

上海证券交易所

收盘集合竞价设计与股价操纵

上海证券交易所研究中心

2006年9月



上海證券交易所
SHANGHAI STOCK EXCHANGE

收盘集合竞价设计与股价操纵

研究中心 施东晖

摘要：

- 以集合竞价作为收盘机制迎合了指数化投资的发展趋势，并且可确保市场压力状态下的价格发现过程。因此，目前主要证券交易所收盘机制有逐步改为集合竞价的趋势。
- 集合竞价的撮合模式对价格的影响依赖于委托簿的构成。如果委托撮合只需要实现成交量最大化，那么不同的撮合模式会设定相同的收盘价；反之则会设定不同的收盘价。
- 对新加坡和澳大利亚交易所的两个收盘价操纵的案例分析表明，操纵者在邻近收盘集合竞价时输入大额委托，使买卖委托出现失衡，从而显著影响收盘价。事实上，只要操纵者的委托价格和委托额足够大，就可以设定任何想要达到的收盘价，而低流动性股票的操纵代价要远远低于高流动性股票的操纵代价。
- 上海股市在收盘前有显著为正的收益率，价格在收盘前的较短时段内显著上升，并且收盘前价格波动性较前面的交易时间显著增加；从国际范围内窗饰效应(Window Dressing)发生的频率来看，上海市场窗饰效应发生的频率比较高，并且在年末出现了基金互相打压对方重仓股和拉抬自身重仓股的现象。如何进一步优化交易机制设计，有效防止收盘价操纵仍是交易所需要考虑的一个问题。
- 目前上海市场采用当日该证券最后一笔交易前一分钟所有交易的成交量加权均价(含最后一笔交易)作为收盘价，这种收盘方式仍存在着进一步改革的可能，有必要采取集合竞价方式来确定收盘价格。与此同时，为了尽可能地防范收盘价操纵现象，还需要引入波动性延伸、竞价随机结束等一些相应的配套措施，对收盘机制进行进一步的优化设计。

一、收盘集合竞价设计：国际经验

收盘价格是证券交易中重要的参考价格，具有特殊意义并得到投资者的广泛使用，因此，收盘交易机制是证券市场微观结构设计中的一个重要内容。

1. 为什么采用集合竞价作为收盘机制

从最近几年国外交易所更改收盘价格决定方式的案例看，目前主要证券交易所收盘机制有逐步改为集合竞价的趋势。包括德国、伦敦、巴黎、新加坡、韩国、东京、大阪、泰国、吉隆坡、卢森堡、西班牙、华沙、爱尔兰、维也纳、圣保罗等证券交易所都采用集合竞价决定收盘价格。

一般认为，集合竞价在决定收盘价格上具有以下一些优势：

一是迎合指数化投资的发展趋势。随着指数化投资的盛行，越来越多的机构投资者采取跟踪某个指数的方式进行交易，对于这些投资者来说，需要以收盘价格买入或卖出某些股票，如果采用集合竞价方式决定收盘价格，那么指数化投资者只要在集合竞价阶段申报合适的交易指令，那么其成交价一定就是收盘价，因此集合竞价方式确定收盘价格有利于指数化投资。

二是可降低收盘价格被人为操纵的可能性。集合竞价的价格代表了当时多数参与买卖申报者所一致认同的均衡价格，操纵者必须输入大笔委托单与反方向的委托配对才能操纵价格，因此集合竞价可以降低单笔买卖申报对市场收盘价格所造成的影响。

三是可确保市场压力状态下的价格发现。许多研究表明，在信息不对称程度高和市场波动性大的情况下，集合竞价可有效地确定交易价格，维持收盘价的稳定性和连续性。

表 1 各种收盘价格决定方式的比较

	被操纵的可能性	价格的连续性和稳定性	价格的代表性
集合竞价	几乎不可能	降低了单笔交易对市场收盘价格所造成的影响，有很好的稳定性。	代表了当时多数参与买卖申报者所一致认同的均衡价格
最后一笔交易价格	很容易	容易受单笔交易对市场收盘价格造成影响，稳定性大，连续性不好。	易受小额交易影响，代表性差
收盘前一段时间内每笔成交价的加权平均	几乎不可能	稳定性和连续性最好	综合了当时多数参与买卖交易者的信息，但该价格不是交易者交易形成的
随机单笔价格竞价方式	比较困难	稳定性和连续性不太好	易受小额交易影响，代表性较差
收盘前一段时间交易价格的中位数	几乎不可能	稳定性和连续性较好	综合了当时一些参与买卖交易者的信息，有一定代表性

