

東海大學會計學系研究所

碩士論文

董事會網絡特性、雙元創新型態與企業績效

之關聯性研究—以台灣半導體產業為例



**A Study on the Relationships among  
Characteristics of Director Networks,  
Ambidextrous Innovation Types and  
Firm Performance: Evidence from  
Taiwan Semiconductor Industry**

指導教授：黃政仁 博士

研究生：林家慶 撰

中華民國 105 年 6 月

## 謝辭

在我的東海學涯中，黃政仁老師是我的恩師更是貴人，在碩一時很榮幸擔任老師的教學助理，讓我深入學習老師的教學領導方針，獲益甚多，在碩二時非常感謝老師擔任我碩士論文的指導教授，老師循循善誘的啟發式教學，能讓學生真正領悟學習的真諦，使我能兼具效率與品質完成論文，同時我在擔任老師的研究助理，亦是學習到許多發現並解決問題的能力，另外，感謝老師辛勞授課收穫甚多的實證研討課程以及管會個案研討課程，這些種種均深深感念在心。老師溫良恭讓的良好形象深植學生們心中，身為指導學生的我更能深刻體會到老師時常設身處地為學生著想的好，老師做學問的態度思維、做人處事的智慧以及品德修養是我終生學習的典範，再次由衷感謝老師在我的東海學涯中全方位教導，心中滿滿的感恩!!

感謝論文口試委員劉俊儒主任及尤隨樺教授，於百忙之中撥冗參與我的論文口試，提供相當寶貴且極具建設性的指導與建議，使我的論文內容更臻完善，並增進整體文章貢獻，在此致上誠摯的謝意。

在這兩年的研究所生涯，感恩祐民、亞修、大成、孝儒、佳瑋、旻純、譯仁、乃云、致因、純瑜、亭潔、郁璇、品君、采菱、玉如、彥蓉、彧偉、宗穎、峻甫、元駿、絮愷及美鳳在生活上及課業上的鼎力相助，並在學術上相互切磋，我的研究所生活因為你們更添光彩。其中同儕間的貴人非祐民莫屬，他是我最佳的學習夥伴，有緣同門因而讓我有機會從他身上學習更多，感謝他各方面的協助與教學，此外，有幸與拜把兄弟的亞修、大成、孝儒及祐民在此相會，成為一輩子的換帖死黨，謝謝你們給我太多無法細數的美好果子樹回憶，期能與你們在未來的頂點會合。特別感謝摯友宜庭在我的東海學涯中六年來的陪伴與照顧，讓我順利完成多年的學業歷程，以及感謝江房東在我研究所期間如母親般的照顧與關懷，非常感恩!!

最後，我以這本論文獻給我偉大的父母親與敬愛的姐姐，總是用無限的愛全力支持我追逐夢想，非常感謝父母給予許多受用不盡的智慧與教誨，您們的身教與言教是我一生效法的最佳典範，在往後的日子，我將懷著感恩與惜福的心情，持續奮鬥人生，盡心守護照顧這個家庭，並為東海大學這所培育我六年的學校與國家社會有所貢獻。

林家慶 謹誌於東海大學會計學系研究所  
中華民國 105 年 6 月 25 日

# 董事會網絡特性、雙元創新型態與企業績效 之關聯性研究－以台灣半導體產業為例

指導教授：黃政仁博士

研究生姓名：林家慶

學號：G03430112



## 摘要

本研究以 2012 年至 2014 年於美國專利暨商標局申請專利之台灣半導體產業上市、上櫃公司為研究對象，並以連鎖董事劃分董事會網絡邊界，運用結構方程模式(Structural Equation Modeling)之特性，補充過去研究方法不足之處，以全面檢測董事會網絡特性、雙元創新型態與企業績效之關聯性。研究結果主要發現如下：(1)擴大董事會網絡規模能強化探索型創新。(2)開發探索型創新能增進會計績效的成長，增加應用型創新能促使市場價值的提升。(3)董事會網絡規模將透過探索型創新進而提升會計績效。

關鍵字：董事會網絡特性、雙元創新型態、企業績效、結構方程模式

# **A Study on the Relationships among Characteristics of Director Networks, Ambidextrous Innovation Types and Firm Performance: Evidence from Taiwan Semiconductor Industry**

Advisor: Dr. Cheng-Jen Huang

Graduate student name: Chia-Chin Lin

Graduate student NO: G03430112

## **Abstract**

In this study, we investigate the relationships among characteristics of director networks, ambidextrous innovation types and firm performance for Taiwan's listed semiconductor industry companies that applied for patents in the U.S. Patent & Trademark Office (USPTO) within the period from 2012 to 2014. We apply Structural Equation Modeling(SEM) to remedy the inadequacies of the literature and research methods, The main findings are as follows: (1) The higher director network size, the more it can strengthen exploration innovation. (2) Exploration innovation can enhance accounting performance, and exploitation innovation can promote market value. (3) Director network size can indeed further affect accounting performance through exploration innovation.

Keywords: Characteristics of Director Networks, Ambidextrous Innovation Types, Firm Performance, Structural Equation

# 目錄

謝辭.....	I
中文摘要.....	II
英文摘要.....	III
目錄.....	IV
表目錄.....	V
圖目錄.....	VII
第壹章 緒論 .....	1
第一節 研究背景與動機 .....	1
第二節 研究目的 .....	3
第三節 研究架構 .....	4
第貳章 文獻探討 .....	6
第一節 董事會網絡特性 .....	6
第二節 雙元創新型態 .....	11
第三節 網絡特性與創新之關係 .....	16
第參章 研究設計 .....	20
第一節 觀念性架構 .....	20
第二節 研究假說 .....	21
第三節 變數衡量 .....	25
第四節 研究模型 .....	32
第五節 樣本選取與資料來源 .....	33
第肆章 實證結果與分析 .....	34
第一節 基本資料分析 .....	34
第二節 實證結果 .....	36
第三節 敏感性分析 .....	43
第伍章 結論與建議 .....	58
第一節 研究結論 .....	58
第二節 研究貢獻與管理意涵 .....	59
第三節 未來建議與研究限制 .....	61
參考文獻.....	62

## 表目錄

表 2-1 董事會網絡特性文獻彙總表 .....	9
表 2-2 雙元創新型態文獻彙總表 .....	14
表 2-3 網絡特性與創新文獻彙總表 .....	18
表 3-1 次產業分類表 .....	29
表 3-2 變數彙總表 .....	30
表 4-1 敘述性統計量 .....	34
表 4-2 相關係數矩陣 .....	35
表 4-3 整體模型配適度—當期績效模式 .....	36
表 4-4 路徑分析—當期績效模式 .....	38
表 4-5 董事會網絡規模與會計績效之間接效果分析—當期績效模式 .....	39
表 4-6 董事會網絡規模與市場價值之間接效果分析—當期績效模式 .....	39
表 4-7 董事會網絡密度與會計績效之間接效果分析—當期績效模式 .....	40
表 4-8 董事會網絡密度與市場價值之間接效果分析—當期績效模式 .....	40
表 4-9 控制變數係數彙總—當期績效模式 .....	41
表 4-10 研究假說實證結果彙總表 .....	42
表 4-11 整體模型配適度—績效落後 1 期模式 .....	43
表 4-12 路徑分析—績效落後 1 期模式 .....	44
表 4-13 董事會網絡規模與會計績效之間接效果分析—績效落後 1 期模式 .....	45
表 4-14 董事會網絡規模與市場價值之間接效果分析—績效落後 1 期模式 .....	45
表 4-15 董事會網絡密度與會計績效之間接效果分析—績效落後 1 期模式 .....	46
表 4-16 董事會網絡密度與市場價值之間接效果分析—績效落後 1 期模式 .....	46
表 4-17 控制變數係數彙總—績效落後 1 期模式 .....	47
表 4-18 整體模型配適度—績效落後 2 期模式 .....	48
表 4-19 路徑分析—績效落後 2 期模式 .....	49
表 4-20 董事會網絡規模與會計績效之間接效果分析—績效落後 2 期模式 .....	50
表 4-21 董事會網絡規模與市場價值之間接效果分析—績效落後 2 期模式 .....	50

表 4-22 董事會網絡密度與會計績效之間接效果分析－績效落後 2 期模式 .....	51
表 4-23 董事會網絡密度與市場價值之間接效果分析－績效落後 2 期模式 .....	51
表 4-24 控制變數係數彙總－績效落後 2 期模式 .....	52
表 4-25 整體模型配適度－社會網絡模式 .....	53
表 4-26 路徑分析－社會網絡模式 .....	54
表 4-27 社會網絡規模與會計績效之間接效果分析 .....	55
表 4-28 社會網絡規模與市場價值之間接效果分析 .....	55
表 4-29 社會網絡密度與會計績效之間接效果分析 .....	56
表 4-30 社會網絡密度與市場價值之間接效果分析 .....	56
表 4-31 控制變數係數彙總－社會網絡模式 .....	57



## 圖目錄

圖 1-1 研究流程圖 .....	5
圖 3-1 觀念性架構圖 .....	20
圖 4-1 路徑圖－當期績效模式 .....	38
圖 4-2 路徑圖－績效落後 1 期模式 .....	44
圖 4-3 路徑圖－績效落後 2 期模式 .....	49
圖 4-4 路徑圖－社會網絡模式 .....	54





# 第壹章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

在當今競爭激烈的時代，創新被認為是知識經濟體系下企業永續經營成功的關鍵因素，亦是衡量企業價值的重要指標(金成隆、林修葳與邱煒恒 2005)，特別是針對台灣半導體產業而言，創新已成為企業進行差異化與超越競爭者的重要途徑，源源不絕地創新更是現今企業樹立高度且持續的競爭優勢之不二法門。本文所要探討的創新是以探索型與應用型兩種創新型態為主，March (1991)提到探索型(exploration)與應用型(exploitation)活動<sup>1</sup>對於企業長期生存與競爭均相當重要，但兩者的本質差異甚大，所需的資源與知識亦不盡相同，例如：探索型創新(explorative innovation)所需的知識具備新穎與多元的性質，而應用型創新(exploitative innovation)則著重於現有的知識。Mudambi, m Swift, and Hannigan (2015)強調通常持續進行探索和應用型這兩種創新型態的企業，績效表現極為優異，勝過那些只設定銷售額的固定比率用於研發支出而沒有雙元創新型態的企業，因此，唯有「持續式雙元創新」(sequential ambidextrous innovation)的企業才能真正有效提升其創新成功的契機，此類創新議題逐漸受到實務界的關注。

在技術演進劇變的環境下，產品的生命週期日漸縮短，設備更新所需的資本支出日益提升，企業大幅增加研發投資的成本，因此，來自企業外部的知識逐漸成為企業重視的創新泉源(Powell, Koput, Smith-Doerr, and Owen-Smith 1999; Sampson 2007)。Van de Ven (1986)指出創新是集體成就(collective achievement)的社會過程，須透過匯集與整合各種資訊及知識來達成，企業進行創新時所需的資源與知識越來越龐雜，即使是規模較大的企業仍無法完全擁有創新所需的資源與知識，導致創新愈來愈困難，大部分的企業會開始選擇與不同的企業建構網絡關係以獲取夥伴間的資源與知識，有助於企業在未來更有效地開發新知識及技術，運用新知識及技術開拓產品或流程的創新，進而達成營運目標，因此，企業如何在網絡中獲得所需的資源與知識，已成為創新的重要議題。

---

<sup>1</sup>企業搜尋具有多變化、風險承擔、彈性與試驗之特性的事物來進行探索型活動，另一方面，追求應用型活動則可以透過尋找具有選擇、生產、精煉、執行與效率之特性的事物。

階層領導理論認為在上層階級的董事會成員是企業內部的領導者，對於資源分配與決策扮演極為關鍵的角色，而連鎖董事<sup>2</sup>是企業間交換知識和策略的極佳途徑，資源依賴理論亦強調連鎖董事擁有共同的目標，可以提供企業額外的知識，並使企業從中獲取更多的效益(Haunschild and Beckman 1998; Carpenter and Westphal 2001; O' Hagan and Green 2004)，許多研究更指出網絡特性的差異會是造成網絡有不同效益的主要原因(Uzzi 1996; Ahuja 2000; Rowley, Behrens, and Krackhardt 2000; Das and Teng 2002)，故本研究採用董事會網絡觀點探討企業的雙元創新型態，以連鎖董事界定網絡邊界，並配合適切的董事會網絡特性以搜尋合適的資源與知識。

企業透過連鎖董事建構出董事會網絡，和新夥伴形成網絡關係具有探索的概念，而與現有夥伴建立額外關係則是應用的意涵(Beckman, Haunschild, and Phillips 2004)，當企業與未合作過的企業建立網絡關係，擴大網絡規模，廣泛吸取新穎知識，整合多元化和異質性資源(Faems, Van Looy, and Debackere 2005; Knudsen 2007; Thorgren, Wincent, and Örtqvist 2009)，從而促使進行探索型創新；反之，若與現有的合作夥伴建立額外關係，提高網絡密度，增進彼此間的信任程度，有助於獲取內部隱性知識(Uzzi 1997; Dyer and Nobeoka 2002)，進而重新建構並深化應用既有的知識，較容易發展應用型創新。

因此，企業投資資源與時間以獲取董事會網絡的知識時，著重於藉由不同的董事會網絡特性以有效發展雙元創新型態，從而，本研究將針對董事會網絡特性與雙元創新型態之間的關係進行檢測，再進一步探討雙元創新型態對於企業績效的影響，最後，延伸探討雙元創新型態在董事會網絡特性與企業績效的關係所扮演的中介角色。

---

<sup>2</sup>本研究依循過去文獻，連鎖董事定義為兩家公司的董事會中至少有一位共同的董事。

## 第二節 研究目的

本研究跨越企業不同領域專利權的數量及類別，以美國專利暨商標局 (USPTO) 所發布專利分類系統 (Overview of the U.S. Patent Classification System, USPC) 的專利權為基礎，客觀衡量探索型與應用型創新，捕捉完整的雙元創新型態。過去的研究亦甚少結合董事會網絡特性與雙元創新型態，並進一步探討董事會網絡特性是否受到雙元創新型態的中介效應，進而影響企業績效。

本研究針對不同的董事會網絡特性與雙元創新型態的關係進行探討，進而檢視雙元創新型態對企業績效的影響，除此之外，本文亦檢視雙元創新型態是否為董事會網絡特性與企業績效之重要中介因素。換言之，本研究主要目的在於探究企業欲進行雙元創新型態時，必須考慮投資其所擁有的資源與時間於何種董事會網絡特性之建構，並藉以提升企業績效，因此，董事會網絡特性與雙元創新型態對於企業提升競爭優勢及績效扮演相當重要的角色。本研究之研究目的條列如下：

- 一、檢視董事會網絡特性與雙元創新型態的關聯性。
- 二、檢視雙元創新型態與企業績效的關聯性。
- 三、檢視董事會網絡特性是否藉由雙元創新型態，進一步影響企業績效。

