

---

## 歐美企業綠色績效與經營績效之關聯性研究

朱博湧  
交通大學

林裕凌  
勤益科技大學

吳宗沛  
交通大學

論文編號：IJCS2014046

收稿 2014 年 10 月 29 日→第一次修正 2015 年 1 月 8 日→第二次修正 2015 年 6 月 9 日→正式接受 2015 年 6 月 15 日

---

隨著大眾對環境意識的提升，企業與政府開始重視綠色等議題，進而使國家政策與法規條件限制愈來愈嚴苛。然而，以往企業以 "Green" 為經營理念時，能否創造對等的獲利，往往被質疑。本研究以 *Newsweek* 公布的 *Green Rankings* 進行實證探討。研究探討歐美企業綠色績效與長短期財務經營績效之關聯，進一步比較歐洲與美國企業間執行綠色投入之成效與差異。研究結果發現，企業綠色績效對財務經營績效有正向影響、歐美企業之綠色績效有顯著差異。

關鍵字：綠色績效、經營績效、時間遞延效果。

---

---

作者朱博湧為國立交通大學管理科學系教授，地址：30010 新竹市大學路 1001 號，電話：+886-3-5712121 轉 57132，E-mail：pychu@mail.nctu.edu.tw。通訊作者林裕凌為國立勤益科技大學企業管理系副教授，地址：41170 台中市太平區中山路二段 57 號，電話：+886-4-23924505 轉 7784，E-mail：yllin@ncut.edu.tw。作者吳宗沛為國立交通大學管理科學系研究生，地址：30010 新竹市大學路 1001 號，電話：+886-3-5712121 轉 57132，E-mail：apowerty@hotmail.com。



---

# Comparison of European and American Corporations Green Performance and Financial Performance

Po-Young Chu

National Chiao Tang University

Yu-Ling Lin

National Chin-Yi University

Tsung-Pei Wu

National Chiao Tang University

Paper No.: IJCS2014046

Received October 29, 2014→First Revised January 8, 2015→Second Revised June 9, 2015→Accepted June 15, 2015

---

*Due to the rising environmental consciousness from the public, many organizations including companies and governments start to take account of Green issues. More stringent policies and regulations have gradually imposed. However, low profitability was usually connected with green investment of the firms that are adapting "Green" as their core business concept. This study explores the relationship between a firm's green performance and its financial performance. In this study, the database from Newsweek Green Rankings is adopted to conduct the empirical study. In addition, the content of the green ranking provides some detailed information about green impact, management and disclosure are able to facilitate further investigation of the companies. The study discusses the results and the differences between the European and American companies. The empirical findings are used to clarify how the companies improve their competitiveness by doing green. Green performance has a positive relation to the financial performance. Green performance between US and European companies have significant differences. The comparison of the performance for Europe and American companies definitely proved that if the enterprises go for green management, the organizations themselves not only can avoid violating the regulations, they but also can enhance corporate image as well. More importantly, this enables the company to approach a better performance evaluation of the market, which can gain the future competitiveness to some extent.*

**Key Words:** *Green Performance, Financial Performance, Time Lag Effect.*

---

The Author, **Po-Young Chu**, is a Professor in the Department of Management Science, National Chiao Tang University, Address: No. 1001, University Rd., Hsinchu City 30010, Taiwan, Tel: +886-3-5712121, ext. 57132, E-mail: pychu@mail.nctu.edu.tw The Corresponding Author, **Yu-Ling Lin**, is an Associate Professor in the Department of Business Management, National Chin-Yi University of Technology, Address: No.57, Sec. 2, Zhongshan Rd., Taiping Dist., Taichung City 41170, Taiwan, Tel: +886-4-23924505 ext. 7784, E-mail: yllin@ncut.edu.tw **Tsung-Pei Wu**, is a Graduate student in the Department of Management Science, National Chiao Tang University, Address: No. 1001, University Rd., Hsinchu City 30010, Taiwan, Tel: +886-3-5712121 ext. 57132, E-mail: apowerty@hotmail.com

## 緒論

隨著全球暖化、能源危機等嚴重議題，近來愈來愈多企業與政府機構重視綠色、環保相關議題，許多國家開始發展綠色政策。聯合國於 2008 年提出「綠色經濟倡議」，寄望各國使用綠色能源、發展綠色產業及創造綠領工作，將綠色視為未來成長動能。而被稱為世界工廠的中國，現今更是演化到「碳交易」的出現，直至 2013 年底，中國境內已開啓 7 座碳排放交易所，這也使得「綠色」逐漸成為世界潮流，綠化不僅僅成為了全民運動，似乎也成為優良企業的必要條件。然而在過去許多企業以 "Green" 為導向時，其獲利能力總是被大大地質疑，只要提及綠色產品，普遍認為其成本較高、售價也較高，進而推論企業為了做綠色投入而犧牲掉利潤，這使得「綠色企業」看似與失去競爭力畫上等號。

Nidumolu et al. (2009) 綠色創新力文中提及，如果企業只想著過最基本的法規限制，則會為了因應不同地區之政策與法規而產生許多額外成本；一般而言，企業致力於研發、行銷、管理等視為長期投資，能使企業更具有競爭力，倘若企業一直以綠色為其目標，不僅能避免許多突如其來的法規更改或制定、建立新商機、提高創新能力，對企業而言，綠色無不是對於未來競爭力的最佳投資。

朱博湧 (2012) 綠金企業書中提及國內外企業，如台達電、研華等企業，如何將「綠色」融入經營的一部分，不僅僅將綠色元素納入其產品設計、供應鏈管理，更是將綠色納入其經營理念進而影響其上下游，促使整個產業鏈透過綠色而創新、透過創新增加其競爭力；更進一步的研究發現，六間綠色企業於此書出版至 2013 年底之 18 個月期間，平均股價成長率 103%，相較於台灣 50 成長率 18% 與加權指數成長率 17%，明顯高出許多，不禁令人聯想，綠色時代是否來臨？

許多學者對於綠色績效對於企業經濟績效之貢獻，仍存在看法不一致。有學者主張環境績效與財務績效為正面相關，企業的綠色創新績效對企業競爭優勢有正向影響 (Chen et. al., 2006)，有助於改善企業的利潤 (Al-Tuwaijri et. al., 2004; Montabon et. al., 2007)，認為較少污染的企業能擁有較高的財務績效 (Hart and Ahuja, 1996)，亦有實證研究指出，股票市場將會懲罰環境績效表現很差的公司 (E)。另一派則認為，企業為了符合環保法規標準，改善環境減少廢棄

