

## 证券研究报告 - 专题报告

## 金融工程

2011 年 05 月 30 日

## 相关研究报告:

- 《金融工程研究-算法交易的历史与现状》
- 《金融工程研究-VWAP 策略模拟效果及未来扩展》
- 《金融工程研究-算法交易及其在 A 股的实证研究》

证券分析师 徐左乾

电话: 0755-82133090

E-mail: [xuzq@guosen.com.cn](mailto:xuzq@guosen.com.cn)

证券投资咨询执业资格证书编码: S0980510120005

证券分析师 戴 军

电话: 0755-82133136

E-mail: [daijun@guosen.com.cn](mailto:daijun@guosen.com.cn)

证券投资咨询执业资格证书编码: S0980510120064

联系人 秦国文

电话: 0755-82133528

E-mail: [qingw@guosen.com.cn](mailto:qingw@guosen.com.cn)

## 独立性声明:

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道,分析逻辑基于本人的职业理解,通过合理判断并得出结论,力求客观、公正,结论不受任何第三方的授意、影响,特此声明。

## 专题报告

## 算法交易系列之: 交易成本分析

交易是投资的实现。交易的目的是体现投资决策的价值。在中国证券市场发展的早期,以公募基金为代表的机构投资者往往可以通过选股和择时手段获取高回报和超额收益,交易作为投资管理的一个环节来说,其贡献并不突出。近几年来,随着市场的不断成熟和波动率的收敛,战胜市场日益困难,交易成本控制对于改善投资绩效,尤其是对于正在兴起的指数和量化基金产品来说,其意义开始凸显。

除了成本控制需求,交易管理本身也有专业水平提升的内在需求,正如投资管理的其他环节一样。在中国,经过十几年的实践培养,买方集中了市场上专业水平最高的一批交易员群体。而传统的卖方交易能力,则由于长期奉行的去中介化业务模式而濒于灭绝。除了少数服务资产规模较大的券商 QFII 业务团队,卖方交易员已不再保留在卖方的标准业务序列之中。这就造成了没有竞争的买方交易统治下的单一生态环境。导致的后果是:虽然买方实现了交易匿名性,但也丧失了通过竞争达到降低成本的机会。换言之,买方改善交易管理缺乏外部推动力,相关方法论研究和技术投入明显不足。这显然不利于投资管理整体过程的优化和提高。

近年来,随着 QDII 和股指期货等投资管理新业务领域的诞生,新的交易渠道也伴随出现。在买方交易以外,经纪商卖方交易和算法交易成为另外两条新的交易渠道。如何选择、协调、评价包括买方直通交易在内的三种可能的交易渠道,是买方必须面对的日常管理问题。

交易成本分析领域被引用最多的一句话就是“You cannot manage what you cannot measure”,我们欣赏野村证券对此的译法:“不以规矩、不成方圆”。

## 内容目录

交易成本分析 .....	4
理论基础——最佳执行 (Best Execution) .....	4
交易成本及其构成 .....	7
执行差损 (Implementation Shortfall) .....	11
交易成本分析实践 .....	14
交易前分析 .....	14
交易期间分析 .....	17
交易后分析 .....	17
绩效评价 .....	18
应用和实施 .....	19
结论 .....	19

## 图表目录

图 1	CFA 最佳执行建议实施框架图 .....	6
图 2	最佳执行业务实践分解图 .....	7
图 3	交易成本构成 .....	8
图 4	执行时间与交易成本的关系图 .....	9
图 5	交易成本构成图 .....	10
图 6	交易成本构成 .....	11
图 7	委托序列曲线和期望执行成本曲线 .....	12
图 8	交易分析图 .....	15
表 1	成熟交易系统的参考数据 .....	15
表 2	Bloomberg TCA 的基准表 .....	16

## 交易成本分析

交易是投资的实现。交易的目的是体现投资决策的价值。在中国证券市场发展的早期，以公募基金为代表的机构投资者往往可以通过选股和择时手段获取高回报和超额收益，交易作为投资管理的一个环节来说，其贡献并不突出。近几年来，随着市场的不断成熟和波动率的收敛，战胜市场日益困难，交易成本控制对于改善投资绩效，尤其是对于正在兴起的指数和量化基金产品来说，其意义开始凸显。

除了成本控制需求，交易管理本身也有专业水平提升的内在需求，正如投资管理的其他环节一样。在中国，经过十几年的实践培养，买方集中了市场上专业水平最高的一批交易员群体。而传统的卖方交易能力，则由于长期奉行的去中介化业务模式而濒于灭绝。除了少数服务资产规模较大的券商 QFII 业务团队，卖方交易员已不再保留在卖方的标准业务序列之中。这就造成了没有竞争的买方交易统治下的单一生态环境。导致的后果是：虽然买方实现了交易匿名性，但也丧失了通过竞争达到降低成本的机会。换言之，买方改善交易管理缺乏外部推动力，相关方法论研究和技术投入明显不足。这显然不利于投资管理整体过程的优化和提高。

近年来，随着 QDII 和股指期货等投资管理新业务领域的诞生，新的交易渠道也伴随出现。在买方交易以外，经纪商卖方交易和算法交易成为另外两条新的交易渠道。如何选择、协调、评价包括买方直通交易在内的三种可能的交易渠道，是买方必须面对的日常管理问题。

有鉴于此，我们特组织搜集、整理了交易成本分析(Transaction Cost Analysis/TCA)的一些资料，希望抛砖引玉、有效地引起国内买方的重视，推动行业管理水平的提高。

## 理论基础——最佳执行(Best Execution)

首先要明确交易成本分析是一宗业务管理项目，它的提出源于对投资管理交易环节的管理方法论的认识。对于金融企业来说，交易业务管理的核心不是去识别哪些单子做的好，哪些做的不够好，而是要建立一个可以评估交易绩效的管理过程。在国际金融行业，交易管理领域的主流理念是最佳执行。最佳执行这个词汇起源于 1975 年美国 Congressional Securities Acts Amendments。作为一个概念，最佳执行既包含有行业自律的内容，又体现了监管规则的要求。CFA 协会定义最佳执行如下：

“define Best Execution for Firms(注：包括买方和卖方) as the trading process Firms apply that seeks to maximize the value of a client's portfolio within the client's stated investment objectives and constraints.”

最佳执行的概念体现了“审慎”的含义，同时指向意图和操作，它：

- 与投资管理决策紧密相联，不可以独立地被拆分与评价；
- 是一种前瞻性的、既基于统计描述又可以做定性评判的概念，而且不能在事前确切估计；
- 具备可事后衡量与分析的特征，虽然一般都认为对于委托细节孤立地进行评估并无实际意义；
- 已经融合在复杂、持续和重复性的日常工作和上下游业务关系之中。

