动——这都是Z键依然一直按着的情况——直到摇杆完全停止输入，此时才会再次播放从站立切换到蹲下的动画，角色才会重新回到蹲下状态。这种做法是等同于认同爬行是一种很少用的状态的。设计师认为只要玩家按下跳跃键，他总是希望优先能继续跑起来的。爬行状态退居于所有运动之后，这意味着假如真要爬行，那一定是玩家有心去这样做的。

最后，在正常下蹲状态中按下A键会触发后空翻（Back Somersault）的特殊跳跃。后空翻是马里奥全部杂技里跳得最高的，这让他能用很小的水平运动做到很高的跳跃。当你想要去到一个几乎垂直方向上的很高的小平台时是很有用的。这种跳跃的缺点在于其水平移动是在马里奥朝向的后方的。玩家不能通过这种跳跃来抓住平台的边缘，因为要在跳跃中抓住平台边缘，玩家必须正面对着它。

假如在角色移动过程中按下Z键，则角色会进入到滑铲（Slide）状态。我们在前面谈到碰撞时讨论过这种滑铲状态，现在让我们来看看该种状态中可能的操作，看看它能表现的各种形式以及每种形式带来的感受。

游戏里有三种方式能进入到滑铲状态：一种是下意识地在带速度的移动中按下蹲下键，一种是跑到一个很陡峭的山坡上往回滑，另一种是跑向一个很陡峭的斜坡。

当角色是下意识地进入到滑铲状态时，结果是角色会先进入到一个蹲伏的动画里，如图15.13所示。

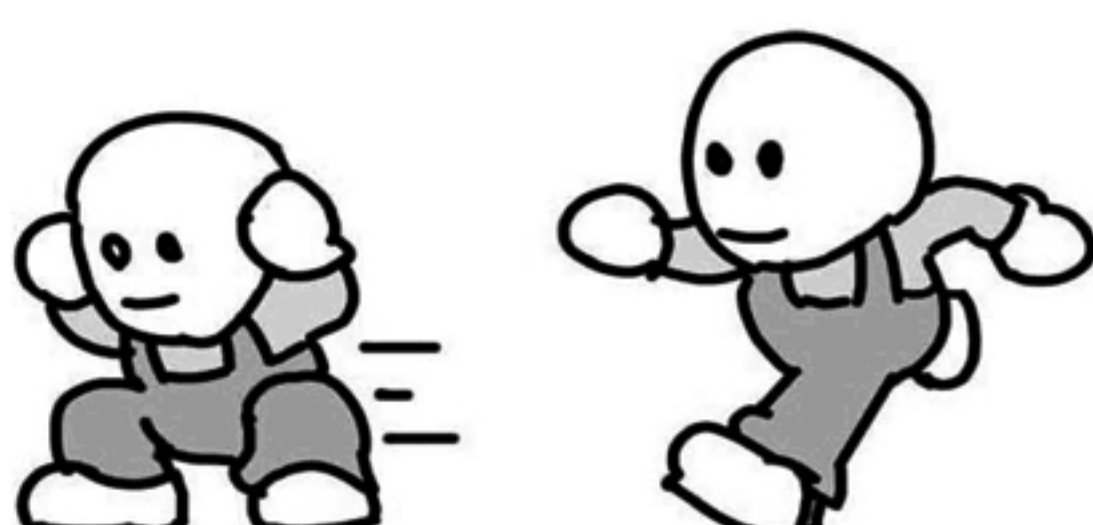


图15.13 在奔跑中蹲下滑铲。

这种情况在角色速度大于0且接收到Z键的输入时发生。在滑铲状态中，每一帧都会对角色作用一个很高的摩擦数值，这会让角色快速慢下来，停在平地上。当速度很低时角色的滑铲状态会很短，很快就停下来然后转回爬行状态了。当在全速奔跑的状态下，滑铲会持续多于1秒。

在滑铲状态下按下A键会触发远跳（Long Jump），这种跳跃更强调水平速度而不是垂直高度。它和后空翻正好相反，完全是在水平上跳过很远的距离，用来在平台与平台间做出很大的飞行跳跃。远跳跟后空翻一样，都不是时间敏感的。它在空中里还是可以操作，但初始的跳跃力是不受按键按下的时长影响的。每次跳跃都是固定一个高度，固定一段距离，如此反复。关卡中大多数物件都迎合着这个招式的可预测性，让玩家能更大几率地准确判断，正确地完成每次跳跃。这种跳跃和其他跳跃最主要的不同在于它在触发时不单单会获得一个垂直方向上的作用力，而且还会得到水平方向上的推力。

在滑铲状态下按下B键能触发“扫荡腿”（Slide Tackle）的招式，这是很少用到的。它会在水平上附加一定的作用力，让角色能来回扫荡两次。不过这是一种攻击招式，当角色处于这种状态时，碰到的任何敌人都会受到伤害。这类似于前扑攻击引起的前滑状态，因此你也能通过A键或者B键来做一个小跳，取消这种前滑。

## 攻击招式的触发

按下B键能触发一个简单的冲拳攻击。它伴随着极少量的前移，这种前移多是为了表现力量感的。类似于跳踢，马里奥在第一次完成冲拳时会强化这个招式的力量感。也像跳踢那样，这个招式在靠近时会显得有点奇怪：看起来就好像马里奥的拳头在体积上拉伸变形了。

虽然这个招式在和敌人战斗以及平时移动时在实用性上有一定的限制，但它比三段跳和跳踢还是来得常用，因为在Boss战中经常要用到它。当靠近某样东西按下B键会抓住或者捡起这样东西。当抓住某样东西时，马里奥会移动得慢得多，播放出重量下压的动画，让他抓住的东西显得有可怕的重量感。

快速按下B键三次会做出一次冲拳加一次跳踢。这也是很少用的，因此对游戏感没有明显的影响。

假如在角色往特定方向全速移动时按下B键，结果会产生滑铲攻击。滑铲攻击是前扑攻击引起的前滑攻击状态中最基础的形式。角色会得到小量额外的水平动力，进入到前滑状态里，受摩擦力快速减慢。因为这是一种攻击方式，所以在这种状态中碰到敌人都会让敌人受伤。你可以用小跳来取消这种状态，就像在前扑攻击和扫荡腿里那样。

从整体来看，这完全是一种自上而下的模拟，每一种参数只会在它需要进一步的细节时才进一步拟真。大量的特殊情况都是在特定定义的关系下才串联在一起的。你往往能感受到设计师在不断这样做，说着类似这样的话：“嗯，看起来爬上这些山是没什么难度的，那不如我们让他能往回滑吧。哦，这种下滑是很酷的，假如我们让玩家能操纵它会怎么样？嗯，我们把操纵从跑步状态中削弱，为它加入削减值吧。好了，很酷，这种感觉很棒……”

往往看上去设计师都是在为一些“假如……怎么样”的问题，然后用机制来回答它们。假如马里奥能抓住巴库的尾巴并扔走它会怎么样？假如能像踩滑板那样踩上龟壳会怎么样？我通过很多种方法来尝试看透这些支持性机制，包括飞行、游泳和戴着金属帽子在水下行走。这是因为游戏里的空间是有限的，我想看透这些机制的基础。然而我发现这些支持性机制的影响是不容忽视的。它们对《马里奥64》的感受增加了极大量的材质和变化，一旦去除后会感受逊色很多。特别重要的是在各种机制间对比所引起的交叉感受。游泳过程看起来是响应迟缓的，这是因为在跑步的对比下。不过《马里奥64》的感受中最重要的部分是每种机制看上去都是维系着同样的物理法则的。飞行的操作跟地面上的跑步或者游泳是毫不相干的，但感觉上它们却像是有关那样。飞行在感觉上就像你在达成远跳后克服了原本会把你往下拉的重力那样。这是游戏感中或许最容易被忽视的因素：交叉感受（Crossover Sensation）。假如当多种机制都起效时，它们看起来是遵循着同一套物理法则吗？它们看上去是同一个世界里的组成部分吗？

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

总的来说，摇杆提供了玩家时时刻刻的输入，在映射上对角色的方向和速度都造成物理上的改变。这种关系是相对于摄像机的，因此是一种直觉的自然的映射，虽然它也会让马里奥做出一定程度的甩弯运动，产生少量的松弛感。此外，在地形斜度、摩擦力和摇杆驱动的运动间的相互关系在角色与地面间产生了极大的交互感，通过斜度和地形的改变来不断影响玩家头脑里的印象。其余的输入让马里奥能进入到不同的状态（例如蹲下或者跳跃），但其中最重要的在于角色移动的速度、在Y方向上上冲的力度，以及最终产生的轨迹间的关系。所有这些都造就出极大量的招式，让玩家能在一个简单物理系统中有着很多可预测的行为。这些招式中的每一种在触发后都能用摇杆操纵，很多招式能组合和连锁，让用户对招式的选择和招式使用的方式都有着很高的自由度。在各个关卡布局的推动下，让玩家得到了适量的自由感。

### 摄像机角色拉迪图 (Lakitu)

另一个角色是众所周知的摄像机角色“拉迪图”。这个摄像机在大部分情况里都是间接控制的。即使在直接控制时，摄像机也有着两种至关重要的关系：一是在马里奥的位置与自身位置间的关系，二是在马里奥朝向与自身朝向间的关系（如下图15.14）。

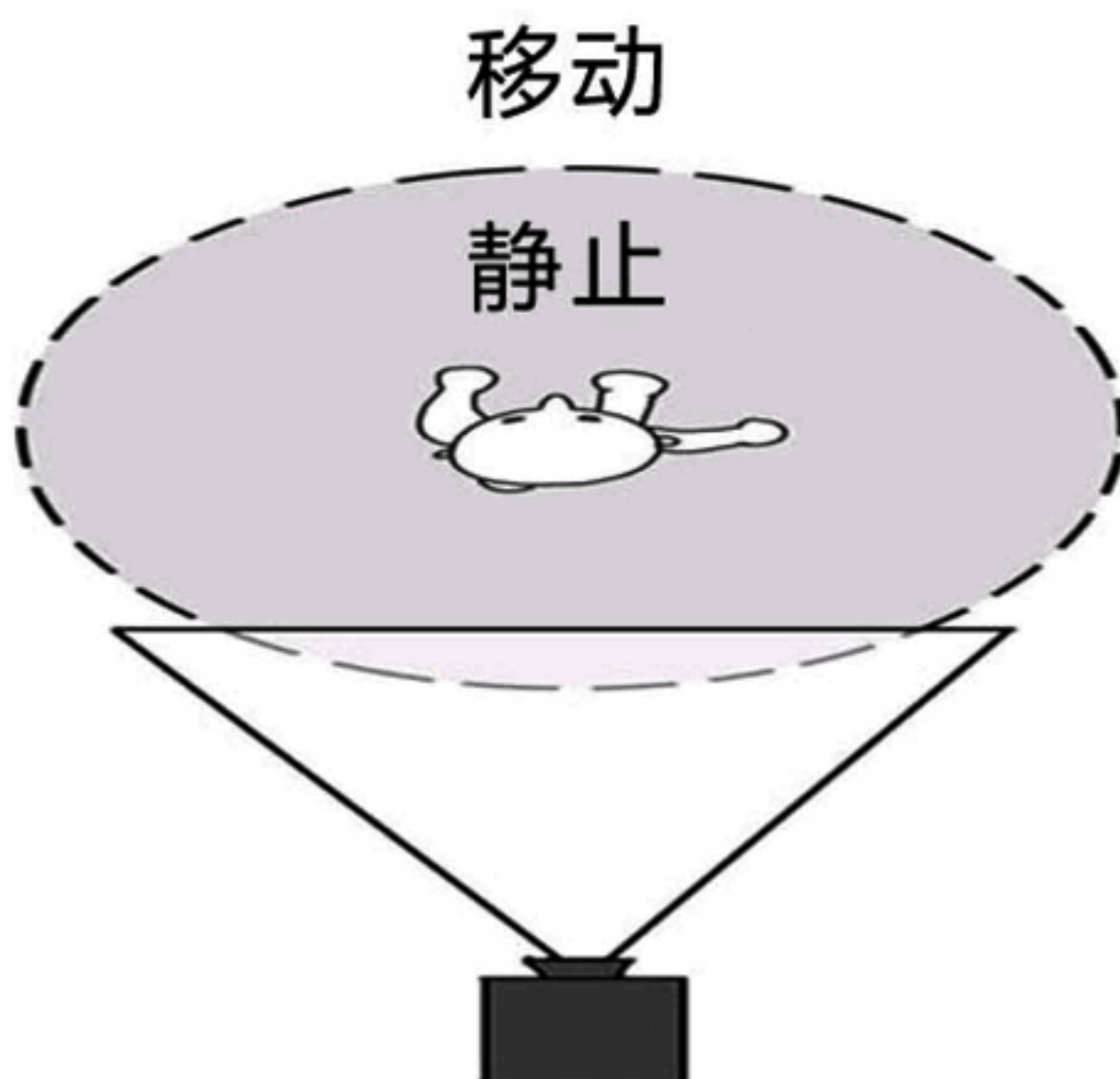


图15.14 在《马里奥64》里有着两种摄像机区域，分别是固定的和跟随的。

屏幕中有一个圆形区域影响着马里奥和摄像机间的关系。该圆形区域是从摄像机的位置往外一段固定的距离分散的一个圆。当马里奥到达该圆圈外部时，摄像机角色默认的行为就是跟随着马里奥的位置。

假如他从摄像机里一直向前跑开，摄像机会以同样的速度跟上去，维持着两者之间的距离。

假如通过摇杆让他直接面向摄像机跑，摄像机会往后拉，远离向前冲来的马里奥（如下图15.15）。不过这种后拉是限定在一个很慢的速度下的，假如角色以全速奔向摄像机，它会很快接近这个距离。当发生这种情况时，一旦马里奥角色靠近到摄像机的一个固定范围内，摄像机会停在原地，以一个静止不动的位置去观看角色。由于所有的角色运动都是相对于摄像机的，一旦他到达摄像机下方时，他会以一种奇怪的循环方式去绕着摄像机，就好像一只盲头苍蝇那样。

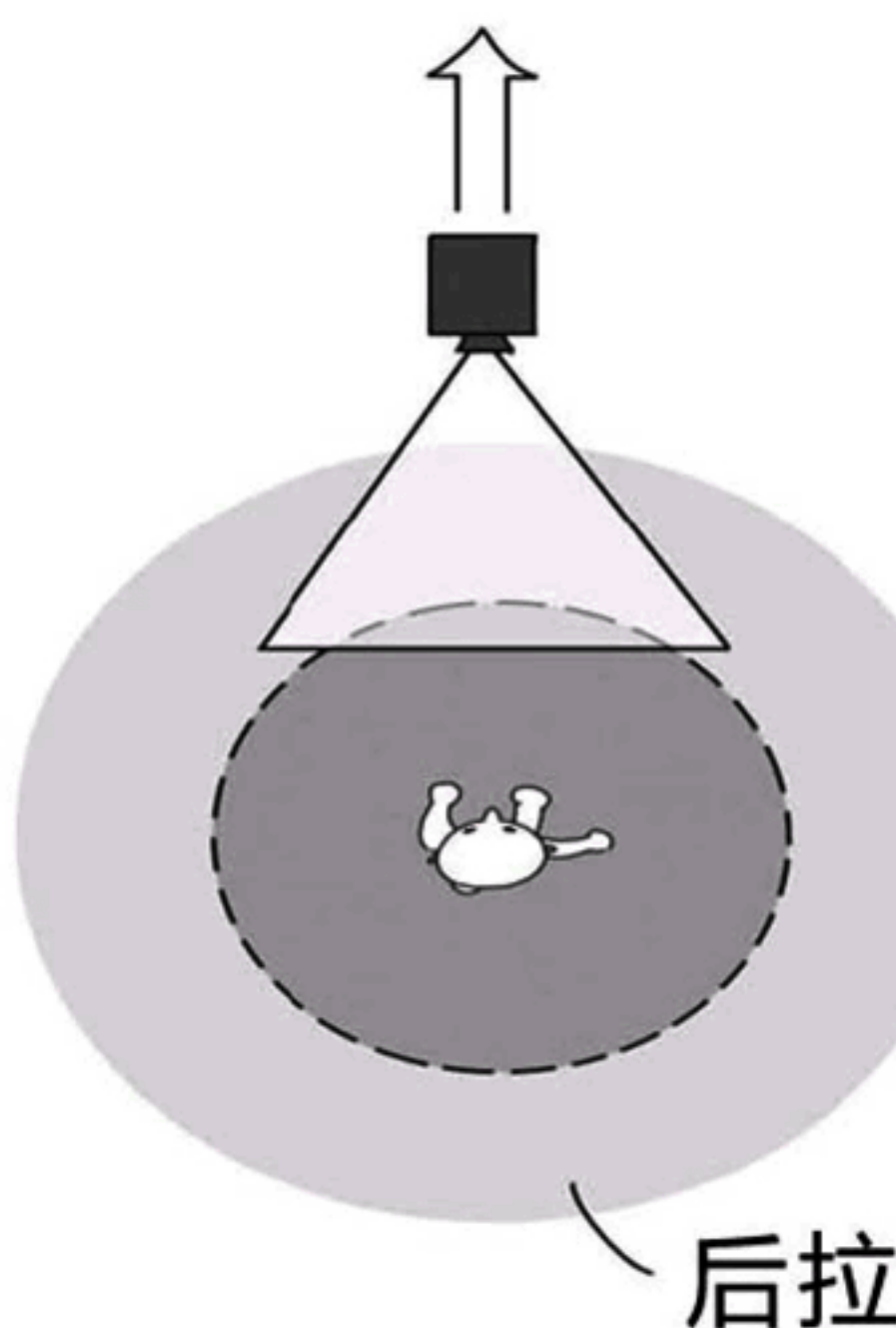


图15.15 摄像机的小型“后拉”区域。

假如马里奥角色的移动只是从一边到另一边的，既不是向前跑也不是远离摄像机跑，而是与摄像机平行，那摄像机的运动只会旋转。这就像一个监控摄像头那样，它会旋转看着马里奥角色，但永远不会改变它在空间里的位置。这种旋转是在追踪到马里奥的确切位置后开始的，但也会加入对他前方位置的追踪，让画面能一直往他左侧或者右侧移动，让玩家看到他奔跑前方的更多景象。

这两种效果（基于角色与摄像机的距离改变位置，以及基于从左到右的移动改变转向）是结合在一起的。结果是以斜线奔跑会让摄像机朝着马里奥的奔跑方向慢慢转向，同时会很好地展现出该方向上的物件。除此之外，当玩家按下坐标或者右边的C键时，摄像机还会往指示的方向推进20度左右，它会慢慢移回自己原来的方向上，但该下操作的动力会让玩家得到额外的视野。

当马里奥跳跃时，摄像机尽可能地保持静止。《马里奥64》的主设计师小泉村上（Yoshiaki Koizumi）在2008年的蒙特利亚国际游戏高峰会（Montreal International Games Summit）的演讲上指出了这个问题，这段演讲也在Gamasutra里报道了出来：“在马里奥系列里，玩家按下跳跃键会让摄像机跟随。Koizumi注意到这种摄像机抖动会让一些人感觉不适。他解释了很多种理论来说明为什么会发生这种情况——例如在运动感和内耳所缺失的运动感之间出现断链。Koizumi继续说到，在马里奥的情况里，快速且重复的屏幕滚动是最可能产生这种不适的，所以他想了很多种方法来把这种不适感降到最小。任天堂的解决方法是做了一种‘垂直震动垫子’——当马里奥在屏幕中心时，摄像机不会动，但当他要离开时，摄像机就会动了。”<sup>2</sup>

摄像机当处于休息状态时，它会利用马里奥角色作为自身的轴心点，让自己慢慢朝向马里奥当前面向的方向。

除了前面描述到的默认行为以外，摄像机角色还有着很多种特殊情况来改变自身运动。首先它会与墙体以及其他表面碰撞。当产生碰撞时，它在该方向上的运动会停止，这种效果本质上是和角色在正常情况里从一边移到另一边一样的。在某些区域里，摄像机机会转变成固定视角，切换到一个特定的预设好的有利位置，例如城堡的门厅。

总的来说，《超级马里奥64》里摄像机是尽量去避免过多的运动的，它会尽可能向玩家展现角色前冲的方向前方的景象。虽然在当时做得很复杂，但在今天看来会显得

有点不和谐、慌乱和不合适。

## 操作的歧义

直到目前为止，《马里奥64》的感受都被描绘成很出色的。但并不是一路坦途，过程中还是有点小坎坷：在《马里奥64》里有着一些明显的操作歧义，这些歧义本来都是可以解决的。正如Mick West在他那出色的“Pushing Buttons”一文里说到的那样<sup>3</sup>，在《超级马里奥64》的落地重击、后空翻，以及远跳间有着一些烦人的交叉操作：

在任天堂的《超级马里奥64》里，当你扮演马里奥按下A键跳跃时，R1键会触发落地重击。按下R1键然后按A键会触发后空翻。同时按下它们会产生落地重击、后空翻，或者正常跳跃的其中一种，看上去好像是随机的。这点是很糟糕的，因为玩家完全没有控制权了：他们重重复复地做同一件事，然而得到的却是不同的结果。

这种问题在你尝试去做远跳时也会发生，远跳需要你奔跑过程中按A键和R1键跳起来。有时候在尝试这个动作时却会不经意地做出落地重击。这并不是玩家的问题，玩家明显是都做对了，但结果却不是他们预期的。

## 环境

正如前面提到的，《超级马里奥64》的关卡中的物件布局对游戏的整体感受有着极大的正面影响。游戏里的关卡会根据角色的运动，以三种特殊的空间关系去构成，它们分别是：垂直高度的关系、水平距离的关系，以及平台的大小。

《马里奥64》里的空间环境和其机制的调整是完美匹配的，但这到底是什么意思呢？从关卡设计师以及务实的观点来看，放置各种物件到底意味着什么呢？根据角色运动来摆放物件到底对机制带来多大改良呢？负责机制的设计师在这个过程中又扮演着什么样的角色呢？首先，我相信在《马里奥64》这个例子里，乃至在任天堂大多数有着很高口碑的游戏里，关卡的排布和机制的调整是有着密切关系的。至少在最初这两者是等价的。这里不得不说一件趣事，《马里奥64》最初的原型是一个“玩法集中的乐园”，这是一个测试关卡，里面包含了一个近乎成品的马里奥版本，有着各种动画和招

式，同时还有着一大堆不同的物件来让角色交互。当跳跃高度和轨迹调整后，物件间的距离也会调整。踢墙跳和墙与墙之间的间隔是同时建立的。这意味着当机制演变时，各种空间摆放规则也要相应改变，例如物件间应间隔多远放置，它们该有多大，以及应该围绕它们做出什么样的环境。简单来说，也就是物件的尺寸、特征和间隔是马里奥的跳跃高度和奔跑速度的有机组成。这些在空间排布上的指南构成了适中最主要的空间关系：垂直高度上的、水平距离上的、每个可踩踏平台的X/Z维度上的，以及每个地形的倾斜角度上的关系。

垂直高度是指角色当前位置与另一个更高的位置间的距离。物件间相对的垂直高度会以三种不同的预先定义好的方式排布。首先很多物件都是以基础跳跃去按比例制作的。很多砖块的放置都是刚好合乎基础跳跃的高度的。它们比跳跃的顶点要低，让范围较广的跳跃也能落在上面，这跟《超级马里奥兄弟》里的砖块是一样的。另一种高度是明显为后空翻、侧空翻和二段跳制作的。在流沙大陆一关里，有一个放着飞行帽子在上面的跳台是完全为二段跳放置的。在《马里奥64》的所有关卡里，这些关系都是一直维持着的。当你在玩的过程中，你会很快习惯于各种跳跃的可预测高度，但事实上是因为环境对这些跳跃的高度都是量身定做的。当你在一个关卡里四处跑时，很容易能看到哪些台阶是用基础跳跃的，哪些是用二段跳或者后空翻跳上去的，哪些是太高了，靠跳跃是不能上去的。我还注意到游戏里有很多地方是不会逼着你用更高的跳跃方式的。这点在早期关卡里特别明显，例如要塞（Whomp's Fortress）、雪山（Cool, Cool Mountain）和炸弹王国（Bomb-Omb Battlefield）这三关的正常路径都是用基础跳跃的，然而它们还有着一条捷径是用侧空翻或者后空翻能更快上去的。

水平距离是指在同个平面上从一点到另一点的距离。跳跃的水平距离不是让玩家升上更高的平台的，而是指出马里奥能越过的深沟的宽度的。我能用远跳或者二段跳跳过这个峡谷或者岩浆地带吗？我需要在基础跳跃后稍微往后拉一下来跳上这个没被岩浆覆盖的移动小跳台吗？类似于各种物件在垂直上的关系那样，《马里奥64》在所有关卡里也为物件在空间中的水平位置维持着各种特殊的关系。一些跳台的间隔明显是刚好合适基础跳跃的距离的，而另一些跳台只能靠远跳才能跳上去。在这些情形里，玩家在玩游戏过程中更容易靠肉眼看出来这些关系。假如一处地方看起来是有着远跳合适的距离的，那这段距离几乎总是这么长。并且像早期的马里奥系列那样，更远或者更准确的水平跳跃往往等同于提升了挑战。

当然，每一种跳跃都是有一定轨迹的，这个轨迹包含了水平上和垂直上的运动。要跳到跳台上，无论这是一个远在上方的平台还是前方峡谷中的一个很宽的平台，它们都需要角色在垂直和水平上的运动。《马里奥64》的出色之处在于整个游戏都向玩家呈现出统一一致的垂直和水平关系，无论当前身处在那个关卡都是这样。最终的结果是马里奥那复杂而不准确的运动，透过3D空间变成了可控制、可预测、可学习和可精通的能力。这种感受是很棒的，玩家总能得到他想得到的结果。玩家只需要提前规划和更准确且更有技巧地执行就可以了。

平台的尺寸是指它提供了多大的着地空间和机动空间。

游戏里的关卡相对于角色在地面上的奔跑速度都是显得很宽阔的，感觉起来没多少障碍。奔跑的运动感觉是很精准的，响应很快，没什么响应迟滞的感觉，因此在关卡设计上也不需要为了让跑步变得更精准而多做额外的功夫。松开摇杆能让角色立刻停下来，所以不用担心不意识地跑到某处掉下来的风险。游戏传给玩家的信号就像：一直等待，直到你准备好为止。在游戏里四处跑来跑去的感觉是很安全和简单的，事实上的确如此。相比之下，像熔岩关（Lethal Lava Land）和三个打巴库的Boss关里都是不安全的，它们需要对角色当前在地面上的位置投入极大的专注度，这种专注会让玩家不太习惯。玩家需要争分夺秒地抢夺安全位置，这使得游戏感觉很难。安全与危险这两种感受能同时存在在游戏里意味着设计师对关卡的每一类组成都理解得很深。除此之外，不同的感受能产生出丰富的对比，这能进一步加强各种感受。

正如我们前面在谈碰撞和响应时说过的，《马里奥64》是有做摩擦力的，尤其是对角色脚下地形的坡度来做摩擦。角色有着一定的摩擦系数，这种摩擦系数是可以克服的，克服后能让他前滑起来。通过这种方式，坡度在游戏中各个关卡里都用作软性边界和软性惩罚。假如有某些地方是你不能过去的，那在你面前会有陡峭的坡度让你不得不回走。这是通过清晰的符合逻辑的物理关系来塑造的一种温和的负面强化手段。你不能爬过炸弹王国（Bomb-Omb Battlefield）里的墙是因为一旦你爬上去后就会往回滑。只要你试一次就会知道它是徒劳无功的，玩家能很快了解到这点，而不是通过各种痛苦的强制性限制来了解，例如透明碰撞墙或者其他不自然的边界。这样能把玩家的抱怨转移了，同时做出了很棒的关卡设计感。玩家不会觉得自己受到了设计师的直接干预，没有一些旁观者伸出手来告诉他们哪里能去哪里不能去。游戏里坡度和滑动规则间的物理关系是始终保持一致的，因此这种限制更像是符合逻辑的结果，而不是强加的约束。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 25

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

最后，值得一提的是《马里奥64》中大部分关卡的整体空间布局，以及这些布局对玩家游历时的高层次空间感的影响。游戏里大多数关卡的布局就像主题公园的一个区域那样，并且这些关卡里都会有一个高高在上的有利位置，站在这个位置上能俯瞰所有的景色。例如要塞（Whomp's Fortress）里的高塔，炸弹王国（Bomb-Omb Battlefield）里中间的塔顶，以及雪山（Snowman's land）里巨大雪人的中部，这些关卡在设计上都提供了一个直接的参考点，在这个点上能看到关卡里所有能拿到星星的地方。这种以地标为中心的设计方法有着两个优点，一是能提升摄像机的表现，二是能很好地感觉到空旷感和探索感。《马里奥64》里摄像机的运动在很多玩家和评论家眼里都是一个败笔，但在一种情况下摄像机会有着很好的表现，那就是当马里奥角色在一个塔顶或者柱顶时。当角色身处一个巨大建筑的顶部时，摄像机是可以自由地四处看的（包括俯视），这样能看到下方远远的像蚂蚁般的周围景色。这种感觉是很棒的，就像徒步站立在迷信山（Superstition Mountain）、El Capitan（美国约塞米蒂国家公园的垂直大岩壁酋长岩）或者是太空针塔（位于西雅图）那样，你能俯瞰你曾经到过的所有地方。这并不会影响到交互的时刻感，但确实让玩家感觉到很棒的高层次空间感受。