物排放，迫使將有限資源投入環保相關設備上，致使成本增加，會降低其整體財務績效，也減少對生產力有利的投資 (Christainsen and Haveman, 1981; Conrad and Morrison, 1989; Friedman, 1970)，因此，環境績效對企業財務績效有顯著的負面影響 (Wagner et al., 2002)。然而，近年來各國環保相關法規日趨嚴謹下，投資綠色是否已獲得較佳的財務經營績效，的確值得進一步的探究。

過去許多探討環境管理績效與企業經營績效關聯性的研究，多以美國企業為研究對象。其中在環境績效指標的採用上，多數學者使用美國環保局提供之有毒物質排放量 (Toxic Release Inventory; TRI) 資訊，做為判斷企業之環境績效程度依據 (Cohen et al., 1995; Hamilton, 1995; King and Lenox, 2002)。然而，本研究則以近期 Newsweek 於 2012 年 10 月所公布的 Green Ranking 2012: Global Companies 之綠色績效評分資料庫為研究基礎，探討企業做好綠色投入與其價值有關聯，其中除了美國企業，並加入歐洲企業做為樣本，分別以環境影響 (Impact)、環境管理 (Management)、環境揭露 (Disclosure) 三個面向來衡量企業綠色績效，並且探討三個面向與企業經營績效之關聯。研究將比較歐洲企業與美國企業於各面向與績效上之差異，藉此更進一步了解企業於不同市場環境、政策或規範之下，執行綠色所帶來的成果。因此研究的目的有以下三點：

- 一、驗證企業之綠色績效對其財務經營績效是否呈現正面影響。
- 二、探討歐洲企業與美國企業之各項績效是否有顯著差異。
- 三、探討歐美國企業之綠色績效是否對其財務經營績效呈現正面影響。

## 文獻探討

### 綠色與環境績效

自工業革命後，人類大規模地過度開發破壞大自然的平衡，造成氣候變化劇烈、溫室效應等非正常現象，逐漸引起各界關注，使得環境保護、環境永續等相關議題逐漸被重視。而對綠色一詞之討論於 20 世紀末有了爆發性的成長，Dwyer (2009) 將綠色定義為能降低環境污染風險的設計、方式、活動或是過程。而隨著整體環保意識抬頭，愈來愈多企業將綠色之理念，如對環境

之承諾、遵從環保規範等納入其經營理念與日常營運活動，進而降低廢棄物或有毒物質等危害環境機會的產生 (Gifford, 1997; Gladwin, 1993; Walton et al., 1998)；此外 Piasecki (1995) 認為企業制定綠色策略時，應考量對整體之經濟利益、法規限制與企業本身的責任規範，進而選擇最佳的配置與可行方案。透過明確地策略與良好的管理，不僅僅能使企業做好對環境的承諾，更是能透過有效運用資源或降低成本來增加競爭力 (Porter and Van der Linde, 1995)。顯得企業於綠色管理之層面更加重要，積極於綠色管理的企業能事先預防營運時對環境或自然生態造成的傷害，且能透過創新技術與品質管理使企業提升形象與開發新商機。許多學者認為，企業往往低估事前預防所能帶來的效益，事前預防不僅僅能減少事後處理的成本，亦能在無形中避免觸犯法規 (Hart, 1995; Klassen and Whybark, 1999; Majumdar and Marcus, 2001)。

如綠色等無形資產衡量較難直接予以量化，Dias-Sardinha et al. (2002) 認為企業在衡量其環境績效時，得考量環境議題和利害關係人間的關聯。Bennett and James (1998) 則認為應將外界或消費者等對企業之環境活動的期望與影響納入考量。

目前在國際環境管理系統標準有英國標準 BS 7750、歐盟標準 EMAS 以及國際標準組織 ISO 14001 等，其共通點是透過第三方稽核且以文件化管理促使環境改善。環境績效指標包含操作績效指標 (Operation Performance Indicators; OPIs) 與管理績效指標 (Management Performance Indicators; MPIs)。

### 綠色績效與企業財務經營績效

先前有許多文獻探討綠色績效與企業經營績效之

間的關聯，高明瑞等 (2008) 認為在衡量企業環保績效的指標上，尚未有一致的看法。Friedman (1970) 認為若企業為了改善環境而減少廢棄物排放，將資金投資於設備使得成本上升，會降低其整體財務績效。Huang et al. (2014) 也提出無法認定所有積極環境管理之企業，其與企業績效存在正向關聯。Wagner et al. (2002) 實證更是發現環境績效對企業財務績效 (ROCE) 有顯著的負面影響，然而 Hart and Ahuja (1996) 則是認為較少汙染的企業能擁有較高的財務績效。有許多學者認為減少汙染排放可以同時提升內部與外部效益，不僅僅增加生產效益也能吸引對環境敏感的顧客 (Hart, 1995; Porter and Van der Linde, 1995; Russo and Fouts, 1997; Reinhardt, 1999)。

King and Lenox (2002) 認為大部分的管理者低估了「預防廢棄物」所能產生的效益，而高估了廢棄物處理的效益。Cebon (1992) 認為雖然事先預防之效益估計較為困難，但事先預防能帶來意外的效益，而事後處置往往會帶來難以預料的成本，Ashford et al. (1979) 認為事前預防能提供企業大量的創新能力，如：製程或產品創新，King (1999) 發現遵從法規並從源頭著手改善廢棄物產生的企業會間接鼓勵員工進而使員工增加學習動機。

關於衡量環境績效與經營績效，有學者以資產報酬率 (ROA) 來衡量企業之財務表現 (Cohen et al., 1995; Russo and Fouts, 1997)，許多學者則是以 Tobin's q 來衡量企業之經營績效 (King and Lenox, 2001, Konar and Cohen, 2001)。Dowell et al. (2000) 認為 Tobin's q 能實際反映企業本身的價值與其未來收益，故本研究以資產報酬率 (ROA) 作為企業之短期財務績效的指標，

