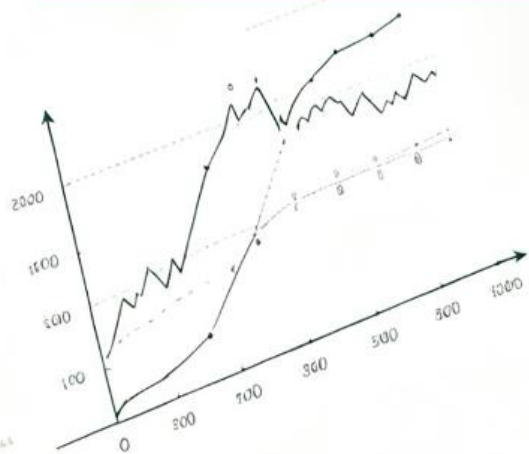


这个数字从哪来

金融机构的估值、绩效、归因与风险统一口径

从割裂到统一的实践指南



猛犸期权团队 · 上海子午线新荣科技有限公司

这个数字从哪来

金融机构的估值、绩效、归因与风险统一口径

副标题：从割裂到统一的实践指南

作者 猛犸期权团队

出版日期 2026 年 9 月 8 日

为什么我的估值和中债估值差了 2 分钱？为什么风控说的 VaR 和我算的 VaR 不一样？为什么这个月的归因报告和上个月的接不上？为什么风险系统做不了损益拆解——「今天赚了 200 万，这 200 万从哪来」答不上？为什么 AI 生成的报表里的数字，审计不认？

这些问题背后是同一件事：金融机构的估值、绩效、归因、风险，长期以来是割裂的。每个环节都对，但对不到一起。

前言

为什么写这本书

在金融机构里，同一只债券，估值岗算一个数，风控算一个数，绩效算一个数，财务再算一个数。每个数都有人签字，每个数都「对」——但对不到一起。

月末对账变成考古：两个系统的市值差了 500 万，几个人花两天时间，一层层扒开价格来源、条款处理、曲线选择、批次口径，最后发现差异来自一只分期还本债的剩余本金因子。审计问「这个数从哪来」，答案是三家供应商的系统、五个 Excel 表格和一位同事的记忆。决策会上，业务部门、风控、财务各拿一份报表，数字互相打架，会议变成口径协调会。

这不是某个机构的失误，而是二十年的合理决策叠出来的：交易系统是采购的，估值系统是自建的，风险系统是另一家供应商的，会计口径是监管要求的——每个系统当时都是正确的选择，但没有人对「同一个数字」负责。估值、绩效、归因、风险，长期以来是割裂的。每个环节都对，但对不到一起。

这本书想回答的问题是：这种割裂的代价到底有多大，以及，统一口径到底该怎么做。

这本书回答什么问题

全书从四个问题开始——它们是所有金融机构的业务负责人都被问过、或正在被别人问的问题：

1. 为什么我的估值和中债估值差了 2 分钱？
2. 为什么风控说的 VaR 和我算的 VaR 不一样？
3. 为什么这个月的归因报告和上个月的接不上？
4. 为什么风险系统做不了损益拆解——「今天赚了 200 万，这 200 万从哪来」答不上？

AI 时代又加了第五问：为什么 AI 生成的报表里的数字，审计不认？

这四个半问题，表面上是五个独立的技术问题，背后是同一件事：数字没有统一的来路。这本书的任务，就是把每个数字的来路讲清楚——从一笔交易到一个价格，从价格序列到收益率，从收益率到「为什么」，从持仓到「可能亏多少」，再到 AI 能做什么、不能做什么，最后落到「一个引擎、一套口径」的工程实践。

其中，「这 200 万从哪来」是贯穿全书的主线：它是业务痛点（第 1 章），是技术方法（第 5 章），是 AI 应用（第 11 章），也是引擎设计的地基（第 12 章）——三线合一。

这本书的读者

这本书写给金融机构里对数字负责的人：

- 银行的金融市场部、资管部负责人，估值核算与风控主管；
- 券商的自营、资管业务负责人（CIO、固收总监），运营与估值核算团队；
- 资管机构（理财子、公募、私募）的投资负责人、绩效与风控团队。

我们假设你知道什么是久期、什么是 VaR、什么是 TWR——但你不一定知道，为什么同一个指标在两个系统里会算出两个数。这本书不教你怎么算，教你怎么追问：这个数字从哪来？口径是什么？和谁对？对不上时先查什么？

技术团队的读者也能从中获益：书里大量篇幅在讲引擎与数据的设计纪律——条款如何入库、曲线如何选择、批次如何管理、快照如何定格——这些是业务与技术真正的接缝处。

这本书的特点

问题驱动。不按品种分章（股、债、基、期货、外汇各来一章），而是按问题分章——估值、绩效、归因、风险，每个都是独立的问题域。品种作为案例穿插在问题中：讲估值时用债券和可转债，讲归因时用股票和基金，讲风险时用利率互换和国债期货。

品种作案例，案例皆本土。分期还本、阶梯票息、3+2 含权中票、可转债四条款（强赎/回售/下修/股息保护）、雪球与鲨鱼鳍、IFRS9 三分类——这些是中国市场每天都在发生的真实问题，海外教科书不教，海外模型也常常处理不了。

公式放附录。正文里刻意一个公式都没有。这不是回避数学，是一种立场：公式是口径的精确化，先理解「为什么是这个口径」，公式才有意义。全部公式——从现值到 Campisi 到 VaR——集中收录于书末的技术附录 A 到 F，备查。

AI 贯穿全书。AI 不是最后一章的专题，而是每一章末尾都要回答的问题：「如果 AI 来回答这个问题，会发生什么？」答案一以贯之：AI 能帮你问数、诊断、成文，但不能造数——数字必须由可追溯的引擎产生，「签字栏里不能是模型的名字」。

这本书的结构

全书五部分十三章，外加技术附录：

- **第一部分问题的起源**（第 1–2 章）：割裂是怎么来的；一个数字从交易到报表的旅程。
- **第二部分数字是怎么产生的**（第 3–6 章）：估值、绩效、归因、风险——每个环节各自的口径问题，以及四个开篇问题的答案。

- **第三部分中国市场的特殊问题**（第 7–9 章）：中国债券条款、可转债与结构化衍生品、IFRS9——海外模型为什么在中国失效。
- **第四部分 AI 能做什么、不能做什么**（第 10–11 章）：AI 的边界与四条纪律；五个真实场景（报表生成、日初简报、对冲策略、Carry & Roll、根据策略调仓）。
- **第五部分统一口径的实践**（第 12–13 章）：一个引擎、一套口径的设计哲学；一个可以亲手跑的实操包。
- **技术附录**（附录 A–F）：估值、绩效、归因、风险的全部公式，中国市场条款速查，以及全书指标速查表。

每章末尾有两样东西：「如果 AI 来……」的边界讨论，和「亲手试试」的实操入口。第 13 章会带你从开机走到出报告。

随书实操包

这本书不是只用来读的——它配了一个可以亲手问的实操包。扫描封底二维码（或访问 <https://help.mathema.com.cn>），下载 `mve-toolkit-v1.0.zip`（约 93 MB），解压到一个纯英文路径，本机安装 Cursor，用 **Open Folder** 打开解压根。先打开 `hello-valuation` 里的预生成页（不跑引擎），再按第 13 章原话问冻结批次上的数。

包里四样东西：AI 编辑器（请自装 Cursor；问数、诊断、成文的地方）、MVE 示例批次（书里每个演示数字的出处，真实计算的留档）、便携 Python 与只读 MCP（六个工具，含久期对冲 / 单券试算 / 曲线查询）、离线资讯样本（供日初简报使用）。包内**没有**引擎安装程序、没有 Cursor 安装包。持仓、行情、批次全部内置，对话仍需登录 Cursor 账号。书中第 11 章的五个场景、第 13 章的完整操作路径，都跑在这个包上；详细步骤见第 13 章开头一节。

建议的读法：读到哪章，就把哪章末尾「亲手试试」的那句话拿到包里问一遍。数字对上的那一刻，这本书才真正开始属于你。

本前言与全书结构对应关系：四个开篇问题分别在第 3、4、5、6 章回答，第五问（AI）在第 10 章回答；「200 万从哪来」主线贯穿第 1、5、11、12 章。



扫码联系猛犸期权团队，获取本书配套实操包

目录

前言	ii
为什么写这本书	ii
这本书回答什么问题	iii
这本书的读者	iii
这本书的特点	iv
这本书的结构	iv
随书实操包	v
第 1 章 割裂的代价	1
引子：一个答不上来的问题	1
1.1 两个引擎，一道接缝	2
1.2 割裂不是事故，是历史	4
1.3 割裂的三张账单	6

1.4 为什么「打通」解决不了	9
1.5 统一口径：不是技术口号，是业务刚需	11
1.6 这本书怎么走	12
1.7 如果 AI 来回答「这个数从哪来」	14
本章小结	15
第 2 章 一个数字的旅程	17
引子：一笔普通的买入	17
2.1 第一站 • 成交：一个价格，三种记法	18
2.2 第二站 • 估值：今天值多少	19
2.3 第三站 • 风险：同一批持仓，另一台引擎	21
2.4 第四站 • 绩效：收益率是定义出来的	23
2.5 第五站 • 归因：Excel 里的手工接缝	23
2.6 第六站 • 报表：决策会上的六个数	25
2.7 把旅程画在一张图上：差异的五个来源	27
2.8 如果 AI 来走这条旅程	29
本章小结	30
第 3 章 估值：从一笔交易到一个价格	31
引子：两分钱的追问	31
3.1 估值的第一性问题：一串未来的钱，今天值多少	32
3.2 价格从哪来：市价、估值价与模型价	35
3.3 条款即估值：条款不是附属信息	37

3.4 为什么不同系统算出来不一样	43
3.5 估值是损益拆解的第一环	44
3.6 如果 AI 来估值	46
本章概念卡	46
本章小结	47
亲手试试	48
第 4 章 绩效：从价格序列到收益率	50
引子：三个收益率	50
4.1 收益率的第一性问题：分子分母都是选择	51
4.2 为什么你的收益率和基金公司不一样	53
4.3 账面与到手之间：费用、税收与滑点	56
4.4 基准：相对收益的另一把尺子	63
4.5 时间尺度：日、月与年化的陷阱	65
4.6 绩效数字是定义出来的	69
4.7 如果 AI 来算绩效	70
本章概念卡	70
本章小结	72
亲手试试	72
第 5 章 归因：从收益率到「为什么」	74
引子：投委会的追问	74
5.1 从「赚了多少」到「从哪赚的」	75

5.2 时间的钱：票息、收敛与骑乘	78
5.3 市场的钱：利率、利差与曲线形态	80
5.4 决策的钱：配置与选券	83
5.5 择时的钱：踩点是不是能力	86
5.6 多资产的难处：衍生品、杠杆与对冲	91
5.7 残差：为什么拆不干净	92
5.8 归因不是为了追责，是为了解释	93
5.9 如果 AI 来做归因	95
本章概念卡	96
本章小结	97
亲手试试	98
第 6 章 风险：从持仓到「可能亏多少」	99
引子：风控预警的那个早晨	99
6.1 风险的两种语言：监管的与业务的	100
6.2 敏感性：每个数字回答一个具体问题	101
6.3 VaR：把「可能亏多少」压成一个数字	104
6.4 压力测试：问 VaR 不敢问的问题	108
6.5 回溯检验：VaR 说 99%，实际破了几次	110
6.6 流动性风险：VaR 算不出来的那一块	111
6.7 风险限额：把抽象数字变成业务约束	112
6.8 如果 AI 来算风险	115

本章概念卡	115
本章小结	117
亲手试试	118
第 7 章 中国债券条款：分期还本、阶梯票息、已调票面	120
引子：六十只「算不出来」的债券	120
7.1 一只「干净」的债券：海外模型的三个隐含假设	121
7.2 分期还本：本金会「缩水」的债券	122
7.3 阶梯与累进：票面利率不是「一个数」	126
7.4 3+2 与 5+2：这只债活到哪一年	127
7.5 为什么海外模型处理不了	131
7.6 条款治理：让条款成为一等公民	133
7.7 如果 AI 来读募集说明书	135
本章概念卡	136
本章小结	137
亲手试试	137
第 8 章 可转债与结构化衍生品：条款即估值	139
引子：两个投诉，一个答案	139
8.1 可转债的解剖：债券、股票与一份合同	140
8.2 四个条款：写在募集说明书里的价格	142
8.3 雪球和它的兄弟们：把未来切成路径	146
8.4 路径依赖：同一个点位，两个价格	150

8.5 希腊字母的失效：边界上的悬崖	153
8.6 如果 AI 来读合同	155
本章概念卡	156
本章小结	157
亲手试试	158
第 9 章 IFRS9：会计口径 vs 经济口径	159
引子：500 万浮盈，200 万利润	159
9.1 一个资产，两本账	160
9.2 三分类的两道门	161
9.3 SPPI 测试：为什么可转债和雪球过不了	163
9.4 EIR 摊余成本：一条不看市场的爬坡曲线	166
9.5 同一只债券，三张利润表	169
9.6 减值：ECL 三阶段——从「已发生」到「预期」	172
9.7 为什么对不上：两种口径各自的诚实	174
9.8 如果 AI 来做会计判断	176
本章概念卡	177
本章小结	178
亲手试试	179
第 10 章 AI 的边界	181
引子：一份漂亮的报告，一个答不上的问题	181
10.1 先弄清一件事：AI 到底「会」什么	182

10.2 AI 能做的三件事：问数、诊断、成文	183
10.3 AI 不能做的三件事：造数、判断、担责	184
10.4 幻觉：看似合理的错误，比空白更危险	186
10.5 可追溯性：AI 时代，「这个数字从哪来」更重要了	188
10.6 正确的姿势：AI 在引擎之上，不在引擎之内	189
10.7 机构引入 AI 的四个问题	191
10.8 一个坦白：本章是 AI 起草的	192
本章小结	193
亲手试试	193
第 11 章 五个场景	195
引子：四位读者，同一个问题	195
11.1 开始之前：实操包里有什么	196
11.2 场景一：报表生成——一句话，一份能进决策会的归因报告	197
11.3 场景二：日初简报——八点整，邮箱里躺着一份晨报	201
11.4 场景三：对冲策略——「久期太长了」，从一句话到两套方案	205
11.5 场景四：Carry 选券——先讲一道恒等式，再给一张排序表	208
11.6 场景五：根据策略调仓——诊完怎么动，一页建议单	212
11.7 五个场景，一条主线	222
本章小结	223
亲手试试	223
第 12 章 一个引擎，一套口径	225

引子：四张报表，四个「对的」数字	225
12.1 不是接口对齐，是一次计算	226
12.2 同源估值：两个时点，同一把尺子	228
12.3 条款治理：宁可报错，绝不猜	230
12.4 批次管理：每个数字都有出生证明	232
12.5 四十余类产品，一套框架	234
12.6 一个组合的二十四小时	235
12.7 九十天迁移记	237
本章小结	239
亲手试试	240
第 13 章 亲手试试	241
引子：小苏的第一天	241
13.0 实操包：下载、安装与启动	242
13.1 开箱：解压即用，五分钟第一张报表	246
13.2 读者路径：从第一句话到一份完整报告	249
13.3 五个场景，挨个做一遍	252
13.4 把示例持仓换成自己的	256
13.5 常见问题：报错了怎么办	258
13.6 下班之前	260
本章小结	261
全书总结：这个数字从哪来	262

附录 A 估值公式	265
A.1 现值 (PV): 一切估值的起点	265
A.2 折现因子 (DF)	266
A.3 应计利息 (AI)	266
A.4 净价与全价	267
A.5 到期收益率 (YTM)	267
A.6 久期: 麦考利久期与修正久期	268
A.7 凸性 (Convexity)	268
A.8 DV01 (基点价值)	269
A.9 实际利率 (EIR) 的求解	269
A.10 摊余成本滚动 (实际利率法)	270
A.11 替代摊销方法	270
A.12 可转债: 二叉树节点定价	271
A.13 结构化产品: 蒙特卡洛路径定价	271
附: 本附录公式与正文章节对照	272
附录 B 绩效公式	273
B.1 简单收益率 (持有期收益率, HPR)	273
B.2 总收益率 (金额轨与比率轨)	274
B.3 时间加权收益率 (TWR)	274
B.4 资金加权收益率 (MWR / IRR)	275
B.5 几何年化收益率	275

B.6 超额收益：算术与几何	276
B.7 波动率（年化）	276
B.8 夏普比率（Sharpe Ratio）	277
B.9 最大回撤（Maximum Drawdown）	277
B.10 其他风险调整指标（备查）	277
B.11 执行缺口（Implementation Shortfall, Perold 1988）	278
附：本附录公式与正文章节对照	279
附录 C 归因公式	280
C.1 总损益恒等式	280
C.2 Campisi 四因子（比率口径）	281
C.3 Carry 的三笔钱：票息、收敛、骑乘	282
C.4 货币窗口分解（Campisi 方案 A 恒等式）	283
C.5 Brinson 三效应（Brinson-Fachler）	284
C.6 多期链接	285
C.7 残差	285
C.8 Treynor-Mazuy 择时模型（1966）	286
C.9 Henriksson-Merton 择时模型（1981）	286
C.10 久期择时贡献（固收择时的直接计量）	287
附：本附录公式与正文章节对照	288
附录 D 风险公式	289
D.1 DV01（基点价值）	289

D.2 关键利率久期 (KRD)	290
D.3 CS01 (信用利差敏感性)	290
D.4 希腊字母 (Greeks)	291
D.5 VaR 的定义	291
D.6 历史模拟法 VaR	292
D.7 参数法 VaR	292
D.8 蒙特卡洛 VaR	293
D.9 持有期换算 (根号时间法则)	293
D.10 预期短缺 (ES)	294
D.11 成分 VaR 与增量 VaR	294
D.12 Kupiec 检验 (VaR 回测)	295
D.13 Basel 交通灯 (250 日、99% 置信度)	295
D.14 潜在未来敞口 (PFE, 备查)	296
附: 本附录公式与正文章节对照	296
附录 E 中国市场条款速查	297
E.1 中国债券特殊条款 (对应第 7 章)	297
E.2 可转债四条款 (对应第 8 章 §8.2)	302
E.3 结构化衍生品条款 (对应第 8 章 §8.3)	306
附: 条款与正文、公式的交叉索引	311
附录 F 指标速查表	312
F.1 估值类指标	312

F.2 绩效类指标 314

F.3 归因类指标 317

F.4 风险类指标 319

F.5 会计类指标（IFRS9） 321

F.6 条款与状态类指标 322

附：指标分类总览 323

第 1 章 割裂的代价

引子：一个答不上来的问题

十月的一个周二，晚上八点，某券商办公楼的灯还亮着一层。

分管自营与资管的副总裁贺总，在准备明天上午的季度经营分析会。自营固收组合今天赚了 200 万——数字是估值系统出的，他自己在系统里核过。写讲稿时，他顺手加了一页「收益来源分析」，然后发现：这一页，没人能帮他写完。

他先打给风险总监老林。老林打开风险系统，组合的风险指标一应俱全：DV01、久期、VaR、压力测试。「系统能告诉我明天可能亏多少，」老林说，「但『这 200 万从哪来』——票息贡献多少、利率下行贡献多少、利差贡献多少——风险系统没有这一栏。那是估值的事。」

估值主管的回答是：估值系统能告诉你昨天值多少、今天值多少，两个数一减就是 200 万，但「为什么」不在估值表里。「那是归因的事——归因在投资经理的 Excel 里。」

投资经理的 Excel 里确实有一张归因表：曲线变动来自风险系统，市值来自估值系统，票息是自己拿计算器算的。三个来源拼一张表，几项加总对不上 200 万，差 30 多万——差在哪一项上，没人说得清。

财务那边更帮不上忙：利润表按月结账，会计口径里根本没有「今天」这个颗粒度。

贺总把「收益来源分析」那页删了，换成一页 VaR。下楼时他跟老林说了一句话：「我们管着上百亿的组合，回答得了『可能亏多少』，回答不了『赚的钱从哪来』。」

这个场景不是某一家机构的窘境。如果你是一家金融机构的业务负责人，此刻不妨合上书想一分钟：你的组合上个月赚了钱——这笔钱从哪来，你的系统答得上来吗？

如果答不上来，这本书就是为你写的。全书围绕这个问题展开：本章看它是怎么成为问题的，第 5 章给它技术方法，第 11 章看 AI 怎么回答它，第 12 章看它脚下的地基。一个问题，四条线索，最后汇成一件事——统一口径。

1.1 两个引擎，一道接缝

为什么答不上来？不是人不专业，也不是系统不够好，而是这个问题恰好卡在两个引擎的接缝上。

风险系统的世界观是向前看的。它回答「未来可能亏多少」：VaR 告诉你「明天有 99% 的把握亏损不超过多少」，压力测试告诉你「如果 2022 年 11 月那波债市调整重演，组合会亏多少」，DV01 告诉你「利率动一个基点，市值动多少」。它的输入是持仓、行情和历史窗口，它的读者是风控和监管，它的时间轴指向明天。

估值系统的世界观是向后看的。它回答「过去赚了多少钱」：同一批持仓，昨天估一次，今天估一次，两次估值之差加上今天的现金流，就是损益。它的输入是持仓、条款和行情，它的读者是估值核算和财务，它的时间轴停在昨天。

而「这 200 万从哪来」要求的是第三件事：把昨天和今天的两次估值放在同一把尺子上，做一串「假如只动一个输入」的重定价——只让时间走，得到票息贡献；只动利率曲线，得到曲线贡献；只动信用利差，得到利差贡献。这件事需

要估值引擎的重定价能力，又需要风险引擎的因子视角。它不长在任何一套系统里，它长在两套系统的接缝上。

再往下追一层，「这 200 万从哪来」其实不是一个问题，而是三个问题。多少来自时间的钱——票息、收敛、骑乘，只要拿着不动就会有，下个月大概率还有；多少来自市场的钱——利率下行、利差收窄，靠天吃饭，下个月未必还有；多少来自信用的钱——利差变动和个券选择，考验的是研究功底。三个问题的答案，直接决定三个管理动作：下个月还能不能赚（预测）、功劳记给谁（考核）、风险预算花在哪（风控）。答不上这三个问题，200 万就只是一个孤零零的数字——它有大小，没有来历；能记账，不能复制。

打个比方。病人出院，家属问医生：「他的病是怎么好的？」体检科说：「我们能预测他未来十年的心血管风险。」检验科说：「我们能告诉你他入院和出院两次指标的差值。」但「哪味药起了作用」，需要把两次检验放在同一套方法下逐项对比——没有科室管这个。不是体检科和检验科失职，是这个问题本来就不属于任何一个科室。

金融机构的损益拆解，就是这个「没有科室管」的问题。行业里其实存在能回答它的系统——一套成熟的估值引擎可以回答「过去赚了多少钱、为什么」，正如风险系统回答「未来可能亏多少」。但请注意，这是两种不同的引擎：采购清单上是两个条目，供应商常常是两家，数据各存一份，口径各有一套。贺总的机构两样都有，唯独接缝处是空的——于是「200 万从哪来」掉进了缝里。

这个问题值得被认真对待，因为它是全书的主线：损益拆解是业务痛点（本章），是技术方法（第 5 章），是 AI 应用（第 11 章）——三线合一。到第 5 章你会看到，另一家机构的投委会上，CIO 问了同样的问题，而那张答出来的瀑布图，改变了一整个部门的考核方式。

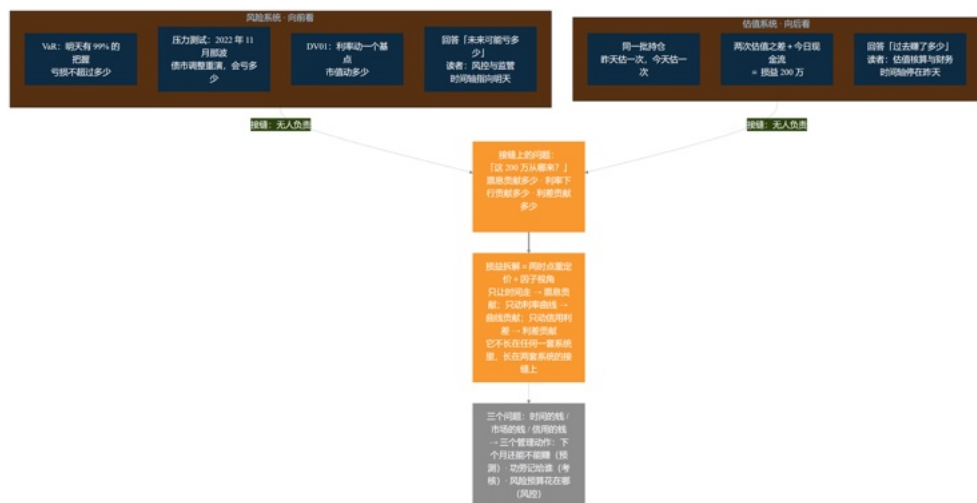


图 1-1 两个引擎与一道接缝——左侧风险系统（向前看：VaR、压力测试、DV01，回答「未来可能亏多少」），右侧估值系统（向后看：两时点估值差，回答「过去赚了多少钱」），中间接缝处标注「这 200 万从哪来？」，接缝下方标注「损益拆解：需要两时点重定价 + 因子视角」

1.2 割裂不是事故，是历史

接缝是怎么来的？要理解统一的难，先得理解割裂的来路。它不是某次事故的产物，而是三段各自合理的历史叠出来的。

1.2.1 每套系统，当初都是一次正确的采购

把一家典型金融机构的系统机柜打开，里面的每一层都能说出一段正当理由。

最底层是**交易系统**——恒生 O32 这类厂商套件，或者自建平台，2000 年代陆续进场。它的任务是下单、成交、合规检查：价格有没有偏离中债估值太多、单笔有没有超授权、双录齐不齐。它的数字使命到成交那一刻就结束了。交易系统从不承诺「告诉你今天值多少」，那不是它被买来的理由。

往上是**估值核算**。中国市场的特殊之处在于，这件事有一个官方答案：中债估值每个交易日发布全市场债券的估值价与估值收益率，方法论公开、口径统一、全市场共用，是净值计算、会计记账、监管报送普遍采用的共识基准。于是大量机构的估值能力，长期停留在「接收中债估值、记入账簿」——至于自己重算一

遍、回答「为什么差2分钱」，不在任务书里。

再往上是**风险系统**。2010年代，市场风险管理系统陆续进场，VaR、压力测试、限额监控，一应俱全。它有自己的持仓快照、自己的曲线、自己的重定价引擎——注意，是「自己的」。采购它的时候，没有人要求它复用估值系统的那张快照；恰恰相反，风控的独立性还被视为内控的一部分。

旁边是**财务系统**，按会计准则说话，IFRS9的三分类是它的世界观；以及**归因**——归因没有系统，归因活在投资经理的Excel里，因为从来没有一份采购任务书为它写过需求。它是四个环节里唯一一个「不在机柜里」的环节，也是业务负责人每天最想知道的那个。

每一次采购都解决了当时的真实问题，每一次验收都合格。**没有一份任务书里写过「和另外四套系统对账」**。这就像城市里各自修的路：每条路都验收合格，但路与路之间的接缝，没有写在任何一份图纸里。

1.2.2 监管每出一张牌，机柜里就多一套系统

第二段历史是监管驱动的。过去十年，每一轮监管新规都在机柜里添了一层新系统。

2018年资管新规落地，净值化转型把「估值」从后台工序变成了生死线——摊余成本让位市值法，理财产品要每天出净值，一批理财子公司带着全新的系统栈出生。IFRS9分步实施，三分类（FVTPL、AC、FVOCI）和预期信用损失进准则，会计系统经历一轮大改造，机柜里多了一套会计口径——从此同一只债券，会计账和经济账开始各说各话，这是第9章的故事。市场风险、流动性风险的监管要求层层加码，风控系统跟着一轮轮升级，每一轮升级都带来一套新的参数和口径。

每一轮都合理，每一轮都必要。但请注意这些系统的出生方式：**它们是合规驱动堆出来的，各自带着各自的口径落地**。合规是刚需，口径统一不是——至少，它从不出现在采购需求里。监管问的是「你有没有」，没有人问「你的第五套系统和前四套是不是同一套数」。于是机柜一层层加高，接缝一条条增多，每一条接缝都是月底对账会上的一处潜在战场。

1.2.3 部门墙：没有人为「端到端」负责

第三段历史是组织的。交易、估值、风控、财务，各管一段，各有 KPI：交易对「成交质量」负责，估值对「对账差异说得清」负责，风控对「敞口看得住」负责，财务对「报表经得起审」负责。

四个部门，四种 KPI，各自的供应商、各自的数据库、各自的口径文档。跨部门的数字流转，靠邮件和 Excel。没有人的 KPI 是「四个部门的数字能对上」。

部门墙不是态度问题，是专业分工的代价。一个常见的场景可以说明它的质地：投资经理想要一个数——「含权债按回售假设算，组合久期是多少」。这个数估值岗给不了（估值政策写的是按到期假设），风控系统里有但口径是风控的，财务根本不关心久期。五天后，投资经理拿到三个数，三个都不一样，每个都附一句「以我们系统为准」。没有人刁难他，每个部门都认真回复了——只是没有人为「端到端」负责。

数字的端到端旅程——从一笔交易到一张报表——没有负责人。第 2 章会跟着一个数字走完全程，你会看到它在每一站都被认真对待，也在每一站被悄悄改变。

三段历史合在一起，可以下一个结论了：割裂不是谁的失误，是二十年的合理决策叠出来的。这个结论有两层含义。一层是宽慰：对不上账，不代表你的团队不专业。另一层是警醒：既然割裂是「买」出来的，靠再买一套系统就解决不了它——新系统只会成为第六个口径。

1.3 割裂的三张账单

割裂听起来是个架构问题，但它的账单是业务付的。三张明面的账单，加一张隐性的。

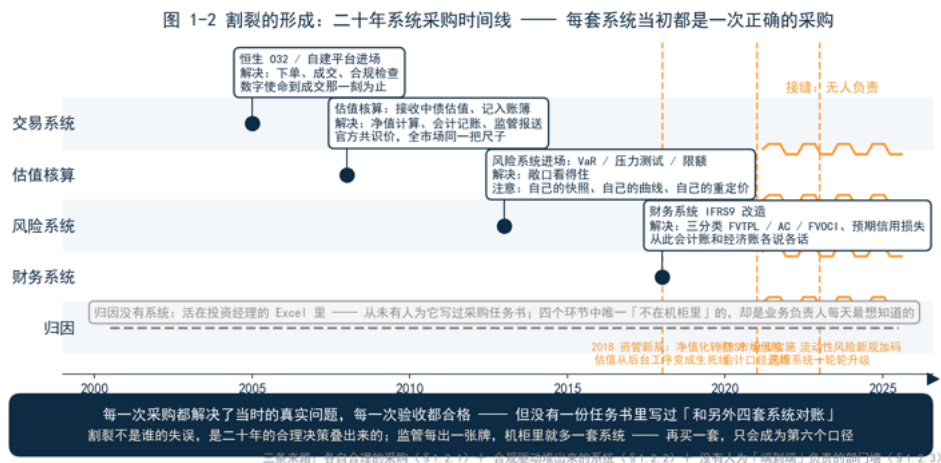


图 1-2 割裂的形成——二十年系统采购时间线（交易系统 → 估值核算 → 风险系统 → 财务系统 → 归因 Excel），每次采购标注「当时解决的问题」，接缝处标注「无人负责」；时间线下方叠加监管事件（资管新规、IFRS9、市场风险新规）

1.3.1 账单一：月末对账，变成考古

月末最后一个工作日，晚上七点，还是那家券商，月度对账会开到了第三个小时。

长桌上摊着四张表。估值岗的组合月末市值是 83.62 亿，风控系统里是 83.57 亿——差 500 万。老林的解释是现成的：「风控用自家曲线快照，估值用中债估值，口径不同。」但 500 万里，曲线差异能解释的大约 300 万，剩下 200 万没人认领。财务送来的利润表上，组合当月盈利 1,640 万；投资经理 Excel 里的归因加总是 1,680 万——又差 40 万，差在哪一项，说不清。

接下来的流程，每个对过账的人都熟悉：翻三个月前的邮件，找当时的价格文件；找离职同事留下的 Excel，猜每个单元格的公式；打电话给供应商客服，问某个字段的确切含义——客服说要问实施，实施说要查当年的需求文档。一笔差异追到底，常常要穿越三四个系统、五六个人、两三个月的时间。追到最后一栏，最常见的结论不是「谁错了」，而是「口径不同」四个字——然后这四个字被写进对账说明，归档，下个月原样再来一遍。

估值岗的同事私下有个统计：他们七成的时间在对账，三成的时间在做估值。对账会三小时起步，月月如此。对账会上最贵的不是差异本身，是差异没有出处——没有出处的差异，只能靠考古。而考古的代价不只是人力：当七成的人力花在「找差异」上，就没有人有余力去「管口径」——差异于是越积越多，考古的现场越挖越大。一位估值主管形容自己的工作：「我不是在做估值，我是在给二十年的历史当翻译。」

1.3.2 账单二：审计问「这个数从哪来」

第二张账单在审计和监管现场检查时寄到。

检查人员的问题往往朴素得出奇：「6月17日，这只含权债估值在101.34元，依据是什么？」这个问题答不上来，通常不是因为数字错了——数字很可能是对的——而是因为过程没有留痕：当天的输入文件在哪？用的哪条曲线、哪个版本？条款是谁、什么时候、按什么政策改的？当时的估值政策是第几版？

一家机构被问住之后，检查结论里多了一行字：「估值过程可追溯性不足。」这行字翻译成管理语言，就是内控缺陷。它不影响某一天的利润，但它影响监管评级、影响新业务资格、影响审计签字时的心情。

「这个数从哪来」——请记住这句话，它是本书的书名，也是全书反复追问的一句话。第9章里，审计师小周会拿着一份询证清单追问实际利率的口径；第10章里，她会追问一份AI生成的报告。她问来问去，都是这一句。

1.3.3 账单三：决策会上，报表互相打架

第三张账单最贵，因为它直接打在决策上。

月度经营分析会的标准开场，是各部门依次汇报。但当估值、风控、财务、投资经理的报表并排放在一起时，会议的前半小时常常不属于策略，而属于对数字：「你的市值和我的市值差多少？为什么？」「利润到底是1,640万还是1,680万？」真正讨论「下个月怎么配」的时间，被压缩到最后五分钟。

这还只是看得见的情形。更危险的是看不见的那种：两套系统碰巧给出了一

致的错误数字，没有人怀疑。一家机构后来发现，估值系统和风控系统对同一只分期还本债都按 100% 面值计息——两边数字一致了整整八个月，对账从未报警，直到审计发现这只券已经还过 40% 的本。对账能发现「不一致」，却天然发现不了「一致的错误」——而一致的错误，会被直接带进决策会，写进讲稿，变成仓位。条款处理的错误为什么最容易酿成这种事故，第 3 章和第 7 章会反复讲到。

决策延误和决策错误，都是真金白银。市场不会等对账会开完。

1.3.4 隐性账单：组织学不会的经验

三张账单之外，还有一张不进财务报表的。

回到引子那个问题：今天赚的 200 万，多少来自票息——明天躺着也有；多少来自利率下行——明天未必还有？答不上这个问题，后果不只是讲稿少一页。分不清「能力的钱」和「运气的钱」，考核就会把运气记成功劳，策略就无法迭代——赚钱了不知道哪招有效，亏钱了不知道哪招失效，一年下来，组合的收益曲线是一部没有注脚的编年史。

第 5 章里，另一家机构的 CIO 会对着一张归因瀑布图追问：「这 60 万的国债效应，是能力还是运气？」——能问出这个问题、并且有人答得上来，是一家机构投资能力开始积累的标志。割裂最贵的代价，不是多花的人力，是组织学不会。

1.4 为什么「打通」解决不了

面对四张对不上的报表，行业的第一反应通常是「打通」：建数据中台，做接口同步，上 ETL，把四套系统的结果搬到一张大表里，再配一套对账规则。

这个方向看起来顺理成章，实际上搞错了问题的位置。搬运解决不了口径，因为搬的是结果，不是计算过程。估值系统的 83.62 亿和风控系统的 83.57 亿，即便搬进同一张大表，依然是两个口径的产物——用不同的曲线、不同的快照时点、不同的条款假设算出来的。表合在一起，口径合不到一起。对账规则能做的，只

图 1-3 割裂的三张账单 —— 割裂听起来是架构问题，账单却是业务付的



三张明面账单：人力（对账考古）、合规（审计失语）、决策（报表打架）；一张隐性账单不记财务报表（§1.3）

图 1-3 割裂的三张账单——对账考古（人力：估值岗七成时间对账）、审计失语（合规：可追溯性不足）、报表打架（决策：半小时对数字、五分钟谈策略），底部标注隐性账单「组织学不会的经验」

是给每处差异写一条「已知差异说明」——月底照差，说明照写，考古照挖。

很多机构在这条路上花过一轮钱之后，会意识到真正该问的不是「怎么把四套系统的数对齐」，而是另一个问题：为什么四套系统要各算一次？

同一个组合，同一天的行情，估值系统算一遍市值，风险系统用另一张快照再算一遍，投资经理在 Excel 里拼第三遍，财务按会计准则记第四遍。四次计算，四个口径，然后月底花三小时对账——这个流程的荒诞之处不在于「对不上」，而在于「算了四次」。如果四次计算本来就是一次，对账这件事还存在吗？

数据中台派的反驳通常是：算四次没关系，我把四个结果收上来，用规则对齐。但规则对齐的是「数」，不是「口径」——它能告诉你两个数差多少，告诉不了你差在哪一次计算的哪一个输入上。差异的出处不在结果里，在计算过程里；而计算过程，搬不动。

这个问题先挂在这里。第 12 章会给出一种答案——不是接口对齐，而是一次计算。在那之前，第二部分（第 3–6 章）会先把每个环节各自的口径问题讲透：不先理解每套系统在算什么，就理解不了它们为什么对不上。

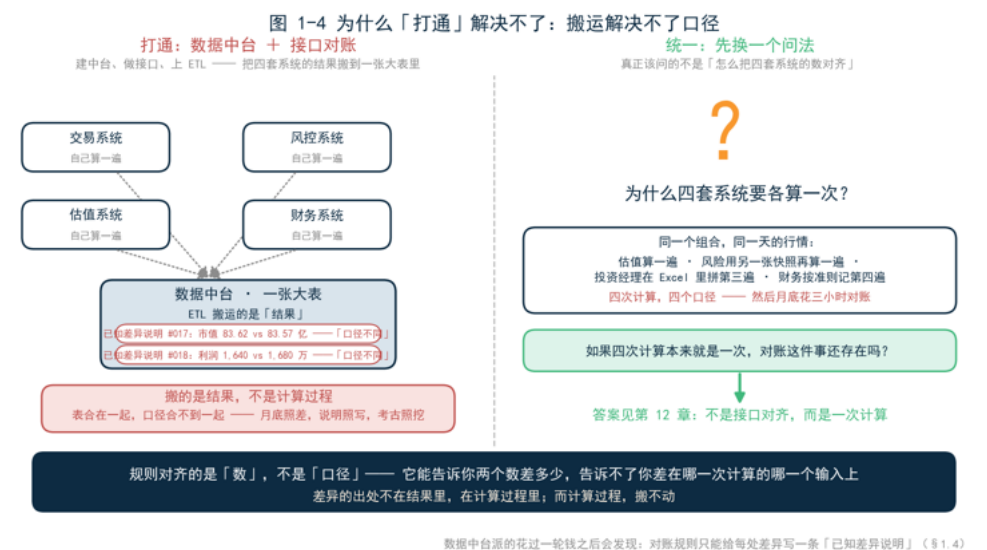


图 1-4 「打通」与「统一」对比——左图「四套系统 + 接口对账」：四套系统各自计算，虚线接口两两相连，大表里每处差异挂一条「已知差异说明」，标注「搬的是结果，不是计算过程」；右图一个问号，标注「为什么四套系统要各算一次？」——第 12 章」

1.5 统一口径：不是技术口号，是业务刚需

到这里，「统一口径」四个字该有一个业务定义了。它不是技术团队的口号，不是架构图上的漂亮话，而是四条可以用大白话验收的标准：

同一批持仓——估值、绩效、归因、风险，算的是同一份持仓清单，不是四份各自维护的拷贝。拷贝听起来无害，直到某笔交易改了条款，四处拷贝只更新了三处。**同一张行情快照**——同一天的市场，在所有计算里长一个样，不是估值用中债、风控用自家曲线、各取各的时点。快照是当天全市场的一张照片，一次定格，所有计算共用。**同一次计算**——四个环节的指标从同一条计算链里长出来，不是四套系统各算一遍再对账。**每个数字可追溯**——报表上的任何一个数，能沿着计算链指回当天的持仓、条款和行情，三个月后可复算，换人、换机器、换季节都不影响复算结果。

四条标准，对应一个不需要任何技术背景的判别问题。评估自己机构（或任

何一套系统) 时, 只问一句: 「你们的归因数字, 和估值数字, 是同一次算出来的吗?」答案为是, 口径统一才有前提; 答案为否, 组合层的数字永远是拼出来的——拼出来的数, 对账会上见。这个问题不需要看任何一份技术文档, 却能问出一套系统最深的架构事实。

为什么说这是「刚需」? 刚需的意思是, 没有它, 月末对账会永远开三个小时, 审计质询永远靠翻档案, 决策会上的报表永远互相打架, 「这 200 万从哪来」永远答不全。这些不是效率问题, 是信任问题——对数字的信任, 是金融机构一切管理动作的地基。

后来, 有一家资管机构真的把这件事做成了: 同样的月末对账会, 从三小时开到了二十分钟, 估值岗从「找差异的人」变成了「管口径的人」。他们怎么做的, 是第 12 章的事。这里只先记住他们验收时说的那句话: **统一口径不是技术口号, 是业务刚需。**

1.6 这本书怎么走

本书从四个问题开始。它们你一定被问过, 或者问过别人:

- 为什么我的估值和中债估值差了 2 分钱?
- 为什么风控说的 VaR 和我算的 VaR 不一样?
- 为什么这个月的归因报告和上个月的接不上?
- 为什么「今天赚了 200 万, 这 200 万从哪来」答不上?

四个问题指向同一件事: 估值、绩效、归因、风险, 长期以来是割裂的——每个环节都对, 但对不到一起。AI 时代又添了第五问: **为什么 AI 生成的报表里的数字, 审计不认?**

这本书不按品种组织 (股、债、基、期货、外汇各一章), 而按问题组织。全书五部分:

部分	章节	回答的问题
一、问题的起源	第 1-2 章	割裂从哪来、代价是什么；一个数字从交易到报表要走多少站
二、数字是怎么产生的	第 3-6 章	估值、绩效、归因、风险——每个数字从哪来，为什么不同系统算出来不一样
三、中国市场的特殊问题	第 7-9 章	海外模型为什么在中国失效：债券条款、可转债与结构化衍生品、IFRS9
四、AI 能做什么、不能做什么	第 10-11 章	AI 的边界在哪里；五个真实场景里 AI 怎么用
五、统一口径的实践	第 12-13 章	一个引擎，一套口径；亲手试试
技术附录	附录 A-F	全部公式：估值、绩效、归因、风险、中国条款速查、指标速查

第二部分是全书的骨架，四章各回答一个「从哪来」。第 3 章讲估值：一只债从一笔交易到一个价格，为什么你的估值和中债估值差 2 分钱——曲线、条款、口径，三类差异各有多大。第 4 章讲绩效：从价格序列到收益率，为什么你的 TWR 和基金公司的 TWR 不一样——绩效数字不是算出来的，是定义出来的。第 5 章讲归因：从收益率到「为什么」，Campisi 七格瀑布把 200 万拆成票息、曲线、利差、择券——本章引子的问题在那里得到完整回答。第 6 章讲风险：从持仓到「可能亏多少」，为什么风控说的 VaR 和你算的不一样——置信水平、持有期、历史窗口，每个都是政策选择。

第三部分回答一个更扎心的问题：海外模型为什么在中国失效。第 7 章的中国债券条款（分期还本、阶梯票息、已调票面）、第 8 章的可转债与结构化衍生品

（条款即估值）、第 9 章的 IFRS9（会计口径 vs 经济口径），合起来是一句话：**条款和准则不是附属信息，它们就是数字本身。**

三个阅读提示。第一，正文没有公式——公式全部收在附录里，正文只讲「这个数字是怎么来的、为什么重要、怎么用」。这不是回避数学，是一种立场：先理解「为什么是这个口径」，公式才有意义。第二，每章末尾有一个固定栏目「如果 AI 来……」——AI 不是最后一章的话题，是贯穿全书的问题。第三，每章末尾有「亲手试试」：随书配套一个解压即问的实操包，第 13 章会带你从开机走到对批次——书里的演示数字，要和冻结批 CSV 对上，而不是在读者机上重跑引擎。

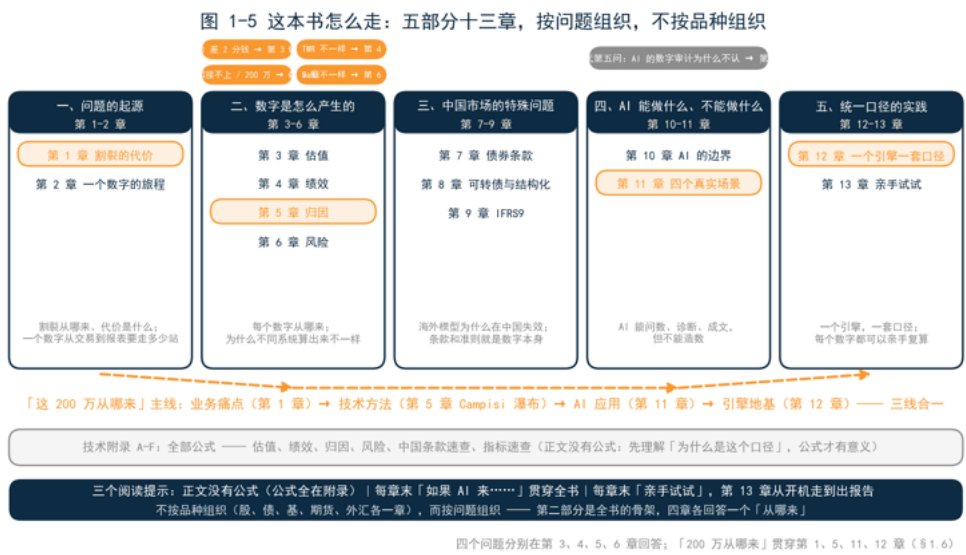


图 1-5 全书路线图——五部分十三章 + 技术附录，四个问题标注在对应章节上，「200 万从哪来」主线贯穿第 1、5、11、12 章

1.7 如果 AI 来回答「这个数从哪来」

本章开头是贺总删掉了讲稿里的一页。换个场景：如果贺总的实习生用 AI 生成那份「收益来源分析」，会发生什么？

大概率，他能得到一页漂亮的分析：归因分解、市场展望、风险提示，文字

流畅得像研报，从提问到成稿十分钟。唯一的问题是，里面每个数字都是 AI「觉得差不多」的数——它不知道你的持仓，不知道昨天的收盘价，不知道你机构的估值政策，但它知道「一个像真的数字」长什么样。

在割裂的系统里，这种数字格外危险：四套系统本来就对不上，一个「像真的」的数混进报表，比以前更难被发现——因为连对账的基准都不存在。过去，一个错误的数字至少会和对的系统打架，打架就是警报；现在，AI 生成的数字可以流畅地绕开所有系统，直接落在讲稿上。

所以「这个数从哪来」在 AI 时代不是更轻了，而是更重了：**AI 生成的内容越流畅，数字的可追溯性越稀缺**。第 10 章会把这条边界划清楚——AI 能问数、诊断、成文，但不能造数；第 11 章看划清边界之后，AI 能帮你把工作效率提高多少。

本章小结

回到引子的问题：为什么「这 200 万从哪来」答不上来？

因为这个问题卡在两个引擎的接缝上——风险系统向前看，估值系统向后看，损益拆解需要两者的交叉地带，而接缝处无人负责。接缝不是事故，是历史：每套系统当初都是正确的采购，监管每出一张牌机柜里就多一套系统，四个部门各管一段、没有人为端到端负责。**割裂不是谁的失误，是二十年的合理决策叠出来的。**

割裂的账单由业务支付：月末对账变成考古，审计问「这个数从哪来」答不上，决策会上的报表互相打架，而最贵的一张账单是隐性的——分不清能力的钱和运气的钱，组织学不会。「打通」解决不了它，因为搬运的是结果，不是计算过程；真正该问的是「为什么四套系统要各算一次」。

统一口径因此不是技术口号，是业务刚需：同一批持仓、同一张行情快照、同一次计算、每个数字可追溯。验收它只需要一个问题——「你们的归因数字，和估值数字，是同一次算出来的吗？」

下一章，把「割裂」放到显微镜下。跟着一只债券走一遍：从交易员下单，到CFO在决策会上看到报表，中间经过多少环节？每个环节都认真、专业、有据可查——但到终点时，同一个经济事实变成了六个数。这个数字的旅程，就是割裂的解剖图。

第2章 一个数字的旅程

引子：一笔普通的买入

9月8日，周二，14点23分。某券商资管的固收交易室里，交易员小秦敲下一笔成交：买入「26江城MTN001」，面值1亿，5年期（3+2）中票，票息3.05%，成交净价100.15元。

这笔交易普通得不能再普通。投资经理小李上午下的指令，理由是这只券的利差有性价比；小秦询了三家对手方，比前一日中债估值低2分成交。从下单到成交，四十分钟。

接下来二十四小时，这笔交易产生的数字要走六站：交易、估值、风险、绩效、归因、报表。每一站都有专人负责，每一站都认真、专业、有据可查。但到周三上午的决策会上，同一个经济事实——「昨天买了1个亿的中票」——在报表上变成了六个数。每个都对，但都对不到一起。

第1章说，割裂是二十年的合理决策叠出来的。那是宏观的讲法——机柜、监管、部门墙。本章换一种讲法：跟着这个数字走一遍，看割裂在一天之内、在一个数字身上，是怎么发生的。六站，六个人，六个系统，六套口径——读完这一章，你会拿到一张地图；后面每一章，都是把这张地图上的某一站放大。



除此之外还有第四个数：收益率 3.02%。它是价格的另一种说法，交易员之间的通用语言——询价时报净价还是报收益率，说的是同一笔买卖；收益率高 1 个基点，价格就低几分钱，交易员心算就能完成换算。

为什么一个价格要拆成三种记法？设想报价含应计利息会发生什么：付息日前一天，价格里攒了快一年的利息；付息日当天利息付出去，价格「断崖式」下跌——市场没有任何变化，价格却像跌了 3%。净价把时间的钱剔出去，剩下的才是市场的钱。这个区分的业务后果很实际：**交易系统记全价（那是真付出去的），行情屏报净价，估值系统两个都要算。**第 3 章会专门展开，这里先记住：从第一站开始，「这个数是什么口径」就是必须回答的问题。

交易系统忠实地记录下这一切：成交时间、对手方、净价、全价、清算路径、合规校验结果。它是合规的守护者——价格偏离中债估值超过阈值会预警，单笔超授权会拦截。但它的数字使命到成交为止：它记录「你多少钱买的」，从不回答「它今天值多少」。

小秦的 KPI 是「买得值不值」：比中债估值低 2 分，比三家对手方的报价都优，这一单干得漂亮。他的数字使命，在成交这一刻就完成了。成交单是这笔交易的出生证明——但请注意一个细节：**后面的每一站，都不会直接使用这张成交单。每一站都会重新生成一个自己的版本。**出生证明上的 100.15，从下一站开始，就只剩档案意义了。

2.2 第二站·估值：今天值多少

傍晚，中债估值发布：这只券的估值净价 100.19 元。

先花半分钟理解「中债估值」是什么。银行间市场的债券大多不活跃——全市场几万只债，每天有真实成交的是少数，没有市价可抄。中债金融估值中心每个交易日用一整套收益率曲线族加个券利差调整，为全市场债券算出估值价与估值收益率。它不是成交价，不保证你能按这个价格卖出去；它是一个**方法论公开、口径统一、全市场共用的模型价**。它的价值不在「准」，在「同」——全行业用同

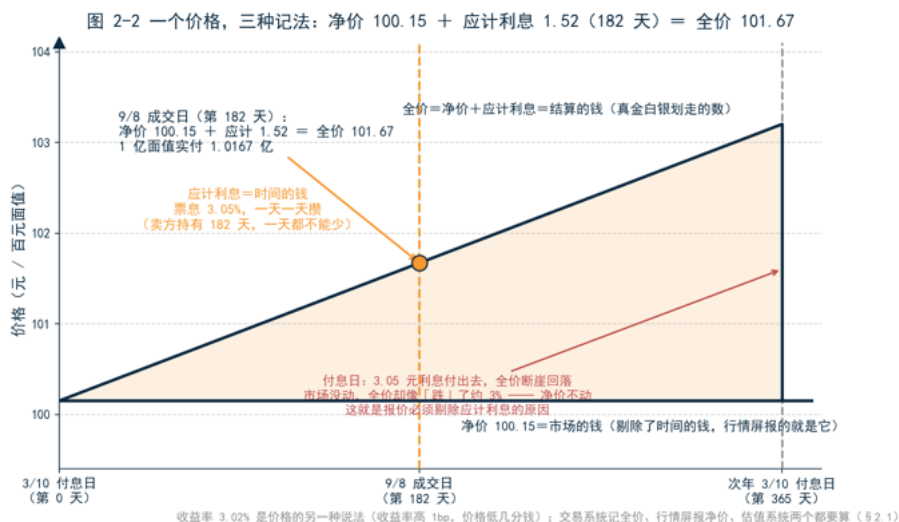


图 2-2 一个价格三种记法——净价 100.15（市场的钱）+ 应计利息 1.52（时间的钱，182 天）= 全价 101.67（结算的钱）；旁边标注收益率 3.02% 是「价格的另一种说法」

一把尺子，净值才可比，审计才有基准。

估值核算岗老钱的自家系统，按自家曲线算出 100.17 元。两个数差 2 分——1 亿面值就是 2 万——老钱在对账表上写下原因：曲线差异，半个基点以内，正常。这个场景在第 3 章有完整的解剖，这里只需要知道：「今天值多少」这个问题，市场上有一个共识答案（中债估值），机构内部还有一个自家答案，两者存在小幅差异是正常的，需要管理的不是消灭差异，是解释差异。

老钱这一站还有一条不成文的流水线，叫价格来源链：有市价按市价，无市价按条款与曲线定价。交易所连续竞价的可转债、每天有真实成交的活跃利率债，价格直接从市场来；而「26 江城 MTN001」这类银行间中票，一周未必有一笔成交，只能走估值——按条款推出现金流，按曲线折现。链条的每一环都有优先级，链条的终点不是「随便给个价」，而是明确报错。这条纪律第 3 章会展开，它有个好记的说法：错得清楚，好过错得安静。

真正有意思的是条款。这只券是 3+2：5 年期，第 3 年末发行人有权调整票面利率，投资者有权按面值回售。设想第 3 年末市场利率下行，发行人把票面从 3.05% 大幅下调到 1.5%，投资者大概率集体回售——这只「5 年期」债券实际只

活了3年。估值因此必须先回答一个非技术问题：**你假设它活到哪一年**？按5年现金流折现和按3年折现，价格差一截，久期差得更多。老钱所在机构的估值政策写明了：含权债按合同到期现金流折现，即「不行权假设」。按5年折现，这只券的久期是4.2年。政策写了，老钱照执行，执行留痕——这是估值岗的纪律。至于这个假设合不合理、谁来定、改了怎么办，那是估值政策委员会的事，第7章还会回到这片条款的丛林。

晚上21点，估值批次跑完，结果归档：输入、配置、行情快照、输出、日志，落进一个以时间戳命名的批次目录。这是这个数字的第一个「官方版本」：净价100.17，市值1.0169亿（含应计），当日浮盈2万（对成交净价）。老钱把估值表发给财务和绩效岗，下班回家。

老钱的KPI是「对账差异说得清」。他这一站没有犯任何错误。但请留意三样东西已经悄悄进场：**价格来源**（成交价100.15、中债估值100.19、自家估值100.17，三个「值多少」）、**曲线选择**（中债曲线还是自家曲线）、**条款处理**（行权假设是5年）。它们将在后面几站逐一发酵。

2.3 第三站·风险：同一批持仓，另一台引擎

注意时间：风险批次是18点30分跑的——比估值批次早两个半小时。风控要在晚间例会前出敞口，等不了中债估值。

风控小赵的风险系统用16点15分的自家曲线快照，把全组合重估了一遍。这只券在风险系统里的估值是100.13元——比成交净价还低2分。也就是说，**估值系统说这只券当天浮盈2万，风险系统说它浮亏2万**。谁错了？都没错：快照时点不同（16:15对晚间），曲线版本不同，2分的差异对两个系统都在正常区间。小赵甚至没注意到这2分——他看的是全组合上百只券的敞口加总，单券的2分远在噪声线以下。

更大的分歧在条款假设上。风险系统的纪律是审慎：含权债按「回售假设」处理——假设第3年末投资者集体回售，这只券按2.5年剩余期限计算。这个假设

有它的道理：历史上 3+2 到行权日，票面一旦大幅下调，回售率极高；风控的职责是按「最坏情况」看敞口，而不是按「合同约定」看敞口。于是同一个久期，估值口径是 4.2 年，风险口径是 2.4 年；同一个 DV01（利率动一个基点，市值动多少），估值口径约 4.2 万，风险口径约 2.4 万——差了近一倍。

小赵的 KPI 是「敞口看得住」。他这一站同样没有犯任何错误：审慎假设写在风控政策里，快照时点写在系统配置里，都有据可查。但后果是实打实的。两周后的风控例会上，小赵报的组合 DV01 比投资经理从估值月报里看到的低了三成，投资经理当场皱眉：「我的久期明明按 4 年以上管的，你的数怎么对不上？」小赵答：「口径不同。」——这四个字能结束争论，但解决不了问题：限额按哪个口径定？对冲按哪个口径做？第 6 章开头那个早晨——VaR 超限、投资经理不服气、风控说「数字就是数字」——就是从这样的分歧里长出来的。

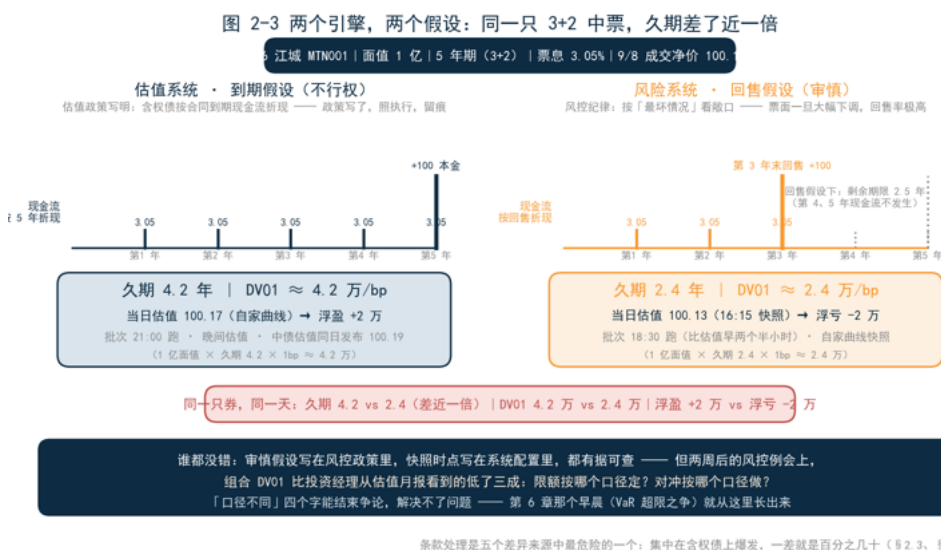


图 2-3 两个引擎，两个假设——同一只 3+2 中票，估值系统按到期假设（5 年折现，久期 4.2，DV01 约 4.2 万），风险系统按回售假设（2.5 年折现，久期 2.4，DV01 约 2.4 万）；标注快照时点差异（16:15 vs 晚间）与曲线版本差异

这一站给旅程添了第四个差异来源：批次口径。估值批次 21 点跑，风险批次 18 点半跑，财务月结批次月末跑——各系统各跑各的批次，各用各的输入，各存各的结果。没有谁的批次是「错」的，但没有任何两个批次用的是同一张快照。

2.4 第四站·绩效：收益率是定义出来的

次日早上，绩效岗小杜计算这只券对组合的贡献。她的输入是昨晚的估值批次，面前有两条轨道。

金额轨：当日损益 = 今日估值（自家口径，全价 101.69） - 买入成本（全价 101.67） = +2 万。这是财务语言，回答「赚了多少钱」，最终进利润表。**比率轨：**时间加权收益率（TWR）。买入属于现金流流出，要从收益率里剔除——剔除之后，这只券当天的收益率约等于零。这是投资语言，回答「表现如何」，最终进考核表。

两个数描述同一天，回答的是两个问题，都对。但小杜知道，实务中常见的混乱是「双轨变单轨」：金额轨来自财务系统，比率轨来自投资系统，两边估值口径不一样，月末对不上，再花一周拼数。她所在的机构还算幸运——至少绩效岗和估值岗用的是同一个估值批次，金额轨和比率轨从同一条组合价值序列里长出来，天然咬合。不是所有机构都有这份幸运：第4章开头，财务总监、机构客户和投资经理会拿着三个互相矛盾的收益率，把老陈堵在月度经营分析会上。

小杜的 KPI 是「收益率序列连续、可解释」。她手里的工具是日频快照：组合每天一个市值，连成序列，算出收益率，再年化、算夏普、算最大回撤。这里藏着旅程的第五个差异来源——**快照频率：**绩效用日频快照，风险系统的 VaR 用 250 个交易日的历史窗口，财务按月结账。三个时间尺度，三种「看世界」的帧率。第4章会讲清楚，快照频率本身就是口径：同一段收益，日频算的和月频算的可以对不上——现金流落在两个快照之间，处理规则不同，收益率就不同。

2.5 第五站·归因：Excel 里的手工接缝

周三上午要开决策会，小李要准备周度归因。他的流程是全行业最普遍的那种：打开 Excel，拉出三列数字。

第一列，持仓市值——找老钱要的，来自估值批次，100.17 口径，21 点定格。第二列，曲线变动——找小赵要的，来自风险批次，16:15 快照口径。第三列，票息——自己拿计算器算的，他习惯按 30/360（每月按 30 天、每年按 360 天计），而老钱的系统按实际天数。单这一项，一天就差出一百多块。

三个来源，拼一张表。

拼的时候小李就知道会有缝：市值是 21 点批次的，曲线变动是 18 点半批次的，票息的日计数惯例和两边都不一样。果然，几项加总对上当天的损益，差 3,000 多块。他把差额塞进「残差」一栏，心里默念：单日几千块，决策会不会有人问。

他是对的，决策会没人问。但残差会累积：单日 3,000，一个月就是几万，一个季度就是几十万——第 1 章里那家券商「归因加总对不上 200 万、差 30 多万」的窟窿，就是这么来的，只不过那里的组合是上百亿，缝也按比例放大。更麻烦的是，残差没有方向感：这个月是正的三万，下个月是负的五万，它不代表任何市场含义，只代表「系统之间的缝隙有多宽」。缝在哪，只有月底对账才知道。

这一站值得停下来看一眼，因为它是全书主线的现场。第 1 章引子里那句答不上来的「这 200 万从哪来」，答案本来应该在这一站产生——损益拆解，把总损益拆成票息、曲线、利差、择券。但现在，这一站的基础设施是一张 Excel、三个来源、和一个叫「残差」的垃圾桶。不是小李不专业：他已经把能拿到的最好的三个输入拼在了一起。是三个输入本身就来自三个世界。

小李的 KPI 是回答 CIO 那句「钱从哪来」。他业务过硬，Excel 手艺精湛，那张归因表他用了三年，每一格的公式都熟——但他手里的三个输入来自三个口径，这是手艺解决不了的问题。损益拆解有一道硬门槛：**估值、条款、市场数据，三者必须同源**——同一批持仓、同一套条款处理、同一张行情快照，在两个时点各估一次，中间再做一串「假如只动一个输入」的重定价。任何一环割裂，拆出来的残差里装的就不是市场噪音，而是系统之间的口径差——那种残差没有上限，也没法解释。这是第 5 章的全部出发点。

图 2-4 归因 Excel 的手工接缝：三个来源，拼一张表，差额塞进「残差」

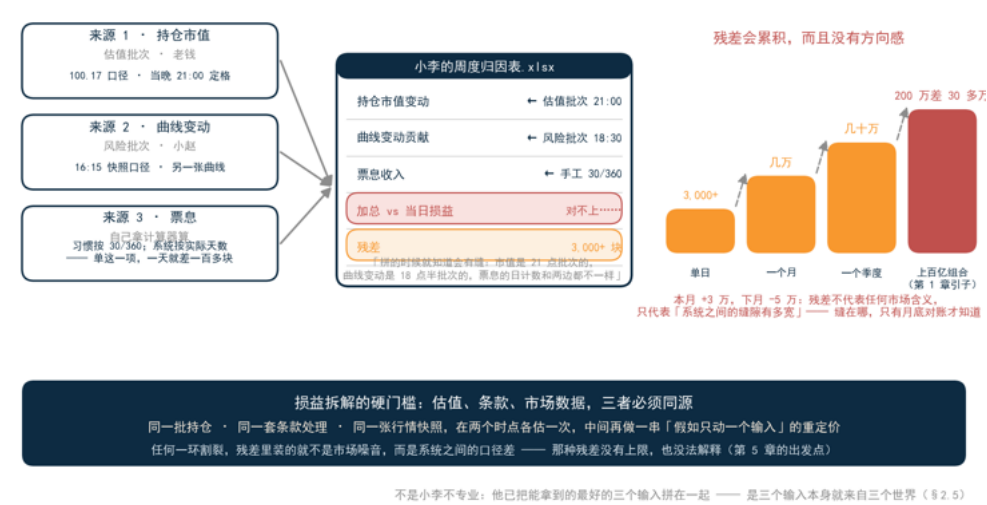


图 2-4 归因 Excel 的手工接缝——三个来源（估值批次的市值、风险批次的曲线变动、手工计算的票息）拼入一张表，接缝处标注残差；旁边标注「单日 3,000，月度几万，季度几十万」

2.6 第六站 · 报表：决策会上的六个数

周三 9 点，决策会。CFO 翻到组合日报，指着新买入的那一行问了一个朴素的问题：「昨天买的这只中票，赚了多少钱？」

桌上的答案，取决于你问哪张表：

报表	数字	它回答的问题
交易系统	成本 1.0167 亿	你花了多少
估值日报（中债口径）	浮盈 4 万（100.19）	市场共识认为它值多少
估值系统（自家口径）	浮盈 2 万（100.17）	自家政策下它值多少
风险系统	浮亏 2 万（100.13），DV01 2.4 万	敞口有多大
绩效报表	收益率 ≈ 0	表现如何
财务利润表	利润 0.84 万	利润表上认多少

这张表值得盯着看半分钟。六个数不是六个错误，是六个视角——每个视角都有自己的读者、自己的用途、自己的政策依据。问题在于，决策需要一个数，而

六张表给了六个。更要命的是，六个数之间的换算关系，只存在于在场几个人的脑子里：为什么中债口径是4万而自家口径是2万？为什么风险系统是亏的？为什么利润表只有0.84万？——每一个「为什么」的答案都是一堂口径课，而决策会只有两分钟。

财务那个数值得多说一句。这只券放在AC账户（摊余成本法），按IFRS9的规则，账面价值按买入时锁定的实际利率每天「爬坡」，市场浮盈不进利润表——所以利润表上它当天的贡献只有一天的利息，约0.84万。浮盈2万去哪了？在表外趴着，会计上认，利润里不认。如果它放在FVTPL账户，2万浮盈当天就进利润；放在FVOCI账户，进净资产不进利润。同一只券，同一个市场，三个账户三种命运——这是第9章的主题，这里只需记住：会计口径和经济口径是两套都合法的**定义，谁也不是错的**。

六个数，每个都有专人背书，每个都答得上来历。但「赚了多少钱」这个问题没有答案——或者说，有六个答案。会议室安静了几秒，老陈最后拍板：「按估值口径，赚2万。」

CFO追问了一句：「那风控为什么说亏2万？」老陈答：「快照时点不同，口径不同。」财务总监补了一句：「利润表上只有0.84万，别拿2万去跟审计说。」三句话，三个口径，都对。会议纪要里最终只写了一个数：2万。另外五个数没有被否决，只是没有被选中——它们明天还会出现在各自的报表里，继续各自正确。

会议继续，讨论下季度的配置。但老陈心里清楚，刚才那两分钟才是这个会最真实的部分：一个1亿的小交易，六个部门级的系统，六个都对的数据，最后靠负责人拍板选一个。如果这笔交易是100亿呢？如果会上讨论的不是「赚了多少钱」，而是「要不要加仓」呢？

散会后老陈跟小李说了一句话：「我今天给的不是答案，是一个口径的选择。问题是，会上没有人意识到这一点——大家以为我给的是事实。」



图 2-5 决策会上的六个数——同一经济事实（买入 1 亿中票）的六个版本并排，标注各自口径与出处，中间一个问号：「赚了多少钱？」

2.7 把旅程画在一张图上：差异的来源

六站走完了。把整张旅程图铺在桌上，差异的来源一共五类：

差异来源	引入站点	本章的量级	治理方式
价格来源	成交、估值	100.15 / 100.17 / 100.19，差 2-4 分	价格来源链写进估值政策（第 3 章）
条款处理	估值、风险	久期 4.2 vs 2.4，差近一倍	行权假设显性化、留痕（第 3、7 章）
曲线选择	估值、风险	半个基点到几个基点	曲线族与用途一一对应（第 3 章）
批次口径	风险、财务	18:30 批次 vs 21:00 批次 vs 月结	批次号、时点对齐（第 12 章）

差异来源	引入站点	本章的量级	治理方式
快照频率	绩效、风险	日频 vs 250 日窗口 vs 月结	快照政策写进口径文档（第 4、6 章）

五类来源，各有各的脾气。**价格来源**的差异最显眼，也最容易解释——成交价、共识价、模型价，三个「值多少」回答的是三个问题。**条款处理**的差异最危险，它不像曲线差异那样每天均匀分布，而是集中在含权债、分期债这类特定品种上爆发，一差就是百分之几十。**曲线选择**是政策不是技术，半个基点的差异天天有，关键在说得清。**批次口径**最隐蔽——两个系统都「对」，只是对的不是同一张快照、同一个时点。**快照频率**最容易被忽视，日频、窗口、月结，三种帧率拍出三部电影。

盯着这张表看一会儿，会得出两个结论。

第一个结论关于「错」。六站走下来，没有任何一站犯了错：小秦买得漂亮，老钱执行政策，小赵审慎留痕，小杜口径连续，小李手艺精湛，财务严格按准则。**每一站都对，但对不到一起——差异不是错误，差异是口径的账单。**这句话第 3 章还会再说一遍，它是对账文化的第一课：成熟的管理不追求差异为零，追求每一分差异都能说出出处。

第二个结论关于「一致」。如果每一站都对还拼不出一个一致的数，那「一致」显然不是各站努力能堆出来的——**一致不是各站努力的结果，是架构的结果。**六站共用同一张快照、同一次计算，一致才存在；六站各算各的，再敬业、再专业，月底还是得开对账会。这就是为什么第 1 章说「打通」解决不了问题：接口能把六站的数字搬进一张表，搬不动六站各自的口径。

可以做一个思想实验：如果这六站共用同一张行情快照、同一次计算——估值、损益、归因、绩效、风险从同一条计算链里长出来——这张旅程图会缩成什么样？六站会缩成一条线：交易录入，一次计算，六张报表同时出锅，数字天然咬合，对账会无账可对。这不是空想，第 12 章会把这条线走一遍——一个组合从交易录入到日报输出的二十四小时。

最后记住一个比喻。这只债券走过的每一站，都是一道口径的关口：价格、条款、曲线、批次、快照——每道关口都是一道选择题，选什么都有道理，但全机构必须选同一个答案。这个比喻先寄存在这里，全书最后一章会连本带息地回收它。



图 2-6 五个差异来源地图——旅程总图上叠加五个来源标记（价格来源/条款处理/曲线选择/批次口径/快照频率），各标注引入站点与本章量级

2.8 如果 AI 来走这条旅程

设想一下，决策会上 CFO 不问老陈，改问 AI：「这只券昨天赚了多少？」

AI 会立刻给出一个流畅的回答。但这个回答的值，取决于它连的是哪一站的系统：连估值批次，答案是 +2 万；连风险系统，答案是 -2 万；连财务系统，答案是 0.84 万；如果它哪一站都没连，它还能编出第四个「像真的」的数。连错一站，答案就换一个——而 AI 不会主动告诉你它连的是哪一站，除非数字自带出处：批次号、指标名、估值日，一个不能少。

这就是为什么本书坚持把「这个数字从哪来」问到底。AI 时代的问题不是「AI 算得准不准」，而是「AI 答的数，连的是哪一站」。六站六数的机构里，AI 只是第

七个口径；而在统一口径的地基上，AI 才能成为那个三分钟答完「这 200 万从哪来」、每个数都能当场验证的助手。第 10 章划边界，第 11 章看实战。

本章小结

回到引子的问题：从一笔交易到一张报表，中间经过多少环节？

六站。成交站，一个价格拆成三种记法，净价、全价、收益率各就各位，成交单完成使命、退居档案；估值站，价格来源、曲线选择、条款假设三样东西进场，产出第一个官方版本；风险站，另一台引擎、另一张快照、另一个行权假设，同一只券的久期差了近一倍；绩效站，金额轨和比率轨分岔，快照频率成为口径；归因站，三个来源在 Excel 里手工拼接，残差开始累积；报表站，同一个经济事实变成六个数，每个都对，每个都答得上来历——但「赚了多少钱」没有答案，只有一个口径的选择。

这就是第 1 章「割裂」在一个数字身上的样子：不是某个环节出了错，而是每个环节都对，对不到一起。六个部门级的系统，六个敬业的岗位，六套有据可查的口径——和一场靠拍板收场的决策会。

差异的来源一共五类：价格来源、条款处理、曲线选择、批次口径、快照频率。它们中的每一个，都将在后面的章节里被单独放大：价格、条款、曲线归第 3 章和第 7、8 章，快照频率归第 4 章和第 6 章，会计口径归第 9 章，批次口径归第 12 章——那一章会回答本章留下的真正问题：如果六站共用同一张快照、同一次计算，这张旅程图会变成什么样？提示一句：它会从六站缩成一条线。

下一站，第 3 章，把第二站放大——估值：从一笔交易到一个价格。为什么我的估值和中债估值差了 2 分钱？为什么可转债在强赎公告后估值跳变？为什么系统对条款的理解差一分，估值就差一截？

旅程还长。但至少现在，你手里有地图了。

第3章 估值：从一笔交易到一个价格

引子：两分钱的追问

月初第一个工作日，早上八点半，某券商资管固收投资部的负责人老陈收到估值岗发来的一封邮件，标题是《10月估值对账差异说明》。正文很短：组合里一只5亿面值的政策性金融债，自家估值系统算出的净价是101.23元，中债估值是101.25元，差2分钱。

2分钱听起来像四舍五入的误差。但5亿面值持仓，每百元面值差2分，就是10万元。10万元在月度损益里不是可以忽略的小数——它足够让财务问一句「这个差异需要调账吗」，也足够让审计问一句「你们的估值为什么不和中债一致」。

老陈还没回邮件，投资经理小李先推门进来了，问的是同一只券的另一个问题：「交易系统里这只券显示101.20，估值系统算出来101.23，中债估值101.25。三个数，哪个是对的？」