资料来源：施东晖，《市场微观结构：理论与中国经验》，三联书店 2006 年版。

2. 收盘集合竞价的撮合模式

尽管越来越多的交易所都采用集合竞价作为收盘机制，但在具体的撮合原则设计上仍存在着诸多差异之处。在对 12 个主要市场分析的基础上，我们将集合竞价的撮合模式划分为五种类型（见表 2）。

(1) 类型 A

类型 A 采取所谓的“四原则”来确定集合竞价价格。“四原则”依次为：

- 成交量最大化原则。即在某个价格上能实现最大的成交量。如果此价格是唯一的，那么就为集合竞价价格。如果不止一个成交价，

那么就运用下一个原则。

- 委托失衡最小化原则。即在多个成交价格中，取未能成交的数量最小的那个价格作为集合竞价价格。如果这种价格不止一个，那么就运用下一个原则。
- 市场压力原则。即在多个成交价格中，如果买入委托数量多于卖出委托数量，取较高价作为集合竞价价格，反之则取较低价作为集合竞价价格。如果买入委托数量与卖出委托数量相等，那么运用原则四。
- 参考价格原则。参考价格通常是上一笔交易价格或前一日收盘价。如果参考价格大于(或等于)备选价格中的较高价，那么此较高价即为集合竞价价格；如果参考价格小于(或等于)备选价格中的较低价，那么此较低价即为集合竞价价格；如果参考价格在备选价格之间，那么参考价即为集合竞价价格。

(2) 类型 B

类型 B 考虑成交量最大化原则、委托失衡最小化原则和参考价格原则，但并不考虑市场压力原则。

(3) 类型 C

类型 C 仅考虑成交量最大化原则和参考价格原则。

(4) 类型 D

类型 D 考虑交易可能的价格区间。当价格变化时，如果未成交数量在买入委托和卖出委托之间发生方向变化，那么就取此价格区间内最大化成交量的价格为集合竞价价格；如果存在两个备选价格，那

么就取平均价作为集合竞价价格；如果只有买入(卖出)剩余，那么就取最高价(最低价)为集合竞价价格；如果在价格区间内不存在买卖剩余，那么取此区间内最高价和最低价的平均值作为集合竞价价格。

(5)类型 E

类型 E 首先撮合报价最高的买入委托和报价最低的卖出委托，这一过程一直持续到没有可以进一步撮合的委托为止。最后撮合的两个限价委托的平均价即为集合竞价价格。但是，如果委托簿中尚未撮合的买卖委托价优于上述平均价，那么最佳的买卖委托价即为集合竞价价格。

表 2：集合竞价的撮合原则

撮合模式	原则 1	原则 2	原则 3	原则 4	交易所
A	成交量最大化原则	委托失衡最小化原则	市场压力原则	参考价格原则	澳大利亚证券交易所、伦敦证券交易所、德国交易所
B	成交量最大化原则	委托失衡最小化原则	参考价格原则		泛欧交易所、多伦多交易所、意大利交易所、香港交易所
C	成交量最大化原则	参考价格原则			Archipelago 交易所、台湾证券交易所
D	选取使买卖方向发生变化，并且成交量最大化的价格	如果存在两个备选价格，则取平均价	如果只有买入(卖出)剩余，那么就取最高价(最低价)	如果没有买卖剩余，取此区间内最高价和最低价的平均值	新加坡交易所
E	撮合委托一直到没有可以进一步撮合的委托为	取最后撮合的两个限价委托的平均价	如果委托簿中尚未撮合的买卖委托价优于上述		瑞士交易所、Virt-x 电子交易系统

