

逢甲大學學生報告 ePaper

碳排放量對公司績效之影響：以半導體業、水泥業、
鋼鐵業為例

The Effect of Carbon Emissions on the Firm Performance: The
Case Study of Semiconductor Industry, Cement Industry and
Iron & Steel Industries

作者：林芷仔、蔡宛妤、吳旻樺、洪啟瀚

系級：會計四乙

學號：D0911632、D0911908、D0935383、D0935885

開課老師：施念恕 老師

課程名稱：會計專題

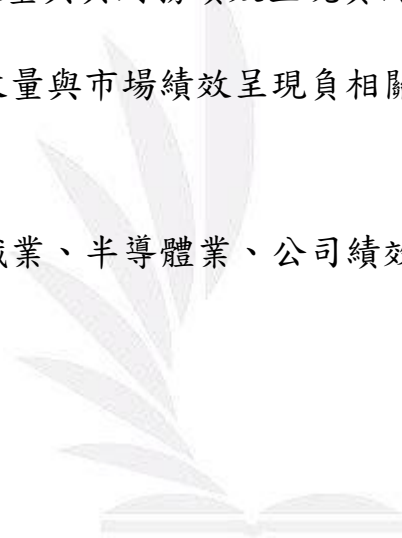
開課系所：會計學系

開課學年：112 學年度 第 1 學期

中文摘要

隨著氣候變遷議題備受關注，歐盟也於今年早先時後通過完善碳邊境調整機制的法案，投資人越來越關心公司的碳排放情形。本文目的在探討碳排放對公司績效之影響，並以中華民國上市櫃公司中，較高碳排之產業:水泥業、鋼鐵業及半導體業為例。然因許多公司仍在碳盤查及揭露的階段，研究資料仍有其限制，但根據實證分析結果符合假說一，公司碳排放量與其財務績效呈現負向關係；並不拒絕假說二，高碳排產業碳排放量與市場績效呈現負相關。

關鍵字：水泥業、鋼鐵業、半導體業、公司績效



Abstract

With the issue of climate change garnering significant attention, the European Union has recently passed legislation to enhance the carbon border adjustment mechanism. Investors are becoming increasingly concerned about companies' carbon emissions. The purpose of this article is to investigate the impact of carbon emissions on corporate performance, using industries with higher carbon emissions among Taiwan's listed companies as examples, including the cement industry, steel industry, and semiconductor industry. However, as many companies are still in the stages of carbon accounting and disclosure, research data remains limited. Nevertheless, according to empirical analysis results supporting Hypothesis One, there is a negative relationship between a company's carbon emissions and its financial performance. The study does not reject Hypothesis Two, indicating a negative correlation between carbon emissions and market performance in high carbon-emitting industries

Keywords: Semiconductor Industry, Cement Industry, Iron & Steel Industries, Firm Performance

目錄

中文摘要.....	1
Abstract.....	2
目錄.....	3
第一章 緒論.....	6
第一節 研究動機及背景.....	6
第二節 研究目的.....	8
第三節 研究流程.....	9
第二章 文獻探討.....	11
第一節 碳排放交易制度對公司績效之影響.....	11
第二節 碳排放量與公司績效之影響.....	14
第三章 研究方法.....	18
第一節 資料來源與樣本選取.....	18
第二節 變數定義說明.....	19
第三節 實證模型.....	22
第四章 實證結果.....	24
第一節 敘述性統計分析.....	24
第二節 相關性分析.....	25
第三節 迴歸結果分析.....	28
第五章 結論.....	32
第六章 參考文獻.....	34

圖目錄

圖 1 研究流程圖..... 10



表目錄

表 3-1	樣本數統計	18
表 3-2	產業分配比例	18
表 4-1	樣本敘述性統計表	24
表 4-2	ROA 之相關性分析	26
表 4-3	ROE 之相關性分析	26
表 4-4	Tobin's Q 之相關性分析	26
表 4-5	變數之 VIF 值	27
表 4-6	ROA 之迴歸分析	29
表 4-7	ROE 之迴歸分析	29
表 4-8	Tobins' Q 之迴歸分析	31



第一章 緒論

第一節 研究動機及背景

氣候議題在各領域討論愈發火熱，而財務領域也不例外，歐盟於 2023 年 4 月 25 日正式通過「Fit for 55」，完善碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)的最新法案及改革歐盟碳排放交易系統，只要高碳排產品出口至歐盟地區皆需課徵高額關稅。現階段主要涵蓋的行業有——鋼鐵、水泥、鋁、化肥、電、氫氣，而上述行業在臺灣皆以出口導向為主，因此碳盤查的推動勢在必行，再加上金管會公告的上市櫃公司永續發展路徑圖中，規劃在 2027 年對全體上市櫃公司皆要完成溫室氣體盤查作業且與財務報表範圍一致，過去企業可以自行選擇是否於永續報告書中進行碳排放揭露，但自 2023 年起符合相關條件之企業應於每年 6 月 30 日，在非財務報告-永續報告書中揭露前一年之碳排放相關資訊，於 2024 年起，完成企業碳數據查驗，將碳排放揭露於年報中，由此碳盤查資訊愈發透明，同時也將更容易被投資人取得。而就投資者而言，未來也能透過碳排放量的多寡去評估企業的財務表現，通常來說碳排強度高可能代表公司有較好的業績，更能吸引投資者關注，反之，亦可能因碳排量過高，需增加額外成本來降低碳數據，從而導致財務績效受到影響（莊苗洋，2023），尤其是原先碳排放量較高的產業，如：半導體業、水泥、鋼