## 润色

在《马里奥64》里，润色效果最集中的地方是马里奥的身体和地面间的交互。总的来说，最贴合的润色效果是动画，它基本上和角色移动、跳跃，以及环境中的其它交互行为的速度同步，表现出角色倾斜地转向、脚步刹车等行为，让角色显得是一个可信的现实存在体。声音和视觉特效和这些精细出色的动画也协调得很好。游戏里的碰撞有着三种变体：轻度、中度和重度，每一种交互都有着—组特殊的动画、声音和视觉特效。再结合上无处不在的脚步声和滑动声效，这些效果共同让我们相信马里奥是存活在一个可信的真实世界里的，他与这个世界是以一种符合逻辑的、由各种法则驱使的方式去交互的。

由于润色对这个游戏是特别有意义的，我在前面讨论模拟机制时已经把很多很重要的润色手段都说过了。

## 动画

在谈动画之前，你可以去掉《马里奥64》的实例程序中角色动画的勾选框，看看

26

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

在感受上有什么改变。在没有了动画后，角色大部分的重量感和表现力都丧失了。这个灰色胶囊在移动时看起来像是不会走弧线、不会转向，也不会甩弯了，更别说是跳到空中那爽快感了。除此之外，像落地重击和脚部刹车在缺少了动画赋予的意义后也显得十分奇怪了。

## 视觉特效

游戏里最主要的视觉特效是一团团的尘土和黄色星星的喷射。白色的尘土粒子会在马里奥下滑或者脚步改变方向做刹车动画时出现，当出现落地重击时从冲击点上也会产生一圈震荡波。当角色在地形上下滑时，脚部铲起的尘土能让玩家感觉到自己克服的摩擦力，显得马里奥脚部滑过的都是沙砾地或者铺满尘土的水泥地。在完成落地重击的招式后，尘土粒子会快速向周围扩散，这能进一步强化冲击的威力。

黄色星星在马里奥以高速撞到一个结实的物件时产生。这是最高级的撞击，星星会以相应的力度向外喷射。这个效果是完全不基于现实的，但由于粒子的运动是很激烈的，整个感觉会显得很有力度。撒去飞出来的是什么不说，光是它们快速移动的效果就让这一下冲击显得很强力了。

## 声音效果

你可以试试关掉《马里奥64》实例里的声音选项，观察一下在这种情况下会丧失掉多大的物理感。我发现很难不把这些声音加到我脑海里，即使关了音效，我在脑海中还能回想起来。声效中对《马里奥64》的感受最重要的是三种撞击声、马里奥的脚步声，以及下滑时悦耳的Weel的声音。

声音类似于视觉特效，它们是伴随着三种不同的撞击播放的，分别是轻度、中度和重度撞击。最轻的声音调子是很高的，就好像咔嚓声那样，中度的声音会更低音一点，听起来就好像鼓那样。最重的撞击是一种卡通的撞在橡胶上的声音。虽然这些声音不太真实，但它们之间的关系是强度和力度逐渐提升的。这和动画以及视觉特效对应得很好，表现出交互里细致微妙的感受。当角色出拳时，你能听到这种多普勒效果，他的拳头会穿过空中。当他头猛撞墙上或者重击地面时，你能听到一下有回荡的巨响声。所以大体上马里奥的声效是很多的，它们没做得太真实这可能一方面因为硬件的性能，另一方面可能因为设计师的意图。但这些声效的确能展现出你交互的是一个真实的世界。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 27



马里奥的脚步声在播放动画时产生，用来强化他的每一步与地面的交互。这种声音会基于他当前踩踏的材质来改变，这样能让玩家更容易了解当前所处的是什么样材质的地方（看上去是金属地，幸而听上去也是踩到金属的脚步声，声音是配合得很好的）。

最后，马里奥还有着奇怪的呼叫声。马里奥会在跳起来时发出调子升高的叫喊声，这种声音就类似于早期马里奥系列在跳跃时做的上扬滑笛声那样。当声调上扬时，马里奥也跟着上升了。这种感觉是与潜意识符合的，让动作和声音进一步协调起来。

在后来马里奥的三个作品里，尤其是《马里奥银河》，它们开始有着极大精细的视觉润色效果了，这时声效和动画都真正表现出角色与世界间的交互的真实特征。

## 镜头效果

唯一值得一提的镜头效果是震屏，它是广泛用在整个游戏世界的众多物件上的。这些震动会很平缓，主要是避免玩家震动得太激烈，但它很好地表现了这些产生震屏的对象的重量感，例如Boss巴库、大型金属加农炮弹，以及被困住的链球怪。

## 载体

载体上的表现基本上是类似于马里奥前面几代的。我们控制的是一个桶装的意大利水管工，他在一个卡通的、超现实的，却又有着丰富物理感的世界里四处跑动。在《马里奥64》的例子中，所有东西感觉起来都比初代的《超级马里奥兄弟》要更真实的。游戏里有墙壁，这些砖块是真的能认为是砖块了。在某些区域里还有着明显的大理石地板和木门。所有东西都有着更高层次的逼真度，这种逼真度也让它在超现实感的两方面上有所损失了。

从处理手法来说，转变成三维空间引入了更多的写实性。无论是水管、山坡、城堡还是其他在现实世界中能找到的建筑如今都比纯抽象来得具象得多了。这是转变成3D的一种必需的妥协，但值得注意的有趣的一点是，为了匹配这种新的处理手法，声音也需要表达更真实了。它们不能像初代《超级马里奥兄弟》那样只是奇怪的虫叫声了。马里奥的物理交互也需要显得更合情合理和符合逻辑。不过处理手法还是很明亮平滑，更多是形象而不是写实的。马里奥的大小比以前更形象了，游戏里大多数物件大部分材质都是高度信息化的。树还是树水还是水，但只是更形象化而已。

载体表象没有在玩家脑海里设立了很多的行为预期，因为游戏明显还是荒诞和超现实的。水管工和各种奇怪的生物在脱离了游戏的背景后是毫无意义的，这让游戏里丰富而又精细的物理交互能超越其处理手法，从而在玩家眼里显得更有吸引力。不过处理手法也转变得更加写实了，为了匹配这点，游戏也需要有着一定的操作感、完善的模拟机制，以及相应的润色效果来与之相应，这些共同使得这一作比起之前任何一代的马里奥都来得精细。

## 规则

《马里奥64》里的规则是做得很棒的，其中有三种规则在影响游戏感上是表现得最明显的：一个是金币与生命值的关系，一个是金币、星星、星星门和Boss的关系，还有一个是对Boss的伤害值的关系。

金币和生命值是直接对应的。捡起一个金币能回复一格血。这让金币在延长生命上是很需要的，促使玩家在生命值没满时四处去寻找金币。当生命值快要到0时会面临死亡的危险，但由于金币是四处都有的，所以很难会让血值到达0/8，不过这种效果加强了玩家在生命值较低时去收集金币的感受。这让更准确地游历场景产生了更大的意义，例如当跑步时或者跳跃时需要更准确的操作才能拿到一整列金币。除此之外，有很多不同的物件都会导致马里奥损失或多或少的生命，这产生了让玩家感觉真实的危险程度范围。岩浆除了会让马里奥尖叫着捂着屁股弹起来以外还会让他失去两格血。被蘑菇怪击中会损失一格血。从这两者来看，岩浆会显得更危险，更具物理伤害。

100个金币能得到1个星星。1个星星能打开第一道星星门，让玩家能去到一个新的关卡。3个星星能多开两个关卡。8个星星能让你攻击巴库的第一个大本营，从而能去到城堡里一个全新的区域里，这样能让你完成更多的星星门。这种连锁效应让金币和游戏里最高级的奖励和成就（解开城堡中新的区域）关联在一起。这同时也鼓励玩家使用较低层的技能，更准确地操作角色跑动和跳跃，让玩家能有效地品味关卡，收集每一个金币。

敌人的伤害系统主要为了表现出Boss和基础敌人的区别。Boss要用三下强力打击才能杀死，无论是炸弹王国里要踩到Boss背上还是要把巴库丢进爆炸性的岩浆里。小型简单的敌人能在一两下攻击内杀死。基于这种原因，类似蘑菇怪那样常规的敌人相比于大型的Boss生物就显得脆弱和不牢固了。

最后不得不提的是《马里奥64》里的高层规则。最大的一点是它没有时间限制。在本质上你是能自由地探索的。即使是目标和关卡的顺序都是很松散地附加的。你可以选择对每一个世界都最大限度地探索，也可以挑选当前能去的目标出发。即使是关卡中通往目标的路线在很多情况下也是可以回避走捷径的。整个感觉是在每一个角落都有着值得探索的有趣的东西等着你，只要你有足够的技巧到达那里。

## 总结

在《超级马里奥64》里，如果你从设计的角度去单独细看这些关系，你会发现它们看起来是毫无意义的。就像动画里的拉伸变形，它是完全无视玩家感知中的“真实性”的。但尽管如此，《马里奥64》最终还是让人感觉很棒，它是如何做到这点呢？秘密在于游戏里所有东西（包括各种效果、各种关系，以及游戏操作）都是基于它对玩家感知的影响来精调的。玩家能从细微的线索推断出游戏世界物理体系中的宽广法则。但这些概念被各种附加的交互行为进一步强化后，整个世界就开始显得“真实”了。润色手段是这个游戏最需要的，它们通过最细小的线索去表现出现实交互中丰富而又细微的感受。马里奥世界里各种物件的尺寸、间隔和特征都是基于角色的运动完美地平衡过的。事实上，《超级马里奥64》里的所有东西都是协调在一起的，它们共同表现出一个统一独特的物理现实景图。整个游戏世界是幻想的，但内在是统一的，完全经得起玩家的一再推敲。

注1：<http://www.miyamotoshrine.com/kong/features/mario64/>

注2：[http://www.gamasutra.com/php-bin/news\\_index.php?story=16386](http://www.gamasutra.com/php-bin/news_index.php?story=16386)

注3：<http://cowboyprogramming.com/2007/01/02/pushhing-buttons/>

# CHAPTER 16

## Raptor Safari

玩家在玩赛车游戏时都有着头脑发热般的疯狂,这种疯狂程度是在其他类型的游戏中很难找到的。这或许也是很正常的。人们都爱车,喜欢一直开着车,在某些情况下对它还挺盲目崇拜的。在我们的社会里每个人都有着一大堆经历过的感受是类似开过一辆虚拟的车的。简单来说,人们对驾车的感受有着大量的感知性数据,这会严重地影响到他们对游戏中的驾驶机制的感知。相比于其他类型的游戏,人们对赛车游戏的操作感也是更挑剔和敏感的。基于这种原因,多年来人们花了极大的精力去把驾驶机制的方方面面都尽善尽美。对外行来说,像《GT赛车》、《世界街头赛车》和《山脊赛车》这样的游戏看起来都是没多大区别的。但对驾车狂热者来说,它们在风格、材质和感受上都存在着细微差别。在这个世界里的确有着很多把驾驶机制的好坏和红酒品质看得一样重要的人。

《Raptor Safari》是由Flashbang Studios做的一个游戏(如下图16.1),它让你能一窥实现驾驶系统的难度、复杂性和耗时性,也能帮助你做出一个感受优良的驾驶系统。不过值得注意的一点是,《Raptor Safari》虽然是一个有着出色驾驶系统的很受欢迎的零售游戏,但它在车辆表现上大多是和《侠盗猎车3》类似的。游戏中很多概念和结构假如不特殊实现,都能通用到所有的驾驶系统里。切记,无论游戏的处理手法是照片级的还是形象化的,只要你想做出一个角色是以汽车来表现的游戏,那就要对其大量的调整和细节有着心理准备,让整个感受合乎玩家的预期。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

1

游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南



图16.1 Flashbang Studios做的Off-Road Velociraptor Safari (越野狩猎迅猛龙)

### 游戏概况

《Raptor Safari》是一个3D网页游戏,它是由6人团队用了2个月左右做出来的。当这个游戏做好时,有9万名用户把游戏玩了55万次,杀了350万只迅猛龙。很多玩家评价说这个游戏有着特棒的感觉,并且把票数投给它,因为觉得游戏很上瘾。它很简单地利用键盘上6个键来控制一套很先进的真实拟真机制,这套机制里包括在其他物件里穿梭、冲击压缩的分离值、每条车胎的前进摩擦力和侧向摩擦力、马达速度、速度、质量、阻力和角度阻尼。相比于《生化尖兵》和《Asteroids》里的简单拟真,你会看到多出一点点的变量会提升多大的复杂性。你会发现自己很快就陷入庞大的Excel表里了,需要很多视觉化手段来跟踪各种函数和依赖关系。

幸运的是《Raptor Safari》的设计文档是不复杂的,它提供了一份始终一致的设计构思来指引开发。当时项目里在白板上写了以下的字:

带物理表现的吉普车+木偶型迅猛龙=绝佳的玩法

最终的成品游戏几乎是完全符合设计文档的。开着吉普到处走的感觉是很棒的,在吉普车碾过路上时每个车胎缓冲装置的压缩都显出车身庞大的体积和强烈的重量感。吉普是不会轻易翻倒的,但明显能看出撞翻和撞毁吉普是完全可能的,并且透过伤害系统能看出游戏是鼓励这点的。玩家能感受到它的重量感和表现力,就好像这是一辆庞大而又笨重的车辆,但却有着响应很灵敏的操纵,能在环境里很轻松地四处去。车胎嘎吱嘎

2

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 16 章：Raptor Safari

吱的响声、引擎转动的声音,以及撞到各种东西的响声都进一步强化了物理感的可信度,尤其是当车胎开到泥浆里的声音音调的转变,很好地表现出摩擦力的感觉。在撞击或者远跳时摄像机的缓慢运动加强了交互的物理特征。吉普撞到树或者岩石时会发出很响的金属声,这会导致吉普撞碎,碎片开始脱落,又或者在撞到后车头被转向到另一边。假如用更高速度去撞某样东西,这会引起更大的响声,车身有着更多的损毁,会撞坏更多的玻璃。



图16.2 《Raptor Safari》在网上的繁荣——Derek Yu为这个游戏做出了极棒的移动操作。

玩家在场景里会击杀一些迅猛龙,它们有着大团的羽毛、呼号的叫声、悦耳的重击声,以及迅猛龙会进入到“布娃娃”(Ragdoll)模式,这都让玩家得到正面的反馈。游戏的交互有着像运动般的吸引力,但用的是虚拟的布娃娃迅猛龙,而不是让一堆可怜的摩托车手被撞飞到干草堆里,或者让公牛去撞伤牛仔的感觉。这是一种不会伤害到别人的快乐感。撞击迅猛龙的体验是让人满足的,是有趣且值得去做的。这些布娃娃迅猛龙都有着“讥讽性”的外表。那些路过的人在看到有人在玩这个游戏时,看到你在野外开着吉普路过这些样子像鸚鵡的无礼的布娃娃迅猛龙后,都会想更多地了解这个游戏。游戏里各种交互都是在系统规则的支持下表现的,例如翻转吉普车、摧毁吉普车、攻击迅猛龙,用巨缆捕捉迅猛龙等等。我们的目标是让游戏能认可并鼓励玩家去使用每一种可能的交互方式。例如系统会认可以下特殊的交互方式:

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

3

- 迅猛龙对迅猛龙：在一只迅猛龙上攻击另一只迅猛龙
- 活生生的标本：在不把迅猛龙击倒的情况下把它赶到一个捕捉点里
- 鞭打：只用拖链来攻击迅猛龙
- 捡起来：用巨缆钩住一只完全没察觉到的迅猛龙
- 滚桶杂技：让吉普沿着它前进朝向的轴去翻滚

除此之外，游戏里也设定了类似Xbox Live成就系统那样的高层目标，让玩家能追逐一些特殊的目标，鼓励他们不断玩这个游戏。例如有这些成就：完全破坏吉普车、让两个轮子平衡10秒钟、把迅猛龙扔过50米，投到捕捉点里。通过良好的游戏感、低层次的交互、击打布娃娃迅猛龙的快乐，以及各种有趣的高层次规则的变化，我们最终做出了很多让玩家喜欢的玩法。

接下来让我们揭开表象，看看《Raptor Safari》是如何做出这种感受的。

## 输入

作为一个休闲的可下载游戏，我们最终选择了标准的电脑键盘作为输入源。其输入方式是W、A、S、D、B和空格键。

游戏里只用离散输入，不能通过鼠标或者摇杆来做出连续的输入流。此外，这六个按键传出的都是两态信号。单独来看，这些输入数据可以解释成“上”和“下”，当加入时间维度后，信号可以解释成“上”、“一直松开”、“下”和“一直按下”。

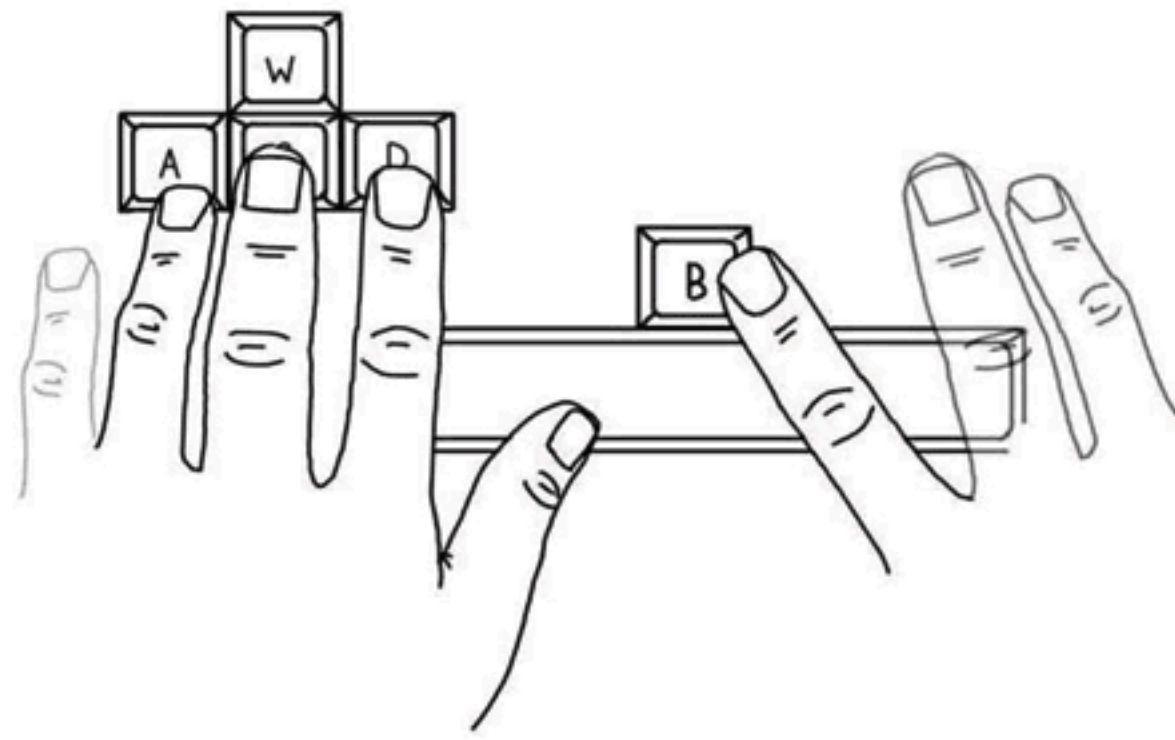


图16.3 《Raptor Safari》的输入空间。

## 响应

每个按键简单的两态信号会传进Unity平台的输入管理器里，然后会经过解析和处理，映射成游戏中的特定参数。输入管理器会把一切（包括键盘按键按下）都解释成轴中心的变化。通过这样，它会产生以下的特性：

- 引力：轴中心重新回到中心的速度（单位/秒），当没有按键按下时，轴中心会落回中心点。
- 敏感度：轴中心往目标值移动的速度（单位/秒）。
- 快速变值：当按下反方向的按键时，轴中心会重设为0。

译注：关于这部分请参见Unity的Input Manager说明会更清楚  
<http://unity3d.com/support/documentation/Components/class-InputManager.html>

这意味着游戏对每种输入已经施加了一种柔感了，在输入进入到模拟机制前就将其过滤过了。这种过滤的结果是产生出类似下图16.4~16.7的包络图。

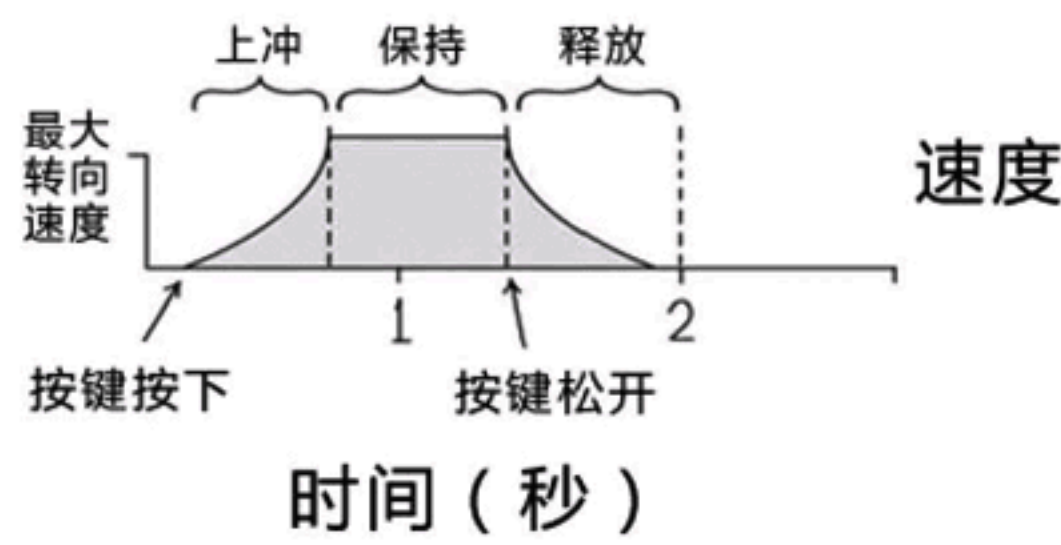
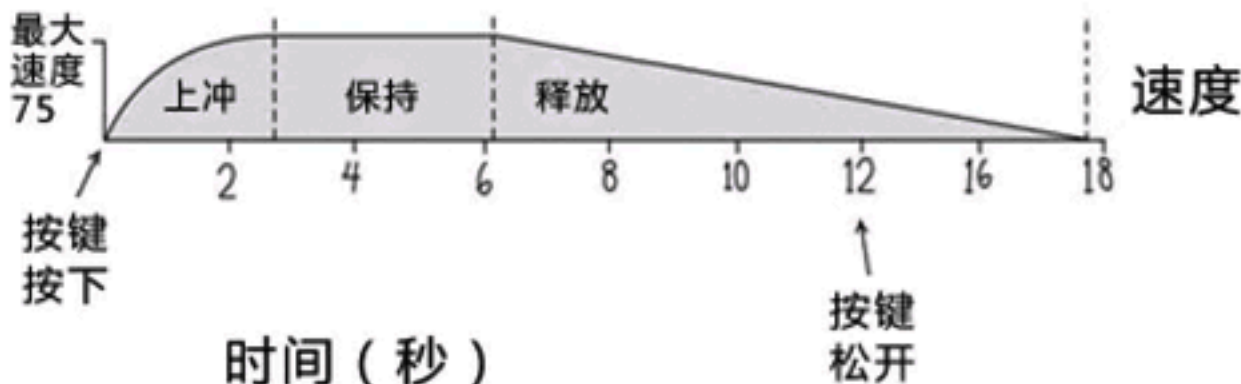


图16.4 左/右转向（引力=3，0阈值=0.001，敏感度=2）。



天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

图16.5 前进（引力=3，0阈值=0.001，敏感度=3）。

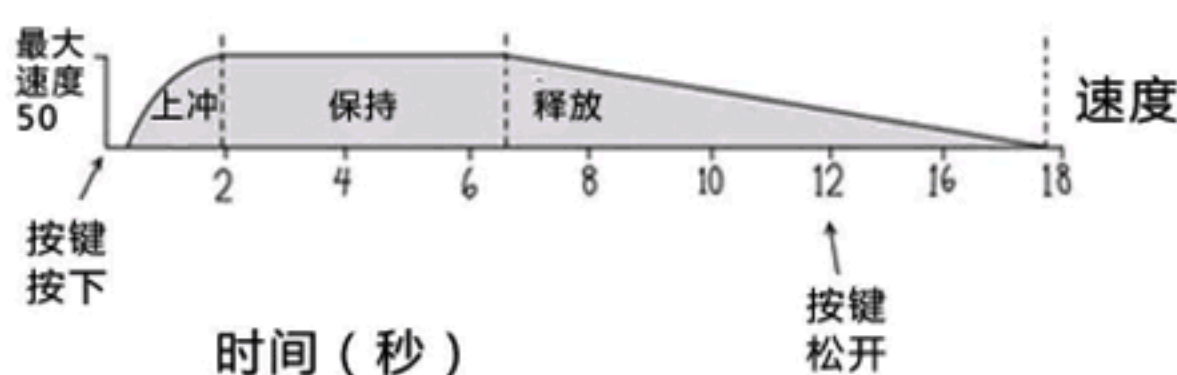


图16.6 后退（引力=3，0阈值=0.001，敏感度=3）。

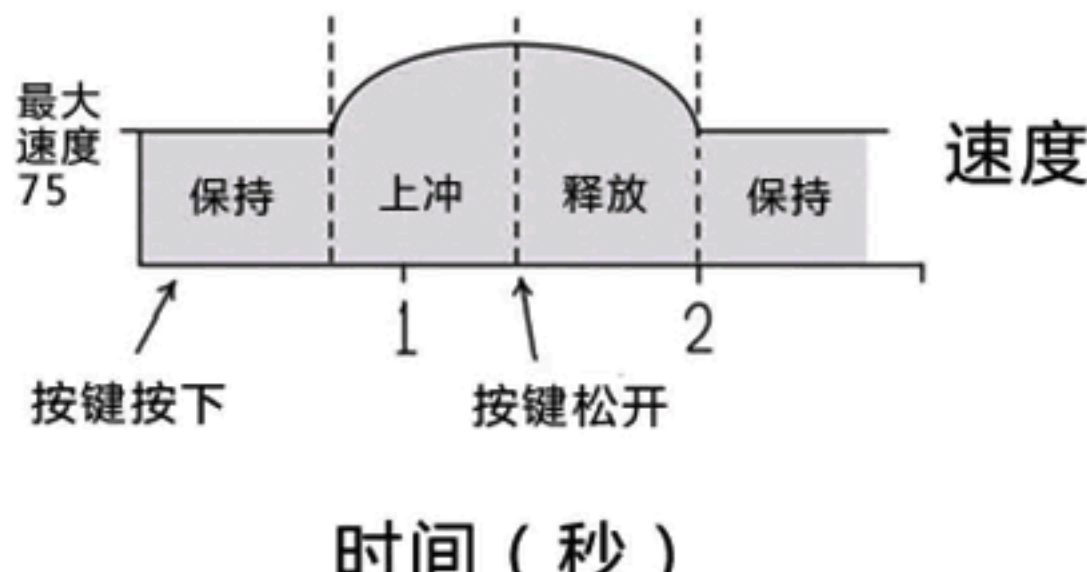


图16.7 后退（引力=3，0阈值=0.001，敏感度=3）。

运用我们前面对响应的分析方法，我们能看到吉普是在Z轴向上线性移动的，在Y轴上左右转向来旋转。它在所有三个维度上都拥有着自由的移动和旋转，而且还能在XYZ的任意方向上翻滚和飞开（如下图16.8）。

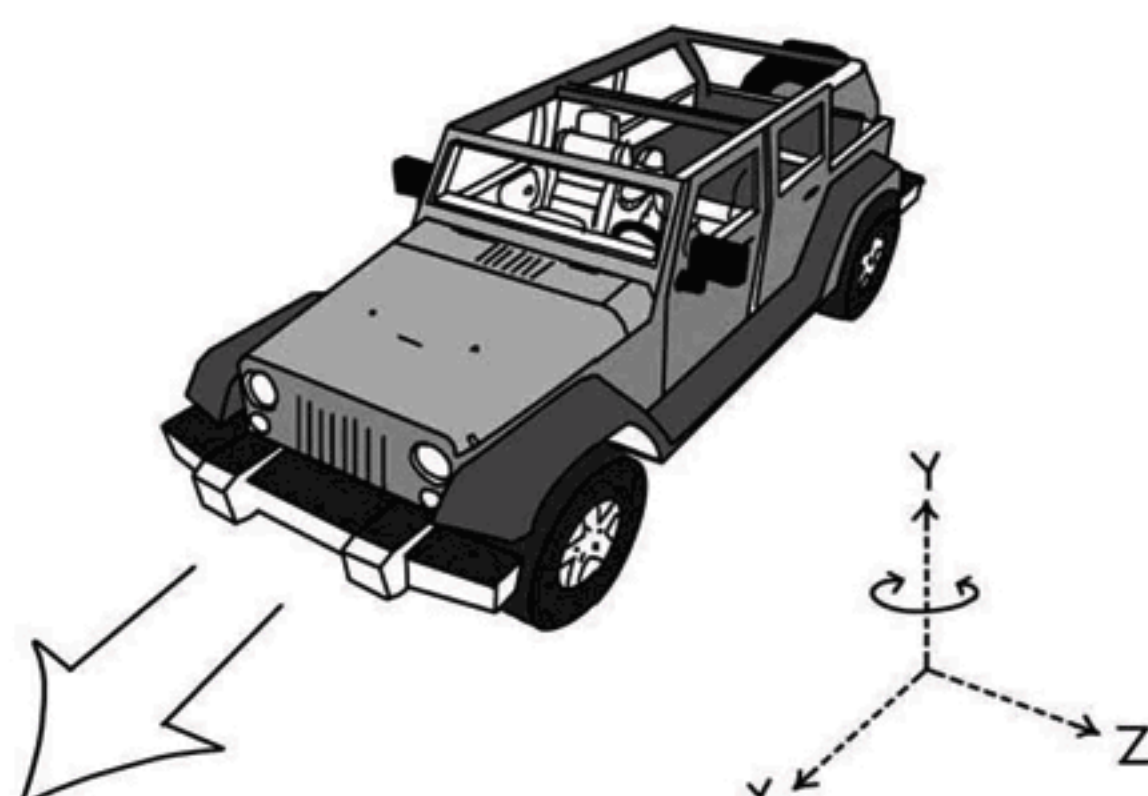


图16.8 《Raptor Safari》的运动维度。

吉普的运动是相对于自身的,推力会作用在它朝向的方向上,利用它自身的坐标空间来作为参考系。除此之外,旋转和线性移动都是用单独的按键操作的,而不是用一个整合的操作去控制。

