

台湾股市技术分析 with 限价委托簿流动性供给的实证研究 (技术分析 with 流动性供给：以台湾股市为例)

萧朝兴^{1*} 王子湄² 许秀如³

(1.国立东华大学财务金融学系,台湾,2.铭传大学财务金融学系,台湾,3.国立东华大学国际经济学系,台湾,999079)

摘要：本文利用逐笔委托资料来重建限价委托簿，藉此检测台湾股市技术分析 with 流动性供给的关联性。研究发现，压力支撑区与限价委托簿中价格群聚程度高的价位在本质上是相同的，而且移动平均指标能揭露委托簿中深度厚的价位相对于报价的位置，因为当短期移动平均线向上（下）突破长期均线，未来股价会续涨（跌），则报价中点会更接近卖（买）方限价委托簿中深度厚的价位，但会更偏离委托簿中买（卖）方深度厚的价格。而上述关系的存在，主要来自技术指标与限价委托簿的流动性供给两者会相互影响。最后，我们观察到相较于三大法人，一般法人与个别投资人为抢反弹而将委托单下在技术指标附近的比例较高。

关键词：模型技术分析； 限价委托簿； 流动性供给； 价格群聚

Technical Analysis and Liquidity Provision: Evidence from the Taiwan Stock Exchange

Abstract: Applying order-level data to reconstruct the limit order book, this paper examines the relationship between technical analysis and liquidity provision in the Taiwan Stock Exchange. First, the technical-analysis support and resistance levels are related to peaks in liquidity on the limit order book. Second, the moving average indicators reveal information about the relative position of depth on the limit order book. When the short-run moving average rises above (falls below) the long-run average, the quoted midpoint would grow closer to the peak in liquidity on the sell (buy) side of the book, and the distance between the quoted midpoint and the peak on the buy (sell) side of the limit order book would increase. This relation resulting from the technical trading and order placement strategies are likely to be bilateral. Finally, compared to the professional investors, individual investors and corporate institutions submit more orders around the technical levels in order to profit from the price reversals.

Key Words: Model technical analysis, Limit order book, Liquidity provision, Price clustering

* 通讯作者电话：886-38633135，传真：886-38633130，Email: cschiao@mail.ndhu.edu.tw。

引 言

所谓的技术分析，系指利用过去的价量资料来建立技术指标，期能辨识出股价未来的变动方向，进而而在市场中获得超额报酬。实务上，有许多如投资银行、交易商等机构投资者，都使用技术分析做为投资决策工具。尽管如此，学术界却持不同的看法，因为技术与效率市场理论相违背¹，亦即所有信息皆已反映至股价上，所以投资人无法藉由技术指标判断股价走势而赚取超额报酬，或是进行套利行为。

许多学者纷纷着手探讨技术分析的有效性，但尚无一致结论。有些文献支持技术分析能预测未来股价走势，或者能由过去信息建立模型，使投资人能在不完全效率市场中获利²。此外，部分研究则认为可能基于人为判断的误差，才导致不完全市场（e.g., DeBondt and Thaler, 1985; Barberis, Shleifer and Vishny, 1998）。当然也有许多文献与传统学术界的看法相符，认为技术分析无法预测未来股价³。不同于以往文献，本文利用逐笔委托资料来重建限价委托簿（limit order book），藉此检测台湾股市技术与流动性供给的关联性。

事实上，类似本文的相关研究相当有限。Kavajecz and Odders-White（2004）发现利用可获得的价格量资料，NYSE 的投资人能透过技术分析来了解限价委托簿的变化，例如，技术指标中压力支撑区，有助于找到委托簿中深度较厚的价位。Osler（2003）以汇率市场委托单的价格群聚（price clustering）来解释为何技术分析具有预测能力，发现停利单（take-profit order）有集中于整数价格的倾向，导致汇率走势在接近压力支撑区时会反转，而停损单（stop-loss order）则倾向集中在整数价格之外，造成一旦突破压力支撑区后，汇率走势会变得异常快速。就作者所知，囿于日内资料不易取得，关于技术与市场流动性供给的关联性，仅有上述两篇探讨美国股市与汇市的研究，仍需更多其他市场的实证支持。本文取得台湾证交所提供的逐笔委托与成交资料，因而能重建限价委托簿，藉此探讨技术与市场流动性供给的关联性。

更明确地说，本文目的有下列两点。首先验证 Kavajecz and Odders-White（2004）提出的假说在台湾股票市场是否成立，第一个假说是技术分析指标中的「压力支撑区」和限价委托簿中深度较厚的价位有关；第二个假说则是「移动平均指标」能揭露限价委托簿中深度厚的价位相对于报价的位置。其次，本文检测为何技术与限价委托簿的流动性供给有关，是因为技术分析能侦测出限价委托簿深度的变化？或是技术分析本身没有传达委托簿的信息，而是投资人在了解技术分析的支撑或压力区后，将委托单下在这些价格或是附近？抑或是技术分析可能找到原先存在委托簿中深度

¹许多文献都是建立在效率市场假设上，因为当市场不具效率时，投资人才有可能获得超额报酬。

²例如，Neftci and Policano（1984）、Neftci（1991）、Brock, Lakonishok and LeBaron（1992）、Neely, Weller and Dittmar（1997）以及 Lo, Mamaysky and Wang（2000）检测不同的技术指标，发现技术分析能提供公司未来近期股价的讯息。在理论上，Treyner and Ferguson（1985）、Brown and Jennings（1989）指出私有讯息投资者，利用过去的股价来决定如何使用其私有信息。类似地，Blume, Easley and O'Hara（1994）论证了在股价对于新信息未能立即反应时，成交量可以提供有意义的讯息。

³例如，Fama and Blume（1966）、Bessembinder and Chan（1998）、Ready（2002）、Alexander（1961）、Brock, Lakonishok and LeBaron（1992）研究结果显示交易成本会抵销透过技术分析可获得的利益。此外，Jensen and Bennington（1970）、Sullivan, Timmermann and White（1999）、Jegadeesh（2000）提出警告，认为资料平滑化和生存者偏误（survival bias）会导致错误的结论—技术指标能预测未来股价走势。

厚的价位，而投资人在了解之后想要抢反弹，因而将委托单下在这些价格附近，如此一来，又更进一步强化了两者的关系。

本文研究发现如下：在台湾股票市场中，技术分析与限价委托簿的流动性供给存在关联性。压力支撑区与委托簿中价格群聚程度高的价位在本质上是相同的，而且移动平均指标能揭露委托簿中深度厚的价位相对于报价的位置。因为当短期移动平均线向上（下）突破长期均线，未来股价会续涨（跌），则报价中点会更接近卖（买）方限价委托簿中深度厚的价位，但会更偏离委托簿中买（卖）方深度厚的价位。接着剖析为何技术分析与流动性供给有关，我们发现若从存量（Granger 因果检定）的角度检验，其结果比较支持技术分析能找出限价委托簿中原先深度厚的价位，但以流量（新下的委托单）观点加以验证时，则倾向支持投资人是在了解技术指标后才下单在该价格附近。这表示技术指标与限价委托簿的流动性供给是相互存在影响的关系。若进一步区分成五种投资人类型时，我们观察到相较于专业法人（外资、投信与自营商），一般法人与个别投资人为抢反弹而将委托单下在技术指标附近的比例较高。

本文贡献在于探讨技术分析与流动性供给的关联性，不仅能了解技术分析的基础，亦能提供有助于投资人降低交易成本的信息。虽然有些文献指出若能了解限价委托簿的组成，对投资人而言是有利的（e.g., Irvine, Benston and Kandel, 2000），但在现实上，限价委托簿的信息不是无法获得，就是无法及时揭露出来，而本文证明一般投资人能利用可获得的价格资料来建立技术分析指标，进而了解限价委托簿的变化，这将有助于投资人降低其交易成本以及提高委托单成交的机会。另外，由于流动性供给的变化对于未来股价是一个重要的决定因素，本文论证了技术分析指标可以估计限价委托簿流动性的供给，这将有助于了解价格形成的过程。

本文的架构如下，除了第一部分为前言外，第二部分为研究方法，第三部分则是研究假说，第四部份描述实证结果，而第五部分为结论。

1 研究方法

1.1 样本选取

台湾证交所于 2005 年 3 月 1 日起缩小股价升降单位，由于以往文献指出调降升降单位会影响市场流动性供给（萧朝兴、王子湄、苏建丰，2010；Bacidore, Battalio and Jennings, 2003），因此本文仅将改制后的期间纳入探讨。另外，当公司进行除权息或现金增资时，不仅造成股价不连续，而且之后新股释出更会导致供给面改变，甚至也会造成投资人行为的改变，使得技术与流动性供给之关联性因而产生无法预期的变化。有鉴于此，我们计划删除研究期间有除权息或现金增资的股票，但为避免因此剔除过多股票，而造成样本数不足，必须避开这些事件发生的高峰期⁴。本文在样本期间长度与样本数之间取舍后，选定 2005 年 10 月至 2006 年 5 月为研究期间，共计 162 个交易日。而样本挑选方面，为去除流动性不足对结果的影响，本文选取研究期间市值前 50% 的上市公司，并且剔除在这段期间有除权息、现金增资的个股后，最后样本包含了 306 支普通股⁵。

⁴ 根据台湾新报资料统计显示，2000-2006 年间 6 至 9 月除权（息）家数之比例，分别为 0.115、0.311、0.369 与 0.111（0.201、0.352、0.285、0.079），同段期间现金增资家数之比例，则为 0.126、0.147、0.106、0.082，故每年 6-9 月为除权息与现金增资的旺季。

⁵ 当个股流动性不足时，在衡量限价委托簿深度时会有较多的缺失值，这可能会对研究结果产生偏误，因此只留下市值前 50% 的个股。

1.2 资料来源

本文资料取自（1）台湾证交所提供的逐笔委托、成交资料以及（2）台湾经济新报提供的个股分时揭示档。首先，台湾证交所的委托资料提供每一笔委托单的委托时间、证券代码、委托价格、委托股数、委托交易方向与委托人类别，而成交资料包含每一笔交易纪录，其栏位如同上述委托单的资料栏位。证交所将所有投资人区分成五类：外资、投信、自营商、一般法人与个别投资人，此资料包含每一个交易日所有投资人的委托与交易信息，因此能代表整体股票市场的交易状况。台湾经济新报提供的个股分时揭示档包含每一盘撮合后的成交价、成交张数、未成交委托单中最佳五档的价格信息。