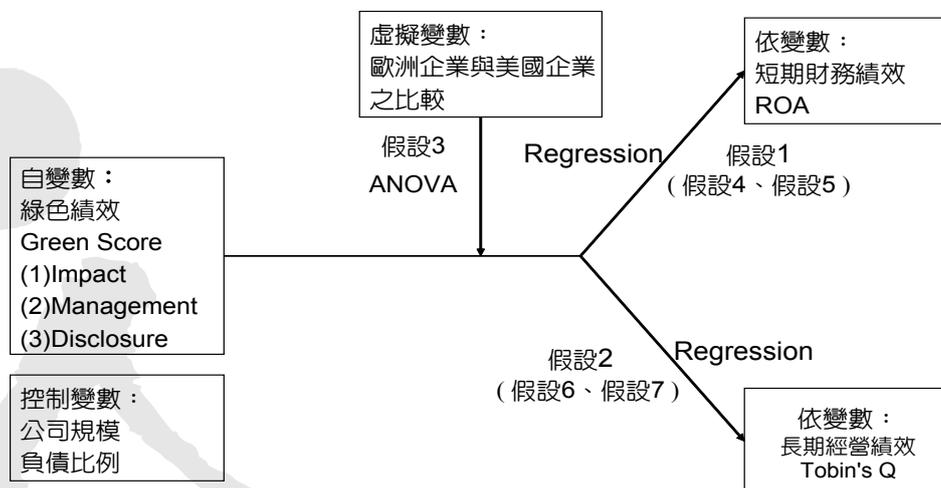


圖 1 研究架構圖

而以 Tobin's  $q$  作為企業之長期(未來)經營績效的指標。

## 研究方法

### 研究假說及架構

本研究將假說分為三個部分，(一)整體企業綠色績效對財務經營績效之影響，(二)歐美企業之市場環境條件不同，(三)歐美企業綠色績效對財務經營績效之影響。

#### 第一部分 – 整體企業綠色績效對財務經營績效之影響

近年來，環境、能源等綠色相關議題逐漸被重視，Zhu and Sarkis(2004)認為，企業環境保護活動可透過綠色供應鏈管理，減少材料採購成本與能源消費，同時減少廢棄物排放及處理費用，亦可減少意外事故的罰金。Guenster et al. (2011)皆提出企業環境績效與財務績效具有正向關係之論點(Dasgupta et al., 2002; Guenster et al., 2011; King and Lenox, 2001; Montabon et al., 2007)，有助於改善企業的利潤(Al-Tuwaijri et al., 2004; Montabon et al., 2007)。故本研究第一部分則設立兩個假說，分別探討綠色績效對其短期與長期績效之影響。

**假說 1：企業之綠色績效對其短期財務績效具有正向影響**

**假說 2：企業之綠色績效對其長期經營績效具有正向影響**

#### 第二部分 – 歐美企業之市場環境條件不同

金融風暴後的時代，全球各地的市場劇烈變化，各市場的經濟表現也隨之不同。歐洲地區更是於 2010 年燃起一系列的主權債務危機，這是否隨之影響歐洲市場，使歐洲與美國市場的環境不同，造成歐洲企業與美國企業之財務表現上有差異；且各國對於環境保護的政策或規範要求也有所差異。故本研究設立假說 3 探討歐美企業之間財務表現之差異。

**假說 3：歐洲企業與美國企業之市場環境條件不盡相同，其績效表現有所不同**

**假說 3a：歐洲企業與美國企業之短期財務績效有顯著差異**

**假說 3b：歐洲企業與美國企業之長期經營績效有顯著差異**

**假說 3c：歐洲企業與美國企業之綠色績效有顯著差異**

#### 第三部分 – 歐美企業綠色績效對財務經營績效之影響

為了探討歐洲企業與美國企業之綠色績效對於財務績效是否有不同之影響，研究分別將其與短期財務績效和長期經營績效建立模型探討，因而設立相對應的假說 4、假說 5、假說 6 與假說 7。

**假說 4：美國企業之綠色績效對其短期財務績效有正向影響**

**假說 5：歐洲企業之綠色績效對其短期財務績效有正向影響**

**假說 6：美國企業之綠色績效對其長期經營績效有正向影響**

**假說 7：歐洲企業之綠色績效對其長期經營績效有正向影響**

### 資料來源與樣本

本研究之資料來源以 Newsweek 於其官方網站所發表之 Newsweek Green Ranking 與美國標準普爾有限公司(S&P)所發行之 COMPUSTAT 財務數據分析資料庫為主。透過 Newsweek 所公布的綠色排行中篩選樣本，以下為本研究之樣本篩選過程：

步驟一：首先從 Newsweek Green Ranking 2012: Global Companies 所列出的企業中選取。Newsweek 以公司資本額、員工人數等衡量方式，選出全球前 500 大的企業以各別在環境績效上的表現來排序，再挑選屬於歐洲地區及美國地區的企業做為樣本，共 321 家企業(歐洲 159 家、美國 162 家)。

步驟二：至 COMPUSTAT 資料庫中取得上述企業之財務等相關數據，其中共有 39 家企業有缺漏資料(歐洲 31 家、美國 8 家)，至此樣本共有 282 家企業。

步驟三：計算出各個變數之數值，歐洲企業資料則是將各貨幣別以 2012 年 12 月 31 日之匯率換算成等價之美金。

### 研究架構

第一部分：首先透過自變數與區域虛擬變數作為自變數，且分別將 ROA 與 Tobin's  $q$  作為依變數，探討歐洲與美國整體之綠色績效與長短期財務績效之關聯，藉以驗證假說 1 與假說 2。第二部分：將各變數以

ANOVA 分析來探討歐洲企業與美國企業之表現是否有所不同，藉以檢驗假說 3，倘若假說 3 成立，則顯示歐洲企業與美國企業必須分開討論。第三部分：將歐洲企業與美國企業分別以綠色績效作為自變數，且長短期績效做為依變數，各別探討綠色績效與長短期財務績效之關聯與影響。

## 變數之定義及衡量

### 自變數：綠色績效之定義及衡量

本研究自變數採用 Newsweek Green Ranking 作為衡量依據，將綠色績效分為三部分：環境影響 (Impact)、環境管理 (Management) 及環境揭露 (Disclosure)，Newsweek Green Ranking 透過 Trucost、Sustainalytics 等第三方衡量機構評比，整理如下表 1：

### 應變數：財務與經營績效之衡量

#### 資產報酬率 (ROA)

用來衡量企業運用其資產獲得報酬之能力，本研究將以此變數衡量短期財務績效。

$$\text{資產報酬率(ROA)} = \frac{\text{淨利(Net Income)}}{\text{總資產(Total Assets)}}$$

#### 托賓 q (Tobin's q)

此衡量方法是由 James Tobin 所提出，起初係用來預測獨立於經濟因素以外的企業決策，而後許多學者將 Tobin's q 用來衡量企業之未來，定義為：

$$\text{Tobin's } q = \frac{\text{企業市場價值(Market Value)}}{\text{企業重置成本(Replacement Cost)}}$$

由於企業之市場價值不易衡量，Chung and Stephen (1994) 提出簡化公式 - 「Approximate Q」，且經由實證結果顯示此法用於解釋原始 Tobin's q 值之

解釋能力高達 96%。因此本研究採用 Approximate Q 用來衡量企業之無形資產價值，其定義為：

$$\text{Approximate } Q = \frac{\text{MVE} + \text{PS} + \text{DEBT}}{\text{TA}}$$