止	均价，取最佳的买卖委托价
---	--------------

二、收盘价操纵的案例分析

收盘价操纵的案例在国际市场上屡见不鲜，据相关媒体报道，近年来全球主要市场上至少发生过 25 起相关案例¹。下面分别以发生在新加坡交易所和澳大利亚证券交易所的两起案例为对象，分析不同的收盘机制设计对市场操纵的防范能力。

1. 案例 1：对高流动性股票的收盘价操纵

表 3 是一个流动性较好的被操纵股票在收盘时的委托簿。在 A 撮合类型下，根据成交量最大化、委托失衡最小化和市场压力三个原则，决定的收盘价是 7 元。在 D 撮合类型下，因为只有买入压力存在，所以将委托簿中的最高价 7 元作为收盘价。在 E 撮合类型下，最后两个撮合委托的平均价是 6.88 元，但是委托簿中仍存在较优的买入价 7 元，因此将 7 元作为收盘价。在撮合类型 B 和 C 下，由于上一笔的最新成交价为 6.76 元，因此将 6.76 元决定为收盘价格。这些不同的收盘价结果意味着集合竞价设计对价格决定有着重要影响。

¹ 在学术研究方面，Hillion 和 Suominen(1998)研究了巴黎证券交易所的 CAC40 指数成份股的收盘价格，他们发现了股价隔夜反转的现象，同时发现股价在收盘阶段有更高的波动性和报价价差。针对这一发现，Hillion 和 Suominen 提出了一个理论模型予以解释，他们认为这些结果同经纪商操纵收盘价格有关，经纪商通过操纵部分其推荐给大客户的股票的收盘价来维持其声誉。这一研究结果促使巴黎证券交易所将收盘价格决定方式改成了集合竞价。Cushing 和 Madhavan(1999)对纽约证券交易所的研究发现，收盘阶段最后五分钟时间内的市场指数收益率对市场指数的日收益率有异常的解释程度，从交易时间上看，收盘最后五分钟只占整日交易时间的 1.3%，但却能解释 18% 的日收益行为。从个股行为看，收盘阶段时间的解释性要差一些，但也达到了 4%。对于交易日结束前的这一异常收益率变化，作者认为是机构投资者在收盘前的有意交易行为所致。

表 3：被操纵股票的委托簿(高流动性股票)

A : 价格 (美元)	B : 买入 量(股)	C : 累计 买入量	D : 卖出 量(股)	E : 累计 卖出量	F : 最大成 交量 =min(C,E)	G : 最小 剩余量 =(C-E)	H : 市场 压力
7.00	4,000,000	4,000,000	0	1,524,000	1,524,000	2,476,000	买
6.76	0	4,000,000	200,000	1,524,000	1,524,000	2,476,000	买
5.80	0	4,000,000	150,000	1,324,000	1,324,000	2,676,000	买
5.60	0	4,000,000	102,000	1,174,000	1,174,000	2,826,000	买
5.56	0	4,000,000	486,000	1,072,000	1,072,000	2,928,000	买
5.52	0	4,000,000	30,000	586,000	586,000	3,414,000	买
5.50	0	4,000,000	52,000	556,000	556,000	3,444,000	买
5.48	0	4,000,000	28,000	504,000	504,000	3,496,000	买
5.46	0	4,000,000	60,000	476,000	476,000	3,524,000	买
5.44	200,000	4,200,000	124,000	416,000	416,000	3,784,000	买
5.42	0	4,200,000	12,000	292,000	292,000	3,908,000	买
5.40	0	4,200,000	80,000	280,000	280,000	3,920,000	买
5.38	6,000	4,206,000	200,000	200,000	200,000	4,006,000	买
5.36	10,000	4,216,000	0	0	0	4,216,000	买
5.32	94,000	4,310,000	0	0	0	4,310,000	买
5.30	190,000	4,500,000	0	0	0	4,500,000	买
5.28	230,000	4,730,000	0	0	0	4,730,000	买
5.26	60,000	4,790,000	0	0	0	4,790,000	买
5.24	258,000	5,048,000	0	0	0	5,048,000	买
5.22	362,000	5,410,000	0	0	0	5,410,000	买
5.20	1,017,396	6,427,396	0	0	0	6,427,396	买

