

研發品質是否有反應在股票報酬？

-台灣半導體產業之實證

資訊管理與財務金融學系
指導教授

楊芮蓁、吳嫻
葉銀華

目錄

第一章	緒論	2
	1.1 研究背景	2
	1.1.1 半導體產業簡介	2
	1.1.2 台灣半導體產業發展	2
	1.1.3 研究發展的類型	4
	1.1.4 研究發展的特質	5
	1.1.5 報酬率	6
	1.1.6 投資組合理論	6
	1.2 研究動機	6
	1.3 研究目的	7
第二章	研究方法	8
	2.1 研究架構與變數定義	8
	2.2 迴歸模型	9
	2.3 投資組合	9
	2.4 投資報酬率	10
第三章	實證結果與分析	11
	3.1 敘述統計	11
	3.2 相關分析	12
	3.3 迴歸分析	14
	3.4 平均數差異分析	14
	3.5 投資組合分析	17
第四章	結論與建議	20
	4.1 研究結果	20
	4.2 建議	21
	4.3 研究限制	21
	參考文獻	22

第一章 緒論

1.1 研究背景

1.1.1 半導體產業簡介

根據財政部《中華民國稅務行業標準分類》第六次修訂版本，將半導體製造業定義為「從事半導體製造之行業，如積體電路（IC）及分離式元件製造。積體電路（IC）封裝及測試亦歸入本類。」

積體電路（IC），是將電路設計，包括線路及電子元件，做在一片矽晶片上，使其具有處理資訊的功能，有體積小、處理資訊功能強等特性。依功能可將 IC 分為四類產品：記憶體 IC、微元件、邏輯 IC、類比 IC。

分離式半導體元件，指一般電路設計中與半導體有關的元件。常見的分離式半導體元件有電晶體、二極體、閘流體等。

台灣的半導體產業主要包括矽的積體電路和砷化鎵的發光二極體(光電式半導體)。半導體為電子產品的重要零組件，產品應用範圍廣泛，如：平板電腦、智慧型手機、通訊、精密電子等等。因市場需求量大，可能帶動半導體市場的成長。

1.1.2 台灣半導體產業發展

1974 年因應國際石油危機，國內產業展開結構轉型的浪潮，而由政府主導開始投入積體電路產業，並以工業技術研究院成立的「電子工業研究發展中心」為濫觴，負責推動積體電路工業的發展，積極從國外引進相關設計及製造技術。

1980 年，聯華電子公司（UMC）成立，從公私部門的投資合作開啟技術的推展；之後於 1987 年成立台灣積體電路公司（TSMC），民間 IC 製造能力及發展已具備相當程度，半導體產業開始蓬勃發展。

自從台積電從事晶圓代工起，便逐步發展成目前上下游垂直分工之產業結構。上游至下游依序為 IC 設計、IC 製造（Wafer Fabrication，簡稱 Wafer Fab）、IC 封測（Wafer Probe & Packaging）。

IC 設計	威盛、瑞昱、鈺創、松翰、聯詠、凌陽、義隆、智原、聯發科、聯陽、原相、群聯、禾瑞亞、茂達、普誠、通嘉、創意、新唐、矽創、敦泰、沛亨、聚積、盛群、鑫創、旺玖、九暘、點晶、驊訊、晶豪科、尼克森
IC 製造	台積電、聯電、華邦、旺宏、茂矽、南亞科、世界先進、力晶
IC 封裝	日月光、矽品、華泰、凌生、頤邦、精材
IC 測試	矽品、華泰、凌生、力成、頤邦、精材

IC 測試是對晶片上的每個晶粒進行針測，在檢測頭裝上以金線製成細如毛髮之探針（probe），與晶粒上的接點（pad）接觸，測試其電氣特性，不合格的晶粒會被標上記號，而後當晶片依晶粒為單位切割成獨立的晶粒時，標有記號的不合格晶粒會被淘汰，不再進行下一個製程，以免徒增製造成本。

IC 封裝，主要有 DIP、QFP 跟 BGA 這三種封裝方式，則是整個半導體製程中的最後一道手續，它主要是將切割出來的單顆 IC 包入封裝材質之中。主要有 DIP、QFP 跟 BGA 這三種封裝方式。

基於半導體產業之勞力密集、技術密集、高投資報酬、高風險及高度國際性競爭等特性，台灣半導體產業不同於國外大廠如：美國、德國、日本及韓國公司採上下游垂直整合製造（Integrated Device Manufacture，IDM）方式經營，反將資源集中於單一產業的專業分工，將原本垂直連續的製程，水平分工成設計、光罩、製造、封裝及測試等子產業。

垂直分工與產業群聚效應使得台灣 IC 產業擁有彈性高、速度快、客製化服務、低成本等競爭優勢，加上產能規模擴大，根據 TrendForce 旗下拓墾產業研究院的統計