MVE：公司股價 × 普通股流通在外之股數

PS：流通在外之特別股清算值

DEBT：流動負債 - 流動資產 + 長期負債

TA：總資產帳面價值

### 控制變數

#### 公司規模 (Company Size)

公司規模往往是影響企業之經營績效的重要因素之一，亦能用來代表不同企業之特性，本研究也將公司規模納入考量，其定義為：

$$\text{公司規模 (Company Scale)} = \ln(\text{營業收入})$$

#### 負債比率 (Ratio of Liabilities)

負債比率為衡量企業資本結構之指標，藉由負債比率可以了解企業如何利用其自有資金，較高負債比率之企業透過他人資金發揮財務槓桿，而較低負債比率之企業其財務狀況也較為健康，其定義為：

$$\text{負債比例(Debt Ratio)} = \frac{\text{總負債(Total Liabilities)}}{\text{總資產(Total Assets)}}$$

### 區域變數

區域變數是採用虛擬變數來區分企業是隸屬於歐洲區或是美國，以 0 表示美國企業，以 1 表示歐洲企業。

### 統計模型架構

本研究以迴歸模型檢驗先前建立之假說，以資產報酬率與 Tobin's q 作為衡量企業短、長期經營績效之依變數；自變數則以 Newsweek Green Ranking 所提供的

表 1 綠色績效分數依據

面向	評比意涵	評比依據
環境影響 (Impact)	衡量企業對於整體環境之影響	Trucost 透過多樣公開物質排放之量化數據，如：溫室氣體排放、水耗量、廢棄物處理等排放指標作為評比依據。
環境管理 (Management)	衡量企業如何管理其環境績效	Sustainalytics 透過企業策略、規劃、於環保之認證等層面綜合評比。
環境揭露 (Disclosure)	衡量企業於環境績效的揭露程度	以各 50% 之權重分配 Trucost 與 Sustainalytics 之評比。Trucost 將企業營運活動之環境揭露程度作為判斷依據。Sustainalytics 將企業於環境報告書之揭露廣度與質量作為判斷依據，如：碳揭露計畫。
綠化分數 (Green Score)	衡量企業整體於環境相關績效	每年的綠化分數 (Green Score) 之評分方式會有些許不同，2012 年則是以 Impact(45%)、Management(45%)、Disclosure(10%) 之權重分配計算。

各項綠色分數衡量企業於綠色之績效；以及其他影響績效做為控制變數建立以下模型：

模型 1：

$$ROA_i = \beta_0 + \beta_1(\text{公司規模})_i + \beta_2(\text{負債比率})_i + \beta_3(\text{區域})_i + \beta_4(\text{綠化分數})_i + \varepsilon_i$$

以模型 1 來衡量綠色績效是否對企業的短期財務績效有影響力。

模型 2：

$$\text{Tobin}'q_i = \beta_0 + \beta_1(\text{公司規模})_i + \beta_2(\text{負債比率})_i + \beta_3(\text{區域})_i + \beta_4(\text{綠化分數})_i + \varepsilon_i$$

以模型 2 來衡量綠色績效是否對企業的長期經營有影響力。

模型 3：

$$ROA_i = \beta_0 + \beta_1(\text{公司規模})_i + \beta_2(\text{負債比率})_i + \beta_3(\text{區域})_i + \beta_4(\text{環境影響})_i + \beta_5(\text{環境管理})_i + \beta_6(\text{環境揭露})_i + \varepsilon_i$$

以模型 3 來探討不同層面之綠色分數對短期財務績效的影響。

模型 4：

$$\text{Tobin}'q_i = \beta_0 + \beta_1(\text{公司規模})_i + \beta_2(\text{負債比率})_i + \beta_3(\text{區域})_i + \beta_4(\text{環境影響})_i + \beta_5(\text{環境管理})_i + \beta_6(\text{環境揭露})_i + \varepsilon_i$$

以模型 4 來探討不同層面之綠色分數對長期經營績效的影響。

## 實證分析

### 樣本之敘述統計分析

由表 2 中發現，在環境揭露分數之最大值與最小值差異相當大，且其標準差大於環境影響分數與環境管理分數之標準差，顯示不同企業於環境揭露層面的重視

程度有很大的差異。發現樣本之企業規模大小與型態不一，於負債比率方面，有部分企業其負債比率大於一，顯示這些企業於 2012 年時，財務狀況欠佳。由資產報酬率中，部分企業之 ROA 為負值，顯示樣本之企業並非所有企業皆處於獲利狀態。

### 整體迴歸分析

本研究於進行迴歸分析前，將所有變數進行相關性分析（附錄 A），探討變數之間是否有高度之相關性致使迴歸模型具有共線性，使用相關係數矩陣與 VIF 共線性診斷兩種檢驗方法檢驗。於財務變數層面，ROA 與 Tobin's q、公司規模、負債比率有很大的相關性，顯示企業之獲利狀況與市場之評價、公司規模大小及負債狀況有所關聯，獲利狀況好的公司，市場予以評價也會較高。於綠色變數方面，綠化分數是由環境影響、環境管理、環境揭露等分數所組成，而各變數間也有很大的相關性。

由 VIF 診斷將發現，將各項環境績效（環境影響、環境管理、環境揭露）與綠化分數放置於同一模型時，其 VIF 值明顯增加，然而獨立放置綠化分數或是各項環境績效於模型時，其 VIF 並無明顯的增加，顯示綠化分數須將各項環境績效分開建模，可以避免共線性的狀況產生。綠化分數係由各項環境績效配置比例所組成，若置於同一模型，即可能產生模型的共線性偏頗。當 Green Score 與其他三項綠色分數 Impact、Management、Disclosure 於同一模型時，其 VIF 值偏高，且 Green Score 與其它綠色分數之相關性也具有顯著狀況，表示具有高度共線性，故將模型分開。

本研究將整體樣本之迴歸模型整理如表 3，於控制變數可發現，公司規模與負債比率皆是對其財務與經營績效有顯著負向影響，顯示公司規模愈大或負債比率愈

表 2 敘述性統計

變數	平均數	標準差	最小值	最大值	樣本數
公司規模	10.48	.8874	4.99	13.05	282
負債比率	.6355	.1730	.2201	1.2448	282
ROA	.0587	.0573	-.1159	.3317	282
Tobin's q	1.0711	.7664	.0171	5.8491	282
環境影響	55.22	15.54	9.4	88.6	282
環境管理	62.02	12.99	28.6	92.2	282
環境揭露	62.87	28.11	0	100.0	282
綠化分數	59.05	9.94	25.3	82.9	282