如果将可疑的操纵委托(即以 7 元买入 4,000,000 股)删除，那么撮合类型 A 和 B 会将 5.38 元定为收盘价，撮合类型 C 会将 5.44 元定为收盘价，撮合类型 D 会将 5.39 定为收盘价，撮合类型 E 会将 5.40 定为收盘价。可见，在没有大额操纵委托产生委托失衡的情况下，不同撮合类型决定的收盘价差异不大。

表 4：委托簿(删除可疑的操纵委托)

A :价格 (美元)	B : 买入 量(股)	C : 累计 买入量	D : 卖出 量(股)	E : 累计 卖出量	F : 最大成 交量 = $\min(C,E)$	G : 最小 剩余量 = $(C-E)$	H :市场 压力
7.00	0	0	0	1,524,000	0	-1,524,000	卖
6.76	0	0	200,000	1,524,000	0	-1,524,000	卖
5.80	0	0	150,000	1,324,000	0	-1,324,000	卖
5.60	0	0	102,000	1,174,000	0	-1,174,000	卖
5.56	0	0	486,000	1,072,000	0	-1,072,000	卖
5.52	0	0	30,000	586,000	0	-586,000	卖
5.50	0	0	52,000	556,000	0	-556,000	卖
5.48	0	0	28,000	504,000	0	-504,000	卖
5.46	0	0	60,000	476,000	0	-476,000	卖
5.44	200,000	200,000	124,000	416,000	200,000	-216,000	卖
5.42	0	200,000	12,000	292,000	200,000	-92,000	卖
5.40	0	200,000	80,000	280,000	200,000	-80,000	卖
5.38	6,000	206,000	200,000	200,000	200,000	6,000	买
5.36	10,000	216,000	0	0	0	216,000	买
5.32	94,000	310,000	0	0	0	310,000	买
5.30	190,000	500,000	0	0	0	500,000	买
5.28	230,000	730,000	0	0	0	730,000	买
5.26	60,000	790,000	0	0	0	790,000	买
5.24	258,000	1,048,000	0	0	0	1,048,000	买
5.22	362,000	1,410,000	0	0	0	1,410,000	买
5.20	1,017,396	2,427,396	0	0	0	2,427,396	买

2. 案例 2：对低流动性股票的收盘价操纵

表 5 是一个流动性较差的被操纵股票在收盘时的委托簿。在五种不同的撮合类型下，得到 4.59 元这一相同的收盘价。但是，如果将可疑的操纵委托删除，那么将无法进行集合竞价和产生开盘价。

显然，和案例 1 有所不同，在案例 2 中，集合竞价的撮合原则并没有对价格决定过程产生影响。这主要是因为对于流动性较差的股票而言，按照成交量最大化原则往往只能产生一个成交价，因此在价格决定上并没有显著差异。

表 5：被操纵股票的委托簿(低流动性股票)

A:价格 (美元)	B:买入 量(股)	C:累计 买入量	D:卖出 量(股)	E:累计 卖出量	F:最大成 交量 = $\min(C,E)$	G:最小 剩余量 = $(C-E)$	H:市场 压力
5.25	0	0	1,014	57,583	0	-57,583	卖
4.95	0	0	500	56,569	0	-56,569	卖
4.88	0	0	8,350	56,069	0	-56,069	卖
4.80	0	0	6,100	47,719	0	-47,719	卖
4.65	0	0	4,000	41,619	0	-41,619	卖
4.59	80,188	80,188	7,020	37,619	37,619	42,569	买
4.50	0	80,188	21,099	30,559	30,599	49,589	买
4.38	0	80,188	9,500	9,500	9,500	70,688	买
4.35	1	80,189	0	0	0	80,189	买
4.29	0	80,189	0	0	0	80,189	买
4.28	29,500	109,689	0	0	0	109,689	买
4.23	500	110,189	0	0	0	110,189	买
4.22	500	110,689	0	0	0	110,689	买
4.16	2500	113,189	0	0	0	113,189	买

