

南華大學企業管理系管理科學碩士論文

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER BUSINESS ADMINISTRATION

MASTER PROGRAM IN MANAGEMENT SCIENCES

DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION

NANHUA UNIVERSITY

線上遊戲產業績效之評估

THE PERFORMANCE EVALUATION OF ON-LINE GAME INDUSTRY

指導教授：黃國忠 博士

ADVISOR: KUO-CHUNG HUANG Ph.D.

研究生：姚登雲

GRADUATE STUDENT: TENG-YUN YAO

中 華 民 國 九 十 九 年 六 月

南 華 大 學

企業管理系管理科學碩士班

碩 士 學 位 論 文

線上遊戲產業績效之評估

研究生：

姚國忠

經考試合格特此證明

口試委員：

紀信光

黃國忠

李建中

指導教授：

黃國忠

系主任：

李信光

口試日期：中華民國 九十九 年 六 月 十 八 日

誌 謝

當論文完成的那一刻我才真正能夠體會：「再辛苦、困難的事都經歷過了，未來，還怕什麼呢！」的確，自我終身學習，不斷的再進修成長，一直是我人生所規劃之理念與目標。幸有此在職進修的機會，讓我在離開校園廿多年後，還能於2008年的夏天，重返校園繼續研究所的學習課程。對我而言，能在此階段中重溫學生求取新知的生涯，且依期程順利完成學業並取得碩士學位，已實現了我逐一規劃的目標。

這二年研究所的生涯，其學習過程雖相當艱辛但却是充實愉快的磨鍊經歷，由於忙碌的公務與進修課程，同時亦須照顧年邁高齡的雙親及其他應處理的眾多事務；因此，在公務、課業、家務須兼顧的多重壓力下，頭髮白了、體力也不勝負荷而影響健康，然而在朋友及雙親的鼓勵下，讓我對於學業的完成，增加不少的信心；因此，我在此要對所有教導的老師表達心中由衷的謝意；另外，更感謝指導教授黃國忠老師的寶貴建議，使得我投稿研討會論文得以在中國科技大學及玄奘大學二所學校錄取。

更感謝論文口試委員李建中、紀信光二位教授給予寶貴意見，使得論文更臻於完善，也感謝在學期間對我幫助有加的學長及同學們，尤其是順益學長不厭其煩的教我研究方法的軟體操作及班代龔錦章大哥的熱心助人、還有一群『國忠幫』相處的同學們。謹以此篇文獻讓關愛、鼓勵、關心、協助我的師長與親朋好友們一起分享此項喜悅的成果。

姚 登 雲 謹 誌

于南華大學管理科學研究所

中華民國九十九年六月

南華大學企業管理系管理科學碩士班

九十八學年度第二學期碩士論文摘要

論文題目：線上遊戲產業績效之評估

研究生：姚登雲

指導教授：黃國忠 博士

論文摘要內容：

資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA) 是使用在生產力與效率評估上使用頻率最高且具客觀性的方法，其分析的產業範圍更涵蓋金融、航空、半導體、教育、圖書館、醫院等營利與非營利機構。

本研究目的在探討線上遊戲產業效率之模式，以線上遊戲產業上櫃、上市公司作為評估的對象，並藉由各家公司93-97年年報資料，採 Frontier 軟體進行效率分析；其中包含分析各上櫃、上市線上遊戲公司的技術效率、規模效率、生產效率、規模報酬及敏感度分析；分別探討各投入/產出項對整體績效所造成的影響，以執行資源合理之分配，提供一個數量化的參考。

研究指出資料包絡分析法在衡量績效時具有多重指標特性，若能將資源配置最佳化，自然能提升遊戲產業營運績效。在整體表現上，藉由參考集合的分析，以 CCR 模式而言應參考 97 網龍；以 BCC 模式分析則應參考 97 華義。在差額變數分析及改善值分析，大宇公司 95 至 97 年應該衡量投入及產出項目作調整。敏感度分析中 97 智冠無論增加或減少投入產出項，對其效率值皆無影響，為較穩定公司，可足以做其他公司參考的對象。

關鍵詞：線上遊戲、資料包絡分析法、績效

Title of Thesis : The Performance Evaluation of ON-LINE-GAME Industry

Department : Master Program in Management Sciences, Department of
Business Administration, Nanhua University

Graduate Date : June 2010

Degree Conferred : M. B. A.

Name of Student : Teng-Yun Yao

Advisor : Kuo-Chung Huang Ph.D

Abstract

DEA method is the most frequent and objective way to use in productivity and efficiency assessment which includes for-profit and non-profit organizations analysis, such as financial, aviation, semiconductor, education, libraries, and hospitals.

The purpose of this study was to explore the model of online game industry efficiency for online gaming industry. Taking the OTC listed companies as the objects of the assessment, and using Frontier software for Efficiency Analysis of each company's 93-97 annual report which includes analysis of OTC listed companies' online gaming of technical efficiency, scale efficiency, productivity, returns to scale, and sensitivity analysis. So as to explore the various input / output options on the overall performance influence respectively to implement the reasonable allocation of resources to provide a quantitative reference..

The study showed that data envelopment analysis method had multiple indicator characteristics when measuring performance . If we can optimize resource allocation, it can promote the operating performance of the gaming industry. In the overall performance, through the analysis of reference set, using 97 Chinese Gamer International Corporation as reference for CCR Model, and 97 Wayi International Digital Entertainment Co. for BCC Model. In Slack Variable Analysis and Analysis of Improvement Rate, from 95 to 97, Softstar Entertainment Inc. should adjust its input and output options. In

Sensitivity Analysis, in 97, no matter Soft-World International Corporation increased or decreased its input option or not, the efficiency rate was not affected. It was a steady company which could be the model for other companies.

Keyword: On-line game, Data Envelopment Analysis (DEA), Performance

目錄

中文摘要	.....	i
英文摘要	.....	ii
目錄	.....	iv
表目錄	.....	vii
圖目錄	.....	ix
第一章	緒論.....	1
1.1	研究背景與動機.....	1
1.2	研究目的.....	3
1.3	研究範圍與限制.....	3
1.4	研究方法與架構.....	4
1.4.1	研究方法.....	4
1.4.2	研究架構.....	4
第二章	文獻探討.....	7
2.1	線上遊戲的起源及意義.....	7
2.2	線上遊戲的分類及內容.....	8
2.3	線上遊戲產業特性.....	9
2.4	線上遊戲軟體產業的概況.....	11
2.4.1	線上遊戲軟體概況.....	12
2.4.2	線上遊戲產業上、中、下游之關聯性.....	14
2.4.3	線上遊戲產品名稱發展趨勢及競爭情形.....	14
2.5	績效評估.....	17
2.5.1	績效評估的定義.....	17
2.5.2	績效評估的方法.....	21
2.6	線上遊戲的相關文獻.....	27
2.7	資料包絡分析法應用於產業的相關文獻.....	31
第三章	研究方法.....	42
3.1	Farrell 效率衡量.....	42

3.2	DEA 模式理論.....	45
3.3	DEA 數學模式.....	47
3.3.1	CCR 模式.....	48
3.3.2	BCC 模式.....	51
3.4	決策單位之界定.....	55
3.5	投入產出項之選擇.....	58
3.6	評估模式之選擇.....	59
3.7	分析方法.....	60
3.7.1	相關及迴歸分析.....	60
3.7.2	效率分析.....	60
3.7.3	差額變數分析.....	63
3.7.4	敏感度分析.....	63
第四章	實證分析與結果.....	65
4.1	選定受評單位.....	65
4.1.1	DMU 的選取	66
4.1.2	投入與產出項之選擇.....	66
4.1.3	相關與迴歸分析.....	67
4.2	乘數之限制.....	74
4.3	虛擬乘數分析.....	77
4.3.1	CCR 模式之虛擬乘數分析.....	77
4.3.2	BCC 模式之虛擬乘數分析.....	79
4.4	差額變數分析.....	81
4.4.1	CCR 模式之差額變數分析.....	81
4.4.2	BCC 模式之差額變數分析.....	83
4.5	改善值分析.....	85
4.5.1	CCR 模式之改善值分析.....	85
4.5.2	BCC 模式之改善值分析.....	87
4.6	參考集合與被參考集合.....	89
4.6.1	CCR 模式之參考集合與被參考集合.....	89
4.6.2	BCC 模式之參考集合與被參考集合.....	89

4.7	生產效率、技術效率及規模效率.....	92
4.8	效率群與無效率群分析.....	95
4.8.1	CCR 模式之效率群與無效率群分析.....	95
4.8.2	BCC 模式之效率群與無效率群分析.....	96
4.9	敏感度分析.....	96
4.9.1	CCR 模式之敏感度分析.....	97
4.9.2	BCC 模式之敏感度分析.....	100
4.10	CCR 模式與 BCC 模式所得之差異性.....	104
第五章	結論與建議.....	108
5.1	結論.....	108
5.2	建議.....	111
參考文獻	一、中文部份.....	113
	二、英文部份.....	117
個人簡歷	.....	120

表目錄

表 2.1	目標與衡量指標.....	25
表 2.2	國內線上遊戲之相關文獻.....	31
表 2.3	國內外應用資料包絡分析法研究之文獻.....	40
表 3.1	DMU 的選取—所擬研究的遊戲產業上市公司.....	57
表 3.2	原始資料表.....	62
表 4.1	DMU 名稱.....	66
表 4.2	投入、產出項相關係數表.....	68
表 4.3	自變項對依變項之迴歸模式.....	71
表 4.4	相關係數表.....	71
表 4.5	各線上遊戲上市公司投入項目與產出項目綜整表.....	73
表 4.6	CCR 模式各 DMU 投入產出項之權重.....	75
表 4.7	BCC 模式各 DMU 投入產出項之權重.....	76
表 4.8	CCR 虛擬乘數表.....	78
表 4.9	BCC 虛擬乘數表.....	80
表 4.10	CCR 差額變數表.....	82
表 4.11	BCC 差額變數表.....	84
表 4.12	CCR 改善值表—投入產出項.....	86
表 4.13	BCC 改善值表—投入產出項.....	88
表 4.14	CCR 效率、參考集合、被參考集合次數表.....	90
表 4.15	BCC 效率、參考集合、被參考集合次數表.....	91
表 4.16	生產效率、技術效率與規模效率之關係.....	94
表 4.17	CCR 效率群與無效率群單位之平均值.....	95
表 4.18	BCC 效率群與無效率群單位之平均值.....	96
表 4.19	CCR 刪除單一投入或產出項後之敏感度分析表.....	100
表 4.20	BCC 刪除單一投入或產出項後之敏感度分析表.....	103
表 4.21	CCR 與 BCC 效率及參考集合之比較.....	105
表 4.22	CCR 與 BCC 虛擬乘數分析及改善值分析之比較.....	106

表 4.23	CCR 與 BCC 效率群與無效率群之比較.....	106
表 4.24	CCR 與 BCC 敏感度分析之比較.....	107

圖目錄

圖 1.1	研究流程圖.....	6
圖 2.1	全球線上遊戲市場規模.....	13
圖 2.2	我國線上遊戲市場規模.....	13
圖 2.3	線上遊戲產業上、中、下游之關聯性.....	14
圖 3.1	投入導向之技術效率與配置效率.....	43
圖 3.2	產出導向技術效率與配置效率.....	45
圖 3.3	純粹技術效率與規模效率之衡量.....	53
圖 3.4	DEA 使用程序.....	56

第一章 緒論

本研究目的在探討線上遊戲產業績效之評估，本章將研究背景與動機、研究目的、研究範圍與限制、研究方法與架構等分成四節來論述。

1.1 研究背景與動機

金融海嘯肆虐期間，全球股市低迷，但線上遊戲（on-line game）等「宅經濟」議題卻趁勢發酵，許多遊戲軟體相關類股股價更不跌反升。網路頻寬的普及後，線上遊戲迅速成為市場主流產品，近年來，線上遊戲幾乎成了電子商務中的當紅炸子雞，透過網際網路無遠弗屆的連線功能，以及即時且操作便利的聲光視訊效果，遊戲玩家的對手不再是生硬的電腦，而是真實的網路使用者，講求的是發揮團隊合作的精神。其不僅能達到文字的傳遞，還能擁有真實的虛擬情境，以及逼真的聲光效果；而更重要的是，在於其角色扮演的過程，幾乎接近真實的人生當中某些情節，再加上線上即時交談的功能，使得在線上遊戲所建構出的虛擬情境中，更讓一些在現實生活中不敢做的事在情境中完成。

目前線上遊戲拜網路技術所賜，其推陳出新的速度亦十分驚人。為了不使遊戲褪流行，商業促銷的花招亦令人們目不暇給，包括免費試用、明星代言、大型發表會等；其最大特色在於「掌握人性」，不但提供溝通的空間，還得以上網角色扮演玩遊戲，因而建立許多線上遊戲的虛擬社群，成員透過交談、結盟、甚至網聚相互交換心得，使得成員產生歸屬感，進而提升對社群，甚或遊戲品牌的忠誠度。

在因應市場主流趨勢及玩家對遊戲忠誠度的彈性變化，各公司營運平台，採取嚴控代理成本及發行高數量產品策略，為使能長期深耕遊戲

產業，除要具有自國內外引進產品的實力，也同時能擁有量產自製遊戲的能力，以降低整體集團經營風險，並提升營運利潤。自 96 年開始免費遊戲已成為主流，因此遊戲業者推出免月租費的遊戲，免費模式主要透過銷售虛擬物品或增值服務激發用戶的消費潛力，從而獲得更多的收入。

線上遊戲市場目前仍逐年成長，但由於遊戲業者面對的是口味變化多端，難以掌握之玩家，就如國內每年共有十餘款線上遊戲發表，但同一時間能獲得廣大消費者喜愛且稱得上成功的遊戲不超過其半，新遊戲能否成功須待市場檢驗，一旦遊戲建立起口碑並有忠誠的玩家社群，極易形成群聚效應且忠誠度極高。遊戲廠商必須深入了解玩家心理，才能洞燭機先，搶得市場利基。過去以遊戲設計以設計者為中心出發之產品開發觀念已不符市場潮流，現在遊戲廠商必須以玩家為研發核心，設計具吸引力及好操作之遊戲才是成功關鍵。

企業要永續經營，除了管理必須要有效率外，更重要的是一些財務指標須達到標準，績效管理是一種實踐，良好的管理才是績效的保證，因組織績效包含的範圍相當廣泛，一般而言，指組織目標的達成，在不同的組織中，有不同的組織目標，組織績效衡量的標準也就不同，早期組織理論學者不外以：1.獲致最大利潤；2.提供有效服務；3.提高生產能量；4.促進成員有高昂的士氣等（李長貴，民 72），為單一標準衡量組織績效，但是在經過日積月累的考驗後，發現單一標準並不可靠，因為隨著時代的演變，任何一種組織目標皆有其多樣性與功能複雜性，使用單一標準來衡量組織績效，已不符合環境需求，故學者對於組織績效，大都以多重標準來進行衡量（Rainey,1991）。本研究藉由資料包絡分析法（Data Envelopment Analysis, DEA），對線上遊戲產業的經營績效，提供適當和客觀的評估方法，分析現況與目標間的落差所在，以作為修正

改善的依據及標準。

1.2 研究目的

基於以上之研究背景與動機，本研究主要目的概述如下：

1. 藉由資料包絡分析法多績效衡量指標之特性，進行線上遊戲產業效率與效能之評估分析，並提出線上遊戲產業績效合理評估模式。
2. 使用資料包絡分析法，對投入及產出變項做選擇，確認可控制性績效，進行線上遊戲業者的相對績效衡量。
3. 透過本研究所建立之評估模式，提供各線上遊戲產業參考，以建構合理之線上遊戲產業效率分析及配置效率衡量模式，作為線上遊戲產業在資源分配與管理上一合理的參考依據，進而整體提昇線上遊戲產業之效率。

1.3 研究的範圍與限制

1. 本研究主要係以目前在國內上櫃、上市公司線上遊戲產業作為模式驗證之對象，包括智冠（5478）、遊戲橘子（6180）、中華網龍（3083）、華義國際（3086）、昱泉國際（6169）、大宇資訊（6111）。
2. 本研究所使用之各項投入/產出項資料係各公司股東會年報作為主要來源，為求資料一致性，故期間選取係以民國 93 年到 97 年作為研究範圍對象。
3. 本研究著重於現行上櫃、上市公司線上遊戲六大廠商之總體營運績效衡量方法之研究，而非針對有關民眾對線上遊戲之滿意度指標之衡量。
4. 本研究所採用之資料包絡分析法著重於生產力概念之效率（投入/產出之間的關係）及效能（投入與結果之間的關係），無法對線上遊戲工作

績效之各種相關因素加以全盤分析。

5. 本研究資料主要係擷取於台灣證券交易所公開資訊網站的電子報表。因此研究資料之限制除受限於樣本數之外，所得的會計資訊僅限於簡單的財務資料，並未包含其他多的資訊。

1.4 研究方法與架構

本研究主要建立線上遊戲公司效率分析及配置效率之衡量模式，並以上市公司廠商作為實證施行對象。

1.4.1 研究方法

實際研究分兩個階段的，首先列出相關因素之衡量指標，探討績效評估方法及相關變數分析後，以資料包絡分析法將所有評估單位之投入/產出的相關資料，藉由數學線性規劃的方式，求得各受評單位之相對效率值，作為本研究分析探討之目標。資料包絡分析法在實證應用上較適合分析多重投入與多重產出的產業，在國內外廣泛運用於各行各業。因此本文引用此法來分析各線上遊戲公司的相對效率值。

1.4.2 研究架構

本研究共分六章，各章節內容簡述如下：

第一章緒論：介紹本文、1.1 研究背景與動機、1.2 研究的目的、1.3 研究範圍與限制、1.4 研究方法與架構。第二章文獻探討：包括2.1 線上遊戲的起源及意義、2.2 線上遊戲的分類及內容、2.3 線上遊戲產業特性、2.4 線上遊戲軟體產業的概況、2.5 績效評估、2.6 線上遊戲的相關文獻、2.7 資料包絡分析法應用於產業的相關文獻。第三章研究方法：包括3.1 Farrell效率衡量、3.2 DEA模式理論、3.3 DEA數學模式、3.4 決策

單位之界定、3.5 投入產出項之選擇、3.6 評估模式之選擇、3.7 分析方法。第四章實證分析與結果：包括4.1 選定受評單位、4.2 乘數之限制、4.3 虛擬乘數分析、4.4 差額變數分析、4.5 改善值分析、4.6 參考集合與被參考集合、4.7 生產效率、技術效率及規模效率、4.8 效率群與無效率群分析、4.9 敏感度分析、4.10 CCR模式與BCC模式所得之差異性。第五章結論與建議：包含5.1 結論、5.2 研究建議。（研究流程如圖1.1）

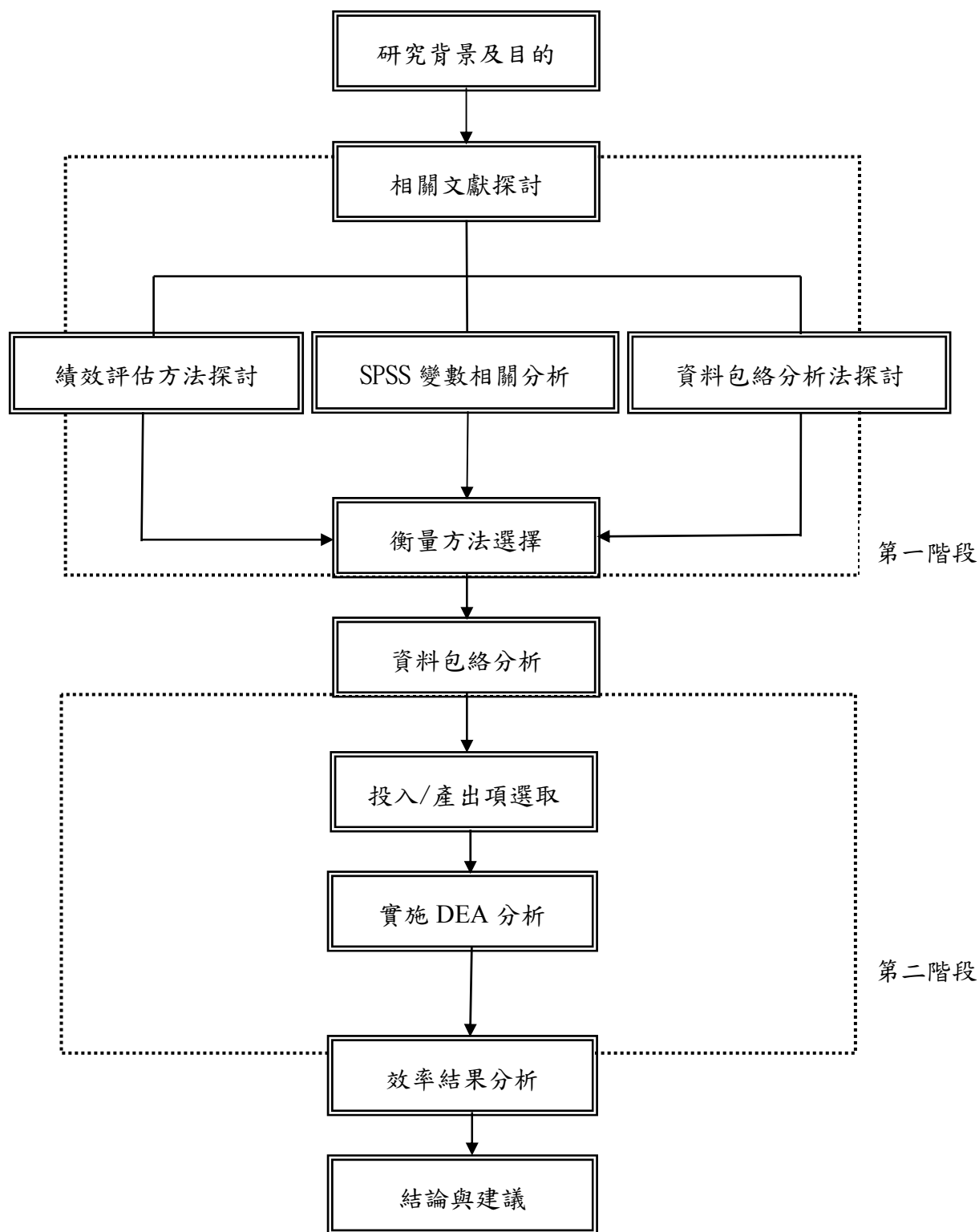


圖 1.1 研究流程圖

資料來源：本研究整理

第二章 文獻探討

有關線上遊戲產業績效評估的相關文獻，本章將以線上遊戲的起源及意義、線上遊戲的分類及內容、線上遊戲產業特性、線上遊戲軟體產業的概況、績效評估、線上遊戲的相關文獻、資料包絡分析法應用於產業相關文獻等，分成七節來敘述。

