

把股市装进游戏

一台让人相信的市场模拟器，是怎么从零搭出来的

妙空

费曼式写法 · 由多个 AI 代理撰写与互相审校

导读

一台让人相信的市场模拟器，是怎么从零搭出来的

先别写代码。先做个思想实验。

你面前有两台机器。第一台：输入今天的日期，它输出一条「像股票」的价格曲线，涨跌、波动、偶尔的暴跌，统计特征和真实行情几乎无法区分。第二台：里面是几百个虚拟的人——有的死抠价值，有的追涨杀跌，有的凭心情乱买，还有个永远两面挂单的摊主——外加一台铁面无私的配对机器。你不知道它会走出什么行情，连造它的人也不知道。

问题是：**哪一台才是「股市模拟器」？**

直觉会选第一台——它像啊。但这本书会花十二章说服你：第一台只是个曲线播放器，第二台才是市场。区别不在像不像，在于**你能不能走进去**。在第一台机器里，你的买入不改变任何事，你只是观众；在第二台里，你砸出一笔大单的瞬间，盘口真的薄了一层，价格真的被你推了一格，对面的做市商真的皱了眉（如果他会皱眉的话）。**一个能被你改变的市场，才配叫模拟器。**

这本书是一次完整的建造记录。我们从一台只会配对的机器（撮合引擎）开始，看着价格从一笔笔成交里「长」出来；然后给这个世界装上一条只有上帝能看见的暗线（基本面），和一套含噪声的新闻流；再请进一群会亏钱、会恐慌、会临阵叛变的 NPC；加上做市商、摩擦、杠杆；最后看着泡沫和崩盘**不需要任何剧本，自己长出来**。

建造的过程会反复撞上一个朴素的标准：遇到任何设计分歧，就问「这是让数字更像真的，还是让玩家的体验更像真的」——我们永远选后者。这个目标叫「可信」，不叫「准确」。他俩的区别，比你想象的大得多。

读完这本书，你会得到两样东西：一张能照着开工的架构图，和一双从此不一样的眼睛——再看到屏幕上那根红绿相间的 K 线时，你看到的将不再是「价格在动」，而是几百万人正在出价、等待、叛变和爆仓。

那么，开工。第一件事，是搞清楚你到底要模拟什么。

第一章 · 你模拟的到底是股价，还是人

假设你真的动手了。开了一个空项目，起名叫 `stock-sim`，然后盯着空白屏幕，第一个问题就来了：**第一行代码该写什么？**

大多数人的直觉是：先写一条股价。让它动起来——涨涨跌跌，像真的行情软件那样。于是写下某个随机数发生器：上一刻的价格加上一个随机扰动，得到这一刻的价格。跑起来，屏幕上一条曲线扭来扭去，乍一看，还真有点像股票。

但这个开局已经错了。错在哪，这本书要用十二章来回答。而答案可以先用一句话说完：

真实市场里，**价格从来不是一个「被生成的数」，而是一群互相出价、互相成交之后剩下的痕迹**。你用随机数直接画价格，等于跳过了整个故事，只描了故事的影子。

影子和踩出影子的人

拿一个类比。你要做一个足球游戏的模拟器。有两种做法：

- **做法 A**：直接生成「比分」。写一个函数，按真实比赛的比分分布随机吐出 2:1、0:3，再配上时间轴。屏幕上比分牌会动，球迷看着也像那么回事。
- **做法 B**：模拟球员、球、草地和规则。比分不是被「生成」的，是 22 个球员踢完 90 分钟之后**剩**下来的。

做法 A 的问题不是「不像」，而是**它没法交互**。玩家说「我要买入一万股」——这相当于玩家说「我要铲球」——可你的系统里根本没有球，只有比分牌。玩家的一切动作都没有受力对象，你只能假装他做了点什么，然后继续放你的随机曲线。

股市一模一样。价格就是比分牌。真正在被踢的那个球，是**订单**——一句大白话：某个人喊出来的「我愿以多少钱买/卖多少股」。价格是无数句这样的喊话撞在一起的结果。所以搭一个股市模拟器，你模拟的第一公民不是价格，而是**人，和人喊出来的订单**。

「可信」和「准确」是两回事

开工之前还有一个更要命的目标问题，必须在白板上写清楚：**你要的是一台「准确」的模拟器，还是一台「可信」的模拟器？**

「准确」的意思是：模拟出来的价格走势和真实市场统计特征一致——波动率像、肥尾像、聚集性像。这是金融学界干的事，他们叫随机过程建模，用大白话说就是「给随机数发生器调参数，调到吐出来的曲线和真行情长得很像」。这条路很成熟，但对做游戏基本没用，理由和上面比分牌的例子一样：统计上再像，玩家也没法「进去玩」。

大白话

「准确」追求的是曲线像。「可信」追求的是：玩家在里面的每个动作都有真实的对手、真实的后果、真实的反馈。前者是数学家的事，后者才是游戏设计师的事。

「可信」的意思完全不同：玩家挂出一个买单，得真的有另一个（可能是 NPC 的）卖单在对面等着；玩家砸出十万股市价单，价格得真的被他砸下去一块；玩家满仓杠杆，暴跌时得真的收到爆仓通知。**可信的模拟器不要求曲线像历史，它要求因果链像现实——每一个结果都能往回追到某个人的某个动作。**

这个区分决定了后面每一章的取舍。全书会反复回到它：遇到设计分歧，就问「这个选择是让数字更像真的，还是让玩家的体验更像真的」——我们永远选后者。

整台机器的轮廓

把「模拟人」这个目标拆开，一台市场模拟器其实只有三层：

1. **撮合层**（第二、三章）：一台铁面无私的机器，收订单、配对、吐出成交和价格。它没有任何智能，像物理引擎。
2. **世界层**（第四、九章）：基本面、新闻、信息流——给市场一个「值得吵起来」的理由。
3. **人群层**（第五到八章）：一群性格各异的 NPC 交易者，带着各自的信念、偏见和错误，对着世界层的信息做出反应，往撮合层里扔订单。

价格，是这三层跑起来之后**自己长出来的东西**——所以它甚至不在这张清单上。这就是标题里那个问题的答案：**你模拟的从来不是股价，是人；股价是人模拟好之后，附赠的礼物。**

剩下的事，是从最硬的那层开始：撮合引擎。下一章我们就造这颗心脏。

第二章·撮合引擎：市场的核心

上一章说了，模拟器的第一公民是订单。那这一章就来造收订单、配订单的那台机器：撮合引擎——大白话：市场的裁判兼红娘，它只认规则不认人，把「有人愿意买」和「有人愿意卖」配成一笔笔成交。真实交易所（纳斯达克、上交所）的核心就是这东西，一台每秒处理百万笔订单、却简单到能写在一张纸上的机器。