(2017/07)，目前台灣晶圓代工產值市占率全球排名第一名、台灣 IC 封測產值市占率全球排名第一名、而台灣 IC 設計產值市占率全球排名第二名。

1.1.3 研究發展的類型

依據行政院國家科學委員會出版之中華民國科學技術統計要覽，對研究發展活動定義如下：

(一) 基礎研究：一種理論性或實驗性的工作，用以發現新知識或現象的真實情況。通常基礎研究不具有商業目的，而主要是分析事物的特質、結構或關係，以便測試或建立假說、理論或定律。基礎研究的成果主要是學術性的。基礎研究是一項實驗的、理論的創建性工作，其特性包括：

- 1、研究結果是一種新知識的「發現」。
- 2、研究過程中並未預期有任何特殊應用。

(二) 應用研究：一種試圖獲取新知識的努力，一般是將基礎研究的發現做進一步實際的應用，其工作性質皆具有某一特定的實用目標，通常是對特定的產品、生產程序、生產方法或系統做具有商業目的性質之理論研究。應用研究是一項基礎研究所發現新知識的實際應用，其特性包括：

- 1、研究的結果是一種新方法或新用途的「發明」。
- 2、以某一特定之實用目標或目的為主要導向。

(三) 技術發展：將研究發現或既有的科學知識，應用於生產新的或重大改進的產品、生產程序、生產系統或服務水準等的一連串非例行性技術活動。技術發展是從「新發現」或「新發明」所得到的知識中，有系統的加以應用，其特性包括：

- 1、新產品的開發。
- 2、作業程序的改善。
- 3、提高生產效率之方法。

1.1.4 研究發展的特質

由過去之文獻中，可以發現研究發展具有下列特質：

(一) 研究發展是企業創造價值之來源

企業創造價值之過程由研究發展、產品設計、製造、行銷、物流系統、售後服務六大職能配合上、下游廠商以及企業策略而成。其中研發扮演關鍵角色，若無研發活動以取得所需技術，後續職能便無法進行；若無研發活動不斷創新，則企業無法推出新產品以維持獲利，故研發實為企業創造獲利之來源。

(二) 研究發展績效難以衡量

研究發展後的產品設計是否符合消費者需求、製造成本高低以及行為能力都會影響企業整體獲利，使得研發績效不易衡量。

黃文勇 (1997) 提出研發績效衡量之困難如下：

1. 研發的投入與其效益受時間差異及外界環境影響，充滿不確定性與風險。
2. 研發所產生的效益難以量化。
3. 產品價格依其總成本而定，研發部門績效不會直接影響企業收入狀況，且當企業業績良好時，也難判定是研發部門或銷售部門的功勞。
4. 研究發展工作多採專案方式由團隊進行，成員除了研發人員外還有行銷、製造部門代表，研發績效不只是研發人員的責任。

(三) 研究發展具有遞延效果

Scherer 的研究結果顯示研究發展活動所發揮的效果存在「時間延遲效果」(Effect of Time Lag)。延遲效果的原因包括：(Scherer, 1990)

1. 投入研究發展到成功之間有時間落差
2. 研究發展成功到商品化之間有時間落差
3. 商品化完成到實際上市之間有時間落差

(四) 研究發展具有不確定性

1. 技術不確定性，並非投入研究發展就能成功。
2. 商品化的不確定性，研究發展所得之成果不必然能商品化成為產品。

3. 經濟效益的不確定性，產品上市後未必能產生預期之效益。

1.1.5 報酬率

(一) 個股投資報酬率

根據《經濟新報》的定義：「在個股單期報酬率的計算公式中，通常只考慮了現金股利。但股票有未分配盈餘與資本公積轉增資的股票股利（屬於無償配股）與現金增資（有償認股）的情形發生時，這時會對股價造成影響，也因此計算個股報酬率時，須將現金股利、無償配股與有償配股產生的影響加以考慮。」在本研究中，單一個股股票報酬率之計算以年為單位。

(二) 個股累計報酬率

將個股每項單期報酬率相乘，即可得到個股累積報酬率。

1.1.6 投資組合理論

根據《經濟新報》的定義，投資組合理論為「在追求報酬極大及一般人厭惡投資風險之原則下，依照各種理論模型，在各別股票平均(預期)報酬及變異數(衡量風險的指標)已知的情況下，求解最有效率之投資組合(資產分配)。」

本研究採用的投資組合理論，以標準差作為風險的衡量。

1.2 研究動機

研究發展費用因為有延遲時效的特性，投資所帶來的報酬往往不會反映在當期財報上，因此需要長時間的評估、統計，以時間軸的方法去衡量研發費用的成效。

半導體產業作為高科技產業，需要投入相當巨量的資金及成本，而股東對於研發費用是否為公司帶來正面效益常常持著保留的態度，是否投入越多，產出即越多？

其二，半導體產業的龍頭-台積電，在台灣五十中佔有高權重，容易影響大盤，具有指標性的參考價值。科技股因為漲幅常優於大盤，是散戶投資優先的選擇。而在選擇個股或投資組合時，利用歷史資料得到往年表現並推測之後價格走向也是投資人考量的重點之一。