2.1 線上遊戲的起源及意義

線上遊戲其歷史最早起源於 1970 年末由英國艾賽克斯大學學生 Roy Trubshaw 所創造的冒險性遊戲「泥巴」(Multi-User dungeon or dimension, MUD)，是一種文字化的線上遊戲。MUD 是「多人地下城堡」(Multi-User dungeon)、「多人世界」(Multi-User dungeon dimension) 或「多人對話」(Multi-User Dialogue)的簡稱。指的是一個存在於網路、多人參與、使用者可擴張的虛擬實境，其界面是以文字為主（陳怡安，民 92）。而台灣最早的線上遊戲是華義國際數位娛樂股份有限公司於 1993 成立，因推出國內第一款比較完整的線上遊戲『石器時代』造成全國網路風潮，帶領台灣正式進入線上遊戲領域。（<http://tw.knowledge.yahoo.com/>）

線上遊戲的意義是一種電腦軟體系統，可供多名使用者（玩家）同時進入系統中去探險，每個進入的玩家可以扮演或控制一個角色，透過這個角色，玩家可以在系統中任意遊走探險，也可以與其他玩家對話與交往，經由頻繁的互動，一同作戰或交談，產生社群的連結，進而發展出一個新的層級式社會結構。

2.2 線上遊戲的分類及內容

目前國內線上遊戲的分類，大約可分成三大類（張智超、虞孝成，民 90）。

1. Web Game：

利用網站架設的方式，呈現的大眾化遊戲，例如微軟的網際網路遊樂場，透過網路連線，玩家們可以和世界上任何地區的同好，一同進行跨國性的競賽，特色是使用方便，不受時空限制，玩家閒暇時，可以在虛擬世界中進行下棋、打牌等等遊戲。

2. 網路遊戲（Network Game）：

這類遊戲有特定人數限制（4 人至 8 人為主），進行回合或即時戰略遊戲，玩家可以選擇彼此合作，攻擊特定的敵人，或是彼此互相對打，也可選擇單獨與電腦對戰，此類遊戲攻擊目標明確，有時間限制，世界電玩高手選拔賽的遊戲，均屬此類。

3. 連線遊戲（Online Game）：

這類遊戲可以容納千名以上玩家同時上網，即時互動與交談，屬於多人角色扮演遊戲，在這類遊戲中，玩家們如同真實人生，進行交友、發展培養遊戲角色，玩家們可以同盟或組成國家，由於社群的歸屬感與真實的互動，加上線上交談的功能，許多玩家沉迷於其中。

而線上遊戲得內容大約可分成：

1. 角色扮演遊戲：

(1) 人物屬性：

各種屬性不同、各有其優缺點，玩家可憑喜好選擇（預設角色、創造角色）。例如性別角色的不同、職業的不同、種族的的不同、身分階級的不同。

(2)戰鬥方式（即時制、回合制）：

獲取經驗值以便讓角色升級、提升角色的各種屬性、使得角色能夠成長。

(3)迷宮地下城：

有許多任務、怪物、寶藏，以探索冒險方式來進行遊戲。

2. 即時戰略遊戲：

玩家透過角色扮演，進行各種建設與作戰，強調團隊合作，是一種完全以多人連線廝殺為進行方式的線上遊戲。有別於其他線上遊戲，可以單兵作戰，例如 CS（戰慄空間），強調戰術與戰略，需要緊密的團隊合作，才有機會取勝。

2.3 線上遊戲產業特性

線上遊戲特性和單機遊戲有相當大的不同，單機遊戲屬玩家獨自和遊戲所提供的程式對玩，故變化性較少，所以一但過關完成，或者時間過久，玩家興趣喪失，遊戲的生命週期也就走到盡頭，所以單機遊戲軟體廠商要不斷推出新遊戲，來吸引玩家購買。線上遊戲特性則大不同，由於線上遊戲的特質在於玩家和玩家之間的互動與溝通，玩法千變萬化，玩家是和人在對玩，線上遊戲只是提供一個虛擬的環境，因此人氣越高的遊戲越具引發人群聚集的能力：當遊戲產品內容受到玩家歡迎，吸引玩家逐步進入遊戲，遊戲會員與同時上線人數越多，更多玩家就會產生互動而受到吸引紛紛加入。

依力世管理顧問有限公司（民 90）產業報告「一同打造你我的虛擬世界-線上遊戲」探討其特性概可分為：

1.產品生命週期高於一般 PC 遊戲軟體

遊戲軟體是屬於娛樂業，因此相當強調產品的新鮮度與流行性，除少數暢銷遊戲能夠維持超過半年以上的熱度外，其餘一般遊戲軟體的生命週期約在三個月左右。

但線上遊戲由於在劇情架構上具延伸性、功能具擴充性以及網路互動性的特性；同時由於玩家需要一段時間才能累積其經驗值，故在放棄舊遊戲而就新遊戲的轉換成本相對較高的情況下，玩家的忠誠度及黏附性相當高；再加上線上遊戲經營商持續採取密集相關促銷活動帶動下，因此一套線上遊戲的生命週期遠較 PC 遊戲為高，依據韓國線上遊戲的經驗顯示，其生命週期可長達 2 至 3 年之久。

2. 高風險產業，但獲利亦令人不敢小覷

一套線上遊戲的完成費時耗錢，諸如劇情企劃、人物繪製、配樂、程式撰寫、硬體設備的添購、各項行銷花費、後續的網站服務等皆需要花費大筆的金錢與時間。

若是開發出之遊戲軟體無法契合市場需求，市場反應不佳而致銷售不如預期，則之前的努力皆付諸東流；但若遊戲能掌握市場脈動、切中玩家口味，若會員人數能夠大量增加情況下，則規模經濟能充分發揮，獲利將相當可觀。由此可見其高風險、高獲利特性。

3. 線上遊戲可避免盜版的發生

對於一般國內遊戲軟體發行業者來說，盜版的猖獗一直困擾業者，往往付出相當多的時間與精力方能完成的產品，在上市後，獲利反被盜版業者壓縮。智慧財產權的缺乏保障，對於國內軟體的發展構成相當大的阻礙。

但線上遊戲的經營模式可免除掉盜版業者的困擾。對於線上遊戲來說，軟體的銷售僅佔其營收的一小部分而已，而主要營收來源是來自於

玩家上網的點數卡或會員月會費收入，而這一部分盜版業者根本無機可趁；此外，對於線上遊戲業者來說，為了促使更多玩家上線增加其普及率以便能夠獲取更多的連線收入，業者對於線上遊戲的軟體大都採低價策略，甚者以免費促銷方式，因此，盜版業者在無利可圖情況下，大都知難而退。

4. 異業結盟蔚為風潮

不論是入口網站、電信業、寬頻業者都想辦法與遊戲業者，更希望進一步取得經營權。目前以網際網路服務提供者（ISP）業者最為熱衷，期望能與線上遊戲業者結盟，將其雄厚的會員導引為本身的使用客層內。

5. 產品對服務的依賴性高

遊戲玩家在上網玩遊戲時，通常會遭遇相當多的小麻煩，若無法由公司方面得到一個完善的解決之道，線上遊戲將失去忠誠度高的玩家。由此可知，線上遊戲有個很重要的特性，那就是就算是再引人入勝的劇情，若不能配合完整的後續服務，其產品的效益將大打折扣。因此，為了解決玩家可能面臨的瑣碎問題，目前皆有成立 24 小時的客服中心，以確保玩家在連線遊玩時能夠最即時與專業的服務。

2.4 線上遊戲軟體產業的概況

在亞洲地區，隨著網路的盛行，遊戲內容講究參與者之互動性，連帶帶動網路遊戲軟體之爆發性成長，其中，韓國由於其政府不遺餘力輔導網路遊戲業者，造就了韓國不凡的軟體工業，此股風潮也吹向台灣，洞察商機的台灣廠商，眼見其中所帶來的高獲利，及連帶產生的電子商務商機，嘗試引進韓國線上遊戲軟體，更將On-line Game的市場，開發出更大領域，網路遊戲軟體雖在2000年中才開始，但已成為遊戲軟體中成

長最快的族群。

2.4.1 線上遊戲軟體概況

依遊戲橘子97年年報，台灣線上遊戲歷經過去幾年之市場洗禮，逐漸成熟而成為軟體工業的重要一環，在國內PC出貨量以及個人應用軟體市場規模成長趨緩的情況下，由於遊戲軟體廠商在產品及行銷手法上不斷推陳出新，可同時容納數千人甚至上萬人上網對戰、聊天交友的新興遊戲模式，因網路玩家的好奇心再加上社群力量，掀起了一股旋風。此外網路頻寬問題陸續改善及上網播接費用下降的趨勢下，亦有利於玩家人數之成長。

線上遊戲具有跨地域與高互動之特性，改變了傳統的遊玩方式與型態。藉由線上遊戲，讓玩家在網路上構建一個虛擬世界，並於其中與同好相互討論、分享心得及組織社群。藉由此交流方式，玩家間的感情凝聚力相當強，進而提升對遊戲之黏附性與忠誠度，衍生出龐大的商機，亦對整個遊戲產業生態產生重大影響。目前依線上遊戲之內容，大致可區分為多人連線角色扮演遊戲（Massively Multiplayer Online Role Playing games，簡稱 MMORPGs）及線上休閒式遊戲（Casual Online Games）。MMORPGs 目前仍佔線上遊戲市場之大宗，但隨著上網人口結構及玩家需求等結構性因素逐漸轉變下，休閒式遊戲被視為支撐未來產業成長之重要角色。依網路遊戲研究公司 DFC Intelligence 預估，2008 年市場規模約為 97.17 億美元，較 2007年成長約20.07%，預估2004-2013年CAGR（年複合成長率）為23.3%，2013 年有機會成長至204.05 億美元（如圖 2.1）。

單位：美金百萬元；%

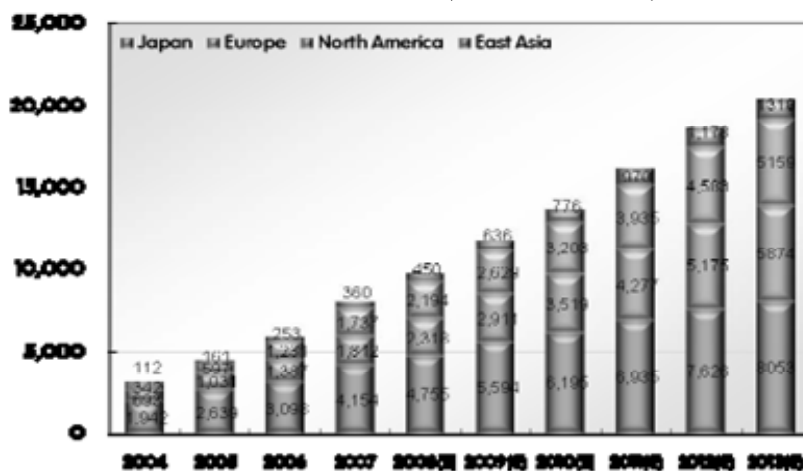


圖 2.1 全球線上遊戲市場規模

資料來源：橘子遊戲數位科技股份有限公司 97 年年報，pp.39

根據國際數據資訊 (IDC) 之報告，2008 年台灣線上遊戲之市場規模為 3.22 億美元，年成長率 11.2%，2007-2012 年 CAGR 約 5.95%。由於台灣線上遊戲市場已進入成熟期，玩家人數成長趨緩，加上新進遊戲廠商的投入，競爭狀況更顯激烈，因此營運廠商逐漸往海外市場發展 (如圖 2.2)

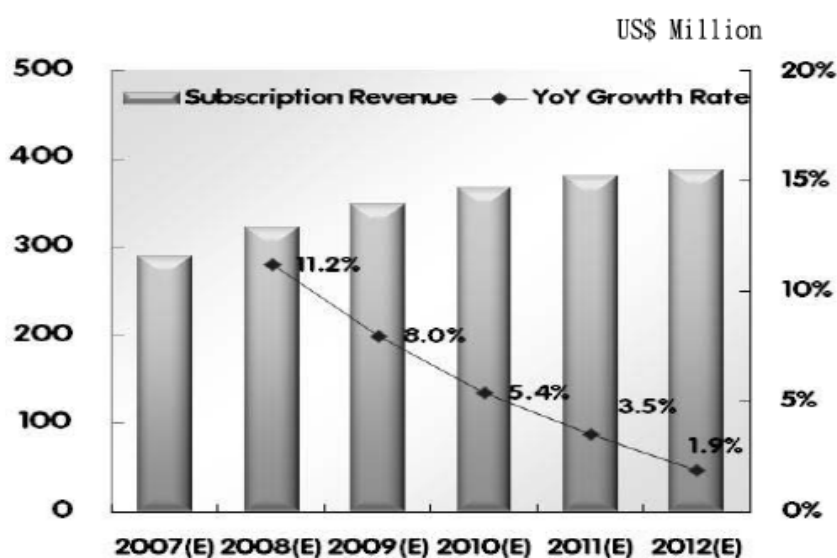


圖 2.2 我國線上遊戲規模

資料來源：橘子遊戲數位科技股份有限公司 97 年年報，pp.39

2.4.2 線上遊戲產業上、中、下游之關聯性

本研究對象，各家上櫃、上市公司主要為遊戲軟體及遊戲雜誌之發行，其中遊戲軟體又可區分為自製與代理，而雜誌部份則全部由公司自行編輯與行銷，故公司之業務可謂跨足上、中游之領域（如圖2.3）。

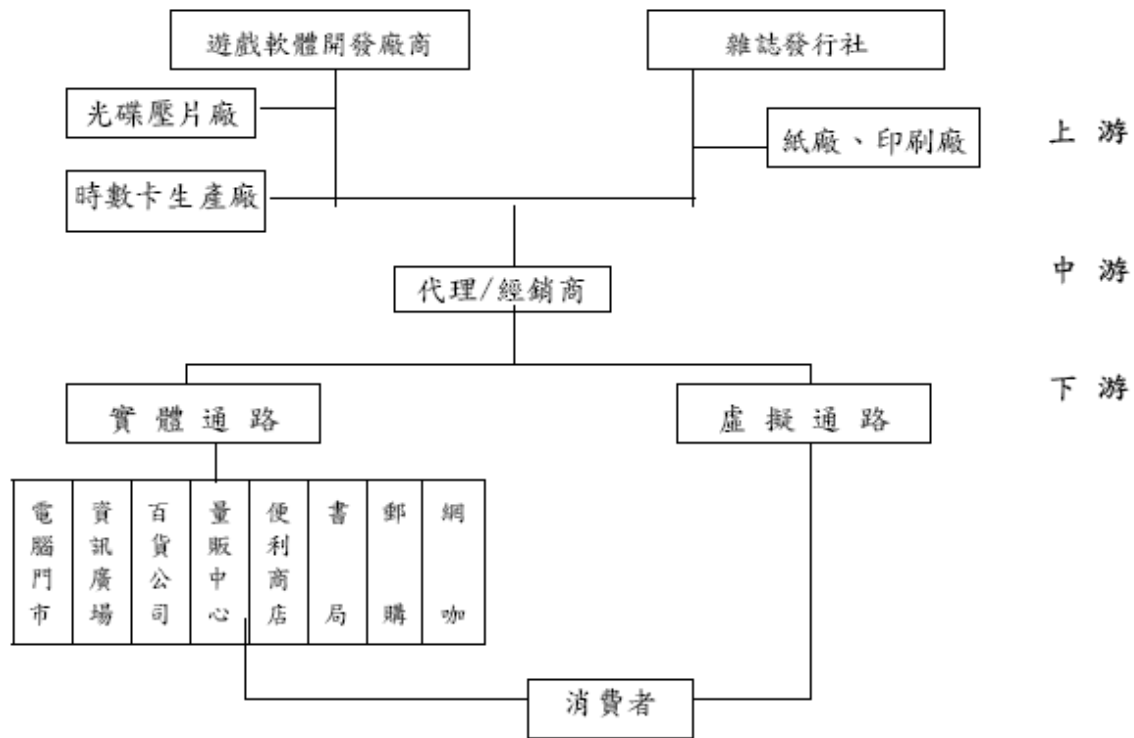


圖 2.3 線上遊戲產業中下游之關聯性

資料來源：智冠科技股份有限公司 97 年度年報，pp.66

2.4.3 線上遊戲產品發展趨勢及競爭情形

1. 產品發展趨勢

(1) 功能跨平台化：

娛樂軟體可區分為TV Game及PC Game兩大範圍，以往台灣軟體開發廠商仍以研發 PC Game 為主，其主要原因乃受限於日本電視遊樂器主機製造商對台灣軟體開發商的授權數量不多，為因應後續 PC與數位多媒體

時代之來臨，各家遊戲廠商積極研究可同時應用於多樣化平台的遊戲，如3G 行動通訊裝置、PDA、可攜式顯示器或微軟之Xbox360與任天堂之Wii 等遊戲機，期藉由跨平台式廣泛且便利之應用，將遊戲融入消費者日常生活，有效提升遊戲之附加價值。

(2)多語言化：

針對不同國家或地區將遊戲改版成當地的語言,使產品能更容易被市場所接受。

(3)休閒風格持續流行

由於休閒風格之線上遊戲具輕鬆好玩、規則簡單易學與無須花費過長時間等特性，能迎合各類型玩家之需求。近年台灣玩家每次進行線上遊戲的平均時間較前兩年增加，主係玩家受多款休閒遊戲吸引所致，因此創新及獨特之休閒風格線上遊戲未來仍是線上遊戲廠商致力發展之重點。

(4)多使用者化：

由於區域網路及Internet 網際網路的興起，遊戲也由單純的單機版發展成多變化的網路連線或Internet 版,也因此更增加了遊戲的樂趣及耐玩性，而更多人同時上線玩也代表可能產生更多之市場機會。

(5)免費遊戲成為主流

昔日線上遊戲主要以計時或包月制來收取費用。免費遊戲之特色在於其軟體下載或玩家上線時間均屬免費，惟遊戲內設有虛擬商城販賣道具供玩家購買，遊戲無須道具亦可進行，但道具通常具備特殊之功能與效果，例如玩家可客製化或美化個人外型，或擁有特殊工具增添遊戲之樂趣，卻不致影響遊戲過程公平性。

(6)多國化：

歐美產品挾其文化優勢將產品銷售到亞太地區,但卻不太重視其中之文化區隔,或差異調整的必要性,常因語言及文化的隔閡問題,無法在台灣或亞太地區獲得玩家的青睞。同樣的亞太地區的產品要進入歐美市場,亦必須在遊戲製作或改版時,兼顧語言及各市場文化的不同,對遊戲作適度的調整,融入當地的風俗民情,以增加玩家的認同感。

(7)投入自製遊戲開發

線上遊戲主要來自於代理及自製兩大途徑,昔日國內廠商主要係代理來自韓國開發之線上遊戲為主,雖具有開發技術較純熟、產品品質較高之優點,然往往需支付高額的授權金及權利金做為代價。近來隨著國內線上遊戲市場競爭漸趨白熱化,不僅多款知名遊戲相互較勁,新的業者亦不斷加入,致廠商利潤受到擠壓。為有效提昇獲利水準,並強化公司對產品的主導能力,各廠商紛紛投入自製遊戲開發之行列,除提升公司獲利水準,亦將其陸續推出至海外市場,拓展公司海外知名度。

2.產業競爭情形

隨著 PC之普及化與上網人數之增加,提供交友機制與互動功能的線上遊戲市場呈跳躍式的成長,由於各家遊戲廠商看好線上遊戲的商機,紛紛加碼投資,使得線上遊戲產業目前競爭已趨白熱化,不僅多款知名遊戲相互較勁,新的線上遊戲也如雨後春筍般推出。遊戲軟體市場已從PCGame 市場往線上遊戲(On-Line Game)市場快速發展,資策會(MIC)表示,台灣遊戲市場近來已進入緩步穩定成長期。從2006年到2010年,產業年複合成長率為8.77%。

原本台灣遊戲市場的主流產品為MMORPG,即萬人連線角色扮演的遊戲產品,但近2年開始,因為市場遊戲產業種類眾多,研發商及營運商開始推出多元化的產品,而休閒遊戲則是受到上班族及女性玩家的喜

愛。根據 MIC 表示，2009 年時休閒遊戲在整體市場的佔比為46%，但到了2010年時可望提昇到49%，幾乎與萬人連線角色扮演遊戲的市場規模相當，遊戲市場已經很明顯有了區隔。MIC 指出，2009 年台灣的線上遊戲市場仍是戰況激烈，不只是本土國產的遊戲競出，海外業者的遊戲產品也會大量引進台灣市場。目前台灣的遊戲產品的引進國家，仍是以韓國為主，韓國遊戲今年仍維持數量眾多的競爭優勢。全球各產業受到金融危機影響期間，但遊戲產業卻反其道而行，呈現爆炸性的成長，其中線上遊戲市場規模，在MMORPG 採月費收費機制已經趨於穩定外，加上盛行的免費遊戲亦有了新的營運獲利模式。另外，多款由台灣遊戲廠商自行研發的產品，推出即交出亮麗的成績，業者並且積極地將這些產品，推廣行銷到海外，海外遊戲業界也開始重視台灣自製的研發實力。