1.3 限价委托簿的重建方式

由于投资人所下的限价委托单，若无法于委托当时即刻成交时，则自动进入限价委托簿等待成交，使得委托簿内限价单的价格分布，与市场流动性供给息息相关，因此若欲正确了解市场流动性状况，则必须检测限价委托簿内深度如何改变（e.g., Goldstein and Kavajecz, 2000; Bacidore, Battalio and Jennings, 2003）。本文取得逐笔委托、成交与报价资料，因而能重建限价委托簿，来了解某一时点下流动性供给的价格分布。我们主要是参考 Goldstein and Kavajecz（2000）与 Bacidore, Battalio and Jennings（2003）的重建方法，针对每一个研究样本，于每一个交易日开盘后，以每隔 30 分钟快照（snapshot）一次来估计限价委托簿，每个交易日共快照 9 次，并只以委托价格比快照当时最佳买卖价的中点来的低（高）的限价买（卖）单来计算累积深度⁶。重建步骤如下：（1）找出在快照时点之前进行委托的限价单后，再扣除该时点之前已成交、取消或改量的部分；（2）依委托价格排序，并计算每个价格下的委托数量，此即各个价格档次的深度。

累积深度衡量的是快照当时整体市场流动性供给的状况，本文进一步将『某价格下的累积深度』定义为：『比该价格（含）来得好的所有委托股数之加总⁷』。举例说明，假设 A 个股的限价委托簿中委托卖出情形如下：委托 10 张股票在 6.01 元、15 张在 6.02 元及 10 张在 6.03 元。根据定义，6.02 元的卖单累积深度为 25 张股票（=10+15），而 6.03 元的卖单累积深度则是 35 张股票（=10+15+10）。若委托买进的结果如下：委托 12 张股票在 6.00 元、20 张在 5.99 元及 23 张在 5.98 元，则 5.99 元的买单累积深度为 32 张股票，而 5.98 元则有 55 张的买单累积深度。

1.4 限价委托簿内流动性供给的衡量指标

本文研究目的之一，在于验证 Kavajecz and Odders-White（2004）提出的技术分析与限价委托簿流动性供给有关的假说，在台湾股票市场是否成立。首先，我们使用三个衡量指标，分别从不同面向来捕捉市场流动性供给的状况，前两个指标反映限价委托簿深度的绝对位置，第三个指标则反映深度与平均成交量的相对关系，另外我们也将买卖双方区分开来建立这些指标。

兹将其定义与意涵详述如下。第一个指标为『众数』，是指能让限价委托簿中累积深度大幅增加的价位；更明确地说，首先找出限价委托簿买（卖）方中两个深度最厚（委托张数最多）的价格

⁶ 累积深度衡量的是快照当时整体市场流动性提供的状况。委托价格较不积极的限价单通常被视为流动性供给者，而本文参考萧朝兴、王子湄、苏建丰（2010）的做法，以快照当时最佳买卖价的中点，当作区分委托积极性的标准。

⁷ 本文将买卖单的累积深度分开来计算。所谓比该价格来的好，指的是比该价格有更好成交顺位的价位，在价格优先的撮合原则下，高价买进及低价卖出的委托单可优先成交。

后，选取比较接近最佳买（卖）价的价格来当作众数。本文不取实际上深度最大的价位为众数，而是挑选较接近该交易方向中最佳报价的价格，目的是希望捕捉到快照当时“最有效”的价格障碍位置。因为对于距离报价较近的价位而言，即使深度不若远离报价的价位来得厚，但因为拥有较佳的成交顺位，因此最有可能成为第一个阻碍价格穿越出去的支撑或压力区。换句话说，委托簿的『众数』代表第一个可能存在的价格障碍。

第二个指标为『委托单集中度』，主要是想了解就股价可能波动的范围内，投资人下单集中在报价附近的程度。我们以图 1 说明其作法，首先给予每支个股一个区域宽度（bandwidth），区域宽度的算法是参考 Kavajecz and Odders-White（2004）的做法，如下：

$$\text{区域宽度} = \text{个股每半小时报酬的标准差} \times \text{快照时点的报价中点} \times 10 \quad (1)$$

接着，在限价委托簿的买方，取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉一半的区域宽度」之间的委托单（A），以及取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉区域宽度」之间的委托单（B），再将两者相除（A/B），即为买方的委托单集中度，而卖方委托单集中度的计算方式，则依此类推。此指标的意涵为流动性提供者对资产适当价值看法的分散程度，若值越接近于 1，则表示深度越集中在报价附近，而流动性提供者对资产适当价值的看法越为一致。

第三个指标为『1/9 日平均成交量』，目的是要了解若投资人欲买进（卖出）平均每 30 分钟成交量的股数，就快照当时的委托簿而言，所需支付（获得）的价格。其做法是计算每支股票于样本期间的平均每日成交量后，再乘以 1/9，这是考量我们是每半小时快照一次，所以一天可分为 9 个区间。接着对照该个股于某一快照时间点当时的限价委托簿，找出若要买进（卖出）这些股数时，每一股所需支付（获得）的价格。如果此价格越接近报价，表示市场流动性供给越好。

我们以台泥公司于 2006/4/19—2006/4/25 的资料为例，说明这 3 个流动性供给衡量指标与报价中点的关系，其结果如图 2 所示。图 2A 为「众数」，可以看到买方限价委托簿的众数没有改变，而卖方众数则会随着报价中点而变动。图 2B 为「委托单集中度」的结果，由于该比率大部分都在 0.5 以上，表示在这段期间不管是买方或卖方，委托单都倾向集中在报价附近，同时也意谓流动性提供者对资产适当价值的看法颇为一致。图 2C 为「1/9 日平均成交量」，此价位很靠近报价，这表示在该段期间，投资人能以较接近报价的价格买进（卖出）平均每 30 分钟成交量的股数，也就是说市场流动性不错。

1.5 技术分析指标

所谓的技术分析，系指利用过去的价量信息来建立技术指标，期能辨识未来股价变动的方向，而技术分析的类别包含许多，有 KD、移动平均、压力支撑区等。依分析时间长短的不同，分别有以日内、日、周、月、季或年所组成，当然也可以分为价格和成交量的技术分析。本文着重于 2 种广泛使用的技术指标—压力支撑区和移动平均—这两种指标不仅简单易懂、投资人取得方便之外，许多其他技术指标也是由此衍生而出，如头肩顶型态（head-and-shoulders）。

技术分析目前仍属于一种艺术，而非科学；因为技术指标的建立没有明确的准则，同时投资人也会加入个人观点加以评断，因此即使是参考相同的资料，不同的使用者就可能有不同的解读与判断。由于技术指标的建立尚无明确的准则，本文就用一般最常见的方法且在不违背各技术指标的精神下来进行，即便本研究的定义与一些技术分析使用者的定义有些许差异，但是希望本文定义的技

术指标能与限价委托簿的流动性有关，以验证是否过去的价格能提供目前流动性供给状况的信息。以下就本文所使用的压力支撑区与移动平均之定义，分别予以说明。

(一) 压力支撑区：由于本文是每半小时快照一次，因此技术指标也是每半小时计算一次。当价格接近某些区域时，若原先向上的价格走势发生折返，则显示该区域附近出现卖盘而导致价格无法穿越出去，此时可将该区域视为一个压力区，若发生折返的次数越多，表示该压力区将越有效。同理，当价格下跌到某些区域时便发生反弹，则显示该区域具有相当的潜在买盘，因而形成一个支撑区。一般而言，技术指标使用者会以最近的高点作为压力区，而最近的低点则视为支撑区。在秉持上述的指标精神下，本文是利用过去一周的最佳买卖价来计算（共计 45 个半小时区间）；更具体地说，我们在过去一周的最佳买价当中，选取最低价且至少发生两次的价格作为支撑区，而压力区则是指过去一周的最高卖价，且至少出现两次，若没有符合这些条件的价格时，则无观察值产生。取至少发生两次的意义，在于确保本文所估算的压力支撑区，能贴近「价格障碍是不易突破的价格」特性。

(二) 移动平均：移动平均线是一种最基本且有效的趋势判别指标，其概念是将过往某段时间内的收盘价相加，计算其平均数。由于移动平均线代表趋势线，投资人可以利用长短天期不同的移动平均线来检视价格走势是否改变。当短天期移动平均线与长天期均线交叉时，可能代表价格走势开始转变，为买卖讯号，当短天期移动平均线由下往上与长天期均线交叉，代表买进讯号出现（黄金交叉）；反之，短天期均线由上向下穿越长天期均线时，即为卖出讯号（死亡交叉）。本文是利用每半小时快照当时的报价中点来计算长短期的移动平均，长期的窗口长度定义为过去 2 周，而短期则是过去 1 周。另外，当长短期均线相当接近时，可能产生误导的买卖讯号（Brock, Lakonishok and LeBaron, 1992），为确保能辨认出未来股价有较强续涨或续跌力道的买卖讯号，本文在长期均线的上下各建立与均线等距离的平行线，做为一个过滤的准则，以辨认股价走势的强弱。换言之，这两条上下线称为交易带（trading band）或封套（envelopes），并假设上下封线是以长期均线 $\pm 3\%$ 来建立。当短期均线向上突破上封线时，观察值设为 1，若是向下戳破下封线时，其值为 -1，若是介于上下封线之间则为 0。为使读者更清楚明了，我们以下列的方程式来表达：

$$\text{移动平均指标} = \begin{cases} +1, & \text{MAS}_t > (\text{MAL}_t + \text{Band}) \\ -1, & \text{MAS}_t < (\text{MAL}_t - \text{Band}) \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases} \quad (2)$$

其中，短期移动平均 $(\text{MAS}_t) = \sum_{k=1}^S P_{t-k} / S$ ，长期移动平均 $(\text{MAL}_t) = \sum_{k=1}^L P_{t-k} / L$ ，Band 定义为 3% ⁸， P_t 表示第 t 个区间快照当时的报价中点，S 和 L 分别代表短期和长期的半小时区间数目。