然而在眾多歷史資料中，哪些是具有參考價值，哪些是沒有的？本研究嘗試從企業的研究發展費用支出切入，作為因，而股票績效表現為果，並於大盤作比較。從投資者的角度，檢視單一公司擴及整個相關產業的研究發展所帶來的股票報酬，並試著從中找出獲益率高的投資組合，以供未來投資策略性的參考。

1.3 研究目的

研究發展費用在多數文獻中被肯定具有影響企業績效表現的能力，然而因其一所費不貲，其二成效所需時間長，短時間內無法評估其是否對企業經驗表現帶來正向效益。意即，高投入的研究發展費用不一定能在短期內獲得高成果回報。投資人在閱讀財報時因無法及時比對其投入及產出的連帶關係，導致對研究發展費用之必要性的質疑。

為了解企業投入的研究發展費用是否有反映在股票報酬上，本研究以台灣半導體產業共計 49 間公司（其中包含 IC 設計、IC 製造、IC 封裝、IC 測試等）的兩百多筆資料為研究對象，從研發效率、專利權數、專利被引證次數做複回歸分析探討與 ROA、ROE、PB 比等公司價值之間的關係。接著將公司依照專利數、專利被引證次數、A/R&D、S/R&D 進行前 $\frac{1}{2}$ 、前 $\frac{1}{4}$ 、後 $\frac{1}{2}$ 、後 $\frac{1}{4}$ 分組，得出各分組之平均年報酬率後，再對 $\frac{1}{2}$ 組與 $\frac{1}{4}$ 組相互做比較，並同時也與大盤互相比較，藉此找出適當的投資組合。

第二章 研究方法

2.1 研究架構與變數定義

一、自變數

(一) 專利數：

各個公司 2011 至 2016 年在美國專利及商標局（USPTO）取得的專利數量。

(二) 被引證數：

各個公司 2011 至 2016 年在美國專利及商標局（USPTO）核准的專利被引證次數。

(三) A/R&D：

將資產除以研究發展費用，為資產佔研究發展費用的比例，在本研究中將此定義為研發效率。

(四) S/R&D：

將營業收入除以研究發展費用，為單位研發費用產出的營收量，在本研究中將此定義為研發效率。

二、應變數

(一) ROA：

取各公司 2011-2016 年的資產報酬率（ROA, Return on Assets）；

$ROA = \text{淨利} / \text{資產}$ ，代表的是公司用所有的資產賺錢的能力。

(二) ROE：

取各公司 2011-2016 年的股東權益報酬率（ROE, Return on Equity）；

$ROE = \text{淨利} / \text{股東權益}$ ，代表的是公司用自有資本賺錢的能力。

(三) PB：

取各公司 2011-2016 年的股價淨值比 (PB 比)；

$PB = \text{月均價} / \text{每股淨值}$ 。

三、控制變數：

(一) 負債佔資產比率：

取各公司 2011-2016 年各年財報上的負債佔資產比率；

$\text{負債佔資產比率} = \text{負債總額} / \text{資產總額}$ 。

(二) 營收成長率：

取各公司 2011-2016 年各年財報上的營收成長率 (營收年增率)；

$\text{營收年增率} = (\text{今年某一期營收} / \text{去年同期營收} - 1) \times 100\%$ ，指本年度某一期間的營收相較於「去年度同一期間」的營收所成長的比率。

2.2 迴歸模型

本研究將半導體產業中 49 間公司 2011 至 2016 年的專利數、被引證數、A/R&D、S/R&D 四項資料分別作為自變數；負債佔資產比例、營收成長率兩項資料為控制變數；ROA、ROE、PB 三項資料則各別放入應變數項。即四項自變數與三項應變數排列組合並加上兩項控制變數進行迴歸分析。

在複迴歸模式中，若顯著性達到 5% 水準，則代表自變數項對產出而言有正向的影響。於之後的表 3-3 可以看到標有*，**，***，分別為雙尾檢定下達到 10%、5%、1% 的顯著水準。

2.3 投資組合

本研究將公司依照專利數、專利被引證次數、A/R&D、S/R&D 進行前後 1/2、1/4 分組，得出個股累計年報酬率並同時與大盤互相比較。

(詳細資料將呈現在第三章實證結果與分析的「3.5 投資組合分析」。)

2.4 投資報酬率

本研究依照《經濟新報》對投資報酬率的定義與公式，獲得個股年投資報酬率及累計報酬率，其公式分別如下：

(一) 個股投資報酬率

	無除權除息之情況下	除權或除息之情況下
連續報酬率	$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$	$R_t = \ln\left(\frac{D_{t-1} + P_t * (1 + S_v + S_x)}{P_{t-1} + A_t * S_x}\right)$
不連續報酬率	$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$	$R_t = \frac{D_{t-1} + P_t * (1 + S_v + S_x)}{P_{t-1} + A_t * S_x} - 1$