### 第三節 研究架構

本文研究架構分五大部分，其內容概述如下：

#### 第壹章 緒論

本章主要敘述本研究之研究背景與動機、研究目的，以及本文之研究架構。

#### 第貳章 文獻探討

本章首先介紹董事會網絡特性，接著說明雙元創新型態，最後探討董事會網絡特性、雙元創新型態與企業績效之相關議題。

#### 第參章 研究設計

分別敘述本研究之觀念性架構、研究假說、變數衡量、研究模型、樣本選取與資料來源。

#### 第肆章 實證結果與分析

包含敘述性統計資料、相關性分析、實證結果、與敏感性分析。

#### 第伍章 研究結論與建議

彙總本文的研究結論、研究貢獻與管理意涵，並提出本文的未來建議與研究限制。

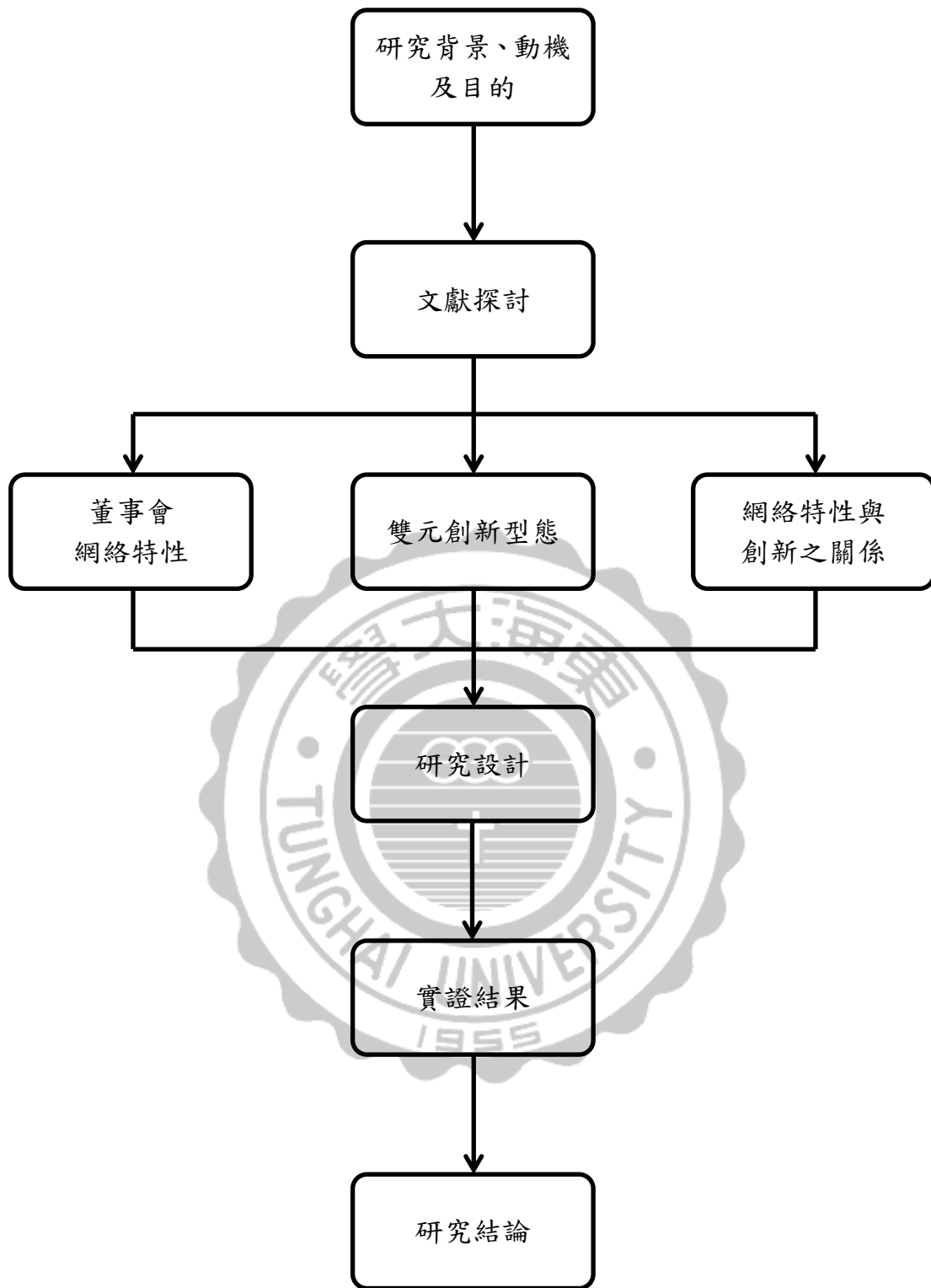


圖 1-1 研究流程圖

## 第貳章 文獻探討

### 第一節 董事會網絡特性

依據階層領導理論，在上層的董事會能重大影響企業資源分配與決策 (Haunschild and Beckman 1998; Carpenter and Westphal 2001; O' Hagan and Green 2004)，而網絡是一種資源交換與學習的機制 (Beamish and Kachra 2004)，企業透過彼此夥伴間的接觸聯繫，傳遞分享有用的資訊與知識，發揮出網絡的最大效益 (Zhou, Wu, and Luo 2007)，網絡特性對於企業從關係網絡中所獲取的效益具有重要的影響力 (Lin 2002)，尤隨樺與張武鈞 (2014) 強調網絡特性中的規模與密度是影響企業間網絡效益與分享知識意願的關鍵因素，當網絡內所能供給的資訊和知識存量越多，而且企業間互相分享與移轉知識的意願越高，則企業越有機會從所屬的網絡中獲取較高的效益。

#### 一、網絡規模與密度

網絡規模是指網絡中成員的數量，可以決定企業在網絡中可獲得之資源或知識存量，企業藉由擴大網絡規模帶來較多接觸異質性資訊的途徑，有助於增加接觸新穎資訊和知識分享的機會，進而獲取較為豐富的資源 (Faems et al. 2005; Knudsen 2007; Thorgren et al. 2009)，而且在網絡中具有搜尋的優勢，可以提供網絡成員大量探索的機會並獲取多元資訊，這些資訊與資源透過有效整合後，可以幫助企業發展出創新的產品與技術，也可以協助辨認環境的機會和威脅 (Fukugawa 2006)。

較大的網絡規模具有較多的資源基礎，會產生多樣化的企業合作夥伴組合，增加知識與資訊的接觸途徑，較可能取得互補知識，有利於創新技術的發展 (Faems et al. 2005; Knudsen 2007; Thorgren et al. 2009)。此外，過大的網絡規模由於責任不容易平均分配，使得搭便車或投機的行為容易在網絡中出現，甚至那些投入較少的企業會因較大的自利誘因而產生欺騙的行為，對整體網絡產生不利的影響 (Beamish and Kachra 2004)，造成其他網絡成員的損害，並降低網絡成員投入研發創新的意願。

網絡密度是指網絡中成員間互相連結的緊密程度，企業經由提高網絡密度來影響網絡內成員的行為與結果，相互連結並匯集散佈資訊，使資源與資訊快速且有效率地流動(Valente 1996)，增進合作夥伴之間的溝通效率，幫助企業從彼此身上互惠學習(Kogut and Zander 1996)，有助於建立公司間的信任關係，促使企業分享知識的意願，提升公司創造知識與學習的技能(Larson 1992; Kale, Singh, and Perlmutter 2000)，增進公司吸收與應用新知識的能力。

密集的網絡具有封閉系統(closed system)的特性，有助於緊密的社會互動，使成員間形成高度的社會化，可以激發不同組合的知識開創(Zander and Kogut 1995; Lane and Lubatkin 1998)，因而有利於獲得內部隱性知識(Uzzi 1997; Dyer and Nobeoka 2002)，相較於具有結構洞的網絡，密集的網絡對於企業快速整合及移轉複雜的內隱知識更有助益(Dyer and Nobeoka 2002; Kogut 2000)，進而吸收與應用源自各種不同合作企業的知識與技術。在密集的網絡中，企業間相互連結頻繁，在管理上更能充分了解企業間存在的資源與知識，使企業可以深入運用既有的資源，重新建構並強化應用重複性的知識，因此能有效發展創新產品於市場(Fleming 2001)。

## 二、董事會網絡特性與企業績效

根據 Kim (2005)的研究，在韓國的企業中，公司的董事會大多都是由內部人員或是家族成員所組成，董事會不一定能發揮原有監督的功能，不過董事會仍會給予有關企業經營方面的建議，在董事會成員彼此熟識的情況下，會產生社會網絡關係，因此認為董事會網絡密度與企業績效是個值得研究的議題。此研究採用韓國 199 間上市的大型企業研究樣本，樣本選取時間為 1990 年到 1999 年，運用迴歸分析來探討董事會網絡特性與企業績效之間的關聯性，研究結果顯示，在適度的董事會網絡密度下，對企業績效有正面的影響，因為適度的關係可以增加溝通和分享知識並整合團隊行為，而在太過於緊密的密度下，對於企業績效反而是有損害的。在董事會成員中藉由加強密集、緊密的網絡關係，可以增加公司價值，此項研究結果充分支持 Coleman (1990)所提出的社會資本理論的觀點，社會網絡關係是一種社會資本，透過加強人與人之間的合作關係來提高彼此信任程度，減少在經濟活動中所發生的交易成本，提高交易效率並促進資源有效配置和經濟發展。

Lechner, Dowling, and Welpel (2006)運用 60 個新創事業公司的資料進行迴歸分析，探討網絡規模與企業成長之間的關係，研究結果顯示企業要邁向成長階段時是需要不同的網絡關係，特別是在企業要邁向損益兩平點時，企業成長與外部聲譽網絡關係(reputational networks)是呈現正向關係，而與合作科技網絡關係(co-operative technology networks)有不顯著的負向關係。Larson and Starr (1993)則分析 19 家的新創事業公司的資料，研究結果發現企業的社會網絡數量越多且網絡關係越緊密，在公司創業初期對於獲利具有正向的影響。Zhao and Aram (1995)的研究亦認為網絡關係對於創業具有正向的影響，包括：建立信任基礎並提供建議、給予財務上的協助、維持顧客關係、創造正面形象以及降低創業失敗風險。上述研究均指出網絡關係在企業創立與發展的過程中扮演重要的角色，其最主要的功用是獲取企業創立與發展所需要的資源。

陳家好 (2009)探討董事會網絡對企業績效與研發支出決策之影響，共包括三個部分，第一部分在探討董事會連結與企業績效的關係，實證結果顯示，董事會網絡剛開始對企業績效有正向影響，但當董事會網絡連結太大時，則呈負向影響，此外，控制股東的股權結構在董事會網絡與企業績效間扮演重要的調節變數。第二部分在研究台灣上市公司集團內與集團外董事會網絡運用及公司價值之門檻效果，實證結果顯示，集團內董事會網絡只存在單一門檻效果，建議公司可適度使用集團內及集團外董事會網絡，以達公司價值極大化。第三部分在探討董事會網絡是否影響公司的決策制定與政策的獨特性，實證結果顯示，連結越多的董事會在他們的研發決策上具有同質性，另外，產業集中度與公司的成熟度具有調節董事會網絡與研發支出決策獨特性的調節作用。

Eelke, M. Heemskerk (2016)研究 176 家大型企業在 1976 年及 2013 年擁有相同董事會成員的情況，了解全世界各家公司的董事會之間的關聯，研究結果顯示 1976 年時，大多數連結都在各個國家之內；只有 15%在國際之間，例如：福斯汽車 (Volkswagen) 等公司擁有的「超級連結者」董事，通常是在他們自己的區域裡；「超級連結者」是指在四家以上公司裡任職董事的人，這 23 位超級連結者，就占了所有連結的 31%，2013 年時，各家董事會的共同成員減少了 37%，但四分之一的連結是國際性的，由於相關法規和董事職位的要求條件，目前只有五位超級連結者，總共占有連結的 12%，他們的連結大多是國際性的，分別任職於 17 家公司的董事會，其中包括瑞士銀行集團 (UBS)。



根據上述的文獻，部分學者研究結果顯示董事會網絡特性並無法確保企業績效的提升，但多數學者認為藉由適度的網絡關係，可以增加溝通和分享知識，建立信任基礎並提供建議，進而提升企業績效，過去的研究甚少結合董事會網絡特性與雙元創新型態，本研究認為擴大董事會網絡規模可獲取多元廣泛的資源，有利於探索型創新；增進董事會網絡密度可獲得深入內隱的專精知識，有助於應用型創新，因此，本研究將探討董事會網絡規模與密度對於雙元創新型態的關係，並進一步影響企業績效。

表 2-1 董事會網絡特性文獻彙總表

作者	年度	研究目的	研究結論
Larson and Starr	1993	探討網絡特性對於新創事業之企業績效的影響。	企業的網絡規模越大且網絡關係越緊密，在公司創業初期對於獲利具有正向的影響。
Zhao and Aram	1995	探討網絡關係對於企業創業的影響。	網絡關係對於企業創業具有正向的影響
Kim	2005	探討董事會網絡特性對於企業績效的影響。	在適度的董事會網絡密度下，對企業績效有正面的影響，但太過於緊密不利於提升企業績效。
Lechner, Dowling and Welpel	2006	探討網絡規模與企業成長之間的關係。	企業要邁向成長階段時需要不同的網絡關係，特別是在企業要邁向損益兩平點時，企業成長與外部聲譽網絡關係呈現正向關係，而與合作科技網絡關係有不顯著的負向關係。

作者	年度	研究目的	研究結論
Eelke, M. Heemskerk	2016	研究 176 家大型企業在 1976 年及 2013 年擁有相同董事會成員的情況，了解全世界各家公司的董事會之間的關聯。	研究結果顯示 176 家大型企業在 1976 年時，擁有相同董事會成員的情況大多數連結都在各個國家之內，少部分在國際之間，在 2013 年時，各家董事會的共同成員減少了 37%，但四分之一的連結是國際性的，由於相關法規和董事職位的要求條件，目前只有五位超級連結者，總共占有所有連結的 12%，他們的連結大多是國際性的，分別任職於 17 家公司的董事會。
陳家好	2009	探討董事會網絡對企業績效與研發支出決策之影響。	董事會網絡剛開始對企業績效有正向影響，但當董事會網絡連結太大時，則呈負向影響，此外，控制股東的股權結構在董事會網絡與企業績效間扮演重要的調節變數。

## 第二節 雙元創新型態

雙元這項名詞最早是由 Duncan (1976)提出，定義為一種互相為對立性質的管理型態，本文探討的雙元創新型態是指探索型與應用型創新，企業若要長期的生存與競爭，需要同時重視探索與應用，但兩者在本質上是不相容的，會互相爭奪企業的資源(March 1991)。具備雙元創新型態的企業可以擁有在新興市場發展新商業模式以及建立現有市場競爭優勢的能力，同時追求探索和應用的雙元創新，不只專注於某一項創新型態上，可以維持企業長期的生存與競爭，並為企業帶來良好的績效(Tushman and O'Reilly 1996)。

### 一、探索型與應用型創新

企業搜尋具有多變化、風險承擔、彈性與試驗之特性的事物來進行探索型活動，另一方面，追求應用型活動則可以透過尋找具有選擇、生產、精煉、執行與效率之特性的事物(March 1991)。探索型創新為劇烈式活動，需要新穎特殊的知識，大幅突破並改變原有的生產流程技術，開發以新興市場為主的全面性創新活動，引進新世代的產品，使其滿足新興市場的顧客需求；漸進式的應用型創新，注重現有知識的應用，進行現有的技術改良創新活動，改善現有產品的品質與市場地位，運用現有知識與技能推出部分創新性的產品，得以因應現有市場的顧客需求(Benner and Tushman 2003)。

Gupta, Smith, and Shalley (2006)提出探索型創新通常會有多樣化的結果，失敗的可能性較高，促使企業繼續在更廣闊的範圍找尋新穎的構想，因此產生更多探索，惡性循環落入失敗陷阱；應用型創新通常初期較有機會產生成功的產物，因此會促使公司依循相同的軌道進一步加強以開創更多應用，容易進入成功慣性。如果企業僅著重於探索型創新，需承受較大的創新失敗風險，而且可能只獲得許多不成熟的創意而無法形成獨特的競爭優勢，但是企業若只強調應用現有知識的應用型創新，則會陷入過於保守的創新困境，當市場出現新的商業模式，有可能難以適應外部環境的變化，受到負面的影響進而被市場淘汰。

簡俊成、林漢忠與連雅慧 (2012)提到企業若要推行探索型創新，可以透過設計良好的激勵制度，鼓舞員工能勇於接受挑戰並承擔風險，積極開發創新產品與技術；當企業欲進行應用型創新時，企業則可以藉由嚴謹的標準化流程及方法，專注在發展企業內部成熟的知識基礎上，有效率地精煉深化知識和技能。

Mudambi et al. (2015)提到研究人員廣泛尋找激進的新想法開發探索型創新，成本較高且難以預測結果，通常產生的專利權數量也較少，但內容豐富，凝聚寶貴知識；進行應用型創新則是企業聚焦於運用其所發現的最佳構想，這種做法花費較少，也較能掌握成果，以過去的知識和技術為基礎，進而產生大量的改良式與防禦性專利。研究中更進一步指出通常持續來回進行探索型和應用型這兩種創新型態的企業，相較那些只設定銷售額的固定比率用於研發支出並沒有雙元創新型態的企業，會有較佳的企業績效。