2.5 績效評估

績效評估有助於企業有效的運用資源以及控制策略執行的成果，評估結果可代表過去資源運用是否有效，和其策略執行的情況，提供重要訊息給管理階層，以為分析策略執行的效益及未來決策參考之依據。好的績效評估可為企業找出績效不佳的原因，以進行修正策略之相關活動，進而提升整體的經營績效。

2.5.1 績效評估的定義

許士軍（民89）認為，所謂的績效評估，若從目標管理的角度來看，指的是實際活動對計劃目標的達成程度，另加以衡量的意思。完整的績效評估制度中每一個績效衡量指標對於組織的重要性不盡相同，因素或指標對於組織的成功與競爭優勢是相當關鍵重要的（Brotherton and Shaw,

1996)。

一個企業單位經營運作同時，必須規劃出預期達成的目標，以方便經營，謝錫恣（民90）提出，企業經營者將經營規劃與預訂達成的目標相做比較，必須要替企業營運目標訂定標準，這攸關著企業營運的成敗，此關鍵性的重點就稱為「績效衡量指標」。張重昭、謝千之（民89）認為企業經營的目標大多以追求成長與獲取利潤為主要目的，但由於台灣的企業較為保守，相關獲利資料取得不易，且企業內部財務資料，多按照不同的產品營業項目劃分。因此，應以「企業營業額」為衡量績效指標。

所謂「績效評估」，在本質上，即係管理活動中之「控制」功能。這種功能有其消極意義和積極意義，就前者而言，係了解規劃之執行進度與狀況，如有歧異，並達到一定程度時，即應採取修正之因應對策；而就後者而言，則希望藉由績效評估制度之建立，能在事前或活動進行中對於行動者之決策與行為產生影響或導引作用，使其個人努力目標能與組織目標趨於一致，此即所謂「目標一致化」作用。

杜拉克，克普蘭等/著（民89）認為績效評估之所以能產生上述積極作用，主要在於有兩個因素，其一為績效衡量標準，另一者為激勵手段之利用。前者之選擇，顯示行為者所應努力之方向或標的，而後者之提供，賦予行為者以努力之動機或力量。有關績效標準與激勵之內涵，不得不配合部門化與層級予以分割訂定與賦予。更具體言之，績效標準乃依經營功能別-如財務、生產、業務、人事類別而訂定，而最主要激勵手段也是依層級結構所產生的職位陞遷，在這狀況下，也很自然地決定了績效評估的影響性質和作用。

績效的重要內涵為效率與效能，效率（Efficiency）源自於物理學與

工程學的觀念，注重投入與產出的關係，在既定的產出下尋求資源成本的極小化，在一既定的成本下尋求產出之極大化（Robbins, 1996），著重運用方法以達義大利經濟學家柏瑞圖（Pareto）最佳境界（Pareto optimality），即無法在不損及他人之利益下使另一人獲利，意即「把事情作對」（Doing things right），做最適資源運用。至於效能（Effectiveness）一詞，Robbins（1996）認為「效能」在於追求組織目標的達成，Szilagyi（1984）則認為「效能」是組織目標達成之程度，著重結果，強調「做對的事情」（Doing the right things），視效能為良好成績的根本。

在管理學中定義績效包含效率及效能兩種觀念，其中，效率為達成目標之資源使用程度，通常被視為與生產力同義；而效能則為目標的達成程度。有些學者則認為績效泛指有關表現、執行、完成、實踐等活動，除了效率與效能以外，還含包組織成員的滿意度。效率與效能分別代表不同的績效要求，兩者不必然同時達成，一個有績效的組織必須要能兩者兼顧，在最有效率的方式追求最大的效能。張潤書（民89）指出效率為衡量投入（Input）與產出（Output）關係之指標。運用資源的程度與能力，將人力、物力、財力及時間作最妥善分配者即為效率；而效能則為達成目標的程度，是指資源運用以後所產生的結果，凡是完全達到目標者即為效能。張志育（民90）將績效分成二個層面，即效率及效能兩部分，效率是以產出與投入的比率衡量，也就是以正確方法做事，效能是指目標達成度，也就是指做正確的事。

績效（Performance）一詞在定義上，仍無一致的看法與說詞，如前述一般效率為達成目標資源的使用程度，通常被視為與生產力同義，而效能則為目標的達成程度。Shortell and Kaluzny（1988）亦認為生產力就是指產出和投入之間的比率。Kast and Rosenzweig（1985）則認為「績效」

是企業對其目標達成程度所加以衡量的型式，有利於企業評估其為達成目標所運用資源之情形。Kast (1985) 也提到，「績效」應該包含效果、效率以及組織成員滿意度。而績效也成為一個企業經營時的重要指標來源，因此，判斷一個企業或是事業單位有無達成目標時，就必須要加入一些主觀意識，來評價組織的績效，判定他們經營的成效如何，即「經營績效」(Delaney and Huselid, 1996)。Venkatraman and Ramanujam (1986) 將績效分成財務性績效、作業性績效和組織效能三大類，其中財務性績效包括：銷售報酬率、投資報酬率、稅前淨利和銷售額成長率...等；作業性績效則以市場佔有率為代表，組織效能則以是否達成組織目標來考量，在這三類指標中，由於財務性指標易於衡量且較客觀，不受個人判斷影響，較不具爭議性，因此財務性指標為一般研究中最常用的績效指標，故本研究在投入產出變數選擇上，亦是以財務性指標為主。

評估企業的經營績效，就評估時可以就評估的目的，選擇評估的方法和指標。Szilagyi (1984) 認為組織績效是用以展現組織運作活動最終結果的一個完整概念，而效能與效率為績效之次級組成元素。認為績效是組織活動的結果，涉及範圍甚廣，應該由企業的員工、主管單位和高階管理階層甚至整個國家社會來衡量之，意謂分析的層級不應局限於某特定部門，衡量的方式可從主觀或客觀之定性與定量度分析。Hitt (1997) 將衡量組織績效的方法分為兩大類，包括：(1) 管理者/政策研究法，為企業管理階層與政策制定人員所使用，以財務性指標為主。(2) 組織研究法，以非財務性指標為主，如工作滿足。李秀華 (民83) 認為績效衡量的方法可分為兩種，一為由心理學家與社會學家所提之單一標準績效評估 (Univariate Effectiveness Measures)，另一則是多標準的績效評估 (Multivariate Effectiveness Measures)，前者因假設組織只追求一種目

標，因此這種衡量方式較缺乏周延性，而後者則可藉由多標準來達到周延性與適切性。

2.5.2 績效評估的方法

績效評估的方法常因為目的、對象或時機有所不同，依不同角度可發展出不同的測量模式，但不管使用何種方法，都應符合績效客觀及科學之原則。就技術層面著眼，目前一般常用於績效評估衡量的方法大致可分為以下，計有：比例分析法（Ratio Approach）、迴歸模式分析法（Regression Analysis）、層級分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）、多目標決策分析法（Multicriteria Analysis）、平衡計分卡法（Balanced Scorecard）與資料包絡分析法（Data Envelopment Analysis）等，茲將各項評估方式的優點、缺點，評述如下：（引自李美蓮，民95）

1. 比例分析法（Ratio Analysis）

在傳統的效率評估方法，比例分析法為最常被使用的方法，評估的方式主要是從投入項及產出項中，找出一些比例值來進行評估比對，例如：資本生產或勞動生產力，師生比等，其只需單一項的投入與產出即可衡量效率值，使用相當簡便。

(1)優點：

- a.具有運算簡單、明確、容易了解的特性。
- b.具有明確評估績效的特點，可藉由標準差之設定，區分效率之差異。

(2)缺點：

- a.只能分別處理單項投入與單項產出，無法處理多項投入與多項產出及應用於較複雜的系統中分析。
- b.無法認定資源運用是有效率或無效率，不能提供管理者針對無效率單位改進參考與指導之道，無法代表組織效率。

2. 迴歸分析法 (Regression Analysis)

在統計學中，尋求兩個或兩個以上變數之間的關係，若僅探討變數間相關的大小與方向，這是相關分析法，若能根據某變數來預測另一變數的值，則是迴歸分析。迴歸分析法主要係由自變數與依變數之間的關係來探討效率，其假設自變數與應變數之間的關係為線性、二次式或其他的形式，如果兩者間實際上的關係形式不為線性、二次式或其他的形式，則結果將是無效的；基本上迴歸分析必須以相關分析作為基礎，因為任何預測的可靠性是依變數間關係的強度而有所不同（吳萬益，民90）。此外，因為其迴歸模式係找尋一平均值或是趨中性，亦即是以組織的某一產出項為依變數，以數個投入項作為自變數，據此來評量某個投入項對產出項之影響程度，是以迴歸模式分析法無法評量多產出項的評量單位。

(1)優點：

- a.利用一個函數來表達投入與產出關係，分析所得之結果，較前者更為客觀嚴謹且具體。
- b.預測自變數與應變數間的函數關係。

(2)缺點：

- a.需先對生產函數做出參數的假設為線性型式。
- b.迴歸分析所得到的結果，是一種趨中性，而非效率上所要求的邊際概念，故無法判斷效率的好壞提供作為改善的建議值。

3. 層級分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP)

Thomas L.Saaty 於1971年所提出，至1980年此理論成書問世，層級分析法可建立影響效率的層級結構 (Hierarchical Structure)，並由同層級評估準則的兩兩間的要素比較成對比矩陣，其後計算出各特徵向量及特徵值來決定各評估準則的權重。它幫助決策者清楚的瞭解各層級的績

效，若總績效不佳，則可尋層級之序次找出影響績效之因子。AHP強調透過一套科學程序，藉由多元目標、多元標準的應用，將參與人員或決策群體主觀的價值判斷，轉換成相對主觀，且評估項目沒有個數之限制；此一好處是可避免由權重直接設定而產生主觀偏差。層級程序分析法（吳萬益，民90），就是將複雜的問題系統化，由不同的層面給予層級分解，並透過量化的判斷，尋得脈絡後加以綜合評估，以提供決策者選擇適當方案的充分資訊，同時減少決策錯誤的風險性。

(1)優點：

- a.將目標層級化，透過一系列的比較與排序，讓使用方法簡單，無須複雜的數學計算，可以綜合評估結果，降低決策的複雜性及風險性，以提供決策者完成最佳方案的選擇。
- b.在決策的過程中，可以將量化及質化的因素納入考量，藉由專家評估的一致性且清楚呈現問題之架構，可迅速獲得重要指標。

(2)缺點：

- a.由於是主觀的賦予各屬性分數，所以不同的分析者，就會有不同的權重，以致分析結果就會有所不同。
- b.可選出方案的優先順序，卻無法指出何者無效率，所以無法提供給管理者，作為在面對無效率方案時的改善建議。

4. 多目標決策分析法（Multicriteria Analysis）

此方法在運用上有一個前提，即是確定受評估的產業或廠商其效率係由多項因素所組成，即受評估單位的投入及產出是由多項因素所組成，亦將其評定的標準，假設為多屬性或多目標的各種形式。此方法可以有效的評估組織的效率，依其處理的問題，可設定為多屬性（Multiple Attributes）或多目標（Multiple Criteria）的各種形式，為一衡量多項投入

與多項產出效率的良好方法。

(1)優點：

評估效率時，可用於考慮多重投入與產出項，較符合實際狀況，可以解決不確定性。

(2)缺點：

在處理多項投入與產出時，須在各屬性上給予分數及加權值，但分數及權數卻很難客觀認定。

5. 平衡計分卡法 (Balanced Scorecard)

平衡計分卡法是由 Kaplan 和 Norton 於 1992 年所提出的解決方法。主要的設計目的乃在於以財務、顧客、企業內部流程、員工學習與成長為構面的績效衡量系統；亦是「策略管理制度」之一環，並非一般人所認同的「績效評估制度」(吳安妮，民 89)。強調自我衡量與外部衡量並重、財務衡量與其他面向之衡量並重、參與性及策略取向的重要性。

(1)優點：

具有資訊透明、公開的特性，降低了評估遭受員工的抗拒。目標與衡量指標如表2.1所示，一個結構嚴謹的平衡計分卡，應該包含一連串連結的目標和指標，這些量度和目標不僅前後連貫，而且相互強化。

(2)缺點：

必須投入相當的組織資源。

表 2.1 目標與衡量指標

構 面 項 目	目 標	衡 量 指 標
財 務	營收成長、降低成本、資源利用。	投資報酬率和附加經濟價值、營收成長和營收組合、成本降低的生產力。
顧 客	目標顧客與市場區隔。	市場佔有率、顧客爭取率、顧客延續率、顧客獲利率、顧客滿意度。
內 部 流 程	顧客滿意度和組織的財務目標	獲利率、良品率、流程品、週期時間、成本。
學 習 與 成 長	組織獲致卓越成果。	員工滿意度、員工延續性、員工生產力。

資料來源：郭福氣（民 92），警察機關運用平衡計分卡從事績效評估可行性之研究
-以嘉義縣警察局為例，南華大學管理研究所碩士論文，pp.35。

6. 資料包絡分析法（Data Envelopment Analysis）

依Forsund等人（1980）對採生產前緣之觀念來評估效率方法之分類，資料包絡分析法為無母數方法之一種，係以投入與產出資料，透過數學模式，求出生產邊界（Production Frontier）用以作為衡量效率的基礎，並進行效率評估，與其他評估方法最大的不同點，在於資料包絡分析法係以生產函數的觀念作效率評估。

(1)優點：

- a. 投入與產出的加權值，係由數學規劃所產生，可以同時處理多項投入與產出，無須預設權數，不受人為主觀因素的影響，對每個決策單位均能符合公平的原則。
- b. 資料包絡分析法是求效率的前緣，而非平均值，其結果是一個綜合指標，可用以同時評估不同環境下決策單位之效率。

c.由資料包絡分析法模式中的變數及效率值，可以瞭解評估單位資源的使用狀況，進而提供建議管理者在做決策時之參考。

(2)限制：

- a.只適用於同質性高的樣本研究群。
- b.所得的效率為相對效率而非絕對效率，若決策單位（DMU）本身均屬無效率時，DEA仍無法指出全部無效率之樣本，而仍會找出相對有效率之樣本，同時，所決定之效率前緣並非實際達到的最大效率。
- c.DEA效率值會因決策單位與投入、產出項選取和模式選擇之不同而有所不同。
- d.權數不加設限，將產生解釋及分析上的困難。
- e. DEA無法提供有關投入與產出之間的因果關係資訊，因此DEA無法決定各種不同模式的相對強度，使得在模式的選取和決定變項的選擇上更顯困難。
- f. DEA之受評單位樣本數若太少，效率前緣則不易找出，因此，對於DEA分析的投入和產出項數目應加以限制。根據經驗法則（rule of thumb），受評單位（DMU）之個數至少應為投入項個數與產出項個數和之二倍。
- g. DEA所測量的是技術效率，並非以價格效率為分析基礎，所以無法決定產出的最小成本。
- h. DEA係利用所選定之投入和產出資料，透過線性規劃的方法求得各DMU之相對效率值。投入與產出項的資料因具敏感性，必須正確且數值不能為負值，否則所求得之效率值將有所偏誤。

綜合分析上述幾種評估績效方法的優點、限制及適用性後，對於線上遊戲產業經營績效的評估，本研究擬採行DEA的方法，用以進行各公

司間相對效率之評比分析和比較。

2.6 線上遊戲的相關文獻

有關線上遊戲相關文獻，舉凡行銷定位、交易行為、購買意願及忠誠度等等之研究，均有多數學者探討，故將國內學者對於線上遊戲之各項相關研究整理如下所述：（整理如表2.2）

1. 林家卉（民92），整合QFD/AHP/BSC建構服務品質決策模式之研究-以台灣線上遊戲產業為例，研究經由線上遊戲產業的供應鍊架構，將其與PZB服務品質缺口模式結合，以設計線上遊戲產業的服務品質缺口，結合近年來網際網路相關的服務品質研究，發展線上遊戲產業服務品質要素與衡量指標；以品質機能展開(QFD)的手法將需求品質與品質要素加以連結，導入分析層級程序法(AHP)計算顧客權重，建構整合性的線上遊戲產業服務品質衡量系統，另以平衡計分卡(BSC)的策略觀念，建立線上遊戲產業服務品質決策系統，以供業者做為改善服務品質及制定決策的依據。
2. 陳軼辰（民92），線上遊戲參與行為-消費者性別角色認同之探討，以問卷調查為研究工具，長庚大學具線上遊戲經驗之學生為研究對象，配合卡方檢定、單因子變異數分析及其他統計方法進行分析，探討生理性別與性別氣質對線上遊戲參與行為之變數，包括涉入程度、遊戲動機與心理需求變數與使用與購買型態變數是否具顯著差異性分析。研究之分析結果，性別差異的確為影響消費者於線上遊戲參與行為之關鍵。生理性別多影響消費者對線上遊戲之使用與購買習慣；而性別氣質則多影響消費者參與線上遊戲之遊戲動機與心理需求。
3. 蕭文娟（民93），華文區數位內容產業共同發展趨向-以線上遊戲為

例，探討近年亞洲區獲利極高的新興線上遊戲產業在台、港、大陸以及部份使用華文的亞洲國家發展狀況。從分析台灣線上遊戲產業市場的發展背景出發，進而討論台灣線上遊戲廠商如何透過相互的競爭與合作來佈局華文市場；並比較分析華文數位內容產業在這些地區的共同發展策略及應用趨勢。研究結果，建議未來線上遊戲廠商宜採「分工合作發展」或者「跨海經營」的模式，以創造更多如下之利基。

4. 吳俊（民93），台灣線上遊戲公司經營模式之研究，以目前市場上線上遊戲的排名選擇八家代表性的線上遊戲公司進行個案研究，針對每家廠商在研發面、行銷面、通路面與服務面等價值活動的異同來比較，經由個案比較分析後之發現，廠商在進入時期進入線上遊戲產業分為「自製模式」、「代理模式」、「整合模式」等三種進入模式；廠商所擁有的能力不同會選擇不同經營模式；「自製模式」適合只擁有研發能力者、「代理模式」適合缺乏研發能力者、「整合模式」適合多種能力者，但研發能力必須具備成長時期線上遊戲產業可分成「研發專精」、「研發基礎」、「代理基礎」、「多方發展」、「高度整合」五種經營模式。
5. 王嘉男、邱述濱、蔡仁瀚、林于正、邱繼加（民95），台灣與大陸線上遊戲產業策略聯盟之研究以資料包絡法與二次驗證為基礎，研究目的在為線上遊戲公司進行策略聯盟時，有效尋找聯盟的對象及分析策略聯盟後新公司的預期經營效率，利用二次驗證研究績效變佳之合併公司於模擬真實市場中是否應進行垂直或水平整合投入市場，找出最適合投入市場之合併公司。並以台灣五家線上遊戲公司當作為投資者，朝中國市場經營並以中國五家公司作為合作對象，進行聯盟後之經營績效評估。由結果得知，台灣的華義或大宇若能與中國的網易聯

盟，將可使營運效能大幅提昇。

6. 黃昱翔（民95），品質機能展開結合網路層級分析法與聯合分析法在線上遊戲產品開發之研究，研究使用以網路架構為基礎的網路層級分析法，將品質屋屋頂部份的交互作用納入考量，利用聯合分析法找出區隔市場的各別偏好，使品質機能展開能以區隔市場為出發點，以增加策略運用的靈活性，並改善過去品質機能展開結果太過籠統的缺點，結果發現，以受測者之個別成分效用值進行集群分析，可以區分出「重視美術風格群」、「重視遊戲類型群」以及「戰鬥方式／劇情並重群」等三個區隔市場，為滿足這些區隔市場的需求，線上遊戲廠商應重視的遊戲開發要點前三名分別為「娛樂性設計」、「遊戲規則」以及「美術設計」。
7. 莊俊彥（民95），台灣線上遊戲業者策略群組之研究，研究從策略群組的角度，配合線上遊戲的產業特性，建構適當的策略因素，並依此將台灣線上遊戲業者分群，並分析不同群組內業者的特有策略，研究結果顯示：台灣線上遊戲業者，依其所追求策略的相似性，可將其劃分成3個策略群組，在多角化策略、產品策略、策略聯盟、服務策略、併購重組策略有顯著差異
8. 謝安（民95），免費線上遊戲經營與獲利模式之個案分析，透過個案公司研究來瞭解成長狀況與市場機會，整理出免費線上遊戲之道具類型有個性化道具、輔助類道具、便利型道具、強化類工具、工具型道具共五大類；經營模式主要分為經營目標、行銷策略、定價策略、銷售方式、通路策略五大方向；收入模式有道具販售、產品包、集卡類商品、增值服務、包月型產品五種；獲利模式分別為解決客戶問題獲利模式、時間獲利模式、新產品獲利模式、大規模獲利模式、利潤共

享模式、商品組合獲利模式與通路獲利模式七種。最後歸納出免費線上遊戲經營之關鍵成功因素共有七項，以滿足玩家需求為優先考量、正確的市場定位與主配套措施、快速招募會員擴大經濟規模、策略聯盟與異業結盟、良好的品質與服務、經營管理資訊化、強大的通路系統與付費機制。