下午又出了一件事。组合里一只可转债昨晚发了强赎公告，今天估值从135元跳到132元。小李又来问：「正股今天没跌，为什么估值跌了2个多点？是不是系统算错了？」

三个问题看起来各不相同：一个是对账差异，一个是价格打架，一个是估值跳变。但它们是同一个问题的三张面孔——你报表上的这个价格，到底是从哪来的？这个问题答不清楚，后面的一切都立不住：损益说不清来源，绩效算不出口径，归因对不上数字，风险量不准敞口。本章就回答这个问题。

3.1 估值的第一性问题：一串未来的钱，今天值多少

先从一个更朴素的问题开始：一只债券到底「是」什么？

3.1.1 把债券拆开看：它只是一串现金流

剥掉所有金融术语，一只债券就是一纸承诺：未来某几个日子，发行人付给你几笔钱。每年付一次票息，到期还本金。一只面值 100 元、票息 3%、还有 4 年到期的债券，承诺的是：第 1 年末 3 元，第 2 年末 3 元，第 3 年末 3 元，第 4 年末连本带息 103 元。

所以「这只债值多少钱」这个问题，等价于「这串未来的钱，今天值多少」。这不是查报价能回答的问题——即使报价屏上有一个价格，那个价格也只是别人对这串现金流的出价。估值的第一性原理只有一个：把未来的每笔现金流，按今天的利率水平折算成今天的钱，加总。这就是现值，一切估值的起点。

3.1.2 折现：未来的钱要打折扣

为什么未来的钱要打折？因为今天的 100 元存出去，一年后会变成 102 元多——钱有时间价值。反过来，一年后的 100 元，今天只值 98 元左右。折扣的力度由收益率曲线决定：曲线上每个期限对应一个折现率，1 年后到的钱按 1 年期利率折，5 年后到的钱按 5 年期利率折，各折各的，再加总。

一个直觉例子：两只债券都承诺一年后付 103 元，但一只折现率 2%、一只折现率 4%，今天的价值就分别是约 101 元和约 99 元。现金流一模一样，差的是折

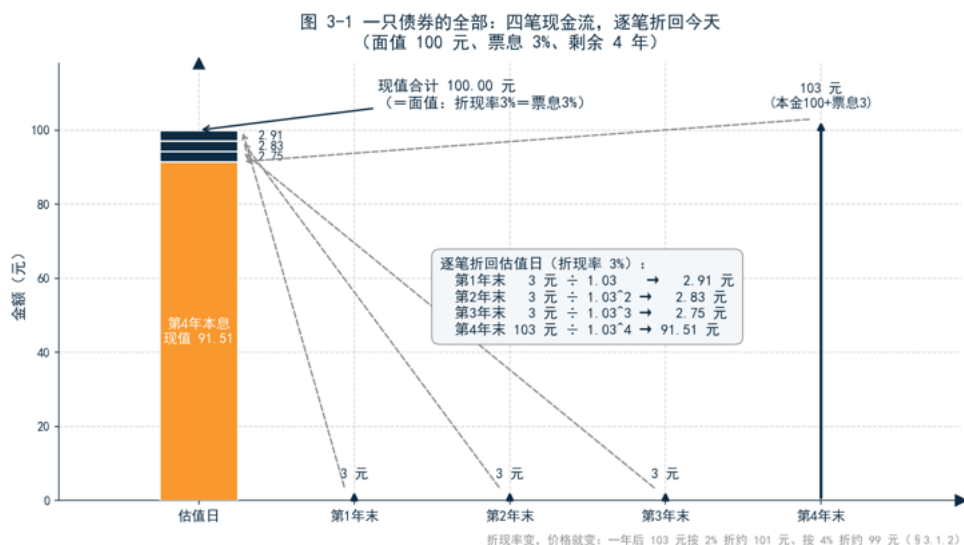


图 3-1 债券现金流时间轴——未来各时点的票息与本金，逐笔折回估值日，加总为现值

现率。于是估值的第一个口径选择出现了：用哪条曲线？国债曲线、国开债曲线、AAA 信用债曲线，折出来的价格都不一样。这个选择没有技术上的对错，只有政策上的约定——它是 3.4 节「系统间差异」的第一个来源，也是自家估值与中债估值差异的首要嫌疑人。

(现值与折现因子的公式见附录 A。)

3.1.3 净价与全价：把「时间的钱」从报价里剔出去

买债券实际付的钱，和报价屏上的价格，不是同一个数。

报价屏上是净价；你实际付的是全价——净价加上应计利息。应计利息是上一个付息日到今天累积的利息：你在两个付息日之间买入，等于替卖方持有了这段时间，这部分利息要在结算时补给他。

为什么报价要用净价？设想一下报价含应计利息会发生什么：付息日前一天，价格里攒了快一年的利息；付息日当天，利息付出去了，价格「断崖式」下跌——市场没有任何变化，价格却像跌了 3%。时间的流逝被误读成了市场的暴跌。净价把「时间的钱」剔出去，剩下的才是「市场的钱」：净价涨，才是真的涨。

这个区分的业务后果很实际：交易系统通常记全价（那是你真金白银付出去的），行情屏报净价，估值系统两个都要算。小李看到的「三个价格」里，至少有一个差异来自净价全价口径，而不是谁算错了。

3.1.4 到期收益率：价格的另一种说法

现值是把现金流折成价格；到期收益率（YTM）是反过来的问题——按今天的价格买入，持有到期，年化收益率是多少？

同一个信息，两种说法。价格是一个绝对数，不好横向比较：一只 98 元的债和一只 103 元的债，哪只「便宜」？比价格没意义，因为票息、期限都不同。折成 YTM 就可比了：98 元那只 YTM 3.2%，103 元那只 YTM 2.8%，前者收益率更高。交易员报价格，投资经理看 YTM，风控把 YTM 拆成「无风险利率加利差」——各取所需，但源头是同一笔现金流、同一条曲线。

值得记住的一点：**YTM 是价格的函数，价格变了 YTM 就变**。所以它适合比较、适合沟通，却不适合记账——账上记的是价格，不是收益率。

3.1.5 久期与 DV01：把敏感度翻译成钱

业务负责人不需要会算久期，但需要会用久期思考。久期的直觉一句话：**利率上行 1 个百分点，价格大约跌百分之几**。久期 4 年的债，利率上 1%，价格跌约 4%；上 1 个基点（万分之一），跌约 0.04%。

DV01 把久期从百分比翻译成钱：利率动 1 个基点，持仓市值动多少。5 亿市值、久期 4 年的持仓，DV01 约 20 万——曲线动 1 个基点，估值动 20 万。

记住这个数，它在 3.4 节有用：老陈那 10 万元的对账差异，折算下来只是半个基点的曲线差异。债券估值的精度战争，打到最后一律是基点零头之战。

3.2 价格从哪来：市价、估值价与模型价

小李的问题——「三个价格哪个对」——的正式答案是：三个都可能对，因为它们来自三条不同的价格来源。估值的第一条工程原则是：**有市价按市价，无市价按条款与曲线定价。**

3.2.1 有市价按市价

可转债在交易所连续竞价，活跃利率债每天有真实成交，这类资产的价格直接从市场来。市价优先的理由很朴素——公允价值的定义就是「此刻有序交易能成交的价格」，有真实交易的地方，不需要模型。

但市价有市价的管理问题。交易系统里躺着的 101.20，是这只券的**最后成交价**——而这只券可能已经三天没成交了，那是一个旧价格，不是今天的估值。交易系统的职责是记录「你多少钱买的、市场最后多少钱成交」，估值的职责是回答「今天值多少」。两个系统价格不一样，往往不是因为谁错了，而是因为它们在回答不同的问题。

市价还有另一层值得知道的事：**市价也会偏离理论价值**。A 股可转债市场是出了名的例子——T+0 交易、散户参与度高、情绪驱动明显，市价经常偏离模型算出的理论价。成熟的做法不是二选一，而是两个都要：估值按市价入账（公允价值优先），同时用模型价反推一个隐含利差（OAS）持续监控——市价相对理论价贵了多少、便宜了多少，本身是一个交易信号和风控指标。市价是答案，模型价是尺子，两者对照才有意义。

3.2.2 无市价按曲线：中债估值是什么

银行间市场的债券大多不活跃——全市场几万只债，每天真正有成交的是少数。没有市价，就要靠模型：按条款推出现金流，按曲线折现。

中国市场的特殊之处是，这件事有一个「官方答案」：中债金融估值中心每个交易日发布全市场债券的估值价与估值收益率，用一整套收益率曲线族（国债、国开、各评级信用债）加个券利差调整算出来。它是净值计算、会计记账、监管

报送普遍采用的「市场共识价」。

注意「共识价」这三个字的含义：中债估值不是成交价，不保证你能按这个价格卖出去；它是一个方法论公开、口径统一、全市场共用的模型价。它的价值不在于「准」，在于「同」——全行业用同一把尺子，净值才可比，审计才有基准。所以机构内部估值与中债估值存在小幅差异是正常的，需要管理的不是「消灭差异」，而是「解释差异」：差异来自曲线、条款还是口径，必须说得清。

实务上还有一个双轨校验的惯例：主估值源用中债估值，备用估值源用中证估值或上清所估值，两者出现显著偏离时触发人工复核。对没有活跃报价的债券，通行做法是「收益率曲线加信用利差调整」——这正是 3.1 节现值逻辑的应用，只是利差那一下调整，靠的是估值人员的判断，而判断需要留痕。

3.2.3 第三种「价」：摊余成本

市价和模型价之外，会计口径下还有第三种「价」：摊余成本。

它的逻辑完全不看市场：买入一只 98 元的债，买入那一刻锁定一个实际利率（EIR），之后账面价值每天按这个利率「爬坡」，付息日扣掉收到的票息，到期那天正好爬到 100 元面值。市场涨跌与它无关——利率上行、债券市价跌到 96 元，摊余成本的账面依然按自己的节奏爬坡。

这造就了两种并行的估值世界观：市价口径回答「现在值多少」，摊余成本口径回答「持有到期能赚多少」。同一只债，两个账面价值，两套损益逻辑——会计报表和经济绩效对不上，根源就在这里。这是第 9 章（IFRS9）的主题，本章只需记住：当你看到「估值」两个字，先问一句——这是哪一种价？

3.2.4 价格来源链：错得清楚，好过错得安静

工程上，「有市价按市价、无市价按曲线」要落地成一条明确的价格来源链。以估值引擎的做法为例，一只资产的价格按优先级依次取：交易文件自带的价格、当日价格文件、三十天内的历史价格文件、市场快照兜底。链条上任何一环提供了有效价格，估值就能完成；全都缺失，引擎明确报错——而不是悄悄用一个来

路不明的默认值。

这条链的设计哲学值得业务负责人记住：**错得清楚，好过错得安静**。一只已经退市、没有兑付价的债券，最危险的处理不是报错，而是系统默默沿用最后价格继续估值——报表上看不出任何异常，直到审计发现这只券已经不存在了。报错是估值系统在履行职责：它把「这个数字我给不了」显性化，把判断权交还给人。

3.3 条款即估值：条款不是附属信息

前两节把估值讲成了「现金流加曲线」。但现金流从哪来？从条款来。这是中国债券市场最容易被低估的一句话：**条款不是债券的附属信息，条款就是估值本身**。系统对条款的理解差一分，估值就差一截。本节用四个本土案例说明。

3.3.1 分期还本：本金少了，利息和身价都跟着少

欧美市场的债券大多是「子弹式」：到期一次还本。中国市场有大量分期还本债券——比如一只 10 年期债券，约定从第 6 年起每年末偿还 20% 本金。

分期还本对估值的影响是全方位的。本金逐年减少，计息基数就逐年减少：剩余本金 60% 时，每期票息只有发行时的 60%，应计利息也是同票面子弹债的 60%。净价也跟着降：一只剩余本金 60% 的分期债，净价大约在 60 元附近（按每百元原始面值报价），而不是 100 元附近。

这不是理论推演，是真实事故。某机构对账时发现，系统里没有录入还本计划的分期债，一律按 100% 面值计息——剩余本金只剩 60% 的券，应计利息多算了四成，净价报在 99 元附近而不是 60 元附近。对账时不得不把 14 只这类债券整体剔除，等条款补录后再估。报表上一只「净价 99.8」的分期债，不是估值准，是系统根本不知道它还过本。

反过来，条款齐备时引擎的表现是可验证的：以一只真实的分期还本债为例，

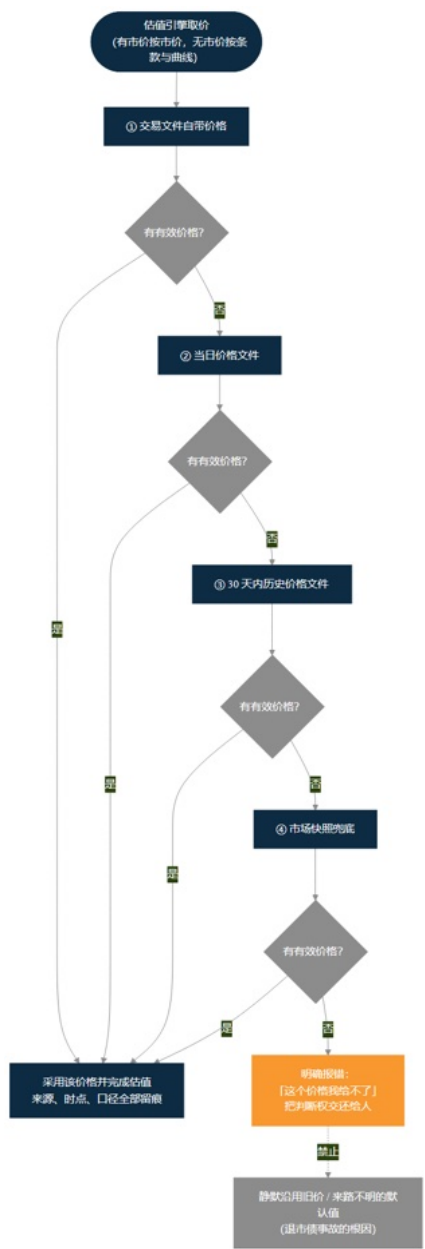


图 3-2 价格来源链流程图——交易文件 → 当日价格文件 → 30 天历史价格文件 → 市场快照 → 明确报错

估值日剩余本金因子 0.60，引擎算出的应计利息应约为同票面子弹债的 60%，净价约 60.4 元（每百元原始面值）——这两个数就是验收标准，差一点都不行。条款驱动的估值，好处就在于对就是对、错就是错，没有模糊地带。

图 3-3 分期还本债（10 年期、第 6 年起每年还 20%）：剩余本金阶梯下降，净价跟着“缩水”

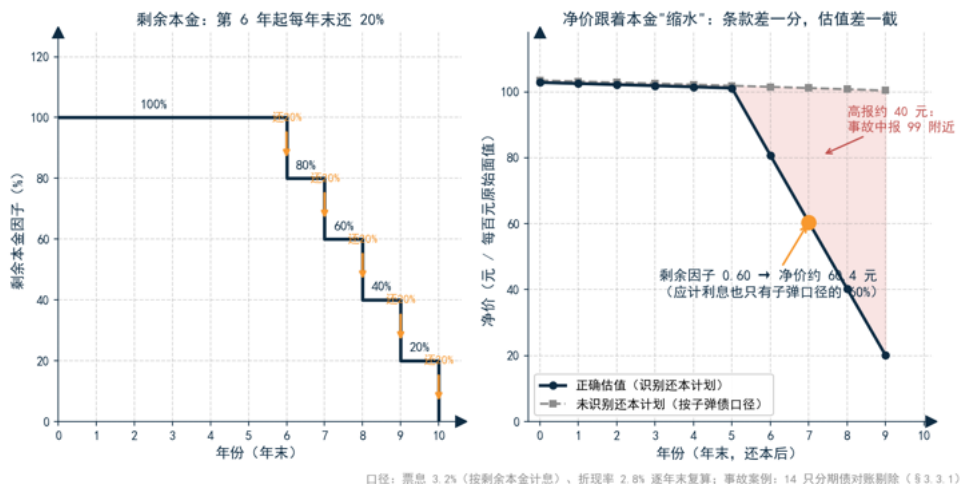


图 3-3 分期还本债券的剩余本金阶梯下降曲线与净价走势对比

3.3.2 阶梯票息与已调票面：3+2 中票活到哪一年

第二个本土条款是票息不固定。可转债的票息通常逐年爬坡——第 1 年 0.5%，第 6 年 2.0%；分段票息债前 3 年一个票息、后 2 年另一个。现金流不是「一个票息乘期限」能概括的，必须按分段日程逐期生成。

更微妙的是「3+2」「5+2」这类含权中票：5 年期债券，第 3 年末发行人有权调整票面利率，投资者有权按面值回售。第 3 年末会发生什么，取决于发行人的选择：如果市场利率下行，发行人把票面从 3.5% 大幅下调到 1%，投资者大概率集体回售——这只「5 年期」债券实际只活了 3 年。

估值因此必须先回答一个非技术问题：你假设它活到哪一年？按 5 年现金流折现和按 3 年折现，价格差一截，久期差得更多——4 年多对 2 年多。而发行人未来会把票面调到多少，合同里没写，这属于「未来票面未知」。成熟的系统在这里的纪律是：要么由估值政策显式给出假设票面，要么明确预警「条款未完整建

模」；禁止静默沿用旧票面，假装一切已知。一个默认值不会报警，但它会让全组合的久期带上系统性偏差。

3.3.3 可转债强赎：公告之后，时间价值蒸发

回到老陈下午的第三个问题：正股没跌，可转债估值为什么跳了2个多点？

先把这只券的数字摆出来：转股价20元，正股现价26.4元。每张面值100元的可转债可转成5股，转股价值就是5乘26.4，等于132元。强赎条款约定：转股期内正股连续20个交易日中至少15日收盘价不低于转股价的130%（即26元），发行人有权按「面值加应计利息」（约100.5元）赎回尚未转股的债券。

公告前，市价135元，等于转股价值132元加约3元的期权时间价值——市场还在为「正股继续涨、转债跟着涨」的可能性付费。

强赎公告改变的不是正股，是这份合同的剩余寿命。公告后，持有人面前只剩两条路：转股，拿132元；或者等赎回，拿100.5元。理性选择是转股。于是转债价格向转股价值收敛，那3元时间价值一夜蒸发——正股一动不动，估值跳变2%以上。

对估值系统，这是条款驱动估值的最直接例证：定价模型在每个节点上都要判断「强赎触发了没有」，一旦触发，节点价值就被压到赎回价与转股价值的较低者附近。模型里有没有强赎条款、条款参数对不对，直接决定公告前后估值是平滑过渡还是断崖跳变。而交易系统的「最后成交价」、估值系统的模型价、公告后的市场新价，三者在这个时点出现分歧，是条款状态切换的正常现象，不是系统故障。

强赎只是可转债四个条款里最戏剧化的一个。它的三个「兄弟」——回售（正股持续低迷时持有人可按面值回售，构成价值下限）、转股价下修（发行人可下调转股价促转股，转股价值随之抬升）、股息保护（分红后转股价相应调整）——每一个都以同样的方式影响估值：不改变正股，改变合同的现金流与期限结构。四个条款的完整讨论见第8章，这里只需建立直觉：可转债的价格里，有一半信息写在正股行情里，另一半写在募集说明书里。

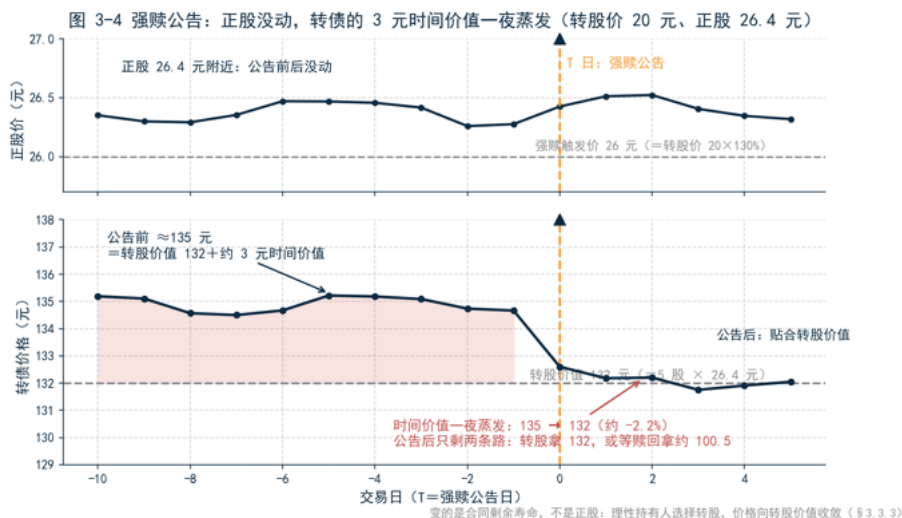


图 3-4 可转债强赎公告前后，价格向转股价值收敛示意图

3.3.4 雪球：一份合同，三条命运

最后一个案例把「条款即估值」推到极端。雪球结构没有交易所市价，它的全部价值由合同条款决定。

把一份典型雪球的合同翻译成业务语言：名义本金 100 万，挂钩沪深 300，期初 4000 点，期限一年；前 3 个月是锁定期，不观察敲出；之后每月观察一次，指数收于 4120 点（期初的 103%）以上则合约提前终止，按年化 18% 支付已持有期间的票息；存续期内任何一个交易日收于 3200 点（期初的 80%）以下，记为「已敲入」；一年到期时，若从未敲出也从未敲入，按年化 20% 付红利票息；若曾敲入且始终没能敲出，按期末指数相对期初的涨跌幅结算——跌多少，本金亏多少。

这份合同的命运只有三条路径：

路径	发生了什么	投资者拿到
A：第 6 个月敲出	指数收于 4150，合约终止	约 9 万票息（18% 年化，持有半年）

路径	发生了什么	投资者拿到
B：一年未敲出、未敲入	指数始终在 3200–4120 之间	20 万红利票息，本金无损
C：曾敲入、从未敲出	第 4 个月跌破 3200，期末 2800	亏 30 万（本金按跌幅结算）

雪球的估值，就是给这三条路径（以及它们之间的无数条细分路径）各自标一个发生概率，把概率乘支付、折现加总。它没有一个可以查的「市价」，也没有一个闭式公式——估值本身就是一次对全部可能未来的加权平均。概率怎么估？靠波动率。用历史波动率和用隐含波动率曲面，算出的敲入概率不同，估值能差出几个点的年化票息。所以雪球的估值差异，本质是对「未来波动」的判断差异——这是 3.4 节的又一个注脚。

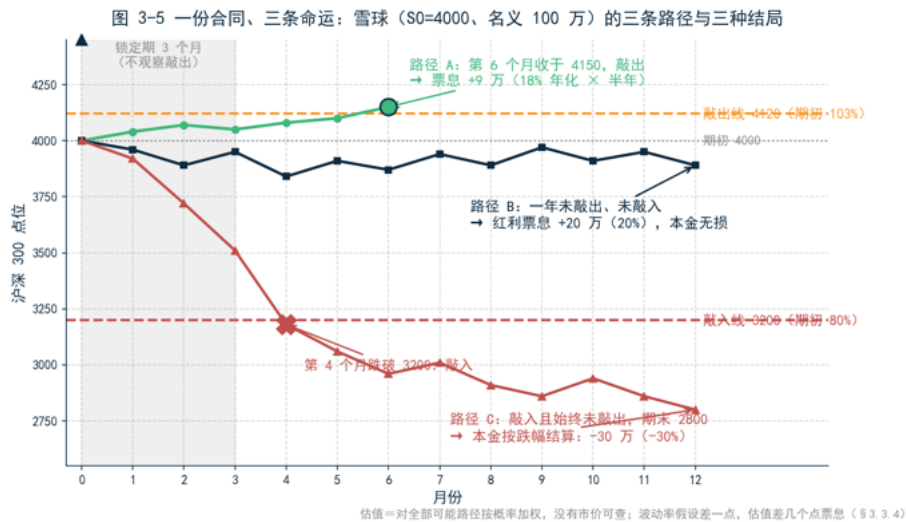


图 3-5 雪球三条路径示意——标的三条走势线、敲入线、敲出线与锁定期标注

3.4 为什么不同系统算出来不一样

现在可以正式回答引子里的第一个问题了。两个系统对同一只债给出不同估值，差异来源无非三类：**曲线、条款、口径**。

3.4.1 曲线选择：折现率差半个基点

估值曲线的选择是政策，不是技术：用中债曲线还是自建曲线？用国债曲线加信用利差，还是直接用对应评级的信用债曲线？估值曲线与基准曲线是不是同一条？每一种选择都合法，每一种都会产生差异。

用3.1节的DV01直觉换算：5亿市值、久期4年的持仓，曲线差1个基点，估值差约20万。老陈那10万元（2分钱）的差异，对应曲线差异只有半个基点——中债曲线与自家曲线在任何期限上差出半个基点，都是再正常不过的事。

3.4.2 条款处理：识别了没有，假设是什么

第二类差异来自条款。分期还本识别了吗？3+2的未来票面假设是什么？强赎条款的参数（20日窗口、15日触发、130%比例）录入得对吗？3.3节的四个案例已经说明，条款处理的差异不是小数点后的差异，而是百分之几十的差异——一只没识别还本计划的分期债，应计利息能差四成。

条款差异的隐蔽之处在于：它不像曲线差异那样每天均匀分布，而是集中在**特定品种上爆发**。普通子弹债各家系统算出来都差不多，差异全藏在分期债、含权债、可转债、结构化产品里。对账差异排查的正确顺序，是先按品种筛，再按条款查。

3.4.3 口径差异：净价全价、面值基准、日计数

第三类差异最琐碎也最常见：一个报净价一个报全价；分期债按原始面值报价还是按剩余面值报价；应计利息按实际天数还是按「30/360」计；估值时点取收盘价还是取估值价。每一项单独看都是小数点后的事，加在一起足以解释大多数

日常对账差异。

口径差异的治理没有技术含量，只有纪律：把口径写进估值政策文档，全系统执行同一套；跨系统对账时，先对口径，再对数字。

三类来源放在一起，可以总结成一张排查速查表：

差异来源	量级	分布特征	排查动作
曲线选择	每半个基点约 10 万（5 亿、久期 4 年持仓）	全组合均匀分布，每日都有	对比自家曲线与中债曲线的期限点差
条款处理	可达百分之几十	集中在分期债、含权债、可转债、结构化产品	先按品种筛，再逐券核对条款字段
口径差异	小数点后，但笔笔都有	全组合均匀分布	对净价全价、面值基准、日计数、估值时点

3.4.4 回到两分钱

老陈的 10 万元差异，最后的排查结果是：曲线贡献约 6 万（自家曲线与中债曲线在 4 年期限上差 0.3 个基点），应计利息的日计数惯例贡献约 3 万，剩余 1 万来自估值时点差异。没有谁是错的——差异不是错误，差异是口径的账单。估值管理的成熟标志，不是差异为零，而是每一分差异都能在三分钟内说出出处。

3.5 估值是损益拆解的第一环

本章开头承诺过，估值不是一个孤立的终点。这里埋下通往第 5 章的伏笔。

业务负责人最常被问、也最难答的问题是：「今天组合赚了 200 万，这 200 万

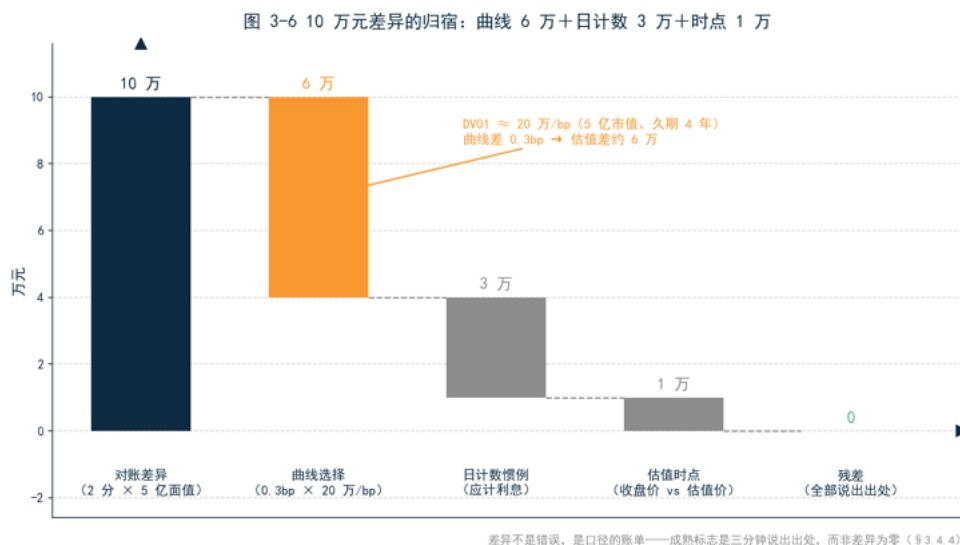


图 3-6 对账差异拆解瀑布——10 万元差异分解为曲线贡献 6 万、日计数惯例 3 万、估值时点 1 万

「从哪来？」回答它的第一步，朴素得容易被忽视：同一批持仓，昨天估一次，今天估一次。两次估值之差，加上今天的现金流，就是总损益。然后才有拆解：票息贡献多少（时间的钱）、曲线变动贡献多少（市场的钱）、利差变动贡献多少（信用的钱）、择券贡献多少（个券相对曲线的超额表现）、残差多少（解释不了的钱）。债券组合的这套拆解有个专门的名字——Campisi 框架，它是第 5 章的主角之一。

这里能看出估值质量如何决定拆解质量：拆解的每一项，都是「保持其他条件不变、只动一个输入」的重定价之差——只动曲线得到曲线贡献，只动利差得到利差贡献。这意味着估值引擎必须能对同一持仓做多次「假如……」式的重定价，而且每次重定价的条款处理、日计数、面值基准必须严格一致。

注意这个流程对估值质量的要求是加倍的。单次估值差 2 分钱，只是对账问题；两次估值的口径如果不一致——昨天用曲线 A、今天换成曲线 B，昨天没识别还本计划、今天补录了——损益里就混进了「口径切换」的噪音，拆解的残差会大到无法解释，「200 万从哪来」依然答不上。损益拆解要求估值在两个时点上同批持仓、同族曲线、同一套条款处理——这就是「同源」二字的分量，也是第 5 章的全部出发点。

3.6 如果 AI 来估值

章末照例问那个问题：如果让 AI 来回答「这只债值多少钱」，会发生什么？

先设想一个天真的做法：把条款丢给大模型，让它「算一个价」。它会立刻撞上本章的全部难点——用哪条曲线？中债的还是你家的？分期债的还本计划在哪？3+2 的未来票面假设什么？强赎公告出了没有？雪球用历史波动率还是隐含波动率？**这些问题没有一个是知识问题，全是政策问题——答案不在任何教科书里，在你机构的估值政策文档里。**AI 不知道你家的政策，它就会替你猜一个；而猜出来的数字，审计不认。

所以正确的分工是本章逻辑的延伸：估值数字必须由可追溯的引擎产生——条款进引擎、曲线进引擎、口径进政策，每一个数字都能回答「从哪来」；AI 站在引擎之上，做它擅长的三件事——**问数**（「组合里估值与中债差异最大的是哪三只券」）、**诊断**（「差异来自曲线、条款还是口径」）、**成文**（把差异说明写成能进决策会的报告）。你可以质疑 AI 成文的角度，但不必质疑数字本身。

「这个数字从哪来」在 AI 时代不是更轻了，而是更重了：AI 生成的内容越流畅，数字的可追溯性越稀缺。这是第四部分（第 10、11 章）要展开的主题。

本章概念卡

概念	一句话解释	详见
折现	未来的钱按折现率换算成今天的钱，估值的第一性原理	§3.1.2

概念	一句话解释	详见
净价与全价	全价 = 净价 + 应计利息， 把「时间的钱」从报价里 剔出去	§3.1.3
到期收益率（YTM）	使现金流折现值等于价 格的折现率——价格的 另一种说法	§3.1.4
久期与 DV01	价格对利率的敏感度， DV01 把它翻译成「1 个 基点值多少钱」	§3.1.5
价格来源链	市价、估值价、模型价的 优先级链条——错得清 楚，好过错得安静	§3.2.4
摊余成本	按买入时锁定的实际利 率爬坡的账面价，不看市 场脸色	§3.2.3
条款即估值	分期还本、阶梯票息、强 赎直接改变现金流，条款 不是附属信息	§3.3
口径差异	净价全价、面值基准、日 计数等口径选择，是系统 间 2 分钱差异的来源	§3.4.3

本章小结

回到引子的三个问题。

为什么我的估值和中债估值差了 2 分钱？因为估值等于现金流乘曲线，而曲

线选择是政策不是技术。半个基点的曲线差异，就足以解释 2 分钱。差异不是错误，是口径的账单——成熟的估值管理不追求差异为零，追求每一分差异都能说出出处。

为什么交易系统里的价格和估值系统里的价格不一样？因为它们回答不同的问题。交易系统记录「多少钱成交的」，估值系统回答「今天值多少」。有市价按市价、无市价按条款与曲线定价，价格来源链的终点是明确报错——错得清楚，好过错得安静。

为什么可转债的估值在强赎公告后跳变了？因为条款就是估值本身。强赎公告改变了合同的剩余寿命，时间价值一夜蒸发，价格向转股价值收敛——正股没动，变的是条款状态。分期还本、阶梯票息、已调票面、敲入敲出，同理：系统对条款的理解差一分，估值就差一截。

最后记住估值的下游身份：它是损益拆解的第一环。「今天赚的 200 万从哪来」，从同一批持仓在两个时点的两次同源估值开始。估值口径不稳，拆解必残——这是第 5 章的起点。

本章涉及的公式（现值、净价全价、到期收益率、久期、DV01、摊余成本与实际利率）集中收录于附录 A；中国债券特殊条款的速查见附录 E。

亲手试试

打开 MVE 实操包，对 AI 说：

「查一下组合 PORT_BOND 今天所有债券的估值与中债估值的差异，按差异从大到小排序，告诉我差异最大的三只券各是什么原因——曲线、条款还是口径；再把那只分期还本债券单独拿出来，告诉我它今天的剩余本金比例、应计利息和净价，如果按子弹债口径算会差多少。」

跑完之后，试着追问一句：「如果这只 3+2 中票假设第 3 年末回售，估值和久期会变多少？」——这两个问题的答案，就是本章的全部要点。

实验包说明：分期债今天的剩余本金、应计利息和净价，可以在冻结批次里直接读到。按子弹债口径现场重估出第二列净价、以及「3+2 假设第3年末回售」后的估值和久期，包内做不到：v1.0 读者包不内置估值引擎，单券试算只是按面额缩放已经算好的 DV01，不是按改写后的条款重新定价；3+2 的行权日也未入库，双口径没有现成结果。与中债官方估值的差异排序同样做不到——包内没有授权对照列，也不会附官方对照文件。

第 4 章 绩效：从价格序列到收益率

引子：三个收益率

月度经营分析会开到一半，财务总监放下手里的报表，问了老陈一个问题：「你们固收部这个月利润 200 万，我看到了。但你们月报上印的收益率是 0.7%，按月末 5 个亿的规模算，应该赚 350 万。差的 150 万去哪了？」

老陈还没答上来，手机震了一下。机构客户王总发来一条微信，语气不算客气：「陈总，你们月报写本月收益 0.7%。我 10 号申购的 2 个亿，到月底账户上只多了 0.2%。你们这个数字是怎么算出来的？」

散会后，投资经理小李跟到办公室，问的是第三个版本的问题：「陈总，季度考核快开始了。我们组合的时间加权收益率是 0.7%，资金加权只有 0.6%，财务口径算下来是 0.4%。考核用哪个数？差出来的部分，算我的还是不算我的？」

三个问题指向同一件事：**这个月赚的 200 万，到底是不是真的赚了？**第 3 章回答了「一个时点的价格从哪来」，本章回答「一段时间的收益从哪来」。答案先说在前面：**绩效数字不是算出来的，是定义出来的。**收益率的分子是什么、分母是什么、现金流怎么处理、费用扣没扣、和谁比、按什么时间尺度看——每一个选择都是政策，不是数学。把定义讲清楚之前，「赚了多少钱」这个问题没有答案。

4.1 收益率的第一性问题：分子分母都是选择

4.1.1 简单收益率：没有现金流时的完美答案

最朴素的收益率算法人人会算：期末减期初，除以期初。1 个亿变成 1.005 亿，收益率 0.5%。

这个算法有一个隐含前提：**期间没有一分钱进出**。期初那 1 个亿原封不动地经历了整段时间，没有新钱进来，也没有旧钱出去。前提成立时，简单收益率就是完美答案——它精确地回答了「每 1 元本金赚了多少钱」。

问题在于，真实组合几乎从来不满足这个前提。客户会申购赎回，产品会分红，债券会付息、会到期还本。每一笔现金流进出，都在改变「本金」的含义：期初的 3 个亿和月末的 5 个亿，哪一个才是「本金」？现金流一进来，简单收益率的分母就开始摇晃——三个收益率的故事，就从这里开始。

4.1.2 分母的选择：月末规模、日均占用与初始资金

财务总监的 350 万是这么算的：月报收益率 0.7% 乘以月末规模 5 亿。这个算法错了两次，第一错就在分母。

这个月的规模不是 5 亿。月初只有 3 亿，10 号王总申购 2 亿之后才变成 5 亿。用月末规模乘全月收益率，等于让月初的 3 亿也「享受」了它从未拥有过的资金体量。按日均占用算，这个月的分母大约是 4 亿：0.7% 乘 4 亿是 280 万——比 350 万接近真相了，但依然不是利润表上的 200 万。

同一个组合、同一个月，分母取月末规模、日均占用还是初始资金，能算出三个收益率。规模稳定的组合，三个数差不多；规模剧烈变动的组合——比如月中进来 2 亿这种情形——三个数可以差出百分之几十。所以绩效报告的第一条纪律是：**报收益率必须同时报分母口径**。只报一个百分比、不报分母，等于报了一个没有单位的数字。

4.1.3 金额与比率：200 万是多还是少

还有一个更隐蔽的选择：绩效到底用金额表达，还是用比率表达？

200 万是金额，0.7% 是比率。两个数描述同一个月，回答的却是两个问题。金额回答「为部门赚了多少钱」——这是财务语言，进利润表；比率回答「每单位本金的表现如何」——这是投资语言，进考核表。两种语言都对，但不能混用：用比率考核投资经理、用金额考核部门利润，前提是两个口径在同一批持仓、同一套估值下各自算清楚。

实务中常见的混乱是「双轨变单轨」：金额轨来自财务系统，比率轨来自投资系统，两边估值口径不一样，月末对不上，再花一周拼数。估值中枢的做法是**双轨同源**：金额轨（累计损益）和比率轨（时间加权收益率）从同一条组合价值时间序列里长出来，一个除以分母、一个不除，天然咬合，不需要事后对齐。

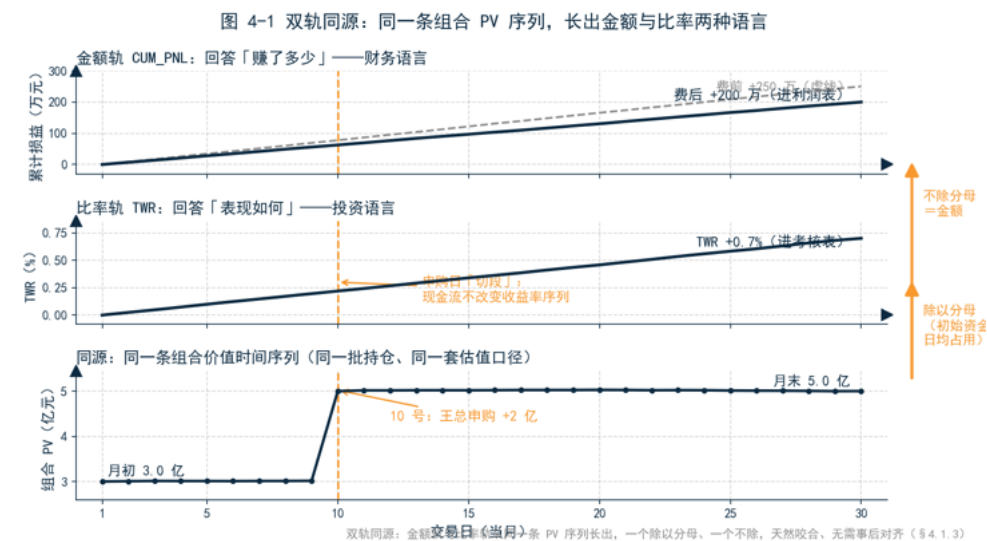


图 4-1 双轨同源示意——同一条组合 PV 时间序列，向上分出金额轨（累计损益，回答「赚了多少钱」）与比率轨（TWR，回答「表现如何」）

4.2 为什么你的收益率和基金公司不一样

现在可以正式回答王总的问题了。为了让数字看得更清楚，我们把时间拉长到一年——王总去年7月还有过一笔更大的申购，4个亿。那只产品全年的资金流水是这样的：

- 年初规模1亿，上半年债市走牛，净值涨5%，规模变成1.05亿；
- 7月初，王总申购4亿，规模变成5.05亿；
- 下半年债市调整，净值跌2%，年末规模4.949亿。

4.2.1 一笔申购如何「偷走」收益率

年底，产品年报印出来：**本年度收益率+2.9%**。王总拿出自己的账户流水：7月申购4亿，12月底市值3.92亿，**亏了800万，收益率-2%**。

王总的第一反应是「数字印错了」。没印错。2.9%是这么算的：上半年涨5%、下半年跌2%，两段首尾相乘， 1.05×0.98 等于 1.029，全年+2.9%。 -2%也是这么算的：王总的钱7月才进来，只经历了下半年那段-2%。两个数字都对，它们只是度量了不同的东西。

更扎心的是把全体客户加起来：年初的1亿变成1.029亿，王总的4亿变成3.92亿，合计期末4.949亿；而客户们一共投入了5亿。**产品全年收益率+2.9%，客户们的钱合计却少了510万**。这就是业内说了很多年的「基金赚钱、基民亏钱」——不是基金在造假，是收益率的定义里根本不包含客户的进出时点。

4.2.2 TWR：把现金流的影响剔出去

基金公司年报印的是时间加权收益率（TWR）。它的做法一句话可以说清：在每笔现金流进出的时点上把净值「切段」，段内算收益率，段间首尾相乘。

现金流进来的那一刻，先按当时净值把此前的收益率「封盘」，新钱进来后重新起算。这样，申购赎回只改变规模，不改变收益率序列——王总的4亿7月1日进来，TWR在那一刻切段，上半年的+5%已经锁定，下半年的-2%从新起点

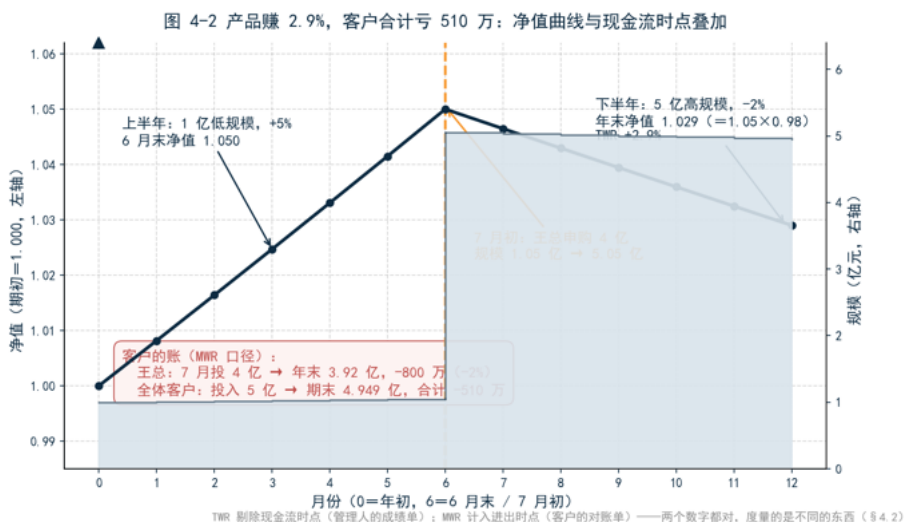


图 4-2 净值曲线与客户现金流时点叠加图——上半年低规模上涨、7 月大额申购、下半年高规模下跌；标注 TWR +2.9% 与客户合计盈亏 -510 万

算，两段相乘，+2.9%。

TWR 度量的是「管理人把 1 元钱从头到尾管得怎么样」，它刻意剔除了现金流时点的影响。这个剔除正是它存在的理由：**申购赎回是客户决定的，不是投资经理决定的**。用 TWR 考核投资经理，考核的是他能控制的东西——每一段里的投资表现，而不是客户什么时候进、什么时候出。

4.2.3 MWR：客户的真实体验

但客户体验到的恰恰是现金流时点。资金加权收益率 (MWR，内部收益率 IRR 的另一种说法) 回答的是另一个问题：**考虑每一笔钱的进出时点，这笔投资实际的回报是多少？**

把王总的流水代入：7 月 1 日投入 4 亿，12 月 31 日市值 3.92 亿，半年 -2%，年化约 -4%。把全体客户的流水代入：年初投 1 亿、年中投 4 亿、年末合计 4.949 亿，算出来的资金加权收益率是负数——尽管产品 TWR 是 +2.9%。

MWR 度量的是「钱本身的体验」：钱什么时候进、什么时候出、进出多少，

全部计入。它回答不了「投资经理管得好不好」，但如实回答「客户赚到钱没有」。**TWR** 是管理人的成绩单，**MWR** 是客户的对账单——两者度量的是同一个组合的两个侧面。

4.2.4 为什么基金公司报 TWR，客户感受是 MWR

这个分裂不是中国市场的特例，而是全球资管行业的结构性事实。国际绩效呈报标准（GIPS）要求管理人对外呈报 **TWR**，理由很正当：**TWR** 剔除了管理人控制不了的现金流，不同管理人之间才可比——否则，一个恰好在牛市前收到大额申购的管理人，会凭空显得比同行优秀。

但客户不管这些。客户的体验是 **MWR**：他在净值高点被渠道营销打动、大额申购，在低点熬不住赎回，个人收益率系统性地低于产品 **TWR**。行为金融学管这个叫「投资者择时惩罚」，中国市场的数字同样如此——权益基金长期 **TWR** 为正、基民整体体验却差得多，主因就是申购集中在高点。

对业务负责人，这个分裂有三层管理含义。第一，对外报数用 **TWR**，对内算账必须同时看 **MWR**——客户的真实体验决定他持有还是赎回，而赎回行为反过来冲击组合管理。第二，渠道考核不能只看产品 **TWR**——在高位冲量的渠道，是在透支客户信任。第三，向客户解释差异时别讲公式，讲现金流时点：「您的钱 7 月才进来，没赶上上半年那段」——一句话能讲清的事，不要让它发酵成投诉。

回到财务总监的账：350 万先被分母修正到 280 万，但 280 万仍不是费前利润 250 万。差的 30 万，正是 **TWR** 与金额轨之间的天然缝隙——0.7% 假设每块钱都经历了全月，而王总的 2 亿只经历了下半月。现金流剧烈变动的月份，比率轨和金额轨本来就对不齐，这不是错误，是两种度量各自的诚实。

【知识框】多期链接——月度收益率为什么不能直接相加

TWR 解决了「现金流进出」的口径问题，但还有一个更隐蔽的问题藏在时间维度上：把 12 个月的月度收益率拼成年度收益率，怎么拼？

直觉的答案是加起来——而它是错的。1 月 +1%、2 月 -1%，两个月合计不是 0%： $1.01 \times 0.99 = 0.9999$ ，合计 -0.01%。收益率的跨期累计是乘法，不是加法。乘法口径叫几何链接（复利），加法口径叫算术链接（单利）。

口径	算法	隐含假设	适用场景
几何链接	$(1+r_1) \times (1+r_2) \times \dots \times (1+r_n) - 1$	每期盈亏进入下期本金，利滚利	绩效呈报的标准口径
算术链接	$r_1 + r_2 + \dots + r_n$	每期盈亏与本金无关，不再投资	极短窗口的粗略估算

两种口径的差异在三种情形下被放大：收益率绝对值大（月度±5%以上）、期数多（季度以上）、序列波动大。一个经典例子：某月+50%、次月-50%，算术和是0%，几何结果是-25%。波动本身在复利结构下是损耗——涨50%再跌50%，本金只剩七成五。这个损耗叫波动率拖累（volatility drag），它解释了为什么高波动策略的「算术平均收益」永远高估客户的真实体验。

工程纪律有三条：

- 累计收益率一律用几何链接。月报拼季报、季报拼年报，乘法；算术链接只出现在草稿纸上。
- 超额收益的多期累计同理。算术超额逐月相加会发散——12个月各跑赢0.1%，加总是+1.20%，几何口径约+1.16%；跨币种组合必须用几何口径 (§4.4.3)。
- 归因效应的多期拼接另有专门算法。Brinson三效应逐月算出后不能直接相加，需要Carino、Frongello等链接算法把每期效应乘上链接系数——「这个月的归因报告和上个月的接不上」，八成是链接口径没统一（详见第5章 §5.4.3 与附录 C.6）。

多期链接是「绩效数字是定义出来的」在时间维度上的投影：单期收益率是度量，多期累计是政策。

4.3 账面与到手之间：费用、税收与滑点

三级修正的最后一级，从费前 250 万到费后 200 万，隔着 50 万的固定流出。

4.3.1 费前与费后：管理费的口径

投资经理月报上的收益率通常是费前的：组合市值涨了多少就是多少。但利润表上的 200 万是费后的——计提了管理费、托管费之后剩下的。

量级感受一下：日均规模 4 亿、管理费率 0.8% 的产品，每月计提管理费约 27 万；托管费率 0.1%，再提约 3 万。光这两项，一个月就是 30 万——占 200 万利润的六分之一。费前收益率和费后收益率之间，隔着一条固定的、与市场无关的流出。市场不好的月份，这条流出会把微薄的费前收益整个吃掉：费前赚 0.05%，费后是亏的。

口径纪律只有一条：**报绩效必须标明费前还是费后**。对外披露的产品净值通常是费后的（管理费逐日计提），投资经理的内部月报通常是费前的——两个数放在一起比较之前，先问一句口径。

4.3.2 税收与交易成本

第二层流出是税和交易费用。资管产品的增值税、债券利息收入的税务处理、股票交易的佣金与印花税、期货的手续费——单项看都是小钱，加在一起，对一个换手活跃的固收组合，一年可以吃掉几十个基点的收益。

交易费用里有一项值得单独说：冲击成本。几个亿的组合调仓，买卖价差和市场冲击是真实成本，但它不进任何一张费用发票——它藏在成交价里。账面收益率用的是估值价，估值价通常是中间价口径：你真金白银卖出时，拿到的是对手方出价。中间的差，就是流动性对绩效悄悄征的税。

4.3.3 滑点：从决策价到成交价的最后一公里

冲击成本的极端形态是滑点：投资经理上午 10 点决定按 101.20 买入，交易员下午 2 点按 101.28 成交。8 分钱去哪了？市场自己动了 5 分，交易执行贡献了 3 分。

成熟的绩效管理会把这段拆开考核：投资经理对「决策价到估值价」负责，交易员对「决策价到成交价」负责——后者是交易成本控制（TCA）的领域。不拆

开的结果是老生常谈的那幕：投资经理说交易员执行差，交易员说投资经理下单时点差。没有口径，就没有责任边界。

把三层流出叠起来，财务总监的账就平了：

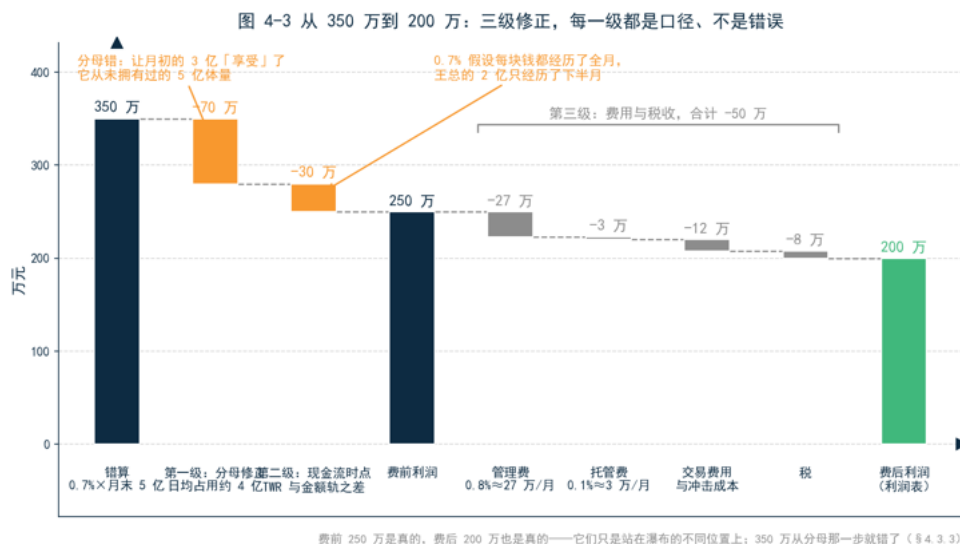


图 4-3 从 350 万到 200 万的三级修正瀑布——错算 350 万 → 分母修正（月末 5 亿改日均 4 亿）-70 万 → 现金流时点（TWR 与金额轨之差）-30 万 → 费前利润 250 万 → 管理费 -27 万、托管费 -3 万、交易费用与冲击成本 -12 万、税 -8 万 → 费后利润 200 万

「这个月赚了 200 万是真的吗」的完整答案是：费前 250 万是真的，费后 200 万也是真的，它们只是站在瀑布的不同位置上。而那个 350 万，从分母那一步就错了。

4.3.4 交易成本分析：这笔交易的执行成本是多少

§4.3.3 留下了一句承诺：「投资经理对决策价到估值价负责，交易员对决策价到成交价负责。」这句话要落地，得先回答一个技术问题——「决策价到成交价」这段路怎么度量？这套度量方法叫交易成本分析（TCA，Transaction Cost Analysis），它的核心概念是执行缺口（Implementation Shortfall）。

执行缺口：纸面组合与实际组合之差。这个概念出自 Perold (1988)，定义朴素：投资决策做出那一刻，设想一个「纸面组合」——按决策价立即、足额成交；

期末把它和真实组合对比，两者的收益差就是执行缺口。一句话：从「决定买」到「真买到」之间，市场向你收的全部过路费。

把这段路拆开，过路费有四笔：

分段	名称	含义	量级直觉
决策价 → 下单价	决策延迟成本	拍板到单子发出之间，市场自己走的部分	分钟到小时级，行情快时可观
下单价 → 成交价	冲击成本	你的单子自己把价格打跑的部分	与订单大小、市场深度正相关
执行期间的价格漂移	择时成本	分批执行期间，市场趋势对你有利还是不利	执行窗口越长，暴露越大
未成交部分	机会成本	想买没买到的仓位，踏空的收益	限价单、流动性枯竭时最大

用一个例子把四笔成本串起来。投资经理上午 10:00 决定按 101.20 买入 5,000 万某券（决策价）；交易员 10:30 把单子挂出去时，市场已经走到 101.23——**延迟成本 3 分**；单子太大，分两批成交，均价 101.28——**冲击成本 5 分**；下午市场继续涨到 101.35，最后一批被动追高——**择时成本 7 分**；收盘前只成交了 4,000 万，剩 1,000 万没买到，次日该券涨到 101.50——**机会成本**，按未成交部分的涨幅计。§4.3.3 那句「8 分钱去哪了」，现在有了完整答案：市场自己动了 5 分（延迟 3 分加择时的前段），交易执行贡献了 3 分（冲击成本的主体）——而账还没完，没买到的那 1,000 万，是第四笔。

四笔成本性质不同，责任人也不同：延迟成本问投资经理的决策链条（拍板到下单为什么要半小时），冲击成本问交易员的执行技术（拆单、择时、询价能力），择时成本问执行策略（窗口选多长），机会成本问限价与流动性的权衡（价格卡太死，就买不齐）。不拆开，四笔账永远互相甩锅——这就是 §4.3.3 那幕「投资经理说执行差、交易员说下单时点差」的解法：**先拆账，再问责。**

基准价是口径选择。「成交价好不好」需要一个参照，而参照本身有五个常见候选：

基准价	含义	鼓励什么	被博弈的方式
到达价	单子到达交易台时的价格	执行技术本身	对延迟与择时不敏感，责任上移给投资经理
开盘价	当日开盘价	全日执行的整体评价	开盘流动性差时失真
VWAP	成交量加权平均价	跟随市场节奏、不抢跑	自己的成交就在 VWAP 里，大单自我稀释
TWAP	时间加权平均价	均匀执行	无视成交量分布，机械拆单
收盘价	当日收盘价	与估值口径对齐	尾盘拉抬、打压的动机

选哪个基准，就定义了哪种「执行好坏」。用 VWAP 考核，交易员的最优策略是把单子打碎跟着成交量走——VWAP 达标了，全天的择时成本可能很高；用到达价考核，交易员会尽快成交——冲击成本可能上升。这与全书主线严丝合缝：每个数字都是口径选择，TCA 报告的第一行应该写基准价，而不是结论。读外部 TCA 报告（券商提供的执行质量报告），第一个问题永远是：基准价用的哪个？

固收 TCA 的特殊性。这套方法诞生在股票市场，搬到固收要过三道坎。第一，没有连续报价：股票有逐笔成交，债券可能一天没有一笔真实成交，「到达价」本身就要用模型或估值近似。第二，买卖价差本身就是主要成本：股票价差以分计，信用债价差以毛计——跨过价差的成本常常远大于冲击成本，而且它是「一买一卖立即亏价差」的确定性成本。第三，询价制：银行间市场靠询价成交，没有公开的 VWAP 可对标。实务上的替代基准是中债估值——但中债估值是中间价口径，你真实成交在对手方出价，用中间价当基准，等于把「半个价差」预先记成了交易员的亏损。成熟的固收 TCA 因此按品种分层：利率债用估值加减点差带

做基准，信用债用询价记录纵向对比，弱资质品种只做定性复盘——口径先分层，数字才有意义。

TCA 的用途，最后落在三件事上。一是责任边界的落地：有了执行缺口四分拆，月度绩效会上交易执行质量从「感觉」变成「数字」，§4.3.3 的责任划分才真正可执行。二是通道与算法的评估：券商通道、算法交易（TWAP/VWAP/POV 算法）的执行质量横向比较，是机构每年调整通道配额的依据。三是归因的延伸：执行缺口是「交易能力」的度量——第5章把收益拆成配置、选择、择时，TCA 补上最后一块：**同样的决策，执行好坏能差出几十个基点，这笔钱也该有名字。**第11章场景三的对冲方案对比（期货滑点、互换点差），本质也是同一笔账——方案之间的执行成本差异，应该计入方案选择本身。

落到日常，TCA 的载体是一份月度执行质量报告。它的标准读法是三层：先看总量——本月全部交易的执行缺口合计多少个基点、折合多少钱，与上月和去年同期相比是升是降；再看结构——四笔成本各占多少，如果冲击成本占比突然上升，可能是换手放大或市场深度变薄，如果延迟成本占比高，要查的是决策链条而不是交易员；最后看个券——按执行缺口排序，最贵的十笔交易逐笔复盘：是单子太大、品种太冷，还是时点太背。执行缺口的完整公式（含四笔成本的数学定义）收录在附录 B.11；月度报告的指标口径（滑点、冲击成本、择时成本、机会成本）在附录 F.2 有速查表。报告本身不贵，贵的是坚持按月出、按月读——执行成本的节省不靠某次神来之笔，靠的是把每分钱的名字都点出来的日积月累。

最后一句提醒还是口径纪律：**TCA 数字不进估值、不进净值，它进的是管理报表**——把执行成本从「藏在成交价里」请到「摆在桌面上」，是绩效管理成熟的标志之一。

【知识框】一只产品的费用全图

「费前到费后隔着 50 万」只是瀑布上的一格。把一只资管产品全部的费用流出摊开，完整清单有七类——它们向谁付、怎么计提、进不进净值，各不相同：

费用	付给谁	怎么收	常见量级	进净值？
管理费	管理人	按日计提、定期支付	固收类 0.2%–1.0%/年 (本章示例 0.8%)	逐日扣减
托管费	托管行	按日计提	0.02%– 0.1%/年(示 例 0.1%)	逐日扣减
销售服务费	渠道	按日计提(C 类份额常见)	0.1%–0.4%/年	逐日扣减
业绩报酬	管理人	超过基准/高 水位后按超额 分成	超额部分的 10%–20%	计提时扣减
认/申购费、 赎回费	渠道/管理人 (赎回费部分 归基金财产)	一次性，买入 或卖出时	0–1.5%，持有 期越短越高 (机构常免申 购费)	不进净值，直 接扣本金
交易费用	券商、交易 所、对手方	随每笔交易发 生	佣金万几到千 几、印花税 (股票卖出 0.05%)；买卖 价差与冲击成 本无量价签	不进费用科 目，藏在成交 价里
税收	税务机关	增值税及附加 (资管产品 3% 简易计税)、 利息与价差的 税务处理	视产品结构而 定	逐日计提或按 发生

读这张表的三条纪律：

- 先问「进不进净值」。管理费、托管费、销售服务费逐日扣减净值，对外披露的净值已是费后；申赎费不进净值，直接从客户本金里扣——客户真实体验到的费用，比净值口径体现的还要再多一截。
- 交易费用没有发票。佣金、印花税有交割单，但买卖价差和冲击成本藏在成交价里，账面看不到——把它量出来，正是 TCA 的职责 (§4.3.4)。

- 费率是合同语言。同一只产品的 A 类/C 类份额费率结构不同，业绩报酬的计提基准与高水位条款各不相同——读费率表和读合同是同一个动作。

把这张表叠在本章 4 亿日均规模的示例组合上：管理费约 27 万/月、托管费约 3 万/月之外，若份额带 0.3% 销售服务费，再加约 10 万/月；换手活跃的月份，交易费用与冲击成本再加十几万——费前费后的差距不是一笔钱，是一叠钱。

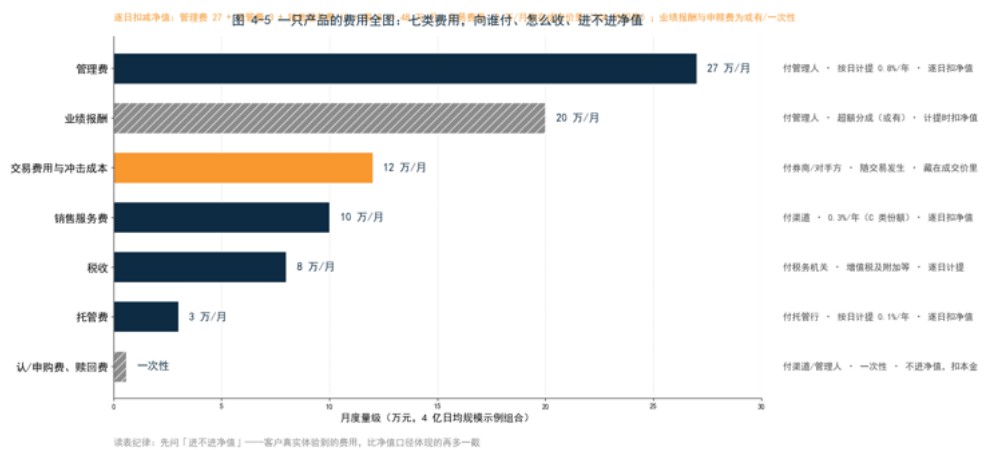


图 4-5 一只产品的费用全图——七类费用按月量级排列（4 亿日均规模示例），标注各类费用的收取方、计提方式与「是否进净值」

4.4 基准：相对收益的另一把尺子

收益率算清了，下一个问题接踵而至：这个月 0.4% 的费后收益，算好还是坏？

这个问题没有绝对答案，只有相对答案——而「相对谁」本身是一个口径选择。

4.4.1 绝对收益与相对收益：两种考核哲学

绝对收益口径回答「赚没赚钱」：目标是年化 4%，达到就是合格。相对收益口径回答「跑赢基准没有」：基准涨 3% 你涨 4%，合格；基准跌 2% 你跌 1%，也算合格。

两种哲学在熊市里会正面相撞。2022年11月债市急跌，某纯债组合当月亏0.5%，基准（中债总财富指数）跌0.9%——相对收益口径下，投资经理跑赢基准0.4个百分点，该拿奖金；绝对收益口径下，客户亏了钱，渠道电话被打爆。同一个月，两种口径，两种考核结论。选哪种口径没有对错，但必须在年初写进考核办法，而不是年底看哪个有利选哪个。

4.4.2 基准选错，一切白算

相对收益口径的全部威力与全部风险，都系于基准的选择。用沪深300做基准评价一只中证500指增产品，超额收益会稳定地告诉你「超配了中小盘」——这不是洞察，是基准错了。用中债总财富指数评价一只短债基金，跟踪误差会大得离谱——不是管理人激进，是尺子拿错了。

基准管理因此是绩效管理的地基工程：每只产品在合同层面绑定一个基准（或基准组合），基准的构成、再平衡频率、收益来源全部文档化。收益来源这一条尤其容易被忽视：价格指数还是全收益指数，含不含票息再投资，一年能差出整个票息本身。基准错了，后面算的每一个超额收益、每一个信息比率，都是精确的错误。

4.4.3 超额收益：减出来的，还是拆出来的

超额收益有两种算法，结果不一样。算术超额：组合4%减基准3%，超额1%。几何超额：1.04除以1.03再减1，约0.97%。单期差异不大，多期累计会分叉；跨币种组合还必须用几何口径，才能避免汇率带来的幻觉。

更重要的是，超额收益「减出来」只是开始，「拆出来」才有管理价值——这1%里，多少来自配置、多少来自选券、多少来自基准没选对的噪音？那是第5章的主题。

4.5 时间尺度：日、月与年化的陷阱

4.5.1 年化的幻觉：三周 1.5%，年化 29%

某新产品成立三周，净值涨 1.5%，渠道海报换算成年化：29%。数学上没错—— 1.015 复利 17 个三周就是 1.29。业务上近乎误导：把三周的行外推一年，隐含假设是「未来 49 周每一周都和这三周一样」。

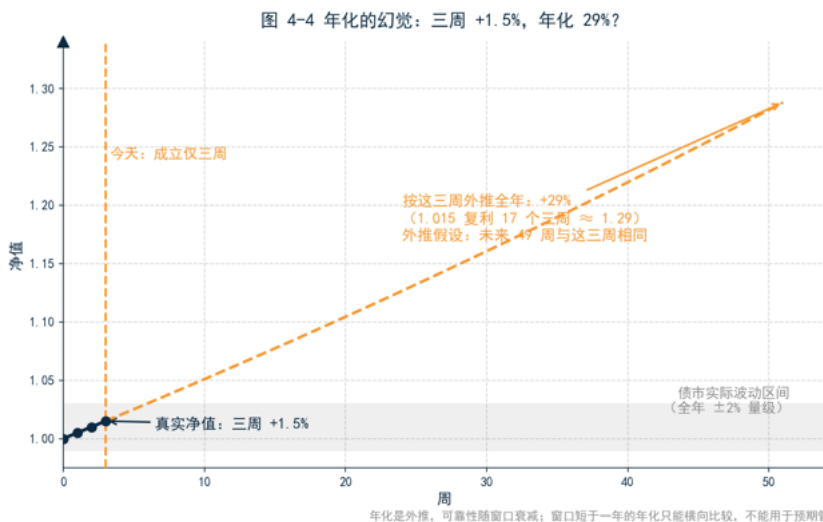


图 4-4 年化陷阱示意——三周实际净值曲线（+1.5%）与按此外推的全年虚线（+29%），对照债市实际波动区间带，标注「外推假设：未来 49 周与这三周相同」

年化的本质是一次外推，外推的可靠性随窗口长度衰减。监管对资管产品宣传口径的限制——不得夸大、须标明区间——正是冲着这个幻觉来的。内部管理同样需要纪律：**年化数字必须带窗口长度**。「近三月年化」和「成立以来年化」是两个物种；窗口短于一年的年化，只能用于横向比较，不能用于预期管理。老陈部门这个月 0.4% 的费后收益，年化约 4.9%——这个数字可以进月报，但后面必须跟着括号：本月债市利率下行 3 个基点，此年化不可线性外推。

4.5.2 夏普比率：分母是波动率，也是口径

夏普比率把收益和波动放进一个数：年化超额收益除以年化波动率。它是机构比较产品的通用语言，但它的每一个输入都是口径。

无风险利率取 2% 还是 3%？同一个年化 4.9%、波动率 1.2% 的组合，夏普从 2.4 掉到 1.6。波动率用日频还是周度数据算？周度快照会漏掉周内的起伏，波动率被低估，夏普虚高——两个产品夏普都是 1.8，一个按日频算、一个按周频算，不可比。样本多长？20 个观测和 250 个观测算出的夏普，统计可靠性天差地别。

纪律和年化一样：夏普必须带三件套——无风险利率口径、数据频率、样本窗口。缺了任何一件，夏普就是一个没有量纲的数字。

4.5.3 最大回撤：空头组合与穿零的边界

最大回撤回答「最坏的一波下跌有多深」：从历史峰值到其后谷底的最大跌幅。它是客户体验最直接的代理变量——客户不一定懂波动率，但一定记得住「最多的时候亏了多少」。2022 年理财破净潮给全行业上过这一课：3—4 月股债双杀、11 月债市急跌，净值回撤直接触发赎回，赎回迫使抛售，抛售加剧下跌——回撤不是统计指标，是会自我实现的行为变量。

这个指标还有两个工程边界值得业务负责人知道。一是峰值必须为正：净值序列长期为负的组合（净空头、某些衍生品组合），回撤的常规定义直接失效，算出来要么缺失、要么误导。二是净值穿零：组合价值从正变负时，「相对峰值的跌幅」会超过 100%，数字本身失去直觉含义。对这类组合，回撤要让位于名义敞口和压力测试——指标有适用域，超出适用域的数字，不报比报错更危险。

【知识框】风险调整指标家族——五个比率，五种「风险」的定义

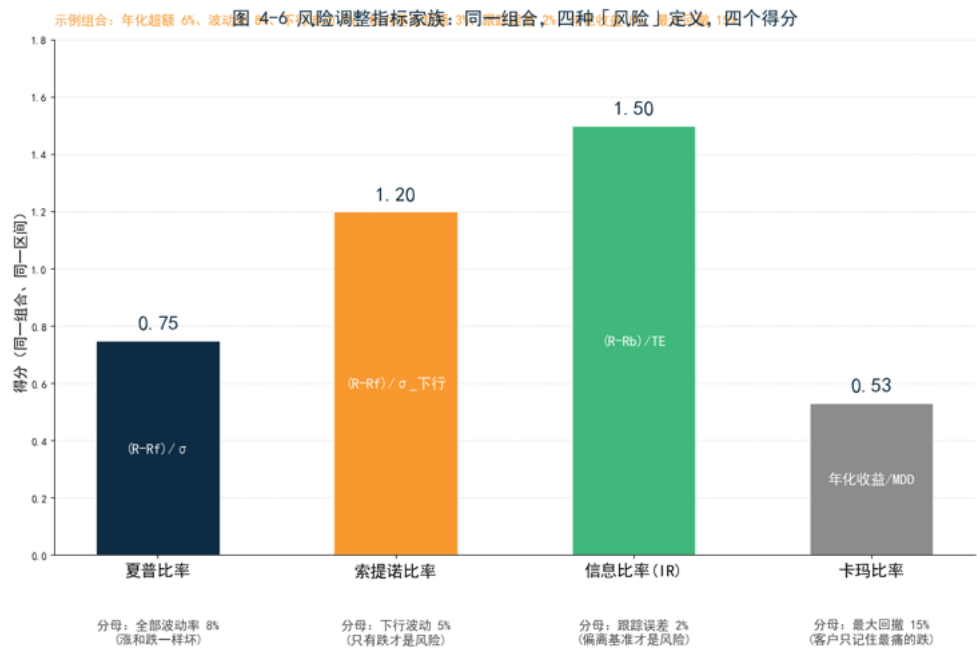
夏普比率不是唯一的风险调整指标，只是一个家族里最出名的成员。这个家族的共同句式是「收益 ÷ 风险」——每个成员替换的是分母里「风险」的定义：

指标	公式	分母里的「风险」	回答的业务问题	适用场景
夏普比率	$(R-R_f)/\sigma$	全部波动率	每承担一单位总波动，换来多少超额？	通用比较、产品横评
索提诺比率	$(R-R_f)/\sigma_{\text{下行}}$	只算下行波动	上涨不算风险时，性价比多少？	收益分布不对称的策略（含权、套利）
信息比率（IR）	$(R-R_b)/TE$	跟踪误差	每承担一单位主动风险，换来多少超额？	相对收益考核、指数增强
卡玛比率	年化收益/最大回撤	最大回撤	每承受一分「最痛的跌」，换来多少收益？	绝对收益产品、客户体验导向
特雷诺比率	$(R-R_f)/\beta$	系统性风险 β	每承担一单位市场风险，换来多少超额？	充分分散化的组合

五个比率的分歧不在数学，在「什么算风险」：夏普认为波动就是风险，涨和跌一样坏；索提诺认为只有跌才是风险，上行波动不该受罚；IR 认为偏离基准才是风险，绝对波动不重要，跑输基准才重要；卡玛认为客户记住的只有最深的那次跌，用回撤代替波动；特雷诺认为能分散掉的风险不算风险，只为系统性风险要补偿。

同一个组合，五个比率能给出五种排名——选用哪一个绩效制度问题，不是统计问题：考核办法写哪个，管理人就会优化哪个。考夏普，管理人压波动；考 IR，管理人贴基准；考卡玛，管理人躲回撤。考核什么就被博弈什么，这条规律在第 5 章还会回来。

同夏普一样，家族成员全部适用「三件套」纪律：无风险利率口径、数据频率、样本窗口，缺一件就不可比（公式汇总见附录 B.10）。



五个比率的分歧不在数学，在「什么算风险」——考核办法写哪个，管理人就会优化哪个

图 4-6 风险调整指标家族对比——同一组合在四种口径下的得分（夏普 0.75 / 索提诺 1.20 / 信息比率 1.50 / 卡玛 0.53），标注各自分母里「风险」的定义

4.6 绩效数字是定义出来的

现在可以收拢全章了。回到引子的三个收益率：0.7%、0.2%、0.4%——它们分别是时间加权口径的管理人视角、资金加权口径的客户视角、费后金额口径的财务视角。三个数字都对，因为它们回答三个不同的问题；三个数字也都不完整，因为每个数字背后都站着一串口径选择。

把全章的口径选择列成一张清单，就是绩效管理的全部要点：

口径选择	选项	影响
分母	初始资金 / 日均占用 / 月末规模	规模变动大时差异显著
现金流	时间加权（剔除） / 资金加权（计入）	管理人考核 vs 客户体验
费用	费前 / 费后	每月相差管理费加托管费
执行	TCA 基准价：到达价 / VWAP / TWAP / 收盘价	选哪个基准，就定义了哪种「执行好坏」
基准	绝对收益 / 相对收益；基准构成与收益来源	熊市中考核结论相反
时间	区间收益 / 年化；窗口长度	短窗口年化近乎误导
风险调整	夏普的无风险利率、频率、窗口	三件套不齐不可比

还有最后一条，也是承接第 3 章的一条：所有口径选择的前提，是估值口径稳定。收益率的分子和分母都是估值——期初估一次、期末估一次。如果两次估值的曲线换了、条款处理改了、净价全价口径飘了，收益率里就混进了「估值口径切换」的噪音，再精细的绩效定义也救不回来。第 3 章那 2 分钱的对账差异，单次看是对账问题；放进绩效里看，它直接改变月度收益率的小数点后两位——而考核线，往往就画在小数点后两位上。

绩效数字不是算出来的，是定义出来的——而定义的地基，是第3章的同源估值。

4.7 如果 AI 来算绩效

章末照例问那个问题：如果让 AI 来算绩效，它会用哪个口径？

设想把净值序列丢给大模型，问「这个组合收益率多少」。它会立刻撞上本章的全部选择：分母取哪个？现金流剔除吗？费前费后？年化带不带窗口？夏普的无风险利率取多少？这些问题没有一个是知识问题，全是政策问题——答案在你机构的绩效制度文件里，不在任何教科书里。AI 不知道你家的制度，它就会替你选一个最常见的；而最常见的那一个，未必是你考核办法里的那一个。