鐵等，更是首當其衝。

過去企業只追求財務績效最大化，然而在當今競爭激烈的市場環境中，公司如何權衡環境永續、財務績效和企業社會責任，三者間的關係至關重要，再加上許多氣候相關法規訂定以及碳稅的徵收，有完整於年報中揭露碳排放量並落實淨零碳排規劃的企業，相信更能取得投資人的信任，因此，公司碳排放如何影響公司績效為本研究感興趣的議題。



第二節 研究目的

伴隨環境保護意識日漸高升，現如今已不再僅依靠獲利能力去衡量一公司的價值，企業環境、社會及公司治理是時下建立企業永續發展的主要理念，以節約能源與降低碳排放為目標，從長遠面向提高公司價值。因此，永續經營將會是企業需面臨的重要挑戰，國際間已逐步制定多項法規將企業之經營活動對環境造成的迫害藉由數據透明化，並規定於財務報表中揭露，可得知，企業推動永續的成果表現亦逐漸成為投資人的一項評估指標。

近年來臺灣也持續為氣候與環境議題努力，政府推動 2050 淨零碳排目標，金管會在 2022 年 3 月發布「上市櫃公司永續發展路徑圖」，將分階段實施全體上市櫃公司的溫室氣體盤查資訊揭露，強化資訊透明度，達到永續發展。

本研究旨在於探討碳排放量對公司績效的影響，又因環保署「溫室氣體排放量盤查作業指引」規定應申報及記錄溫室氣體排放量之企業有半導體業、水泥業、鋼鐵業等等，以 2021 年至 2023 年間，臺灣半導體、水泥、鋼鐵企業為研究對象，在管控碳排放之必要性下，以碳排放量較高之產業其碳排放量對(一)財務績效的影響與(二)對市場績效的影響為研究目的，進行深入分析。