同样地，我们以台泥为例，藉由图 3 说明这两种技术指标的结果。图 3 A 呈现 2006/4/19—2006/4/25 间的压力支撑区与报价中点，而图 3B 则画出 2006 年 4 月间的长期和短期移动平均线。由图 3 可以观察到所估算的支撑和压力区并无太大改变，事实上，报价中点也是在这区间来回变动，

⁸为求研究结果的一致性，本文进行强度测验（robustness test）。我们将 band 由 3% 改为 5%，研究发现结果与内文相似。

而图 3B 同样捕捉到股价呈现狭幅震荡、短期没有续涨或续跌的走势，因为短期均线几乎没有突破长期均线的上下界。这似乎意谓本文定义的技术指标确实能有效预测价格走势。

2 研究假说

若限价委托单无法于委托当时即刻成交时，即自动进入限价委托簿以等待成交，因此委托簿内限价单的价格分布情形，与市场流动性供给息息相关。Kavajecz (1999) 发现限价委托簿的深度并非均匀分布，亦即委托单会群聚于某些特定价格上，而许多学者也观察到金融资产价格尾数集中于某些数值的情形普遍存在，有集中在偶数或整数的倾向，例如，股票、期货、外汇市场 (e.g., Ahn, Cai, and Cheung, 2005; ap Gwilym and Alibo, 2003)。实证研究也支持限价单的群聚现象，容易形成阻断价格趋势之障碍，因为比起其他深度较浅的价位，市场需要更多的成交量才能让价格穿越过去，当价格碰到价格群聚高的价位时，若买（卖）压不足，则价格走势将停止或反转 (Niederhoffer, 1965; Kavajecz and Odders-White, 2004; Chiao and Wang, 2009)。事实上，技术分析中的压力支撑区也具有形成价格障碍的特性，因为所谓的压力（支撑）区是指需要足够的买压（卖压）才能加以突破的价位。由上述可知，压力支撑区与委托簿中价格群聚程度高的价位在本质上是相同的，因此 Kavajecz and Odders-White (2004) 观察到 NYSE 市场中这两者存在关联性，而 Osler (2003) 则发现停利单倾向集中在整数价格，导致汇率走势在接近技术分析的支撑区时会反转。由于 Chiao and Wang (2009) 也发现台湾股市委托价格有群聚于偶数或整数的倾向，并且形成一种价格障碍，因此预期技术指标中的「压力支撑区」和限价委托簿中深度较厚的价位有关。故本文假说一建立如下：

假说一：技术分析指标中的「压力支撑区」和限价委托簿中深度较厚的价位有关。

在技术分析中，移动平均指标是藉由比较长短期的移动平均线来辨认股价是否会续涨或者续跌。因为若短期移动平均线向上突破长期均线，亦即产生黄金交叉，则技术指标使用者相信股价会续涨，因此可以预期，报价中点会随着价格上涨而提高，因而更接近卖方限价委托簿中深度厚的价位，但同时也与委托簿中买方深度厚的价位距离拉远。相同地，若短期均线向下戳破长期均线，此时出现死亡交叉，则技术指标使用者相信股价会续跌，当报价中点随着价格下跌而降低时，将更接近买方限价委托簿中深度厚的价位，但也偏离卖方深度厚的价位。Kavajecz and Odders-White (2004) 的研究也显示出，移动平均指标能揭露限价委托簿中深度厚的价位相对于报价的位置。因此本文的假说二建立如下：

假说二：若短期移动平均线向上（下）突破长期均线，则报价中点会更接近卖（买）方限价委托簿中深度厚的价位，但会更偏离委托簿中买（卖）方深度厚的价位。

3 实证结果

3.1 叙述统计

表 1 呈现各种技术指标与流动性供给指标的叙述统计。由表 1 的 Panel A 可以看出，无论是那一个流动性供给指标，几乎每一个半小时的区间都能产生观察值，相较之下，能产生压力支撑区的比例似乎稍嫌过少，只有 34%。但因为本文样本期间共计 162 个交易日，也就是说平均每一个股约

有 480 笔压力支撑区的观察值⁹，因此应无样本不足之疑虑。另外也计算各种指标与报价中点的距离（取绝对值），我们观察到当压力支撑区存在时，技术指标与报价中点的距离其平均值为 1.2 元，中位数为 0.48 元，再对照流动性供给指标的结果，发现与「众数」的结果最为相近，其平均数与中位数分别为 1.258 元和 0.525 元。这意味流动性供给指标中的「众数」和技术指标中的压力支撑价位不会差距太多，初步支持我们的假说一技术分析指标与限价委托簿的流动性提供状况有关。

接着了解移动平均指标的叙述统计。Panel B 显示移动平均指标为-1 的比例最多，占了 51.3%，其次是指标+1，而指标 0 最少，只有 4.4%，这表示在样本期间内，个股短期均线不是向上穿越长期均线，就是落在长期均线的下方，亦即股价上冲下洗、震荡颇大。但这段期间股价续涨（指标为+1）或续跌（指标为-1）的持续力道不弱，因为当我们计算新的指标开始到下一个新指标出现的期间，亦即指标持续的天数时，指标为+1 的天数最多，平均有 32.9 天，接着是指标-1（27.5 天），但指标持续为 0 则仅有 7.3 天。进一步观察指标持续期间的报酬，系以该期间的报价中点计算而得，结果显示指标持续为+1 的期间有 9.3%的平均报酬率，持续为-1 时有-0.5%，而持续为 0 则有 1.6%的报酬率。这结果支持本文所定义移动平均指标能有效辨认未来短期股价是否有动能现象，因为当指标出现未来会续涨（跌）时，后续股价能符合预期而呈现上涨（下跌）的走势。

3.2 技术与限价委托簿流动性供给的关联性

3.2.1 压力支撑区指标

为了解在台湾股市中，技术分析指标是否与限价委托簿中流动性供给有关，接下来将进行横断面的 OLS 回归分析。除了「委托单集中度」以外，其余流动性供给指标与技术指标都需先各自减去报价中点后，再纳入回归模式。此做法有两个目的，首先是价格序列存在单根（unit root），减去报价中点后能排除非定态（non-stationary）问题。其次是去除报价与委托簿价格之间所存在的必然关系，因为委托簿的价格会随着报价而改变，扣除报价中点后，则能纯粹地呈现与报价中点之间的距离，而无关乎价格的高低。当依变量是买方限价委托簿的流动性供给指标时，自变数是支撑区的指标，依变量若是卖方的流动性供给时，则以压力区为自变数。

我们除了估计简单回归之外，同时也估计加入市场状况为控制变量的复回归模式。兹将控制变量的定义说明如下。流动性提供者会根据所面临的信息不对称风险与存货风险来决定流动性供给的价量水平，若这些风险较低时，提供流动性的意愿会提高，使得报价价差缩小而报价深度会增加，反之亦然。因此我们将报价价差与报价深度纳入，价差是指快照当时最佳卖价与最佳买价的差距，而报价深度则定义为最佳买价与最佳卖价的委托数量加总。Mingelgrin（2000）与 Gervais, Kaniel and Mingelgrin（2001）指出成交量的指标具有预测未来股票报酬的信息，Kavajecz and Odders-White（2004）则观察到成交量会影响买卖方的流动性供给水平，因此也纳入探讨。本文定义两种成交量的衡量方式，一个是目前 30 分钟区间的成交量，另一个是过去一周的总成交量。价格波动也会影响流动性供给的水平，因为流动性冲击会提高短暂性的价格波动，此时投资人会认为提供流动性的溢价高于逆选择成本，因而诱发投资人下更多的限价单，亦即流动性供给会增加（Ahn, Bae and Chan, 2001; Handa and Schwartz, 1996; Chan, 2005）。本文使用两个波动度的衡量指标，最近波动度是指

⁹ 根据定义，压力支撑区是利用过去一周（五个交易日）的最佳报价来衡量，而且每半小时估计一次，因此 34%的区间有观察值，代表每一个股平均有 480（157×9×0.34）个区间能产生压力支撑区的数值。

目前 30 分钟区间的报酬取平方，而总波动度则是最近一周报酬的标准差。本文分别针对每一个股估计回归结果，并将回归系数的中位数、P-value 的中位数、系数在 5% 显著水平下达到统计显著性的比例呈现在表 2。

由表 2 的简单回归结果可以看到，流动性供给指标中的「众数」与「1/9 日平均成交量」，与压力支撑区的指标呈现显著的正向关系，表示当压力支撑区越接近报价中点，则委托簿中深度较厚的价位也会越接近报价中点，除此之外，委托簿里能满足每 30 分钟成交量所需之流动性的价位，同样也会越靠近报价中点。至于「委托单集中度」的指标，在买方的回归模式中系数为正，在卖方则为负，这些数值皆达统计显著性，意谓若技术分析的价格越接近报价，则委托单集中在报价附近的程度会提高，反之则报价附近的深度稀少，但委托单会比较靠近技术分析的价格。而复回归的结果显示，即使控制了其他的市场状况，技术指标对于限价委托簿的流动性供给依然具有重要的解释能力。因为加入额外的变量后，技术指标的系数估计值与显著性只有些微地变化；以买方「委托单集中度」为例，在简单回归时系数的中位数为 0.028，有 79.4% 的个股其系数达到统计显著性，当放入控制变量后，系数估计值略为减少成 0.021，系数显著的比例则降为 66%。换句话说，技术指标与限价委托簿中流动性供给存在关联性。

为求研究结果的一致性，本文进行两个强度测验。如果技术分析指标真能找出限价委托簿中深度厚的价位，那么透过技术指标找到的压力支撑区，理应聚集了相对较多的委托单。为验证上述的可能性，我们先计算压力支撑区，并对应到限价委托簿，找出压力支撑价前后 2 档（tick）的价位各有多少的委托张数。接着进行标准化，也就是将各档次的委托量除以委托簿中同交易方向的所有委托量，最后予以平均。由于委托单会群聚于报价附近，为规避这种倾向对结果产生的偏误，我们仅观察与报价距离超过 2 档的压力支撑区，并将压力支撑区附近价位的标准化深度呈现于图 3。由图 3 可以看到，符合本文的预期，技术指标附近价位的深度都不如技术指标来的厚，证实了技术指标的确与委托簿中深度厚的价位有所关联。第二个强度测验是计算压力支撑区与流动性供给指标的差距，若相差不远，代表可以利用技术指标捕捉流动性供给较多的价位。我们观察流动性供给指标「众数」的结果（没有以表格呈现），发现买（卖）方众数与支撑（压力）区差距的第 20、40、50、60、80 百分位数，分别为 -0.2、0、0、0.06、0.35 元（-0.15、0、0.1、0.25、0.65），表示有相当高的比例，技术指标非常靠近流动性供给较多的价位。由上述可知，无论是回归模式或强度测验，皆显示假说一可以获得支持。