9. 楊筱慧（民97），線上遊戲玩家交易行為研究，針對線上遊戲虛擬寶物的交易行為進行探討，將焦點鎖定在分析虛擬寶物交易者的人口統計變數分佈狀況、交易行為的類型、價值觀與交易行為的關連性、生活形態與交易行為的關連性。透過網路問卷調查來收集資料，並採用因素分析以及典型相關分析等方法來分析資料。研究結果發現，線上遊戲虛擬寶物交易型態可歸納為「取巧投機型」、「謀利代換型」、「虛擬友誼型」等3種類型。交易族群以男性學生居多，其年齡多在15歲以下，而女性比例相較過去有明顯增加，達30%左右。在價值觀對交易型態的影響方面，「名譽地位」、「技能寄託」和「親密友愛」三個因素具有顯著性，而「名譽地位」最具有影響力，在生活型態對交易型態的影響方面，以「掌握資訊」因素具有顯著影響力。
10. 闕仁斌（民98），線上遊戲玩家使用電信小額付款服務接受度暨行銷模式之探討，由於電信小額付款已成為台灣最常使用的網路娛樂付費方式之一。基於廣大市場商機及電信技術商業應用之考量，研究主要的目的鎖定線上遊戲學生玩家為主軸，針對電信小額付款領域進行較深入的客戶接受度探討，以期瞭解學生玩家對於電信小額付款的觀感，並推演出最佳的配套行銷模式。研究以二階段進行，以了解線上遊戲玩家對電信小額付款服務的接受度。研究發現，學生玩家因習慣於便利商店購買遊戲點數或因電信帳單大都由父母繳費，怕父母知道

自己在玩線上遊戲，而不使用電信小額付款服務購買遊戲點數。因此，電信業者除了應加強小額付款在網路虛擬購買通路的行銷手法外，亦可建置實體的遊戲點數銷售通路，以加入實體銷售通路競爭。

表2.2 國內線上遊戲之相關文獻

年代	作者	研 究 主 題
民92	林家卉	整合QFD/AHP/BSC建構服務品質決策模式之研究-以台灣線上遊戲產業為例
民92	陳軼辰	線上遊戲參與行為-消費者性別角色認同之探討
民93	蕭文娟	華文區數位內容產業共同發展趨向-以線上遊戲為例
民93	吳俊	台灣線上遊戲公司經營模式之研究
民95	王嘉男、邱述濱、蔡仁瀚 林于正、邱繼加	台灣與大陸線上遊戲產業策略聯盟之研究以資料包絡法與二次驗證為基礎
民95	黃昱翔	品質機能展開結合網路層級分析法與聯合分析法在線上遊戲產品開發之研究
民95	莊俊彥	台灣線上遊戲業者策略群組之研究
民95	謝安	免費線上遊戲經營與獲利模式之個案分析
民97	楊筱慧	線上遊戲玩家交易行為研究
民98	關仁斌	線上遊戲玩家使用電信小額付款服務接受度暨行銷模式之探討

資料來源：本研究整理。

2.7 資料包絡分析法應用於產業相關文獻

自資料包絡分析法問世以來，國內外的學者相繼運用此方法來衡量各產業的營運以及生產效率，如下所述：(整理如表 2.3)

1. 胡信正、孫遜 (民 89)，資料包絡分析應用於陸軍聯合保修廠績效評估之研究，研究使用 DEA-Solver 軟體來運算分析陸軍聯保廠之維

修績效。研究對象選擇陸軍五個聯保廠，使用 89 年連續六個月之維修資料，選定六個投入及五個產出項目。藉由「變動規模報酬下的非控制變數模式」進行五個聯保廠維修績效評估。研究發現兩個聯保廠有效率、三個聯保廠無效率。並針對評估結果提出改善建議，提供陸軍後勤司令部（Tactical Logistics Command: TLC）政策制定與聯保廠管理。

2. 高淑珍、張海清、魏旭良（民 90），台灣高科技產業之核心資源、資源配置策略與經營績效之關聯性分析，以取得新竹科學園區 60 家廠商之樣本資料為研究對象對投入、產出變項作 Pearson 相關檢定，文中使用 8 個投入與產出項目來衡量相關係數，並將廠商區為 6 大產業別與以評估經營績效，探討高科技產業之資源配置特性與其經營績效之關連性。
3. 江婕寧（民 91），美國金融控股公司與非公融控股公司經營績效之比較—DEA 之應用，以聯邦準備理事會所公布的至 2001 底，以總資產排名的 3547 家為研究樣本，投入項為薪資費用、固定資產、存款利息支出，產出項為放款利息收入、非利息收入，研究結果「金融控股公司」雖因合併造成效率值略低於「非金融控股公司」，但「金融控股公司」的效率值增長率卻遠大於「非金融控股公司」，可見「金融控股公司」已逐漸在整合利基上展現其優勢。而「金融控股公司」除了應減低龐大人員整合後的人事費用、大量增加非利息收入以增加收入、提高效率值外，更應善用管理決策、加強技術效率。
4. 張世其、胡秋江（民 92），評估台灣電子零組件通路商之效率。所選擇投入變數為股本、營業費用，以營業收入淨額、稅後淨利、營業利益率、營業成長率為產出變數，研究結果希望整合資源、加速提供

客戶更完整的電子零組件供應鏈服務，並可提高規模經濟，以因應未來產業大者恆大趨勢的發展及提升全球佈局的競爭力。

5. 胡志堅、黎漢林（民 93），以資料包絡法與投資報酬法評量產業績效-以台灣 IC 設計業為例，以台灣上櫃、上市之專業 IC 設計公司為研究對象，採各樣本公司 87 年度至 90 年度之公開說明書、股東會年報、公開財務報表等數據，分析公司經營狀況與績效變化，並採用 DEA 模式進行績效評估，找出被評估公司需要改善的部份。
6. 郭淑珍、蔡文正、孫遜（民 93），護理之家經營績效評估之研究-資料包絡分析法之應用。使用 DEA 分析護理之家之經營績效。研究對象選擇 19 家護理之家，使用 92 年度經營資料。應用確定區域模式、交叉效率模式及對等比較模式，選擇六個投入及四個產出變項。研究提出四個績效評估模式分析護理之家之總體營運效率、照護服務品質效率、總人力效率、收入效率等。研究發現：僅有 2 個 DMU 有總體經營效率；有 9 個 DMU 有照護服務品質效率；有 4 個 DMU 有收入效率；有 9 個 DMU 有總人力效率。研究發現同時具有總體效率、照護服務品質效率、收入效率、總人力效率僅有 2 個 DMU。
7. 顏瑞志（民 93），台灣印刷電話板產業之營運及整合效率之研究，以 88-90 年為期間，樣本數共計 24 個。投入項有：負債總額、普通股本、營業支出、員工人數；產出項有：營業收入、營業利益、營業外收入。研究結果：（1）民國 90 年台灣印刷電話板之無效率，主要原因是技術無效率，其中有 5 家處於規模報酬遞減，其餘 19 家則皆在固定規模報酬，即為最適規模且最生產力。（2）民國 88-90 年連續 3 年的總效率值呈現衰退，經營管理者必須有所警覺。（3）廠商效率評選的進行，應採先水平（同類產品）後垂直（異類產品）之最佳組合，

以此整合模式比較容易成功達到最佳的產業效率。

8. 賴文玲（民 94），我國 TFT-LCD 產業經營效率之研究-以資料包絡分析法針對 91 年至 93 年以國內 TFT-LCD 產業 8 家廠商研究經營績效，選定 3 個投入項與 2 個產出項，期能找出經營效率佳的廠商所具有的共同特質，提供 TFT-LCD 產業業者在企業資源投入分配上改進之建議。研究結果顯示，由 DEA 之效率測量結果得知，在 CCR 與 BCC 模式下，顯示出國內 TFT-LCD 廠商不該只是一昧的投入資源而造成投入與產出失當的情形，由 Malmquist 生產力指數指出，技術變動是造成生產力變動的主要來源。
9. 李美蓮（民 95），應用資料包絡法評估國民中學之經營效率—以台中縣立國民中學為例，以資料包絡分析法評估學校經營的績效。研究使用之投入項為經常門支出、教學及什項設備費、校地面積等三項；產出項為學生數、學生淨獎懲數、學校獲獎數、師生獲獎數等四項，並以 92 學年度台中縣立國民中學的資料作為分析基礎。研究主要結果：(1) 透過 CCR 與 BCC 模式分析，在績效改善上較需改善的部份是校地面積的投入、在產出項最需增加的是學生淨獎懲數。(2) 相對有效率的學校由 CCR 模式可得 14 所，由 BCC 模式則有 18 所，至於各具效率的學校中，其穩定程度，則可由其被參考次數的多寡而定。(3) 在受評的學校中，有 18 所是屬於規模報酬固定階段，11 所為規模報酬遞減階段，另外有 9 所為規模報酬遞增階段。
10. 潘書麟（民 95），台灣物流業營運效率之比較研究，以民國 92-94 年間國內物流業者之經營績效，選定 5 個投入項與 1 個產出項，利用資料包絡分析法衡量業者間之效率值、參考集合分析、敏感度分析與差額變數分析，並提供無效率營業單位明確之改善方向與建議，並

以 Malmquist 生產力指數衡量 92-93、93-94 年度間總要素生產力 (Total Factor Productivity, TFP) 變動的情形，比較變數縮減前後結果的差異性。實證結果發現，造成經營無效率的原因，大多源於規模無效率，且業者皆處於規模報酬遞減階段，顯示出業者有規模過大的情形，可透過縮小規模的方式來提昇營運績效。而透過變數縮減後，在效率值上利用 Spearman 相關係數，發現效率值前後排名上產生不一致，顯示影響排名結果乃決定於變數資訊。

11. 陳佳婉 (民 95)，台灣海運公司經營績效評估—以資料包絡分析法，以國內三家 (陽明、萬海、長榮) 貨櫃集散為主要業務的海運公司為研究對象。採行其近七年 (88-94 年) 的績效評估，並使用資料包絡分析法分析各公司之經營績效，以提供給各公司管理者改善其經營績效的資訊。文中使用 14 個投入與產出項目來衡量研究對象，以年資料進行分析，實證結果顯示，目前台灣海運公司除了應改善其人員配置的效率問題外，尚須妥善調度各空櫃之使用率，以減少其轉運成本，建議各公司應購買載重噸數較大船隻，才足以符合現今需求。
12. 江榮堡 (民 96)，雲林縣古坑地區民宿經營之績效評估，以雲林縣古坑鄉現有登記之 20 家民宿為評估對象探討民宿經營者經營效率之模式，藉由資料包絡分析法所獲得的績效資訊與產出之趨勢預估，以因應未來永續經營與管理。文中以投入項 3 項、產出項 3 項採用 Frontier 軟體進行效率分析；包含分析各民宿之技術效率、規模效率、生產效率、規模報酬及敏感度分析，在敏感性分析中探討 DMU 群體分析及變數個別分析時，發現無效率單位參考的標竿，與有效率單位的穩健度的強弱有關，而各投入產出項對整體被評估之民宿績效所造成之影響程度，投入產出項對各受評單位現行負荷的情況是否均

衡合理，可藉由效率影響指標（EAI）得知。

13. 吳濟華、何柏正、黃元璋（民 97），臺灣地區營造業營運績效與經營策略，以 2001 年至 2005 年 500 大服務業排行榜中的工程承攬業（即營造業）中，選取五個年度均進榜且資料齊全之 29 家廠商為決策單位(DMU)，利用 DEA 來評估總技術效率，並以 Malmquist 指數進行生產力變動趨勢分析，文中使用 7 個投入與產出項目來衡量研究對象，其研究結果發現在 500 大服務業排序較前的營造業廠商，其營業額與資本額雖較大但經營效率反而較排序在後之營造廠商來得差，分析造成這些廠商效率低落之原因，可發現規模無效率問題大於技術無效率問題，資本額較小之廠商其無效率之主要原因則明顯源自純技術之無效率，說明小規模廠商在技術引進與技術經驗積累方面確實存在不利條件，建議應積極改善生產效率與提昇生產技術，或積極與大廠商進行技術交流與策略聯盟。生產力衰退之原因，顯示營造業廠商的技術效率降低問題較技術改進衰退問題更為嚴重，當務之急似應針對當前市場狀況進行生產規模之調整與改善，以提昇總要素生產力。
14. 何錦雲（民 97），高雄縣市地政事務所登記業務電腦化後之效率分析以 DEA 與 SFA 方法之應用，以「資料包絡分析法」（DEA）與「隨機前緣分析法」（SFA）之方法來分析高雄縣市地政事務所實施登記作業電腦化後其效率之差異性，結果顯示高雄縣地政所 DEA 及 SFA 在技術效率方面分析發現，電腦化前各所的年度平均值呈現下降趨勢；而電腦化後各所的年度平均值呈現上升趨勢。高雄市地政所 DEA 之 CCR 模式在技術效率方面分析發現，電腦化前各所的年度平均值呈現平穩趨勢；而電腦化後各所的年度總技術效率平均值呈現上升趨

勢；而在 BCC 模式發現，電腦化之前後各所的年度平均值皆呈現均佳趨勢。

15. 林佳琪（民 98），鋼鐵廠商規模與生產效率之研究，利用資料包絡分析法及 Malmquist 生產力指數，以投入導向模式估計台灣 25 家上市鋼鐵廠商於 2006 年及 2007 年的生產效率。文中選定 5 個投入項與 1 個產出項。結果發現，台灣鋼鐵產業於 2006 年及 2007 年約有近二分之一的廠商數屬於生產明顯非效率單位。相較於 2006 年，鋼鐵產業於 2007 年的平均生產力略為下降，技術效率降低，有技術進步的現象，且樣本廠商之間的各项效率值表現差異較大。25 家上市鋼鐵廠商中，小規模（資本額在 50 億元以下）的廠商較多，規模大小與生產效率高低似無顯著關係。
16. Jesson, Mayston and Smith (1987) 則應用 DEA 的 CCR 和 BCC 模式，採用 4 項投入項與 2 項產出項，評估英國 96 個地方教育局 (LEA) 的行政效率，結果發現其中 32 個行政單位為相對有效率，64 個行政單位為相對無效率，並利用差額變數分析，評估縣市無效率單位的資源配置情形。
17. Perez (1992)，衡量 1989 美國 158 家榮民醫院的營運績效，選擇投入項 5 項、產出項 3 項，其研究結果發現在 158 家榮民醫院中，有 51 家為相對有效率，而醫院效率的差異可能來自於服務區域或醫院地理位置的不同。
18. Clarke (1992) 以 1983-1986 維修資料運用 DEA 投入導向 CCR 模式評估美國空軍七個基地汽車維修廠之維修績效，投入項目有人力、輪車數、材料數、設施與設備四項；產出項目有輪車服勤天數、完訓技工人數、安全妥善輪車數三項，研究結果屏除主觀判斷法則，連續評

- 估四年維修績效，藉相對效率值，反應增加成本與裁員的成果。
19. Fecher, Kessler, Perelman and Pestieay (1993) 以法國境內 84 家壽險公司及 243 家非壽險公司為研究對象，進行相對生產效率的研究，利用無母數的 DEA 與有母數的最大概似法進行比較，研究發現二種方法的評估結果存有高度相關，且其中有許多無效率公司散亂分佈，但此離散情形可藉由控制公司規模、所有權、再投保率及理賠率的變異而有所改善。
 20. Miller and Noulas (1996) 以資料包絡分析法 (DEA)，探討大型銀行在 1984~1990 年期間的相對技術效率性與其獲利程度的關連性。技術效率包含純技術效率 (Pure technical efficiency) 及規模效率 (scale efficiency)。實證結果顯示，規模效率大約為 98%，表示大型銀行規模無效率的問題很小，且規模效率的大小與銀行的獲利程度無相關性，在純技術效率上，純技術無效率大約為規模無效率的 2 倍，但隨著銀行獲利程度的提高，純技術無效率越低，即表示獲利程度較高的銀行其純技術效率越高，而效率性的變動程度，會隨著獲利程度的提高而降低，且不論獲利程度的高低，規模效率性的變動程度皆較純技術效率為低。
 21. Cummins, Tennyson and Weiss (1999) 以資料包絡分析法分析 1988~1995 年美國壽險業併購對經營效率與規模經濟的影響，並運用 Malmquist methodology 來評估經營效率在考慮時間因素下之改變。結果顯示出，併購公司的效率得分要比未併購公司高，經營上處於非遞減規模報酬 (Non-decreasing return to scale, NDRS) 且財務狀況較差的公司，比較容易成為被併購公司。整體而言，壽險業併購公司在經營效率上有較佳之效果。

22. Cowie (1999) 以 DEA 法 BCC 模型分析 1990 年瑞士 57 家鐵路公司 (43 家公營, 14 家民營) 的技術效率, 其投入項為勞動、資本以及土地, 產出項為列車公里。實證結果發現: 1. 瑞士民營鐵路公司具有顯著較高的技術水準, 因為有較高的管理效率。2. 私部門營運的鐵路公司的組織限制較少, 並可達到較高的技術效率。3. 績效的差異也有可能是補貼兩部門形式不同的結果。4. 瑞士鐵路政策為民營化, 在資產移轉過程中, 不會自動的達到較高的效率。
23. Chen and Yeh (2000), 針對 7 家公營銀行及 27 家民營銀行進行效率評估, 並與財務比例分析之結果相互比較, 認為資料包絡分析法可與財務比率分析法互相搭配使用, 針對無效率之銀行提出應改善的項目。
24. Sun (2002), 使用資料包絡分析法改良模式—DEA 視窗分析法, 來評估台北市 14 個警察單位 83~85 年之績效值和績效值穩定性, 再針對無效率之警察單位提出改善方向, 並使用迴歸分析探討環境因素是否會影響警察單位之績效。
25. Kim (2006) 利用隨時間變動之隨機邊界模型, 檢視世界 52 大鋼廠在 1978 至 1997 年間的技術效率, 及影響廠商效率成長的可能因素, 結果發現「私有化」、「規模經濟」, 以及「新的技術與設備」三項因素與效率水準具高度正相關性, 其中尤以「私有化」程度對效率水準的影響更大。

表 2.3 國內外應用資料包絡分析法研究之文獻

產 業	作 者	研 究 主 題
國 防	胡信正、孫遜 (民89)	資料包絡分析應用於陸軍聯合保修廠績效評估之研究
科 技	高淑珍、張海清、魏旭良 (民90)	臺灣高科技產業之核心資源、資源配置策略與經營績效之關連性分析
金 融	江婕寧 (民91)	美國金融控股公司與非公融控股公司經營績效之比較—DEA之應用
電 子	張世其、胡秋江 (民92)	評估台灣電子零組件通路商之效率
IC 設 計	胡志堅、黎漢林 (民93)	以資料包絡法與投資報酬法評量產業績效-以台灣IC設計業為例
醫 療	郭淑珍、蔡文正、孫遜 (民93)	護理之家經營績效評估之研究-資料包絡分析法之應用
印刷電話板	顏瑞志 (民93)	台灣印刷電話板產業之營運及整合效率之研究
TFT-LCD	賴文玲 (民94)	我國TFT-LCD產業經營效率之研究-以資料包絡分析法
教 育	李美蓮 (民95)	應用資料包絡法評估國民中學之經營效率—以台中縣立國民中學為例
物 流	潘書麟 (民95)	台灣物流業營運效率之比較研究
海 運	陳佳婉 (民95)	台灣海運公司經營績效評估—以資料包絡分析法
休 閒	江榮堡 (民96)	雲林縣古坑地區民宿經營之績效評估
營 造	吳濟華、何柏正、黃元璋 (民97)	臺灣地區營造業營運績效與經營策略
非 營 利	何錦雲 (民97)	高雄縣市地政事務所登記業務電腦化後之效率分析以DEA與SFA方法之應用
鋼 鐵	林佳琪 (民98)	鋼鐵廠商規模與生產效率之研究

資料來源：本研究整理。

表 2.3 國內外應用資料包絡分析法研究之文獻(續)

產 業	作 者	研 究 主 題
教 育 組 織	Jesson,Mayston and Smith (1987)	評估英國96個地方教育局(LEA)的行政效率
醫 療	Perez (1992)	美國榮民醫院的營運績效
國 防	Clarke (1992)	美國空軍基地汽車維修廠之維修績效
壽 險	Fecher,Kessler,Perelman and Pesticay (1993)	法國家壽險公司及非壽險公司相對生產效率的研究
銀 行	Miller and Noulas (1996)	大型銀行相對技術效率性與其獲利程度的關連性
壽 險	Cummins, Tennyson and Weiss (1999)	美國壽險業併購對經營效率與規模經濟的影響
運 輸	Cowie (1999)	以DEA 法BCC 模型分析瑞士家鐵路公司的技術效率
銀 行	Chen and Yeh (2000)	公營銀行及民營銀行效率評估
警 察	Sun (2002)	使用資料包絡分析法改良模式評估台北市警察單位之績效值和穩定性
鋼 鐵	Kim (2006)	世界大鋼廠的技術效率，及影響廠商效率成長的可能因素

資料來源：本研究整理。

第三章 研究方法

本文係以資料包絡分析法為基礎，對線上遊戲產業做經營績效之評估，因此本章說明 Farrell 效率衡量之定義及基本假設、並介紹 DEA 模式理論、DEA 的數學模式、CCR 模式及 BCC 模式、決策單位之界定、投入產出項之選擇、評估模式之選擇、及分析方法等特點。

3.1 Farrell 效率衡量

引自李美蓮（民95），應用資料包絡法評估國民中學之經營效率——以台中縣立國民中學為例，Farrell 於1957年將生產效率區分為：技術效率（Technical Efficiency, TE）、配置效率（Allocative Efficiency, AE）及總效率（Total Technical Efficiency, EE）。『技術效率』是指廠商在固定投入要素組合下，達到最大的產出，或在固定的產出量下使用最少投入量的能力，若效率值等於1，則表示該廠商的生產技術效率為最佳。相反的，若效率值不等於1，則表示該廠商的生產技術欠缺效率。『配置效率』（又稱價格效率）指的是廠商在固定的生產技術和投入要素之相對價格下，用最適當的投入比例來生產，使其成本最低。『總效率』則是技術效率與配置效率二者之乘積，若能同時達到技術效率與配置效率，即能達到總效率。

此評估效率模式分投入導向及產出導向兩種，投入導向是指在特定產出水準之下，應使用多少之投入方屬有效率；產出導向則是指在相同的投入水準下比較產出之達成情況。因未假設其函數的型態，所以又被稱為無母數法，其理論主要是基於下列三個基本假設：