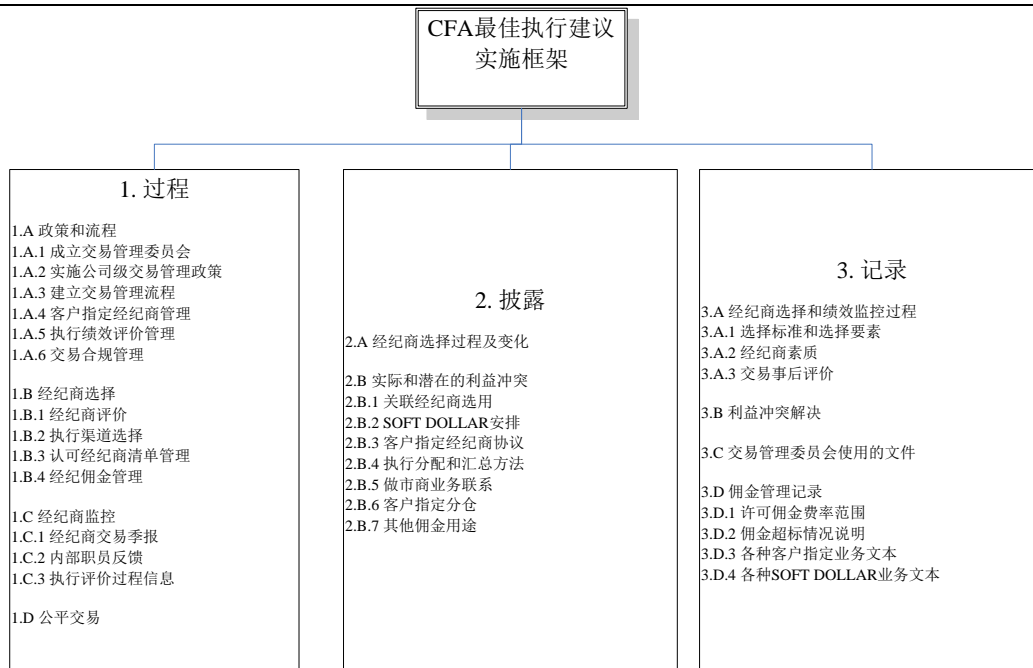
上述表述表明：1) 交易价值与投资价值具有统一性。从理论上说，基金经理与交易员有着共同的业务追求目标：创造价值。但在实践中，交易

员很难辩称他有多少附加值贡献。基金经理如果犯了决策错误，相对容易把责任推卸到交易环节，因为识别一些做的不好的单子本身并不困难。交易员自然而然的对策就是寻求（执行路径选择上的）风险规避，但这种规避对于价值创造来说是不利的；2）最佳执行在第一笔委托实施前就已经启动。交易是一个过程，而最佳执行是对这个过程的评价标准。交易执行必然意味着主观判断的成分，而且这种判断从来都不是对结果确定性的担保。将最佳执行定义为一个过程，而不是一个绝对的结果，意味着最佳执行的工作不是去证明某些交易实现了最佳执行价格，而是去识别哪些交易执行环节有进一步改善的空间；3）很难通过具体独立的委托来判定最佳执行是否已经得以实现。一些意外发生的、做的不好的单子并不说明最佳执行的过程管理是失败的，事实可能正好相反。对于相同的一笔交易，买家做到了好价格并不必然说明对手方在这笔交易上吃了亏。或许追求快速成交在当时的环境和背景下是最符合卖家利益的，买卖双方可能在这笔交易上同时实现了最佳执行的管理目标；4）最佳执行意味着投资管理各组成环节之间持续的信任和信托关系。

专业机构（如 CFA 协会）定义最佳执行为一个过程，而法规则定义其为一项法定信托责任。美国证监会明确指出投资管理人有义务为其委托人争取最有利的交易执行条件，并给出了操作指引。根据指引，最低的有形成本（如佣金）并不天然构成最佳执行条件。最佳执行条件应被理解为在特定环境下可以为客户争取到的最有利的选择。RegNMS/MiFID 等法规的实施，进一步地把最佳执行直接与业务合规的操作层面绑定在一起。

根据 CFA 协会 2004 版 Trade Management Guidelines，最佳执行的建议实施框架包含了三个子范畴：过程、披露和记录。投资管理人应该编制书面形式的政策和流程，通过最佳执行管理来实践对客户资产价值最大化这一最终目标的追求。有关政策和流程应体现对交易决策质量的管理。投资管理企业应该向现有和潜在客户披露交易技术、渠道和经纪商方面的信息，以及任何可能的交易相关的利益冲突。投资管理人还应该妥善管理其档案记录，提供其在合规和披露义务方面的佐证，包括经纪商选择等事项。详细的指南框架见附图。

图 1 CFA最佳执行建议实施框架图



资料来源：国信证券经济研究所

CFA 协会的最佳执行概念不包含对最佳执行的计量，它关注的是企业范畴下的管理政策和管理措施。

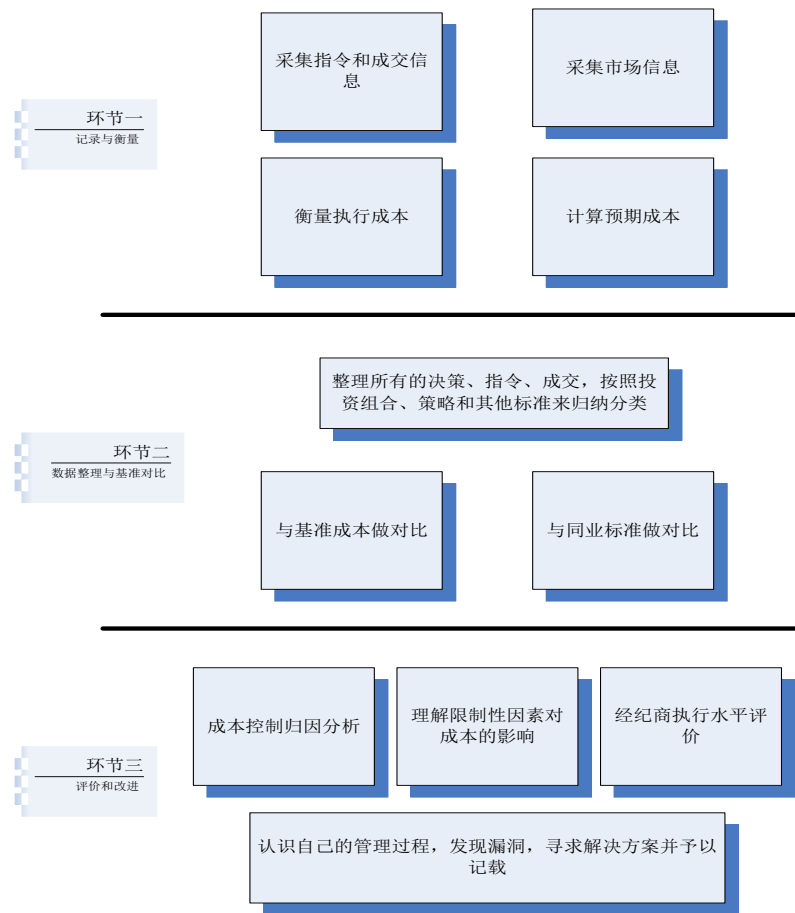
Wayne H.Wagner(2003)给出了类似的最佳执行建议实施框架（见下图）。也有学者从过程管理原理（Peter Drucker 理论）提出，最佳执行业务实践可以分解为六个环节：

- 明确目标；
- 定义过程；
- 分析数据；
- 寻求解决方案；
- 实施方案；
- 评估和修正。

这种框架下的最佳执行从业务角色出发，将投资总监、基金经理、买方交易员、经纪商等岗位贯穿在不同的投资管理环节中，各自承担应有的责任，最终实现最佳执行的核心思想。。

最佳执行在抽象层面上可以认为是一种理念或理论，而这种理念或理论最终需要通过实践来体现。交易成本分析可以被视为是最佳执行的一个工业化实现方案。对最佳执行的认识是一个渐进和变化的过程，投资管理人作为专业人士，在实务中必须给出解决方案应对日常经营中的具体问题。交易成本分析形成、发展于实务之中，它将实务的总结反馈、提升到理论的层次上后又丰富并完善了最佳执行原理。反过来，从长远实践来考虑，现有的交易成本分析也必须不断加以补充和丰富，从而充分体现最佳执行的全部内涵。

图2 最佳执行业务实践分解图



资料来源：国信证券经济研究所

## 交易成本及其构成

交易成本是为了实施业务决策而发生的所有成本和费用。一般来说，交易成本可划分为两大类，即显性成本和隐含成本。显性成本是不包含在交易价格以内的费用支出，一般可以准确计量，也可以事先确定。隐含成本是包含在交易价格以内的、由具体交易导致的额外费用支出（相对于没有该笔交易的情形而言），一般无法准确计量，也不能事先确定。由此，显性成本又称为直接成本或价外成本，而隐含成本则又被称为间接成本或价内成本。显性成本和隐含成本各自又可以做项下细分。