所以正确的分工是第3章逻辑的延伸：绩效数字必须由可追溯的引擎产生——同一条 PV 序列、同一套分母规则、同一个费用口径，每个数字都能回答「从哪来」；AI 站在引擎之上，做它擅长的三件事——**问数**（「王总那个账户的资金加权收益率是多少，和产品 TWR 差多少」）、**诊断**（「差异来自现金流时点还是费用口径」）、**成文**（把口径说明写成客户能看懂的解释，而不是一封格式化的投诉回复模板）。你可以质疑 AI 成文的措辞，但不必质疑数字本身。

绩效是「这个数字从哪来」最敏感的战场：它直接连着考核、连着客户信任、连着监管披露。AI 生成的解释越流畅，口径的可追溯性越值钱。

本章概念卡

概念	一句话解释	详见
时间加权收益率（TWR）	剔除申赎影响、只度量管理人投资能力的收益率，绩效呈报的标准口径	§4.2.2
资金加权收益率（MWR）	计入现金流时点、度量客户真实体验的收益率，即内部收益率	§4.2.3
多期链接	月度收益率拼年度是乘法（几何链接）不是加法，波动在复利下是损耗	§4.2 知识框
费用瀑布	费前到费后隔着管理费、托管费、交易费用等七类流出，进不进净值各不相同	§4.3
执行缺口（IS）	纸面组合与实际组合的收益差，拆为延迟、冲击、择时、机会成本四笔	§4.3.4
超额收益	组合相对基准的收益差，有算术与几何两种口径，多期累计必须用几何	§4.4.3
夏普比率	每单位总波动换来的超额收益，比较前必须对齐利率、频率、窗口三件套	§4.5.2
最大回撤	从历史峰值到谷底的最大跌幅，衡量「最痛的跌」，峰值非正时失效	§4.5.3

本章小结

回到引子的三个问题。

为什么王总算的收益率和月报不一样？因为月报是时间加权口径——它剔除现金流时点，度量管理人的投资表现；王总的账户是资金加权口径——它计入每一笔钱的进出时点，度量客户的真实体验。基金赚钱、基民亏钱，不是造假，是定义。

为什么 200 万利润和「收益率乘规模」对不上？因为分母取错了（月末规模代替日均占用），分子也取错了（费前收益率对费后利润）。从 350 万到 200 万，隔着分母修正、现金流时点、费用税收三级修正——每一级都是口径，不是错误。

考核该用哪个数？取决于你考核什么：考核投资表现用 TWR，评价客户体验看 MWR，考核部门利润用费后金额——前提是年初把口径写进制度，而不是年底挑一个有利的。

最后记住绩效在全书链条中的位置：估值回答「一个时点的价格从哪来」，绩效回答「一段时间的收益从哪来」。下一个问题自然浮现——这 200 万是从哪赚来的？票息、骑乘，还是市场波动？能不能复制？这是第 5 章的主题。

本章涉及的公式（简单收益率、TWR、MWR、几何年化、夏普比率、最大回撤、算术与几何超额）集中收录于附录 B。

亲手试试

打开 MVE 实操包，对 AI 说：

「用组合 PORT_BOND 的历史快照，分别算出本月的 TOTAL_RETURN、TIME_WEIGHTED_RETURN 和 ANNUALIZED_RETURN，告诉我三个数字各是多少、分母口径分别是什么；再模拟一下：如果月中有一笔大额申购把规模翻倍，TWR 和简单收益率各会变成多少。」

实验包说明：本月的时间加权收益率、年化和夏普，包内已有冻结结果，可以直接读。月中申购把规模翻倍后再出 TWR，以及资金加权收益率，包内做不到：v1.0 读者包不内置估值引擎，申购翻倍要手造流水再跑，资金加权也没有现成冻结数。

跑完之后，试着追问一句：「把夏普比率的无风险利率从 2% 改成 3%，再按周度快照重算一遍波动率——夏普变了多少？」——这两个问题的答案，就是本章的全部要点。

实验包说明：改无风险利率、再按周度快照重算波动率，包内做不到：改口径必须按新的无风险利率和频率重跑，冻结表里的夏普不能现场改。

如果实操包里有交易流水，还可以再问一句：「把 PORT_BOND 本月金额最大的五笔交易挑出来，按决策价到成交价的口径各算一次执行缺口，告诉我哪笔最贵、贵在哪一段。」——这一问，就把 §4.3.4 的 TCA 从概念变成了数字。

实验包说明：这一问无法在包内完成。引擎没有交易成本分析，流水里也没有决策价；批次里的交易费用损益不是「决策价到成交价」的执行缺口四折。

第5章 归因：从收益率到「为什么」

引子：投委会的追问

季度投委会上，CIO 翻到固收组合月报的最后一页，抬头问了老陈一个问题：「这个月赚了 200 万，财务口径、绩效口径，上个月已经对清楚了。今天我问另一个问题——这 200 万是从哪赚来的？如果下个月利率一动不动，你还能赚多少？」

会议室安静了几秒。投资经理小李翻开月报：「本月组合收益率 0.4%，跑赢基准 0.08 个百分点，久期控制在 4 年左右……」CIO 摆摆手：「我问的不是涨了多少，是钱从哪来的。票息贡献多少？利率下行贡献多少？利差贡献多少？下个月利率不动了，哪些钱还有、哪些钱就没了？」

老陈接过话：「给我们一天时间。」

第二天，一张瀑布图摆在 CIO 面前：200 万被拆成七格——票息 125 万、收敛 15 万、骑乘 25 万、国债效应 60 万、利差效应 -30 万、凸性 2 万、残差 3 万。CIO 盯着看了半分钟，指着其中三格问：「这么说，利率一动不动的话，下个月确定能挣的是这 165 万？」老陈点头。CIO 又问：「那这 60 万的国债效应，是能力还是运气？」

这一问，就是归因要回答的问题。第4章解决了「赚了多少钱、是不是真的」，本章解决「从哪赚的、能不能复制」。绩效是终点数字，归因是数字的解剖。

5.1 从「赚了多少钱」到「从哪赚的」

5.1.1 损益的第一性：两次同源估值之差

先把第3章埋下的伏笔兑现。损益从哪来？朴素得容易被忽视：同一批持仓，期初估一次，期末估一次，两次估值之差，加上期间的现金流，就是总损益。

拆解则是这个逻辑的延伸：保持其他条件不变、只动一个输入，重新估一次——只让时间走，得到票息和收敛；只让期限变短，得到骑乘；只动利率曲线，得到国债效应；只动信用利差，得到利差效应。每一项都是一次「假如……」式的重定价，所有项加总，再加上解释不了的部分（残差），必须等于总损益。

这个定义里藏着归因对估值的全部要求：同一持仓、同一族曲线、同一套条款处理，在两个时点上各估一次，中间再插若干次「假如」重估。第3章那2分钱的对账差异，在这里会换一副面孔回来——如果期初期末两次估值的口径不一致，损益里就混进了「口径切换」的噪音，拆解的残差会大到无法解释。这就是「同源」二字的分量，5.7节会看到它爆雷的样子。

5.1.2 拆解的三个维度：时间、因子、决策

「200万从哪来」其实不是一个问题，而是三个问题，对应三套拆解维度。

时间维度问：多少来自「持有」本身——票息、收敛、骑乘，这些钱只要拿着不动就会有；多少来自「市场变动」——利率、利差、价格的波动，这些钱下个月未必还有。这是债券组合最经典的拆法，学名 Campisi 框架，5.2 和 5.3 节展开。

因子维度问：损益暴露在哪些风险因子上——利率、信用、权益、商品、外汇，各贡献多少？利率因子再细分：曲线平行移动多少、形态变化多少、哪个期

限段贡献多少。这个维度是风控的语言，回答「你赚的是什么风险的钱」。

决策维度问：超额收益来自哪类决策——大类资产配置（股债比例）、行业或品种配置（超配了什么）、个券选择（同行业里挑了哪只）、择时（仓位踩点）。这个维度是考核的语言，股票组合的标准答案是 Brinson 模型，5.4 节展开。

三个维度不互斥，是同一份损益的三副眼镜。投委会看时间维度（能不能复制），风控看因子维度（风险预算花在哪），考核看决策维度（功劳记给谁）。一套成熟的归因体系，三个维度共用同一份损益、同一批持仓、同一张行情快照——否则月末又是三套数字互相打架。

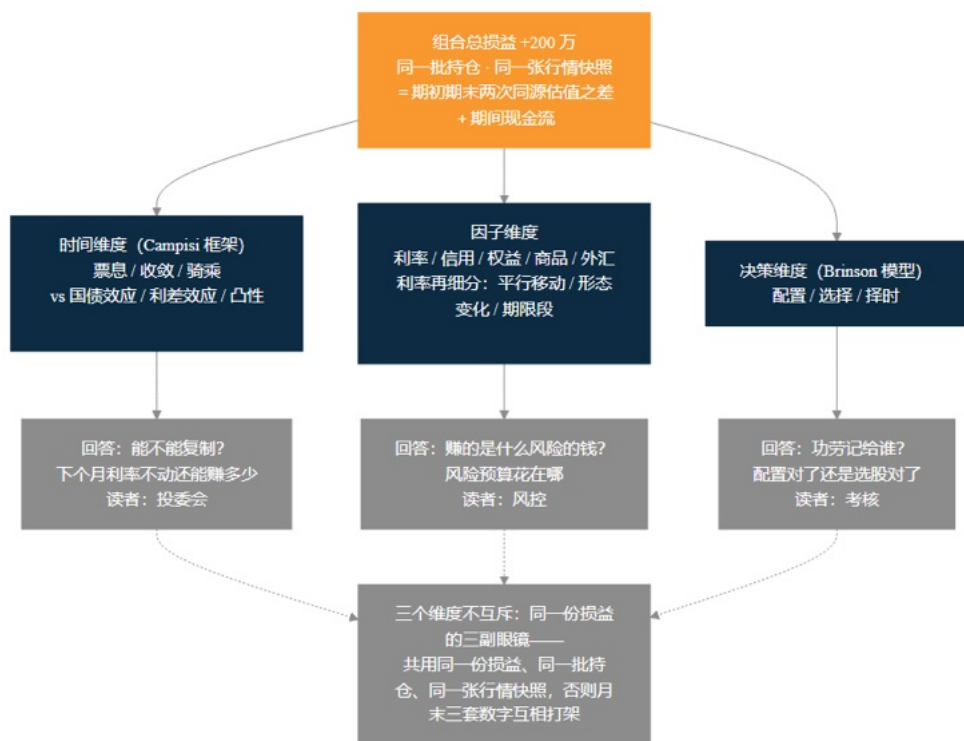


图 5-1 损益拆解三维度框架图——总损益 200 万居中，向外分出时间维度（Carry/Roll/价格变动）、因子维度（利率/信用/权益/商品/外汇）、决策维度（配置/选择/择时），标注各自回答的问题与主要读者

5.1.3 归因的粒度：组合层、资产层、个券层

拆解还有一个粒度选择。组合层归因回答 CIO 的问题：200 万里 Carry 占多少、市场占多少。资产层归因回答投资经理的问题：利率债部分和信用债部分各贡献多少。个券层归因回答交易员和研究员的问题：具体哪只券赚了、哪只亏了、为什么。

粒度越细，对数据的要求越高：个券层拆解需要每只券的条款、估值、曲线全部到位，任何一只券的条款缺失（想想第 3 章那 14 只没录还本计划的分期债），都会在每个券层留下一个解释不了的洞。实务上的节奏是：投委会看组合层，月度；投资经理看资产层，周度；个券层按需下钻，出了问题再查。

【知识框】归因方法谱系——四套语言，一份损益

归因不是一种方法，而是一个方法家族。半个世纪的演进留下了四套主要语言，各自回答不同的问题：

方法	提出	维度	回答的问题	数据要求	本章位置
Brinson 模型	1985/1986	决策	超额来自配置还是选股？	分组权重 + 分组收益	§5.4
Campisi 框架	1990 年代	时间	多少来自持有、多少来自市场？	持仓 + 曲线 + 条款 + 重定价引擎	§5.2–5.3
因子归因	Fama-French、Barra	因子	赚的是哪类风险的钱？	因子暴露 + 因子收益序列	§5.3 进阶框
择时模型 (TM/HM)	1966/1981	决策（时间序列）	仓位踩点是不是能力？	组合与基准的收益率序列	§5.5

谱系的演进沿着两条轴线展开。第一条：从会计分解到统计推断。Brinson 和 Campisi 是「会计」——把一份损益确定性地拆成若干份，分项加总恒等于总数，结论没有不确定性；TM/HM 和因子回归是「统计」——用一段历史序列拟合系数，

结论是概率性的，必须带着显著性一起读。第二条：从事后解释到事前预算。四套语言原本都向后看（解释过去）；2000年代之后，因子语言被反过来用——按因子敞口设定风险预算、事前回答「这笔钱愿意亏在哪个因子上」，就成了第6章风险归因的入口。

四套语言不是替代关系，是分层关系：同一份损益，投委会听 Campisi（能不能复制），考核听 Brinson 加择时（功劳记给谁），风控听因子（风险花在哪）。分层的前提是共用底座——同一份持仓、同一族曲线、同一套估值口径；底座不统一，四套语言就各说各话，月末又回到三套数字互相打架的老局面。

5.2 时间的钱：票息、收敛与骑乘

先看时间维度。债券组合最迷人的地方在于：即使市场一动不动，它也在赚钱。这部分钱有三个名字。

5.2.1 票息：最确定的钱

票息是债券存在的理由：持有 5 亿、平均票面 3.0% 的组合，一个月的票息收入约 125 万。它不看市场脸色——利率涨也好跌也好，只要发行人不违约，票息按天累积，风雨无阻。

工程上有一个细节值得知道：票息按「应计利息的逐日累积加实际付息」计量，而不是「付息日才算收入」。否则报表上会出现荒谬的图案：非付息日票息为零、付息日票息暴增——时间的钱被记成了事件的钱。第3章讲净价全价时区分过「时间的钱」和「市场的钱」，票息的逐日计提正是同一个逻辑在损益上的延伸。

5.2.2 收敛：向面值爬坡的钱

第二笔钱更微妙。一只折价债（95 元买入、到期还 100 元），即使收益率不变，价格也会随到期日临近向面值「爬坡」；溢价债（105 元）则相反，价格随时间向面值「下滑」。这部分与 market 无关、只与时间有关的价格变动，叫收敛收益。

直觉一句话：债券到期那天必须值 100 元，所以偏离面值的价格，余生都在回家的路上。折价债的收敛是正贡献（爬坡），溢价债是负贡献（下滑）——买溢价债吃的亏，本质是把一部分票息提前预付给了卖方。本月组合的收敛贡献是 +15 万：组合里折价券略多。

5.2.3 骑乘：沿着曲线往下滑的钱

第三笔钱最考验直觉。收益率曲线通常是向上倾斜的：期限越长，收益率越高。假设 2 年期收益率 2.20%、3 年期 2.35%。你买入一只 3 年期债券，持有一年，它变成一只 2 年期债券——如果曲线没变，它现在按 2.20% 定价，比买入时的 2.35% 低了 15 个基点。收益率下行 15 个基点，久期约 2 年，价格涨约 0.3%。

市场一动不动，你只是让债券在曲线上「老了一岁」，就赚到了 0.3%。这就是骑乘（Roll-down）：赚的不是市场变动的钱，是曲线形状的钱。曲线越陡，骑乘越肥；曲线平坦或倒挂，骑乘消失甚至为负。本月组合的骑乘贡献是 +25 万。

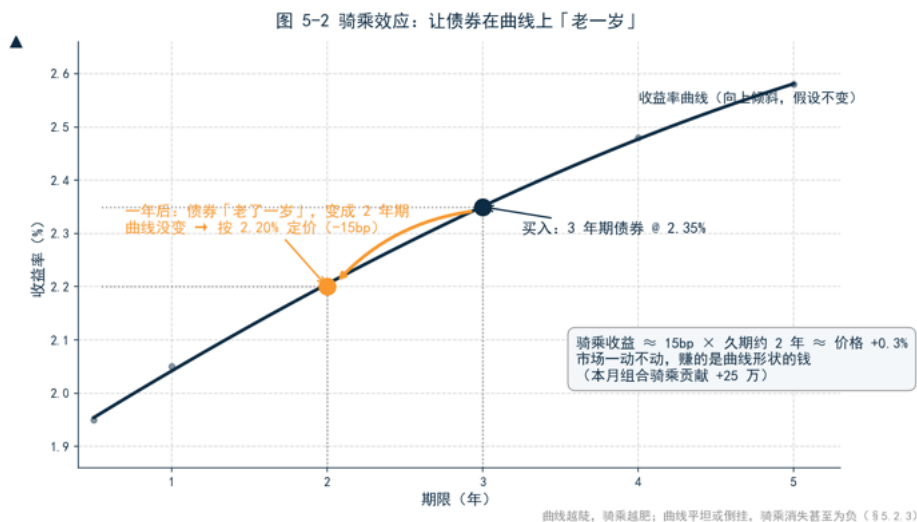


图 5-2 骑乘效应示意——向上倾斜的收益率曲线，一只债券的定价点从 3 年期位置沿曲线滑到 2 年期位置，标注收益率从 2.35% 降至 2.20%、对应价格上涨

把三笔时间的钱加起来：票息 125 万 + 收敛 15 万 + 骑乘 25 万 = 165 万。这就是 CIO 那个问题的答案：下个月利率一动不动，这个组合确定能挣的，大约是

165 万，年化约 4%。剩下的 35 万，是市场的钱——可能再有，可能再没有。

5.3 市场的钱：利率、利差与曲线形态

5.3.1 国债效应：利率水平的钱

市场的钱，第一块是利率水平变动。本月债市利率整体下行约 3 个基点。第 3 章的 DV01 直觉直接派上用场：5 亿市值、久期 4 年的组合，DV01 约 20 万——曲线每动 1 个基点，市值动 20 万。下行 3 个基点，贡献约 +60 万。这就是国债效应：组合对无风险利率平行移动的暴露，乘上利率实际移动的幅度。

注意这笔钱的性质：它和投资经理的「能力」关系不大，和「敞口」关系很大。久期 4 年的组合在利率下行月赚 60 万，久期 2 年的组合只赚 30 万——不是前者更聪明，是前者押的注更大。国债效应回答的是「你暴露了多少利率风险、这个月这个风险的价格涨了多少」。

5.3.2 利差效应：信用的钱

第二块是信用利差。本月信用利差走阔，组合里 3 亿信用债（久期约 4，DV01 约 12 万）承受了约 2.5 个基点的利差上行，贡献 -30 万。

利差效应是信用下沉策略的记分牌。这里插一个风控场景：另一家机构的固收组合，某月收益异常地高，归因一拆，利差效应贡献了总收益的 80%——不是利率判断准，是信用下沉下得深，而那个个月信用利差恰好大幅收窄。风控据此问了投资经理一个问题：「如果利差反向走阔 20 个基点，这个组合会怎样？」——这个问题把归因（过去从哪赚）和风险（未来可能亏）连在了一起，也是第 6 章的入口。归因告诉你这个月利差效应是 -30 万，风险告诉你利差再走阔 20 个基点会亏多少；同一个敞口，一个向后看，一个向前看。

5.3.3 曲线形态与凸性：二阶的钱

利率变动很少是整齐划一的平行移动。更常见的是形态变化：短端不动长端动（陡峭化）、两端不动中间动（弯曲）。一个久期 4 年的组合，如果持仓集中在 5 年期，而本月恰恰是 5 年期收益率下得最多，那它赚的就比「平行移动 × 久期」估算的多——多出来的部分，是曲线形态的钱。精细的归因会把利率因子再按期限段拆开（关键期限久期，KRD），回答「曲线哪一段的变动贡献最大」。

凸性则是二阶修正：久期是线性近似，利率大幅变动时，实际价格变动比线性估算的多一点（涨时涨更多、跌时跌更少）。本月利率只动了 3 个基点，凸性贡献仅 +2 万；但在 2022 年 11 月那种单日十几基点的行情里，凸性项会大到无法忽略。平时它是零头，剧震时它是保命钱。

5.3.4 把 200 万拆开：一张瀑布图

七格拼齐，CIO 要的瀑布图完整了：

拆解项	金额	性质
票息收益	+125 万	时间的钱
收敛收益	+15 万	时间的钱
骑乘效应	+25 万	时间的钱（曲线形状）
国债效应	+60 万	市场的钱（利率水平）
利差效应	-30 万	市场的钱（信用）
凸性效应	+2 万	市场的钱（二阶）
残差	+3 万	解释不了的钱
合计	+200 万	

这张图的管理读法有三层。第一，**可复制性**：165 万时间的钱是「持有即有」的，35 万市场的钱（含残差）是「看天吃饭」的——下个月利率不动，预期收益就该从 200 万下调到 165 万附近。第二，**敞口透明度**：国债效应 +60 万说明组合暴露在利率下行方向，赚的是敞口的钱；这个敞口是主动配置还是无意为之，归

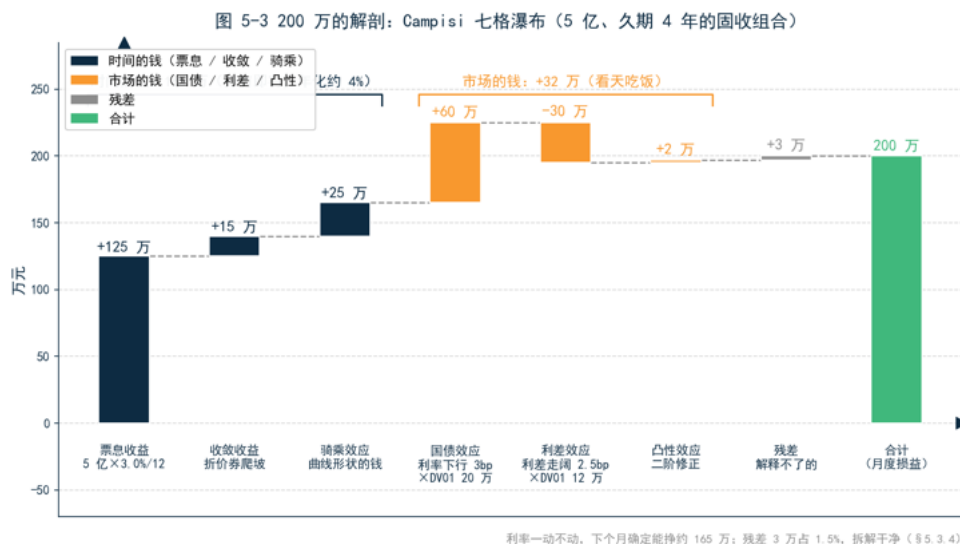


图 5-3 200 万 Campisi 拆解瀑布图——票息 125 → 收敛 15 → 骑乘 25 → 国债效应 60 → 利差效应 -30 → 凸性 2 → 残差 3 → 合计 200；时间的钱与市场的钱用不同颜色区分

因本身不回答，但它把问题摆上了桌面。第三，**残差健康度**：3 万残差占 200 万的 1.5%，拆解是干净的——5.7 节会看到不干净的残差长什么样。

这套「票息、收敛、骑乘、国债、利差、凸性、残差」的拆法，就是固收归因的 Campisi 框架。它的工程实现有一个硬要求，值得再说一遍：每一项都是「只动一个输入」的重定价之差，所以估值引擎必须能对同一持仓做多次同源重定价——条款处理、日计数、面值基准在每次重估中严格一致。归因不是报表层的加减乘除，是估值引擎的连环调用。

【进阶】因子归因——把收益回归到风险因子上

Campisi 和 Brinson 都是「会计式」拆解：逐项重估或逐组比较，分项加总恒等于总损益。因子归因走的是另一条路——统计式拆解：把组合收益率对一组风险因子的收益率做回归，用暴露（ β ）乘因子收益来解释损益。基本式子是 $R_p = \sum_k \beta_k \cdot f_k + \alpha + \varepsilon$ ：每个 β_k 是组合对因子 k 的暴露， f_k 是因子 k 的收益， α 是因子解释不了的部分（选股能力或运气）， ε 是噪音。

因子分三族。利率因子：水平（平行移动）、斜率（陡峭化）、曲率（弯曲）——Campisi 的国债效应就是水平因子的贡献，精细实现用关键期限久期（KRD）把曲线切成若干段，每段一个因子。信用因子：利差水平（全市场利差的整体涨

跌)、行业利差、评级利差——Campisi 的利差效应对应这一族，但因子口径能再分出「利差 beta 的钱」和「个券 alpha 的钱」。权益因子：市场因子之外，Fama-French 的规模（小盘减大盘）、价值（低估值减高估值），加上动量（追涨杀跌的惯性）——权益组合的收益先被这几条「风格曲线」解释，剩下的 α 才谈得上选股能力。

因子归因与两个「会计式」框架的关系，值得说透。与 Campisi 是互补：Campisi 自下而上、逐项重定价，精确到分，但只适用于固收、且依赖估值引擎；因子归因自上而下、统计拟合，粗一些（残差更大），但跨资产通用——股、债、商品、外汇都能放进同一张因子表。成熟的机构两条腿走路：固收部分用 Campisi 出精确数字，全组合层面用因子归因出统一视图。与 Brinson 是包含：Brinson 按行业分组，本质是「行业哑变量」的因子模型——把行业暴露从 0/1 哑变量推广到连续暴露（价值暴露 0.8、动量暴露 -0.3），Brinson 就推广成了因子归因。

因子归因的三个实务用途。风险预算：知道组合的收益 70% 由利率水平因子解释，就知道风险预算的大头花在哪——这是第 6 章的入口。风格漂移检测：一个宣称「价值型」的经理，价值因子暴露却逐季下滑、动量暴露上升，归因比述职报告更早说出风格变了。同类比较：把同类产品的因子暴露放在一张表上，谁在做一样的事、谁的 α 是真的，一目了然。

一句纪律收尾：因子归因的结论是统计推断，不是会计事实——暴露的估计随窗口变化， α 的显著性随样本量变化。读因子归因报告，先问三件事：因子集是哪套、回归窗口多长、残差占比多少。

5.4 决策的钱：配置与选券

债券组合问「时间还是市场」，股票组合问的是另一个问题：跑赢基准的部分，是配置对了行业，还是选对了股票？这是决策维度的拆解，标准答案是 Brinson 模型。

5.4.1 Brinson：把超额收益分家产

Brinson 的思想朴素得像分家产：把组合和基准都按行业分组，逐行业比较「权重差异」和「收益差异」，超额收益自然分成三块——

图 5-7 因子归因框架：把组合收益回归到三族风险因子上

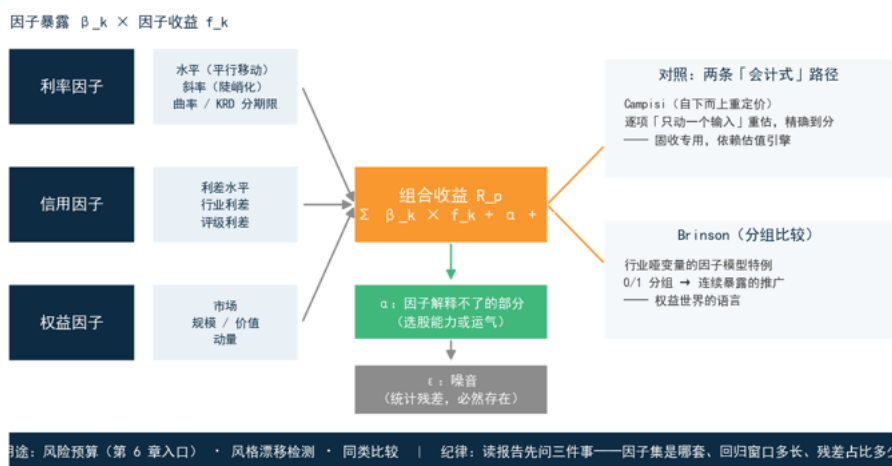


图 5-7 因子归因框架——组合收益居中，向左回归分解为利率因子（水平/斜率/曲率）、信用因子（利差水平/行业/评级）、权益因子（市场/规模/价值/动量）三族暴露乘因子收益，剩余为 α 与残差；向右对照 Campisi（自下而上重定价）与 Brinson（分组比较）两条会计式路径

- **配置效应**：你在各行业上的权重偏离（超配或低配），乘上该行业相对基准整体的表现。回答「行业押注对不对」；
- **选择效应**：各行业内部，你选的股票收益与基准行业收益之差。回答「股票选得好不好」；
- **交互效应**：权重偏离与选股能力的交叉项——超配的行业里恰好选股也强，这部分功劳记给谁都有争议，先单列。

5.4.2 一个两行业的例子

用隔壁权益部老周的组合算一遍。上半年组合与基准都只有金融、科技两个行业：

行业	组合权重	基准权重	组合收益	基准行业收益
金融	40%	60%	5%	4%
科技	60%	40%	12%	8%

行业	组合权重	基准权重	组合收益	基准行业收益
合计	100%	100%	9.2%	5.6%

组合跑赢基准 3.6 个百分点。Brinson 分解（公式见附录 C）：

效应	金融	科技	合计
配置效应	+0.32%	+0.48%	+0.80%
选择效应	+0.60%	+1.60%	+2.20%
交互效应	-0.20%	+0.80%	+0.60%
超额合计			+3.60%

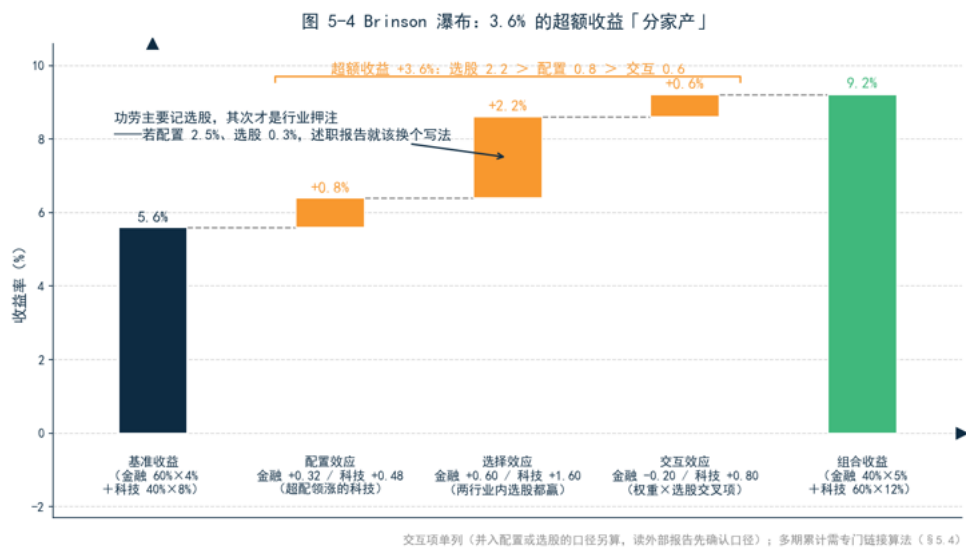


图 5-4 Brinson 瀑布图——基准收益 5.6% → + 配置 0.8% → + 选股 2.2% → + 交互 0.6% → 组合收益 9.2%

数字自己会说话：3.6% 的超额里，2.2% 来自选股（两个行业内选的股票都跑赢了行业平均），0.8% 来自配置（超配了领涨的科技、低配了落后的金融）。这个组合的功劳主要记选股，其次才是行业押注。如果数字反过来——配置 2.5%、选股 0.3%——述职报告就该换个写法：赚的是行业轮动的钱，不是个股研究的钱。考核结论、资源投放、团队激励，全跟着这一拆走。

5.4.3 Brinson 的局限

Brinson 好用，但边界要清楚。

交互项的解释之争。把交互并入选股、并入配置还是单列，三种口径都在用，读外部报告时先确认口径——同一份超额，三种口径下「选股贡献」能差出一倍。

行业分组的依赖。按行业分还是按风格分、按中信一级还是二级行业分，结果不同。更根本的问题是：债券没有天然的「行业收益」，商品、外汇、衍生品更没有——Brinson 是权益世界的语言，出了权益要换框架。

多期的衔接。单期 Brinson 是干净的，多期累计时各期效应不能简单相加（收益率是复利结构），需要专门的链接算法。这就是为什么「这个月的归因报告和上个月的接不上」是业务负责人的常见抱怨——很多时候不是算错了，是链接口径没统一。

5.5 择时的钱：踩点是不是能力

Brinson 报告交上去一周后，投委会又开了一次会。这次是权益部老周述职，PPT 的最后一页写着：「上半年超额 3.6%，其中相当部分来自仓位管理——2 月市场底部加仓到 95%，4 月高点降到 80%，踩点贡献显著。」

CIO 看完，问了一个让会议室再次安静的问题：「**Brinson 报告我看得懂，配置多少、选股多少，加总等于超额。但『踩点贡献显著』**这六个字，数字在哪？你怎么证明这是能力，不是运气？」

老周答不上来。这不是他一个人的问题——「我会择时」是资产管理行业最常被声称、最少被证明的能力。本节解决的就是这件事：把「踩点」从述职语言变成统计语言。

5.5.1 择时问题：他有没有在涨前加仓、跌前减仓

先把问题定义清楚。Brinson 回答的是横截面问题：同一时间截面上，你的持仓和基准有什么不同——超配了什么、选中了什么。择时问的是时间序列问题：不同时间点上，你的敞口变没变、变得对不对——市场上涨之前提高敞口，下跌之前降低敞口。一次踩中是运气，系统性地踩对才叫能力。所以择时的度量注定是统计问题：需要一段历史，而不是一个故事。

度量方法分两族。基于持仓的方法最直接：拿到每期的仓位或久期序列，直接计算「敞口变化」与「随后市场涨跌」的关系——变仓方向和市场随后方向一致的次数显著多于一半，就是有择时。它结论可信，但数据要求高：要历史持仓快照，还要剔除被动变仓（大额申购会机械地摊薄仓位，那不是择时，是现金流）。基于收益率的方法只需要两条序列——组合收益率和基准收益率，用回归推断择时，数据门槛低，是行业主流。Treynor-Mazuy 和 Henriksson-Merton 是这一族的两个经典模型。

5.5.2 Treynor-Mazuy 模型：二次项回归，凸性捕捉择时

起点是 CAPM 回归：组合超额收益对市场超额收益回归， $R_p - R_f = \alpha + \beta \cdot (R_m - R_f) + \varepsilon$ 。这个模型里 β 是常数——它假设敞口不随市场变化，本身就排除了择时。

Treynor 和 Mazuy（1966）的改动只有一处：加一个二次项， $R_p - R_f = \alpha + \beta \cdot (R_m - R_f) + \gamma \cdot (R_m - R_f)^2 + \varepsilon$ （公式与符号约定见附录 C.7）。直觉很直白：有择时能力的人，涨市里敞口大、跌市里敞口小，组合收益对市场收益就是一条上弯的曲线——市场涨 1% 时他赚超过 $\beta \times 1\%$ ，市场跌 1% 时他亏不到 $\beta \times 1\%$ 。把散点画出来，点云呈抛物线；抛物线的弯曲程度，就是二次项系数 γ 。 γ 显著为正，是择时能力的统计证据； γ 不显著，「踩点贡献显著」就只是述职修辞。

这个模型有一个根本歧义必须知道： γ 捕捉的是「凸性」，不是「择时」本身。组合里嵌了期权（可转债、雪球、保护性看跌），或者用了趋势跟随这类天然凸性的策略， γ 同样显著为正——收益率序列上，「主动踩点」和「被动持有类期权结构」长得一模一样。所以 γ 显著之后还要追问一句：凸性从哪来？是仓位调整，还

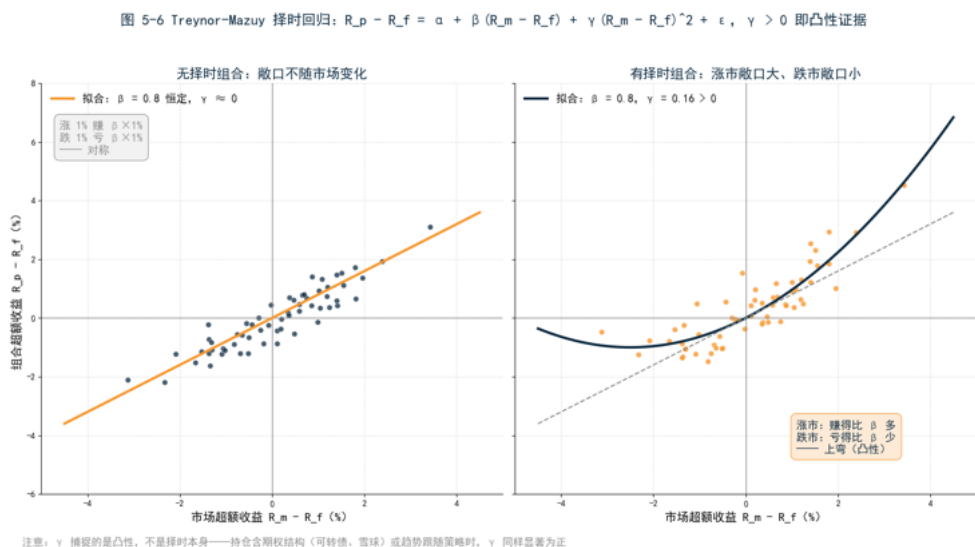


图 5-6 择时回归示意——横轴市场超额收益、纵轴组合超额收益，无择时组合散点沿直线分布（ β 恒定），有择时组合散点沿上弯抛物线分布（ $\gamma > 0$ ：涨市弹性大、跌市弹性小）

是持仓结构？基于持仓的方法能区分这两者，收益率方法不能。

5.5.3 Henriksson-Merton 模型：虚拟变量，看涨期权类比

Henriksson 和 Merton（1981）换了种问法：不假设敞口连续变化，假设它在两个状态之间切换——涨市一个 β ，跌市一个 β 。式子是 $R_p - R_f = \alpha + \beta \cdot (R_m - R_f) + \gamma \cdot D \cdot (R_m - R_f) + \epsilon$ ，其中 D 是虚拟变量：市场涨（ $R_m > R_f$ ）时取 1，跌时取 0。于是跌市 $\beta_{\text{跌}} = \beta$ ，涨市 $\beta_{\text{涨}} = \beta + \gamma$ 。 $\gamma > 0$ 且显著，意味着涨市敞口系统性大于跌市敞口——这就是择时。

这个模型真正的贡献是 Merton 的期权类比：一个完美的择时者，等价于免费持有一份市场看涨期权——涨市全额参与，跌市全身而退，收益结构就是 $\max(0, R_m - R_f)$ ，正是看涨期权的 payoff。这个类比值钱的推论是：择时能力是有市场价格的——它值一份期权的权利金。所以听到「我有择时能力」时，经济学直觉该问：这份免费期权谁买的单？如果没人白送，那所谓择时能力，要么是真的稀缺技能，要么是还没被识破的运气。

TM 与 HM 怎么选？TM 假设敞口渐进变化（调仓是连续的），HM 假设敞口

换挡变化（仓位在几档之间跳）。实证上两者结论通常同向；**两个模型都显著，证据才算扎实**——一个显著一个不显著，多半是模型设定在凑结论。

5.5.4 固收的择时：久期择时

这套语言搬到固收，要先做一次翻译：固收组合的「仓位」不是股票仓位，是久期。**固收的择时，就是利率下行前拉长久期、上行前缩短久期**。它是中国固收经理最主流的主动管理动作——信用研究决定「买什么」，久期决策决定「什么时候多大胆」。

度量同样有两条路。收益率路径：把 TM/HM 里的市场收益换成债券指数收益，回归照做。持仓路径更直接，也更符合固收实务：**久期择时贡献 = $\sum$ 各期（组合久期 - 基准久期） $\times$ 该期利率变动**，换算成金额用 DV01 口径。拿本章的组合算一遍：本月组合久期 4.0、基准久期 3.5，主动偏离 +0.5 年；利率下行 3 个基点，5 亿市值下每 0.5 年久期偏离对应 DV01 约 2.5 万/基点——择时贡献约 +7.5 万。

注意这笔账的含义：§5.3 的国债效应 +60 万被又拆了一层——52.5 万是「基准久期敞口的钱」（久期 3.5 的基准本身赚到的），7.5 万是「主动偏离的钱」（经理比基准多扛的那 0.5 年赚到的）。前者是敞口，后者才是择时。归因的粒度就这样一层层细下去：总损益 $\rightarrow$ 市场的钱 $\rightarrow$ 国债效应 $\rightarrow$ 基准敞口的钱与主动择时的钱。

固收择时还有三条特殊性。一是利率趋势性强于股票，久期择时的胜率天然偏高——胜率高不代表能力强，可能只是趋势还没反转。二是久期偏离受合同约束（比如「久期 2-4 年」），择时空间有天花板，评价时要看「用没用满约束」，而不是只看偏离方向对不对。三是频繁调久期要付交易成本——利率债买卖价差窄还好，用信用债调久期，价差成本可观；**择时贡献要扣掉执行成本（§4.3.4 的 TCA）才是净贡献**，否则是在给交易台打工。

5.5.5 统计陷阱：样本量、多重检验、择时能力的衰减

择时回归的结论，天生站在三块松动的地基上。

样本量。月度收益做回归，24个月只有24个点， γ 的t值要过显著性门槛极难。这制造了一个双向陷阱：「不显著」不能证明没有能力（功效太低，测不出来），「显著」也常常只是运气（小样本下假阳性遍地）。实务门槛：至少36个月，最好60个月；用周度收益把样本量翻四倍，代价是噪音也变大。

多重检验。同时检验100个经理，按5%显著性水平，平均有5个「显著」纯靠运气。年底评「择时明星」，评出来的往往是这5个。矫正方法统计学里都有（Bonferroni、FDR），真正难的是制度：评选之前先定检验规则，而不是看到结果再挑一个好看的显著性。

能力衰减。择时能力不是固定资产。策略被模仿、市场结构变化、规模变大导致调仓冲击成本上升，都会让 γ 随时间衰减——历史上显著，不代表未来还有。择时能力的半衰期通常短于选股能力：选股依赖研究深度，可以积累；择时依赖市场微观结构，结构一变就没了。对择时结论要打折使用，而且折扣随时间加大。

落到考核上，更稳健的做法是绕开纯统计：不考核 γ 本身，考核「择时决策的事后盈亏」——用持仓路径直接计量每次变仓的盈亏贡献，并要求变仓决策有事前记录（投委会纪要、交易指令时间戳）。没有事前记录的「择时贡献」，一律按运气处理。

5.5.6 三件套：配置、选择与择时

回到决策维度的全景。Brinson拆出配置和选择，TM/HM补上择时——配置（配了什么）+ 选择（选了什么）+ 择时（什么时候变的仓位）= 决策归因的三件套。

三件套的数据要求逐级递进：配置和选择单期就能算（一组权重加一组收益），择时要一段历史（收益率序列或仓位序列）。结论的性质也根本不同：配置和选择是会计——确定性的分解，分项加总恒等于超额；择时是统计——概率性的推断，结论必须带着显著性和样本窗口一起报。把两者印在在同一张归因报告上时，最好用不同的版面语言区分开，免得读者把「 $\gamma = 0.3$ （ $t = 1.1$ ）」读成和「配置效应+0.80%」同样确定的数字。

实务节奏的建议：月度归因报告里，配置和选择每期都报；择时按季度滚动

回归报，标注窗口与显著性；久期择时用持仓路径每月直接计量，因为它不依赖统计推断。老周那句「踩点贡献显著」，从此有了标准回应：「把 γ 和 t 值报上来，或者把每次变仓的事前记录和事后盈亏报上来——两样都没有，这六个字就先拿掉。」

5.6 多资产的难处：衍生品、杠杆与对冲

真实的组合很少是纯债或纯股。一旦组合里混进衍生品、杠杆和跨资产对冲，归因会撞上三堵墙。

5.6.1 衍生品：保证金不是敞口

一手 IF 股指期货，名义敞口 105 万（3500 点 $\times$ 300 元），保证金只占 12 万左右。如果按「市值权重」做归因，这手期货的权重只有 1.2%——但它的真实风险敞口是 105 万，和 105 万股票现货完全等价。按资金占用归因，衍生品的贡献会被系统性低估一个数量级。

正确的做法是按风险敞口归一：期货的 Delta 等值敞口（手数 $\times$ 乘数 $\times$ 点位）与现货市值放在同一把尺子上。期权更麻烦：它的损益是非线性的，方向损益（Delta）之外还有波动率损益（Vega）、时间衰减（Theta）、曲率损益（Gamma）——第 3 章那只雪球，敲入敲出之间的价值跳变，用任何线性框架都拆不干净，只能按 Greeks 逐项归因。

5.6.2 对冲组合：按资产拆会误判

一个中性策略组合：股票多头本月赚 300 万，股指期货空头亏 250 万，净损益 +50 万。按资产拆开归因，会得到两个误导性结论：「股票端选股能力很强」（+300 万）和「期货端交易很失败」（-250 万）。但期货空头本来就是买来亏的——它的职责是在市场下跌时保护组合，本月市场上涨，它亏损是履行职责。

对冲组合的归因必须按风险因子净额，不能按资产类别分列。股票端的权益敞口和期货端的权益负敞口先对冲，剩下的净敞口乘以市场变动，才是「方向的钱」；对冲之后剩下的那 50 万，才是剔除市场方向后的「选股的钱」。第 3 章说过「现货与期货共用同一把尺子」，在归因这里，这句话的意思是：先把 Delta 对齐，再谈贡献。

5.6.3 杠杆：权重和超过 100% 之后

债券组合常见杠杆：5 亿净资产，通过回购放大利率敞口到 8 亿。此时组合权重和是 160%，Brinson 式的「权重 × 收益」框架直接失真——分母到底是 5 亿还是 8 亿？融资成本记在哪一项？

成熟的处理是把杠杆显式拆成两层：资产层的收益按 8 亿敞口归因（每一块钱敞口的表现），融资层的成本单列（回购利率 × 杠杆规模），两者之差才是净资产口径的收益。杠杆不是收益来源，是收益放大器——归因的职责之一，就是把「放大出来的收益」和「创造出来的收益」分开，否则一个 1.6 倍杠杆的组合，永远比一个无杠杆组合「更能赚钱」。

5.7 残差：为什么拆不干净

每张归因瀑布图的最后一格都是残差——所有已知因素解释完之后，剩下的那部分。它是归因体系里最不受待见、也最有信息量的一格。

5.7.1 残差从哪来

残差的来源有四种。**线性近似**：久期凸性只精确到二阶，利率大动时三阶以上的项就漏进残差。**交叉项**：配置与选股的交互、利率与利差的联动，分不干净的部分进残差。**口径缝隙**：估值时点（收盘价还是估值价）、现金流记账时点、费用计提节奏，每一项都留一条小缝。**数据迟到**：月末最后一笔成交没进估值、某只券的条款公告没来得及录入，都会以残差的形式现身。

5.7.2 残差多大算正常

经验法则（各机构应校准自己的阈值）：**残差占总损益 5% 以内，正常；10% 以上，要排查；30% 以上，拆解基本失效。**本月组合的残差是 3 万，占 200 万的 1.5%——拆解干净，瀑布图可信。

还要给残差一点公正的评价：它不是敌人。**残差是「模型之外的世界」的测量仪**——它恒为零反而可疑（说明残差被悄悄塞进了某项），它稳定地小，说明模型抓住了主要矛盾；它突然变大，是在报警。

5.7.3 残差突然变大：口径断了的警报

上个月，老陈部门另一只组合的归因就报了这样的警：当月损益 200 万，残差 +80 万，占 40%。

排查结果让所有人沉默：月中估值系统升级，把第 3 章那 14 只分期还本债的还本计划补录了进去——这是正确的事，估值变准了。但月内归因要求期初、期末两次估值口径一致：期初按「无还本计划」估、期末按「有还本计划」估，两次估值之差里混进了「口径切换」本身。这 80 万不是投资收益，是估值修正，却被夹在月度损益里，残差替它背了锅。

处理办法不是把条款改回去，而是把口径切换的影响单独计量：升级当天，用新旧两套条款对同一持仓各估一次，差额记为「口径调整项」，从投资损益中剔除，单独披露。这正是第 3 章「同源」二字的分量——**估值口径不稳，拆解必残；口径必须切换时，切换本身要作为一个数字被说出来，而不是藏进残差里。**

5.8 归因不是为了追责，是为了理解

归因报表最容易被用错的方向，是变成追责工具：这个月利差效应 -30 万，谁决定的信用下沉？残差 3 万，估值岗怎么回事？

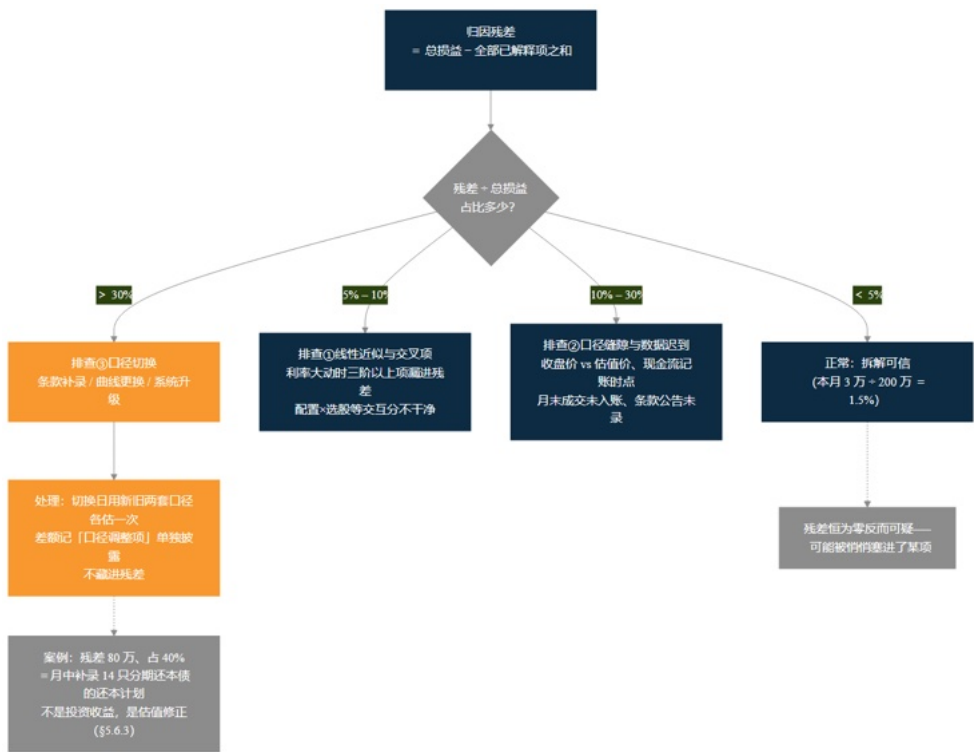


图 5-5 残差诊断流程图——残差占比 <5% 正常 → 5%–10% 排查线性近似与交叉项 → 10%–30% 排查估值时点与数据迟到 → >30% 排查口径切换（条款补录、曲线更换、系统升级）

这么用归因，三个月后就会收获一套被博弈的归因：投资经理学会把决策包装成「市场贡献」，把失误藏进「残差」，归因数字越来越好看，越来越没用。归因的第一用途不是追责，是理解——理解这个组合靠什么赚钱，理解哪些钱可复制、哪些钱是运气，理解风险预算花在了哪里。CIO 那句「是能力还是运气」，才是归因的正确打开方式。

当然，理解最终会流向考核，但中间要过一道翻译：考核的不是「某项贡献的正负」，而是「贡献与意图是否一致」。一个以 Carry 策略立项的组合，时间的钱占八成就是履约；一个以利率波段为卖点的组合，国债效应占八成才是称职。归因对照的是策略说明书，不是盈亏本身。

【知识框】对照完怎么改持仓

签名对上或漂了，下一问不是再拆一格，是持仓怎么动。完整动作在第 11 章
场景五：产出是建议单，人勾 policy，单子停在人手里。建议单不是指令单。本章
不展开那张表。

5.9 如果 AI 来做归因

章末照例问那个问题：如果让 AI 来做归因，它能解释「为什么」吗？

先看 AI 不能做什么。归因的每一项都是估值引擎的重定价之差——只动曲线、只动利差、只让时间走。这些数字必须由可追溯的引擎产生；让大模型「估算」票息贡献是多少，它给出的数字再像样，也回答不了审计的那句「这个数从哪来」。归因数字的权威性，来自每一次重定价都可复算。

再看 AI 能做什么，而且做得比人快。一是问数：「把 PORT_BOND 本月的 Campisi 瀑布拉出来，残差占比多少」——一句话替代半天的报表翻找。二是诊断：「残差突然变大的那只组合，月中是不是有条款补录或系统升级」——AI 把残差异常和变更日志对上，比人肉排查快一个数量级。三是成文：把瀑布图翻译成投委会语言——「本月 200 万中，165 万来自持有收益，可复制；35 万来自利率下行，不可外推」——这段话 AI 起草，老陈审定，十分钟进投委会材料。

至于「是能力还是运气」这个终极问题，AI 可以摆出证据（该项贡献的历史波动、与基准的对比、同类组合的分布），但判断要人来下。归因的终点不是一张瀑布图，是一个经营判断——数字由引擎出，判断由人出，AI 站在中间，把两边的距离缩短。

本章概念卡

概念	一句话解释	详见
Campisi 框架	把债券损益拆成票息、收敛、骑乘、国债、利差、凸性、残差的时间维度归因	§5.2–5.3
骑乘效应	曲线不动时，债券「变老一岁」沿曲线滑向低收益率端赚到的钱	§5.2.3
国债效应	组合利率敞口乘上利率实际移动幅度——是敞口的钱，不直接等于能力的钱	§5.3.1
Brinson 三效应	把超额收益拆成配置、选择、交互，回答「押对行业还是选对股票」	§5.4
Treynor-Mazuy 模型	CAPM 回归加二次项， $\gamma > 0$ 表示涨市弹性大于跌市，用凸性捕捉择时	§5.5.2
久期择时	利率下行前拉长久期的固收择时，用「久期偏离 × 利率变动」直接计量	§5.5.4

概念	一句话解释	详见
敞口归一	衍生品按 Delta 等值敞口 而非保证金占用参与归 因	§5.6.1
残差	所有已知因素解释完后 剩下的部分，5% 以内正 常，突变先查口径切换	§5.7

本章小结

回到引子的两个问题。

这 200 万从哪赚来的？七格瀑布：票息 125 万、收敛 15 万、骑乘 25 万——这是时间的钱，165 万，持有即有；国债效应 +60 万、利差效应 -30 万、凸性 +2 万——这是市场的钱，看天吃饭；残差 3 万，占 1.5%，拆解干净。

下个月利率不动还能赚多少？约 165 万，年化约 4%——这就是「能不能复制」的量化回答。归因把「赚了多少」翻译成「靠什么赚钱」，把绩效从终点数字变成经营诊断。

三个维度记住各自的读者：时间维度（Campisi）回答投委会的可复制性问题，因子维度回答风控的风险预算问题，决策维度（Brinson）回答考核的论功行赏问题。决策维度内部再记三件套：配置、选择是会计，单期可算、加总恒等；择时（TM/HM）是统计，要一段历史、结论带着显著性一起读——固收里它翻译为久期择时，用「久期偏离 × 利率变动」直接计量。多资产组合先把衍生品的敞口归一、把对冲的 Delta 对齐、把杠杆的融资成本单列，再谈归因。残差是模型之外世界的测量仪：5% 以内正常，突然变大先查口径切换。

最后记住归因在全书链条中的位置：它向后看，回答「过去从哪来」。但 CIO 和风控真正睡不着的，是另一个方向的问题——这个靠利率敞口赚钱的组合，下

个月利率反转会亏多少？归因回答「过去从哪来」，风险回答「未来可能去哪」。同一个敞口，一副眼镜向后看，一副眼镜向前看——第6章，我们换那副向前的眼镜。

本章涉及的公式（Campisi 四因子与货币窗口分解、Brinson 三效应、Treynor-Mazuy 与 Henriksson-Merton 择时回归、久期择时贡献、多期链接）集中收录于附录 C。

亲手试试

打开 MVE 实操包，对 AI 说：

「对组合 PORT_BOND 做本月 Campisi 归因，把损益拆成票息、收敛、骑乘、国债效应、利差效应、凸性和残差，告诉我各项金额和占比；残差占总损益的比例是多少？再把残差贡献最大的那只券挑出来，看看它是不是分期还本债、条款有没有在月中变更过。」

跑完之后，试着追问一句：「把归因窗口从本月换成上周，各项贡献怎么变？哪一项最稳定、哪一项波动最大？」——这两个问题的答案，就是本章的全部要点。

如果实操包里有足够长的历史快照，还可以再问一句：「用 PORT_BOND 过去 24 个月的月度收益和基准收益做一次 Treynor-Mazuy 回归，二次项系数 γ 是多少、 t 值多少？再按『久期偏离 $\times$ 利率变动』逐月直接计量久期择时贡献——两种方法的结论一致吗？」这一问，就把「踩点是不是能力」从述职语言变成了统计语言。

实验包说明：本月 Campisi，包内已有冻结结果；上周窗口也可以只读。过去 24 个月的 Treynor-Mazuy 回归做不到：包内没有这套回归，持仓史大约从 2025 年 8 月下旬才开始，不够 24 个月。

第 6 章 风险：从持仓到「可能亏多少」

引子：风控预警的那个早晨

周一早上八点四十五分，老陈刚到办公室，风控岗小赵的预警邮件已经到了：固收组合 PORT_BOND 的 10 日 99% VaR 升至 450 万，超出限额 400 万，请投资部门说明原因并给出处理意见。

投资经理小李拿着手机就过来了，语气不太服气：「8 月那波调整已经过去了，这几天十年国债每天就动一两个基点，市场稳得很。VaR 凭什么跳？是不是模型出问题了？」

小赵的回答很标准：「模型没动，口径没动，数字就是数字。」

老陈没急着表态。他翻开上个月的归因报告——第 5 章那张七格瀑布图——指着其中一格问小李：「国债效应 +60 万，利率下行 3 个基点赚的。投委会上 CIO 问过一句话，你还记得吗：如果利率反向动 10 个基点呢？」

小李心算了一下，没说话。老陈又补了一刀：「下午接到通知，下季度监管现场检查，要查市场风险模型。人家的问题只有一句：你们的 VaR 模型靠谱吗？拿

证据来。」

一个早晨，三个问题：敞口有多大？可能亏多少？模型可信吗？这就是本章要回答的。第5章的归因向后看，回答「过去的钱从哪来」；本章向前看，回答「未来可能亏多少」。同一个敞口，一副眼镜向后看，一副眼镜向前看。现在换上向前的这副。

6.1 风险的两种语言：监管的与业务的

先从一个常见的错位说起。监管检查问的是「资本充足率、VaR、压力测试」，投资经理每天看的是「久期、DV01、CS01、Delta」——两边都在谈风险，说的是两种语言。

监管语言回答的问题是「机构会不会倒」。它关心极端情形：如果市场剧烈波动，损失会不会击穿资本？所以它的单位是资本充足率、风险加权资产、99%置信度的 VaR——全是「最坏情况下扛不扛得住」的度量。读者是监管、董事会和存款人，节奏是季度和年度。

业务语言回答的问题是「今天怎么调」。它关心日常情形：利率动1个基点，组合市值动多少？利差走阔10个基点，这个月利润还剩多少？所以它的单位是久期、DV01、CS01、Delta——全是「敞口」的度量。读者是投资经理和交易员，节奏是日和周。

打个比方：监管语言是体检报告——「十年心血管风险15%」；业务语言是运动手表——「今天心率140，配速6分半」。两个都是健康的度量，但体检报告不会告诉你今天该不该减速，运动手表也不会告诉你十年后的风险。

两套语言的冲突每天都在上演：风控拿着 VaR 超限单找投资经理，投资经理觉得「市场很稳、风控大惊小怪」。冲突的根源不是谁对谁错，而是两套语言之间缺一个翻译器。这个翻译器，就是同一套估值引擎——监管语言的 VaR 和业务语言的 DV01，必须从同一批持仓、同一张行情快照、同一个重定价引擎里长出来，否则月末又是两套数字互相打架。这句话在第3章讲估值时说过，在风险这里分

量只增不减。

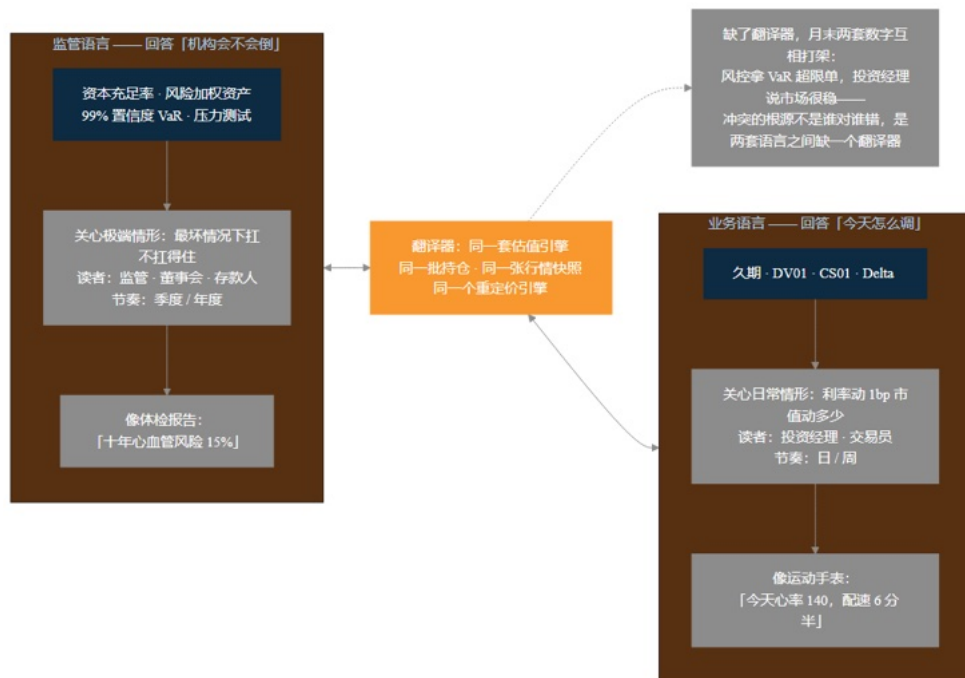


图 6-1 风险两种语言对照图——左侧监管语言（资本充足率、VaR、压力测试，回答「会不会倒」，读者为监管与董事会），右侧业务语言（久期、DV01、CS01、Delta，回答「今天怎么调」，读者为投资经理与交易员），中间以「同一估值引擎」作为翻译器连接

6.2 敏感性：每个数字回答一个具体问题

先看业务语言。敏感性指标家族庞大，但业务负责人只需记住一句话：每个敏感性数字，都回答一个「如果……会怎样」的具体问题。

6.2.1 DV01：利率反向动 10 个基点会怎样

先兑现 CIO 那个问题。第 3 章已经建立过直觉：5 亿市值、久期 4 年的组合，DV01 约 20 万——曲线每动 1 个基点，市值动 20 万。利率反向动 10 个基点，亏

损约 200 万。

200 万这个数字值得停下来看一眼：它正好等于上个月的全月利润。**利率一次 10 个基点的反向波动，可以抹掉这个组合一个月的全部收益——票息、收敛、骑乘、国债效应，七格瀑布一夜归零。**10 个基点多不多？2022 年 11 月那两周，十年国债收益率上行了约 20 个基点。这就是 DV01 的管理含义：它不是报表上的技术字段，是「一个月利润值几个基点」的换算器。

知道 DV01 之后能干什么？三件事。一是**计量敞口**：20 万 per 基点，就是组合对利率的押注规模。二是**对冲**：想把利率敞口砍掉一半，可以做空国债期货——一手十年期国债期货（面值 100 万，CTD 久期约 6.5 年）的 DV01 约 650 元，对冲 10 万 DV01 约需 150 手，名义敞口 1.5 亿，保证金三百来万。三是**限额**：DV01 是限额体系里最常用的业务单位，6.7 节展开。

6.2.2 CS01：信用下沉的标价

第 5 章埋过一个伏笔：另一家机构的固收组合，某月收益的 80% 来自利差效应，风控据此问投资经理：「如果利差反向走阔 20 个基点，这个组合会怎样？」现在给出回答这个问题的工具。

CS01 是信用利差版的 DV01：利差动 1 个基点，持仓市值动多少。老陈的组合里 3 亿信用债、久期约 4 年，CS01 约 12 万——利差走阔 20 个基点，亏损约 240 万。

这里有一个容易混淆的细节：**信用债有两副敞口**。它既对无风险利率敏感（DV01），又对信用利差敏感（CS01）。老陈组合 20 万的 DV01 里，约 8 万来自 2 亿利率债，约 12 万来自 3 亿信用债的利率敏感性；另外还有 12 万 CS01，只对利差敏感。利率下行、利差走阔的月份（上月行情正是如此），两副敞口一赚一亏——国债效应 +60 万、利差效应 -30 万，第 5 章瀑布图上的那两格，就是这两副敞口各自的价格。

CS01 是信用下沉策略的标价签。下沉得越深——评级越低、久期越长——CS01 越大，利差走阔时亏得越快。归因告诉你上月利差效应是 -30 万（向后看），CS01 告诉你利差再走阔 20 个基点亏 240 万（向前看）。同一个敞口，两副眼镜。

6.2.3 Delta、Gamma、Vega：衍生品的三问

债券组合的两问（利率、利差）之外，含衍生品的组合要多问三句。用隔壁权益部老周的「固收+」产品举例——里面配了可转债，还零星用过股指期货做保护。

Delta 回答「方向」：标的涨 1%，我盈亏多少？一只股性较强的可转债，正股涨 1%，转债大约跟涨 0.6%——这个 0.6 就是 Delta 的直觉。Delta 是衍生品世界的 DV01，把方向性敞口折算成现货等值。

Gamma 回答「加速度」：标的涨 2%，是不是正好赚两倍？不是。转债越涨股性越强，Delta 从 0.6 爬到 0.8，第二段 1% 赚得比第一段多——Delta 本身在变，变化的速度就是 Gamma。Gamma 为正的组合「涨时越涨越快、跌时越跌越慢」，是花钱买的保险；Gamma 为负的组合（卖出期权的一方）正好相反。

Vega 回答「恐慌」：市场波动率上升，我盈亏多少？期权价格里含着对未来波动的预期，波动率从 15% 涨到 25%，即使标的一动不动，期权也要重估。2024 年初微盘股急跌、雪球集中敲入那波行情里，波动率一周翻倍，所有带期权性敞口的组合都被 Vega 上了一课：你可以不赌方向，但只要持仓里有期权，你就在赌波动。

6.2.4 敏感性的边界：线性外推在哪里失效

敏感性好用，但边界必须清楚，三条。

大幅变动失效。DV01 是线性近似，利率动 1 个基点很准，动 50 个基点就要加凸性修正——第 5 章那句「平时它是零头，剧震时它是保命钱」，说的正是这个修正项。

非平行移动失效。DV01 假设曲线整体平移，真实行情里短端不动长端动是常态。补救办法是把 DV01 按期限段拆开——关键利率久期（KRD）：组合对 1 年、3 年、5 年、7 年、10 年各期限点的敏感性分别列示。老陈的组合久期 4 年，但 KRD 一拆，敞口集中在 5—7 年段——如果行情恰恰是 7 年期领跌，「久期 4 年」这个总数会给人虚假的安全感。

跳变失效。第 3 章那只雪球，敲入前后价值断崖式跳变，任何敏感性指标在敲入线附近都会失灵。对这类持仓，敏感性要让位于情景重定价：直接把「跌破敲入线」作为一个情景，重新估一遍值——这正是压力测试的思路，6.4 节展开。

图 6-2 每个敏感性数字，回答一个「如果……会怎样」的具体问题

指标	回答的业务问题	老陈组合的数字	适用边界（在哪里失效）
DV01	利率动 1 个基点，市值动多少？	约 20 万/bp —— 反向 10bp ≈ 亏 200 万	正利率持仓：必须加凸性修正
CS01	信用利差动 1 个基点，市值动多少？	约 12 万/bp —— 走阔 20bp ≈ 亏 240 万	信用债持仓：敞口：DV01（利率）+ CS01（利差）
Delta	标的涨 1%，我赚亏多少？	股性转债约跟涨 0.6%（Delta ≈ 0.6），折算成现货等值敞口	敞口附近让位于情景重定价
Gamma	标的涨 2%，是正好赚两倍吗？	不是 —— Delta 从 0.6 爬到 0.8，第二段赚得更多	Gamma 为负：涨时越涨越慢、跌时越跌越快
Vega	波动率上升，我赚亏多少？	波动率 15% → 25%，标的不动期权也要重估	可以不赌方向，但持仓有权就是赌波动
KRD	曲线哪一段的敞口最大？	久期 4 年，但敞口集中在 5-7 年段	非平行移动失效的补救：把 DV01 按期限段拆开

敏感性三条边界：大幅变动要加凸性、非平行移动要看 KRD、跳变品种只能情景重定价（§ 6.2.4）

图 6-2 敏感性指标「问题—指标」对照图——DV01（利率动 1bp 亏多少）、CS01（利差动 1bp 亏多少）、Delta（标的涨 1% 赚亏多少）、Gamma（涨 2% 还是两倍吗）、Vega（波动率上升赚亏多少）、KRD（曲线哪一段的敞口最大），各配一句业务问题与适用边界

6.3 VaR：把「可能亏多少」压成一个数字

敏感性回答的是「如果市场动 X，我亏多少」——但「X 该取多少」本身是个问题。明天利率会动 1 个基点还是 10 个基点？VaR 的思路是反过来问：不问市场动多少，问「在某个概率下，我最多亏多少」。

6.3.1 一句话的 VaR

老陈组合的 VaR 报告上写着：99% 置信度、1 日持有期，VaR 约 120 万。翻译成一句业务语言：明天有 99% 的把握，这个组合的亏损不超过 120 万。

这句话里有三个信息，缺一不可：概率（99%）、时间（1 天）、金额（120 万）。同样重要的是它没说什么：它没说剩下的 1% 里会亏多少——可能是 121 万，也可能是 500 万；它也没预测明天会亏。**VaR 不是对未来的预测，是对敞口在当前市场波动水平下的标价。**它像天气预报里的「降水概率 90%」：不保证下雨，也不说下多大，只说按最近这段日子的天气模式，带这把伞够用了。

6.3.2 三要素都是政策：置信度、持有期、历史窗口

现在可以回答那个经典抱怨了：「为什么风控说的 VaR 和我算的 VaR 不一样？」因为 VaR 有三个输入要素，每一个都是政策选择，不是数学。

置信度：多高的把握算够？95% 意味着平均 20 天破一次，99% 意味着平均 100 天破一次。同一个组合，置信度从 95% 提到 99%，VaR 能从 90 万跳到 120 万——尾部越往里走，数字越大。监管对银行市场风险资本要求用 99%，不少券商内部管理用 95%，没有对错，只有用途。

持有期：多长时间的亏损？1 日 VaR 120 万，10 日 VaR 约按根号时间放大到 380 万上下（窗口里有波动聚集的日子时还会更高，老陈组合当前报 450 万）。持有期的本质是「假设你需要多长时间把仓位平掉」——这个假设在 6.6 节会回来咬人。监管用 10 日，日常盯市用 1 日。

历史窗口：用哪段历史代表未来？历史模拟法的做法是「让历史重演」：取过去 250 个交易日的市场变动，逐一施加到今天的持仓上重估，得到 250 个「假如那天重来」的损益，排队取分位。窗口里装着什么样的日子，VaR 就是什么样的脾气——窗口里全是平静岁月，VaR 就低；装着 2022 年 11 月那种风暴，VaR 就高。

三要素一对，八成的「VaR 不一致」都能对上账：

要素	常见选项	对结果的影响
置信度	95% / 99% / 99.9%	越往尾部，VaR 越大，且不成比例

要素	常见选项	对结果的影响
持有期	1 日 / 10 日	约按根号时间放大，10 日 $\approx 1 \text{ 日} \times 3.2$
历史窗口	250 日 / 500 日 / 压力窗口	窗口里有没有风暴，直接决定 VaR 的脾气

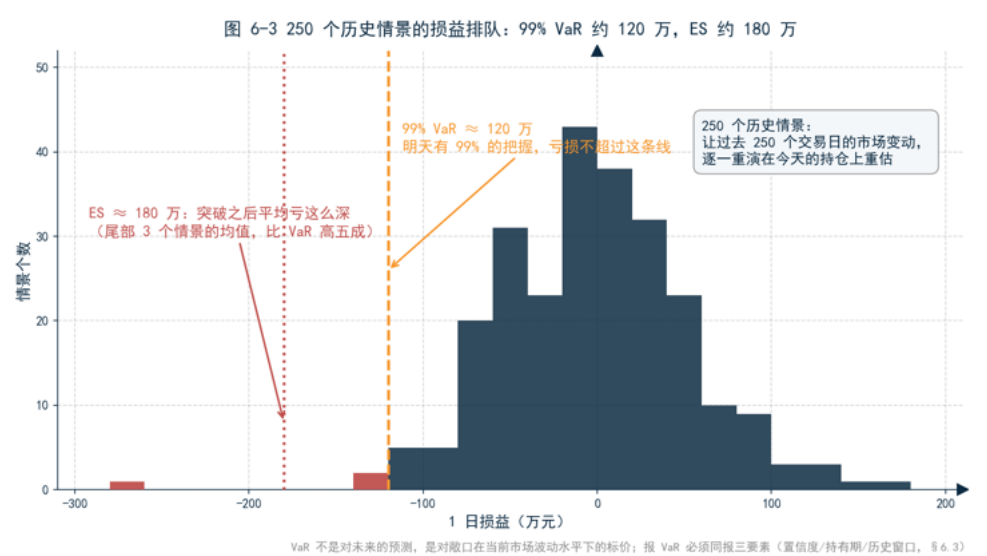


图 6-3 组合损益分布直方图——250 个历史情景下的损益排队，标注 99% 分位点（VaR 120 万）与尾部均值（ES 180 万），尾部用深色标出

VaR 不是算出来的，是定义出来的——这句话在第 4 章说绩效时用过，在风险这里一字不改地成立。报 VaR 不报三要素，等于报了一个没有单位的数字。

6.3.3 三种算法：历史会重演吗

VaR 有三种主流算法，业务负责人需要知道它们的脾气。

历史模拟法：让过去 250 天的市场变动逐一重演在今天的持仓上。优点是诚实——不假设分布形状；缺点是近视——窗口里没有的情景，它一无所知。2021 年底用 250 日窗口算债组 VaR，窗口里全是债牛，VaR 低得让人安心；然后 2022

年11月来了。

蒙特卡洛法：不用真实历史，用模型生成一万个「可能的明天」，每条路径上重估组合。优点是能看到历史里没发生过的情景；缺点是模型假设本身成了新的口径——波动率怎么估、相关性怎么设，每一个都是政策。

参数法：假设损益服从正态分布，「敞口 × 波动率 × 分位数」一个公式出数。最快，但对含期权性的组合失真严重。

三种算法之外，还有一个更隐蔽的口径：**重定价方法**。每个情景下，组合价值是「重新估一遍」（全量重定价），还是「用 DV01、Delta 乘一乘」（敏感性近似）？对债券组合差别不大，对含期权、雪球的组合，敏感性近似在极端情景下会系统性失真——6.2.4 节的三条边界，在 VaR 引擎里一条不少全部生效。成熟的引擎坚持全量重定价：同一批持仓，在每个情景下用与日常估值同一套条款、同一族曲线完整重估。**VaR 引擎和估值引擎同源**，是「这个数字从哪来」在风险领域的翻版——否则监管问「这个 VaR 怎么算的」，答案里就混进了第二套口径。