归纳而言，本文与 Kavajecz and Odders-White（2004）的实证结果一致，限价委托簿的流动性供给与技术分析指标存在关联性。这意谓台湾股市投资人可以利用技术分析的支撑区，来了解限价委托簿中深度较厚的可能价位，以及流动性供给集中在报价附近的情形，而这些信息将有助于投资人拟定能降低交易成本的下单策略。

3.2.2 移动平均指标

在验证压力支撑区和委托簿中流动性供给较多的价格有直接相关后，接下来，我们将探讨移动平均指标能否揭露委托簿中深度厚的价位相对于报价的位置。举例来说，若短期移动平均线向上突破长期均线，则技术指标使用者相信股价会续涨，因此可以预期，报价中点会随着价格上涨而提高，因而更接近卖方委托簿中深度厚的价位，但同时也与委托簿中买方深度厚的价格距离拉远。易言之，移动平均指标能提供委托簿中买卖双方流动性供给不对称的信息。

如同上一小节的做法，我们分别进行简单回归与复回归。同样地，流动性供给指标必须先减去报价中点后才纳入模式，而回归结果则如表 3 所示。结果显示：流动性供给指标的「众数」与「1/9 日平均成交量」中，技术指标的系数中位数都为负值，而且接近 3 成的个股其系数显著为负（22.5%—29.7%）。此结果支持假说二，表示当移动平均指标出现股价会续涨的讯号时，报价越会朝向卖方限价委托簿中深度厚的价位移动，但同时也逐渐偏离买方深度厚的价格。反之，当移动平均指标出现负面的讯号时，则报价会较接近买方深度厚的价格，并拉大与卖方深度厚价位的距离¹⁰。至于「委托单集中度」的回归估计结果，我们观察到若是买方，技术指标的系数显著为负，若是卖方则为正。这意味当短期均线向上穿越长期均线时，买方委托单集中在报价的比例下降，而卖方委托单则会更集中在报价附近。这些结果说明移动平均指标确实能提供委托簿中买卖双方流动性供给不对称的信息。

3.3 为何技术分析 with 流动性供给存在关联性

到目前为止，本文已经验证在台湾股市中，技术分析指标与限价委托簿的流动性供给有强烈的同期关系，令人好奇的是，为何两者有所关联？在这个小节里，我们将从不同市场参与者的交易行为与限价委托簿的特性，进一步抽丝剥茧地剖析背后的成因，企图寻求可靠的答案。

就移动平均指标而言，之所以能够提供委托簿中买卖双方流动性供给不对称的信息，在于当存在强大买压时会造成价格上涨，使得移动平均指标出现正的讯号，反之，在沉重卖压下，价格下跌将造成移动平均指标出现负的讯号。至于造成压力支撑区与流动性供给有关的交易行为似乎就不是那么明确。Kavajecz and Odders-White（2004）认为有三种可能的解释。第一、Kavajecz（1999）发现限价委托簿的深度并非均匀分布，相反地，委托单会集中在报价附近，而且有些价格没有委托量，但某些价位却有较厚的深度。另外，许多研究也显示可能基于对资产真实价值的不确定、人性偏误（human bias）、文化因素或是市场结构与交易制度的差异，使得投资人会偏好某些特定价格，其中以整数最为明显，因而产生价格群聚现象（e.g., Niederhoffer and Osborne, 1966; Hasbrouck, 1999; Osler, 2002; Chiao and Wang, 2009）。由上述可知，投资人会基于与技术分析无关的理由，而将委托单集中在某些价格上，但因为技术分析能够找到原先存在委托簿中深度较厚的价位，因而造成技术分析 with 流动性供给有所关联（亦即流动性供给导致技术指标）。

第二、委托单的群聚现象容易形成一种价格障碍，使得股价接近委托簿中深度较厚的价位时，会产生反转（Kavajecz and Odder-White, 2004）。因此，Niederhoffer（1965）指出，基于掌握价格群聚产生的机会（整数价位的深度较大），投资人可以策略性地设定价格。也就是说，为求快速成交，限价单投资人应该采行抢单策略（front running），对于想下限价买（卖）单的投资人而言，可委托在比整数价格高（低）一档的价位，以取得较佳的成交顺位（Ahn, Cai, and Cheung, 2005; Ascioglu et al., 2007; Chiao and Wang, 2009）。技术分析指标本身可能没有传达委托簿上流动性供给的信息，而是投资人在了解技术分析的压力支撑区后，将委托单下在这些价格上或是附近（以抢单方式进

¹⁰在卖方回归式里，依变量是（卖方众数—报价中点）或（卖方 1/9 日平均成交量—报价中点），这些数值都会大于 0，因此若技术指标的系数为负，表示当出现续涨讯号（+1）时，依变量的值会变小，亦即报价与卖方流动性供给指标的距离拉近。而买方回归式的依变量是（买方众数—报价中点）或（买方 1/9 日平均成交量—报价中点），由于这些数值都会小于 0，因此若技术指标的系数为负，表示当出现续涨讯号（+1）时，依变量的值会变小，但此时买方流动性供给指标将更偏离报价。

行)，希望藉此抓住反弹行情，因而促成技术分析与流动性供给有关（亦即技术指标导致流动性供给）。第三、上述两种原因可能都无法单独地提供令人满意的解释，因为技术分析交易与下单策略是共同决定的（Osler, 2002）。例如，技术分析可能找到原先存在委托簿中深度厚的价位，而投资人在了解之后想要抢反弹，利用抢单方式以取得快速成交，因而将委托单下在这些价格附近。如此一来，又更进一步强化了两者的关系（亦即技术指标与流动性供给互为因果）。

接下来，我们将参考 Kavajecz and Odder-White（2004）提出的方法来验证技术分析之所以与流动性供给有关，主要是起因于技术指标的结果反应了投资人的下单行为，还是投资人在了解压力支撑区后调整下单行为，抑或是两种情形同时存在。第一种方法是存量的观点，利用 Granger 因果检定来观察两者的领先落后关系。第二种方法则是流量观点，比较新下委托单的价格与技术分析价格的相对位置，藉此观察技术指标的形成与改变是否会影响投资人的下单行为。

3.3.1 Granger 因果检定

Granger 因果检定可以让我们判断在控制落后期的流动性供给指标后，技术分析的压力支撑区是否能预测限价委托簿的深度，或是在控制落后期的技术分析指标后，委托簿的流动性供给对于压力支撑区是否具有解释能力。本文针对每一个股进行因果检定，落后期数分别取两期与五期，并计算技术与流动性供给之领先落后关系达到显著（5%显著水平）的比例，而因果检定的结果则呈现在表 4。由表 4 可以看到，无论落后期数为何，都发现技术分析能够找到原先存在委托簿中深度较厚的价位之可能性，高于其他两种可能解释。因为比起「技术指标导致流动性供给」（tech to LOB）、「技术指标与流动性供给互为因果」（Both）而言，「流动性供给导致技术指标」（LOB to tech）达到统计显著性的比例较高。尽管如此，但其他两种解释仍具有可能性，因为「技术指标导致流动性供给」达到统计显著性的比例，最高达到 35.0%，最低则有 16.0%，至于互为因果则是介在 3.3%—21.9%。虽然 Granger 因果检定的结果比较支持技术分析能侦测到委托簿中原先深度厚的价位，但由于其他两种解释仍具有可能性，所以无法针对技术与流动性供给有关之成因提出较明确的解释。因此，我们将采取另一个互补的方法，亦即以流量观点（新下的委托单）加以验证。

3.3.2 限价委托簿的动态

为了可以更直接地检测限价委托簿与技术指标两者改变的先后顺序，在这个小节，我们将焦点摆在投资人新下的委托单，观察技术指标改变的前后，新委托单下在该价格附近的情形。兹将做法描述如下。首先，为避免技术指标因为太靠近报价而导致研究失真，故以下研究所取的技术指标须与报价距离至少 4 个升降单位；因为诚如 Kavajecz（1999）所言，在限价委托簿中，报价附近本来就会有较厚的深度，若技术指标太接近报价，就无法厘清新下委托单的变化，究竟是由技术分析指标所导致，还是因为报价的关系。第二，由于必须同时观察技术指标改变前后投资人的委托行为，若技术指标只是短暂地改变，则不易区分下单行为的变化，究竟是受到哪一次技术指标改变的影响。因此要求当一个新的压力区或支撑区产生时，至少必须持续一天（9 个半小时区间）以上。第三，我们将原始委托资料中的可市价化限价单（marketable limit order）剔除¹¹，因为这类委托单有较佳的成交顺位，进入限价委托簿的可能性较低，所以不纳入探讨。接着衡量在新的压力支撑区产

¹¹所谓的可市价化限价单，系指想要立即成交需求殷切且委托积极的单子，根据 Lee *et al.*（2004）与 Peterson and Sirri（2002）的定义，当买（卖）单的委托价格大于（小于）或等于上一盘市场所揭露的最佳卖（买）价时，即为可市价化限价单。

生时，前后一天中每笔新下委托单的委托价格与技术分析价格之差距，此差距以档次（升降单位）计算，最后以委托张数加权，计算委托单落在各个档次的比例，结果呈列于表 5。其中，「优于技术指标价格」是指委买（卖）价格高（低）于技术指标的单子，「劣于技术指标价格」则是指委买（卖）价格低（高）于技术指标，而「技术指标价格」则是指委托价等于技术指标价格的委托单。