它的简单程度会吓你一跳。整个撮合引擎只由三个概念组成：**订单、订单簿、一条配对规则**。讲完这三个，你就可以自己写一个了。

订单只有两种

不管交易软件上有多少花哨按钮，进到底层，订单只有两种：

- 限价单：「我愿以**不超过** 10.5 元的价格买 1000 股」——挂了价，排队等。可能成交，也可能永远等不到。它像是在集市上贴了个条：「此价收购，卖者留步」。
- 市价单：「不管现在多少钱，**立刻**给我买到 1000 股」——不挂价，直接吃对面队列里已有的限价单。它像是冲进集市喊「最便宜的先给我来一份」。

这两者的分工是整个市场的骨架：**限价单制造市场，市价单消费市场**。限价单是挂在墙上的等待，市价单是把墙上的等待撕下来。没有限价单，市价单无单可吃；没有市价单，限价单永远只是墙上的纸条。

订单簿：两列队

所有还没成交的限价单，按方向排成两列队，这就是订单簿——大白话：买卖双方的排队名单。

- **买盘**（bid 侧）：所有想买的限价单，**出价高的排前面**。队首是全场最高买价，比如 10.4 元。
- **卖盘**（ask 侧）：所有想卖的限价单，**要价低的排前面**。队首是全场最低卖价，比如 10.6 元。

注意一个关键细节：买盘队首（10.4）永远比卖盘队首（10.6）**低**。为什么？因为一旦有人愿买的价 $\geq$ 有人愿卖的价，他们俩立刻就会被撮合成交、从队里划掉，根本轮不到留在簿子上。中间这道缝——10.6 减 10.4 的 0.2 元——叫买卖价差，它是市场的「待机间隙」，第六章讲做市商时它会的主角。现在只需记住：**价差不会消失，是因为想立刻成交的人还没急到愿意跨过它。**

配对规则：一句话的正义

新订单进来时，撮合引擎只做一件事：看对面队列的队首能不能配上。规则只有一句话：

价格优先、时间优先：出价更优的先成交；出价相同的，先到的先成交。

用一个具体例子走一遍。卖盘队首是「10.6 元卖 500 股」。

1. 来一张市价买单「买 300 股」→ 吃掉队首 300 股，**成交价 10.6**（对面挂的价）。卖单还剩 200 股在队首。
2. 再来一张限价买单「10.7 元买 400 股」→ 出价 $10.7 \geq$ 队首要价 10.6，能配！成交价仍是 **10.6**——**成交永远按先挂在那里的那单的价格算**，这是对「耐心等待的人」的奖励。吃掉剩余 200 股，还不够，继续吃下一个卖单。
3. 如果这张限价单出价是「10.5 元买 400 股」→ $10.5 < 10.6$ ，配不上，它乖乖进买盘排队，成为新的队首候选。

就这样。没有 AI、没有预测、没有任何智能——一台铁面无私的配对机器。真实交易所的核心引擎，逻辑上就是这么点东西（工程上要快、要稳、要公平，但规则就这一条）。你在模拟器里实现它，不过是一个排序队列加一个 while 循环。

大白话

撮合引擎最容易被新手过度设计：加预测、加「智能定价」。别。它就该蠢——像物理引擎一样蠢。万有引力不判断苹果该不该落地，撮合引擎也不判断这个价格「合不合理」。判断是玩家和 NPC 的事。

价格在哪里

注意：到这一步为止，**系统里根本不存在「当前股价」这个字段**。存在的只有两列队、一道价差，和一条成交流水。你平时在软件上看到的那个醒目的大数字「现价 10.6」，只不过是最近一笔成交的价格——成交流水的最后一行。它不是市场的状态，只是市场留下的一个脚印。

这个看似抠字眼的区分，是下一章的主角：一旦价格只是「脚印」而不是「状态」，一大堆真实市场里人人都见过、却解释不清的现象——跳空、闪崩、无量阴跌——在你的模拟器里会自动出现，一行专门的代码都不用写。

第三章 · 价格是怎么长出来的

上一章结尾留了个钩子：一旦接受「价格只是最近一笔成交的脚印」，很多真实市场里的怪现象会免费出现在你的模拟器里。这一章就来收这个账——先讲清楚从一笔笔成交到屏幕上那根 K 线之间到底发生了什么，再看三个「免费」的现象。

从成交到 K 线：一条纯加工的流水线

撮合引擎吐出来的只有一样东西：成交流水——大白话：一本流水账，每行写着「某时某刻，以 10.6 元成交了 300 股」。行业里把每一行叫一个 tick（最小的一次行情跳动）。

你看到的所有行情图表，都是这本流水账的压缩产物。比如一根 1 分钟 K 线（蜡烛图里的一根蜡烛），制作方法是：把这一分钟里所有成交找出来，记下四个数——第一笔的价（开）、最后一笔的价（收）、最高价、最低价。一根蜡烛就是这四个数画出来的。日线不过是把「一分钟」换成「一天」。

为什么要强调这是「压缩」？因为压缩会丢信息，而丢掉的信息恰恰是模拟器玩家最该敬畏的。一根写着「开 10.5、收 10.5」的平淡小蜡烛，中间可能经历过 10.2 到 10.9 的剧烈往返——成百上千笔成交、无数人的希望和恐慌，全被压扁成「今天没动」。**K 线是尸检报告，不是心电图。**

大白话

给模拟器做行情图表时，永远从成交流水往上加工，绝不要反过来存「每分钟的 K 线」当原始数据。流水是真源，图表是视图——这跟「数据库里存原子事件、报表随时重算」是同一个道理。

免费现象一：跳空

真实市场里，股票经常今天收 10 元、明天一开盘直接 10.8——中间的价格像被跳过去了，K 线图上留一道缺口。财经新闻会神秘兮兮地说「跳空高开」。

在你的撮合引擎里，这事会自然发生，一行代码都不用加：昨晚收盘后出了一则利好新闻（第四章会讲新闻系统），今早 NPC 们醒来集体改了主意，买盘直接挂到 10.8。第一笔成交发生在 10.8。**所谓跳空，不过是「没有人愿意在中间价位成交」**——脚印直接踩到了新地方，中间没留印子。价格从来不是连续移动的，它只是在有成交的地方留下点，点与点之间是空白。

免费现象二：闪崩

更刺激的：2010 年 5 月 6 日，美股道琼斯指数几分钟内暴跌近 1000 点又拉回，史称「闪电崩盘」(Flash Crash)。它是怎么发生的？

回忆第二章的结构：市价买单吃掉卖盘队首后，会**继续吃下一个、再下一个**，直到吃够数量。买侧也一样：一张大额市价卖单砸进来，会沿着买盘队列一路往下吃。如果买盘队列很薄——10.4 只有 200 股，10.3 只有 500 股，10.0 有 1000 股——一张 5000 股的市价卖单会瞬间把价格从 10.4 砸穿到很深的地方。屏幕上就是一根断崖式直线。