R_t ：個股投資報酬率；
 S_v ：無償配股率；
 P_{t-1} ：期初買進價格；
 S_x ：有償配股率；
 D_{t-1} ：現金股利；
 A_t ：有償認股價格。

(二) 個股累計報酬率

本研究以年為一期，所定義的累計報酬率公式為：

$$R = (1 + R_{2015})(1 + R_{2016})(1 + R_{2017\ 1-9}) - 1。$$

R ：個股累計報酬率；
 R_{2015} ：個股 2015 年投資報酬率；
 R_{2016} ：個股 2016 年投資報酬率；
 $R_{2017\ 1-9}$ ：個股 2017 年 1 至 9 月投資報酬率。

第三章 實證結果與分析

3.1 敘述統計

本研究首先對樣本資料進行敘述統計，用以了解資料之全貌，藉由基本的樣本資料分析了解各變數之平均值、標準差、中位數、第一四分位數與第三四分位數。表 3-1 列出本研究各變數之敘述統計資料。

表3-1 敘述統計資料

變數	個數	總合	平均值	標準差	25%	50%	75%
ROA	294	933.24	3.1743	10.8546	-0.905	5.39	9.385
ROE	294	830.57	2.8251	27.5039	-3.105	7.54	13.5875
P/B	290	557.31	1.9218	1.7738	1.1225	1.6	2.325
專利數	294	16943	57.6293	205.9044	2	8	29.5
專利被引證次數	294	16578	56.3878	243.2494	0	3	17
A/R&D	263	5172.51	19.6673	22.9025	6.3238	8.1191	26.4013
S/R&D	267	3349.18	12.5438	13.4565	4.427	7.3168	14.0945
負債占資產比率	294	9148.32	31.1167	16.6118	19.3725	27.81	40.505
營收成長率	294	205.03	0.6974	18.9556	-9.175	-0.54	10.405

由表可以看出，專利數的平均值為 57.6293、標準差為 205.9044、中位數為 8，而專利被引證次數的平均值 56.3878、標準差為 243.2494、中位數為 3，兩者的標準差與平均值差了將近四倍之多，這代表台灣半導體產業在專利權以及其被引證的產出差異頗大。資產除以研究發展費用的平均值為 19.6673、標準差為 22.9025、中位數為 8.1191，而營業收入除以研究發展費用的平均值為 12.5438、標準差為 13.4565、中位數為 7.3168。

3.2 相關分析

本研究利用 Pearson 相關進行單一變量與多變量之分析，藉由這兩種方式進行相關分析能更精準的了解各變數間的相關程度。除此之外，透過相關分析能初步得知變數間關聯性為正向或負向關係。單一變量相關係數列於表 3-2，而多變量相關係數則列於表 3-2-1 到 3-2-12。

表3-2 單一變量相關分析

	專利數	專利被引證次數	A/R&D	S/R&D
ROA	0.195**	0.159**	0.114	0.170**
ROE	0.113	0.077	0.155*	0.188**
P/B	0.095	0.100	-0.090	-0.085

註：上標**為在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。

表3-2-1 ROA、專利數與控制變數之相關

	ROA	專利數	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	ROA	1	0.195	-0.148
	專利數	0.195	1	0.009
	負債占資產比率	-0.148	0.009	1
	營收成長率	0.415	0.141	0.074
顯著性 (單尾)	ROA	.	0	0.005
	專利數	0	.	0.441
	負債占資產比率	0.005	0.441	.
	營收成長率	0	0.008	0.102

表3-2-2 ROA、被引證數與控制變數之相關

	ROA	被引證數	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	ROA	1	0.159	-0.148
	被引證數	0.159	1	-0.025
	負債占資產比率	-0.148	-0.025	1
	營收成長率	0.415	0.099	0.074
顯著性 (單尾)	ROA	.	0.003	0.005
	被引證數	0.003	.	0.336
	負債占資產比率	0.005	0.336	.
	營收成長率	0	0.045	0.102

表3-2-3 ROA、A/R&D與控制變數之相關

	ROA	A/R&D	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	ROA	1	0.114	-0.197
	A/R&D	0.114	1	0.327
	負債占資產比率	-0.197	0.327	1
	營收成長率	0.425	0.05	0.028
顯著性 (單尾)	ROA	.	0.033	0.001
	A/R&D	0.033	.	0
	負債占資產比率	0.001	0	.
	營收成長率	0	0.209	0.326

表3-2-4 ROA、S/R&D與控制變數之相關

	ROA	S/R&D	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	ROA	1	0.17	-0.196
	S/R&D	0.17	1	0.34
	負債占資產比率	-0.196	0.34	1
	營收成長率	0.42	0.103	0.026
顯著性 (單尾)	ROA	.	0.003	0.001
	S/R&D	0.003	.	0
	負債占資產比率	0.001	0	.
	營收成長率	0	0.046	0.338

表3-2-5 ROE、專利數與控制變數之相關

		ROE	專利數	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	ROE	1	0.113	-0.264	0.327
	專利數	0.113	1	0.009	0.141
	負債占資產比率	-0.264	0.009	1	0.074
	營收成長率	0.327	0.141	0.074	1
顯著性 (單尾)	ROE	.	0.026	0	0
	專利數	0.026	.	0.441	0.008
	負債占資產比率	0	0.441	.	0.102
	營收成長率	0	0.008	0.102	.