## 模拟机制

吉普的车身是一个很大的盒子,我们把它定义为“刚体”,这代表它在Ageia PhysX™物理引擎里是注册为物理对象的。换句话说,它的运动和交互是以精细而又健全的方式去拟真的。例如引擎会对以下参数进行跟踪:

- 质量
- 阻力
- 速度
- 角速度
- 位置
- 旋转

就是这么简单。系统对玩家来说还是很容易理解的,也相对容易记住。不过只要你回想一下驱使马里奥运动的模拟机制,你会发现我们对此已经有所精简了。

每一条车胎都是单独跟踪的。有趣的是对这些车胎是没有物理拟真的。至少它们并不像吉普车身那样成为拟真的物件。它们没有质量,也不会和游戏世界里的其他物件碰撞。这些车胎的位置以及功能是由四条射线决定的,它们从吉普车的每个轮框开始往下延伸。一条射线基本上就是一个箭头,它们从某个点开始,在特定方向上延伸固定一段距离。在视觉上就像图16.9所示。

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

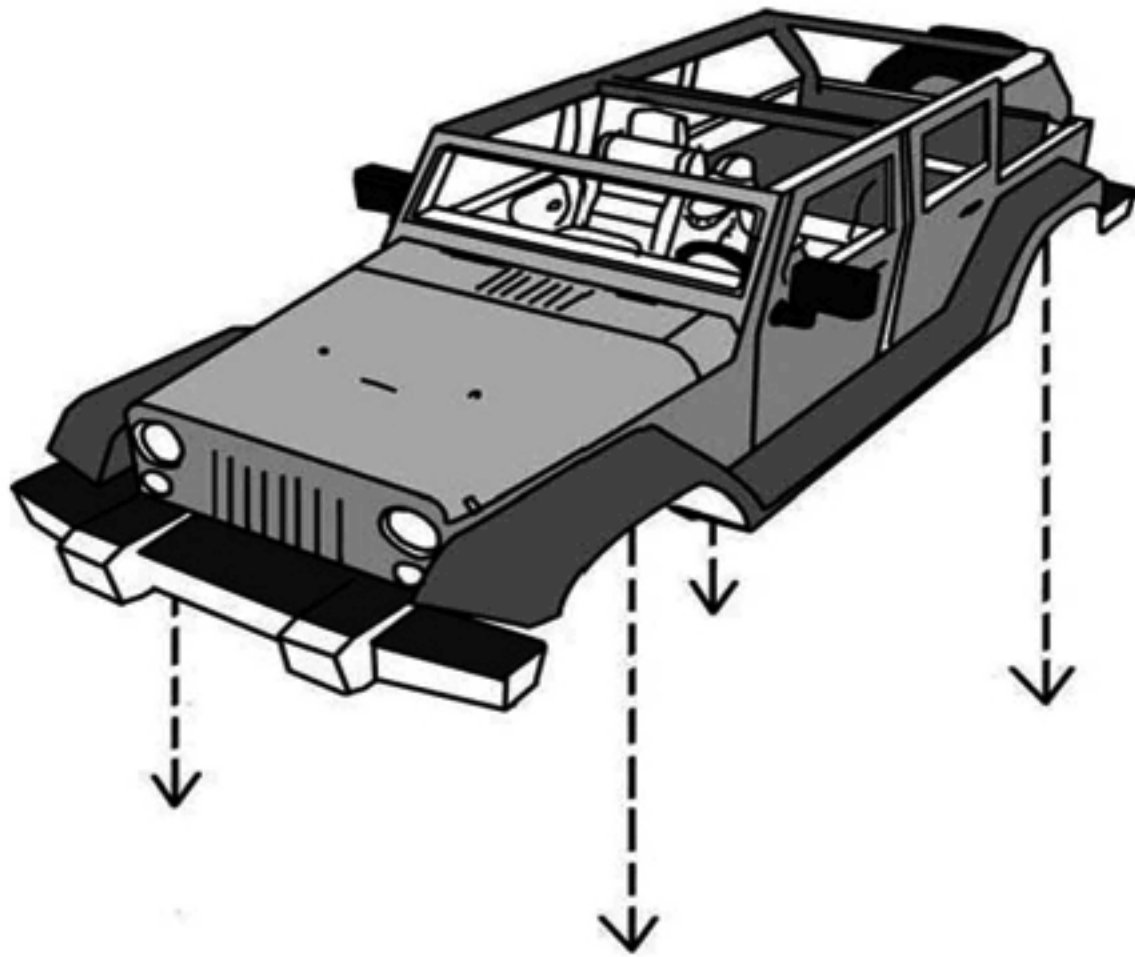


图16.9 从吉普车的轮框往下延伸四条射线。

车胎(是由3D模型来表现的)的位置会设定在射线与地面相交的点上。换句话说,射线会从轮框的开始点往下射出一段距离。假如射线没有碰到任何东西,那是不会出现任何情况的,轮子会固定在吉普下方的最大距离处,这个距离是一个预定好的值。在这种情况下,吉普看上去是正常的,车胎合理地卡在车轮框架下。假如射线在到达最大距离前碰到某样东西(例如地面)了,那会执行程序定义好的响应动作。游戏会根据相交点与射线开始点的接近程度来对吉普车身施加作用力,把它往上推。这种车胎“压缩”的状况越明显,那上推的作用力也越大。

结果是这些作用力会从轮框底部不断地作用在吉普的四个角落上,就像车胎有着冲击压缩那样把车身往上推。这种做法唯一奇怪的一点是当吉普在地形高度上快速变化时(例如越过一块石头),你会看到车胎快速地上下移动。假如你在《GTA4》里仔细观察也会发现这种状况。为了修正这个细微却烦人的问题,《Raptor Safari》一直在车胎当前位置和下一个要去的位置间做插值,保证车胎的运动是相对平滑的。虽然还是有时候会看到车胎有点奇怪,但整体上整个运动还是比较稳定的。

到目前为止,如果你做出像这样的一个系统,把这样的吉普放到某块地形上,车身会开始来回颠簸并不断增加作用力,最终这股作用力会把它射向空中(如下图16.10)。

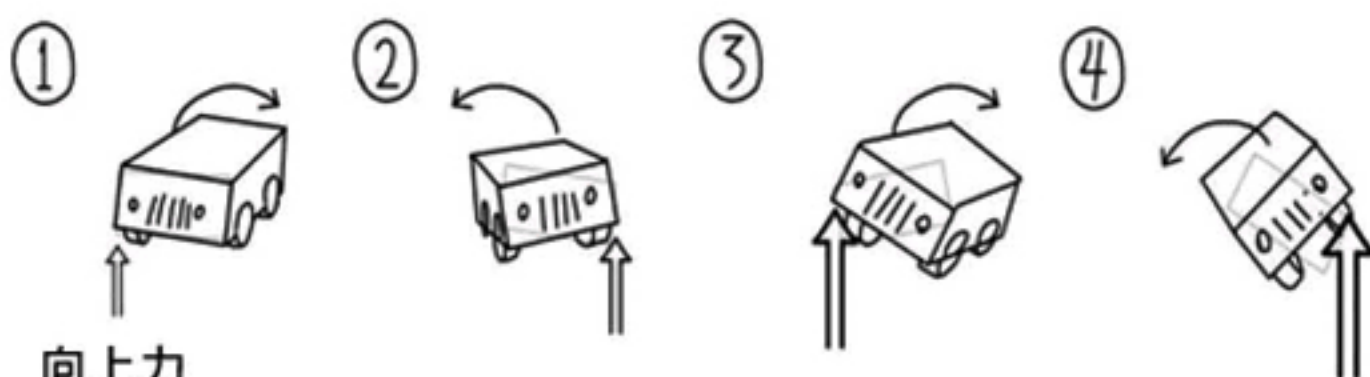


图16.10 在没有削减力的情况下,上推力会快速让吉普旋转着飞向空中消失。

要解决这个问题,我们必须对每个向上的推力都施加一个削减值,这样当推力从完全压缩向上推时,它会在力度上快速减小。换句话说,产生的作用力是越来越小的,就像图16.11那样。

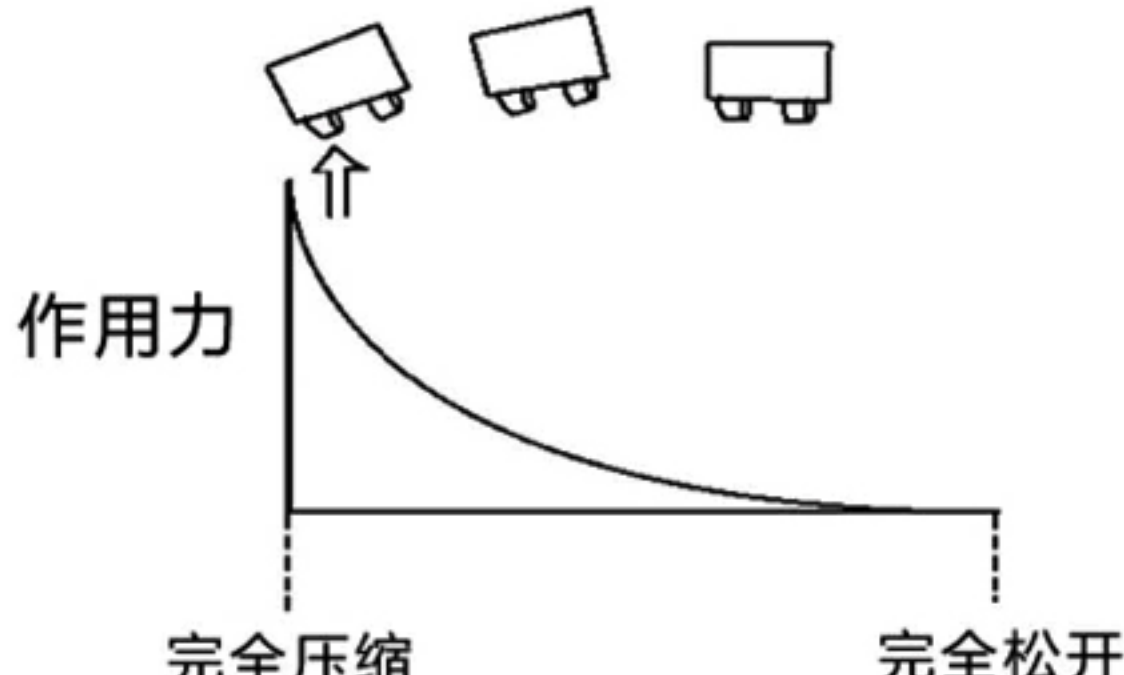


图16.11 作用力随着射线回到正常长度时逐渐减小。

于是到现在为止,我们已经有了一大个盒子来表现吉普了,当把它放到某块地形上时,它会因为四个车胎通过短射线模拟的反向作用力而浮在地形上面。我们目前能拥有的调整参数包括:

- 全局参数
  1. 引力
- 吉普
  1. 质量
  2. 吉普特有的引力(会对吉普施加额外的引力,让它看起来没那么像一

架气垫船)

- 车胎
  1. 射线最大距离
  2. 射线最小距离
  3. 悬浮力
  4. 悬浮削减

现在你能看到各种东西开始很快地变得复杂起来了。我们还没让吉普跑起来就已经有了这么多复杂的模拟机制了。

如今让我们来看看吉普的移动。吉普在速度上会追踪两个值：一个是物理对象基于物理引擎的当前实际的速度值，另一个是“目标”速度值，这可以看作是马达速度。例如，假设吉普从高处跳下来飞到空中。假设基于物理引擎它在空中实际的水平速度是30kmph。由于它正在空中飞，所以除非有某种额外的推力，否则它的水平速度还是保持不变的。当然在空中也可以踩油门。此时车胎会快速旋转，引擎会转速加快。吉普的马达速度（也就是目标速度）会到达一个高于实际水平速度的值。假设这个值是50kmph。因为吉普还在空中飞，所以实际的水平速度还是一样，但如今目标速度变得高得多了。那么当吉普落到地面时会发生什么情况呢？

当吉普落到地面时，你是不想它马上把速度设为50的。这样会感觉很奇怪也很假。你会希望有着某种拟真的摩擦力来让它接触到地面时“抓地”。但假如引擎已经转速太快了，并且车胎也比车的实际速度要快得多时，只要这两者高于一个阈值，车胎就会出现“滑胎”的情况，看上去就像真车加速太快在真实路面上打滑并开走那样。所以在实际速度和目标速度间的区分能让我们达成两点。其一，当吉普处于空中时能有着不同的目标朝向和速度了。你能翱翔在空中，踩油门并转向，这些改变都会在吉普重新接触到地面时显露出来。这点是和玩家的预期一致的。假如车辆不是这样，玩家就觉得它很奇怪很假了。其二，这样我们能模拟到当车胎克服摩擦力不断打滑的情形。

这在《Raptor Safari》里的实现如图16.12所示。正如你所看到的，车辆的确有着实际速度和目标速度这两个不同的参数。有趣的是因为每条车胎都会受到正面和侧面的摩擦力，车辆是永远不会达到实际速度的。事实上整辆吉普的所有运动都是由车胎驱动的。每一条车胎维持着自己的速度值，而侧向摩擦力和正面摩擦力会对它造成反作用。

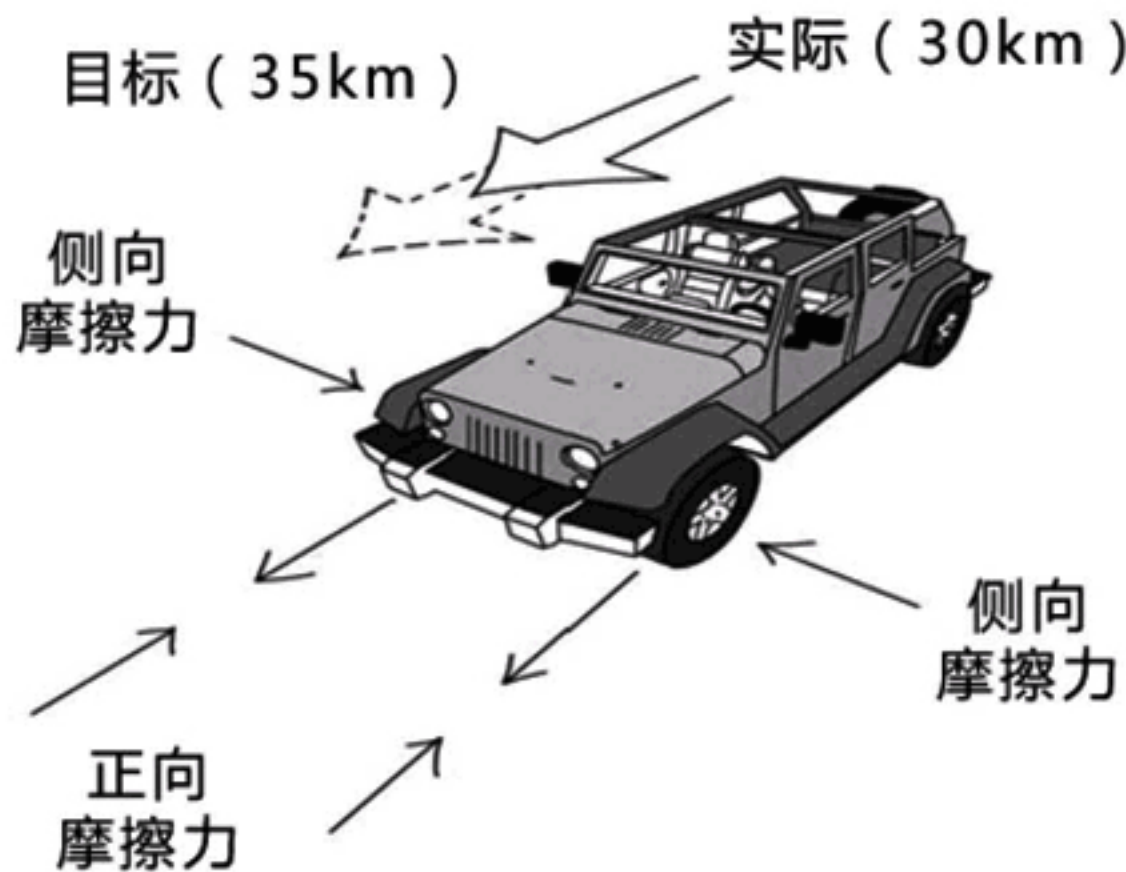


图16.12 《Raptor Safari》里的速度情况。

当车胎转向时，它们的速度方向可能会改变。摩擦的作用力会对每条车胎的速度方向进行一定量的作用，不过在侧面上的作用会比正面的作用更强。这会在吉普开始转弯时造成刻滑的效果。由于正面摩擦力比侧面摩擦力少得多，所以车在转向时不会像Asteroids的飞船那样旋转轴心，而是刻到地面上，做出一个弧线的刻滑动作，而不是漂浮的滑开的动作（如下图16.13）。

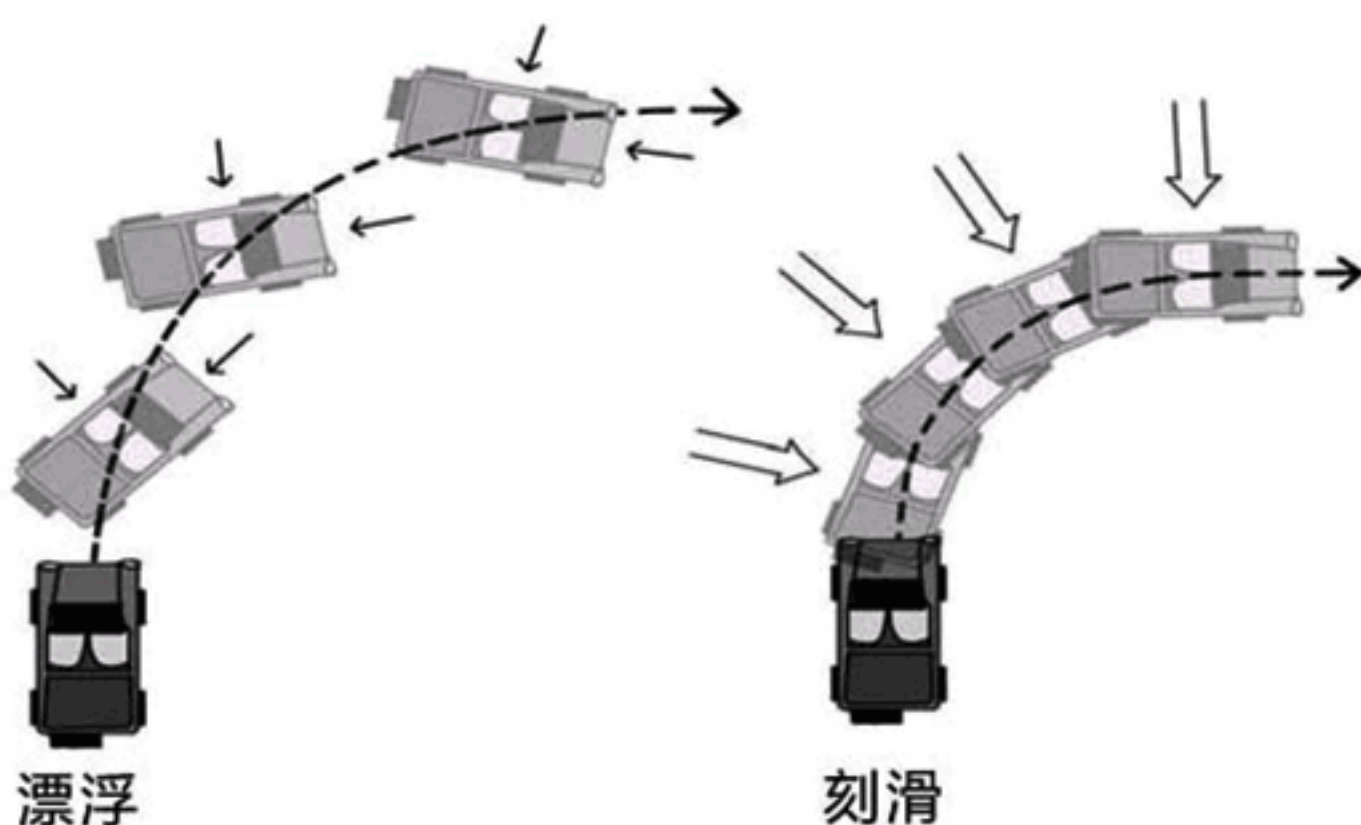


图16.13 当车辆转向时会在车胎上受到很高的摩擦力，让车身产生“刻滑”的感觉。

最后，每条车胎的每一个摩擦力都有着一个特殊的滑胎阈值。这是用来模拟我们前面提过的效果的，当车胎旋转太快时会滑胎，不断克服掉地面对它们施加的摩擦力。下图16.14表示出这种效果。

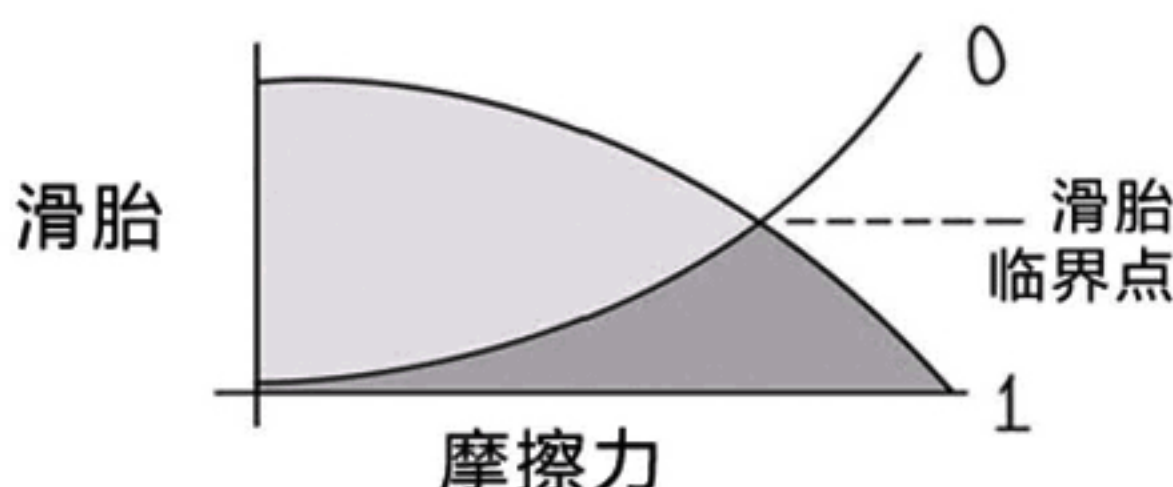


图16.14 滑胎阈值——当超过一定速度后，车胎会挣脱掉摩擦力对它的作用。

当吉普车身正常时，每条车胎都有着实际速度和目标速度。游戏在每一帧会检查这两者间的差异。假如马达速度和实际速度的差值高于一个固定阈值，那正面和侧向的摩擦力都会相应调整，如上图16.14所示。这是逐渐作用的，但它产生了我们预期的效果。当马达速度比实际速度高得多时，车胎会挣脱并滑胎。你能注意到，当车身以极大推力在路上侧滑时也会出现这种情况，此时吉普会同向前冲并不断旋转，以很棒的角度落到地面。这最终带来的总体效果是让玩家能感受到一辆真车该有的摩擦感。

## 拖链

拖链的运动实际上是一个物理过程。它本来是没必要存在的，但由于带来的效果太好了，让我们都很喜欢它。这条拖链从最初的不拟真到完全拟真，在车后门（也是物理模拟的）打开时向外伸出。最终让整辆刚硬的车有了一种摇摆感，铁链的摇摆呼应着车身的质量和平衡，让整辆车看上去都很不错。

吉普中间的引力会在铁链伸出去和钩住了迅猛龙时改变。当你看到吉普中心的引力在前后摇摆，操作突然变得古怪而又困难时，你就知道现在已经抓住了一只迅猛龙了。这种人为的车身中心的引力转移能让我们很好地感觉到吉普当前有没有把铁链伸出去，以及有没有钩住一只迅猛龙。结果是既没有在视觉上造成太奇怪的感觉，也促进了玩家去培养预测和直觉的高层次技能。只要玩过几次后，你会慢慢有感觉起来，开始能有效地四处挥动迅猛龙了，能让吉普随心所欲地听你指挥。不过这样也导致一个结果：当吉

普飞过空中和在空中旋转时，有时候会显得很奇怪。显然此时的引力中心是在吉普外部的。我们当时花了很多精力才解决这种情况，让驾驶稳定起来。

最后，铁链会在很大的拉力下被破坏，这需要在太容易破坏和很难破坏间拿捏一个平衡点。当时我们做了很多测试，包括拉着一头迅猛龙或者绕着一棵树从静止开始加速。最终结果是玩家可以拖链伸开并拖着一头沉重的迅猛龙从静止开始加速，这种情况下铁链是不会断掉的，但假如你用它缠着一棵树并尝试挥动它，那铁链总是会断的。

## 环境

从空间环境的最高层次来看，我们做出了一个十分开阔的世界。游戏世界里有很多地方能去，有着更高和更低的台阶，但基本上你能感觉自己在一个广阔开放的区域里，这里有着很多高山围绕，也有着一片海洋向外无限延伸。游戏中几乎没有约束地自由翱翔和探索的特点进一步加强了这种感觉。

所以总的来说，感觉上更像是一个庞大开阔的山谷，而不是一种供你避世隐居的城镇（如下图16.15）。环境中有很多地方感觉是相互对比映衬的，例如被包围在峡谷里的区域，或者是在露出的岩层下的区域，又或者是有许多树间隔其中的区域。但大体上空间在最高层级上的感觉是很开阔的。



图16.15 《Raptor Safari》里广阔开放的空间。

只要你在地图上看到一个地点，很大几率上你是能找到去那里的路的。于是这让整个环境也有一种高层次的探索吸引力，就像《魔兽世界》和《上古卷轴：湮灭》那样。

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

整个游戏的环境区域是大概两平方公里的，这是以游戏本身使用的速度单位来评判的。

在中间层级上，我们一直能很好地感觉到速度的提升，这是因为在吉普四处开时地面的材质和环境中的植物和树都在往后移动。但吉普在物件中穿梭时，这能塑造出车辆快速移动的感觉（如下图16.16）。



图16.16 《Raptor Safari》里的物件和材质都产生了速度感，为游戏提供了中层环境。

从物件的数量、特征和间隔来看，我们能想象出庞大开阔的区域和拥挤狭小的区域的对比，后者会让你不得不绕过很多障碍。

不过由于我们是不会对玩家撞到物件进行惩罚的——事实上我们还会为玩家破坏吉普奖励分数。所以无论你有没有撞到各种物件上，整个感受都是积极的。当然，我们还做了一些迅猛龙，当撞到它们身上会奖励分数。因此你可以不断追赶和撞击它们。

我们让吉普的转向量会根据它的前进速度来改变，因为你必须以很高的准确度去追逐一个运动目标，假如速度不够或者准确度不够，则迅猛龙即使速度比你慢也往往会逃脱你的追逐。

游戏为玩家提供了各种目标和各种在环境里合理摆放的物件，这进一步强化了对玩家准确性的要求。除此之外，目标还能为玩家从高处跳下来提供了动力，让他们主动去寻找一些合适这样跳下来的区域。在这种感觉下，游戏环境更像一条有着一些很具体的目标的开阔街道，你可以在这条街道里四处驾驶和撞击迅猛龙。

所以总的说来，这会影响到你在中层交互上的感受。你会开着吉普到处追着迅猛龙。而在最基础的部分上（物件回避和精确地追踪移动对象），这是我们精力投入得最多的地方。基于这点，游戏机制在环境背景的影响下更注重在物件的摆放和车辆在物件中的操纵上了。

我们在这点上平衡得很好。或许本来我们能撤去很多树的，这样能让玩家更容易在环境里穿梭，但吉普向前运动的速度和它的转向是基于物件的间隔来平衡的，所以我们最终还是没撤去这些物件。

在最底层的触感交互上，游戏并没有像大部分赛车游戏那样做出典型的滑水式碰撞。由于整个世界是很开阔的，你能开到任何一个地方，所以你的注意力不会太关注在物件的碰撞上。

事实上当你想撞到迅猛龙身上时，我们让碰撞显得比一般的赛车游戏要粘，这意味着当你撞到迅猛龙后，感觉就真是像车头撞到物件上那样。

就这点延伸开来说，或许这种碰撞感在你和树或者环境中的其他物件交互时会有点负面印象。当你以最大速度冲到一棵树上会完全丧失了所有动力。我们尝试通过各种润色手段去减轻这种负面感，例如用很响的撞碎声来强调撞击的威力，让声音根据碰撞的速度来变得更有破坏性。但这也是除去让车身变形或者加入一些更高级的粒子效果外你能做的全部手段了。

所以大体上车辆在碰撞触感层级上的模拟是很像一辆真车的，只不过这辆车在撞到后不会变形，只是会在门上以及车头上剥落碎片而已。

## 润色

从润色效果来看，大部分的交互行为都是由拟真本身来表达的，因此我们做了的润色手段不是很多。最主要影响到游戏感的润色是声效，我们花了很大精力去研究哪种声效会传达出汽车和环境的哪种交互行为，尤其是车胎和地面的交互。