显性成本按照收费主体划分，包含了以下三个主要的部分：

- 经纪商佣金
- 交易所规费/结算所规费
- 税费

近年来，一种新的显性成本也开始出现，就是技术供应商的收费。有能力实现按交易业务流量收费的技术供应商包括前台交易系统、后台结算系统以及



交易网络系统的供应商。技术供应商费用在 QFII、QDII 和国内期货业务上已经有先例，预计将来在国内股票业务上也会出现。

图 3 交易成本构成

经纪佣金
交易/结算规费
税费
买卖价差
冲击成本
择时成本
机会成本

显性成本	隐含成本
------	------

资料来源：国信证券经济研究所

经纪商佣金在形式上表现的是一个整体打包服务。在国外实践中，至少可以再细分为研究、执行、专项分析、技术平台、Soft Dollar、指定经纪（指定分仓）等子项目。在国内实践中，虽然执行子项目不存在，但销售尾随佣金却是不可忽视的一个中国特色项目。尽管经纪商佣金作为显性成本难以（如果不是不可能）做总量控制，但通过结构调整的手段最大限度地发挥该项支出的效益却是值得买方重视的。

隐含成本则包含以下组成部分：

- 买卖价差(Bid/Ask Spread)
- 冲击成本(Market Impact)
- 择时成本(Timing Cost)
- 机会成本(Opportunity Cost)

买卖价差是当前最低卖出价与最高买入价之间的差额。在业务实践中，这个数据采用的是统计量，一般取一段时间内买卖价差的平均值。有人习惯把买卖价差合并到冲击成本里，因为从本质上分析，买卖价差是流动性的体现之一，而冲击成本是购买流动性所付出的费用。我们建议将买卖价差从冲击成本中分离出来，定义冲击成本为执行价格偏离最佳买卖报价以外的部分。细分流动性采购成本从实践上来说是有必要的，一个优秀的交易员或交易策略能够更多地把握成交实现在本方（即买入在买方报盘队列中成交，卖出在卖方报盘队列中成交），而不是实现在对手方上（cross spread），从而降低执行总成本。把买卖价差成本分离出来，有助于通过量化的手段识别和评价交易员或交易策略在这方面的表现。此外在实践中，有些交易策略（如 VWAP）的隐含成本的大部分由买卖价差构成，评价这些策略的优劣应该剔除买卖价差的影响。例如在中国 A 股市场上，股票的市值加权平均价格在 10 元左右，假设最小股票报价单位 1 分钱为平均买卖价差，则这个价差约为 10bps。如果某个 VWAP 策略的平均滑移（slippage）为 20bps，那么买卖价差就占了一半。

冲击成本是为获取市场最佳报价范围以外的对手盘提供的流动性所需支付的成本。冲击成本意味着交易指令推动了价格向不利于指令的方向移动，它是该笔交易指令下达后形成的市场价格与如果没有下达情况下市场可能的价格

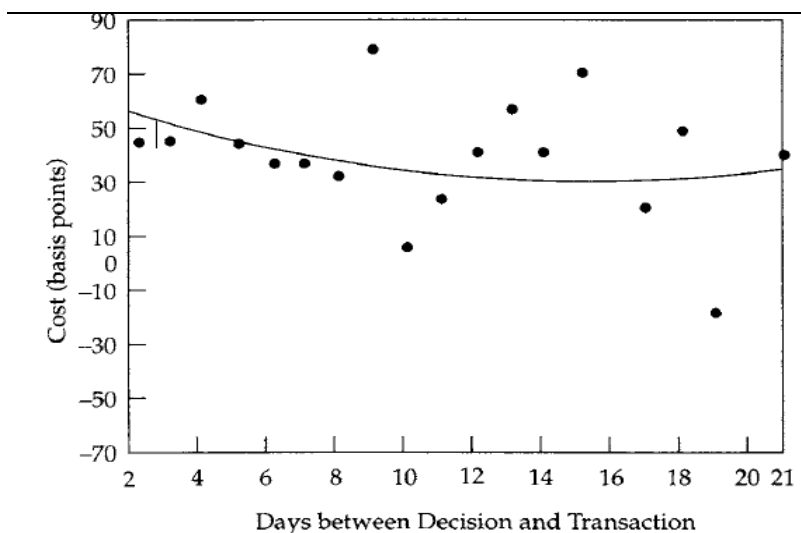


之间的差额。作为一种事后计算指标，冲击成本难以精确计量，因为历史不可能在两种情况下重演，没有交易情况下的证券价格也无法观测到的。在流动性需求以外，信息泄露也是导致冲击成本的因素。一笔机构指令往往规模可观，不太可能很快执行完毕。在拆单的过程中，可能会发生人为的消息泄露，也可能有人从市场价格序列变动中推测出这张单子的存在，跟风单的杀出共同推动了价格，造成更大的冲击。从另一个角度来说，证券价格的变化可能是因为交易指令推动了价格，也可能是由于价格序列本身就存在着趋势。有的交易成本分析模型会将趋势因素从冲击成本中分离出来。一个可行的方法是采用历史  $\beta$  估计相关证券的自然增值/减值。对冲击成本建模是微观市场结构研究领域的重要主题（有关讨论详见后文执行差损部分）。

基金经理提交指令后，交易员不一定立刻执行，有时需要一些时间来分析市场，或者等待寻求合适的价格，这会产生择时成本，或者收益（负成本）。择时成本在此指的是交易指令已完成部分发生的、由于择时决策而付出的成本。基金经理在作出投资决策，但未提交给交易部门之前也会发生择时成本。所以，每一笔投资指令在理想的交易成本分析管理框架下都应该打上多个时间戳，已利于跟踪有关成本形成的具体环节。

Leinweber（1993）通过对 13651 笔指令（合计价值约 20 亿美元）的交易成本进行分析，发现时间往往是可以换取交易成本的一个有利因素。他的交易成本计量遵照执行差损的定义，因为所有的指令都是全部完成的，所以不存在机会成本的干扰因素。他发现随着执行时间的延长，交易成本有降低的趋势，虽然不一定与时间成线性反比关系。耐心在多数情况下是交易员最有利的武器。

图 4 执行时间与交易成本的关系图



资料来源：David J. Leinweber

由于价格变动的原因，有些指令不能全部执行，这就引出机会成本的概念。从未发生过的交易往往是（机会）成本最高的交易。不能很好管理机会成本的基金公司在最佳执行实践上是不完善的。机会成本的产生往往来自于内部沟通的问题，如果基金经理没有告诉交易员他所需要知道的信息，或者交易员没有正确地把市场动态反馈给基金经理，择时成本和机会成本不可避免。一个在冲击成本上素有优异表现的交易员在不了解一张具体指令的优先成本控制对象的情况下，很可能在趋势市场上沿用其传统执行策略，最终给投资组合带来损失。

经常地，机会/择时成本与冲击成本之间存在着相互冲突。采取积极措施减少一种成本往往不可避免地会增加另一种成本，这也被称为“交易员困境”。交易员的日常工作就是不断地在成本与风险之间做权衡，选择、决定最符合资产组合管理目标的平衡点。

交易成本的构成由以下模型（不计买卖价差）体现：

$$\text{交易成本} = \overbrace{X(P_d - P_0)}^{\text{择时成本}} + \overbrace{(\sum x_j p_j - \sum x_j p_0)}^{\text{冲击成本}} + \overbrace{(X - \sum x_j)(P_n - P_0)}^{\text{机会成本}} + \text{显性成本}$$

其中,

X: 指令总数量

$x_j$ : 第  $j$  个委托数量;

$p_i$ : 第  $i$  个委托价格;