## 二、雙元創新型態與企業績效

O Reilly and Tushman (2004)的研究中指出擁有雙元創新型態的企業超過 90% 可以成功達成各自的營業目標，亦提到公司的管理階層必須擁有良好的溝通，確立優良的使命願景並且執行，才能建立最完善的雙元創新型態企業。He and Wong (2004)根據 206 家製造業公司去研究雙元創新型態的企業如何運用技術創新共同影響企業績效，研究結果發現探索型與應用型創新共同平衡發展可使銷售成長率有正向的發展，如果企業的雙元創新型態相對不平衡將使銷售成長率產生負面的影響。

Jansen, Van Den Bosch, and Volberda (2006)探討環境因素如何適度影響探索型和應用型創新的有效性，研究結果顯示集中化會使探索型創新有負面的影響，而形式化讓應用型創新有正向的影響。此外，在動態環境中可以更有效率地追求探索型創新，競爭激烈的環境則有助於發展應用型創新。Lubatkin, Simsek, Ling, and Veiga (2006)研究雙元創新型態對於中小型企業的經營績效之影響，調查 139 家中小型企業的高階管理團隊成員，研究結果顯示中小型企業必須透過不斷整合，促進達成不同要求，才能發揮雙元創新型態在企業的關鍵作用，並提升企業績效。

Li, Zhou, and Si (2010)探討雙元創新型態在不同的商業策略與內外環境配適度下對企業績效的影響，採用中國東部、中部及西部 397 家企業的資料進行迴歸分析，研究結果顯示探索型與應用型創新對於企業績效均產生正向的影響，而內外環境配適度作為調節效果，雙元創新型態對企業績效都無顯著的影響；但對於企業商業策略上的配合，雙元創新型態對企業績效有顯著的影響，因此，企業較適合防禦性地進行探索型創新活動並且適合發展應用型創新活動提升短期財務績效，另外，環境競爭力可以增強探索型創新的結果，但會減少應用型創新的成果。Sarkees, Hulland, and Prescott (2010)則探討雙元創新型態的企業如何藉由改善市場行銷策略，進而影響企業績效，研究結果顯示市場行銷策略在企業的雙元創新型態與績效間有顯著的中介效果，有助於提升利潤率與顧客滿意度，此外，開發雙元創新型態的企業藉由平衡探索型與應用型創新，增強自身優勢並提升企業績效。

由上述文獻得知，雙元創新型態對於企業經營發展扮演極為重要的角色，但探索型與應用型創新對於提升企業績效的影響仍未有明確的定論，而過去研究鮮少採用企業不同領域專利權的數量及類別，客觀衡量探索型與應用型創新，本研究認為專利權為創新知識累積的成果，亦為衡量企業創新的較佳指標，發展雙元創新型態將有利於提升企業績效，因此，本研究將運用企業不同領域專利權的數量及類別，捕捉完整的雙元創新型態，探討其與企業績效的關係，並運用財務面及市場面指標衡量企業績效。

表 2-2 雙元創新型態文獻彙總表

作者	年度	研究目的	研究結論
O Reilly and Tushman	2004	探討雙元創新型態的企業組織結構。	雙元創新型態企業的管理階層必須擁有良好的溝通，確立優良的使命願景並且執行，才能建立最完善的企業組織結構。
He and Wong	2004	探討雙元創新型態的企業如何運用技術創新影響企業績效。	探索型與應用型創新共同平衡發展可使銷售成長率有正向的發展，如果企業的雙元創新型態相對不平衡將使銷售成長率產生負面的影響。
Jansen, Van Den Bosch and Volberda	2006	探討環境因素如何適度影響探索型和應用型創新的有效性。	集中化會使探索型創新有負面的影響，而形式化讓應用型創新有正向的影響。此外，在動態環境中可以更有效率地追求探索型創新，競爭激烈的環境則有助於發展應用型創新。
Lubatkin, Simsek, Ling and Veiga	2006	探討雙元創新型態對於中小型企業的經營績效之影響。	中小型企業必須透過不斷整合，促進達成不同要求，才能發揮雙元創新型態在企業的關鍵作用，並提升企業績效。
Sarkees, Hulland and Prescott	2010	探討雙元創新型態的企業如何藉由改善市場行銷策略，進而影響企業績效。	市場行銷策略在雙元創新型態與企業績效間有顯著的中介效果，有助於提升利潤率與顧客滿意度。

作者	年度	研究目的	研究結論
Li, Zhou and Si	2010	探討雙元創新型態在不同的商業策略與內外環境配適度下對企業績效的影響。	探索型與應用型創新對於企業績效均產生正向的影響，而內外環境配適度作為調節效果，雙元創新型態對企業績效都無顯著的影響；但對於企業商業策略上的配合，雙元創新型態對企業績效有顯著的影響。
Mudambi et al.	2015	探討企業透過刪減研發支出，能大幅提高知識產出，有時會帶來更多的創新。	企業改變研發方法，減少研發支出，來回進行探索與應用兩種研發模式，績效勝過那些設定銷售額的固定比率用於研發支出的公司。



### 第三節 網絡特性與創新之關係

Eraydin and Armatli-Köroğlu (2005)認為網絡和創新是提升新一代產業群全球化競爭力的兩個關鍵因素，透過深入訪談來蒐集土耳其的產業集群資料作為樣本，研究結果顯示全球化和當地網絡的重要性，建立全球化和當地網絡與創新強度之間呈現高度的正向關係。此外，有充分的證據支持擁有全球化網絡的企業相較於只有本地網絡的企業具備更高強度的創新能力。

Phelps (2010)調查 77 家電信設備製造商，探討企業連結的網絡結構對於公司的探索型創新的影響，研究結果顯示企業聯盟合作夥伴的技術多樣性有利於企業的探索型創新，此外，企業聯盟合作夥伴間的網絡密度會增強技術多樣性，這些結果說明獲取多樣性的資訊與緊密的企業連結網絡關係均有助於探索型創新。

黃于芳 (2010)提到企業內部資源有限，必須結合企業外部獲取的資源，透過網絡交互作用以整合知識，建構出雙元創新型態的企業，研究中以多層次網絡的觀點探討企業如何藉助於各種不同網絡關係的建構，以獲取與整合利用異質性的網絡資源，進而提昇其雙元創新型態的效能。

方世榮、方世杰、楊舒蜜與黃識銘 (2011)深入探討不同層級的網絡結構特性對於雙元創新型態的影響，並強調網絡中的公司可藉由不同層級的網絡結構特性，以獲取網絡中的資源與知識來開創新產品。研究以 762 家台灣高科技產業及汽車產業製造商為對象，研究結果顯示網絡中心與及結構自主性對於公司的探索型創新有正向的影響；公司與網絡成員之間多重性關係對於公司的應用型創新有正向的影響；當網絡穩定性提高時，將會強化多重性關係對應用型創新的影響。此外，當網絡密度提高時，會增加中心性與結構自主性對探索型創新的影響。



尤隨樺與張武鈞 (2014)運用社會網絡特性檢測企業的社會網絡與創新績效之關係，特別著重於分析個別企業其所屬社會網絡之規模與結構的影響。研究對象為重視創新的電子產業公司，並以連鎖董事劃分社會網絡邊界，選取公司 2006 年至 2008 年三年期間的網絡連結與專利權資料作為樣本進行實證分析，實證結果指出企業的社會網絡密度與創新績效呈現先上升後下降之倒 U 型的非線性關係，亦即企業發展出較為緊密的社會網絡，雖有助於提升企業的創新績效，但過度緊密之網絡關係反而對企業創新有不利的影響，因此適度的網絡密度對於提升企業的創新績效具有最大的效益；網絡規模則對創新績效並無顯著之影響，顯示：社會網絡之價值主要取決於企業所鑲嵌之網絡結構，而非網絡規模。

過去文獻較多聚焦在社會網絡特性與創新的議題上，甚少有董事會網絡特性與創新結合的主題，但本研究認為在上層階級的董事會對於企業資源分配與決策有重大的影響力(Haunschild and Beckman 1998; Carpenter and Westphal 2001; O'Hagan and Green 2004)，網絡是一種資源交換與學習的機制(Beamish and Kachra 2004)，提供企業獲取知識、資源、技術和內部學習的管道，可協助企業進行創新(Burt 2000; Goerzen and Beamish 2005)，企業透過彼此夥伴間的接觸聯繫，傳遞分享有用的知識與資訊，發揮出網絡的最大效益(Zhou et al. 2007)，網絡特性對於企業從關係網絡中所獲取的效益具有重要的影響力(Lin 2002)，因此，本研究認為董事會網絡特性在雙元創新型態上扮演關鍵性的角色。

表 2-3 網絡特性與創新文獻彙總表

作者	年度	研究目的	研究結論
Eraydin and Armatli-Köroğlu	2005	探討產業網絡與創新能力的關係。	全球化和當地網絡與創新強度之間呈現高度的正向關係，擁有全球化網絡的產業相較於只有本地網絡的產業具備更高強度的創新能力。
Phelps	2010	探討企業連結的網絡結構對於公司的探索型創新的影響。	企業聯盟合作夥伴的技術多樣性有利於企業的探索型創新，此外，企業聯盟合作夥伴間的網絡密度會增強技術多樣性。
黃于芳	2010	探討網絡交互作用透過知識整合對探索型和應用型創新的影響。	企業藉助於各種不同網絡關係的建構，以獲取與整合利用異質性的網絡資源，進而提昇其雙元創新型態的效能。
方世榮、 方世杰、 楊舒蜜 與 黃識銘	2011	探討不同層級的網絡結構特性對於雙元創新型態的影響，並強調網絡中的公司可藉由不同層級的網絡結構特性，以獲取網絡中的資源與知識來開創新產品。	網絡中心與及結構自主性對於公司的探索型創新有正向的影響；公司與網絡成員之間多重性關係對於公司的應用型創新有正向的影響；當網絡穩定性提高時，將會強化多重性關係對應用型創新的影響。此外，當網絡密度提高時，會增加中心性與結構自主性對探索型創新的影響。

作者	年度	研究目的	研究結論
尤隨樺 與 張武鈞	2014	探討社會網絡特性與創新績效之關係，特別著重於分析個別企業其所屬社會網絡之規模與結構的影響。	企業的社會網絡密度與創新績效呈現先上升後下降之倒 U 型的非線性關係，亦即企業發展出較為緊密的社會網絡，雖有助於提升企業的創新績效，但過度緊密之網絡關係反而對企業創新有不利的影響，因此適度的網絡密度對於提升企業的創新績效具有最大的效益；網絡規模則對創新績效並無顯著之影響，顯示：社會網絡之價值主要取決於企業所鑲嵌之網絡結構，而非網絡規模。



## 第參章 研究設計

### 第一節 觀念性架構

根據先前文獻探討，本研究發展三項研究主題：(1)探討董事會網絡特性對雙元創新型態的影響；(2)探討雙元創新型態對企業績效的影響；(3)探討董事會網絡特性透過雙元創新型態，進而影響企業績效。本研究觀念性架構如圖 3-1 所示：

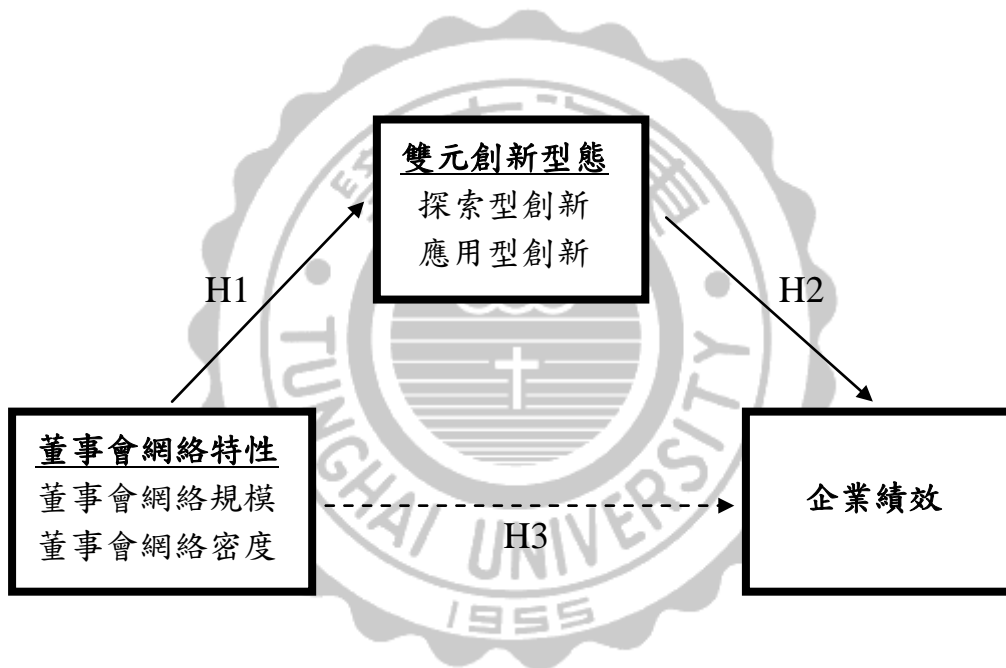


圖 3-1 觀念性架構圖

## 第二節 研究假說

### 一、董事會網絡特性對雙元創新型態的影響

階層領導理論強調位於企業上層階級的董事會對於決定資源的流向分配具有極為重要的影響力，企業透過連鎖董事建構出董事會網絡，多數學者認為企業可以藉由董事會網絡中的連鎖董事互相交換知識與策略，資源依賴理論更指出連鎖董事具有共同的目標，能提供企業許多額外的知識，並使企業獲得更高的利益(Haunschild and Beckman 1998; Carpenter and Westphal 2001; O'Hagan and Green 2004)，而網絡特性對於企業從關係網絡中所獲取的效益具有重要的影響力(Lin 2002)，尤隨樺與張武鈞 (2014)強調網絡特性中的規模與密度是影響企業間網絡效益與分享知識意願的關鍵因素。

企業擴大董事會網絡規模，和新夥伴形成網絡關係具有探索的概念(Beckman et al. 2004)，與未合作過的企業建立網絡關係，帶來較多接觸異質性資訊的途徑，有助於增加獲得多元與新穎知識的機會，進而獲取較為豐富的資源 (Faems et al. 2005; Knudsen 2007; Thorgren et al. 2009)，藉由所處的網絡內匯集吸收多元與新穎的額外知識，可以激發開創新產品的構想，有利於進行探索型創新活動，得以進入新興市場(Van Den Bosch, Volberda, and De Boer 1999)。董事會網絡規模大的企業有較多的資源基礎，具有多樣化的企業合作夥伴組合，增加知識與資訊的接觸途徑(Faems et al. 2005; Knudsen 2007; Thorgren et al. 2009)，擁有搜尋的優勢，大量探索並獲取多樣性資訊，有助於吸取廣泛與新穎的知識，進而促使進行探索型創新。

企業提高董事會網絡密度，與現有夥伴建立額外關係存在應用的意涵(Beckman et al. 2004)，和現有的合作夥伴建立額外關係，增進彼此間的緊密程度與信任，有助於充分了解企業間存在的資源與知識，與現有網絡夥伴進行討論，並深入了解現有產品與市場，相互檢討改進，進而促進專業資訊的意見交流，加強理解與運用知識的程度，增進應用型創新活動的效率，促使改良現有產品(Van Den Bosch et al. 1999)。密集的董事會網絡具有封閉系統(closed system)的特性，有助於企業間頻繁互動且緊密連結，可以激發不同組合的知識開創(Zander and Kogut 1995; Lane and Lubatkin 1998)，因而有利於獲得內隱的專精知識(Uzzi 1997; Dyer and Nobeoka 2002)，進而重新建構並深化應用既有的知識，較容易發展應用型創新。

綜上所述，本研究認為董事會網絡特性是影響雙元創新型態的重要因素，透過配合適切的董事會網絡特性，搜尋適合的資源，有助於企業在雙元創新型態上更有效地開發運用知識，進而提升產品的創新。故本研究建立假說 1a 至假說 1b 如下：