表3-2-7 ROE、A/R&D與控制變數之相關

		ROE	A/R&D	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	ROE	1	0.155	-0.293	0.333
	A/R&D	0.155	1	0.327	0.05
	負債占資產比率	-0.293	0.327	1	0.028
	營收成長率	0.333	0.05	0.028	1
顯著性 (單尾)	ROE	.	0.006	0	0
	A/R&D	0.006	.	0	0.209
	負債占資產比率	0	0	.	0.326
	營收成長率	0	0.209	0.326	.

表3-2-9 PB比、專利數與控制變數之相關

		PB比	專利數	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	PB比	1	0.095	0.262	0.083
	專利數	0.095	1	0.011	0.144
	負債占資產比率	0.262	0.011	1	0.066
	營收成長率	0.083	0.144	0.066	1
顯著性 (單尾)	PB比	.	0.054	0	0.081
	專利數	0.054	.	0.423	0.007
	負債占資產比率	0	0.423	.	0.13
	營收成長率	0.081	0.007	0.13	.

表3-2-11 PB比、A/R&D與控制變數之相關

		PB比	A/R&D	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	PB比	1	-0.09	0.276	0.084
	A/R&D	-0.09	1	0.327	0.05
	負債占資產比率	0.276	0.327	1	0.028
	營收成長率	0.084	0.05	0.028	1
顯著性 (單尾)	PB比	.	0.073	0	0.087
	A/R&D	0.073	.	0	0.209
	負債占資產比率	0	0	.	0.326
	營收成長率	0.087	0.209	0.326	.

表3-2-6 ROE、被引證數與控制變數之相關

		ROE	被引證數	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	ROE	1	0.077	-0.264	0.327
	被引證數	0.077	1	-0.025	0.099
	負債占資產比率	-0.264	-0.025	1	0.074
	營收成長率	0.327	0.099	0.074	1
顯著性 (單尾)	ROE	.	0.095	0	0
	被引證數	0.095	.	0.336	0.045
	負債占資產比率	0	0.336	.	0.102
	營收成長率	0	0.045	0.102	.

表3-2-8 ROE、S/R&D與控制變數之相關

		ROE	S/R&D	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	ROE	1	0.188	-0.292	0.33
	S/R&D	0.188	1	0.34	0.103
	負債占資產比率	-0.292	0.34	1	0.026
	營收成長率	0.33	0.103	0.026	1
顯著性 (單尾)	ROE	.	0.001	0	0
	S/R&D	0.001	.	0	0.046
	負債占資產比率	0	0	.	0.338
	營收成長率	0	0.046	0.338	.

表3-2-10 PB比、被引證數與控制變數之相關

		PB比	被引證數	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	PB比	1	0.1	0.262	0.083
	被引證數	0.1	1	-0.023	0.101
	負債占資產比率	0.262	-0.023	1	0.066
	營收成長率	0.083	0.101	0.066	1
顯著性 (單尾)	PB比	.	0.045	0	0.081
	被引證數	0.045	.	0.351	0.043
	負債占資產比率	0	0.351	.	0.13
	營收成長率	0.081	0.043	0.13	.

表3-2-12 PB比、S/R&D與控制變數之相關

		PB比	S/R&D	負債占資產比率	營收成長率
Pearson 相關	PB比	1	-0.085	0.276	0.084
	S/R&D	-0.085	1	0.34	0.103
	負債占資產比率	0.276	0.34	1	0.026
	營收成長率	0.084	0.103	0.026	1
顯著性 (單尾)	PB比	.	0.084	0	0.086
	S/R&D	0.084	.	0	0.046
	負債占資產比率	0	0	.	0.338
	營收成長率	0.086	0.046	0.338	.