游戏里有两种细致的声效，一个是引擎回轮的噪声，一个是碎片和尘土剥落的噪声，它们的声调都是根据车身转向的角度、当前作用的力度，以及车胎当前的摩擦力来表现的。此外，引擎噪声还会基于车子的整体速度来调节。

结果是你能真正感受到吉普的加速过程，这能进一步加强速度感。在转向时产生的音调改变会让你感觉到车胎的刻滑。这些音调的升高让你好像能听到车胎在砾石地上飞速旋转和号叫那样。

在碰撞上，我们做了三种不同层次的声音，游戏里是从同层次的一个音效列表里随机抽取的，为的是避免反反复复地听到同一个声音而产生的审美疲劳。

在碰撞的最低层次上有着一个阈值，在最低程度的碰撞阈值上，这是最低速度的碰撞。它听起来就像撞到塑胶的声音那样，或者像你在灯光下等人时车头不小心撞到前方车辆那样。又或者你轻轻拍一下你的车身就能体会到这种声音了。

在中间层级上听起来是悦耳的碰撞和金属变形声，同时还附着着玻璃碎掉的声音。这明显是比前面的轻拍要强烈得多的碰撞，但它不是最高层次的。我们还保留了最具破坏性的碰撞，也就是最高速的碰撞。在这种碰撞下会发出一系列的声音，包括金属拉扯声以及后效很长的玻璃撞碎和车身破裂的声音，这段声音会延续一段时间。

当高于这种程度时，我们也区分了一类单独的声音，此时会导致吉普的一部分坏掉，这会发出最具破坏力的强烈噪声。除此之外，当吉普撞到迅猛龙时，我们还特别做了一种撞到皮肉上的声音。它听起来就像用棒球棍敲打牛肉那样，这种声音也是以不同层级去组织的。

假如车身撞击迅猛龙的速度是很高的，那声音会很响，显得更有威力。于是就这点来说，我们根据碰撞的强度去调整声音，让游戏中的物理表现多了更多的敏感度和威力感。

在视觉特效上的表现是很少的。当吉普四处开时，车胎会扬起尘土粒子。当吉普以一定力度刻滑甩弯时，假如施加在轮子上的摩擦力大于一定量，则车胎会在环境中接触到的地方留下胎痕。

除了这些效果以外，我们还做了一些镜头处理。只要有飞车表演（换句话说就是只要吉普从环境中高于一定的高度飞下来时），镜头会缓慢运动来强化这次表演，当你撞到迅猛龙时也会出现类似的情况。游戏会进入到慢动作，摄像机机会聚焦到交互点上，进一步强化车身的重量感和碰撞的冲击感。

大概就是这么多。我们在动画效果上还做了一些根据参数改变的动画，例如车胎的旋转根据程序来表现，这些从技术上来说也可以看作是一段动画或者润色效果。当吉普向左或者向右转时，迅猛龙会把头往左或者往右转，这个运动效果是由间接影响的参数控制的。当你逐渐移到它背后时，它会抬起一只手，头转过肩部来看你。

这就是《Raptor Safari》里所有的润色效果了。我们没有做太多不相关的润色效果去提升物理感和交互感，基本上所有的效果都是做在模拟机制上的。

总的来说，各种数量有限的效果（特别是声效）都是为了提升车辆的真实感。事实上这些声音都是从真实汽车碰撞里采样得来的。游戏里的迅猛龙是庞大而又笨重的生物，全身由骨头、皮肉和羽毛组成，当它接触到比它更有重量感、更庞大的汽车时，它们就产生这样的效果了。

## 载体

从载体表象来说，载体基本上是一辆几近照片级的吉普车，或者至少是一辆有着合理比例的吉普车，我们能清楚看到它是尝试去贴近一辆吉普的写实表现的。它一点都不卡通，所以处理手法也不是形象化的（如下图16.17）。



图16.17 《Raptor Safari》的吉普车是贴近照片级的。

整个环境在分辨率上是真的很低的，看起来不像是在尝试写实。在吉普和环境间的关系有点脱离，在吉普和迅猛龙间也是如此。迅猛龙看上去是很艺术的，色彩缤纷，而吉普看上去就很趋向写实的，整个环境看上去又显得更偏向奇幻。

但总体来说这辆车给人的预期感都应该像一辆真车。我们在一定程度上通过载体来削弱这种预期，例如做出一只戴眼镜和太阳帽的迅猛龙，以及让吉普四处开和撞到迅猛龙上的表现是很傻的，尤其是撞到时那很傻的声效和大团羽毛飞开的表现。

虽然我们让吉普的外观设立下真车的预期感，但我们并没有像《GT赛车》那样精准地拟真。没有把拟真程度做到最高。

所以在表象上我们让一辆吉普在一个充满各种超现实元素的奇幻世界里四处奔驰，整个世界里还有着一些庞大而长满羽毛的像鸚鵡那样的迅猛龙被吉普内的另一只迅猛龙撞击（如图16.18）。吉普的处理手法是很写实的，而环境的处理手法是很奇幻的，迅猛龙的处理手法就更艺术和形象化了。因此这里会有一定程度的关联脱离，但在情理上都说得通。而这种荒诞性也让整体感受显得更抽象和超现实。



图16.18 《Raptor Safari》的主人公：一只戴着单眼镜和太阳帽的迅猛龙。

## 规则

我们建立的高层规则对《Raptor Safari》的感受有着很大的影响。你在游戏里做任何事都不会犯错，你从一切行为里都能得到分数。对此讽刺性的一点是你基本不可能得到0分。假如你在5分钟内还是0分，那你会得到一个“努力”的嘉奖，这会让你得到50分。这就是我们的逻辑：认可玩家每一个可能的行为。结果是游戏里每一种可能的行为或多或少都是值得去做的。

于是当你去撞击迅猛龙时，你会得到分数奖励；当你破坏吉普时，你能得到分数奖

励；当你做出表演动作，把车从高处飞下来并在地上翻滚时，你能得到分数奖励。

我们会用特殊的奖励去鼓励玩家进行一些可能的交互组合，例如用拖链抓住一只迅猛龙来撞到另一只上。基于这种原因，我们让整个游戏的体验是一直显得很积极正面的。唯一的挑战是时间。你必须在分配好的时间能得到尽可能多的分数，而你得到的时间是很少的，只有5分钟。

所以在《Raptor Safari》里你是永远不会输的。你可以达到的最低分数是50分（这是一个安慰奖）。但我们让玩家能把自己的分数和之前的成绩作比较，当你的分数到达20万时，你会感觉那是一个很棒的成绩，因为你肯定撞了很多迅猛龙，并把它们抓住来得很多分了，这也正是游戏的快乐所在。

但只要你在游戏里多玩第二轮——再多玩5分钟，你会开始做出一大串的表演动作，开始疯狂地去从高空盘旋飞下来（这能让你得到高得多的分数），做这种表演在感觉上是比捕捉迅猛龙要更有价值的。这让玩家在内心建立起一个相对的奖励等级体系。

在中层规则上，我们让玩家从高处跳下来冲向迅猛龙，这样能让吉普飞过很远的距离并旋转起来。这些都是我们鼓励的行为，也因为这样，游戏感有了些微的变化。

你总是能把吉普开向迅猛龙的，因为游戏里做了连击系统，所以在撞到以后总想马上再撞下一样东西，不管是什么都撞了再说，只要尽快让当前的连击数字增长上去就好了。撞击迅猛龙能增加你的迅猛龙连击次数，这从而能增长你的表演连击数。这所有的连击系统都围绕着同样的目的服务。

其网状结果是当你在关卡中移动时一直想把这些连击元素连锁起来，你会不断去寻找下一个能撞的物件然后被它吸引，这让你感觉好像自己总想让吉普快一点那样，完全不用担心撞到任何东西。你只要一直关注在下一个能撞的物件上，然后看看如何能开过去就好了。

最后，在最低的层级上，《Raptor Safari》里的物件是有着生命值的概念的，用大型吉普撞迅猛龙或者用拖链来击打迅猛龙，一次能把它击晕、击飞，甚至是杀死它。于是感觉会显得吉普要比迅猛龙强大得多。

## 总结

《Raptor Safari》里大部分的感受都依赖于其复杂的物理拟真。其高层次的规则会奖励每一种行为，通过各种不同的区域来把玩家指引到更高层的技能上。我们是用自底向上的思路来制作这个游戏的：首先做出的是吉普和布娃娃迅猛龙的模拟。它们都是很仔细地精调的。然后在这个基础上再做出一个更庞大的世界，用各种地形和迅猛龙来丰富它。当对四处开吉普的感觉以及撞击迅猛龙的感觉感到满意后，我们再用奖励和分数系统去强化每一种可能的物理交互，然后再加入伤害系统、表演奖励系统、迅猛龙奖励系统，以及收集随机分散在环境周围的光球的奖励系统。基于这些的基础上，我们做了一个连击系统来奖励玩家，不单单在玩家连续做出同类事件时奖励，而且还跨系统做出奖励，只要当玩家达成一个新事件时，系统就给予额外的时间奖励。这种5分钟一轮的玩法结合上所有技巧都奖励的系统，再加上高层的成就目标，共同建立起一个感觉优良且能留住玩家的出色游戏。



# CHAPTER 17

## 游戏感的原理

前面我们已经讨论过游戏感的评判方法了,也进一步用了好几个例子来运用我们的游戏感分析方法——包括输入、响应、环境、润色、载体和规则的分析,如今是时候详细解释一些通用原理了,用这些原理能做出有着很好的游戏感的作品:

- 可预测的结果 ( Predictable results ) ——当玩家采取某种行为时,他们能得到预期的响应。
- 瞬时响应 ( Instantaneous response ) ——玩家感觉输入得到的响应是即时的。
- 简单但有深度 ( Easy but deep ) ——游戏花数分钟就能上手了,但要花很长时间才能精通。
- 新奇性 ( Novelty ) ——尽管输入得到的结果是可预测的,但有足够细致的表现力让操作在经历数个小时的游戏过程后还显得是新鲜有趣的。
- 有吸引力的响应 ( Appealing response ) ——操作感在美感上是有吸引力的,是和环境区分开来的。
- 有机的运动 ( Organic motion ) ——控制角色的过程能产生有吸引力的运动弧线。
- 统一协调 ( Harmony ) ——游戏的每种元素让玩家感觉到是支撑着一个独特的物理现实中同一种统一的感受的。

这些原理或多或少都类似于动画原理,后者在行业里是众所周知也久经考验的<sup>1</sup>。这里描述的游戏感的七个原理可能还不全,但会是一个很好的立足点。

### 可预测的结果

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 1

#### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

当玩家采取行动时,他们应该能得到预期的响应。这不是意味着游戏必须很容易或者操作必须很简单,而是说在玩家的意图和结果间应该没有任何干扰元素。按下一个按钮或者挥动Wii的遥控器的结果可能是很复杂且很难控制的,但这在感受上区别于游戏给出的结果和输入是不一致的。当玩家能预测到结果时,他们就能学习和掌握各种操作了。即使操作看上去很难,但也能被游戏的挑战吸引住。当操作看起来是随机时,继续玩下去会显得是无意义的。假如游戏总是给出一个随机的结果,那不断练习是没有任何效果的。

从游戏设计师的观点来看,做出可预测的结果看起来是很简单的。但正如Mick West所说的:“这在表面上看起来是一个很简单的问题:你只要把按钮映射到各种事件上就可以了。然而由于不同玩家按下按钮和对事件感知的不精准性、由于各种歧义性问题的产生,这些都会引起挫败感和缺乏响应的感受。玩家会觉得自己已经在正确的时机按下了正确的按钮了,但正因为他不是个机器人,所以每次的输入都会存在歧义,只靠简单的映射是无法满意地解决这种歧义性的。”

按Will Wright的说法,设计一个游戏一半是对电脑编程,一半是对人编程。要做出实时的操作意味着要一直给予玩家他们预期的结果,这是很难的,因为这种预期是存在在他们脑海里的。

这里的问题在于计算机硬性的精度和人类感知软性的特征之间的差异。对计算机来说一切都是精确的。A键总是在Z键按下14ms后按下,或者玩家按下跳跃键9ms后角色才会走下悬崖。游戏是完全不知道玩家在预期什么的。因此要做出一个有着实时操作的系统,我们就必须尝试去通过映射、载体表象和处理手法来间接地塑造出玩家的预期。玩家对接下来发生的事情的感知总是每每领先计算机一步。我们必须通过计算机来对玩家“编程”。

以下有三种陷阱是会导致玩家感觉输入结果是更偏向随机而不是可预测的,它们分别是:操作歧义 ( Control Ambiguity )、状态混乱 ( State Overwhelm ),以及舞台化 ( Staging )。

### 操作歧义

当把输入映射成响应时,设计师有时候会不经意地做出操作歧义。在《马里奥64》

2 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

#### 第 17 章：游戏感的原理

里,同时按下A键和Z键会得到一个随机结果,角色做出的或者是落地重击,或者是远跳。游戏会以毫秒为单位去判断输入,看看哪种输入先传来。然而对玩家来说结果看起来是不一致的。Mick West对此解释道:“在《超级马里奥64》里按下A键跳起来再按下R1.....会触发落地重击。在A键按下前先按R1会触发后空翻。同时按下它们会触发落地重击、后空翻或者普通跳跃的其中一种,其结果看起来是随机的——玩家对此没有任何的控制能力。玩家可能会一次又一次地同时按下这两个按钮,永远都不清楚如何才能正确地做出这几种行为的操作。”

对一个游戏来说,要让输入有着一致的可预测的结果就必须解决这种操作歧义。Mick在他的一系列关于响应探讨的文章里给出了很多很好的策略去辨别和解决这些问题。<sup>2</sup>

### 状态混乱

设计师让低敏感度的输入做出更高的表现力的其中一种方法是根据游戏里当前发生的情况来改变映射关系。例如在《超级马里奥兄弟》里,当马里奥跳跃时,玩家是很容易感知到他在空中和地面的不同的。虽然此时按下左右键的结果改变了,玩家输入的响应变得更少,但看起来并不显得奇怪和不和谐,因为马里奥明显处于一个不同的状态。这看起来不会显得是随机的。

但假如我让我母亲拿起PS2手柄去玩《托尼霍克:地下滑板》( Tony Hawk ' s Underground ), 那她一定会彻底地不知所措。这是因为Tony Hawk有着很多不同的状态,而且当状态切换时,没经验的玩家是毫不知情的。当玩家无法感知到状态改变时,输入就显得随机了。在《托尼霍克:地下滑板》里,滑板能处于空中状态、地面状态、Manual状态、手持滑板状态、滑行状态,以及花式动作状态。在这些状态里,PS2手柄的12个按钮都有所不同。在这个基础上,游戏还有着很多同时性的输入,同时按下两个按钮得到的结果和单独按下按钮的结果是不同的,例如同时按下左键和X键是不同于单独依次按下这两个键的。这意味着每一个按钮都对应着很多种招式。所以很容易理解到为什么我母亲会不知所措了。由于输入能产生太多的结果,她的输入看起来也显得随机了。

一旦输入看起来产生的是随机的结果,那最合理的反应就是随机地敲按钮。这是很多第一次玩格斗游戏的玩家做的事,没有清楚的意图去随机按下按钮,而不是有目的地

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 3

依次按按键。最终才慢慢产生各种招式，你才学会了哪些输入能带来哪些响应。但当你第一次玩时，因为太多状态造成了太多可能性，这看起来就显得输入会带来随机结果了。

## 舞台化

假如输入的结果对玩家来说是难以感知的，那会显得是不可预测或者不可控制的。当玩家无法去理解一项输入能产生什么结果时（例如结果发生太快或者被其他运动覆盖了），玩家就无法清楚感受到该结果是什么，从而让结果显得是随机的。这是和动画原理中的舞台化（Staging）原理相对应的，John Lasseter对此解释道：“一种行为只有当赋予舞台后才能被理解。要让一个概念清楚地舞台化，你就必须在合适的时机把观众的眼睛引领到需要看的位置。在对一项行为进行舞台化时，最重要的是在同一时间内只让观众看到一个概念。”<sup>3</sup>

对实时操作来说，这意味着提供清晰即时的反馈。这往往意味着要通过粒子效果来夸大一项输入的结果，其目标是让玩家清楚看到该项输入能引起什么样的结果，这样才能在下次想得到这种结果时重现出来。

作为游戏设计师，我们需要切记一点：我们能吸引和留住玩家的时间是极有限的。假如他们在最初几分钟里不能感觉到成功和导向感，那我们就会失去这些用户了。他们最初进入的是游戏感里最低层的反馈循环，也就是每时每刻的操作。假如操作在感受上不是直观易懂，无法给到他们能沉浸其中的可预测结果，那他们就会不再玩这个游戏了。

预测能力也等同于推理能力。在游戏的前几分钟里，玩家能推断出整个游戏在结构上的清晰蓝图。这种情况是很好的，这能让玩家有牵引力，减轻他们在学习一种新机制时遇到的迷失方向感。在《超级马里奥兄弟》里，我知道只要掉到坑里就会丧失一条命了。游戏里只是用这么一个坑就指出这点了，我会在游戏后面都避开这种坑。但可重现并不意味着是可预测，可预测的结果不单单要关注你已经看到的那些，而且还包括各种你还没尝试过的可能性。

## 瞬时响应

当输入是得到即时响应时，游戏会感觉很棒。这并不代表你必须要做一个很短的上

4 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 17 章：游戏感的原理

冲阶段。例如在《光晕》里疣猪战车的操作是很松弛很流畅的，但感觉上是响应灵敏的。当玩家移动光标时，战车会马上开始寻找指向的新方向（如图17.1）。

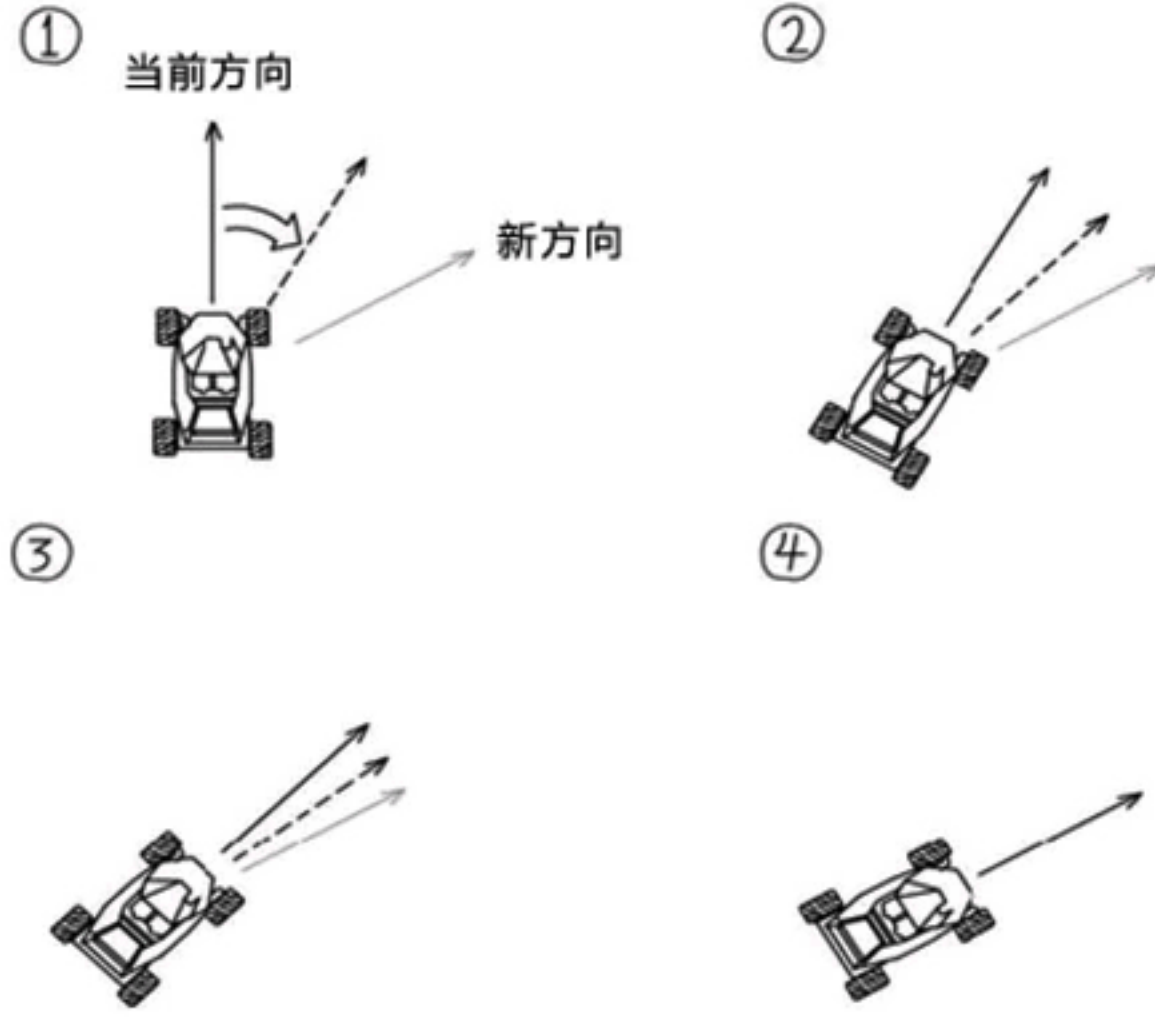


图17.1 《光晕》中的战车感觉很松弛，但却是响应灵敏的。

当新方向和战车当前朝向的方向离得越远时，它会尝试去移动得更快来到达那里。结果是输入在改变后会带来更明显的响应。虽然其释放阶段漫长而又平缓，但响应让人感觉是瞬时的（如图17.2）。

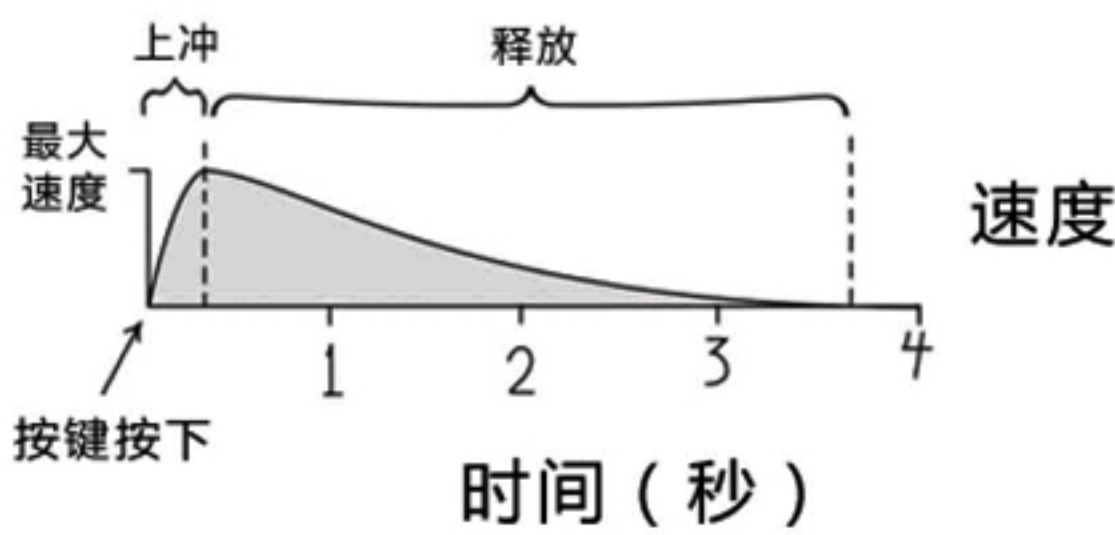


图17.2 《光晕》里战车转向的ADSR包络图。

这是接近于动画原理中的慢入慢出（Slow-In, Slow-Out）原理的：“当动作开始

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 5

时，我们在开始姿势和下一个姿势附近都加入更多的图画，在中间只用一两张。越少的图画会让动作显得更快，越多的图画会让动作显得更慢。慢入慢出会让动作柔化，让它显得更有生气。对于一些打断性的动作，我们会省去一些慢入慢出的处理，让动作产生一种震惊的吸引力。这会让情景里多了一点突然性。”<sup>4</sup>

这里的区别在于，响应时间对视频游戏是很重要的。假如进入的时间太长，那玩家会感觉游戏是拖沓且响应迟缓的。这尤其是在玩家尝试去做某件事而他所感知到的行为结果却延迟了超过100ms时，这时的感受是很糟糕的。要维持即时响应的感觉，玩家必须能感知到输入的结果是即时的。上冲阶段可以花10秒才能完成，只要在输入后的70~100ms内能看到一些明显的结果，这样感觉依然是响应灵敏的。

## 简单但有深度

有一个古老的游戏设计格言：好的游戏花数分钟就能学会了，但要花一辈子才能精通。另一种说法是“低级技巧就像地板那样，高级技巧就像天花板那样”。换句话说，基础技能是很容易掌握的，但总会让你渴求去精通更高的层次。游戏里总有着一些新的东西让你去学。感受优良的游戏往往都有着这种特质。

让一个游戏容易学习的一种最好的方法是利用自然映射。例如《几何战争》中飞船的运动是和摇杆输入的物理运动紧密匹配的（如下图17.3）。

6 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译



图17.3 《几何战争》中角色的运动是一种自然映射。

另一种让游戏容易上手的方法是通过教程和各种“帮助”——例如自动瞄准、动态难度调整、所谓的“橡皮圈”法则（例如《马里奥赛车》里的蓝色龟壳）等。让游戏容易上手只要不断迭代，最终就能让它简单易懂了。真正困难的问题在于如何让一个游戏有深度。

做出一个有深度的游戏是一个很难的不可预测的过程。这也是为什么具有这种特征的游戏如此有价值的原因。游戏设计师无法预测到哪些元素的组合能产生一个让玩家花无数的小时去执着练习的系统。幸运的是视频游戏设计师能驾驭的不仅仅只有输入和响应间的映射关系，但即使这样难度还是很大的。我们需要为游戏设计各种挑战，用这些挑战来界定出玩家的技能和各种基础行为。

假如一个游戏看起来是缺少深度的，那我们可以去改变输入和响应敏感度间的关系。为操作加入额外的敏感度能让交互带来更细微的细节。通过各种规则（目标和挑战）和环境（空间布局）来支持这些更具表现力的新的交互方式能让设计师刻画出游戏在各种层次上的感受，让整个游戏显得更有深度。例如我们可以跟踪完成特定一种行为要花

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

7

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

多长时间，比方说从A点赛跑到B点，这是增加深度的一种方法。在这个基础上只要加入一套简单的操作就能让玩家得到更快的成绩。然后再让每一次的提升都变得越来越难。最终玩家会开始改变策略，开始去尝试一些不同的策略来提升自己的时间。当玩家找出了优化自己成绩的新方法后，他也达到了新的技能水平了，也解开了新的操作感。在一个有深度的游戏里，这个过程是比一个没深度的游戏长得多的。其中的法则是很简单的：你只要记录下完成一项行为的时间，把这个时间的结果展现给玩家，再解开一些玩家从没体验过的新层次的技能和优化手段给他们去学习。

另一种策略是让多个玩家直接或间接地竞技。直接竞技的游戏例如《雷神之锤》和《街头霸王2》，在这两个游戏里玩家可以直接地攻击对方。间接竞争会在游戏有一个排行榜时发生，此时玩家虽然单独进行游戏，但他们得到的成绩会在上传后相互比较。

让玩家间相互竞争能很有效地把技能的天花板放到一个无限高的位置。你永远都不会到顶（正如在《马里奥64》里得到120个星星那样），你只是比某一个人做得更好而已。

## 新奇性

尽管输入的结果是可预测的，但在响应上应该有着足够细微的区别来让每次的操作都显得新鲜和有趣。

新奇性的其中一个敌人是线性动画。即使是像《杰克与达斯特》这样把线性动画做得少有地高质量的游戏，每当播放动画时都总能分辨出杰克又再做同一个挥拳动作了。问题正是在于这里，一旦玩家审美疲劳以后，即使是高质量的内容也会显得无聊。看着杰克挥拳第10000次时，这个感觉肯定远远没他第1次挥拳时吸引了。要让操作感能留住玩家的兴趣，你就需要让它在数小时的游戏过程后还显得是新鲜有趣的。即使是重复的动作，在你每次触发它时都会感觉新鲜。

很多游戏尝试用极大量的附加内容去解决这个问题，让玩家穿过一系列挑战不断上升的关卡，为游戏的虚拟感增加有趣的新环境来防止感觉老化。另一种方法是贯穿整个游戏过程去引入更多的新机制，用这些机制来对虚拟感进行增色和改良。例如《恶魔城：苍月十字架》在这方面做得很好，它通过各种不同的“魂”和武器来不断增加新的虚拟感，每一种“魂”和武器都对底层行为和参数带来了不同的感受，并且增加了很多

8

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

新状态（例如二段跳）。

另一种方法是提升整体的物理拟真的复杂度。建立在物理体系基础上的游戏会让操作显得很有新奇性，因为玩家永远无法做出两次一样的输入。虽然玩家能在类似《Ski Stunt Simulator》这样的游戏里不断达到同样的结果（例如跳进深谷后再用后滚翻来跳过一个木屋），但没有任何两次的过程是完全一样的。掌控着模拟过程中的参数在每次都作出一样的响应，但玩家是无法感知到自己输入上的细微差别的。这种系统会比玩家的感知更灵敏，更像是一个真实世界那样。由于我们的感知是敏锐适应着周围的物理现实的，所以当我们看到对象在交互和运动时，潜意识会期望着某些事情的发生。而其中一种我们经常期望的事是任何运动都是不会发生完全一样的两次的。这种推论是基于现实的特征得到的：现实都充满了混乱度和不准确性。没有任何人会以完全一样的方式挥拳两次，也不会以同样的方式去投出铁饼和标枪两次。假如我们看到眼前一遍又一遍地发生着同样的动作而没有任何细微的变化，那看起来就显得不对劲了。