表 3 整體之模型迴歸分析

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
依變數	ROA	Tobin's q	ROA	Tobin's q
自變數				
環境影響			.099*	.087
環境管理			.086	.152**
環境揭露			-.037	-.032
綠化分數	.120**	.163***		
控制變數				
公司規模	-.103*	-.267***	-.098*	-.265***
負債比率	-.46***	-.292***	-.400***	-.283***
區域	-.163***	-.118**	-.136**	-.104*
F 值	17.327***	16.397***	11.779***	11.181***
R <sup>2</sup>	.200	.191	.204	.196
調整後 R <sup>2</sup> 值	.189	.180	.187	.179

註：1. \* 達 10% 顯著水準、\*\* 達 5% 顯著水準、\*\*\* 達 1% 顯著水準

2. 資料來源：本研究整理。

高者，其本身之財務表現與市場對其未來皆予以較低之評價。而區域變數無論是短期財務績效或是長期經營績效皆有顯著負向影響，顯示歐洲企業與美國企業之表現有所不同。

於綠色自變數發現，對整體企業而言，整體之綠色績效（綠化分數）與其短期和長期經營績效有顯著的正面影響，驗證假說 1 與假說 2；環境影響與環境管理之層面分別對短期財務績效 (ROA) 與長期經營績效 (Tobin's q) 有顯著正面影響，表示企業做好環境管理，如遵從法規、供應鏈管理、優化整體產業價值鏈等，致力於預防廢棄物的產生有助於其經營績效，King and Lenox (2002) 認為企業主時常低估事前預防所能帶來的效益。而在短期財務績效方面，企業若致力於廢棄物的處置有助於其短期績效。研究發現，美國企業與歐洲企業於此之表現有所差異，故再深入探討不同綠色層面績效與財務經營績效之關聯。

## ANOVA 分析

樣本以 ANOVA 分析之平均數比較如表 4 得知，除控制變數（公司規模、負債比率）外，歐洲企業與美國企業於其他變數之表現皆有顯著差異，驗證假說 3a、假說 3b 與假說 3c，表示歐洲企業與美國企業之市場環境不盡相同。對歐洲企業而言即使獲得較高之綠色績效

評分，其 Tobin's q 卻沒有獲得更高的評價，然而美國企業做綠色則較歐洲企業容易擁有較高之評價，表示美國企業是否做綠色市場所給予的評價較有差異，歐洲與美國會有如此的差異，推論為歐美兩方市場環境不同所致。

2010 年歐債危機發生後，雖然歐洲於 2012 年已提出解決方案，但尚未見效，債務危機，不僅僅使信用緊縮、通貨膨脹，更使得企業和消費者對市場失去信心、失業率也大幅提升，故整體歐洲市場表現較差；然而美國於 2007 金融風暴後，已展開一系列的解決方案，如：量化寬鬆政策，使得 2012 年時，美國市場已稍有復甦跡象，也因此迴歸模型將歐洲與美國兩個區域的樣本分開建模與討論。

## 歐美個別迴歸分析

迴歸模型之結果整表 5，於控制變數方面，除美國企業之公司規模大小對其短期財務績效並無顯著影響之外，其餘之變數皆為顯著負向影響之狀況，顯示規模較小之公司其市場給予之評價或其本身財務表現並不會低於規模較大之公司。

在美國方面，整體綠化分數對長期經營績效有顯著正向影響，驗證假說 6，顯示美國企業愈投入綠色，市場將會予以愈高評價；於環境管理亦是對經營績效有顯

表 4 以地區為變數之 ANOVA 分析

變數	區域別	樣本數	平均數	標準差	F 值	P 值
環境影響	美國	154	57.83	15.97	9.89	0.002***
	歐洲	128	52.08	14.45		
環境管理	美國	154	59.59	13.30	12.35	0.001***
	歐洲	128	64.94	12.01		
環境揭露	美國	154	53.06	26.31	48.27	0.000***
	歐洲	128	74.67	25.64		
綠化分數	美國	154	58.14	9.89	2.828	0.094*
	歐洲	128	60.14	9.93		
公司規模	美國	154	10.40	0.9375	2.566	0.110
	歐洲	128	10.57	0.8172		
負債比率	美國	154	0.6499	0.1926	2.355	0.126
	歐洲	128	0.6182	0.1449		
資產報酬率	美國	154	0.0652	0.0558	2.876	0.091*
	歐洲	128	0.0510	0.0583		
Tobin's q	美國	154	1.144	0.6797	4.326	0.038**
	歐洲	128	0.986	0.8543		

註：1. \* 達 10% 顯著水準、\*\* 達 5% 顯著水準、\*\*\* 達 1% 顯著水準  
2. 資料來源：本研究整理。

表 5 歐美企業之迴歸分析

	美國企業				歐洲企業			
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
依變數	ROA	Tobin's q	ROA	Tobin's q	ROA	Tobin's q	ROA	Tobin's q
自變數								
環境影響			.057	.003			.145*	.163**
環境管理			.126	.210**			.034	.081
環境揭露			-.076	-.102			.019	.056
綠化分數	.109	.129*			0.141*	.203***		
控制變數								
公司規模	-.050	-.191**	-.061	-.209***	-.160**	-.339***	-.152*	-.338***
負債比率	-.413***	-.285***	-.397***	-.260***	-.405**	-.311***	-.406***	-.312***
樣本數			154				128	
F 值	11.140***	7.523***	6.944***	5.208***	11.138**	15.278***	6.750***	9.080***
R <sup>2</sup> 值	.182	.131	.190	.150	.212	.270	.217	.271
調整後 R <sup>2</sup> 值	.166	.113	.163	.121	.193	.252	.185	.241

註：1. \* 達 10% 顯著水準、\*\* 達 5% 顯著水準、\*\*\* 達 1% 顯著水準  
2. 資料來源：本研究整理。

著影響，表示美國企業透過遵從法規限制、建立綠色內部管理或提升產業價值鏈，方能提升未來競爭力，進而獲得市場較佳之績效評價。而環境影響與環境揭露皆對短期長期績效無顯著關聯，表示企業若只有致力於生產後的廢棄物處置，並無法實際帶來好處；而環境揭露的與否對企業之經營表現並無顯著關聯。

在歐洲企業方面，綠化分數對歐洲企業之短期財務與長期經營績效皆有顯著正向影響，驗證假說 5 和假說 7 顯示歐洲區之企業於主權債務危機發生後，於綠色績效表現愈佳的企業不僅僅擁有較佳的未來績效，也較有能力維持其短期財務報酬。