由表 3-2 到 3-2-12 可以看出，ROA 對專利數、專利被引證次數以及 S/R&D 都呈現顯著的高度相關，而對 A/R&D 則呈現中度正相關。ROE 對 A/R&D 和 S/R&D 呈現顯著的高度相關，而對專利數及專利被引證次數則呈現低度的正相關。PB 比對專利數和專利被引證次數僅呈現中度至低度的正相關，而對 A/R&D 及 S/R&D 都呈現低度的負相關。

3.3 迴歸分析

本研究將樣本公司所產出的 ROA、ROE、PB 比作為應變數，同時將四個自變數 (專利數、專利被引證次數、A/R&D、S/R&D) 以及兩個控制變數 (負債佔資產比率、營收成長率) 放入迴歸模型中，用以探討哪些自變數分別對哪些應變數具有顯著的解釋力。

在表 3-3 迴歸分析中可以看到，ROA 對專利數、專利被引證次數及 A/R&D 皆呈現中度至低度的正相關；ROE 對專利數與 S/R&D 呈現高度正相關；而 PB 比則對 A/R&D 及 S/R&D 呈現高度負相關。

表3-3 複迴歸分析

	ROA t值					ROE t值					P/B t值		
專利數	2.656*					1.279***					1.467		
專利被引證次數	2.162**					0.665					1.759*		
A/R&D	3.161*					4.696					-3.325***		
S/R&D	3.968					5.206***					-3.439***		
負債佔資產比率	-3.471	-3.39	-4.701	-5.017	-5.480	-5.446	-6.889	-7.151	4.527	4.588	5.519	5.627	
營收成長率	7.809	7.972	7.869	7.602	6.340	6.471	6.185	5.861	0.929	0.967	1.455	1.665	
常數	5.192	5.222	5.771	5.627	5.432	5.495	5.284	5.162	4.807	4.766	4.773	4.815	
調整後R ²	0.216	0.209	0.244	0.255	0.186	0.183	0.256	0.266	0.070	0.073	0.109	0.112	

註：上標*，**，***分別為雙尾檢定下達到10%，5%，1%的顯著水準

3.4 平均數差異分析

本研究將公司依照專利數、專利被引證次數、A/R&D、S/R&D 進行前後 ½、¼ 分組，分別對前述四項自變數的前後 ¼ 與前後 ½ 進行兩個母體平均數差的 t 檢定，並假設變異數不相等。表 3-4-1、3-4-2、3-4-3、3-4-4 為用來補足後續「3.5 投資組合分析」中將提到的投資組合比較之內容。

t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數不相等

專利數	前1/4	後1/4	專利數	前1/2	後1/2
平均數	0.467639657	-0.144594558	平均數	0.432710056	-0.056499698
變異數	0.639551	0.100362464	變異數	0.620106897	0.160951066
觀察值個數	13	11	觀察值個數	25	24
假設的均數差	0		假設的均數差	0	
自由度	16		自由度	36	
t 統計	2.535178244		t 統計	2.755922341	
P(T<=t) 單尾	0.011026938		P(T<=t) 單尾	0.004563457	
臨界值：單尾	1.745883676		臨界值：單尾	1.688297714	
P(T<=t) 雙尾	0.022053875		P(T<=t) 雙尾	0.009126913	
臨界值：雙尾	2.119905299		臨界值：雙尾	2.028094001	

表3-4-1 平均數差異檢定-高低專利數公司

t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數不相等

專利被引證次數	前1/4	後1/4	專利被引證次數	前1/2	後1/2
平均數	0.519558585	-0.249632083	平均數	0.460845424	-0.118769609
變異數	0.76304223	0.101750975	變異數	0.606823509	0.108186397
觀察值個數	13	14	觀察值個數	26	23
假設的均數差	0		假設的均數差	0	
自由度	15		自由度	34	
t 統計	2.994899253		t 統計	3.461198125	
P(T<=t) 單尾	0.004533203		P(T<=t) 單尾	0.000734668	
臨界值：單尾	1.753050356		臨界值：單尾	1.690924255	
P(T<=t) 雙尾	0.009066407		P(T<=t) 雙尾	0.001469336	
臨界值：雙尾	2.131449546		臨界值：雙尾	2.032244509	

表3-4-2 平均數差異檢定-高低專利被引證次數公司

t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數不相等

S/R&D	前1/4	後1/4	S/R&D	前1/2	後1/2
平均數	0.266239626	0.264715968	平均數	0.190782373	0.263384883
變異數	0.625253345	0.178419966	變異數	0.719066919	0.242640608
觀察值個數	11	12	觀察值個數	22	23
假設的均數差	0		假設的均數差	0	
自由度	15		自由度	33	
t 統計	0.005689825		t 統計	-0.349169786	
P(T<=t) 單尾	0.497767592		P(T<=t) 單尾	0.364590067	
臨界值：單尾	1.753050356		臨界值：單尾	1.692360309	
P(T<=t) 雙尾	0.995535184		P(T<=t) 雙尾	0.729180134	
臨界值：雙尾	2.131449546		臨界值：雙尾	2.034515297	