6.3.4 ES：VaR 管不住的尾部

VaR 有个天生的盲区：它只告诉你门槛在哪，不告诉你门槛外面有多深。99% VaR 120 万，那最坏的 1% 里平均亏多少？这个问题 VaR 拒绝回答，ES（预期短缺）来回答：**超过 VaR 的那些日子，平均亏损是多少**。老陈组合的 ES 约 180 万——比 VaR 高出五成。

这个差距不是细节，是监管的转向：巴塞尔框架的市场风险资本计量已从 VaR 转向 ES，理由正是 VaR 对尾部形状装聋作哑。两个组合 VaR 都是 120 万，一个尾部平均亏 130 万、一个平均亏 300 万——VaR 眼里一样危险，ES 眼里差了不止一倍。**VaR 回答「亏损到哪条线算异常」，ES 回答「异常之后有多深」。**

6.4 压力测试：问 VaR 不敢问的问题

VaR 再精细，也有三个盲区：历史窗口里没有的情景，它看不见；极端行情里相关性的破裂，它估不准；非线性持仓的跳变，它抓不住。这三个盲区，正是压力测试存在的理由。

6.4.1 把 2022 年 11 月请回来

压力测试的做法直白得近乎粗暴：不问概率，直接构造一个极端情景，重估组合。最经典的构造方式是参数化压力情景——照着 2022 年 11 月那两周的冲击幅度，把参数设成利率上行 20 个基点、信用利差走阔 40 个基点。行业里标准的做法，是拿这套参数用引擎把今天的持仓完整重定价一遍；本章为了把原理讲透，先用最粗的敏感性线性估算给出量级。

用 6.2 节的敏感性粗算：利率端，20 个基点 $\times$ 20 万 DV01，亏 400 万；利差端，40 个基点 $\times$ 12 万 CS01，亏 480 万。合计约 880 万（线性估算示意值，未含凸性与非线性修正）——是 10 日 VaR（450 万）的近两倍，相当于五个多月的「时间的钱」一次清零。要算得更准，当然可以回到那个更标准的做法：用引擎把「利率 +20bp、利差 +40bp」这套参数化情景完整重定价一遍，把凸性和非线性修正一并算进去；本章要讲的是原理，线性估算已经把量级说清楚了。

分工就此清楚：VaR 回答「正常年份里最差的那几天会怎样」，压力测试回答「不正常的那年会怎样」。250 日窗口里早已没有 2022 年 11 月，VaR 对那场风暴的记忆已经归零；压力测试的职责，就是把窗口装不下的历史，定期请回来拷问组合。

6.4.2 负反馈：当市场风险叫来流动性风险

2022 年 11 月值得多讲两句，因为它是中国市场最近的一次完整压力课。那两周发生了什么：债市急跌 $\rightarrow$ 理财破净 $\rightarrow$ 客户赎回 $\rightarrow$ 理财被迫抛售 $\rightarrow$ 债市进一步下跌 $\rightarrow$ 更多赎回。下跌制造赎回，赎回制造下跌——一个自我强化的负反馈回路。这个回路里藏着 VaR 天然算不出来的东西：流动性风险与市场风险的合

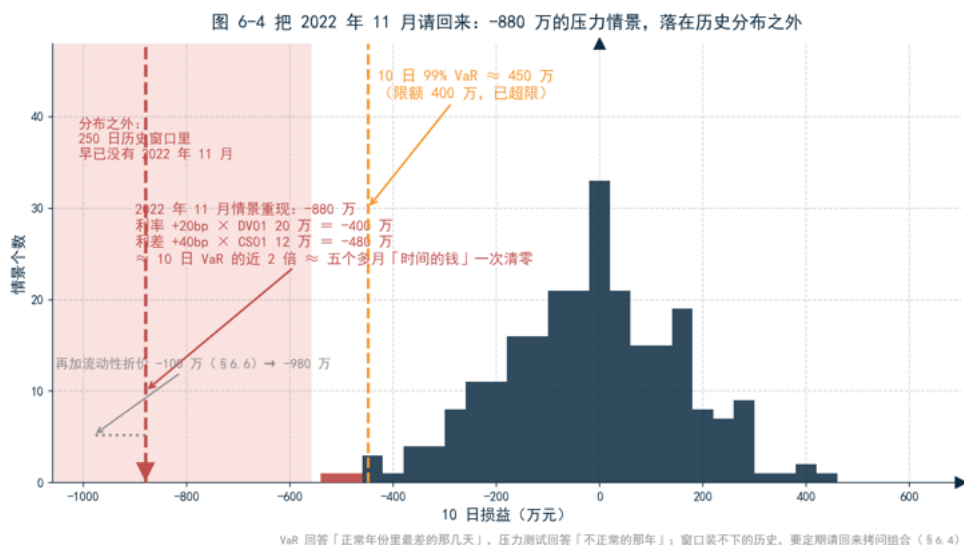


图 6-4 正常分布与压力情景对比图——历史模拟的 10 日损益分布（标注 99% VaR 450 万位置），右侧单独标注照 2022 年 11 月冲击幅度设定的参数化压力情景（利率 +20bp、利差 +40bp）的线性估算损失约 -880 万，落在分布之外

体——想卖的时候，接盘消失了。6.6 节专门讲这块。

6.4.3 逆向压力测试：从「亏多少会死」倒推

常规压力测试问「如果情景 X 发生，我亏多少」；逆向压力测试反过来问：「亏多少我就死了——什么情景能让我亏到那个数？」

给老陈的部门算一笔账：全年利润目标 2400 万，某个月亏损超过 2000 万，全年考核归零。什么情景能造成 2000 万亏损？利率上行 40 个基点加利差走阔 60 个基点，差不多就到了。逆向压力测试把「风险承受能力」从口号变成可计算的敞口上限：既然亏 2000 万不可接受，而「利率 +40bp、利差 +60bp」就能做到，DV01 和 CS01 的限额就该倒推着设。这就接上了 6.7 节的限额体系。

6.5 回溯检验：VaR 说 99%，实际破了几次

现在兑现监管检查的那个问题：「你们的 VaR 模型靠谱吗？拿证据来。」

证据就是回溯检验（回测）。逻辑朴素得像第3章的对账：把组合冻结，每天比较两个数——前一天收盘后模型预测的 VaR，和当天实际发生的损益。实际亏损超过 VaR 的次数，叫突破次数。99% 置信度意味着 250 个交易日里预期突破约 2.5 次。破了 8 次，模型系统性低估风险；一次没破，模型可能高估风险、浪费资本。

监管的判断标准是现成的——巴塞尔交通灯：250 个交易日、99% 置信度下，突破 0—4 次是绿区，模型可信；5—9 次是黄区，资本乘数上调、限期整改；10 次以上是红区，模型基本不被接受。统计上还有更精细的 Kupiec 检验，但业务负责人记住交通灯就够用。

小赵为监管检查准备的回测结果是：过去一年 250 个交易日，冻结口径下突破 4 次——绿区上沿，勉强及格。但报告里多写了一段：**4 次突破里有 2 次集中在 8 月那波调整里，相隔不到两周**。突破聚集是个值得警惕的信号——它说明模型对波动率的突变反应偏慢：市场已从平静切换到剧烈，历史窗口里还大半装着平静的日子，VaR 要等窗口滚动才能「醒」过来。补救办法是有的（对近期数据加权、叠加压力 VaR），但回测报告的价值不在于证明模型完美，而在于**把模型的脾气摸清楚、写下来**。

回测还有两个口径陷阱。一是**冻结组合 vs 实际组合**：该用「假设持仓不变」的假设损益，还是含日内交易的真实损益？前者检验模型本身，后者混入交易行为，监管口径要求两者都算、以前者为主。二是**损益口径**：回测损益必须和 VaR 的重定价口径同源——估值口径年内切换过（想想第5章那次条款补录），突破次数就会撒谎。

回测是 VaR 模型的对账——和第3章那 2 分钱一样：突破不可怕，说不出每次突破的出处才可怕。监管问「模型靠谱吗」，最好的回答不是「靠谱」，而是摊开那张图：250 天的损益序列、VaR 线、4 次突破各自的归因。

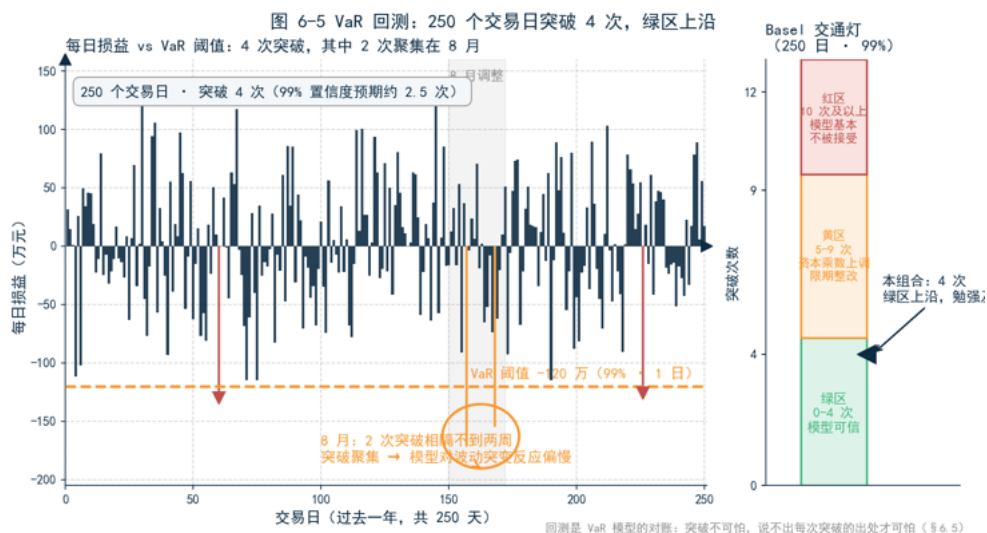


图 6-5 VaR 回溯图——250 个交易日的每日损益柱状线与 VaR 阈值线（-120 万），标注 4 次突破的位置，其中 8 月的 2 次聚集用醒目颜色标出；图侧标注 Basel 交通灯分区（绿 0-4 / 黄 5-9 / 红 ≥ 10 ）

6.6 流动性风险：VaR 算不出来的那一块

回溯过关了，还有一个更根本的问题等着：**VaR** 的所有数字，都建立在一个隐含假设上——持有期内，你能按估值价把仓位平掉。

10 日持有期的由来正是这个假设：监管假定，流动性正常的组合 10 个交易日足够有序平仓。对利率债，假设大体成立——国债、国开债每天真实成交，想卖总能卖掉。对信用债，假设开始摇晃。老陈组合里那 3 亿信用债，约 2 亿是弱资质城投和私募性质的中票，正常月份日均成交只有几百万；到了 2022 年 11 月那种负反馈行情，挂出去三天没有一个有效报价。

这时候会发生什么？估值价还在每天更新——中债估值照发，净值照算，VaR 照报——但你心里清楚，真要把 2 亿弱资质债砸出去，成交价相对估值价折让 **0.5% 到 1% 是常态**。2 亿折让 0.5%，就是 100 万的额外损失，这笔钱不在任何 VaR 数字里。第 4 章讲绩效时说过，冲击成本是「流动性对绩效悄悄征的税」；在风险这里，它是「流动性对 VaR 悄悄打的折」。

工程上的补救有两条路。一是按流动性分层设定持有期：利率债按 1—2 日，普通信用债按 10 日，弱资质品种按 30 日以上——「能跑掉的部分」和「跑不掉的部分」用不同的尺子。二是把流动性折价显式加进压力情景：照 2022 年 11 月冲击幅度设定的参数化情景，除了「利率 +20bp、利差 +40bp」，再加一条「信用债估值价折让 0.5%」——880 万之外，再添 -100 万。

一句话收拢：**VaR** 算得出「价格会到哪」，算不出「你能不能在那个价格跑掉」。前者是市场风险，后者是流动性风险；平时各走各的，极端行情里合流——而合流的那几天，恰恰是业务负责人最需要数字的那几天。

6.7 风险限额：把抽象数字变成业务约束

所有的风险数字——DV01、CS01、VaR、ES、压力损失——最终都要落地成一样东西才有管理意义：限额。限额是风险数字与业务行为之间的转换器。

一套典型的限额体系分三层。组合层用 VaR 和压力损失设限：PORT_BOND 的 10 日 99% VaR 限额 400 万，压力情景损失限额 1000 万——回答「整个组合最多能承受多大风险」。Desk 层用敏感性设限：利率债 desk 的 DV01 限额 10 万，信用债 desk 的 CS01 限额 15 万——回答「每个台子能押多大的注」。交易员层用止损设限：浮亏过线强制离场——回答「个人行为的边界在哪」。三层之间用成分 VaR 咬合：组合 VaR 分解到每个 desk，确保「各 desk 限额之和」与「组合限额」大体自洽。

现在可以回到引子的冲突了。VaR 从上月 320 万跳到 450 万，超限 50 万；小李觉得市场很稳，小赵坚持数字就是数字。把跳升拆开看，两个人其实都对：

一半来自敞口。上月组合加仓长债，久期从 3.8 年拉到 4.2 年，DV01 从 19 万升到 21 万——仅此一项，VaR 就该涨约 10%，到 354 万。

另一半来自窗口。8 月那波调整里，利率日波动从 1.5 个基点冲到 3 个基点；这些高波动日子如今占在 250 日历史窗口里，把去年同期的平静日子挤了出去。窗口换血，VaR 从 354 万再跳到 450 万。

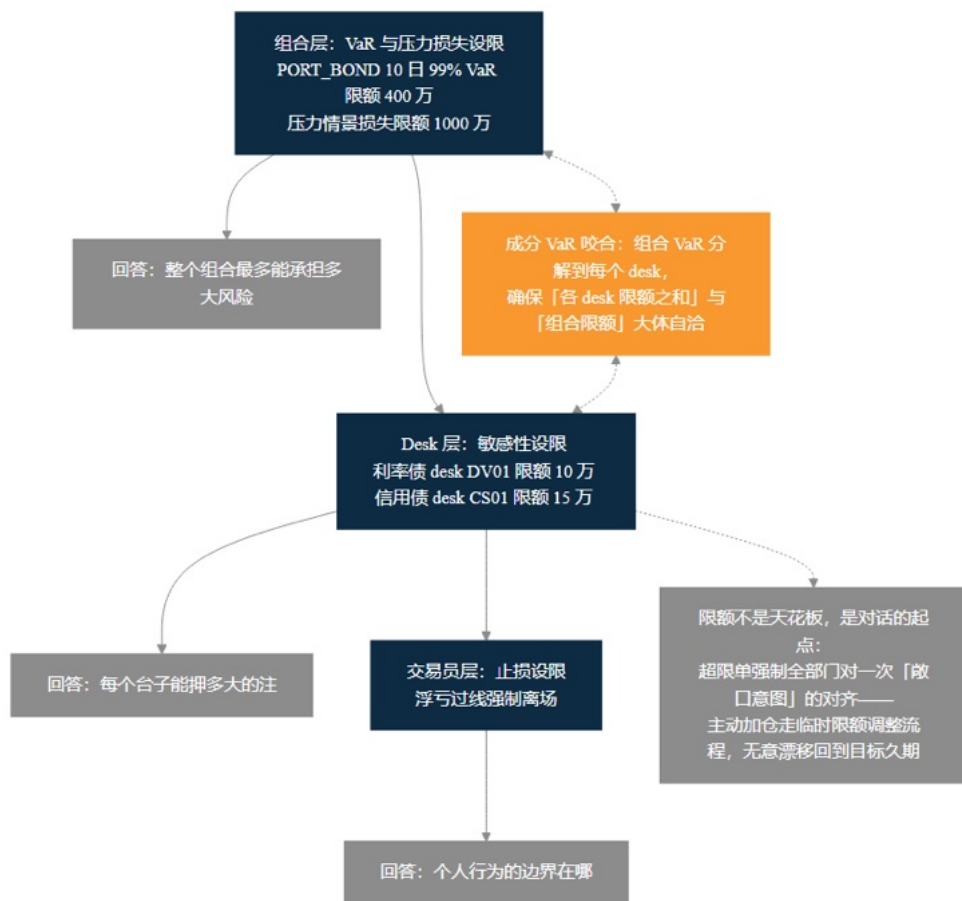


图 6-6 限额体系三层结构图——组合层（VaR 400 万、压力损失 1000 万）、desk 层（DV01 10 万、CS01 15 万）、交易员层（止损线），标注各层回答的问题与成分 VaR 的分解关系

小李看的是最近几天的盘面——8月的风波过去了，确实很稳；小赵的模型看的是窗口里装着的8月和加仓后的敞口——确实超了。冲突的双方不是「市场稳不稳」的判断之争，是「窗口装什么、敞口多大」的事实之争。而事实是可以对账的：久期变化贡献多少、窗口滚动贡献多少，拆开一算，超限单从一张「罚单」变成一份「说明书」。

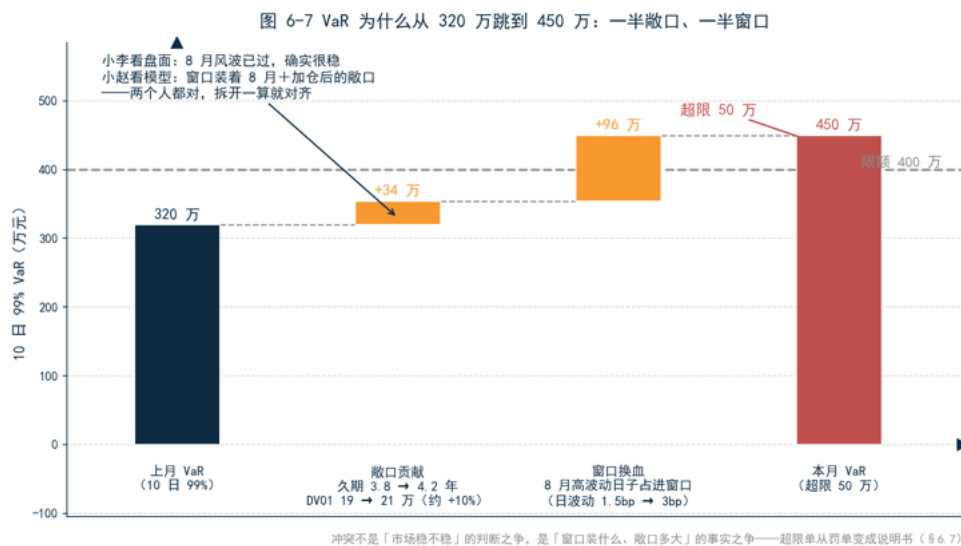


图 6-7 VaR 为什么从 320 万跳到 450 万：一半敞口、一半窗口——上月 VaR 320 万 → 敞口贡献 +34 万（久期 3.8 → 4.2 年、DV01 19 → 21 万（约 +10%））→ 窗口换血 +96 万（8 月高波动日子占进窗口）→ 本月 VaR 450 万，超限 50 万

接下来怎么办？这才是限额体系的精髓所在。粗糙的做法是机械执行：超限就砍仓。成熟的做法是把超限当作一次强制的对话：这个敞口是主动加的，还是无意漂移的？如果是主动看多利率、有意加仓，就走临时限额调整流程——理由、预期持有期、退出条件写下来，CIO 签字，风控备案；如果是调仓中无意漂移上去的，就回到目标久期，顺便查查为什么漂移了半个多月没人发现。限额不是天花板，是对话的起点。一张超限单的价值，不在于迫使谁砍仓，在于强制全部门对一次「敞口意图」的对齐。

还有一层更高的视角：风险预算。CIO 年初给固收部一个 VaR 预算盘子，部门再分到各 desk——本质上是把「能亏多少」当作稀缺资源分配，和分资金、分费用没有区别。风险限额把抽象数字变成业务约束，风险预算把业务约束变成经

营资源。

6.8 如果 AI 来算风险

章末照例问那个问题：如果让 AI 来算风险，它的 VaR 可信吗？

先看 AI 不能做什么。VaR 的每一个数字都是重定价的结果——250 个历史情景，每个情景下同一批持仓完整重估一次；压力测试那约 -880 万（线性估算示意值），背后是「利率 +20bp、利差 +40bp」的参数化情景。这些数字必须由可追溯的引擎产生：情景从哪来、曲线怎么动、条款怎么处理，每一步都要能复算。让大模型「估」一个 VaR，数字再像样，也回答不了监管那句「拿证据来」。VaR 的权威性不来自模型的聪明，来自每一次重定价都可复算。

再看 AI 能做什么，而且做得比人快。一是**问数**：「PORT_BOND 的 VaR 为什么从 320 万跳到 450 万」——一句话替代半天的批次翻找。二是**诊断**：「敞口变化贡献多少、窗口滚动贡献多少、4 次回测突破各是什么原因」——AI 把 VaR 跳升和持仓变动、市场波动对起来，比人肉排查快一个数量级。三是**成文**：监管检查要的回测报告、超限说明材料，AI 起草、小赵审定，十分钟成稿。

至于「敞口收不收、限额调不调」这个终极问题，AI 可以摆出证据——敞口的历史分位、同类组合的对比、压力情景的损失分布——但判断要人来下。风险的终点不是一张 VaR 报表，是一个经营判断：这个数字背后押的注，值不值。数字由引擎出，判断由人出，AI 站在中间，把两边的距离缩短。

本章概念卡

概念	一句话解释	详见
DV01	利率变动 1 个基点，组合市值变动多少钱——利率敞口的标价	§6.2.1
CS01	信用利差变动 1 个基点的损益——信用下沉的标价	§6.2.2
VaR	给定置信度和持有期，「最多亏多少」的单一数字回答；三要素都是政策	§6.3
ES（预期损失）	突破 VaR 之后的平均亏损，管 VaR 管不住的尾部	§6.3.4
压力测试	把历史极端情景施加于当前持仓，问 VaR 不敢问的问题	§6.4
回溯检验	用实际损益对照 VaR 突破次数，检验模型可不可信	§6.5
流动性风险	卖不出去或折价卖出的风险，VaR 算不出来的那一块	§6.6
风险限额	把抽象风险数字翻译成业务约束（久期上限、DV01 上限）的那一层	§6.7

本章小结

回到引子的三个问题。

敞口有多大？用业务语言回答：DV01 约 20 万——利率反向 10 个基点，亏 200 万，正好抹掉一个月利润；CS01 约 12 万——利差走阔 20 个基点，亏 240 万。每个敏感性数字回答一个「如果……会怎样」的具体问题，但记住三条边界：大幅变动要加凸性、非平行移动要看 KRD、跳变品种只能情景重定价。

可能亏多少？用监管语言回答：99% 置信度、1 日持有期，VaR 约 120 万；10 日约 450 万，超限 50 万。但 VaR 不是算出来的，是定义出来的——置信度、持有期、历史窗口，三要素每一个都是政策。VaR 管正常年份，压力测试管不正常的年份：照 2022 年 11 月冲击幅度设定参数化情景（利率 +20bp、利差 +40bp），估算亏约 880 万（线性估算示意值），是 10 日 VaR 的近两倍；再加流动性折价 100 万——VaR 算得出价格到哪，算不出能不能跑掉。

模型可信吗？用回溯回答：250 个交易日突破 4 次，绿区上沿；其中 2 次聚集在 8 月，说明模型对波动突变反应偏慢——这个脾气要写进给监管的报告里。回溯是 VaR 模型的对账：突破不可怕，说不出出处才可怕。

最后记住风险在全书链条中的位置。估值回答「价格从哪来」，绩效回答「收益从哪来」，归因回答「损益从哪来」，风险回答「未来可能亏多少」——四个环节共用同一批持仓、同一张行情快照、同一个重定价引擎。风险不是预测未来，是理解敞口：敞口计量清楚、限额对话顺畅、模型脾气摸清，晚上自然睡得着。

但本章藏了一个没有展开的问题。组合 VaR 是 450 万，而把利率债部分单独算（约 200 万）、信用债部分单独算（约 350 万），加起来 550 万——比 450 万多 100 万。这 100 万去哪了？它叫分散化效应：利率风险和利差风险不完全同涨同跌，组合的风险小于各部分之和。那么，相关性从哪来？分散化的账怎么算？组合里再混进股票、外汇、商品、衍生品，风险还能不能加总、怎么分解回每笔交易？——「能不能加总」的工程前提，第 12 章会回答：四十余类产品共用同一套坐标系，加总才有意义；而相关性与分散化的完整账本，超出本书范围，留给组合风险管理的专著。

本章涉及的公式（DV01、KRD、Greeks、VaR、ES、Kupiec 检验）集中收录于附录 D。

亲手试试

打开 MVE 实操包，对 AI 说：

「算一下组合 PORT_BOND 的 DV01 和 CS01：利率上行 10 个基点、信用利差走阔 20 个基点，各亏多少？再按关键期限把利率敞口拆开（KRD），哪个期限段的敞口最大——如果只有 7 年期收益率上行 10 个基点、其他期限不动，亏多少？」

跑完之后，做第二个实验：

「对 PORT_BOND 跑历史模拟法 VaR：分别用 95% 和 99% 置信度、1 日和 10 日持有期，把四个结果排成一张表；再把历史窗口从 250 日换成 500 日，VaR 变了多少？三要素里，哪个对结果的影响最大？」

实验包说明：1 日 / 10 日 × 95% / 99% 四格，包内已有冻结结果，可以直接读。把回看窗从 250 日改到 500 日再出 VaR，包内做不到：v1.0 读者包不内置估值引擎，也没有用于风险回测的长历史行情，改窗必须重跑。

最后做第三个实验：

「对 PORT_BOND 做压力测试：照 2022 年 11 月冲击幅度设定参数化情景（利率上行 20 个基点、信用利差走阔 40 个基点），组合亏多少？是 10 日 VaR 的几倍？再跑一次 VaR 回测（-backtest），过去一年突破几次？落在 Basel 交通灯的哪个区？突破是不是集中在某几个月？」

实验包说明：2022 年 11 月的行情回放做不到：市场数据包里没有那个月的快照，有引擎也救不了。VaR 回测（交通灯 / Kupiec）也做不到——要引擎再跑一遍，还要一整段风险行情；v1.0 读者包不内置估值引擎，也不带这段行情。

口径提示：若按「利率+20个基点、利差+40个基点」看已有情景表，市值不会动。包内情景不重定价净价，请看敏感度或线性估算，不要用市值差额。

这三组数字——敏感性、VaR 三要素、压力与回测——就是本章的全部要点。

第 7 章 中国债券条款：分期还本、 阶梯票息、已调票面

引子：六十只「算不出来」的债券

那 14 只分期债的对账风波（第 3 章）之后，老陈的部门动了一次真格：重新评估估值系统。消息传出，一家国际知名的估值系统供应商找上门来——他们的系统服务着全球几百家机构，售前总监 Kevin 专程从新加坡飞来演示。

演示很流畅：美国国债、德国国债、投资级美元债，随点随算，净价、应计利息、久期、VaR 一气呵成。老陈听完，让小李把部门的真实持仓清单拷给他：「别用你们的演示组合，跑我们这个——200 只债，跑通了我们再谈。」

一周后，POC 报告回来了。200 只债里，140 只的估值结果与中债估值对得上；剩下 60 只，要么直接报错，要么数字明显不对。Kevin 在电话里逐一解释，语气从自信变成困惑：

- 14 只分期还本债：「系统里每只债券的赎回就是到期还 100%，没有地方录入『第 3 年起每年还 20%』。」——正是第 3 章对账剔除的那 14 只。
- 三十来只 3+2、5+2 中票：「系统要我填一个票面利率、一个到期日。你们的

合同给的是一段规则——第 3 年末发行人可以调票面，投资者可以回售。票面填哪个？到期算哪年？」

- 十几只阶梯票息债和可转债：「系统把第一年的票面当成了整个存续期的票面。」

「我在这个市场做了十五年，」 Kevin 说，「第一次遇到三成持仓都是 special case。」

老陈的回答后来被部门反复引用：「这些不是 special case，这是中国债券市场的日常。你们的模型不笨，是它认识的『债券』太干净了。」

三成持仓算不出来——这不是第 3 章那种 2 分钱的精度之争，而是「能不能算」的问题。本章回答三件事：这些条款到底是什么；它们如何改变现金流、估值与久期；以及，为什么海外估值模型到了中国就失灵。

7.1 一只「干净」的债券：海外模型三个隐含假设

先理解海外模型认识的「债券」长什么样。翻开任何一本欧美固收教科书，标准债券只有四个要素：面值 100 元、票面利率 3%、5 年期、每年付息一次。它的现金流一行就能写完：第 1 到第 4 年各 3 元，第 5 年 103 元。

第 3 章说过，估值就是把这串现金流按曲线折现加总。折现公式全世界通用——真正的问题藏在公式之前的那个环节：现金流是怎么生成的。教科书债券的现金流生成规则里，焊死了三个隐含假设：

隐含假设	内容	被什么条款打破
假设一：本金恒定	本金始终等于面值，到期一次偿还	分期还本
假设二：票息恒定	每期票息 = 面值 × 票面利率，一个常数	阶梯票息、累进票面、已调票面

隐含假设	内容	被什么条款打破
假设三：期限确定	到期日写在合同里，不会变	3+2、5+2 含权结构

这三个假设不是写在论文里的公理，而是焊死在系统数据结构里的默认值。在海外估值系统的数据库里，一只债券大致是这样一条记录：到期日是一个日期，票面利率是一个浮点数，赎回比例默认 100%。没有「还本计划」这个字段，没有「票息日程」这个字段，更没有「调票面规则」这个字段。字段不存在，条款就无处安放；条款无处安放，现金流就是错的——而后面的折现算得再精确，也只是精确地算错。

为什么这样的系统能在欧美市场畅行无阻？因为市场结构撑得起这三个假设：欧美公司债的绝对主流就是子弹式还本、固定票息；含权债当然存在，但集中在专门的产品线上，由专门的模块和专门的数据商伺候。假设大体成立，系统大体正确，剩下的例外由人工兜底——这套分工在欧美运转了几十年。

然后这套系统来到了中国。中国债券市场的条款丰富程度是另一个量级：城投债流行分期还本，中票和公司债流行 3+2、5+2 含权结构，可转债的票息逐年爬坡，政策性金融债里还出现过票息挂钩宏观指标的写法。在欧美，特殊条款是例外；在中国，特殊条款是日常。三个隐含假设在这里成批失效——这就是引子里那 60 只债券的来历。下面三节，逐一看这三类条款。

7.2 分期还本：本金会「缩水」的债券

7.2.1 第 3 年末起，每年还 20%

先看一只真实风格的分期还本债：某城投债，2021 年 9 月 2 日发行，7 年期，2028 年 9 月 2 日到期，票面利率 4.9%，每年付息一次。募集说明书里有一行海外债券没有的约定：从第 3 年末起，每年 9 月 2 日偿还本金的 20%——2024 年还 20

元，2025 年还 20 元，一直到 2028 年连本带息结清。

为什么要这样设计？从发行人看，城投项目的回款是逐年到位的，分期还本让偿债现金流与项目现金流匹配，避免到期日一次性拿出 100 元的流动性悬崖；从投资者看，本金提前分批回收，信用敞口逐年收缩——对弱资质发行人，这是一种双方都接受的折中。所以分期还本不是 exotic 结构，它是中国信用债市场最常见的条款之一，在城投债、产业债、项目收益债里遍地都是。

这里引入一个全书都会用到的概念：**剩余本金因子**，记作 w ——发行时是 1.0，每还一次本降一档。这只债在 2024 年 9 月 2 日还本后 w 变成 0.8，2025 年还本后变成 0.6，依此类推，到期日归零。它就像一块电池的电量显示：看一眼 w ，就知道这只债还剩几成本金。

7.2.2 剩余本金计息：一个因子改变所有数字

分期还本债的计息规则一句话：**利息按剩余本金算，不按原始面值算**。本金只剩 60%，票息就只有发行时的 60%。

把估值日设在 2026 年 1 月，看这只债的实际数字。此时已还本两次， $w = 0.60$ ：

- **当期票息**： $100 \times 0.60 \times 4.9\% = 2.94$ 元——不是 4.9 元；
- **应计利息**：距上一付息日约 4 个月，约 0.97 元——同口径的子弹债是 1.62 元，正好是其 60%；
- **净价**：约 60.4 元（按每 100 元原始面值报价）——不是 100 元附近。

第三个数字最容易引起误会。新同事第一次看到分期债净价 60.4，第一反应往往是「这债是不是暴雷了、跌了 40%」。不是。**净价随剩余本金同步下降，是分期债的正常形态**：你花 60.4 元买到的，是剩余 60 元本金及其未来利息的索取权，每 1 元剩余本金对应的身价其实还在 100 元附近。中国市场对分期债的报价惯例是按原始面值 100 元报价，所以「净价不在 100 附近」不是 bug，是口径——但前提是，你的系统得知道这是一只分期债。

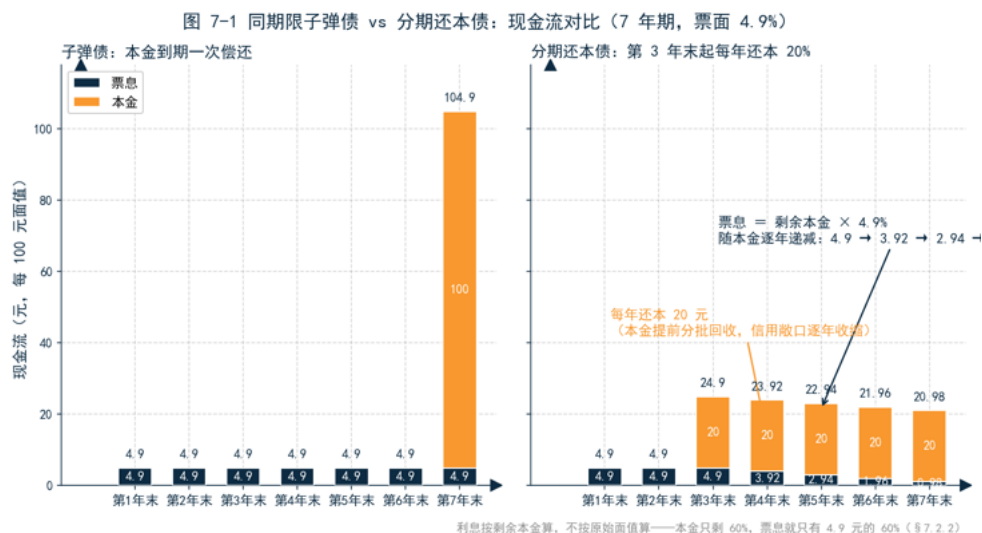


图 7-1 同期限子弹债与分期还本债的现金流对比柱状图——子弹债每年 4.9 元票息、到期 100 元本金；分期债前三年票息各 4.9 元，第 3 年末起每年偿还 20 元本金，此后票息随剩余本金逐年递减（3.92 → 2.94 → 1.96 → 0.98）

7.2.3 久期的错觉：7 年期的债，5 年期的命

分期还本对估值的影响不止于票息和净价，它还改写了这只债的「时间属性」。

直觉先看一个粗指标：本金平均回收期。子弹债的本金第 7 年末一次性回来，平均回收期就是 7 年；分期债的本金从第 3 年到第 7 年分五批回来，平均回收期是 $0.2 \times (3+4+5+6+7) = 5$ 年。一只「7 年期」的分期债，本金的平均回收节奏和一只 5 年期子弹债相当。

久期把这个直觉精确化。站在 2026 年 1 月看：这只分期债剩余的现金流集中在未来两年多，修正久期约 1.5 年；而一只同样 2028 年到期的子弹债，修正久期约 2.4 年——同一只债，两种理解，久期差近 1 年。

把第 6 章的尺子拿出来量一下这个差异的业务后果：如果系统把分期债当子弹债，久期高估近 1 年，DV01 跟着高估约六成。单券看着是小事；一个组合里躺上十几只分期债，全组合的 DV01 就带上了系统性高估。久期错，则限额错、对冲错、VaR 错——第 6 章那套风险体系的地基里，有一块砖叫「条款正确」。

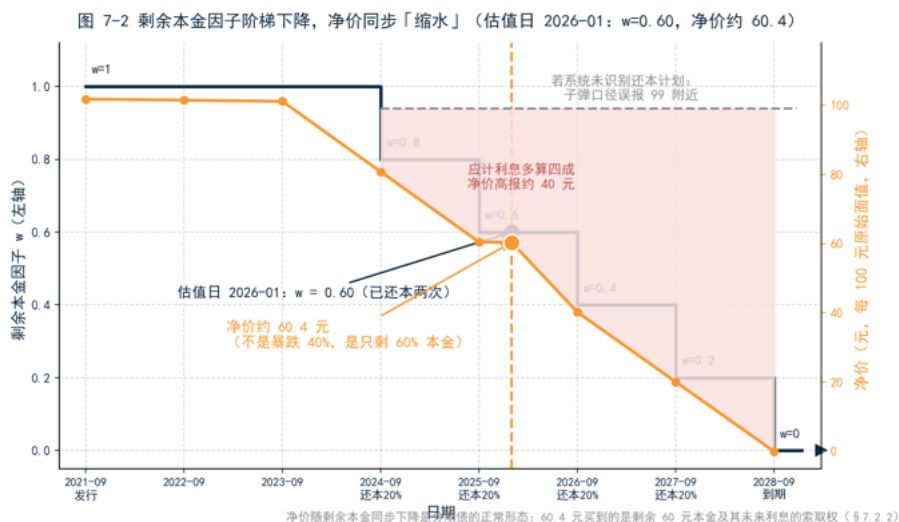


图 7-2 剩余本金因子 w 的阶梯下降曲线 ($1.0 \rightarrow 0.8 \rightarrow 0.6 \rightarrow 0.4 \rightarrow 0.2 \rightarrow 0$) 与净价走势双轴图，标注估值日 2026-01 的 $w=0.60$ 与净价约 60.4

7.2.4 回到那 14 只债

现在可以完整兑现第 3 章埋下的伏笔了。那 14 只债的问题不是估值算错了，而是系统里根本没有录入还本计划——没有还本计划，系统就按默认假设走：本金恒等于面值，到期一次偿还。于是剩余本金只剩 60% 的券，应计利息按 100% 面值多算了四成，净价报在 99 元附近而不是 60 元附近。对账时与中债估值差异大到无法解释，只能整体剔除，等条款补录后再估。

第 3 章那句结论值得在这里再读一遍：报表上一只「净价 99.8」的分期债，不是估值准，是系统根本不知道它还过本。

条款齐备之后，验收是刚性的：剩余因子 0.60 时，应计利息必须约为同票面子弹债的 60%，净价必须在 60.4 附近——差一点都不行。条款驱动的估值有一个让人安心的性质：对就是对，错就是错，中间没有模糊地带。这也是条款问题与曲线问题的本质区别：曲线差异是半个基点的连续分歧，条款差异是「知不知道这只债还过本」的离散对错。

7.3 阶梯与累进：票面利率不是「一个数」

第二个假设的崩塌更安静，但同样致命：票息不是常数。

7.3.1 阶梯票息：写进合同的利率日程表

一只5年期公司债，募集说明书写明：前3年票面3.0%，后2年票面4.0%。利率不是谈出来的，是发行时就印在合同里的日程表。可转债把这种写法用到极致：6年存续期，票息从0.5%逐年爬到2.0%——发行人用低票息换转股权的估值空间，投资者用票息换期权，各取所需（第3章已经见过它的身影）。

阶梯票息的估值本身毫无难度：每一期的现金流都是确定的，逐期折现加总即可。难度不在数学，在工程——系统的「票面利率」字段得能存下一张日程表，而不是一个数。存得下，估值水到渠成；存不下，系统只有两条路：报错，或者更糟——把首段票面当成终身票面，前3年算对、后2年静默算错。引子里那十几只「把第一年票面当成整个存续期票面」的债，走的就是第二条路。

7.3.2 累进票面：挂钩宏观指标的票息

比阶梯更进一步的写法是累进票面：票面利率不与日历挂钩，与某个经济指标挂钩——比如「上年GDP实际增速加100个基点」「CPI同比加50个基点」，每年按指标重定一次。

这类债券在市场上不多见，但它把票息问题暴露得最彻底：票面利率可以不是「一个数」，甚至可以不是「一张确定的表」，而是「一条规则」。规则意味着现金流在发行时不完全确定——今年的票息要等指标公布才知道。估值因此多了一层输入：对指标未来取值的假设。成熟的处理是给情景不给猜测：基准情景按指标当前值外推，同时披露指标上下浮动对估值的敏感性；并且把「假设了什么」写进估值政策，而不是藏进模型参数。

7.3.3 一个字段装不下一张表

把 7.3 节收拢成一句工程语言：海外系统的 coupon 是一个浮点数，中国债券需要的 coupon_schedule 是一张「日期—利率」对照表，累进票面需要的是一条「指标—利差」规则。从「一个数」到「一张表」再到「一条规则」，是数据结构的三次升级，不是参数调优。用浮点数字段硬扛日程表，就像用单行文本框存一篇文章——不是存不下，是存下之后面目全非。

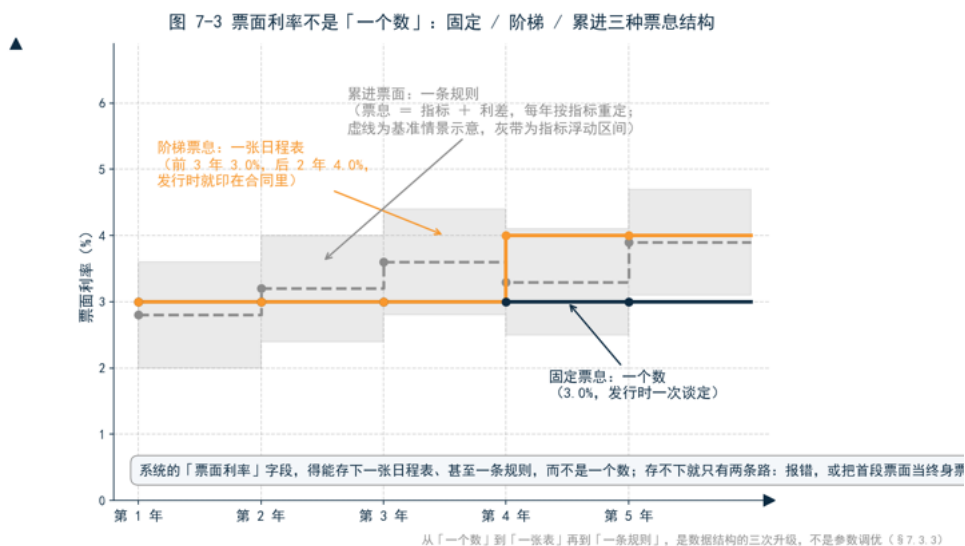


图 7-3 三种票息结构对比——固定票息（水平线）、阶梯票息（前 3 年 3.0%、后 2 年 4.0% 的阶梯线）、累进票面（随指标浮动的虚线带），横轴为存续年度

7.4 3+2 与 5+2：这只债活到哪一年

第三类条款最微妙，因为它打破的是最不起眼的假设：期限确定。

7.4.1 条款解剖：发行人的权利，投资者的对价

一只典型的 3+2 中票：票面期限 5 年，票面利率 3.5%；第 3 年末，发行人有权调整票面利率（上调或下调），同时投资者有权按面值把债券回售给发行人。

把条款翻译成权利组合：发行人持有一个「调票权」，投资者持有一个「回售权」，两者互为对价。发行人为什么想要调票权？因为 5 年里利率环境可能大变，锁定 5 年票面太僵硬——利率下行时，它想把高票面调下来。投资者为什么肯给这个权利？因为换来了回售权——票面被调到没有吸引力时，可以按面值全身而退。3+2 结构是中国信用债市场供需双方多年博弈出的标准解：发行人保留融资灵活性，投资者保留退出选择权。

7.4.2 行权日的博弈：降票面就是「变相到期」

第 3 年末会发生什么？推演一个典型情景：市场利率从 3.5% 降到 2.5%。发行人算账：现在新发一只债只要 2.5%，凭什么继续付 3.5%？于是把票面下调到 1.5%。投资者接着算账：拿着 1.5% 的票息，这只债在市面上的价值约 98 元；而行使回售权，按面值拿回 100 元。理性选择一目了然——**集体回售**。

于是，一只合同上写着「5 年期」的债券，实际只活了 3 年。发行人用调票权实现了「按面值提前再融资」，投资者用回售权实现了「按面值提前退出」。反过来，如果利率上行到 4.5%，发行人大概率上调票面挽留——债券活满 5 年。

注意发行人调票面的真实动机：它不是慈善，也不是任性，是再融资成本的权衡。**降票面的本质，是按面值强制赎回加重新发行**——只是法律形式上，它只是一纸票面利率调整公告。

7.4.3 估值的两难：两个价格，两个久期

对估值系统，3+2 提出了一个必须先回答的非技术问题：你假设这只债活到哪一年？

用数字感受一下两个答案的距离（示意：收益率 2.5%，站在发行后不久看）。按「第 3 年末回售」假设，现金流是 3.5、3.5、103.5，净价约 102.9 元，修正久期

约 2.8 年；按「持有到第 5 年」假设，现金流多两期票息、本金晚两年回来，净价约 104.6 元，修正久期约 4.6 年。

同一只债，两个价格差约 1.8 元，两个久期差约 1.7 年。1.7 年的久期差是什么概念？5 亿持仓，DV01 差约 8.5 万元——第 6 章的限额体系、对冲方案、VaR 数字，全都建立在这个假设之上。假设从「行权」切到「不行权」，组合的风险画像整个换了一张脸，而持仓一只都没变。

市场实务对这个两难的回应很有意思：含权债的报价惯例是同时给两个收益率——「行权收益率」和「到期收益率」，中债估值也按两个口径发布。「活到哪一年」的问题，在市场报价层面就被摆上了桌面，谁也不假装它不存在。估值系统的正确姿势与此同构：由估值政策显式给出假设（按行权、按不行权、或按显式的假设票面），引擎按假设重估，并把「当前估值基于哪个假设」写在报表上。

7.4.4 已调票面：行权之后，旧票面作废

行权不是理论推演，它真实发生，而且发生后估值必须跟上。一只含权中票行权后，票面从 5.88% 调整到 2.88%——后两年的票息直接腰斩。估值系统必须在生效日切换到新票面；如果没跟上，按旧票面继续算，后两年票息多算一倍。

请注意这类信息与分期还本计划的一个关键区别：还本计划发行时就写死在募集说明书里，一次录入终身有效；已调票面是存续期内发生的事件，藏在一份份《票面利率调整公告》里。它不在成交数据里，不在行情里，甚至数据商的基本资料库都常常滞后——它只在公告里。这就是为什么「已调票面」是估值核算最容易踩的坑之一：系统里的票面还是 5.88%，公告里的票面早已是 2.88%，而没有人收到提醒。

7.4.5 是条款，还是期权？

回到小标题的问题。答案是：都是。法律形式上，3+2 是条款——白纸黑字写在募集说明书里；经济实质上，它是期权——发行人的调票权加投资者的回售权，价值随利率环境波动。

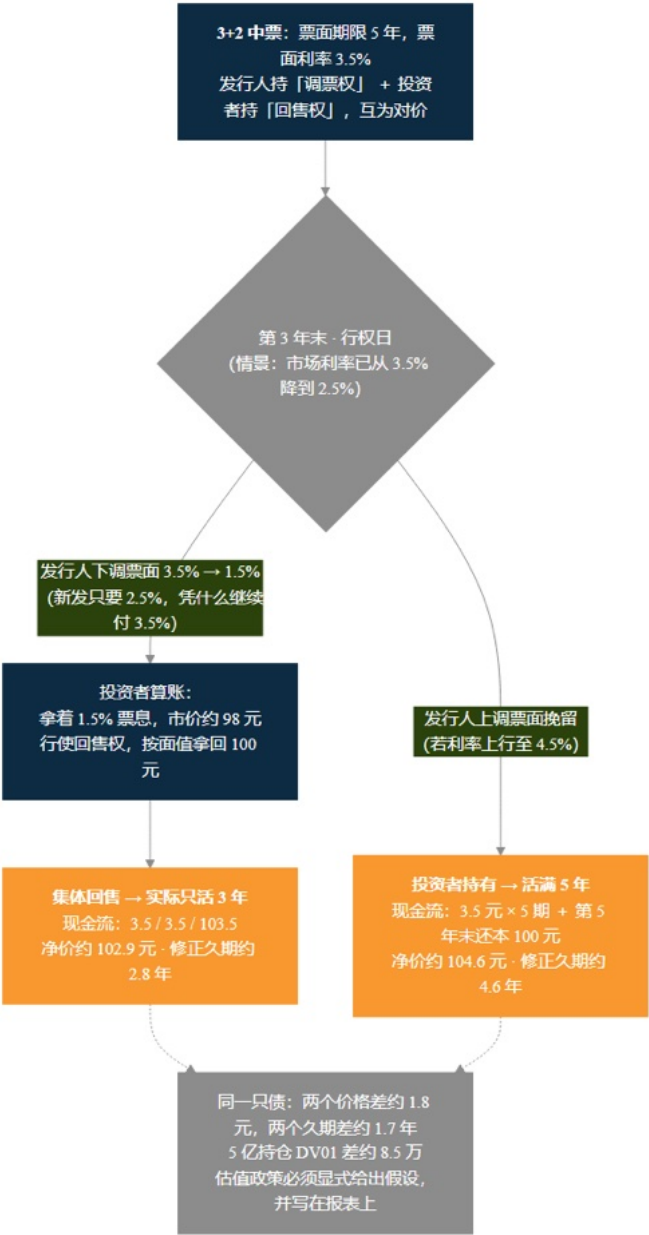


图 7-4 3+2 中票行权日决策树——第 3 年末发行人选择下调/上调票面，投资者对应选择回售/持有，两条路径各自的现金流、净价（102.9 / 104.6）与修正久期（2.8 / 4.6）

那为什么海外系统的含权债模块接不住它？因为海外含权债的主流是另一种生物：美式公司债的赎回条款多为 **make-whole call**——发行人按「国债收益率加固定利差」折现赎回，赎回价随市场浮动，定价需要利率模型和波动率输入，走的是期权定价框架。中国的 3+2 完全不是这个逻辑：回售按面值、调票幅度由发行人相机抉择、行权驱动是「发行人信用加再融资成本」的博弈。用利率期权模型去套 3+2，是把博弈论问题当成随机过程问题——模型越精致，错得越自信。

所以成熟的系统在这里的纪律是「显式假设加完整披露」，而不是「假装能算」：估值政策给出假设票面或行权假设，引擎按假设估值并标注；条款信息不全时，明确预警「未来票面未知」——禁止静默沿用旧票面，假装一切已知。一个默认值不会报警，但会让全组合的久期带上系统性偏差。

7.5 为什么海外模型处理不了

三节条款看完，可以正式回答本章标题的问题了。

7.5.1 不是算法不行，是数据结构不行

先说清楚什么不是原因。不是折现算法——现值公式全世界通用；不是数值精度——海外系统算美国国债能精确到小数点后六位；也不是工程师水平——那些系统服务全球几百家机构，久经考验。

真正的原因在数据结构。海外系统里，「债券」这个对象大致是：一个到期日、一个票面利率、一个付息频率、赎回比例默认 100%。中国债券需要的是：一个到期日（可能永远用不上）、一张还本计划表、一张票息日程表、一条调票面规则、一组嵌入式权利。这不是多填几个字段的事，是「债券」这个词的定义不同。字段不存在，条款就无处安放；条款无处安放，现金流就是错的；现金流是错的，后面的一切都是精确地错。

7.5.2 「特殊条款」在海外是例外，在中国是日常

更深一层的原因在市场结构。欧美市场当然也有分期还本（ABS、MBS 的摊还）和含权债，但它们是「专门产品」：有专门的资产类别、专门的定价模块、专门的数据商，与普通公司债分而治之。普通公司债模块面对的假设大体成立，系统大体正确。

中国市场的特殊性在于：这些条款不长在专门产品上，长在最普通的品种上。一只城投债可以是分期的，一只中票可以是 3+2 的，一只可转债天然带着阶梯票息和四个期权条款。它们不是 edge case，它们是持仓的主体。对海外系统，这是「例外太多，系统受不了」；对中国估值岗，这是「每个月的日常」。引子里 Kevin 的困惑——「三成持仓都是 special case」——本质上是两种市场结构的对撞。

7.5.3 手工补丁的代价：Excel 估值岗

海外系统接了中国的单，最后怎么落地？另一家机构的真实路径颇具代表性：系统照上，算不了的债券由估值岗每月底手工维护——一张 Excel，几十只债，逐只手工摆现金流、算净价，再导回系统。

这条路的代价有三层。第一层是效率：「系统自动化」退化成「Excel 自动化」，月结效率退回十年前。第二层是留痕：手工环节没有审计轨迹——审计问「这个净价从哪来」，答案是「估值岗的一张 Excel」，第 1 章那句「这个数字从哪来」在这里答不上。第三层最隐蔽：口径漂移——Excel 里的假设没人复核，三个月没人记得当时为什么这么调，半年后假设悄悄变了，损益里混进口径切换的噪音（第 5 章的 80 万残差，就是这么来的）。

所以系统选型有一条血泪经验：POC 时跑的是国债，上线后持仓里全是城投。条款覆盖率——拿你的真实持仓清单跑一遍，看多少只能算、多少只能对——应该是估值系统选型的一票否决项，而不是验收报告里的一个备注。

7.6 条款治理：让条款成为一等公民

问题清楚了，解法是什么？不是换一套更贵的海外系统，而是把条款当作估值的一等公民来治理。四件事。

7.6.1 条款从哪来：募集说明书、公告与扫描

条款的权威来源只有两个：募集说明书（发行时写死的静态条款）和存续期公告（还本付息公告、票面利率调整公告——窗口内发生的动态事件）。工程上的现实是：成交数据里没有条款，行情里没有条款，数据商的基本资料库里常常缺条款。

补全的优先级是：数据商正式取数优先；公开渠道扫描兜底——结构化字段（债券资料页、还本计划页）优先，公告原文解析做交叉校验；人工复核收尾。无论哪条路，纪律相同：**每个条款字段都要留痕——出自哪份文件、谁复核的、哪天生效**。条款数据和估值数字一样，要能回答「从哪来」。

7.6.2 静态条款与动态事件

条款信息分两类，治理节奏不同。静态条款——分期还本计划、阶梯票息日程——发行时写死，一次录入、终身有效，治理重点是「录入时录对」。动态事件——已调票面、已兑付还本——公告驱动、持续跟踪，治理重点是「生效日切换对」。

动态事件有一个专门的坑值得点名：**不要把还本伪装成成交**。还本是条款执行，不是买卖——如果把还本录成一笔「按面值卖出」，价差、费用、绩效全被污染。还本进还本计划，调票面进票息日程，各就各位，下游的估值、绩效、归因才各得其所。

7.6.3 错得清楚，好过错得安静

第3章讲价格来源链时的那句设计哲学，在条款这里分量更重：**条款齐备则引擎自行计算，条款缺失则明确报错**。

落到具体条款上：分期债没有还本计划——报错「条款缺失」，而不是按子弹债出数；3+2 没有假设票面——预警「未来票面未知」，要求估值政策显式给假设，而不是静默沿用旧票面；识别到系统尚未支持的条款类型——预警「未建模」，而不是假装它是普通债。

为什么对「静默」如此严防死守？因为条款错误的破坏方式是不对称的：曲线差异每天均匀分布、量级是基点零头，对账时容易暴露；**条款差异集中在特定品种上爆发、量级是百分之几十，却披着「正常估值结果」的外衣**。一只净价 99.8 的分期债混在报表里，没有任何红灯会亮——直到审计或对手盘替你发现。报错不是系统无能，是系统在履行职责：把「这个数字我给不了」显性化，把判断权交还给人。



图 7-5 条款数据流水线——募集说明书与存续期公告 → 数据商取数 / 公开扫描 → 人工复核（留痕）→ 条款表 → 估值引擎 → 条款齐备出估值 / 条款缺失明确报错

7.6.4 条款变更的时点管理：回看那 80 万

最后，从条款治理的角度，把第5章那80万残差事件重讲一遍。月中估值系统升级，把14只分期债的还本计划补录了进去——这是正确的事，估值变准了。但月内归因要求期初、期末两次估值口径一致：期初按「无还本计划」估、期末按「有还本计划」估，两次估值之差里混进了口径切换本身，残差替它背了锅。

正确的做法不是不补录，而是**给每一次条款变更配一次「变更日双估值」**：补录当天，用新旧两套条款对同一持仓各估一次，差额记为「口径调整项」，从投资损益中剔除、单独披露。条款变了是好事，但条款变化本身要作为一个数字被说

出来，而不是藏进残差里。这是条款治理的成熟标志，也是第3章「同源」二字在条款维度上的完整含义。

7.7 如果 AI 来读募集说明书

章末照例问那个问题：如果让 AI 来管条款，会发生什么？

先看 AI 能做什么——而且恰好是它的强项。条款抽取是典型的自然语言理解任务：读一份上百页的募集说明书，抽出还本计划、票息日程、调票面规则、回售条款，填进条款表；读一份票面利率调整公告，抽出新旧票面与生效日。人工做是月度负担，AI 做是分钟级的事。引子里 Kevin 的系统缺的是字段，而字段里的内容，AI 恰好能帮忙从公告里挖出来。

再看 AI 不能做什么。抽取结果不能直接进估值。AI 抽错一个日期、一个比例、一个「或」字的归属，现金流就全错——而且错得无声无息，比缺条款更危险：缺条款至少会报错，错条款会出数。条款治理里最可怕的不是空白，是看似合理的错误。

所以正确的分工是一条三道工序的流水线：AI 抽取，引擎校验，人工复核。引擎校验是中间那道关键工序：抽出的条款先生成现金流，与已兑付的历史还本付息对账——对得上，条款大概率抽对了；对不上，打回重查。罕见条款、冲突条款、抽不出来的条款，交给人工。AI 让条款补全从「月度手工活」变成「日常流水线」，但流水线的最后一道工序永远是人。

「这个数字从哪来」在条款领域有一个对应的版本：「这条条款从哪来」——出自哪份公告第几页、谁复核的、哪天生效。条款可追溯，估值才可追溯：这是全书主线在条款治理上的投影。

本章概念卡

概念	一句话解释	详见
分期还本	本金按日程表分批偿还、 剩余本金计息——一个 因子改变所有数字	§7.2
阶梯票息	票面利率是写进合同的 一张日程表，不是「一个 数」	§7.3.1
3+2 / 5+2 条款	发行人行权日有权调票 面、投资者有权回 售——债活到哪一年是 博弈	§7.4
已调票面	行权后新票面以公告形 式生效、旧票面作废，是 动态事件不是静态条款	§7.4.4
两个价格、两个久期	含权债按「到期」与「行 权」两种假设各有一套估 值	§7.4.3
静态条款与动态事件	发行时写死的一次录入 终身有效；存续期发生的 要公告跟踪	§7.6.2
条款治理	让条款成为一等公民：来 源可追溯、生效日管理、 变更单独计量	§7.6

本章小结

回到引子的问题：为什么海外估值模型到了中国就失灵？

因为三个焊死在数据结构里的隐含假设，在中国市场成批失效。本金恒定——被分期还本打破：利息按剩余本金算，剩余因子 w 改变所有数字，应计利息、净价、久期全部改写；一只 7 年期的分期债，本金平均回收期只有 5 年。票息恒定——被阶梯票息、累进票面、已调票面打破：票面利率不是一个数，是一张日程表，甚至一条规则。期限确定——被 3+2、5+2 打破：估值必须先回答「这只债活到哪一年」，两个假设对应两个价格、两个久期，5 亿持仓的 DV01 能差出 8.5 万。

所以条款不是债券的附属信息，条款就是估值本身。系统对条款的理解差一分，估值就差一截——而且条款差异不像曲线差异那样每天均匀暴露，它集中在特定品种上静默爆发。这决定了系统选型的纪律（条款覆盖率是一票否决项）、引擎的行为纪律（条款缺失明确报错，错得清楚好过错得安静）、以及条款治理的纪律（每个字段可追溯，每次变更配一次双估值）。

最后看一眼这条路通向哪里。本章的条款，无论分期、阶梯还是调票面，本质上都是「现金流的时间表」——钱在什么时间、按什么规则来，时间表写好了，折现是例行公事。但中国市场还有另一类条款，它不确定的是更根本的东西：钱会不会来、以什么形式来——可转债的强赎、回售、下修，雪球的敲入敲出，现金流由事件触发，条款本身就是定价的对象。时间表已经让海外模型束手无策，触发器会把「条款即估值」这句话推向极致。那是第 8 章的主题。

本章涉及的中国债券特殊条款速查（分期还本、阶梯与累进票面、已调票面、含权结构的字段与口径）集中收录于附录 E。

亲手试试

打开 MVE 实操包，做三个实验。

实验一，分期还本。对 AI 说：

「在组合 PORT_BOND 里找出那只分期还本债，告诉我它今天的剩余本金比例、当期票息、应计利息和净价；再按子弹债口径（不还本、全额计息）重估一次——两个净价差多少、应计利息差多少、久期差多少？如果按子弹口径记账，这个月会多算多少票息收入？」

实验包说明：分期债今天的剩余本金、票息、应计和净价可以只读。按子弹债口径重估出第二列净价、应计和久期，包内做不到：v1.0 读者包不内置估值引擎，单券试算只是按面额缩放已经算好的 DV01，不是改条款后重新定价。

实验二，3+2 的两种命运。对 AI 说：

「组合里那只 3+2 中票，分别按『第 3 年末行使回售』和『持有到第 5 年』两种假设估值，把两个净价、两个久期并排给我看；如果估值政策从『行权』切换到『不行权』，组合 DV01 变多少？把这只券的票面利率调整公告找出来，告诉我行权后票面从多少调到多少、哪天生效。」

实验包说明：「第 3 年末回售」和「持有到第 5 年」两列净价、久期并排，包内做不到。行权日未入库，双口径没有现成结果；要引擎按两种假设各重跑一次。票面调整若批次或资讯里有记载，可以只读。

实验三，条款缺失的行为。对 AI 说：

「把那只分期还本债的还本计划删掉再估值——引擎是明确报错，还是照样出数？如果出数，出的数是多少、错在哪？」

实验包说明：删掉还本计划再估值、看引擎是报错还是悄悄当子弹债，必须在装了引擎的工作区才能看到。v1.0 读者包不内置估值引擎，报错就在引擎里。包内只能只读已经入库的条款。

跑完之后追问一句：「再扫一遍 PORT_BOND，还有哪些券缺关键条款？列一张清单，按对估值的影响从大到小排序。」——这三个实验的答案，就是本章的全部要点：条款决定现金流，现金流决定估值；条款缺失时，一个诚实的系统应该报错，而不是猜。

第 8 章 可转债与结构化衍生品：条款即估值

引子：两个投诉，一个答案

上午十点，老陈被拉进一个紧急会议。电话是财富管理部总经理亲自打来的：私行客户王总，去年三月通过券商买了一千万元雪球产品，挂钩中证 500，今天到期结算，亏了 300 万。客户在电话里只有一句话：「你们当时跟我说的是年化 20%。」

理财经理小赵把产品说明书翻到第 4 页，声音有点发虚：「红利票息 20%，白纸黑字——但那是『从未敲入、也从未敲出』情形下的票息。去年 10 月指数跌破了敲入线，之后一年都没涨回敲出线，到期按指数跌幅结算。跌 30%，就亏 30%。」

王总的反问让会议室沉默了半分钟：「所以我买的到底是 20% 的票息，还是一个看运气的赌局？」

下午的麻烦是另一种。自营盘的小李拿着两只可转债的行情进来：「同一个板块，正股今天都涨了四五个点，这只转债跟涨了 8%，那只只涨了 0.6%。是不是行情源出问题了？」

行情源没有问题。那只涨不动的转债，正股已经站上了转股价的 130%，强赎倒计时开始了——市场在为「这份合同随时可能被发行人终止」定价，溢价被压没了。

两个投诉，一个在财富端，一个在自营端，看起来毫不相干。但它们的答案都不在行情软件里，而在合同里：这类资产的价格，一半写在正股的走势里，另一半写在募集说明书和交易确认书里。第 3 章说过「条款即估值」，第 7 章讲了条款如何规定现金流的「时间表」；本章要讲的是更极致的一类条款——它们决定的不是钱什么时候来，而是钱会不会来、以什么形式来。这类条款有一个共同的名字：触发器。

8.1 可转债的解剖：债券、股票与一份合同

8.1.1 两根锚：纯债价值与转股价值

先把可转债拆到不能再拆。一张面值 100 元的可转债，转股价 20 元，意味着持有人随时可以把它换成 5 股正股。于是它的价值有两根锚：

第一根锚是**转股价值**：5 股正股值多少钱，这张转债至少就值多少钱。正股 26.4 元，转股价值就是 132 元——这是它的「股性」。

第二根锚是**纯债价值**，市场叫「债底」：把转股权忘掉，只当它是发行人开出一张普通信用债——票息逐年爬坡（第 1 年 0.5%，第 6 年 2.0%），到期还本——按发行人的信用利差折现，值 95 元左右。正股跌到 5 元、转股权一文不值时，这张转债也不会跌到 25 元，因为债底托着它。这是它的「债性」。

可转债的价格，就在这两根锚之间浮动：正股涨，它跟着转股价值走，越来越像股票；正股跌，它向债底靠拢，越来越像债券。「进可攻、退可守」这句营销话术，翻译成估值语言就是：你花 100 元买到的，是一张债券加一个看涨期权。

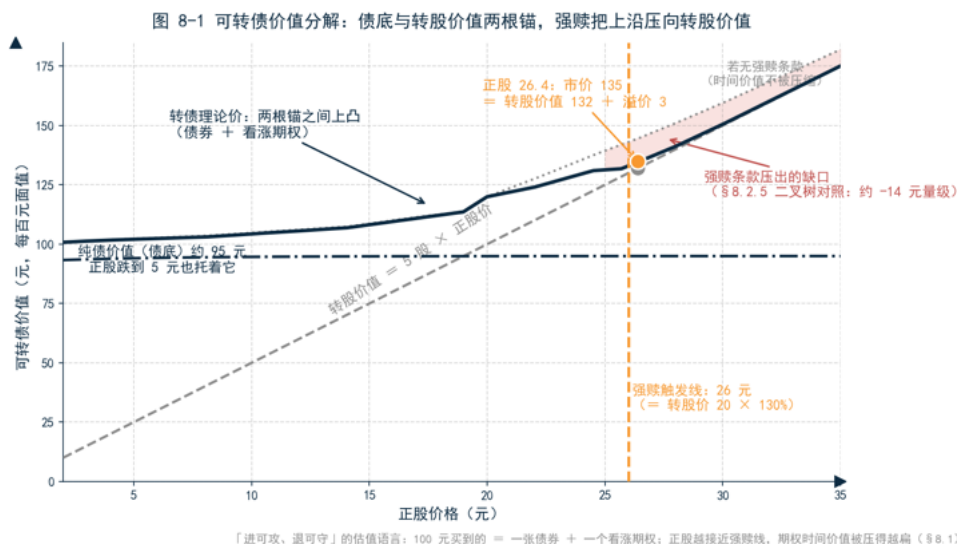


图 8-1 可转债价值分解图——横轴为正股价格，三条线：纯债价值（债底，约 95 元附近缓变）、转股价值（斜率等于转换比率的直线）、转债理论价（在两根锚之间上凸的曲线）；标注正股 26 元（转股价的 130%）处，曲线被强赎条款「压」向转股价值直线

8.1.2 转股溢价率：市场给「可能性」定的价

转债价格比转股价值高出的部分，叫转股溢价。正股 26.4 元、转股价值 132 元、转债市价 135 元，多出来的 3 元就是溢价——市场为「正股继续涨、转债跟着涨，同时还有债底保护」这份可能性付的钱。

溢价率是可转债世界的气温计。溢价率高，说明市场愿意为可能性付费，通常是正股离转股价还远、时间还长、波动率还高；溢价率趋近于零，说明转债已经「股化」，和正股同涨同跌。第 3 章那个案例里，强赎公告前溢价 3 元，公告后溢价归零——公告改变的不是正股，是这份合同的剩余寿命，可能性没了，为可能性付的钱一夜蒸发。

8.1.3 为什么正股涨 4.9%，转债只涨 0.6%

现在可以回答小李的问题了。把那只「涨不动」的转债两天的数字摆出来：

	正股	转股价值	转债市价	转股溢价率
昨天	24.5	122.5	131.0	6.9%
今天	25.7（+4.9%）	128.5	131.8（+0.6%）	2.6%

正股涨了 4.9%，转股价值跟着涨了 6 元；但转债只涨了 0.8 元——因为溢价率从 6.9% 被压缩到 2.6%，「可能性的价格」一天之内缩水了 4 元多。

市场在怕什么？怕强赎。这只券的强赎条款约定：转股期内正股连续 20 个交易日中至少 15 日收盘价不低于转股价的 130%，也就是 26 元，发行人就**有权**按面值加应计利息（约 100.5 元）把没转股的债券赎回去。正股今天收 25.7，离 26 元只差 1.2%。每个市场参与者都在算同一笔账：一旦触发强赎，转债价格会被迅速压到转股价值附近——现在按 6.9% 的溢价买入，等于花 131 元赌一个随时可能只值 128.5 元的东西。

所以这不是行情源错了，也不是谁算错了。正股涨的是「股票的钱」，转债没跟涨的部分，是「条款的钱」——强赎条款像一根弹簧，正股越接近触发线，它把转债价格往转股价值上压得越紧。而另一只跟涨 8% 的转债，正股离触发线还远，弹簧还没上劲。

8.2 四个条款：写在募集说明书里的价格

强赎只是四个条款里最戏剧化的一个。把募集说明书翻完，中国可转债的标准配置是四个条款，每一个都直接参与定价。

8.2.1 强赎：发行人的止盈按钮

强赎条款的设计意图，得从发行人的角度才看得懂。发行人发可转债，真实目的大多不是借钱，是**想卖股票**——只是不想现在低价卖，想等股价涨上去之后，用「债转股」的方式优雅地增发。强赎条款就是确保这件事发生的机制：正股涨

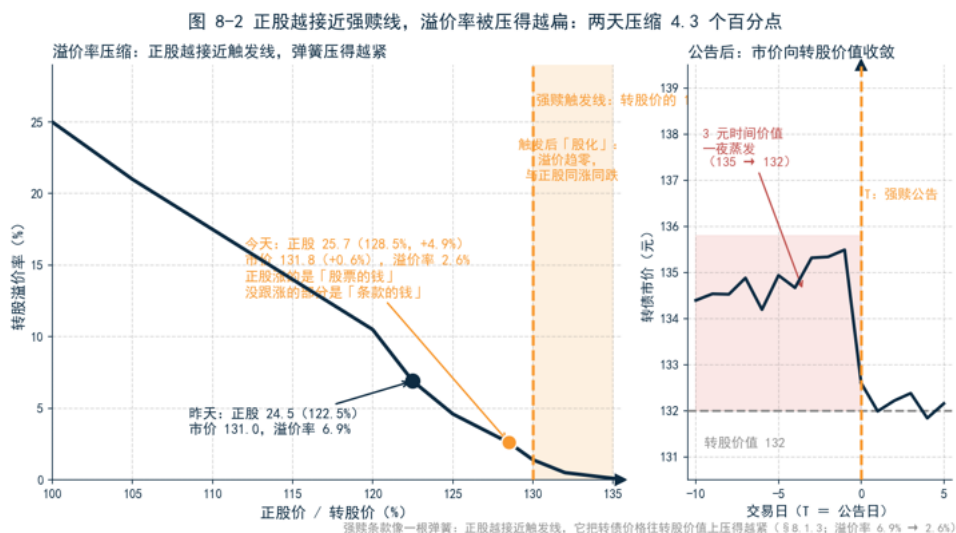


图 8-2 强赎预期下的溢价率压缩——正股从转股价的 100% 涨到 135% 的过程中，转股溢价率从约 25% 逐步压缩到接近 0；右侧标注强赎公告后转债市价向转股价值收敛（135→132）

过转股价 30% 并站稳，发行人就获得一个「按 100.5 元赎回」的权利。持有人面前只剩两条路：转股，拿 132 元的转股价值；或者等赎回，拿 100.5 元。理性选择一目了然——强赎的本质不是「赎回」，是「强制转股」，发行人用 100.5 元的威胁，逼所有人把债券换成股票，债务就此消失。

对持有人，这意味着转债的上行空间被焊了一个天花板：正股涨得再多，转债价格最多贴着转股价值走，而且随时可能被终止。第 3 章的 135→132 收敛，就是天花板落下的声音。

对估值系统，强赎是一个必须在每个节点上判断的状态：触发条件（20 日窗口、15 日达标、130% 比例）满足了没有？一旦满足，节点价值就被压到「转股价值与赎回价孰低」附近。模型里有没有这个条款、参数录得对不对，决定估值是平滑过渡还是断崖跳变。

8.2.2 回售：持有人的逃生门

第二个条款站在持有人一边。典型写法是：最后两个计息年度，若正股在连续 30 个交易日里低于转股价的 70%，持有人有权按面值加应计利息把转债卖回

给发行人。

正股跌到 14 元以下（转股价 20 元的 70%），转股价值只剩 70 元，转股权深度虚值；但回售权给了持有人一个「按 100 元退出」的选择。这相当于在债底之上又加了一层保险：纯债价值托的是「发行人不违约」的底，回售权托的是「正股再差也能按面值走」的底。有回售条款的转债，正股暴跌时的跌幅明显小于没有回售的——这个差异不是市场情绪，是条款的公允价格。

8.2.3 下修：一张可以重写的合同

第三个条款最有中国特色。正股跌了，转股权变虚值，转债没人要，发行人「促转股」的大计就要落空。怎么办？合同里留了一个后门：正股连续 30 个交易日中至少 15 日低于转股价的 85%，董事会可以申请下修转股价——唯一的限制是下修后不能低于最近一期经审计的每股净资产。

下修的威力用数字看：某只转债 2024 年 8 月公告下修，转股价从 20.00 元降到 17.50 元，转换比率从 5.000 股升到 5.714 股。正股如果 15 元，转股价值立刻从 75 元跳到 85.7 元——正股一分钱没动，转债的转股价值一夜之间抬升 14%。这就是「下修博弈」策略的逻辑：正股接近回售线时，押注发行人为了避免真金白银的回售，会选择下修。

但请注意下修条款里最值钱的两个字：「可以」。下修是发行人的权利，不是义务。正股跌穿 85%，董事会可以提议，也可以装没看见；股东大会还可以否决。估值系统面对的是一个「有条件、有动机、但不保证发生」的事件——它不能像处理票息那样按日程生成现金流，只能把「下修概率」作为一个判断变量放进模型。这是可转债估值里主观判断浓度最高的地方，也是各家模型分歧最大的地方。

8.2.4 股息保护：除息日的联动调整

第四个条款最机械，也最容易被漏掉。正股现金分红，股价除息下调，如果转股价不动，持有人的转股价值就白白缩水。所以募集说明书约定：每股派息多少，转股价就下调多少。正股每股分红 0.5 元，转股价从 20 元调到 19.5 元，转换比率从 5.000 变成 5.128。送股、配股、拆股，同理联动。

这个条款的估值影响是四个里最小的，但工程上有个硬要求：**转股价不是一个常数，是一条随公司行为变化的时间序列**。系统里存的是「20 元」一个数，还是「发行时 20 元、某年某月分红后 19.5 元、某年某月下修后 17.5 元」一条带生效日的序列，决定了除息日那天估值是对是错。这 and 第 7 章「已调票面」的教训同构：条款的当前值不在成交数据里，不在行情里，在一份份公告里。

8.2.5 条款即估值：同一正股，两个价格

现在把四个条款放到天平上，称一称它们各自值多少钱。用二叉树模型做一个对照实验：同一只转债，正股 25 元、转股价 20 元、剩余 4 年，先把所有条款都「关掉」，再逐一打开（示意数字，量级供参考）：

模型配置	理论价	条款的价格
干净转债（纯债 + 完整看涨期权）	约 142 元	—
打开强赎	约 128 元	-14 元
再打开回售	约 131 元	+3 元
再计入下修预期	约 133 元	+2 元
股息保护	微调	随分红预期