第三節 研究流程

本研究總共分為五個章節，研究流程如圖 1 所示，各章內容概述如下：

第一章 緒論

說明本研究之動機、背景及目的。

第二章 文獻探討與假說發展

主要分為兩個部份進行探討，第一部份說明碳排放交易制度對公司績效之影響，第二部份探討碳排放量對公司績效的影響，並將公司績效另分為財務績效與市場績效分別討論。

第三章 研究方法及步驟

說明本研究樣本蒐集方式、實證模型建立與研究變數。

第四章 實證結果與分析

彙總本研究之實證結果，驗證假說並進行結果分析。

第五章 結論與建議

歸納本研究之實證結果，提出結論與建議。

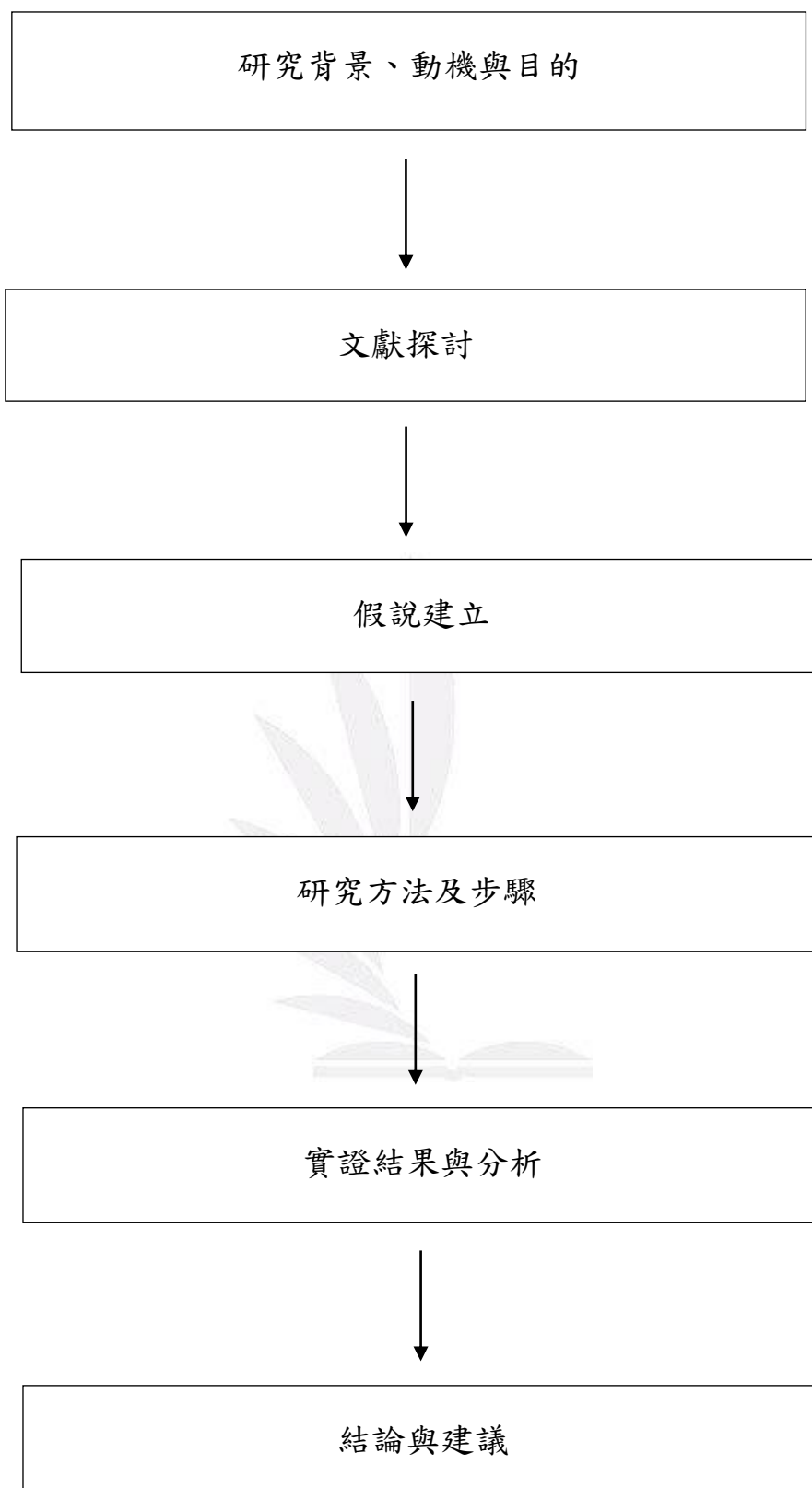


圖 1 研究流程圖

第二章 文獻探討

第一節 碳排放交易制度對公司績效之影響

為實現 1997 年《京都議定書》(Kyoto Protocol) 和 2015 年《巴黎協定》(Paris Agreement) 承諾在規定時期內達成規定的減碳目標，歐盟於 2005 年實施「碳排放交易制度」(Emissions Trading Scheme, ETS)，明定在 2050 年前達到淨零排放，而碳排放交易機制(ETS)將碳權交易區分為兩種，分別為碳交易及碳稅。

首先，碳交易之概念為導入市場交易機制，藉由減碳將剩下的配額或取得之減量額度與其他企業做交易，又可分為強制性碳交易與自願性碳交易。強制性碳交易是指政府會發配不同的碳排放額度給各個企業，當企業產生的碳排放量超過許可的額度，就需在交易市場中自行花費購買碳權，所以可知，若是企業的碳排放量越多，需負擔的費用亦隨之越高，獲利也會因此減少；而自願性碳交易，意思為企業可自行購買碳權來抵換自身的碳排放量，當企業需要購買碳權來抵銷碳排放以達到淨零排放目標時，其產生的碳排放量越多，需承擔的費用也提高。

另外，根據世界銀行《2023 年碳定價的現狀和趨勢》指出，與強制性市場相比，自願性市場能給予企業較大的交易自由度，是推動淨零的主要力量，讓企業更有意願投入淨零轉型，除了減少碳排放

量，也可獲得收益，因此可得知不論是採取強制性碳交易或是自願性碳交易，公司皆會因為自身的碳排放量對公司績效帶來影響。

第二種碳權交易為碳稅，概念為使用者付費，依照政府規定的碳價格與排放源的碳排放量進行課徵，表示當企業碳排放量越多，要繳納的稅亦越多。以國外碳稅制度為例，有文獻分析歐盟、德國、瑞士碳定價與碳稅規範概況(陳麗娟，2023)，就實際運作來看，碳稅的徵收確實發揮了氣候保護作用，有效降低碳排放量，就政府面而言，碳稅也是財政收入之一，可作為支付轉型為低碳經濟之成本。

而碳稅徵收也會對公司績效造成影響，有文獻(陳宛君，2015)提及因為稅額的繳納會使公司需負擔的成本增加，雖對公司績效帶來負面影響，但長期下來因為支付了企業經濟活動所產生的環境外部成本，因此可以矯正市場失靈，使市場價格合理化；黃正忠、林泉興與葉怡秀(2019)則認為企業若將外部成本內部化，藉由數據分析，比較出不同生產模式下的成本和利潤，並將碳稅納入考量，以降低生產過程中的總碳排放量，就能使公司得到合理獲利。

我國也為因應全球氣候變遷，降低與管理溫室氣體排放，制定「氣候變遷因應法」並推動碳費機制，明訂於將於 2025 年開始分階段徵收碳費，以前一年之年排碳量為計算依據徵收費用，並於該法第 47 條提及若有盤查、登錄義務者，明知為不實之事項而盤查、登錄，將

處新臺幣二十萬元以上二百萬元以下罰鍰，未完成改善者，按次處罰，甚至情節重大者，該公司將依懲處規定停工、停業或停止交易，無法營業，因此，綜上所述，當公司之碳排放量越多，需要負擔的費用亦越高，一旦公司之碳排放量太高，以致於無法繳納相應的費用而受到懲處，會影響公司未來之績效。



第二節 碳排放量與公司績效之影響

公司績效用以衡量企業在一段期間內營運的成果，其資訊可以讓內部使用者針對結果進行決策方向調整或重新分配資源，也能讓外部使用者對公司狀況進行評估，亦是讓投資者參考的指標性數據。因此本研究將公司績效分成財務績效與市場績效兩個部分，逐一探討碳排放量對上述兩者的影響。

首先是財務績效的部分，隨著 ESG 概念的提出，連結了環境保護、企業社會責任與公司治理三者間的關係，使碳排放議題不再只停留於環境層面，更與公司利益以及營運活動有著密不可分的關聯。

張育琳(2016)收集我國上市櫃公司的自願性揭露碳排放量數據，探討其和財務績效(ROE、ROA 與 EPS)及市場績效(Return 與 Tobin's Q)間的關聯，研究顯示，企業碳排放量和市場績效及財務績效存在負向關係。陳韻如(2022)以我國 2016 年至 2020 年上市(櫃)電子業為樣本，探討 ESG 績效與經營績效之間的關聯，研究結果發現企業總碳排與公司資產報酬率(ROA)、股東權益報酬率(ROE)、每股盈餘(EPS)均呈顯著負相關。以上文獻皆顯示出碳排量越多的企業財務績效越不理想，但仍有其他研究呈現樂觀看法，吳冠霖(2021)以被選入 ESG 投資基金的公司為樣本，結果發現 ESG 績效與財務績效及公司價值間呈