由表 5 整体投资人的结果可以知道，在技术指标价格建立前，与该价格相同或好一点的价位上，累积了一些新下的委托单，但指标建立后，委托单集中在技术价格或比该价格好一点的情形则明显增加。以委卖来说，技术指标形成前，委托价等于技术指标或低于该价格最多 2 档的比例为 8.49%（=6.08%+2.41%），但指标形成后，下在这些价位的比例则提高至 12.93%（=9.56%+3.37%），而委买亦是如此。这意味投资人在了解技术分析的压力支撑区后，将委托单下在这些价格上或是附近（以抢单方式进行），希望藉此抓住反弹行情，因而促成技术与流动性供给有关。若进一步区分成五种投资人类型时，我们观察到相较于专业法人（外资、投信与自营商），一般法人与个别投资人为抢反弹而将委托单下在技术指标附近的比例较高。同样以委卖为例，技术指标形成前，一般法人下在技术指标附近且低于该价格最多 2 档的比例是 11.39%（=8.86%+2.53%），但指标形成后，下在这些价位的委托比例则提高至 19.02%（=15.19%+3.83%）。而个别投资人在这些价格的委托比例，指标形成前后分别为 9.15%、12.72%，至于三大法人，指标形成前的比率是介在 2.46%—6.27%，形成后则是 5.8%—11.12%。换句话说，当观察限价委托簿的动态时，发现三种会造成技术与流动性供给有关联的可能解释中，以投资人因应技术指标而下单在该价格附近的倾向最高，尤其是一般法人与个别投资人。

归纳而言，Granger 因果检定的结果比较支持技术分析能找出限价委托簿中原本深度厚的价位，但以流量（新下的委托单）观点加以验证时，则倾向支持投资人是在了解技术指标后才下单在该价格附近，这表示技术指标与限价委托簿的流动性供给是相互存在影响的关系。进一步对照 Kavajecz and Odder-White（2004）对 NYSE 的实证结果，我们同样发现到，在台湾股市中技术指标与限价委托簿的流动性供给存在关联性，但背后成因却不尽相同。Kavajecz and Odder-White（2004）认为此关联性主要来自技术指标的结果反应了投资人的下单行为，但本文支持 Osler（2002）的论点，认为技术分析交易与下单策略是共同决定的。换言之，技术分析可能找到原先存在委托簿中深度厚的价位，而投资人在了解之后想要抢反弹，利用抢单方式以取得快速成交，将委托单下在这些价格附近，因此更进一步强化了两者的关系。

4 结论

长久以来，学者对于应用技术分析在投资实务上的有效性，一直存在兴趣，因此过去研究大多检验技术指标是否可以预测未来的股价走势，但结果相当地分歧。至于技术与市场流动性供给的关联性，囿于日内资料不易取得，仅有 Kavajecz and Odders-White（2004）与 Osler（2003）分别对于美国股市与汇市取得研究成果，故此一议题亟需其他市场的实证支持。本文取得台湾证交所提供的逐笔委托与成交资料，因而能重建限价委托簿，进而探讨技术与市场流动性供给的关联性，期能补足相关文献的不足。

首先，本文验证 Kavajecz and Odders-White（2004）提出的两个关于技术与限价委托簿关联性假说，在台湾证券市场是否成立，第一个假说是技术分析指标中的「压力支撑区」和限价委托簿中深度较厚的价位有关，第二个假说则是「移动平均指标」能揭露限价委托簿中深度厚的价位

相对于报价的位置。其次，检测为何技术与限价委托簿的流动性供给有关，是因为技术分析能侦测出限价委托簿深度的变化？或是技术分析本身没有传达限价委托簿的信息，而是投资人在了解技术分析的支撑或压力区后，将委托单下在这些价格或是附近？抑或是技术分析可能找到原先存在委托簿中深度厚的价位，而投资人在了解之后想要抢反弹，因而将委托单下在这些价格附近，如此一来，又更进一步强化了两者的关系。

本文研究结果如下。在控制其他市场特征之后，依然发现技术指标与限价委托簿的流动性供给存在显著的关联性。压力支撑区与委托簿中价格群聚程度高的价位在本质上是相同的，而且移动平均指标能揭露限价委托簿中深度厚的价位相对于报价的位置，因为当短期移动平均线向上（下）突破长期均线，未来股价会续涨（跌），则报价中点会更接近卖（买）方限价委托簿中深度厚的价位，但会更偏离委托簿中买（卖）方深度厚的价位。至于为何技术与流动性供给有关，我们分别从存量与流量的角度来探讨，发现 Granger 因果检定（存量）的结果比较支持技术分析能找出限价委托簿中原先深度厚的价位，但以流量（新下的委托单）观点加以验证时，则倾向支持投资人是在了解技术指标后才下单在该价格附近。这表示技术指标与限价委托簿的流动性供给是存在相互影响的关系。若进一步区分成五种投资人类型时，我们观察到相较于专业法人（外资、投信与自营商），一般法人与个别投资人较倾向将委托单下在技术指标附近的比例较高。

对于投资人而言，限价委托簿的信息不是无法获得，就是无法及时揭露出来，而本文的贡献是提供投资人一个预测委托簿信息的方法。因为投资人可以利用技术分析指标来估计限价委托簿的情形，这将有助于投资人降低其交易成本以及提高委托单成交的机会。另外，由于流动性供给的变化对于未来股价是一个重要的决定因素，本文论证了技术分析指标可以估计限价委托簿流动性的供给，因此本文的实证结果有助于了解价格形成的过程。

参考文献

- 萧朝兴,王子涓,苏建丰.2010.台湾股市缩小升降单位对价格群聚与市场流动性的影响.管理与系统,17(1):75-106.
- Alexander S. 1961.Price movements in speculative markets: trends or random walks. *Industrial Management Review*, 2:7-26.
- Ahn H, Bae K, Chan K.2001.Limit orders, depth, and volatility: evidence from the stock exchange of Hong Kong. *Journal of Finance*, 56(2):761-788.
- Ahn H J, Cai J, Cheung Y L. 2005.Price clustering on the limit-order book: evidence from the stock exchange of Hong Kong. *Journal of Financial Market*, 8(4):421-451.
- Gwilym O, Alibo E. 2003.Decreased price clustering in FTSE 100 futures contracts following the transfer from Floor to electronic trading. *Journal of Futures Markets*, 23(7): 647-659.
- Ascioglu A, Comerton F C.2007. Price clustering on the Tokyo stock exchange. *Financial Review*, 42(2): 289-301.
- Bacidore J, Battalio R, Jennings R. 2003.Order submission strategies, liquidity supply, and trading in pennies on the New York stock exchange. *Journal of Futures Markets*, 6(3): 337-362.
- Barberis N, Shleifer A, Vishny R. 1998.A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics* 49(3): 307-343.
- Bessembinder H, Chan K. 1998. Market efficiency and the returns to technical analysis. *Financial Management*, 27(2): 5-17.
- Blume L, Easley D, O'Hara M. 1994.Market statistics and technical analysis: The role of volume. *Journal of Finance*, 49(1):153-181.

- Brock W, Lakonishok J, LeBaron B. 1992. Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *Journal of Finance*, 47(5):1731–1764.
- Brown D, Jennings R. 1989. On technical analysis. *Review of Financial Studies*, 2(4): 527–551.
- Chan Y. 2005. Price movement effects on the state of the electronic limit-order book. *Financial Review*, 40(2): 195–221.
- Chiao C, Wang Z. 2009. Price clustering: evidence using comprehensive limit-order data. *Financial Review*, 44(1): 1–29.
- DeBondt W, Thaler R. 1985. Does the stock market overreact? *Journal of Finance*, 40(3):793–805.
- Fama E, Blume M. 1966. Filter rules and stock market trading. *Journal of Business*, 39(1):226–241.
- Gervais S, Kaniel R, Mingelgrin D. 2001. The high-volume return premium. *Journal of Finance*, 56(3): 877–919.
- Handa P, Schwartz R. 1996. Limit order trading. *Journal of Finance*, 51(5):1835–1861.
- Hasbrouck J. 1999. Security bid/ask dynamics with discreteness and clustering: simple strategies for modeling and estimation. *Journal of Financial Markets*, 2(1):1–28.
- Irvine P, Benston G, Kandel E. 2000. Liquidity beyond the inside spread: measuring and using information in the limit order book. working paper, Hebrew University.
- Jegadeesh N, Mamaysky H, Wang J. 2000. Foundations of technical analysis: Computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation *Journal of Finance*, 55(4): 1705–1770.
- Jensen M, Bennington G. 1970. Random walks and technical theories: some additional evidences. *Journal of Finance*, 25(2): 469–482.
- Kavajecz K. 1999. A specialist's quoted depth and the limit order book. *Journal of Finance*, 54(2): 747–771.
- Kavajecz K, Odders-White E. 2004. Technical analysis and liquidity provision. *Review of Financial Studies*, 17(4):1043–1071.
- Mingelgrin D. 2000. The informational content of high-frequency trading activity. Working paper, University of Pennsylvania.
- Neely C, Weller P, Dittmar R. 1997. Is technical analysis in the foreign exchange market profitable? A genetic programming approach. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 11(3): 405–426.
- Neftci S. 1991. Naive trading rules in financial markets and Weiner-Kolomgorov prediction theory: A study of technical analysis. *Journal of Business*, 64(4): 549–571.
- Neftci, S, Policano A. 1984. Can chartists outperform the market? Market efficiency tests for “technical analyst”. *Journal of Futures Markets*, 4(4): 465–478.
- Niederhoffer V B. 1965. Clustering of stock prices. *Operations Research* 13(2):258–265.
- Niederhoffer V B, Osborne M. 1966. Market making and reversal on the stock exchange. *Journal of the American Statistical Association*, 61(316):897–916.
- Osler C. 2003. Currency orders and exchange-rate dynamics: an explanation for the predictive success of technical analysis. *Journal of Finance*, 58(8): 1791–1819.
- Ready M. 2002. Profits from technical trading rules. *Financial Management*, 31(3): 43–61.
- Sullivan R, Timmermann A, and White H. 1999. Data-snooping, technical trading rule performance and the bootstrap. *Journal of Finance*, 54(5):1647–1691.
- Treynor J, Ferguson R. 1985. In defense of technical analysis. *Journal of Finance*, 40(3):757–775.