一、生產前緣（Production Frontier）是由最有效率的生產單位所構成，無

效率的單位皆在此邊界之外。

二、固定規模報酬（Constant Returns to Scale，CRS）增加運作的規模，報酬率並不會遞減或遞增。

三、生產前緣凸向原點（Convex），每點的斜率皆為負。

以簡單模型來說明：

假設某一廠商為固定規模報酬，使用兩種投入(X_1, X_2)，生產單一產品為 Y ， SS' 即為等產量曲線（Isoquant），代表生產一單位的 Y ，所需投入 X_1 與 X_2 的最小可能組合，線上每一點皆具有完全技術效率，即 Q 與 Q' 點的技术效率值皆為1。如圖3.1，若生產組合落在 SS' 的右上方，如 P 點為例，則表示其不具有技術效率，以 QP 來表示，也就是說在不需減少產出的狀況下，投入組合可以成一定比例的減少，到達技術效率的 Q 點。為了達到技術效率所減少的投入組合比例，以 QP / OP 表示。所以， P 點的技术效率定義如下：

$$\begin{aligned} TE &= OQ / OP \\ &= 1 - QP / OP \end{aligned}$$

$1 \geq TE \geq 0$ ，不具完全技術效率。

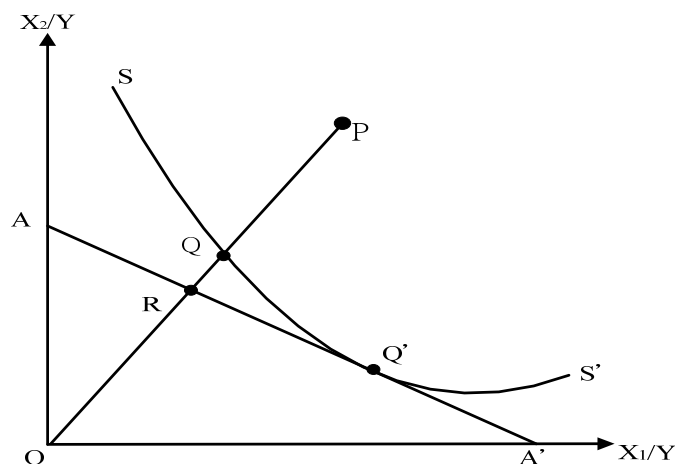


圖3.1 投入導向之技術效率與配置效率

資料來源：李美蓮(民95)，應用資料包絡法評估國民中學之經營效率-以台中縣立國民中學為例，pp.26

當 $OQ/OP=1$ 時，則表示此廠商具完全技術效率（Fully Technically Efficient），其觀察值會落於 SS' 上（如 Q 點），若 $OQ/OP<1$ 時，則表示此廠商為不具完全技術效率。然而，要如何運用相同的成本以求取最大的產出，則引伸出配置效率。圖3.1中 Q 點雖在等產量曲線上，但並非使用最低的成本到達效率前緣。最低成本出現在等成本線（Isocost） AA' 與等產量曲線 SS' 的切點 Q' 上。因此， Q 和 Q' 點雖然皆具有相同的技術效率，但 Q' 點的生產成本卻僅為 Q 點的 OR/OQ ，因此將 Q 點的配置效率定義為 OR/OQ 。

若此時廠商面對的要素市場為完全競爭，則投入要素的相對價格比為 AA' 之斜率，由此可定義 P 點之配置效率為 OR/OQ ，而 RQ 則表示為其配置無效率之部分，並定義成為總經濟效率（Total Economic Efficiency, TEE）：

$$EE = OR/OP$$

由此可以看出，總經濟效率是技術效率與配置效率之乘積：

$$\begin{aligned} EE &= (OR/OP) \\ &= (OQ/OP) \times (OR/OQ) \\ &= TE \times AE \end{aligned}$$

圖3.1中 Q' 點，不但具有技術效率，而且也具有配置效率。

以產出導向來考量兩個產出(y_1 、 y_2)及單一投入(x)的生產情形，首先固定投入 x 使生產可能曲線 ZZ' 能表達於二維的座標軸上（如圖3.2）。生產可能曲線 ZZ' 為生產技術可達且為效率前緣。位於效率前緣上的各點，皆為具有技術效率的廠商，而位於效率前緣下的各點，則皆為不具技術效率的廠商。現在以一個不具技術效率的廠商為 A 點，其距離效率前緣 B 點尚有 AB 的線段，此距離表示 A 點的技術無效率，也就是說 A 點若要達到技術效率水準，若在不需增加投入 x 的情況下，只要增加產出的量 AB 即可

具有技術效率。所以產出導向的技術效率為： $TE = OA/OB$

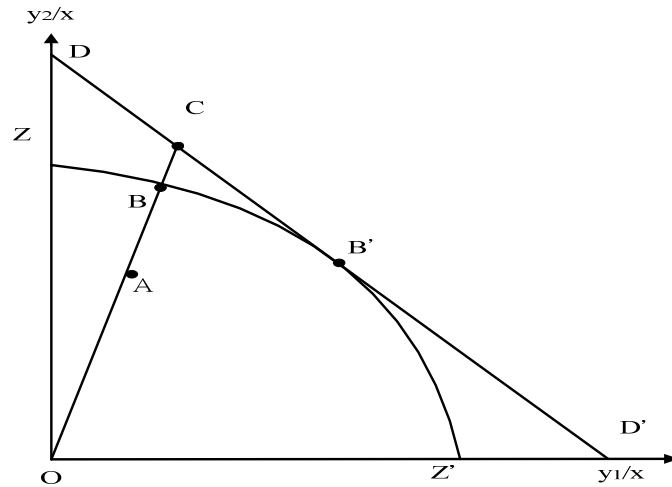


圖 3.2 產出導向技術效率與配置效率

資料來源：李美蓮(民95)，應用資料包絡法評估國民中學之經營效率-以台中縣立國民中學為例，pp.28

若增加價格的資訊，則以 DD' 代表等收入線 (Isorevenue Line)，配置效率則為： $AE = OB/OC$

由上可以發現，總經濟效率為技術效率與配置效率之乘積：

$$\begin{aligned} TE \times AE &= (OA/OB) \times (OB/OC) \\ &= (OA/OC) \\ &= EE \end{aligned}$$

如圖3.2 所示。整體技術效率值介於0與1之間，1代表該決策單位相對有效率，而0則代表該決策單位相對無效率。

3.2 DEA模式理論

依管理績效評估—資料包絡分析法所述(高強、黃旭男，民92)，1978年美國三位學者 Charnes, Cooper and Rhodes 依據 Farrell (1957) 的效率衡量概念，將無參數生產前緣函數的效率衡量觀念予以推廣，並延伸為多項投入與產出的效率衡量，稱為 CCR 模式，並命名為資料包絡分析法

(DEA)。以衡量在固定規模報酬下，利用數學規劃技術以多項投入與產出的生產效率，來評估組織之相對效率，這些被評估的組織稱之為決策單位 (DMU)，它可以是國家、公司、部門、家庭或個人。DMU 則須具下列特性：

- (一) 受評估單位要有相同的目標，執行相似的工作。
- (二) 受評估單位有相同的市場條件下運作。
- (三) 影響受評估單位績效的投入、產出項目相同。

其次考量到受評單位的個數，一般而言，受評單位的個數越多越好，因為受評單位越多，由高效率受評單位形成效率前緣之機會則較大，同時投入產出間的關係也較易確認。

評估組織的相對效率，主要是利用數學的技巧，將評估的決策單位，分為有效率與無效率兩種。有效率的決策單位，是在全部決策單位中能以最適的投入、產出組合運作，由它們構成了效率前緣，而無效率的決策單位則是以本身和效率前緣的相對位置，衡量出無效率的程度。另外所區分出的有效率及無效率，僅代表被評估的決策單位之相對關係，只要決策單位的組成份子改變，其相對效率程度也會跟著有所變動，所以稱之為「相對效率」。

一個決策單位相對效率的衡量，是以其產出的加權總和除以投入的加權總和，所得的最大比率值為效率分數 (Efficiency Score)。數學模式以該決策單位的各項投入與產出的權數為變數，求解一組權數值使目標函數的效率值最大。限制式則以此組權數代入每一個決策單位的效率衡量公式中，使每個決策單位的效率值均小於 1。這樣求解過程是對每一個決策單位進行一次，所以 n 個決策單位會得到 n 組權數解，同時也可得到各決策單位的效率值。

原模式的目標函數為分數規劃問題 (Fractional linear programming) 型式，可以轉換成線性規劃 (Linear Programming) 之模式，也就是將分母設限為 1 以求解，同時，再利用線性規劃對偶問題 (Dual Problem)，從偶題的解可得知差額變數 (Slack Variable)。

自從 1978 年 CCR 模式提出後，有許多學者陸續加入 DEA 的研究，各自發展出不同的效率評估模式。CCR 模式是假設生產過程屬固定規模報酬，也就是說，當投入量以等比例增加時，產出亦應以等比增加。然而生產過程已可能屬規模報酬遞增或規模報酬遞減，尤其一個無效率之決策單位，其無效率之原因可能源自於不同規模報酬之營運，因此透過瞭解個別決策單位所處之狀態，可提供管理者更多改善的資訊 (Boussofiane 等人，1991)。Banker, Charnes and Cooper (1984)，將 CCR 模式中固定規模報酬限制取消以生產可能集合的四個公理和 Shephard 的距離函數，導出能夠衡量技術效率 (Technical Efficiency, TE) 及規模效率 (Scale Efficiency, SE) 之 BCC 模式。因為有關於 DEA 在實證研究的應用上，有很多都是以 CCR 模式及 BCC 模式為主，因此，本研究只針對 CCR 模式和 BCC 模式來進行討論。

3.3 DEA 數學模式

依高強、黃旭男 (民 92) 管理績效評估—資料包絡分析法，假設有 n 個被評估的決策單位 (DMU)，各 DMU ($j=1,2,\dots,n$) 各使用 m 種投入變數 x ，生產 s 種產出 y ，則各個 DMU 之效率可由下列模式求得：

其中 X_{ij} ：代表第 j 個 DMU 的第 i 項投入值。

Y_{rk} ：代表第 k 個 DMU 的第 r 項產出值。

u_r, v_i ：分別代表第 r 個產出項與第 i 個投入項之權重。

h_k ：代表第 K 個 DMU 之相對效率值。

ε ：表示為一極小的正值，即為非阿基米德數(Non-Archimedean Small Number)，實際上常設為 10^{-4} 或 10^{-6} 。代表任一因子均不可忽略不計。

3.3.1 CCR 模式

CCR 模式可說是資料包絡分析法之起源，係為固定規模報酬之效率前緣面之模式，在討論上可分為投入導向 (Input Orient) 和產出導向 (Output Orient) 兩個角度：

一、投入導向模式

由投入的角度探討效率，其觀點主要是以目前之產出水準下，應該使用多少之投入方屬有效率，亦即由投入量來決定尚須縮減多少投入，才能達到效率前緣。以 h_k 代表被評估 DMU 的效率值，其模式的分數規劃型式為：

$$\text{Max } h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}} \dots\dots\dots(3.1)$$

$$\text{s.t. } \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

由於模式 (3.1) 的目標函數為分數規劃模式 (Fractional Linear Programming)，亦即非線性規劃，在求解上不容易運算，而且有無窮解之虞，透過 (3.2) 模式經由固定分母的值 (將分母設為 1)，予以轉換成線性規劃模式，形成投入導向 (Input Based) 之原問題 (Primal)，對於

一 DMU 其投入產出為 (X_k, Y_k) 而言，其投入效率可表示為：

$$\text{Max } h_k = \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} \dots\dots\dots(3.2)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

基於原題的限制式比變數數目多，因此，以偶題 (Dual) 求解在計算上較為方便，以及由偶題的了解，可以得知投入尚有多少改善空間，在管理決策上有重大意義。對於模式(3.3)的偶題問題，可寫為如下之型式：

$$\text{Min } h_k = \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right) \dots\dots\dots(3.3)$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - \theta X_{ik} + S_i^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - S_r^+ = Y_{rk}$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

θ 無正負限制

式中 S_i^- , S_r^+ 分別為差額變數 (Slack Variable) 與超額變數 (Surplus Variable)，是線性規劃中將不等式轉化為等式所常用的變數。變數 θ 乃對應於原問題中之等號限制式，當 S_i^-, S_r^+ 為 0，且 $\theta = 1$ 時，此時 DMU 位於效率前上，則表示 DMU 具有效率，當 $\theta < 1$ 時，則表示該 DMU 不具效率。

二、產出導向模式

在相同產出水準下，比較投入資源之使用情形，稱之為投入導向效

率，若在相同投入水準下，比較產出之達成狀況，稱之為產出導向效率 (Outputbased Efficiency)。本模式主要是固定投入量，由產出量來決定尚須增加多少產出量，才能達到效率前緣。以 g_k 代表被評估 DMU 的產出效率值，模式的分數規劃型式為：

$$\text{Min } \frac{1}{g_k} = \frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}}{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$\text{s.t. } \frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}} \geq 1$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

由於模式(3.4)的目標函數為分數性線規劃模式，亦即非線性規劃，在求解上不容易運算。透過(3.5)式經由固定分母的值為 1，予以轉換成線性規劃模式，以形成產出導向之原問題，對於 DMU 其投入產出為 (X_0, Y_0) 而言，其投入效率表示為：

$$\text{Min } \frac{1}{g} = \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \dots\dots\dots(3.5)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m u_r Y_{rk} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} \geq 0$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon > 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

基於原題的限制式比變數數目多，因此，以偶題 (Dual) 求解，在計算上比較方便，以及對偶題的了解，可以得知產出尚有多少的改善空間，對於模式(3.6)的偶題問題，可寫為如下之型式：

$$\text{Max } \frac{1}{g_k} = \theta + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^+ + \sum_{r=1}^s S_r^- \right) \dots\dots\dots(3.6)$$

$$s.t. \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - \theta Y_{rk} - S_r^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S_i^+ = X_{ik}$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_r^- \geq 0; r=1,2,\dots,s; i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$$

θ 無正負限制

式中 S_i^-, S_r^+ 分別為差額變數和超額變數。變數 θ 乃對應於原問題中等號限制式；當 S_i^-, S_r^+ 皆為 0，且 $\theta = 1$ 時，則表示該 DMU 具有效率；反之，當 $\theta < 1$ 時，則表示該 DMU 不具有效率。

3.3.2 BCC 模式

當投入產出為多項時，無法以圖形表達，Banker, Charnes and Cooper (1984) 以生產可能集合的四個公理和 Shephard (1970) 的距離函數，導出能夠衡量技術效率 (Technical Efficiency, TE) 及規模效率 (Scale Efficiency, SE) 之 BCC 模式，並假設生產技術滿足凸性變動規模報酬，使得總技術效率為純粹技術效率 (Pure Technical Efficiency, PTE) 與規模效率之乘積。

一、投入導向模式

BCC 模式，可經由固定分母之值與以轉換成線性規劃模式，可由模式(3.7)表示：

$$Max \quad h_k = \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} - \mu_0 \dots\dots\dots(3.7)$$

$$s.t. \quad \sum_{i=1}^s v_i X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \mu_0 \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

u_0 無正負限制

固定規模報酬與變動規模報酬之生產前緣，以圖 3.3 而言， $-\mu_0$ 代表 X 軸之截距，當 $-\mu_0$ 為正值（亦即 μ_0 為負值）時，所對應生產前緣之線段，屬規模報酬遞增（Increasing Return To Scale, IRS），例如 BC 部份；當 $\mu_0 = 0$ 其所對應生產前緣之線段，則屬固定規模報酬（Constant Returns To Scale, CRS），例如 CD 部份，當 $-\mu_0$ 為負值，亦即 μ_0 為正值時，其所對應生產前緣之線段，則屬規模報酬遞減（Decreasing Return To Scale, DRS），例如 DE 部份。另外須留意的是，點 C 與點 D 位於兩區域的交界處，因此，可歸類為任一類型之規模報酬。而這些點在求解模式(3.7)時會產生多解。以此反推，針對於任一受評單位，在評估其效率值時，不能單純的以 μ_0 之正、負，就判定其所屬之規模報酬為何，必須再做進一步分析判定。

在圖 3.3 中，單位 A 如以 CCR 模式(3.2)評估效率，所得結果為 OI_{A^0}/OI_A ，小於 BCC 模式所評估之 OI_{A^*}/OI_A ，兩者之差異則是因為規模報酬假設之不同所造成，學者將 OI_{A^*}/OI_A 稱為技術效率（Technical Efficiency, TE）， OI_{A^0}/OI_A 稱為生產效率（Productive Efficiency），兩者之比值 OI_{A^0}/OI_{A^*} 稱為規模效率（Scale Efficiency, SE），換言之，生產效率等於技術效率與規模效率之乘積。另外亦有學者稱生產效率為總體效率（Aggregate Efficiency）或技術與規模效率（Technical and Scale Efficiency）。

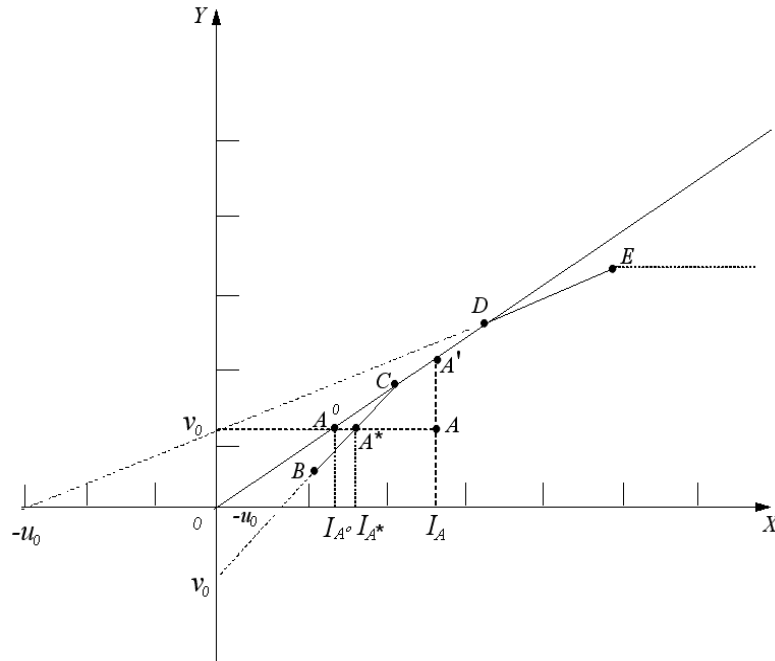


圖 3.3 純粹技術效率與規模效率之衡量

資料來源：高強，黃旭男，Toshiyuki Sueyoshi (民 92) 管理績效評估-資料包絡分析法，pp.28。

BCC 模式(3.7)與 CCR 模式(3.2)的差別，在於(3.7)式中多了 μ_0 項，此項代表截距，允許生產函數不必通過原點，無正負符號的限制。同樣的，為了計算上的簡便且能夠增加解釋上的資訊，可將(3.7)式轉換成偶題問題如下：

$$\text{Min } h_k = \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right) \dots \dots \dots (3.8)$$

$$s.t. \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - \theta X_{ik} + S_i^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - S_r^+ = Y_{rk}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0; r=1,2,\dots,s; i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n$$

θ 無正負限制。

在固定規模報酬的假設下， $\sum \lambda_j = 1$ 顯示具有規模效率，反之，當 $\sum \lambda_j < 1$ （或 $\sum \lambda_j > 1$ ）則表示該 DMU 位於規模報酬遞減（或遞增）無效率階段。經由(3.7)式之 μ_0 值來判定其模報酬遞，當 $\mu_0 > 0$ ，表示該 DMU 處於規模報酬遞增階段，反之，當 $\mu_0 < 0$ ，則表示該 DMU 處於規模遞減階段，而當 $\mu_0 = 0$ 時，則表示該 DMU 為規模報酬固定階段。

二、產出導向模式

前面 BCC 模式之效率值係在相同產出水準下，比較投入資源之使用情況，因而稱之為投入導向效率（Input-based efficiency），若在相同投入水準下，比較產出之達成狀況，則稱為產出導向效率（Output-based efficiency），其原問題可由(3.9)模式表示如下：

$$\text{Min } \frac{1}{g_k} = \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} + v_o \dots\dots\dots(3.9)$$

$$\text{s.t. } \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} + v_o \geq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0; r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

v_o 無正負限制。

在此模式中， v_o 可用來判定在產出觀點下，DMU 所處規模報酬的位置。以圖 3.3 為例， v_o 相當於生產前緣與 Y 軸相交之截距，當其值為負時，則屬規模報酬遞增，例如 BC 線段，當其值為 0 時，則屬規模報酬不變，例如 CD 線段，當其為正值時，則屬規模報酬遞減，例如 DE 線段，另外其偶題問題則可由(3.10)型式表示如下：

$$\text{Max} \frac{1}{g_K} = \theta + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^+ + \sum_{r=1}^s S_r^- \right) \dots \dots \dots (3.10)$$

$$s.t. \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - \theta Y_{rk} - S_r^- = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + S_i^+ = X_{ik}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j, S_i^+, S_r^- \geq 0; r=1,2,\dots,s; i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n$$

θ 無正負限制

以圖3.3為例， A 點之產出效率為 $I_A A / I_A A'$ ，因由產出角度判定時， A 位於固定規模報酬，所以純技術效率與生產效率相同。若和BCC之投入導向模式相比，則產出比例 $I_A A / I_A A' \neq OI_{A^*} / OI_A$ ，但兩者的生產效率 $I_A A / I_A A'$ 與 OI_{A^*} / OI_A 相等。

3.4 決策單位之界定

DEA 有許多性質為其他衡量效率的方法所不及的，但應如何有效運用 DEA 來進行效率評估的分析，例如 DMU 的選定、投入及產出項的篩選及分析結果的探討，每一環節都影響著研究過程是否具有信度與效度，而所得的研究結果是否能反應實際的情形，以供決策者參考。如任一環節無法合理解釋，綜如 DEA 如此便利的研究方法，所得的研究結果難得認同。故 Golany 和 Roll 於 1989 年提出一套實用的 DEA 使用程序，讓研究者能有系統性的運用，詳如圖 3.4。