这就是闪崩的完整机理：**不是价格「决定」跌，而是买单队列被吃穿了**。价格没有地板，地板是排队的买单构成的，队列有多厚，地板就有多硬。真实市场那天也是同样的事：大量买单撤单（做市商吓坏了，第六章会讲他们为什么跑），队列变薄，大额卖单一脚踩空。你的模拟器只要把订单簿做真，闪崩就是物理定律的必然推论。

免费现象三：无量阴跌

还有一种真实市场常见的磨人走势：成交量很小，价格却天天阴跌。财经评论会解释为「市场缺乏信心」——说了等于没说。

用脚印理论看就一目了然：买卖双方都缩手了，队列又薄又稀。偶尔来一张小卖单，因为买盘稀薄，成交价就比上一笔低一截。一天没几笔成交，但每笔都比前一笔低。**价格不是被「砸」下去的，是自由落体下去的**——没有人接，小石子也能砸出坑。你的模拟器里，只要 NPC 的情绪系统（第五章）会让他们在坏消息后缩手，这个现象就会自动浮现。

「最新价」是最容易被误解的数字

现在可以给这章的问题下结论了。屏幕上那个大数字「最新价」，本质上是：**某两个人，在某个瞬间，就某个数量，达成的那一笔交易的价格**。它不代表「这只股票现在值多少钱」，更不代表「你现在能以这个价买入」——等你真下单时，队首可能已经变了。

所有资产网站上的「总市值」都是拿这个数字乘以总股本——也就是说，**整个市值的大厦，建立在最近一笔可能只有几百股的小交易上**。这就是为什么操纵一只冷门小盘股的「价格」出奇容易：找没人的时段，自己跟自己成交一笔高价单，脚印就踩在了你想要的位置。你的模拟器上线后，一定会有玩家发现这招——别急着封，这是模拟器能教的最生动的一课。

下一章换一层：给这个世界装上「基本面」，让 NPC 们有东西可吵。

第四章 · 给世界装上基本面

到第三章为止，你的模拟器有了一颗心脏（撮合引擎）和一张脸（行情图表），但它还缺一个让世界「值得吵起来」的东西。没有它，NPC 们只能互相猜对方在猜什么，市场变成纯粹的击鼓传花——真实市场有时候确实是这样，但归根结底，股票的底下得压着点什么。这个「底下压着的东西」就是本章要装的：基本面——大白话：这家公司本身值多少钱，以及这个数随时间怎么变。

公允价值：一条没人能看见的暗线

先立一个概念：公允价值，大白话是「如果所有人冷静地算一遍账，这只股票该值多少钱」。真实世界里没人能真的算准它——它是市场的引力中心，价格绕着它转，却几乎从不停在它上面。

在模拟器里，这条暗线**必须真的存在**，而且只有你这个上帝看得见。设计很简单：给每只股票设一个隐藏的公允价值变量，让它缓慢漂移（公司慢慢变好或变坏），再偶尔来一次跳变（出了大事）。比如一家游戏公司，公允价值平时每月漂移 $\pm 2\%$ ，发布新游戏那天可能跳 $+15\%$ 。

为什么必须有这条线？因为它是**所有 NPC 信念的锚**。第五章会讲，价值派 NPC 的策略是「价格低于公允价值就买」——如果系统里没有公允价值，价值派就没有大脑，整个市场失去万有引力，价格可以漂到任何地方，永不回头。暗线的作用不是让价格「等于」它，而是让价格离不开它。

大白话

关键设计纪律：公允价值是上帝的私产，**任何 NPC 和玩家都永远看不到真值**。他们只能看到它的影子——新闻、财报、传闻。直接告诉玩家「这只股票公允价值 50 元」，等于把游戏答案贴在题面上。

新闻流：暗线伸向人间的触手

公允价值怎么漏给人间？通过新闻流：系统定时或不定时发布的消息——「XX 公司季度利润超预期」「行业监管新规传闻」「大股东减持公告」。每条新闻是对公允价值的一次含噪声的窥视。

「含噪声」三个字是精髓。好的新闻系统有三层不确定性：

1. **真值没人直达**：公允价值跳了 +15%，新闻只说「业绩超预期」。超预期是多少？没人说。
2. **解读有分歧**：同一条新闻，乐观 NPC 读出 +20%，悲观 NPC 读出 +5%（怎么做到的，第五章讲）。玩家也得自己判断——这就是游戏性所在。
3. **偶尔有假消息**：掺入少量传闻、谣言，事后可能被证伪。「传闻监管将收紧」三天后「官方辟谣」。这让玩家学会真实市场最重要的一课：**新闻不是事实，新闻是事件**。

实现上，新闻系统就是一个带时序的事件队列：每条事件携带「对公允价值的真实影响」（系统内部记账用）和「公开文本」（给人看的）。两者之间的落差，就是游戏的悬念来源。

信息差：让不同的人看到不同的东西

真实市场最微妙、也最有游戏价值的机制是信息不对称——大白话：我知道的你不知道。你可以在模拟器里刻意制造它：

- **时间差**：「付费快讯」玩家比免费玩家早 30 秒收到新闻。这 30 秒里下单，就是在跟还没看到新闻的人做交易。
- **深度差**：普通玩家看到「利润超预期」；做了调研（游戏内的一个动作，比如花游戏币买研报）的玩家看到「利润超预期主要来自一次性资产出售」——同样的新闻，不同的信息量。
- **噪音差**：给不同 NPC 喂同一条新闻的不同「解读强度」，天然制造买卖双方——这同时解决了一个工程问题：**如果所有人对新闻反应一致，就没有对手盘，没有成交**。好消息出来所有人都想买、没人卖，市场反而静止。分歧是流动性的前提。

本章的取舍

回头看第一章立的标准——「可信」优先于「准确」。基本面系统就是这条标准最好的试炼场：你不需要真的建模一家公司的财务（那是一条深不见底的学术隧道），你只需要**一条暗**

线 + 一套含噪声的窥视机制 + 刻意制造的分歧。 玩家体验的因果链——「有真东西在底下、我只能看到影子、别人看到的影子和我不一样」——和真实市场一模一样。这就够了。暗线和触手都装好了，下一章造这台戏真正的主角：一群会犯错的人。

第五章·造一群会亏钱的人

前四章搭好了舞台：撮合机、价格、暗线、新闻。但舞台再精致，没有演员就是空转。这一章造演员——NPC 交易者，玩家的对手、队友、韭菜和镰刀，整个市场的人气来源。

先立一条反直觉的设计原则，它也是本章标题的由来：

好的 NPC 不是聪明的 NPC，是**可信的 NPC**。真实市场里的绝大多数人长期是亏钱的；如果你的 NPC 个个是量化天才，玩家面对的将是一个永远正确的对手——那不叫市场，叫刑场。