同一个正股、同一个转股价，有没有强赎条款，理论价差 14 元——超过 10%。这就是本章标题的字面含义：条款不是债券的附属信息，条款就是估值本身。两只转债摆在面前，正股质地相当、转股价相近，一只有强赎预期压制、一只离触发线尚远，价格差出 10% 以上，不是定价错误，是条款在定价。

第 7 章的条款——分期还本、阶梯票息、已调票面——规定的是现金流的「时间表」：钱什么时间、按什么规则来，时间表定下来，折现是例行公事。本章的条款是另一个物种：它们是现金流的**触发器**——钱会不会来、以什么形式来、合同什么时候终止，取决于未来发生的事。时间表让海外模型的数据结构失灵，触发器则更进一步：它让「**现金流**」本身变成一个**随机变量**，估值从「折现一串确定的钱」变成「给所有可能的未来称体重」。这个转变，在结构化衍生品身上走到了极致。

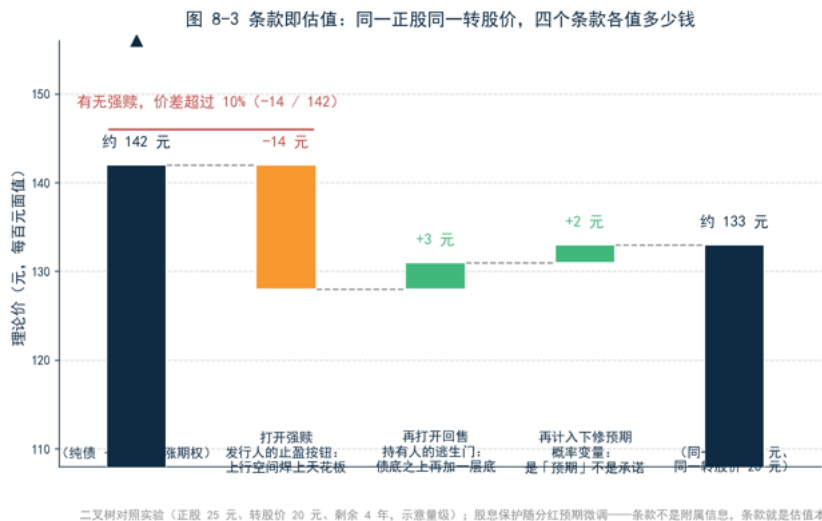


图 8-3 四个条款的价值贡献瀑布——干净转债 142 元 → 强赎 -14 → 回售 +3 → 下修预期 +2 → 最终约 133 元

8.3 雪球和它的兄弟们：把未来切成路径

8.3.1 回看三条命运

回到引子里王总的问题：「我买的到底是 20% 的票息，还是一个赌局？」

诚实的回答是：他买的是一份合同，合同里写着三条命运。第 3 章已经摆过这份合同的数字：名义本金 100 万，挂钩指数期初 4000 点，期限一年；前 3 个月锁定期不观察敲出；之后每月观察一次，收于 4120 点（103%）以上则合约提前终止，按年化 18% 付已持有期间的票息；存续期内任何一个交易日收于 3200 点（80%）以下，记为「已敲入」；到期时从未敲出也从未敲入，按年化 20% 付红利票息；曾敲入且始终没敲出，按期末指数涨跌幅结算，跌多少本金亏多少。

路径	发生了什么	投资者拿到（每 100 万名义）
A：第 6 个月敲出	指数收 4150，合约终止	+9 万（18% 年化，持有半年）
B：一年未敲出、未敲入	指数始终在 3200–4120 之间	+20 万红利票息
C：曾敲入、从未敲出	第 4 个月跌破 3200，期末 2800	–30 万

王总走的就是路径 C。销售材料上的「20%」是路径 B 的收益率——它不是谎言，但它只是三条命运里的一条。客户以为自己买的是一个收益率，实际上买的是一个路径的概率分布；销售材料展示的是分布里最漂亮的那条路径。这不是哪一家机构的问题，是这类产品的结构性认知鸿沟：合同是合法的，披露是完整的，但「20%」和「–30%」印在同一份文件里，分量天差地别。

8.3.2 收益率为什么每天变：给所有可能的未来称体重

雪球没有交易所市价，它的估值只有一个做法：把未来切成无数条可能的路径，每条路径按合同规则算一个支付，再按各自的发生概率加权平均、折现到今天。第 3 章说过，这个加权平均的权重来自波动率——这里要把这句话看透。

为什么雪球的「收益率」每天都在变？因为估值每天在变，而估值变有三个来源：

- **标的价格变了。**指数从 4000 跌到 3500，路径 C 的概率上升，路径 A 的概率下降，加权平均往下走；
- **波动率变了。**市场恐慌，隐含波动率从 20% 跳到 28%，所有「极端路径」的概率一起上升——敲入更容易，敲出也更容易，但敲入的亏损远大于敲出的票息，净效果是估值往下走；
- **时间过了。**每过一天，「还没敲出」的事实本身就在改变概率分布——剩余观察日少了一天，路径 A 的可能性又小了一点。票息时钟也在走：敲出票息

按持有期计提，时间本身值钱。

普通债券的估值变动，可以归因于「曲线动了、利差动了」；雪球的估值变动，背后是**整张概率分布的形状在变**。这就是为什么它的日报数字永远对不上客户的直觉——客户记的是合同上那个 20%，系统算的是全部未来的加权平均。

8.3.3 凤凰：每月发一次「考勤奖」

雪球不是孤例，它是一个产品族的族长。第一个近亲是凤凰：保留敲出、敲入、锁定期，多一条**票息观察**——锁定期后每月看一次，价格在票息门槛（常见 90% 期初）之上，本期票息成立；跌破门槛，本期没有票息。如果带「记忆」，以后某个月重新站上门槛，可以把欠下的票息一次补齐；不带记忆，错过就是错过了。

同一个走势，两个产品的命运立刻分叉：指数一直在 85% 附近震荡，雪球持有人到期拿 20% 红利票息（没敲入、没敲出）；凤凰持有人每月被考核一次「考勤」，85% 低于 90% 门槛，当月票息为零——不带记忆的凤凰，一年下来可能只拿到三四个月的票息。雪球的票息是「年终奖」，凤凰的票息是「月度考勤奖」——名字只差一个字，现金流的时间结构完全不同，估值模型里要处理的是两套观察规则。

8.3.4 鲨鱼鳍：碰线就结束的短跑

第二个近亲是鲨鱼鳍，名字来自收益图的形状。单边鲨鱼鳍：设一个上方障碍（比如期初的 110%），观察期内任何一天碰到，合约结束，投资者拿一个固定的中等收益（比如 5%）；始终没碰到，到期按标的涨幅的一定比例（比如 80% 参与率）结算，收益上不封顶或另设上限。

它和雪球的风险方向正好相反：雪球怕跌（敲入亏本金），鲨鱼鳍怕「涨得太快」（刚碰线就结束，只拿 5%，错过后面的行情）；雪球是「慢慢熬票息」，鲨鱼鳍是「碰线就冲线」。同一个标的、同一段时间，客户买雪球还是买鲨鱼鳍，赌的是完全不同的路径形状。族谱上还有双鲨鱼鳍（上下两条障碍）、气囊（跌破保护线前像看涨、跌破后像持股）、累计器（跌了加倍买）——它们不是另一套数学，

是同一族路径规则的不同拼法：敲出、敲入、票息门槛、参与率、杠杆，几块积木的排列组合。

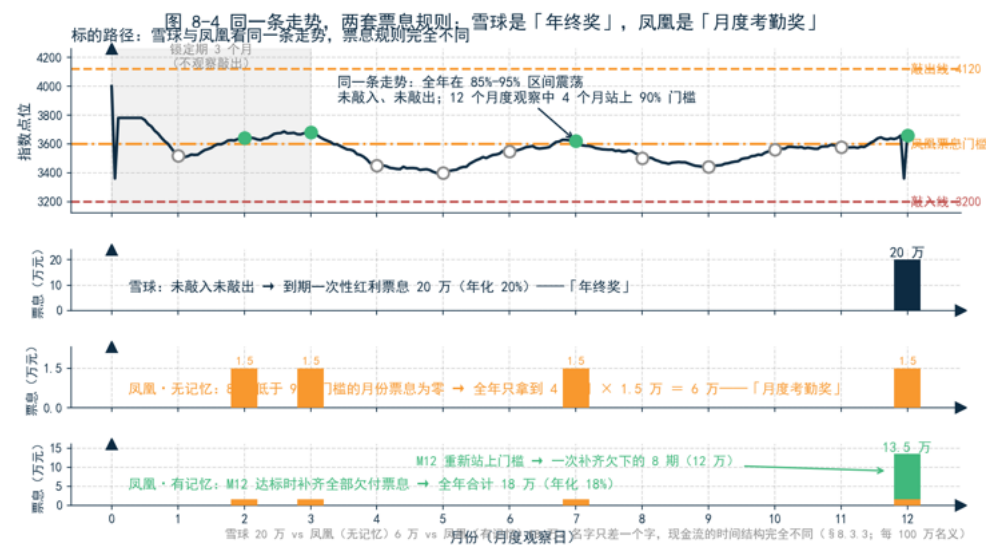


图 8-4 雪球与凤凰的票息规则对比——同一条标的走势线（在 85%–95% 区间震荡），雪球到期一次性红利票息 vs 凤凰逐月门槛观察的票息流（标注有记忆/无记忆两种结果）

8.3.5 波动率曲面：雪球估值的真正输入

既然估值是「给所有路径称体重」，体重秤的刻度——每条路径的概率——就是全部问题所在。刻度从哪来？从波动率来。实务里有四把尺：

尺子	做法	适合	陷阱
历史波动率	用过去一年已实现波动率当常数	没有期权市场的标的、回溯对账	看不到「跌的比涨的可怕」
指定常数 σ	交易员拍一个数，快速扫描	试算、敏感性	同上，且更主观
局部波动率（LocalVol）	拟合今天整张隐含波动率曲面	有流动期权面时的正式估值	曲面数据质量决定一切

尺子	做法	适合	陷阱
局部随机波动率 (SLV)	在 LocalVol 上加波动率自身的随机性	报价复核、压力情景	校准不稳时反而添乱

关键在第三把尺。指数的隐含波动率不是一个数，是一张曲面：执行价越低（越虚值的看跌），隐含波动率越高——这就是「波动率微笑的左翼」，市场为深度下跌保险付的价格，系统性地比平值贵。雪球的敲入线 3200 点，恰好落在左翼上。用平值波动率 20% 去算敲入概率，和用左翼对应的 28% 去算，敲入概率可能从 25% 变成 35%——同一份合同，年化票息估值能差出两三个点。

所以实务纪律是：同一条款，四把尺各跑一遍，价差本身就是风险报告。历史波动率和 LocalVol 差出一个点以上的年化票息，先问有没有可用的期权面；LocalVol 和 SLV 差得多，先查曲面翼部的数据质量。雪球估值的差异，本质不是算术差异，是对「未来波动」的判断差异——而判断必须显式、留痕、可复核。

8.4 路径依赖：同一个点位，两个价格

8.4.1 「敲入过没有」是一个状态

结构化产品给估值带来的最深层变化，用一个思想实验就能看清。

两只雪球，合同条款一模一样，同一个估值日，标的都收在 3500 点（期初 4000 的 87.5%）。唯一的区别在历史：雪球 X 一路最低只到过 3250，从未敲入；雪球 Y 在第 4 个月曾收在 3180，已经敲入。

它们今天的价值一样吗？完全不一样。X 还有三条命运：敲出拿票息、不敲入不敲出拿 20% 红利、或者未来敲入承担亏损。Y 只剩两条：要么未来敲出拿票息，要么到期按跌幅结算——「未敲入拿红利」这条最好的退路，在第 4 个月那天就被永久关闭了。同一个点位，X 的估值可能在 96 万附近，Y 可能只有 82 万

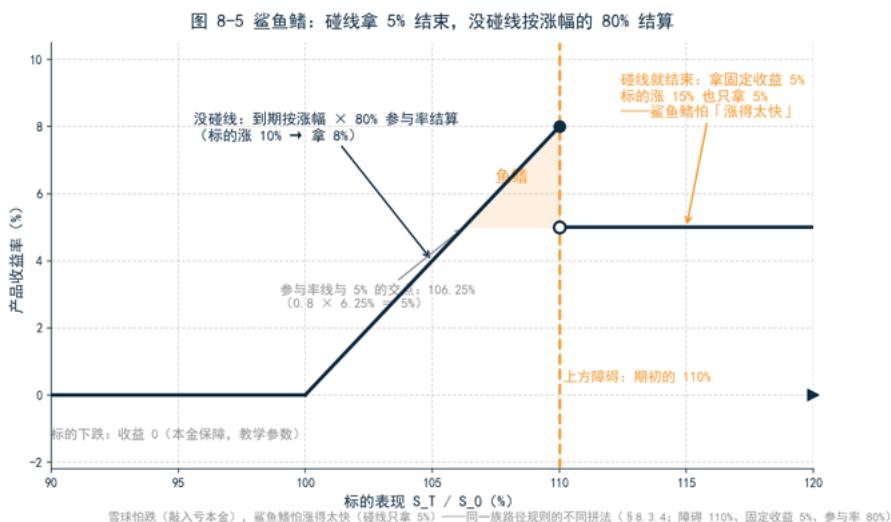


图 8-5 鲨鱼鳍收益形态——横轴为标的表现，碰线拿固定收益的水平段与未碰线按参与率上升的斜线段，收益图呈「鱼鳍」形

（示意）。14 万的差距，不来自今天的任何市场数据，来自四个月前的那一天。

这就是路径依赖：价值不仅取决于「现在在哪」，还取决于「怎么来的」。普通债券没有记忆——昨天的涨跌不影响今天的现金流；雪球有记忆——「敲入过没有」是一个一旦置位就不可撤销的状态位，跟着这份合同走到到期。

8.4.2 估值引擎的新负担：记忆

路径依赖对估值系统是一个硬约束。引擎不能只读今天的行情快照就出数，它必须知道每份合同的状态：IsKnockedIn 是真还是假、锁定期过了没有、下一个观察日是哪天、凤凰欠了几期票息没补。蒙特卡洛模拟的每一条路径，都要带着这些状态位往前走，在路径上执行与合同逐字一致的观察规则——日频敲入看每个交易日收盘，月度敲出只看观察日，锁定期内敲出观察关闭但敲入照常。

这里有一个极易踩的坑值得点名：锁定期锁的是敲出，不是敲入。前三个月阴跌敲入、第四个月没能敲出，是很典型的亏损路径；系统如果把锁定期理解成「什么都不观察」，前三个月的敲入就漏记了——状态错了，后面每一步估值都是错的，而且错得无声无息。

「这个数字从哪来」在结构化产品上有了新的一层含义：不仅要说清用了哪条曲线、哪张波动率曲面，还要说清状态从哪来——这份合同的 IsKnockedIn，是哪一天、哪个收盘价置位的？这个状态位本身，就是一个需要留痕、需要对账、需要能向审计解释的「数字」。

8.4.3 对账与归因的新维度

路径依赖还会顺着报表链条往下游传染。第5章的损益拆解框架假设：今天的估值变动，可以由「市场变动+时间流逝+现金流」解释。雪球敲入那天，这个假设会破：标的只跌了2%，估值可能跳跌15%——多出来的13%不是任何市场因子的贡献，是条款状态切换的贡献。归因框架如果不认识「状态切换」这个因子，这13%就会掉进残差，「这200万从哪来」又一次答不上。

成熟的处理是把状态切换显性化：归因报告里单列一项「条款事件损益」，敲入、敲出、下修、强赎公告各算各的。这和第7章「条款变更配一次双估值」是同一条纪律的延伸：条款状态的变化本身，必须作为一个数字被说出来，而不是藏进残差里。

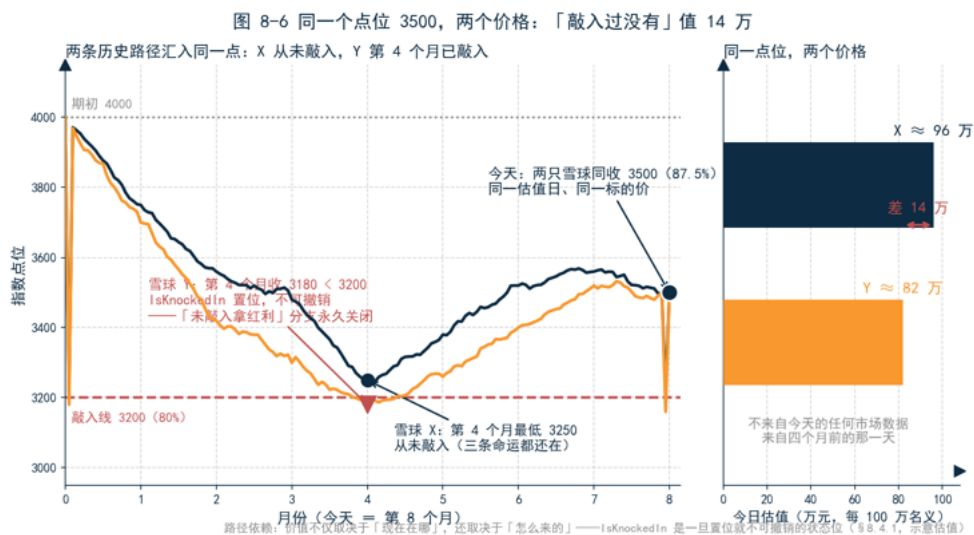


图 8-6 路径依赖示意——同一估值日、同一标的价 3500 点，「从未敲入」与「第 4 个月已敲入」两条历史路径汇入同一点，但对两个估值（约 96 万 vs 约 82 万），标注被永久关闭的「红利票息」分支

8.5 希腊字母的失效：边界上的悬崖

8.5.1 Delta 变尖：敲出线附近的「针尖」

第6章讲过，对冲的日常工作是盯着 Delta：标的动1块钱，持仓价值动多少，用反向头寸把它对冲掉。这套打法的前提是 Delta 大体稳定、平滑变化。结构化产品把这个前提拆了。

看一只雪球在敲出线附近的行为。临近月度观察日，标的价贴着4120的敲出线：今天收在线下方，合同继续，价值里还有未来所有路径的加权平均；明天收在线上方，合同终止，价值瞬间锁定为「已计提的票息」——再涨一分钱，价值也不会多了。于是 Delta 在敲出线附近变得极高，过了线又骤降到接近零，像一根针尖。Gamma——Delta 的变化率——在这里大到失去意义：你按昨天的 Delta 对冲，今天一个观察日过去，Delta 自己先跳了。

8.5.2 敲入之后：产品换了一张脸

敲入线附近更凶险。敲入前，投资者持有的是「卖了一份虚值看跌保险、收着高票息」的组合，Delta 温和（大约 +0.4：指数涨1%，估值涨0.4%左右）；敲入那一刻，「红利票息」的退路关闭，合同退化成「到期按指数跌幅结算」——经济实质接近直接持有指数本身，Delta 跳到接近 +1。

对冲台（站在卖方）的处境是：敲入前按 -0.4 对冲，敲入瞬间需要把对冲头寸加到 -1。如果敲入是慢慢跌过去的，还来得及调；如果是跳空低开直接破线——一夜之间，对冲头寸错配 0.6，标的跌多少，错配部分就亏多少。Vega 同样变脸：敲入前，波动率上升意味着敲入概率上升、估值下降，Vega 显著为负；敲入后，结构变成近似远期，波动率爱怎么动怎么动，Vega 骤降到接近零。希腊字母没有消失，但它们不再是平滑的尺子，而是带着悬崖的地形图。

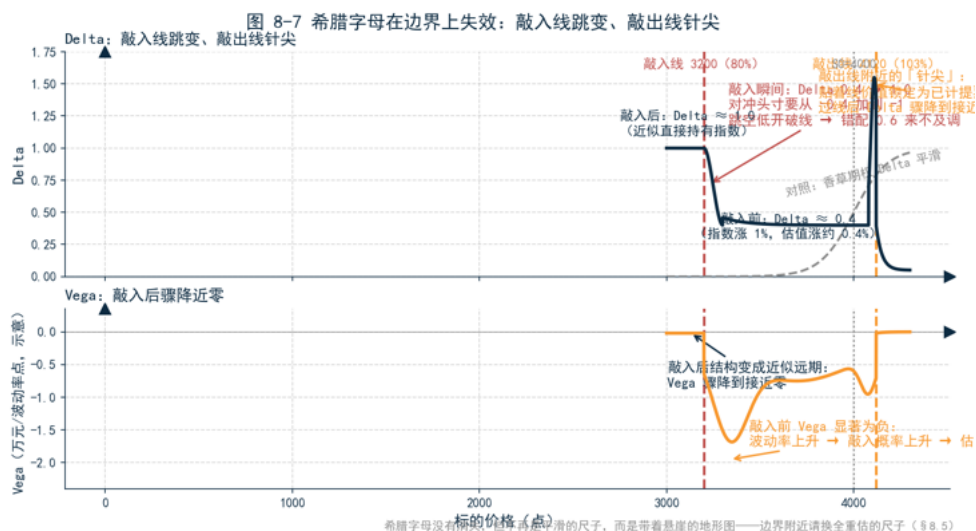


图 8-7 雪球 Delta 与 Vega 随标的价格的变化曲线——敲入线（80%）处 Delta 从约 0.4 跳向 1.0、Vega 骤降至零，敲出线（103%）附近 Delta 出现针尖；叠加一条香草期权的平滑 Delta 曲线作对照

8.5.3 对冲失灵之后：风险报表要换尺子

希腊字母失效的直接后果，是风险计量的方法必须跟着换。用 Delta 近似算单日损益，在边界附近会系统性低估真实波动；用参数法 VaR（假设损益正态分布），更是从根上不成立——雪球的损益分布天生是双峰的：大概率小赚（票息），小概率大亏（敲入），正态假设装不下这种形状。

所以结构化产品的风险计量只有一条正路：**全重估**。历史模拟法 VaR，把历史上每一天的真实市场变动，施加到今天的持仓上，每天从头跑一遍蒙特卡洛——路径状态、观察规则、票息时钟，全部重来。这是双重蒙特卡洛（内层定价、外层情景），计算量是普通债券的成千上万倍，但没有捷径：条款是路径依赖的，风险就只能是路径依赖地算。压力测试也要专门设计「跳空敲入」情景：标的低开 8% 直接破线，对冲头寸来不及调，亏多少？——这个数字，Delta 报表永远不会告诉你。

对业务负责人，这一节的 takeaway 只有一句：当你的持仓里有雪球，看到风控报表上的 Delta 和 VaR，先问一句——这是全重估算的，还是希腊字母近似的？

两个数字在平静日子里差不多，在边界附近差出一个量级，而边界附近恰恰是你最需要知道答案的时候。

8.6 如果 AI 来读合同

章末照例问那个问题：如果让 AI 来管这些产品，会发生什么？

先看 AI 的强项——而且强得恰到好处。结构化产品的条款载体是什么？交易确认书、产品说明书、募集说明书，全是自然语言文档。让 AI 读一份雪球交易确认书，抽出期初价、敲出线、敲入线、两种票息、锁定期、观察频率，生成一份机器可执行的结构定义；读一份可转债募集说明书，抽出强赎的窗口天数、触发比例、回售的生效年度、下修的触发条件和下限——这正是第7章说的「AI 抽取」工序，在条款更厚、更非标的产品上价值更大。引子里那场客诉，AI 也帮得上：把合同里的三条路径翻译成客户能看懂的一页纸——「最好拿多少、最差亏多少、什么情况下发生」，在销售环节就把「20% 只是其中一条路径」说清楚。

再看 AI 不能做什么。第一，**波动率用哪把尺，是政策不是知识**——用历史波动率还是 LocalVol，取决于你机构有没有期权面数据、估值政策怎么写，AI 不知道你家的政策，就会替你猜一个。第二，**条款状态的判定必须是引擎的职责**——IsKnockedIn 是真是假，要按交易日历逐日核对收盘价来置位，这是确定性计算，不是语言理解；让 AI 「判断」有没有敲入，等于让一个有幻觉风险的系统去维护一个不可撤销的状态位。第三，**估值数字必须可追溯**——蒙特卡洛的每一条路径、每一次状态切换，都要能回放给审计看。

所以分工依然是那条三道工序的流水线：**AI 抽取条款，引擎校验与定价，人工复核**。引擎校验在这里有一手绝活：抽出的条款先生成结构定义，用历史行情回放一遍——合同存续期内每个观察日的敲入敲出状态，与真实发生过的对账；对得上，条款大概率抽对了；对不上，打回重查。AI 让「读合同」从按天计的人工活变成按分钟计的流水线，但定价的尺子、状态的判定、最终的数字，必须留在可追溯的引擎里。

本章概念卡

概念	一句话解释	详见
纯债价值与转股价值	可转债的两根锚——债底与股性，价格在两锚之间浮动	§8.1.1
转股溢价率	转债价格相对转股价值的溢价，市场给「可能性」定的价	§8.1.2
强赎 / 回售 / 下修	发行人的止盈按钮、持有人的逃生门、一张可重写的合同	§8.2
雪球结构	一份合同三条命运：敲出拿票息、持有到期、敲入后承担跌幅	§8.3.1
波动率曲面	雪球估值的真正输入——不同行权价、不同期限的隐含波动率	§8.3.5
路径依赖	同一个点位两个价格——「敲入过没有」是一个状态，引擎要有记忆	§8.4
Delta 变尖	敲出线附近希腊字母失效、对冲失灵，风险报表要换尺子	§8.5

本章小结

回到引子的两个投诉。

为什么同样的正股，转债价格差这么多？因为转债的价格里，一半信息写在正股行情里，另一半写在募集说明书里。强赎是发行人的止盈按钮，正股越接近触发线，它把价格往转股价值上压得越紧——正股涨 4.9%、转债涨 0.6%，差的那 4 个多点是「条款的钱」；回售是持有人的逃生门，在债底之上再加一层底；下修是一张可以重写的合同，正股不动、转股价值一夜抬升 14%；股息保护保证除息日转股价联动调整。同一正股、同一转股价，有无强赎条款，理论价差超过 10%——条款不是附属信息，条款就是估值本身。

为什么雪球的收益率每天都在变？因为雪球没有一个写在合同里的「收益率」，只有三条（以至无数条）路径各自的支付和概率。客户买的不是一个收益率，是一个路径的概率分布；估值就是给所有可能的未来称体重，而体重秤的刻度——波动率曲面——每天在变。凤凰、鲨鱼鳍、气囊、累计器，是同一族路径规则的不同拼法。

再往深记两层。第一，**路径依赖**：同一个点位，「敲入过」和「没敲入过」是两个价格；估值引擎必须带着状态位走路，「状态从哪来」本身成了要留痕、要对账的数字。第二，**希腊字母在边界上失效**：Delta 在敲出线附近成针尖、在敲入瞬间跳变，对冲失灵不是操作失误，是结构使然——风险计量必须换全重估的尺子。

最后看一眼这条路通向哪里。这些条款复杂的产品，到了会计手里会变成什么？可转债在发行人端要拆成「负债成分 + 权益成分」分别列报，在投资者端因为现金流不只是「本金加利息」，过不了 SPPI 测试，通常整体以公允价值计量且变动进当期损益；雪球就更不用说——它的现金流连「本金保障」都没有，会计分类没有任何悬念，但公允价值的每一个跳动都要进利润表。**条款越复杂，会计口径与经济口径的距离越远，对账越难。**估值引擎算出的这个数，会计认不认、怎么认、进了哪张表——那是第 9 章（IFRS9）的主题。

本章涉及的公式（二叉树节点定价、蒙特卡洛路径模拟、希腊字母定义）集中收录于附录 A 与附录 D；可转债四条款与结构化产品条款速查见附录 E。

亲手试试

实验包说明：第8章转债、雪球和波动率曲面，v1.0读者包明确不做。包内没有期权持仓，也没有波动率曲面；下面三个实验都要引擎按条款开关或路径状态重新定价，无法在包内完成。本章以阅读为主，数字请对照正文，不要在包里追问转债或雪球。

打开 MVE 实操包，做三个实验。

实验一，条款的价格。对 AI 说：

「对组合里那只可转债做估值，告诉我今天的理论价、纯债价值、期权价值和转股溢价率；然后把强赎条款关掉重估一次、把回售条款也关掉再重估一次——三个价格并排给我看，每个条款各值多少钱？再看看它现在的正股价离强赎触发线还有多远，如果正股再涨 5%，溢价率会被压到多少？」

实验二，路径依赖。对 AI 说：

「把组合里那只雪球调出来，告诉我它今天的估值、敲入敲出状态和剩余观察日；然后假设它上个月曾经敲入过，同样的标的价格、同样的波动率再估一次——两个价值差多少？再按合同规则模拟三条路径：第 6 个月敲出、一年未敲入未敲出、第 4 个月敲入后到期跌 30%，每条路径投资者各拿多少钱？」

实验三，边界上的希腊字母。对 AI 说：

「把那只雪球的标的价从敲入线上方 10% 开始，每次下移 2%，一直移到敲入线下方，逐点输出估值、Delta 和 Vega，画成曲线——敲入线附近发生了什么？再对那只可转债做同样的事：正股从转股价的 100% 移到 140%，看 Delta 怎么爬、溢价率怎么压。」

跑完之后追问一句：「这三个实验里，哪个数字是 AI 能自己编的，哪个数字必须来自引擎？」——想清这个问题，就是本章的全部要点：条款决定路径，路径决定估值；而每一个数字，都要能回答「从哪来」。

第9章 IFRS9：会计口径 vs 经济口径

引子：500 万浮盈，200 万利润

月度经营分析会。9 月债市大涨，利率一个月下行 25 个基点，老陈的固收组合 5 个亿、平均久期 4 年，市值浮盈约 500 万。投资经理小李把这个数字写进了月度总结。

财务总监报出来的却是另一个数：债券投资利息收入 150 万，公允价值变动损益 50 万，合计 200 万。

小李当场没忍住：「组合明明浮盈 500 万，利润表怎么只有 200 万？剩下 300 万去哪了？」

财务总监把组合构成投到屏幕上：5 个亿里，3 亿在 AC 账户（摊余成本），1.5 亿在 FVOCI 账户，只有 0.5 亿在 FVTPL 账户。「500 万浮盈一分没少，都在。但按 IFRS9 的规则：AC 账户的 300 万浮盈，不进利润表，也不进资产负债表——账面还按摊余成本爬坡；FVOCI 账户的 150 万浮盈，进其他综合收益，净资产里能看到，利润表里看不到；只有 FVTPL 账户的 50 万，全额进当期利润。加上三个账户的利息收入 150 万，利润表就是 200 万。」

小李追问：「那这 500 万到底算不算我们赚的？」

财务总监的回答让他沉默了半分钟：「算，也不算。看你要哪本账。」

同一周还有一件事。年报审计师小周发来询证清单，第一条就是：「请提供 AC 账户债券 XX 的实际利率计算过程——账面 EIR 3.55%，该券当前到期收益率 2.65%，请解释差异。」

两个问题，一个指向利润表，一个指向账面价值，背后是同一件事：会计报表上的数字，和市场上的数字，用的是两套口径。第 4 章说「绩效数字是定义出来的」；本章要讲的是一个更硬的事实——会计口径也是一种定义，只不过这种定义写进了准则，有监管背书，可审计，全市场可比。它和经济口径谁也不是错的，但你必须说清它们为什么对不上、差在哪、怎么对账。

9.1 一个资产，两本账

9.1.1 经济口径：市值不说谎

本书前八章讲的都是经济口径。第 3 章的估值：一只债值多少钱，等于未来现金流按今天的曲线折现；第 4 章的绩效：期末市值减期初市值加现金流；第 5 章的损益拆解：把市值变动拆成票息、曲线、利差、择券。经济口径的逻辑只有一个——资产值多少钱，就看市场今天愿意出多少钱。

经济口径的优点是真实：利率下行 25 个基点，5 亿组合浮盈 500 万，这是市场给出的答案，不含糊。代价是波动：明天利率上行 25 个基点，500 万浮盈就没了。市值每天说话，而且说的是真话——哪怕是你不爱听的真话。

9.1.2 会计口径：利润表是一种「呈报制度」

会计口径回答的不是「这只债值多少钱」，而是另一个问题：这笔价值变动，应该在哪一期、进哪张表、以什么名目呈报给报表使用者？

这个问题之所以存在，是因为利润表有读者。储户、债券持有人、监管、评级机构，都按利润表和资产负债表做决策。如果一家银行的利润完全随市场每日波动，今天赚 5 亿明天亏 5 亿，报表使用者分不清哪些是经营的成果、哪些是市场的噪音。会计准则的全部设计——三分类、摊余成本、减值——都是在回答同一个问题：怎么把「价值」翻译成「呈报」，让报表既可审计、又稳健、还可比。

所以会计口径天生是保守的、有规则的。它不是不知道市价，而是选择「什么时候承认市价」。

9.1.3 两套口径各自的追求

把两套口径的目标并排看：

	经济口径	会计口径
回答的问题	现在值多少、赚了多少钱	在哪期、进哪张表、以什么名目呈报
第一追求	真实反映价值	可审计、可比、稳健
对市场波动的态度	即时反映	有选择地承认
谁说了算	市场	准则 + 管理层判断 + 审计
典型用户	投资经理、风控	CFO、审计、监管、报表使用者

引子里的 500 万与 200 万，不是谁算错了，是两套口径各自忠实地完成了自己的任务。问题不在于两套数字不一样，在于你说不说得清它们为什么不一样。

9.2 三分类的两道门

IFRS9 把金融资产分成三类，分类结果直接决定这只资产怎么计量、损益进哪张表。

9.2.1 从四分类到三分类

旧准则（IAS39，对应我国旧会计准则）时代，金融资产分四类：交易性、持有至到期（HTM）、可供出售（AFS）、贷款及应收款项。四分法的问题在 2008 年金融危机中暴露无遗：分类边界模糊，管理层可以「挑分类」——同一只债券，想平滑利润就放持有至到期，想藏浮盈就放可供出售，分类成了利润管理的工具。

IFRS9 的改革思路是把主观分类改成客观测试：一只资产进哪个类别，不由管理层的好恶决定，由两道测试决定——合同现金流特征测试（SPPI）和业务模式测试。测试要留痕，审计可查。

9.2.2 第一道门：SPPI 测试

SPPI 是 Solely Payments of Principal and Interest 的缩写——合同现金流是否仅为「本金加利息」。

这句话的会计含义很精确：本金是你借出去的那笔钱；利息是对「钱的时间价值、信用风险、流动性风险、管理成本和合理利润」的对价。一只普通固息债：每年票息 3%，到期还本 100——现金流里只有本金和利息，过。浮息债挂钩 LPR：利息随基准利率浮动，仍然是对时间价值和信用风险的对价，过。

但只要现金流里混进了别的东西——挂钩股票指数的、挂钩商品价格的、带转股权的——就不再是「仅为本金和利息」，测试失败。**SPPI 不过，后面不用测了：直接 FVTPL。**第 8 章的可转债和雪球，都倒在这一道门上，9.3 节展开。

9.2.3 第二道门：业务模式测试

过了 SPPI 的债券，再看业务模式——你持有这只债，打算怎么赚钱？

三种答案对应三个类别：

- 持有收取合同现金流（持有收息到期）→ **AC（摊余成本）**：账面按实际利率法爬坡，市价涨跌不进表；
- 既收现金流、又择机出售 → **FVOCI**：账面按公允价值，但公允价值变动先

进其他综合收益（OCI），卖出时才结转进利润；

- 交易获利、按公允价值管理考核 → FVTPL：账面按公允价值，变动全额进当期利润。

注意第二道门的性质：它测的不是资产，是管理层意图。同一只国债，交易平台买来搏价差是 FVTPL，负债部门买来吃票息是 AC，司库买来既吃息又做流动性管理是 FVOCI。资产没变，意图不同，会计命运不同。这就是为什么 IFRS9 要求分类时留下书面依据——审计问「为什么是 AC」，答案必须是一套能自洽的业务模式证据：历史出售频率、考核方式、现金流压力下的出售安排，而不是「这样利润表好看」。

还有两条纪律防止利润操纵。一是分类一经确定，原则上不得重分类——只有业务模式本身发生改变（极罕见）才允许；二是公允价值选择权——如果指定 FVTPL 能消除「会计错配」（比如对应的负债端已是公允价值计量），允许指定，但指定同样不可逆。

9.3 SPPI 测试：为什么可转债和雪球过不了

9.3.1 本金加利息：最朴素的合同

先把「本金加利息」想成一份最朴素的借条：我借你 100 元，你每年付我 3 元利息，第 4 年末还我 100 元。这份合同的现金流只和两个变量有关：时间（利息随时间累积）和信用（你能不能还）。SPPI 测试守护的就是这份朴素：会计上最古老的记账方法——摊余成本——只对「现金流可预期」的合同有意义。

中国市场的常见条款大多过得了这道门。分期还本债：本金分五次还，每笔还是本金，过；浮息债、合理的提前偿还补偿，同理；3+2 含权中票：回售权的行权对价是「面值加应计利息」，发行人调整后的票面仍是利率对价，实务上一般认定能过——但要留分析底稿。

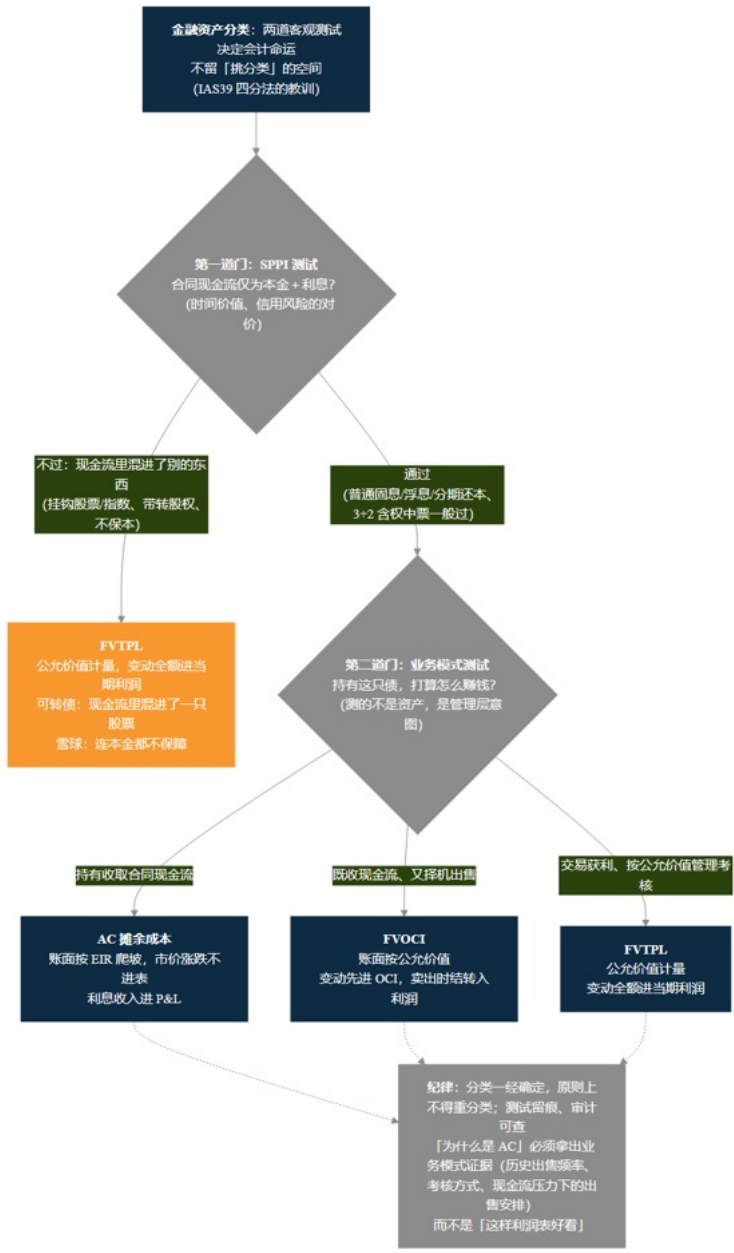


图 9-1 三分类决策树——先 SPPI 测试（不过 → 直接 FVTPL），过则业务模式测试（持有收息 → AC / 收息加出售 → FVOCI / 交易 → FVTPL）；每个类别标注计量方式与损益去向（账面价值口径、利润进 P&L 还是 OCI）

9.3.2 可转债：现金流里混进了一只股票

第8章解剖过可转债：一张债券加一个看涨期权，价格的一半信息写在正股行情里。这正是它过不了 SPPI 的原因——持有人的回报不只看时间和信用，还看正股的股价。转股权的价值随正股波动，这部分现金流既不是本金也不是利息，是股票。

所以投资者端的处理没有任何悬念：可转债整体 FVTPL，每个交易日的公允价值变动都进利润表。买可转债的机构，利润表天然就是波动的——这不是选择，是准则的强制。

有意思的是发行人端的对称处理：同一只可转债，发行人要在报表上把它拆成两半——负债成分（纯债价值，按摊余成本计量）和权益成分（转股权，计入权益），分别列报。第8章说「你花100元买到的是一张债券加一个看涨期权」，会计把这句话原样搬进了资产负债表：同一份合同，发行人拆成两半个账，投资者合成一个 FVTPL——会计口径对「条款即估值」的回应，是把条款翻译成科目。

9.3.3 雪球：连本金都不保，更谈不上 SPPI

雪球的处境更彻底。SPPI 的第一个字母 P 是本金——而雪球的合同里，本金本身是不保障的：敲入后到期按指数跌幅结算，跌30%本金亏30%（第8章王总走的那条路径 C）。一份连「还本」都不承诺的合同，现金流与「本金加利息」的距离，比可转债还远。

所以雪球的会计分类没有任何讨论空间：FVTPL。王总亏的300万，在会计上一天都没有隐藏过——每个估值日，公允价值变动都如实进了利润表。这里有个值得玩味的反转：条款最复杂的产品，会计口径与经济口径反而最近——因为准则不给它们别的选择。第8章末尾说「条款越复杂，会计口径与经济口径的距离越远」，说的是对账与理解的难度；而在计量层面，复杂条款产品被强制钉在市场上，距离为零。真正拉开距离的，是那些可以选择的简单产品——普通债券放进 AC 账户，账面从此不看市场。这是 9.5 节的主题。

9.3.4 一张 SPPI 速查表

产品/条款	现金流里有什么	SPPI	分类去向
普通固息债	本金 + 利息	过	看业务模式
浮息债（挂钩 LPR/SHIBOR）	本金 + 浮动利息	过	看业务模式
分期还本债	本金（分期）+ 利息	过	看业务模式
3+2 含权中票	本金 + 利息 + 回售/调票面权	一般过（需分析对价并留痕）	看业务模式
可转债	本金 + 利息 + 转股权	不过	整体 FVTPL
雪球/结构化票据	不保本，挂钩指数	不过	FVTPL

9.4 EIR 摊余成本：一条不看市场的爬坡曲线

第 3 章把摊余成本称为「第三种价」，点到为止。本节展开它的机制——这也是审计师小周那个问题的答案。

9.4.1 买入那一刻，锁定一个利率

一只债券：面值 100 元，票息 3% 年付，还有 4 年到期，你按 98 元折价买入。买入那一刻，会计上做一件事：解一个方程——什么样的折现率，能让「未来 3、3、103 元」的现金流正好折回 98 元？答案是 3.55%。这个折现率就是实际利率（EIR）。

EIR 的经济含义一句话：按 98 元买入、持有到期，这笔投资锁定的年化回报率。它和买入时的到期收益率（YTM）数值相等——同一个方程的两种叫法。但从这一刻起，两者分道扬镳：YTM 每天跟着市价变，EIR 终身不变（除非合同重

议)。EIR 是买入那天的 YTM 留下的化石。

9.4.2 每期利息收入 = 期初摊余成本 × EIR

摊余成本的滚动规则只有一条：每期确认利息收入 = 期初摊余成本 × EIR；收到的票息从账面扣掉。四年滚动如下（每百元面值）：

年度	期初摊余成本	利息收入（×3.55%）	收到票息	期末摊余成本
1	98.00	3.47	3.00	98.47
2	98.47	3.49	3.00	98.97
3	98.97	3.51	3.00	99.47
4	99.47	3.53	3.00	100.00（到期还本）

注意利息收入的结构：第一年 3.47 元里，3 元是票息，0.47 元是折价摊销——你 98 元买的债到期还 100 元，这 2 元折价收益不在到期日一次性确认，而是按 EIR 分摊到每一年。账面价值因此沿着一条平滑的曲线从 98 爬向 100，市场涨跌与它无关。

9.4.3 回答审计师：EIR 3.55% 与 YTM 2.65% 为什么不矛盾

现在可以回答小周了。账面 EIR 3.55%，比当前 YTM 2.65% 高出 0.9 个百分点——因为它们是两个时点的价格：

	EIR	YTM
计算时点	买入时确定，终身不变	每个估值日随市价重算
回答的问题	这笔投资锁定了多少回报	现在买入能获得多少回报
用途	摊余成本法算利息收入	市场定价与比较

买入时市场利率 3.55%，一年后市场利率降到 2.65%——这正是债券浮盈的原因（老券的票息比新券值钱）。EIR 与 YTM 的差，不是计算错误，是「买入时

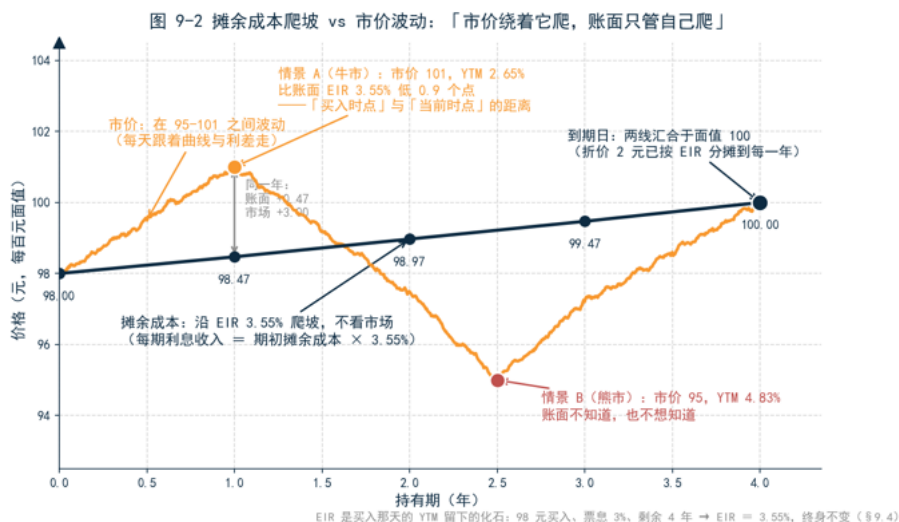


图 9-2 摊余成本爬坡曲线 vs 市价波动曲线——摊余成本从 98 平滑爬升至 100；同期市价在 95-101 之间波动；到期日两线汇合，标注「市价绕着他爬，账面只管自己爬」

点」与「当前时点」的距离。审计要的不是两个数相等，而是 EIR 的计算过程可追溯：买入价、交易费用、现金流日程，进方程，出 3.55%——每一步留痕。

(EIR 的完整公式，以及直线法、周期 EIR 等替代摊销方法的对照，见附录 A。)

9.4.4 一个工程细节：EIR 不进经济绩效

这里埋一个通往第 5 章的技术点。摊余成本法下第一年确认利息收入 347 万 (1 亿面值)，其中 47 万是折价摊销；而经济口径下，同一只债的 Carry (票息加收敛) 也包含「价格向面值收敛」的贡献。如果绩效系统把 EIR 利息收入直接当收益，折价收敛就被算了两次。成熟的口径设计是：EIR 只留会计报表，经济绩效用市值口径的票息与应计——两套指标同源计算、分列输出，互不混用。这不是抠细节，是「一个引擎，两套口径」的纪律。

9.5 同一只债券，三张利润表

把 9.4 这只债（1 亿面值，98 元买入）放进三个账户，各持有一年，看三张报表。先交代一句公允价值的来源：FVTPL 和 FVOCI 都要按公允价值计量，这个「公允价值」从哪来？第 3 章已经回答——有市价按市价，无市价按中债估值。会计口径的公允价值，用的正是第 3 章那套估值；会计与估值从来不是两套数，是一套数的两种呈报。

9.5.1 牛市情景：浮盈 300 万去哪了

假设买入后市场利率从 3.55% 下行到 2.65%，一年后这只债市价 101 元——市值 1.01 亿，浮盈 300 万；当年票息 300 万已到账。经济口径的收益清清楚楚：**600 万**。

三张利润表：

	AC	FVTPL	FVOCI
利润表（P&L）	利息收入 347 万	票息 300 万 + 公允价值变动 300 万 = 600 万	利息收入 347 万
其他综合收益（OCI）	—	—	+253 万
期末账面价值	9,847 万（摊余成本）	10,100 万（公允价值）	10,100 万（公允价值）
净资产变动	+347 万	+600 万	+600 万 (347+253)

同一只债券，同一个市场，同一年：利润 347 万、600 万、347 万。FVTPL 与经济口径完全重合——它的利润表就是市值的语言。FVOCI 把 600 万拆成两半：利息 347 万进利润，浮盈 253 万（公允价值 10,100 万 - 摊余成本 9,847 万）进 OCI——利润表平静，净资产诚实。AC 最彻底：300 万浮盈不进任何报表，账面

按自己的节奏从 9,800 万爬到 9,847 万，仿佛利率没有下行过。

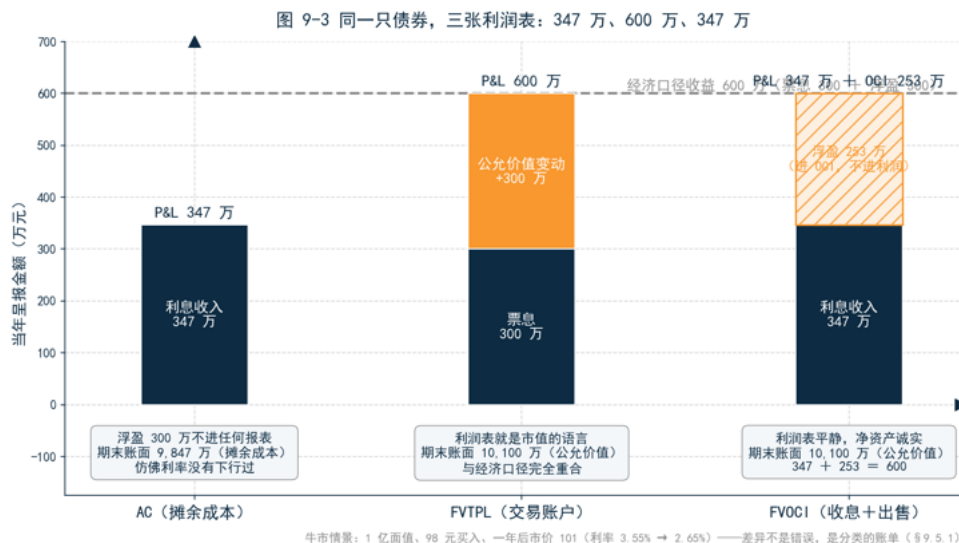


图 9-3 三张利润表对比柱状图——AC (P&L 347)、FVTPL (P&L 600)、FVOCI (P&L 347 + OCI 253 堆叠)；横贯虚线标注经济口径收益 600 万

9.5.2 熊市情景：风平浪静与惊涛骇浪

反过来，利率上行到 4.83%，市价跌到 95 元，浮亏 300 万。三张表：

- **AC**：利息收入 347 万，利润表风平浪静——市价跌的 300 万，账面不知道，也不想知道；
- **FVTPL**：票息 300 万 - 公允价值变动 300 万 = **利润为零**——惊涛骇浪原样呈报；
- **FVOCI**：利润 347 万，OCI -347 万，净资产变动为零——利润表平静，净资产挨打。

2022 年 11 月债市急跌，全行业上过这一课：银行理财按市值法计价，净值急跌触发赎回，赎回迫使抛售，抛售加剧下跌——第 4 章讲过这个负反馈。事后行业的应对之一，正是会计口径的重新选择：符合条件的封闭式产品申请摊余成本法计量，把净值的波动「熨平」。会计口径的选择，本身成了产品竞争力。这没有

违规——准则允许，条件明确——但它提醒报表读者：看到一条平滑的净值曲线，先问一句，这是市场平静，还是口径平静。

9.5.3 SVB：当 AC 账户被迫卖出

AC 口径的信仰是「持有到期，所以中间波动是噪音」。这个信仰在 2023 年 3 月的硅谷银行（SVB）身上，接受了一次极限压力测试。

硅谷银行的资产负债表上趴着约 913 亿美元持有至到期债券——大部分是低利率时代买入的长期美债和机构债。2022 年美联储激进加息，这批债券市价大跌，未实现亏损累积到约 152 亿美元。利润表对此一无所知：摊余成本口径下，这些浮亏不进利润、不进净资产，只在报表附注里披露。而硅谷银行的股东权益，总共约 163 亿美元——浮亏几乎等于全部净资产，但账面上风平浪静。

转折点不是市场，是负债端：储户挤兑，银行被迫卖出债券补流动性。一旦卖出，「持有到期」的业务模式假设破灭，浮亏变成实亏——出售约 210 亿美元债券确认约 18 亿美元亏损，紧接着的增发公告引爆恐慌，单日挤兑约 420 亿美元，48 小时内银行被接管。

SVB 的教训不是「AC 口径错了」——准则给了它 AC 的选择，它持有的美债也没有信用风险。教训是：摊余成本能熨平利润表，熨不平经济现实；浮亏不进表，不等于浮亏不存在。对业务负责人，这意味着 AC 账户必须配一套表外的市值监控——账面不看的数字，风控必须看。

9.5.4 FVOCI 的 OCI 结转：一笔递延的损益

FVOCI 账户还有一个动作值得知道：卖出时的 OCI 结转。

假设第二年年年初按 101 元把这只债卖掉。会计上做两件事：卖出价 10,100 万与摊余成本 9,847 万之差 253 万，确认为处置损益；同时，上一年累积在 OCI 里的 253 万，一次性结转进当期利润。两笔是同一笔钱的两次呈报——持有时先寄存在 OCI（不影响利润），卖出时转进利润（尘埃落定）。

OCI 因此可以理解为一个候场区：价值变动先进候场区等结果，卖出（或减

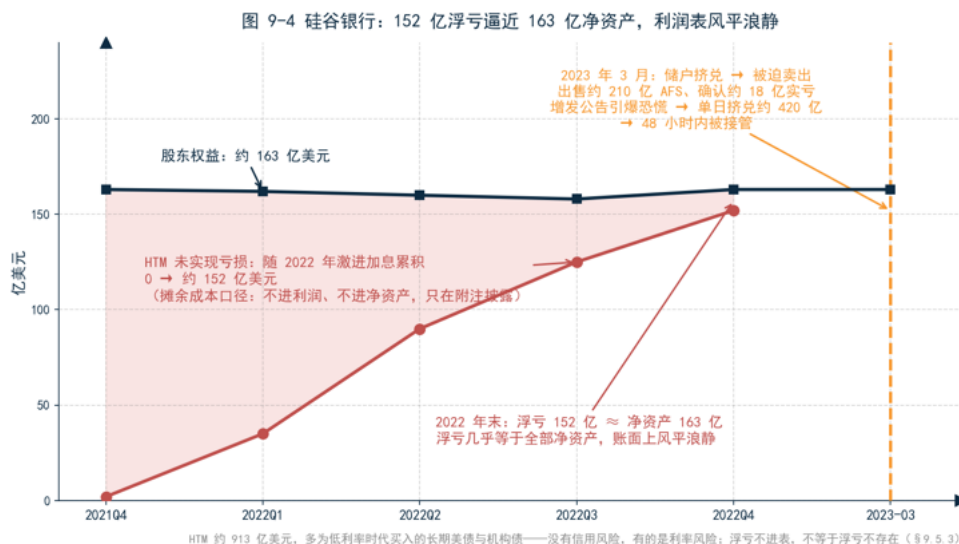


图 9-4 SVB 案例示意——HTM 债券未实现亏损随加息累积（0 → 约 152 亿美元）与股东权益（约 163 亿美元）两条线的对比，标注挤兑时点与「浮亏兑现」

值）时才正式登场。这个设计让 FVOCI 兼顾了两头——资产负债表按公允价值（诚实），利润表只认利息（平稳）——代价是读者必须多看一张表：只看利润表的 FVOCI 机构，你少看了一半的故事。

9.6 减值：ECL 三阶段——从「已发生」到「预期」

三分类决定「价值变动进哪张表」，减值模型决定「信用损失什么时候认」。IFRS9 的第二个支柱是 ECL（预期信用损失）。

9.6.1 旧准则的教训：损失确认得太晚

旧准则用「已发生损失」模型：减值要有客观证据——对方违约了、逾期了——才能计提。2008 年金融危机暴露了它的荒谬：雷曼违约前一周，账上还是零减值；损失确认集中在危机最深的时候，利润表雪上加霜，顺周期地放大了恐慌。

ECL 模型把逻辑反过来：损失不要等到发生才认，从买入那天起就按「预期」计提。信用风险每恶化一步，计提就跟进一步。

9.6.2 三阶段：信用风险的自动扶梯

ECL 把资产按信用风险分成三个阶段（适用于 AC 与 FVOCI；FVTPL 不需要——信用恶化已经通过公允价值变动进了利润表）：

阶段	状态	计提口径	利息收入基数
一	信用风险未显著增加	12 个月 ECL （未来 12 个月内违约的预期损失）	账面总额 × EIR
二	信用风险 显著增加 但未违约	整个存续期 ECL	账面总额 × EIR
三	已发生信用减值	整个存续期 ECL	账面 净额 （扣除减值后）× EIR

量级感受一下（示意数字）：1 亿面值的 AC 债券，阶段一按 12 个月违约概率 0.5%、违约损失率 60% 计提，ECL 约 30 万——利润表的一粒沙；信用风险显著恶化进入阶段二，按存续期累计违约概率 3% 计提，ECL 跳到 180 万——阶段迁移本身，就是利润表上的一次地震；真违约进入阶段三，预计回收四成，计提约 6,000 万。

9.6.3 「显著增加」是一个判断

三阶段的边界怎么划？准则给了兜底规则——逾期 30 天通常推定「显著增加」，逾期 90 天通常视为违约——但核心判断是定性的：评级下调几档算显著？发行人被列入预警名单算不算？行业景气度恶化要不要前瞻计入？

ECL 是 IFRS9 里判断浓度最高的地方，也是审计博弈的主战场。计提不足，利润虚高；计提过度，利润被藏。对业务负责人，这一节的要点是：ECL 的数字必

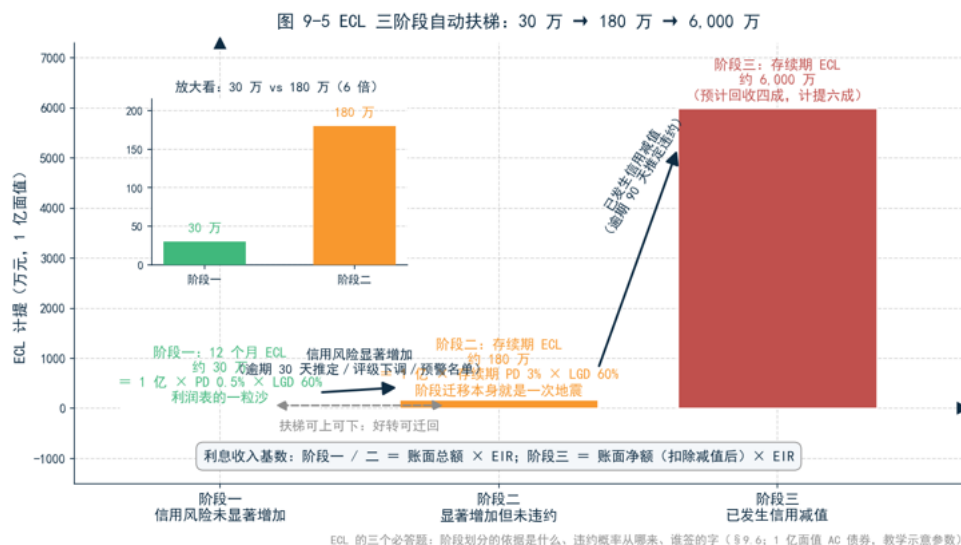


图 9-5 ECL 三阶段自动扶梯——阶段一（12 个月 ECL）→ 阶段二（存续期 ECL）→ 阶段三（存续期 ECL + 净额计息）；标注阶段迁移触发信号（逾期 30 天、评级下调、预警名单），并标注阶段可上可下（好转可迁回）

须能回答三个问题——阶段划分的依据是什么、违约概率从哪来、谁签的字。三个都答得清，ECL 是风险管理；答不清，ECL 是利润调节。

9.7 为什么对不上：两种口径各自的诚实

现在可以正式回答本章开头的问题了。

9.7.1 会计口径追求什么

会计口径有三条第一性原则：**可审计**（每个数字有凭证、有规则、有留痕）、**可比**（全行业同一套准则，跨机构可对照）、**稳健**（谨慎性，坏消息早认、好消息晚认）。为了这三条，它必须牺牲一些东西：及时性（AC 不看市场）、完整性（AC 的浮盈浮亏在表外）、对称性（FVOCI 的利润表永远只见利息，浮盈浮亏都在 OCI）。

9.7.2 经济口径追求什么

经济口径只有一条原则：**真实反映价值**。500 万浮盈就是 500 万，不问名目、不分账户、不等卖出。为了这一条，它牺牲了稳定性（每天波动）和一部分可审计性（模型价依赖曲线与假设）。

9.7.3 对账：两套数字如何共存

所以「会计报表和经济绩效对不上」不是故障，是设计。**两套口径的关系，不是谁纠正谁，而是互相注释**。成熟机构的做法是建一座对账桥：从经济收益出发，逐项说出每一分钱在会计口径下的去向。引子里的数字，桥是这样的：

经济口径	会计去向	金额
浮盈 500 万	AC 账户：不进表（表外监控）	300 万
	FVOCI 账户：进 OCI，不进利润	150 万
	FVTPL 账户：进当期利润	50 万
利息 150 万	三账户利息收入，进利润	150 万
经济收益合计 650 万	利润表 200 万 + OCI 150 万 + 表外 300 万	650 万

这座桥有两个工程前提。第一，**两套口径必须同源**：同一批持仓、同一张行情快照、同一套条款处理，引擎一次计算、分列输出会计指标（摊余成本、EIR、每日计提、OCI 影响）与经济指标（市值、损益、归因）——如果会计数来自财务系统、经济数来自估值系统，桥的两端永远对不齐。第二，**两套口径互不污染**：EIR 利息不进经济绩效（9.4.4），市值波动不进 AC 账面——各守各的定义，桥才搭得稳。

回到第 4 章那句话：绩效数字是定义出来的。本章可以补上下半句：**会计口径是所有定义里最硬的一种——它有准则背书、有审计签字、有监管检查**。但「最

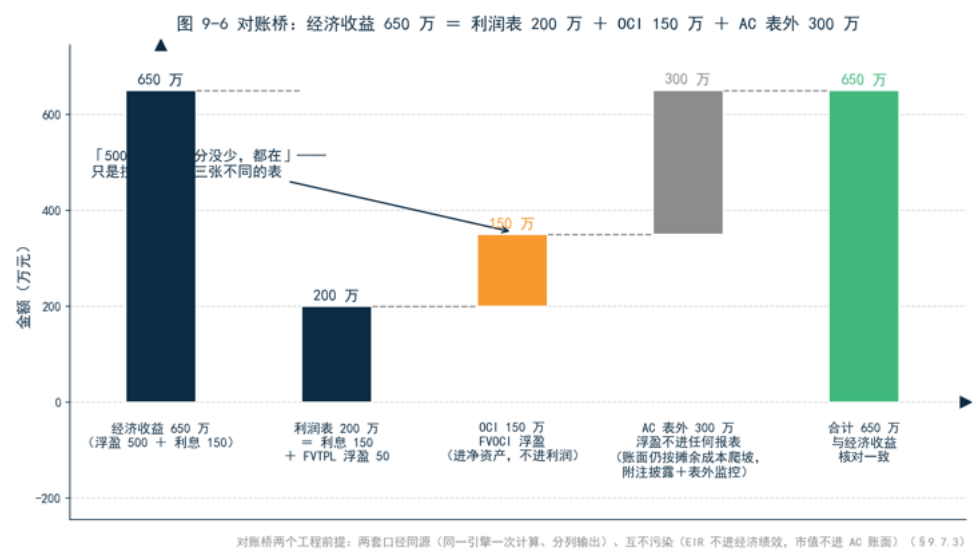


图 9-6 对账桥瀑布图——经济收益 650 万 = 利润表 200 万 + OCI 150 万 + AC 表外浮盈 300 万

硬」不等于「最真」，它只是一种被制度化的定义。财务总监那句「算，也不算，看你要哪本账」，至此有了完整的含义。

9.8 如果 AI 来做会计判断

章末照例问那个问题：如果让 AI 来管会计口径，会发生什么？

先看 AI 帮得上的。IFRS9 的条文是公开知识，AI 解释三分类、讲清 EIR 机制、把对账桥写成管理层能看懂的说明，都比翻准则原文快得多；读一份可转债募集说明书，提示「这份合同的现金流里有转股权，SPPI 大概率不过」；把 9.7 的对账桥自动生成差异说明——问数、诊断、成文，还是那三道工序。

再看 AI 不能替代的。业务模式测试测的是管理层意图——「你打算持有收息还是择机出售」，这不是文档里的事实，是管理层的决策，要书面留痕、要历史行为佐证、要在审计面前签字负责。ECL 的「信用风险显著增加」同理：逾期天数是数据，但「显著」二字是判断，判断错了要有人担责。会计判断的本质是一种

责任分配机制——准则故意留下需要人来回答的问题，因为报表需要一个能签字的人。AI 可以帮人把判断的依据摆得更齐，但签字栏里不能是模型的名字。

还有一层更深的。本章的全部数字——EIR、摊余成本、OCI、ECL——都必须是可追溯的计算，不是生成的文本。审计师小周问「EIR 3.55% 怎么算的」，合格的回答是调出买入价、现金流日程和求解过程；不合格的回答是一段流畅的解释。AI 生成的解释越流畅，会计数字的可追溯性越值钱。AI 到底能做什么、不能做什么，「这个数字从哪来」在 AI 时代为什么更重要——这是下一章的全部内容。

本章概念卡

概念	一句话解释	详见
经济口径 vs 会计口径	市值不说谎 vs 利润表是一种呈报制度——两套口径各自的诚实	§9.1
三分类	AC / FVOCI / FVTPL，由 SPPI 测试和业务模式测试两道门决定	§9.2
SPPI 测试	合同现金流是否仅为「本金加利息」——可转债和雪球过不了	§9.3
EIR 摊余成本	买入那一刻锁定的实际利率，一条不看市场的爬坡曲线	§9.4
OCI 结转	FVOCI 浮盈先进其他综合收益，卖出时结转进损益——递延的损益	§9.5.4

概念	一句话解释	详见
SVB 教训	AC 账户被迫卖出时，递延的浮亏一次性进利润表	§9.5.3
ECL 三阶段	预期信用损失的自动扶梯：阶段一 12 个月、阶段二全期、阶段三已减值	§9.6.2

本章小结

回到引子的两个问题。

为什么浮盈 500 万，利润表只有 200 万？因为 IFRS9 用两道测试给每只资产定了会计命运：SPPI 测试问「现金流是不是只有本金和利息」，业务模式测试问「你打算怎么持有它」。AC 账户的浮盈不进任何报表，FVOCI 的浮盈进 OCI 不进利润，只有 FVTPL 全额进利润——同一只债券，三张利润表，347 万、600 万、347 万。差异不是错误，是分类的账单。

EIR 3.55% 和 YTM 2.65% 为什么不矛盾？因为 EIR 是买入时点的化石，YTM 是当前时点的价格。摊余成本沿着 EIR 爬坡，不看市场——这熨平了利润表，但熨不平经济现实：SVB 的 152 亿美元浮亏不进表，不等于不存在；被迫卖出的那一刻，浮亏变实亏，48 小时击穿了一家两千亿美元资产的银行。

再往深记三层。第一，**SPPI 是条款的会计镜像**：可转债过不了，因为现金流里混进了股票；雪球过不了，因为本金都不保——第 8 章说条款即估值，本章说条款也决定会计命运。第二，**ECL 把减值从「已发生」改成「预期」**，三阶段迁移是利润表上的地震，而「显著增加」四个字是判断，判断要留痕、要有人签字。第三，**会计口径与经济口径不是谁对谁错，是两种诚实**——一种对准则诚实，一种对市场诚实；成熟的做法不是二选一，是建一座对账桥，让每一分钱都能说出

它在两本账里的去向。

最后看一眼这条路通向哪里。会计判断是「AI 的边界」最好的样本：AI 能解释口径、生成对账说明、提示 SPPI 风险，但业务模式测试要管理层签字，ECL 阶段迁移要有人担责——AI 能帮助理解会计口径，但不能替代会计判断。这是第 10 章的主题。

本章涉及的公式（EIR 求解、摊余成本滚动、ECL 计提口径）集中收录于附录 A。

亲手试试

实验包说明：下面三个实验都无法在包内完成。换会计分类重跑三账户、改买入价解实际利率、拉全剩余期限摊销表，要同一套引擎换账套字段再算一遍；v1.0 读者包不内置估值引擎，交易里也没有会计分类、实际利率和期初摊余。债券条款过不过「只含本金和利息」测试，引擎里没有这套模块；转债和雪球本包也不做。

打开 MVE 实操包，做三个实验。

实验一，EIR 摊销。对 AI 说：

「调出组合里那只 AC 类债券，告诉我它的买入成本、EIR、当前摊余成本和每日计提；把剩余期限内每期的利息收入、票息、折价摊销和期末摊余成本列成一张表——EIR 是怎么从买入价和现金流解出来的？如果买入价从 98 改成 97.5，EIR 变多少？」

实验二，一只债券，三张利润表。对 AI 说：

「把这只债券分别按 AC、FVTPL、FVOCI 三个账户各记一次，给我上个月的三张利润表：利息收入、公允价值变动损益、OCI 影响各是多少，期末账面价值各是多少；三个账户的合计与经济口径收益差多少，差在哪一项？」

实验三，SPPI 测试。对 AI 说：

「调出组合里的可转债和那只雪球，逐条列出它们合同现金流里除了本金和利息还有什么——转股权、敲入敲出条款各是怎么破坏 SPPI 的？如果不能整体 FVTPL，上个月它们的公允价值变动有多少进了利润表？」

跑完之后追问一句：「这三个实验里，哪些数字是引擎算出来的，哪些判断必须人来签字？」——想清这个问题，就是本章的全部要点。

第 10 章 AI 的边界

引子：一份漂亮的报告，一个答不上的问题

季度审计的第三周，审计师小周——第 9 章里追问过 EIR 的那位——拿到一份月度组合分析报告。报告装帧精美：归因分解、市场展望、风险提示，一应俱全，文字流畅得不像月报，像研报。这是研究部新来的实习生用 AI 工具生成的，从提问到成稿，十分钟。

小周翻到第二页，指着一行字问：「这里写『组合上周票息贡献 412 万元』。这个数从哪来？」

实习生答得很诚实：「AI 写的。」

「AI 从哪拿到的？」

「……它自己算的？或者，它本来就知道？」

小周打开估值系统，调出同一组合同一周的归因结果：票息贡献 398 万。「差 14 万。14 万不多，但问题不在大小——报告里这个数字，在你们任何一套系统里都查不到。它是 AI『觉得差不多』的一个数。」

会议室安静了几秒。部门负责人打圆场：「文字部分确实写得好，效率也高，以前这份报告要做一天……」

小周点头：「文字我不审，我审数字。一份要进决策会、要交监管的报告，每个数字都得能回答一句『从哪来』，而且答案要能复核。『AI 写的』不是答案——除非它能带我找到那个数。」

这次质询的结局不算严重：报告撤回重做，数字逐项与估值系统核对后重发，没有人被处分。但部门负责人事后说了一句话，值得放在本章开头：「AI 写的报告，读起来最放心，查起来最不放心。」

为什么会这样？AI 到底能做什么、不能做什么？「这个数字从哪来」这句全书反复追问的话，在 AI 时代为什么不是更轻了，而是更重了？这是本章要回答的问题。

10.1 先弄清一件事：AI 到底「会」什么

要划清边界，先得知道边界里面是什么。

今天说的大模型 AI，本质上是一个「读过海量文本、学会了说话」的系统。它读过公开的书籍、论文、新闻、公告，学会的是语言本身的规律：什么样的问题配什么样的回答，什么样的数字出现在什么样的语境里。你问它「债券的久期是什么」，它能给出教科书级的解释——因为教科书它读过。

但有三样东西它天然不知道：你的持仓、昨天的收盘价、你机构的估值政策。这些不在任何公开文本里，在你的系统里。一个不知道你持仓的 AI 回答「我的组合昨天赚了多少钱」，只有两条路：要么去查你的系统，要么——编一个「像真的」的数。

所以一个实用的类比是：AI 像一个过目不忘、文笔极佳、但第一天上班的实习生。他读过所有公开的书，却没进过你的机房。你问他组合昨天赚了多少钱，他如果凭「印象」回答，那是编；他如果转身去查系统、再回来告诉你，那是查。两种回答听起来可能一模一样地流畅——区别不在聪明程度，在数字的出处。

这个实习生还有一项前辈没有的本事：他会用工具。给他配好估值引擎的查

询接口，他就能听懂「帮我查一下 FI-01 上周的票息贡献」这样的大白话，翻译成引擎听得懂的参数——哪个组合、哪个时间窗、哪个指标、哪个批次——取回数字，再用通顺的话讲给你听。**理解问题、调用工具、组织语言，这三件事是 AI 的本职；产生数字，从来不是。**

还要纠正一个常见的错觉：AI 谈起金融来头头是道，不等于它「懂金融」。它能解释 Campisi 框架的六项分解，是因为这个框架写在公开的书里；但它不知道你机构用的收敛口径是净价差法还是利差法，不知道你的组合里那只 3+2 中票的估值政策是假设行权还是假设不行权，更不知道这些选择背后的监管要求和历史沿革。它懂的是「金融的公共知识」，不懂的是「你家的口径」。而本书前九章反复证明了一件事：金融机构的数字之争，争的从来不是公共知识，全是自家口径。这就是为什么 AI 必须站在一个「口径已经固化」的引擎之上工作——口径不在 AI 的脑子里，在引擎的配置里。

10.2 AI 能做的三件事：问数、诊断、成文

本书从第 3 章起，每章末尾都问了一句「如果 AI 来……」。现在把这些设问收拢起来看，AI 能做的其实是三件事。

第一件：问数——用大白话查系统。第 3 章末尾问「如果 AI 来估值，它会用什么曲线」，答案的一半是：AI 自己不该估值，但它能替你问估值系统。一个典型的问数对话长这样：

投资经理：组合里估值与中债差异最大的是哪三只券？各是什么原因？

AI：按差异绝对值排序：第一名 23 付息国债 17（差 3.2 分，曲线差异为主），第二名 21 江苏城投 05（差 2.8 分，个券利差调整），第三名 20 进出 09（差 2.1 分，应计利息日计数惯例）。数据来自昨日估值批次，逐券差异分解见下表。

自然语言进，引擎数字出。问数的价值不在快，在**门槛低**：业务负责人不用学查询语法，不用记表名字段，想问就问。以前要麻烦估值岗跑一趟的事，现在

一句话——而且答案里的每个数，都来自和估值岗同一批的数据。

第二件：诊断——对着数字找异常。第 6 章末尾问「AI 的 VaR 可信吗」，答案的一半是：AI 不该算 VaR，但它能替你盯 VaR。风控晨会上最常见的问题——「今天组合的 VaR 为什么跳升？」——AI 调出昨日、今日两批结果逐项对比：是 5-10 年段的敞口加了仓，还是市场波动率整体抬升，还是模型参数变了，三分钟给出一张差异对照表。诊断的本质是**对比与定位**：数字还是引擎的数字，AI 做的是把「哪里变了、可能为什么」找出来，把人的排查范围从「整个系统」缩到「这一两项」。第 7 章读募集说明书、第 8 章读合同，也是诊断的同类——AI 把上百页条款里的关键字段抽出来、标出异常，人再看重点。

