

兩岸水污染防治法令變動對台灣環境相關產業股價影響之研究

蔡璧徽* 林宣儒

國立交通大學 管理科學研究所 地址：30010 新竹市東區大學路 1001 號

國立交通大學 管理科學研究所 地址：30010 新竹市東區大學路 1001 號

摘要

本研究為探討兩岸水污染防治法令變動對台灣環境相關產業股價影響，針對 2015 年與 2017 年台灣、中國頒布水污染防治法令修正事件，蒐集環境相關產業包括台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業的股票價格，以事件日分析法研究台灣鋼鐵、塑膠與水泥工業之股價反應，並採用變異數分析和回歸分析驗證台灣與中國水污染防治法令對這些產業造成的影響有顯著差異。研究結果發現台灣水污染防治法令修正頒布禁止繞流排放污水的消息曝光將使台灣鋼鐵、塑膠、水泥產業出現負向異常報酬，隱含台灣明文禁止繞流排放污水，鋼鐵、水泥與塑膠產業得改善設備或修改生產流程以符合規範，成本勢必大大提升，投資人因而將持股賣出，造成事件日出現顯著負向異常報酬，驗證台灣禁止繞流污水的法令會加重台灣企業社會責任。此外，中國水污染防治法令頒布加強嚴格實施總量控制防治污水的消息曝光將使台灣鋼鐵、塑膠、水泥產業出現正向異常報酬。研究結果隱含中國環保法令之通過將造成轉單效應，促使投資人對台灣鋼鐵、塑膠、水泥產業前景感到樂觀，因而選擇買進相關股票，這些公司產生正向異常報酬。尤其，變異數分析結果顯示中國和台灣水污染防治法令頒布對台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業之股價影響差異顯著。台灣與中國水污染防治法令頒布時，台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業銷貨毛利成長率越高，股價上漲幅度越大。

關鍵字：兩岸、經濟、環境產業、企業社會責任、市場模型

* 通訊作者：蔡璧徽(國立交通大學管理科學系教授) 地址：新竹市大學路 70 號 8F 之 4

Tel：(03)5712121 轉 57111 E-mail：bhtsai@faculty.nctu.edu.tw

The Effects of Cross-Strait Water Pollution Prevention and Control Regulations on the Stock Prices of Taiwan's Environment Related Industries

Tsai Bi Huei* Lin Syuan Ru

ABSTRACT

This study is to elucidate the impact of changes in water pollution prevention and control laws across the Taiwan Strait on the stock prices of Taiwan's environmental industries. The environmental industries include Taiwan's steel, plastic and cement industries in this study. This study collects the amendments to the Water Pollution Prevention and Control Act issued by Taiwan and China in 2015 and 2017, and analyzes the market reactions of Taiwan's steel, plastic and cement industries using the event study method. Also, this investigation explores whether there is a significant difference in abnormal returns of Taiwan's steel, plastics and cement industries caused by Taiwanese and Chinese water pollution related regulations using analysis of variance (ANOVA) and regression analysis. The results show that the revisions of Taiwan's water pollution prevention and control regulations cause negative abnormal returns to Taiwan's steel, plastics and cement industries. When Taiwan prohibits the discharge of sewage by bypassing the stream, the steel, cement and plastic industries have to improve equipment or modify production processes to comply with regulations, so operation costs and corporate responsibility tend to inevitably increase. Investors will therefore sell their holdings of Taiwan's steel, plastics and cement industries, causing significantly negative abnormal returns. In addition, the announcement of China's water pollution prevention and control regulations will cause positive abnormal returns to Taiwan's steel, plastics and cement industries. It implies that Chinese environmental protection laws cause an order-transfer effect and stimulate the investors to be optimistic about the prospects of Taiwan's steel, plastics, and cement industries, and therefore choose to buy stocks of these industries, prompting these companies to generate positive abnormal returns. Furthermore, the ANOVA results show the significant difference in abnormal returns caused by Taiwanese and Chinese water pollution prevention and control regulations. Particularly, gross profit growth is significantly and positively related to abnormal returns caused by Taiwan's and China's revisions of water pollution prevention and control regulations.

Keywords : Cross-Strait, Economy, Environmental Industry, Corporate Social Responsibility, Market Model

一、研究背景與目的

本研究探討兩岸水污染防治法令變動對台灣環境相關產業股價影響，環境相關產業包括台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業，在經濟不斷發展的同時，台灣的環境污染問題也漸漸浮上檯面，也由於早期法規的不完備，吳珮瑛與王詩君 (2006)即認為台灣水汙費應採差別費率課徵，蕭代基、張瓊婷與郭彥廉 (2003)也指出台灣礦業法存在代理問題、利益團體逐利問題及缺乏民眾參與等缺失，因而法規成效不彰，往往造成難以回復的後果，進而爆發多起重大污染事件，如 2013 年的日月光汙染事件，最終直接促成了 2015 年 1 月 22 日「水汙防治法」修正案的通過。另一方面中國自改革開放以來，經濟快速發展，然而相應的環境保護意識及法規卻非常薄弱，導致各種污染問題也一一浮現，法規面的缺陷更使居住環境嚴重惡化，Lu et al. (2015)即指出中國地下水與土壤汙染會透過食物鏈提高癌症發生機率，建議中國政府應盡速立法管制。此外有鑑於 2014 年蘭州曾發生原油汙染飲用水源的醜聞，中國政府在最新的十三五計畫中，也將水汙防治列入重點施政項目，並於 2017 年 6 月通過「水汙防治法」修正案。