表 6 列出了不同的撮合类型对收盘价的影响。在案例 1 中，撮合类型 A、D 和 E 对收盘价格的影响相对较大，而撮合类型 B 和 C 对收盘价格的影响相对较小。

表 6 还列出了涉嫌股价操纵的委托的一些特征。可以看到，涉嫌委托的平均规模不但显著大于平均的委托规模，而且大于累计的卖出委托量，其委托价格也显著异于上一笔最新的成交价，从而达到操纵收盘价的目的。可见，当操纵委托使委托簿中产生显著的买卖委托失衡时，集合竞价的撮合原则设计并不能显著降低操纵现象。此外，我们也可以发现，操纵低流动性股票的代价要远远小于操纵高流动性股票的代价。

表 6：撮合类型对收盘价的影响比较

	案例			案例		
	集合竞价价格	删除可疑委托后的集合竞价价格	可疑委托的价格影响	集合竞价价格	删除可疑委托后的集合竞价价格	可疑委托的价格影响
A：由不同撮合原则决定的集合竞价价格						
A	7.00	5.38	30.11	4.59	无竞价	N/A
B	6.76	5.38	25.65	4.59	无竞价	N/A
C	6.76	5.44	24.26	4.59	无竞价	N/A
D	7.00	5.39	29.87	4.59	无竞价	N/A
E	7.00	5.40	29.63	4.59	无竞价	N/A
B：可疑委托的影响分析						
	平均委托规模	可疑委托规模	上一笔交易价格	可疑委托价格	全部买入量	全部卖出量
案例	48,556	4,000,000	5.44	7.00	7,248,596	1,524,000
案例	6,968	80,188	4.03	4.59	113,189	57,583

三、如何避免收盘价操纵

1. 上海股市收盘阶段的特点分析

我们分别绘出了收益率、流动性、波动性和交易活跃性在日内的分时特征(见图 1 至图 7)，从中可以发现股价在收盘阶段具有以下一些特点：

首先，在收益率方面，股票在收盘前有显著为正的收益率，价格在收盘前的较短时段内显著上升。其次，收盘前价格波动性较前面的交易时间显著增加；再次，从流动性角度看，收盘前交易非常活跃，交易量为日内最大，除了深度指标略有下降外，大部分流动性指标都显示收盘前有良好的流动性，每笔交易金额也显著变大。