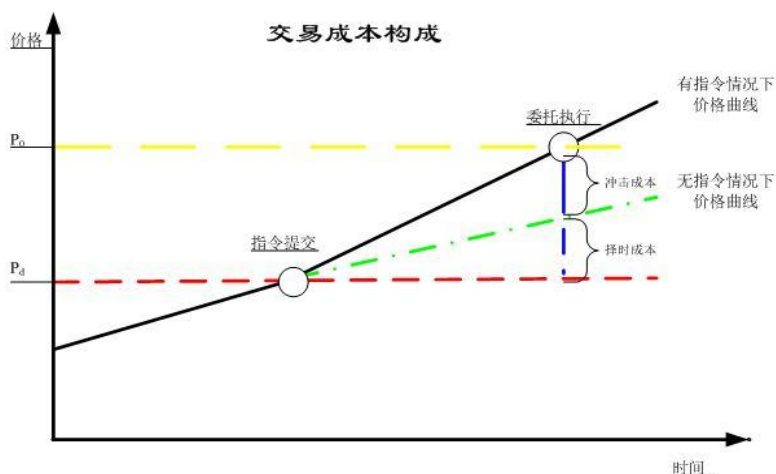
Pd: 决策时市场价格;

P0: 第一笔委托时市场价格:

Pn: 最后一笔委托完成后市场价格:

### 用图表解析交易成本的构成:

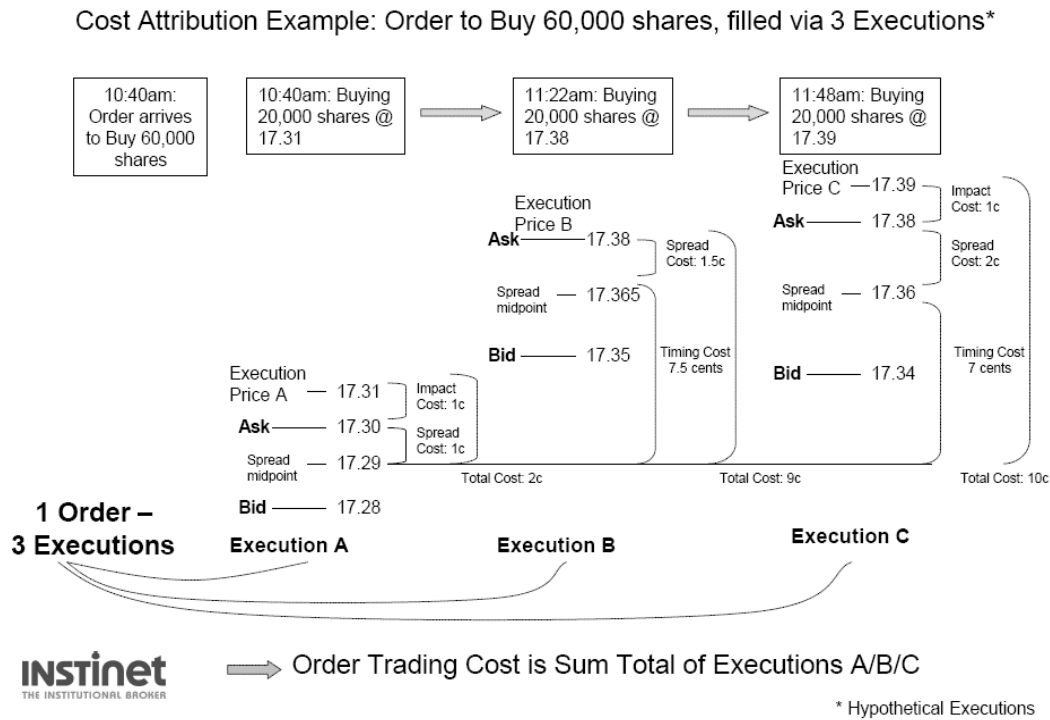
图 5 交易成本构成图



资料来源：国信证券经济研究所

就交易成本分析业务而言，行业关注的是隐含成本，而非显性成本，因为显性成本的构成具有相对刚性，类似于财务分析中的固定成本，难以通过主动管理来调整，作为业务管理对象意义不大。而隐含成本则类似于变动成本，通过有效管理来识别、度量和控制对于投资管理业务来说有着积极的意义。国外众多的研究也表明，显性成本在全部交易成本中仅占较小的部分，而隐含成本则是交易成本的绝对构成主体，应受到更多的关注。国外交易成本构成如下图所示：

图 6 交易成本构成



资料来源：INSTINET，国信证券经济研究所

## 执行差损(Implementation Shortfall)

最佳执行展示了交易成本分析的宏观视野，研究交易成本的构成帮助我们从中观角度定性认识有关业务概念，而到了微观和定量的层面上，我们就需要理解执行差损的原理了。

执行差损指的是采用投资决策时的证券市场价格建仓的模拟投资组合与采用实盘交易建仓的真实投资组合之间的收益率之差。这个差额是一个比率数据，其本质就是交易成本。

$$\text{执行差损(IS)} = \text{模拟组合收益率(Paper Return)} - \text{实盘组合收益率(Real Portfolio Return)}$$

一个普遍为人所知的事实是实盘投资业绩一定会低于模拟投资。对此，常规的解释是实盘投资无法实现模拟投资的交易成本。通过执行差损来计量交易成本是符合逻辑的（作者注：其实这里有循环论证的情况）。Jack Treynor(1981)首先提出这个概念，由此成为执行差损理论之父。Andre Perold（1988）通过 The Implementation Shortfall: Paper Versus Reality 这篇论文正式确立了执行差损的理论框架。到了 20 世纪 90 年代以后，国际投资界开始广泛接纳执行差损概念，认可了执行差损作为交易成本的标准计量方法。众多交易成本理论研究成果均围绕着执行差损这条主线展开。

执行差损可以解释上文所述交易成本的所有组成部分，但在实践中，它更多地被用来分析冲击成本。狭义地说，执行差损特指冲击成本。进入本世纪以后，受到算法交易业务的商业驱动，一些以执行差损为基础的组合交易（成本）模型问世，在实践层面上丰富了执行差损的内涵。目前，主要的算法交

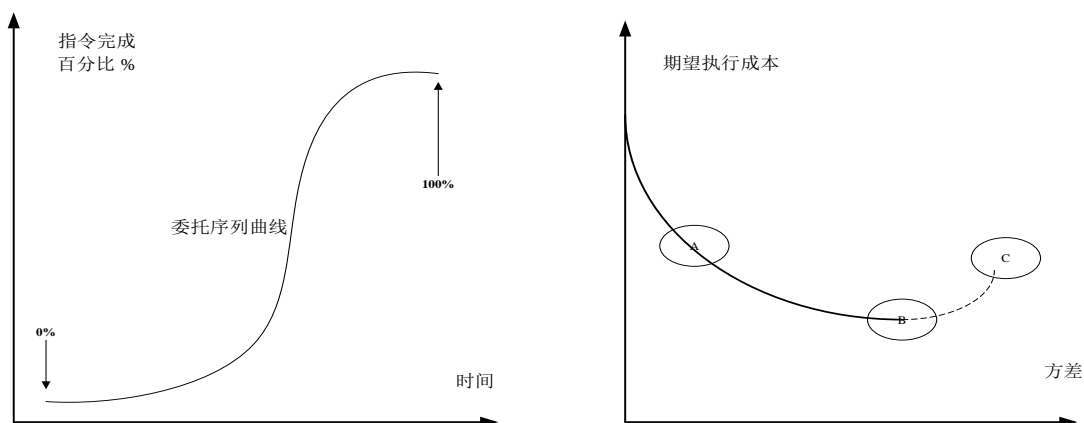
易供应商都会提供一款名为 IS 或 ArrivalPrice 的算法，其模型的理论基础就是执行差损。

以投资组合交易实施优化为目标（含交易成本管理内容）的执行差损模型研究成果和业内实践众多，这里我们介绍两个有影响的流派，其代表人分别是 Robert Almgren 和 Robert Kissell。两人都曾服务于著名的学术机构或商业机构，在研究和实务上成果丰硕，对行业均有重要的贡献。

