



量化投資策略與回測

1102 投資學

摘要

本文旨在介紹一種基於量化資料的回測方

法，並綜合應用了三種基本的技術指標：布

林通道、MACD 指標和 RSI 指標。透過

PYTHON 程式的回測，本研究旨在實際驗證

黃金交叉作為買入信號以及死亡交叉作為賣

出信號的效果。進一步，我們希望藉此建立

一套更具說服力的投資策略。

第十組：吳宗螢、陳博昇、劉冠明

目錄

壹、簡介	2
貳、交易回測	2
一、布林通道	3
(一) 交易策略	3
(二) 交易紀錄	3
二、RSI 指標	4
(一) 交易策略	4
(二) 交易紀錄	5
三、MACD 指標	6
(一) 交易策略	6
(二) 交易紀錄	7
四、交易策略比較	7
貳、各策略中不同股票的比較	8
肆、結論	10
伍、參考資料	10

壹、 簡介

投資人往往在財經新聞中接觸到眾多專家分享的所謂投資心法，但是否應輕易相信呢？事實上，我們所接收到的消息幾乎不可能是第一手資訊。盲目跟風是否真的能夠賺取利潤呢？在這個過程中，我們多少都會感到心不踏實。因此，本文旨在介紹一種以量化資料為基礎的回測方法，以此來建立更具說服力的投資策略，也就是讓數據來說話。

本文將使用這三種基本的技術指標：布林通道、MACD 指標和 RSI 指標，透過 Python 程式進行回測，以實際驗證黃金交叉時的買入信號和死亡交叉時的賣出信號效果。

貳、 交易回測

這個章節我們會利用雄獅 2731 這檔股票來做技術分析回測操作，以下為一些操作過程所需的資訊：

- ◆ 設備：Google Colab
- ◆ 數據來源：FinMind
- ◆ 時間區間：20200101-20230503
- ◆ 交易日：808 日
- ◆ 初始現金資產：500000 NT

利用以上這些資訊，我們的操作過程會有這些步驟，首先先制定交易策略，並利用以上資料做交易操作，計算累積報酬，最後做交易策略的比較。此執行過程可參考此 GitHub 程式碼：https://github.com/zying0113/Quantitative_Investment_Analysis.git。



Figure 1:2731 股價圖（20200101-20230503）

一、 布林通道

布林通道（Bollinger Bands）是一種技術分析指標，由約翰·布林格（John Bollinger）在 1980 年代初期所創造，用於衡量股票價格的波動性和趨勢變化。它由三條線組成，上中下三條，其中中間線是股票的移動平均線，上下兩條線則是在移動平均線的基礎上通過一定數量的標準差計算出來的。

布林通道的主要作用是在股票價格波動劇烈時提供進出場信號，以及在股票價格趨勢明顯時辨識出股票的中長期趨勢。上下通道線線可以看作是股票價格波動的範圍，當股票價格波動劇烈時，布林通道會擴大，反之，當股票價格波動較小時，布林通道會收縮。當股票價格突破布林通道的上下線時，代表股票價格波動範圍較大，此時可能會發生逆轉或繼續趨勢，進而提供進出場的信號。

（一） 交易策略

我們選用二十日的移動平均線當作中線，並以上下兩個標準差做出上線（壓力線），以及下線（支撐線）。我們利用統計學的觀點，即「大部分（95%）的 K 線資料都涵蓋在 20MA 上下，並在 2 個標準差的範圍之內」的想法來制定策略。

我們的策略如下：若收盤價觸碰下界，以隔日開盤價買入。當滿足上述條件時，以及滿足本金充足、已持有部位與當日收盤價低於上次買入訊號收盤價時，則繼續加碼一單位！若收盤價觸碰上界，以隔日開盤價賣出。