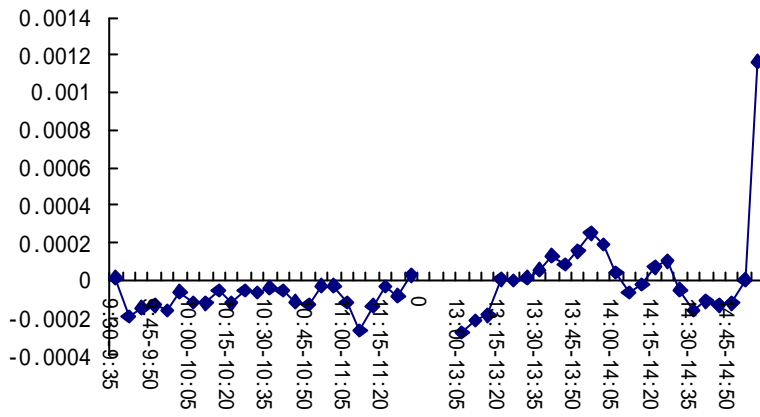


图 1 收益率的日内分时特征

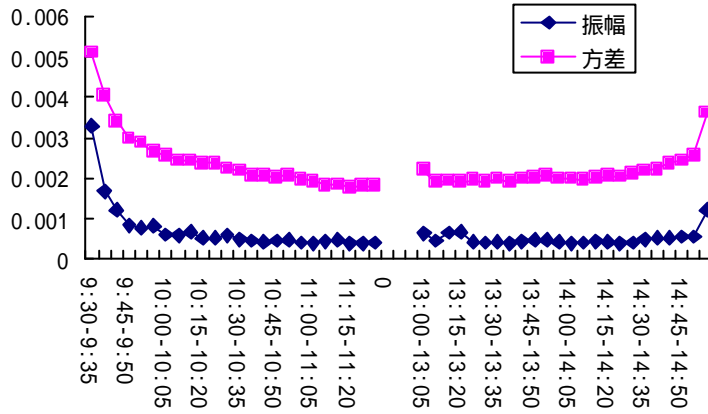


图 2 波动性的日内分时特征

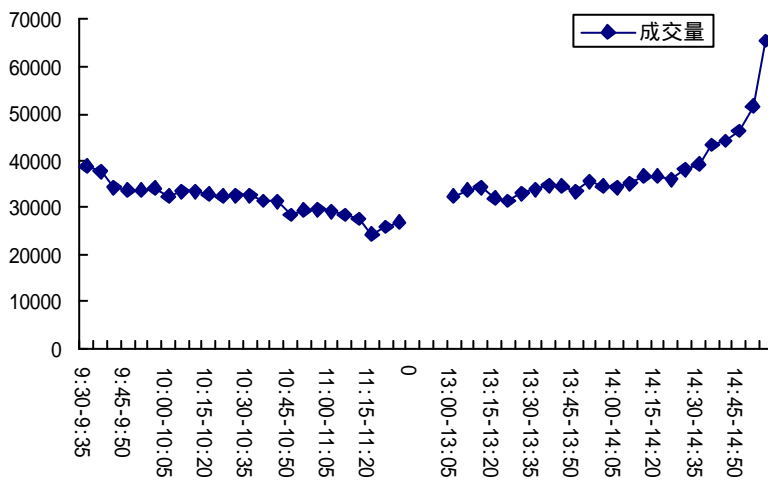


图 3 交易量的日内分时特征 (5 分钟) (纵轴单位：股)

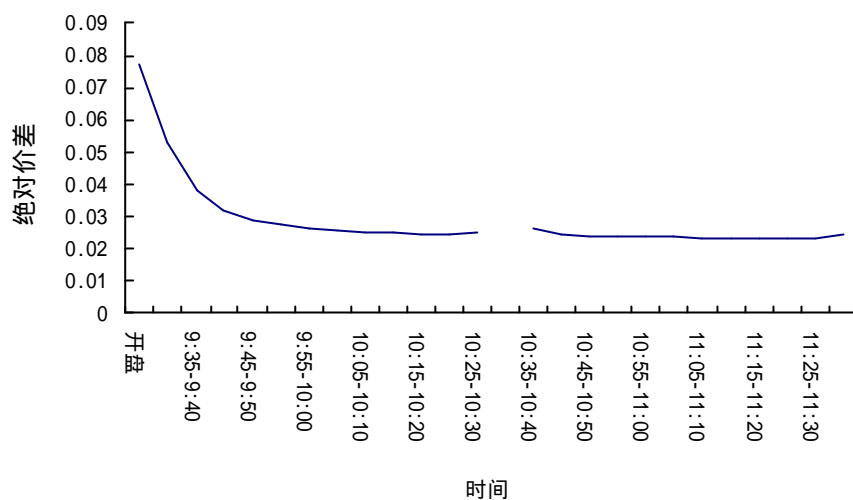


图 4 绝对价差的日内分时特征 (纵轴单位：元)