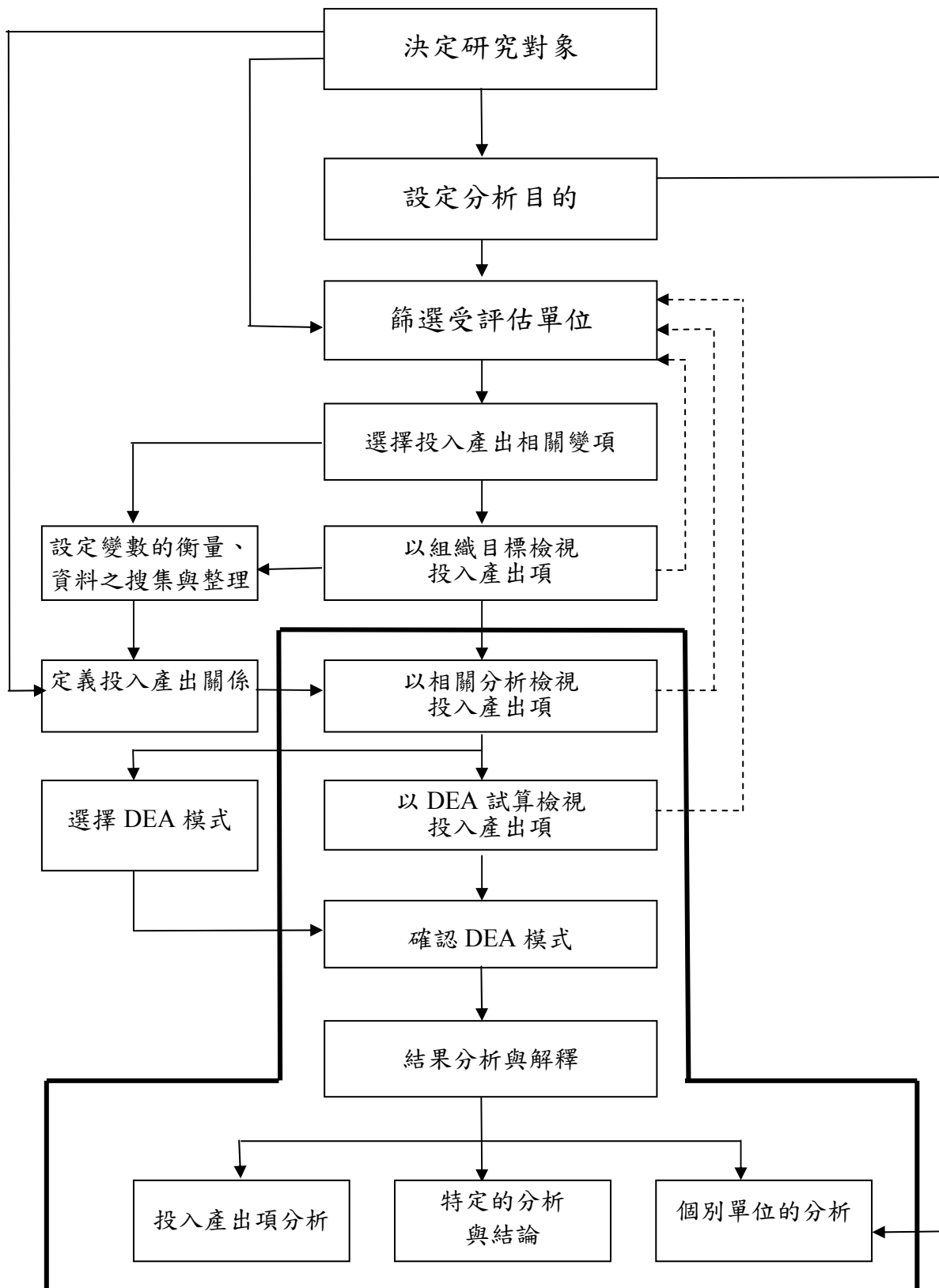


圖 3.4 DEA 使用程序

資料來源：高強，黃旭男，Toshiyuki Sueyoshi（民 92），管理績效評估-資料包絡分析法，pp.46。

首先就 DMU 的選定進行討論。從研究單位的母體集合中一方面要尋找具同質性 (Homogeneous) 的單位集合，亦即要讓這些的單位在進行比較時是有意義的；另一方面，這些單位間要具有差異性。所以具同質性 (Homogeneous) 的單位集合應有下列三個特徵：(高強等人，民 92)

1. 執行相同的工作並有類似的目標。
2. 在相同的市場狀況 (market conditions) 下。
3. 描述單位績效的投入與產出等因素應是一致且相同的。

接下來就必須考慮 DMU 比較群體的大小。通常增加 DMU 的數目就更能使更多具效率的 DMU 位於效率前緣上，同時也能使投入產出項的個數多納進分析模式中。但是隨著 DMU 個數的增加，對於比較群體的同質性 (Homogeneous) 就會降低，另一方面雖能處理多一點的投入產出項，但也可能使研究結果被一些外生變數所影響的可能性增加。Golany and Roll (1989) 及 Bowlin (1987) 由使用經驗上獲得一經驗法則，即受評估 DMU 之個數至少應為投入項個數與產出項個數和之二倍。

為符合上述之基本條件，本研究在 DMU 的選取方面擬以目前遊戲產業上櫃、上市公司為評估對象，如見表 3.1。

表 3.1 DMU 的選取—所擬研究的遊戲產業上市公司

大宇資訊股份有限公司	昱泉國際股份有限公司
智冠科技股份有限公司	華義國際數位娛樂股份有限公司
中華網龍股份有限公司	遊戲橘子數位科技股份有限公司

資料來源：本資料整理。

3.5 投入產出項之選擇

DEA評估效率係建立在各單位之投入產出資料上，因此投入產出項目之選擇攸關效率評估的結果。由於投入產出項的選擇須符合等幅擴張性(isotonicity)的原則，亦即投入增加產出不得減少之關係（薄喬萍，民94），並消除或合併不必要的重複項。也就是將投入項或產出項中有高度相關者去除，另外投入項及產出項間必須具有相關性。

為進一步篩選投入產出項目以衡量組織的效率，高強等人（民92）提議進行下列七大步驟：

- 一、訪問組織之管理階層，以釐定組織目標及管理目標。
- 二、由組織目標及管理目標界定產出項。
- 三、由產出項及組織資源界定投入項。
- 四、將從文獻及專家得知之投入產出種類及項目列出。
- 五、將從文獻及專家得知之投入產出衡量指標列出。
- 六、蒐集並取得投入產出資料。
- 七、確認投入產出項目及衡量指標並完成資料蒐集之後，再進一步與受訪者深談分析其涵義，以便進一步確認。

基於上述步驟，本研究在選擇投入及產出項目時，參考產業的相關文獻，並依據各家公司年報近五年度簡明資產負債表、損益表財務資料分析及年度發生之用人、折舊及攤銷費用選取投入、產出，初步選定共選用十二項變數，並透過spss12統計軟體探討變數間的因素分析，以避免面臨變數太多，使分析變的複雜冗長，進一步確認變數取樣相互間的關係。

- 一、投入項目：以員工人數、用人薪資費用、攤銷費用、固定資產、資產總額、長期投資、資本公積、股本、負債總額等九項

為指標。

二、產出項目：以營業收入、營業毛利、每股稅後盈餘三項為指標。

3.6 評估模式的選擇

DEA 模式之選擇主要需考量使用者之分析目的、投入/產出項之屬性、先驗資訊之多寡等因素。就使用者分析目的而言，包括效率/效能、靜態/比較靜態、改善/預測等考量因素。當要分析效率時，因效率乃描述投入/產出之關係，而一般 DEA 模式均可進行效率評估。再就效率分析之重點，可選擇技術效率、規模效率、擁擠程度、配置效率等模式，分別可解釋不同的效率觀點。

DEA 評估之目的即為衡量 DMU 之技術效率與規模效率；為了評估 DMU 之技術效率與規模效率，在固定規模報酬下之 CCR 模式可衡量出 DMU 之整體效率，而在變動規模效率報酬下之 BCC 模式則可衡量出 DMU 之純粹技術效率，將 CCR 模式值除以 BCC 模式值所得之值即為規模效率，故 CCR 與 BCC 模式為最常選用之兩種模型。

依高強等人（民92）、張永成（民93）提出，一個較佳的評估模式，應該必需包含下列特點：

- 1.能分辨出受測單位中，那些是相對有效率，那些是相對無效率。
- 2.可獲得單一綜合性的衡量指標。
- 3.能處理多元投入、產出之評量問題。
- 4.能處理計質性因子，如滿意度、競爭力等。
- 5.能提供受測單位做相對有效的排序。
- 6.在處理權重上，能夠維持評估過程的客觀性與公平性。
- 7.不受不同計量單位之影響。

8.所評估的結果，可以提供作資源應用之情報及決策參考。

本研究係以在國內上櫃、上市 6 家線上遊戲上市公司為研究對象，因 DEA 評估模式包含了上述八個特點，故採用資料包絡分析法，以探討各線上遊戲公司的經營效率。

3.7 分析方法

以DEA模式進行評估時，其投入與產出項目之間必須符合投入數量增加時，產出數量亦會增加，而要檢驗此一關係時，可透過相關性分析予以進行，對於投入與產出項間具有高度或低度相關者予以合併或去除，以做為進行評估所採用之投入與產出項的最後確立。

3.7.1 相關及迴歸分析

茲於上述原則，本研究根據初步選取的投入與產出項，如表3.2，運用SPSS 12統計軟體進行分析，探討顯著性是否達到顯著水準，以檢驗各變數是否恰當。並運用迴歸模式驗證自變數與應變數之間的關係，並依高強（民92），進行DEA分析時，各項投入與產出項不能為負值或零以避免造成離群單位，導致評估結果的扭曲，決定相關變數是否要刪除，做為最後投入與產出項目的確立，後續以 Frontier analysis 3.0執行CCR與BCC模式的評估。

3.7.2 效率分析

將投入/產出項由DEA模式計算後，可得到各DMU之相對效率值，當DMU相對效率值 $h_0=1$ ，代表該DMU是相對有效率的，若是 $h_0<1$ 則代表該DMU是相對無效率，須透過各種管理措施改善其效率。

根據 Norman and Barry Stocker (1991)、江榮堡 (民96) 之研究，曾建議以下四種標準來區分DMU：

1. 強勢效率單位 (The robustly efficient units)：

此單位出現在許多效率參考集合中，除非未來有重大變動，不然均可維持有效率單位。

2. 邊緣效率單位 (The marginal efficient units)：

此單位沒有出現於效率參考集合中或只有出現一次者 (不包括出現在自己本身的參考集合中)，若其投入變數或產出變數有點變動，效率值即可能小於1。

3. 邊緣非效率單位 (The marginal inefficient units)：

此單位效率小於 1，但大於0.9，若其投入變數或產出變數有點變動，便可以達到效率值為1的水準。

4. 明顯非效率單位 (The distinctly inefficient units)：

此單位效率值明顯小於0.9者。

表3.2 原始資料表

	員工人數	用人薪資費用	攤銷費用	固定資產	資產總額	基金及投資 (長期投資)	資本公積	股本	負債總額	營業收入	營業毛利	每股稅後盈餘
93大宇	312	162032	4344	150874	1163894	368085	175580	469229	374847	479790	355667	1.63
94大宇	355	174199	11724	149089	831137	236847	134288	520454	381999	342222	238225	6.49
95大宇	273	164355	22542	133565	486996	102951	134288	520454	307781	301778	198098	10.94
96大宇	187	133842	12011	120738	470740	81419	2532	308897	320236	278117	196464	3.76
97大宇	213	120148	10105	113947	274746	34604	2532	299284	267594	169219	107337	5.92
93昱泉	80	69062	10338	37749	456911	70956	58252	273300	179041	164943	151105	0.40
94昱泉	108	63226	9793	13084	362958	70836	58252	273300	77955	187013	180297	0.17
95昱泉	114	69053	7364	8626	391755	70204	49550	274400	61401	235203	159612	1.19
96昱泉	93	62634	7926	6017	397624	69289	51722	278680	30801	208626	146981	0.81
97昱泉	99	86134	6169	182443	816106	87342	51919	279410	369066	330160	234248	4.22
93智冠	319	165358	33986	246894	3975924	1622931	1333940	946989	835284	2703286	530126	4.25
94智冠	316	175587	31429	237273	4253910	1544251	1333908	1055914	1266451	2891004	584314	0.71
95智冠	286	670718	62661	228166	5057913	1815990	1336524	1114591	1999665	3347616	621921	2.94
96智冠	326	812613	8466	218050	5587104	2603081	1380708	1227833	2253106	4517425	861377	7.05
97智冠	243	1181096	7778	220766	6548977	2839003	1396666	1250396	2286799	6267238	1102737	8.05
93華義	154	73898	28686	85007	774904	478532	162007	481970	144789	374999	244656	-0.14
94華義	148	76486	17976	62157	754203	291726	162007	481970	315264	278058	156110	-4.44
95華義	175	106811	29019	51285	645180	276209	15922	481970	200674	448853	236797	0.13
96華義	192	107737	38018	54523	645706	325495	58468	606510	184100	291758	90145	-3.48
97華義	198	94611	30372	61151	712770	338218	1319	602860	234107	560653	294869	0.09
93網龍	326	164121	8617	3643	1406376	400146	323000	757660	157129	452306	399395	0.64
94網龍	329	179759	19975	27535	1192849	349982	323000	761402	115595	273381	253937	1.92
95網龍	422	221893	20042	50383	1633952	374433	300984	743402	480153	875282	821508	4.91
96網龍	497	282237	24751	71613	2037578	351329	313722	814479	650311	1143847	1081724	7.16
97網龍	522	399741	33798	69280	2312975	398635	315175	861675	388752	1426108	1357514	7.79
93橘子	519	261944	46633	633456	3096197	682850	1365837	1539897	779068	1941151	1005492	1.10
94橘子	546	295968	58329	636134	3034612	532043	1065027	1518787	999048	1852468	927192	1.77
95橘子	590	581038	60643	515450	3144962	538738	736387	1468787	990084	2687614	1237968	2.87
96橘子	654	542573	83080	499201	3162764	577339	740891	1530678	946867	2859256	1375195	2.49
97橘子	739	719945	122288	452147	3039480	716819	740891	1587827	889886	2882110	1358315	1.70

資料來源：本研究整理。

3.7.3 差額變數分析

差額變數分析(Slack Variable Analysis)可就資源使用狀況提供資訊，不但可作為目標設定的基準，亦可瞭解受評估單位尚有多少改善空間。當決策單位達到技術效率時，表示其位於效率前緣上，且差額變數皆為0，現有的各項投入與產出為最適配置。反之，若差額變數不為0時，表示其變項仍有改善空間，此差額變數為需要調整與改善的相關數值。其造成原因，可能是管理階層決策失當或是資源未能妥善規劃運用，所以DEA除了可求出目標函數效率值外，還可由差額變數求出各非效率單位，做為管理者決策的參考依據。

3.7.4 敏感度分析

資料包絡分析法的精神，在求得某一受評單位，在其經營情況相類似的一群單位中，評估其相互之間的『相對效率』，因此若是此群共同參予評估的內容有變動，之前評估的相對效率亦會隨之改變(薄喬萍，民94)。敏感度分析(Sensitivity Analysis)的目的，主要在於了解各投入項與產出項之變數對受評單位經營績效的影響，並探討各受評單位的優劣項目。就實務面而言，有二個問題值得探討，一為減少或增加一受評單位時，對原所有受評單位的效率值有何改變，一為減少或增加一投入產出項時，對原所有受評單位之效率值有何改變(高強等人，民92)。

例如，若刪除單一投入項變數後，能使受評單位的效率值提高，則表示該變數對該受評單位之生產過程的邊際貢獻呈現遞減的現象，要檢討該投入項變數的投入效率；反之，倘若刪除單一投入項變數後，使得其效率值降低，則表示該變數對該受評單位之生產過程的邊際貢獻呈現遞增的現象，該受評單位在此變數的投入效率上有其相對優勢。其另一方面刪除單一產出項變數後，若能使某受評單位效率值提高，表示該變

數對該受評單位之生產過程的邊際貢獻為遞減的情況，則應該檢討該產出項變數的產出效率；反之，若刪除單一產出項後，使某受評單位的效率值減少，則表示該變數對該受評單位之生產過程的邊際貢獻呈現遞增的情況，即該受評單位在此變數的產出效率有其相對優勢，此時應該增加該產出項變數的產出量。

第四章 實證分析與結果

本研究是採用DEA進行實證分析，以六家遊戲產業上櫃、上市公司為研究樣本，分析其經營效率，並運用spss 12.統計軟體進行相關分析的檢驗，確定欲評估所使用的投入與產出項目。其中「CCR」模式乃在固定規模報酬的前提下，計算出各DMU的整體效率（含技術效率與規模效率），其值愈高，代表各家公司經營的整體效率越好；另一為「BCC模式」乃在變動規模報酬的前提下，計算出代表該DMU在實際營運與產出規模下，所投入的資源能否被能有效運用，以達到最少投入、最大產出的效果。

依據上述理論與程序，採民國93年至97年度在台灣上櫃、上市之遊戲公司為主要研究對象。資料來源包括：各樣本公司之公開說明書、股東會年報以及公開財務報表等；樣本公司包括大宇、昱泉、智冠、華義、網龍、橘子公司。

4.1 選定受評單位

資料包絡分析法是以比較性的方法，找出各單位之間的相對效率，在受評單位（DMU）的選定方面，要具有能夠比較的同質性，避免差異太大無法比較，其同質性的DMU集合應有下列三個特性：

- 1.各DMU應該具有相同的經營目標，經營工作性質應該相似。
- 2.各DMU之經營環境與條件相似。
- 3.各DMU經營之投入與產出項目相同。

再來則必須考慮DMU比較群體的大小，通常增加DMU的數目就更能使得更多具效率的DMU處於效率前緣上，同時也能使得投入產出項的個

數多納入分析模式之中。但隨著DMU個數的增加，對於比較群體的同質性就會降低，另一方面雖能處理多一點的投入產出項，但也可能使研究的結果被一些外生變數所影響的可能性增加。Golany & Roll (1989) 及 Bowlin (1987) 根據經驗法則，即受評單位之個數，至少應為投入項及產出項數總和之兩倍以避免對評估結果產生了扭曲。

4.1.1 DMU 的選取

本研究係以目前在台灣上櫃、上市的遊戲產業公司等六家為受評估單位，資料來源由公開資訊觀測站 (<http://newmops.tse.com.tw/>) 及各公司的網站取得。每個公司的基本營業項目，皆具有同質性，符合評估之意義。根據 Golany & Roll (1989) 提出之經驗法則，DMU (決策單位) 的數目必須為投入及產出兩因素個數和之兩倍以上，本研究以上述六家公司 93-97 年的資料為主，共計有 30 個 DMU，如表 4.1。

表 4.1 DMU 名稱

93大宇	94大宇	95大宇	96大宇	97大宇
93昱泉	94昱泉	95昱泉	96昱泉	97昱泉
93智冠	94智冠	95智冠	96智冠	97智冠
93華義	94華義	95華義	96華義	97華義
93網龍	94網龍	95網龍	96網龍	97網龍
93橘子	94橘子	95橘子	96橘子	97橘子

資料來源：本資料整理。

4.1.2 投入與產出項之選擇

要能有效的運用DEA來評估經營績效，投入項的決定則必須是對產

出項有具體貢獻的生產要素，而產出項的決定必須能代表主要經營目標之具體結果。若選擇不適當的投入產出項，則會失去代表性而且會扭曲衡量結果。DEA評估效率主要是建立在各單位投入產出的資料上，因此投入產出項目之選擇則關係著效率評估的結果，投入產出項的選擇必須符合同向性(Isotonicity)的原則，亦即投入數量增加時產出數量不得減少（薄喬萍，民94）。也就是說對於投入項或產出項之間的正向相關不高時，應將此變項刪除。至於投入、產出變數之決定，可參考專家意見和相關文獻探討等方法篩選必要的變項。本研究在選擇投入產出項時，主要是參考國內各產業有關經營績效評估的文獻，以財務分析的角度來進行探討，投入項目有：員工人數、用人薪資費用、攤銷費用、固定資產、資產總額、基金及投資（長期投資）、資本公積、股本、負債總額共計9項為變數。產出項目有：營業收入、營業毛利、每股稅後盈餘計3項為變數。為符合進行 DEA分析時，各項投入與產出項不能為負值或零以避免造成離群單位，導致評估結果的扭曲(高強，民92)，因此本研究將產出項『每股稅後盈餘』予以刪除。以上投入產出項變數，在邏輯上仍必須能解釋各因子對效率的影響，所以必須檢驗變數間的相關性。

4.1.3 相關與迴歸分析

以DEA模式來進行評估時，其投入產出項之間必須符合投入數量增加時，產出數量亦會增加，要檢驗此一關係，可以透過相關性分析，對投入產出項間具有高度或低度相關者須加以合併或剔除，以便於在做評估時所採用之投入產出項的最後確定。研究將選取的投入項為自變數、產出項為依變數，運用spss 12.0軟體進行 pearson相關分析來衡量變數間關聯程度及顯著相關，詳見表4.2。