於其他綠色績效方面，唯有環境影響有顯著正向影響，而環境管理與環境揭露績效並無顯著與財務經營績效相關聯。從表 5 得知歐洲企業之環境管理分數顯著高於美國企業，表示歐洲企業較美國企業更致力於環境管理層面，如：內部綠色管理、法規認證及綠色供應鏈管理等，且歐洲企業環境管理之標準差也小於美國企業之標準差，更加表示歐洲企業之綠色管理普遍優於美國企業，間接地表示，歐洲企業之環境管理整體建立在一定的水準之上，而在環境影響層面對績效則是有顯著的正面影響，顯示在當環境管理達到一定程度時，若能提升環境影響之績效，如：優化廢棄物處置、減少有毒物質之排放，將會提升企業之競爭力。

綜合迴歸分析結果可以發現，無論是歐洲企業或是美國企業，當公司規模小且負債比率低而綠色分數高時，市場給予的評價則會十分優異，這也暗示規模較小且財務狀況良好之企業，致力於綠色投資市場將會認為

其未來更具有競爭力。

歐美企業則以不同層面探討，美國企業得透過良好的內部綠色管理且致力於法規認證，方能較其他競爭者擁有較高之評價；歐洲企業則是因整體環境之法規及政策較為嚴格，整體綠色管理之評分顯著大於美國企業，而建立在一定程度的環境管理績效的歐洲企業，如何突出其價值則是透過如何減少對環境的衝擊、改善對產出後的處置。

## 結論與管理意涵

### 結論

研究係在探討企業致力於綠色投入是否與其財務經營績效有所關聯。企業若做好綠色投入將顯著對其財務經營績效有正向影響。綠色投入所能帶來的效益不易衡量，也使得經營者易於錯估與忽略綠色之效益。更是能透過歐洲企業與美國企業之比較，得出企業致力於綠色投入，能使其在系統性威脅發生時（如歐洲主權債務危機），仍保有其競爭力。此外，一般認為規模大之公司較有資源與較高之可能性投資於綠色，然而研究結果顯示，規模較小之企業若致力於綠色，則市場會予以較高之評價。

如表 6 第一部分的結果顯示，對大部分的企業而言，必須將環境考量為公司營運的一部分，透過綠色方能增加競爭力，而非因為綠色而失去競爭力。第二部分則顯示歐洲市場與美國市場對企業之評價方式有所落

表 6 研究假說實證結果彙整

第一部分：整體企業綠色績效對財務經營績效之影響		
假說 1：企業之綠色績效對其短期財務績效有正向影響		驗證假說
假說 2：企業之綠色績效對其長期經營績效有正向影響		驗證假說
第二部分：歐美企業之市場環境條件不同		
假說 3：歐洲企業與美國企業之市場環境條件不盡相同		驗證假說
假說 3a：歐洲企業與美國企業之短期財務績效有顯著差異		驗證假說
假說 3b：歐洲企業與美國企業之長期經營績效有顯著差異		驗證假說
假說 3c：歐洲企業與美國企業之綠色績效有顯著差異		驗證假說
第三部分：歐美企業綠色績效對財務經營績效之影響		
假說 4：美國企業之綠色績效對其短期財務績效有正向影響		無證據支持
假說 5：歐洲企業之綠色績效對其短期財務績效有正向影響		驗證假說
假說 6：美國企業之綠色績效對其長期經營績效有正向影響		驗證假說
假說 7：歐洲企業之綠色績效對其長期經營績效有正向影響		驗證假說

差。第三部分除了假說 4 以外，其他皆驗證假說，幾乎與第一部分的結果相同，然而深入地探討不同的綠色績效表現，將會發現歐洲與美國法規限制之差異，使得歐洲企業與美國企業於不同綠色層面表現有不同成效。

而在歐美比較分析方面，美國企業投資於綠色較容易受到市場之肯定，而致力於綠色之歐洲企業則能使其在主權危機時期仍有保有獲利能力與未來競爭力。美國與歐洲企業必須致力於不同綠色層面，對美國企業而言，如何強化其內部綠色管理、取得環境法規認證等環境管理層面，為企業提升經營績效之關鍵；然而歐洲企業因整體法規與國家政策較為嚴格之因素，使得整體歐洲企業對於綠色管理層面之績效普遍較美國企業高，而如何將其綠色績效提升，則是透過減少對環境的影響，不僅僅做好事前預防，同時也做好後端的處置，方能將資源利用效率最大化，避免於製造過程中產生過多的廢棄物，減少事後處置，企業同時能減少來源與產生後的成本，並使其產品更具競爭力。

## 管理意涵

經營者時常低估透過環境管理做好事前預防所能帶來的效益，因事前預防使廢棄物減少產生較難以直接衡量其所帶來的實際效益，如避免觸犯法規。然而經營者時常將綠化著重於產品末端後的處置，鮮少從產品源頭之設計或生產原料著手改變，即使將末端的廢棄物處理最佳化，企業仍得透過額外之成本來處置，倘若企業不從根本改善，永遠無法解決廢棄物產生的問題。

根據研究結果所獲得的管理意涵可分為三大項，首先，綠色投資與長期的績效有正向關係，對於綠色投入應視為如同 R&D 資本支出，不應該視為當期費用。既然投資綠色，綠色績效與財務績效會有正向關係，那為何企業家不願意投資？最重要的原因就是普遍認為投資綠色對當期的財務表現會不好。若企業將綠色管理、綠色改善，視成像 R&D 一樣的投資而不是當期的費用，若以此類方式處理，不僅財務報表數字不會用當期的費用計算，另外也把它反映到財務報表裡的一個限制，就是所有這類支出成本其實是可以評價它的真正成本，但是若有潛在風險，如對環境的污染或不符合法規的虧損或消費者的拒買，是無法在財務報中顯現出來。因此，綠色投資的觀念就如同 R&D，如果企業不投資 R&D 就很難會有長期的競爭力，同理，不投資綠色，在長期上消費者或是整體競爭力上容易輸給同業，因為綠色

投資本身有遞延性與累積性。同時，綠色管理中之產品設計，就在研究中間使用的資源最有效率，垃圾不落地等這也牽涉到產品設計，所以最後的成敗不會在於短期的一兩期財務報表，但長期來有投入研發的公司，有投入綠色投資的公司，它在整個競爭力或者是市場上的績效都會比較好，這也就是為何無論歐美企業綠色績效與 Tobin's Q 皆有顯著關係結果。

其次，對於綠色要求因為歐美兩地不一樣，歐洲規定較嚴，故普遍企業綠色分數也較高。然而美國的企業，在做這種綠色績效的差異，整個金融市場於它的反應是非常顯著也正向，那表示綠色績效是對於一個企業的經營是一個有效的差異化，那這種差異化其實對於這種跨國公司或者甚至一個最終的品牌公司，其實是很重要的一個差異化，因此環境的社會責任報告要求必須要在同業中進行比較。綠色做得較好之企業，報告會予較高分數，不僅將影響投資機構是否長期投資其股票，亦能讓消費者更了解企業除了賺錢外，對社會影響力，最後的結果其實還是會表現在公司的財務績效。所以綠色績效與財務績效是正向循環。