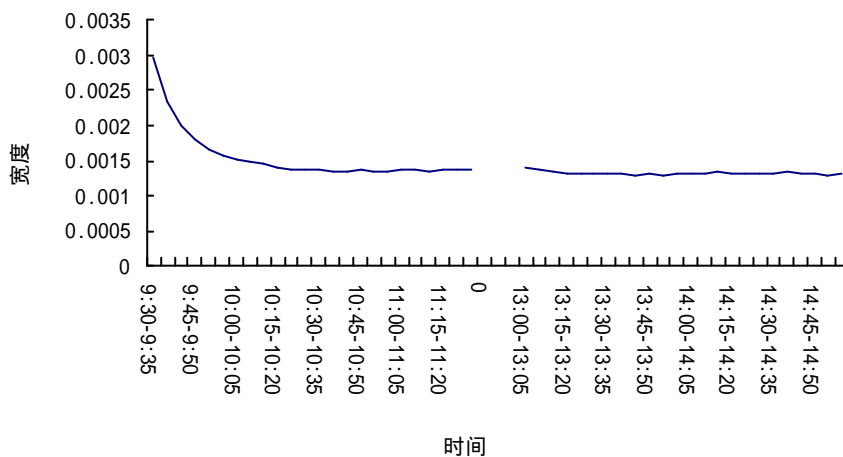


图 5 买卖相对价差的日内分时特征

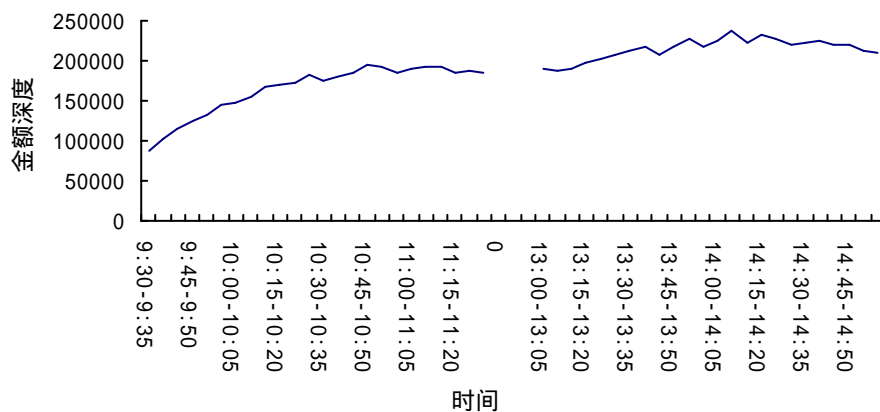


图 6 市场深度的日内分时特征 (纵轴单位：股)

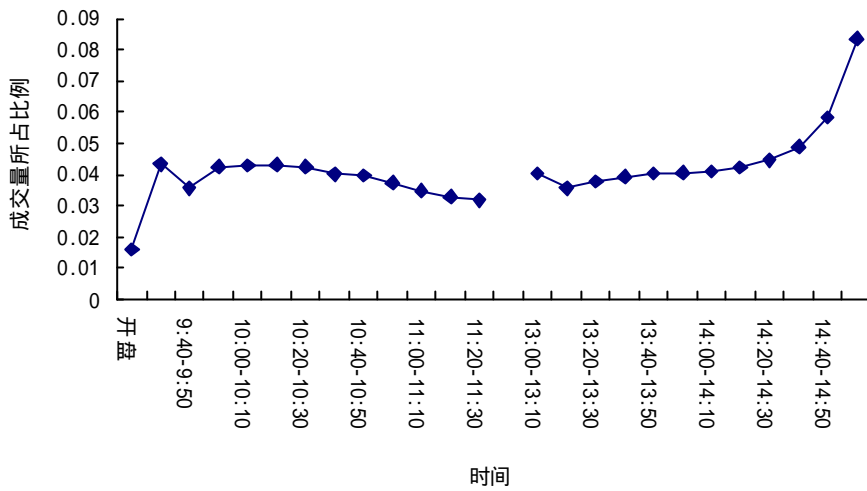


图 7 交易金额的日内分时特征

表 7 总结了收益率、流动性和波动性的日内分时特征和收盘阶段特征。

表 7 收盘前股价行为特征

	收益率	波动性	流动性
日内特征	上午的 15 分钟收益率要普遍低于下午，上午的收益率比较稳定，而下午则变化很大。	开盘后的一段时间内价格波动性很大，但波动性迅速下降到一稳定水平，下午收盘前波动性有所增加。	从交易量看下午交易量要显著大于上午；从瞬时交易成本看，开盘后的较短时间内流动性很差，下午流动性要强于上午。
收盘前特征	收盘前有显著为正的收益率，价格在收盘前的较短时段内显著上升。	收盘前价格波动性较前面的交易时间显著增加。	收盘前交易非常活跃，交易量为日内最大，除了深度指标略有下降外，大部分流动性指标都显示收盘前有良好的流动性，每笔交易金额也显著变大。