表4.2 投入、產出項相關係數表

		員工人數	用 人 薪資費用	攤銷費用	固定資產	資產總額	基金及投資 (長期投資)	資本公積	股本	負債總額	營業收入	營業毛利
員工人數	Pearson 相關 顯著性 (雙	1										
用 人 薪資費用	Pearson 相關 顯著性 (雙	.496(**)	1									
攤銷費用	Pearson 相關 顯著性 (雙	.749(**)	.404(*)	1								
固定資產	Pearson 相關 顯著性 (雙	.715(**)	.461(*)	.687(**)	1							
資產總額	Pearson 相關 顯著性 (雙	.463(*)	.851(**)	.359	.543(**)	1						
基金及投資 (長期投資)	Pearson 相關 顯著性 (雙	.164	.778(**)	.116	.285	.929(**)	1					
資本公積	Pearson 相關 顯著性 (雙	.472(**)	.684(**)	.397(*)	.661(**)	.943(**)	.849(**)	1				
股本	Pearson 相關 顯著性 (雙	.837(**)	.718(**)	.737(**)	.840(**)	.789(**)	.560(**)	.816(**)	1			
負債總額	Pearson 相關 顯著性 (雙	.344	.871(**)	.280	.491(**)	.953(**)	.922(**)	.865(**)	.688(**)	1		
營業收入	Pearson 相關 顯著性 (雙	.436(*)	.915(**)	.371(*)	.533(**)	.972(**)	.918(**)	.878(**)	.765(**)	.946(**)	1	
營業毛利	Pearson 相關 顯著性 (雙	.872(**)	.731(**)	.638(**)	.660(**)	.688(**)	.426(*)	.610(**)	.859(**)	.580(**)	.695(**)	1
		.000	.000	.000	.000	.000	.019	.000	.000	.001	.000	

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾), 相關顯著。* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾), 相關顯著。

資料來源：本研究整理。

基於變項之間的線性關係，透過迴歸方程式進一步分析變項之間的預測關係，本研究同時考量多個自變項，以便正確說明對依變項的影響，利用多元迴歸分析中『逐步迴歸分析』法，將所有變項進入迴歸方程式，找出對依變項最具預測力的自變項，作為解決多元線性的問題。採用逐步迴歸分析法時，被選入進入迴歸模式的自變項對依變項的預測力均會達到顯著性，個別迴歸係數顯著性考驗的T值或增加的解釋變異量之F值的顯著性P會小於0.05，而沒有進入迴歸模式的自變項，其對依變項均沒有顯著的預測力。

一、以依變項為『營業收入』之迴歸模式：

以『員工人數』、『用人薪資費用』、『攤銷費用』、『固定資產』、『資產總額』、『基金及投資(長期投資)』、『資本公積』、『股本』、『負債總額』等9項為自變項；『營業收入』為依變項，進行逐步多元迴歸分析。由迴歸模式中得知，進入迴歸方程式的自變項為『資產總額』多元相關係數R為0.972，其解釋量為94.5%；其他進入迴歸方程式的自變項為『資產總額』、『用人薪資費用』，二者的聯合解釋變異量 (R^2) 為97.3%，『用人薪資費用』自變項個別的解釋量(ΔR^2)為2.8%，增加量之F值等於27.529，顯著性機率值 $P=0.000 < 0.05$ 。在多元迴歸分析中，投入的9個自變項對『營業收入』依變項具有顯著預測力的變項，依其解釋變異量的大小依序為：『資產總額』、『用人薪資費用』，顯著性改變的F值分別為482.204、27.529，二個自變項進入迴歸模式後所增加的個別解釋量均達顯著，其自變項對『營業收入』依變項的個別預測力分別為94.5%、2.8%，共同解釋變異量為97.3%。迴歸模式中被選入的自變項順序依次為『資產總額』、『用人薪資費用』的二個自變項，其 β 值分別為0.703、0.317均為正數，表示其對『營業收入』的影響均為正相關。

二、以依變項為『營業毛利』之迴歸模式：

以『員工人數』、『用人薪資費用』、『攤銷費用』、『固定資產』、『資產總額』、『基金及投資(長期投資)』、『資本公積』、『股本』、『負債總額』等9項為自變項；『營業毛利』為依變項，進行逐步多元迴歸分析。由迴歸模式中得知，進入迴歸方程式的自變項為『員工人數』多元相關係數R為0.872，其解釋量為76.1%；其次進入迴歸方程式的自變項為『員工人數』、『用人薪資費用』，二者的聯合解釋變異量 (R^2) 為87.8%，『用人薪資費用』自變項個別的解釋量(ΔR^2)為11.8%，增加量之F值等於26.130，顯著性機率值 $P=0.000 < 0.05$ 。在多元迴歸分析中，投入的9個自變項對『營業毛利』依變項具有顯著預測力的變項，依其解釋變異量的大小依序為：『員工人數』、『用人薪資費用』，顯著性改變的F值分別為88.982、26.130，二個自變項進入迴歸模式後所增加的個別解釋量均達顯著，其自變項對『營業毛利』依變項的個別預測力分別為76.1%、11.8%，共同解釋變異量為87.8%。迴歸模式中被選入的自變項順序依次為『員工人數』、『用人薪資費用』的二個自變項，其 β 值分別為0.676、0.395均為正數，表示其對『營業毛利』的影響均為正相關。

如表4.3，綜合以上迴歸模式一及模式二，在投入項方面，計有員工人數、用人薪資費用、資產總額三項，對依變項營業收入及營業毛利二項，相關係數達顯著標準，複以pearson相關分析來檢視變數間關聯程度及顯著相關，其中員工人數、用人薪資費用、資產總額、營業收入、營業毛利彼此互相達顯著相關，故本研究最後選取作為最後的投入項與產出項，如表4.4，相關係數皆為正相關，符合同向性假設；投入項有3項，而產出項有2項，合計共5項。

表4.3 自變項對依變項之迴歸模式

自變項 \ 依變項 \ 模式	模式一		模式二	
	資產總額	用人薪資費用	員工人數	用人薪資費用
營業收入	0.703***	0.317***		
營業毛利			0.676***	0.395***
R	0.972	0.986	0.872	0.937
R ²	0.945	0.973	0.761	0.878
△R ²	0.945	0.028	0.761	0.118
AdjR ²	0.943	0.841	0.752	0.869
F	482.204	27.529	88.982	26.130
P	0.000	0.000	0.000	0.000

資料來源：本研究整理。

表 4.4 Pearson 相關係數表

	員工人數	用人薪資費用	資產總額	營業收入	營業毛利
員工人數	1	.496**	.463*	.436**	.872**
用人薪資費用	.496**	1	.851**	.915**	.731**
資本總額	.463*	.851**	1	.972**	.688**
營業收入	.436*	.915**	.972**	1	.695**
營業毛利	.872**	.731**	.688**	.695**	1

**在顯著水準為 0.01 時(雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為 0.05 時(雙尾)，相關顯著。

資料來源：本研究整理。

本研究各家遊戲產業上櫃、上市公司之投入項目及產出項目綜整表，如表4.5。

一、投入項目：

1. 員工人數：公司年度內的總人數。
2. 用人薪資費用：可分為銷售員薪金及職工薪資。銷售員薪金，指的是負責銷售銷品人員的勞務報酬，職工薪資為職員及工人的薪金工資及各項津貼。
3. 資產總額：資產指預計有助於生產未來現金流入或減少未來現金流出的經濟資源，含有形資產及無形資產。其總額＝負債總額＋股東權益。

二、產出項目：

1. 營業收入：凡本期因營業而發生之收入皆屬之，就是一家公司在一段期間內賣出商品或提供勞務的收入。
2. 營業毛利：營業收入總額－營業成本。

表4.5 各線上遊戲上櫃、上市公司之投入項目與產出項目綜整表

(單位：仟元)

	員工人數	用人薪資費用	資產總額	營業收入	營業毛利
93大宇	312	162032	1163894	479790	355667
94大宇	355	174199	831137	342222	238225
95大宇	273	164355	486996	301778	198098
96大宇	187	133842	470740	278117	196464
97大宇	213	120148	274746	169219	107337
93昱泉	80	69062	456911	164943	151105
94昱泉	108	63226	362958	187013	180297
95昱泉	114	69053	391755	235203	159612
96昱泉	93	62634	397624	208626	146981
97昱泉	99	86134	816106	330160	234248
93智冠	319	165358	3975924	2703286	530126
94智冠	316	175587	4253910	2891004	584314
95智冠	286	670718	5057913	3347616	621921
96智冠	326	812613	5587104	4517425	861377
97智冠	243	1181096	6548977	6267238	1102737
93華義	154	73898	774904	374999	244656
94華義	148	76486	754203	278058	156110
95華義	175	106811	645180	448853	236797
96華義	192	107737	645706	291758	90145
97華義	198	94611	712770	560653	294869
93網龍	326	164121	1406376	452306	399395
94網龍	329	179759	1192849	273381	253937
95網龍	422	221893	1633952	875282	821508
96網龍	497	282237	2037578	1143847	1081724
97網龍	522	399741	2312975	1426108	1357514
93橘子	519	261944	3096197	1941151	1005492
94橘子	546	295968	3034612	1852468	927192
95橘子	590	581038	3144962	2687614	1237968
96橘子	654	542573	3162764	2859256	1375195
97橘子	739	719945	3039480	2882110	1358315

資料來源：本研究整理。

4.2 乘數之限制

為確保納入DEA模式分析之投入產出項都能解釋其對效率之影響，可以DEA模式執行結果中，各投入產出所對應之權重判斷投入產出項的適合性。投入產出項之權重值越小，表示該投入產出項對效率值之影響越小，可據此對投入產出項再次篩選，最後確定留下的投入產出項其權重仍須滿足大於0的條件，以避免某些因子被忽略，通常設定為 10^{-6} 。

本研究CCR模式其投入、產出項之權重詳見表4.6，其投入產出項權重仍皆大於0；BCC模式，其投入、產出項之權重詳見表4.7，其投入產出項權重仍皆大於0。

表4.6 CCR模式各DMU 投入／產出項之權重

決策單位	員工人數	用人薪資費用	資產總額	營業收入	營業毛利
93大宇	1.00E-06	4.862966	5.231878	4.998562	2.386936
94大宇	1.00E-06	1.00E-06	14.497836	6.913806	3.593329
95大宇	1.00E-06	1.00E-06	17.045584	8.128788	4.224795
96大宇	1.00E-06	1.00E-06	17.676803	8.429807	4.381244
97大宇	1.00E-06	1.00E-06	31.035058	14.800161	7.692124
93昱泉	10.946559	3.698342	1.00E-06	1.00E-06	9.100923
94昱泉	1.00E-06	1.00E-06	21.318580	1.00E-06	7.627387
95昱泉	1.00E-06	2.255292	18.898953	11.644048	4.850824
96昱泉	0.868374	12.196352	9.911213	12.444152	5.480484
97昱泉	5.917793	4.301675	1.00E-06	2.047886	5.237332
93智冠	1.00E-06	0.871390	1.446987	2.318377	1.00E-06
94智冠	1.00E-06	0.814809	1.353032	2.167840	1.00E-06
95智冠	1.00E-06	0.696973	1.172808	1.827376	0.052883
96智冠	1.00E-06	0.516163	0.868556	1.353314	0.039164
97智冠	1.00E-06	0.372757	0.627243	0.977320	0.028283
93華義	1.00E-06	18.457889	0.034308	1.00E-06	5.620933
94華義	0.878563	10.817007	7.784589	10.659208	4.643156
95華義	1.00E-06	5.318424	7.544464	6.929179	2.925460
96華義	1.00E-06	7.872189	13.246671	20.639907	0.597291
97華義	1.00E-06	7.213330	3.879019	5.065826	2.550244
93網龍	1.00E-06	11.306683	0.021016	1.00E-06	3.443195
94網龍	1.00E-06	7.381542	7.941518	7.587364	3.623153
95網龍	1.00E-06	5.497002	0.010218	1.00E-06	1.673988
96網龍	1.00E-06	4.174661	0.007760	1.00E-06	1.271299
97網龍	1.208187	1.00E-06	0.415041	1.00E-06	1.013024
93橘子	1.00E-06	4.508958	1.00E-06	0.317104	1.233355
94橘子	0.134223	1.736763	1.238929	1.782241	0.701851
95橘子	0.440520	1.00E-06	1.445691	1.132316	0.571446
96橘子	0.404877	1.00E-06	1.328719	1.040699	0.525210
97橘子	1.00E-06	1.00E-06	2.154634	2.142782	0.014782

資料來源：Frontier軟體計算後自行整理。

表4.7 BCC模式各DMU 投入／產出項之權重

決策單位	員工人數	用人薪資費用	資產總額	營業收入	營業毛利
93大宇	1.00E-06	4.826155	5.860584	3.408569	2.857578
94大宇	1.00E-06	1.00E-06	14.877352	7.095170	3.536159
95大宇	1.00E-06	1.00E-06	17.636483	8.777785	4.007855
96大宇	1.00E-06	1.00E-06	18.331261	9.123581	4.165743
97大宇	1.00E-06	1.00E-06	32.076412	15.964617	7.289304
93昱泉	8.763047	1.00E-06	9.677348	1.00E-06	9.100923
94昱泉	7.344217	1.00E-06	8.110482	1.00E-06	7.627387
95昱泉	0.839063	1.498487	25.621385	26.646077	1.00E-06
96昱泉	5.421035	1.00E-06	29.746249	30.040538	1.00E-06
97昱泉	7.226909	2.480217	1.00E-06	1.00E-06	5.870679
93智冠	0.065672	0.871875	1.464320	2.318377	1.00E-06
94智冠	0.061408	0.815263	1.369239	2.167840	1.00E-06
95智冠	1.00E-06	0.690233	1.192646	1.840367	0.037539
96智冠	1.00E-06	0.511160	0.882447	1.359116	0.032488
97智冠	1.00E-06	0.369024	0.637069	0.981193	0.023454
93華義	1.00E-06	19.532425	1.00E-06	1.00E-06	5.620933
94華義	1.346250	20.193885	3.306182	5.294253	6.739965
95華義	0.580230	0.040124	13.103462	12.515568	0.601935
96華義	0.676417	1.208017	20.654882	21.480945	1.00E-06
97華義	0.352001	0.628639	10.748585	11.178459	1.00E-06
93網龍	1.00E-06	11.801123	0.073570	1.00E-06	3.443195
94網龍	1.00E-06	7.135579	8.665007	5.039645	4.224994
95網龍	1.00E-06	5.237489	0.493117	1.00E-06	1.673988
96網龍	1.00E-06	3.977575	0.374494	1.00E-06	1.271299
97網龍	0.497115	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06	1.013024
93橘子	1.00E-06	1.691517	1.00E-06	1.049425	0.923134
94橘子	1.00E-06	1.855379	1.350069	1.949631	0.628467
95橘子	0.449876	1.00E-06	1.514638	1.180026	0.548718
96橘子	0.413842	1.00E-06	1.393318	1.085508	0.504767
97橘子	0.012904	1.00E-06	2.207919	2.174529	1.00E-06

資料來源：Frontier 軟體計算後自行整理。

4.3 虛擬乘數分析

分析模式中，若評估的DMU效率值為1者，表示相對有效率，小於1者，則表示是相對無效率。對於相對無效率的DMU，可以透過差額變數分析求得目標改善值，而虛擬乘數則是用以分析每一個變數對於效率分數的貢獻程度，貢獻程度高的投入產出變數，應予以保持以達成營運目標，做為管理者所要的管理重點。

4.3.1 CCR模式之虛擬乘數分析

以CCR模式產出導向來進行實證分析，亦即在相同的投入水準下，比較產出的達成情形，此模式乃假設生產過程均為固定規模報酬，即當投入量以等比例增加時，產出也應以等比例增加。

虛擬乘數值表其對應因子的相對重要性，虛擬乘數的值愈大，表示其對效率的貢獻愈大。透過CCR產出導向模式分析所求得的效率分數，如表4.8所示，在投入項中，乘數較高者，表示該變數為構成效率值的重要因素，相對於其他變數要來得重要。

以94昱泉為例：在投入項中，資產總額的乘數是100%，表示該變數為其績效值的重要構成項目，以達到營業毛利100%；員工人數、用人薪資費用虛擬乘數為0，則表示這二項對其績效值沒有貢獻，亦代表此二項的使用效率相對較差。

另以97網龍為例：績效效率值100%，係由在投入項中員工人數的乘數85.3%及資產總額的乘數是14.7%，為其績效值的重要構成項目，以達到營業毛利100%；而用人薪資費用虛擬乘數為0，表示此項對其績效值沒有貢獻。

表4.8 CCR虛擬乘數表

DMU	效率(%)	投入項			產出項	
		員工人數	用人薪資費用	資產總額	營業收入	營業毛利
94智冠	100	0	12.1	87.9	100	0
97智冠	100	0	37.3	62.7	97.7	2.3
97華義	100	0	57.8	42.2	45.3	54.7
96網龍	100	0	99.8	0.2	0	100
97網龍	100	85.3	0	14.7	0	100
93橘子	100	0	100	0	9.8	90.2
96橘子	100	35.8	0	64.2	47.5	52.5
97橘子	100	0	0	100	98.5	1.5
93智冠	99.95	0	12.2	87.8	100	0
95網龍	96.59	0	99.8	0.2	0	100
95橘子	95.61	33.6	0	66.4	48.6	51.4
96智冠	91.23	0	32.4	67.6	97.5	2.5
97昱泉	90.38	71.6	28.4	0	10.8	89.2
94橘子	90.21	8.9	39.3	51.8	52.7	47.3
93華義	86.29	0	99.6	0.4	0	100
94昱泉	84.64	0	0	100	0	100
95華義	81.68	0	39.3	60.7	49.6	50.4
95昱泉	79.22	0	10.4	89.6	43.7	56.3
95大字	78.89	0	0	100	39.1	60.9
96大字	78.7	0	0	100	37.4	62.6
95智冠	76.83	0	30.4	69.6	97.6	2.4
97大字	76.8	0	0	100	40	60
96昱泉	73.65	8	47.6	44.3	41.4	58.6
93昱泉	71.36	84.6	15.4	0	0	100
93網龍	63.47	0	99.7	0.3	0	100
93大字	62.62	0	41.8	58.2	38.3	61.7
94華義	56.4	9.9	39.5	50.6	47.3	52.7
94大字	54.35	0	0	100	37.8	62.2
96華義	49.4	0	35.5	64.5	96.1	3.9
94網龍	38.91	0	43.7	56.3	33.1	66.9

資料來源：Frontier軟體計算後研究整理。

4.3.2 BCC模式之虛擬乘數分析

以技術效率來進行分析，即在相同投入水準下比較產出的達成狀況，此模式乃是假設生產過程為於規模報酬遞增或規模報酬遞減，當投入量以等比例增加時，產出量則不一定會以等比例增加。

由BCC產出導向模式分析中所求得的效率分數，如表4.9所示之虛擬乘數表，在投入項中，乘數較高者，表示該變數為構成效率值的重要因素，相較於其他變數的表現要來的重要。

以95大字為例，在投入項中，資產總額的虛擬乘數是100%，表示該變數為其績效值的重要構成項目，員工人數及用人薪資費用虛擬乘數為0，則表示這二項對績效值毫無貢獻，代表此二項的使用效率相對較差。

另以97橘子為例：績效效率值100%，係由在投入項中員工人數的乘數1.2%及資產總額的乘數98.8%為其績效值的重要構成項目，以達到產出項營業收入虛擬乘數100%，而用人薪資費用虛擬乘數為0，表示此項對其績效值沒有貢獻。

又以93大字為例，在投入項中，用人薪資費用的虛擬乘數是38.90%、資產總額61.1%，表示該二項變數為其績效值的重要構成項目，員工人數的虛擬乘數為0，則表示這項對績效值毫無貢獻。

表4.9 BCC虛擬乘數表

DMU	效率(%)	投入項			產出項	
		員工人數	用人薪資費用	資產總額	營業收入	營業毛利
97大宇	100	0	0	100	43.1	56.9
93昱泉	100	58.4	0	41.6	0	100
94昱泉	100	70.5	0	29.5	0	100
95昱泉	100	7.4	5	87.6	100	0
96昱泉	100	27.4	0	72.6	100	0
97昱泉	100	84.3	15.7	0	0	100
93智冠	100	2.7	11.7	85.5	100	0
94智冠	100	2.5	11.7	85.8	100	0
97智冠	100	0	36.7	63.3	98.1	1.9
93華義	100	0	100	0	0	100
97華義	100	7.2	3.8	89	100	0
96網龍	100	0	89.1	10.9	0	100
97網龍	100	100	0	0	0	100
93橘子	100	0	100	0	32.5	67.5
96橘子	100	35.2	0	64.8	49.5	50.5
97橘子	100	1.2	0	98.8	100	0
95網龍	98.16	0	88.9	11.1	0	100
95橘子	95.79	33.1	0	66.9	50.6	49.4
95華義	91.26	9.5	0.3	90.2	89.6	10.4
96智冠	91.23	0	31.8	68.2	98	2
94橘子	90.57	0	42.6	57.4	57.6	42.4
96大宇	89.28	0	0	100	40.5	59.5
95大宇	89.17	0	0	100	42.3	57.7
95智冠	76.88	0	29.9	70.1	98.3	1.7
93網龍	65.74	0	99	1	0	100
94華義	64.99	13.8	66.8	19.4	23.5	76.5
93大宇	62.62	0	38.9	61.1	26.1	73.9
96華義	58.21	7.6	4.7	87.7	100	0
94大宇	57.51	0	0	100	38.7	61.3
94網龍	39.9	0	40.8	59.2	22	78

資料來源：Frontier軟體計算後研究整理。

4.4 差額變數分析

差額變數分析可就資源使用情形提供資訊，不但可做為目標設定之基準，亦可以瞭解受評估單位尚有多少改進空間。當一個DMU達到生產效率時，則表示該位DMU於效率前緣上，其差額變數為0，投入和產出值則不須改善，但倘若評估單位為相對無效率，則表示其模式中，至少有一個差額變數不為0，其變項仍有改善的空間，此差額變數則為需要調整與改善的相關數值。

4.4.1 CCR模式之差額變數分析

利用CCR模式運算差額變數分析，可以求出無效率的DMU應該減少那些投入變項或是增加哪些產出變項，這樣才能成為有效的DMU。以97智冠為例，在表4.10中，因其位於效率前緣上，所以效率值等於100%，而其差額變數皆等於0，另以95大宇為例，其效率值為78.89%，而其差額變數在投入項（員工人數、用人薪資費用、資產總額）的組合值為 $(-158.77, -64307.91, 0)$ ，在產出項（營業收入、營業毛利）值為 $(80,739.64, 53,000.42)$ ，由上可以看出，在投入項中的員工人數和用人薪資費用不為0，產出項營業收入、營業毛利亦不為0，則表示這些變數為必須調整改善的項目，這樣才能獲得完全生產效率。