汙染事件所引起的法規修正對相關產業的營運與獲利增添了許多不確定因素，過去許多學者皆發現政府頒佈之政策法令會對受影響產業之營運造成顯著影響，Greenstone (2002)以美國空氣清潔法(Clean Air Act)為例，證實該法案的通過對美國本土鋼鐵、塑膠等 12 個汙染產業造成 750 億美元的高額損失，說明了美國水汙防治法令的頒佈對當地高汙染業者獲利有負面之影響，Becker (2005)也有類似的發現，認為美國空氣清潔法會顯著提升當地煉鋁、水泥等高廢氣排放產業的生產成本，從而降低相關產業未來獲利，Rassier and Earnhart (2010)則以美國實施淨水法(Clean Water Act)為例，證明隨著法案的通過投資人對美國化學產業未來獲利的預期也會隨之向下修正，對市場價值產生了負向影響，Wagner et al. (2002)對歐洲造紙工業進行實證研究，結果發現企業為遵循政府頒訂之相關環保法規，必須因此付出高額成本，對公司財務表現有不利影響，顯見政府法令的通過對企業營運具一定影響力，且文獻如 Brännlund and Lundgren (2010), Ryan (2012)與 Nguyen (2018)皆說明了環保法令的頒佈隨時牽動鋼鐵、塑膠與水泥產業發展。尤其，2015 年 1 月 23 日台灣水汙防治法修正首度增列第十八條之一，正式明文禁止繞流排放汙水，台灣鋼鐵、水泥與塑膠相關環境產業勢必得改善設備或修改生產流程以符合規範，政府加強企業環保責任會加重企業環保成本與降低企業獲利，引發朝野社會對企業營利與環保責任的爭論大戰，研究水汙防治法對企業價值的影響刻不容緩。故本研究欲以事件日研究法探討當媒體揭露台灣水汙防治法頒

布時，是否會對台灣鋼鐵、塑膠、水泥等產業股價造成顯著影響。

此外，過去的文獻研究本國環保政令的公告對本國高污染企業的股價有負向的影響，Nguyen (2018) 以 2007 年 12 月澳大利亞批准京都議定書為例，指出在事件發生後，澳洲鋼鐵、石油、化學及金屬採礦等高污染行業財務績效相較其他產業出現較大幅度的下滑，證實碳排放限制與高污染企業財務績效之間存在負向關係；然而過去卻鮮少有文獻提及外國環保法令之通過對本國證券市場造成影響，本研究的動機則是依據競爭效果，測試中國污水防治法令修正更嚴苛後，是否轉單台灣鋼鐵、水泥、與塑膠產業，了解國外法令變動對本國產業的影響。中國環保法令修正嚴格後，暗示了中國水泥、鋼鐵與塑膠需求隨即移轉從國外進口，反而對外國同產業公司是一項正面的消息，投資人預期未來可望因轉單效應而提升獲利，故投資人會提高本國同產業公司的評價，買進相關股票而股價上漲。由於兩岸貿易密切，語言和地理相近，本研究的貢獻則是從法令變動導致轉單的觀點出發，測試中國污水防治法令修正是否轉單台灣鋼鐵、水泥、與塑膠產業，造成這些產業股票價格上漲，產生正的異常報酬，本研究進而用變異數分析，測試台灣與中國污水防治法修正通過造成之異常報酬是否有顯著差異。本研究目的有四：

1. 分析台灣水污染防治法令修正頒布禁止繞流排放污水的消息曝光是否對台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業造成異常報酬。
2. 檢驗中國水污染防治法修正頒布加強嚴格實施總量控制防治污水的消息曝光是否對台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業造成異常報酬。
3. 測試台灣(本國)與中國(外國) 水污染防治法修正頒布的消息曝光對台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業之股價影響是否有顯著差異。
4. 探討台灣(本國)與中國(外國) 水污染防治法修正頒布時影響台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業之股價的因素為何。

二、研究假說

當修正案提案或通過的消息一出，基於效率市場假說，受影響產業的股價會迅速反應，此外 Ramiah, Martin, and Moosa (2013)則調查了 2005 至 2011 年間 19 項環境監管公告對澳洲證券交易所上市之股票價格的影響，其透過事件日研究法證明碳污染減排計劃(CPRS)的宣布會對澳洲高碳排放產業造成負向累積異常報酬。Ambec (2013)也認為嚴格的環境監管透過對企業生產行為施加約束會而對生產力和競爭力產

生不利影響，一方面企業面臨成本增加，如末端設備的汰換或生產流程的修改，另一方面由於財務的限制，公司預算有限，若投入資源在遵守環境法規上，勢必得因此放棄其他有利可圖的投資，Wagner et al. (2002)則發現企業為符合政府頒訂的環保規範，必須因此投入高額成本進行改善。此外 Hung, Lu, and Lee (2010)則以台灣股市為例，發現台灣共同基金的從眾行為可以被探索性從眾解釋，基金經理人之所以同時買進或賣出乃是因為使用了相同的指標或接收到類似的訊息所致，當經理人在同一時間接收到相似度極高的資訊時，自然可能採取相同的動作因而形成從眾的現象，Fang et al. (2017)也有類似發現，指出外國機構投資人在台灣股市中存在探索性從眾行為。綜合上述可以推論當台灣重大環保法令頒布以禁止環境破壞的消息曝光時，受影響的業者會因此面臨更嚴格的排放標準或罰則，使公司勢必得投入更多心血在遵守環保法規上，不僅法遵成本將大幅提高，甚至可能對其他投資產生排擠效應，進而可能使投資人產生預期心理，憂心其他高污染產業成為下一波整治的對象，故法令的提案或通過都將使鋼鐵、塑膠及水泥等整體污染產業的發展前景不明，因而投資人在接收到該訊息後會接連拋售手中持股，出現從眾現象，導致股價產生負向異常報酬。建立假說一如下：