（二） 交易紀錄

Table 1 是使用布林通道策略的交易紀錄表；Figure 2 為以我們制定的布林通道策略所繪出的買賣訊號圖。

Table 1:布林通道交易紀錄表

總績效	51.6745 %	平均交易報酬	9.3324 %
交易次數	51	平均持有時間	37 days
買入次數	40	最大獲利交易報酬	48.5846 %
賣出次數	11	最大損失交易報酬	-12.4624 %
勝率	82.5 %	最低現金持有量	78284

2731股價走勢圖



Figure 2:布林通道買賣訊號圖

二、 RSI 指標

RSI 指標（Relative Strength Index）是一種技術分析指標，由美國的技術分析家威爾斯·威爾德（Welles Wilder）在 1978 年開發，主要用於衡量股票或其他金融商品的超買或超賣狀態，以判斷股票的價格走勢。

RSI 指標的計算基於股票收盤價格上漲與下跌的數量比例，一般取 14 日作為計算的時間窗口。計算公式如下：

$$RSI = RS / (1 + RS) \times 100$$

其中，RS 代表平均上漲日數與平均下跌日數的比值，可以用以下公式進行計算：

$RS = (\text{平均上漲日數} / \text{平均下跌日數})$ ，平均上漲日數是在時間窗口內，股票上漲日的總數除以時間窗口的天數；平均下跌日數是在時間窗口內，股票下跌日的總數除以時間窗口的天數。

RSI 指標的取值範圍為 0 到 100，當 RSI 指標的值高於 70 時，代表股票處於超買狀態，股票的價格可能會有所調整或反轉；當 RSI 指標的值低於 30 時，代表股票處於超賣狀態，股票的價格可能會有所反彈或反轉。在股票價格趨勢明顯時，RSI 指標也可以用來辨識出股票的中長期趨勢。

（一） 交易策略

RSI 指標可以視作市場的冷熱指標，若 RSI 愈大代表市場遇熱，愈小代表愈冷。不過只單看 RSI 指標我們認為是不夠的，這是因為 RSI 指標將股票價格的漲跌趨勢分開處理，因此如果市場在短期內一直呈現上漲趨勢，那麼跌幅的參考數據就會過於稀少，這可能會導致 RSI 指標的判斷失真，反之亦然。因此我們也考慮利用長短天期 RSI 交叉的方式來改善此情形，也就是所謂的黃金交叉（7 日 RSI 向上突破 14 日 RSI）及死亡交叉（7 日 RSI 向下跌破 14 日 RSI）。

由於 RSI 指標的特性，若 RSI 太大可能容易買在高點，若 RSI 太小則股價容易反彈，因此我們制定的策略為：當市場冷下來（可能準備回彈時） $RSI < 30$ 且黃金交叉時，就準備買入，以及當滿足此條件且本金充足時，則繼續加碼一單位；當市場過熱時（ $RSI > 70$ ）且死亡交叉時，就準備賣出！

（二） 交易紀錄

Table 2 是使用 RSI 策略的交易紀錄表，由此表可看出此策略的交易次數比較少，三年多的時間只交易了四次，可以說明這個指標對於這檔股票而言可能較不敏感。Figure 3 是 RSI 走勢圖，此圖的 RSI 區間為(30,70)，黃色標記是黃金交叉的地方，黑色標記是黑色交叉的地方；Figure 4 為以我們制定的 RSI 策略所繪出的買賣訊號圖。

Table 2:RSI 交易策略表

總績效	70.7473 %	平均交易報酬	218.9194 %
交易次數	4	平均持有時間	1151 days
買入次數	3	最大獲利交易報酬	270.1653 %
賣出次數	1	最大損失交易報酬	146.7769 %
勝率	100 %	最低現金持有量	331059