表 1 技术指标与流动性供给指标的叙述统计

本表呈现所使用之技术指标与流动性供给指标的叙述统计，样本期间为 2005 年 10 月至 2006 年 5 月，本文选取研究期间市值前 50% 的上市公司，并剔除这段期间有除权息、现金增资的个股，最后样本包含了 306 支普通股。『众数』是指能让限价委托簿中累积深度大幅增加的价位，首先找出买（卖）方委托簿中 2 个深度最厚（委托张数最多）的价格后，选取比较接近最佳买（卖）价的价格当作众数。『委托单集中度』是先给予每支个股一个区域宽度（bandwidth），其算法如下：

$$\text{区域宽度} = \text{个股每半小时报酬的标准差} \times \text{快照时点的报价中点} \times 10$$

接着，在委托簿的买方，取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉一半的区域宽度」之间的委托单（A），以及取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉区域宽度」之间的委托单（B），再将两者相除（A/B），即为买方的委托单集中度，而卖方委托单集中度的计算方式，则依此类推。『1/9 日平均成交量』是指若投资人欲买进（卖出）平均每 30 分钟成交量的股数，就快照当时的委托簿而言，每一股所需支付（获得）的价格。本文以过去一周（共计 45 个半小时区间）的最佳买价当中的最低价，且至少发生两次的价格作为支撑区，而压力区是指过去一周最高的最佳卖价，且至少出现两次，若没有符合这些条件时，则无观察值产生。本文是利用每半小时快照当时的报价中点来计算长短期的移动平均，长期设定为过去 2 周，而短期则是过去 1 周的期间。另外，本文在长期均线的上下各建立与均线等距离的平行线，这两条上下线称为交易带（trading band）或封套（envelopes），并假设上下封线是以长期均线加减 3% 来建立。当短期均线向上突破上封线时，观察值设为 1，若是向下戳破下封线时，其值为 -1，若是介于上下封线之间则为 0。此外，也计算各种指标与报价中点的距离（取绝对值），以及流动性供给指标与技术指标的距离（取绝对值）。指标持续的天数是指新的指标开始到下一个新指标出现的期间，而指标持续期间的报酬，系以该期间的报价中点计算而得。

Panel A 压力支撑区以及流动性供给指标					
		流动性供给指标			
		压力支撑区	众数	委托单集中度	1/9 日平均成交量
有观察值的比例		34.0%	99.5%	99.2%	99.6%
与报价中点的距离 (元)	平均值	1.212	1.258		0.478
	中位数	0.475	0.525		0.225
与技术指标的距离 (元)	平均值		0.934		0.987
	中位数		0.350		0.320

Panel B 移动平均指标				
		+1	0	-1
次数		44.3%	4.4%	51.3%
指标持续的期间	平均值	32.9	7.3	27.5
	中位数	18.9	4.4	16.0
总报酬	平均值	9.3%	1.6%	-0.5%
	中位数	5.6%	0.6%	-1.6%

表 2 压力支撑区与流动性供给指标的回归结果

本表呈现压力支撑区与流动性供给指标的 OLS 回归结果。本文先分别将技术指标与流动性供给指标减去报价中点后，再纳入回归模式，当依变量是买方限价委托簿的流动性供给指标时，自变数是支撑区的指标，依变量若是卖方的流动性供给时，则以压力区为自变数。『众数』是指能让限价委托簿中累积深度大幅增加的价位，首先找出买（卖）方委托簿中 2 个深度最厚（委托张数最多）的价格后，选取比较接近最佳买（卖）价的价格当作众数。『委托单集中度』是先给予每支个股一个区域宽度（bandwidth），其算法如下：

$$\text{区域宽度} = \text{个股每半小时报酬的标准差} \times \text{快照时点的报价中点} \times 10$$

接着，在委托簿的买方，取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉一半的区域宽度」之间的委托单（A），以及取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉区域宽度」之间的委托单（B），再将两者相除（A/B），即为买方的委托单集中度，而卖方委托单集中度的计算方式，则依此类推。『1/9 日平均成交量』是指若投资人欲买进（卖出）平均每 30 分钟成交量的股数，就快照当时的委托簿而言，每一股所需支付（获得）的价格。本文以过去一周（共计 45 个半小时区间）的最佳买价当中的最低价，且至少发生两次的价格作为支撑区，而压力区是指过去一周最高的最佳卖价，且至少出现两次。价差是指快照当时最佳卖价与最佳买价的差距，而报价深度则定义为最佳买价与最佳卖价的委托数量加总。成交量有两种衡量方式，一个是目前 30 分钟区间的成交量，另一个是过去一周的总成交量。最近波动度是指目前 30 分钟区间的报酬取平方，而总波动度则是最近一周报酬的标准差。本文分别针对每一个股估计 OLS 回归，并将回归系数的中位数呈现于表中，而 [] 表示 p-value 的中位数，（）则是系数在 5% 显著水平下显著的比例，以百分比呈现。

依变量	简单回归		复回归								平均 调整 R^2
	截距项	技术指标一 报价中点	截距项	技术 指 标 一 报价中点	报价价差	报价深度	最近交易量	总交易量	最近波动度	总波动度	
Panel A 买方限价委托簿流动性供给指标与支撑区的回归估计结果											
买方众数－报价中点	-0.373	0.100	-0.261	0.058	-0.404	5.5E-4	-3.6E-7	2.3E-7	-0.008	-0.155	0.14
	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.027]	[0.232]	[0.002]	[0.262]	[0.024]	[0.285]	[0.051]	
	(100.0)	(77.8)	(80.4)	(54.9)	(28.4)	(73.9)	(26.1)	(53.9)	(21.6)	(49.7)	
买方委托单集中度	0.817	0.028	0.835	0.021	0.016	1.1E-4	-1.5E-7	6.3E-07	-0.003	-0.091	0.15
	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.005]	[0.251]	[0.018]	[0.208]	[0.011]	[0.244]	[0.003]	
	(100.0)	(79.4)	(100.0)	(66.0)	(25.2)	(58.2)	(30.7)	(58.2)	(28.8)	(64.4)	
买方 1/9 日平均成交量－ 报价中点	-0.226	0.002	-0.196	0.013	-0.668	3.0E-4	7.3E-8	8.1E-7	-0.004	-0.047	0.16
	[0.000]	[0.026]	[0.000]	[0.115]	[0.003]	[0.000]	[0.343]	[0.023]	[0.264]	[0.264]	
	(99.3)	(54.6)	(86.3)	(41.2)	(66.0)	(79.7)	(17.3)	(53.9)	(23.2)	(23.2)	
Panel B 卖方限价委托簿流动性供给指标与压力区的回归估计结果											
卖方众数－报价中点	0.679	0.197	0.606	0.174	0.564	-5.0E-4	-4.5E-7	3.5E-6	0.010	-0.110	0.16
	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.001]	[0.245]	[0.028]	[0.345]	[0.013]	[0.337]	[0.052]	
	(100.0)	(77.8)	(87.3)	(69.3)	(25.8)	(55.9)	(20.9)	(56.2)	(17.0)	(49.0)	
卖方委托单集中度	0.727	-0.059	0.700	-0.055	-0.076	1.4E-4	3.4E-7	-5.5E-7	-0.003	0.041	0.19
	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.266]	[0.034]	[0.124]	[0.050]	[0.264]	[0.022]	
	(100.0)	(85.6)	(100.0)	(82.7)	(20.3)	(53.6)	(38.9)	(50.3)	(26.1)	(56.2)	
卖方 1/9 日平均成交量－ 报价中点	0.243	0.072	0.254	0.081	0.667	-2.9E-4	-5.6E-8	-1.1E-6	0.007	-0.008	0.25
	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.011]	[0.000]	[0.379]	[0.011]	[0.245]	[0.099]	
	(100.0)	(84.0)	(89.9)	(83.3)	(62.7)	(74.2)	(17.3)	(60.5)	(26.5)	(44.4)	

表 3 移动平均与流动性供给指标的回归结果

本表呈现移动平均指标与流动性供给指标的 OLS 回归结果。本文先分别将流动性供给指标减去报价中点后，再纳入回归模式。『众数』是指能让限价委托簿中累积深度大幅增加的价位，首先找出买（卖）方委托簿中 2 个深度最厚（委托张数最多）的价格后，选取比较接近最佳买（卖）价的价格当作众数。『委托单集中度』是先给予每个股一个区域宽度（bandwidth），其算法如下：

$$\text{区域宽度} = \text{个股每半小时报酬的标准差} \times \text{快照时点的报价中点} \times 10$$

接着，在委托簿的买方，取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉一半的区域宽度」之间的委托单（A），以及取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉区域宽度」之间的委托单（B），再将两者相除（A/B），即为买方的委托单集中度，而卖方委托单集中度的计算方式，则依此类推。『1/9 日平均成交量』是指若投资人欲买进（卖出）平均每 30 分钟成交量的股数，就快照当时的委托簿而言，每一股所需支付（获得）的价格。本文是利用每半小时快照当时的报价中点来计算长短期的移动平均，长期设定为过去 2 周，而短期则是过去 1 周的期间。另外，本文在长期均线的上下各建立与均线等距离的平行线，这两条上下线称为交易带（trading band）或封套（envelopes），并假设上下封线是以长期均线加减 3% 来建立。当短期均线向上突破上封线时，观察值设为 1，若是向下戳破下封线时，其值为 -1，若是介于上下封线之间则为 0。价差是指快照当时最佳卖价与最佳买价的差距，而报价深度则定义为最佳买价与最佳卖价的委托数量加总。成交量有两种衡量方式，一个是目前 30 分钟区间的成交量，另一个是过去一周的总成交量。最近波动度是指目前 30 分钟区间的报酬取平方，而总波动度则是最近一周报酬的标准差。本文分别针对每一个股估计 OLS 回归，并将回归系数的中位数呈现于表中，而 [] 表示 p-value 的中位数，（）则是系数在 5% 显著水平下显著的比例，以百分比呈现。