H₁：台灣水污染防治法修正以禁止違法排放的消息曝光使台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業出現負向異常報酬

過去學者如 Wagner et al. (2002)與 Ambec (2013)皆指出政府環保法令的頒訂會迫使公司必須付出巨額的法遵成本，不利企業提升生產力及競爭力，Rassier and Earnhart (2010)也以美國實施淨水法為例，證明隨著法案的通過，投資人對美國化學產業未來獲利的預期也會隨之向下修正，對公司市場價值因而產生了負向的影響。Aldy and Pizer (2011)認為國內環保法令的陸續實施將導致法遵成本提高，不利企業與外國廠商競爭，故隨著時間推移，國內污染業者便會將生產活動轉移至法規較鬆散的國家，似乎也暗示了環保法令的頒布會在同產業的本國與外國廠商之間引起競爭效果，當本國環保法令通過時，短期來看外國廠商將因需求的轉移而受惠，長期而言本國廠商為維持市場份額，勢必得對生產活動進行調整，因而出現所謂污染庇護所現象。此外 Hung, Lu, and Lee (2010)與 Fang et al. (2017)也都證實台灣證券市場存在探索性從眾現象，當投資人在同一時間接收到相似度極高的資訊時，自然可能採取相同的動作因而形成從眾。綜合以上所述可以推論當中國環保法令頒布以禁止環境破壞的訊息曝光，中國本土鋼鐵、塑膠與水泥

產業生產力勢必遭受嚴重打擊，對中國相關業者獲利有不利之影響，另依據競爭效果理論，隨著中國各項環保法規的加嚴，當地部分企業面臨停產整治的命運，需求因而向外移轉，故當中國重大環保法令-中國水污染防治法修正以實施總量控制的消息曝光公布與修正的資訊公開時，投資人預期台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業可望受惠轉單效應，對未來發展抱持樂觀態度，因而在接收到該訊息後紛紛提高對台灣鋼鐵、塑膠及水泥業者的評價，買入相關產業的股票，出現探索性從眾，進而造成股價上漲，產生正向異常報酬。建立假說二如下：

H₂：中國水污染防治法修正以實施總量控制的消息曝光使台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業出現正向異常報酬

過去的文獻發現，環保政令的公告對高污染企業的股價有負向的影響，多是以本國法令頒布對本國證券市場影響進行研究，Rassier and Earnhart (2010)以美國實施淨水法為例，證明隨著法案的通過，投資人對美國化學產業未來獲利的預期也會隨之向下修正，對市場價值因而產生了負向的影響。另一方面，本研究依據競爭效果可以推論外國環保法令的通過暗示了需求的移轉，反而對本國同產業公司是一項正面的消息，代表未來可望因轉單效應而提升獲利，故投資人會提高本國同產業公司的評價，買進相關股票而股價上漲，因此可知即使都是環保法令通過的消息曝光，對市場的影響方向也會因國別的不同(本國或外國)而不盡相同，導致本國法令造成環境相關產業股價下降，產生負的異常報酬，而外國法令造成環境相關產業股價上漲，產生正的異常報酬，本國和外國法令變動對台灣環境相關產業股價影響存在顯著差異，推論台灣政府為禁止破壞水源修訂水源環保法令造成之異常報酬與中國政府為禁止水源破壞發布水源環保法令造成之異常報酬有顯著差異。

H₃：台灣(本國)與中國(外國)水污染防治環保法令修訂的消息曝光對台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業之股價影響有顯著差異

Lal et al. (2016)指出資本資產定價理論無法完整詮釋風險，代表應該還有其他影響證券報酬的因素存在，本研究亦從文獻當中選取獲利能力、銷貨毛利成長效應及規模效應以剖析異常報酬的幅度。此外，

Novy-Marx (2013)以銷貨毛利占資產比率衡量公司獲利，結果發現銷貨毛利占資產比率高的投資組合，平均報酬率也較高，說明了高獲利能力的公司具較高股票報酬率的現象，根據上述文獻推論，銷貨毛利率高的台灣公司在台灣環保法令修正宣告日時，股價抗跌力較強，此外，投資人在中國環保法令修正宣告日時，預期銷貨毛利率高的台灣公司會得到更多的訂單，轉單效應較強，異常報酬率亦隨之較高，銷貨毛利率和事件日異常報酬率呈正相關。此外，國別是影響宣告日異常報酬的關鍵因素，中國環保法令修正嚴格後，暗示了中國水泥、鋼鐵與塑膠需求隨即移轉從國外進口，反而對台灣同產業(水泥、鋼鐵與塑膠產業)公司是一項正面的消息，投資人預期未來可望因轉單效應而提升獲利，而台灣環保法令修正嚴格後，對台灣水泥、鋼鐵與塑膠產業是壞消息，股價會大跌而產生負的異常報酬。Bourguignon and de Jong (2003)、Brush (2007)與 Yeh and Hsu (2011)的研究也獲得了相似的結果，發現若投資組合的權益報酬率愈高，則其股票平均報酬率也會愈高。Savolainen (2016)認為營運槓桿的提高會為企業帶來獲利，降低發生財務危機的風險。依據上述文獻，預期獲利能力較佳的公司，亦即資產報酬率較高的公司，台灣環保法令修正消息宣布後異常報酬率越大。綜合以上所述，當台灣與中國為禁止環境遭受破壞而發布環保法令時，銷貨毛利率、頒布法令的國別、資產報酬率與企業規模會影響市場反應，據此建立假說如下：