假說 1a：董事會網絡規模對探索型創新能產生正向的影響。

假說 1b：董事會網絡密度對應用型創新能產生正向的影響。

## 二、雙元創新型態對企業績效的影響

探索型活動表現出“試驗、冒險、變異、創新”的特點(March 1991)，透過創造新知識與開發新產品以滿足新興市場(Benner and Tushman 2003)，隨著持續實施探索，企業開發的新產品和新技術轉換成實際的現金流量和市場佔有率，提升企業績效。當企業欲開發探索型創新時，需要在廣泛的知識吸收範圍下有效地探索新穎的資源，並且蒐集與吸收多樣化的額外知識(Van Den Bosch et al. 1999)，發展出廣泛的創新能力，整合多元的顧客需求及市場，洞悉未來發展並掌握趨勢動向(Fang, Palmatier, and Grewal 2011)，在多方面的領域搶先開發創新產品與技術，並建立競爭對手無法取代的獨特知識及技能。

應用型活動具有“生產、精煉、執行、效率”的特質(March 1991)，藉由改善既有技術與優化現有產品來因應現有市場的顧客需求(Benner and Tushman 2003)，通過提高企業經營效率，為企業帶來穩定收益，提升企業績效。當企業要採行應用型創新時，需針對現有產品與市場進行檢討改善以加深對產品市場的了解，確認理解應用知識的規模經濟與成本效益(Van Den Bosch et al. 1999)，由於更深入了解企業內存在的資源，企業將更有能力重新建構既有知識(Fleming 2001)，因此能有效地發展出具深度的創新能力，使企業能在研發及生產技術上具備深入的專業知識，並且展現出企業的核心技術(Fang et al. 2011)，而相關領域的專利權將使市場上的競爭對手難以發展相同的產品與技術。

探索和應用是兩種不同型態的創新活動，它們運用不同的機制獲取必要的創新知識，發展出具備廣度及深度的創新能力(蔡啟通、黃國隆與高泉豐 2001)，建立起令競爭對手無法仿效及橫跨的壁壘，使企業持續強化競爭優勢，在日新月異的環境下能化危機為轉機，讓潛在競爭者在原創者的專業領域上知難而退(金成隆等 2005)，掌握絕佳的機會與局勢，透過累積深且廣的創新能力以拓展營業收入、降低營業成本，創造市場價值並提升財務績效(劉正田、林修葳與金成隆 2005; Moorthy and Polley 2010)。

綜上所述，本研究認為企業經由探索型與應用型創新能有效率地運用知識和資源，透過資源整合及轉化機制，在未來廣泛且深入發展優於競爭者的獨特優勢，進一步提升企業績效，因此，本研究認為探索型創新及應用型創新兩者皆為企業提升績效的關鍵創新能力。故本研究建立假說 2a 至假說 2b 如下：

假說 2a：探索型創新對會計績效能產生正向的影響。

假說 2b：探索型創新對市場價值能產生正向的影響。

假說 2c：應用型創新對會計績效能產生正向的影響。

假說 2d：應用型創新對市場價值能產生正向的影響。

### 三、董事會網絡特性透過雙元創新型態對企業績效的影響

Wernerfelt (1984)提出的資源基礎理論中強調企業所擁有的資源有限且具有異質性，因此企業會聚焦在所掌握的資源特性與戰略要素市場上，以發展具有自身優勢的長期競爭力。對應資源基礎理論的觀點，企業反覆進行雙元創新型態，必須深入瞭解探索型與應用型創新所需資源的主要差異，領悟如何透過不同的董事會網絡特性建立關係，獲取適合的知識與資源，有效發展雙元創新型態，創造出持續性的競爭優勢，取得獨特的商機並開發廣大的市場，進而為企業創造績效與價值。

企業透過連鎖董事和新夥伴形成網絡關係，擴大董事會網絡規模，具有探索的概念(Beckman et al. 2004)，藉由所處的網絡內匯集吸收多元與新穎的額外知識，可以激發開創新產品的構想，進而促使進行探索型創新(Van Den Bosch et al. 1999)，發展出廣泛的創新能力，整合多元的顧客需求及市場，洞悉未來發展並掌握趨勢動向(Fang et al. 2011)，在多方面的領域搶先開發創新產品與技術，並建立競爭對手無法取代的獨特知識及技能，掌握絕佳的機會與局勢，以拓展營業收入與降低營業成本，創造市場價值並提升財務績效(劉正田等 2005; Moorthy and Polley 2010)。

企業藉由連鎖董事與現有夥伴建立額外關係，增加董事會網絡密度，存在應用的意涵(Beckman et al. 2004)，增進彼此間的緊密程度與信任，有助於獲得內隱的專精知識(Uzzi 1997; Dyer and Nobeoka 2002)，透過專業資訊的意見交流，加強理解與運用知識的程度，進而重新建構並深化應用既有的知識，較容易進行應用型創新(Van Den Bosch et al. 1999)，發展出具深度的創新能力，使企業能在研發及生產技術上具備深入的專業知識，並且展現出企業的核心技術(Fang et al. 2011)，而相關領域的專利權將使市場上的競爭對手難以發展相同的產品與技術，樹立無法橫跨的壁壘，使潛在競爭者在專業領域上知難而退，並持續強化競爭優勢，為企業帶來穩定收益，進而提升企業績效(金成隆等 2005)。

綜上所述，本研究認為探索型與應用型創新需要不同的知識與技能，企業著重於配合適切的董事會網絡特性以搜尋適合的資源，有效發展雙元創新型態，進而獲取最大的企業績效，因此，本研究認為董事會網絡特性與企業績效二者間存在中介效果，董事會網絡特性將有助於提升企業的雙元創新型態，進一步提升企業績效。故本研究建立假說 3a 至 3b 如下：

假說 3a：董事會網絡規模藉由探索型創新的提升對會計績效產生正向的影響。

假說 3b：董事會網絡規模藉由探索型創新的提升對市場價值產生正向的影響。

假說 3c：董事會網絡密度藉由應用型創新的提升對會計績效產生正向的影響。

假說 3d：董事會網絡密度藉由應用型創新的提升對市場價值產生正向的影響。



### 第三節 變數衡量

#### 一、應變數

本研究分別從會計績效以及市場價值衡量企業績效(Venkatraman and Ramanujam 1986)，會計績效主要是以財務報表的數字為基礎，顯示的是企業過去的獲利能力，市場價值則是從市場面觀察投資人對企業未來績效的預期，表現出企業的前瞻性資訊(Bharadwaj and Konsynski 1999)。

#### 1. 會計績效(ROA)

本研究參考過去研究以資產報酬率衡量企業會計績效(Tsai 2001; Shortridge 2004; Sher and Yang 2005)。其定義如下：

$$ROA_{i,t} = \frac{OI_{i,t} + Depreciation_{i,t} + Amortization_{i,t} + RD_{i,t}}{TA_{i,t}}$$

*i* 代表公司別；*t* 代表年度別；*OI* 代表營業淨利；*Depreciation* 代表折舊金額；*Amortization* 代表攤銷金額；*RD* 代表研發費用；*TA* 代表期末資產總額。

#### 2. 市場價值(TB)

本研究參考過去研究以 Tobin's Q 衡量企業會計績效(Hsieh, Mishra, and Gobeli 2003; Srinivasan 2006)。其定義如下：

$$TB_{i,t} = \frac{(MVE_{i,t} + PS_{i,t} + Liabilities_{i,t})}{TA_{i,t}}$$

其中，*MVE* 代表期末普通股價值；*PS* 代表期末特別股價值；*Liabilities* 代表期末負債總額。

## 二、自變數

### 1. 董事會網絡特性

本研究以企業間連鎖董事的關係來界定董事會網絡，探討董事會網絡特性對於雙元創新型態的影響，首先，本研究將連鎖董事定義為兩間企業的董事會中至少有一位共同的董事；再者，依據樣本企業中兩兩之間有無連鎖董事來決定企業之間的關係，並建立關係矩陣；最後，依據關係矩陣找出各個企業的自我網絡範圍(尤隨樺與張武鈞 2014)。

#### (1) 董事會網絡規模(DNS)

董事會網絡規模是指董事會網絡的大小，本研究以企業自我網絡內包含的企業個數來衡量董事會網絡規模(尤隨樺與張武鈞 2014; Thorgren et al. 2009)，舉例而言，如果甲公司與其他六家公司之間存在連鎖董事的關係，則此企業的董事會網絡規模為 6。

#### (2) 董事會網絡密度(DND)

董事會網絡密度是指董事會網絡中成員間關係的緊密程度，本研究以成員間實際存在的關係連線數佔成員間存在的最大總關係連線數之比例乘以 100 來衡量董事會網絡密度(尤隨樺與張武鈞 2014; Phelps 2010)，舉例而言，如果甲公司與其他六家公司之間存在連鎖董事的關係，則這六家公司所組成的董事會網絡為甲公司的自我網絡，而這六家公司之間存在的最大總關係數為 15，實際存在關係連線數為 3，則董事會網絡密度值為 20。列示計算董事會網絡密度之公式如下：

$$DND = \frac{L}{[N \times (N - 1)] \div 2} \times 100$$

其中， $L$  為網絡關係連線數； $N$  為企業個數。

## 2. 雙元創新型態

本研究參考 Wu and Shanley (2009) 的概念與作法，企業透過在多元的知識領域中廣泛探索，獲得新穎的多樣性知識，發展探索型創新，並藉由在特定的知識領域中深入理解，獲得內隱專精的知識，進行應用型創新，此外，亦參考 Fang et al. (2011) 實證模型，以專利權為基礎計算探索型與應用型創新，並作為雙元創新型態的衡量指標，以公司跨越不同領域專利權的數量及類別，捕捉完整的雙元創新型態。本研究對專利權分類以美國專利暨商標局 (USPTO) 所發布專利分類系統 (Overview of the U.S. Patent Classification System, USPC) 為分類基礎。

### (1) 探索型創新 (ERI)

探索型創新 (ERI) 定義如下：

$$ERI_{i,t} = 1 - \sum_{m=1}^M \left( \frac{Pn_{i,t,m}}{PN_{i,t}} \right)^2$$

其中， $M$  代表台灣半導體產業所有領域的專利權類別數； $Pn_{i,t,m}$  代表台灣半導體產業  $i$  公司第  $t$  年在  $m$  領域的專利權數； $PN_{i,t}$  代表台灣半導體產業  $i$  公司第  $t$  年的全部專利權數。該指標介於 0 到 1 之間，當該指標愈趨近 1 時，代表有較多的探索型創新。

### (2) 應用型創新 (ETI)

應用型創新 (ETI) 定義如下：

$$ETI_{i,t} = \frac{\sum_{m=1}^M \left[ \left( \frac{Pn_{i,t,m}}{PN_{i,t}} \right) \right]}{M}$$

其中， $M$ 代表台灣半導體產業所有領域的專利權類別數； $Pn_{i,t,m}$ 代表台灣半導體產業*i*公司第*t*年在*m*領域的專利權數； $PN_{t,m}$ 代表台灣半導體產業第*t*年在*m*領域的全部專利權數。該指標介於 0 到 1 之間，當該指標愈趨近 1 時，代表有較多的應用型創新。

### 三、控制變數

#### 1. 企業規模(*F*SIZE)

過去文獻指出規模較大的企業擁有較多的資源，較具創新及競爭的優勢，進而獲取較佳的績效(Huang and Liu 2007)，因此，本研究將企業規模作為控制變數，並以企業的總資產帳面價值取自然對數衡量<sup>3</sup>。

#### 2. 企業年齡(*F*AGE)

成立愈久的公司，經營狀況較穩定(Calantone, Cavusgil, and Zhao 2002)，經由過去經營狀況的累積，使未來營運更趨完善，因此，本研究加入企業年齡此變數以控制營運經驗之影響，衡量方式以企業成立日到第*t*年來計算。

#### 3. 研發密度(*R*D)

企業在研發活動上的投入可能影響創新(Murovec and Prodan 2009)，因此，本研究以研發費用率（即研發費用／營業收入淨額）乘以 100 來衡量企業在研發上的投資。

#### 4. 銷售成長率(*G*W)

銷貨成長的企業表示具備發展潛能，可以提升企業獲利(林宛瑩、汪瑞芝與游順合 2012)，因此，本研究以銷售成長率來衡量企業的成長率。

---

<sup>3</sup> 以總銷貨收入衡量企業規模的分析結果與主要結果一致。

## 5. 負債比率(LEV)

負債比率攸關企業財務結構的好壞，會影響創新活動成功的機會，亦會影響投資人對於企業的評價(Nagaoka 2007)，因此，本研究以負債比率來衡量企業的財務結構。

## 6. 集團別(GR)

半導體公司是否為集團企業，可能會影響公司的創新與經營績效，因此，本研究納入集團別為控制變數，設定集團別虛擬變數，集團企業設為1，非集團企業設為0。

## 7. 產業別(IND<sub>j</sub>)

半導體產業各次產業的經營性質差異大，所能創造的附加價值也有所不同，因此，本研究納入產業別為控制變數，透過產業別虛擬變數觀察各別產業對企業績效間的影響，並以封測產業做為基準產業，分類彙總請詳表 3-1。

表 3-1 次產業分類表

次產業類別	變數代碼	定義
設計產業	IND <sub>1</sub>	設計產業=1;非設計產業=0
製造產業	IND <sub>2</sub>	製造產業=1;非製造產業=0
封測產業	IND <sub>3</sub>	封測產業=1;非封測產業=0

註 a: 以封測產業為基準的產業虛擬變數。

表 3-2 變數彙總表

變數名稱	代號	說明	預期符號
應變數			
會計績效	ROA	(營業淨利+折舊費用+攤銷費用) ÷期末資產總額	
市場價值	TB	(期末普通股價值+ 期末特別股價值 +期末負債總額)÷期末資產總額	
自變數			
董事會網絡規模	DNS	企業自我網絡內包含的企業個數	+
董事會網絡密度	DND	$DND = \frac{L}{[N \times (N - 1)] \div 2} \times 100$ <p><i>L</i> 為網絡關係連線數 <i>N</i> 為企業個數</p>	+
探索型創新	ERI	$ERI_{i,t} = 1 - \sum_{m=1}^M \left( \frac{Pn_{i,t,m}}{PN_{i,t}} \right)^2$ <p><i>M</i> 代表台灣半導體產業所有領域的專利權類別數 <i>Pn<sub>i,t,m</sub></i> 代表台灣半導體產業 <i>i</i> 公司第 <i>t</i> 年在 <i>m</i> 領域的專利權數 <i>PN<sub>i,t</sub></i> 代表台灣半導體產業 <i>i</i> 公司第 <i>t</i> 年的全部專利權數</p>	+
應用型創新	ETI	$ETI_{i,t} = \frac{\sum_{m=1}^M \left[ \left( \frac{Pn_{i,t,m}}{PN_{t,m}} \right) \right]}{M}$ <p><i>M</i> 代表台灣半導體產業所有領域的專利權類別數 <i>Pn<sub>i,t,m</sub></i> 代表台灣半導體產業 <i>i</i> 公司第 <i>t</i> 年在 <i>m</i> 領域的專利權數 <i>PN<sub>t,m</sub></i> 代表台灣半導體產業第 <i>t</i> 年在 <i>m</i> 領域的全部專利權數</p>	+

		控制變數	
企業規模	<i>FSIZE</i>	總資產帳面價值取自然對數	+
企業年齡	<i>FAGE</i>	以企業成立日到第 <i>t</i> 年來計算	+
研發密度	<i>RD</i>	研發費用 ÷ 營業收入	?
銷售成長率	<i>GW</i>	(本期營業收入 - 上期營業收入) ÷ 上期營業收入	+
負債比率	<i>LEV</i>	負債總額 ÷ 資產總額	-
集團別	<i>GR</i>	集團企業設為 1, 非集團企業設為 0。	+
產業別	$\sum_{j=1}^2 IND_j$	以封測產業為基準的產業虛擬變數	?