Robert Almgren，纽约大学教授，曾任职美洲银行算法交易业务主管，后发起成立了以算法交易业务为核心的证券公司 QuantitativeBrokers，是国际上算法交易和交易成本分析领域的权威人士。2000 年，Robert Almgren 与 Neil Chriss 共同发布了 Optimal Execution of Portfolio Transactions，该论文已成为算法交易领域的经典之作。当今业界所采用的算法交易模型，尤其是 IS 策略，或多或少借鉴了 Almgren/Chriss 的方法。根据 Almgren 本人发布的资料，在其加盟美洲银行后，一年之内将美洲银行的算法交易业界排名从第四名提升到第一名。

Almgren 的模型没有盲目地追求交易成本（冲击成本）的绝对最小化控制，而是站在投资组合管理的立场上，寻求交易环节对客户财富最大化这一目标的可能贡献，这与最佳执行的理念是一致的。Almgren/Chriss 认为，成本与风险都是交易执行管理的对象，类似于投资组合理论中有效组合边界 (Efficient Portfolio Frontier)，存在着一个有效执行边界 (Efficient Execution Frontier)。一个理性的交易员总是要寻求在给定执行差损方差的前提下最小化期望执行差损本身。就交易策略而言，它体现的是一个交易指令所对应的一个委托序列，这个委托序列的每一个元素包含了委托价格、委托数量和委托时间等，也就是拆单模型。不同的策略都会对应不同的委托序列曲线 (下图左)，而不同形状的委托序列曲线也意味着不同的期望执行差损及其方差 (下图右)。一个交易策略将是最优的或最有效的，如果对于相同的方差，该策略的期望执行成本最低。连接最优交易策略的曲线就是有效执行边界，例如下图右 B 点左侧的曲线部分。有效执行边界的弧度将由投资者以及交易员的风险偏好决定。

图 7 委托序列曲线和期望执行成本曲线



资料来源：国信证券经济研究所

Almgren/Chriss 提出了期望执行成本及其方差的计算模型（见下文），根据这些模型和以上的有效执行边界优化过程（即纳入风险偏好要素），交易指令的执行策略可以确定性求解。基于执行差损的理念，

Almgren/Chriss 将交易指令的价格冲击分解为两个部分：永久性冲击（Permanent Impact）和临时性冲击（Temporary Impact）。永久性冲击指的是由于交易指令而造成的证券均衡价值的改变。临时性冲击指的是由于交易带来的短期内证券供求失衡，进而导致的短期证券价格偏离其均衡价值。根据定义，临时性冲击最终会被市场回归并修复。Almgren/Chriss（2000）假设临时性冲击是指令交易流速（交易流量/时间）的线性函数，而永久性冲击是指令交易数量的线性函数。永久性冲击和临时性冲击的划分，以及对这两个冲击分量的分别建模，是 Almgren/Chriss 的重要贡献。在 2000 年的论文中，这两个分量采用的是线性模型，在 2003 的论文中，非线性冲击模型也被导入。基于 Almgren/Chriss 冲击模型的差异化和延伸，体现了后来者在交易成本研究和算法交易开发领域的专业水平和认识。例如，野村证券的冲击模型包含了三种冲击分量：瞬间冲击（Instantaneous）、临时冲击（transient）和永久冲击（permanent），对经典模型做了新的扩展。

$$\text{期望冲击成本} = \frac{1}{2} \gamma X^2 + \varepsilon X + \eta X^2 \frac{\tanh(\frac{1}{2} \kappa \tau) (\tau \sinh(2\kappa T) + 2T \sinh(\kappa \tau))}{2\tau^2 \sinh^2(\kappa \tau)}$$

$$\text{冲击成本方差} = \frac{1}{2} \sigma^2 X^2 \frac{\tau \sinh(\kappa T) \cosh(\kappa(T - \tau))}{\sinh^2(\kappa T) \sinh(\kappa \tau)}$$

$$\text{指令项下逐笔委托数量} = \frac{2 \sinh(\frac{1}{2} \kappa \tau)}{\sinh(\kappa T)} \cosh(\kappa(T - t_{j-1})) X, j = 1, \dots, N,$$

以上公式里， $\gamma$ 、 $\varepsilon$ 、 $\eta$ 、 $\kappa$  等为常量和中间变量，分别表示委托的速度、固定执行费用、临时冲击成本、风险偏好，可以使用历史数据估计。 $\sigma$  为价格波动率， $\tau$  为（按逐笔委托间隔）时间单位， $T$  为指令执行时间， $X$  为指令总数量。

Robert Kissell, UBS 直通交易和组合交易业务执行董事，曾任 JPMorgan 量化交易策略主管。Kissell 与 Morton Glantz 于 2003 年出版 *Optimal Trading Strategies*，通过这本专著详细阐述了交易策略和成本管理的基本理念与实务。在后来服务 JPMorgan 期间，Kissell 又扩展了其执行差损模型，将机会成本等也纳入了分析框架。

Kissell/Glantz(2003)的冲击成本分析框架与 Almgren 相类似，也是把冲击成本划分为永久性冲击和临时性冲击两个分量。Kissell/Glantz 假设永久性冲击是买卖盘量差（主动买入量-主动卖出量）的线性函数，临时性冲击则是流动性需求总量的线性函数。模型的主要影响因素除了交易数量以外，还有价格波动率（通过市场总冲击成本  $I$  来表达）。Kissell/Glantz 估计，在永久性冲击和临时性冲击之间，临时性冲击要占据显著的比重，美国股票市场上临时性冲击在冲击成本总量中占比可达 95%，这与交易指令的数量以及发生的时间无关。相对于 Almgren/Chriss 模型，Kissell/Glantz 模型更加直观、简洁，所有的参数均可根据公开市场数据采用回归方法来估计。

$$\text{冲击成本} = \sum_{k=1}^n x_k \left( \frac{q_k}{Q} + \frac{\overbrace{\alpha I}^{\text{临时性冲击}}}{V_{\text{side}}} + \frac{\overbrace{(1-\alpha)I}^{\text{永久性冲击}}}{Q} \right)$$

其中，

$x_k$ : 逐笔委托数量



qk: 第 k 笔委托期间买卖盘量差

Q: 买卖盘量差总量

$\alpha$ : 临时性冲击占比因子

I: 市场总冲击成本（所有市场交易指令形成的）

Vside: 市场买入或卖出（与交易指令同侧）的流动性需求总量

执行差损理论及有关模型是交易成本分析的核心工具。利用执行差损，我们不光可以对交易成本做事后分析，对交易策略/交易员/交易过程进行归因分析和绩效评价，我们甚至可以事先对交易成本和交易执行结果做预测，事中根据市场反馈校准(calibrate)我们的模型参数、调整我们的交易策略、改进算法交易的执行结果，最终实现有管理的交易执行全过程，体现最佳执行的中心思想。有了执行差损工具，交易成本分析终于成为一项严谨、客观的科学方法，而不只是简单的经验积累和主观判断。对于执行差损的深入论述，我们后续将另辟专文研究。

## 交易成本分析实践

相信到此，读者已经明确：交易成本分析不等同于交易绩效评价。现实中的交易成本分析一般按业务阶段划分任务，包括：

- 交易前分析（pre-trade 预测）
- 交易期间分析（跟踪）
- 交易后分析（post-trade 计量）
- 交易绩效评价

有人会把交易后分析与交易绩效评价合并为一个环节，甚至把交易后分析等价于绩效评价。我们认为交易后分析的主要任务是建立报告系统，是最佳执行理论的记录子范畴的体现。绩效评价是报告的一种使用方法，在管理上两者有着不同的目标。