- H₄₁：台灣環境相關產業銷貨毛利成長率越高的公司，在台灣與中國環保法令頒布時，異常報酬率越大。
- H₄₂：中國環保法令頒布時，台灣環境相關產業公司所產生的異常報酬率顯著大於台灣環保法令頒布時所產生的異常報酬率。
- H₄₃：台灣環境相關產業資產報酬率越高，在台灣與中國環保法令頒布時，異常報酬率越大。
- H₄₄：台灣環境相關產業規模越大的公司，中國與台灣環保法令頒布時，異常報酬率越大。

三、研究方法

1.市場模型

因為一年股市交易日大約有 250 個交易日，所以 Tsai (2008)和 Tsai and Chen (2009)選用 250 天作為估計期，包含事件日共 21 日作為事件期，本研究跟隨 Tsai and Chen (2009)將事件日(兩岸環保法令提案或通過宣告日)當作 0，而將事件日前後 10 個交易日(-10~10)共 21 個交易日，作為事件日研究之事件期，而事件日前 260 個交易日至前 11 個交易日則作為估計期，在定義了事件期間與估計期間之後，接著便以估

計期間的歷史資料推算正常報酬率，再將事件期的實際報酬率減去估計正常報酬率，差額即為異常報酬。

首先，採用市場模型(Market Model)，並以最小平方法估算市場模型的迴歸係數值，再將事件期之市場日報酬率代入市場迴歸模型以進行預測。依照 Benjamin *et al.* (2019)和 Yamori and Sun (2019) 異常報酬率即為預測誤差(Forecasting Error)，也就是利用實際的日報酬率扣除預測的日報酬率，計算各公司在事件期的每日異常報酬率，其市場模型與異常報酬率計算方式如下：

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it}, \quad t = -260, \dots, -11 \quad (1)$$

$$AR_{it} = (\alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it}) - (\hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i R_{mt}) \quad (2)$$

其中：

R_{it} = 第 i 家公司在環保法令提案或通過曝光日第 t 天之實際報酬率

R_{mt} = 在環保法令提案或通過曝光日第 t 天之市場報酬率

ε_{it} = 第 i 家公司在環保法令提案或通過曝光日第 t 天之誤差項

α_i = 第 i 家公司之迴歸係數

β_i = 第 i 家公司之迴歸係數，代表證券報酬率對於市場指數的敏感度

$\hat{\alpha}_i$ = 第 i 家公司之迴歸係數估計值，為最小平方法之估計值

$\hat{\beta}_i$ = 第 i 家公司之迴歸估計值，代表證券報酬率對於市場指數的敏感度

AR_{it} = 第 i 家公司在環保法令提案或通過曝光日第 t 天之異常報酬率

再者由於與事件相關的訊息可能在事件日前後持續對股票價格造成影響，故在實證上亦需計算一段時間的累積異常報酬，以便了解事件的累積效果。

$$AAR = \overline{AR}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{it}, \quad t = -10, \dots, 10 \quad (3)$$

$$CAR(-10, T) = \sum_{t=-10}^T \overline{AR}_t \quad (4)$$

其中：

AR_{it} = 第 i 家公司在環保法令提案或通過曝光日第 t 天之異常報酬率

N = 樣本公司總數

\overline{AR}_t = 第 t 天估計異常報酬率之平均值

$CAR(-10, T)$ = 事件日前第 10 天累積至第 T 天之累積平均異常報酬率

2. 異常報酬率檢定

為深入探討本研究之議題，本研究針對事件日期間每日平均異常報酬，以母數方法傳統 t 檢定、橫斷面獨立法 t 檢定與無母數符號檢定三種方法進行檢定，這三個檢定統計量均為 t 分配，茲說明檢定統計量如下：

(1) 傳統 t 檢定法

為驗證事件日期間每日平均異常報酬顯著不為零，在個別證券殘差相互獨立的假設下，Brown and Warner (1985) 以估計期殘差的變異數作為事件期異常報酬率變異數的估計式，平均異常報酬率檢定統計量如下：

$$t_{\text{traditional}} = \frac{\overline{AR}_t}{\frac{1}{N} \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{1}{D-2} \sum_{t=-260}^{-11} \widehat{\epsilon}_{it}^2}} \quad (5)$$

其中， $\widehat{\epsilon}_{it}$ 是估計期的殘差，(5) 中的 D 代表估計期的天數，亦即 $D=250$ 。

(2) 橫斷面獨立法

傳統檢定法以估計期殘差的變異數作為事件期異常報酬率變異數的估計式，然而既然事件可能引發事件期變異數的增加，則異常報酬率變異數理應與估計期殘差的變異數有所不同。若採用橫斷面獨立法，就可完全忽略個別證券估計期殘差的資訊。改以事件期證券異常報酬率之橫剖面變異數，作為事件期某一天平均異常報酬率變異數，平均異常報酬率檢定統計量如下：

$$t_{\text{cross-sectional}} = \frac{\overline{AR}_t}{\frac{1}{\sqrt{N(N-1)}} \sqrt{\sum_{i=1}^N (AR_{it} - \overline{AR}_t)^2}} \quad (6)$$

(3) 符號檢定法

符號檢定法主要是依據異常報酬率的正負符號而來，其基本假說是事件日的橫斷面獨立且在虛無假說下，正的異常報酬率公司家數占總家數的比例為二分之一，故其檢定量如下， N_t^+ 代表異常報酬率市正的公司家數：

$$t_{\text{sign}} = \frac{N_t^+ - 0.5}{\sqrt{\frac{0.5^2}{N}}} \quad (7)$$

2. 變異數分析和迴歸分析

變異數分析被廣為使用於檢驗母體平均數是否相等，檢定結果顯著後，會進行事後比較，以了解顯著差異，為了對兩組變異數相同與變異數不同兩種情況皆做考量，本研究採用獨立樣本 t 檢定與單因子變異數分析進行實證，檢定 H3：台灣(本國)與中國(外國)環保法令頒布的消息曝光對台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業之股價影響有顯著差異。