顯著正相關，代表只要公司 ESG 績效做得愈好對財務績效也會相對愈好。

而目前大部分研究皆是以自願性揭露碳排公司為樣本，有相關文獻對自願性揭露碳排的公司特性做研究，邱聖翔(2016)以臺灣上市(櫃)公司 2014 年至 2015 年有揭露碳排放的企業為樣本，探討碳排放揭露與財務績效的關連，研究結果發現企業揭露碳排放與財務績效呈負相關，即公司財務績效愈好，越少自願揭露碳排放量，反之，財務績效愈差，管理階層可能為了轉移財務狀況不良的焦點，而自願性揭露碳排放量。

本研究認為碳排放量的多寡對公司之財務績效有顯著影響，並且結合上述文獻多數顯示碳排放量愈多對公司愈不利。我們以半導體、水泥業、鋼鐵業這三種碳排放量較高之產業為研究對象，探討高碳排放量是否對公司之財務績效造成負面影響。因此成立假說一：

假說一：高碳排產業碳排放量與財務績效呈現負相關。

接著再看到市場績效部分，於 2023 年起水泥業、鋼鐵業以及資本額超過 100 億元的上市櫃公司皆需於公司合併報表中揭露碳排放量，屆時碳排相關資訊相較以往更加透明，而這些資訊將會大幅度影響投資人對一間企業的看法。在氣候變化加劇以及資源愈發稀缺的情

況下，對企業營運成本與投資風險會帶來諸多不利因素

(Cormier, Magnan and Van Velthoven, 2005)，因此企業碳排放量是否會對公司市場績效帶來不利影響，值得我們深入探討。

莊苗洋(2023)以我國證券交易所 2019 年至 2021 年上市公司為樣本，研究指出高碳排產業會為了降低公司碳排放量，選擇增加成本，致使公司財務績效不理想、股東獲利減少，股價也因此受到波動。林靜茹(2022)探討碳排放與公司績效的關聯，研究指出對於市場績效較佳的企業而言，碳排放量較少時會影響企業成本與競爭力，但當碳排放量較高時，便會受到社會審視與譴責，因此持有高碳排產業股票時，投資人將面臨碳風險增加所導致的風險溢酬。另外有相關文獻研究，當一間企業 ESG 評分績效較差，但財務績效相較 ESG 評分較高的企業好時，是否能在股價報酬率上取得優勢，但結果顯示 ESG 評分較高的公司仍舊擁有較好的股價報酬率(陳建成，2023)，由此可見即使企業碳排量較高，只要能權衡好環境保護、社會企業責任與公司治理間的關係，在股價上也能取得投資人認可。

而對於企業揭露詳細碳排放量資訊是否會對投資人帶來影響，有相關文獻對企業揭露財務相關資訊對股價的影響做研究，發現企業財務資訊揭露對公司股價與公司股票異常報酬率具有關聯性，當揭露的

資訊愈詳細，股價對資訊的反應速度愈迅速(盧玫君，2002)，由此可預見當企業碳排放資訊愈來愈透明時，勢必會對股價波動造成不少影響。因此成立假說二：

假說二:高碳排產業碳排放量與市場績效呈現負相關。



第三章 研究方法

第一節 資料來源與樣本選取

本研究主要探討碳排放量對公司績效的影響，研究範圍為 2021 年到 2023 年，總共 3 年，研究類別為半導體業、水泥業與鋼鐵業之上市(櫃)公司。所有資料皆選取自台灣經濟新報資料庫(Taiwan Economic Journal, TEJ)及公開資訊觀測站，並排除無公布碳排放量資料或財務資料不全之公司，得出 442 筆觀察值。

表 3-1: 樣本數統計

2021 年-2023 年原始樣本數	687
刪除碳排放量資訊缺漏	-244
刪除財務資訊缺漏	-1
總計	442

表 3-2: 產業分配比例

年度/產業別	半導體	水泥	鋼鐵	合計	佔樣本比例
2021	76	7	17	100	22.6%
2022	119	7	31	157	35.5%
2023	134	7	44	185	41.9%
合計	329	21	92	442	100.0%
佔樣本比例	74.4%	4.8%	20.8%	100.0%	

第二節 變數定義說明

一、應變數

(一) 財務績效

1. 資產報酬率(ROA)

資產報酬率(ROA)主要用來衡量公司總資產利用效率之指標，即判斷公司在一段期間內，每一單位資產，能創造出多少淨利潤，以看出公司營運績效及賺錢效率。當 ROA 愈高時，代表公司資產使用效率較佳，能創造更多利潤，獲利能力也就愈強；反之，ROA 較低時，則代表公司資產使用效率不佳，創造利潤較少，獲利能力也將表現較差。其公式為：

$$ROA = \frac{\text{稅後淨利}}{\text{資產總額}}$$

2. 股東權益報酬率(ROE)