## 有吸引力的响应

即使把实时操作从环境中完全移出来，它还是显得很吸引人的。这里重要的一点在于要把意义（meaning）和吸引力（appeal）分开。环境之所以重要是因为它为虚拟感提供了意义，例如提供了大小、速度和重量上的参考框架，但它和纯粹的吸引力是有区别的。虚拟感的吸引力是指它即使放在一个完全空旷的空间里玩起来也是很有趣的。

### 可玩的实例

在实例CH17-2里尝试一下每种操作的感受，看看它们在脱离空间环境带来的影响时有多大的吸引力。你会发现“高输入敏感度，高响应敏感度”（High Input, High Reaction）的一种显得更有吸引力，这是因为它的运动比起另外三种更复杂、更流畅，也更有组织。独立游戏设计师Kyle Gabler花了极大精力去做出有着这种基础吸引力的游戏，例如《Attack of the Killer Swarm》以及《Gravity Head》就是超级吸引的游戏了。

附加效果和表层动画也能带来吸引力。《杰克与达斯特》的动画师对原本乏味的操作加入了很大的吸引力。杰克的动画采用的大部分技术都是源于传统动画的，例如变形和拉伸。他的运动在剥去了表层的动画后是很简单的，但带有动画后看起来就显得很有

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

9

机、很复杂，且很有吸引力。在《新超级马里奥兄弟》里有着类似的效果：假如把马里奥做成一个方盒，那虚拟感看起来是不吸引人的。但当加上动画后，马里奥会在跑步开始和结束时动作逐渐加速和放慢，同时在跑步过程中和快速转向时扬起灰尘。

另一种塑造吸引力的方法是确保无论玩家对系统给予何种输入，其结果都是吸引人的。这点对于撞毁和失败状态来说尤其重要。一种聪明的方法是在失败状态中投入更多的精力，让它们有各种变化且显得有趣，因为这是玩家最经常碰到的。例如在《Ski Stunt Simulator》这个游戏里，让滑雪选手撞毁撞残是很有趣的。因为选手是一个“布娃娃”机制模拟的物理对象，在各个模拟关节上都有着完整的约束，并且每一段肢体都有着各自不同的质量，所以撞毁它能看到一种有趣的结果。它完全不是每次一样的录制动画。它会撞到头，会翻下沟谷，还会挂在悬崖边上。在这种极限运动里，观看它撞毁的过程是很吸引人的。这是一种发自肺腑地叫出“哇”的一声的反应，对玩家掌握游戏有着极大的正面效果。由于失败的状态是这么有趣的，所以学习过程也变得更轻松了，挫败感也因此减轻。即使你玩了很多次还是没成功，你还是可以故意地撞毁这个滑雪选手好几次来泄愤。与此同时，旁观者往往也会被《Ski Stunt Simulator》的这种表现吸引，尤其是在滑雪选手撞毁时，这种表现会吸引他们也加入到游戏中。

## 有机的运动

感受优良的游戏都会表现出流畅有机的运动（如下图17.4）。这在《Asteroids》、《超级马里奥兄弟》、《半条命》和《GT赛车》里都是通用的。

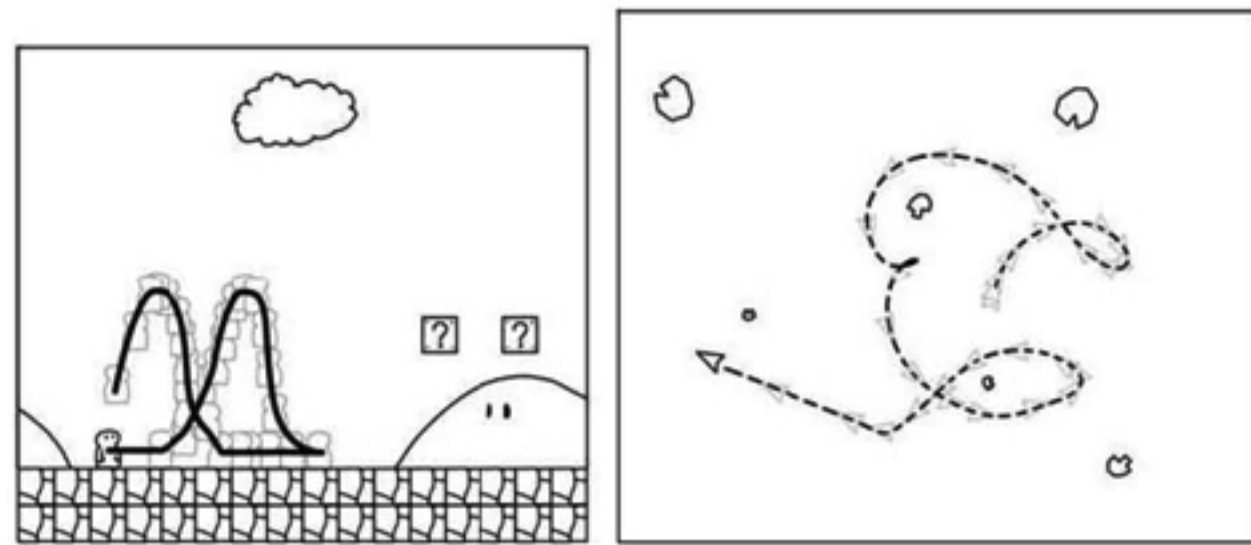


图17.4 《Asteroids》和《超级马里奥兄弟》里运动的流畅曲线。

无论是角色本身的运动还是加盖在运动表层的动画，只要运动呈现出曲线和弧线的特征都会显得很吸引。事实上这也是动画原理之一：弧线原理。“所有的运动都遵循着

10 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

## 第 17 章：游戏感的原理

一条弧线或者是微偏圆形的路径，尤其是人类肢体和动物运动。弧线能让动作显得更自然，让它看起来更流畅。你可以想象一下钟摆运动时的感觉。所有的手臂运动、头的转向，甚至是眼睛的运动都是以弧线执行的。”<sup>5</sup>

对动画来说，这意味着沿着一条曲线路径去排布各帧。

假如把角色运动里的每帧都设定在一条直线上，这样感觉会很僵硬不自然，例如《大金刚》、《魂斗罗》和《魔界村》里的水平运动。通过作用力来改变其内在的模拟速度，这样能做出更有流线感和有机感的运动，就像《Asteroids》的冲刺加速那样。

## 统一协调

游戏的每种元素都应该让玩家感觉到是支撑着一个独特的物理现实中同一种统一的感受的。

正如我们前面所说的，视频游戏世界都是主动感知的。这游戏设计师来说有点不幸，因为主动感知比被动感知要更敏感。人们在感知与日常生活中现实交互相关的东西时会极其敏感。假如某样东西稍微偏离一点，那他们就会注意到了，例如一个球弹跳的感觉不对，一本书翻倒的样子不对，或者一辆车开起来感觉不对。我们是无法抑制自己不这么敏感的。每天每时我们都锻炼着自己的感知技能，用它来成功地导航定位和应对周围的世界。而这点使得游戏世界的设计变得很难，因为任何细小的不一致都会放大得特别明显。

有着最佳感受的游戏都会在游戏感的六种元素中保持统一协调。假如游戏里的一个对象看上去像车，那操作的感觉也会像是在开一辆车。它会合理地抓地、刻滑甩弯、在坡路上倾斜跌宕。它还有着与真车一样的声音，无论是引擎的回转声还是车胎在路面上碾过的噪声。当车撞到某样东西时，其交互也是很逼真的。假如它撞到建筑了，它会撞毁和破碎，车会变形扭曲。

假如我们要做一个看起来有着照片级效果的游戏世界，那其实是把自己往死胡同里钻的。在这种情况下要让一切协调起来，在图像上必须表现得和现实生活一样，要让它经得起主动感知在深层次上、在多种感觉并用后的细致推敲。其声音必须匹配上视觉表现，而这两者又必须匹配其运动表现。并且这跟被动感知的动画是不一样的，它不像

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 11

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

Pixar的电影。即使当玩家以无法预料的方式去操作和把玩它时，它也必须看起来、听起来、感觉起来且运动起来都合情合理。

尽管如此，但对事物行为的预期是可塑造的。即使像汽车这样很常见的对象，我们也可以通过处理手法来调整玩家对它的预期感。假如这是一辆卡通的形象化的汽车，那玩家是不会觉得它必须表现真实的。这种现象是由抽象的一致性引起的。假如在图像、声音、运动、拟真和规则上都有着同样的抽象程度，那游戏就是协调统一的。做一个形象化的游戏比做一个写实的游戏要更容易满足甚至超出玩家在协调统一上的期望。在协调统一中最难的一点是运动。由玩家去控制的模拟运动是很难做出内在协调的。例如在大多数游戏里都会有会跑动的角色，角色往往有可能会撞到墙上。但此时不但角色不会受伤，而且当一直向着墙继续按键时还会傻傻地继续贴墙跑。此时玩家会感觉这是一个很糟糕的空间边界，好不容易塑造的协调感都丧失殆尽了。《战争机器》一定程度上克服了这个问题，它让玩家在碰到表面后做出另一种不同的行为，而且游戏里的声音、特效、动作都和程序定制的规则协调得很好。基于这点，《战争机器》的物理现实在主动感知的细致推敲下也是站得住脚的。

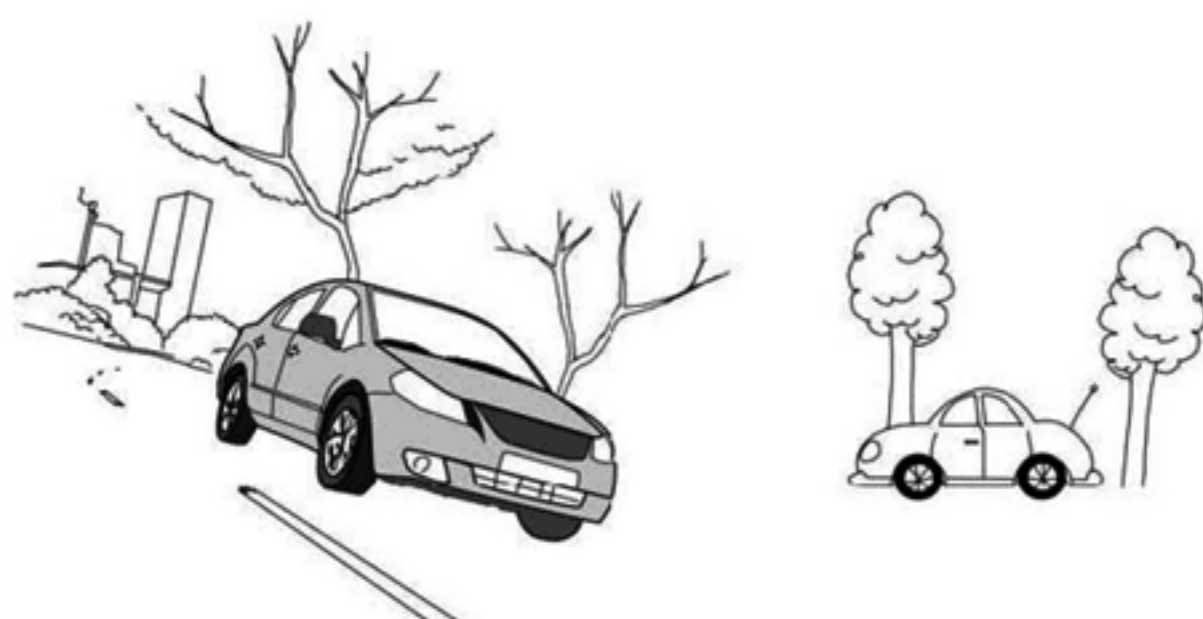


图17.5 处理手法会改变玩家对声音、运动和行为的期望。

假如我们注意到游戏感中的每一种元素，了解到它们对玩家感知的影响方式，那就能避免或者缓解这些因为细小不一致造成的破坏性问题。这是大多数游戏设计师都应该警惕的。当角色的手臂能穿进建筑里或者轻轻一碰就会让木板滑得很远时，玩家对游戏世界统一性的印象就会大打折扣了。假如这种情况经常发生，那玩家可能就会不再玩这个游戏了。

12 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

## 独占感 (Ownership)

对虚拟感受贡献最大的应该是独占感。独占感会在玩家完全掌握了各种机制，且克服了游戏中呈现的大部分挑战时发生，此时玩家基本上会放下这个游戏了。在游戏行业里通常也把这个阶段叫做“重复可玩度”，这个衡量指标一定程度上代表了游戏的质量和游戏在商业上的成功程度。的确，这个现象和独占感是有密切关系的：当玩家觉得自己在一个游戏里有了投入以后，他会继续玩这个游戏。当继续玩这个游戏时，他们会开始越来越沉没在其中。一旦到了玩家精通时，他也可以在游戏里即席表演了，此时就转入到自我表现的形式里了。

游戏中的即席表演是即时地创造出运动中有趣的新组合的能力，这种运动组合是以流畅而有机的方式和游戏环境相呼应相协调的，是不经思考临时发挥的。这是一种很快乐的体验，一种心流的体验。当你的技能和当前面临的挑战相适应时，你会进入到心流状态 (Flow State) 里，这是一种很棒的体验。要促成这种即席表演感，游戏机制就必须 (在输入和响应间) 有着一定的敏感度，而且要能灵活地适应于环境中各种物件的交互过程里。

一些游戏通过状态和环境来达成独占感，例如《Tony Hawk's Underground》，它通过极大量的状态以及一个有着大量可利用物件的排布合理的环境来做到这点。玩家能用各种状态去游历环境，通过各种不同的方式去利用环境中的每个物件。所有这些物件都是排布很合理的，这种合理排布促成了玩家的即席表演感。而且由于你是以不同的方式去利用不同的物件，并且根据环境情况选择不同的路径去发挥，因此没有任何两次的表演是完全相同的。你会一边表演一边对周遭的事物都作出快速的判断。在最高水平的表演里，这会变得更有表现力，玩家会寻找更长的路线来不断练习，利用某些物件来做出各种连招。他们会去寻找一些在美感上很有吸引力的状态，而不仅仅是能带来高分数的状态，这样能让他们可以在视频里录下最精彩的表演，把视频上传到网上分享。对这些玩家来说，《Tony Hawk》更像是一种跳舞表演，这完全是靠状态和物件位置的高程度利用来造成的。

也有一些游戏是靠极高是输入敏感度和细节来塑造出独占感的，例如《Ski Stunt Simulator》。例如滑雪板和地面夹角1度的差别能造就出完全不同的落地效果。由于在《Ski Stunt》里有着很多全局规则来影响交互 (比方说当滑雪板以某个角度撞到地

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 13

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

面或者滑雪选手的头撞到地面时会发生事故)，于是玩家有极大的空间去做出有趣的即席表演和自我表现。例如，当滑雪选手在空中以完整高度站立时，他的手臂会举起来。假如你在空中倒下快要撞到头导致昏迷不醒时用这招来让手臂抱着头，那能防止脑袋被撞。这种能力在游戏里是没有明确指出的，而是通过一些简单规则 (你能让滑雪选手举起手臂，当他撞到头后会昏迷不醒) 的重组得到的。

当加入多个玩家时，自我表现会向外传达出去，此时会展开一个崭新的局面，让玩家进入到强大的社交体验里。例如在《战地2》里，假如你潜到别人身后并用匕首戳他一刀，他的状态会瞬间从存活变成死亡。在这种情况下，暗杀敌对玩家也是游戏的一种方式，玩家也会开始提防着敌对玩家偷偷潜过来给自己一刀。假如玩家死亡后你继续用刀子戳尸体，这个行为有着完全不同的含义。这是对玩家直接的侮辱和轻视，该玩家必须以灵魂视角去看着自己被一遍又一遍地杀尸，直到自己重生为止。

## 总结

本章讨论的所有原理 (包括可预测的结果、瞬时响应、简单但有深度、新奇性、有吸引力的响应、有机的运动，以及统一协调) 都能创造出强大的操作感和掌控感，让游戏成为玩家一种自我表现的工具。这能产生出一种强大的独占感 (主人翁精神)，这种感觉是在玩家能以有目的的方式去自我表达时产生的。玩家在游戏里通过输入来塑造出的任何表现都会成为一块重要的土壤，他们会因此慢慢认同游戏，认同他们在游戏里的成就。他们会渐渐对自己的成就感到骄傲，然后想去和其他人分享这些成就。

注1：再次引用到Frank和Ollie的文章：

<http://www.frankandollie.com/PhysicalAnimation.html>

注2：

<http://cowboyprogramming.com/2008/05/30/measuring-responsiveness-in-video-games/>

注3：<http://www.anticipation.info/texte/lasseter/principles2-4.html>

注4：<http://www.frankandollie.com/PhysicalAnimation.html>

14 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

注5：<http://www.frankandollie.com/PhysicalAnimation.html>

# CHAPTER 18

## 我想做的游戏

在《Chris Crawford on Game Design》一书里，Chris Crawford写了一章名为“我想做的游戏”。我觉得这是整本书里最有趣和最能激发灵感的一章，因为它展现出作者如何把整本书的原理用到实际设计里。他说道：这就是创作中的问题所在，这也是解决这些问题的方法，这个游戏带入了我对这些方法的运用。当我在写这本书的过程中，我越是去细想游戏感就越多，游戏创意在我脑海里萌生。我希望能把它们分享出来，无论这些创意是好是糟，只希望它们能在某一天对某个人产生了一个精彩的创意。我后来也对其中一个创意（Tune）做出了原型，你可以在这里看到：<http://www.steveswink.com/tune/>。

### 1000个马里奥

当我在看一些游戏中玩家能控制的角色数量时，我在想：为什么只能控制这么少呢？为什么玩家在同一时间只能控制一个对象呢？我开始头脑风暴，想想有没有哪些游戏是能控制多于两三个角色的，但有趣的是我没有想到这样的例子。当然，我说的是直接控制，是有修正循环的控制，是有着真实物理游戏感的控制。我知道有很多即时战略游戏里玩家都是能间接地控制大量部队的，但我说的是响应灵敏的运动知觉上的控制。

一旦你去寻找玩家控制多于一个主角或者摄像机的游戏，你会发现真没几个。或许一些不出名的小游戏以及一些做得很棒却很精简的尝试性独立游戏（例如 Kyle Gabler 做的《The Swarm》或者 IGF Student Showcase 比赛上的《Empyrean Nocturne》）会做到这点。但这些游戏无论在规模还是预算上都不大。可能原因在于复杂度上：Xbox 上的《Fusion Frenzy》里有一个小游戏，玩家是可以用一个摇杆去控制角色，另一个摇杆去控制炸弹的，但这个小游戏难得让人烦躁，充满了挫败感。我想可能是因为这个

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 1

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

小游戏的设计师想错方向了，他可能在想：“我们能有多种方式让玩家互相攻击呢？”分别去控制炸弹和角色的创意看来是众多创意中的其中一种，假如它很难控制的话，那或许正中下怀。但我们不能把所有的东西都孤注一掷到一种操作方案上，玩家会选择他们喜欢的游戏而忽略那些不喜欢的。所以我们该换另一种创意！

我觉得更好的问法是：假如同时控制1000个马里奥，感觉会是怎么样的？你能从这个概念里做出什么样的游戏呢？切记这更多是自底向上而不是自顶向下的方法。你不是企图去自顶向下地对一个小游戏强加约束——让它时长很短，且有着很多玩家，还能让他们相互屠戮——而是假如能同时控制这么多的小家伙会产生什么样的感受。假如你在一个传统的跳台游戏关卡里能直接地从运动知觉上控制超过10个、100个，甚至是1000个像马里奥那样的角色并得到很棒的游戏感，那会是什么样的感觉呢？我敢打赌那一定像是在控制一股水流那样。一股由水管工形成的水流。

我觉得这是值得去开发原型的，去看看从中能产生什么样的玩法。只有真正去制作并试玩才能得到结果，但我猜测这个过程不止有趣，而且还有着各种各样的挑战。要让所有的角色都去到关卡终点且毫发未伤显然就是很难的一点了。那假如说这是一个解谜游戏，其目标是要杀死所有的小马里奥呢？各种陷阱和深坑都会填满马里奥的尸体，水管会被堵住，敌人会被潮水般包围。玩家会问：“我如何才能击败所有的马里奥呢？！”这个问题真值得去思考，不是吗？

除此之外，我觉得有趣的一点是在游戏中操作对象一般来说只有操作和不操作两种情况。无论玩家操作的对象改不改变，改变的只能是以一个换取另一个对象的操作。那假如能流畅而有组织地改变那会怎么样呢？例如，假如在这个千人马里奥原型里的角色是鼠标指针，它是可以由鼠标操作的。它在视觉上是一个从指针中心向外扩散的圆形。圆形中心内部的对象能被玩家100%地控制。当马里奥离中心越远时，玩家操作对它的影响也会衰减得越大（如图18.1）。

2 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 18 章：我想做的游戏

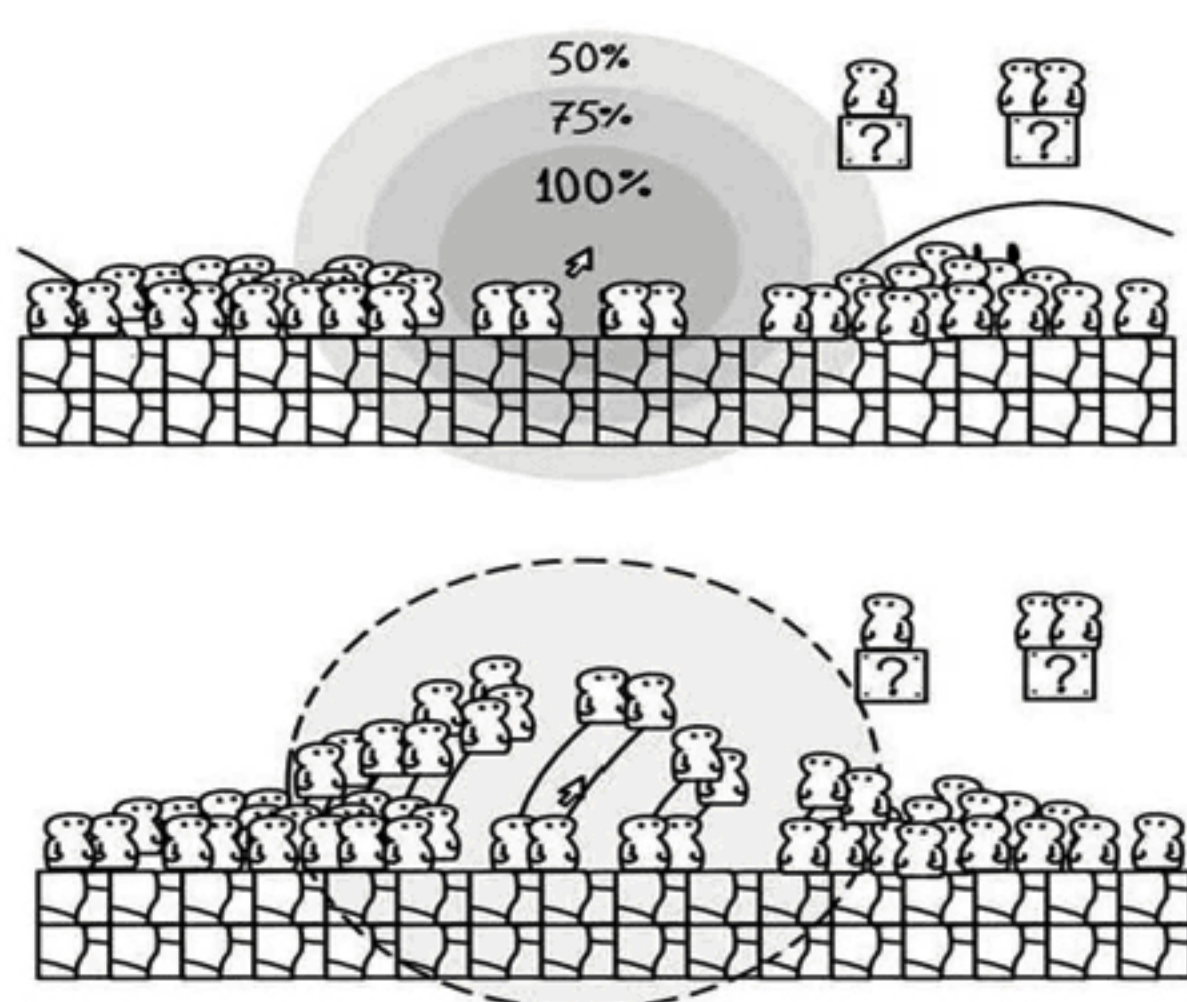


图18.1 控制一千个马里奥会感觉很奇怪，可能也会觉得很棒。

别让思路停着，我们继续延伸！那假如控制的是100艘Asteroids的飞船或者1000辆《GT赛车》里的车会是什么样呢？又或者同时控制100个马里奥和100艘Asteroids飞船会是怎么样的呢？只要打破了只能同时控制一个角色的概念，那会衍生出无数种可能性。

有很多游戏都用自己很精彩的方法来挑战这个问题，尝试去打破只能控制一个角色的概念，例如Farbs的《ROM CHECK FAIL》（如图18.2）和Gamelab的《Arcadia》。在《ROM CHECK FAIL》里，角色会不断改变，不时会变成一些经典游戏中大家熟悉的新角色。此刻你可能控制的是《塞尔达传说》里的林克，但下一秒你可能扮演着《Defender》里的飞船或者《太空侵略者》里的角色。当角色改变时，环境和规则也跟着改变，敌人和周围的环境也相应地随机变化。我最喜欢这个游戏的一点在于它能不断改变角色运动、空间环境和游戏规则这三者间的关系。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 3



图18.2 Farbs做的《ROM CHECK FAIL》。

《Arcadia》(如图18.3)让玩家用一个鼠标指针去同时控制4个超级简单的游戏(例如一个跳台游戏、一个驾驶游戏)。这意味着当指针移到每一个区间时角色的含义都会发生改变,会无缝地改变输入在当前所映射的响应。通过在各个游戏间不断移动,玩家最终能通过一种输入来控制4个分离的角色。

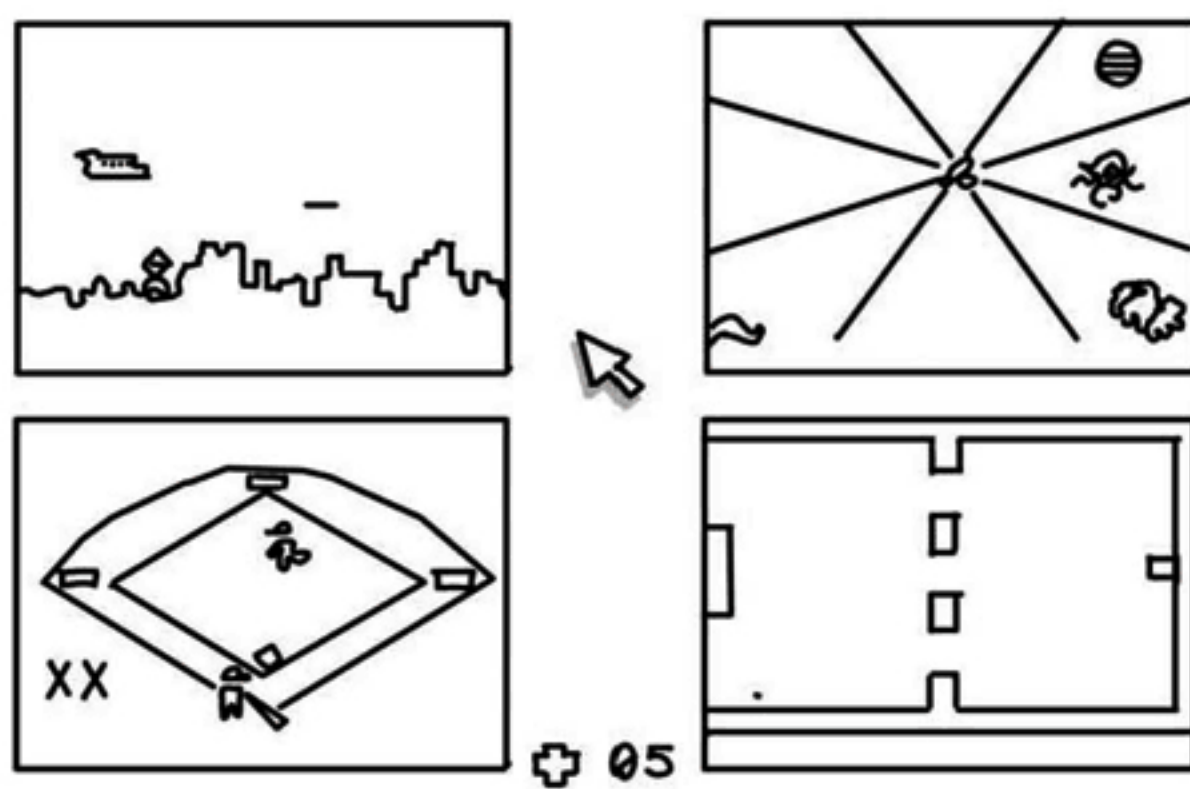


图18.3 Gamelab做的《Arcadia》。

## 世界的窗户

4

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 18 章：我想做的游戏

这是一个很精彩的创意,它最初是我的一个学生Oricon Burcham提出的,他觉得有没有可能在游戏的触感世界和我们周围的真实物理世界间产生交互作用。换句话说是这样的:你拿起一个手持的设备,例如NDS或者PSP,然后把一个敏感度很高的加速计连到该设备上,这个加速计能识别出位置和旋转上的细微改变。屏幕上显示的是一个游戏世界的第一人称视角。当你四处移动你的手持设备时,屏幕上的视野也会以同样的速度移动,让它看起来就好像通往另一个世界的视野和入口那样。(你可以在网上看到这个概念做成的视频:<http://www.youtube.com/watch?v=scmpg8AfOzE>)

在玩这个游戏时,玩家可能必须站起来,在一定高度上拿着设备四处走。向前走会让游戏世界里的角色以同样的速度向前,转向会导致角色转向。这里的关键在于手持设备的物理运动和游戏角色的外观运动是一一对应的关系,这最终会浓缩成一个技术上的问题。

我记得多年前在三藩市现代艺术博物馆看到过一件作品,它是视频艺术家Janet Cardiff所作的。你能通过信用卡来驱动一个手持的视频摄像机,摄像机里有一个内置的数字屏幕,旁边会有一个招待员来把你领到一个特别的位置让你坐下,帮你带上耳机,按下视频摄像机上的播放键。此时你会看到隐藏着的指示:“请遵循着摄像机的运动”。

当按下播放键后,一段视频出现在屏幕上了,此时它的视角是和你当时坐的高度一致的。当举起摄像机时,你能让屏幕上的景象和博物馆当前周围的景象完全一致。到了此刻开始,影像就开始运动起来了,从凳子上站起来,穿过门厅,通过楼梯,一直去到博物馆的第二层。我感觉自己是被迫要跟着它,一直让屏幕上的视野和现实匹配起来。这种体验是我从来没感受过的。速度很快,我完全分不清哪些是现实,哪些是视频景象了。有很多次我几乎看到自己要撞到面前一个真人,马上侧身回避,殊不知这只是视频里的景象。这段视频最终把我带到楼梯口上。但在现实与视频间模糊的界线让我太震撼了,直至9年后我还能准确地回想起跑过的那条路。这是很棒的,是我过去从来没体验过的。

我觉得世界窗户的概念是类似的。这样的一个接口能让平凡变成不平凡。假如现实世界触感体验和虚拟触感体验间的界线被模糊化了,那结果会是很吸引人的。在汽车站和信箱后面可能隐藏着虚拟生物和虚拟物品。你可能会在你沙发里找到一个升级物品,但需要把沙发移开才能拿起它。我觉得这种体验是很棒的。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

5

像PS3的《审判之眼》那样的游戏以及流行得让人吃惊的Eyetoys都开始利用虚拟和现实相交的潜力了。这是做出新的尖端游戏感的很好的方法。

## 空间关系和亲密行为

当我在看游戏设计领域中各种不同的游戏感时,我脑海里产生了另一个有趣的问题:为什么谈到技能总是只有挑战和精通这两种说法?作为一个行业,我觉得我们可能被恶性的思维枷锁给困住了,让我们无法去到一些更有趣的领域里。我们能做出有着身体触感交互的拟真感,不是吗?我们不是已经花了整本书的篇幅去讨论各种方法,了解到如何让游戏里的虚拟事物有着日常生活中运动知觉层面的交互感了吗?那为什么游戏里总是考验你有没有射击得很准确、驾驶得很精准,或者其他类似的操作技能呢?为什么我们没有把这种触感体验用到伸手去摸一袋食物或者爱抚某个人的脖子上面呢?