本研究進一步以複迴歸進一步驗證銷貨毛利成長率、國別、資產報酬率及市場價值對數值是否對異常報酬具解釋能力，本研究以普通最小平方法建構複迴歸模型，建立迴歸式詳如式(8)：

$$AR_i = \delta_0 + \delta_1 Growth_i + \delta_2 Country_i + \delta_3 Profitability_i + \delta_4 Market_i + \varepsilon_i \quad (8) \text{其中：}$$

$AR_i = i$ 公司事件日異常報酬

$Growth_i = i$ 公司事件日發生前一年銷貨毛利成長率

$Country_i = i$ 公司的事件日發生國別為台灣則等於 0，反之則等於 1

$Profitability_i = i$ 公司事件發生前一年資產報酬率

$Market_i = i$ 公司事件發生前一年市場價值之對數值

為驗證 H₄₁：銷貨毛利成長率高的公司在台灣與中國環保法令頒布時異常報酬率大，本研究以 t 檢定驗證是否拒絕虛無假設 $\delta_1 = 0$ ，由於 $Country_i$ 為虛無變數，中國環保法令公告事件為 1，台灣環保法令公告事件為 0， δ_2 則代表中國和台灣環保法令公布對台灣環境相關產業的差異程度，為驗證 H₄₂：台灣與中國環保法令頒布時樣本公司的異常報酬率是否有顯著差異，本研究以 t 檢定驗證是否拒絕虛無假設 $\delta_2 = 0$ ，為驗證 H₄₃ 資產報酬率高的公司，在環保法令頒布時異常報酬率大，本研究以 t 檢定驗證是否拒絕虛無假設 $\delta_3 = 0$ 。為驗證 H₄₄ 規模大的公司在環保法令頒布時異常報酬率大，本研究以 t 檢定驗證是否拒絕虛無假設 $\delta_4 = 0$ 。

四、實證結果

1. 事件日異常報酬率分析

本研究蒐集 2014 年至 2018 年間共 59 家樣本公司，2 個事件日進行分析，共計 118 個觀察值。第一個事件日為 2015 年 1 月 23 日台灣水汙染防治法修正通過，增列第十八條之一正式將繞流排放納入水汙染防治法明文禁止之行為，研究結果顯示禁止違法排放的消息曝光使台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業出現負向異常報酬，以事件日研究法計算事件期間股票平均異常報酬(AAR)與累積平均異常報酬(CAR)列於表 1，並將分佈圖列示於圖 1，結果顯示在 1%的顯著水準下，台灣水汙染防治法修正消息曝光當天($t=0$)有顯著為負的超額報酬，平均異常報酬為-0.6593%，傳統 t 檢定統計量為-3.3573，橫斷面獨立法統計量為-6.4008，符號檢定法檢定量為-4.4644，證實水汙染防治法修正的訊息曝光會對台灣鋼鐵、塑膠、水泥產業造成負面衝擊，由於此次台灣水汙染防治法修正首度增列第十八條之一，正式將繞流排放納入水汙染防治法明文禁止之行為，鋼鐵、水泥與塑膠相關產業勢必得改善設備或修改生產流程以符合規範，投資人憂心水汙染防治法一經修正，汙染工業法遵成本勢必大大提升，不僅生產活動受到限制，甚至會排擠其他的研發投資活動，對公司競爭力有不良的影響，因而將持股賣出，造成事件日出現顯著負向異常報酬，符合從眾理論。除此之外觀察平均異常報酬的變化可知，由於修正通過的消息影響，平均異常報酬在事件第 0 天至第 1 天出現顯著下跌，除突顯該事件之重大外，亦說明了事件反應的時間相當短暫，市場具一定的效率性，符合半強式效率市場假說。綜合以上所述，台灣水汙染防治法修正以禁止違法排放的消息曝光使台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業出現負向異常報酬，假說一可獲得證實。

表 1 台灣 2015 年 1 月 23 日水汙法修正以禁止違法排放的消息曝光之平均異常報酬率(AAR)與累積平均異常報酬率(CAR)

事件日	AAR (%)	CAR (%)	傳統 t 檢定統計量	橫斷面獨立統計量	符號檢定統計量
-6	-0.3802	0.4564	-1.9364*	-2.5419**	-2.1009**
-5	-0.5417	-0.0854	-2.7589***	-4.2802***	-2.6261***
-4	-0.2903	-0.3757	-1.4786	-2.1841**	-2.6261***
-3	0.2893	-0.0864	1.4733	2.3899**	1.8383*
-2	-0.1976	-0.2841	-1.0064	-1.8041*	-1.0505
-1	0.6944	0.4108	3.5360***	3.1607***	2.1009**
+0	-0.6593	-0.2490	-3.3573***	-6.4008***	-4.4644***
+1	-0.5309	-0.7799	-2.7037***	-3.8956***	-4.7270***
+2	-0.1290	-0.9089	-0.6570	-0.8232	-0.5252
+3	-0.0615	-0.9704	-0.3131	-0.5336	-0.7878