四个原型就够了

学界管这种「造一群各有性格的虚拟交易者来模拟市场」的方法叫基于智能体的建模（agent-based modeling）——大白话：不预测市场会怎样，而是造一堆小人，让他们互相撞，看撞出什么。几十年的研究有个共同结论：**不需要很多类型，三四个原型就能涌现出接近真实的行情**。我们的阵容：

1. 价值派

策略：心里对公允价值有个估计（第四章那条暗线，**加上他个人的误差**——有人估高有人估低），价格明显低于他的估计就买入，明显高于就卖出。

他是市场的重力。价格跌多了，价值派们陆续觉得「便宜了」，买盘出现——这就是为什么有基本面的市场跌不到零。注意那个「个人误差」是灵魂：**如果所有价值派估值相同，他们会同时行动、整齐划一，市场会变成僵尸**；有了误差，他们分批进场，行情才有层次。

2. 趋势派

策略：不看价值，只看走势。「最近在涨」就买，「最近在跌」就卖。他相信价格本身包含信息。

他是市场的放大器。价值派让价格回归，趋势派让价格冲过头——任何波动到他手里都被顺势加码。没有他，市场死水一潭；他太多，市场就会变成过山车（第九章讲崩盘时他是主角之一）。真实市场里这类资金（趋势跟踪、动量策略）规模大得惊人，你的模拟器里没有他就永远不像。

3. 噪音派

策略：没有策略。看心情买卖——可能听了个传闻，可能缺钱交房租，可能昨晚失眠今早手滑。实现上就是带偏向的随机下单。

听起来像凑数的，其实必不可少。噪音派是市场的「背景音乐」和「意外来源」：他给价值派和趋势派提供对手盘和利润来源（他们赚的相当部分就是噪音派亏的），也让行情永远不会太干净。而且——悄悄说——**他是真实市场里人数最多的一派。**

4. 做市商

策略：不赌方向，同时在买卖两侧挂单赚价差。他是市场的润滑剂，重要到下一章单独讲。

让他们像人：参数不是开关，是分布

有了四种原型，「造一千个 NPC」不是把四个类各实例化 250 个。关键是**让每个参数都成为一条分布，而不是一个值：**

- **资金量**：从几千块的小散到上亿的大户，按长尾分布（少数人拿着大部分钱——和真实世界一样）。
- **反应速度**：有人秒级反应，有人收盘才看一眼。新闻出来后，快 NPC 先动、慢 NPC 后动，行情才有「一波一波」的节奏，而不是「啪」一步到位。
- **信念强度与偏执度**：有的价值派价格偏离 5% 就出手，有的要等 30%；有的趋势派一根阳线就追，有的要连涨三天才信。
- **资金消耗与补给**：NPC 的钱要花得完、也会补充（模拟工资、新增入场资金），否则模拟器跑久了钱会全部聚集到少数「赢家」手里，市场枯竭。

最高级的一层：会切换信仰的人

到这里市场已经能跑了，但还差一味料才能出泡沫和崩盘：**NPC 要会叛变。**

真实市场里，最坚定的价值投资者在牛市末期也会动摇——「也许这次真的不一样」。实现上很简单：给每个 NPC 一条「近期收益反馈」回路——最近用当前策略赚钱了就加仓该策略，持续亏钱就降低仓位甚至换门派。一个连续踏空三个月的价值派，会有越来越大的概率变成趋势派，追高杀进去。

这一条规则看起来人畜无害，但它是全书后面所有大戏的引信：牛市里价值派不断叛变成趋势派 → 买力越来越单边 → 价格越冲越高 → 更多叛变……直到暗线（公允价值）把最后的价格派逼成空头。雪崩怎么发生，第九章细讲。这里只要记住：**你不是在写「上涨脚本」，你是在写人的信仰迁移，上涨是它结出的果子。**

大白话

调试 NPC 阵容的实用配比（起点，不是真理）：价值派 30%、趋势派 25%、噪音派 35%、做市商 10%。跑起来看行情像不像，再调。行情太死→加趋势派和噪音派；波动太疯→加价值派和做市商。这就是模拟器设计师的日常工作。

演员齐了。但有个演员重要到必须单独给一章：做市商。没有他，你精心搭的市场会在开业第一天就冷场。

第六章·做市商与流动性

你的模拟器开业了。撮合引擎稳定运行，NPC 阵容齐备。第一位玩家兴冲冲地进来，想买点什么——然后看到一块空空的屏幕：买盘没有单，卖盘没有单，价差大得能跑马。他挂了个市价买单，没有任何成交。他关掉页面，再也没回来。

这就是每个市场模拟器的开业第一天都会撞上的墙：**先有鸡还是先有蛋**。没有成交就没人来，没人来就没有挂单，没有挂单就没有成交。打破这个死循环的角色，就是本章主角：做市商——大白话：一个永远站在市场里、同时挂买单和卖单的「职业对手盘」，你不一定喜欢他的价格，但他永远接你的单。

做市商靠什么活

做市商不赌涨跌，他赚的是那道缝。回忆第二章：买盘队首 10.4，卖盘队首 10.6，中间 0.2 元的价差。做市商的日常操作是：在 10.45 挂买单、10.55 挂卖单，同时贴在市场两侧。有人急卖，砸在他的 10.45 买单上；过会儿有人急买，吃掉他的 10.55 卖单。一买一卖，他赚 0.1 元。他像个菜市场里同时挂着「收苹果 4 块」和「卖苹果 5 块」两块牌子的摊主——赚的不是苹果涨价的远见，是**急性子们的过路费**。

听起来是稳赚不赔的好生意？恰恰相反，做市商有一个致命天敌：逆向选择——大白话：**找你成交的，往往是知道得比你多的人**。一条利空快讯刚出来（做市商的报价还没撤），知道消息的人蜂拥把股票砸给他的买单——他接了一堆正在贬值的货。做市商每天面对的是一道残酷的选择题：价差收窄，成交多但每单赚得薄、被割一次就白干一天；价差放宽，安全但没人来、市场又冷场。

所以他的报价逻辑是这样的：平时价差窄、挂单深（显得市场繁荣）；**一旦波动加剧或出大事，立刻拉宽价差、撤薄挂单，极端时直接跑路**。这不是作弊，这是他的自保本能——而它在第三章的闪崩里已经客串出场过了：2010 年那天，美股做市商集体撤单，买盘队列被瞬间抽干，价格自由落体。做市商是市场的润滑剂，也是市场恐慌时第一个逃跑的人。