可能因为我们还没成长起来。要成长起来,我们首先要解开这重枷锁,看到游戏感的一篇广阔的新领域,这篇领域是包含着人类触感体验中的方方面面的,而不是现在只看到的那一小片。

无论基于什么原因,我们的行业当谈起“性”时都完全显得孩子气,这其中的原因有很多,而很多原因是令人惋惜的。我们有着大胸部的辣女,有着拿枪的小妞,还有一些漂亮惹火的AV女郎,这些都是十几二十岁的青少年们幻想的对象。坦白说来之所以变成这样都是因为知识分子的不诚实。但不管怎么说来,对我们的设计来说,真正的挑战在于如今我们游戏里所拥有的“性”,完全没有性吸引力。

对我来说,性的概念更多是亲密行为和身体的感官享受。色情作品和表演在传统感知上都是关在自己房门里不能传出去的。尽管被“蹂躏”的过程有着一定的幻想吸引力(这是我女友指出的),但谁也不想做出一个游戏的重心只放在强奸行为上的。

因此我们先把游戏中真正交合的可能性置之一边,先把范围约束在单个玩家的体验上(在一个虚拟聊天房间里和动画角色性爱的游戏已经有了),剩下的就是要做一个和亲密行为题材的游戏了。那个人的亲密行为有着哪些机制呢?

我们首先该确认,亲近行为是一种必需品。不过很有趣的一点是,即使没有实际的身体接触也能产生亲近行为。例如只要走到另一个人的私人空间里也会马上提升身体上

6

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

的亲近感。只要这个人不是一个陌生人或者不受欢迎的人，被靠近后就是一种亲近。

例如，有一个游戏让夫妻和情侣试着靠近对方，看看他们在不接触到对方的情况下能靠多远。另一个游戏会让一个人的手贴着另一个人身体的轮廓绕一圈而不能碰到他。这些技巧都是用来强化和刺激两性吸引的。当一个人基于亲近的目的闯入了另一个人的私人空间时，这就是身体上的亲近，不管两者有没有进行实际的身体接触。<sup>1</sup>

最近我去看《无间道风云》了，我很喜欢这部电影。在电影里有一幕性爱场面让我很吃惊，这一幕很有感觉，很有性吸引力，其中有一些接吻的镜头和野蛮地脱去衣服的镜头。事实上这一幕让我的一个朋友不经意地在电影院中间大喊“太性感了！”当时场面正好进入到极其性感的时刻，正是不带接触地进行身体的亲近行为。Vera Farmiga 饰演的角色坐在厨房柜台里，而Leonardo DiCaprio和她面对面。这是一个很棒的时刻。并不是说应该忽视那些身体接触的行为，而是说两个人的靠近是亲近的先决条件。

所以这是一个可行的方向，一定程度上类似人际交往的模拟，你可以扮演一个男人或者女孩，尝试去和另一个人亲近，通过正确的顺序或者正确的手段来不断接近成功，过程中加入一些有趣的操作机制，例如眼神接触、身体姿势和身体语言、追寻蛛丝马迹等等。虽然这听起来很无聊，但这是需要情景和环境的。情景上的成功大多依赖于上下文衬托：这两个角色的结合是建立在1小时精彩的演出后了，并且在这一次特别的相遇中有着很多细节（当时下着大雨，Leo完全没有外套，Vera刚从她的公寓出来，灯光又很昏暗……）虽然这种线性铺垫的上下文有着很强的烘托感，但还是经受不住交互式叙事那相对强势地位的比较——我觉得要做出一个有着性吸引力的游戏是比做一部这样的电影简单得多的。

事实上，我觉得要设计一个以亲近行为为主题的游戏，要解决的关键是触摸行为。不过在谈触摸行为之前，我觉得大家也要注意嗅觉（蜡烛或者香气）、视觉（烛光或者微弱的灯光）和听觉（例如Barry White的曲子）对亲近和性吸引力的快乐也是传统上可用于增色的部分。我们不仅能闻到，而且还能看到和听到。我觉得像Peter Miller的Eros Ex Math系列表现出一种很好的处理手法。我们的目标是影响大脑的想象能力，在玩家脑海里留下性吸引的印象。

接下来我们该看看如何做到这点了，如何能做出一个这样的游戏呢？

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

7

游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

## 触摸行为

我一直觉得有一种感觉在做成机制后是很棒的，那就是触感。特别是轻轻地用手指尖触碰皮肤的感觉。我觉得假如不是很下流，尽可能轻地用每只指尖去不断改变速度和模式（这样才显得没有固定的模式）来触摸女性的皮肤，那能产生很大的性快感。事实上也存在着这么一个有趣的科学解释：人的躯体感觉系统会在一段时间里对各种输入进行解释——假如感受到的是直线，那神经细胞能预测和感应到刺激，然后提前准备好。但假如没有任何固定模式，那感觉是很兴奋很刺激的。这也是为什么我们很难（甚至不可能）摸到自己发痒。

整个游戏是很简单的，它需要玩家去尽可能轻地触摸一个波浪起伏的Miller式的形体，在触摸不停止的情况下不能一直固定一种模式。在系统背后会发出浅浅的呼吸声来指示出当前的状态，当呼吸声在节奏上加快时也证明了你离成功越近，当成功以后能进入更高级的一轮里（当完成一轮后会进入下一轮）。当某个区域被碰到时，它会亮起来，会从触摸点往外扩散出一圈渐变的晕光。一次又一次地触摸同一个区域会产生收益递减，只有在各种表面上以不同速度移动才能带来最大收益。

这让我在脑海里想起两种操作，一种是需要配置一些非标准的输入设备。这些非标准输入设备需要佩戴P5手套才能操作（把手指信号传输到电脑里）。

然后我会用一系列有弹性的壳来模拟皮肤，这个壳会塑造多层，越深层会比越浅的层更硬，用来塑造出一种像蛋糕层那样的效果，然后看看当每一层被压缩和触摸后下面的层是否感受到压力。

这个游戏的键盘鼠标版会把触感的快乐从运动模式中分离出来。触感的快乐会成为一个单独的小型画中画窗口，而玩家要用鼠标去维持对皮肤合适的（轻度）压力。与此同时，玩家还需要用另一只手来操作键盘按键，指示出当前要刺激哪个区域。在设计这个时，我甚至萌生了一种很有趣的“砸”键盘模式，玩家不是靠四个方向键来指示方向和操作移动，而是能用上键盘左侧的所有按键，从左上角的~键到相对右下方的B键，在这个区域内的按键都是有效的输入，但要成功的话，你必定不能依次水平敲按键或者垂直敲按键，并且一直敲同一个区域还是会产生收益递减的。

## 看不到的角色

8

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

第 18 章：我想做的游戏

当我尝试把润色效果从模拟交互中分离出来时，在我脑海里产生了一个有趣的问题。我们能不能只靠润色效果来做出物理感呢？我们能否用一个看不到的角色来做出一个有着很好游戏感的游戏呢？这个问题让我思考了很久，也让我做了很多小测试。最终我发现当摄像机还是跟随着角色时感觉是最好的，此时能在视图突然停止时表现出一种撞到东西的感觉。在今年游戏者开发大会（Game Developer's Conference）的实验性玩法探讨部分（Experimental Gameplay Sessions），我很高兴能看到一个名叫Matthew Korba的男人也在往同一个方向思考这件事了。他做出了一个叫《Wrath of Transparentor》（透明的狂怒）的游戏，表现的是一只看不见的怪物在各种环境里狂冲。所以我们还是可以在没有拟真的情况下做出游戏感的，这种感受也挺不错。这种设计看起来有点“废话”的感觉，因为某些第一人称射击游戏里的角色就是永远看不到的，但我更希望看到的是把这个概念延伸得更远。

假如一个游戏模拟的只有跑步，而唯一可以看到的只有角色和各种物件间交互时产生的润色效果，那会怎么样呢？这样的游戏世界可能是一片白色的，但只要当角色接触到世界里的物件时就会让它出现外观。整个游戏就好像通过触感探索过程来重建游戏世界的景象那样。

## 精调

在我做一个游戏时，我最喜欢的工作是精调一个机制的感受。于是我在想，能不能做一个关于游戏精调的游戏呢？有没有可能让其他不想去自己编程游戏的人也能感受到精调一个机制的体验呢？

《Tune》这个游戏正是和游戏设计有关的（如图18.4），它是以游戏机制精调为主题的。除了像往常那样去操作游戏外，玩家还必须不断修改各种参数相互间的平衡。根据当前目标，机制里不同的精调手法会产生或多或少的效果。成功的玩家会不断利用各种参数来试验，寻找能让他们达成当前目标的最好的精调手段。每一个目标都带来了新的挑战，也需要不同的精调手法。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

9





图18.4 Tune——一个关于游戏精调的游戏。

《Tune》这个游戏最初是在费城Art Institute的学院里诞生的，它原本是我在教游戏玩法和游戏设计时学生要完成的作业。在我课堂上其中一个目标是让学生能以真实的实践方式去品尝到游戏设计。这意味着他们要以一系列抽象的数字去相互平衡，精调它们，从而达成特定的有趣感受。

学生们不用真正去编程一个游戏（费城Art Institute的主科是“游戏艺术与设计”，不过它的主要重点是放在艺术设计上的），我已经为他们做了一个简单的基于物理的跳跃机制了，在这个机制里加入了一些最有关联的参数作为输入调整项（如图18.5）。然后我跟学生说：“这里有一个游戏系统，你们来让它变得有趣起来。”接下来就让他们自己去精调了。

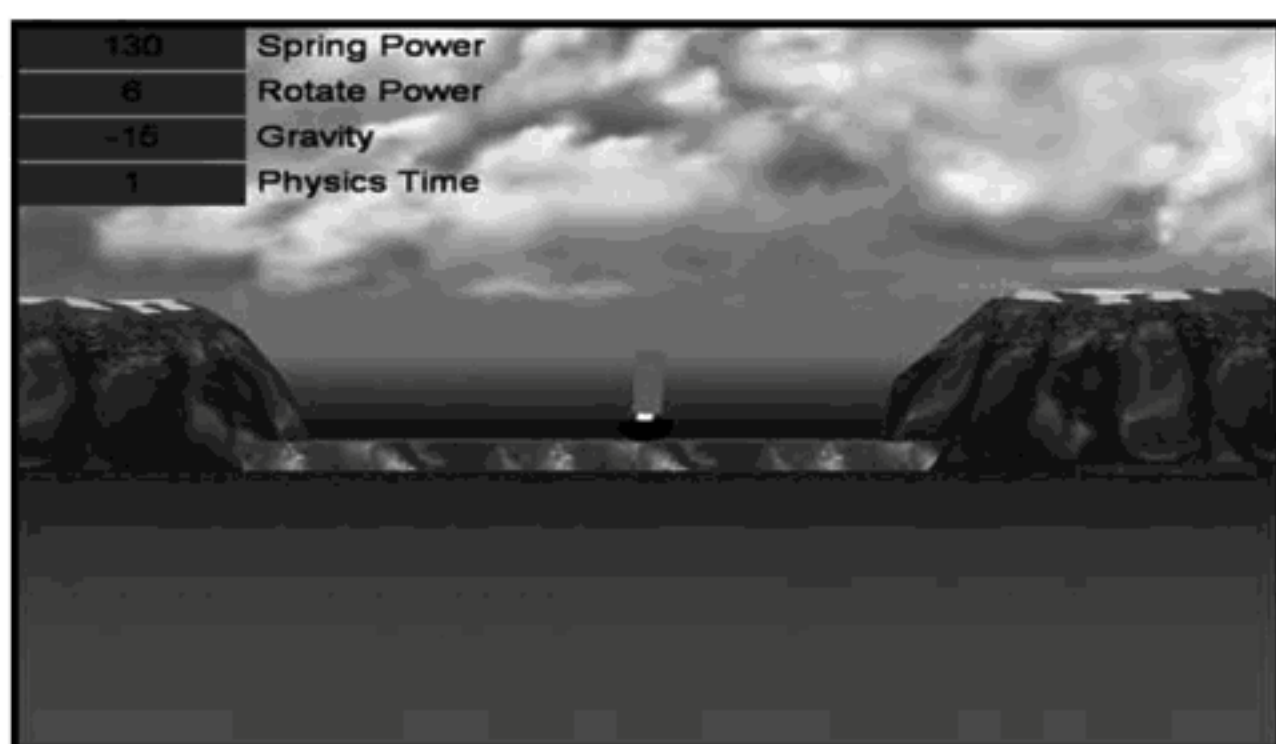


图18.5 在费城Art Institute的课堂上初版的“跳跃机制精调”作业。

10

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 可玩的实例

你也可以自己试一下：

[http://www.steveswink.com/Jumper/Info\\_Jumper\\_03.htm](http://www.steveswink.com/Jumper/Info_Jumper_03.htm)

结果是特别有趣的。这个作业很快变成了一种热潮，我做出了更多的机制给学生精调和扩展。当我在做这些工作时，我越来越觉得能把这些结构和体验用到游戏系统里，正如我站在学生面前说出“这里有一个游戏系统，你们来让它变得有趣起来”那样。于是这就诞生了《Tune》了。

## 总结

当然，所有这些创意都是不完整的。假如有任何一个对你造成了很大的启发，那就尽管拿去用吧。创意只能对执行带来加分，假如你不能物尽其用，那它们本身是没有任何固有价值。我希望看到一个游戏是你扮演影子的，或者是关于回音定位的，又或者是关于保持眼神接触的。在游戏感这个神奇的媒介里已有的产品太少了，让我们来改变这种现状吧？

注1：

[http://europecasinoguide.com/index.php?option=com\\_datingguide&page=Physical\\_intimacy.html](http://europecasinoguide.com/index.php?option=com_datingguide&page=Physical_intimacy.html)

# CHAPTER 19

## 游戏感的未来

如今我们已经有了不少感受很棒的游戏了。虽然可能数量还不是很多,但正如我们看到的,那些能以正面积极的方法去操纵人类感知,让情感得到一系列特别感受的游戏在游戏感上都是极棒的。通过深入分析这些游戏,我们能归纳出它们的特征,把它们的概念和手法都借用来做出类似的有着很好感受的游戏。

最后这章会谈谈游戏感作为一种表现媒介还存在的问题,看看未来用什么方法能解决这些问题。同样有趣的是关于游戏感的另一个问题:假定游戏感主要是玩家脑海里的一种印象,且游戏对虚拟对象的所有操控都必须由一个输入设备来居中促成,那在提升游戏感上哪些才是最有成效的手段呢?

基于全书的结构,本章会从游戏感体系的六大块依次谈起,从输入开始,最后谈到规则。

### 输入的未来

人机交互领域里一个很关键的问题是带宽。当前输入设备的表现潜力远远比不上计算机所给出的相应响应的潜力。正如身兼教育家和研究员的Robert J.K. Jacob所指出的:“在艺术当前的状态下,计算机输入和输出是很不对等的。从计算机传到用户的信息量带宽要比用户传给计算机的宽得多。无论是图像、动画、声音,还是其他媒体,这些都能快速输出极大量的信息,但我们却没有任何输入手段能从用户那里得到相应规模的信息量。”<sup>1</sup>

问题看起来好像就在这里了,我们如何能让输入感觉更自然呢?这里所说的自然是指更像现实生活中的交互行为。其终极目标往往是人们常说的克服“执行上的鸿沟”

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 1

### 游戏感:虚拟感觉的游戏设计师指南

——也就是在用户意图和输入设备最终把这些意图转变成计算机里的行为的物理动作之间的鸿沟。这是交互设计师、研究员和其他想要减轻计算机工作烦恼的人追寻的基础目标,但用到视频游戏上可能是一种错误。假如说能克服了所谓的“执行鸿沟”那可能会有着极大的美感上的快乐。但换到视频游戏里必定存在一些困惑:假如意图和行为相结合在一起,那就没有挑战和学习过程了,游戏玩法中大部分的基础快乐也随之丧失了。假如我们铺平了执行鸿沟,那我们也失去了在学习、挑战和精通过程上得到的快乐。

问题根源于我们要设计合适的鸿沟。精致玩法上的挑战和烦人的易用性问题是有所区别的,这个核心问题一直让游戏设计师们辗转难眠。什么才是挑战和挫败玩家的最合适的手段呢?我明白有一些挫败感是好的,因为没有哪些挑战是毫无失败几率的。但设计师应该追寻的是程度合适的挑战,是在意图和执行间程度合适的路障。因此从输入设备来看,要让它变得更自然和更有表现力,把它的带宽提升,那是很酷的,但切记有的游戏只靠3个按键就达到了很棒的挑战感,让游戏感做得很好,那就是《Spacewar!》。

对于输入设备及其设计真正要关注的是自然和写实间的区别。例如鼠标让大多数人觉得有效,这是因为它直接把移动映射成位置变化。把鼠标在桌面上移动会让屏幕上的指针也根据控制显示比率来做相应移动。而触摸屏总是有着控制和显示上的统一性的,你能直接触摸屏上你想互动的点。在这两个例子里,鼠标是间接的,它需要从桌面移动到屏幕上有个逻辑思维跳跃的过程,而触摸屏则把这两者都整合在一起。触摸屏更像是铺平了执行的鸿沟。

但你有玩过一个游戏是在触摸屏上进行的吗?假如输入不能转化成一些有趣的表演,假如它不是对一个复杂系统的简单接口,那游戏中的快乐也会随之丧失的。基于这点,我们寻求的应该是那些感觉自然、简单、符合直觉的输入响应关系,而不一定非得像我们在现实生活中交互那样。在真实和符合直觉的操作间是存在着关键性的区别的。我们不能无休止地跌跌撞撞地去让输入设备变得更真实,这样会毁掉了游戏里一个很基本的优势,一个在操作上最大的快乐——这就是操作的表现放大。当你用一块小小的塑料就能控制一个复杂的数字化拟真的汽车时,这正像是“拇指上的扩音器”那样。

当今大多数人明显的任务都是要让计算机输入能呈现出现实世界的交互方式,想借此让输入变得更“自然”,但我们一直忽略了很关键的一点:只有通过简单的输入能控制复杂的系统才是感觉很棒的。这也是为什么在游戏中学习事物要比在现实生活中学习

2 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 19 章:游戏感的未来

有趣得多。现实生活是很复杂、很不公平、很难去掌握的。而游戏可以是很干净很容易掌握的。通过一个只有很少带宽的输入设备,我们能接入一个很复杂的系统里,体验到操作该系统的快乐。

### Wiimote

Robert J.K. Jacob在同一篇文章里还说到:“未来的输入机制可能会继续.....向着更自然和表现力更丰富的方向发展,让用户能做出‘自然’的姿势和操作,然后通过输入来转变成计算机信号。”

这句看起来未卜先知了任天堂Wii平台的成功以及索尼和微软尝试去竞争这种情况。然而Wiimote遥控器或许是前面我们说到的最好的证明,它在看起来更自然和为更好的游戏感而做这两者间产生冲突了。这种冲突在《塞尔达传说:黄昏公主》的游戏玩法表现上尤其明显。在这个游戏里每次挥剑你都必须挥动Wiimote遥控器。这个过程并没有让感受变得更好,事实上它成为了玩家意图和游戏内行为间不必要的障碍了。为什么不能像《塞尔达传说:风之杖》那样只用按一下按键就能攻击呢?

在《风之杖》里其中最有趣的事是剑术的深度以及游戏里对精通剑术的强调。在游戏的第一大陆里,有一个剑术大师会训练你。它有着各种强度的训练,你需要在一对一的持剑战斗里不被击倒地打赢这位大师,训练的强度不同,攻击的次數也不同。每当你完成一个等级的挑战后,他会奖励你一招新的剑术,这些剑术都能在整个游戏里使用。在最高等级的强度下,你需要在不被击倒的情况下击中他500次。我在游戏里很早就做到这点了。除了原有奖励外,我在游戏后半部分都感觉到深层次的满足和快乐,因为我在前面花时间练习的技能让我后面能更容易成功,同时让我感觉到在游戏后半都显得更加强大且更有控制感。

这种感觉换到《黄昏公主》里,靠Wiimote那用姿势去触发的输入方式是完全找不到的。由于四处乱挥Wiimote是毫无精确度可言的,在挥动过程中完全没得到什么结果。玩家的意图出现障碍,因为游戏用了一个很高敏感度的输入设备(很高的输入敏感度)去触发一些变化很小的动作,所有这些动作都是预先录制好的动画(很低的响应敏感度)。在这种情况下,设计师完全移除了玩家的在《风之杖》的持剑战斗机制中能感受到的精通感,这种感受本来应该能带到《黄昏公主》中的。游戏里原本可以做到的熟练闪避、横向移动,以及寻找空挡攻击等感受都不复存在了。在用了Wiimote以后,

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 3

感觉像是胡乱挥动般不准确了。

当然，或许说Wii mote是第一代的技术产物，也因为这样缺乏了精细感。也可能因为Wii mote感应的是相对位置而不是绝对位置，这种约束把它的效用都削弱了。不过Wii mote确实是一个指路标，因为或许在今后两三代产品里会出现一种输入设备<sup>2</sup>，它能引入全3D的绝对位置了，这一定会广泛运用在家用机里的。我们更希望有一种输入设备是能理解到全三维的运动和旋转的，我们希望有一种设备是有着鼠标的位置敏感度，且还能围绕三个轴去上下左右移动和旋转的。到了那个时候，我们就可以慢慢告别两维度输入，而开始转变到三维的移动旋转输入里了。

这正是每个人对Wii mote的想法。它最终看起来更像是一个有着屏幕边界约束，再加上能在三个维度上通过加速计来感应旋转的鼠标指针。它不知道从下往上的关系，只靠遥控器末端来了解前后关系。而人们真正想要的是一个了解全3D空间方位的输入设备，这样玩家可以通过把设备上下左右地移动来控制，设计师也能把这些运动直接映射成游戏里的某些事件。不幸的是Wii mote最终只成为了输入和响应间的障碍，反而不如按下一个键来挥剑有意识。这正是一个错误地填平鸿沟的例子。

## 触感类设备

输入设备另一个影响到游戏感的发展方向是所谓的触感类设备。触感类设备最初是在商务飞机里实现的，当时的作用是防止伺服驱动控制造成的麻木感。在一架没有伺服驱动控制的轻型客机里，飞行员能直接通过操控设备感受到飞机面临失速的情况。因为当飞机的角度接近危险的失速点时，操控杆会开始震动，这对飞行员来说是很重要的指示，让他能及时调整，避免出现重大事故。在大型喷气客机里，操控的复杂度让飞行员完全不用直接感受施加在飞机身上的空气动力了，结果是飞行员与飞机的“感受”间的危险感应被断开了。为了防止这个效果，飞机系统会测量机身冲角，当飞机接近到定制好的失速角度范围时，系统会对操控杆施加人为的震动力，模拟早期飞机的感受。这正是力反馈，它能让飞行员通过提升操作感来更好地控制飞机。现在你终于知道安全着陆是靠飞行员的双震动手柄运作良好了，这种系统一直很有效地用了很多年。触动力回馈是有着真正实用的应用领域的。

当把力反馈用到游戏感时，这种震动变成了现代家用机手柄的常见特征，例如Xbox 360和PS2的手柄（如图19.1）。它在未来的提升空间在于更复杂精细的震动。目前手

柄的震动效果是由重物的简单旋转来实现的。当重物旋转时，手柄也跟着震动。

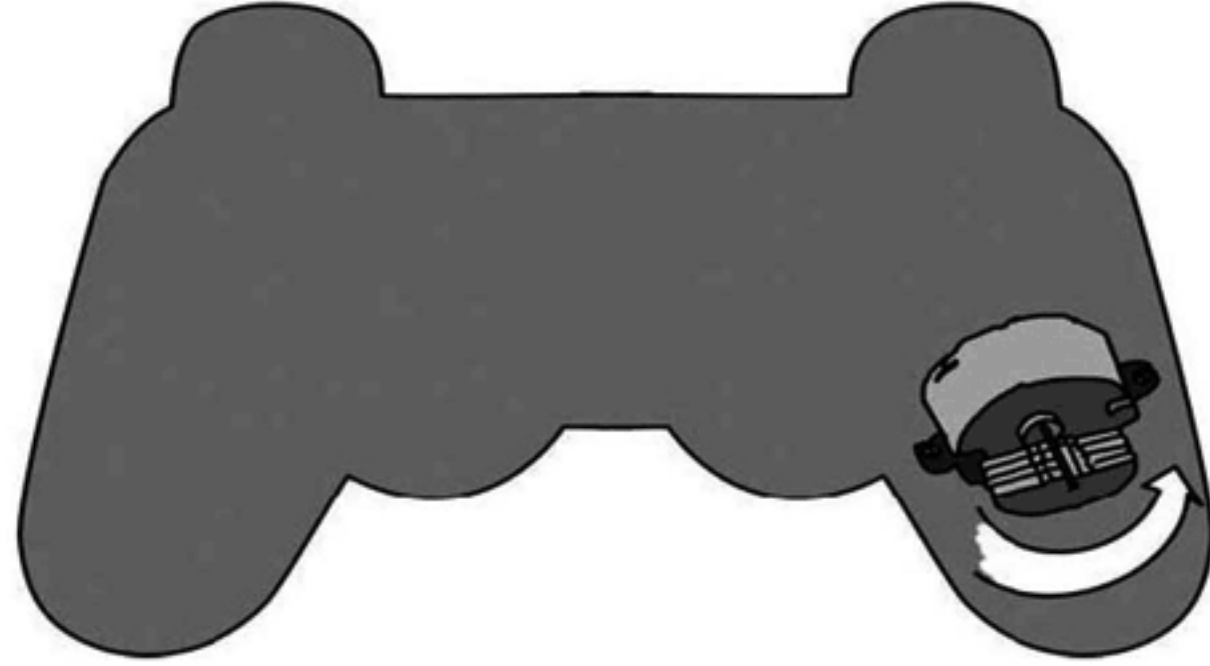


图19.1 索尼双震动手柄的振动马达的圆形运动。

触感震动效果的提升可以通过整合运动的三种调节方式：

- 震动速度：这在现今一代的手柄震动里已经出现了。振动马达可以旋转一次，或者根据它的最大震动速度（每秒震动次数）来旋转。
- 线性和旋转运动：除了旋转类重物以外，设备还应该有着从一侧移到另一侧，前后和上下移动的重物。
- 震动柔和度：设备震动除了黑跟白以外，还应该有着灰色地带，也就是从很轻的震动到很强烈的震动。