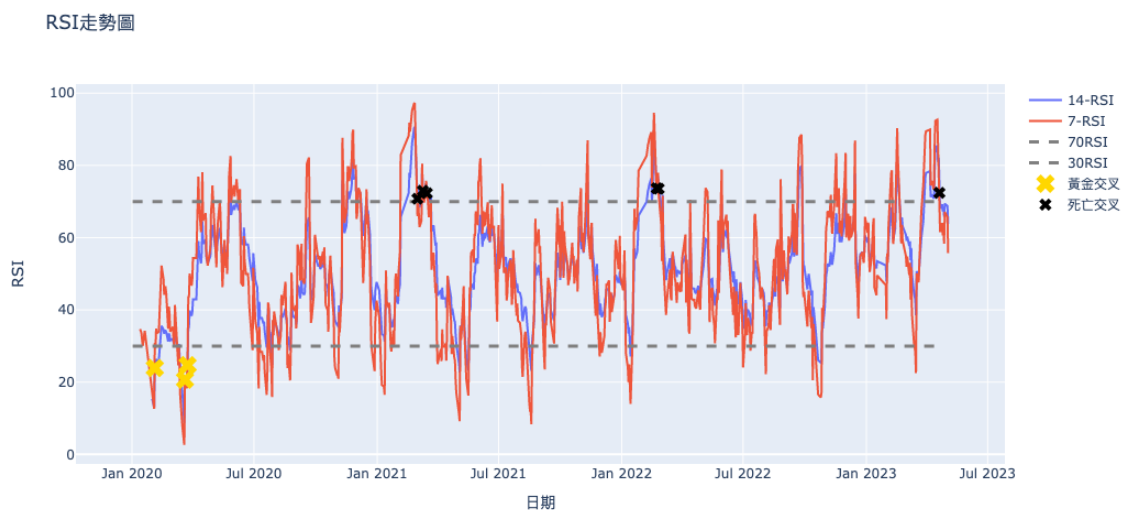




Figure 4: RSI 買賣訊號圖

三、 MACD 指標

MACD 指標（Moving Average Convergence Divergence）是一種技術分析指標，由 Gerald Appel 於 1979 年開發。MACD 指標可以幫助投資者判斷股票價格走勢的趨勢和強度，並且也可以作為交易信號的參考。

MACD 指標主要由兩個指標線和一條信號線組成。兩個指標線分別是短期移動平均線（一般為 12 天）和長期移動平均線（一般為 26 天）之間的差值，即 DIF（快線）；信號線則是 DIF 線的移動平均（一般是 9 日的移動平均），即 MACD（慢線）。MACD 指標的計算公式如下：

$$DIF = EMA(12) - EMA(26)$$

$$MACD = EMA(9) \text{ of } DIF$$

其中，EMA 是指指數移動平均線，是一種加權平均線，計算方式為當日股票收盤價的加權平均數。

DIF 快線可以判斷股價趨勢的變化，MACD 慢線可以判斷股價大趨勢。當 DIF 與 MACD 交會，代表趨勢發生轉變，所以 MACD 指標是判斷股價波段走勢的重要指標。一般來說，可用快慢線交叉看出買賣訊號，DIF 向上突破 MACD，代表股票價格可能進入上升趨勢，此時可以考慮買入股票；當 DIF 向下跌破 MACD，代表股票價格可能進入下降趨勢，此時可以考慮賣出股票。

（一） 交易策略

我們利用 MACD 指標的特性給出交易策略：若黃金交叉（DIF 向上突破 MACD），隔天開盤買進，以及當滿足此條件且本金充足時，則繼續加碼一單位；若死亡交叉（DIF 往下穿破 MACD），隔天開盤賣出。

（二） 交易紀錄

Table 3 是使用 MACD 策略的交易紀錄表；Figure 5 為以我們制定的 MACD 策略所繪出的買賣訊號圖。

Table 3:MACD 交易策略表

總績效	17.9167 %	平均交易報酬	3.9425 %
交易次數	52	平均持有時間	23 days
買入次數	26	最大獲利交易報酬	37.2219 %
賣出次數	26	最大損失交易報酬	-6.9276 %
勝率	53.8462 %	最低現金持有量	420335