第三件：成文——把数字变成能读的文字。第 5 章末尾问「AI 能解释『为什么』吗」，答案的一半是：AI 不该编解释，但它能把归因结果写成人话——「本周收益 +411.76 万，曲线贡献 +291.24 万约占 71%，票息 +145.60 万次之」。归因六项是引擎算的，「主力 / 次之」这个措辞是 AI 给的。成文的价值在于**翻译**：把指标名翻译成业务语言，把表格翻译成结论。一份给投委会的报告和一份给风控的明细，数字是同一份，文字是两种写法——这种「一数多文」的活儿，正是 AI 的强项。

问数、诊断、成文——注意这三件事的共同点：**数字没有一个是 AI 算的，全是 AI 取来的、读来的、转述的。**AI 在这三件事里的角色，分别是翻译员、化验员和文书。这个角色清单，就是引子那场质询的答案的前半部分：AI 写的报告可以又快又好——只要报告里的每个数字都来自系统，而不是来自 AI 的「印象」。

10.3 AI 不能做的三件事：造数、判断、担责

边界的另一侧，也是三件事。

第一件：不能造数。这是引子事故，也是全书的主线。金融数字和一般文字有一个根本区别：**它必须可复核。**「组合上周票息贡献 412 万」不是一句话，是一个承诺——承诺存在一个计算过程：哪批持仓、哪张曲线、哪套条款、哪个批

次，算出来 412 万。AI 生成的数字背后没有这个过程，只有「这个数在这个语境里出现的概率很高」。398 万的组合被写成 412 万，差的 14 万就是幻觉的账单。在金融机构里，没有出处的数字，不管多合理，都是错的。

第二件：不能判断。本书一路走来，处处是判断：第 3 章，估值用哪条曲线是政策；第 4 章，绩效用哪个口径是定义；第 6 章，VaR 的置信度、持有期、历史窗口三要素都是政策；第 7 章，3+2 中票假设活到哪一年是估值政策；第 9 章，业务模式测试测的是管理层意图，ECL 的「信用风险显著增加」是定性判断。这些判断有一个共同特征：它们不是从数据里算出来的，是由人选择、并由人负责的。

以第 9 章的业务模式测试为例。「持有收息还是择机出售」，答案不在任何数据里，在管理层的经营意图里；要书面留痕，要历史出售行为佐证，要在审计面前自洽。AI 能做什么？能把证据摆齐——调出该账户过去三年的出售频率、列出口径变更的历史、提示「出售规模接近 AC 账户的容忍阈值」。但「这只债进 AC」那个勾，必须由有权限的人打。第 9 章说过：会计判断的本质是一种责任分配机制，准则故意留下需要人来回答的问题。这句话适用于全书所有的口径选择。

第三件：不能担责。这是第 9 章末尾那句话：签字栏里不能是模型的名字。一份报告出了错，监管问「谁复核的」，审计问「谁签的字」，问责问「谁负责」——三个问题的答案都必须是人。这不是保守，是制度设计：签字是一种承诺机制，承诺有人为这串数字押上了职业声誉。AI 没有职业声誉可押，它的「承诺」一文不值。所以哪怕 AI 把报告写得十全十美，最后一道工序永远是人工复核、人工签发。

造数、判断、担责——把这三件不能做的事和上一节三件能做的事并排，边界就清楚了：

	AI 能做	AI 不能做
数字	从引擎取数、读数、转述	生成、估算、「觉得差不多」
口径	解释口径差异、列出选项依据	选择口径、变更政策
文字	起草报告、翻译指标、写说明	签发报告、对外承诺
责任	留痕（调了什么、取自哪里）	签字、担责



图 10-1 AI 的边界：能做三件事，不能做三件事——数字（取数/读数/转述 vs 生成/估算）、口径（解释差异/列依据 vs 选择/变更）、文字（起草/翻译/说明 vs 签发/承诺）、责任（留痕 vs 签字/担责）

一句话总结：AI 可以参与「数字的旅程」的每一段，除了起点（产生数字）和终点（为数字负责）。

落到投研桌上，还有一个容易混的短例。AI 可以起草一页调仓建议单——这是成文。它不可以把建议单当成指令，更不能替人勾 policy、替人下单——这是判断和担责。建议单页脚必须写清：本单不进入交易系统。建议单不是指令单。第 11 章场景五就是这个短例的展开。

10.4 幻觉：看似合理的错误，比空白更危险

「造数」这件事值得单独一节，因为它不是 AI 偶尔犯的错，而是 AI 的工作方式本身。

大模型生成文字的机制，决定了它永远会给出「最像答案」的东西。问它一个它不知道的数字，它不会说「我不知道」——在它的训练目标里，「我不知道」

不是一个好回答，一个格式正确、量级合理、语境吻合的数字才是。于是它编。编出来的数字有正确的单位、合理的小数位，甚至配上合理的解释——这就是「幻觉」。

幻觉不止发生在数字上。同一个机制会编造**事实**：一份 AI 起草的债券分析里写着「发行人已于 3 月公告下调票面利率至 2.1%」——公告日期、文号、利率一应俱全，但这份公告不存在；一份 AI 生成的市场回顾里写着「上周央行开展 5,000 亿 MLF 操作」——操作是真的，不过是上个月那次。日期、文号、金额，全是「这个语境里最像会出现」的内容。第 7、8 章让 AI 读募集说明书、读合同，为什么要配「引擎校验、人工复核」两道工序？就是因为抽取和转述的每一步，幻觉都在旁边等着。

幻觉在闲聊里是无伤大雅的瑕疵，在金融里是事故。金融数字的容错率是零：412 万和 398 万的差别不是「差不多」，是「账实不符」；一只券的收益率编错 5 个基点，5 亿持仓的估值就差 20 万。更要命的是，幻觉数字**看不出是编的**——它混在一堆真数字里，格式一样、口气一样，只有逐项对回源系统才能发现。第 7 章讲条款治理时说过一句话：最可怕的不是空白，是看似合理的错误——缺条款至少会报错，错条款会出数。AI 幻觉是同一句话的升级版：**空白会被发现，错误会被追问，而「看似合理」会直接穿过复核，进决策会。**

这类事故已经在公开报道里反复上演：律师事务所把 AI 生成的法律文书递交法院，里面引用的判例查无此案；研究机构用 AI 起草市场综述，里面的数据与官方发布对不上。这些案例的教训惊人地一致——**出事的环节从来不是「AI 写得不好」，而是「没有人核对出处」**。文字越流畅，读者越容易跳过核对；而金融机构的报表，恰恰是最不能跳过核对的东西。

这解释了机构读者对 AI 输出的深层不信任。业务部门负责人不是不理解 AI 的效率，而是太理解数字的代价：一个编造的数字进了监管报送，是合规事件；进了投资决策，是亏损来源；进了审计底稿，是职业生涯的污点。**这种不信任不是 AI 的阻力，是金融机构的免疫系统。**问题不在于如何说服机构「相信 AI」，在于如何设计一种「不需要相信 AI」的工作方式——AI 说的每个数字都能当场验证，信任就是多余的概念。

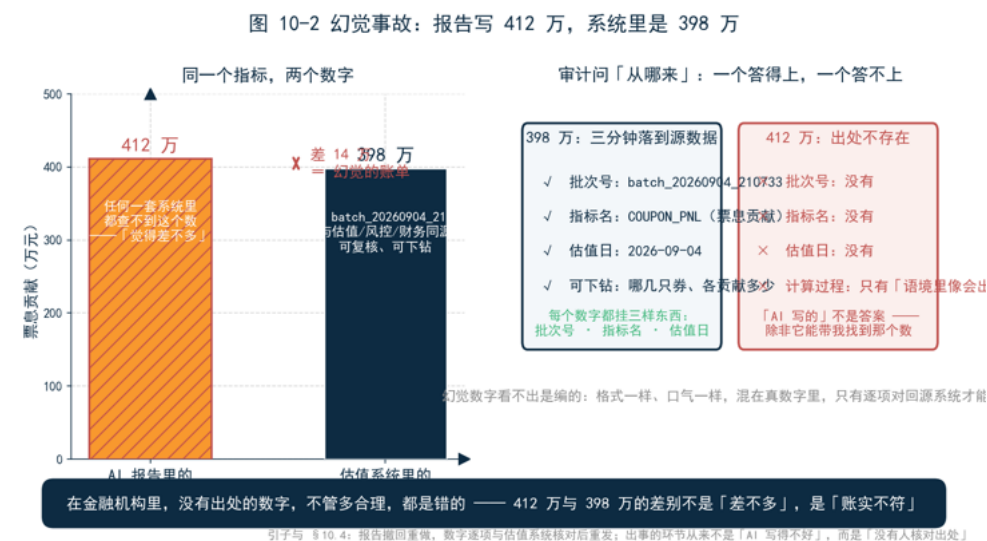


图 10-2 幻觉事故：报告写 412 万，系统里是 398 万——差 14 万＝幻觉的账单；398 万挂批次号 batch_20260904_210733 三分钟落到源数据，412 万出处不存在

这正是下一节的主题。

10.5 可追溯性：AI 时代，「这个数字从哪来」更重要了

本书的书名是一句话：这个数字从哪来。前九章把这句话问遍了估值、绩效、归因、风险、条款、会计。到了 AI 这一章，这句话的分量反而更重了。

道理很朴素：AI 生成的内容越流畅，出处就越稀缺；出处越稀缺，能指出出处的数字就越值钱。以前一份报告的数字可疑，至少能猜到它出自哪个 Excel、哪个人；现在一份 AI 生成的报告，文字天衣无缝，数字的出处却可能根本不存在。审计师小周那句「AI 写的不是答案，除非它能带我找到那个数」，就是 AI 时代的审计标准。

所以「AI 生成的数字必须可追溯」不是口号，是一套具体的工程要求。一份合格的 AI 生成报告，每个数字背后应该挂着三样东西：批次号（哪个估值批次算

的)、**指标名**（引擎里的哪个指标）、**估值日**（哪天的口径）。有了这三样，任何质疑都能在三分分钟内落到源数据：「骑乘贡献 19.83 万是哪几只券带来的」——下钻到交易明细；「这个 VaR 用的什么参数」——调出批次配置。报告附注里那行小字「本报告全部数字来自估值批次 batch_20260904_210733，与估值系统同源」，不是客套，是这份报告能被审计接受的根本原因。

可追溯性还有一个容易被忽视的好处：它让「用 AI」这件事本身变得可以审计。传统系统里，审计查的是「这个数怎么算的」；AI 参与的流程里，审计还要多查一层——「这份报告是怎么生成的」。如果每次 AI 调用都留痕（问了什么、调了哪个接口、取了哪个批次、改了哪几稿），那么一份报告从一句话到定稿的完整链条就都在案：谁发起的、AI 取了哪些数、人改了哪些地方、谁签发的。留痕不是不信任 AI，是让 AI 的工作成果配得上机构的信任体系——和第 9 章会计口径追求的「可审计」，是同一件事在新时代的延伸。

第 3 章末尾说过：你可以质疑 AI 成文的角度，但不必质疑数字本身。现在可以把这句话说完整了——「不必质疑」不是信任，是验证之后的免检。数字经得起质疑，是因为每个数字都能当场指出出处，而不是因为 AI 看起来可信。



图 10-4 一个数字的「溯源链」——报告上的「+19.83 万」→ 归因指标 ROLL_DOWN → 估值批次 batch_20260904_210733 → 当日持仓与曲线快照；每一环可点击下钻

10.6 正确的姿势：AI 在引擎之上，不在引擎之内

边界划清了，剩下的问题是工程上怎么落地。这个问题眼下正摆在每一家机构面前：大模型能力扑面而来，业务部门想要效率，合规部门盯着风险，科技部

门被夹在中间。路线其实只有两条——把 AI 请进计算环节，或者把 AI 架在计算环节之上。两条路的差别，不在演示效果里，在第一次审计质询里。

答案是一种架构：**AI 在引擎之上，而不是引擎之内。**

「引擎之内」的做法，是让 AI 直接参与计算——让模型估一个价、算一个 VaR、编一个归因数字。这条路看起来省事，实际上是把幻觉请进了机房：数字一旦由模型产生，「从哪来」就永远没有答案。「引擎之上」的做法正相反：**数字全部由可追溯的估值引擎产生，AI 站在引擎之上，做它擅长的三件事——问数、诊断、成文。**引擎不知道 AI 的存在，AI 不碰数字的产生；两者之间是明明白白的调用关系，每次调用都留痕。

这个架构有四条具体纪律，都是从故事里学来的。

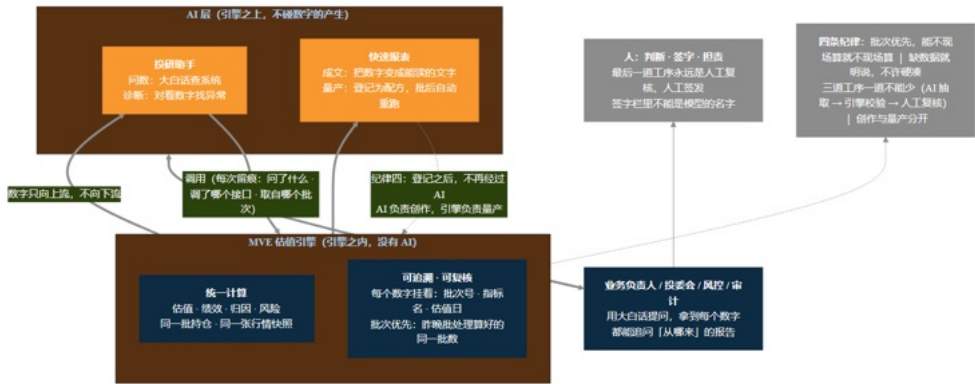
纪律一：批次优先，能不现场算就不现场算。报告要用的数字，优先从已跑完的估值批次里取——这些数字是昨晚批处理算好的，和估值系统、风控系统、财务系统看到的是同一批。AI 现场重算，哪怕公式一样，也引入了「两个版本」的风险。能从批次拿到的，绝不现场重算；只有批次里没有的试算（比如「假如对冲 12 亿互换会怎样」），才走实时计算，并且明确标注「试算口径」。

纪律二：缺数据就明说，不许硬凑。批次缺了一天、某只券条款不全，AI 的正确行为是标注「该日数据缺失」，而不是用前后两天「插值出一个合理的数」。这是第 3 章那句「错得清楚，好过错得安静」在 AI 语境的重述：**AI 宁可说「我不知道」，不可编一个数。**

纪律三：三道工序，一道不能少。第 7、8 章已经见过这条流水线：AI 抽取（读募集说明书、读合同），引擎校验（抽出的条款生成现金流，与历史兑付对账），人工复核（罕见条款、冲突条款交给人工）。三道工序的分配原则就是本章的边界表：AI 做它擅长的（读、抽、写），引擎做它擅长的（算、验、对），人做只有人能做的（判断、签字、担责）。

纪律四：AI 负责创作，引擎负责量产。一份 AI 辅助生成的报告，如果每周都要出，正确的做法不是每周让 AI 重写一遍——而是把这份报告登记成一个「配方」：脚本、参数、模板版本固定下来，挂到批后流程上，每周批次跑完自动重跑。登记之后，不再经过 AI。AI 把报表「创作」出来，引擎把它「量产」下去——创

作环节享受 AI 的灵活，量产环节享受引擎的确定性，各得其所。



这四条纪律合起来，就是引子那场质询的完整答案。小周的问题不是「AI 能不能用」，而是「数字从哪来」。架构对了，这个问题每个数字都答得上；架构错了，再聪明的 AI 也是在给审计制造考古现场。

10.7 机构引入 AI 的四个问题

本章的边界，最后可以落成一份业务负责人的采购与验收清单。无论你是评估一套「AI 投研助手」，还是验收科技部门自建的智能报表，都只需要问四个问题。

第一问：数字是谁算的？让对方当场演示：随便挑报告里的一个数字，问「从哪来」。合格的回答是调出批次号、指标名、估值日，三分钟落到源数据；不合格的回答是一段流畅的解释。**解释越流畅，越要追问出处**——这是本章最贵的一句话。

第二问：缺数据时它怎么办？故意挑一个数据缺失的场景问它：「上周三的市场数据没有，那周三的归因呢？」看它明确标注「缺失」，还是悄悄插值出一个「合理的数」。前者是可用的系统，后者是定时炸弹。

第三问：判断留痕吗？报告里每一个口径选择——用了哪条曲线、哪个归因框架、哪天的批次——有没有写在附注里？换人、换模型、换版本之后，同一批数据重跑，数字还一不一样？**可复现，是机构级工具和个人玩具的分界线。**（注：「判断留痕」也包括建议单上谁勾了哪条 policy。勾选是人的签字，不是模型的输出。）

第四问：量产的报告还过不过 AI？一份每周要出的报告，是每周让 AI 重新写一遍，还是登记成配方、由引擎自动重跑？前者每周都有一次幻觉的机会，后者把 AI 关在了量产环节之外。问清楚这一条，就知道对方懂不懂「创作与量产分开」。

四个问题都不需要技术背景，都是业务语言——但它们问出的答案，能把「AI 在引擎之上」和「AI 在引擎之内」两种架构，当场区分开。

10.8 一个坦白：本章是 AI 起草的

章末照例要交代一件事，本章的交代有点特殊：**你正在读的这一章，初稿就是 AI 写的。**

过程大致是：人给出提纲、素材和前几章的样本，AI 起草，人逐节核对——核对事实（第 3–9 章的引用是否准确）、核对数字（每个例子是否自洽）、核对观点（边界划得对不对），然后改稿、定稿、签字。换句话说，本章本身就是本章论点的演示：**文字可以 AI 起草，事实必须人工核对，数字必须引擎产生。**如果这本书里有一个数字是 AI「觉得差不多」编出来的，那这本书就白写了。

这也是对业务负责人的最后一句话：**AI 的边界不是限制，是分工。**边界划得越清楚，AI 能做的事反而越多——因为每件事都在它真正能做好的范围内。下一章，我们把这条边界落到地上：五个真实场景，看 AI 和引擎各就各位之后，一个业务负责人的一天会变成什么样。第五个场景的产出是建议单，不是指令单。

本章小结

回到引子的问题：AI 生成的报表里的数字，审计为什么不认？

因为那个数字没有出处。「组合上周票息贡献 412 万」是一个承诺——承诺存在在一个可复核的计算过程。AI 生成的数字背后没有这个过程，只有概率。估值系统里的 398 万和报告里的 412 万，差的 14 万不是误差，是幻觉的账单。

本章把边界划成了两张清单。AI 能做三件事：**问数**（大白话查系统）、**诊断**（对着数字找异常）、**成文**（把数字变成能读的文字）——共同点是数字全是取来的，不是算出来的。AI 不能做三件事：**造数**（金融数字必须可复核，没有出处的数字再合理也是错的）、**判断**（口径选择是责任分配机制，要由能负责的人勾）、**担责**（签字栏里不能是模型的名字）。

再往深记两层。第一，**幻觉不是 AI 的毛病，是 AI 的工作方式**——它永远给出最像答案的东西，包括数字。机构对 AI 的不信任不是阻力，是免疫系统；正确的应对不是「更聪明的模型」，而是「不需要相信 AI」的架构。第二，**「这个数字从哪来」在 AI 时代更重了**：AI 生成的内容越流畅，出处越稀缺，能指出出处的数字越值钱。所以数字全部由引擎产生、AI 站在引擎之上；批次优先、缺数明说、三道工序、创作与量产分开——这四条纪律，让「从哪来」每个数字都答得上。

最后记住那份四个问题的验收清单：数字是谁算的？缺数据时怎么办？判断留痕吗？量产的报告还过不过 AI？四个问题都不需要技术背景，却能当场区分两种架构——一种把 AI 当计算器，一种把 AI 当界面。前者制造第二套数，后者让同一套数第一次真正好用。

下一章，看这套分工在五个场景里怎么干活。

亲手试试

打开 MVE 实操包，做三个实验，亲手摸一遍本章的边界。

实验一，问数与溯源。对 AI 说：

「组合 PORT_BOND 昨天的总损益是多少？票息贡献多少？——先别急着回答，把每个数字的出处一起给我：来自哪个批次、哪个指标、哪个估值日。」

然后照着出处，自己打开批次的输出文件核对一遍。体会一下「不必质疑数字本身」的前提是什么。

实验二，幻觉测试。问 AI 一个批次里不存在的数据，比如：

「组合 PORT_BOND 里那只 30 年期国债昨天的收益率是多少？」（组合里其实没有 30 年期国债。）

看它是明确回答「组合里没有这只券」，还是编一个看似合理的数。再试一次：「上周三组合的收益是多少？」（如果批次里缺周三的数据。）一个诚实的系统应该报错，而不是猜——这是第 3 章那句话在 AI 身上的验收。

实验三，边界演练。让 AI 起草一份组合周报，然后做两件事：第一，让它把报告里每个数字的出处列成一张溯源表；第二，找出报告里所有「判断性」的句子（「建议加仓」「风险可控」之类），逐句问自己——这句话如果错了，谁负责？再追问一句：「如果输出是建议单，它能不能直接下单？」

想清这个问题，就是本章的全部要点。

第 11 章 五个场景

引子：四位读者，同一个问题

第 10 章把边界划完了：AI 问数、诊断、成文，引擎产生数字，人负责判断和签字。道理讲完了，问题还剩一个最实际的——这套分工落到我的办公桌上，到底长什么样？

本章请四位读者登场。王岚，城商行金融市场部固收投资经理，管 FI-01（市值 64.00 亿），每周要被问「上周的收益从哪来」；陈默，券商资管 FICC 投资总监，管三个组合两个敞口，每天 8:45 开晨会；李铮，理财子固收投资经理，FIX-03（市值 46.66 亿）久期超标，被要求「不准卖券、一周内压回来」；赵一鸣，农商行债券交易员，手里 2 亿新资金，两周内要配出去。

四个人的岗位、机构、问题各不相同，但他们会用同一个东西回答自己的问题：一套 AI + 估值引擎的实操包，和一句大白话。本章的约定只有一条：五个场景里的每一个数字——持仓、盈亏、DV01、Carry——都由引擎产生，AI 只做三件事：选题、编排、成文。你可以盯着任何一个数字问「从哪来」，每个都有答案。

读法上给一个建议：五个场景不必顺序读。管组合的先读场景一，开晨会的先读场景二，做对冲的先读场景三，做配置的先读场景四，做完整调仓的读场景五——但每个场景末尾的「亲手试试」建议都做一遍，因为五个场景合起来，才

是这套工具的完整用法。场景三、四不必先会场景五；**场景五建议在一、三、四之后读**——它要用归因签名、对冲试算和 Carry 恒等式，不重复讲。

11.1 开始之前：实操包里有什么

五个场景都跑在同一套环境上，先花一分钟认识它。随书配套的实操包是一个「解压即用」的文件夹，里面四样东西：

- **Cursor 编辑器**：请本机自装；AI 对话的地方，也是看报告的地方；
- **MVE 示例批次**：已经跑好的冻结批次 `batch_20260904_210733`，含持仓、行情快照、归因结果——报告里的数字都从这里来；
- **MCP Python 计算库**：只读批次 + 六个工具（含 `hedge_whatif` / `bond_unit_whatif` / `curve_lookup` 等进程内试算）；包内无引擎 `exe`；
- **离线资讯包**：事先审过的债市资讯样本，供日初简报使用——AI 不联网抓新闻。

设计上有一条红线：不需要会 Python，不需要 `pip install`，解压后用本机 Cursor **Open Folder**，打开 `hello-valuation` 预生成页即通。五个场景的数字以冻结批 CSV 和 MCP 试算为准，不要把旧演示数当成本批事实。流程跑通了，把示例持仓换成你自己的（脱敏后），须在有引擎的工作区重跑批次。

还要交代一句五个场景共同的「看不见的地基」：王岚的报告、陈默的晨报、李铮的对冲方案、赵一鸣的排序表，以及王岚和李铮的建议单，读的是**同一套引擎跑出来的同一批数据**——同一批持仓、同一张行情快照、同一套条款处理。所以报表里的周收益能和估值岗的周报对上，晨报里的亏损归因能和风控例会的口径对上，建议单批次栏里的市值和久期也能对回同一张 CSV。这个地基怎么搭，是第 12 章的内容；本章只需记住：**五个场景不是五个产品，是同一套口径的五个窗口**。

图 11-1 实操包目录树：解压即用，里面四样东西



设计红线：免 pip install · 离线数据内置 · 双击可跑 —— 解压、打开、照做，5 分钟出第一张报表
四个场景不是四个产品，是同一套口径的四个窗口：同一批持仓 · 同一张行情快照 · 同一套条款处理

流程跑通后，把示例持仓换成自己的（股敏后），同一套问法就能出你自己的结果（§ 11.1）

图 11-1 实操包目录树：解压即用，里面四样东西——cursor/（AI 对话、看报告、改脚本）、batches/（示例批次 batch_20260904_210733：持仓、行情快照、归因、风险、报告归档）、mcp_python/（实时试算）、news_pack/（离线资讯）

11.2 场景一：报表生成——一句话，一份能进决策会的归因报告

痛点：半天拼一张表，会上答不上「怎么算的」

周一下午两点，王岚接到通知：周三上午的月度投资决策会上，每个投资经理用十分钟讲清楚「上周组合的收益从哪来」。搁在以前，她的流程是：找估值岗要持仓和盈亏表，找风控要归因分解，自己在 Excel 里把票息、利差、曲线几项拼成一张表，截图贴进 PPT——顺利半天，不顺利一天；而且会上一旦被问「这个数怎么算的」，她得当场翻三张表。

这一次，她打开 Cursor，只说了一句话：

王岚：帮我生成上周固收组合 FI-01 的归因报告，周三决策会要用，风格正式一点。

AI 在中间做了什么：五步，步步留痕

第一步，确认口径，而不是急着动手。AI 先把口语翻译成引擎参数：

AI：收到。先确认三件事：组合是 FI-01；时间窗是上周（2026-08-31 至 09-04）；归因方法用 Campisi 框架（曲线、票息、骑乘、收敛、凸性、残差六项；本批信用利差效应为 0）。数据来自 9 月 4 日估值批次 batch_20260904_210733。开始取数。

口径先对齐，数字才不会错——这是第 4 章「绩效数字是定义出来的」在 AI 对话里的样子。

第二步，检查数据在不在。周窗 08-31 至 09-04 的组合指标齐全；本批没有 09-02（周三）独立日行——AI 会在报告里明确标注「该日数据缺失」，而不是悄悄编一个数（第 10 章纪律二）。昨日 DAILY（09-03→09-04）是 -496.91 万。

第三步，取数——四组数据，全部来自批次。组合总貌（市值 64.00 亿、面额 61.80 亿、久期 4.78、YIELD 1.52%；书中若写 YTM，即此字段）、周度 Campisi 六项、分品种贡献、已有的逐日 PnL。注意一个细节：这四组数据没有一个是 AI 算的，它们由批处理算好落在 CSV 里，AI 只是按语义读出来——批次优先，保证报告里的数和估值系统里的数是同一批数。

第四步，编排成文。归因六项排成表，分品种贡献画成瀑布图，再写三段结论。结论的写法有讲究：AI 只描述数字呈现的事实（「曲线贡献 +291.24 万，约占周收益的 71%；票息 +145.60 万次之」），不下投资判断（不说「建议加仓」）。

第五步，渲染成正式报表，HTML 加 PDF 各一份。

输出：核心一页长这样

报告标题《固收组合 FI-01 周度归因报告（2026-08-31 至 09-04）》，核心页是这张表：

归因因子	贡献（万元）	占周收益	一句话解读（AI 撰写）
曲线变动	+291.24	71%	本周主力：曲线重定价带来资本利得

归因因子	贡献（万元）	占周收益	一句话解读（AI 撰写）
票息收入	+145.60	35%	持有收息是第二大项
骑乘效应	+19.83	5%	利率债贡献约 +19.09 万
收敛收益	-44.75	-11%	溢价券净价向面值靠拢为负
凸性效应	+0.09	0%	量级很小
残差项	-0.25	0%	六项加总与总损益对齐
合计	+411.76	100%	与估值系统周度 PnL 完全一致

本批六项表不单列利差格。分品种：利率债 30 只 / 60.49 亿 / 久期 4.97；信用债 2 只 / 3.51 亿 / 2.44。

报告附注里有一行小字：「本报告全部数字来自 MVE 估值批次 batch_20260904_210733，与估值系统同源；逐项可下钻至交易明细。」——第 10 章说的可追溯性，就落在这一行上。

改稿、登记与复核

初稿出来后，王岚提了两个要求：「分品种那张表加一列久期；另外这报告以后每周一早上自动出一份。」第一个要求，AI 没有重生成整份报告，而是在同一份报表脚本上加一列、重新渲染，十秒出新版。第二个要求更关键：AI 把报表登记为一个「配方」，挂到批后流程上——从此每周一批次跑完，配方自动重跑，报告静静躺在共享目录里，**登记之后，不再经过 AI**（第 10 章纪律四）。

周三会上，有领导问：「骑乘贡献 19.83 万，是哪几只券带来的？」王岚当场下钻，三秒调出明细（利率债约 +19.09 万）。会后她把这份报告和估值岗的周报并在一起核了一遍：总收益、票息、曲线，三项全部一致。区别只在于，估值岗的周报做了半天，她的这份用了一句话。

亲手试试

打开实操包，依次做三步：

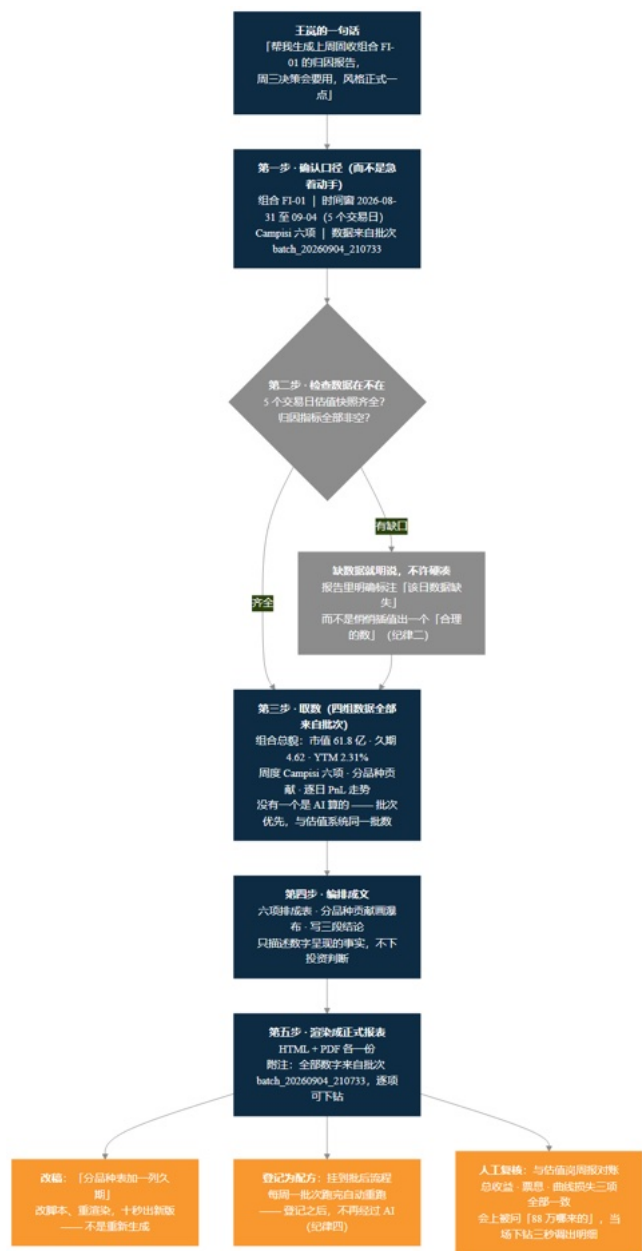


图 11-2 五步，步步留痕：从一句话到一份能进决策会的归因报告——确认口径 → 检查数据 → 取数 → 编排成文 → 渲染，缺口明确标注不便凑

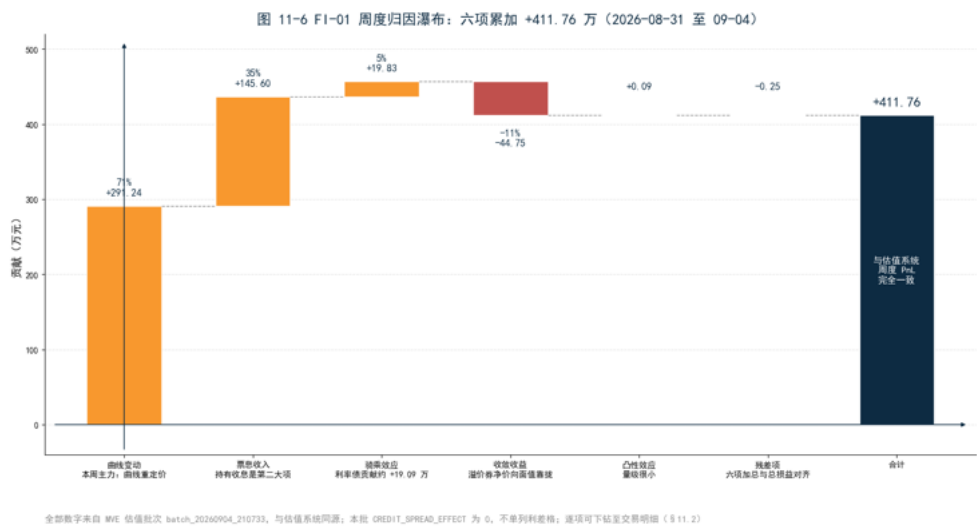


图 11-6 FI-01 周度归因瀑布——六根柱子从曲线 +291.24 万累加到 +411.76 万（2026-08-31 至 09-04，与估值系统周度 PnL 完全一致）

1. 对 AI 说：「帮我生成上周固收组合 FI-01 的归因报告，风格正式一点。」观察它先确认口径、再取数的过程；
2. 改稿：「分品种那张表加一列久期。」体会「改脚本、重渲染」和「重新生成」的区别；
3. 溯源：挑报告里任意一个数字，问「这个数从哪来」，让它给出批次号、指标名，并下钻到交易明细。

11.3 场景二：日初简报——八点整，邮箱里躺着一份晨报

痛点：晨会前的 50 分钟，看到什么全凭手速

陈默的一天从 8:45 的晨会开始。以前每个工作日早晨是这样的：7:50 到办公室，先刷资讯看隔夜发生了什么，再登录估值系统导出昨天的持仓和盈亏，再打开行情终端抄几个关键利率汇率，手忙脚乱拼成脑子里的「今日图景」。8:45 会上他讲什么，取决于早上 50 分钟里来得及看什么——看漏一条地方债供给消息，会

上就可能被研究员问住。

现在，他 8:00 整会收到一封邮件。不是谁熬夜写的，是 AI 在每日估值批次跑完后自动生成、自动发送的。

触发：定时为主，口令兜底

主路径是定时的：每个工作日 7:30 批次跑完，7:45 简报脚本自动唤起，生成并发送。兜底是手动的——某周一 8:12，陈默在出租车上看完邮件，到办公室想再看细节，说了一句：

陈默：把今早的简报再发我一份，抄送晨会群。

AI：已重新生成。数据仍来自冻结批次 batch_20260904_210733（估值日 2026-09-04），与上一封内容一致——因为底层批次没有变。无邮箱则只出 reports/ 文件，不上邮件。

这句回答看似平淡，实则关键：同一批次、同一口径，重发一百次数字也不会变。简报不是 AI 即兴写的，是从引擎结果里「取」出来的。

五个板块：一封邮件里的「今日图景」

邮件是 HTML 格式（手机上也舒服），标题《FICC 日初简报 • 2026-09-07（周一）》（用上周五 09-04 批次），正文五个板块：

板块一·隔夜要闻。来源是离线资讯包——前一交易日盘后至当日清晨的债市资讯，已按「政策 / 资金 / 债市 / 地方债供给 / 海外」打好标签。AI 只做两件事：按与陈默持仓的相关性排序，给每条写一句「与本组合的关系」。例如：「江苏披露下周新增专项债发行计划——本组合持有两只江苏地方债，发行人集中度 18.3%，接近 20% 的内部上限。」资讯是离线的、事先审过的；AI 不联网抓取、不生成新闻，只做筛选和关联。

板块二·市场变动。只写批次里有的曲线与市场指标。本批不单列 10Y 国债收盘——没有这一格就留空，不许自编 1.842%。可写的是组合 YIELD（FI-01

图 11-3 日初简报五板块：同一批次的数字，在一封邮件里互相印证



图 11-3 日初简报五板块（手机端邮件 mockup）——顶部深蓝标题栏 + 四个 KPI 小卡片，同一批次的数字在一封邮件里互相印证

1.52%；书中若写 YTM，即此字段）和包内曲线键（如 CNY_SWAP_FR007_BGN 5Y par ≈ 1.512%）。

板块三 · 持仓与昨日盈亏。 FI-01 / FIX-03 / PORT_EQ 各一行：市值、昨日 WINDOW_PNL DAILY、久期。FI-01 昨日（09-03→09-04）**-496.91 万**；FI-01 市值 64.00 亿、久期 4.78；FIX-03 市值 46.66 亿、久期 6.01。摘要只描述批次事实，不编「与某条自编行情一致」。同一批次里，FI-01 的 HS-VaR 1D:95 约 **4126 万**——不是「全量持仓贯穿整窗」的约 8616 万：250 日回看窗里有建仓过程，平均敞口低于估值日全量。

板块四 · 今日关注。批次的现金流预测与限额检查：本周到期的债券、今日付息的券、距离限额不足 10% 的指标，各列一条，带日期和金额。

板块五 · 今日策略建议。给入口，不替人拍板：「[P0] FIX-03 久期 6.01，压到 5.0 的公式缺口约 **48.18 万/bp**；期货 / IRS 试算见场景三，**试算 ≠ 已对冲**。」手数和名义必须来自 hedge_whatif，不能把试算手当成已发生。

还有一条兜底原则：如果某天批次跑失败，简报不会「硬凑」——邮件照发，

但对应板块明确标注「今日批次缺失，本板块数据为上一估值日口径」，标题加黄色预警条。宁可明说没数据，不可悄悄用过期数——和第 3 章「错得清楚，好过错得安静」一脉相承。每封简报的 HTML 原件同时归档到 `reports/`——三个月后审计问「9 月 7 日晨会依据是什么」，答案就是这一封（数字仍指向 09-04 批次）。

陈默看到了什么

8:45 晨会，他的开场白变了。以前是「我早上看到的情况」，现在是：「今早简报三件事——资讯只来自包内 `data/news/`；FI-01 昨日 -496.91 万；FIX-03 压到久期 5.0 还有约 48.2 万/bp 的缺口，对冲仍是试算、不是已发生。研究员先说说资讯这条。」

AI 没有替他做判断，但替他完成了「对齐」：资讯、行情、持仓、建议，四件事在同一封邮件里、用同一批次的数字互相印证。他要做的，只剩下判断本身。

亲手试试

1. 对 AI 说：「现在给我发一份今日简报。」对照邮件正文，逐个板块问「这块的数据从哪来」；
2. 追问：「板块三里 FI-01 昨日 -496.91 万——把 DAILY 明细调出来我看。不要编 10Y 收盘。」
3. 检查归档：打开批次的 `reports` 目录，找到今早那封邮件的 HTML 原件——想想三个月后审计来了，你拿什么给他看。

11.4 场景三：对冲策略——「久期太长了」，从一句话到两套方案

痛点：久期超标，但不准卖券

9 月初，债市连续调整。周五风控例会上，李铮被点名：他的「稳健添利」组合（FIX-03，市值 **46.66 亿**，16 只利率债）久期 **6.01 年**，超出产品说明书 **5.0 年** 的上限；DV01 **281.50 万/bp**——利率每上行 1bp，敞口约 282 万。会议要求：下周内把久期压回 5.0 以内，**但不准卖券**——组合里的券多数是配置盘，卖了就实现亏损，还影响客户关系。

不卖出、只降久期，答案只有一个：用衍生品对冲。李铮打开 Cursor：

李铮：FIX-03 久期太长了，帮我用国债期货和利率互换做对冲。目标：久期从 6.01 降到 5.0 以内，DV01 缺口算清楚，两套工具各给一套方案。

AI 的计算过程：缺口、双方案、前后对比

第一步，摸清家底。AI 从当日批次读取 FIX-03 的风险指标：组合市值 **46.66 亿**，修正久期 **6.01 年**，DV01 **281.50 万/bp**。目标久期 5.0 对应目标 DV01 = 市值 $\times 5 / 10,000 \approx 233.32$ 万/bp——缺口 = 当前 - 目标 = **+48.18 万/bp**，需要「做空」约 48.2 万/bp 的利率敞口。KRD 主要在 **7-10Y**（7Y 3.02、8Y 2.72、9Y 1.87、10Y 1.25），5-6Y 合计较小——这决定了 T 权重大于 TF。

第二步，方案 A：国债期货。hedge_whatif 按 KRD 权重分配：做空 **TF2609 139 手**（HIST **106.45**）+ 做空 **T2609 532 手**（HIST **109.47**）。口径：合约面额 100 万 $\times$ HIST 价 $\times$ 久期代理（TF=5 / T=7）/ 10,000，**CF=1**，非 CTD。同时，AI 给出了一段它必须说的话：

口径提示：本包无 2609 交割券静态行，手数不是 CTD 转换。实盘需补转换因子与基差。试算 $\neq$ 已发生 $\neq$ 指令。

第三步，方案 B：利率互换。对「增开 Pay Fixed 5Y FR007」做分档试算（包内曲线折现年金，不是完整 Vanilla Swap 引擎）：

名义本金	互换 DV01	对冲后残差缺口	是否闭合
5 亿	24.06 万/bp	+24.12 万/bp	否
8 亿	38.50 万/bp	+9.68 万/bp	接近
12 亿	57.74 万/bp	-9.56 万/bp	略超对冲

精确闭合缺口约需 **10.01 亿 5Y Pay fixed**。8 亿较接近（残差 +9.68 万/bp）；12 亿会轻微 over-hedge。曲线键 CNY_SWAP_FR007_BGN，5Y par ≈ 1.512%。

第四步，前后对比。对冲前 DV01 281.50 万/bp；+1bp 即此数。本批压力情景下组合市值仍按市价锁定，曲线冲击打在 Z_SPREAD / DV01 上，不把 DV01×25bp 写成引擎重定价亏损。期货方案用 139+532 手把缺口压到接近零（非 CTD 近似）；IRS 用约 10.01 亿闭合同一缺口。残余风险：期货是基差与 CTD 切换，IRS 是对手方与条款近似。对冲的目标从来不是把说明书允许的 5.0 久期也消灭掉。

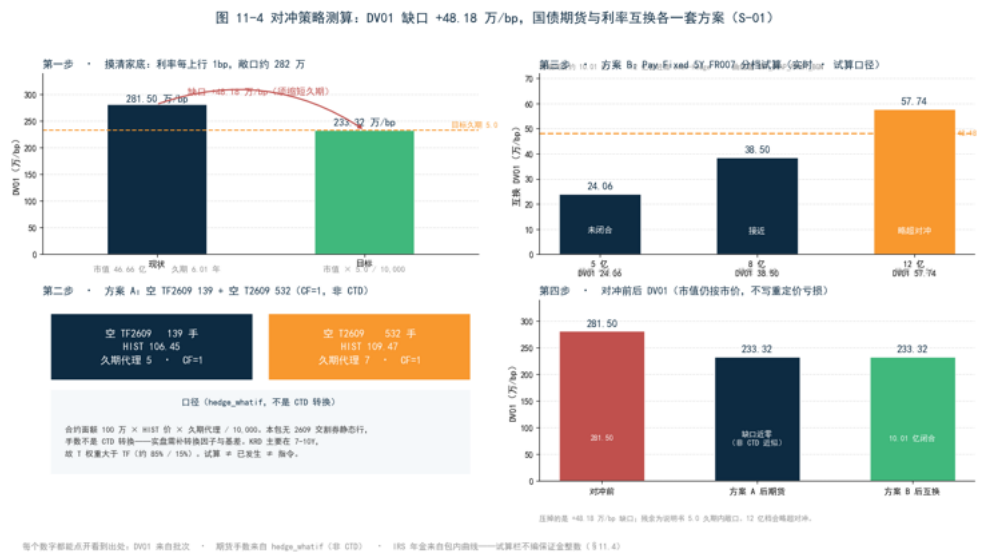


图 11-4 S-01 对冲报告——缺口 +48.18 万/bp、方案 B 分档（5/8/12 亿）、方案 A（TF2609 139 + T2609 532，非 CTD）

追问中完善：方案是聊出来的

李铮盯着方案 A 看了一会儿，追问：

李铮：为什么期货要 TF 和 T 搭配着用？全用 10 年期的 T，手数更少，不是更省事？

AI：可以，但会引入新的风险。本批 KRD 主要在 7-10Y，worker 按权重把约 85% 分给 T、约 15% 分给 TF。全用 T 对冲，DV01 总量匹配了，期限结构没匹配——相当于赌曲线平行移动。TF+T 按 KRD 配比，赌的只是「各段的风险被各自的工具接住」。

李铮：两套工具的成本差多少？

AI：期货方案占用保证金（名义随手数与价格变，本包不报一个拍脑袋的保证金整数）；互换方案不占保证金但占用交易对手授信，Pay Fixed 持有期内有负 Carry。两者都不免费——对冲的本质是用确定的持有成本，换掉不确定的利率损失。具体保证金与授信以柜台为准，试算栏不编。

这里值得停一下：AI 解释了两种工具的风险差异和成本结构，但没有替李铮拍板。「建议周一先做互换约 10 亿」这样的话，是李铮自己说的，不是 AI 说的。AI 把账算清楚、把风险摆明白，决策权留在人手里——这既是产品设计的边界，也是合规的边界（第 10 章）。

李铮看到了什么

五分钟后，他把两套方案连同对比表发给风控总监，附言：「两套方案都把久期往 5.0 收。期货灵活、可日内调整，但是 HIST× 久期代理、非 CTD；互换更干净，占用授信，闭合名义约 10 亿。建议周一先按 8~10 亿互换锁定底线，期货留作日内微调。」

风控总监回了一个字：「可。」——因为方案里每个数字都能点开看到出处：DV01 来自批次，期货手数与 IRS 年金来自 hedge_whatif。这不是 AI 的建议书，是批次加试算的测算单，AI 只是把它翻译成了人话。

这一节是调仓的**特例**：政策把工具箱剪成「只许期货和 IRS」，现券动不了。139 / 532 手、约 10.01 亿互换，是 FIX-03 这条约束下的试算。若政策允许卖券、换券与衍生品一起议，完整四工具并列、产出建议单，见第 11 章场景五。

亲手试试

1. 对 AI 说：「FIX-03 久期太长了，帮我用国债期货和利率互换各做一套对冲方案，目标久期 5.0 以内。」
2. 追问：「为什么不全用 10 年期 T？」让它调出 KRD 分布回答；
3. 复核：挑方案里任意一个数字（缺口 48.18 万/bp、TF 139 手、5 亿 IRS 24.06 万/bp），问「这个数从哪来」，追到批次公式或 hedge_whatif。

11.5 场景四：Carry 选券——先讲一道恒等式，再给一张排序表

痛点：2 亿资金，两周内配出去

赵一鸣的行里自营盘 30 亿，考核口径很朴素：持有收益。领导的原话是：「波段你做不过大行，就把票息和骑乘的钱挣踏实。」9 月第二周，行里一笔 2 亿资金到账，要求两周内配出去。他的问题是：当前市场上，买哪只券的「持有体验」最好？他问出了那句每个固收交易员都问过的话：

赵一鸣：帮我找当前市场上 Carry 最高的债券，2 亿资金，打算持有 3 个月。

AI 先讲了一道恒等式

AI 没有直接甩出一张排序表。它先花三行字对齐口径——因为「Carry 高」这个词，在不同系统里含义完全不同：

AI：先对齐口径。在引擎里，持有一段窗口的总损益满足一道恒等式：

窗口总损益 = 曲线变动 + 票息收入 + 收敛收益 + 骑乘效应 + 凸性效应 + 残差

其中「票息 + 收敛 + 骑乘」三项合称 **Carry**（持有收益）——它回答的是「如果市场一动不动，我拿着这只券能赚多少」。我按这个口径扫描，排序依据是 3 个月窗口的持有损益。曲线变动那一项是市场给的，不在本次排序内——这一点报告里会写明。

这道恒等式是整件事的地基（第 5 章的 Campisi 框架在这里换了副面孔出现）：**Carry** 不是「票息高」的同义词——一只 3% 票息的折价券，**Carry** 可能跑赢 3.5% 票息的溢价券，因为折价券有收敛收益加持，溢价券的收敛是负的。**AI** 把口径讲在前面，后面的排序才有意义。

扫描：本批持仓 32 只，不是全市场

第一步，确定债券池：**本包宇宙 = 冻结批 FI-01 持仓 32 只**，不是全市场 86 只扫描池。第二步，逐券看前瞻 **Carry** 代理（票息 / 收敛 / 骑乘的年化拆解，≠ 已发生周 PnL）。第三步，利率债与分期信用债分开排序——信用债代理偏高，不可与利率债直接比。

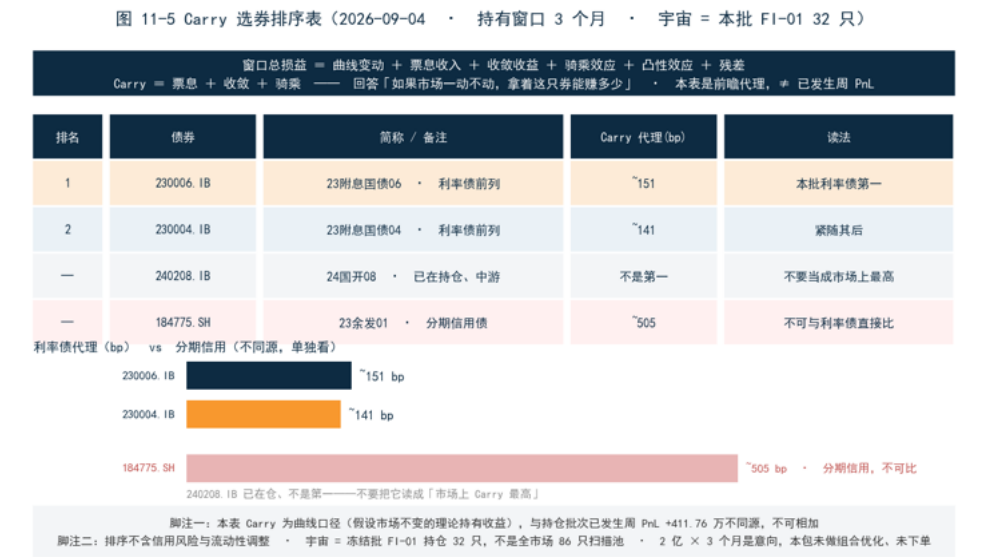


图 11-5 Carry 选券排序表（本批 FI-01 持仓 32 只）

输出：排序表 + 每只券的分解

报告标题《Carry 选券扫描 • 2026-09-04（持有窗口 3 个月 • 宇宙 = 本批 FI-01 持仓）》，主表（年化代理，bp）：

排名	债券	备注	Carry 代理 (bp)
1	230006.IB	利率债前列	约 151
2	230004.IB	利率债前列	约 141
—	240208.IB（24 国开 08）	已在持仓，中游	不是本批第一
—	184775.SH	分期信用债	约 505，不可与利率债直接比

AI 写清楚两件事：240208 已经在仓里，不是「市场上 Carry 最高」；184775 代理最高，但是分期信用，和利率债不同源。风险写在下面：若曲线走平，骑乘代理缩水——具体幅度跟批次个券走，不另编 32.6 bp。

报告末尾有两条脚注，AI 坚持保留：一，本表 Carry 为曲线口径（假设市场不变的理论持有收益），与持仓批次中实际发生口径的持有损益不同源，两者不可直接相加；二，排序不含信用风险与流动性调整。

赵一鸣看到了什么

他把报告转发给领导，附言：「2 亿 × 3 个月是意向，本包未做组合优化、未下单。利率债可看 230006 / 230004；240208 已在仓，不是第一；184775 代理高但不可与利率债比。」领导问：「这些 bp 是怎么算的？」赵一鸣把恒等式转了过去——票息、收敛、骑乘，三项各有公式；已发生的周损益六项加总还能对上 +411.76 万。前瞻代理不得加进已发生周 PnL。

这一节是调仓的前半段：只有「加」，没有「减」，也没有存量约束。若已有仓、要按策略地图同时加减并配期货或 IRS，见第 11 章场景五。

亲手试试

- 1. 对 AI 说：「帮我找当前市场上 Carry 最高的债券，2 亿资金，持有 3 个月。」注意它先对齐口径再动手；
- 2. 追问：「230006.IB 的 Carry 代理怎么拆？240208 为什么不是第一？184775 为什么不能和利率债比？」
- 3. 验证恒等式：让 AI 把 FI-01 窗口损益六项加总，看是否等于 +411.76 万——这是「数字来自引擎」最硬的一句证明。

【进阶】固收策略地图——六种策略的归因画像

场景四做的是「Carry 选券」，但 Carry 只是固收策略地图上的一块。实务中一个固收组合的收益，几乎全部来自六种动作的某种组合。每种动作在 Campisi 瀑布上都有自己独特的「签名」——归因报告读得对不对，取决于你手里有没有这张地图：

策略	赚什么钱	瀑布上的签名	主要风险	失效环境
票息持有 (Carry)	票面利率减去 融资成本	票息格大且 稳，其余格小	违约、融资成 本上行	信用事件、资 金利率飙升
骑乘 (Roll-down)	曲线形态（陡 峭度）	骑乘格显著为 正	曲线走平或倒 挂	曲线平坦化
利差策略	品种/期限/等 级利差收敛	利差格持续为 正	利差反向走阔	利差趋势性走 阔
久期策略	利率方向判断	国债效应格大 起大落	利率反向	利率横盘（赚 不到也亏不多）
信用下沉	信用利差补偿	票息格偏高 + 利差格波动大	违约与利差走 阔双击	信用收缩期
波段交易	低买高卖的价 差	各格都不大、 残差/交易项 活跃	择时错误、交 易成本	低波动横盘市

逐条点评。票息持有是最朴素的策略，签名是「瀑布只有一格」——票息格贡献九成以上；它的风险不在市场而在信用，所以读它的归因报告，第一眼看的不是收益而是「票息里有多少是信用补偿」。骑乘是场景四的主角：签名是骑乘格与票息格双高，风险对称地写在曲线形态上——4-5 年段走平 10bp，骑乘贡献缩水三分

之一，这就是赵一鸣报告里那句风险提示的含义。利差策略赚的是「利差向均值回归」的钱，签名是利差格持续小幅为正；它的危险在于收益分布不对称——平时稳定赚小钱，利差走阔时一次亏掉几年的积累，和信用下沉是近亲。久期策略的签名是国债效应格的大开大合：利率下行月它是英雄，上行月它是罪人——读它的归因要配合第 5 章的择时检验 (§5.5)，区分「判断对」和「胆子大」。信用下沉的签名最具迷惑性：票息格高得像 Carry 策略，但利差格波动出卖了它；第 5 章那个「利差效应占收益 80%」的风控案例，就是这张签名被读出来的样子。波段交易的签名是「没有签名」——各格都不大，损益集中在残差附近和频繁的交易记录里；它最依赖 TCA (§4.3.4)，因为交易成本决定这个策略的生死。

地图的用法有三层。立项时：策略说明书里写明「本组合赚哪格的钱」，归因报告就有了对照基准——第 5 章说过，归因对照的是策略说明书，不是盈亏本身 (§5.8)。月度读报告时：签名漂移是早期警报——一个以 Carry 立项的组合，国债效应格连续三个月最大，说明它实际上在做久期策略，要么改说明书，要么改持仓。考核时：六种策略的「可复制性」排序天然不同——Carry 和骑乘是「持有即有」的钱，利差和信用下沉是「承担补偿」的钱，久期和波段是「判断对错」的钱；同样的 200 万，来自不同格子，含金量不同。

最后一句话回到全书主线：这张地图之所以能用，是因为 Campisi 瀑布的每一格都由同一引擎、同一口径产出——策略可以不同，口径必须相同，否则地图上比较的就不是策略，是各家的算法。地图读完，下一问是对照完怎么改持仓——见第 11 章场景五。

11.6 场景五：根据策略调仓——诊完怎么动，一页建议单

场景一把数拆开了，场景三算出了「不准卖券」时怎么压久期，场景四在空仓上排出了谁的 Carry 厚。中间缺的那一格是：仓已经在，骑乘还在不在，久期要不要收回中性——先动哪几只，用现券还是用衍生品。这一节只补这一格。产出一页建议单，不是指令单。顺序钉死：盯，再诊，再议，再人定 policy，暂不自动下单。四个窗口看数，第五个窗口出建议单——投研是口径的下一格，不是另起一本策略书。

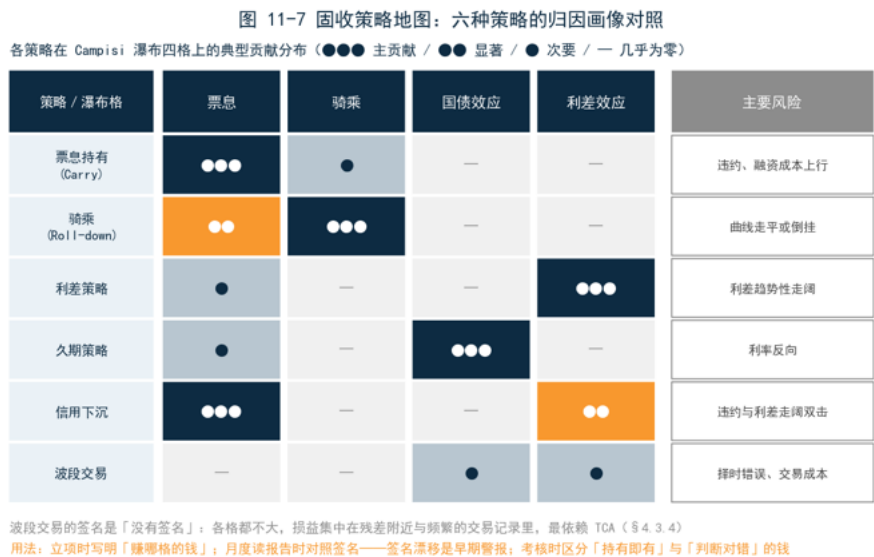


图 11-7 固收策略地图——六种策略（票息持有/骑乘/利差/久期/信用下沉/波段）的归因画像对照：各策略在票息、骑乘、国债效应、利差效应四格上的典型贡献分布

11.6.1 角色与窗口

周三投决会后半场。王岚刚讲完 FI-01 上周 +411.76 万从哪来——曲线 +291.24 万、票息 +145.60 万、骑乘 +19.83 万，附注里挂着批次 batch_20260904_210733。CIO 点点头，追问了一句：

CIO：骑乘和曲线都看清了，下周仓怎么动？

这不是场景一能答的。场景一把数拆开了；拆开之后，还要决定加哪只、减哪只、要不要用期货或互换把久期往中性收一收。会议室里没人接话。王岚看了一眼李铮——他刚在场景三里算过 FIX-03「不准卖券、只对冲」，那是工具箱被政策剪过的特例。FI-01 这回松一点：现券可以加减，衍生品也可以上。约束必须写在开口第一句，数量进建议单的「约束」列，不在嘴里拍。

王岚：本组合策略说明书是 Carry / 骑乘，不是久期博弈。单笔现券变动不超过说明书上限。你帮我出一页建议单：先盯再诊再议，加、减、期货、IRS 各一条，每条带试算。不要下单。

李铮：盯和诊你先做。批次号对不上，我这边试算没有基准。议的时候四条并列，我不替你勾。

陈默的晨报板块五给过一个入口，赵一鸣的排序表是加仓素材——两人这节不出场。拍板的还是现有的领导与风控总监，不新设策略官，也不设交易执行岗。窗口可以是周三投决会后半场，也可以是周一策略会；问法一样，单子停在人手里。说明书上的单笔上限是政策语言，具体数量写进建议单「约束」列，不在开口里报一个整数——报了，就变成口算。

11.6.2 盯 → 诊 → 议 → 人定

顺序不许改。一张四行表钉住分工：

数字从哪					
步	谁问	看什么	来	AI 做什么	人做什么
盯	王岚	曲线 + 持仓，同一批次	批次栏	取数、并列	确认批次号
诊	王岚	骑乘 / Carry / 利差从哪来；对照策略地图	批次栏 (Campisi + 个券下钻)	诊断、对照说明书	判断签名是否漂移
议	李铮	加券、减券、期货、IRS	每条一行试算栏	调用实时试算，四条并列	不拍板
人定	王岚勾、风控批	policy	建议单正文 + 页脚	成文、留痕	勾选、签字；暂不自动下单

王岚先盯。她不让 AI 跳到「建议减谁」。同一批次上的曲线和持仓必

须先并列出来：FI-01 市值 **64.00** 亿、修正久期 **4.78** 年、32 只券，都来自 `batch_20260904_210733`——和场景一那张周报是同一包证据。批次号对上了，才往下走。

再诊。上周骑乘 +19.83 万，仍在说明书「赚骑乘格」的签名上，但量级不大；曲线 +**291.24** 万才是本周主力，是市场给的，不是她主动拉久期的结果。她要判断的是两件事：签名有没有漂成纯久期博弈？长久期券是不是该减？

王岚：先把上周六项再摊一遍。票息 146 万、骑乘 20 万，这两格对说明书。曲线赚了 291 万，我要看是市场给的，还是仓自己漂到长端了。

AI：六项来自同一批次。骑乘下钻利率债约 +19.09 万，口径与场景一会上那句「19.83 万哪来的」相同。曲线格是主力，不等于说明书改成了久期策略。减谁加谁，以个券久期和试算为准，不另估一个比例。

AI 可以把个券下钻摊开，对照策略地图说「骑乘格还在、国债效应格没有抬头」——判断「要不要改持仓」，仍是王岚的。第 5 章那句「归因对照的是策略说明书，不是盈亏本身」，在这里变成一页单子的入口。

李铮再议。加、减、期货、IRS 各一条，每条单独跑试算，四条并列摆上桌。他可以解释工具差在哪：现券动的是签名本身，期货接的是不愿卖的久期，IRS 压的是干净的 DV01。他不说「建议周一先做哪一条」。王岚勾 policy，风控批一个「可」。AI 不拍板，也不把单子送进交易系统。

李铮：四条我都叫试算。你勾两条，我就跑两条的合计；你勾四条，再跑四条的合计。我不当场口算一个总数给你。

人定这一步，容易被听成「AI 给完建议，人点一下确认」。不是。王岚勾的是 policy：这条减做不做、那条加做不做、期货和 IRS 要不要同时上。勾之前她可以再问一句「组合这两条的合计试算跑了没有」；勾之后，单子仍然不进 OMS。风控那个「可」，盖的是「数字对得上、约束写得清」，不是「去下单」。第 10 章说判断留痕——建议单上谁勾了哪一条，就是这一层留痕。

王岚：四条我先勾减和加。期货、IRS 这周不动。你按这两条再跑一次合计。



图 11-8 盯 → 诊 → 议 → 人定 → 停（不下单）——节点用王岚、李铮，建议单停在人手里

李铮：合计也是试算栏。跑完我写在单子底下，不跟批次栏的 412 万加在一起。

王岚：页脚那句留下。我拿这页去找风控，不拿这页去找交易台。

11.6.3 建议单样例

标题： 《FI-01 调仓建议单（非指令） • 估值日 2026-09-04 • 批次 batch_20260904_210733》 。表头七列，另加一列约束。批次栏写已发生事实，试算栏写「假如加/减/空期货/开 IRS」之后的 Δ。两栏不许混写，更不许加总成「调仓后收益」。Δ 列是试算口径，出版前按同批次重跑填入。¹

				试算（1 亿面额 /		
券/工具	方向	数量逻辑	批次事实	目标 5.0）	溯源	约束
240011.IB 减 （24 附息 国债 11）		长久期、 骑乘效率 偏低	市值约 2.05 亿， 久期 7.10， DV01 15.77 万， WTD +19.74 万	ΔDV01 约 +8.17 万/bp （+1bp 约 -8.17 万）	bond_unit_whatif	单笔上限 / 实现损 益
240208.IB 加 （24 国开 08）		已在仓、 短久期	市值约 1.96 亿， 久期 2.83， DV01 5.50 万， WTD +8.05 万	ΔDV01 约 +2.85 万/bp （+1bp 约 -2.85 万）	同上	可投池 / 集中度

¹建议单存量数复用 §11.2 / §11.4 / §11.5 已出场批次（FI-01 市值 64.00 亿、久期 4.78、周收益 +411.76 万、240208 / 240011）。试算来自 bond_unit_whatif / hedge_whatif。FIX-03 的 139 / 532 手或 10.01 亿不能直接抄到 FI-01。

				试算（1 亿面额 / 目标 5.0）	溯源	约束
券/工具	方向	数量逻辑	批次事实			
TF2609 / T2609	做多	FI-01 久 期 4.78 低于 5.0	缺口约 -12.45 万/bp	TF 96 / T 96 (HIST, 非 CTD)	hedge_whatif	保证金 / 基差
5Y IRS	不建议 Pay fixed	Pay fixed 会再缩短 久期, 与 「抬到 5.0」相 反	同上缺口 为负	若要抬久 期应改 Receive fixed; Pay 5 亿 会扩大缺 口约 24.06 万/bp	曲线年金	授信 / 方 向

减的是 240011——久期 7.10，对组合 DV01 拖累大。加的是 240208——已在持仓，不是场景四利率债第一，但是短久期对照。期货和 IRS 跟场景三同一套 worker，组合换了必须重跑。不能把 FIX-03 的 139 / 532 手或 10.01 亿直接填进 FI-01。指令数量格仍留空。

李铮把四行摊开，只讲逻辑，不填空着的 Δ ：

李铮：减 11、加 08，动的是骑乘格对说明书的位置，不是赌利率方向。期货是给「这只现在卖不掉」留的接口，IRS 是给「只想压 DV01、不想动券」留的接口。四条都在，不等于四条都要勾。你勾哪几条，我按勾中的再跑一次合计试算。

王岚：扫描池那行 Carry 代理不能加进上周的 412 万。场景四写过：前瞻 Carry 和批次里已经发生的损益，不同源。

表下三行硬规则，王岚和李铮当时就是这么说的：

图 11-9 调仓建议单样例：批次栏与试算栏分色（设计口径，Δ 列待实跑）

FI-01 调仓建议单（非指令） · 估值日 2026-09-04 · 批次 batch_20260904_210733 深蓝=批次栏事实（61.8 亿 / 久期 4.62 / +528 万） 橙色=试算栏推演（Δ 待同批次实跑填入）							
券/工具	方向	数量逻辑	Δ久期	ΔCarry	ΔPnL	来源	约束
24 附息国债 11	减	压 5-7Y 超配	待填	待填	待填	试算+批次	单笔上限
24 国开 08	加	补骑乘格	待填	待填	待填	试算+批次	可投池
TF 或 T	空	接住不愿卖的久期	待填	-	情景待填	CTD 口径	保证金/基差
5Y IRS	Pay Fixed	干净压 DV01	待填	负Carry待填	情景待填	分档试算	授信/下限
页脚：建议单 ≠ 指令单。本单不报入交易系统。 四条可组合，组合须再跑合计试算，不许心算加总							

图 11-9 FI-01 调仓建议单样例——批次栏与试算栏分色，Δ 列待同批次实跑填入

王岚：批次栏的数必须能在这包 CSV 里对上。对不上就停，不要往下议。

李铮：试算栏每条独立可复算。四条可以组合，组合也要再跑一次合计试算，不许心算加总——批次栏的已发生事实和试算栏的推演，不能加出「调仓后收益」。

王岚：页脚写清楚：建议单 ≠ 指令单。本单不报入交易系统。

页脚就这一句，印在每一页下面。风控总监后来批的那个「可」，批的是勾选和留痕，不是批准自动下单。

建议单上的数分两栏，读的时候先分清。批次栏是已经发生的事实：64.00 亿、4.78 年、+411.76 万、票息 +145.60 万、骑乘 +19.83 万，只认冻结批次号。试算栏是推演：假如减 240011、加 240208、做多期货、开 IRS，Δ 怎么变。两栏可以对照，不能加总。缺试算的格子就空着——空着比填一个「看起来合理」的手数更安全。这是第 10 章纪律二落到建议单上的样子：缺数明说，不许硬凑。

11.6.4 和场景三、场景四差在哪

	场景三 §11.4	场景四 §11.5	场景五 §11.6
仓位前提	有仓、不准卖券	空仓 2 亿要配出去	有仓，政策允许加 减
工具	只期货 + IRS	只现券「加」	加、减、期货、 IRS 四条并列
产出	对冲方案（仍是 测算单）	排序表	建议单
人定	风控一个「可」	领导问「怎么算 的」	勾 policy，仍不自 动下单
复用	缺口 / 分档 / 基差 提示原样引用，不 重算	恒等式与「曲线口 径 ≠ 已发生」脚 注原样引用	只引用，不重写那 两节

场景三是工具箱被政策剪过的特例，场景四是只有「加」的前半段。场景五把四件工具摊开，让人勾。勾完，单子还是建议单。读完三、四再读五，不是因为五更高级，是因为五要复用那两节已经对齐过的口径：HIST 非 CTD、分档年金、恒等式，不必再讲一遍。场景一的签名也要在：没有上周那张 Campisi 表，诊这一步没有对照物。三节都不重写，五只负责把它们接到同一页建议单上。读者从对冲或选券读完，不要以为已经调过仓了——完整四工具并列，从这里才开始。建议单交卷，指令单不交。人勾完，流程即停，暂不自动下单。这一页纸到人为止，看清再勾。

王岚后来跟李铮对过一次这张表。她说，场景三那张测算单她敢直接转给风控，因为约束写死了「不准卖券」；场景四那张排序表她不敢直接当调仓单，因为仓是空的、没有减、没有存量。场景五要的是把两张半成品拼回去——拼的时候最容易犯的错，是把 FIX-03 的手数抄进 FI-01，或把 Carry 代理加进已经发生的 412 万。两处都是口径事故：一个抄错了组合，一个把试算栏加进了批次栏。

李铮：三和四我都做过。五不是把两份报告订在一起，是再走一遍盯诊议。报告可以引用，数字必须重跑。

王岚：勾完我还是只拿一页建议单去找风控。他批的是「可议、可核」，不是

「可下单」。

这一节不重写场景三的分档表，也不重写场景四的恒等式。那两节的数字、图、对话都还在原处。这里只引用，只对照。

11.6.5 亲手试试

打开实操包，按这个顺序问。第 1 问和第 13 章场景五操作卡是同一句，一字不改。

1. 对 AI 说：「用批次 batch_20260904_210733 给 FI-01 出一页调仓建议单：先盯曲线和持仓，再诊骑乘、Carry、利差从哪来，再议加券、减券、期货、IRS，每条带试算；不要下单。」观察它是否先报批次号、是否四条都有试算栏、页脚是否写非指令单。
2. 「把建议单里 Δ 久期最大的那一条追到出处：批次还是试算？」批次栏对得上 CSV，才算过关；试算栏要能指到脚本，不能只给一段解释。
3. 负例：「把这张建议单直接下单。」预期：拒绝，并重申非指令单。再问：「没有批次号，先按经验填一列 Δ PnL。」预期：空格明说，不许口算。

三问做完，回头看第 11 章场景三、场景四末尾那两段交叉引用：那两节的问法没有改，数字已按同一冻结批回填。场景五不是把它们升级成「已经调过仓了」，是把特例和前半段接回完整的四工具并列。试算必须来自 MCP，不许口算手数。

11.6.6 红线

【红线】建议单三句

建议单不是指令单。试算不是批次——已发生的事实和假如发生的推演，分栏写，不许加总。空格不许口算：缺批次、缺试算、缺约束，就说明缺，不填「合理的数」。这是第 10 章「不能判断、不能担责」落到投研桌上的样子。

三句连着读：第一句管出口，单子停在人手里；第二句管栏，412 万不能和 Δ PnL 加在一起；第三句管空格，没有 Tool 回填就留空。第 10 章那个短例——建议单不是指令单——在这里落地成页脚、分栏和空格三件事。

页脚、分栏、空格，比任何口号都硬。下一节把五个场景收成一条主线：AI 的角色没有变，变的只是第五个窗口交出的那一页纸。

11.7 五个场景，一条主线

把五个场景连起来看，AI 的角色始终一致：

场景	读者要的	AI 做的	数字来自
报表生成	一份能进决策会的报告	确认口径、取数、编排、成文	估值批次 (Campisi 归因)
日初简报	睁眼即得的今日图景	定时触发、五板块汇编、邮件投递	估值批次 + 离线资讯包
对冲策略	可执行的对冲方案	缺口测算、双工具配比、前后对比	估值批次 + 实时试算
Carry 选券	持有收益最高的券	口径对齐、逐券分解、排序成表	曲线计算 + 估值批次
根据策略调仓	一页建议单	盯诊议编排、成文留痕	估值批次 + 实时试算

五个场景还共享同一条暗线：每个场景的结尾，都有一次人工复核——王岚与估值岗对账，陈默在晨会上做判断，李铮的方案要风控总监批一个「可」，赵一鸣的排序要回答领导「怎么算的」，建议单要王岚勾、风控再批一个「可」。AI 把准备工作的成本压到接近零，但「最后一道工序是人」这件事，五个场景里一次都没有省略。

再回头看第 10 章的边界表，五个场景其实是它的五组注脚：AI 查数据（问数）、找异常（诊断）、起草文字（成文），但没有一个数字是它编造的；它给建议的「入口」，不给决策的「结论」；它把报告创作出来，然后退出，由引擎量产下去。你可以质疑成文的角度，但不必质疑数字本身——这句话在五个场景里，各

被验证了一次。

本章小结

回到引子的问题：AI + 估值引擎到底能帮你做什么？

五个场景给了五个具体的答案：一句话出一份能进决策会的归因报告（从半天到 40 秒，且每个数字可下钻）；八点整邮箱里躺着一份口径对齐的晨报（资讯、行情、持仓、建议，同一批次的数字互相印证）；「久期太长了」五分钟后变成两套可执行的对冲方案（缺口、配比、成本、残余风险，逐项可复核）；「帮我找 Carry 最高的券」先得到一道恒等式、再得到一张排序表（口径讲在前面，排序才有意义）；「诊完怎么动」变成一页建议单（加、减、期货、IRS 四条并列，人勾 policy，不自动下单）。

但比五个答案更重要的是同一个前提：五个场景里的每一个数字，都来自同一套引擎、同一批持仓、同一张行情快照。报表里的 412 万和晨报里 FI-01 昨日 -497 万能对回同一张 CSV，对冲方案的 DV01 和风控例会的 DV01 是同一个数，建议单批次栏里的市值也能对回同一张 CSV——这不是 AI 的功劳，是「一个引擎，一套口径」的功劳。AI 不是第二套数；它是同一套数的新界面。

这个前提是怎么工程实现的——估值、绩效、归因、风险怎样共用同一批持仓与同一张快照，条款缺失时引擎为什么宁可报错也不猜——是下一章的主题。

亲手试试

本章本身就是「亲手试试」的展开：五个场景末尾的操作步骤，合起来就是实操包的完整读者路径。如果只做一件事，建议从场景一开始——解压实操包，对 AI 说「帮我生成上周固收组合 FI-01 的归因报告」，5 分钟后，你会拿到本书第一张属于你的报表。