最末，全球供應面的廠商，應該用最嚴格的綠色法規來要求自己，才能擁有長期競爭力。以財務觀點而言，不應該短期的每股盈餘的極大化，而是要追求長期的績效最佳化。開發中的國家如亞洲，亞洲的整體環境標準比較沒那麼高，非常類似於美國的企業。跟歐洲一樣，美國的標準沒有歐洲這麼嚴，但是綠色的績效很明顯就是因為少數企業有做，那市場會給它比較高的評價是有效差異化，因此這在美國的樣本是非常明顯。其實亞洲公司在台灣很多企業電子零組件，電腦、手機，此類先進產品許多都在全球的供應鏈佔舉足輕重；而傳統產業包括紡織品、汽車零組件如輪胎、車燈，都是很重要的全球供應商地位。市場上對於綠色績效比較好的公司，有比較好的產品價格接受度或者它的喜好，所以台灣的公司應該要用最嚴格的的法規來要求自己，這樣子就不僅是可以符合法規，同時也會有比較永續的價值鏈，也會設計比較永續的商品跟商業模式，所以就容易走在同業前面，此種報酬其實是長期性的。假設企業比同業更省水、更省能源、更省材料，當全世界的材料、能源、全世界法規更嚴格時，事實上企業的產品會更具有競爭力，而且企業也可更長期的投入。有企業為了短期的獲利，刪減 R&D 經費與綠色投資，那最終結果容易在長期喪失的競爭力，在新的下一代的產品需要跟別人整合時沒有研發，或是用比較高的標準時，這些產品

的產業產品完全沒辦法符合法規。從綠色績效與企業經營的績效關聯性，以歐美企業的比較可以看出，綠色的投資是具有長期正向的關係，那就要把綠色投資當作是R&D一樣，有效的差異化，而且要用全世界最嚴格的法規來要求。

在歐洲與美國企業之表現比較後，更是再次驗證企業做好綠色管理，不僅僅能避免觸犯法規、提升企業形象，更能使企業於市場擁有較好的績效評價並提升企業之未來競爭力，將產品從源頭改善預防廢棄物產生，不僅僅能提高企業資源運用效率進而降低成本，更是能在企業投入的過程中發現更多商機進而提高創新能力。

做好綠色不僅僅能提升企業形象、讓社會環境更加良好，亦能使企業增加競爭力，而歐洲樣本的結果更是顯示在經歷歐債危機的當下，仍保有企業之獲利能力，投入綠色利己又利他，與創造共享價值之理念 Porter and Kramer (2011) 相符合，在這個對企業之形象為破壞環境的社會，投入綠色不僅僅能使企業改變形象，更是能從中創新，替公司創造未來。

## 研究限制與後續研究方向

本研究礙於部分樣本缺漏不易取得，故無法更完整地代表樣本，而在研究過程中，曾考量將綠色分數之年份數，然而此舉將會刪除大量樣本，使得樣本數過少，希望往後研究可以擴大樣本之相關數據。

本研究係探討歐洲企業與美國企業之比較，若能加入亞洲國家之比較，將會使企業於綠色之比較更為完整。或是以開發中國家與已開發國家作為區隔探討，在強調碳權的現今時代，已開發國家與開發中國家執行綠色所能獲得之效益或執行綠色之方式也隨之不同。

## 參考文獻

- 朱博湧，2012。《綠金企業》，台北：天下遠見出版。
- 高明瑞、黃義俊、張乃仁，2008。「企業的自然環境管理研究之回顧與展望」，《中山管理評論》，第十六卷第二期，351-382。
- Al-Tuwaijri, S. A., Christensen, T. E. and Hughes-Ii, K., 2004. The Relations Among Environmental Disclosure, Environmental Performance, and Economic Performance: A Simultaneous Equations Approach, *Accounting, Organizations and Society*, 29(5), 447-471.
- Ashford, N. A., Heaton Jr, G. R. and Priest, W. C., 1979. Environmental, Health, and Safety Regulation and Technological Innovation, in Utterback, J. M. and Hill, C. (Eds.), *Technological Innovation for a Dynamic Economy*, Pergamon, NY: Oxford, 161-221.
- Bennett, M. and James, P., 1998. The Green Bottom Line, in Bennett, M. and James, P. (Eds.), *The Green Bottom Line. Environmental Accounting for Management: Current Practice and Future Trends*. Sheffield: Greenleaf Publishing, 30-60.
- Cebon, P. B., 1992. Twixt Cup and Lip Organizational Behaviour, Technical Prediction and Conservation Practice, *Energy Policy*, 20(9), 802-814.
- Chen, Y. S., Lai, S. B. and Wen, C. T., 2006. The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan, *Journal of Business Ethics*, 67(4), 331-339.
- Christainsen, G. B., and Haveman, R. H., 1981. The Contribution of Environmental Regulations to the Slowdown in Productivity Growth, *Journal of Environmental Economics and Management*, 8(4), 381-390.
- Cohen, M. A., Fenn, S. and Naimon, J. S., 1995. Environmental and financial Performance: Are They Related? *Washington, DC: Investor Responsibility Research Center, Environmental Information Service*.
- Conrad, K. and Morrison, C. J., 1989. The Impact of Pollution Abatement Investment on Productivity Change: An Empirical Comparison of the US, Germany, and Canada, *Southern Economic Journal*, 55(3), 684-698.
- Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H. and Wheeler, D., 2002. Confronting the Environmental Kuznets Curve, *Journal of Economic Perspectives*, 16(1), 147-168.
- Dias-Sardinha, I., Reijnders, L. and Antunes, P., 2002. From Environmental Performance Evaluation to Eco-Efficiency and Sustainability Balanced Scorecards, *Environmental Quality Management*, 12(2), 51-64.
- Dowell, G., Dowell, G., Hart, S. and Yeung, B., 2000. Do Corporate Global Environmental Standards Create or Destroy Market Value? *Management Science*, 46(8), 1059-1074.
- Dwyer, R. J., 2009. "Keen To Be Green" Organizations: A Focused Rules Approach to Accountability, *Management Decision*, 47(7), 1200-1216.
- Friedman, M., 1970. The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits, *New York Times Magazine*, September 13th, 32-33.
- Gifford, D., Jr., 1997. The Value of Going Green, *Harvard Business Review*, 75(5), 11-12.
- Gladwin, T., 1993. The Meaning of Greening: A Plea for Organizational Theory, *Environmental*