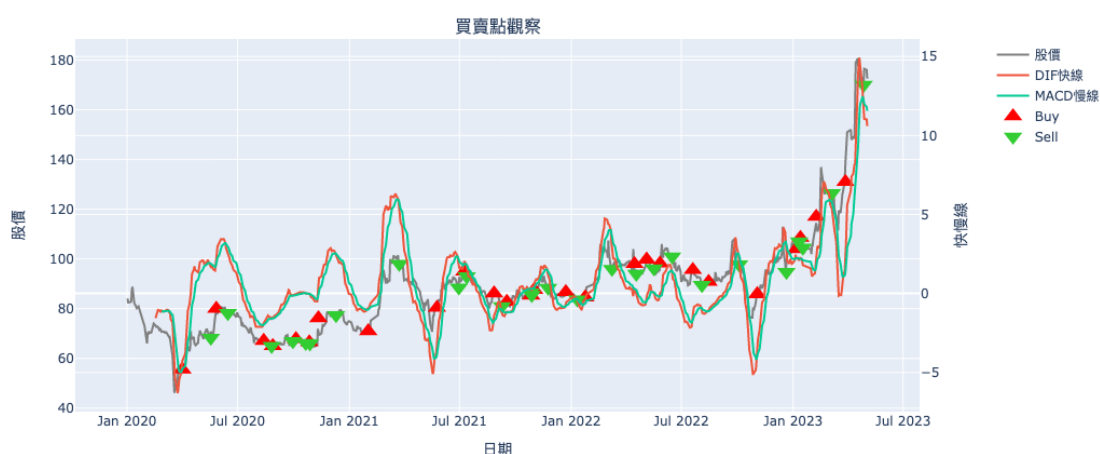


Figure 5: MACD 買賣訊號圖

四、 交易策略比較

Figure 6 為以上三種交易策略、市場大盤及買進持有（2020 年第一個交易日買進持有直至 2023 年五月三日）對雄獅 2731 這檔股票的累積報酬圖。由此圖可看出買進持有的累積報酬是最高的，但這也蠻好接受的，因為雄獅的股價從 2020 直至今今年五月，從 80 附近上漲到 180 附近，若從 2020 年開始持有都沒賣掉的話，現在肯定成為大富翁，不過一般人會這樣乖乖讓股票放著嗎？從 Figure 1 可看到雄獅在這期間內的股價趨勢，在大概四月的時候股價跌到五十以下了，若買進持有的話，累積報酬率就達到了-40%以下，因此買進持有對投資人來說可能心臟要很大顆才受得起這之間的波動。而在這張圖可以看出布林通道策略與 RSI 策略都有不錯的報酬率，可以說明這些基本的技術分析操做是適合運用在雄獅這期間的交易上的。不過值得注

意的是 MACD 策略跟布林通道策略的交易次數是差不多的，但 MACD 的報酬率卻沒有想像中好，所以以雄獅這段期間的股價來講是較不適合 MACD 策略的。



Figure 6:不同交易策略的累積報酬比較

參、各策略中不同股票的比較

我們挑選了三支不同類別的個股，以檢視這三種技術指標的可靠性，分別是 2887 台新金(金融保險股)、2303 聯電(電子產業股)及 1733 五鼎(生技醫療股)。