依变量	简单回归		复回归								平均 调整 R^2
	截距项	技术指标	截距项	技术指标	报价价差	报价深度	最近交易量	总交易量	最近波动度	总波动度	
Panel A 买方限价委托簿流动性供给指标与移动平均的回归估计结果											
买方众数—报价中点	-0.307	0.006	-0.140	-0.001	-0.424	4.7E-4	-3.8E-7	-1.4E-7	-0.006	-0.176	0.12
	[0.000]	[0.017]	[0.000]	[0.071]	[0.027]	[0.000]	[0.059]	[0.020]	[0.149]	[0.000]	
	(99.7)	(28.4)	(85.0)	(22.5)	(57.8)	(95.1)	(47.7)	(56.5)	(35.6)	(79.1)	
买方委托单集中度	0.776	-0.003	0.840	-0.002	0.042	1.2E-4	-2.4E-7	4.20E-7	-0.001	-0.123	0.10
	[0.000]	[0.005]	[0.000]	[0.026]	[0.108]	[0.000]	[0.006]	[0.002]	[0.086]	[0.000]	
	(100.0)	(33.7)	(100.0)	(28.1)	(41.2)	(78.8)	(62.1)	(66.7)	(40.5)	(85.0)	
买方 1/9 日平均成交量— 报价中点	-0.307	0.006	-0.140	-0.001	-0.694	3.0E-4	8.2E-8	5.9E-7	-0.003	-0.070	0.13
	[0.000]	[0.001]	[0.000]	[0.071]	[0.027]	[0.000]	[0.059]	[0.020]	[0.149]	[0.000]	
	(99.7)	(28.4)	(85.0)	(22.5)	(57.8)	(95.1)	(47.7)	(56.5)	(35.6)	(79.1)	
Panel B 卖方限价委托簿流动性供给指标与移动平均的回归估计结果											
卖方众数—报价中点	0.580	-0.043	0.342	-0.015	0.789	-5.5E-4	-9.8E-7	3.7E-6	0.009	0.135	0.13
	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.046]	[0.003]	[0.000]	[0.007]	[0.000]	[0.178]	[0.005]	
	(99.3)	(35.3)	(91.8)	(25.5)	(68.0)	(92.5)	(65.0)	(79.4)	(31.4)	(64.1)	
卖方委托单集中度	0.667	0.006	0.702	0.007	-0.164	1.9E-4	7.1E-7	-8.8E-7	-0.004	-0.027	0.10
	[0.000]	[0.006]	[0.000]	[0.019]	[0.045]	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.069]	[0.007]	
	(100.0)	(30.4)	(100.0)	(29.1)	(52.0)	(84.6)	(83.3)	(74.8)	(47.4)	(61.1)	
卖方 1/9 日平均成交量— 报价中点	0.328	0.002	0.251	-0.002	0.856	-3.8E-4	-6.1E-7	-4.9E-7	0.007	0.052	0.16
	[0.000]	[0.000]	[0.000]	[0.008]	[0.000]	[0.000]	[0.001]	[0.000]	[0.020]	[0.004]	
	(99.3)	(32.7)	(94.1)	(29.7)	(89.2)	(91.8)	(78.4)	(72.5)	(56.9)	(66.7)	

表 4 Granger 因果检定结果

本表呈现 Granger 因果检定的结果。『众数』是指能让限价委托簿中累积深度大幅增加的价位，首先找出买（卖）方委托簿中 2 个深度最厚（委托张数最多）的价格后，选取比较接近最佳买（卖）价的价格当作众数。『委托单集中度』是先给予每支个股一个区域宽度（bandwidth），其算法如下：

$$\text{区域宽度} = \text{个股每半小时报酬的标准差} \times \text{快照时点的报价中点} \times 10$$

接着，在委托簿的买方，取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉一半的区域宽度」之间的委托单（A），以及取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉区域宽度」之间的委托单（B），再将两者相除（A/B），即为买方的委托单集中度，而卖方委托单集中度的计算方式，则依此类推。『1/9日平均成交量』是指若投资人欲买进（卖出）平均每 30 分钟成交量的股数，就快照当时的委托簿而言，每一股所需支付（获得）的价格。本文以过去一周（共计 45 个半小时区间）的最佳买价当中的最低价，且至少发生两次的价格作为支撑区，而压力区是指过去一周最高的最佳卖价，且至少出现两次。本文针对每一个股进行因果检定，落后期数分别取两期与五期，并呈现技术分析与流动性供给之领先落后关系达到显著（5% 显著水平）的比例。LOB to tech 指流动性供给导致技术分析的结果，tech to LOB 表示技术指标导致流动性供给，Both 表示技术与下单策略是共同决定的。

	Granger 因果检定的方向（%）					
	支撑区			压力区		
	众数	委托单集中度	1/9 日平均成交量	众数	委托单集中度	1/9 日平均成交量
落后两期						
LOB to tech	56.5	18.0	54.2	51.0	19.6	56.5
tech to LOB	26.8	17.6	32.4	35.0	20.6	27.8
Both	18.3	4.2	21.2	21.9	4.6	18.3
落后五期						
LOB to tech	52.9	19.9	48.4	43.5	21.2	48.7
tech to LOB	25.8	16.0	28.4	32.4	19.0	25.5
Both	19.0	4.2	17.6	19.9	3.3	16.0

表 5 各类投资人在技术指标形成前后的下单情形

本表呈现五种投资人在技术指标形成前后的下单情形。本文以过去一周（共计 45 个半小时区间）的最佳买价当中的最低价，且至少发生两次的价格作为支撑区，而压力区是指过去一周最高的最佳卖价，且至少出现两次。本文选取的技术指标须与报价距离至少 4 个升降单位，并要求当一个新的压力区或支撑区产生时，至少必须持续一天（9 个半小时区间）以上。我们将原始委托资料中的可市价化限价单剔除后，接着衡量在新的压力支撑区产生时，前后一天中每笔新下委托单的委托价格与技术分析价格之差距，此差距以档次（升降单位）计算，最后以委托张数加权，计算委托单落在各个档次的比例。当买（卖）单的委托价格大于（小于）或等于上一盘市场所揭露的最佳卖（买）价时，即为可市价化限价单。表中「优于技术指标价格」是指委买（卖）价格高（低）于技术指标的单子，「劣于技术指标价格」则是指委买（卖）价格低（高）于技术指标，而「技术指标价格」则是指委托价等于技术指标价格的委托单。

投资人类型			优于技术指标价格				技术指标价格	劣于技术指标价格			
			> 8 档	(4 档,8 档]	(2 档,4 档]	(0 档,2 档]	(0 档)	(0 档,2 档]	(2 档,4 档]	(4 档,8 档]	> 8 档
整体投资人	买方(支撑)	形成前	83.65	8.81	2.88	1.77	0.67	0.44	0.32	0.41	1.05
		形成后	81.31	8.29	3.51	2.27	0.94	0.79	0.58	0.60	1.71
	卖方(压力)	形成前	31.63	13.66	6.46	6.08	2.41	1.22	2.17	0.85%	35.52
		形成后	27.89	12.15	8.29	9.56	3.37	2.22	3.61	1.13%	31.78
一般法人	买方(支撑)	形成前	79.87	12.01	3.46	2.30	0.61	0.33	0.09	0.28	1.05
		形成后	76.28	11.08	5.27	2.77	1.28	0.96	0.72	0.58	1.07
	卖方(压力)	形成前	30.25	13.95	7.36	8.86	2.53	3.23	2.27	0.87	30.68
		形成后	21.78	12.64	9.19	15.19	3.83	5.41	4.76	1.30	25.90
个体投资人	买方(支撑)	形成前	83.09	8.70	2.97	1.98	0.72	0.33	0.33	0.44	1.44
		形成后	80.17	8.32	3.63	2.69	1.05	0.83	0.55	0.67	2.08
	卖方(压力)	形成前	27.06	12.82	6.86	6.34	2.81	0.65	2.51	0.82	40.13
		形成后	23.38	12.00	8.01	8.95	3.77	1.15	3.95	1.15	37.63

表 5 (续)

投资人类型		优于技术指标价格				技术指标价格	劣于技术指标价格			
		> 8 档	(4 档,8 档]	(2 档,4 档]	(0 档,2 档]	(0 档)	(0 档,2 档]	(2 档,4 档]	(4 档,8 档]	> 8 档
自营商	买方(支撑)									
	形成前	90.52	6.26	1.35	0.92	0.31	0.19	0.23	0.10	0.12
	形成后	87.98	5.99	2.63	1.61	0.52	0.45	0.17	0.25	0.40
	卖方(压力)									
	形成前	48.85	12.17	4.65	3.39	1.25	1.19	0.48	3.36	24.67
	形成后	38.45	14.03	7.03	6.83	2.03	3.11	2.62	3.84	22.07
投信	买方(支撑)									
	形成前	94.32	3.75	0.72	0.53	0.09	0.09	0.04	0.25	0.21
	形成后	93.27	4.09	1.10	0.43	0.24	0.19	0.12	0.18	0.37
	卖方(压力)									
	形成前	57.07	14.68	4.87	2.07	0.39	0.18	0.18	0.25	20.32
	形成后	56.95	15.81	8.14	4.83	0.97	1.18	0.41	0.22	11.50
外资	买方(支撑)									
	形成前	84.89	8.37	2.78	1.24	0.68	0.78	0.45	0.46	0.35
	形成后	84.33	7.62	2.77	1.34	0.62	0.72	0.66	0.54	1.41
	卖方(压力)									
	形成前	40.19	16.09	5.32	4.70	1.57	1.88	1.60	0.57	28.07
	形成后	43.26	11.79	8.90	9.02	2.10	3.95	2.15	0.68	18.15

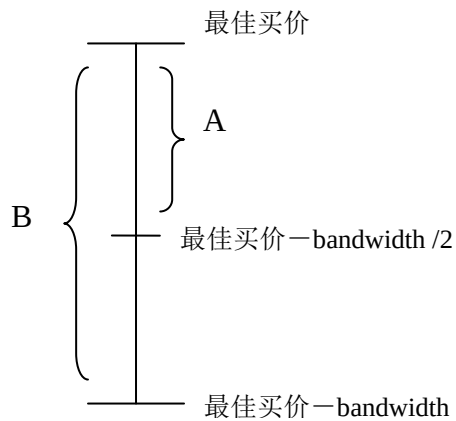
图 1 委托单集中度的衡量方式

「委托单集中度」主要是想了解就股价可能波动的范围内，投资人下单集中在报价附近的程度。首先给予每支个股一个区域宽度（bandwidth），区域宽度的算法如下：

$$\text{区域宽度} = \text{个股每半小时报酬的标准差} \times \text{快照时点的报价中点} \times 10$$

接着，在限价委托簿的买方，取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉一半的区域宽度」之间的委托单（A），以及取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉区域宽度」之间的委托单（B），再将两者相除（A/B），即为买方的委托单集中度，而卖方委托单集中度的计算方式，则依此类推。