你的模拟器为什么必须有他

回到开业第一天的冷场问题。答案现在清楚了：**系统必须自带做市商 NPC，而且要让他们成为市场永不缺席的底色**。具体设计：

- **保底流动性**：给每只股票配 1-3 个做市商 NPC，7×24 在线挂双边报价，保证玩家任何时候下单都有对手盘。这是游戏的「单机模式」——就算全服只有一个真人玩家，市场也是活的。
- **价差随环境呼吸**：做市商 NPC 的价差算法盯着波动率——风平浪静时价差收窄到最小跳动单位（市场显得「深」），新闻爆发时自动放宽（市场显得「紧张」）。玩家看盘口的松紧就能读出市场的情绪，这是真实交易员的基本功。
- **他也会亏、也会跑**：不要给做市商开上帝视角。他一样会被逆向选择割，一样会在恐慌中撤单。如果你给他一个「永远接盘」的设定，玩家很快会学会一招：出利空时抢先砸给做市商——他成了全服的提款机，几小时就被薅光。

大白话

一个工程细节：做市商的库存会漂移。接了一堆卖单后，他手里货越来越多，风险越来越大——这时他会把买卖报价整体往下移（买单更便宜、卖单也更便宜），诱惑别人买走他的库存。这个「报价跟着库存倾斜」的机制，让做市商本身成为一个温和的价格压力来源，市场因此更有「呼吸感」。

流动性是一种信用

本章其实只讲了一件事：流动性——大白话：你想买就买得到、想卖就卖得掉，且价格不会因为你这一单而大幅跳动。它是市场最重要的公共品，像城市的自来水：平时没人意识到它的存在，断供的那一刻所有人都慌了。

做市商就是自来水厂。而模拟器设计师要接受的残酷真相是：**流动性平时是被享用的，危机时是被撤走的**——这个不对称不是你的设计缺陷，而是真实市场的基因。把它做进模拟器，玩家才会真的学会敬畏那三个字：流动性。

下一章讲另一组「让模拟器像真的」的旋钮：摩擦——手续费、滑点、涨跌停这些看似拖后腿的东西。

第七章·摩擦的真实感

想象一个没有任何摩擦的市场：买卖零成本，下单瞬间成交，价格可以精确到小数点后八位，涨跌不限幅度，今天买了立刻能卖。听起来是天堂——但它恰恰是最不像真实市场的市场。真实市场到处是砂纸：每笔交易抽手续费、大单会把价格推出一截、涨太多直接停牌、当天买的当天不许卖。

新手设计师的本能是把摩擦当敌人，能免则免。这一章要反过来说：**摩擦不是模拟器要克服的麻烦，而是让模拟器「像真的」的最重要的一组旋钮**。每一道摩擦都在塑造玩家的行为，抽掉任何一道，市场生态都会变形。

手续费：给「乱动」标价

手续费表面上只是「每笔交易抽一点钱」，但它的生态作用是**给交易频率定价**。没有手续费时，玩家最优策略是无脑高频乱动——反正错了再调，零成本。有了手续费，每次下单前都得问一句「这笔交易值得吗」——而这一问，就是真实交易和玩游戏之间最重要的区别。

更妙的是，手续费是模拟器里少数能直接塑造玩家行为的杠杆。想让玩家学会「少动手」？调高手续费，乱动的人会被缓慢但确定地放血。想搞一场活跃的交易大赛？限时免手续费，成交量立刻爆炸。**手续费率不是一个数字，是设计师手里的温度旋钮**。

滑点：你看得见的价格，买不到

玩家在屏幕上看到「现价 10.6」，下单买 5 万股，成交完一看均价 10.9。中间这 0.3 元的差叫滑点——大白话：你下单的量太大，把队列从下往上吃穿了好几层，越吃越贵，最后均价比你看到的队首价高一截。

滑点在前几章已经悄悄出现过——它就是第三章「市价单一路吃队列」的另一面。但它值得单独说，因为它是散户最容易踩的坑，也是模拟器最有教学价值的机制之一：**屏幕上的一切价格都是「小量的价格」，大资金从来没有资格按屏幕价成交**。这也是为什么真实基金调仓要拆成几百笔小单、花几天时间慢慢买——他们买的每一手都在推高自己下一手的成本。你

的模拟器只要把订单簿做真（第二章），滑点自动存在；你要做的只是**别在 UI 上掩盖它**——让玩家看到「预计成交均价」，被滑点教育过一次的人，一辈子记得。

涨跌停与 T+1：制度性摩擦

A 股玩家熟悉的两条规则，是另外两种完全不同的摩擦：

- **涨跌停**：价格一天最多涨/跌 10%，到价后该方向的订单挂在那里不许成交。它的设计初衷是给市场装保险丝——恐慌时强制冷静。但它的副作用同样真实：**跌停板封死时，流动性归零**，想跑的人跑不掉，恐慌被推迟到明天而不是被消化——有时第二天继续跌停。做进模拟器，玩家会亲身体验到「跑不掉」三个字的分量。
- **T+1**：今天买的股票，明天才能卖。它直接杀死了一种行为——当天追涨、发现不对当天止损——逼着玩家把每笔买入想得更远。有没有这条规则，同一批玩家会玩出完全不同的风格。

大白话

给你的模拟器装哪套摩擦，取决于你想让玩家学什么。想学美股式自由市场：低费率、无涨跌停、T+0。想体验 A 股生态：涨跌停 + T+1 + 印花税。甚至可以做「制度切换」模式——同一批 NPC、同一条基本面暗线，只换规则，看市场性格如何大变。这本身就是模拟器独有的实验价值：现实里你永远没法做对照实验，模拟器里可以。

摩擦的总账

把本章串起来：手续费给频率定价，滑点给体量定价，涨跌停给情绪装保险丝，T+1 给冲动加冷却时间。它们共同的哲学是：**让玩家的每一个动作都有真实的代价**。第一章说的「可信」标准，落到操作层面就是这句话——可信不等于画面像，可信等于代价真。

下一章，给这个已经很真的世界再加一味猛药：杠杆。从这里开始，玩家的亏损可以超过本金，市场也第一次拥有了自我引爆的能力。

第八章·杠杆、做空与爆仓

到目前为止，玩家最多亏光本金——疼，但有底。这一章引入杠杆之后，游戏规则变了：亏损可以超过本金，市场第一次有了「把人炸上天」的能力。杠杆是把双刃剑，对玩家是，对设计师也是：它是让模拟器戏剧性拉满的火药库，也是最难调平的一块。

杠杆到底是什么

杠杆，大白话：借钱炒股。你有 10 万，借 40 万，拿 50 万买入——5 倍杠杆。股票涨 10%，你赚 5 万，对本金的收益率是 50%：杠杆放大了收益。但跌 10%，你亏 5 万，本金只剩 5 万；跌 20%，你亏 10 万——**本金归零，而且债主（借你钱的人）开始慌了。**

债主慌是有道理的：你的股票现在值 40 万，正好等于欠款。再跌一分，亏的就是债主的钱。所以债主绝不会等到那一刻——他会在你的资产接近欠款时就**强制把你的股票卖掉还债**，这叫**强制平仓（爆仓）**——大白话：你还不起的边缘，债主夺过你的鼠标替你点「卖出」。