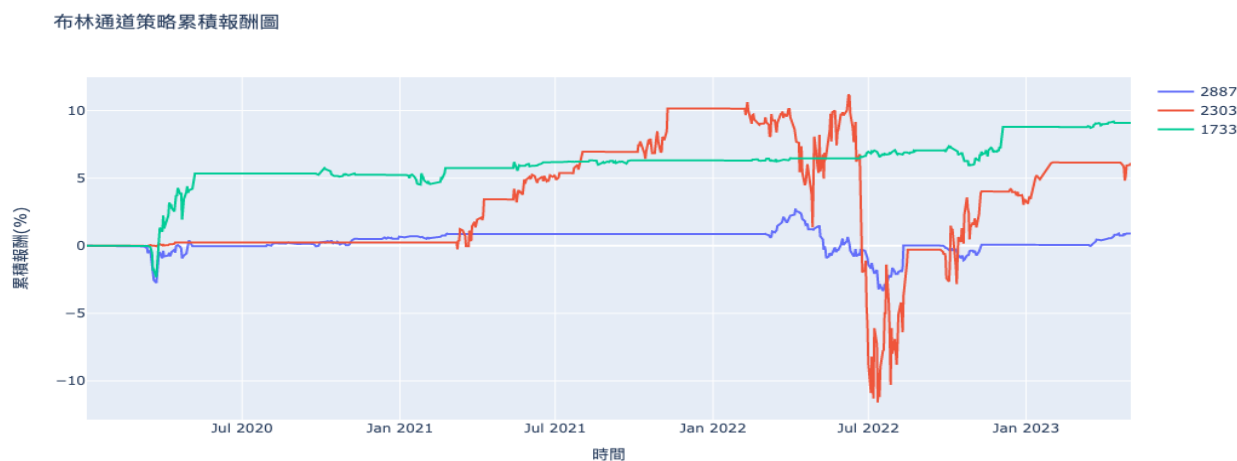


Figure 7:布林通道策略的累積報酬比較

當一位投資人是完全以布林通道為考量之下做的投資，其投資報酬率如 Figure 7，較明顯的特點是 2022 年 6 月中旬時，2303 聯電的累積報酬率大幅下降，推測是在該時間點股價因故強勢下跌，短時間內標準差變大，造成布林通道的道寬變大，股價急速下跌時，難以觸碰到上軌，所以無法賣出，多抱一天賠一天，造成此現象，即便最後有回到正績效，但投資人必須非常有膽量，才能接受股價頻頻下跌卻不得賣出的窘境。

另外金融股 2887 台新金表現就平平，該當是波動不大，不易觸發買進、賣出的條件，這也可能是與購買金融股的族群較渴求穩定的股利收入有關。



Figure 8:RSI 策略的累積報酬比較

當一位投資人完全採用 RSI 策略做交易時，其投資報酬率如 Figure 8，此策略對波動較大的個股，有較佳的表現，能夠較靈敏的反應出上漲或下跌的訊號。另外以短線交易而言，績效幾乎都能穩定成長，是可參考價值較高的技術指標。



Figure 9:MACD 策略的累積報酬比較

投資人若是以 MACD 策略為主要考量，其投資報酬率會像是 Figure 9，不難觀察出，2303 聯電雖然擁有正效益卻不如前兩指標的強度來的高，而 1733 五鼎甚至出現負績效的情形，在我們的分析與討論下認為，MACD 是較敏感的指標(黃金交叉與死亡交叉都容易出現)，時常買跟賣成本較高，更重要的是，MACD 常出現滯留性的問題，因為其指標設計快線(DIF)是由過去的成交價取不同期間的平均組成，而慢線(MACD)又是取快線的平均，慢上加慢，造成買入時往往過了低點，賣出時又過了高點，無法及時反應出走勢。但畢竟看的是長期趨勢，可能適合保守型或長期投資的投資人參考用。

肆、 結論

- I. 布林通道策略在股價波動大，也就是通道很寬時容易失準，尤其是不易產生賣出訊號。
- II. RSI 策略有較高的參考價值，但短期之間股價急速上漲時，容易出現賣出訊號，可能會吃不到一般操作的甜頭，反之亦然。投資人可根據自己的個性，調整買賣的訊號，如將典型的 30/70 改為 20/80。
- III. MACD 發生滯留性問題較大，較不適合完全按照指標交易，但可供投資人做參考之用。
- IV. 技術指標能做參考之用，最好還是了解個股的基本面再做交易，畢竟人心不是鐵打的，縱使長期帶來正效益，但人性未必能真正麼操作。如：在股價重挫時繼續抱住。
- V. 用量化數據佐證，更能在心理層面支持投資決策。下單有憑有據，心態也比較穩定。

伍、 參考資料

1. [【量化分析】- 技術分析簡介與回測](#)
2. [TEJ 台灣經濟新報](#)
3. 11102 投資學 - 技術分析上課簡報