买方



卖方

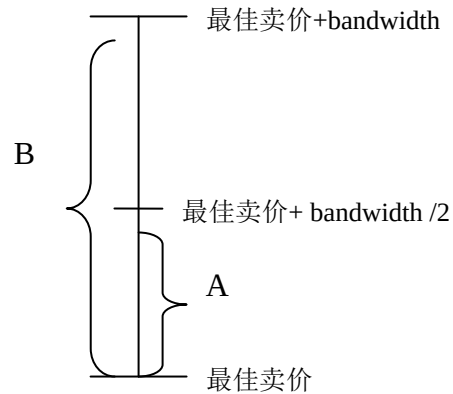


图 2 台泥的流动性供给指标与报价中点之关系

本图分别以台泥在 2006/4/19—2006/4/25 的资料，画出 3 个限价委托簿流动性衡量指标。『众数』是指能让限价委托簿中累积深度大幅增加的价位，首先找出买（卖）方委托簿中 2 个深度最厚（委托张数最多）的价格后，选取比较接近最佳买（卖）价的价格当作众数。『委托单集中度』是先给予每支个股一个区域宽度（bandwidth），其算法如下：

区域宽度 = 个股每半小时报酬的标准差 × 快照时点的报价中点 × 10

接着，在委托簿的买方，取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉一半的区域宽度」之间的委托单（A），以及取出介于「最佳买价」与「最佳买价减掉区域宽度」之间的委托单（B），再将两者相除（A/B），即为买方的委托单集中度，而卖方委托单集中度的计算方式，则依此类推。『1/9 日平均成交量』是指若投资人欲买进（卖出）平均每 30 分钟成交量的股数，就快照当时的委托簿而言，每一股所需支付（获得）的价格。

图 2A 众数

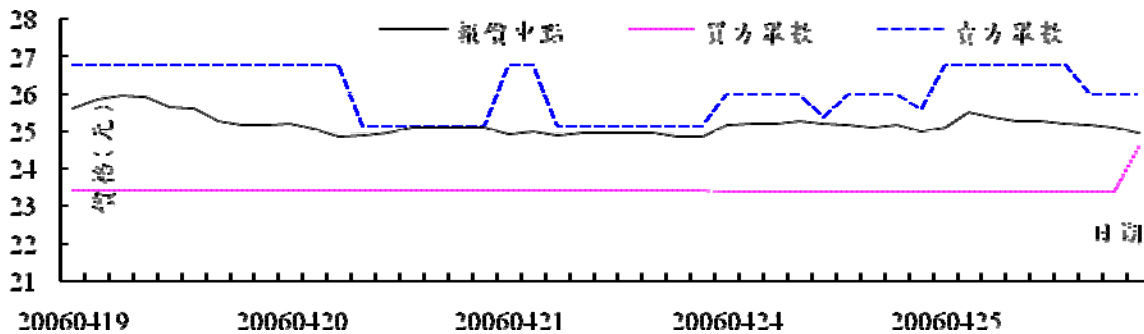


图 2B 委托单集中度

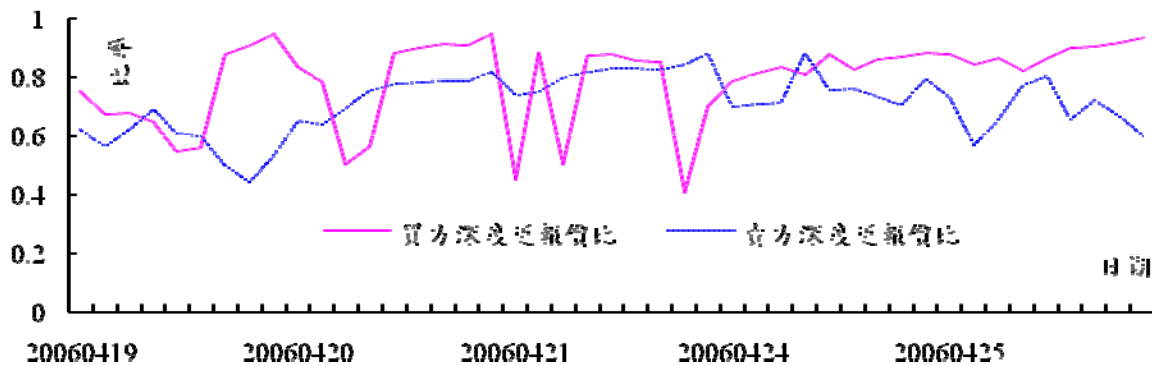


图 2C 1/9 日平均成交量

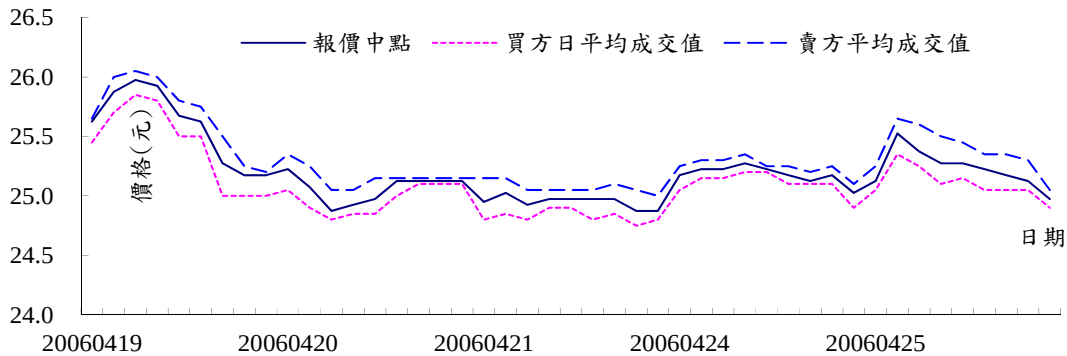


图 3 台泥的技术分析指标示范图

本图以台泥为例，Panel A 呈现 20060419—20060425 期间的压力支撑区，Panel B 则是 2006 年 4 月间的长期和短期移动平均线。本文是利用过去一周的最佳买价与最佳卖价来计算（共计 45 个半小时区间），也就是说在过去一周的最佳买价当中，选取最低价且至少发生两次的价格作为支撑区，而压力区则是指过去一周的最高卖价，且至少出现两次，若没有符合这些条件的价格时，则无观察值产生。本文是利用每半小时快照当时的报价中点来计算长短期的移动平均，长期的窗口长度定义为过去 2 周，而短期则是过去 1 周的期间。另外，本文在长期均线的上下各建立与均线等距离的平行线，做为一个过滤的准则，以辨认股价走势的强弱，换言之，这两条上下线称为交易带（trading band）或封套（envelopes），并假设上下封线是以长期均线加减 3% 来建立。当短期均线向上突破上封线时，观察值设为 1，若是向下戳破下封线时，其值为 -1，若是介于上下封线之间则为 0。

图 3 A 压力支撑区

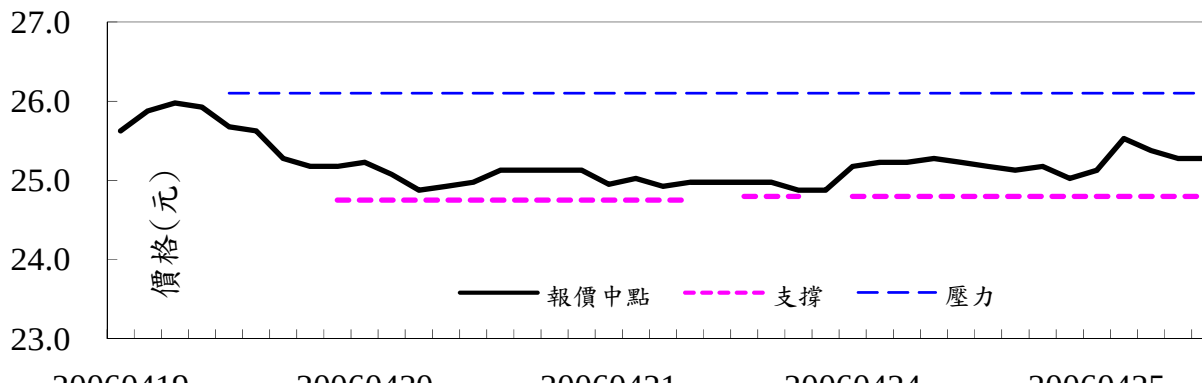


图 3 B 长短期移动平均

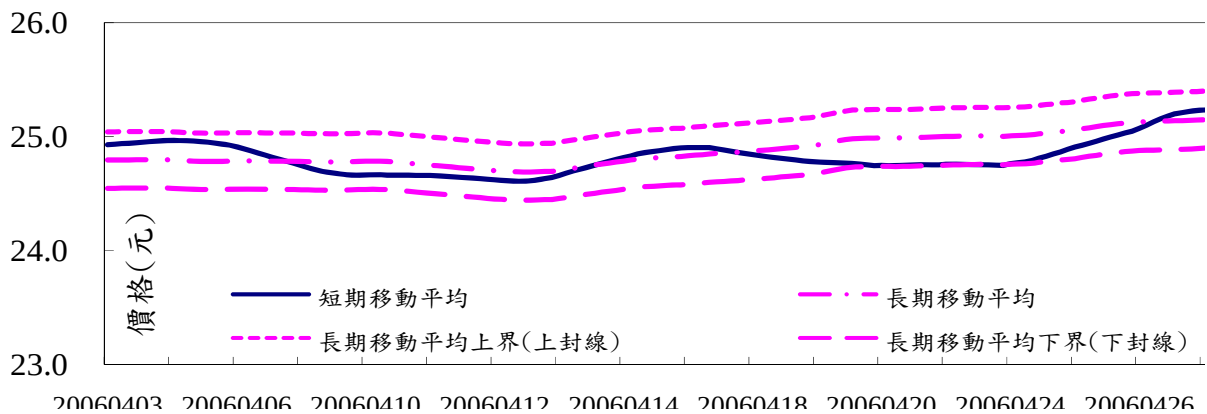


图 4 压力支撑区附近价位的标准化深度

本图利用距离报价至少两个升降单位以上的技术指标，计算委托单落于技术指标附近价位的标准化深度。我们先计算压力支撑区，并对应到限价委托簿，找出压力支撑价前后 2 档（tick）的价位各有多少的委托张数。接着进行标准化，也就是将各档次的委托量除以委托簿中同交易方向的所有委托量，最后予以平均。+1 档表示比技术指标高一档的价格，-1 档表示比技术指标低一档的价格，其余依此类推。