无疑这类技术已经在陆续开发了，但对大量产出来说还是太昂贵或者太脆弱。不过通过在触感上有更广的表现力，这能让游戏感明显地提升一个档次。这样能打开一个范围很广的可能性组合：比方说一秒两次的轻度线性运动，或者只出现一次的强烈上下运动。在角色右侧出现一下冲击力会让手柄在左侧用力地震动一次，而被一个对象温柔地轻抚能感受到很轻的高速震动。通过这种设定我能展望到有一天有一个游戏会操纵角色双手滑过各种物件，通过多维度多方向的震动来感受它们的材质，这或许会成为该游戏的核心机制。这是提升游戏感的一个相对还没开发过的边缘地带。

触感反馈的震动又称为“力回馈”，就好像有物理装置往控制器上用力反推那样。这是多年以来都很常见的，特别是在骨灰级飞行游戏狂热者的飞行遥控杆和赛车游戏狂热者的驾驶方向盘里看到。在这些设备里，游戏程序会对驾驶盘和飞行杆提供主动运动，让它们在某个时刻拧动或者后拉，产生一种特殊的效果。不过它们几乎从没用于告知玩

家一些关于游戏物件状态的细节。至少不像引擎回响声那样对玩家提供线索。当你在玩赛车游戏时，引擎的音调会基于车速改变，这是根据游戏情况所作的反馈流。力回馈看起来却是什么都没做到，只是让看似迟钝的驾驶盘突然间发狂似的有了生命那样。它缺少的在于细节，在于用极少的输入去操控极大的响应的吸引力。你是不希望要通过战胜你的输入设备才能让计算机意识到你的想法的。你只想游戏里的事物都按你的旨意去做。当它表现的情况不是这样时，执行的鸿沟就变得更宽了，挫败感也变得更大。这或许也是为什么力回馈设备一直只留在小众的驾驶模拟和飞行模拟市场的原因。然而对广泛玩游戏的大众群体来说，做出一个和真人等大的驾驶室也是不可行的，要去解决这些问题也不是提升游戏感所要关注的。

换句话说，其潜力是很诱人的。一个高敏感度的触感设备真的能提供真实的可理解的物理触感体验吗？我敢保证一定是这样。当有着合适的精调和细节感后，玩家从虚拟对象上得到的感受会像一个球、一块坐垫或者一团黏土那样。Novint Falcon是一个低成本的商业设备（如图19.2），它声称能准确地提供这种感受。作为输入设备，它还能辨别到全三维上的运动。这在原理上听起来很棒：我们有了一个低成本的输入设备，它能在三维上输入，还能在全三维上产生强力的抵抗力，通过这些抵抗力能塑造出触感交互行为了。事实上Falcon在发布时自带了一个Demo来展示它的虚拟触感小球的功能。你能改变Demo里的表面材质，可以从砂纸改成砾石，从硬改成软，从蜂蜜改成水，然后用这个输入设备来四处探索，感受一下它的区别。这听起来的确很诱人的。但只要你把该设备放到屏幕看不到的地方，那马上就出现一样有趣的事了——此时你完全感觉不断前面的区别了。这里的问题在于所有的输入都必须通过这个厚厚的奇怪把手进行的。它就像是一个无实体的门把那样。

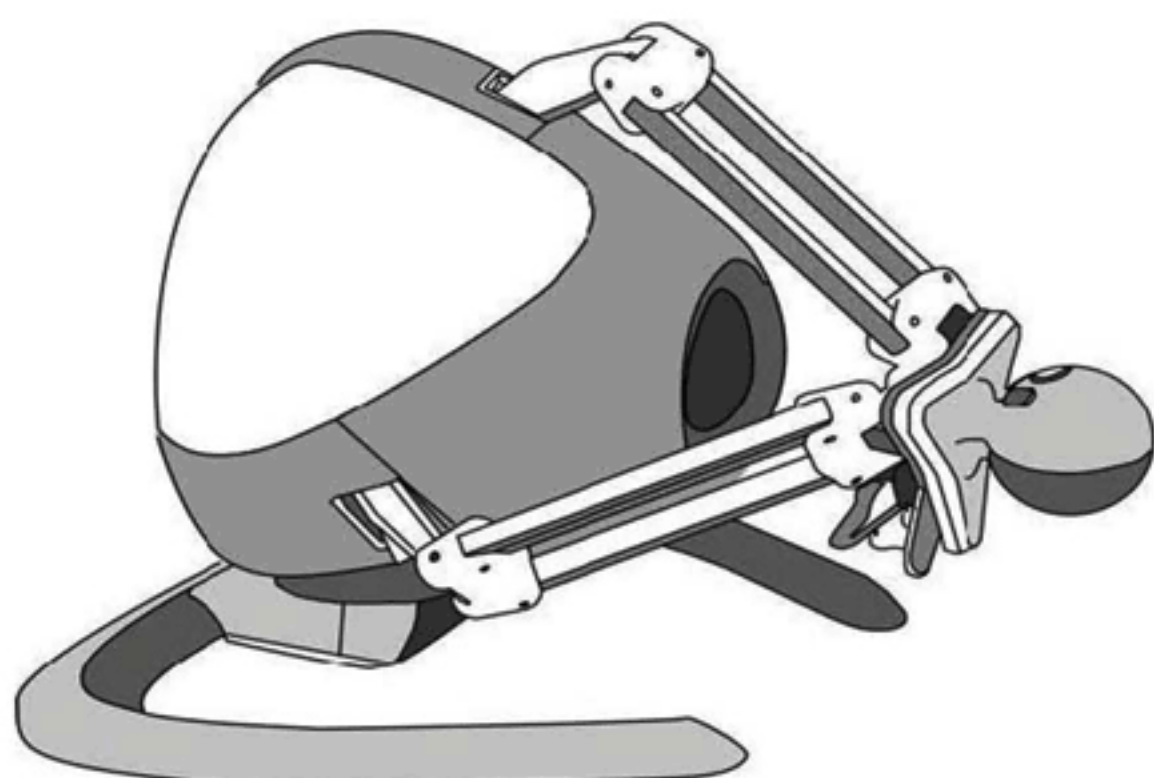


图19.2 Novint Falcon。

这个设备的另一个问题是很容易疲劳。这估计是促动型设备一个真实存在而又不可逾越的问题。从我个人来说，当我用这个设备玩Demo游戏10分钟以后，我就需要松一下手腕。幸运的是我的手腕有着很强的韧性，但最终持续不断的疲劳让我无法玩下去，也不想再玩下去。它让我太痛了！这让我觉得是又一次在输入的自然和真实间出现冲突了。用Falcon来玩《块魂》的克隆版，让我觉得好像在20分钟内投了20轮保龄球那样。我从游戏里得到的运动类看起来并不值得我这么努力。Novint Falcon忽略了一个很重要的事实，游戏里操作的吸引力在于小小的输入能带来很大的响应，而不是相反。

我们希望为指尖找到一个扩音器，而不是一个会反抗我们的控制器。假如抓住设备的手没那么沉重，假如能像更传统的手臂画笔型触感设备那样有着更多的自由度，那结果会全然不同。除此之外，触感设备总是需要某种固定端。终极的触感设备应该是能像手柄或者Wiimote那样能握住的，同时还能给你物理反馈。要做到这点可能存在着技术上的挑战——你需要凭空制造出力出来。不过摇杆上的弹簧正是提供了这种力回馈，只不过它不是由代码调节的而已。所以最终来说，假如没有细微的感受差别（例如能感受出地毯和柜台的质感差别），那触感设备是不大可能成为游戏感塑造里一项很强大的工具的。如果它达到了必需的复杂精细程度并广泛在商业上应用，那或许很可能色情行业会先用上这种技术。到那时候开始，输入设备的家族树就会出现一个有趣但又没结果的分支了。

因此无论是从输入设备的未来发展来看还是它们对游戏感影响的潜力来看，这条路看起来都是定好了的。我们看到的更多是一点点的改良而不是革命性的跳变，其提升主要会是技术性的。或许会出现更棒的震动马达，更好的定位感应，以及感觉更棒的物理构造，这些都会让用之操作的游戏感受更好。正如Xbox 360上的《失落的星球》比NES上的《生化尖兵》感受更好那样，将来的输入设备即使没做出革命性的改变，也会让其操作的虚拟对象感受更好。

## 响应的未来

游戏感在响应方面的未来是怎么样呢？假设输入还是以一系列的信号传来，游戏会根据这些信号做出怎么样的不同响应呢？随着它们不断演变，它们又是如何去增长和改变游戏感的各种可能性和含义呢？

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

7

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

想一下你开过的最老的车。它的感受是怎么样呢？它在操纵和刹车时会做出怎么样的响应呢？它的减震器是怎么样子的？对我来说，我最早开过的车是我朋友的上世纪70年代的雪佛兰Chevelle SS。它重量是3.5吨，没有任何的动力方向盘，只有较宽的轴距和概念上的减震器而已。整辆车就像一只魁梧的野兽那样，很难驾驭。开这辆车的过程是一个很累的练习，感觉就像尝试去开一架带着火箭发动机的飞机那样。现在再想象一下你开过的最新的车。相比之下你觉得感受如何呢？在我的情况里，这辆车是我爸的新款丰田凯美瑞Hybrid。这辆车极其流畅和安静，它是真正的不费力驾驶的。这里的对比就像映衬了早期游戏感受和现今相应游戏间的差别那样。

## 马里奥的响应进化

正如我们在第13章看到的，初代的《超级马里奥兄弟》只是对牛顿力学体系很简单的实现。它有着速度、加速度和位置，它能处理类似重力那样的基础力。换句话说，马里奥的拟真方法应该划分成自顶向下而不是自底向上的。它仅仅模拟了它所需要的参数，而且是以尽可能最简单的手段去达成的。这既是当时的硬件限制，也是基于设计决策，尽管实际上它的感受是很棒的。

当谈到游戏对输入的解释和响应时，超级马里奥也有着时间敏感性响应的特征，有着不同的状态和组合。跳跃力会基于按键按下的时长来产生；当马里奥处于空中时，不同的状态对方向键和A键赋予了不同的意义；马里奥还利用了输入的组合，当B键按下时改变了方向按键的响应。这在当时各方面都是超前的。

在接下来的几年里继续重复着这个准则。《超级玛丽2》、《超级玛丽3》和《超级马里奥世界》基本上都用了同样的方法，增加了更多状态和更多时间敏感性机制。到了《超级马里奥世界》时，游戏里已经有了更多组合按键和更多状态了，但基础的建筑块还是一样的。在这几代里，输入的响应是进化型的，而不是革命性的。

《超级马里奥64》用了一种根本上不同的方法。马里奥不再是和砖块碰撞了，而是在三维空间里移动了，此时他必须得和各种多边形碰撞了。金币会从敌人那里喷出来，沿着山坡慢慢滚下去，丢出去的砖块会沿着其他物件飞过和滑过，还会碰撞到别的物件。你能和大量急速下滑的企鹅赛跑。

除此之外，马里奥角色本身也模拟得更加健全了，有了一系列预定制的招式和摇杆

8

<http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

输入了，每一种新增的元素都对马里奥的物理体系增加了独特性和可预测性。他有着自己的质量和速度，能和游戏世界里任何地方的任何物件碰撞，而且总能做出可预测的拟真响应。此外，玩家也需要应对更多的输入、更多的状态和组合。摇杆作为一个敏感度高得多的输入设备，它的加入通过提供最大程度的表现力和敏感度来让模拟机制减轻了负担，但游戏里还是增加了很多特殊的时间敏感性跳跃，摇杆上的每个方向都能和各种按键组合，产生出不同的结果。

不过《超级马里奥64》里最根本的不同在于它更多是自底向上而不是自顶向下的拟真。游戏里拟真的不仅仅只有必需的参数，而是遵循着一套更通用的方法，从而允许产生范围更广的结果。系统中大部分是为了解决各种对象在某种力下运动时的通用情况设计的，这种物理特性的建模也能运用到各种不同的对象上。结果是《马里奥64》里有着很多不同的物理上的可利用点<sup>3</sup>。基于这个基础系统来进行精调，再加上很多特例来在底层模拟机制上增色。这里的区别始于自底向上的系统模拟，而不是像自顶向下那样购物式地东挑西挑，选好需要的各种参数再把它们编在一起。

《阳光马里奥》延续了《马里奥64》的方法，进一步增加了更多的状态，加入了水动喷水机和相当健全的水下模拟机制，让玩法进一步增加。

最后，《马里奥银河》以最贴近自底向上的模拟方法开始，进一步增加了多层的复杂性，通过可塑的重力、第三个角色（指针），以及识别很复杂的姿势输入来做出了很多很有趣的玩法。

这带来了一个问题：接下来会是怎么样呢？马里奥肯定不会是到此收手的系列，我们能发现马里奥总是在用不同的方式去应对那不断改变的输入设备。当出现一个新的马里奥作品时，总能看到它伴随着一种新的输入设备。并且每一次看起来都有着更复杂精细的模拟机制去驱动他的运动，做出不同的新颖事情来响应着输入，以越来越精巧的方法来解释和分析输入。事实上经过多年后，马里奥已经涉入到输入与响应的大部分问题了。最初他的模拟机制是自顶向下的，只是以最简单的方式去模拟所需的最少参数。最终他的模拟机制变得更加自底向上，更加健全和通用，有着更多精巧和特殊的规则（例如不断改变重力）。与此同时，他对输入的响应在最初是简单却易理解、有着基于时间、空间和状态的敏感度，而随着时间发展，他对输入的响应在复杂精细程度上也相应增长，如今他有着各种不同的输入组合、各种不同的状态，以及大量对时间敏感的招式。在他最新一作里，甚至增加了姿势识别来解释输入信号并对之作出响应。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

9

## 解释和模拟

响应会通过两种主要的手段去明显地影响游戏感（正如这本书前面说过的）。

首先是输入分析和识别。对一个游戏来说，有着无数种方法去从一个输入设备里接收输入信号，然后再基于时间、空间、状态等因素去解释、转变和重构这些信号。随着我们有越来越多可挥霍的处理机能，处理输入信号的各种手段对游戏操作的含义也有着明显的影响。

其次是模拟机制。当我们把越多的处理机能都投入到物理拟真时，游戏里就能出现越健全越精巧和强大的模拟机制了。我不太敢用“真实”这个词，尽管很多物理程序员总是说他们的目标是让真实性不断提升。我觉得更值得称赞的目标是有趣、统一、稳定的模拟机制，但我相信这也确实是程序员和玩家在谈到真实时想到的。不管怎么说，解释和模拟看起来是游戏感在将来可以提升的地方，是未来谈到游戏对输入的响应能改善的两种主要手段。

### 解释

解释在视频游戏早期就建立了它的基础了。借助游戏代码，输入能在不同时间具有不同意义，例如杰克的跳跃或者吉他英雄这种Combo机制。当游戏中的对象处于空间中的不同点时，输入也能得到不同的含义，例如《奇异吸引子》。又或者输入的含义会像《Tony Hawk's Underground》那样根据角色状态改变。这些都是最基础的，是经过验证和真实存在的。问题是当游戏不断成熟时，输入和响应间的解释层会有怎样的发展呢？这种进化会以什么样的方向进行呢？它会如何影响游戏感呢？

复杂输入分析的一个很明显的例子是姿势识别。它在Wii上是很广泛地使用的，例如Wii Sports的网球里的挥动球拍，或者是《瓦里奥制造：平滑移动》里的摇摆屁股。事实上，任天堂通过AiLive为开发者提供了一整套的姿势创作工具，让开发者能利用这些工具来减轻Wii mote的识别难度，便于它更好地映射成游戏里的响应。在Wii出现之前也有类似《黑与白》那样的游戏，它们都尝试利用鼠标这种输入设备来达到同样的效果。

这里的问题在于所有这些系统都把复杂的输入转变成简单的响应。你四处乱挥，做

出大幅度的挥动姿势，结果只是等同于按下一个按键。在某些游戏里玩家可能可以感知到游戏识别出姿势的细微差别，例如Wii Sports的保龄球，但情况大多不是这样的。通常来说大幅度的挥动输入只映射成平常只靠一个按键按下就能做到的响应。基于这个原因，在游戏里通过姿势识别把极高敏感度的运动映射成一个两态的是或否型响应，这就显得多此一举了。将来我们更希望看到更多的Wii Sports保龄球，而不愿看到再多的《黄昏公主》。保龄球不仅监测姿势，还根据Wii mote的旋转和释放时刻加速计的速度进行判定，根据这些判定来给出保龄球的曲线和速度。换句话说，它在接收输入信号时让姿势多了一点细节差别。我们可以想象得到，基于这种模式发展能成为姿势识别在将来的正确路向。

此外，貌似一直都没看到另一件事的发生：那就是对现今输入设备结构以及它们能在哪些方面利用作出完整的探讨。例如在《合金装备》里打Psycho Mantis时要更换手柄接口，在《塞尔达传说：幻影沙漏》里要合上再打开DS来在“地图”上盖章，虽然这些在玩家看来都是很傻的伎俩，但无疑也是悦目和新鲜的。在这些游戏之前，玩家不太可能想到要合上DS或者拔出手柄来作为一种有意义的输入形式。但系统的确能监测到这些行为，它们都是输入空间的一部分。这些交互形式让我们相信现今我们对各种输入设备的思考还是很浅薄的。像《大神》和《音乐打字机》把摇杆带到很有趣的新领域，利用其天生的敏感度来做出准确的绘图操作。

为什么我们不能做出更多类似的创新呢？为什么没有游戏用上整个键盘来操作一个或者多个对象呢？当然，之所以没有是因为技术约束（例如键盘的矩阵问题）和输入的已有惯例共同造成的。但为什么从来没有人曾经尝试过这些做法呢？这是一个很重要的问题，也是一个每每因为固有风险而不断避开去回答的问题。

### 模拟

未来我们很可能都会看到更多精细、健全和复杂的物理现实模拟机制了。这可能是一件好事，也可能相反。更复杂和精细的模拟能让我们得到一整套全新的表现可能性。最有趣的在于到时候我们可以重新定义角色和操作的含义了。未来我们可能可以控制一缕烟、一团液体，或者是1万只小鸟。像《Loco Roco》、《Mercury》、《Gish》以及《Winds of Athena》这样的游戏都说明了至少有着一块有趣的领域是值得继续去探索和开拓的。但这种趋势也是一种危险的景象，无论是基于我们的视觉构成还是我们在

游戏里模拟物件的方式都是一种危险的海市蜃楼。这种危险是对真实的错误看法。我们不得不重提，真实不等同于有趣。把物理感提升到前所未有的程度，通过先进的拟真加速前进到新类型的交互里，这些都是让人兴奋的景象，但前提是要切记我们的目标是制造娱乐和快乐。模拟出面对面的真实性是浪费时间的。假如玩家想要真实性，那他们就会从电脑前走开了。

总的来说，提升模拟机制中的复杂度意味着采用自底向上的方法。物理引擎的目的是制造一套通用的法则，通过这些法则来成功且满意地解决游戏世界中各种物件交互的特殊情况。或者至少是接近于达到这种程度。不过现在先让我们把技术问题放到一边，脱离实际地凭空想一下。假装我们有着超前的物理拟真，能以一种智能的吸引人的方式去处理有着任意特征的任何两个物件间的交互。想想这能给我们带来什么呢？这会对游戏的感受有着什么样的提升呢？

首先最明显的结果是在物理交互里出现了不断提升的复杂度。在这种情况下，在模拟机制中提升真实性的目标就转化成以更高细致等级去拟真游戏世界中各种对象的物理交互，以此来提升游戏世界的物理现实感。对这一点目前已经是这样做了，例如足球游戏或者其他的运动类游戏都用更拟人的方式去让角色碰撞和交互。这些游戏不再是用预制作的线性动画或者是只驱动角色动作的动画了，我们能看到由动画驱使的人偶和由人偶驱使的动画相混合的模式。例如两名足球员在碰撞后会以完美的Ragdoll模拟动画来作为动画过渡。

我希望这种技术能有更多其他的创新性表现，而不是书生气地模仿各种物理特征。而且直到现今为止，模拟机制更多只用作润色效果，对游戏玩法还没有多大影响。《Madden 2020》除了用即时Ragdoll模拟来让角色的拦截和躲闪交互显得更可信之外，它和《Madden 2009》玩起来基本是一样的。幸运的是这种拟真赶上了当时照片级的处理手法，让两者协调成悦目而统一的整体，而不是在视觉上不相匹配。

《孤岛惊魂》看起来花了极大功夫去让各种对象有着精确细致的拟真，但这种模拟对游戏玩法也没带来太多帮助。你能在任意一点上摧毁树干，在茂密的植物群里砍出自己的路，又或者引起极大的爆炸，但这些交互看起来跟游戏都是没多大关系的。把它和《半条命2》比较就明显看出差别了——后者的物理交互是最主要的玩法。

这里从中得到的极大好处是有了更复杂更可信的交互形式，尤其是对环境的中低层

来说——你能真的穿过茂密的丛林了，也能和游戏里的角色交互。我觉得这能诞生出无数的应用，而不仅仅在于运动和动作类游戏。它能很有效地重现类似人际关系和亲密程度等情况，因为在这些情况里触碰行为和距离都扮演了很重要的角色。

一个健全的模拟机制能对我们带来的另一个有趣点是我们能做出基于物理学的新类型的精细玩法了。我们公司Flashbang Studios的CEO和技术奇才Matthew Wegner对物理类游戏作出这样的定义：“玩家主要和一个复杂物理系统的机制进行交互的游戏”。这是区别于像《超级马里奥兄弟》那样的游戏的，后者只模拟了物理的牛顿力（重力、速度等等），采用的自顶向下而不是自底向上的方法。它只模拟了必须要具备的元素，而不是从一个健全且通用的模拟机制开始从中建立游戏感。假如你用于开始的物理模拟机制能涵盖到各类情况，并为每种物件都内置了力、速度、外形、重力、摩擦力和张力等概念，那无论是感受还是玩法都会和马里奥那样的游戏有着很大不同，因为后者只模拟了它想要的感受所需的最少的参数。基于像这样更复杂的系统诞生的游戏我们通常称为物理类游戏（Physics Games）。这样的游戏包括《狢狢空间》、《Truck Dismount》、《功夫玩偶》、《人偶格斗》、《小小大星球》、《NobiNobi Boy》、《Toribash》、《Flatout》、《恶煞车手》、《黏黏世界》以及《Cell Factor》。

其概念本质在于自底向上地从一个健全的有着完整功能的物理模拟机制开始，然后在系统内部寻求并强化各种有趣和快乐的交互形式。系统是首先创建的，然后从中诞生出游戏玩法，基于该系统的强健性和灵活性来找出让人感受快乐的玩法。例如《Truck Dismount》引入了一个物理模拟的Ragdoll、一辆卡车，以及一些其他的道具。要得到分数，你必须撞毁这个Ragdoll，通过有创意地利用各种力和各种道具，尽可能用最大力气去撞它。你可以让卡车翻倒在角色身上，也可以把他放在卡车头，然后用力撞在墙上，当然，还有很多其他的很有创意的方法。

假如说爵士乐为音乐家而设的音乐，那《Ski Stunt Simulator》就是为游戏设计师而设的游戏了。它学习起来是极为困难的，但一旦掌握以后是很值得的，这使得这个游戏除了那一小撮的群体去玩以外，就基本上没有别人去玩了，然而玩的那些人都狂热于其中，努力去学习和掌握那难得疯狂的操作。《Ski Stunt Simulator》是由英国哥伦比亚大学的研究员Michel Van De Panne做的，它或许是一个学术性项目最终变成当代视频游戏设计的最合适的例子。它本身是一个很优美的小游戏，当它真正带来的是游戏操作的一种新方式：通过模拟肌肉而不是通过随意的力去模拟。在《Ski Stunt

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

Simulator》里是用一个受控的即时Ragdoll的。

### 对复杂对象的物理控制

对游戏设计来说有一个很好的问题：假如玩家扮演\_\_\_\_\_会怎么样呢？基于这个问题，在我们创造的游戏里，玩家不是继续去扮演一个站在上帝视角对某个对象施加作用的生物，而是扮演肌肉的角色。作用力会从它内部产生出来，以会改变尺寸的弹簧的形式呈现。

这是一个完全不同的且还没探索过的设计领域，可能因为它既是很难设计，也很难玩起来。未来在这种模拟机制上可能的方向是像Chronic Logic的《Bridge Builder》或者2dBoy的《黏黏世界》那样的游戏。在这两个游戏里，玩家都用小小的组成物件来控制大型且复杂的物理对象。像这样对各种物件的实时控制是游戏感的一个很吸引人的发展方向。事实上Chronic Logic的《Gish》就在这个方向上发展，它让玩家能控制一团复杂的弹簧。这是一种很独特很棒的感觉，远远超前于同时期的作品。

实时控制的另一个有趣的可能性在于流体和烟雾的模拟。假如实时控制一团液体，感受会是怎么呢？Archer Maclean为PSP做的《Mercury》就展现了这种可能性，我很喜欢操纵着一团类似液体的东西四处走的操作感。对烟雾来说也是类似的。操纵它们的感受会是怎么呢？我希望有一天能看到。

类似地，控制一大群利用简单的Boids群聚算法的生物也会产生很有趣的感受。

总的来说，响应是游戏感在将来最有可能的提升因素。正是响应发挥着最主要的作用来让游戏设计师界定出一个游戏的感受，所以它也是最有潜力能提升游戏感的因素。或许只通过更精细地模拟物理交互能提升一个游戏的感受，但这种抱着真实第一的做法也是收益递减的。真正有价值的在于模拟一些复杂的现象，例如液体、气体，或者是大群的鸟儿。即使只利用牛顿力学中最传统的模拟方式，也有很大几率能以新颖的方式去控制各种对象，能用已有的模拟元素（例如弹力和重量）去做出一些复杂迷人的对象。对肌肉的模拟而不是模拟随意的力，这只是广阔的可能性中的其中一种，我们还需要深入去探索这整一片充满可能的小宇宙。

## 环境的未来

正如我们在这本书里定义的，环境是让游戏中角色和所有其他对象的运动产生意义的背景。它是游戏精调中的另一半领域。让我们回想一下第5章里的例子，想象一下《马里奥64》是发生在一个空白的区域里的，然后试着在这个基础上考虑以下的问题：当在这种空白区域时，马里奥的运动有意义吗？当然，答案是没有的。没有墙体就谈不上踢墙跳。这个道理能延伸到马里奥和马里奥64里的所有机制，包括像远跳、三段跳和踢墙跳那样复杂的机制——它们都是依赖于角色和环境物件的直接物理交互的，还包括像跑步等最基础底层的运动——角色四处跑来跑去都是相对于玩家把N64手柄上的摇杆移到什么位置的。即使到了最底层的运动速度上，当没有了像城堡或者炸弹王国那样的环境时，角色跑步的速度、转向的速度，以及其他参数都是完全没有意义的。

环境在每一个层级里让运动具有意义。这在任何一个游戏里都是游戏感关键的组成部分。只有通过环境你才能在操作一个或多个对象的过程中产生不断向前的修正循环，了解到当前操纵到空间中的哪个位置，了解到目前有没有撞到某样东西等等。环境确实是游戏里很重要的一部分。

要精调一个角色的运动，你就必须要有一个空间去作为精调的烘托背景。一个赛车游戏需要一条赛道，需要路的两边有各种物件，还要有山脉在远处延伸。它需要有着不同弯度等级的赛道。假如没有一条赛道，赛车向前的速度只能通过把车向左向右转向来感受到，而它是否打滑或者在哪一点因为摩擦力被打滑都变得毫无意义了。这些虽然都是小细节，但却十分重要。

Matthew Wegner在谈到《Raptor Safari》的物理体系精调时给出了一个很好的例子。它最初是用一套很特殊的参数去精调吉普的，然后他做了一个环境来进一步精调它。但随后他发现，由于环境里没有任何比较陡峭的山脉，于是美术人员很快又放了一大堆高山进去。每当吉普开过高山时，它就会翻车，失去了所有的动力。这正是空间布局中的一个小细节会如何显著地影响到游戏感的实例。这种空间与运动间的相互作用也是大部分游戏感来源的地方。

所以空间是至关重要的，它是游戏感精调的另一半领域。基于这个原因，那些有着最棒感受的游戏往往都是机制和空间环境同时建立的游戏。你在不断建立一个供游戏玩法发挥的花园同时对各种机制进行精调。也就是先用一大堆不同的物件来充实一个特殊的空间，把这些物件以不同的间隔分布开来，再尝试大量不同形状的物件和配置，然后用这样的环境去精调你的机制，尽可能让它能适应所有这些可能性。其目标是在创造空

间时尽可能得到各种不同的可能性，然后你能借此得知一旦对特定参数进行改变，或者对运动速度进行改变，这样的改变会如何影响到角色的交互以及周围的空间。

正如第8章所说的，环境还会提供各种参考点，依靠这些参考点能产生速度的印象。这和一种现象是很类似的：当你在高速公路上驾驶时，假如两边没有任何物件，那你会失去了速度感，最终可能会因此引发公路催眠事故。

环境还会从另一方面去对角色的运动赋予空间意义，从而影响游戏感，那就是最高层的空间意识。我们在第8章深入地探讨过这点。这是在《魔兽世界》中蔓延开的世界和《Tony Hawk》中局促拥挤的世界间的区别。《魔兽世界》传达出一种庞大的空间开阔感，而Tony Hawk中角色相对于物件密度的速度让它显得环境是很拥挤的，各种物件都像直接在你面前飞过来那样。早期的Tony Hawk系列还不太明显，但在最近的几作里，角色的移动速度提升到很高的程度了，所有的环境顿时显得布局拥挤，当游戏往后玩下去时，环境才开始分布得越来越远，尝试去抵消这种印象。