註：雙尾檢定下，1%顯著水準***，5%顯著水準**，10%顯著水準*

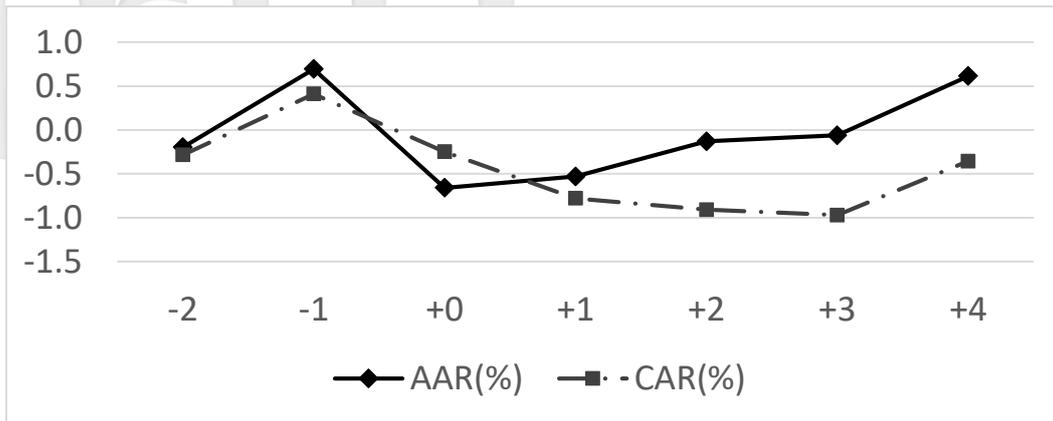


圖 1 台灣 2015 年 1 月 23 日水污染防治法修正以禁止違法排放的消息曝光日之
平均異常報酬率(AAR)與累積平均異常報酬率(CAR)分佈圖

為驗證中國水污染防治法修正以實施總量控制的消息曝光使台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業出現正向異常報酬，本研究採用中國 2017 年 6 月 28 日水污染防治法修正以實施總量控制的市場反應。事件日研究法計算事件期間股票平均異常報酬與累積平均異常報酬，觀察表 2 與圖 2 可知，結果顯示在 1% 的顯著水準下，中國水污染防治法修正通過消息公開當天($t=0$)有顯著為正的異常報酬，平均異常報酬為 1.0254%，證實水污染防治法修正通過的訊息曝光會讓台灣鋼鐵、塑膠、水泥產業出現正向異常報酬，說明了中國政府頒布新環保法令時，將導致中國國內部份生產被迫中止或減少，激勵鋼鐵、塑膠與水泥價格走升，有助台灣相關產業營收成長，此外隨著中國近來環保法規陸續通過，企業在中國生產的風險漸增，市場投資人相信部分訂單可能因此向外移轉，台灣相關業者有機會因此受惠，故預期未來台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業獲利有望再上層樓，因而選擇買進造成異常報酬的發生，符合競爭效果理論與從眾理論，除此之外觀察平均異常報酬的變化可知，由於修正案通過的消息影響，平均異常報酬在事件日即反應完畢，說明了市場具一定的效率性，符合半強式效率市場假說，並支持假說二。

表 2 中國 2017 年 6 月 28 日水污染防治法修正以實施總量控制的消息曝光之
平均異常報酬率(AAR)與累積平均異常報酬率(CAR)

事件日	AAR (%)	CAR (%)	傳統 t 檢定統計量	橫斷面獨立統計量	符號檢定統計量
-6	-0.5280	-1.2624	-2.7059***	-5.2102***	-5.3377***
-5	0.5130	-0.7493	2.6294***	3.7793***	3.2547***
-4	-0.3331	-1.0824	-1.7070*	-3.4477***	-2.9943***
-3	-0.0126	-1.0950	-0.0648	-0.1438	-0.1302
-2	-0.4766	-1.5716	-2.4427**	-3.2079***	-2.4736**
-1	-0.0389	-1.6105	-0.1992	-0.3627	-0.9113
+0	1.0254	-0.5851	5.2552***	5.2451***	4.0359***
+1	-0.0636	-0.6487	-0.3259	-0.5557	-1.6925*
+2	0.6155	-0.0332	3.1547***	3.7767***	2.4736**
+3	0.2275	0.1943	1.1658	1.7367*	1.4321

註：雙尾檢定下，1%顯著水準***，5%顯著水準**，10%顯著水準*

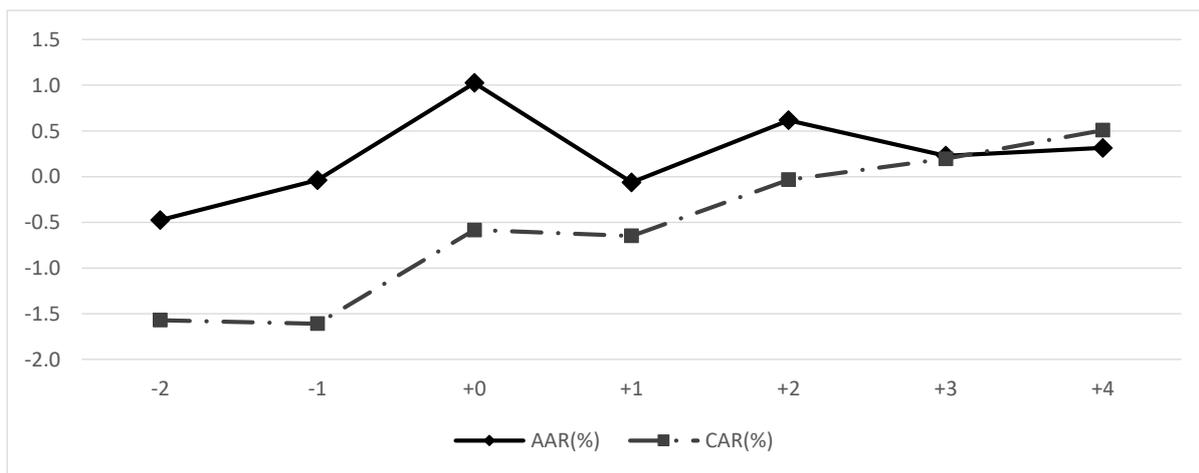


圖 2 中國 2017 年 6 月 28 日水污染防治法修正以實施總量控制的消息曝光之
平均異常報酬率(AAR)與累積平均異常報酬率(CAR)分佈圖

2.分組 T 檢定與變異數分析結果

在驗證台灣(本國)與中國(外國)水污染防治法令頒布的消息曝光對台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業之股價影響有顯著差異，為了對兩組變異數相同與變異數不同兩種情況皆做考量，本研究採用獨立樣本 t 檢定與單因子變異數分析進行實證，圖 3 列出研究結果，台灣與中國水污染防治法令頒布的消息曝光，台灣與中國鋼鐵、塑膠與水泥產業分別產生-0.6593 與 1.0254 之異常報酬，表三進一步列出兩者差異的統計檢定結果，統計 t 檢定得到 t 值為 7.6240 達 1%顯著水準，單因子變異數分析 F 值為 57.5558，達 1%統計顯著