股東權益報酬率(ROE)用以衡量公司利用股東權益能賺取多少獲利，而當一間企業獲利能力能夠穩定成長時，才能為投資人帶來更多報酬。ROE 愈高，代表公司能有效利用股東資金，獲利能力也會較佳；ROE 愈低時，則代表股東資金運用效率不佳，企業獲利能力較差。其公式為：

$$ROE = \frac{\text{本期稅後淨利}}{\text{平均股東權益總額}}$$

(二) 市場績效

1. Tobin's Q

Tobin's Q 比率是指公司市場價值相對資產重置成本的比率(Tobin,1969)，為投資人判斷公司市場價值與成長性的重

要指標。當 Tobin's Q 比率愈大時，代表公司經營績效越好。

公式為：

$$\text{Tobin's } Q = \frac{(\text{期末權益市值} + \text{期末負債帳面價值})}{\text{期末資產帳面價值}}$$

二、自變數

(一) 總碳排放量(CO2)

碳稅的徵收、碳排放量的揭露與碳排放交易制度的訂定，都能預期會對公司績效帶來影響，因此本研究使用台灣經濟新報(TEJ)碳排放量加總資訊並取對數(Log)，來判斷對企業碳排放量對應變數的影響。公式為：

$$\text{總碳排放量}(CO2) = \log_{10}(\text{企業所揭露之碳排總量})$$

三、控制變數

本研究認為除了上述提到的自變數會對公司績效產生影響外，仍有其他潛在因子會對公司財務績效與市場績效帶來影響，因此選擇了另外七個自變數分別導入相應迴歸模型中加以控制，以下是本研究預期會影響公司財務績效與市場績效的相關變數：

1. 公司規模(SIZE)：公司總資產取自然對數
2. 負債比率(DEBT)：負債總額/資產總額
3. 外銷比率(FRSALE)：當年公司外銷比率
4. 股價(Share)：公司股價
5. 總資產成長率(TAG)：(當年總資產-前一年總資產)/前一年總資產

6. 營收成長率(GROW)： $(\text{當年營業收入}-\text{去年營業收入})/\text{去年營業收入}$

7. 股價波動率(Volat)： $(\text{當日最高成交價}-\text{最低成交價})/\text{最高成交價與最低成交價平均數}$

變數	變數定義
應變數	
資產報酬率(ROA)	稅後淨利/資產總額
股東權益報酬率(ROE)	本期稅後淨利/平均股東權益總額
公司價值(Tobin's Q)	$(\text{期末權益市值}+\text{期末權益帳面價值})/\text{期末資產帳面價值}$
自變數	
碳排放量取自然對數(CO2)	企業所揭露之總碳排放量取自然對數
控制變數	
公司規模(SIZE)	公司資產總額取自然對數
負債比率(DEBT)	負債總額/資產總額
外銷比率(FRSALE)	當年公司外銷比率
股價(Share)	公司股價
總資產成長率(TAG)	$(\text{當年總資產}-\text{前一年總資產})/\text{前一年總資產}$
營收成長率(GROW)	$(\text{當年營業收入}-\text{去年營業收入})/\text{去年營業收入}$
股價波動率(Volat)	$(\text{當日最高成交價}-\text{最低成交價})/\text{最高成交價與最低成交價平均數}$ 。

第三節 實證模型

本研究透過線性迴歸模型(Linear Regression Model)進行樣本分析，共建立三組實證模型。目的在於探討企業碳排放量對公司績效之影響，並以資產報酬率 (ROA)、股東權益報酬率(ROE)為應變數，探討碳排放量與財務績效之關聯；以 Tobin's Q 為應變數，探討碳排放量與市場績效之關聯。

三組實證模型如下：

$$ROA_{it} = \beta_0 + \beta_1 CO2_{it} + \beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 DEBT_{it} + \beta_4 FRSALE_{it} + \beta_5 TAG_{it} + \beta_6 GROW_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$ROE_{it} = \beta_0 + \beta_1 CO2_{it} + \beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 DEBT_{it} + \beta_4 FRSALE_{it} + \beta_5 TAG_{it} + \beta_6 GROW_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$TOBINSQ_{it} = \beta_0 + \beta_1 CO2_{it} + \beta_2 SIZE_{it} + \beta_3 DEBT_{it} + \beta_4 FRSALE_{it} + \beta_5 TAG_{it} + \beta_6 GROW_{it} + \beta_7 SHARE_{it} + \beta_8 VOLAT_{it} + \varepsilon_{it}$$

其中，

ROA_{it} : 第 i 公司第 t 年度之資產報酬率。

ROE_{it} : 第 i 公司第 t 年度之股東權益報酬率。

$TOBINSQ_{it}$: 第 i 公司第 t 年度之公司價值，以期末權益市值加期末

碳排放量對公司績效之影響-以半導體業、水泥業、鋼鐵業為例

權益帳面價值，除以期末資產帳面價值衡量。

$CO2_{it}$: 第 i 公司第 t 年度之碳排放量。

$SIZE_{it}$: 第 i 公司第 t 年度公司資產總額取自然對數衡量。

$DEBT_{it}$: 第 i 公司第 t 年度之負債比率。

$FRSALE_{it}$: 第 i 公司第 t 年之外銷比率。

TAG_{it} : 第 i 公司第 t 年度之總資產成長率。

$GROW_{it}$: 第 i 公司第 t 年度之營收成長率。

$SHARE_{it}$: 第 i 公司第 t 年度之股價。

$VOLAT_{it}$: 第 i 公司第 t 年度之股價波動，以當天最高成交價減最低成交價，除以最高成交價與最低成交價的平均數。

ε_{it} : 第 i 公司第 t 年度之殘差項。

第四章 實證結果

第一節 敘述性統計分析

本研究以 2021 至 2023 年國內半導體、水泥及鋼鐵業上市櫃公司為樣本，匯集有效財務資訊共 442 筆，並列出各相關變數於樣本期間內基本敘述性統計結果，如表 4-1。