交易成本分析的发展前沿包括新资产类别（固定收益、外汇）的 TCA、针对 HFT 的 TCA、以及正在日益受到关注的交易期间(at-trade or realtime)TCA。此外，目前交易成本分析手段和理论主要针对单个指令的执行分析。对于篮子指令的执行分析可能是下一步的业务发展方向。

## 交易前分析

交易前分析的重要性是显而易见的。如果投资经理在下达指令时就能够对该指令的执行成本有一个合理的预期，交易员的表现就有了客观的评价基准。

交易前分析阶段的主要工作内容包括：

- 投资意图沟通
- 指令评估、交易渠道和执行策略选择
- 交易成本基准选择
- 交易成本预测

基金经理和交易员之间的沟通对于管理交易成本是至关重要的。只有清楚识别某一条指令的投资意图，交易员才能有效地将该指令与市场环境结合起来，选择最优的执行策略和路径。一个配置性仓位的指令和一个战略性仓位（俗称的重仓股）的指令的处理方式，在环境相同的情况下执行策略显而易见应该是不同的。同样地，一个基本面信息驱动的指令和一个净申赎结果驱动的指令的处理也是不同的。Kidder Peabody 的股指期货交易平台将交易动机划分为组合保险、期现套利、价差交易、换月交易、投机交易、战术性资产配置

和其他，交易员在指令执行上采用与其匹配的交易策略。从根本上来说，交易是投资管理的组成部分，交易员必然参与到投资管理过程中去。

另一方面，交易成本分析结果也有可能反过来制约投资决策。以交易成本敏感的量化投资投资策略为例，投资经理的组合建立往往来自于一个优化模型，这个模型的组成可能包括 market data（如历史行情），也可能包括 reference data（如基本面数据），但往往不包括现实的交易成本数据。多数的资产组合构建模型采用过于简单化的交易成本模型：交易量/金额的一个百分比。这样的模型可以通过历史检验，但如果实施起来其结果可能就会由于执行成本的原因与模型预测大相径庭。为了解决这个问题，投资经理可能不得不替换模型的一些产出，寻求低交易成本的股票替代，同时保证风险因子的敞口匹配。

在收到基金经理的指令后，交易员一般需要花点时间研究指令，做执行难度评估，并基于评估结果来选择恰当的执行渠道和执行策略。在实施方法上，有的机构会编制一个难度指数（基于流动性、波动性、指令规模、限制性条件等数据），对指令分类提供量化依据。成熟的交易系统一般都能给出类似下面的参考数据。

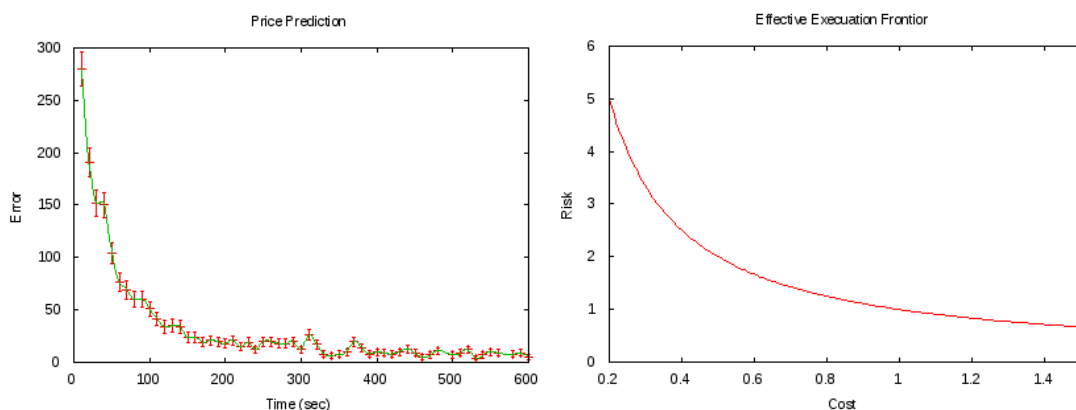
表 1 成熟交易系统的参考数据

Market Data	Liquidity	Risk and Fundamental	Pre-Trade
Bid/Ask	Position	Beta	Trading Difficulty
OHL	% of Avg Volume	Volatility	Estimated Impact
Change	Volume	Corr. with Index	Timing Risk
VWAP	Avg/Yesterday/Forecasted Volume	P/E	Estimated Trade Period
Time VWAP	Open/Close Volume	Corp Action	
	Avg/Effective Spread		
	Avg Bid/Ask Size		

资料来源：国信证券经济研究所

以及描述各种分析尺度的交易分析图表，如 Projected Execution Distribution Profile, Intraday Spread Profile, Cost vs Risk Tradeoff, Intraday Volatility Profile, Intraday Volume Profile, Intraday Cost and Risk Projection 等等。

图 8 交易分析图



资料来源：国信证券经济研究所

交易员在交易前分析工具的协助下完成对交易指令和执行形势的研判，此时他有相对充分的依据做出执行方法和路径的决策了。可供交易员选择的控制交易成本的常规方法有：



- 使用限价指令，延长执行时间。实践证明，一方面，临时性冲击占据冲击成本的大部分比重。另一方面，相对于冲击成本，虽然机会成本的绝对值可能更高，但发生概率却相对要低，市场给你机会的可能性要高于剥夺你机会的可能性；
- 充分利用所有可能获取的交易渠道。对于国外市场，这意味着可以充分利用 ECN、CROSSING 系统和 PRINCIPAL BID。对于中国 A 股市场，我们预计算法交易将成为买方交易员以外的另一条可行的交易渠道；
- 充分了解各种交易策略的应用特征及其局限性，运用恰当的策略把握市场短期波动带来的机会；
- 在许多指令上同时使用上述这些技术；
- 从交易结果中获取反馈，改善交易策略和技术。

基准的选择与策略的选择是同步进行的，两者之间有天然的匹配关系。以下是 Bloomberg TCA 可供选择的基准：

**表 2 Bloomberg TCA 的基准表**

Trader Cost	Previous Open/Close	Day VWAP	Opportunity Cost by Last Exec/Close
First/ Last Fill	Day Open/Close	Limit Adjusted VWAP	Arrival Price
One Week(Month) Post Trade Return	Next Open	Interval VWAP	Limit Adjusted Arrival Price
Post Trade Reversion 1/5 Min	T±n(day/week/month) Close	VWAP10%/20%	Impact Adjusted Arrival Price
Blocking Cost	Day Reversion	Arrival Day VWAP	
	T+n Close Reversion	Post Trade VWAP	

资料来源：国信证券经济研究所

只有选择了正确的基准，交易成本的计量和交易绩效的评价才有意义。例如，对于一些动量策略，决策的依据是收盘价。但收盘价对于该种策略来说往往是不具备可执行条件的，作为参考价格并不恰当。相对而言，下一个开盘价或许是更科学的选择。类似地，对于资产组合保险策略(portfolio insurance)，如果使用股指期货做对冲工具，交易员往往发现基金经理的买入指令经常在期货升水时发出，而卖出指令在期货贴水时发出，如果使用现货指数作为基准，就不能体现环境的差异导致的执行成本差异。

所有的执行评价方法都可以被交易员操纵，只要他了解评价基准是什么。对于参考 VWAP 的指令，交易员可以将委托分散到整个交易时间窗口里去，执行结果即可贴近 VWAP 价格。VWAP 策略平滑即掩盖了市场的波动，但是这在趋势环境下只能意味着损失。即使对于 IS 指令(Implementation Shortfall)，操纵也是可行的。如果交易员了解到评价基准为 IS，那么他会在情势不利于己的情况下选择等待，直到价格趋势有所改善时才进场，同时加速执行进度，在投资指令做反趋势的情况下也意味着损失。如果采用的评价基准是收盘价，交易员只要在全天大部分时间里做一部分单量，但到了收盘时把剩下的量集中砸出，可以预见不仅收盘价跟自己的单子直接相关，而且自己的执行均价也会优于收盘价。显而易见，无论哪种操纵情况都是为了做帐好看些，基金持有人的利益没有得到保护。相对而言，各种基准当中，IS 是最难被操纵的。