做空：先卖后买的镜像世界

杠杆的孪生兄弟是**做空**：你判断股票会跌，于是先**借来股票卖掉**（拿到现金），等真跌了再低价买回来还上，赚中间的差价。它和杠杆买入在结构上完全镜像：同样是借（一个借钱、一个借股票），同样会爆仓——只不过方向反过来：做空的人怕的是**涨**。股价越涨，他欠的那笔股票越贵，债主同样会强制平仓：夺过鼠标替他点「买入」。

注意这个「买入」——它是后面连环爆炸的雷管，先记住它。

爆仓引擎：一台无情的自动机器

在你的模拟器里，杠杆系统由两部分组成：

1. **记账层**：每个杠杆账户记三笔账——欠款（借的钱或股票市值）、抵押品（自有资产）、**保证金率**（大白话：你自己的钱占总资产的比例，相当于「债主的安全垫厚度」）。价格每动一下，所有人的保证金率实时重算。

2. **强平引擎**：一个死循环，每个 tick 扫一遍所有账户：谁的保证金率跌破红线，就**自动替他下市价单**平仓还债。没有求情，没有宽限，机器不看眼泪。

工程上它是全书最简单的模块之一——几十行代码。但这几十行代码会让你的模拟器性情大变，原因在下一节。

连环爆仓：火是怎么烧起来的

现在把前面所有章节的东西点着。假设市场有点拥挤：很多玩家 5 倍杠杆做多，价格小跌 5%。

1. 最激进的那批玩家保证金率跌破红线，强平引擎启动，**自动砸出市价卖单**。
2. 市价卖单吃穿买盘队列（第二章的机制），价格再跌 2%。做市商见状拉宽价差（第六章），跌幅放大。
3. 价格又跌了 → 次激进的那批玩家也跌破红线 → 强平引擎继续砸。
4. 趋势派 NPC 看到下跌信号，加入卖出（第五章）。
5. 每一轮爆仓都制造下一轮爆仓的触发条件。

这就是**连环爆仓**（爆仓 cascade）——大白话：强平卖单砸低价格，更低的价格触发更多强平，直到杠杆账户全灭、或者价值派觉得便宜到离谱进场接住为止。注意：**整个过程不需要任何利空消息**。它可以由一个随机的小回调点燃——真实市场里 2021 年 5 月的加密货币连环爆仓、无数期货市场的闪崩，机理一模一样。做空侧也有镜像版本：价格上涨触发空头强平，强平是买入，买入又推高价格，触发更多空头强平——这叫「逼空」，2021 年游戏驿站（GameStop）的轧空行情就是现实版。

大白话

设计师要管的只有一件事：杠杆上限和保证金红线。杠杆上限越高、红线越松，市场里堆的「炸药」越多，连环爆仓的烈度越大。这就是你的难度旋钮：新手服 2 倍杠杆，高手服 10 倍。别取消杠杆——没有爆仓的市场，就像没有死亡的游戏，刺激少了一半，教训少了一大半。

杠杆让单只股票的暴涨暴跌有了发动机。但市场里最壮观的现象——全民泡沫和总崩盘——还需要最后一块拼图：为什么连知道是泡沫的人也会冲进去。下一章，让崩盘自己发生。

第九章·让崩盘自己发生

每一个做市场模拟器的人，早晚都会动这个念头：写一个「崩盘事件」。到了剧本时间，价格暴跌 30%，配上红色警报特效，玩家惊叫，戏剧效果拉满。

别这么干。这一章要讲的是全书在设计哲学上的最高处：**泡沫和崩盘不该是被触发的剧本事件，而应该是系统的涌现结果——没人安排它，它自己长出来**。区别就像放烟花和观察雷暴：烟花再壮观，你也知道它是被点的；雷暴的震撼在于没有任何人点它。

反身性：价格会反过来改变世界

要理解崩盘怎么自己长出来，先要理解一个概念：反身性（reflexivity，索罗斯大力推广的那个词）——大白话：**价格不只是基本面的「反映」，价格本身会反过来改变人的行为，人的行为又改变价格**。双向的圈，不是单向的箭头。

经典思维里，基本面是因、价格是果，价格绕着价值转（第四章那条暗线）。反身性说这只是故事的一半。另一半：价格上涨 → 持有者赚钱了 → 他们信心膨胀、加仓 → 旁观者眼红入场 → 价格进一步上涨。这个循环里，**上涨本身成了上涨的原因**，和基本面没关系了。舞会已经不需要音乐，人们因为别人在跳而跳。

你的模拟器已经埋下了所有炸药

回头看，前八章的每个机制都是反身性回路的零件。牛市是怎么自己长出来的：

1. 基本面暗线来了一条真利好（第四章），价格涨 10%。
2. 趋势派 NPC 收到上涨信号，追买（第五章），价格再涨 5%。
3. 赚到钱的人仓位加重、还在亏的价值派开始信仰动摇、叛变成趋势派（第五章的信仰迁移）。
4. 赚钱效应吸引新资金入场（第五章的补给机制），买盘更厚。
5. 杠杆玩家收益率被放大，更加激进（第八章）。
6. 价格已经离暗线很远——但没人看得见暗线，所有人只看得见「还在涨」。

泡沫期每个参与者的行为单独看都「合理」：趋势派按信号操作没错，新手看到别人赚钱进场没错，杠杆玩家在浮盈时加仓似乎也安全。**泡沫不是一群疯子的产物，是一群各自理性的人被回路放大后的集体结果。**这也是为什么真实泡沫里聪明人一样被埋。

然后是崩盘。某个随机的回调（甚至不需要利空——第八章讲过了），趋势派里最早的一批收到转向信号开始卖 → 价格跌 → 更多趋势派信号翻转 → 杠杆账户跌破红线 → 强平引擎启动 → 做市商拉宽价差跑路 → 买盘队列被吃穿 → 闪崩（第三章）。从「人人赚钱」到「踩踏出逃」，有时只差一根阴线——因为整个上涨过程一直在把市场结构变得更脆弱：信仰越来越单边、杠杆越堆越高、价值派要么叛变要么被清洗出场，接最后一棒的人越来越少。

剧本版 vs 涌现版

把两种做法摆在一起对比：

- **剧本版**：定时器到点，价格函数强制 -30%。玩家第一次看到会惊叫，第二次看到会冷笑——「哦，剧情杀」。他学到的是「这个游戏会定期崩盘」，一个和游戏攻略同级的知识。
- **涌现版**：崩盘从系统的真实结构里长出来，每次的形状都不同——有的阴跌三个月，有的一日闪崩，有的崩到一半被价值派接住。玩家学到的是识别脆弱性的征兆：估值离谱、人人喊涨、杠杆堆积、价差微妙地变宽……这些是可以迁移到真实市场的本事。

大白话

工程验证方法：跑 1000 次模拟，统计崩盘频率和形态。如果每次崩盘长得都一样，说明涌现度不够，大概率是某个机制太「剧本化」（比如叛变概率一刀切）；如果从不崩盘，说明回路里缺放大器（趋势派太少或杠杆太保守）。你的目标是分布——像真实市场那样，小波动常见、大崩盘罕见但不缺席。