根據表 4-1 可知，財務績效方面資產報酬率（ROA）最大值為 45.34、最小值為-22.38，標準差為 8.97；股東權益報酬率(ROE)最大值為 76.97、最小值為-27.26，標準差則高達 14.23，代表樣本相關數據離散程度大，各別樣本數據與平均值相差甚遠，顯示出各公司運用股東權益之獲利能力間的落差較大。另外市場績效方面 Tobin's Q 最大值為 52.30、最小值為 0.43，標準差為 3.93 離散程度較小，整體數值較接近平均數，而單就 Tobin's Q 平均數而言，其值為 2.33 大於 1，代表股價大於發行成本，能增加投資需求，此研究樣本公司平均經營績效較好。

表 4-1：樣本敘述性統計表(N=442)

	平均數	標準差	最小值	Q1	中位數	Q3	最大值
<i>ROA</i>	10.44	8.97	-22.38	4.66	9.22	14.09	45.34
<i>ROE</i>	16.40	14.23	-27.26	6.99	14.48	22.57	76.97
<i>TOBINS</i>	2.33	3.93	0.43	1.04	1.42	2.26	52.30
<i>CO2</i>	4.07	1.21	1.40	3.07	4.08	4.93	7.35
<i>SIZE</i>	7.09	0.67	5.75	6.62	7.05	7.41	9.70
<i>DEBT</i>	0.36	0.17	0.01	0.22	0.37	0.48	0.89
<i>FRSALE</i>	55.76	31.99	0.00	28.10	60.56	84.84	100.00
<i>SHARE</i>	167.61	390.59	4.99	33.68	59.10	135.75	5025.00
<i>TAG</i>	16.96	33.18	-45.08	0.21	9.54	23.42	354.65
<i>GROW</i>	14.56	30.11	-81.79	-4.68	13.33	29.89	207.42
<i>VOLAT</i>	0.74	0.29	0.13	0.53	0.71	0.91	1.75

第二節 相關性分析

本研究使用皮爾森相關分析檢驗模型中兩兩變數間的相關性，表 4-2、4-3、4-4 分別為 ROA、ROE 與 Tobin's Q 之相關係數矩陣，就整體而言，ROA、ROE 及 Tobin's Q 等應變數皆與大部分自變數程顯著相關。而於皮爾森相關係數分析中，相關係數絕對值大於 0.7 時為高度相關，並可能存在共線性問題，由下表可知，二氧化碳(CO₂)與公司規模(SIZE)相關係數為 0.725 為高度相關，因此將另外使用 VIF 進行共線性診斷，結果顯示 VIF 皆小於十，不存在共線性關係。而其高度相關之原因可能為當公司規模較大，生產規模、原物料使用及其他運輸、人力成本所需排放二氧化碳量較高，導致兩項變數呈現高度相關。

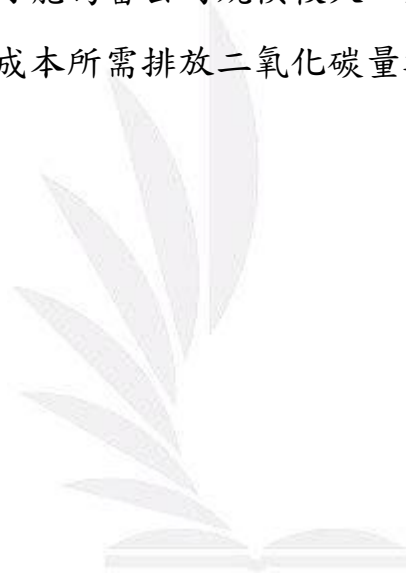


表 4-2：ROA 之相關性分析

	<i>ROA</i>	<i>CO2</i>	<i>SIZE</i>	<i>DEBT</i>	<i>FRSALE</i>	<i>TAG</i>	<i>GROW</i>
<i>ROA</i>	1						
<i>CO2</i>	-0.19***	1					
<i>SIZE</i>	0.02	0.73***	1				
<i>DEBT</i>	-0.21***	0.37***	0.34***	1			
<i>FRSALE</i>	0.12**	-0.26***	0.03	-0.03	1		
<i>TAG</i>	0.38***	-0.15***	0.04	-0.01	0.14***	1	
<i>GROW</i>	0.40***	-0.03	0.03	0.11**	0.06	0.51***	1

註一: ***表示達 1% 顯著水準、**表示達 5% 顯著水準、*表示達 10% 顯著水準

表 4-3：ROE 之相關性分析

	<i>ROE</i>	<i>CO2</i>	<i>SIZE</i>	<i>DEBT</i>	<i>FRSALE</i>	<i>TAG</i>	<i>GROW</i>
<i>ROA</i>	1						
<i>CO2</i>	-0.08	1					
<i>SIZE</i>	0.08*	0.73***	1				
<i>DEBT</i>	0.06	0.37***	0.34***	1			
<i>FRSALE</i>	0.12**	-0.26***	0.03	-0.03	1		
<i>TAG</i>	0.36***	-0.15***	0.04	-0.01	0.14***	1	
<i>GROW</i>	0.43***	-0.03	0.03	0.11**	0.06	0.51***	1