表3-4-4 平均數差異檢定-高低S/R&D公司

t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數不相等

A/R&D	前1/4	後1/4	A/R&D	前1/2	後1/2
平均數	0.266239626	0.193051917	平均數	0.294840851	0.204683638
變異數	0.625253345	0.142819567	變異數	0.675638231	0.294514366
觀察值個數	11	11	觀察值個數	22	22
假設的均數差	0		假設的均數差	0	
自由度	14		自由度	36	
t 統計	0.276970343		t 統計	0.429330551	
P(T<=t) 單尾	0.392925146		P(T<=t) 單尾	0.335120662	
臨界值：單尾	1.761310136		臨界值：單尾	1.688297714	
P(T<=t) 雙尾	0.785850293		P(T<=t) 雙尾	0.670241324	
臨界值：雙尾	2.144786688		臨界值：雙尾	2.028094001	

表3-4-3 平均數差異檢定-高低A/R&D公司

3.5 投資組合分析

本研究將公司依照專利數、專利被引證次數、A/R&D、S/R&D 進行前後 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ 分組，得出累計年報酬率後進行相互比較，並同時也與大盤(14.82%，擷取至 2107/11/16) 做比較。以下將敘述四個分組類別並進行比較及分析：高與低之專利數組、高與低之專利被引證次數組、高與低之 A/R&D 組、高與低之 S/R&D 組。

3.5.1 高低專利數公司之比較

(一) 以前後 $\frac{1}{4}$ 方式分組，前 $\frac{1}{4}$ 為高專利數公司群，後 $\frac{1}{4}$ 為低專利數公司群。

(二) 以前後 $\frac{1}{2}$ 方式分組，前 $\frac{1}{2}$ 為高專利數公司群，後 $\frac{1}{2}$ 為低專利數公司群。

表3-5-1 高低專利數與大盤之比較

專利數	平均數	中位數	標準差
前1/4	0.4676	0.1959	0.7997
後1/4	-0.1446	-0.2025	0.3168
前1/2	0.4327	0.1357	0.7875
後1/2	-0.0565	-0.1294	0.4012
大盤	0.1482		

從表 3-5-1 可以看到個別與綜合比較後，兩種分組方式的平均數、中位數、標準差，高專利數公司群皆大於低專利數公司群，而高專利數公司群之平均數也都高於大盤之數值。由此可知，可將擁有高專利數之公司納入投資組合考量標的之一。

3.5.2 高低專利被引證次數公司之比較

(一) 以前後 $\frac{1}{4}$ 方式分組，前 $\frac{1}{4}$ 為高專利被引證次數公司群，後 $\frac{1}{4}$ 為低專利被引證次數公司群。

(二) 以前後 $\frac{1}{2}$ 方式分組，前 $\frac{1}{2}$ 為高專利被引證次數公司群，後 $\frac{1}{2}$ 為低專利被引證次數公司群。

表3-5-2 高低專利被引證次數與大盤之比較

專利被引證次數	平均數	中位數	標準差
前1/4	0.5196	0.1357	0.8735
後1/4	-0.2496	-0.2580	0.3190
前1/2	0.4608	0.2181	0.7790
後1/2	-0.1188	-0.1316	0.3289
大盤	0.1482		

從表 3-5-2 可以看到個別與綜合比較後，兩種分組方式的平均數、中位數、標準差，高專利被引證次數公司群皆大於低專利被引證次數公司群，而高專利被引證次數公司群之平均數也都高於大盤之數值。由此可知，可將擁有高專利被引證次數之公司納入投資組合考量標的之一。

3.5.3 高低 A/R&D 公司之比較

(一) 以前後¼方式分組，前 ¼ 為高 A/R&D 公司群，後 ¼ 為低 A/R&D 公司群。

(二) 以前後½方式分組，前 ½ 為高 A/R&D 公司群，後 ½ 為低 A/R&D 公司群。

表3-5-3 高低A/R&D與大盤之比較

A/R&D	平均數	中位數	標準差
前1/4	0.2662	-0.1273	0.7907
後1/4	0.1931	0.1233	0.3779
前1/2	0.2948	0.0725	0.8220
後1/2	0.2047	0.1001	0.5427
大盤	0.1482		

從表 3-5-3 可以看到個別與綜合比較後，雖然不同分組的平均數皆高於大盤之數值，但前後 ¼ 組與前後 ½ 組之間的數值差距明顯差異大，而前 ¼ 組的中位數甚至為負值低於後 ¼ 組的中位數。由於 A/R&D 之波動幅度大且無法得出原因是否為資

產不夠或是研究發展費用不足，風險相對較高，因此不建議將其納入投資組合考量標的之一。

3.5.4 高低 S/R&D 公司之比較

(一) 以前後 $\frac{1}{4}$ 方式分組，前 $\frac{1}{4}$ 為高 S/R&D 公司群，後 $\frac{1}{4}$ 為低 S/R&D 公司群。

(二) 以前後 $\frac{1}{2}$ 方式分組，前 $\frac{1}{2}$ 為高 S/R&D 公司群，後 $\frac{1}{2}$ 為低 S/R&D 公司群。