最后，空间环境还通过有限空间去界定挑战。假如你让一个对象在四周都没有物件的空间里穿行，那结果是没有任何挑战的。环境中没有任何物件给你绕开，也没有任何东西去衬托和衡量你的技能水平。另一方面，假如空间里有一大堆紧凑放置的物件，那在这些物件里穿行会是一件很繁琐的事，你控制的对象的移动速度和转向半径随即有了极大的意义。这正是游戏设计师在游戏过程中塑造挑战的方式。在前面的关卡里，物件会隔得很远，任何的障碍、敌人和移动物件都会以很慢的速度向你移来，让你很容易就能应付和绕开了。随着游戏不断往后，各种物件逐渐变得越来越紧密，容错的空间也随之缩小了：此时你必须跳上一个很小的平台，或者必须绕过难度不断提升的急弯等等。这正是难度在游戏里提升的方式。

我们在这里界定的正是空间环境影响游戏感的四种方法：作为机制精调的衬托、塑造速度印象、作为高层的空间意识，以及造就有限空间。

接下来的问题在于空间环境影响游戏感的这四种不同的方法在将来会如何演变呢？它们在今后的20年、30年，甚至50年后会如何改变游戏的感受呢？

首先我们先来看速度的印象，它看起来在当今游戏制作中已经用得很普遍了。像《火爆狂飙》那样的游戏里的速度感是极高的：它会让视角改变和模糊，会有很棒的音效，

各种物件也会以飞快且可信的速度移动。即使是像索尼克那样早期的游戏，它也很好地控制了静态物件相对于索尼克角色的运动速度，以此来塑造出很棒的速度感。

这看起来也跟前进的速度快慢无关。我们可以看看速度的另一个极端，也就是游戏玩法中物件很沉重很缓慢的移动，例如《旺达与巨像》里巨像那庞大笨重的移动。又或者《神偷》里迫使角色小心翼翼地慢慢移动。这些有趣的玩法看来都已经完全开采过了。

恐怕如今我们对速度的了解已经很多了，对此未来不大可能会进一步改良了。

然而正如我们前面在“响应的未来”一节里所说的，在最低层级上的触感和物理交互上很可能会出现更多有趣的模拟机制。从它影响环境的方式来看，很可能我们最终会需要更多有响应的物理环境。其中一个很好的例子是像《Loco Roco》那样的交互类型，它是极有表现力的，角色都有着黏糊糊的特征。整个环境的黏糊糊感也烘托出这种感觉。假如游戏里的环境完全改变了，那你可能感受不到《Loco Roco》角色的这种运动。

你还可以看一个很有趣的反例，看看像《Gish》那样的游戏，Gish所交互的所有砖块都是坚硬的，这和Gish本身那一大团黏糊糊的弹簧的特征是相对比的。

我们还能从环境交互中看到更多额外的敏感度。例如在Tony Hawk系列里，游戏感更多是角色运动和环境物件间的协作。在《Tony Hawk's Underground》里，你有着很多不同的物件可以交互，能以很多种不同的方式去交互，这随之诞生了很大的表现可能性。例如当玩家去到斜坡时，你能做出很多种选择：你可以沿着侧边爬上去，可以跳到它顶上，可以用手动模式去到顶上，或者用手动模式去到它边上再沿边爬上顶上。之所以有着这些选择是因为游戏世界里任一对象存在着丰富的交互可能性。结果是以此产生了极其优美且表现力丰富的特征，让游戏真正感觉是自由且能个人表演的。你能以自己的风格去在游戏世界里游历。

像《刺客信条》和最新的《波斯王子》那样的游戏都继承了这种做法，并把这种做法带到更有趣的方向上。不过当设计师让技术抢了玩家的位置时，玩家个人表演的大部分感受也开始随之消失了。这里重要的在于不用让角色与环境的每一种物理交互都太过完美，从而忘记了加入能被玩家去学习和掌握的技能（这是早期的Tony Hawk游戏里犯的毛病）。我们需要不断去强调那些符合人们天生直觉的机制，让他们去学习和熟悉。

在中层层级上我们基本上已经做得很好了。在即时空间操纵和路径设定上已经变得越来越有趣了。例如在《杀手4：血钱》里，设计师做出了你必须要穿过一大群人才能去到你想要的地方的感觉（在Mardi Gras一关里）。《刺客信条》也在这点上做得很好，这些交互类型都显得很有趣，但本身还是缺少动力。它们只是看起来很酷，但没有建立起它们的环境。

空间交互的中层层级是要在各种物件间穿行的层级，是通过有限空间来创造挑战的层级，它已经被设计师很好地融会贯通了，在将来也不大可能改变了。像《街头霸王》那样的游戏完全是以有趣和创新的方法去操纵空间了。我们早已清楚如何通过有限空间去建立游戏中的挑战。

但比起简单的物件回避，还有一块区域是还没开拓到的，这块区域对游戏的重定义和让一个游戏的游戏感显得与众不同有很大的潜力，那就是空间关系。假如你看一下Jason Rohrer做的《Passage》这个游戏，或者是他后来做的《Gravitation》，又或者Rod Humble做的《The Marriage》，这几个游戏都通过了空间交互来做出有深度且有意义的主题。它们在规则上花了相当的功夫，Rod也相信这些规则能像文学、艺术、电影等媒体那样很有表现力。但它们定义的很多规则都是跟空间关系有关的。例如在《Passage》里，你控制着单个角色向前走，单个角色能刚好穿过各种紧凑的小空间，但当这个角色遇到一个女人后，他们结为生死之交，此时一个小红心出现了，他们会继续一起向前走，然而现在他们不能穿过很多区域了。作者通过这样改变空间关系来表现出人类状况和各种关系的本质。这是一个很迷人的发展方向，是我们可以极大利用的。

我们需要重新思考视频游戏中空间关系的含义，寻求除了用躲避物件来制造挑战以外的其他表现可能性。当游戏中有了身体亲近行为后是多了极大的可能性的，比方说个人的空间关系或者人与人交互时的空间变化。例如一个人朝向和不朝向另一个人有什么区别呢？玩家与角色间的眼神接触有没有可利用的地方呢？利用这种文化习俗和非语言的交流得到的可能性是无限的。

在空间交互的最高层级里，我们只需要对当前所做的更加留心就行了。当前已经有很多游戏创造了很优美且有着很强的空间意识感的游戏了，例如《魔兽世界》。很多多人在线游戏在这方面都失败了，而《魔兽世界》通过让玩家能去到开阔优美的远景来成功地塑造出这种感受。像《部落》和《战地2》那样的游戏也开始达到类似的感受了，在这些游戏里能感受到开阔和充满可能性的感觉，你真的能通过游历这些有趣而又开放

的空间来得到过程中的快感。

太多的游戏把物件做得很大，使得失去了空间建筑细节了，这种空间建筑细节能传达出宽广的空间感，也能构建出小型空间的良好感受。通过这种空间的高层解释来影响玩家对游戏感的看法，最终能做出极大的表现力和操纵感。我们能把物件做得很大，把玩家做得很小，放在屏幕底部居中的位置，以此来让玩家显得自己很小且微不足道。我们在第一人称视角时也能得到类似的感受，或者是当角色相对于环境中的一切都显得很大且很强力时会得到相反的感受。

值得一提的有趣的一点是，游历和穿越的感受正是《马里奥银河》里缺失的一点，它是从一个统一的、单方向的、有着重力约束的世界转变到庞大的空间感的。《马里奥银河》会让人迷失方向，感觉四处一片虚无那样，唯一要留心的只是角色当前所在的一颗小行星。由于玩家无法也没机会去把它映射成自己所在的空间，无法以不断熟悉的感觉去融入其中，这让我觉得《马里奥银河》因为这种空间失去了很多。空间的熟悉感是让人很舒服的，这也是玩游戏时基础的快乐组成。

谈到未来，我想在环境以及环境对游戏感的影响上已经不太可能有很大的改变了。但在最高层的空间意识层面上还有着很大空间去塑造感觉更棒的世界。当明智地用建筑学的知识，更深入地了解空间行为后，或许能在空间意识上收复很多失地。我们能真正改变到玩家对特定空间的感受，从而拓宽游戏的表现力。

不过总的来说我们该更清楚地认识到环境对感受的重要性，认识到环境是精调一个游戏的另一半领域。突出角色的交互行为和意义的不仅仅只有角色的运动，还包括了它的位置和场所、特征和形态，以及角色周围的各种物件。

## 润色的未来

润色是游戏行业目前最大块且最有分量的领域。随着处理机能和我们能力的提升，投入在处理机能上的精细效果也会随之不断提升，最终能很好地表现出各种对象的物理感。

例如我们可以看看《失落的星球》。游戏里每种物件都有着很多效果，从各种物件的交互间能感受到触感和运动知觉的快感，所有这些效果都完美地协调在一起，这是让

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 19

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

人震惊的。我们已经做出了各种人为的效果来表现出物件间的交互特征了。

虽然是这样，但游戏里的图像和声音已经多得“盲目”到超出玩家大脑所能处理的范围了。正如Chris Crawford所说的，我们花了所有的时间在“说”上面，我们也应该花上同等的时间去让计算机更好地倾听和思考。当我们将来在游戏感上更进一步时，我们可能需要从当前的润色水平里往回走一点。例如你可以看看类似《Chuzzle》或者《Peggle》那样的休闲游戏，这些游戏是几乎完全由“润色元素”组成的：它们有着小小的粒子喷射器，有着细微的毛发飘动动画，有着物件爆炸的效果。每一个单独的交互都在表层上有着人为的装饰。而到了《马里奥银河》就已经开始变得花哨起来了。看起来好像游戏世界里每一样物件都是等待着要爆炸那样，就像它已经储藏了很大的能量，只要你碰到它，在那一瞬间它就会喷出一大堆粒子和星星碎片，所有这些效果都会四处飞。但这些效果的表现却是漫无目的的。

太多的效果会让人分散精力，因为你已经很难让大脑了解到背后传达的物理感了。可以作为对比的是马里奥在脚步刹车时出现的一小团灰尘是很棒的，因为很容易能明白它的意义。但当每一个物件都会四处喷射出东西时，这种表现能和物理现实中的哪种体验关联得上呢？

相比之下，假如你看看《旺达与巨像》，它是真正把润色效果和机制协调得很好的，并且它的载体表现也同样传达出庞大的物件四处移动的感觉。游戏里每一个小特效都支撑了这种统一的物理感，在这种情况下，你能真正感受到庞大的巨像在四处走。所以很重要的一点是我们必须谨慎考虑你所想要传达的物理感，考虑这种感受是否与载体以及它背后运行的模拟机制相协调。

未来随着越来越多的处理机能投入到润色效果上，游戏能支持越来越先进的模拟机制，这样最终也有可能做出一流的游戏感。但总的来说这些润色效果可能会走向极端，不过只要明智使用，它们还是能创造出更棒的物理感，从而提升游戏的整体感受的。

## 载体的未来

当我们在定义游戏感的载体时，我们把它分解成表象和处理手法（正如我们在第10章里看到的）。这正是游戏里各种事物的外观组成：其载体表象，加上处理手法，也就是艺术的实现手段——是否写实、形象或者抽象。

20 <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> | 天之虹 译

### 第 19 章：游戏感的未来

我们还仔细分析了表象和处理手法的多种结合方式，这些结合方式会影响到我们在玩家脑海里设立的对事物行为的期望。我们探讨了如何操纵这些期望，让它能为我们所利用。我们也看到了当玩家脑海里设立的期望和现实不一致时会出现怎么样的困惑情况。特别是我们还宣称那些过于追求现实世界逼真感的游戏会自取灭亡，因为要满足那些基于现实世界体验的期望是极难的。

我们用了照片级的赛车游戏作为例子。在这些游戏里，当玩家“走进车里面”就马上载入了他们对一辆车该是怎么样的所有先入之见了。他们会从自己开过的每一辆车、在电影和电视节目里看过的汽车、他们了解过的汽车，以及这些脑海中的汽车会有着什么样的交互和行为表现中推理，以这种推理得到的感知域来看待这辆数字化汽车的每一个交互行为。这是游戏设计中很明显的一个问题。这是游戏感中的恐怖谷（Uncanny Valley），也就是处理手法和表象都接近于照片级效果，但游戏感、各种物件的交互，以及它们有着的行为都完全达不到表象的层次。

显然，这是我们应该避开的大陷阱。

对载体的进化，我们需要探索形象化和抽象的领域。我们也看到这项工作已经在开展了，尤其是在一些独立游戏里，例如《每日射击》、《Pixel Junk Eden》以及《Flower》。所有这些游戏都像《块魂》那样，有着超现实的表象，避开了传统的概念，打破了必须像现实世界才能做出有意义和有趣的交互以产生绝好的游戏感的看法。

形象化或者抽象化的游戏不单单要改变表象，而且还要改变载体。玩家扮演的到底是什么呢？为什么我们总是扮演一个角色呢？为什么我们总得去扮演汽车、自行车、各种会飞的东西、以及现实世界中我们早已开过的东西呢？

为什么我们不能开着一辆有着20只脚的巨大猫型公车，载着一群奇怪的像兔子那样的生物从一个地方去到另一个地方呢？为什么我们不能扮演像恐惧这样抽象的情绪呢？假如你做出一个游戏是让玩家扮演恐惧情绪的，当它触碰到角色或者环境或者类似的事物时，会发生什么事呢？像这种情况会发生什么样的物理触感交互呢？又或者假如你扮演的是病毒和病菌，你在游戏里的目标就是接近不同的传染媒介，那会怎么样呢？当你去选择各种奇奇怪怪的载体表象，控制这些奇怪事物去在一个超现实世界里四处探索时，即便其交互只停留在触感交互的层级，但其未来还是很开阔且朝着极其正面的趋势去加速发展的。到那时候我们可能会看到一大群奇怪的多边形鸟类飞过，以怪诞的鸟

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng> 21



云般的景色去袭击一艘巨大且无固定形状的轮船，又或者是一群抽象的矢量对象像飞机那样俯冲和翱翔。你也可能会控制一股液体或者一只巨大的蠕虫在地面上爬动。

无论最终发展成什么，在载体表象上的方向都很明确的，也就是不再往逼真的构造和机制的路线发展了。这是一个很积极的方向。对游戏设计师来说，最有潜力的手段正是角色转变，即使你做出来的只是一个极为平凡的游戏，只要把你扮演的角色转变，你能完全改变这个游戏的概念，并且以此发现人们从来没考虑过的有趣的新玩法。

例如当学生们进入费城艺术机构的入门级游戏玩法设计课程时，其中一个作业是用三个独一无二的目标来做出一个桌面游戏。但我总是发现这些游戏里一定有一个是兽人大战精灵的游戏，游戏里角色是在方格上移动的，有着生命值、攻击值等等。它们还会攻占城堡，能穿过各种区域。

然后我会马上问这些学生一个问题：“如果你扮演的不是兽人和精灵，而是扮演着城堡，那会怎么样呢？”此时他们必须去思考城堡在被攻占时会有什么感受了，思考假如城堡的目标是尽可能建得宏大而不用在意里面有着多少军队会是什么样了。假如军队有着更多的钱去把矮墙加高，那它可能会阻挡到入侵者的偷袭。把这个概念进一步延伸，假如你扮演的是一个小小的钻地鼠，尝试去在一大群奇幻生物战斗的战场中心建造自己的家园，那会是什么样呢？又或者你扮演的是天气，你的目标是破坏所有人造的建筑，让每个人都变得又可怜又湿冷，让他们永远都不想打仗来结束掉人类的冲突，那会是什么样一个游戏呢？

这里的概念在于你要以批判性和创新性的眼光去看待载体的概念。以此来转换玩家扮演的对象，开拓出一片新的玩法领域。就游戏感来说，当前我们还是在不断重现各种物理触感交互。但如今我们开了一扇新的窗户了，只要我们能理解的话，它是不受到自然物理法则所约束的。

假如我们能从人类的物理交互语言中过滤出本质的东西，然后再把它重新融入到某种纯抽象和奇幻的事物里，那我们就能踏上正确的方向了。

## 规则的未来

规则或许是游戏设计中探索得最多的领域了，它的起源追溯于横跨整个人类文明的

数千年来的历史里。桌面游戏只是由一些物理组件构成，它是只通过掌控这些元素间交互的规则来得到意义的。这也是玩法起源的地方。例如围棋起源于古中国，埃及游戏《Senate》已经有了5000年的历史了，《Mancala》是源于非洲的，国际象棋是从印度和波斯传到南欧的，除此之外还有数不清的其他例子。所有这些游戏都是纯粹依赖于规则的。

在这方面我们还有着相对庞大的文献基础，例如Johan Huizinga的《Homo Ludens》在规则本质的探索上做了很棒的工作。甚至由Eric Zimmerman和Katie Salen写了一本《Rules of Play》的书来把传统游戏规则的发展运用到电子视频游戏设计上。这本书对规则方面的文献最大的贡献在于它把规则划分成三种层次：

- 高层级规则让游戏里的特定对象有了某种意义，让它看起来显得更重要或者更不重要。
- 中层级规则让特定行为有了即时的特殊意义，它对游戏感的界定就像环境中物件摆放对游戏感的影响那样。
- 低层级规则能通过数字（例如要打多少下才能杀死敌人）等手段来界定出各种物理特征（例如质量和坚固程度）的感受。

假如我们考虑这三个层级间的交互，那会发现有很多地方是当今的游戏开发者所未曾探索过的。

这在DS的《恶魔城：苍月十字架》里是很明显的。苍月十字架通过利用其精确构造的规则，它已经超越了它的类型，成为一项很优美且原创的作品了。它的确是一个很棒的游戏。整个游戏里的每一种敌人看起来都会提升强度，通过精心安排的奖励方案让你在杀死每种敌人超过一定次数后得到它们掉落的魂，在装备后会成为你的能力。在这种情况下，游戏里战斗过或者交互过的每种生物都有可能变成一种新的能力。这让你在遇到新的生物时是极为兴奋的，因为你意识到只要把它杀上20次，或许它掉落的魂就能像你的武器那样装备在身上了。它很可能会成为某种很棒的能力，让你能在游戏中接下来的部分都提升实力。这正是游戏的规则使得你的交互行为在整个游戏里都变得更快乐。

当在设计视频游戏时，我们往往会对游戏本身那美好的表现力着迷不已。我们对四处驾驶以及以物理触感层级（低层规则）去操纵着这些对象太过兴奋了，乃至忽视了

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

我们最有潜力的资源——也就是对游戏里的事物赋予意义的能力（换句话说就是中高层的规则）。重要的是别轻视对各种对象间的关系的精心构造，同时也必须让规则和游戏的载体相协调。

例如在任何一代的塞尔达传说里，一旦玩家得到链枪就会很兴奋的。赢得某些道具能让兴奋程度提高，这是因为这些道具能提升和改变玩家与游戏世界交互的能力。

更向前延伸一步，我们需要更多地思考各种对象间的空间关系，我们能否通过改变这些对象在所有层级下的抽象关系，以此来改变它们之间的空间关系的含义呢？

例如Jason Rohrer的《Gravitation》和《Passage》，或者是Rod Humble的《The Marriage》，这些游戏都指明了一种很吸引人的可能方向。这些游戏都不从挑战着手，不是尝试去做出胜利的情感和收集的快乐，而是利用规则去做出很有深度很有意义的状态，表现出人类的各种情形。Rohrer和Humble都寻求别人不曾在视频游戏里想过的表现手法。所以我觉得这也是我们在规则上可以探索的一个很美好且很吸引人的方向。

值得一提的是，这三个游戏都把空间交互融入到规则的一部分里。当一个角色和另一个角色交互时，交互中有着极大量的概念上的含义。这和简单的“收集100个金币就能得到1个星星，这样就能去到城堡里探访新的区域”的规则的概念含义是完全不同的。它更有深度，更值得思考，有着更多的细节，在情感上也更让人满足。

在未来这点也变得越来越重要——我们需要去思考各种抽象变量间的主观关系还有没有哪些方法可以开拓，借此去拓展游戏中的表现力和可能性。

## 总结

作为一种艺术形式，视频游戏有着很大的潜力能把创意和技术融合在一起，以此来以一种独特且带有参与性的方式去吸引、娱乐、刺激、教育和抚慰我们的情感。假如没有出色的游戏感，游戏的这种参与性的特征就会被极大地损害了。幸运的是我们有着很多种富有成效的手段去提升游戏感，例如：

- 在输入设备上用更好的振动马达、更好的位置感应和感觉更棒的物理构造。将来几代的输入设备对它们操作的虚拟对象带来的感受即便不是革命

云般的景色去袭击一艘巨大且无固定形状的轮船，又或者是一群抽象的矢量对象像飞机那样俯冲和翱翔。你也可能会控制一股液体或者一只巨大的蠕虫在地面上爬动。

无论最终发展成什么，在载体表象上的方向都很明确的，也就是不再往逼真的构造和机制的路线发展了。这是一个很积极的方向。对游戏设计师来说，最有潜力的手段正是角色转变，即使你做出来的只是一个极为平凡的游戏，只要把你扮演的角色转变，你能完全改变这个游戏的概念，并且以此发现人们从来没考虑过的有趣的新玩法。

例如当学生们进入费城艺术机构的入门级游戏玩法设计课程时，其中一个作业是用三个独一无二的目标来做出一个桌面游戏。但我总是发现这些游戏里一定有一个是兽人大战精灵的游戏，游戏里角色是在方格上移动的，有着生命值、攻击值等等。它们还会攻占城堡，能穿过各种区域。

然后我会马上问这些学生一个问题：“如果你扮演的不是兽人和精灵，而是扮演着城堡，那会怎么样呢？”此时他们必须去思考城堡在被攻占时会有什么感受了，思考假如城堡的目标是尽可能建得宏大而不用在意里面有着多少军队会是什么样了。假如军队有着更多的钱去把矮墙加高，那它可能会阻挡到入侵者的偷袭。把这个概念进一步延伸，假如你扮演的是一个小小的钻地鼠，尝试去在一大群奇幻生物战斗的战场中心建造自己的家园，那会是什么样呢？又或者你扮演的是天气，你的目标是破坏所有人造的建筑，让每个人都变得又可怜又湿冷，让他们永远都不想打仗来结束掉人类的冲突，那会是什么样一个游戏呢？

这里的概念在于你要以批判性和创新性的眼光去看待载体的概念。以此来转换玩家扮演的对象，开拓出一片新的玩法领域。就游戏感来说，当前我们还是在不断重现各种物理触感交互。但如今我们开了一扇新的窗户了，只要我们能理解的话，它是不受到自然物理法则所约束的。

假如我们能从人类的物理交互语言中过滤出本质的东西，然后再把它重新融入到某种纯抽象和奇幻的事物里，那我们就能踏上正确的方向了。

## 规则的未来

规则或许是游戏设计中探索得最多的领域了，它的起源追溯于横跨整个人类文明的

数千年来的历史里。桌面游戏只是由一些物理组件构成，它是只通过掌控这些元素间交互的规则来得到意义的。这也是玩法起源的地方。例如围棋起源于古中国，埃及游戏《Senate》已经有了5000年的历史了，《Mancala》是源于非洲的，国际象棋是从印度和波斯传到南欧的，除此之外还有数不清的其他例子。所有这些游戏都是纯粹依赖于规则的。

在这方面我们还有着相对庞大的文献基础，例如Johan Huizinga的《Homo Ludens》在规则本质的探索上做了很棒的工作。甚至由Eric Zimmerman和Katie Salen写了一本《Rules of Play》的书来把传统游戏规则的发展运用到电子视频游戏设计上。这本书对规则方面的文献最大的贡献在于它把规则划分成三种层次：

- 高层级规则让游戏里的特定对象有了某种意义，让它看起来显得更重要或者更不重要。
- 中层级规则让特定行为有了即时的特殊意义，它对游戏感的界定就像环境中物件摆放对游戏感的影响那样。
- 低层级规则能通过数字（例如要打多少下才能杀死敌人）等手段来界定出各种物理特征（例如质量和坚固程度）的感受。

假如我们考虑这三个层级间的交互，那会发现有很多地方是当今的游戏开发者所未曾探索过的。

这在DS的《恶魔城：苍月十字架》里是很明显的。苍月十字架通过利用其精确构造的规则，它已经超越了它的类型，成为一项很优美且原创的作品了。它的确是一个很棒的游戏。整个游戏里的每一种敌人看起来都会提升强度，通过精心安排的奖励方案让你在杀死每种敌人超过一定次数后得到它们掉落的魂，在装备后会成为你的能力。在这种情况下，游戏里战斗过或者交互过的每种生物都有可能变成一种新的能力。这让你在遇到新的生物时是极为兴奋的，因为你意识到只要把它杀上20次，或许它掉落的魂就能像你的武器那样装备在身上了。它很可能会成为某种很棒的能力，让你能在游戏中接下来的部分都提升实力。这正是游戏的规则使得你的交互行为在整个游戏里都变得更快乐。

当在设计视频游戏时，我们往往会对游戏本身那美好的表现力着迷不已。我们对四处驾驶以及以物理触感层级（低层规则）去操纵着这些对象太过兴奋了，乃至忽视了

## 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

我们最有潜力的资源——也就是对游戏里的事物赋予意义的能力（换句话说就是中高层的规则）。重要的是别轻视对各种对象间的关系的精心构造，同时也必须让规则和游戏的载体相协调。

例如在任何一代的塞尔达传说里，一旦玩家得到链枪就会很兴奋的。赢得某些道具能让兴奋程度提高，这是因为这些道具能提升和改变玩家与游戏世界交互的能力。

更向前延伸一步，我们需要更多地思考各种对象间的空间关系，我们能否通过改变这些对象在所有层级下的抽象关系，以此来改变它们之间的空间关系的含义呢？

例如Jason Rohrer的《Gravitation》和《Passage》，或者是Rod Humble的《The Marriage》，这些游戏都指明了一种很吸引人的可能方向。这些游戏都不从挑战着手，不是尝试去做出胜利的情感和收集的快乐，而是利用规则去做出很有深度很有意义的状态，表现出人类的各种情形。Rohrer和Humble都寻求别人不曾在视频游戏里想过的表现手法。所以我觉得这也是我们在规则上可以探索的一个很美好且很吸引人的方向。

值得一提的是，这三个游戏都把空间交互融入到规则的一部分里。当一个角色和另一个角色交互时，交互中有着极大量的概念上的含义。这和简单的“收集100个金币就能得到1个星星，这样就能去到城堡里探访新的区域”的规则的概念含义是完全不同的。它更有深度，更值得思考，有着更多的细节，在情感上也更让人满足。

在未来这点也变得越来越重要——我们需要去思考各种抽象变量间的主观关系还有没有哪些方法可以开拓，借此去拓展游戏中的表现力和可能性。

## 总结

作为一种艺术形式，视频游戏有着很大的潜力能把创意和技术融合在一起，以此来以一种独特且带有参与性的方式去吸引、娱乐、刺激、教育和抚慰我们的情感。假如没有出色的游戏感，游戏的这种参与性的特征就会被极大地损害了。幸运的是我们有着很多种富有成效的手段去提升游戏感，例如：

- 在输入设备上用更好的振动马达、更好的位置感应和感觉更棒的物理构造。将来几代的输入设备对它们操作的虚拟对象带来的感受即便不是革命

性的，也一定会是更棒的。

- 在游戏响应上会模拟更复杂的现象，例如液体、气体，或者是大群的鸟类。即使是利用更传统的牛顿力学模拟，我们也有着很大空间去利用新颖的手法来操作对象，或者是用已有的模拟元素（例如弹力和重量）来做出迷人而复杂的对象。模拟肌肉而不是模拟随意的力，这只是我们需要深入探索的可能性领域中的沧海一粟。响应是提升游戏感的最有潜力的领域。
- 在环境上投入更大的精力也不会对游戏感的提升带来太多贡献了，但我们还有很大的空间去在最高层级的空间意识上做出感受更好的世界。当明智地运用建筑学知识和对空间行为、人流和平衡都有着更深的了解后，我们能真正改变玩家对特定空间的感受，把这种感受利用成为我们的表现力。
- 对于润色效果需要明智地利用，随着当前可用的处理机能的不断提升，游戏里也能支持越来越先进的模拟机制，从而有更大可能做出更出色的游戏感。
- 在游戏载体的开拓上，我们能以更创新的手法去做出意想不到的玩法。只要我们能理解的话，游戏能提供一扇窗户，让游戏世界变得不受自然物理法则的约束的。假如我们能从人类的物理交互语言中过滤出本质的东西，然后再把它重新融入到某种纯抽象和奇幻的事物里，那我们就能踏上正确的方向了。
- 在规则的利用上，我们需要去思考各种抽象变量间的主观关系还有没有哪些方法可以开拓，借此去拓展游戏中的表现力和可能性。

游戏感的未来显然也是游戏未来的一个子集。未来是开阔且让人兴奋的。不仅技术会不断演变，而且还有着各种创新的手法来让游戏变得更好。我们在这章里只是建立一个基础，基于这个基础我们能了解到游戏中各个方面是如何运作的，以及这些方面会如何演变。这本书只是对这些了解的一个很小的尝试。当我们越早结束重新发明轮子这种事时，我们就能越快把游戏发展到更高的层次。

注1：<http://www.cs.tufts.edu/~jacob/papers/sdcr.pdf>

注2：在写这章时，任天堂刚宣布了“Wii Motion Plus”，它能提供Wiimote原本所承诺的全3D的空间感应。如果真是这样会是很棒的。

天之虹 译 | <http://blog.sina.com.cn/jackiechueng>

25

### 游戏感：虚拟感觉的游戏设计师指南

注3：假如你想大开眼界，你可以到Youtube上搜一下“How to Beat Super Mario 64”（如何打穿超级马里奥64）。你会看到一个大概17分38秒的视频，它用了很疯狂的手法来玩。这个人利用一系列的物理系统漏洞来只用“必需”的70颗星星里的16颗就完成了整个游戏了。这是自底向上的系统的其中一种特征：游戏里能出现一些预期不到的或者说是“突发性的”行为。