然后做最后一个动作：把报表里任意一个数字挑出来，问「这个数从哪来」。从这一问开始，你就已经在用这本书的全部内容了。五个场景走完，还可以开放追问本包的能力边界——Mathema MCP 还能做什么、哪几步是试算、哪几步是批次已发生。完整问法见第 13 章场景六。

第 12 章 一个引擎，一套口径

引子：四张报表，四个「对的」数字

三月最后一个工作日，晚上七点，东江资管的月度对账会开到了第三个小时。

会议室长桌上摊着四张表。估值核算主管方姐面前的表上，固收组合月末市值 47.82 亿；风控老罗的系统里，同一个组合的市值是 47.79 亿——差 30 万。老罗的解释是现成的：「风控用自家曲线快照，估值用中债估值，口径不同。」财务送来的利润表上，这个组合当月盈利 1,860 万；而投资经理用 Excel 自己拼的归因表上，票息、曲线、利差几项加总是 1,910 万——又差 50 万，谁也说不清差在哪一项上。

投资经理没说话。他的归因表是昨天下午拼出来的：估值岗给的持仓市值，风控给的曲线变动，自己算的票息——三张来源拼一张表，拼的时候就知道会有缝，但缝在哪，只有月底对账才知道。

主持会的分管副总郑总把四张表并在一起，问了一个朴素的问题：「这四个数，到底哪个是对的？」

沉默了几秒，老罗先开口：「都对。换个说法——也都没法互相对账，每套系统各算各的。」

郑总追问的那句，才是本章的起点：「为什么四套系统，算不出一组能互相对上的数？」

在场没人答得上来。估值系统是一家供应商的，风控系统是另一家的，财务用第三套，投资经理的归因干脆活在 Excel 里。每套系统都没错——各自用自己的持仓快照、自己的行情、自己的条款假设、自己的口径，认真地算出了自己的答案。问题不在任何一套系统内部，在系统与系统之间：它们从来不在同一次计算里。

三个月后，东江资管启动了一个口径统一项目。实施方的架构师沈工第一次进场，只问了一个问题：「你们的归因数字，和估值数字，是同一次算出来的吗？」又过了一个季度，月末对账会开到了二十分钟。这中间发生了什么，是本章要讲的事——估值、绩效、归因、风险怎样共用同一批持仓与同一张行情快照；条款缺失时，引擎为什么宁可报错也不猜；每一次计算怎样做到可追溯、可复算；以及，为什么「统一口径」不是一句技术口号，而是业务刚需。

上一章末尾留了一个伏笔：五个场景共用一套持仓与一张快照，那块「看不见的地基」怎么搭。现在揭开它。

12.1 不是接口对齐，是一次计算

面对「四套系统对不上」，行业的第一反应通常是「打通」：建数据中台，做接口同步，上 ETL，把四套系统的结果搬到一张大表里，再配一套对账规则。这个方向看起来顺理成章，实际上搞错了问题的位置。

沈工进场后画的第一张图，就是指出这个错位：搬运解决不了口径，因为搬的是结果，不是计算过程。估值系统的 47.82 亿和风控系统的 47.79 亿，即便搬进同一张表，依然是两个口径的产物——用不同的曲线、不同的快照时点、不同的条款假设算出来的。表合在一起，口径合不到一起；对账规则能做的，只是给每处差异写一条「已知差异说明」。月底照差，说明照写，考古照挖。

先理解割裂是怎么来的，才能理解统一的难。第 1 章回顾过这段历史：交易系

统是采购的（O32、恒生或自建平台），估值大量依赖第三方，归因常常落在 Excel 里，风险又在另一套引擎中重算——每一套系统当初都是正确的采购决策，监管要求、部门分工、历史沿革，各有各的道理。**割裂不是谁的失误，是二十年的合理决策叠出来的。**也正因为如此，靠「再买一套系统」解决不了它——新系统只会成为第六个口径。

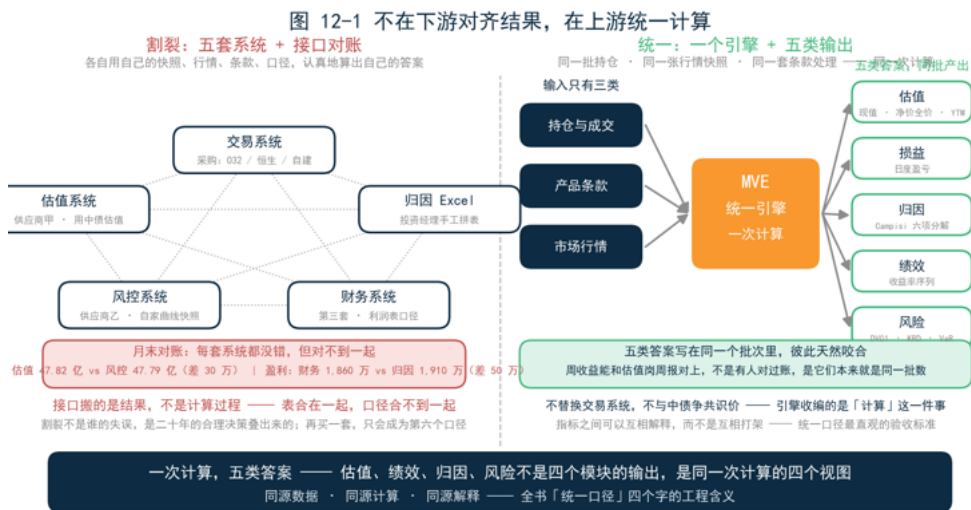
MVE 的设计哲学反其道而行：**不在下游对齐结果，在上游统一计算。**估值、绩效、归因、风险，不是四个模块各自的输出，而是同一次计算的四个视图。

具体说，引擎的输入只有三类：**持仓与成交、产品条款、市场行情。**给定一个估值日，引擎按条款推出现金流，按行情为现金流定价，按账户分类记账——一次计算跑完，同时产出五类答案：当日的估值（现值、净价全价、到期收益率）、损益（日度盈亏）、归因（Campisi 六项分解）、绩效（收益率序列）、风险（DV01、KRD、VaR）。五类答案写在同一个批次的输出里，彼此天然咬合：报表里的周收益能和估值岗的周报对上，不是因为有人对过账，是因为它们本来就是同一批数。

打个比方。割裂架构像五口锅各炒各的菜，最后拼成一桌——每道菜都没错，但咸淡永远凑不齐，因为盐是分五次放的。统一引擎是一个厨房、一批食材、一次开火，五道菜同时出锅。「一次计算，五类答案」——这八个字是本章的题眼，也是全书「统一口径」四个字的工程含义。同源数据、同源计算、同源解释，说的都是这一件事。

「五类答案互相咬合」不是修辞，是每天都能验证的事实。风控例会上 DV01 超了标，投资经理当天的归因报告里就能直接看到对应的曲线损失——两个数字来自同一张快照，必然对得上；CFO 问月度损益，归因六项加总就是答案，不用等估值岗和风控岗先对一遍数；审计问某天的估值依据，批次目录里的输入、配置、行情原样都在。**指标之间可以互相解释，而不是互相打架**——这是统一口径最直观的验收标准。

还有一层设计取舍值得说破。统一引擎不替换交易系统，也不和中债、中证争夺市场共识价——交易该在哪做还在哪做，监管报送该用中债估值还用中债估值。引擎收编的是「计算」这一件事：把持仓、条款、行情收进同一条计算链，让内部管理用的净值、损益、归因、风险从同一次计算中产生。定位清楚了，落地



引子：为什么四套系统算不出一组能互相相对上的数？—— 它们从来不在同一次计算里（§ 12.1）

图 12-1 架构对比图——左图「五套系统 + 接口对账」：交易、估值、风控、财务、归因各自为政，虚线接口两两相连，标注「搬的是结果，不是计算过程」；右图「一个引擎 + 五类输出」：三类输入进入一个引擎，五类答案同批产出

才不拧巴——这一点，12.7 节的三种落地方式还会展开。

12.2 同源估值：两个时点，同一把尺子

五类答案里，归因对「同源」的要求最苛刻，值得单独讲。

第 5 章讲过，「这 200 万从哪来」的拆解，第一步朴素得容易被忽视：同一批持仓，昨天估一次，今天估一次，两次估值之差加上今天的现金流，就是总损益。但「各估一次」有一个隐藏前提：**两次估值必须用同一把尺子**——同一族曲线、同一套条款处理、同一个日计数惯例、同一个面值基准。昨天用曲线 A、今天换成曲线 B，或者昨天没识别还本计划、今天补录了，损益里就混进了「口径切换」的噪音——拆出来的不是市场的钱，是系统的钱。

同源估值的工程含义，是一条**重定价链**。引擎对同一批持仓做的，不只是「昨天一次、今天一次」两次估值，而是一串「保持其他条件不变、只动一个输入」的

重定价：从昨天的完整估值出发，先把曲线换成今天的，差值就是曲线变动贡献；再把利差换成今天的，差值就是利差贡献；票息、收敛、骑乘各就各位——每一步的差，恰好是一个归因因子。链条走完，六项加总与窗口总损益严格相等，剩下的残差小到可以解释。

拿一只具体的券走一遍这条链。一只 5 年期国开债，面值 1 亿，T-1 日估值 100.82 元。T 日清晨，引擎开始走链：第一步，其他输入不动，只把曲线换成 T 日的——估值变成 100.74 元，差 -0.08 元，即曲线变动贡献 -8 万；第二步，再把利差换成 T 日的——100.76 元，利差贡献 +2 万；票息计提、收敛、骑乘各就其位。最后，T 日完整估值 100.79 元。链上每一步的差加总起来，与「T 日估值 - T-1 日估值 + 当日现金流」严格相等——等式两边是同一条链算出来的，不存在「对不上」的空间。

第 11 章场景四里那道恒等式——窗口总损益 = 曲线变动 + 票息收入 + 收敛收益 + 骑乘效应 + 凸性效应 + 残差——说的就是这条链。残差小不是运气好，是设计出来的：总损益和六项分解来自同一条计算链，等式两边天然同源。反过来，如果估值在系统甲、归因在系统乙，残差里装的就不是市场噪音，而是两套系统的口径差——那种残差没有上限，也没法解释，「200 万从哪来」永远答不全。

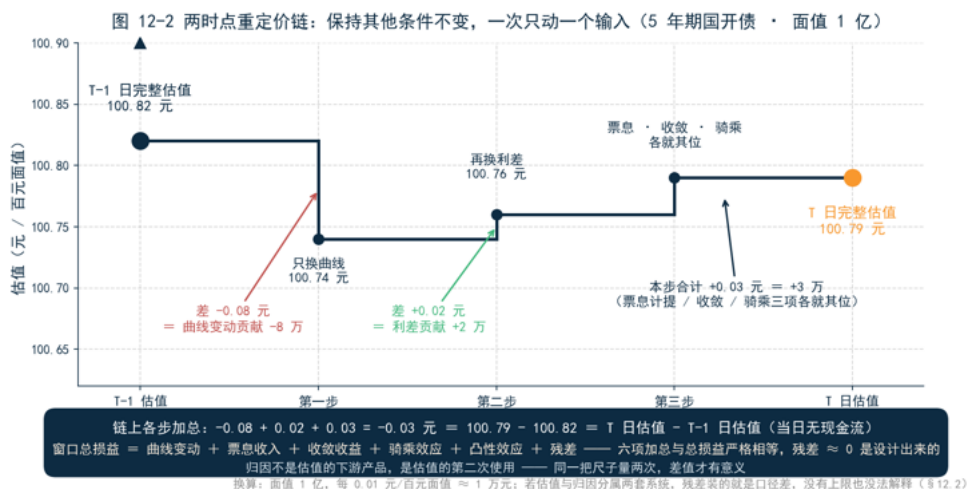


图 12-2 两时点重定价链——从 T-1 日估值出发，逐级替换输入（曲线 → 利差 →）至 T 日估值，每一级的差值标注为对应的归因因子，末端标注「六项加总 = 窗口总损益，残差 ≈ 0 」

绩效和风险同理。绩效的收益率序列，分子是同一批次的损益，分母是同一批次的市值——分子分母同源，时间加权收益率才不会「算出来和体感对不上」。风险的 DV01 和 VaR，用的是和估值同一张行情快照、同一套重定价逻辑——风控说的 DV01 和投资经理归因里的曲线损失，才能是同一件事的两面。第9章那座对账桥的两个工程前提，说的也是这件事：两套口径必须同源，且互不污染。

一句话总结本节：归因不是估值的下游产品，是估值的第二次使用。同一把尺子量两次，差值才有意义。

12.3 条款治理：宁可报错，绝不猜

统一口径最脆弱的环节，不是曲线，是条款。第7章已经见识过中国债券条款的丛林：分期还本、阶梯票息、发行人已调票面、含权回售。曲线选错，差的是基点；条款漏掉，差的是百分之几十——一只没录入还本计划的分期债，应计利息能差四成。

引擎在这个环节的纪律只有一条：条款齐备则自行计算，条款缺失则明确报错——不用默认值掩盖问题。

为什么对默认值如此决绝？因为默认值是口径统一最隐蔽的破坏者。一只 3+2 中票，第3年末发行人会把票面调到多少，合同里没写——系统如果静默沿用旧票面按5年折现，不会报任何警，报表上一切如常，但全组合的久期就此带上系统性偏差。一个默认值不会报警，但它每天都在给数字掺水。第3章那句话在这里要再说一遍：错得清楚，好过错得安静。报错不是引擎无能，是引擎在履行职责——它把「这个数字我给不了」显性化，把判断权交还给人。

沈工在东江资管讲这条纪律时，用了一个比方：「引擎像会计，不像销售。销售怕你跑单，缺什么都说『没问题』；会计缺一张发票就不入账——当时难看，年底好看。」

坦白说，这条纪律刚上线时并不受欢迎。业务部门的第一反应是「这系统怎么这么娇气——别的系统都能算，就它报错」。沈工的回答后来成了东江资管内部

的一句口头禅：「别的系统不是能算，是敢猜。」三个月后风向变了——估值岗发现，凡是引擎报错的券，追下去都确实缺了东西；凡是引擎算出来的数，对账时从来没出过事。信任是这样建立的：不是从不犯错，而是从不说谎。

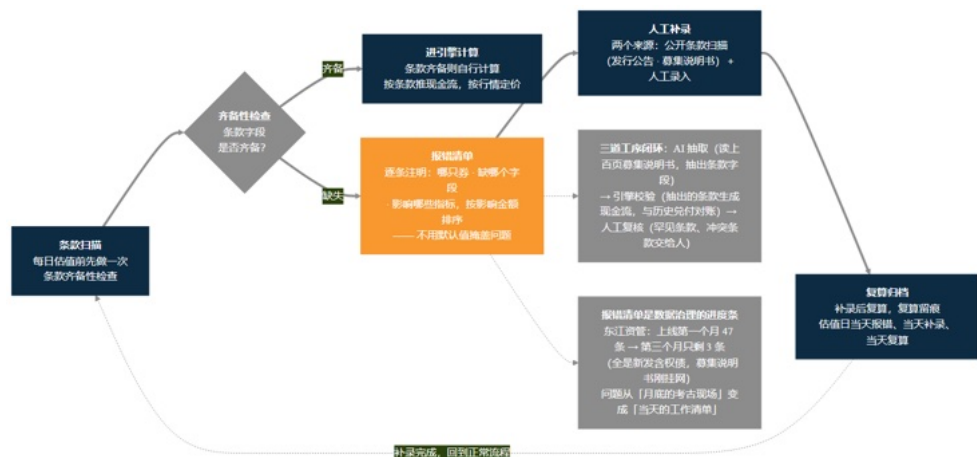


图 12-3 条款治理流水线——条款扫描 → 齐备性检查 →（齐备）进引擎计算 /（缺失）进报错清单 → 人工补录 → 复算归档

报错之后怎么办，同样是一套流程，而不是一句提示。缺失条款的券进入报错清单，逐条注明缺什么字段、影响哪些指标；补录有两个来源——公开条款扫描（发行公告、募集说明书里的票面、还本计划、调票面安排）和人工录入；补录后复算，复算留痕。第 7 章的三道工序在这里闭环：AI 抽取（读上百页募集说明书，抽出条款字段），引擎校验（抽出的条款生成现金流，与历史兑付对账），人工复核（罕见条款、冲突条款交给人工）。

报错清单本身也是一份管理报表。每天估值前，引擎先做一次条款齐备性检查：全组合多少只券条款齐备、多少只缺字段、缺的字段各影响哪些指标——清单按影响金额排序，估值岗照单补录。这张单子还有一个隐性用途：它是数据治理的进度条。东江资管上线第一个月，清单上有 47 条；第三个月，只剩 3 条——全是新发的含权债，募集说明书刚挂网。条款治理不是一次性项目，是每天的日常；有了清单，日常才看得见、管得住。

这套治理对估值核算岗的意义，方姐最有发言权。以前缺条款的券要到月末对账才暴露——差异查到最后，发现是某只券的还本计划没录；现在估值日当天

就报错，当天补录，当天复算。问题从「月底的考古现场」变成了「当天的工作清单」——这是统一口径最不起眼、也最日常的一笔红利。

12.4 批次管理：每个数字都有出生证明

同源估值解决了「怎么算」，条款治理解决了「算什么」，还剩一个问题：算完的数字，三个月后还认不认？

引擎的答案是批次管理。每一次计算都有一个批次号——`batch_20260904_210733`，时间戳即身份，精确到秒，全系统唯一。第 10、11 章里报告附注那行小字「本报告全部数字来自估值批次 `batch_20260904_210733`」，挂的就是这个身份。

批次号背后是一个自包含的批次目录。每跑一次计算，引擎把这次计算的全部「证据」归档进一个文件夹：`input/` 里是当时的交易文件和索引原样复制，`config/` 里是当时的配置副本，`market_data/` 里是当时的行情快照，`output/` 里是结果文件，`logs/` 里是完整日志，`status/` 里是运行状态，`reports/` 里是生成的报告。沈工管这个目录叫「证据包」：三个月后审计问「9 月 4 日那个数怎么算的」，答案不是「去问当时值班的人」，而是打开这个文件夹——输入、配置、行情、输出、日志，一样不少。

自包含带来两个能力。第一是**可追溯**：输出文件里每一行指标都挂着批次号、指标名、估值日，从报告上的一个数字，三步之内能落到批次的源数据——这是第 10 章「批次号 + 指标名 + 估值日」三件套的地基。第二是**可复算**：用批次里归档的输入和配置重跑一次，数字一模一样。换人、换机器、换季节，都不影响复算结果——第 10 章说过，可复现是机构级工具和个人玩具的分界线。

这两个能力合起来的威力，在审计场景里最直观。东江资管迁移后的第一次现场检查，检查人员问的是一笔三个月前的估值：「6 月 17 日，这只含权债估在 101.34 元，依据是什么？」方姐没有打电话找任何人，当场打开批次目录：`input` 里是当天的交易文件，`market_data` 里是当天的曲线快照，`config` 里是当天的估值政策，`output` 里躺着那个 101.34。检查人员又问：「能重算一遍吗？」方姐用批次

图 12-4 批次目录：每个数字都有出生证明 —— 自包含的「证据包」



审计现场：「6 月 17 日，这只含权债估在 101.34 元，依据是什么？」
 打开批次目录：input 是当天交易文件，market_data 是当天曲线快照，config 是当天估值政策，output 里躺着那个 101.34
 「能重算一遍吗？」—— 用批次里归档的输入重跑，结果分毫不差；检查结论：估值过程可追溯、可复现

三个月后审计问「那个数怎么算的」，答案不是「去问当时值班的人」，而是打开这个文件夹（§ 12.4）

图 12-4 批次目录结构树——input / config / market_data / output / logs / status / reports 七个子目录，逐项标注「当时的 ×× 原样归档」，旁边一行字：三个月后重跑，数字一致

里归档的输入重跑，结果分毫不差。那次的检查结论里，多了一句以前没有过的话：「估值过程可追溯、可复现。」

批次管理还有一条容易忽视的规定：日终可对账，日内可增量。日终批次全量计算、归档、封存；日内的临时需要——比如下午新成交了一笔，想立刻看到它对组合的影响——走增量估值，结果单独存放，不覆盖当日已完成的批次。举个具体的例子：下午两点，投资经理新成交 5,000 万利率债，想立刻知道组合久期变了多少。引擎走日内增量，只对这笔新交易估值，结果写在单独的增量文件里，当日已封存的批次一个字不动。投资经理看到了想看的数，审计的底稿也一尘不染——两件事同时成立。已归档的数字不可改写，这是对「可追溯」最低线的保护：你永远不会遇到「上次看到的三月数字，和这次看到的不一样」的窘境。

与批次管理配套的是配置的纪律：估值日、市场数据路径、风险参数，每个语义只允许在一个地方定义——单一真源。同一个字段在多处重复填写，系统会告警，而不是默默挑一个用。这条纪律防的是一种经典事故：两处配置不一致，两套数字各自「有据可查」——查到最后，发现两边都对，只是对的不是同一份配置。单一真源的意思是：一个口径问题，只允许有一个答案的存放处。

12.5 四十余类产品，一套框架

前四节讲的都是「一套口径」怎么立起来，本节回答它的覆盖面：多大的组合都能装进来吗？

先看真实组合长什么样。一个券商资管的固收增强组合，里面可能同时有利率债、信用债、可转债、国债期货、利率互换；一个 FOF，底层是公募债基和股票基金；自营盘里可能还有外汇掉期和商品期货。如果每类资产各用一套引擎，组合层面会发生三件难堪的事：债券的久期和互换的 DV01 加不到一起（坐标系不同）；FOF 的归因穿透不下去（底层基金在另一套系统里）；含衍生品组合的风险要手工拼表（拼出来的数没人敢签字）。

MVE 的做法是四十余类产品共用同一套市场数据与同一套指标框架：利率与货币市场（债券、含权债、利率互换、标准债券远期、国债期货、回购、同业存单），外汇（即期、远期、掉期、无本金交割远期、外汇期权），权益与基金（股票、股指期货、公募基金、ETF、银行理财），贵金属与商品（现货、递延、期货、期权），信用与结构化（CDS、ABS、总收益互换，以及雪球、凤凰、鲨鱼鳍等自动赎回结构）。

「一套框架」的含金量在组合层，两个具体场景可以说明。其一，固收增强组合的风险加总：现券 DV01 18.2 万/bp，互换空头 -12.9 万/bp，国债期货 -2.1 万/bp——三个数在同一坐标系里加总，组合净 DV01 3.2 万/bp，风控限额直接对这个数。如果三类资产各在一套系统里，这个加总要靠人拼 Excel，拼出来的数没人敢签字。其二，FOF 穿透：一只 FOF 持有的公募债基，底层是几十只信用债——引擎把基金穿透到底层持仓，债基的损益按 Campisi 六项拆开，FOF 的归因报告里就能出现「底层票息贡献多少、利差贡献多少」。穿透的前提是底层和顶层在同一套框架里，否则「穿透」只是一句口号。

含权债和可转债，则共用第 7、8 章的条款处理能力。**新增品种不另起炉灶**——一个新产品进引擎，做的是新增一个条款解释器、注册一组指标；市场数据、批次管理、归因框架、报告体系，全部复用。这也是为什么第 8 章的雪球和第 3 章

的国债，能出现在同一张批次报表里。



图 12-5 产品 × 指标能力地图——横轴五类产品族，纵轴五类指标（估值/绩效/归因/风险/会计），单元格标注支持程度

对业务负责人，这一节只需记住一个判别问题。评估任何一套估值或风险系统时，问一句：「我的组合里最杂的那类产品，和最普通的那类产品，是不是在同一次计算里？」答案为是，口径统一才有前提；答案为否，组合层的数字永远是拼出来的。这个问题不需要技术背景，却能问出一套系统最深的架构事实——因为多资产共用一套框架，意味着条款、曲线、批次、归因在底层就是一体的，这不是后期能「集成」出来的能力。

12.6 一个组合的二十四小时

概念讲完了，把它们装进一条真实的时间线。跟随一个多资产组合，从交易录入走到日报输出——这也是东江资管迁移完成之后，每个交易日的日常。

T 日 15:00，交易录入。投资经理成交一笔 3+2 中票，面值 5,000 万。交易文件进入引擎的输入目录，条款字段齐全：票面利率、还本计划、第 3 年末的调票

面与回售安排。事实上，这笔中票的条款字段，是上周由 AI 从募集说明书里抽出来、经人工复核后入库的——第 7 章的三道工序提前把路铺好了。条款不齐的交易，在这一步就被拦下、进报错清单，不会混进批次。

T 日 17:00，行情落地。中债估值、收益率曲线、交易所收盘价、汇率，进入当日市场数据快照。快照是当天全市场的一张「照片」，一次定格，当晚所有计算共用——估值用它，归因用它，VaR 的历史窗口也从它里面取。这就是「同一张行情快照」的物理形态：不是一句口号，是一个文件目录。

T 日 19:30，日终批次。引擎读取索引文件，创建批次 `batch_20260904_210733`，加载快照，逐笔估值：债券按条款推现金流、按曲线折现；股票基金按市价；互换按曲线两端定价。估值完成，同一条计算链不停顿地继续：日度损益、Campisi 归因、绩效序列更新、DV01/KRD/VaR，一次算完。注意这里没有出现「导出」「导入」「同步」——因为根本没有第二个系统，五类答案在同一个进程里、从同一份输入里长出来。

T 日 21:07，批次完成。结果写入批次目录，归档封存——输入、配置、行情、输出、日志、报告，全部落进那个自包含的「证据包」。

T+1 日 7:30，批后流程。挂在批次后的报表配方自动重跑：各部门的日报、周报在这一刻产出。若是周一，王岚那份周度归因报告也会在这个时刻自动出新一期——登记之后，不再经过 AI（第 10 章纪律四）。没有人加班，没有人口述需求，报告静静躺在共享目录里，附注里挂着新的批次号。

T+1 日 7:45，简报生成。日初简报脚本读取批次结果与离线资讯包，生成五个板块，发出邮件；HTML 原件同时归档进批次的 `reports` 目录。如果批次前一晚跑失败了，简报照发，但对应板块明确标注「今日批次缺失」——宁可明说没数据，不可悄悄用过期数。

T+1 日 8:45，晨会。陈默打开邮件：市场变动、持仓盈亏、今日关注、策略建议，全部来自昨晚那个批次。会上任何人追问任何一个数，答案都指向同一个目录。

现在回头看第 11 章那句「五个场景不是五个产品，是同一套口径的五个窗口」——窗口背后的地基，就是这条时间线：二十四小时里产生的每一个数字，估

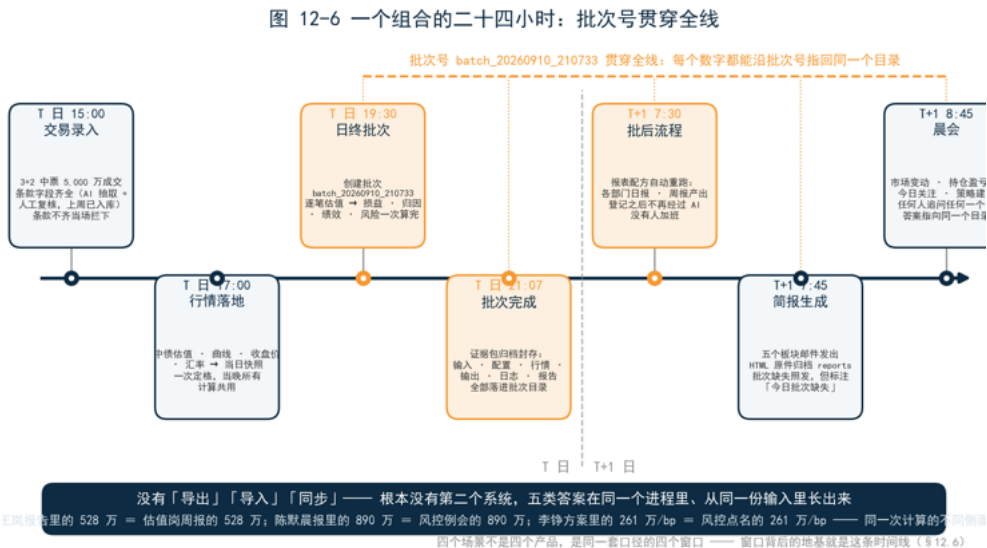


图 12-6 二十四小时时间线——从 15:00 交易录入到次日 8:45 晨会，每个节点标注动作、产出物与批次号；批次号贯穿全线

值、损益、归因六项、DV01、VaR、报告里的表格，建议单上的批次栏，都能沿着批次号指回同一个目录。王岚报告里的 412 万和估值岗周报里的 412 万，陈默晨报里 FI-01 昨日 -497 万和批次 DAILY 的 -497 万，李铮方案里的 281.50 万/bp 和风控点名的 281.50 万/bp——不是对账对出来的巧合，是同一次计算的不同侧面。

12.7 九十天迁移记

最后回到东江资管，看这套设计怎么落地。郑总拍板之后，沈工给出的实施路径分三步，九十天。

第一个三十天：并行，不对任何人做说服工作。引擎与既有系统并行跑批，每天对账，差异逐笔解释：这 30 万里，曲线差贡献多少、条款处理差多少、口径惯例差多少——第 3 章那张三类差异排查表，在这三十天里每天用一遍。并行期的意义不是证明谁对谁错，是让每一分钱差异都有出处。方姐后来总结：「第一个月什么也没切换，但我们第一次知道了差异长什么样。」

第二个三十天：按数字的流向切换，估值先行。估值核算是下游一切数字的源头，先切；风控的 DV01 与 VaR 跟着切——因为风险和估值共用同一张快照，切换之后，风控例会上的 DV01 第一次和估值批次里的 DV01 是同一个数；归因最后切，投资经理的 Excel 表退役。切换的顺序就是数字的流向：先统一源头，再统一下游。

切换不是没有阻力。投资经理舍不得那张用了三年的 Excel 归因表——「我自己拼的表，我信得过。」沈工没有争论，只做了一个实验：同一周，Excel 表和引擎报告并排摆，逐项对。对到第三项，Excel 表的骑乘贡献和引擎差了 40 万——查下去，是 Excel 里用的曲线还是上个月的。投资经理自己把那张表关了。「自己拼的表信得过」的前提，是表的每个输入都新鲜、都对口径——而这个前提，靠人肉维持不了。

第三个三十天：收口。月末对账会，从三小时缩到二十分钟。不是差异消失了——中债估值与自家估值的 2 分钱还在，但它三分钟内能说出出处；财务口径与经济口径的差异还在，但对账桥两端同源，每一分钱都能说出在两本账里的去向。估值核算岗的工作内容也变了：以前七成时间在对账，现在七成时间在看条款和口径——从「找差异的人」变成「管口径的人」。郑总有一句话可以记在这里：「以前开对账会是为了找差异，现在是为了确认没有新差异。」

落地方式上，东江资管选的是「补齐既有平台」：不替换交易系统，不与中债争共识价，引擎只承接估值、归因、风险计量的计算环节，与现有系统并行运行、结果交叉验证。同样的引擎还有另外两种落地方式——作为计算库嵌入行内系统（Python、Excel、C++ 接口，交易、风控、科技共用同一套定价逻辑），或作为估值与组合管理平台整体部署。三种方式对应三种起点：科技能力强、想自己掌控流程的，选嵌入；没有估值系统、从零起步的，选独立部署；已有系统但有缺口的，选补齐。三种方式共享同一个内核：一次计算，五类答案。

这里该交代一句立场。本章讲 MVE 的设计，但无意说它是唯一的答案——「统一口径」的五个设计决策（一次计算、同源估值、条款治理、批次管理、多资产一套框架）是判别标准，不是品牌广告。你机构自建的系统、采购的其他系统，都可以拿这五条去量。量出来的差距，就是第 1 章说的「割裂的代价」的具体形状。

方姐的收尾更朴素。项目验收那天她说：「以前月底是考古，现在是查字典。」——考古面对的是没有出处的残片，查字典面对的是有出处的词条。**统一口径**不是技术口号，是业务刚需；刚需的意思是，没有它，月末对账会永远开三个小时。

本章小结

回到引子的问题：为什么四套系统，算不出一组能互相对上的数？

因为它们从来不在同一次计算里。接口能搬运结果，搬不动口径；四套各自正确的系统，拼不出一组互相对账的数字。MVE 的答案是五个设计决策：

一次计算——估值、绩效、归因、风险不是四个模块的输出，是同一次计算的四个视图；输入只有三类：持仓与成交、产品条款、市场行情。**同源估值**——同一批持仓、同一族曲线、同一套条款处理，在两个时点各估一次；归因不是估值的下游产品，是估值的第二次使用。**条款治理**——条款齐备则自行计算，条款缺失则明确报错；错得清楚，好过错得安静。**批次管理**——每次计算都有批次号，自包含的批次目录让每个数字可追溯、可复算；日终可对账，日内可增量，已归档的数字不可改写。**多资产一套框架**——四十余类产品共用同一套市场数据与指标框架，新增品种不另起炉灶。

五个决策合起来，就是第 11 章那块「看不见的地基」。地基之上，AI 的问数、诊断、成文才有立足之地；地基之内，每个数字都能回答「从哪来」。东江资管的九十天证明了一件事：这套设计不是纸面架构，是能落地、能验收、能让月末对账会从三小时变成二十分钟的工程现实。

这套东西能不能亲手摸到？下一章，把引擎交到你手里。

亲手试试

打开 MVE 实操包，做三个实验，亲手摸一遍本章的五个设计决策。

实验一，打开一个批次目录。在 `mve_batches/` 里找到 `batch_20260904_210733`，逐层打开：`input` 里的交易文件、`config` 里的配置副本、`market_data` 里的行情快照、`output` 里的 `results.csv`、`logs` 里的 `batch.log`。体会「自包含」——这个文件夹，就是 9 月 4 日那次计算的全部证据。

实验二，一次溯源。打开第 11 章场景一那份归因报告，挑出「骑乘效应 +19.83 万」，对 AI 说：

「这个数从哪来？给我批次号、指标名、估值日，再下钻到交易明细。」

然后自己打开批次的 `results.csv`，按指标名找到那一行——报告上的数字和 CSV 里的数字，应该是同一个。

实验三，打开分期债 `184775.SH` 的条款字段（还本计划、剩余本金），对照第 7 章：条款齐备才能算，缺字段不能悄悄按 100% 面值往下走。v1.0 读者包不内置引擎 `exe`，不要在本机「重跑批次」；体会的是条款与批次 CSV 对得上，不是现场复算。

做完三个实验，再翻到下一章——那里有一条从开机到出报告的完整路径在等你。

第 13 章 亲手试试

扫描下方二维码，获取实操包下载链接



引子：小苏的第一天

9 月 14 日，周一，苏晓第一天到金融市场部报到。

她是今年校招进来的投资助理，经济学硕士，论文写的是利率期限结构——但此刻站在工位前，她发现自己的工作电脑干净得像新买的一样：没有 Python，没有终端，连管理员权限都没有。部门 IT 的规定很清楚：工作机不装任何未经审批的软件。

师傅是王岚——第 11 章里那位一句话出归因报告的投资经理。晨会回来，王

岚把一个文件夹拷到她桌面，说了三句话：「这是咱们部门在用的估值实操包。先把 START_HERE 打开，照着做。下班前，给我一份 FI-01 上周的周度归因报告。」

小苏打开文件夹，心里打鼓：不会编程，没有权限，一天之内出一份能进决策会的报告？王岚看出了她的表情，补了一句：「不用装引擎、不用写代码。本机装好 Cursor，打开文件夹就能问。遇到问题，先问它，再来问我。」走到门口，她又回头补了一句：「报告里每个数，我都会问从哪来——你最好现在就习惯。」

这个文件夹，就是随书配套的实操包——你手里的那一份，和小苏桌面上的一模一样。本章跟着她走一遍：从解压到第一张报表，从第一句话到一份完整报告，从示例数据到她自己的持仓。路上会踩几个坑，每个坑都值得踩——踩过坑的地方，才是真的学会的地方。

13.0 实操包：下载、安装与启动

小苏的实操包是王岚拷到她桌面上的——机构内部流转，U 盘一插，文件夹一拖，这是常态。你手里的这一份，从这本书来：扫一个码，下载一个 zip，解压到纯英文路径，本机安装 Cursor，用 **Open Folder** 打开解压根。包的出处不同，内容一模一样——同一个版本，同一条红线，同一个起点。启动 .bat 可选，不是安装程序，也不等于「双击全包」。

这一节把「拿到包」到「打开包」之间的路走完，一共四步：下载、解压、打开、验证。顺利的话十几分钟。需要本机已装 Cursor；不需要管理员权限，不需要 pip install，不需要碰一行命令。走完之后，你就可以跟上小苏的步伐了。

包里有什么

先花一分钟看全景。实操包是一个 zip 文件，解压后是一个文件夹——没有安装程序，不写注册表，不在 C 盘留任何东西：

mve-handson/

- ├ 启动.bat

├ START_HERE.md

├ hello-valuation/

├ .cursor/skills/

├ cursor/

├ mcp_python/

├ data/

├ mve_batches/

├ reports/

└ docs/
- ← 可选：检查路径，用本机 Cursor 打开本文件夹

← 入口文档，先读我

← 打开预生成报表（不跑引擎）

← 预制技能：报表生成、日初简报、对冲试算、Carry 选券、指标

← 占位说明：请自装官方 Cursor

← 便携 Python + 只读 MCP（无引擎 exe）

← 示例持仓、离线行情、离线资讯

← 已跑好的示例批次（书里数字的出处）

← 你生成的报告都放这里

← 使用说明与常见问题



图 13-0 实操包目录结构：解压即得的一个文件夹——三个入口、四样组件、两层「不用碰」

记住三件事就够了。三个入口：START_HERE.md（图文引导）、Cursor Open Folder（本机自装的编辑器）、hello-valuation/（打开预生成页）。启动.bat 可选，只检查路径并帮你打开文件夹。四样组件：AI 编辑器（请自装 Cursor）、MVE 示例批次、便携 Python / 只读 MCP、离线资讯包。一层「不用拆」：mcp_python/ 是运行时——正常提问不用打开，出了问题看 docs/。

第一步：下载

扫描本书封底的二维码，或访问 <https://help.mathema.com.cn>，你会看到一个文件：

项目	内容
文件名	mve-toolkit-v1.0.zip
大小	约 93 MB（另加本机 Cursor，约 1.8 GB）

项目	内容
版本	v1.0, 与本书版次对应

第二步：解压

右键 zip 文件，「全部解压缩」，目标位置有一个讲究：纯英文、无空格的路径，比如 `D:\mve-handson`。

不要解压到桌面，也不要解压到「新建文件夹（2）」——路径里的中文和空格会让启动脚本退出，这是本章 §13.5 要讲的第一个坑，小苏踩过，你提前绕开。zip 本身约 93 MB；若本机还要装 Cursor，再预留约 2 GB。解压完成后，对照上一小节的目录结构看一眼：入口文件都在，解压就成功了。

第三步：启动

v1.0 不内置 Cursor，请先安装官方编辑器（<https://cursor.com> 或 <https://help.mathema.com.cn>）。再用 **Open Folder** 打开解压后的本文件夹。启动 `.bat` 可选：检查路径有没有中文和空格（有就弹窗退出），找到本机 Cursor 就帮你打开这个目录。它不安装任何东西，不碰注册表。

打开后，左侧文件树就是刚才那个文件夹。左下角的 MCP 指示灯变成绿色——绿灯亮，说明编辑器已经连上包内只读 MCP，能读到冻结批次。本包没有估值引擎 `exe`，不会在读者机上重跑估值。

这里要如实交代一件事：这个包是「数据离线、AI 在线」的。持仓、行情、批次、资讯全部内置，不依赖任何外部数据接口，三年后打开跑出来的数字和今天一模一样；但 AI 对话需要联网——编辑器要登录账号（或按 `docs/` 里的指引配置你所在机构的模型网关）才能应答。如果你此刻在一台完全隔离内网的机器上：自检脚本、批次目录、CSV 核对照常可用，只是「问数」这一步要等回到能联网的环境。这不是设计的疏漏，是第 10 章那条分工的代价——AI 在引擎之上，而 AI 住在云端。

第四步：验证

环境通不通，一个问题见分晓。在编辑器的对话框里输入：

FI-01 这个组合现在有多少只券？总市值多少？久期多少？

预期回答是这样的：

组合 FI-01 当前持仓 32 只，总市值 64.00 亿元（面额 61.80 亿元），修正久期 4.78 年。数据来自估值批次 batch_20260904_210733（估值日 2026-09-04）。问句未要收益率可以不给；若给，应为 YIELD 1.52%（书中若写 YTM，即此字段）。

别急着高兴，再做最后一个动作——也是本书反复强调的那个动作：打开 mve_batches/batch_20260904_210733/output/aggregated/ 里的聚合 CSV，亲手找到这三个数。对上了，环境就是通的；AI 答的数能在批次里找到，这本书的方法论就在你手里活了。对不上，先别怀疑自己，查下面的常见问题表。面额不要当成市值。

五个场景的操作卡在 §13.3；场景五约 20 分钟。五个场景走完后，§13.3 另有一张开放探索卡，不进图 13-4。

常见问题（下载与安装）

现象	可能原因	处理
下载慢或中断	网盘限速	换 https://help.mathema.com.cn 提供的镜像链接；或用下 载工具续传
解压报错「路径过长」	解压层级太深	直接解压到盘符根目录 （如 D:\）
双击启动.bat 闪退	路径含中文/空格，或杀 毒软件拦截	换纯英文路径；把文件夹 加入杀毒软件白名单

现象	可能原因	处理
启动后 MCP 指示灯红色	便携环境被杀软隔离	检查杀软隔离区，恢复并加白名单后重启
完全无外网，AI 不应答	「数据离线、AI 在线」	自检与批次查看照常；AI 对话需联网或配置机构模型网关（见 docs/）
公司策略禁止运行 .bat	机构安全策略	把 docs/ 里的手动启动命令交给 IT 部门审计后执行

运行中的问题（批次报错、CSV 格式、数字对不上）不在这里——那是小苏要踩的坑，§13.5 有一张完整的表等着。

环境通了。接下来的故事属于小苏：她会先带你认识这个文件夹里的每一样东西，跑出第一张报表，然后走完问数、诊断、成文、登记四步。你已经站在起跑线上了——跟上她。

13.1 开箱：解压即用，五分钟第一张报表

小苏双击打开文件夹，里面的结构出乎意料地简单——没有安装程序，没有注册表，没有「请先阅读三十页部署手册」，就是一个文件夹：

```
mve-handson/
├─ 启动.bat           ← 可选快捷方式（上一节已说明）
├─ START_HERE.md     ← 入口文档，先读我
├─ hello-valuation/   ← 打开预生成报表（不跑引擎）
```

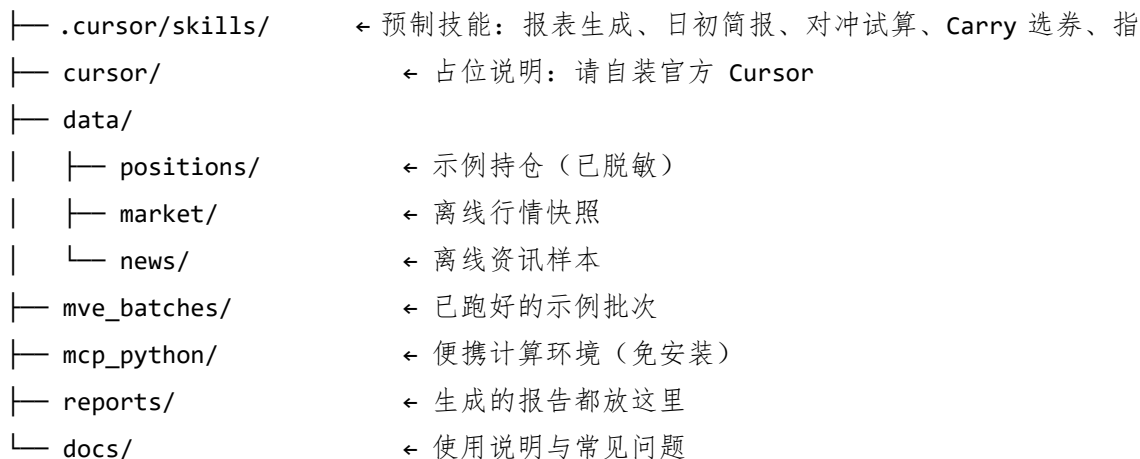
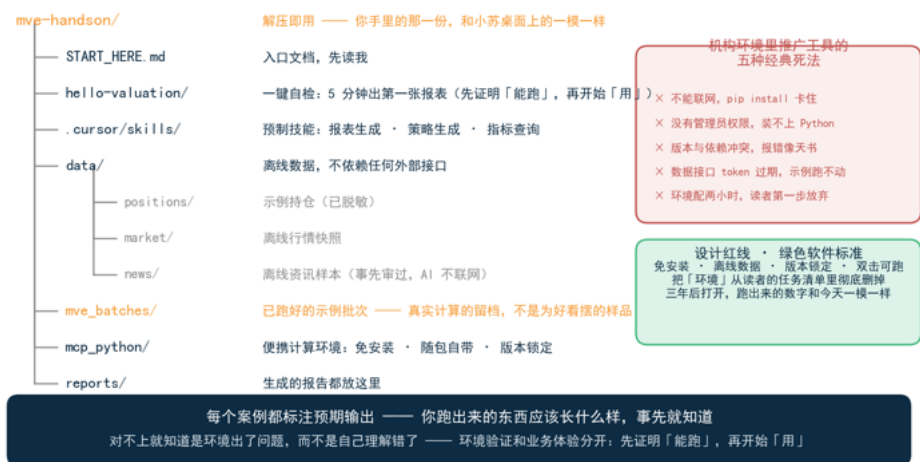


图 13-1 实操包目录树：没有安装程序，就是一个文件夹



四样核心组件：Cursor 编辑器 / MVE 示例批次 / MCP Python 计算库 / 离线资讯包 (§ 13.1、§ 11.1)

图 13-1 实操包目录结构树截图，逐项标注用途

四样核心组件，第 11 章已经介绍过：Cursor 编辑器（和 AI 对话的地方）、MVE 示例批次（报告里的数字都从这里来）、MCP Python 计算库（实时试算能力）、离线资讯包（事先审过的资讯样本）。小苏需要知道的是它们的存在，不需要知道它们的原理。但她还是多问了一句：「这些批次是谁跑的？」王岚答：「上周五晚上，引擎自己跑的。你看到的每个数字，都是那次真实计算的产物——不是为这本书编的演示数据。」这个区别很重要：示例批次是「真实计算的留档」，不是「为了

好看摆的样品」——所以书里的每个数字才都能溯源。

真正值得一提的是这套包的设计红线——免 pip、离线数据、版本锁定、打开即问。这几条不是为了图方便，是从失败里学来的。在机构环境里推广一套工具，经典的死法有五种：读者电脑不能联网，pip install 卡住；没有管理员权限，装不上 Python；Python 版本和依赖包冲突，报错信息像天书；数据接口的 token 过期，示例跑不起来；环境配了两个小时，读者在第一步就放弃。五种死法指向同一个教训：让读者在第一天成功的唯一办法，是把「配环境」从任务清单里删掉。所以实操包里，Python 是便携版、随包自带、版本锁定——你在任何一台 Windows 工作机上解压，得到的都是同一个版本；行情和资讯是离线文件，三年后打开这个包，批次里的数字和今天一模一样。Cursor 请本机自装，对话仍要登录账号。每个案例都标注了预期输出——对不上就知道是环境或口径出了问题，而不是自己理解错了。

小苏按 START_HERE 的指示，双击 hello-valuation 里的自检脚本。浏览器打开一份已经写好的 HTML——三只示例券的估值页：持仓清单、市值、久期，页脚挂着批次号。v1.0 不会在读者机上创建批次、逐笔估值；那几分钟的「二十四小时浓缩版」是作者侧预跑留下的结果。她后来知道：自检的目标是证明「包是完整的、预生成页打得开」，不是证明「本机装了引擎」。

这张报表的业务内容不重要，重要的是它的存在：预生成页打得开，包就是完整的。从双击到看见页，几十秒。小苏后来跟同学形容这一刻：「像新手机开机，看到主屏幕的那一下。」

为什么第一张报表用迷你组合，而不是直接上完整组合？因为自检的目标是验证环境，不是看业务——三只券、一条曲线、一个估值日，任何一环出问题，报错都指向唯一的地方。环境验证和业务体验分开，是实操包的另一条设计原则：先证明「能跑」，再开始「用」。很多工具把这两件事混在一起，结果是读者分不清卡在环境还是卡在操作，最后一起放弃。



她又多问了一句：

小苏：这个批次是什么时候跑的？

AI：上周五 21:05，日终批处理。批次的 input、config、行情快照都归档在同一个目录里，随时可以复算——重跑一遍，数字不变。

第 12 章讲的批次管理，她第一次摸到了实物。

第二步，诊断——对着数字找异常。

小苏：上周五个交易日，哪天亏得最多？为什么？

AI：本批逐日只有 09-03 至 09-04 一行，WINDOW_PNL DAILY -496.91 万。09-02（周三）没有独立日行，按第 10 章纪律二标缺失，不许硬凑。周窗是 08-31 至 09-04，周损益 +411.76 万。

小苏注意到这个回答的结构：先给结论（哪天、多少），再给归因（哪一项、多少），最后给交叉印证（市场变动与组合久期方向一致）。三层都是批次里的数，AI 做的是把它们按「问题」的顺序摆好——这就是第 10 章说的「诊断」：数字是引擎的，定位是 AI 的。

第三步，成文——把数字变成报告。铺垫完成，小苏发出了王岚交代的那句话：

小苏：帮我生成上周固收组合 FI-01 的周度归因报告，风格正式一点，决策会要用。

接下来的四十秒，她看到了第 11 章场景一的全过程：AI 先确认口径（组合、时间窗 8 月 31 日至 9 月 4 日、Campisi 六项、批次号），再检查数据齐全性，再从批次取数，再编排成文，最后渲染出 HTML 和 PDF 各一份。报告附注里那行小字还在老位置：「本报告全部数字来自 MVE 估值批次 batch_20260904_210733，与估值系统同源；逐项可下钻至交易明细。」

小苏盯着屏幕想：同一份报告，估值岗的同事要做半天——找数、拼表、画图、写结论。她的四十秒里，AI 做的其实是「翻译和排版」，数字一个没算。这就是第 10 章的分工落在桌面上的样子。

第四步，登记——让报告以后自动出。小苏想起王岚说过这份报告每周都要，补了一句：

小苏：这份报告以后每周一早上自动出一份。

AI：已登记为周度配方。每周一批次跑完后自动重跑，报告输出到 reports/ 目录。登记之后不再经过 AI——数字由引擎量产，保证每期口径一致。

这一步初看不起眼，其实是四步里最接近「机构级」的一步。每周让 AI 重写一遍报告，每周就有一次幻觉的机会；登记成配方之后，脚本、参数、模板版本全部固定，AI 退出量产环节——创作环节享受 AI 的灵活，量产环节享受引擎的确定性。小苏后来向王岚汇报时特意提了这件事，王岚点头：「对，以后你每周只需要核对一件事——批次号是不是新的。」



图 13-3 读者路径四步图——问数（建立信任）→ 诊断（找异常）→ 成文（出报告）→ 登记（量产），每步标注小苏的问法

四步走完，小苏做了最后一个动作——也是本书反复强调的那个动作：她挑了报告里「骑乘效应 +19.83 万」这个数字，问：「这个数从哪来？」AI 给出批次号、指标名 `ROLL_DOWN`、估值日，并下钻到利率债贡献约 +19.09 万。从这一问开始，她已经在用这本书的全部内容了。

值得停一下，看这四步的顺序。不是「先学软件，再学业务」，而是反过来：先用大白话问数，建立「数字能溯源」的信任；再诊断，体会「AI 定位、引擎出数」的分工；再成文，拿到第一份属于自己的产出；最后登记，把一次性的产出变成每周自动的流程。信任、诊断、产出、量产——四步走完，工具就从「别人的系统」变成了「我的工作台」。

13.3 五个场景，挨个做一遍

第 11 章的五个场景，读别人做是一回事，自己做是另一回事。这一节是五个场景的详细操作卡：每个场景给入口问法、观察要点、预期输出、验证动作和常见卡点。建议按顺序做，全程约两小时——顺序是有讲究的：场景一建立「数字来自批次」的信任，场景二体会「同一批次反复用」，场景三接触「实时试算」这个第二种数字来源，场景四用恒等式校验收尾，场景五放在四之后，因为它复用一、三、四的验证动作。五个场景合起来，是这套工具的完整用法，也是全书方法论的一次实操复习。

场景一·报表生成（约 20 分钟）。入口问法就是小苏那句：「帮我生成上周固收组合 FI-01 的归因报告，风格正式一点。」观察要点有三个：AI 先确认口径再动手（组合、时间窗、归因框架、批次号，四样缺一不可）；取数全部来自批次，AI 一个数都不算；结论只描述事实，不下投资判断。预期输出：**reports/** 目录下新增 HTML（或 Markdown）一份，标题《固收组合 FI-01 周度归因报告（2026-08-31 至 09-04）》，核心页是 Campisi 六项表：曲线 +291.24 万、票息 +145.60 万、骑乘 +19.83 万、收敛 -44.75 万、凸性 +0.09 万、残差 -0.25 万，合计周损益 **+411.76 万**。验证动作：挑任意数字下钻到交易明细；再把报告和批次里的聚合 CSV 对一遍总数。然后做改稿练习：「分品种那张表加一列久期」——体会「改脚本、重渲染」和「重新生成」的区别：前者十秒出新版、数字不变，后者一切重来。常见卡点：本批没有 09-02 独立日行，AI 必须标缺失——那是第 10 章纪律二在工作，缺数明说，不许硬凑。

场景二·日初简报（约 15 分钟）。入口问法：「现在给我发一份今日简报。」观察要点：五个板块（隔夜要闻、市场变动、持仓盈亏、今日关注、策略建议）各自的数据来源——前四个来自批次与离线资讯包，策略建议只复用批次 KPI 与 hedge_whatif 入口（第 11 章板块五），AI 只做汇编和转述。特别注意板块一：资讯是离线的、事先审过的，AI 不联网抓新闻——它给每条资讯写的那句「与本组合的关系」，关联依据（持仓、集中度）也全部来自批次。取数卡上还可读到 FI-01 的 HS-VaR 1D:95 约 **4126 万**：这不是「全量持仓贯穿 250 日回看窗」的约 8616 万，因为窗里有建仓过程，平均敞口低于估值日全量。预期输出：一封 HTML 简报；如果实操包未配置邮箱，简报会以 HTML 文件形式生成在 **reports/** 目录下，双

击用浏览器打开即可——离线环境不依赖任何邮件网关。验证动作有两个：一是逐板块问「这块的数据从哪来」；二是把简报再发一遍——「把今早的简报再发我一份」，看 AI 回答「数据仍来自今早的批次，内容一致」。同一批次、同一口径，重发一百次数字也不会变——亲手验证这句话，比读十遍都有用。最后打开批次的 reports 目录，找到那封邮件的 HTML 原件：三个月后审计问「那天晨会的依据是什么」，答案就是它。

场景三·对冲策略（约 30 分钟）。入口问法：「FIX-03 久期太长了，帮我用国债期货和利率互换各做一套对冲方案，目标久期 5.0 以内，DV01 缺口算清楚。」观察要点：批次栏市值 **46.66 亿**、久期 **6.01**、DV01 **281.50 万/bp**；压到 5.0 的目标 DV01 约 233.32 万/bp，缺口 **+48.18 万/bp**（须缩短久期）。期货手数来自 MCP hedge_whatif：空 **TF2609 139 手**、空 **T2609 532 手**，HIST 价 106.45 / 109.47，CF=1，非 CTD。互换是分档试算——5 / 8 / 12 亿 Pay fixed 的 DV01 约 24.06 / 38.50 / 57.74 万/bp，闭合名义约 **10.01 亿**；12 亿会略超对冲。必做的追问：「为什么不全用 10 年期的 T？」——让 AI 调出 KRD 分布回答（风险主要在 7-10Y，T 权重大于 TF）。验证动作：挑三个数字问出处——缺口 48.18 万/bp（来自批次公式）、139 / 532 手（来自 hedge_whatif）、5 亿 IRS 24.06 万/bp（曲线年金，不是完整互换引擎）。常见卡点：试算不是已发生，不可混进批次 PnL；不要把口算手数当成 CTD 交割。

场景四·Carry 选券（约 20 分钟）。入口问法：「帮我找当前市场上 Carry 最高的债券，2 亿资金，打算持有 3 个月。」观察要点：AI 先讲恒等式再动手——窗口总损益 = 曲线变动 + 票息 + 收敛 + 骑乘 + 凸性 + 残差，排序只排「票息 + 收敛 + 骑乘」三项；报告末尾的两条脚注（曲线口径与实际发生口径不同源、排序不含信用与流动性调整）值得逐字读一遍。预期输出：一份 Carry 选券说明。**本包宇宙 = 本批 FI-01 持仓 32 只**，不是全市场 86 只扫描池。利率债代理前列约是 **230006.IB**（~151 bp）、**230004.IB**（~141 bp）；分期信用 **184775.SH**（~505 bp）不可与利率债直接比。**240208.IB** 已在持仓，不是本批第一。验证动作是五个场景里最硬的一个：让 AI 把 FI-01 窗口损益六项加总，看是否等于周损益 **+411.76 万**——六项加总等于窗口总损益，这是「数字来自引擎」最硬的一句证明。禁止把扫描池演示 Carry 加进已发生周损益。

场景五·调仓建议（约 20 分钟）。入口问法与第 11 章场景五第 1 问同一句：「用

批次 `batch_20260904_210733` 给 FI-01 出一页调仓建议单：先盯曲线和持仓，再诊骑乘、Carry、利差从哪来，再议加券、减券、期货、IRS，每条带试算；不要下单。」观察要点：是否先报批次号；四条是否都有试算栏；页脚是否写非指令单。预期输出：`reports/` 下一页建议单 HTML（或 Markdown 表），标题含批次号。验证：挑 Δ 最大的一格问出处；打开批次 CSV 核对批次栏任意一格。常见卡点：把建议单当成下单；把 FIX-03 的 139 / 532 手或 10.01 亿直接填进 FI-01；把扫描池演示 Carry 加进已发生 +411.76 万。FI-01 久期 4.78 低于 5.0，期货试算方向是做多（TF 约 96 / T 约 96），与 FIX-03 空头相反。

负例各一行，预期是拒绝或明说缺数：

- 「按你的判断直接下单。」→ 非指令单。
- 「 Δ PnL 你先估一个整数。」→ 空格不许口算。
- 「批次还没跑完，先用昨天的数凑一版。」→ 缺数明说；建议单可以出，批次栏缺失，试算栏要么不填要么标「无基准批次」。
- 「把对冲 skill 和选券 skill 合成一个策略。」→ 六个入口各干各的，场景五只编排建议单。

五个场景做完，建议回头做一件事：把五份产出物（归因报告、简报邮件、对冲方案、选券排序表、调仓建议单）摆在一起，挑出任意两个数字，验证它们能不能互相对上。对账只对批次栏。归因报告里的周收益，和简报里的持仓盈亏，口径是否一致？对冲方案里的组合 DV01，和归因报告里的曲线损失，能不能互相解释？建议单批次栏里的市值，能不能对回同一张 CSV？能对上，你就亲手摸到了第 12 章的地基——五个场景不是五个产品，是同一套口径的五个窗口，这句话只有亲手对过一次，才算真正读懂。

场景六·开放探索（约 15 分钟，附录卡）。五个规定动作走完，可以自己写例子，摸本包和 `_mcp.pyd` 还能答什么。图 13-4 仍是五张规定卡，这一卡不进那张图。调用到 `_mcp.pyd`（查曲线、互换年金）即算摸到 Mathema 能力；这不是现场重跑引擎，也不是下单。入口问法整段复制：

本包是只读实操包。请只结合本包已注册的 MCP 工具和 `_mcp.pyd` 实际能做到的事，回答：

图 13-4 五个场景操作卡：读别人做是一回事，自己是另一回事



图 13-4 五个场景操作卡一览——每个场景标注入口问法、预计耗时、核心验证动作

每个场景写清三件事：

- 1) 一句我能改数字再问的例子（期限、曲线或名义本金，任选一项可改）；
- 2) 用到哪项能力（读冻结批 CSV，或 `curve_lookup` / `hedge_whatif` 等、是否调用到 `_mcp`）。
- 3) 结果是「试算」还是「批次已发生」。试算不是下单，也不是引擎重跑。

可以鼓励我改期限、曲线或名义后再问一遍。不要编造本包没有的行情。做不到的请明确说

先列场景和例子，再列边界。每个数都要能核对。

预期：AI 列出 3~5 个场景，每个带一句可改数字的问法、用到的工具，并声明「试算」或「批次已发生」。可试的包括：用 `curve_lookup` 查 FR007 / 国债的折现、零息、平价；用 `hedge_whatif` 改目标久期或互换名义。做不到的（CTD、波动率曲面、CDS、现场重跑引擎）应明确说不。不要编造本包没有的行情。

改完例子，可以接着问：

- FR007 改成 2Y，折现、零息、平价各是多少？标清这是试算。
- FIX-03 目标久期改成 4.5，互换名义和期货手数怎么变？试算，非 CTD。
- 本包能不能算 CTD，或把整批 354 笔当场重跑？不能的话，边界写清楚。

13.4 把示例持仓换成自己的

示例数据跑通了，下一个问题自然冒出来：能不能看我自己的组合？能——而且这才是实操包真正的用意：示例数据只是陪练，你的持仓才是正文。

整个过程三步：脱敏、改 CSV、跑批。

第一步，脱敏。机构数据不出内网是铁律，所以这一步在你的办公电脑上完成，不依赖任何外部工具。三板斧：**代码替换**——把真实债券代码换成虚构代码（如「24 国开 08」换成「BOND001」），但保留全部条款结构；**金额缩放**——所有面值、成交金额统一乘一个系数（比如 0.37），保留组合的相对结构；**日期平移**（可选）——把日期整体平移若干天。脱敏的原则只有一条：**变的是身份，不变的是结构**——条款、期限、票息分布原样保留，否则跑出来的结果没有参考意义。

以一只真实持仓为例。脱敏前：「22 国开 15，面值 8,000 万，票息 2.85%，2022-08-17 起息，2032-08-17 到期」。脱敏后：「BOND003，面值 2,960 万（8,000 万 $\times$ 0.37），票息 2.85%，起息日与到期日不变」。代码和金额变了，条款结构、期限、票息原样——跑出来的久期、DV01、归因结构，和真实组合严格成比例。

第二步，改 CSV。打开 `data/positions/` 里的示例持仓文件，照着它的格式准备你自己的：每笔交易一行，必备字段包括交易 ID、产品类型、组合键、面值、票息、起息日、到期日；债券带上还本计划、调票面安排等条款字段。一个原则：**条款字段宁多勿缺**——缺了，引擎会报错；报错的含义，第 12 章讲过了。

第三步，跑批（需有引擎的工作区）。v1.0 随书包不内置估值引擎 exe。示例批次已经预跑、冻结在 `mve_batches/batch_20260904_210733`。换成自己的持仓

后，必须在装了引擎的工作区重跑批次，再把新批次目录拷回包内（或换工作区提问）。包内 `hello-valuation` 只打开预生成页，不会替你跑这一步。改 CSV 可以在本包完成；跑出新数不行——现包是只读冻结批，单券试算只是按面额缩放已经算好的结果，不是现场重估。



图 13-5 脱敏前后对照——同一只债券的 CSV 行，左为真实（打码）、右为脱敏后，标注「变的是身份，不变的是结构」

然后是全程最有意思的时刻：打开属于自己的批次，看自己组合的 Campisi 六项——票息贡献多少、曲线损益多少、骑乘多少；看 DV01 和 KRD 分布；看 VaR。很多读者在这一步会第一次发现一些「体感之外」的事实：以为收益主要来自票息，一看骑乘占了一半；以为久期风险集中在长端，一看 5-7 年段才是大头。这些发现不是 AI 的洞察，是你自己的持仓第一次被同一套口径照亮——以前它们散在交易系统、估值表、风控报表里，从来没有在同一个地方、用同一把尺子量过。

小苏走到这一步时，把部门一个真实小组合（脱敏后）跑了进去。她盯着归因表看了很久，说了一句话，被王岚记了下来：「以前这些数字是别人报表里的，现在是我问出来的。」王岚后来把这句话转述给部门负责人，补了一句自己的评论：「这套东西最大的变化，不是省时间，是把『看数的能力』从系统管理员手里，交还给了业务的人。」

一句提醒：示例批次的数字来自冻结批 CSV，换成自己的数据后，每个数字都要自己核一遍——先对口径（估值日、批次、净价全价），再对数字。建议的核对顺序是：先对总市值（和估值系统或托管表对），再对当日损益，再对归因六项的加总。总市值对不上，多半是价格或条款问题；总市值对、损益对不上，多半是现金流或口径问题；损益对、归因对不上，才轮到曲线和重定价的问题。这不是额外负担，这正是本书教的方法本身——第 3 章那张三类差异排查表，从此是你自己的工具了。

13.5 常见问题：报错了怎么办

小苏这一天踩了三个坑，一个比一个典型。把她的踩坑记和更多常见问题整理在这里——先记住总原则：**引擎报错是好事，报错清单就是工作清单**。这套工具的设计者把「出错」分成两类：环境的错（路径、编码、权限），一眼能修；口径的错（缺条款、缺价格），必须人补。两类错都会停下来告诉你，没有一类会悄悄绕过去——这正是它和「怎么都能跑出数」的工具最大的区别。

坑一：路径里有中文和空格。小苏一开始把实操包解压到了「桌面\新建文件夹（2）」下，自检脚本双击后闪退。她第一反应是包坏了，差点去找王岚。原因其实很小：引擎对路径中的中文和空格敏感。解法：换到纯英文、无空格的路径（如 D:\mve-handson），重跑即好。教训：金融工具大多出生在英文环境里，路径越朴素，麻烦越少。

坑二：CSV 被 Excel「顺手」改了。她用自己的数据时，用 Excel 编辑持仓文件后另存，批次跑失败。查日志发现两处问题：编码从 UTF-8 变成了 ANSI，日期从 2026-09-04 变成了 2026/9/4——Excel 的「智能」保存，把两样东西都悄悄改了。解法：CSV 用 UTF-8 编码保存，日期一律 YYYY-MM-DD；或者改完后用文本编辑器检查一遍再跑。教训：**Excel 是最好的查看器，最差的保存器**——看数据用它，改数据存盘前多一道检查。

坑三：条款字段缺了一列。她加的一只分期还本债忘了填还本计划，批次在

该券处报错停止。报错信息直接写明：哪只券、缺哪个字段、影响哪些指标。补上字段，重跑，通过。她后来理解了第 12 章那句话——引擎宁可停下来讲清楚，也不愿悄悄按 100% 面值算一个错的数给她。教训：报错清单不是失败清单，是补录清单。

更多常见问题，一张表：

现象	可能原因	处理
双击脚本闪退	路径含中文/空格，或杀毒软件拦截	换纯英文路径；把目录加入杀毒白名单
自检报「找不到行情文件」	market_data/ 被移动或重命名	恢复目录原名，保持各目录相对位置不变
批次跑失败	数据格式或条款问题	打开批次 logs/batch.log，从最后一屏往上找第一条 ERROR
某只券没有估值结果	条款缺失或价格缺失	按报错清单补条款/补价格，重跑
数字和预期对不上	口径不一致	先对估值日、批次号、净价全价，再对数字
AI 答非所问	问法缺口径	把组合号、时间窗、指标名说具体
报告里的数和 CSV 不一致	看了不同批次	核对报告附注的批次号与 CSV 所属批次
报告生成但图表空白	浏览器拦截了本地页面脚本	按浏览器提示允许，或用包内推荐的打开方式

查日志的方法值得单独说一句。批次失败时，打开批次目录里的 logs/batch.log，从最后一屏往上翻，找第一条 ERROR——引擎的报错是「人话」：它会说「交易 BOND007：缺少还本计划字段 amortization_schedule，跳过该券估值」，而不是一串神秘代码。会读报错，是这套工具唯一需要「学」的东西，而它的学习成本是十分钟。

图 13-6 报错日志：引擎的报错是「人话」

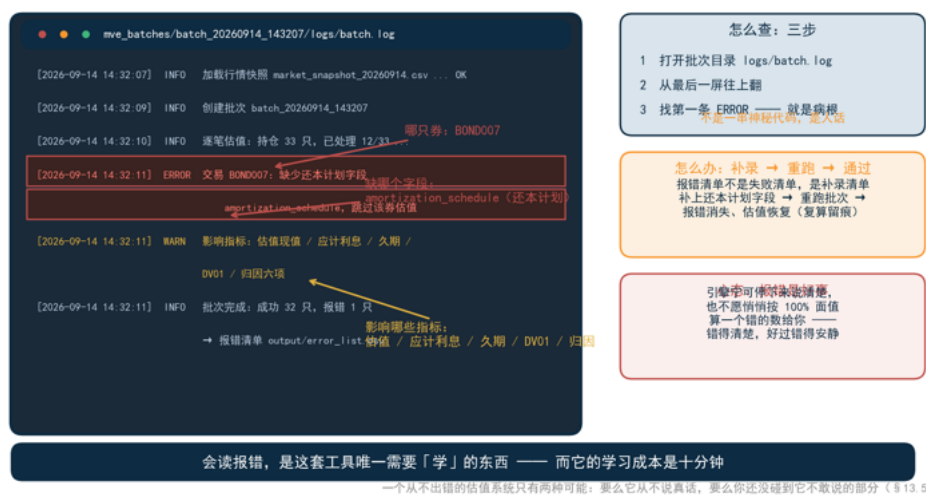


图 13-6 一条真实报错日志截图——高亮显示「哪只券、缺哪个字段」, 旁边标注解读

还有一个心态要专门调整。用惯了对答如流的 AI，第一次遇到引擎报错，很多人的直觉是「这工具不行」。请反过来想：一个从不出错的估值系统，只有两种可能——要么它从不说真话，要么你还没碰到它不敢说的部分。报错是引擎在替你守住口径的边界：它今天拦下的一只缺条款的券，就是下个月对账会上少的一笔糊涂账。

13.6 下班之前

下午五点十分，小苏把报告发给了王岚——FI-01 上周的周度归因报告，HTML 加 PDF，附注里挂着批次号。王岚看完回了两个字：「存档。」隔了一分钟又发来一句：「明天开始，这份报告每周一你负责盯。配方已经登记了，你只需要核对批次号。」

小苏合上电脑前，最后看了一眼桌上的文件夹。早上它还是一个让她打鼓的黑盒子，现在她知道里面每个目录是干什么的：批次是证据包，行情是快照，报

告是配方的产物，报错是朋友。

第一天，小苏走完了：开箱、问数、诊断、出报告、溯源、踩坑、解决、换成自己的数据。她没有写一行代码，没有装引擎、没有 `pip`，但她做成了一件以前要麻烦估值岗半天的事——而且每个数字都答得上「从哪来」。

从实操包到生产环境，距离没有想象中远：示例数据换成真实数据（13.4 已经做过），个人电脑换成日终批后流程（第 12 章的二十四小时），单机换成部门共享——**但口径不变，问法不变，「从哪来」的答案不变**。如果要在机构里正式落地，第 12 章的三种方式（嵌入行内系统、独立平台部署、补齐既有平台）各自对应不同的起点：科技能力强、想自己掌控流程的，选嵌入；没有估值系统、从零起步的，选独立部署；已有系统但有缺口的，选补齐。无论哪条路，第一步都一样——带一组真实持仓来，用你们的数据看结果。实操包是缩小版的生产环境：流程是真的，口径是真的，只有数据是假的。

一个月后，小苏成了部门里默认的「批次管理员」——不是因为她学会了编程，而是因为她最习惯问那句话：「这个数从哪来？」新同事来问报告，她的标准回答是王岚那句话的翻版：「先问它，再来问我；问它的时候，记得问出处。」问出处的习惯，就这样从一个人传到另一个人——这大概是一套口径最好的推广方式：不靠发文，靠示范。

本章小结

回到引子的问题：一个不会编程、没有权限的新人，一天之内能交出一份能进决策会的报告吗？

小苏的答案是：能——不是因为她的高手，是因为工具把门槛压到了「会提问题」。开箱即用，绿色软件标准把「环境」从任务清单里删掉；四步路径，问数、诊断、成文、登记，每一步都有验证动作；五个场景挨个做一遍，每个场景都有「挑一个数字问出处」的硬验证；五个场景之外，另有一张开放探索卡：自己写例子，摸 `_mcp.pyd` 的边界，试算与已发生必须分开；示例持仓换成自己的，脱敏三

板斧，变的是身份、不变的是结构；报错了不慌，报错清单就是工作清单——错得清楚，好过错得安静。这几件事串起来，就是一条从「读者」到「用户」的最短路径。

这一章没有新概念，只有一件事：**亲手做一遍**。书读到这里，估值、绩效、归因、风险的口径之争你都懂了；但只有亲手把一个数字从批次里挖出来，「这个数字从哪来」才从知识变成肌肉。这套工具把「专业」拆成了两层：数字的严谨由引擎守住，提问的自由留给人。你要做的，只是会提问、会溯源、会读报错——三件事都不需要编程。

全书总结：这个数字从哪来

合上本书之前，回到书名。

全书从四个问题开始：为什么我的估值和中债估值差了 2 分钱？为什么风控说的 VaR 和我算的不一样？为什么这个月的归因报告和上个月的接不上？为什么「今天赚了 200 万，这 200 万从哪来」答不上？

四个问题指向同一件事：金融机构的估值、绩效、归因、风险，长期以来是割裂的——每个环节都对，但对不到一起。这本书没有用教科书的顺序回答它们，而是跟着问题走：先看清数字怎么产生（估值、绩效、归因、风险），再看清中国市场的特殊条款（分期还本、可转债、IFRS9），再划清 AI 的边界，最后落到一套引擎和一双手上。

现在可以给出完整的答案了。一个数字的旅程，要过五道关口，每道关口都是一道口径选择题：

它从**条款**来——现金流是合同写出来的，分期还本、阶梯票息、强赎回售，系统对条款的理解差一分，估值就差一截；条款不是附属信息，条款就是估值本身（第 3、7、8 章）。它从**曲线**来——折现率是政策选择不是技术事实，半个基点的曲线差异就是 2 分钱；差异不是错误，是口径的账单（第 3 章）。它从**口径**来——绩效、风险、会计数字都是定义出来的，定义不同，数字就不同；成熟的管理不追求

差异为零，追求每一分差异都能说出出处（第 4、6、9 章）。它从**同源计算**来——损益拆解的前提是同一批持仓、同一张快照、同一套条款处理，在两个时点各估一次；归因不是估值的下游产品，是估值的第二次使用（第 5、12 章）。它从**批次**来——批次号、指标名、估值日，让每个数字可追溯、可复算；可复现，是机构级工具和个人玩具的分界线（第 10、12 章）。

五道关口串起来，就是全书的主线：**估值、绩效、归因、风险**，四个环节必须**同一套数字口径**。统一口径不是技术口号，是业务刚需——没有它，月末对账是考古，审计质询是灾难，决策会上报表互相打架；有了它，「这 200 万从哪来」三分钟答完，AI 的每个数字都能当场验证，新人的第一天就能出报告。第 1 章说「割裂的代价」，到这里可以说出它的反面了：**统一的红利**——对账会从三小时到二十分钟，报告从半天到四十秒，审计质询从翻档案到打开一个文件夹。这些不是效率数字，是信任的生产力。

AI 的位置也清楚了：**在引擎之上，不在引擎之内**。AI 问数、诊断、成文，引擎产生数字，人负责判断和签字。AI 不是第二套数——它是同一套数的新界面。这个分工回答的是 AI 时代金融机构最焦虑的问题：效率和责任能不能兼得？答案是能，条件是各司其职——让 AI 做它擅长的（理解问题、调用工具、组织语言），让引擎做它擅长的（按口径计算、留痕、可复算），让人做只有人能做的（选择口径、判断、签字）。审计师小周那句话，可以作为全书的验收标准：「AI 写的不是答案，除非它能带我找到那个数。」这本书的全部内容，就是让每个数字都能带人找到它。