表3-5-4 高低S/R&D與大盤之比較

S/R&D	平均數	中位數	標準差
前1/4	0.2662	-0.1273	0.7907
後1/4	0.2647	0.1818	0.4224
前1/2	0.1908	-0.0270	0.7900
後1/2	0.2634	0.1357	0.4926
大盤	0.1482		

從表 3-5-4 可以看到個別與綜合比較後，雖然不同分組的平均數皆高於大盤之數值，但前 $\frac{1}{2}$ 組的平均數卻低於後 $\frac{1}{2}$ 組；前後 $\frac{1}{4}$ 組與前後 $\frac{1}{2}$ 組之間的數值差距明顯差異大，而前 $\frac{1}{4}$ 與 $\frac{1}{2}$ 組的中位數甚至為負值低於後 $\frac{1}{4}$ 與 $\frac{1}{2}$ 組的中位數。由於 S/R&D 之波動幅度大且無法得出原因是否為營業收入不夠或是研究發展費用不足，風險相對較高，因此不建議將其納入投資組合考量標的之一。

第四章 結論與建議

本研究主要在探討企業投入的研究發展費用是否有反映在股票報酬上，並期望藉此找出適當的投資組合。以下將研究所得的結果、發現與建議做一簡要的敘述。

4.1 研究結果

本研究根據研究發展的特性，加上報酬率及投資組合理論，使用相關分析、迴歸分析、平均數差異檢定與投資組合分析進行半導體產業的實證與分析。

本研究經由實證，首先探討研究發展成果之專利數、專利被引證次數、資產佔研發比例以及營收佔研發比例對於企業價值-ROA、ROE、PB 是否具有正相關。結果可以發現 ROA 對專利數、專利被引證次數以及 S/R&D 都呈現高度正相關，對 A/R&D 呈現中度正相關，而 ROE 對 A/R&D 和 S/R&D 也呈現高度相關。根據實證結果可得出資產及營收佔研發比例與企業價值的評價具有相當顯著的正向相關的結論，因此，A/R&D 和 S/R&D 可作為企業研發品質的參考指標。

再來為利用複迴歸模型，探討自變數（專利數、專利被引證次數、A/R&D、S/R&D）分別對哪些應變數（公司價值的衡量-ROA、ROE、PB 比）具有顯著的解釋力。得出之結果為 ROA 對專利數、專利被引證次數及 A/R&D 皆呈現中度至低度的正相關；ROE 對專利數與 S/R&D 呈現高度正相關；而 PB 比則對 A/R&D 及 S/R&D 呈現高度負相關。

最後運用實證結果進行平均數差異分析及投資組合分析，本研究找出兩個具有投資價值的投資組合：第一組為高專利數之公司，相對於低專利公司擁有較佳的（投資報酬率）平均數、中位數、標準差表現，同時組合內的平均投資報酬率高於大盤整體的數值；第二組為高專利被引證次數之公司，相對於低被引證次數之公司擁有較佳的（投資報酬率）平均數、中位數、標準差表現，組合內的平均投資報酬率也優於大盤整體的數值。

4.2 建議

由於國外大廠的競爭，半導體產業在研究發展上投入相當多的精力以應高度競爭的市場。然而研發的支出未能替企業帶來豐厚收入，進而影響財報表現及投資人對於企業的信心。因此，在研發支出上，需要加入研發品質的評估作為企業決策的依據。

以本實證結果為基礎，對於半導體企業提出下列建議：由實證的結果來看，研發效率需要再加強，企業的研發品質沒有為股票報酬率帶來足夠高的正面影響。藉由提高研發效率，可以提高公司價值，獲得投資人青睞而得到較高的投資報酬率。

再來是企業需嘗試解決投入不足的困境。少數企業因為投入研發比例不高，導致專利權數、專利權被引證次數產出明顯低於其他同產業的企業股票報酬率。透過企業聯盟、合作，共同投資研發部門，有望能提高資金投入，使得研發部門在獲得較充足的經費下，有機會得到更好的發展及帶來專利權的產出。

4.3 研究限制

- 一、由於台灣於 2011-2016 年歷經會計的改制，有些公司的財報或有疏漏，造成樣本資料部分的缺失。
- 二、本研究僅採用上市的半導體相關產業公司作為樣本，但上市公司只為台灣半導體產業的一部分，因此實證結果可能無法完全代表整體產業。
- 三、本研究的範圍僅限於半導體產業，對於研發品質是否對於各種產業都具有正向反饋在股票報酬上還需要進一步的分析研究。

參考資料

<http://nccur.lib.nccu.edu.tw/bitstream/140.119/35291/8/36003808.pdf>

http://www1.cpshts.hcc.edu.tw/leson/%E9%9B%BB%E5%AD%B8%E6%AD%B7%E5%8F%B2%E5%90%8D%E4%BA%BA/new_page_22.htm

<http://iht.nstm.gov.tw/form/index-1.asp?m=2&m1=3&m2=75&gp=21&id=2>

<http://cm.nsysu.edu.tw/~cyliu/pb7/7007.htm>