- Strategies for Industry*, 37-61.
- Guenster, N., Bauer, R., Derwall, J., and Koedijk, K., 2011. The Economic Value of Corporate Eco-Efficiency, *European Financial Management*, 17(4), 679-704.
- Hart, S. L. and Ahuja, G., 1996. Does It Pay to be Green? An Empirical Examination of the Relationship Between Emission Reduction and Firm Performance, *Business Strategy And the Environment*, 5(1), 30-37.
- Hart, S. L., 1995. A Natural-Resource-Based View of the Firm, *Academy of Management Review*, 20(4), 986-1014.
- Huang, Y. C., Wong, Y. J. and Yang, M. L., 2014, Proactive Environmental Management and Performance by a Controlling Family, *Management Research Review*, 37 (3), 210-240.
- Khanna, M., Quimio, W. R. H. and Bojilova, D., 1998. Toxics Release Information: A Policy Tool for Environmental Protection, *Journal of Environmental Economics and Management*, 36(3), 243-266.
- King, A. A. and Lenox, M. J., 2001. Does It Really Pay to be Green? An Empirical Study of Firm Environmental and Financial Performance: An Empirical Study of Firm Environmental and Financial Performance, *Journal of Industrial Ecology*, 5(1), 105-116.
- King, A. and Lenox, M., 2002. Exploring the Locus of Profitable Pollution Reduction, *Management Science*, 48(2), 289-299.
- King, A., 1999. Retrieving and Transferring Embodied Data: Implications for the Management of Interdependence Within Organizations, *Management Science*, 45(7), 918-935.
- Klassen, R. D. and Whybark, D. C., 1999. The Impact of Environmental Technologies on Manufacturing Performance, *Academy of Management Journal*, 42(6), 599-615.
- Konar, S. and Cohen, M. A., 2001. Does the Market Value Environmental Performance? *Review of Economics and Statistics*, 83(2), 281-289.
- Majumdar, S. K. and Marcus, A. A., 2001. Rules Versus Discretion: The Productivity Consequences of Flexible Regulation, *Academy of Management Journal*, 144(1), 170-179.
- Montabon, F. Sroufe, R. and Narasimhan, R., 2007. An Examination of Corporate Reporting, Environmental ME Practices and Firm Performance, *Journal of Operations Management*, 25, 998-1014.
- Nidumolu, R., Prahalad, C. K. and Rangaswami, M. R., 2009. Why Sustainability is Now the Key Driver of Innovation, *Harvard Business Review*, 87(9), 56-64.
- Piasecki, B., 1995. *Corporate Environmental Strategy: The Avalanche of Change Since Bhopal*, New York, NY: John Wiley and Sons.
- Porter, M. E. and Van der Linde, C., 1995. Green and Competitive: Ending the Stalemate, *Harvard Business Review*, 73(5), 120-134.
- Porter, M. E. and Kramer, M. R., 2011. Creating Shared Value, *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62-77.
- Reinhardt, F., 1999. Market Failure And the Environmental Policies of Firms: Economic Rationales for "beyond compliance" behavior, *Journal of Industrial Ecology*, 3(1), 9-21.
- Russo, M. V. and Fouts, P. A., 1997. A Resource-Based Perspective on Corporate Environmental Performance And Profitability, *Academy of Management Journal*, 40(3), 534-559.
- Wagner, M., Phu, N. G., Azomahou, T. and 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.
- Walton, S. V., Handfield, R. B. and Melnyk, S. A., 1998. The Green Supply Chain: Integrating Suppliers into Environmental Management Processes, *Journal of Supply Chain Management*, 34(2), 2-11.
- Zhu, Q. and Sarkis, J., 2004. Relationships between Operational Practices and Performance among Early Adopters of Green Supply Chain Management Practices in Chinese Manufacturing Enterprises, *Journal of Operations Management*, 22(3), 265-289.

## 附錄：相關係數矩陣

	ROA	Tobin's q	公司規模	負債比率	環境影響	環境管理	環境揭露	綠化分數
ROA	1							
Tobin's q	0.739***	1						
公司規模	-0.137**	-0.289***	1					
負債比率	-0.388***	-0.284***	0.057	1				
環境影響	0.108*	0.110*	-0.042	0.088	1			
環境管理	0.046	0.109*	0.058	-0.010	0.056	1		
環境揭露	-0.117**	-0.078	0.105	0.067	-0.280***	0.430***	1	
綠化分數	0.070	0.119**	0.035	0.076	0.657***	0.750***	0.338***	1

註：1. \* 達 10% 顯著水準、\*\* 達 5% 顯著水準、\*\*\* 達 1% 顯著水準

2. 資料來源：本研究整理。



朱博湧為國立交通大學管理科學系教授。美國普渡企管博士。主要研究領域為創新、創業與公司財務。學術論文曾發表於 *Acta Psychologica* (SSCI), *Journal of Behavioral Decision Making* (SSCI), *Korean Journal of Defense Analysis* (SSCI), *Technological Forecasting & Social Change* (SSCI) and *International Journal Technology Management* (SSCI) 等期刊。

**Po-Young Chu** is a Professor in the Department of Management Science, National Chiao Tang University. He has earned his PhD. degree from Krannert Graduate School of Management Purdue University, USA. His main research areas include Innovation, Entrepreneurship and Corporate Finance. His research papers have been published at *Acta Psychologica* (SSCI), *Journal of Behavioral Decision Making* (SSCI), *Korean Journal of Defense Analysis* (SSCI), *Technological Forecasting & Social Change* (SSCI) and *International Journal Technology Management* (SSCI) and others.

林裕凌為國立勤益科技大學企業管理系副教授。國立交通大學管理科學博士。主要研究領域為消費者行為、數位教育、企業策略與創新。學術論文曾發表於 *Computers in Human Behavior* (SSCI), *Computers & Education* (SSCI), *Technological Forecasting & Social Change* (SSCI) and *International Journal Technology Management* (SSCI) 等期刊。

**Yu-Ling Lin** is an Associate Professor in the Department of Business Management, National Chin-Yi University of Technology. She received her Doctoral degree in Business Administration from National Chiao Tang University, Taiwan. Her current research interests are in the areas of consumer behavior, education of e-learning, business strategy and innovation. Her research has been published in *Computers in Human Behavior* (SSCI), *Computers & Education* (SSCI), *Technological Forecasting & Social Change* (SSCI) and *International Journal Technology Management* (SSCI) and others.

吳宗沛為國立交通大學管理科學系研究生。主要研究領域為人力資源管理與企業策略。

**Tsung-Pei Wu** is a Graduate student in the Department of Management Science, National Chiao Tang University. His main research areas include Human Resource Management and Business Strategy.