## 第四節 研究模型

過去探討中介模型的研究普遍採用 Baron and Kenny (1986)提出的逐步因果分析法(Causal Steps Approach)及迴歸分析法。然而 Preacher and Hayes (2008)及 Hayes (2009)認為 Baron and Kenny (1986)提出的逐步因果分析法在判斷中介模型是否成立時，是根據邏輯推論因果步驟建立假說所得到的結果，並非直接檢測該中介效果量化值而做出結論，是所有檢測中介效果中效率最低的方法，較難避免型 I 錯誤<sup>4</sup>，另外，該法亦無法同時檢測多項變數間影響之全貌。

後續許多學者均採用(Sobel 1982, 1986)的公式檢驗間接效果是否顯著，但該方法需估計自變數、中介變數及應變數間各路徑標準差，並透過各路徑假設檢定結果的乘積，檢測該中介效果量化值，但各路徑假設檢定結果並非相關，因此，不應以 Sobel test 連結各路徑，進而檢測中介效果的顯著性。此外，Sobel test 需假設兩個前後段中介效果之乘積為常態分配，但各路徑假設檢定結果的乘積分佈往往並非如此，因此該方法仍存在缺陷。

結構方程模式(Structural Equation Modeling，簡稱 SEM)的優點是基於中介效果本身的估計值進行推論，但不同於 Sobel test，它無需假設中介效果抽樣分配的形態，而且無論自變數與應變數之間路徑的複雜程度皆可適用，最重要的是，結構方程模式是所有檢測中介模型中效率最高的方法，可有效避免型 I 錯誤(Preacher and Hayes 2008; Hayes 2009)。綜上所述，本研究參考 Preacher and Hayes (2008)及 Hayes (2009)對中介模型提出之觀點，運用結構方程模式的特性，彌補過去文獻及研究方法不足之處，以全面檢測董事會網絡特性、雙元創新型態與企業績效之關聯性。

---

<sup>4</sup>型 I 錯誤是指虛無假說事實上是成立的，但統計檢測的結果卻不支持虛無假說。



## 第五節 樣本選取與資料來源

本研究以我國半導體產業於美國專利暨商標局(USPTO)申請專利之上市上櫃公司為研究對象，參考過去探討高科技產業創新之影響因素的研究，以三年為研究期間(尤隨樺與張武鈞 2014; Caloghirou et al. 2004; Smith et al. 2005)，並以可取得資料的最新年份為樣本，研究期間為 2012 年至 2014 年共計 3 年，總樣本數為 406 個企業年度觀察值，有關專利權資料來源取自美國專利暨商標局(USPTO)；財務資料取自台灣經濟新報社(TEJ)資料庫。

本研究以我國半導體產業於美國專利暨商標局(USPTO)申請專利之上市上櫃公司為研究對象，主要原因如下：一、在美國申請專利過程複雜且成本高，因此，較具創新性的專利才能獲得美國專利暨商標局(USPTO)核准。二、美國長期以來為台灣出口半導體產品的主要市場之一。三、台灣半導體產業在本國所申請的專利多為防範競爭者的防禦型專利，相對地在美國所申請的專利則是經由評估後確實有價值的專利(黃政仁與林秉孝 2016; Chin, Chen, Kleinman, and Lee 2009)。



## 第肆章 實證結果與分析

### 第一節 基本資料分析

#### 一、敘述性統計量

本研究將整體變數之敘述性統計量彙總於表 4-1，由該表發現半導體產業的會計績效(ROA)平均數落在 0.167，顯示半導體公司通常能獲取 17% 的資產報酬，至於市場價值(TB)平均數落在 1.570，由此可知市場投資人對於半導體產業給予較正面的評價。董事會網絡規模(DNS)最小值(0.000)與最大值(6.000)雖然差異大，但中位數及平均數分別落在 1.000 及 1.786，顯示半導體產業的董事會網絡規模(DNS)普遍不高，至於董事會網絡密度(DND)最小值(0.000)與最大值(100.000)雖然差異甚大，然而從中位數及平均數分別落在 0.000 及 15.596 來看，可得知大多數半導體產業的董事會網絡密度(DND)亦不高。探索型創新(ERI)最小值(0.000)與最大值(0.918)差異甚大，且中位數及平均數分別落在 0.000 及 0.257，顯示半導體產業的探索型創新(ERI)發展存有較大差異，至於應用型創新(ETI)最小值(0.000)與最大值(1.000)有較大的差異，然而從中位數及平均數分別落在 0.003 及 0.082 來看，可得知大多數的半導體產業發展應用型創新(ETI)的比例較少。

表 4-1 敘述性統計量

變數	平均數	中位數	標準差	最小值	最大值
ROA	0.167	0.180	0.126	-0.183	0.444
TB	1.570	1.303	0.976	0.613	6.984
DNS	1.786	1.000	1.684	0.000	6.000
DND	15.596	0.000	29.673	0.000	100.000
ERI	0.257	0.000	0.335	0.000	0.918
ETI	0.082	0.003	0.173	0.000	1.000
FSIZE	6.621	6.537	0.710	5.279	8.524
FAGE	19.714	18.000	8.026	6.000	47.000
RD	12.782	8.380	13.883	0.000	67.810
GW	3.570	1.985	24.335	-58.130	95.350
LEV	30.744	26.955	17.993	5.040	85.030

## 二、相關係數分析

本研究針對各變數間的相關性進行 Pearson 相關係數分析，根據表 4-2 可知，自變數間之相關係數皆未有超過 0.5，顯示自變數間均未存在嚴重的共線性問題，此外，該表顯示控制變數中，企業規模(FSIZE)、企業年齡(FAGE)、研發密度(RD)、銷售成長率(GW)以及負債比率(LEV)間之相關係數最大值為 0.273，其相關性並不高。

表 4-2 相關係數矩陣

	ROA	TB	DNS	DND	ERI	ETI	FSIZE	FAGE	RD	GW	LEV
ROA	1.000										
TB	0.407*** (0.000)	1.000									
DNS	0.244*** (0.000)	0.137*** (0.006)	1.000								
DND	0.073 (0.144)	-0.014 (0.772)	0.394*** (0.000)	1.000							
ERI	0.360*** (0.000)	0.216*** (0.000)	0.383*** (0.000)	0.154*** (0.002)	1.000						
ETI	0.112** (0.024)	0.116** (0.019)	0.019 (0.705)	0.033 (0.505)	0.353*** (0.000)	1.000					
FSIZE	0.166*** (0.001)	-0.084* (0.092)	0.293*** (0.000)	0.089* (0.073)	0.346*** (0.000)	0.306*** (0.000)	1.000				
FAGE	-0.240*** (0.000)	-0.301*** (0.000)	-0.158*** (0.001)	-0.067 (0.177)	-0.086* (0.082)	0.075 (0.132)	0.272*** (0.000)	1.000			
RD	-0.001 (0.991)	0.237*** (0.000)	0.142*** (0.004)	0.011 (0.830)	0.211*** (0.000)	-0.075 (0.133)	-0.315*** (0.000)	-0.150*** (0.002)	1.000		
GW	0.362*** (0.000)	0.264*** (0.000)	0.031 (0.535)	0.042 (0.404)	0.100** (0.045)	0.139*** (0.005)	0.167*** (0.001)	-0.125** (0.012)	-0.191*** (0.000)	1.000	
LEV	-0.356*** (0.000)	-0.184*** (0.000)	-0.126** (0.011)	-0.077 (0.122)	0.015 (0.759)	0.173*** (0.000)	0.273*** (0.000)	0.141*** (0.004)	-0.273*** (0.000)	0.045 (0.368)	1.000

## 第二節 實證結果

### 一、整體結構方程模式分析

本研究採用 Stata 軟體進行結構方程模式之實證分析，參考過去研究所建議之配適度指標(Hair, Black, Babin, Anderson, and Tatham 2006; 黃政仁與林秉孝 2016)，判定假設模型與實際資料之配適情形，並將過去研究所建議之整體模型配適度值及本研究模型實證結果彙總於表 4-3。若卡方值(Chi-square)愈小表示整體模型之因果路徑與研究資料愈配適，如表 4-3 所示，本研究模型卡方值為 0.000，顯示整體模型具有較佳配適度。先前多數研究常使用卡方值(Chi-square)檢定判斷模型配適度，然而卡方值檢定其顯著性易受樣本規模及參數數目的影響，因此可能會成為較不適切之配適指標，因此本研究納入絕對配適度指標(SRMSR, RMSEA)及增值配適度指標(CFI, TLI)。SRMSR 為平均殘差共變異數標準化之和，其值介於 0 至 1 之間，數值愈小表示有較佳的配適度，可接受數值為小於 0.05；RMSEA 為漸近殘差均方根，其值若小於 0.05，表示有較佳的配適度。而本研究模型 SRMSR 值及 RMSEA 值分為 0.000 及 0.000，均小於 0.05，顯示模型配適度良好。此外，TLI 為非規準配適指標，CFI 為比較配適度指標，數值介於 0 至 1 之間，當數值為 1 時為模型完全配適，可接受數值為大於 0.90。而本研究模型 TLI 值及 CFI 值均為 1.000，均大於 0.90，顯示模型配適度良好。

表 4-3 整體模型配適度—當期績效模式

模型配適度指標	判定標準	本研究模型
卡方值(Chi-square)	越小越好	0.000
標準化殘差均方和平方根(standardized root mean squared residual, SRMSR)	<0.05	0.000
漸進殘差均方根(root mean square error of approximation, RMSEA)	<0.05	0.000
非規準配適指標(tucker-lewis index, TLI)	>0.90	1.000
比較配適度指標(comparative fit index, CFI)	>0.90	1.000

## 二、整體路徑分析

整體路徑分析主要係驗證研究架構中各變數間關係，有關董事會網絡特性、雙元創新型態、企業績效之關聯性的實證結果，茲分別說明如下：

### 1. 董事會網絡特性對雙元創新型態之影響

如同圖 4-1 及表 4-4 顯示，董事會網絡規模(DNS)與探索型創新(ERI)為顯著正相關(係數 0.205)，代表董事會網絡規模(DNS)對探索型創新(ERI)能產生正向的影響，企業擴大董事會網絡規模(DNS)，有助於吸取廣泛與新穎的知識，進而促使進行探索型創新(ERI)，因此，本研究假說 1a 獲得支持。但本研究並未發現董事會網絡密度(DND)與應用型創新(ETI)二者間之關係，此結果未支持假說 1b。

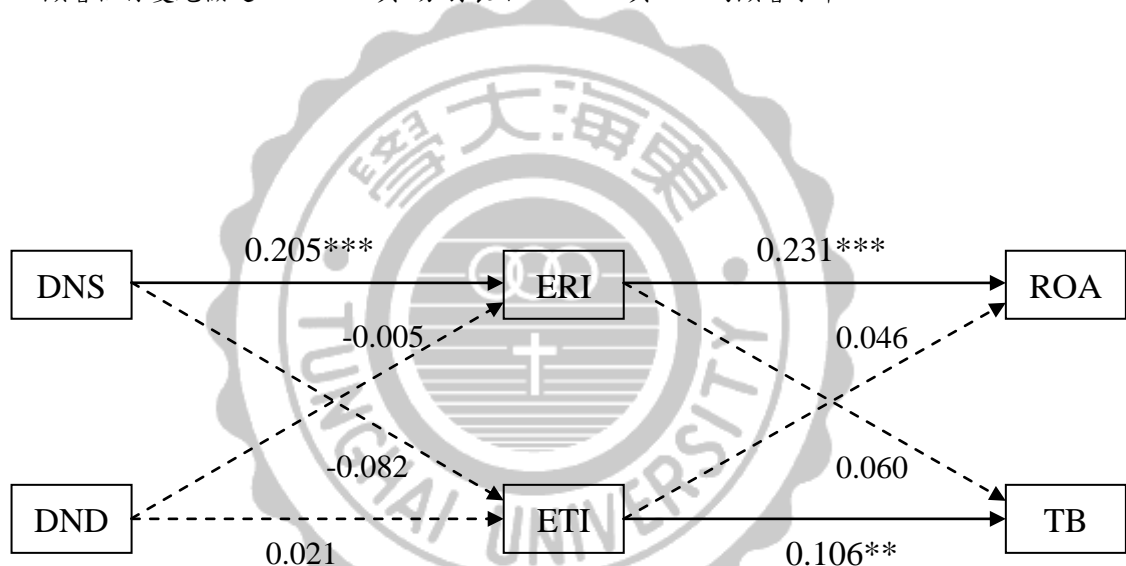
### 2. 雙元創新型態對企業績效之影響

根據圖 4-1 及表 4-4 顯示，探索型創新(ERI)與會計績效(ROA)為顯著正相關(係數 0.231)，但未發現探索型創新(ERI)與市場價值(TB)二者間之關係，表示探索型創新(ERI)能促進企業會計績效(ROA)的成長，但不能提升投資人對企業的評價，因此，本研究假說 2a 獲得支持，假說 2b 未獲得支持。而應用型創新(ETI)則與市場價值(TB)為顯著正相關(係數 0.106)，但未發現應用型創新(ETI)與會計績效(ROA)二者間之關係，表示應用型創新(ETI)能提升投資人對企業的評價，但不能促進企業會計績效(ROA)的成長，因此，本研究假說 2c 未獲得支持，假說 2d 獲得支持。

表 4-4 路徑分析－當期績效模式

路徑	路徑 係數	S.E.	t 值	P 值
董事會網絡規模(DNS) → 探索型創新(ERI)	0.205***	0.010	4.23	0.000
董事會網絡規模(DNS) → 應用型創新(ETI)	-0.082	0.006	-1.46	0.143
董事會網絡密度(DND) → 探索型創新(ERI)	-0.005	0.0005	-0.12	0.902
董事會網絡密度(DND) → 應用型創新(ETI)	0.021	0.0003	0.42	0.674
探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA)	0.231***	0.020	4.70	0.000
探索型創新(ERI) → 市場價值(TB)	0.060	0.200	1.07	0.287
應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA)	0.046	0.034	1.08	0.281
應用型創新(ETI) → 市場價值(TB)	0.106**	0.332	2.18	0.030

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。



註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

圖 4-1 路徑圖－當期績效模式

### 3. 董事會網絡特性透過雙元創新型態對企業績效之影響

如表 4-5 顯示，董事會網絡規模(DNS)對會計績效(ROA)的直接效果不顯著，但間接效果為顯著正相關(係數 0.044)，董事會網絡規模(DNS)對會計績效(ROA)的總效果不顯著，表示董事會網絡規模(DNS)對會計績效存有探索型創新(ERI)所引發的顯著正向間接效果，因此，本研究假說 3a 獲得支持，此外，根據表 4-6 顯示，本研究並未發現董事會網絡規模(DNS)對市場價值(TB)存有探索型創新(ERI)所引發的間接效果，此結果未支持假說 3b。

表 4-5 董事會網絡規模與會計績效之間接效果分析—當期績效模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	
董事會網絡規模	→ 會計績效	0.021	0.653	未達顯著	0.044	0.010	***	0.065	0.171	未達顯著	67.69%
路徑							個別間接效果				
董事會網絡規模(DNS) → 探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA)							0.205×0.231=0.047***			72.31%	
董事會網絡規模(DNS) → 應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA)							-0.082×0.046=-0.003			-4.62%	

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

表 4-6 董事會網絡規模與市場價值之間接效果分析—當期績效模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	
董事會網絡規模	→ 市場價值	0.060	0.287	未達顯著	0.0036	0.813	未達顯著	0.051	0.331	未達顯著	7.06%
路徑							個別間接效果				
董事會網絡規模(DNS) → 探索型創新(ERI) → 市場價值(TB)							0.205×0.060=0.0123			24.12%	
董事會網絡規模(DNS) → 應用型創新(ETI) → 市場價值(TB)							-0.082×0.106=-0.0087			-17.06%	

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

根據表 4-7 與表 4-8 顯示，本研究未發現董事會網絡密度(DND)對會計績效(ROA)與市場價值(TB)存有應用型創新(ETI)所引發的間接效果，此結果未支持假說 3c 與假說 3d。

表 4-7 董事會網絡密度與會計績效之間接效果分析—當期績效模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡密度	→ 會計績效	-0.042	0.327	未達顯著	-0.0002	0.837	未達顯著	-0.049	0.221	未達顯著	0.41%	
		路徑					個別間接效果					
董事會網絡密度(DND) → 探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA)							-0.005×0.231=-0.0012					2.45%
董事會網絡密度(DND) → 應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA)							0.021×0.046=0.0010					-2.04%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