在交易前成本预测方面，一般使用执行差损方法。此外，Leinweber(1993)

发现交易前执行成本预测也可以采用传统的统计回归模型来实现，这类模型针对个股的表现最为精确，但难以发现一个适用于多数股票的交易成本预测模型。

在实践中客观存在一些操作方面的困难，比如如何确定基金经理的决策时间，又如在一个趋势行情下将日收盘价确定为决策参考价格是否合理等等。

## 交易期间分析

交易前分析和交易后分析是传统交易成本分析的范畴。近 5 年来，随着信息技术水平的提高、业务发展的深化以及算法交易的普及，控制、反馈和策略切换在交易过程中的作用日益重要。围绕这一目标，行业提出了交易期间分析的解决方案。交易期间分析又称实时交易成本分析，是基于实时行情、逐笔委托和成交数据的动态分析，它试图将交易后分析与交易前分析有秩序地联系起来，借助于预测—反馈—修正的控制环路，在交易上做自行/人工较准（calibration）。

交易期间分析的应用可以直接体现在两个方面。一是更多的微观交易决策辅助工具，另一个是更加细致的交易策略调整参数（对于算法交易而言）。而最先进的交易期间分析甚至可以盘中根据市场行情和指令执行的发展关系自动作出算法策略的动态切换（或给出切换建议）。

交易期间分析是（海量数据）高性能金融计算的典型应用场合，对于信息技术基础设施有着较高的要求，因此在行业内的应用尚不如交易前分析与交易后分析那么普遍。

## 交易后分析

成本计量是交易后分析的核心任务。主流的成本计量方法有两种，即执行差损法和基准比较法。执行差损法符合业务逻辑，但基准比较法有更为悠久和广泛的实践。

类似于交易成本分析阶段的划分，比较基准也可以粗略划分为交易前基准、交易期间（日内）基准和交易后基准三类。交易前基准，如前收盘、今开盘、到达价格（买入、卖出、中间价）等可以帮助完成交易成本计量任务，如计算买卖价差、冲击成本、择时成本、机会成本，但无法衡量是否这些成本具有合理性，即在绩效评价方面缺乏严谨的理论依据。交易期间基准，如 VWAP，可以体现“全市场交易员的平均执行水平”，是相对合理的计量和评价基准，但也存在着可持续性的问题，即不能跨期间、跨品种做对比。交易后基准，如 T+n 收盘价，反映的主要是冲击成本，不过在大部分情况下，这类指标更多地体现了投资经理的业务能力，而不是交易员的执行水平。

如何运用这三类基准呢？EDHEC（2008）认为，交易前基准是最佳的隐含成本计量工具。交易期间基准不是恰当的隐含成本计量工具，了解跑赢/跑输 VWAP 多少个基点无助于基金经理认识隐含成本有多大以及如何更恰当地管理它们。此类基准的最有用的地方可能在于对执行渠道绩效的横向对比。类似地，交易后基准也不适用于隐含成本计量场合。即使可以计量冲击成本，它们也只适用于计量临时性冲击分量，而不能计量永久性冲击分量。但与交易前基准合并使用时，交易后基准可以提供对机会成本的最佳计量。

使用基准比较法的主要问题是：1）基准价格可能是有偏的(biased)；2）基

准价格是可以被操纵的(gamable); 3) 基准比较法需要一个合适的参考价格; 4) 基准比较没有标准化。这个方法的使用者往往忽略了重要的一点, 就是基准比较法有一个隐含的前提假设: 基准价格是相关证券价值的合理代理(proxie)。他们最容易犯的错误就是把假设当成了事实。据此, 正确使用基准比较法的前提是了解、掌握各种基准的局限性, 避免根据分析结果导出错误的推论。

对于执行差损原理的讨论, 我们上文已有专述。实践中的细化主要是对执行差损的来源分析, 即在四个关键时间点上打时间戳并做分段成本归因统计: 1) 投资决策时间; 2) 指令提交时间; 3) 交易员开始执行时间; 4) 交易员停止执行时间。通过分段归因, 执行差损的形成将一目了然。例如, 对于交易员由于不熟悉股票而造成的延迟交易与交易员有把握的主动延迟交易可以有效加以区分。又如, 机会成本可以通过加强基金经理和交易员之间的沟通环节得以控制。

## 绩效评价

交易成本分析的最后一个步骤是交易执行绩效评价。绩效评价有别于交易后分析, 主要在于交易后分析试图识别交易成本的来源及其计量值, 而绩效评价则试图评判这些成本形成的合理性, 并识别那些由于实施不利而产生的附加成本。完善的交易后分析有助于达成正确的绩效评价, 明确基于特定时点和市场形势的成本形成是否合理, 明确区分技能和运气在成本控制中各自扮演了怎样的角色。绩效评价的最终目标是按照不同的市场、证券、和交易策略分类发现最有效率的交易渠道。

目前主流的绩效评价方法基于基准比较法的成本计量。这种方法简单、直观, 在相当长的一段时间内还会受到广泛应用。我们预期这种方法在交易成本分析在中国市场推出的初期将成为主导的绩效评价手段。虽然有以上的优点, 基准比较法绩效评价的缺点也是明显的, 即它缺乏稳定性, 难以跨越不同的历史期间做纵向对比, 也不能跨越不同的证券品种做横向对比(注: 渠道间同证券品种的交易绩效横向对比是可以的)。

$$\text{相对执行绩效指数} = \frac{1}{2} \left( \frac{\sum \text{委托成交价格劣于指令平均成交价格的委托笔数}}{\sum \text{委托成交笔数}} + \frac{\sum \text{委托成交价格劣于指令平均成交价格的成交量}}{\sum \text{委托成交量}} \right)$$

另一种绩效评价的手段是建立自定义的记分卡制度, 即采用相对评分体系, 把各种交易成本计量值标准化后加权累计指数化。Kissell/Glantz(2003)提出的一种打分方法可以做参考。他们将具体交易指令的平均成交价格作为基准, 以委托成交笔数和委托成交股数作为两个切分维度, 将执行价格劣于指令平均成交价格的部分占比值构造相对执行绩效指数(RPM), 以此进行评价, 即:

$$\text{相对执行绩效指数} = \sum_j \frac{\text{委托执行成交量}}{\text{总成交量}} \times \text{相对执行绩效指数}_j$$

可以采纳 Kissell/Glantz 的相对执行绩效指数模型, 对其加以修改来体现使用者的业务理念。例如, 上述模型用的是指令平均成交价格做委托执行筛选基准, 在某些场合下, 这个基准采用 VWAP 或者其他指标可能更加合适。又如,

如果指令有基金经理提出的附加执行条件（要求在某个时段做多少比例），而不给予交易员完全自由裁量权，则可以用指数分段加权的方式，把这些附加条件的限制因素标准化到恰当的特定场合上去，即：

有的时候交易员与基金经理对指令执行策略有不同的认识，如果授予交易员自由裁量权来做委托择时，那么可以通过相对执行绩效指数构造附加价值指标（VA）来衡量交易员的贡献，如下：

$$\text{交易员附加价值} = \frac{\text{遵循规范可获得的相对执行绩效指数} - \text{自由裁量下的相对执行绩效指数}}{\text{自由裁量下的相对执行绩效指数}}$$

采用第三方供应商，如 Bloomberg、ITG 等可以实现交易后成本分析和绩效评价。虽然目前国内买方主流的投资管理系统是封闭的环境，与第三方交易成本分析供应商不能实时互通，但可以通过在盘后将成交执行数据上载到第三方供应商的方式来获取有关交易成本分析服务。当然，如果担心数据安全，国内买方可以自己开发有关的交易成本分析工具。