设计师的克制

这一章对设计师的要求其实是反过来的：你的任务不是「设计崩盘」，而是**设计让人性得以表达的机制，然后管住手**。信仰迁移、杠杆、趋势跟踪、流动性抽离——每一味都是真实人性的数字化。它们配在一起，崩盘就是物理定律。

这也是全书的主题句第一次完整显形：**可信的市场不是被导演出来的，是被允许发生的。**你搭的不是一台表演机器，是一个生态。生态的尊严在于：它可以做出连造物主都没预料到的事。

到这里，「市场」本身已经造完了。但一台真实的交易所还不是游戏——玩家进来干什么、赢了算什么、怎么留住他？下一章，往上加盖游戏层。

第十章 · 从交易所到游戏

九章下来，你手里有了一台运转良好的「市场」：撮合、基本面、NPC、做市商、摩擦、杠杆，崩盘会自己长出来。但把它直接丢给玩家，大部分人玩十分钟就走了——不是因为不好，而是因为「**一个真实的市场**」不等于「**一个好玩的游戏**」。真实市场对散户从来是冷酷的：没人告诉你目标是什么，没人为你鼓掌，大多数人稳定地、默默地亏钱。

这一章讲游戏层：在市场之上，加盖让玩家有目标、有反馈、有成长的那一层。核心难题只有一个：**游戏的目标函数，和市场的真实感，经常打架。**

第一道题：赢了算什么

最直觉的答案是「赚钱最多的人赢」——排行榜按收益率排名。听起来天经地义，但它有个隐藏毒药：**纯收益率排行榜会奖励赌徒**。100 个玩家里，全仓杠杆押单一股票的那个，要么榜首要么爆仓出局——而爆仓的人下周开新号再来。于是榜首永远被赌性最重的人占据，谨慎玩家永远在榜尾。排行榜本意是激励学习，实际激励的是俄罗斯轮盘。

解法来自真实基金行业的评价方式：不看赚了多少，看**冒了多少风险去赚**。业内最常用的指标叫夏普比率——大白话：收益率除以波动率，「你赚的每一分钱，是用多大的心惊肉跳换来的」。稳定赚 10% 的人排在大起大落赚 20% 的人前面。再辅以最大回撤（从最高点最多亏过多深）、爆仓次数等惩罚项，排行榜开始奖励「像真正的交易员一样思考」的玩家。这是游戏层最重要的设计决策：**排行榜的形状，就是你定义的「玩得好」**。

第二道题：新手村怎么设计

把新手直接丢进完全体市场，等于把刚拿驾照的人扔上 F1 赛道。游戏层需要一条渐进解锁的路径，而市场模拟器有个得天独厚的优势：**前几章的每个机制，都是天然的关卡。**

- **第一关**：只能现金买入一只股票，无杠杆、无做空、低波动环境。目标：学会看盘口、下单、认识滑点（第七章的学费在此交）。
- **第二关**：解锁新闻流和基本面玩法。目标：学会读新闻、辨别传闻（第四章的信息差机制在此变成游戏内容）。

- **第三关**：解锁杠杆和做空。目标：在不爆仓的前提下活过一个牛熊周期（第八九章的火药库开放）。
- **隐藏关**：制度切换——同一只股票在「无涨跌停 T+0」规则下重玩，体验完全不同的市场性格（第七章的对照实验在此变成玩法）。

注意这个设计的优雅之处：关卡不是另造的教学内容，**就是机制本身按顺序解禁**。市场还是那个市场，只是玩家的「驾照等级」在涨。

第三道题：玩家对 NPC 是什么关系

游戏设计里有个没人明说但极其重要的问题：NPC 存在的意义是让玩家赢，还是让玩家经历真实？两者会冲突——如果 NPC 被设计成「巧妙地输给玩家」（很多游戏正是这么做的），玩家会赢得很开心，但学到的全是假本事，一进真实市场就被收割。

我们的立场（也是全书的立场）：**NPC 不让着玩家，但世界给玩家留出生态位**。做市商照样割逆向选择，趋势派照样制造踩踏——但玩家有真实散户也有的武器：耐心、分散、不碰杠杆、读懂信息差。玩家赢，赢得是真的；输，输得明明白白。这才是模拟器的存在意义：一个可以死一万次的地方，是为了让你在只能死一次的地方活下来。

游戏层的边界

最后划一条线：游戏层可以包装一切——成就、段位、皮肤、赛季——**但绝不可以伸手改市场层的物理**。不能有「为了让玩家爽，这一单给你偷偷好一点的成交价」；不能有「为了让赛季刺激，后台悄悄调波动率」。手一旦伸进去，前九章建立的所有可信性瞬间归零：玩家一旦发现物理引擎会偏心，整个游戏就死了。

大白话

这条边界其实就是真实交易所的职业道德：撮合引擎对所有人一视同仁，游戏性是市场部的事。你在架构上把「市场层」和「游戏层」分成两个互不信任的模块，等于把这条职业道德写进了代码。

游戏层盖完，还剩一个偏工程但决定成败的问题：支撑这一切的内容从哪来？下一章讲数据的三条路。

第十一章 · 数据的三条路

书读到这里，你可能注意到一个被刻意回避的问题。前面所有章节假设了一个前提：市场是「活的」，内容由系统自己产生。但真到开工那天，你会面对一个具体的工程选择：玩家的对手、行情的内容，**到底从哪来**？一共有三条路，每条都有人用，每条都有陷阱。这一章把它们摆在一起对账。

第一条路：历史回放

做法：拿真实市场的历史数据（某只股票 2019-2021 年的全部行情），原样播放给玩家。玩家在「2019 年的贵州茅台」里交易，体验和当年一模一样。

优点显而易见：真实到骨子里——每一根 K 线都是真实发生过的历史。缺点也同样根本，而且恰好踩中本书第一章立的标准：**回放是一个人的电影，不是一个市场**。玩家的买入不改变价格（价格早被历史写死了），没有对手盘，没有滑点，没有「我影响了市场」的体验。它是教学工具，不是市场。还有一个隐蔽的陷阱：后见之明偏差——大白话：回头看历史，一切走势都显得「早有征兆」。玩家在回放里屡屡「看对」，以为自己看懂了市场，其实他只是在开卷考试。回放模式练出来的自信，是最危险的一种自信。

第二条路：参数化生成

做法：不回放真历史，而是用数学模型生成行情——设定波动率、漂移率、跳跃概率等参数，让随机数发生器吐出曲线。这就是第一章批判过的「比分牌做法」，学界叫随机过程建模。

它的正当用途在于**底层素材**：第四章那条基本面暗线，用它生成再合适不过——暗线本来就是上帝私产，不需要「被交易出来」。但用它直接生成玩家看到的价格，就回到了第一章的死穴：曲线再像，玩家也没有对手。