表 4-8 董事會網絡密度與市場價值之間接效果分析—當期績效模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡密度	→ 市場價值	-0.087	0.062	*	0.0019	0.775	未達顯著	-0.086	0.070	*	-2.21%	
		路徑					個別間接效果					
董事會網絡密度(DND) → 探索型創新(ERI) → 市場價值(TB)							-0.005×0.060=-0.0003					0.38%
董事會網絡密度(DND) → 應用型創新(ETI) → 市場價值(TB)							0.021×0.106=0.0022					-2.59%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。



#### 4.控制變數係數彙總

在控制變數方面，根據表 4-9 顯示，在直接效果模型中，當企業規模(FSIZE)越大、企業年齡(FAGE)越短、研發密度(RD)越低、銷售成長率(GW)越高及負債比率(LEV)越低，則會計績效(ROA)較佳；當企業年齡(FAGE)越短、研發密度(RD)越高、銷售成長率(GW)越高及負債比率(LEV)越低，則市場價值(TB)較佳。

表 4-9 控制變數係數彙總—當期績效模式

		直接效果模型			
控制變數	預期符號	DNS->ERI	DNS->ETI	ERI->ROA	ERI->TB
		DND->ERI	DND->ETI	ETI->ROA	ETI->TB
FSIZE	+	0.446***	0.298***	0.195***	0.032
P 值		0.000	0.000	0.000	0.625
FAGE	+	-0.053	0.012	-0.183***	-0.150***
P 值		0.240	0.824	0.000	0.002
RD	+	0.063	0.017	-0.143***	0.289***
P 值		0.153	0.733	0.001	0.000
GW	+	0.011	0.067	0.268***	0.227***
P 值		0.796	0.160	0.000	0.000
LEV	-	0.079*	0.083*	-0.376***	-0.078*
P 值		0.071	0.097	0.000	0.099
GR	+	0.054	0.076	-0.096**	-0.041
P 值		0.261	0.170	0.033	0.432
IND1	?	0.462***	0.210***	0.004	0.123*
P 值		0.000	0.004	0.946	0.093
IND2	?	0.078	0.215***	-0.173***	-0.001
P 值		0.160	0.001	0.001	0.999

本研究將個別研究假說之實證結果彙總於下列表 4-10。

表 4-10 研究假說實證結果彙總表

假說編號	研究假說	實證結果
假說 1a	董事會網絡規模對探索型創新能產生正向的影響。	支持
假說 1b	董事會網絡密度對應用型創新能產生正向的影響。	未支持
假說 2a	探索型創新對會計績效能產生正向的影響。	支持
假說 2b	探索型創新對市場價值能產生正向的影響。	未支持
假說 2c	應用型創新對會計績效能產生正向的影響。	未支持
假說 2d	應用型創新對市場價值能產生正向的影響。	支持
假說 3a	董事會網絡規模藉由探索型創新的提升對會計績效能產生正向的影響。	支持
假說 3b	董事會網絡規模藉由探索型創新的提升對市場價值能產生正向的影響。	未支持
假說 3c	董事會網絡密度藉由應用型創新的提升對會計績效能產生正向的影響。	未支持
假說 3d	董事會網絡密度藉由應用型創新的提升對市場價值能產生正向的影響。	未支持

### 第三節 敏感性分析

本研究為測試實證結果之穩定性，分別與落後 1 期及落後 2 期的會計績效(ROA)及市場價值(TB)進行敏感性分析，最後再進行董事會與高階經理人所形成的社會網絡之額外分析。

#### 一、績效落後 1 期模式

如表 4-11 所示，在落後 1 期績效模式之卡方值為 0.000，SRMSR 及 RMSEA 分為 0.000 及 0.000，均小於 0.05，而 TLI 及 CFI 為 1.000 及 1.000，均大於 0.900。綜合各項指標的判斷，績效落後 1 期模式整體模型配適度十分良好。

表 4-11 整體模型配適度－績效落後 1 期模式

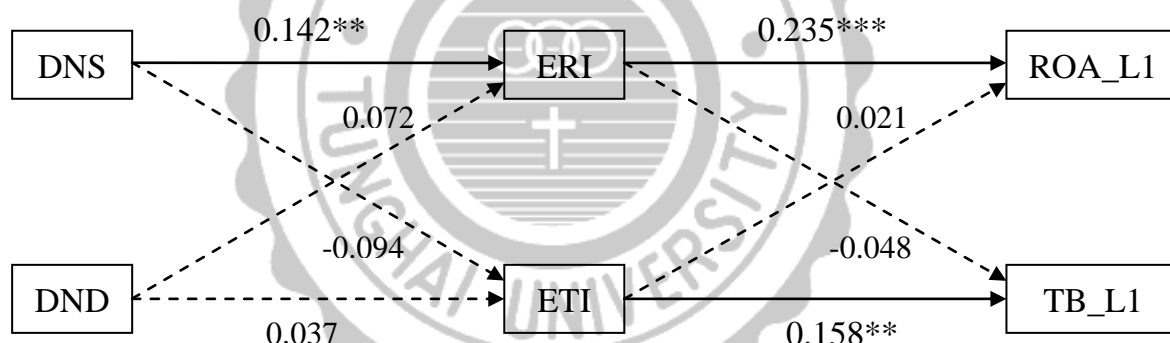
模型配適度指標	判定標準	本研究模型
卡方值(Chi-square)	越小越好	0.000
標準化殘差均方和平方根(standardized root mean squared residual, SRMSR)	<0.05	0.000
漸進殘差均方根(root mean square error of approximation, RMSEA)	<0.05	0.000
非規準配適指標(tucker-lewis index, TLI)	>0.90	1.000
比較配適度指標(comparative fit index, CFI)	>0.90	1.000

根據圖 4-2 及表 4-12 顯示，董事會網絡規模(DNS)與探索型創新(ERI)為顯著正相關(係數 0.142)，但本研究並未發現董事會網絡密度(DND)與應用型創新(ETI)二者間之關係。在會計績效(ROA)直接效果方面，探索型創新(ERI)與落後 1 期會計績效(ROA\_L1)為顯著正相關(係數 0.235)，但本研究未發現應用型創新(ETI)與落後 1 期會計績效(ROA\_L1)之關聯。在市場價值(TB)直接效果方面，應用型創新(ETI)與落後 1 期市場價值(TB\_L1)為顯著正相關(係數 0.158)，而未發現探索型創新(ERI)與落後 1 期市場價值(TB\_L1)之關聯。

表 4-12 路徑分析—績效落後 1 期模式

路徑	路徑 係數	S.E.	t 值	P 值
董事會網絡規模(DNS) → 探索型創新(ERI)	0.142**	0.012	2.37	0.018
董事會網絡規模(DNS) → 應用型創新(ETI)	-0.094	0.006	-1.38	0.169
董事會網絡密度(DND) → 探索型創新(ERI)	0.072	0.001	1.34	0.181
董事會網絡密度(DND) → 應用型創新(ETI)	0.037	0.0003	0.60	0.545
探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA_L1)	0.235***	0.025	3.51	0.000
探索型創新(ERI) → 市場價值(TB_L1)	-0.048	0.275	-0.65	0.519
應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA_L1)	0.021	0.046	0.36	0.717
應用型創新(ETI) → 市場價值(TB_L1)	0.158**	0.510	2.43	0.015

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。



註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

圖 4-2 路徑圖—績效落後 1 期模式

藉由表 4-13 可看出，董事會網絡規模(DNS)對落後 1 期的會計績效(ROA\_L1)存有探索型創新(ERI)所引發的顯著正向間接效果(係數 0.03)，此外，根據表 4-14 顯示，本研究並未發現董事會網絡規模(DNS)對落後 1 期的市場價值(TB\_L1)存有探索型創新(ERI)所引發的間接效果。

表 4-13 董事會網絡規模與會計績效之間接效果分析—績效落後 1 期模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡規模	→ 會計績效	0.077	0.216	未達顯著	0.03	0.100	*	0.108	0.084	*	27.77%	
		路徑					個別間接效果					
		董事會網絡規模(DNS) → 探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA_L1)					0.142×0.235=0.032*					29.63%
		董事會網絡規模(DNS) → 應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA_L1)					-0.094×0.021=-0.002					-1.86%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

表 4-14 董事會網絡規模與市場價值之間接效果分析—績效落後 1 期模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡規模	→ 市場價值	0.137	0.047	**	-0.022	0.210	未達顯著	0.116	0.091	*	-18.97%	
		路徑					個別間接效果					
		董事會網絡規模(DNS) → 探索型創新(ERI) → 市場價值(TB_L1)					0.142×-0.048=-0.007					-6.04%
		董事會網絡規模(DNS) → 應用型創新(ETI) → 市場價值(TB_L1)					-0.094×0.158=-0.015					-12.93%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

根據表 4-15 與表 4-16 顯示，本研究未發現董事會網絡密度(DND)對落後 1 期的會計績效(ROA\_L1)與市場價值(TB\_L1)存有應用型創新(ETI)所引發的間接效果。

表 4-15 董事會網絡密度與會計績效之間接效果分析—績效落後 1 期模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡密度	→ 會計績效	-0.057	0.297	未達顯著	0.018	0.204	未達顯著	-0.039	0.483	未達顯著	-46.15%	
		路徑					個別間接效果					
董事會網絡密度(DND) → 探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA_L1)							0.072×0.235=0.017					-43.59%
董事會網絡密度(DND) → 應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA_L1)							0.037×0.021=0.001					-2.56%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

表 4-16 董事會網絡密度與市場價值之間接效果分析—績效落後 1 期模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡密度	→ 市場價值	-0.093	0.127	未達顯著	0.002	0.814	未達顯著	-0.090	0.141	未達顯著	-2.22%	
		路徑					個別間接效果					
董事會網絡密度(DND) → 探索型創新(ERI) → 市場價值(TB_L1)							0.072×-0.048=-0.004					4.44%
董事會網絡密度(DND) → 應用型創新(ETI) → 市場價值(TB_L1)							0.037×0.158=0.006					-6.66%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

在控制變數方面，根據表 4-17 顯示，在直接效果模型中，當企業規模(FSIZE)越大、企業年齡(FAGE)越短、研發密度(RD)越低、銷售成長率(GW)越高及負債比率(LEV)越低，則落後 1 期的會計績效(ROA\_L1)較佳；當企業年齡(FAGE)越短、銷售成長率(GW)越高及負債比率(LEV)越低，則落後 1 期的市場價值(TB\_L1)較佳。

表 4-17 控制變數係數彙總—績效落後 1 期模式

直接效果模型					
控制變數	預期符號	DNS->ERI	DNS->ETI	ERI->ROA_L1	ERI->TB_L1
		DND->ERI	DND->ETI	ETI->ROA_L1	ETI->TB_L1
FSIZE	+	0.462***	0.280***	0.308***	-0.032
P 值		0.000	0.000	0.000	0.707
FAGE	+	-0.037	0.011	-0.242***	-0.150**
P 值		0.497	0.867	0.000	0.016
RD	+	0.141**	0.027	-0.135**	0.072
P 值		0.015	0.679	0.022	0.272
GW	+	0.055	0.071	0.117**	0.187***
P 值		0.277	0.223	0.022	0.001
LEV	-	0.089*	0.112*	-0.222***	-0.102*
P 值		0.100	0.075	0.000	0.100
GR	+	0.062	0.132**	-0.109*	-0.003
P 值		0.289	0.050	0.068	0.970
IND1	?	0.415***	0.225**	0.119	0.208**
P 值		0.000	0.014	0.164	0.035
IND2	?	0.064	0.208***	-0.133*	0.018
P 值		0.349	0.008	0.059	0.777

## 二、績效落後 2 期模式

如表 4-18 所示，在落後 2 期績效模式之卡方值為 0.000，SRMSR 及 RMSEA 分為 0.000 及 0.000，均小於 0.05，而 TLI 及 CFI 為 1.000 及 1.000，均大於 0.900。綜合各項指標的判斷，績效落後 2 期模式整體模型配適度十分良好。

表 4-18 整體模型配適度－績效落後 2 期模式

模型配適度指標	判定標準	本研究模型
卡方值(Chi-square)	越小越好	0.000
標準化殘差均方和平方根(standardized root mean squared residual, SRMSR)	<0.05	0.000
漸進殘差均方根(root mean square error of approximation, RMSEA)	<0.05	0.000
非規準配適指標(tucker-lewis index, TLI)	>0.90	1.000
比較配適度指標(comparative fit index, CFI)	>0.90	1.000

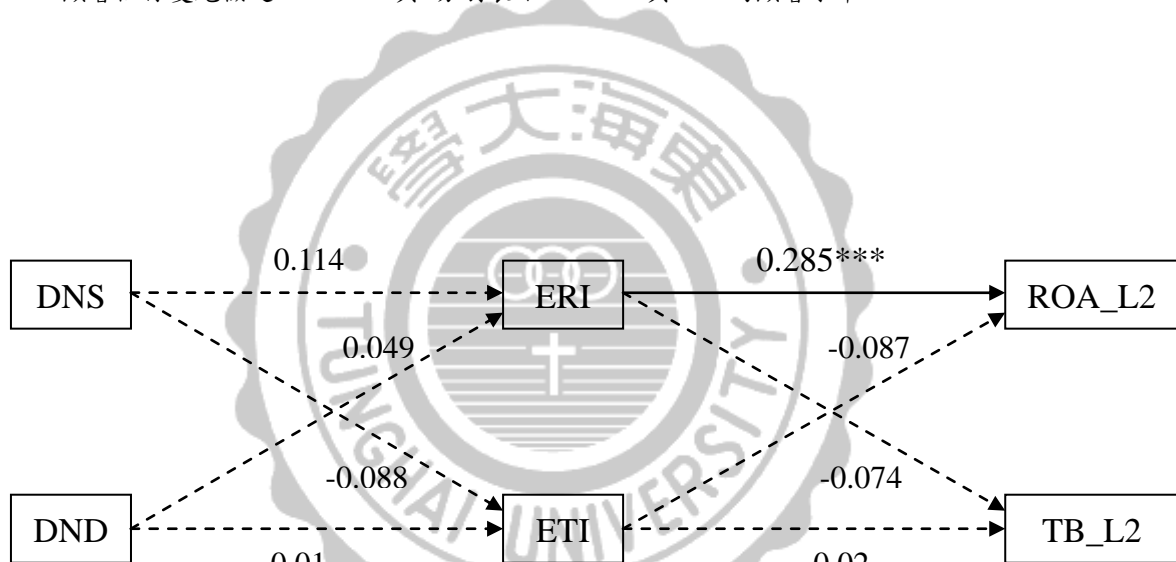
根據圖 4-3 及表 4-19 顯示，本研究並未發現董事會網絡規模(DNS)與探索型創新(ERI)二者間之關係以及董事會網絡密度(DND)與應用型創新(ETI)二者間之關係。在會計績效(ROA)直接效果方面，探索型創新(ERI)與落後 2 期會計績效(ROA\_L2)為顯著正相關(係數 0.285)，但本研究未發現應用型創新(ETI)與落後 2 期會計績效(ROA\_L2)之關聯。在市場價值(TB)直接效果方面，並未發現探索型創新(ERI)與落後 2 期市場價值(TB\_L2)之關聯以及應用型創新(ETI)與落後 2 期市場價值(TB\_L2)之關聯。



表 4-19 路徑分析—績效落後 2 期模式

路徑	路徑 係數	S.E.	t 值	P 值
董事會網絡規模(DNS) → 探索型創新(ERI)	0.114	0.017	1.34	0.179
董事會網絡規模(DNS) → 應用型創新(ETI)	-0.088	0.010	-0.90	0.366
董事會網絡密度(DND) → 探索型創新(ERI)	0.041	0.001	0.54	0.586
董事會網絡密度(DND) → 應用型創新(ETI)	-0.012	0.001	-0.13	0.893
探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA_L2)	0.285***	0.036	2.99	0.003
探索型創新(ERI) → 市場價值(TB_L2)	-0.074	0.105	-0.70	0.481
應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA_L2)	-0.087	0.062	-1.05	0.294
應用型創新(ETI) → 市場價值(TB_L2)	0.023	0.837	0.24	0.809