从国际范围内窗饰效应(Window Dressing)²发生的频率和发生时价格变动的比较来看，上海市场窗饰效应发生的频率比较高，但窗饰

² 所谓窗饰效应，一般是指在一个交易日结束前，特别是月末的交易日结束前股票价格显著上升的现象。²窗饰效应的出现一般认为与基金管理者有关，基金管理者为了提高所管理基金的业绩，有时会在公开报告其管理业绩前抬高其持有比重较大的证券的价格。由于基金业绩一般是在月末通过收盘价计算，因此月末或季度末的收盘价往往成为人们研究窗饰效应的重点。

在这里，我们如此定义窗饰效应：如果一个股票在某一天的收盘前 15 分钟内的收益率大于上个月的所有 15 分钟日内收益率最大的 1% 部分，那么就称该日发生了窗饰效应现象。

效应发生时股票价格的平均上升幅度不是特别大。但值得注意的是，近两年随着基金业竞争的不断加剧，在年末出现了互相打压对方重仓股和拉抬自身重仓股的现象，在市场产生了不良的影响。因此，如何进一步优化交易机制设计，有效防止收盘价操纵仍是交易所需要考虑的一个问题。

表 8 窗饰效应的国际比较

证券交易所	出现窗饰效应的股票数		窗饰效应出现时最后 15 分钟的价格变化率		所有证券最后 15 分钟的平均价格变化率	
	月末	非月末交易日平均	月末	非月末交易日平均	月末	非月末交易日平均
上海	5.58	4.07	2.44%	2.07%	0.21%	0.098%
澳大利亚	9.67	4.12	1.87%	1.97%	0.11%	0.10%
香港	3.00	2.21	3.65%	3.41%	0.02%	0.17%
伦敦	8.50	7.11	2.87%	15.57%	-0.09%	0.99%
纳斯达克	4.83	4.46	3.25%	4.04%	-0.01%	0.08%
挪威	5.67	2.68	8.65%	4.24%	0.70%	0.21%
新加坡	5.00	3.08	3.95%	3.92%	0.34%	0.52%
加拿大	3.50	2.70	2.28%	2.07%	-0.16%	0.05%

2. 优化收盘机制的相关建议

2001 年 12 月 1 日，上海和深圳证券交易所对收盘机制进行了改革，从原来的连续竞价过程中最后的单笔交易价格作为该日收盘价，变为当日该证券最后一笔交易前一分钟所有交易的成交量加权平均价(含最后一笔交易)作为收盘价。³ 2006 年 7 月 1 日起施行《上海证券交易所交易规则》4.1.3 条仍延用了这一规定。⁴

³ 相关研究(施东晖, 2004)表明, 这一改革提高了定价效率和市场质量。

⁴ 深圳证券交易所从 2006 年 7 月 1 日起通过集合竞价的方式产生证券的收盘价。

现代金融理论认为，证券的当日收盘价应该反映市场结清时的均衡价格。因此，收盘价的决定机制往往希望使实际价格尽可能小地偏离均衡价格，并使成交量尽可能大。从最近几年国外证券交易所更改收盘价格决定方式的情况看，目前主要交易所收盘价格决定方式有逐步改为集合竞价的趋势。因此，目前采取的这种收盘方式仍存在着进一步改革的可能，有必要采取集合竞价方式来确定收盘价格。与此同时，为了尽可能地防范收盘价操纵现象，还需要引入一些相应的配套措施，对收盘机制进行进一步的优化设计。

从国际交易所的相关实践来看，一些交易所推出了波动性延伸措施(如多伦多交易所和伦敦证券交易所)，即当集合竞价价格偏离参考价(通常是上一笔最新成交价)一定幅度时，就相应延长开盘时间。由于操纵者往往在竞价的最后时刻输入委托，使其他投资者无法及时反应，因此延长竞价时间可以降低出现操纵的可能性。

其他的防范方式还包括建立预警系统，以便向市场警示出现了异常委托；或者建立集合竞价随机结束机制，增加操纵者在最后时刻输入买卖委托的难度；也有一些交易所对委托输入、更正和取消的时间进行限制，抑制交易者的虚假下单行为。