註一: ***表示達 1% 顯著水準、**表示達 5% 顯著水準、*表示達 10% 顯著水準

表 4-4：Tobin's Q 之相關性分析

	<i>Tobins Q</i>	<i>CO2</i>	<i>SIZE</i>	<i>DEBT</i>	<i>FRSALE</i>	<i>TAG</i>	<i>GROW</i>	<i>VOLAT</i>	<i>SHARE</i>
<i>Tobins Q</i>	1								
<i>CO2</i>	-0.23***	1							
<i>SIZE</i>	-0.16***	0.73***	1						
<i>DEBT</i>	-0.20***	0.37***	0.34***	1					
<i>FRSALE</i>	0.06	-0.26***	0.03	-0.28	1				
<i>TAG</i>	0.14***	-0.15***	0.04	-0.01	0.14***	1			
<i>GROW</i>	0.20***	-0.03	0.02	0.11**	0.06	0.51***	1		
<i>VOLAT</i>	0.24***	-0.29***	-0.21***	-0.44	0.20***	0.15***	0.21***	1	
<i>SHARE</i>	0.63***	-0.14***	0.07	-0.16***	0.18***	0.22***	0.17***	0.12**	1

註一: ***表示達 1% 顯著水準、**表示達 5% 顯著水準、*表示達 10% 顯著水準

表 4-5：變數之 VIF 值

變數名稱	變數代號	VIF	允差
總碳排放量	CO2	2.91	0.34
公司規模	SIZE	2.63	0.38
總資產成長率	TAG	1.46	0.69
營收成長率	GROW	1.43	0.70
外銷比率	FRSALE	1.24	0.81
負債比率	DEBT	1.23	0.81
股價	SHARE	1.17	0.85
股價變動率	VOLAT	1.17	0.86



第三節 迴歸結果分析

一、 碳排放量對財務績效之關係

本研究以 ROA 和 ROE 之實證模型測試假說一，表 4-6 為 ROA 的迴歸分析結果，調整後的 R^2 為 0.2891，表示變數對模型共同解釋能力約為 29%，且 F 檢定是具有顯著性的。

結果顯示 SIZE、GROW 和 TAG 三個變數呈正向關係，並且 SIZE、GROW 之 p 值皆小於 0.001、TAG 之 p 值等於 0.001 而具有顯著關係，表示公司規模越大、營收成長率越高、總資產成長率越高，對公司之 ROA 較有利。而其他變數為負向關係，表示總碳排放量越少、負債比率越小，對公司之 ROA 越好。其中 FRSALE 的 p 值大於 0.05，其迴歸係數不顯著。

而表 4-7 為 ROE 的迴歸分析結果，調整後的 R^2 為 0.2262，該變數對模型共同解釋能力約為 23%，且 F 檢定同樣是具有顯著性的。

結果顯示 SIZE、TAG、GROW 呈現正向關係，即公司規模越大、總資產成長率越高、營收成長率越高對公司之 ROE 越好。而 CO2 為負向關係，即總碳排放量越少對公司 ROE 越好。其中 DEBT 和 FRSALE 之 p 值大於 0.05，其迴歸係數不顯著。

綜合 ROA 及 ROE 之迴歸結果， SIZE、TAG、GROW 均

呈現正向關係，而 CO2 均呈負向關係，因此得出公司規模越大、總資產成長率越高、營收成長率越高、總碳排放量越少對公司之財務績效是有利的，即支持本研究之假說一。

表 4-6：ROA 之迴歸分析(N=442)

變數	係數	T 值	P 值
截距項	-6.218	-1.39	0.167
CO2	-2.088	-4.21	0.000***
SIZE	3.919	4.64	0.000***
DEBT	-12.573	-5.50	0.000***
FRSALE	-0.004	-0.35	0.724
TAG	0.043	3.32	0.001***
GROW	0.097	6.91	0.000***
F-statistic =30.89***			
Adjusted R ² =0.2891			

表 4-7：ROE 之迴歸分析(N=442)

變數	係數	T 值	P 值
截距項	-8.646	-1.16	0.245
CO2	-2.250	-2.74	0.006***
SIZE	4.167	2.98	0.003***
DEBT	2.152	0.57	0.570
FRSALE	0.008	0.39	0.695
TAG	0.063	2.93	0.004***
GROW	0.162	6.99	0.000***
F-statistic =22.49***			
Adjusted R ² =0.2262			

二、 碳排放量對市場績效之關係

本研究以 Tobins' Q 之實證模型測試假說二，表 4-8 為 Tobins' Q 的迴歸分析結果，調整後的 R^2 為 0.4639，表示變數對模型共同解釋能力約為 46%，且 F 檢定是具有顯著性的。

結果顯示 GROW、SHARE 和 VOLAT 為正向關係，即營收成長率越高和股價越高對公司 Tobins' Q 較有利。股價波動率越小，代表公司股價越穩定、營運越穩健，然而實證結果卻與市場績效呈正相關，其推測原因為 2021 年至 2023 年間新冠疫情期間的股價波動不穩定，造成股價波動率上升，因此影響研究之結果。

SIZE 為負向關係，公司規模會影響公司之經營方式、資源以及市場的知名度等，進而影響公司面臨市場變化時的抗壓性和穩定性。然而實證結果呈負向關係，本研究推測公司面臨新冠疫情快速且無法預測之市場變化使得公司內部無法即時做出應對之決策，從而導致公司之市場績效不佳，而公司規模越大，可能導致其虧損項目越多、金額越龐大，因此在本研究呈現對公司 Tobins' Q 負相關之結果。其中 CO2、DEBT、FRSALE、TAG 之 P 值大於 0.05，迴歸係數較不顯著。