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。



註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

圖 4-3 路徑圖—績效落後 2 期模式

根據表 4-20 與表 4-21 顯示，本研究並未發現董事會網絡規模(DNS)對落後 2 期的會計績效(ROA\_L2)與市場價值(TB\_L2)存有探索型創新(ERI)所引發的間接效果。

表 4-20 董事會網絡規模與會計績效之間接效果分析—績效落後 2 期模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡規模	→ 會計績效	0.099	0.268	未達顯著	0.040	0.141	未達顯著	0.126	0.140	未達顯著	31.75%	
		路徑					個別間接效果					
董事會網絡規模(DNS) → 探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA_L2)							0.114×0.285=0.032					25.40%
董事會網絡規模(DNS) → 應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA_L2)							-0.088×-0.087=0.008					6.35%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

表 4-21 董事會網絡規模與市場價值之間接效果分析—績效落後 2 期模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡規模	→ 市場價值	0.168	0.095	未達顯著	-0.0084	0.900	未達顯著	0.166	0.095	未達顯著	-5.06%	
		路徑					個別間接效果					
董事會網絡規模(DNS) → 探索型創新(ERI) → 市場價值(TB_L2)							0.114×-0.074=-0.008					-4.82%
董事會網絡規模(DNS) → 應用型創新(ETI) → 市場價值(TB_L2)							-0.088×0.02=-0.0004					-0.24%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

根據表 4-22 與表 4-23 顯示，本研究並未發現董事會網絡密度(DND)對落後 2 期的會計績效(ROA\_L2)與市場價值(TB\_L2)存有應用型創新(ETI)所引發的間接效果。

表 4-22 董事會網絡密度與會計績效之間接效果分析—績效落後 2 期模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡密度	→ 會計績效	-0.009	0.906	未達顯著	0.0148	0.541	未達顯著	0.003	0.965	未達顯著	493.33%	
		路徑					個別間接效果					
董事會網絡密度(DND) → 探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA_L2)							0.049×0.285=0.0139					463.33%
董事會網絡密度(DND) → 應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA_L2)							-0.01×-0.087=0.0009					30.00%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

表 4-23 董事會網絡密度與市場價值之間接效果分析—績效落後 2 期模式

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
董事會網絡密度	→ 市場價值	-0.075	0.395	未達顯著	-0.0038	0.952	未達顯著	-0.075	0.393	未達顯著	5.07%	
		路徑					個別間接效果					
董事會網絡密度(DND) → 探索型創新(ERI) → 市場價值(TB_L2)							0.049×-0.074=-0.0036					4.80%
董事會網絡密度(DND) → 應用型創新(ETI) → 市場價值(TB_L2)							-0.01×0.02=-0.0002					0.27%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

在控制變數方面，根據表 4-24 顯示，在直接效果模型中，當企業規模(FSIZE)越大、企業年齡(FAGE)越短及銷售成長率(GW)越高，則落後 2 期的會計績效(ROA\_L2)較佳；當企業年齡(FAGE)越短及銷售成長率(GW)越高，則落後 2 期的市場價值(TB\_L2)較佳。

表 4-24 控制變數係數彙總—績效落後 2 期模式

直接效果模型					
控制變數	預期符號	DNS->ERI	DNS->ETI	ERI->ROA_L2	ERI->TB_L12
		DND->ERI	DND->ETI	ETI->ROA_L2	ETI->TB_L12
FSIZE	+	0.431***	0.214*	0.262**	-0.100
P 值		0.000	0.051	0.014	0.405
FAGE	+	-0.017	-0.017	-0.232***	-0.158*
P 值		0.825	0.849	0.003	0.073
RD	+	0.147*	0.067	-0.137	0.058
P 值		0.067	0.470	0.105	0.538
GW	+	0.197***	0.197**	0.177**	0.204**
P 值		0.006	0.017	0.023	0.019
LEV	-	0.162**	0.199**	-0.114	-0.062
P 值		0.036	0.025	0.168	0.505
GR	+	0.079	0.201**	-0.066	0.076
P 值		0.326	0.030	0.440	0.429
IND1	?	0.523***	0.190**	0.106	0.193
P 值		0.000	0.129	0.390	0.163
IND2	?	0.125	0.231**	-0.096	0.084
P 值		0.190	0.034	0.337	0.457

### 三、董事會與高階經理人之社會網絡分析

高階經理人對於企業策略與績效具有重要的影響力，可直接主導擬定公司策略，藉由董事會和高階經理人與其他企業進行交流溝通，獲得有助於公司創新的資訊與知識(Finkelstein and Hambrick 1996; Geletkanycz and Hambrick 1997)，因此，本研究以企業間副總階級以上的高階經理人與董事會成員的關係來界定社會網絡，進一步針對董事會與高階經理人所形成的社會網絡對雙元創新型態與企業績效之影響進行額外分析。

如表 4-25 所示，在社會網絡模式之卡方值為 0.000，SRMSR 及 RMSEA 分為 0.000 及 0.000，均小於 0.05，而 TLI 及 CFI 為 1.000 及 1.000，均大於 0.900。綜合各項指標的判斷，社會網絡模式整體模型配適度十分良好。

表 4-25 整體模型配適度—社會網絡模式

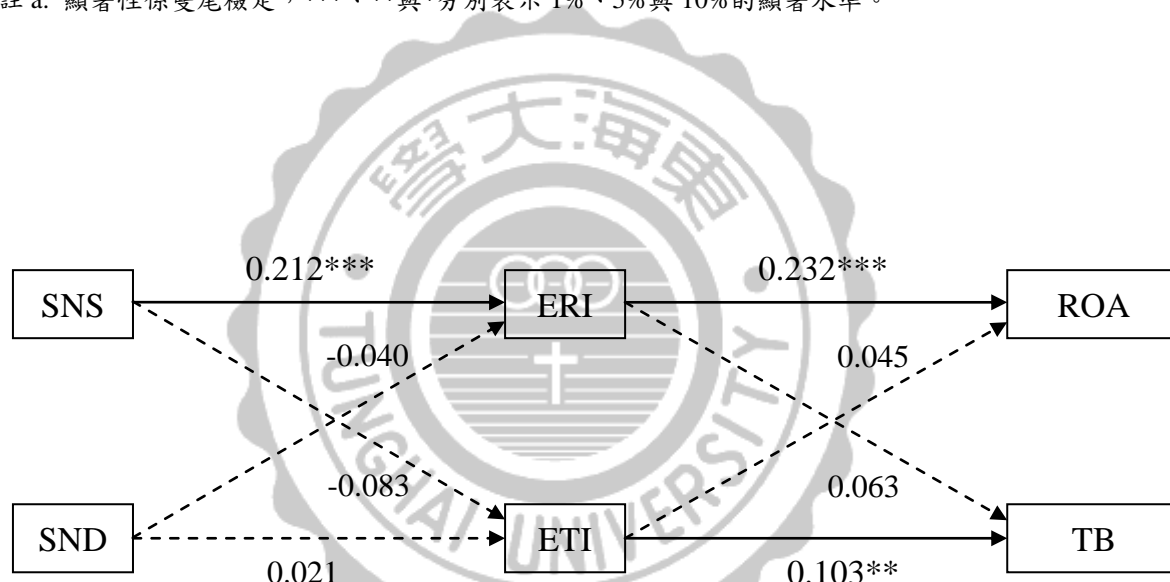
模型配適度指標	判定標準	本研究模型
卡方值(Chi-square)	越小越好	0.000
標準化殘差均方和平方根(standardized root mean squared residual, SRMSR)	<0.05	0.000
漸進殘差均方根(root mean square error of approximation, RMSEA)	<0.05	0.000
非規準配適指標(tucker-lewis index, TLI)	>0.90	1.000
比較配適度指標(comparative fit index, CFI)	>0.90	1.000

根據圖 4-4 及表 4-26 顯示，社會網絡規模(SNS)與探索型創新(ERI)為顯著正相關(係數 0.212)，但本研究並未發現社會網絡密度(SND)與應用型創新(ETI)二者間之關係。在會計績效(ROA)直接效果方面，探索型創新(ERI)與會計績效(ROA)為顯著正相關(係數 0.232)，但本研究未發現應用型創新(ETI)與會計績效(ROA)之關聯。在市場價值(TB)直接效果方面，應用型創新(ETI)與市場價值(TB)為顯著正相關(係數 0.103)，而未發現探索型創新(ERI)與市場價值(TB)之關聯。

表 4-26 路徑分析－社會網絡模式

路徑	路徑 係數	S.E.	t 值	P 值
社會網絡規模(SNS) → 探索型創新(ERI)	0.212***	0.010	4.15	0.000
社會網絡規模(SNS) → 應用型創新(ETI)	-0.083	0.006	-1.42	0.156
社會網絡密度(SND) → 探索型創新(ERI)	-0.040	0.0005	-0.91	0.361
社會網絡密度(SND) → 應用型創新(ETI)	0.021	0.0003	0.40	0.686
探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA)	0.232***	0.020	4.74	0.000
探索型創新(ERI) → 市場價值(TB)	0.063	0.197	1.13	0.063
應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA)	0.045	0.034	1.05	0.296
應用型創新(ETI) → 市場價值(TB)	0.103**	0.332	2.11	0.034

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。



註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

圖 4-4 路徑圖－社會網絡模式

藉由表 4-27 與表 4-28 可看出，社會網絡規模(SNS)對會計績效(ROA)存有探索型創新(ERI)所引發的顯著正向間接效果(係數 0.045)，但本研究並未發現社會網絡規模(SNS)對市場價值(TB)存有探索型創新(ERI)所引發的間接效果。

表 4-27 社會網絡規模與會計績效之間接效果分析

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
社會網絡規模	→ 會計績效	0.004	0.937	未達顯著	0.045	0.010	*	0.050	0.320	未達顯著	90.00%	
		路徑						個別間接效果				
		社會網絡規模(SNS) → 探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA)						0.212×0.232=0.049*				98.00%
		社會網絡規模(SNS) → 應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA)						-0.083×0.045=-0.004				-8.00%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

表 4-28 社會網絡規模與市場價值之間接效果分析

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
社會網絡規模	→ 市場價值	0.020	0.732	未達顯著	0.005	0.758	未達顯著	0.024	0.662	未達顯著	20.84%	
		路徑						個別間接效果				
		社會網絡規模(SNS) → 探索型創新(ERI) → 市場價值(TB)						0.212×0.063=0.013				54.17%
		社會網絡規模(SNS) → 應用型創新(ETI) → 市場價值(TB)						-0.083×0.103=-0.008				-33.33%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

根據表 4-29 與表 4-30 顯示，本研究未發現社會網絡密度(SND)對會計績效(ROA)與市場價值(TB)存有應用型創新(ETI)所引發的間接效果。

表 4-29 社會網絡密度與會計績效之間接效果分析

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
社會網絡密度	→ 會計績效	-0.012	0.767	未達顯著	-0.0071	0.458	未達顯著	-0.02	0.629	未達顯著	35.50%	
		路徑					個別間接效果					
		社會網絡密度(SND) → 探索型創新(ERI) → 會計績效(ROA)					-0.04×0.232=-0.0093					46.50%
		社會網絡密度(SND) → 應用型創新(ETI) → 會計績效(ROA)					0.021×0.103=0.0022					-11.00%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。

表 4-30 社會網絡密度與市場價值之間接效果分析

自變數	應變數	直接效果			間接效果			總效果			間接占總效果之比例	
		路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性	路徑係數	P 值	顯著性		
社會網絡密度	→ 市場價值	-0.069	0.146	*	-0.0008	0.952	未達顯著	-0.070	0.147	*	1.15%	
		路徑					個別間接效果					
		社會網絡密度(SND) → 探索型創新(ERI) → 市場價值(TB)					-0.04×0.063=-0.003					4.29%
		社會網絡密度(SND) → 應用型創新(ETI) → 市場價值(TB)					0.021×0.103=0.0022					-3.14%

註 a: 顯著性係雙尾檢定，\*\*\*、\*\*與\*分別表示 1%、5%與 10%的顯著水準。



在控制變數方面，根據表 4-31 顯示，在直接效果模型中，當企業規模(FSIZE)越大、企業年齡(FAGE)越短、研發密度(RD)越低、銷售成長率(GW)越高及負債比率(LEV)越低，則會計績效(ROA)較佳；當企業年齡(FAGE)越短、研發密度(RD)越高、銷售成長率(GW)越高及負債比率(LEV)越低，則市場價值(TB)較佳。

表 4-31 控制變數係數彙總—社會網絡模式

直接效果模型					
控制	預期	SNS->ERI	SNS->ETI	ERI->ROA	ERI->TB
變數	符號	SND->ERI	SND->ETI	ETI->ROA	ETI->TB
FSIZE	+	0.439***	0.302***	0.274***	0.039
P 值		0.000	0.000	0.000	0.554
FAGE	+	-0.055	0.012	-0.184***	-0.156***
P 值		0.226	0.822	0.000	0.001
RD	+	0.057	0.019	-0.133***	0.293***
P 值		0.199	0.709	0.002	0.000
GW	+	0.012	0.067	0.230***	0.225***
P 值		0.768	0.163	0.000	0.000
LEV	-	0.078*	0.083*	-0.379***	-0.081*
P 值		0.075	0.100	0.000	0.089
GR	+	0.049	0.078	-0.096**	-0.038
P 值		0.308	0.159	0.035	0.472
IND1	?	0.465***	0.211***	-0.001	0.115
P 值		0.000	0.004	0.993	0.116
IND2	?	0.085	0.214***	-0.177***	-0.008
P 值		0.126	0.001	0.001	0.894

## 第五章 結論與建議

### 第一節 研究結論

本研究針對於美國專利暨商標局申請專利之台灣半導體產業上市、上櫃公司以結構方程模式探討其董事會網絡特性、雙元創新型態與企業績效之關係。研究結果主要發現如下：擴大董事會網絡規模能強化探索型創新，但未發現董事會網絡密度與應用型創新二者間的關係。在會計績效方面，開發探索型創新能促進會計績效的成長，在市場價值方面，增進應用型創新能提升投資人對企業的評價。此外，董事會網絡規模將透過探索型創新進而提升會計績效。

績效落後期模式中，在會計績效方面，本研究發現董事會網絡規模對落後1期會計績效的間接效果呈顯著正相關，但發現董事會網絡規模對落後2期會計績效的間接效果未達顯著，顯示董事會網絡規模透過對會計績效的影響僅延續至次一年。本研究以高階經理人與董事會成員所形成的社會網絡關係進一步分析，亦得到一致的實證結果。



## 第二節 研究貢獻與管理意涵

本研究之實證結果對於學術界以及實務界有以下貢獻及管理意涵。

### 一、學術面

本研究跨越企業不同領域專利權的數量及類別，以美國專利暨商標局 (USPTO) 所發布專利分類系統 (Overview of the U.S. Patent Classification System, USPC) 的專利權為基礎，客觀衡量探索型與應用型創新，捕捉完整的雙元創新型態。

過去的研究甚少結合董事會網絡特性與雙元創新型態，本研究針對不同的董事會網絡特性與雙元創新型態的關係進行探討，進而檢視雙元創新型態對企業績效的影響，並進一步探討董事會網絡特性是否受到雙元創新型態的中介效應，進而影響企業績效。

本研究運用結構方程模式 (Structural Equation Modeling) 之特性，補足過去文獻及研究方法不足之處，以全面檢測董事會網絡特性、雙元創新型態與企業績效之關聯性，並檢視雙元創新型態是否為董事會網絡特性與企業績效之重要中介因素。

本研究結果顯示董事會網絡規模對探索型創新能產生正向的影響，探索型創新對會計績效能產生正向的影響，應用型創新則對市場價值能產生正向的影響，此外，董事會網絡規模藉由探索型創新的提升對會計績效產生正向的影響。

## 二、實務面

本研究發現台灣半導體產業董事會網絡規模的拓展將提升企業的探索型創新，進而對會計績效能產生正面的影響，而且能正面影響至遞延一期的會計績效。因此，在面對高度競爭的環境下，台灣半導體企業遴選董事會成員時，可聚焦於具有廣泛網絡關係的董事人選，藉由多元的網絡關係吸收多元與新穎的知識，激發開創新產品的構想，以利於強化探索型創新，進而發展持續性的競爭優勢，不斷提升財務績效。