第三条路：agent 涌现（本书的路）

做法：就是前五章干的事——不生成价格，只生成人，价格从人和机器的碰撞里自己长出来。优点已经说了九章：可信、可交互、每个现象都能追溯因果。但它也有自己的代价，诚实交代：

- **调参是黑 art**。NPC 的参数（第五章那条「分布」）轻微一动，市场性格大变。参数空间巨大，没有理论告诉你「趋势派占比 25% 还是 30% 才对」——只能一遍遍跑、看行情、靠经验调。你的手感就是唯一的指南针。
- **可能涌现出不想要的行为**。比如 NPC 阵容失衡时，市场可能陷入永远单边上涨的死亡螺旋，或永远无人问津的冰冻。你需要监控指标（波动率分布、崩盘频率、价差水平），像央行行长盯经济数据一样盯自己的模拟世界。
- **算力贵**。几百个 NPC 每个 tick 都要做决策，规模上去后是实打实的计算成本。工程上的解法（低频 NPC 批量决策、采样而非全量）会占掉你不少开发时间。

三条路不互斥：一个务实的组合

真实项目里，三条路常常各管一段：

- **历史回放**做「教学博物馆」：让玩家亲历 2015 年 A 股股灾、2020 年美股熔断——作为历史教育，它无可替代。但要明确标注「这是回放，你的操作不影响行情」。透明是底线。
- **参数化生成**做「暗线原料」：基本面漂移、新闻事件的真实影响值，用它生成。
- **agent 涌现**做「主竞技场」：玩家真正交易、对战、成长的地方。

大白话

还有一个正在出现的第四条路：用大语言模型当 NPC 的大脑，让他们读新闻、写交易日记、形成观点再下单。它能让 NPC 的「信念」从几条规则变成真正的叙事——2024 年后不少学术实验在试。但成本、不可控性和「LLM 的共识偏差」（它们容易集体得出相似结论）还没解决。把它当调味料（少数关键 NPC），别当主粮。

回到那条标准

三条路的取舍，说到底还是第一章那句老话：**可信优先于准确**。历史回放准确但不可信（你是观众），参数生成可以调得很准确但同样不可信，agent 涌现不承诺任何准确性但每一秒都可信。你要造的是「让人走进去玩的市场」，答案从一开始就是唯一的。

最后一章，泼一盆冷水，也是一份敬意：这一切搭完之后，它依然教不会你的那些事。

第十二章·模拟器教不会你的事

书该收尾了。我们造了一台相当不错的机器：撮合引擎铁面无私，价格从成交里长出来，NPC 会贪婪会恐惧会叛变，做市商在危机时跑路，杠杆账户连环爆炸，崩盘不需要剧本。玩家在里头死了一万次，排行榜奖励的是控制风险而非赌性。作为建造者，你可以骄傲。

但最后一章属于诚实。因为有一堵墙，是任何模拟器——不管造得多真——都翻不过去的。不了解这堵墙的人，会把模拟器里的战绩当成真实市场的入场券，而这可能是这本书能帮你避免的最贵的错误。

第一样教不会的：真金白银的心跳

模拟器里亏了 50%，你的反应是皱眉、复盘、开下一局。真实市场里亏了 50%——那是你攒了五年的首付——你的反应是：失眠、胃疼、盯着盘到深夜、在最低点割肉然后看它反弹。行为金融学研究了几十年，结论冷峻：**人在虚拟亏损和真实亏损面前，几乎是两个物种**。恐惧和贪婪不是知识，是生理反应——它经过你的杏仁核，不经过你的理性。

这不是模拟器的 bug，是模拟器的定义使然：「可以重来」恰恰是它的全部价值所在，也恰恰是它最大的失真来源。你在模拟器里学会的冷静，是用「反正不是真钱」换来的；而真实市场考验的，恰恰是拿掉这句话之后你还剩多少冷静。这就像飞行模拟器能教会你所有操作，但你第一次独自驾驶真飞机时手心的汗，它给不了——那是另一门课，学费只能用真钱交，而且通常很贵。

第二样教不会的：市场的「回击」

你的模拟器里，玩家再强，面对的也是固定规模的 NPC 生态。玩家赚走 10 亿游戏币，NPC 不会开会讨论「最近有个狠角色，我们改改策略」。

真实市场会。你的策略一旦赚钱且被别人发现，就会有人模仿你、针对你、抢在你前面下单（高频交易公司对彼此的策略就是这样互相猎杀的）。**真实市场是一个会适应你的对手**——所有公开有效的策略都有半衰期，赚的人多了就失效（这叫「策略拥挤」）。模拟器里可以存在「通关攻略」；真实市场里，攻略流行之日就是它失效之时。这个不对称是本质性的：模

拟器的生态是为你设计的，真实市场的生态里没有你——你只是上百万猎手中的一个，而且不是装备最好的那个。

第三样教不会的：体量改变一切

模拟器里管 10 万游戏币管得风生水起，不等于能管 1000 万。真实市场里，资金规模本身就是约束：小盘股你买 1000 万试试——你自己的买单会把价格推上去一截（第七章的滑点，大资金版）；想卖的时候，你的卖单就是当天最大的利空。「小而灵活」是散户唯一的结构性优势，而大多数人在模拟器里练出的所有手法，都在暗暗假设体量无关紧要。

那模拟器到底教会了什么

泼完三盆冷水，该说公道话了。模拟器教不会的东西很要命，但它教会的东西同样真实：

- **机制理解**：撮合、价差、滑点、杠杆、爆仓——这些是市场的物理定律，在哪都成立，模拟器里学的一样真。读过这本书的你，对「价格」二字的理解已经超过大多数老股民。
- **肌肉记忆级的纪律**：不追单、看盘口、敬畏流动性、算好仓位再下手——这些习惯在模拟器里练出来，可以直接带走。
- **便宜的失败**：在模拟器里爆过十次仓的人，对杠杆的敬畏刻在骨头里。真实市场里同样的敬畏，学费是一套房子。

收尾：回到第一台机器

还记得导读里那两台机器吗——一台直接生成价格曲线，一台里面住着几百个虚拟的人。现在你造完了第二台，也比谁都清楚它的边界：**它能模拟市场的一切，除了「你坐在市场里」这件事本身。**

所以这本书的真正答案，也许该这样收束：把股市做成 simulation，技术是撮合引擎加一群会犯错的人；但它的用途不是复制市场，而是造一个代价低廉的「演练场」——一个让玩家把机制吃透、把纪律练熟、把该犯的错都犯完的地方。至于最后那一课——当屏幕上的数字背后是你的全部积蓄时，你还能不能做同一个人——没有任何模拟器能替你上。

这台机器最大的价值，恰恰是让你清楚地看见它照不见的那块地方。

现在，去搭你自己的那一个吧。