## 应用和实施

根据 Gordon Morrison(2010)，交易成本分析应用的难点在于实施方面。因为，

- 交易成本分析的概念框架清晰、易懂；
- 相关的数理分析理论也不高深；
- 计算方法相对简单。

挑战主要来自于技术平台方面，包括数据采集、组织和存储：

- 投资决策以及其他交易业务流程所经历的环节都必须打时间戳；
- 模拟投资组合必须维护与跟踪；
- 所有的分析都是实时的，涉及数据有市场的，也有交易指令相关的；
- 如果有跨境投资，则数据来源是全球的，还可能跨时区。

对于买方来说，存在着如何把上述这些数据整合到一个系统里去的实际困难。经纪商或许可以提供基于该公司经纪业务数据的交易成本分析，但这种分析不能做横向对比，从买方角度来看有局限性。国外的业务环境下有专业化的供应商通过咨询业务合同或交易网络连接业务能够采集到日终或实时的交易指令数据，从而可以提供商业化的交易成本分析服务。也有人认为，买方的后台部门是实施交易成本分析最理想的承担单位，因为相关所有的数据后台都可以获得，买方有理由、也有条件自行建立该项业务。

## 结论

交易成本分析领域被引用最多的一句话就是“You cannot manage what you cannot measure”，我们欣赏野村证券对此的译法：“不以规矩、不成方圆”。

## 国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	推荐	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	谨慎推荐	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	回避	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	推荐	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	谨慎推荐	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 5%-10% 之间
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 5\%$ 之间
	回避	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上

## 风险提示

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归国信证券所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。

## 证券投资咨询业务的说明

证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。



### 国信证券经济研究所团队成员

<b>宏观</b>			<b>固定收益</b>			<b>策略</b>		
周炳林	0755-82130638		李怀定	021-60933152		黄学军	021-60933142	
林松立	010-66026312		侯慧娣	021-60875161		林丽梅	021-60933157	
崔 嵘	021-60933159		张 旭	010-66026340		<b>技术分析</b>		
			刘子宁	021-60933145		闫 莉	010-88005316	
<b>交通运输</b>			<b>银行</b>			<b>房地产</b>		
郑 武	0755- 82130422		邱志承	021- 60875167		方 焱	0755-82130648	
陈建生	0755- 82133766		黄 飙	0755-82133476		区瑞明	0755-82130678	
岳 鑫	0755- 82130432		谈 煜	010- 66025229		黄道立	0755- 82133397	
高 健	0755-82130678							
周 俊								
<b>机械</b>			<b>汽车及零配件</b>			<b>钢铁</b>		
郑 武	0755- 82130422		左 涛	021-60933164		郑 东	010- 66025270	
陈 玲	0755-82130646					秦 波	010-66026317	
杨 森	0755-82133343					郭 莹	010-88005303	
<b>商业贸易</b>			<b>基础化工</b>			<b>医药</b>		
孙菲菲	0755-82130722		张栋梁	0755-82130532		贺平鸽	0755-82133396	
祝 彬	0755-82131528		陈爱华	0755-82133397		丁 丹	0755- 82139908	
田惠蓝	0755-82133263		罗 洋	0755-82150633		杜佐远	0755-82130473	
			吴琳琳	0755-82130833-1867		谭权胜	0755-82136019	
			梁 丹	0755- 82134323				
<b>石油与石化</b>			<b>电力设备与新能源</b>			<b>传媒</b>		
			杨敬梅	021-60933160		陈财茂	021-60933163	
			张 弢	010-88005311				
<b>有色金属</b>			<b>电力与公用事业</b>			<b>非银行金融</b>		
彭 波	0755-82133909		徐颖真	021-60875162		邵子钦	0755- 82130468	
谢鸿鹤	0755-82130646		谢达成	021-60933161		田 良	0755-82130513	
						童成敦	0755-82130513	
<b>通信</b>			<b>造纸</b>			<b>家电</b>		
严 平	021-60875165		李世新	0755-82130565		王念春	0755-82130407	
程 锋	021-60933167		邵 达	0755-82130706		黄海培	021-60933150	
<b>计算机</b>			<b>电子元器件</b>			<b>纺织服装</b>		
段迎晟	0755- 82130761		段迎晟	0755- 82130761		方军平	021-60933158	
黄 磊	0755-82151833		高耀华	0755-82130771				
欧阳仕华								
<b>农业</b>			<b>旅游</b>			<b>食品饮料</b>		
张 如	021-60933151		曾 光	0755-82150809		黄 茂	0755-82138922	
<b>建材</b>			<b>煤炭</b>			<b>建筑</b>		
马 彦	010-88005304					邱 波	0755-82133390	
						刘 萍	0755-82130678	
<b>新兴产业</b>			<b>研究支持</b>			<b>数量化投资产品</b>		
陈 健	010-66022025		沈 瑞	0755-82132998		焦 健	0755-82133928	
李筱筠	010-66026326		雷 达	0755-82132098		阳 瑾	0755-82133538	
			袁 剑	0755-82139918		周 琦	0755-82133568	
			余 辉	0755-82130741		赵学昂	0755-66025232	
			王越明	0755-82130478		邓 岳	0755- 82150533	
<b>基金评价与研究</b>			<b>量化投资策略</b>			<b>量化交易策略与技术</b>		
杨 涛	0755-82133339		葛新元	0755-82133332		戴 军	0755-82133129	
康 亢	010-66026337		董艺婷	021-60933155		黄志文	0755-82133928	
刘舒宇	0755-82133568		程景佳	010-88005326		秦国文	0755-82133528	
彭甘霖	0755-82133259		郑 云	021-60875163		赵斯尘	021-60875174	
李 腾	0755-82130833-6223		毛 甜	021-60933154		徐左乾	0755-82133090	
刘 洋	0755-82150566					李扬之		
潘小果	0755-82130843							

**国信证券机构销售团队**

华北区（机构销售一部）			华东区（机构销售二部）			华南区（机构销售三部）		
王立法	010-66026352 13910524551 wanglf@guosen.com.cn		盛建平	021-60875169 15821778133 shengjp@guosen.com.cn		魏 宁	0755-82133492 13823515980 weining@guosen.com.cn	
王晓建	010-66026342 13701099132 wangxj@guosen.com.cn		马小丹	021-60875172 13801832154 maxd@guosen.com.cn		邵燕芳	0755-82133148 13480668226 shaoyf@guosen.com.cn	
焦 骥	010-66026343 13601094018 jiaojian@guosen.com.cn		郑 毅	021-60875171 13795229060 zhengyi@guosen.com.cn		林 莉	0755-82133197 13824397011 linli2@guosen.com.cn	
徐文琪	010-66026341 13811271758 xuwq@guosen.com.cn		黄胜蓝	021-60875166 13761873797 huangsl@guosen.com.cn		王昊文	0755-82130818 18925287888 wanghaow@guosen.com.cn	
李文英	010-88005334 13910793700 liwying@guosen.com.cn		刘 塑	021-60875177 13817906789 liusu@guosen.com.cn		甘 墨	0755-82133456 15013851021 ganmo@guosen.com.cn	
赵海英	010-66025249 13810917275 zhaohy@guosen.com.cn		叶琳菲	021-60875178 13817758288 yelf@guosen.com.cn		段莉娟	0755-82130509 18675575010 duanlj@guosen.com.cn	
原 祎	010-88005332 15910551936 yuanyi@guosen.com.cn		孔华强	021-60875170 13681669123 konghq@guosen.com.cn		徐 冉	0755-82130655 13632580795 xuran1@guosen.com.cn	
						颜小燕	0755-82133147 13590436977 yanxy@guosen.com.cn	
						赵晓曦	15999667170 zhaoxxi@guosen.com.cn	
						温 馨	13612901872 wenxin@guosen.com.cn	
						郑 灿	0755-82133043 13421837630 zhengcan@guosen.com.cn	