台灣半導體產業藉由強化探索型創新，發展出廣泛的創新能力，在多方面的領域搶先開發創新產品與技術，快速回應市場變動，並建立競爭對手無法取代的獨特知識及技能，掌握絕佳的機會與局勢，以拓展營業收入與降低營業成本，提升財務績效，但市場投資人考量半導體產業景氣高波動與高風險的特性，而對探索型創新影響未來市場的評價趨於保守。

依據「摩爾定律」(Moore's Law) 的經驗法則，在相同面積的晶圓下生產晶片，隨著製程技術的提升，每隔 18 個月產出量就可倍增(Moore 1965)，而對於半導體市場，摩爾定律帶來的是成本的降低、元件速度和產品功能的提升，因此，市場投資人藉由半導體企業投入應用型創新之面向，相較於探索型創新，考量企業摩爾定律的目標，提升對企業的評價，期能在未來的市場上樹立無法橫跨的壁壘，為企業帶來強大的收益，但這些技術的提升需要龐大的資本支出，投資效益也並非立即顯現，因而可能影響短期的財務績效。

### 第三節 未來建議與研究限制

本研究針對台灣半導體產業為研究對象，並未對台灣所有產業進行研究，可能影響本研究結果的一般化程度，未來研究可以其他產業為研究對象進行分析，以期研究結論能具有一般化，此外，亦可從半導體產業上中下游供應鏈的資料進行分析與比較，以了解其差異性。

本研究主要是以半導體產業之間的董事會網絡關係進行研究，未來可更進一步探討跨網絡間(例如:不同產業間或是產業供應鏈間的網絡關係)之互動對企業雙元創新型態的影響。

企業董事會網絡中的成員間關係並未必同質，有些非常親密，有些可能是普通關係，但本研究並未加以區別，此乃研究限制之一，後繼研究者可嘗試從雙方及所有成員背景之觀點蒐集資料，以有效探討董事會網絡關係的本質。

未來研究可以針對其他董事會網絡特性的相關結構變數進行探討，例如，中心性(centrality)、結構洞(structural holes)等，這些不同的網絡結構變數皆可能影響企業的雙元創新型態。

本研究在探討董事會網絡密度對應用型創新的影響時，並未探討雙方交換的資源內容以及所連結夥伴的特徵，這些都可能造成對應用型創新的影響不顯著之原因，建議後續研究可將企業間의 分享內容及夥伴特徵納入考量，應可更清楚瞭解董事會網絡特性與雙元創新型態之間的關係。

本研究的雙元創新型態皆以美國專利暨商標局公告之專利權資訊予以衡量，然而，並非所有雙元創新型態的成果均會申請專利保護，而且非專利性質的知識資訊亦無法取得，本研究受限於研究資料之取得，無法考量企業專利權以外的雙元創新型態進行分析，建議後續研究者亦可朝向發展雙元創新型態量表，建立更良好的衡量方式。

## 參考文獻

- 尤隨樺與張武鈞. 2014. 社會網絡特性與創新績效之關係: 網絡規模與網絡結構之影響. *會計評論* (58):101-132.
- 方世榮、方世杰、楊舒蜜與黃識銘. 2011. 多層級網絡結構特性對探索型與應用型創新之影響. *中山管理評論* 19 (3):743-781.
- 林宛瑩、汪瑞芝與游順合. 2012. 研發支出, 內部董事與經營績效. *會計審計論叢* 2 (1):61-90.
- 金成隆、林修葳與邱煒恒. 2005. 研究發展支出與資本支出的價值攸關性: 以企業生命週期論析. *中山管理評論* 13 (3):617-643.
- 陳家妤. 2009. 董事會網絡對公司績效與研發支出決策之影響, 財務金融學系博士班, 淡江大學.
- 黃于芳. 2010. 網絡交互作用透過知識整合對探索和利用創新的影響, 商學, 成功大學.
- 黃政仁與林秉孝. 2016. 創新之價值創造結構分析: 臺灣電子業之證據. *會計評論* (62):1-31.
- 劉正田、林修葳與金成隆. 2005. 創新價值鏈之路徑分析: 金業研發投資成效之實證研究. *管理評論* 24 (4):29-56.
- 蔡啟通、黃國隆與高泉豐. 2001. 組織因素、組織成員整體創造性與組織創新之關係. *管理學報* 18 (4).
- 簡俊成、林漢忠與連雅慧. 2012. 組織結構、組織文化與雙元創新. *知識經濟學報* 9 (2):1-25.
- Ahuja, G. 2000. Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study. *Administrative Science Quarterly* 45 (3):425-455.
- Baron, R. M., and D. A. Kenny. 1986. The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology* 51 (6):1173.
- Beamish, P. W., and A. Kachra. 2004. Number of partners and JV performance. *Journal of World Business* 39 (2):107-120.
- Beckman, C. M., P. R. Haunschild, and D. J. Phillips. 2004. Friends or strangers? Firm-specific uncertainty, market uncertainty, and network partner selection. *Organization Science* 15 (3):259-275.
- Benner, M. J., and M. L. Tushman. 2003. Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited. *The Academy of Management Review* 28 (2):238-256.
- Bharadwaj, A. S., S. G. Bharadwaj, and B. R. Konsynski. 1999. Information

- technology effects on firm performance as measured by Tobin's q. *Management Science* 45 (7):1008-1024.
- Burt, R. S. 2000. The network structure of social capital. *Research in Organizational Behavior* 22:345-423.
- Calantone, R. J., S. T. Cavusgil, and Y. Zhao. 2002. Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. *Industrial Marketing Management* 31 (6):515-524.
- Caloghirou, Y., I. Kastelli, and A. Tsakanikas. 2004. Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation* 24 (1):29-39.
- Carpenter, M. A., and J. D. Westphal. 2001. The strategic context of external network ties: Examining the impact of director appointments on board involvement in strategic decision making. *Academy of Management Journal* 44 (4):639-660.
- Chin, C.-L., Y.-J. Chen, G. Kleinman, and P. Lee. 2009. Corporate ownership structure and innovation: Evidence from Taiwan's electronics industry. *Journal of Accounting, Auditing & Finance* 24 (1):145-175.
- Coleman, J. S. 1990. Commentary: Social institutions and social theory. *American Sociological Review*:333-339.
- Das, T. K., and B. S. Teng. 2002. The dynamics of alliance conditions in the alliance development process. *Journal of Management Studies* 39 (5):725-746.
- Duncan, R. B. 1976. The ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation. *The Management of Organization* 1:167-188.
- Dyer, J., and K. Nobeoka. 2002. Creating and managing a high performance knowledge-sharing network: the Toyota case.
- Eelke, M. Heemskerk. 2016. Global Governance, Then and Now.
- Eraydin, A., and B. Armatli-Köroğlu. 2005. Innovation, networking and the new industrial clusters: the characteristics of networks and local innovation capabilities in the Turkish industrial clusters. *Entrepreneurship & Regional Development* 17 (4):237-266.
- Faems, D., B. Van Looy, and K. Debackere. 2005. Interorganizational Collaboration and Innovation: Toward a Portfolio Approach. *Journal of Product Innovation Management* 22 (3):238-250.
- Fang, E., R. W. Palmatier, and R. Grewal. 2011. Effects of customer and innovation asset configuration strategies on firm performance. *Journal of Marketing Research* 48 (3):587-602.

- Finkelstein, S., and D. C. Hambrick. 1996. Strategic leadership: Top executives and their effects on organizations: South-Western Pub.
- Fleming, L. 2001. Recombinant uncertainty in technological search. *Management Science* 47 (1):117-132.
- Fukugawa, N. 2006. Determining factors in innovation of small firm networks: A case of cross industry groups in Japan. *Small Business Economics* 27 (2-3):181-193.
- Geletkanycz, M. A., and D. C. Hambrick. 1997. The external ties of top executives: Implications for strategic choice and performance. *Administrative Science Quarterly*:654-681.
- Goerzen, A., and P. W. Beamish. 2005. The effect of alliance network diversity on multinational enterprise performance. *Strategic Management Journal* 26 (4):333-354.
- Gupta, A. K., K. G. Smith, and C. E. Shalley. 2006. The Interplay between Exploration and Exploitation. *The Academy of Management Journal* 49 (4):693-706.
- Hair, J. F., W. C. Black, B. J. Babin, R. E. Anderson, and R. L. Tatham. 2006. Multivariate data analysis. Vol. 6: Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Haunschild, P. R., and C. M. Beckman. 1998. When do interlocks matter?: Alternate sources of information and interlock influence. *Administrative Science Quarterly*:815-844.
- Hayes, A. F. 2009. Beyond Baron and Kenny: Statistical mediation analysis in the new millennium. *Communication Monographs* 76 (4):408-420.
- He, Z.-L., and P.-K. Wong. 2004. Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization Science* 15 (4):481-494.
- Hsieh, P.-H., C. S. Mishra, and D. H. Gobeli. 2003. The return on R&D versus capital expenditures in pharmaceutical and chemical industries. *Engineering Management, IEEE Transactions on* 50 (2):141-150.
- Huang, C.-J., and H.-L. Liu. 2007. The Performance of R&D Cooperation: Evidence from Taiwan's High-Technology Industries. Paper read at AAA 2008 MAS Meeting Paper.
- Jansen, J. J., F. A. Van Den Bosch, and H. W. Volberda. 2006. Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: Effects of organizational antecedents and environmental moderators. *Management Science* 52 (11):1661-1674.



- Kale, P., H. Singh, and H. Perlmutter. 2000. Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: Building relational capital.
- Kim, Y. 2005. Board network characteristics and firm performance in Korea. *Corporate Governance: An International Review* 13 (6):800-808.
- Knudsen, M. P. 2007. The relative importance of interfirm relationships and knowledge transfer for new product development success\*. *Journal of Product Innovation Management* 24 (2):117-138.
- Kogut, B. 2000. The network as knowledge: Generative rules and the emergence of structure. *Strategic management journal* 21 (3):405-425.
- Kogut, B., and U. Zander. 1996. What firms do? Coordination, identity, and learning. *Organization Science* 7 (5):502-518.
- Lane, P. J., and M. Lubatkin. 1998. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal* 19 (5):461-477.
- Larson, A. 1992. Network dyads in entrepreneurial settings: A study of the governance of exchange relationships. *Administrative Science Quarterly*:76-104.
- Larson, A., and J. A. Starr. 1993. A network model of organization formation. *Entrepreneurship: Theory and Practice* 17 (2):5-16.
- Lechner, C., M. Dowling, and I. Welp. 2006. Firm networks and firm development: The role of the relational mix. *Journal of Business Venturing* 21 (4):514-540.
- Li, Y., N. Zhou, and Y. Si. 2010. Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: Influence of business strategies and environment. *Nankai Business Review International* 1 (3):297-316.
- Lin, N. 2002. *Social capital: A theory of social structure and action*. Vol. 19: Cambridge University Press.
- Lubatkin, M. H., Z. Simsek, Y. Ling, and J. F. Veiga. 2006. Ambidexterity and performance in small-to medium-sized firms: The pivotal role of top management team behavioral integration. *Journal of Management* 32 (5):646-672.
- March, J. G. 1991. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science* 2 (1):71-87.
- Moore, G. 1965. Moore's law. *Electronics Magazine* 38 (8).
- Moorthy, S., and D. E. Polley. 2010. Technological knowledge breadth and depth: performance impacts. *Journal of Knowledge Management* 14 (3):359-377.

- Mudambi, R., T. m Swift, and T. Hannigan. 2015. Sometimes Cutting R&D Spending Can Yield More Innovation.
- Murovec, N., and I. Prodan. 2009. Absorptive capacity, its determinants, and influence on innovation output: Cross-cultural validation of the structural model. *Technovation* 29 (12):859-872.
- Nagaoka, S. 2007. Assessing the R&D management of a firm in terms of speed and science linkage: Evidence from the US patents. *Journal of Economics & Management Strategy* 16 (1):129-156.
- O'Reilly, C. A., and M. L. Tushman. 2004. The ambidextrous organization. *Harvard Business Review* 82 (4):74-83.
- O'Hagan, S. B., and M. B. Green. 2004. Corporate knowledge transfer via interlocking directorates: a network analysis approach. *Geoforum* 35 (1):127-139.
- Phelps, C. C. 2010. A longitudinal study of the influence of alliance network structure and composition on firm exploratory innovation. *Academy of Management Journal* 53 (4):890-913.
- Powell, W. W., K. W. Koput, L. Smith-Doerr, and J. Owen-Smith. 1999. Network position and firm performance: Organizational returns to collaboration in the biotechnology industry. *Research in the Sociology of Organizations* 16 (1):129-159.
- Preacher, K. J., and A. F. Hayes. 2008. Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods* 40 (3):879-891.
- Rowley, T., D. Behrens, and D. Krackhardt. 2000. Redundant governance structures: An analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries. *Strategic Management Journal* 21 (3):369-386.
- Sampson, R. C. 2007. R&D alliances and firm performance: The impact of technological diversity and alliance organization on innovation. *Academy of Management Journal* 50 (2):364-386.
- Sarkees, M., J. Hulland, and J. Prescott. 2010. Ambidextrous organizations and firm performance: The role of marketing function implementation. *Journal of Strategic Marketing* 18 (2):165-184.
- Sher, P. J., and P. Y. Yang. 2005. The effects of innovative capabilities and R&D clustering on firm performance: the evidence of Taiwan's semiconductor industry. *Technovation* 25 (1):33-43.

- Shortridge, R. T. 2004. Market Valuation of Successful versus Non-successful R&D Efforts in the Pharmaceutical Industry. *Journal of Business Finance & Accounting* 31 (9-10):1301-1325.
- Smith, K. G., C. J. Collins, and K. D. Clark. 2005. Existing knowledge, knowledge creation capability, and the rate of new product introduction in high-technology firms. *Academy of Management Journal* 48 (2):346-357.
- Sobel, M. E. 1982. Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models. *Sociological Methodology* 13 (1982):290-312.
- . 1986. Some new results on indirect effects and their standard errors in covariance structure models. *Sociological Methodology*:159-186.
- Srinivasan, R. 2006. Dual distribution and intangible firm value: Franchising in restaurant chains. *Journal of Marketing* 70 (3):120-135.
- Thorgren, S., J. Wincent, and D. Örtqvist. 2009. Designing interorganizational networks for innovation: An empirical examination of network configuration, formation and governance. *Journal of Engineering and Technology Management* 26 (3):148-166.
- Tsai, W. 2001. Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of Management Journal* 44 (5):996-1004.
- Tushman, M. L., and C. A. O'Reilly. 1996. The Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change. *California Management Review* 38 (4):8-30.
- Uzzi, B. 1996. The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect. *American Sociological Review*:674-698.
- . 1997. Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness. *Administrative Science Quarterly*:35-67.
- Valente, T. W. 1996. Network models of the diffusion of innovations. *Computational & Mathematical Organization Theory* 2 (2):163-164.
- Van de Ven, A. H. 1986. Central problems in the management of innovation. *Management Science* 32 (5):590-607.
- Van Den Bosch, F. A., H. W. Volberda, and M. De Boer. 1999. Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities. *Organization Science* 10 (5):551-568.

- Venkatraman, N., and V. Ramanujam. 1986. Measurement of business performance in strategy research: A comparison of approaches. *Academy of Management Review* 11 (4):801-814.
- Wernerfelt, B. 1984. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal* 5 (2):171-180.
- Wu, J., and M. T. Shanley. 2009. Knowledge stock, exploration, and innovation: Research on the United States electromedical device industry. *Journal of Business Research* 62 (4):474-483.
- Zander, U., and B. Kogut. 1995. Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test. *Organization Science* 6 (1):76-92.
- Zhao, L., and J. D. Aram. 1995. Networking and growth of young technology-intensive ventures in China. *Journal of Business Venturing* 10 (5):349-370.
- Zhou, L., W.-p. Wu, and X. Luo. 2007. Internationalization and the performance of born-global SMEs: the mediating role of social networks. *Journal of International Business Studies* 38 (4):673-690.