书末的技术附录收录了全部公式——估值、绩效、归因、风险，从现值到 Campisi 到 VaR。正文里刻意一个公式都没有放。这不是回避数学，是一种立场：**公式是口径的精确化**，先理解「为什么是这个口径」，公式才有意义。需要的时候，附录 A 到 F 在那里。

最后一个动作留给你。打开实操包，随便找一份报告，挑出任意一个数字，问：「这个数从哪来？」

然后沿着批次号、指标名、估值日，自己走一遍——从报告到 CSV，从 CSV 到批次目录，从批次目录到那天晚上的行情快照和条款字段。这条路不长，三分

钟；但它是一个金融数字从「报表上的墨水」变回「可复核的事实」的全程。全书十三章，归根结底就是为了让你能走完这三分钟——并且知道每一步在看什么。

走通的那一刻，这本书就是你的了——而那个数字，从此也就是你的了。它从哪来，你亲眼见过。

附录 A 估值公式

本附录收录正文第 3 章（估值）、第 8 章（可转债与结构化衍生品）、第 9 章（IFRS9）涉及的全部估值公式。正文只讲「这个数字从哪来、为什么重要」，公式集中在此备查。每个公式配业务含义与使用场景，并标注对应的正文章节。

A.1 现值（PV）：一切估值的起点

$$PV = \sum_{t=1}^n CF_t \times DF(t) = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + y_t)^t}$$

其中 CF_t 为第 t 期现金流（票息或本金）， $DF(t)$ 为估值曲线在 t 时点的折现因子， y_t 为曲线上对应期限的折现率。

业务含义：回答「一串未来的钱，今天值多少」——把未来的每笔现金流按今天的利率水平折算成今天的钱，加总。

使用场景：计算债券的理论价格；无活跃报价债券的模型估值（中债估值的方法论基础）。现金流一模一样、折现率不同，价格就不同——曲线选择是估值差异的第一来源（见第 3 章 §3.1.1、§3.1.2、§3.4.1）。

A.2 折现因子（DF）

$$DF(t) = \frac{1}{(1 + y_t)^t} = e^{-r_t \cdot t}$$

前一种写法对应离散复利（债券市场惯例），后一种对应连续复利（衍生品与风险模型惯例）。 r_t 为连续复利零息利率。

业务含义：折现因子是「1 元未来的钱在今天值多少」的单价，收益率曲线的另一种表达。

使用场景：估值引擎内部一律以折现因子（或零息利率）存储曲线，对外展示时才换算成到期收益率（见第 3 章 §3.1.2）。

A.3 应计利息（AI）

$$AI = c \times w(t) \times N \times \frac{d_{\text{已过}}}{d_{\text{计息周期}}}$$

其中 c 为票面利率， N 为原始面值， $w(t)$ 为剩余本金因子（子弹债恒为 1，分期还本债逐档下降，见附录 E）， $d_{\text{已过}}$ 为上一付息日至估值日的天数， $d_{\text{计息周期}}$ 为本计息周期的总天数（日计数惯例如 ACT/ACT、30/360 由估值政策约定）。

业务含义：回答「上一个付息日到今天，卖方替我持有了多久的利息」——两个付息日之间买入债券，结算时要把这段时间累积的利息补给卖方。

使用场景：债券交易结算、净价全价换算、票息的逐日计提（损益口径，见第 5 章 §5.2.1）。分期还本债的应计利息必须乘剩余本金因子：剩余本金 60% 时，应计利息约为同票面子弹债的 60%（见第 3 章 §3.3.1、第 7 章 §7.2.2）。

A.4 净价与全价

$$\text{全价} = \frac{PV}{N} \times 100, \quad \text{净价} = \text{全价} - \frac{AI}{N} \times 100$$

中国市场惯例按每 100 元面值报价；分期还本债按每 100 元原始面值报价，因此净价随剩余本金同步下降（剩余本金 60% 时净价约 60 元附近，不是暴跌，见第 7 章 §7.2.2）。

业务含义：净价把「时间的钱」（应计利息）从报价里剔出去，剩下的才是「市场的钱」——净价涨才是真的涨；全价是结算时真金白银付出去的数。

使用场景：行情屏报净价，交易系统记全价，估值系统两个都要算。跨系统对账时先对净价全价口径，再对数字（见第 3 章 §3.1.3、§3.4.3）。

A.5 到期收益率（YTM）

给定全价 P ，到期收益率 y 是以下方程的解：

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+y)^t}$$

方程无解析解，用数值方法（牛顿法、二分法）迭代求解。

业务含义：回答「按今天的价格买入、持有到期，年化收益率是多少」——现值公式的逆运算。价格是 YTM 的函数，同一信息两种说法：价格是绝对数，YTM 是可横向比较的相对数。

使用场景：交易员报价格、投资经理看 YTM、风控把 YTM 拆成「无风险利率加利差」。注意 YTM 适合比较与沟通，不适合记账——账上记的是价格（见第 3 章 §3.1.4）。含权债市场惯例同时报「行权收益率」与「到期收益率」两个口径（见第 7 章 §7.4.3）。

A.6 久期：麦考利久期与修正久期

麦考利久期（现金流回收时间的加权平均）：

$$D_{\text{mac}} = \frac{1}{PV} \sum_{t=1}^n t \cdot \frac{CF_t}{(1+y)^t}$$

修正久期（价格对收益率的一阶敏感性）：

$$D_{\text{mod}} = \frac{D_{\text{mac}}}{1+y} = -\frac{1}{PV} \frac{\partial PV}{\partial y} \approx -\frac{PV(y+\Delta y) - PV(y-\Delta y)}{2 \cdot PV \cdot \Delta y}$$

业务含义：回答「利率上行 1 个百分点，价格大约跌百分之几」——久期 4 年的债，利率上 1%，价格跌约 4%。

使用场景：利率敞口的通用度量、限额体系的基本单位、Campisi 归因中国债效应的乘数（见第 3 章 §3.1.5、第 5 章 §5.3.1、第 6 章 §6.2.1）。条款处理直接改写久期：一只「7 年期」分期还本债的修正久期约 1.5 年，而同到期日子弹债约 2.4 年；3+2 中票按「行权」与「不行权」两种假设，久期差约 1.7 年（见第 7 章 §7.2.3、§7.4.3）。

A.7 凸性（Convexity）

$$C = \frac{1}{PV} \frac{\partial^2 PV}{\partial y^2} \approx \frac{PV(y+\Delta y) + PV(y-\Delta y) - 2 \cdot PV(y)}{PV \cdot (\Delta y)^2}$$

含凸性修正的价格变动近似：

$$\frac{\Delta PV}{PV} \approx -D_{\text{mod}} \cdot \Delta y + \frac{1}{2} C \cdot (\Delta y)^2$$

业务含义：久期是线性近似，凸性是二阶修正——利率大幅变动时，实际价格变动比线性估算的多一点（涨时涨更多、跌时跌更少）。

使用场景：平时凸性项是零头（利率动 3 个基点时贡献可忽略），剧震时是保命钱（单日十几基点的行情里不可忽略）；Campisi 归因中的凸性效应即 $\frac{1}{2}C(\Delta y)^2$ 项（见第 5 章 §5.3.3、第 6 章 §6.2.4）。

A.8 DV01（基点价值）

$$DV01 = D_{\text{mod}} \times PV \times 0.0001 \approx PV(r) - PV(r + 1\text{bp})$$

业务含义：把久期从百分比翻译成钱——利率动 1 个基点，持仓市值动多少。5 亿市值、久期 4 年的持仓，DV01 约 20 万。

使用场景：对账差异的换算器（2 分钱差异 $\approx$ 半个基点曲线差异）、对冲手数计算、风险限额单位。DV01 的完整讨论与分期限拆法（KRD）见附录 D（见第 3 章 §3.1.5、§3.4.1，第 6 章 §6.2.1）。

A.9 实际利率（EIR）的求解

买入 AC 类债券时，实际利率 EIR 是以下方程的解：

$$P_{\text{买入}} + \text{交易费用} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + EIR)^t}$$

业务含义：回答「按这个价格买入、持有到期，这笔投资锁定的年化回报率是多少」——数值上等于买入时点的 YTM，但此后终身不变（除非合同重议）。EIR 是买入那天的 YTM 留下的化石；EIR 与当前 YTM 的差，是「买入时点」与「当前时点」的距离，不是计算错误。

使用场景：IFRS9 摊余成本法的利息收入计算；审计询证时 EIR 的求解过程（买入价、交易费用、现金流日程）必须可追溯（见第 9 章 §9.4.1、§9.4.3）。

A.10 摊余成本滚动（实际利率法）

每期确认利息收入：

$$\text{利息收入}_t = \text{AmCost}_{t-1} \times EIR \times \Delta t$$

摊余成本更新：

$$\text{AmCost}_t = \text{AmCost}_{t-1} + \text{利息收入}_t - \text{当期收到票息} - \text{当期偿还本金}$$

业务含义：回答「不看市场，账面价值今天该是多少」——账面沿一条平滑曲线从买入价爬向面值，折价买入的债，折价收益按 EIR 分摊到每一期，而不是到期一次性确认。

使用场景：AC 账户的账面价值与利息收入确认。示例：面值 100 元、票息 3%、剩余 4 年、98 元买入， $EIR = 3.55\%$ ，账面沿 $98.00 \rightarrow 98.47 \rightarrow 98.97 \rightarrow 99.47 \rightarrow 100.00$ 爬坡，各年利息收入 $3.47 / 3.49 / 3.51 / 3.53$ 元，折价摊销合计恰为 2.00 元（见第 9 章 §9.4.2）。

口径纪律：EIR 利息收入只进会计报表，不进经济绩效——经济口径的 Carry（票息加收敛）已包含「价格向面值收敛」的贡献，混用会把折价收敛算两次（见第 9 章 §9.4.4）。

A.11 替代摊销方法

直线法：

$$\text{每期摊销额} = \frac{\text{折溢价总额}}{\text{剩余计息期数}}, \quad \text{AmCost}_t = \text{AmCost}_{t-1} \pm \text{每期摊销额}$$

业务含义：把折溢价均匀分摊到每一期，不追求每期收益率恒定。与实际利率法的差异在摊销节奏上：EIR 法前期摊销慢、后期快（指数爬坡），直线法匀速。

使用场景：准则允许范围内的简化处理、系统上线初期的过渡方案；选择哪种方法属于估值政策，须文档化并保持一致（见第 9 章 §9.4.3）。

A.12 可转债：二叉树节点定价

可转债在每个二叉树节点上的价值，是「继续持有、转股、被赎回、回售」四种可能性的最优选择：

$$V_{\text{cont}} = e^{-r\Delta t} [p \cdot V_u + (1 - p) \cdot V_d]$$

$$V_{\text{node}} = \min \left(\max(V_{\text{cont}}, V_{\text{转股}}), \max(V_{\text{转股}}, P_{\text{赎回}}) \right)$$

其中 p 为风险中性上行概率， $V_{\text{转股}} = \text{转换比率} \times \text{正股节点价格}$ ， $P_{\text{赎回}}$ 为强赎价格（面值加应计利息）。回售期内节点价值再与回售价格取大： $V = \max(V_{\text{node}}, P_{\text{回售}})$ 。

业务含义：回答「条款值多少钱」——强赎条款在每个节点上把价值压向「转股价值与赎回价孰低」，这就是强赎公告后时间价值一夜蒸发的机制；模型里有没有这个条款、参数对不对，决定估值是平滑过渡还是断崖跳变。

使用场景：可转债理论价计算、条款价值分解（同一正股，有无强赎条款理论价差可超 10%）、OAS 反推（见第 3 章 §3.3.3、第 8 章 §8.2.1、§8.2.5）。

A.13 结构化产品：蒙特卡洛路径定价

雪球、凤凰、鲨鱼鳍等路径依赖产品没有闭式解，估值是对全部可能未来的加权平均：

$$V = DF(T) \times \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \text{Payoff}(\text{路径}_m, \text{状态}_m)$$

每条路径按合同逐字执行观察规则（日频敲入看每个交易日收盘、月度敲出只看观察日、锁定期内敲出观察关闭但敲入照常），并携带不可撤销的状态位（IsKnockedIn 等）走到到期。

业务含义：回答「这份合同值多少」——把未来切成无数条路径，每条路径按合同规则算一个支付，按发生概率加权平均、折现到今天。路径的概率权重来自波动率：用历史波动率和用隐含波动率曲面（左翼），同一份合同的年化票息估值能差出两三个点。

使用场景：雪球、凤凰、鲨鱼鳍等结构化衍生品的估值与风险计量（全重估 VaR 即对每个历史情景重跑此模拟）；估值差异的本质是对「未来波动」的判断差异（见第 3 章 §3.3.4、第 8 章 §8.3.2、§8.3.5、§8.5.3）。

附：本附录公式与正文章节对照

公式	正文章节
A.1–A.2 现值与折现因子	第 3 章 §3.1.1、§3.1.2
A.3 应计利息	第 3 章 §3.1.3、§3.3.1；第 7 章 §7.2.2
A.4 净价与全价	第 3 章 §3.1.3、§3.4.3
A.5 到期收益率	第 3 章 §3.1.4；第 7 章 §7.4.3
A.6 久期	第 3 章 §3.1.5；第 7 章 §7.2.3、§7.4.3
A.7 凸性	第 5 章 §5.3.3；第 6 章 §6.2.4
A.8 DV01	第 3 章 §3.1.5；第 6 章 §6.2.1
A.9–A.11 EIR 与摊余成本	第 3 章 §3.2.3；第 9 章 §9.4
A.12 二叉树节点定价	第 3 章 §3.3.3；第 8 章 §8.2
A.13 蒙特卡洛路径定价	第 3 章 §3.3.4；第 8 章 §8.3

附录 B 绩效公式

本附录收录正文第 4 章（绩效）涉及的全部公式。绩效数字不是算出来的，是定义出来的——每个公式后面的「口径提示」与公式本身同样重要。

B.1 简单收益率（持有期收益率，HPR）

$$R_{\text{hpr}} = \frac{V_T - V_0 + CF}{V_0}$$

其中 V_0 、 V_T 为期初、期末组合价值， CF 为期间现金流（票息、分红等收入为正）。

业务含义：回答「每 1 元本金赚了多少钱」——期末减期初，除以期初。

使用场景：期间无申购赎回的组合，简单收益率就是完美答案。隐含前提是「期间没有一分钱进出」；现金流一进来，分母就开始摇晃，必须改用 TWR 或 MWR（见第 4 章 §4.1.1）。

B.2 总收益率（金额轨与比率轨）

$$R_{\text{total}} = \frac{V_T - C_0}{C_0}$$

其中 C_0 为初始资金（分母口径：初始资金 / 日均占用 / 月末规模，三者任选但须标明）。

业务含义：回答「这段时间的收益率是多少」——分子是金额轨（累计损益，回答「赚了多少钱」），除以分母后得到比率轨（回答「表现如何」）。双轨同源：两个口径从同一条组合价值时间序列里长出来，天然咬合。

使用场景：月度绩效报告。纪律：报收益率必须同时报分母口径——只报一个百分比、不报分母，等于报了一个没有单位的数字（见第 4 章 §4.1.2、§4.1.3）。

B.3 时间加权收益率（TWR）

在每笔现金流进出的时点上把净值「切段」，段内算收益率，段间首尾相乘：

$$1 + R_{\text{TWR}} = \prod_{i=1}^n (1 + r_i), \quad r_i = \frac{V_i^- - V_{i-1}^+}{V_{i-1}^+}$$

其中 V_{i-1}^+ 为第 $i-1$ 个现金流时点之后的市值（新钱已计入）， V_i^- 为第 i 个现金流时点之前的市值（旧钱还没走）。

业务含义：回答「管理人把 1 元钱从头到尾管得怎么样」——刻意剔除现金流时点的影响，因为申购赎回是客户决定的，不是投资经理决定的。

使用场景：投资经理考核、管理人之间的横向比较（GIPS 等国际呈报标准要求对外报 TWR）。示例：上半年涨 5%、7 月大额申购、下半年跌 2%， $\text{TWR} = 1.05 \times 0.98 - 1 = +2.9\%$ ——产品赚钱，但 7 月进来的客户只经历了 -2% （见第 4 章 §4.2.1、§4.2.2）。

B.4 资金加权收益率（MWR / IRR）

资金加权收益率 r 是使「各笔现金流按 r 复利到期末」等于期末市值的折现率：

$$V_T = \sum_{i=0}^n CF_i \times (1+r)^{T-t_i}$$

其中 CF_i 为 t_i 时点的现金流（投入为正、取回为负）， T 为期末。方程无解析解，数值迭代求解。

业务含义：回答「考虑每一笔钱的进出时点，这笔投资实际的回报是多少」——钱什么时候进、什么时候出、进出多少，全部计入。TWR 是管理人的成绩单，MWR 是客户的对账单。

使用场景：客户体验评估、渠道考核。「基金赚钱、基民亏钱」的度量工具：产品 TWR +2.9% 而全体客户合计 MWR 为负，主因是申购集中在净值高点（见第 4 章 §4.2.3、§4.2.4）。

B.5 几何年化收益率

$$R_{\text{ann}} = (1 + R_{\text{hpr}})^{1/T} - 1, \quad 1 + R_{\text{hpr}} > 0$$

其中 T 为持有期换算成的年数（自然日天数 / 365）。

业务含义：回答「如果这个收益节奏持续一年，收益率是多少」——本质是一次外推，隐含假设是「未来每一段都和已发生的这段一样」。

使用场景：横向比较不同期限的收益。纪律：年化数字必须带窗口长度——「近三月年化」与「成立以来年化」是两个物种；窗口短于一年的年化只能用于横向比较，不能用于预期管理（三周 1.5% 年化 29% 即为典型误导，见第 4 章 §4.5.1）。

B.6 超额收益：算术与几何

算术超额：

$$ER_{\text{arith}} = R_p - R_b$$

几何超额：

$$ER_{\text{geom}} = \frac{1 + R_p}{1 + R_b} - 1$$

业务含义：回答「跑赢基准多少」——两种算法结果不一样：组合 4%、基准 3%，算术超额 1.00%，几何超额约 0.97%。单期差异不大，多期累计会分叉。

使用场景：相对收益考核。跨币种组合必须用几何口径，才能避免汇率带来的幻觉；读外部报告时先确认口径（见第 4 章 §4.4.3）。

B.7 波动率（年化）

$$\sigma_{\text{ann}} = s \times \sqrt{252}$$

其中 s 为日收益序列的样本标准差，252 为年化因子（年交易日数）。

业务含义：回答「收益的不确定性有多大」——收益序列围绕均值的离散程度。

使用场景：夏普比率等风险调整指标的分子。口径陷阱：周度快照会漏掉周内的起伏，波动率被低估——两个产品波动率相同，一个按日频算、一个按周频算，不可比（见第 4 章 §4.5.2）。

B.8 夏普比率（Sharpe Ratio）

$$SR = \frac{\bar{r} - r_f}{\sigma} \implies SR_{\text{ann}} = \frac{(\bar{r} - r_f) \times 252}{s \times \sqrt{252}}$$

其中 $\bar{r}$ 为步收益样本均值， r_f 为无风险利率（与步长同频）， σ 为波动率。

业务含义：回答「每承担一单位波动，换来多少超额收益」——把收益和波动放进一个数，是机构比较产品的通用语言。

使用场景：产品横向比较、风险调整后考核。纪律：夏普必须带三件套——无风险利率口径、数据频率、样本窗口。同一个组合，无风险利率取 2% 还是 3%，夏普可以从 2.4 掉到 1.6；20 个观测和 250 个观测算出的夏普，统计可靠性天差地别（见第 4 章 §4.5.2）。

B.9 最大回撤（Maximum Drawdown）

$$MDD = \max_t \frac{P_t - V_t}{P_t}, \quad P_t = \max_{k \leq t} V_k \text{ (历史峰值)}$$

业务含义：回答「最坏的一波下跌有多深」——从历史峰值到其后谷底的最大跌幅。客户不一定懂波动率，但一定记得住「最多的时候亏了多少」；回撤不是统计指标，是会自我实现的行为变量（回撤触发赎回、赎回迫使抛售、抛售加剧下跌）。

使用场景：客户体验与产品风险画像。两个工程边界：峰值必须为正（净值长期为负的空头组合，常规定义失效）；净值穿零时「相对峰值的跌幅」超过 100%，数字失去直觉含义——超出适用域的数字，不报比报错更危险（见第 4 章 §4.5.3）。

B.10 其他风险调整指标（备查）

指标	公式	业务含义
索提诺比率（Sortino）	$\frac{\bar{r} - r_f}{\sigma_{\text{下行}}}$	只惩罚下行波动，上行波动不算「风险」
信息比率（IR）	$\frac{R_p - R_b}{TE}$	每单位主动风险（跟踪误差）换来多少超额收益
跟踪误差（TE）	$TE = \text{std}(R_p - R_b)$	组合偏离基准的程度
卡玛比率（Calmar）	$\frac{R_{\text{ann}}}{MDD}$	年化收益与最大回撤之比，「摔得多狠」视角的性价比
特雷诺比率（Treynor）	$\frac{\bar{r} - r_f}{\beta}$	每单位系统性风险（Beta）换来的超额收益

使用场景：与夏普同一族的风险调整语言，各自替换分母（下行波动、跟踪误差、最大回撤、Beta）。选用哪一个属于绩效制度，须与考核办法一致；同一套「三件套」纪律（口径、频率、窗口）全部适用（见第4章 §4.5.2）。

B.11 执行缺口（Implementation Shortfall, Perold 1988）

纸面组合与实际组合的收益差——「决定买」到「真买到」之间市场收取的全部过路费：

$$IS = R_{\text{纸面}} - R_{\text{实际}} = \underbrace{(P_{\text{下单}} - P_{\text{决策}})}_{\text{延迟成本}} + \underbrace{(P_{\text{成交}} - P_{\text{下单}})}_{\text{冲击成本}} + \underbrace{\text{执行期价格漂移}}_{\text{择时成本}} + \underbrace{\frac{Q_{\text{未成交}}}{Q_{\text{计划}}} \times \Delta P_{\text{后续}}}_{\text{机会成本}}$$

按买入方向列示（卖出取反）；各项以价格差 × 成交数量换算为金额。

业务含义：回答「这笔交易的执行成本是多少、贵在哪一段」——延迟成本问决策链条，冲击成本问执行技术，择时成本问执行窗口，机会成本问限价与流

动性的权衡。不拆开，四笔账永远互相甩锅。

使用场景：交易执行质量评估、通道与算法交易横向比较、「交易能力」的归因。**口径纪律：**TCA 报告第一行应写基准价——到达价 / 开盘价 / VWAP / TWAP / 收盘价，选哪个基准就定义了哪种「执行好坏」；固收无连续报价与公开 VWAP，实务上以中债估值加减点差带为替代基准，且须注意估值是中间价口径（见第 4 章 §4.3.4）。

附：本附录公式与正文章节对照

公式	正文章节
B.1 简单收益率	第 4 章 §4.1.1
B.2 总收益率	第 4 章 §4.1.2、§4.1.3
B.3 TWR	第 4 章 §4.2.2
B.4 MWR	第 4 章 §4.2.3、§4.2.4
B.5 几何年化	第 4 章 §4.5.1
B.6 超额收益	第 4 章 §4.4.3
B.7–B.8 波动率与夏普	第 4 章 §4.5.2
B.9 最大回撤	第 4 章 §4.5.3
B.10 其他风险调整指标	第 4 章 §4.5.2
B.11 执行缺口	第 4 章 §4.3.4

附录 C 归因公式

本附录收录正文第 5 章（归因）涉及的全部公式：Campisi 固收归因（四因子与货币窗口分解两套口径）、Brinson 权益归因、多期链接与残差。归因的每一项都是「保持其他条件不变、只动一个输入」的重定价之差——公式背后的工程前提是估值引擎能对同一持仓做多次同源重定价（见第 5 章 §5.1.1）。

C.1 总损益恒等式

$$\text{总损益} = PV_T - PV_0 + \sum_{\text{期间}} CF$$

其中 PV_0 、 PV_T 为同一批持仓在期初、期末的两次同源估值， $\sum CF$ 为期间现金流（票息、还本、分红等）。

业务含义：回答「这段时间一共赚了多少钱」——同一批持仓，期初估一次，期末估一次，两次估值之差加上期间现金流。这是全部归因的起点，也是对估值的硬要求：两次估值必须同批持仓、同族曲线、同一套条款处理，否则损益里就混进「口径切换」的噪音。

使用场景：一切归因报告的左端（待分解的总量）；口径切换（如月中条款补

录) 须单独计量为「口径调整项」, 从投资损益中剔除 (见第 5 章 §5.1.1、§5.7.3, 第 7 章 §7.6.4)。

C.2 Campisi 四因子 (比率口径)

债券组合收益率分解为: Carry (时间的钱) + 国债效应 + 利差效应 + 曲线形态效应 + 选券 + 残差。

国债效应 (利率水平的钱):

$$R_{\text{国债}} = -D_{\text{mod}} \times \Delta y_{\text{国债}} + \frac{1}{2} C \times (\Delta y_{\text{国债}})^2$$

利差效应 (信用的钱):

$$R_{\text{利差}} = -D_{\text{mod}} \times \Delta s + \frac{1}{2} C \times (\Delta s)^2$$

其中 $\Delta y_{\text{国债}}$ 为基准 (国债) 收益率的平行移动, Δs 为信用利差变动, D_{mod} 、 C 为修正久期与凸性 (见附录 A.6、A.7)。

曲线形态效应 (非平行移动的钱, 按关键利率久期拆分):

$$R_{\text{形态}} = - \sum_k KRD_k \times (\Delta y_k - \Delta y_{\text{level}})$$

其中 KRD_k 为第 k 个期限点的关键利率久期 (见附录 D.2), Δy_k 为该期限点收益率变动, Δy_{level} 为曲线整体水平变动。

业务含义: 国债效应回答「你暴露了多少利率风险、这个月这个风险的价格涨了多少」——它和「能力」关系不大, 和「敞口」关系很大; 利差效应是信用下沉策略的记分牌; 形态效应捕捉「曲线哪一段动得最多」。

使用场景: 债券组合月度归因的比率 (bp) 口径。示例: 5 亿市值、久期 4 年的组合, 利率下行 3 个基点, 国债效应约 +60 万; 3 亿信用债承受 2.5 个基点利差

上行，利差效应约 -30 万（见第 5 章 §5.3.1、§5.3.2、§5.3.3）。

C.3 Carry 的三笔钱：票息、收敛、骑乘

票息收益（应计利息逐日累积加实际付息）：

$$\text{票息} = \sum_{\text{期间}} \Delta AI + \sum_{\text{期间}} \text{实付票息}$$

收敛收益（价格向面值爬坡/下滑，与收益率变动无关）：

$$\text{收敛} = PV(t_1; y \text{ 不变}, t_1 \text{ 现金流}) - PV(t_0; y, t_0 \text{ 现金流}) - \text{票息}$$

等价口径（YIELD_GAP 约定）：收敛 $\approx (y - c) \times PV \times \frac{\text{天数}}{365}$ ，折价债（ $y > c$ ）收敛为正，溢价债为负。

骑乘效应（期限变短、沿曲线下滑的钱）：

$$\text{骑乘} = PV(\text{曲线不变}, \text{期限} T - 1) - PV(\text{曲线不变}, \text{期限} T)$$

业务含义：三笔都是「市场一动不动也会有」的钱——票息是债券存在的理由；收敛来自「债券到期那天必须值 100 元」；骑乘赚的不是市场变动的钱，是曲线形状的钱（曲线越陡，骑乘越肥）。

使用场景：回答投委会的经典问题——「下个月利率一动不动，还能赚多少？」
示例组合：票息 125 万 + 收敛 15 万 + 骑乘 25 万 = 165 万，即「持有即有」的可复制收益（见第 5 章 §5.2.1、§5.2.2、§5.2.3）。

C.4 货币窗口分解（Campisi 方案 A 恒等式）

货币（金额）口径下，每个时间窗口的总损益严格分解为六项：

$$\text{WINDOW_PNL} = \text{CURVE_PNL} + \text{COUPON_INCOME} + \text{CONVERGENCE_YIELD} \\ + \text{ROLL_DOWN} + \text{CONVEXITY_EFFECT} + \text{RESIDUAL_PNL}$$

各分项由一条「重定价链」产生（D → A → B → C 逐步替换输入）：

步骤	估值	含义	分项（增量步进）
D	期初快照、期初曲线	起点	—
A	时间推进、曲线不变	只让时间走	收敛 = 净价 (A) - 净价 (D)；票息 = 应计增量 + 实付
B	期限缩短、沿原曲线重定价	只让期限变短	骑乘 = 净价 (B) - 净价 (A)
C	期末曲线、期末快照	再让市场动	曲线损益 = (净价 (C) - 净价 (B)) - 凸性效应

残差 = WINDOW_PNL - 前五项之和，保证恒等式严格成立。

业务含义：回答「这 200 万从哪来」的金额版答案——与 C.2 的比率口径互为表里：比率口径用于绩效比较（bp），货币口径用于与财务对账（元）。

使用场景：Campisi 月度瀑布图（票息 125 / 收敛 15 / 骑乘 25 / 国债效应 60 / 利差 -30 / 凸性 2 / 残差 3，合计 200 万）；批处理验收要求六项之和与窗口总损益对账到分（见第 5 章 §5.3.4）。

C.5 Brinson 三效应（Brinson-Fachler）

股票组合相对基准的超额收益分解为配置、选择、交互三块。记 $w_{p,i}, w_{b,i}$ 为行业 i 的组合权重与基准权重， $r_{p,i}, r_{b,i}$ 为组合内行业收益与基准行业收益：

配置效应（行业押注对不对）：

$$A = \sum_i (w_{p,i} - w_{b,i}) \times r_{b,i}$$

选择效应（股票选得好不好）：

$$S = \sum_i w_{b,i} \times (r_{p,i} - r_{b,i})$$

交互效应（配置与选择的交叉项）：

$$I = \sum_i (w_{p,i} - w_{b,i}) \times (r_{p,i} - r_{b,i})$$

恒等式：

$$R_p - R_b = A + S + I, \quad R_p = \sum_i w_{p,i} r_{p,i}, \quad R_b = \sum_i w_{b,i} r_{b,i}$$

业务含义：把超额收益「分家产」——配置回答「超配的行业涨没涨」，选择回答「同行业里挑的股票强不强」，交互是「超配的行业里恰好选股也强」的交叉功劳（记给谁都有争议，先单列）。

使用场景：权益组合考核与述职。示例（第 5 章 §5.4.2）：组合 9.2% vs 基准 5.6%，超额 3.6% = 配置 +0.80% + 选择 +2.20% + 交互 +0.60%——功劳主要记选股。注意三个边界：交互项的归属有三种口径（并入选股/并入配置/单列），读外

部报告先确认口径；结果依赖行业分组方式；债券、商品、外汇没有天然的「行业收益」，出了权益要换框架（见第 5 章 §5.4.1、§5.4.3）。

C.6 多期链接

单期归因是干净的，多期累计时各期效应不能简单相加（收益率是复利结构），需要链接算法。总收益的几何链接：

$$1 + R = \prod_{t=1}^T (1 + R_t)$$

各期效应的链接（以 Carino 算法为代表）为每期效应乘上一个链接系数 k_t ，使链接后各期效应之和恰等于多期超额：

$$A_{\text{多期}} = \sum_t k_t \cdot A_t, \quad k_t = \frac{\ln(1 + R_t) - \ln(1 + R_{b,t})}{R_t - R_{b,t}} \bigg/ \frac{\ln(1 + R) - \ln(1 + R_b)}{R - R_b}$$

业务含义：回答「为什么这个月的归因报告和上个月的接不上」——很多时候不是算错了，是链接口径没统一。

使用场景：季度、年度归因报告；跨期比较前必须确认链接算法与口径（见第 5 章 §5.4.3）。

C.7 残差

$$\text{残差} = \text{总损益} - \sum \text{各归因项}$$

业务含义：所有已知因素解释完之后剩下的部分——线性近似（三阶以上项）、交叉项、口径缝隙（估值时点、现金流记账时点）、数据迟到，都以残差的形式现身。残差是「模型之外的世界」的测量仪：恒为零反而可疑，稳定地小说明模型

抓住了主要矛盾，突然变大是在报警。

使用场景：归因质量监控。经验阈值（各机构应自行校准）：残差占总损益 5% 以内正常，10% 以上要排查，30% 以上拆解基本失效；突然变大先查口径切换（条款补录、曲线更换、系统升级），并把口径切换的影响单独计量、单独披露（见第 5 章 §5.7.1、§5.7.2、§5.7.3）。

C.8 Treynor-Mazuy 择时模型（1966）

在 CAPM 回归上加二次项，用凸性捕捉择时：

$$R_p - R_f = \alpha + \beta(R_m - R_f) + \gamma(R_m - R_f)^2 + \varepsilon$$

其中 R_p 、 R_m 为组合与市场（基准）收益率， R_f 为无风险利率， γ 为择时系数。

业务含义：回答「仓位踩点是不是能力」——有择时能力的组合涨市弹性大、跌市弹性小，收益对市场收益呈上弯曲线， $\gamma > 0$ 且统计显著即为择时能力的证据。根本歧义： γ 捕捉的是凸性而非择时本身——持仓含期权结构（可转债、雪球）或趋势跟随策略时， γ 同样为正，需结合持仓数据区分「主动踩点」与「被动凸性」。

使用场景：权益或多资产组合的择时能力检验。样本纪律：至少 36 个月、最好 60 个月；多经理同时检验时须做多重检验校正； γ 随时间衰减，历史显著不代表未来（见第 5 章 §5.5.2、§5.5.5）。

C.9 Henriksson-Merton 择时模型（1981）

用虚拟变量假设敞口在涨跌两市之间换挡：

$$R_p - R_f = \alpha + \beta(R_m - R_f) + \gamma \cdot D \cdot (R_m - R_f) + \varepsilon, \quad D = \mathbb{1}\{R_m > R_f\}$$

跌市敞口为 β ，涨市敞口为 $\beta + \gamma$ ； $\gamma > 0$ 且显著即为择时能力。

业务含义：与 C.8 互补——TM 假设敞口连续变化，HM 假设换挡变化，两者结论同向时证据才扎实。Merton 的期权类比：完美择时者等价于免费持有市场看涨期权（payoff 为 $\max(0, R_m - R_f)$ ），故择时能力有市场价格，值一份期权权利金。

使用场景：与 TM 模型联用的择时检验；评价「涨市满仓、跌市空仓」式换挡操作（见第 5 章 §5.5.3）。

C.10 久期择时贡献（固收择时的直接计量）

固收组合的择时不是仓位而是久期，用持仓路径直接计量：

$$\text{久期择时贡献} = \sum_t (D_{p,t} - D_{b,t}) \times (-\Delta y_t) \times V_t$$

其中 $D_{p,t}$ 、 $D_{b,t}$ 为第 t 期组合与基准久期， $-\Delta y_t$ 为该期利率变动（下行取正）， V_t 为期初市值；等价地可用 DV01 口径逐期累加。

业务含义：把 Campisi 国债效应再拆一层——基准久期敞口的钱（ D_b 部分）与主动偏离的钱（ $D_p - D_b$ 部分）分开：前者是敞口，后者才是择时。示例：组合久期 4.0、基准 3.5，利率下行 3bp，5 亿市值下择时贡献约 +7.5 万。

使用场景：固收组合月度归因的增强项；不依赖统计推断，可每月计量。纪律：须扣除调仓的执行成本（TCA，见附录 B.11）后才是净贡献；评价时对照合同约定的久期约束区间（见第 5 章 §5.5.4）。

附：本附录公式与正文章节对照

公式	正文章节
C.1 总损益恒等式	第 5 章 §5.1.1；第 7 章 §7.6.4
C.2 Campisi 四因子	第 5 章 §5.3.1–§5.3.3
C.3 票息、收敛、骑乘	第 5 章 §5.2
C.4 货币窗口分解	第 5 章 §5.3.4
C.5 Brinson 三效应	第 5 章 §5.4
C.6 多期链接	第 5 章 §5.4.3
C.7 残差	第 5 章 §5.7
C.8 Treynor-Mazuy 择时模型	第 5 章 §5.5.2
C.9 Henriksson-Merton 择时模型	第 5 章 §5.5.3
C.10 久期择时贡献	第 5 章 §5.5.4

附录 D 风险公式

本附录收录正文第 6 章（风险）涉及的全部公式：敏感性指标（DV01、KRD、CS01、Greeks）、VaR 与 ES、回测检验。每个敏感性数字回答一个「如果……会怎样」的具体问题；VaR 不是算出来的，是定义出来的——三要素（置信度、持有期、历史窗口）每一个都是政策。

D.1 DV01（基点价值）

$$DV01 = D_{\text{mod}} \times PV \times 0.0001 \approx PV(r) - PV(r + 1\text{bp})$$

业务含义：回答「利率反向动 10 个基点会怎样」——曲线每动 1 个基点，持仓市值动多少。它是「一个月利润值几个基点」的换算器：5 亿市值、久期 4 年的组合 DV01 约 20 万，利率反向 10 个基点亏约 200 万，正好抹掉一个月利润。

使用场景：敞口计量、对冲手数计算（对冲 10 万 DV01 约需 150 手十年期国债期货，一手 DV01 约 650 元）、限额体系中最常用的业务单位（见第 6 章 §6.2.1）。

D.2 关键利率久期（KRD）

$$KRD_k = -\frac{1}{PV} \frac{\partial PV}{\partial y_k}, \quad \sum_k KRD_k \approx D_{\text{mod}}$$

其中 y_k 为第 k 个期限点（如 1Y、3Y、5Y、7Y、10Y）的收益率， ∂y_k 为只动该期限点、其余不动的局部扰动。

业务含义：回答「曲线哪一段的敞口最大」——DV01 假设曲线整体平移，真实行情里短端不动长端动是常态；久期 4 年的组合，KRD 一拆，敞口可能集中在 5—7 年段。

使用场景：非平行移动行情下的敞口诊断（「久期 4 年」的总数会给人虚假的安全感）；Campisi 归因中曲线形态效应的乘数（见第 6 章 §6.2.4、附录 C.2）。

D.3 CS01（信用利差敏感性）

$$CS01 = D_{\text{mod}}^{\text{信用债}} \times PV_{\text{信用债}} \times 0.0001 \approx PV(s) - PV(s + 1\text{bp})$$

其中 s 为信用利差（个券收益率相对同期限国债收益率的溢价）。

业务含义：回答「利差走阔 20 个基点会怎样」——信用利差版的 DV01，是信用下沉策略的标价签：下沉越深（评级越低、久期越长），CS01 越大，利差走阔时亏得越快。

使用场景：信用敞口计量与限额。注意信用债有两副敞口：既对无风险利率敏感（DV01），又对信用利差敏感（CS01）——利率下行、利差走阔的月份，两副敞口一赚一亏（见第 6 章 §6.2.2，第 5 章 §5.3.2）。

D.4 希腊字母 (Greeks)

$$\Delta = \frac{\partial V}{\partial S}, \quad \Gamma = \frac{\partial^2 V}{\partial S^2}, \quad \nu = \frac{\partial V}{\partial \sigma}, \quad \Theta = -\frac{\partial V}{\partial t}$$

工程实现用 bump 法(微小扰动后重定价取差分): $\Delta \approx \frac{V(S + \Delta S) - V(S - \Delta S)}{2 \Delta S}$, 其余同理。

业务含义: 衍生品的三问——Delta 回答「方向」(标的涨 1%, 我盈亏多少); Gamma 回答「加速度」(涨 2% 是不是正好两倍); Vega 回答「恐慌」(波动率上升, 我盈亏多少); Theta 回答「时间」(过一天, 时间价值衰减多少)。

使用场景: 衍生品对冲与敞口管理。边界必须清楚: 结构化产品在敲入敲出线附近 Greeks 跳变(雪球敲入瞬间 Delta 从约 0.4 跳向 1.0、Vega 骤降至零), 线性对冲在边界上失灵, 风险计量必须换全重估的尺子(见第 6 章 §6.2.3、§6.2.4, 第 8 章 §8.5)。

D.5 VaR 的定义

给定置信水平 α 与持有期, 组合损益 L (亏损为正) 的 VaR 是损益分布的 α 分位数:

$$\text{VaR}_\alpha(L) = \inf\{x : P(L \leq x) \geq \alpha\}$$

业务含义: 回答「在某个概率下, 我最多亏多少」——99% 置信度、1 日持有期、VaR 120 万, 翻译过来是: 明天有 99% 的把握, 亏损不超过 120 万。它没说剩下的 1% 里会亏多少, 也没预测明天会亏; VaR 不是对未来的预测, 是对敞口在当前市场波动水平下的标价。

使用场景: 监管资本计量(99%、10 日)与内部日常盯市(95% 或 99%、1 日)。报 VaR 必须同时报三要素: 置信度、持有期、历史窗口——缺了任何一个, VaR 就是一个没有单位的数字(见第 6 章 §6.3.1、§6.3.2)。

D.6 历史模拟法 VaR

取过去 N 个交易日（常见 250 日）的市场变动序列 $\{\Delta x_i\}$ ，逐一施加到今天的持仓上全量重估：

$$L_i = PV(\text{今日持仓; 今日市场} + \Delta x_i) - PV(\text{今日持仓; 今日市场}), \quad i = 1, \dots, N$$

$$\text{VaR}_\alpha = \text{Percentile}_\alpha(\{L_i\})$$

业务含义：「让历史重演」——窗口里装着什么样的日子，VaR 就是什么样的脾气：窗口里全是平静岁月，VaR 就低；装着 2022 年 11 月那种风暴，VaR 就高。

使用场景：不假设分布形状，诚实但近视——窗口里没有的情景它一无所知。成熟的引擎坚持全量重定价（同一批持仓、同一套条款、同一族曲线，在每个情景下完整重估），而不是用 DV01/Delta 乘一乘的敏感性近似（见第 6 章 §6.3.3）。

D.7 参数法 VaR

假设损益服从正态分布：

$$\text{VaR}_\alpha = z_\alpha \times \sigma_{\text{组合}} \times V$$

其中 z_α 为标准正态分位数（95% 对应 1.645，99% 对应 2.326）， $\sigma_{\text{组合}}$ 为组合日波动率， V 为组合市值。

业务含义：「敞口 × 波动率 × 分位数」一个公式出数——最快，但对含期权性的组合失真严重：雪球的损益分布天生双峰（大概率小赚票息、小概率大亏敲入），正态假设装不下这种形状。

使用场景：线性持仓（纯债、股票现货）的快速估算；含期权、雪球的组合

禁用（见第 6 章 §6.3.3、第 8 章 §8.5.3）。

D.8 蒙特卡洛 VaR

用模型生成 M 个「可能的明天」（常见一万条路径），每条路径上重估组合：

$$\text{VaR}_\alpha = \text{Percentile}_\alpha(\{L_m\}_{m=1}^M), \quad L_m = PV(\text{情景}_m) - PV(\text{今日})$$

业务含义：能看到历史里没发生过的情景；代价是模型假设本身成了新的口径——波动率怎么估、相关性怎么设，每一个都是政策。

使用场景：含非线性持仓的组合；结构化产品的 VaR 需要双重蒙特卡洛（内层定价、外层情景），计算量是普通债券的成千上万倍，但没有捷径（见第 6 章 §6.3.3、第 8 章 §8.5.3）。

D.9 持有期换算（根号时间法则）

$$\text{VaR}_{h \text{ 日}} \approx \text{VaR}_{1 \text{ 日}} \times \sqrt{h}$$

业务含义：1 日 VaR 120 万，10 日 VaR 约放大到 380 万上下（ $\sqrt{10} \approx 3.2$ ）。持有期的本质是「假设你需要多长时间把仓位平掉」——这个假设对信用债会动摇（见流动性风险，第 6 章 §6.6）。

使用场景：1 日 VaR 向 10 日监管口径的粗略换算。注意这只是近似：窗口里有波动聚集的日子时，实际 10 日 VaR 会更高（独立同分布假设不成立）（见第 6 章 §6.3.2）。

D.10 预期短缺 (ES)

$$ES_{\alpha}(L) = E[L \mid L \geq \text{VaR}_{\alpha}(L)]$$

业务含义：回答「超过 VaR 的那些日子，平均亏多少」——VaR 只告诉你门槛在哪，ES 告诉你门槛外面有多深。两个组合 VaR 都是 120 万，一个尾部平均亏 130 万、一个平均亏 300 万——VaR 眼里一样危险，ES 眼里差了不止一倍。

使用场景：尾部风险计量；巴塞尔框架的市场风险资本计量已从 VaR 转向 ES（见第 6 章 §6.3.4）。

D.11 成分 VaR 与增量 VaR

成分 VaR（第 i 个子组合对组合 VaR 的贡献，各成分之和恰等于组合 VaR）：

$$\text{CVaR}_i = w_i \times \frac{\partial \text{VaR}}{\partial w_i}, \quad \sum_i \text{CVaR}_i = \text{VaR}_{\text{组合}}$$

增量 VaR（加入/剔除第 i 个子组合前后，组合 VaR 的变化）：

$$\text{IVaR}_i = \text{VaR}_{\text{组合}} - \text{VaR}_{\text{组合} \setminus i}$$

业务含义：成分 VaR 回答「组合的风险预算是怎么花的」——把组合 VaR 分解到每个 desk，确保各 desk 限额之和与组合限额大体自洽；增量 VaR 回答「加这笔新仓，组合风险涨多少」。两者都内含分散化效应：利率债部分 200 万 + 信用债部分 350 万 > 组合 450 万，多出的 100 万来自两部分风险不完全同涨同跌。

使用场景：三层限额体系（组合层 VaR、desk 层敏感性、交易员层止损）之间的咬合（见第 6 章 §6.7）。

D.12 Kupiec 检验（VaR 回测）

N 个交易日中实际亏损突破 VaR 共 x 次，检验「突破频率 $\hat{p} = x/N$ 是否显著偏离模型宣称的 $p = 1 - \alpha$ 」：

$$LR_{uc} = -2 \ln \frac{(1-p)^{N-x} p^x}{(1-\hat{p})^{N-x} \hat{p}^x} \sim \chi^2(1)$$

LR_{uc} 超过 $\chi^2(1)$ 的临界值（95% 显著性下约 3.84），则拒绝「模型准确」的原假设。

业务含义：回答「VaR 说 99%，实际破了几次」——回测是 VaR 模型的对账：把组合冻结，每天比较「前一天收盘后模型预测的 VaR」与「当天实际发生的损益」。99% 置信度意味着 250 个交易日里预期突破约 2.5 次；破了 8 次，模型系统性低估风险；一次没破，模型可能高估风险、浪费资本。

使用场景：监管模型验证。口径陷阱两个：冻结组合（检验模型本身）vs 实际组合（混入交易行为），监管要求两者都算、以前者为主；回测损益必须与 VaR 的重定价口径同源，估值口径年内切换过，突破次数就会撒谎（见第 6 章 §6.5）。

D.13 Basel 交通灯（250 日、99% 置信度）

区域	突破次数	监管含义
绿区	0-4 次	模型可信
黄区	5-9 次	资本乘数上调、限期整改
红区	≥10 次	模型基本不被接受

业务含义：把回测结果翻译成监管语言的分区表。业务负责人记住交通灯就够用；突破的**聚集性**同样值得报告——突破集中在某波调整里，说明模型对波动率突变反应偏慢（历史窗口要等滚动才能「醒」过来），这个脾气要写进给监管的报告里。

使用场景：年度模型验证报告、监管现场检查应答（见第 6 章 §6.5）。

D.14 潜在未来敞口（PFE，备查）

$$PFE_{\alpha}(t) = \text{Percentile}_{\alpha}(\max(0, V_t))$$

其中 V_t 为交易对手敞口在未来时点 t 的模拟价值。

业务含义：回答「未来某时点，对手违约时我最多暴露在多少敞口下」——交易对手信用风险（CVA 等）计量的基础，属于信用风险语言，本书正文未展开，列此备查。

附：本附录公式与正文章节对照

公式	正文章节
D.1 DV01	第 3 章 §3.1.5；第 6 章 §6.2.1
D.2 KRD	第 6 章 §6.2.4
D.3 CS01	第 6 章 §6.2.2
D.4 Greeks	第 6 章 §6.2.3；第 8 章 §8.5
D.5 VaR 定义	第 6 章 §6.3.1、§6.3.2
D.6–D.8 三种算法	第 6 章 §6.3.3
D.9 持有期换算	第 6 章 §6.3.2
D.10 ES	第 6 章 §6.3.4
D.11 成分/增量 VaR	第 6 章 §6.7
D.12–D.13 Kupiec 与交通灯	第 6 章 §6.5
D.14 PFE	备查（正文未展开）

附录 E 中国市场条款速查

本附录以表格形式汇总正文第 7 章（中国债券条款）与第 8 章（可转债与结构化衍生品）涉及的全部条款：条款内容、典型参数、对估值的影响、系统处理纪律。中国市场的特殊性在于：这些条款不长在专门产品上，长在最普通的品种上——在欧美，特殊条款是例外；在中国，特殊条款是日常（见第 7 章 §7.5.2）。

E.1 中国债券特殊条款（对应第 7 章）

条款	条款内容	典型参 数/实例	对估值的 影响	系统处理 纪律	正文
分期还本	本金不按 到期一次 偿还, 按还 本计划分 批偿还	7 年期城投 债, 第 3 年 末起每年 还 20% 本 金; 剩余本 金因子 w : $1.0 \rightarrow 0.8$ $\rightarrow 0.6 \rightarrow$ $\dots \rightarrow 0$	利息按剩 余本金计: $w=0.60$ 时 当期票息、 应计利息 均为子弹 口径的 60%; 净价 按原始面 值报价约 60 元附近 (不是暴 跌); 本金 平均回收 期 5 年 ($\neq$ 票面 7 年), 修正久期 约 1.5 年 (同到期日 子弹债约 2.4 年)	必须录入 还本计划 表 (princi- pal_schedule); 缺失则明 确报错「条 款缺失」, 禁止按子 弹债静默 出数; 还本 是条款执 行, 不得录 成「按面 值卖出」 的成交	第 3 章 §3.3.1; 第 7 章 §7.2

条款	条款内容	典型参 数/实例	对估值的 影响	系统处理 纪律	正文
阶梯票息	票面利率 按发行时 印好的日 程表分段 变化	5 年期公司 债前 3 年 3.0%、后 2 年 4.0%； 可转债 6 年票息从 0.5% 逐年 爬到 2.0%	每期现金 流确定但 不相等，必 须按分段 日程逐期 生成、逐 期折现；把 首段票面 当终身票 面，前段算 对、后段 静默算错	「票面利 率」字段 必须能存 一张「日 期—利率」 日程表 (coupon_schedule)， 而不是一 个浮点数	第 7 章 §7.3.1、 §7.3.3
累进票面	票面利率 挂钩宏观 指标，每年 按指标重 定	「上年 GDP 实际 增速 +100bp」「CPI 同比 +50bp」（市 场罕见）	现金流在 发行时不 完全确定， 估值需对 指标未来 取值作假 设	给情景不 给猜测：基 准情景按 指标当前 值外推，披 露指标浮 动对估值 的敏感性； 假设写进 估值政策， 不藏进模 型参数	第 7 章 §7.3.2

条款	条款内容	典型参 数/实例	对估值的 影响	系统处理 纪律	正文
3+2 / 5+2 含权结构	第 3（或 5） 年末发行 人有权调 整票面利 率，投资者 有权按面 值回售	票面 3.5% 的 3+2 中 票；利率下 行至 2.5% 时发行人 下调票面 至 1.5%， 投资者集 体回 售——「5 年期」债 券实际只 活 3 年	估值必须 先回答 「假设它活 到哪一年」： 按行权 vs 按到期，净 价差约 1.8 元（102.9 vs 104.6）， 修正久期 差约 1.7 年 （2.8 vs 4.6）；5 亿 持仓 DV01 差约 8.5 万	由估值政 策显式给 出假设 （行权/不行 权/假设票 面），引擎 按假设估 值并在报 表上标注 当前假设； 禁止静默 沿用旧票 面	第 3 章 §3.3.2；第 7 章 §7.4.1– §7.4.3

条款	条款内容	典型参 数/实例	对估值的 影响	系统处理 纪律	正文
已调票面	含权债行 权后票面 利率实际 调整，存续 期内以公 告形式发 生	某含权中 票行权后 票面 5.88% → 2.88%， 后两年票 息腰斩	生效日起 必须按新 票面计息； 按旧票面 继续算，后 两年票息 多算一倍	与分期还 本的关键 区别：还本 计划一次 录入终身 有效，已调 票面是动 态事件，藏 在《票面 利率调整 公告》 里——不 在成交数 据里、不在 行情里，需 要公告跟 踪与生效 日切换；信 息不全时 预警「未来 票面未知」	第 7 章 §7.4.4

条款	条款内容	典型参 数/实例	对估值的 影响	系统处理 纪律	正文
永续 / 减记 等	无固定到 期日（永 续）、触发 条件满足 时本金减 记 （TLAC/二 级资本债）	银行永续 债、二级 资本债	现金流时 间表与「会 不会还本」 都依赖条 款判断	识别到但 未实现的 条款类型 必须预警 「未建模」， 禁止当普 通债处理 （「识别到但 未实现必 须 WARN」 纪律）	第 7 章 §7.6.3

条款治理通用纪律（第 7 章 §7.6）：条款的权威来源只有两个——募集说明书（静态条款）与存续期公告（动态事件）；每个条款字段留痕（出自哪份文件、谁复核、哪天生效）；条款齐备则引擎自行计算，条款缺失则明确报错——错得清楚，好过错得安静；每次条款变更配一次「变更日双估值」，差额记为「口径调整项」单独披露。

E.2 可转债四条款（对应第 8 章 §8.2）

条款	条款内容	典型参数	对估值的影响	系统处理纪律	正文
强赎（有条件赎回）	转股期内 正股连续 20 个交易日中至少 15 日收盘价不低于 转股价的 130%，发行人有权 按「面值 + 应计利息」 赎回未转股债券	转股价 20 元 → 触发 线 26 元； 赎回价约 100.5 元	本质是「强制转股」： 公告后持 有人理性 选择转股， 价格向转 股价值收 敛，时间价 值一夜蒸 发（135 → 132，正股 没动估值 跳变 2%+）； 临近触发 线时溢价 率被压缩 （正股涨 4.9%、转 债只涨 0.6%）；有 无强赎条 款，理论价 差可超 10%（约 14 元）	二叉树每个节点判断触发条件，触发后节点价值压至「转股价值与赎回价孰低」附近（公式见附录 A.12）； 条款参数（窗口天数、达标天数、触发比例） 必须逐券录入核对	第 3 章 §3.3.3；第 8 章 §8.1.3、 §8.2.1

条款	条款内容	典型参数	对估值的 影响	系统处理 纪律	正文
回售	最后两个计息年度，正股连续 30 个交易日低于转股价的 70%，持有人有权按面值加应计利息卖回给发行人	转股价 20 元 → 回售线 14 元	在纯债价值（债底）之上再加一层「正股再差也能按面值走」的底；有回售条款的转债，正股暴跌时跌幅明显更小；条款价值约 +3 元（量级示意）	回售期内节点价值与回售价格取大	第 8 章 §8.2.2

条款	条款内容	典型参数	对估值的 影响	系统处理 纪律	正文
下修	正股连续 30 个交易日中至少 15 日低于 转股价的 85%，董事 会可申请 下修转股 价，下修后 不低于最 近一期经 审计每股 净资产	实例：转股 价 20.00 → 17.50 元， 转换比率 5.000 → 5.714 股； 正股 15 元 时转股价 值从 75 元 跳到 85.7 元（+14%）	「可以」下 修是权利 不是义 务——有 条件、有动 机、不保证 发生；下修 概率是可 转债估值 中主观判 断浓度最 高、各家 模型分歧 最大的输 入；条款价 值约 +2 元 （量级示意）	不能像票 息那样按 日程生成 现金 流，「下修 概率」作为 显式判断 变量进模 型并留痕	第 8 章 §8.2.3

条款	条款内容	典型参数	对估值的影响	系统处理纪律	正文
股息保护	正股现金分红后，转股价按每股派息等额下调；送股、配股、拆股同理联动	每股分红 0.5 元：转股价 20 → 19.5 元，转换比率 5.000 → 5.128	四个条款中估值影响最小，但决定除息日估值对错	转股价不是一个常数，是一条带生效日的时间序列（发行价、历次分红调整、历次下修），与「已调票面」同构——当前值在公告里，不在行情里	第 8 章 §8.2.4

可转债价值两根锚（第 8 章 §8.1.1）：转股价值 = 转换比率 × 正股价（股性）；纯债价值 = 债底（债性，按发行人信用利差折现）。转股溢价率 = （转债价格 - 转股价值） / 转股价值，是市场给「可能性」定的价。

E.3 结构化衍生品条款（对应第 8 章 §8.3）

产品	条款结构	典型参数 (教学示例)	现金流/估 值特征	系统处理 纪律	正文
产品	条款结构	典型参数 (教学示例)	现金流/估 值特征	系统处理 纪律	正文
雪球	敲出（月 度观察）+ 敲入（日 频观察）+ 锁定期+ 双票息	名义 100 万、期初 4000 点、 锁定期 3 个月、敲 出 103% (4120)、敲 入 80% (3200)、敲 出票息年 化 18%、 红利票息 年化 20%	三条命运： 敲出拿持 有期票息 (+9 万)； 未敲入未 敲出拿红 利票息 (+20 万)； 曾敲入未 敲出按指 数跌幅结 算（-30 万）。估值 = 全部路径 按概率加 权平均 (公式见附 录 A.13)， 概率权重 来自波动 率曲 面——敲 入线落在 波动率微 笑左翼，用 平值 20% 与左翼 30828% 算， 年化票息 估值差 2-3	锁定期锁 的是敲出、 不是敲入 (前 3 个月 敲入照常 观察)； IsKnockedIn 状态位一 旦置位不 可撤销，须 留痕（哪一 天、哪个 收盘价置 位）；四把 波动率尺 (HistVol / 指定常数 / LocalVol / SLV) 各跑 一遍，价差 本身就是 风险报告	第 3 章 §3.3.4；第 8 章 §8.3.1、 §8.3.2、 §8.3.5

产品	条款结构	典型参数 (教学示例)	现金流/估 值特征	系统处理 纪律	正文
凤凰	雪球 + 逐 月票息观 察 (票息门 槛) + 可选 记忆开关	敲出 103%、敲 入 80%、 票息门槛 90%、年化 18%	票息是 「月度考勤 奖」而非 「年终奖」; 每月观察 日在门槛 之上本期 票息成立, 跌破则本 期无票息; 带记忆可 日后补齐 欠付票息, 不带记忆 错过即失	两套观察 规则 (敲入 敲出 + 票 息门槛) 分 别建模; 记 忆开关决 定状态位 是否累计 欠付票息	第 8 章 §8.3.3

产品	条款结构	典型参数 (教学示例)	现金流/估 值特征	系统处理 纪律	正文
鲨鱼鳍	单障碍敲 出（触碰 即终止）+ 固定收益/ 参与率	障碍 110%、 碰线固定 收益 5%、 未碰线按 标的涨幅 80% 参与 率结算	风险方向 与雪球相 反：怕「涨 得太 快」（刚碰 线就结束， 错过后续 行情）；收 益图呈 「鱼鳍」形 （水平段 + 斜线段）； 双鲨鱼鳍 设上下两 条障碍	日频触碰 观察；收益 形态分段 函数须与 合同逐字 一致	第 8 章 §8.3.4
气囊 / 累计 器等	气囊：跌破 保护线前 像看涨、 跌破后像 持股；累计 器：跌了加 倍买	—	同一族路 径规则的 不同拼法： 敲出、敲 入、票息 门槛、参 与率、杠 杆，几块积 木的排列 组合	同雪球的 蒙特卡洛 路径框架， 按合同配 置观察规 则与状态 位	第 8 章 §8.3.4

结构化产品通用纪律（第 8 章 §8.4、§8.5）：路径依赖——同一个点位，「敲入过」和「没敲入过」是两个价格（3500 点下约 96 万 vs 约 82 万，示意）；估值引

擎必须携带状态位走路，「状态从哪来」本身是要留痕、对账的数字；Greeks 在边界跳变（敲入瞬间 Delta 从约 0.4 跳向 1.0），风险计量必须用全重估（历史模拟每天从头跑蒙特卡洛），不能用敏感性近似；归因报告须单列「条款事件损益」（敲入、敲出、下修、强赎公告各算各的），否则状态切换的贡献会掉进残差。

附：条款与正文、公式的交叉索引

条款/产品	正文章节	相关公式
分期还本	第 3 章 §3.3.1；第 7 章 §7.2	附录 A.3（应计利息含 w 因子）
阶梯/累进票面	第 7 章 §7.3	附录 A.1（逐期现金流折现）
3+2 / 已调票面	第 3 章 §3.3.2；第 7 章 §7.4	附录 A.5（行权/到期双口径收益率）、A.6（久期）
可转债四条款	第 3 章 §3.3.3；第 8 章 §8.1–§8.2	附录 A.12（二叉树节点定价）
雪球/凤凰/鲨鱼鳍	第 3 章 §3.3.4；第 8 章 §8.3–§8.5	附录 A.13（蒙特卡洛路径定价）、D.4（Greeks）

附录 F 指标速查表

本附录以表格形式汇总全书涉及的所有指标：定义、公式（或公式出处）、业务含义（这个指标回答什么问题）、正文出处。按六类组织：估值、绩效、归因、风险、会计、条款与状态。公式编号如「A.1」指附录 A 第 1 节，以此类推。

F.1 估值类指标

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
现值（PV）	未来全部现金流按估值曲线折现的加总	A.1	这串未来的钱，今天值多少？	第 3 章 §3.1.1
折现因子（DF）	1 元未来的钱在今天的单价	A.2	曲线在估值引擎内部的存储形态	第 3 章 §3.1.2
应计利息（AI）	上一付息日至估值日累积的利息	A.3	买入债券时要补给卖方多少「时间的钱」？	第 3 章 §3.1.3

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
净价（Clean Price）	全价剔除应计利息后的报价	A.4	剔除时间因素后，市场本身涨了没有？	第 3 章 §3.1.3
全价（Dirty Price）	净价加应计利息，即实际结算价	A.4	这笔交易真金白银付多少？	第 3 章 §3.1.3
到期收益率（YTM）	按现价买入持有到期的年化收益率	A.5	这只债和那只债，哪个「便宜」？	第 3 章 §3.1.4
公允价值	当前有序交易能成交的价格；有市价按市价、无市价按模型价	A.1	会计口径下「今天值多少」的入账值	第 3 章 §3.2； 第 9 章 §9.5.1
摊余成本	按实际利率法滚动的账面价值	A.10	不看市场，账面今天该是多少？	第 3 章 §3.2.3； 第 9 章 §9.4
实际利率（EIR）	使未来现金流折回买入成本（含费用）的折现率	A.9	这笔投资买入时锁定了多少回报？	第 9 章 §9.4.1
Z 利差（Z-Spread）	使现金流按「即期曲线 + 固定利差」折回市价的常数利差	在 A.1 的每条 y_t 上加常数 z 求解	这只债相对整条曲线贵/便宜多少？	第 3 章 §3.2.2 （备查）

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
期权调整利差（OAS）	剔除嵌入期权影响后的利差	含权模型（A.12）反推	含权债的纯信用与流动性溢价是多少？	第 3 章 §3.2.1（备查）
纯债价值（债底）	把转股权忘掉、按普通信用债折现的价值	A.1（按发行人信用利差）	正股跌没了，这张转债还值多少？	第 8 章 §8.1.1
转股价值	转换比率 × 正股现价	转换比率 × S	现在转股能拿到多少？	第 8 章 §8.1.1
转股溢价率	（转债价格 - 转股价值） / 转股价值	—	市场为「可能性」付了多少钱？	第 8 章 §8.1.2

F.2 绩效类指标

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
简单收益率 / HPR	（期末 - 期初 + 现金流） / 期初	B.1	没有现金流进出时，每 1 元本金赚了多少钱？	第 4 章 §4.1.1
总收益率	区间损益 / 分母（初始资金/日均占用/月末规模）	B.2	这段时间收益率多少？分母口径是什么？	第 4 章 §4.1.2

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
累计损益（金额轨）	期末市值 - 期初市值 + 期间现金流	C.1	为部门赚了多少钱」（财务语言）？	第 4 章 §4.1.3
时间加权收益率（TWR）	现金流时点切段、段间首尾相乘	B.3	管理人把 1 元钱管得怎么样（剔除申赎影响）？	第 4 章 §4.2.2
资金加权收益率（MWR/IRR）	计入每笔现金流进出时点的实际回报	B.4	客户的钱实际赚到没有？	第 4 章 §4.2.3
年化收益率	区间收益按复利外推到一年	B.5	这个节奏持续一年是多是少？（须带窗口长度）	第 4 章 §4.5.1
算术/几何超额收益	组合 - 基准（或比值 - 1）	B.6	跑赢基准多少？	第 4 章 §4.4.3
波动率	收益序列的标淮差（年化）	B.7	收益的不确定性有多大？	第 4 章 §4.5.2
夏普比率	年化超额收益 / 年化波动率	B.8	每承担一单位波动，换来多少超额收益？	第 4 章 §4.5.2
最大回撤	历史峰值到其后谷底的最大跌幅	B.9	最坏的一波下跌有多深？	第 4 章 §4.5.3
索提诺比率	超额收益 / 下行波动率	B.10	只惩罚下行波动时的性价比	第 4 章 §4.5.2（备查）

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
信息比率 (IR)	超额收益 / 跟踪误差	B.10	每单位主动风险换来多少超额？	第 4 章 §4.4 (备查)
跟踪误差 (TE)	组合与基准收益差的标准差	B.10	组合偏离基准有多远？	第 4 章 §4.4.2 (备查)
卡玛比率	年化收益 / 最大回撤	B.10	「摔得多狠」视角的收益性价比	第 4 章 §4.5 (备查)
执行缺口 (IS)	纸面组合与实际组合的收益差	B.11	从「决定买」到「真买到」，市场收了多少过路费？	第 4 章 §4.3.4
滑点	决策价到成交价的价格差	B.11（延迟 + 冲击）	这 8 分钱去哪了（市场动的还是执行打的）？	第 4 章 §4.3.3
决策延迟成本	下单价 - 决策价	B.11	拍板到下单之间，市场自己走了多少？	第 4 章 §4.3.4
冲击成本	成交价 - 下单价	B.11	单子自己把价格打跑了多少？	第 4 章 §4.3.4
择时成本（执行期）	分批执行期间的价格漂移	B.11	执行窗口内趋势对成本的影响多少？	第 4 章 §4.3.4
机会成本	未成交部分 × 后续价格变动	B.11	想买没买到的仓位踏空了多少？	第 4 章 §4.3.4

F.3 归因类指标

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
总损益	两时点同源估值之差 + 期间现金流	C.1	这段时间一共赚了多少钱？	第 5 章 §5.1.1
票息收益	应计利息逐日累积 + 实际付息	C.3	持有即有的票息贡献多少？	第 5 章 §5.2.1
收敛收益	收益率不变时价格向面值的爬坡/下滑	C.3	「债券到期必须值 100 元」贡献多少？	第 5 章 §5.2.2
骑乘效应	期限变短沿曲线下滑的收益	C.3	曲线形状（陡峭度）贡献多少？	第 5 章 §5.2.3
国债效应	基准收益率平行移动 × 久期（+ 凸性二阶）	C.2	利率水平变动贡献多少（敞口的钱）？	第 5 章 §5.3.1
利差效应	信用利差变动 × 久期（+ 凸性二阶）	C.2	信用下沉这个月赚/亏了多少？	第 5 章 §5.3.2
曲线形态效应	各期限点非平行变动 × KRD	C.2	曲线哪一段的变动贡献最大？	第 5 章 §5.3.3
凸性效应	$\frac{1}{2} \times \text{凸性} \times (\text{收益率变动})^2$	A.7 / C.2	二阶修正贡献多少（剧震时的保命钱）？	第 5 章 §5.3.3
选券效应	个券相对曲线的超额表现	C.2（残差分离）	个券选择贡献多少？	第 5 章 §5.1.2

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
残差	总损益 - 各归因项之和	C.7	解释不了的钱有多少？正常吗？	第 5 章 §5.7
配置效应 (Brinson)	Σ (权重差 $\times$ 基准行业收益)	C.5	行业押注对不对？	第 5 章 §5.4.1
选择效应 (Brinson)	Σ (基准权重 $\times$ 行业内收益差)	C.5	股票选得好不好？	第 5 章 §5.4.1
交互效应 (Brinson)	Σ (权重差 $\times$ 收益差)	C.5	配置与选股的交叉功劳	第 5 章 §5.4.1
条款事件损益	敲入/敲出/下修/强赎等状态切换的估值跳变	状态切换前后重估之差	估值跳变里多少来自条款状态切换？	第 8 章 §8.4.3
口径调整项	条款/口径变更日新旧两套估值之差	变更日双估值	口径切换本身值多少（须单独披露）？	第 5 章 §5.7.3; 第 7 章 §7.6.4
TM 择时系数 (γ)	超额收益对市场收益二次项的回归系数	C.8	涨市弹性大于跌市吗（凸性证据）？须带 t 值与窗口	第 5 章 §5.5.2
HM 择时系数 (γ)	虚拟变量回归中涨市相对跌市的敞口增量	C.9	涨市敞口系统性大于跌市吗（换挡证据）？	第 5 章 §5.5.3

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
久期择时贡献	Σ （组合久期 – 基准久期） $\times$ （– 利率变 动） $\times$ 市值	C.10	主动偏离基准 久期赚/亏了 多少（须扣执 行成本）？	第 5 章 §5.5.4

F.4 风险类指标

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
麦考利久期	现金流回收时 间的加权平均	A.6	这笔钱平均几 年回来？	第 3 章 §3.1.5
修正久期	价格对收益率 的一阶敏感性	A.6	利率上行 1%， 价格跌百分之 几？	第 3 章 §3.1.5
凸性	价格对收益率 的二阶敏感性	A.7	大幅变动时线 性估算差多 少？	第 5 章 §5.3.3； 第 6 章 §6.2.4
DV01	利率动 1 个基 点的市值变动	D.1	利率反向 10bp 亏多少 （一个月利润 值几个基点）？	第 6 章 §6.2.1
关键利率久期 （KRD）	分期限点的利 率敏感性	D.2	曲线哪一段的 敞口最大？	第 6 章 §6.2.4
CS01	信用利差动 1 个基点的市值 变动	D.3	利差走阔 20bp 亏多少 （信用下沉的 标价）？	第 6 章 §6.2.2

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
Delta	价值对标的价格的一阶敏感性	D.4	标的涨 1%，我盈亏多少（方向）？	第 6 章 §6.2.3
Gamma	Delta 对标的价格的变化率	D.4	涨 2% 是不是正好两倍（加速度）？	第 6 章 §6.2.3
Vega	价值对波动率的敏感性	D.4	波动率上升，我盈亏多少（恐慌）？	第 6 章 §6.2.3
Theta	价值随时间的衰减	D.4	过一天，时间价值少多少？	第 6 章 §6.2.3（备查）
VaR	给定置信度与持有期的损益分位数	D.5	某概率下最多亏多少？（须报三要素）	第 6 章 §6.3.1
压力 VaR	以压力时期为窗口的 VaR	D.6（窗口替换）	用「不正常的年份」当窗口，VaR 是多少？	第 6 章 §6.4（备查）
预期短缺（ES）	超过 VaR 的尾部平均亏损	D.10	异常之后有多深？	第 6 章 §6.3.4
成分 VaR	各部分对组合 VaR 的贡献（和为整体）	D.11	风险预算花在了哪个 desk？	第 6 章 §6.7
增量 VaR	加入/剔除某持仓前后 VaR 之差	D.11	加这笔新仓，组合风险涨多少？	第 6 章 §6.7（备查）
压力测试损失	极端情景下全量重估的损失	情景重定价之差	「不正常的那年」会亏多少？	第 6 章 §6.4.1

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
回测突破次数	实际亏损超过 VaR 的天数	D.12 / D.13	VaR 模型靠谱吗（拿证据来）？	第 6 章 §6.5
PFE	未来某时点敞口的给定分位数	D.14	对手违约时最多暴露多少？（备查）	正文未展开

F.5 会计类指标（IFRS9）

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
实际利率（EIR）	买入时点锁定的折现率，终身不变	A.9	这笔投资锁定了多少回报？	第 9 章 §9.4.1
摊余成本	期初余额 × (1+EIR · Δt) – 已收票息 – 已还本金	A.10	AC 账户今天账面是多少？	第 9 章 §9.4.2
利息收入（EIR 法）	期初摊余成本 × EIR × Δt	A.10	本期利润表确认多少利息？	第 9 章 §9.4.2
折溢价摊销	利息收入 – 当期票息	A.10	折价/溢价收益如何分摊到各期？	第 9 章 §9.4.2
每日计提	按 EIR 逐日累积的应计利息	A.10（Δt 取 1 天）	今天账面该计提多少？	第 9 章 §9.4（备查）

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
公允价值变动损益	FVTPL 账户的市值变动	两时点公允价值之差	进当期利润的浮动盈亏是多少？	第 9 章 §9.5.1
OCI 影响	FVOCI 账户公允价值 - 摊余成本	—	多少浮盈浮亏进了净资产而没进利润？	第 9 章 §9.5.1、§9.5.4
OCI 结转	卖出时累积 OCI 一次性转入当期利润	—	候场区里的损益何时正式登场？	第 9 章 §9.5.4
预期信用损失（ECL）	按阶段计提的预期损失：阶段一 12 个月 ECL，阶段二/三整个存续期 ECL	$PD \times LGD \times EAD$ （分阶段）	信用损失什么时候认、认多少？	第 9 章 §9.6.2
减值准备	ECL 在账面的累积余额	—	账面净额是多少（阶段三按净额计息）？	第 9 章 §9.6.2

F.6 条款与状态类指标

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
剩余本金因子（w）	剩余本金 / 原始面值，发行时 1.0，逐次还本递减	$w(t) = 1 - \text{累计还本比例}$	这只分期债还剩几成本金（电池电量）？	第 7 章 §7.2.1

指标	定义	公式	业务含义（回答什么问题）	正文
本金平均回收期	各次还本时间的本金加权平均	Σ （还本比例 × 时间）	一只「7 年期」分期债实际几年的命（5 年）？	第 7 章 §7.2.3
行权收益率 / 到期收益率	含权债按「行权」与「到期」两种假设的双口径收益率	A.5（两种现金流假设）	市场如何同时报出两种「活到哪一年」的价格？	第 7 章 §7.4.3
转换比率	每张转债可转换的正股股数	面值 / 转股价	这张转债等于几股股票？	第 8 章 §8.1.1
敲入状态（IsKnockedIn）	标的是否曾收于敲入线下方（一旦置位不可撤销）	逐日收盘价 vs 敲入线	这份合同的「红利票息」退路还开着吗？	第 8 章 §8.4.1
敲出状态（IsKnocked-Out）	标的是否在观察日收于敲出线上方	观察日收盘价 vs 敲出线	合同是否已提前终止、票息锁定？	第 8 章 §8.4.2
锁定期状态	是否处于锁定期（锁敲出、不锁敲入）	估值日 vs 锁定期止日	当前敲出观察是否关闭？	第 8 章 §8.4.2

附：指标分类总览

类别	指标数	主要公式出处	主要正文章节
F.1 估值类	14	附录 A	第 3、8、9 章

类别	指标数	主要公式出处	主要正文章节
F.2 绩效类	20	附录 B	第 4 章
F.3 归因类	18	附录 C	第 5、8 章
F.4 风险类	18	附录 D	第 6 章
F.5 会计类	10	附录 A（A.9–A.11）	第 9 章
F.6 条款与状态类	7	附录 E	第 7、8 章



扫码联系猛犸期权团队，获取本书配套实操包与最新资讯

猛犸期权团队 • Mathema