因為 CO2 不具顯著性，表示總碳排放量對市場績效之影響

無明顯關聯性，故不拒絕假說二。推測其原因為臺灣目前對於碳排放量的控管還在碳揭露、盤查的階段，而碳排放交易市場及碳稅制度還未在臺灣實施，企業對於改善碳績效之效果還在觀察，因此目前的市場對於總碳排放量的表現尚未產生顯著之效果。

表 4-8：Tobins' Q 之迴歸分析(N=442)

變數	係數	T 值	P 值
截距項	8.042	4.40	0.000***
CO2	0.085	0.44	0.661
SIZE	-1.076	-3.25	0.001***
DEBT	-1.202	-1.36	0.175
FRSALE	-0.007	-1.52	0.128
TAG	-0.006	-1.19	0.235
GROW	0.014	2.61	0.009***
VOLAT	1.679	3.27	0.001***
SHARE	0.006	16.7	0.000***
F-statistic =48.70***			
Adjusted R ² =0.4639			

第五章 結論

隨著全球氣候暖化與環境永續的議題日漸受到重視，投資人也開始關注非財務資訊，其中又以碳排放量最受到關注，本研究旨在於探討碳排放量對公司績效的影響，不同於以往之研究，本文將研究樣本設定於 2021 至 2023 年臺灣半導體、水泥、鋼鐵企業之上市櫃公司，以上述高碳排放量產業為研究對象。

而根據前述實證結果分析，可得知當碳排放量越少有利於公司之財務績效，故支持本研究所設立之假說一：高碳排產業碳排放量與財務績效呈現負相關；另外，因迴歸結果分析顯示 CO₂ 不具顯著性，代表企業碳排放量與市場績效之間並無明顯關聯性，因此，不拒絕本研究所設立之假說二：高碳排產業碳排放量與市場績效呈現負相關。

此外，本研究之限制為，因所有資料皆選取自台灣經濟新報資料庫(Taiwan Economic Journal, TEJ)及公開資訊觀測站，故所蒐集之資料會受到此資料庫是否有缺漏或是錯誤所影響，又排除無公布碳排放量資料或財務資料不全之公司後，匯集有效財務資訊僅 442 筆，所以能採用分析之樣本數並不多。

因此，根據本研究實證結果，建議各企業能於提倡節能減碳的大環境下，將降低碳排放量視為一項職責並逐步實踐，不只兼顧成本及利潤，也可達到與環境永續共存，有利於提升整體績效，而投資人或

財務報表使用者也能就該企業揭露的碳排放量考量到對公司績效的影響，決定是否進行投資；亦建議於未來有關碳排放相關法規正式實施後，隨著可蒐集之資料更豐富且詳盡，除了增加可參考之樣本數，也可擴大研究涵蓋之年份範圍，以提升研究之可靠性，且除了使用本研究選擇之變數及採行之分析方法，也能嘗試利用其他變數並加入其他分析方式，用不同的做法進行探討，將有利於研究人員更全面地進行分析。

最後，希望能夠藉由本研究對所有企業意識到碳排放量對公司績效之重要性有所貢獻，並期許企業能在追求經濟效益與永續發展下，透過積極且有效之措施以控管其碳排放量，也期望在未來隨著與碳排放相關之法規及制度更加完善，詳細資訊能被揭露，可研究之樣本數能夠增加，相信對未來之研究會有很大的幫助。

第六章 參考文獻

中文文獻：

陳麗娟(2023)。歐盟、德國、瑞士碳定價與碳稅規範概況。國會季刊第 51 卷第 2 期(2023 年 6 月)，2-19。

陳宛君(2015)。以加拿大卑詩省碳稅為典範探討台灣施行碳稅政策之要點。台灣銀行季刊(2015 年 12 月)，130-157。

黃正忠、林泉興、葉怡秀(2019)。循環經濟下的外部成本內部化——碳與水。會計研究月刊第 403 期，88-95。

莊苗洋(2023)。碳排揭露與公司績效之關聯性研究。國立臺北大學經濟學系，碩士論文。

黃娟娟、黃郁婷(2019)。綠色價值鏈管理、碳排放與企業績效。商略學報,11(2),81-102。

張育琳(2016)。碳排放量、綠化投資策略與公司績效。管理與系統，第 23 卷第二期，197-222。

陳韻如(2022)。台灣電子業 ESG 績效與經營績效之關聯性兼論 COVID-19 的干擾效果。國立中正大學會計與資訊科技系，碩士論文。

吳冠霖(2021)。ESG 績效會強化公司財務績效及價值嗎？——台灣市場為例，逢甲大學會計學系，碩士論文。

邱聖翔(2017)。碳排放揭露與財務績效及價值攸關性。逢甲大學會計學系，碩士論文。

林靜茹(2022)。碳排放與公司績效之關係研究—以台灣製造業為例。逢甲大學財務經融學系，碩士論文。

陳建成(2023)。ESG 評等、公司績效與股價報酬之關聯性—以台灣上市櫃公司為例。國立清華大學財務金融學系，碩士論文。

盧玫君(2002)。企業網站揭露財務資訊對股價的影響。國立成功大學會計學系，碩士論文。

王志維(2023)。疫情、市場情緒、公司治理與股價波動度。國立中央大學產業經濟研究所，碩士論文。34-37

英文文獻：

Cormier, D., Magnan, M., and Van Velthoven, B. (2005). Environmental disclosure quality in large German companies: economic incentives, public pressures or institutional conditions?. *European accounting review*, 14, 3-39.