水準，不管是 t 檢定與單因子變異數分析證實台灣為避免環境遭受破壞而頒布環保法規造成之異常報酬與中國為避免環境破壞而頒布環保法令造成之異常報酬間存在顯著差異，即使同樣都是環保法令，台灣環保法令嚴苛會增加台灣水泥、鋼鐵與塑膠公司的成本，故投資人會拋售該股票促使股價下跌，中國環保法令嚴苛會增加台灣水泥、鋼鐵與塑膠公司的訂單，產生轉單效應，故投資人會購買該股票促使股價上漲，隨著來源國的不同，對台灣環保產業影響會有所差異，支持假說三。

表 3 台灣與中國汙水防治法令發布事件日異常報酬差異 t 檢定與變異數分析

群組	平均	t 值	P 值	變異數分析 F 值	P 值
台灣	-0.6593	7.6240	0.0000***	57.5558	0.0000***
中國	1.0254				

註：雙尾檢定下，1%顯著水準***，5%顯著水準**，10%顯著水準*



圖 3 台灣與中國汙水防治法令發布事件日異常報酬比較圖

3. 回歸分析結果

本研究進一步以複迴歸進一步驗證銷貨毛利成長率、國別、資產報酬率及市場價值對數值是否對異常報酬具解釋能力，為驗證 H_{41} ：銷貨毛利成長率高的公司在台灣與中國環保法令頒布時異常報酬率大，表 4 顯示銷貨毛利成長率的係數為 0.003245，達 5% 統計顯著水準，銷貨毛利成長的公司表示客戶對產品的滿意需求增長，會吸引投資人投資該公司股票。為驗證 H_{42} ：台灣與中國環保法令頒布時樣本公司的異常報酬率是否有顯著差異，表 4 顯示國別的係數為 1.498063，達 1% 統計顯著水準，中國環保法令頒布促成台灣環境相關產業訂單較台灣環保法令頒布顯著提升環境相關產業，吸引更多投資人投資該公司股票，樣本公司股票報酬增加幅度較大。為驗證 H_{43} 與 H_{44} 資產報酬率高或規模大的公司在台灣與中國環保法令

頒布時異常報酬率大，表 4 顯示資產報酬率的係數為 0.003368 與規模（市值對數值）係數為 0.110602，未達統計顯著水準，台灣鋼鐵、塑膠與水泥企業在取得高額獲利的同時，也可能會使營運槓桿提高，導致異常報酬未明顯提高， H_{43} 不成立，並且規模大小也不明顯影響市場反應， H_{44} 亦不成立。

表 4 台灣與中國汙水防治法令發布事件日異常報酬率回歸分析結果

	係數	t 統計	P 值
截距	-1.688070	-2.503920**	0.013723
銷貨毛利成長率	0.003245	2.224841**	0.028096
事件國別(台灣為 0,中國為 1)	1.498063	6.268318***	0.000000
資產報酬率	0.003368	0.190887	0.848960
市值對數	0.110602	1.506473	0.134761
R^2	0.370424		
Adj- R^2	0.347939		

註：雙尾檢定下，1%顯著水準***，5%顯著水準**，10%顯著水準*

四、結論

本研究運用實證數據檢驗中國水污染防治法令變動對台灣環境產業股價影響，本研究以台灣上市鋼鐵、塑膠與水泥工業為樣本，採用事件日研究法探討台灣和中國環保法令相關事件日異常報酬；此外也利用變異數分析，檢視台灣水污染防治法令修正造成之異常報酬與中國水污染防治法令頒布造成之異常報酬是否有顯著差異，隨著環保法令的來源國不同，對股價是否產生不同方向的影響；台灣水污染防治法規修正消息提出資訊曝光時，投資人同時對未預期的修正公告感到震驚，擔心該修正案將對會排放汙染的鋼鐵、塑膠、水泥工業造成衝擊，過去學者認為嚴格的環境監管透過對企業生產行為施加約束而對生產力和競爭力產生不利影響，企業必須為此投入資源改善末端設備或修改生產活動，而投入資源在遵守環境法規上勢必也會排擠其他有利可圖的投資，影響企業未來獲利與發展，再加上預期心理作祟，因此修正案的被提出，將使投資人對鋼鐵、塑膠、水泥產業前景感到悲觀，因而選擇出售手中持股，故台灣環保法令頒布以禁止環境破壞的消息確實會使台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業出現負向異常報酬，驗證台灣競止繞流汙水的法令會加重台灣企業社會責任。

就中國水污染防治法修正加強實施總量控制法令修正頒布方面，中國環保法令之通過將造成供給減少，使鋼鐵、塑膠與水泥相關製品價格上升，對台灣鋼鐵、塑膠及水泥產業獲利有所助益，此外中國屢屢通過環保法規減少汙染的作法，也為在中國生產增添風險，因而有轉單效應的發生，因此中國禁止水汙染

的相關環保法令將使投資人對台灣鋼鐵、塑膠、水泥產業前景感到樂觀，因而選擇買進相關股票，故中國環保法令的通過或修正消息確實會使台灣鋼鐵、塑膠、水泥產業出現正向異常報酬。依據競爭效果可以得知外國環保法令的通過暗示了需求的移轉，反而對本國同產業公司是一項正面的消息，代表未來可望因轉單效應而提升獲利，故投資人會提高本國同產業公司的評價，買進相關股票而股價上漲，因此即使都是水污染防治法令通過的消息曝光，對市場的影響方向也會因國別的不同(本國或外國)而有所不同，導致台灣與中國法令造成之異常報酬存在顯著差異。最後，本研究證實台灣與中國水污染防治法令頒布時，台灣鋼鐵、塑膠與水泥產業銷貨毛利成長率越高，異常報酬率越大。

參考文獻

- 吳珮瑛、王詩君 (2006)。「由單純管制到管制與課稅誘因混合機制之台灣水污染防治政策的研擬」。《經社法制論叢》，19(2)，239-275。
- 蕭代基、張瓊婷、郭彥廉 (2003)。「自然資源的參與式管理與地方自治制度」。《台灣經濟預測與政策》，34(1)，1-37。
- Aldy, J. E., & Pizer, W. A. (2015). "The Competitiveness Impacts of Climate Change Mitigation Policies." *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 2(4), 565-595.
- Ambec, S., Cohen, M. A., Elgie, S., & Lanoie, P. (2013). "The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness?" *Review of Environmental Economics and Policy*, 7(1), 2-22.
- Becker, R. A. (2005). "Air Pollution Abatement Costs under the Clean Air Act: Evidence from the PACE Survey." *Journal of Environmental Economics and Management*, 50(1), 144-169.
- Bourguignon, F., & De Jong, M. (2003). "Value versus Growth." *The Journal of Portfolio Management*, 29(4), 71-79.
- Brännlund, R., & Lundgren, T. (2010). "Environmental Policy and Profitability: Evidence from Swedish Industry." *Environmental Economics and Policy Studies*, 12(1), 59-78.
- Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985). "Using Daily Stock Returns: The Case of Event Studies." *Journal of Financial Economics*, 14(1), 3-31.
- Brush, J. S. (2007). "Value and Growth, Theory and Practice." *Journal of Portfolio Management*, 33(3), 9-22.
- Fang, H., Lu, Y. C., Yau, H. Y., & Lee, Y. H. (2017). "Causes and Impacts of Foreign and Domestic Institutional Investors' Herding in the Taiwan Stock Market." *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(4), 727-745.
- Greenstone, M. (2002). "The Impacts of Environmental Regulations on Industrial Activity: Evidence from the 1970 and 1977 Clean Air Act Amendments and the Census of Manufactures." *Journal of Political Economy*, 110(6), 1175-1219.
- Hung, W., Lu, C. C., & Lee, C. F. (2010). "Mutual Fund Herding Its Impact on Stock Returns: Evidence from the Taiwan Stock Market." *Pacific-Basin Finance Journal*, 18(5), 477-493.
- Lal, I., Mubeen, M., Hussain, A., & Zubair, M. (2016). "An Empirical Analysis of Higher Moment Capital Asset Pricing Model for Karachi Stock Exchange (KSE)." *Open Journal of Social Sciences*, 4(6), 53-60.
- Lu, Y., Song, S., Wang, R., Liu, Z., Meng, J., Sweetman, A. J. & Wang, T. (2015). "Impacts of Soil and Water Pollution on Food Safety and Health Risks in China." *Environment*

- International*, 77(4), 5-15.
- Nguyen, J. H. (2018). "Carbon Risk and Firm Performance: Evidence from a Quasi-Natural Experiment." *Australian Journal of Management*, 43(1), 65-90.
- Novy-Marx, R. (2013). "The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium." *Journal of Financial Economics*, 108(1), 1-28.
- Ramiah, V., Martin, B., & Moosa, I. (2013). "How Does the Stock Market React to the Announcement of Green Policies?" *Journal of Banking & Finance*, 37(5), 1747-1758.
- Rassier, D. G., & Earnhart, D. (2010). "Does the Porter Hypothesis Explain Expected Future Financial Performance? The Effect of Clean Water Regulation on Chemical Manufacturing Firms." *Environmental and Resource Economics*, 45(3), 353-377.
- Ryan, S. P. (2012). "The Costs of Environmental Regulation in a Concentrated Industry." *Econometrica*, 80(3), 1019-1061.
- Savolainen, M. (2016). "Does Operating Leverage Explain the Gross Profitability Premium?" *Journal of Financial Economics*, 117(2), 225-248.
- Tsai, B.-H., 2008, "Rights Issues in China as Evidence for the Existence of Two Types of Agency Problem." *Issues & Studies* 44 (3), 43-70.
- Tsai, B.-H. and Chen, I.-C., 2010, "Tax-Induced Excess Trading Behaviors on ADR Ex-Dividend Days." *Management Review: An International Journal*, 5 (1), 4-24.
- Wagner, M., Van Phu, N., Azomahou, T., & Wehrmeyer, W. (2002). "The Relationship between the Environmental and Economic Performance of Firms: An Empirical Analysis of the European Paper Industry." *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 9(3), 133-146.
- Yamori, N., & Sun, J. (2019). "How Did the Introduction of Deposit Insurance Affect Chinese Banks? An Investigation of Its Wealth Effects." *Emerging Markets Finance and Trade* 55, 2022-2038.
- Yeh, I. C., & Hsu, T. K. (2011). "Growth Value Two-Factor Model." *Journal of Asset Management*, 11(6), 435-451.