表4.10 CCR差額變數表

DMU	效率(%)	投入項			產出項	
		員工人數	用人薪資費用	資產總額	營業收入	營業毛利
94智冠	100	0	0	0	0	0
97智冠	100	0	0	0	0	0
97華義	100	0	0	0	0	0
96網龍	100	0	0	0	0	0
97網龍	100	0	0	0	0	0
93橘子	100	0	0	0	0	0
96橘子	100	0	0	0	0	0
97橘子	100	0	0	0	0	0
93智冠	99.95	-23.98	0	0	1279.37	16281.85
95網龍	96.59	-29.73	0	0	47373.49	28977.82
95橘子	95.61	0	-37983.93	0	123505.53	56889.08
96智冠	91.23	-37.32	0	0	434198.94	82792.52
97昱泉	90.38	0	0	-271452.11	35157.14	24943.94
94橘子	90.21	0	0	0	200928.42	100568.12
93華義	86.29	-12.31	0	0	100681.79	38880.76
94昱泉	84.64	-26.09	-497.61	0	36775.54	32727.6
95華義	81.68	-32.9	0	0	100640.46	53093.91
95昱泉	79.22	-28.27	0	0	61712.02	41878.63
95大字	78.89	-158.77	-64307.91	0	80739.64	53000.42
96大字	78.7	-77.44	-40295.67	0	75260.56	53164.64
95智冠	76.83	-26.49	0	0	1009573.69	187558.87
97大字	76.8	-148.32	-62832.21	0	51103.9	32415.62
96昱泉	73.65	0	0	0	74651.03	52593.08
93昱泉	71.36	0	0	-59539.91	97537.46	60633.24
93網龍	63.47	-26.38	0	0	374518.35	229912.13
93大字	62.62	-13.89	0	0	286414.16	212318.03
94華義	56.4	0	0	0	214923.23	120664.27
94大字	54.35	-161.26	-7924.81	0	287444.18	200093.48
96華義	49.4	-118.53	0	0	298806.57	92322.81
94網龍	38.91	-44.51	0	0	429191.1	398665.23

資料來源：Frontier軟體計算後研究整理。

4.4.2 BCC模式之差額變數分析

由BCC模式之差額變數分析，可以計算出無效率的DMU該減少那些投入變項或是該增加那些產出變項，以成為有效的DMU。以97智冠為例，在表4.11中，其位於效率前緣上，效率值等於100%，其差額變數皆等於0，另以95大宇為例，其效率值為89.17%，而其差額變數在投入項（員工人數、用人薪資費用、資產總額）的組合值為（-88.81， -41,374.59， 0），在產出項（營業收入、營業毛利）其值為（36,641.64， 24,052.9），由此可以看出，在投入項中的員工人數、用人薪資費用；產出項的營業收入、營業毛利不為0，即表示這些變數為必須改善的項目，這樣才能得到完全生產效率。

表4.11 BCC差額變數表

DMU	效率(%)	投入項			產出項	
		員工人數	用人薪資費用	資產總額	營業收入	營業毛利
97大字	100	0	0	0	0	0
93昱泉	100	0	0	0	0	0
94昱泉	100	0	0	0	0	0
95昱泉	100	0	0	0	0	0
96昱泉	100	0	0	0	0	0
97昱泉	100	0	0	0	0	0
93智冠	100	0	0	0	0	0
94智冠	100	0	0	0	0	0
97智冠	100	0	0	0	0	0
93華義	100	0	0	0	0	0
97華義	100	0	0	0	0	0
96網龍	100	0	0	0	0	0
97網龍	100	0	0	0	0	0
93橘子	100	0	0	0	0	0
96橘子	100	0	0	0	0	0
97橘子	100	0	0	0	0	0
95網龍	98.16	-27.45	0	0	29654.75	15420.41
95橘子	95.79	0	-37853.05	0	118240.54	54463.93
95華義	91.26	0	0	0	43000.28	22685.24
96智冠	91.23	-37.1	0	0	434057.96	82765.63
94橘子	90.57	-23.9	0	0	192885.42	96542.46
96大字	89.28	-25.3	-26501.21	0	33400.34	23594.26
95大字	89.17	-88.81	-41374.59	0	36641.64	24052.9
95智冠	76.88	-15.42	0	0	1006504.2	186988.62
93網龍	65.74	-19.49	0	0	318140.32	208140.36
94華義	64.99	0	0	0	149798.49	84101.31
93大字	62.62	-13.86	0	0	286358.87	212277.04
96華義	58.21	0	0	0	209498.77	159405.88
94大字	57.51	-140.62	-8512.26	0	252866.88	176023.79
94網龍	39.9	-31.94	0	0	411814.32	382524.36

資料來源：Frontier軟體計算後研究整理。

4.5 改善值分析

DEA 不僅可以衡量各受評單位的相對效率值，更可提供相對無效率單位各投入/產出項之調整值，藉由減少投入資源或增加產值，使其達成相對有效率的目標，經由 Frontier 軟體分析求得各線上遊戲公司改善目標值。

4.5.1 CCR 模式之改善值分析

對於上節所述 CCR 模式之差額變數關係，可經由改善值分析，瞭解投入與產出數量的實際值與目標值的百分比，由表 4.12 中說明如下：

以 93 智冠為例，在投入項方面，員工人數實際投入值是 319，其差額變數值是 -23.98，表示該項投入應減少 23.98，以達到 $295.02 (= 319 - 23.98)$ 的目標值，其改善百分比為 $(295.02 - 319) \div 319 \times 100 = -7.5\%$ 。在產出項方面，營業毛利的實際值是 530,126，其差額變數值是 16,281.85，表示營業毛利應增加 16,281.85 的支出，以達到 $546,407.85 (= 530,126 + 16,281.85)$ 目標值，其改善百分比為 $(546,407.85 - 530,126) \div 530,126 \times 100 = 3.1\%$ 。

以 93 智冠來說，在投入項方面應減少員工人數的投入，或增加產出項的營業毛利，這樣才能明顯有效的改善其經營績效。

就受評線上遊戲公司整體改善值的百分比平均來看，在投入項方面，最需改善的是員工人數的投入其值應減少 13.78%，其次是用人薪資費用其值應減少 4.443%，最後才是資產總額其值應減少 1.543%；在產出項方面，營業收入則應增加 30.283%、營業毛利則應增加 28.437%。

表4.12 CCR改善值表-投入與產出項

DMU	效率 (%)	投入項									產出項					
		員工人數			用人薪資費用			資產總額			營業收入			營業毛利		
		實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比
94智冠	100	316	316	0	175587	175587	0	4253910	4253910	0	2891004	2891004	0	584314	584314	0
97智冠	100	243	243	0	1181096	1181096	0	6548977	6548977	0	6267238	6267238	0	1102737	1102737	0
97華義	100	198	198	0	94611	94611	0	712770	712770	0	560653	560653	0	294869	294869	0
96網龍	100	497	497	0	282237	282237	0	2037578	2037578	0	1143847	1143847	0	1081724	1081724	0
97網龍	100	522	522	0	399741	399741	0	2312975	2312975	0	1426108	1426108	0	1357514	1357514	0
93橘子	100	519	519	0	261944	261944	0	3096197	3096197	0	1941151	1941151	0	1005492	1005492	0
96橘子	100	654	654	0	542573	542573	0	3162764	3162764	0	2859256	2859256	0	1375195	1375195	0
97橘子	100	739	739	0	719945	719945	0	3039480	3039480	0	2882110	2882110	0	1358315	1358315	0
93智冠	99.95	319	295.02	-7.5	165358	165358	0	3975924	3975924	0	2703286	2704565.4	0	530126	546407.85	3.1
95網龍	96.59	422	392.27	-7	221893	221893	0	1633952	1633952	0	875282	922655.49	5.4	821508	850485.82	3.5
95橘子	95.61	590	590	0	581038	543054.07	-6.5	3144962	3144962	0	2687614	2811119.5	4.6	1237968	1294857.1	4.6
96智冠	91.23	326	288.68	-11.4	812613	812613	0	5587104	5587104	0	4517425	4951623.9	9.6	861377	944169.52	9.6
97昱泉	90.38	99	99	0	86134	86134	0	816106	544653.89	-33.3	330160	365317.14	10.6	234248	259191.94	10.6
94橘子	90.21	546	546	0	295968	295968	0	3034612	3034612	0	1852468	2053396.4	10.8	927192	1027760.1	10.8
93華義	86.29	154	141.69	-8	73898	73898	0	774904	774904	0	374999	475680.79	26.8	244656	283536.76	15.9
94昱泉	84.64	108	81.91	-24.2	63226	62728.39	-0.8	362958	362958	0	187013	223788.54	19.7	180297	213024.6	18.2
95華義	81.68	175	142.1	-18.8	106811	106811	0	645180	645180	0	448853	549493.46	22.4	236797	289890.91	22.4
95昱泉	79.22	114	85.73	-24.8	69053	69053	0	391755	391755	0	235203	296915.02	26.2	159612	201490.63	26.2
95大宇	78.89	273	114.23	-58.2	164355	100047.09	-39.1	486996	486996	0	301778	382517.64	26.8	198098	251098.42	26.8
96大宇	78.7	187	109.56	-41.4	133842	93546.33	-30.1	470740	470740	0	278117	353377.56	27.1	196464	249628.64	27.1
95智冠	76.83	286	259.51	-9.3	670718	670718	0	5057913	5057913	0	3347616	4357189.7	30.2	621921	809479.87	30.2
97大宇	76.8	213	64.68	-69.6	120148	57315.79	-52.3	274746	274746	0	169219	220322.9	30.2	107337	139752.62	30.2
96昱泉	73.65	93	93	0	62634	62634	0	397624	397624	0	208626	283277.03	35.8	146981	199574.08	35.8
93昱泉	71.36	80	80	0	69062	69062	0	456911	397371.09	-13	164943	262480.46	59.1	151105	211738.24	40.1
93網龍	63.47	326	299.62	-8.1	164121	164121	0	1406376	1406376	0	452306	826824.35	82.8	399395	629307.13	57.6
93大宇	62.62	312	298.11	-4.5	162032	162032	0	1163894	1163894	0	479790	766204.16	59.7	355667	567985.03	59.7
94華義	56.4	148	148	0	76486	76486	0	754203	754203	0	278058	492981.23	77.3	156110	276774.27	77.3
94大宇	54.35	355	193.74	-45.4	174199	166274.19	-4.5	831137	831137	0	342222	629666.18	84	238225	438318.48	84
96華義	49.4	192	73.47	-61.7	107737	107737	0	645706	645706	0	291758	590564.57	102.4	90145	182467.81	102.4
94網龍	38.91	329	284.49	-13.5	179759	179759	0	1192849	1192849	0	273381	702572.1	157	253937	652602.23	157
百分比平均				-13.78			-4.443			-1.543			30.283			28.437

資料來源：Frontier軟體計算後自行整理。

4.5.2 BCC模式之改善值分析

以表4.13說明如下：

以95網龍為例，在投入項方面，員工人數實際投入值是422，其差額變數值是-27.45，表示該項投入應減少27.45，以達到394.55(=422-27.45)的目標值，其改善百分比為 $(394.55-422)\div 422\times 100=-6.5\%$ 。在產出項方面，營業收入的實際值是875,282，其差額變數值是29,654.75，表示營業收入應增加29,654.75的支出，以達到904,936.75(=875,282+29,654.75)目標值，其改善百分比為 $(904,936.75-875,282)\div 875,282\times 100=3.4\%$ ；營業毛利的實際值821,508，其差額變數值是15,420.41，表示營業毛利應增加15,420.41，以達到836,928.41(=821,508+15,420.41)目標值，其改善百分比為 $(836,928.41-821,508)\div 821,508\times 100=1.9\%$ 。

就以95網龍來說，則應減少投入項員工人數投入，並增加產出項的營業收入、營業毛利，這樣才能明顯有效的改善其經營績效。

以受評線上遊戲公司整體改善值之百分比平均可以看出，在投入項方面，最需改善的是員工人數的投入，其值應減少4.447%，其次是用人工資費用其值應減少1.88%，資產總額其值為0不需改善；在產出項方面，營業收入則應增加19.06%、營業毛利則應增加21.903%。

表4.13 BCC 改善值表-投入與產出項

DMU	效率 (%)	投入項									產出項					
		員工人數			用人薪資費用			資產總額			營業收入			營業毛利		
		實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比	實際值	目標值	百分比
97大字	100	213	213	0	120148	120148	0	274746	274746	0	169219	169219	0	107337	107337	0
93昱泉	100	80	80	0	69062	69062	0	456911	456911	0	164943	164943	0	151105	151105	0
94昱泉	100	108	108	0	63226	63226	0	362958	362958	0	187013	187013	0	180297	180297	0
95昱泉	100	114	114	0	69053	69053	0	391755	391755	0	235203	235203	0	159612	159612	0
96昱泉	100	93	93	0	62634	62634	0	397624	397624	0	208626	208626	0	146981	146981	0
97昱泉	100	99	99	0	86134	86134	0	816106	816106	0	330160	330160	0	234248	234248	0
93智冠	100	319	319	0	165358	165358	0	3975924	3975924	0	2703286	2703286	0	530126	530126	0
94智冠	100	316	316	0	175587	175587	0	4253910	4253910	0	2891004	2891004	0	584314	584314	0
97智冠	100	243	243	0	1181096	1181096	0	6548977	6548977	0	6267238	6267238	0	1102737	1102737	0
93華義	100	154	154	0	73898	73898	0	774904	774904	0	374999	374999	0	244656	244656	0
97華義	100	198	198	0	94611	94611	0	712770	712770	0	560653	560653	0	294869	294869	0
96網龍	100	497	497	0	282237	282237	0	2037578	2037578	0	1143847	1143847	0	1081724	1081724	0
97網龍	100	522	522	0	399741	399741	0	2312975	2312975	0	1426108	1426108	0	1357514	1357514	0
93橘子	100	519	519	0	261944	261944	0	3096197	3096197	0	1941151	1941151	0	1005492	1005492	0
96橘子	100	654	654	0	542573	542573	0	3162764	3162764	0	2859256	2859256	0	1375195	1375195	0
97橘子	100	739	739	0	719945	719945	0	3039480	3039480	0	2882110	2882110	0	1358315	1358315	0
95網龍	98.16	422	394.55	-6.5	221893	221893	0	1633952	1633952	0	875282	904936.75	3.4	821508	836928.41	1.9
95橘子	95.79	590	590	0	581038	543184.95	-6.5	3144962	3144962	0	2687614	2805854.54	4.4	1237968	1292431.93	4.4
95華義	91.26	175	175	0	106811	106811	0	645180	645180	0	448853	491853.28	9.6	236797	259482.24	9.6
96智冠	91.23	326	288.9	-11.4	812613	812613	0	5587104	5587104	0	4517425	4951482.96	9.6	861377	944142.63	9.6
94橘子	90.57	546	522.1	-4.4	295968	295968	0	3034612	3034612	0	1852468	2045353.42	10.4	927192	1023734.46	10.4
96大字	89.28	187	161.7	-13.5	133842	107340.79	-19.8	470740	470740	0	278117	311517.34	12	196464	220058.26	12
95大字	89.17	273	184.19	-32.5	164355	122980.41	-25.2	486996	486996	0	301778	338419.64	12.1	198098	222150.9	12.1
95智冠	76.88	286	270.58	-5.4	670718	670718	0	5057913	5057913	0	3347616	4354120.2	30.1	621921	808909.62	30.1
93網龍	65.74	326	306.51	-6	164121	164121	0	1406376	1406376	0	452306	770446.32	70.3	399395	607535.36	52.1
94華義	64.99	148	148	0	76486	76486	0	754203	754203	0	278058	427856.49	53.9	156110	240211.31	53.9
93大字	62.62	312	298.14	-4.4	162032	162032	0	1163894	1163894	0	479790	766148.87	59.7	355667	567944.04	59.7
96華義	58.21	192	192	0	107737	107737	0	645706	645706	0	291758	501256.77	71.8	90145	249550.88	176.8
94大字	57.51	355	214.38	-39.6	174199	165686.74	-4.9	831137	831137	0	342222	595088.88	73.9	238225	414248.79	73.9
94網龍	39.9	329	297.06	-9.7	179759	179759	0	1192849	1192849	0	273381	685195.32	150.6	253937	636461.36	150.6
百分比平均				-4.447			-1.88			0			19.06			21.903

資料來源：Frontier軟體計算後自行整理。

4.6 參考集合與被參考集合

由於DEA方法所求出的效率，是出於DMU相互之間的比較，因此對於無效率的DMU而言，必定有某些有效率的DMU是無效率DMU值得努力達成的目標(薄喬萍，民94)。DEA乃是採用相對效率的觀點，若某一個DMU的效率值愈高，它被參考的次數也就會愈多，相反的，倘若某一個DMU的效率值愈低，那它參考其他DMU的次數也就會愈多。

4.6.1 CCR模式之參考集合與被參考集合

表4.14中，97網龍被參考次數高達13次，亦即它可為其他29個DMU相對無效率的參考集合多達13次，其次是96橘子9次、96網龍7次、97智冠7次、97華義6次、94智冠6次、93橘子5次、97橘子5次。由此可知，雖然效率值皆為100%，但依其被參考次數的多寡，可以看出效率值的穩定度，就效率值的穩定度而言，97網龍 > 96橘子 > 96網龍 = 97智冠 > 97華義 = 94智冠 > 93橘子 = 97橘子。

4.6.2 BCC模式之參考集合與被參考集合

如表4.15中，94昱泉及97華義均被參考次數達8次，亦即它做為其他28個DMU相對無效率的參考集合多達8次之多，其次是94智冠5次、97智冠5次、97大宇4次、96網龍4次、97網龍4次、97橘子4次、95昱泉3次、93華義3次、93橘子3次、96橘子3次、93智冠2次、96昱泉、93昱泉及97昱泉0次，由上可知，其效率值皆為100%，但依被參考次數的多寡，可看出效率值的穩定度，以效率值的穩定度而言，97昱泉 = 97華義 > 94智冠 = 97智冠 > 97大宇 = 96網龍 = 97網龍 = 97橘子 > 95昱泉 = 93華義 = 93橘子 = 96橘子 > 93智冠 > 96昱泉 = 93昱泉 = 97昱泉。

表4.14 CCR效率、參考集合、被參考集合次數表

DMU	效率(%)	被參考 集合次數	參考集合				
			次數	集合			
97華義	100	6	0	97華義	0	0	0
93橘子	100	5	0	93橘子	0	0	0
96網龍	100	7	0	96網龍	0	0	0
97橘子	100	5	0	97橘子	0	0	0
97網龍	100	13	0	97網龍	0	0	0
94智冠	100	6	0	94智冠	0	0	0
96橘子	100	9	0	96橘子	0	0	0
97智冠	100	7	0	97智冠	0	0	0
93智冠	99.95	0	2	94智冠	97智冠	0	0
95網龍	96.59	0	2	96網龍	93橘子	0	0
95橘子	95.61	0	3	97智冠	97網龍	96橘子	0
96智冠	91.23	0	3	94智冠	97智冠	96橘子	0
97昱泉	90.38	0	3	94智冠	97智冠	97網龍	0
94橘子	90.21	0	4	94智冠	97華義	93橘子	96橘子
93華義	86.29	0	2	96網龍	93橘子	0	0
94昱泉	84.64	0	1	97網龍	0	0	0
95華義	81.68	0	3	97華義	97網龍	96橘子	0
95昱泉	79.22	0	3	97網龍	96橘子	97橘子	0
95大宇	78.89	0	2	97網龍	97橘子	0	0
96大宇	78.7	0	2	97網龍	97橘子	0	0
95智冠	76.83	0	3	94智冠	97智冠	96橘子	0
97大宇	76.8	0	2	97網龍	97橘子	0	0
96昱泉	73.65	0	4	97華義	96網龍	97網龍	96橘子
93昱泉	71.36	0	2	97智冠	97網龍	0	0
93網龍	63.47	0	2	96網龍	93橘子	0	0
93大宇	62.62	0	3	97華義	96網龍	97網龍	0
94華義	56.4	0	4	97華義	96網龍	93橘子	96橘子
94大宇	54.35	0	2	97網龍	97橘子	0	0
96華義	49.4	0	3	94智冠	97智冠	96橘子	0
94網龍	38.91	0	3	97華義	96網龍	97網龍	0

資料來源：Frontier軟體計算後研究整理。

表4.15 BCC效率、參考集合、被參考集合之次數表

DMU	效率(%)	被參考 集合次數	參考集合					
			次數	集合				
96昱泉	100	0	0	96昱泉	0	0	0	0
97大字	100	4	0	97大字	0	0	0	0
95昱泉	100	3	0	95昱泉	0	0	0	0
93昱泉	100	0	0	93昱泉	0	0	0	0
93華義	100	3	0	93華義	0	0	0	0
94昱泉	100	8	0	94昱泉	0	0	0	0
97昱泉	100	0	0	97昱泉	0	0	0	0
97華義	100	8	0	97華義	0	0	0	0
96網龍	100	4	0	96網龍	0	0	0	0
93橘子	100	3	0	93橘子	0	0	0	0
97網龍	100	4	0	97網龍	0	0	0	0
97橘子	100	4	0	97橘子	0	0	0	0
93智冠	100	2	0	93智冠	0	0	0	0
94智冠	100	5	0	94智冠	0	0	0	0
96橘子	100	3	0	96橘子	0	0	0	0
97智冠	100	5	0	97智冠	0	0	0	0
95網龍	98.16	0	3	94昱泉	93華義	96網龍	0	0
95橘子	95.79	0	4	94昱泉	97智冠	97網龍	96橘子	0
95華義	91.26	0	5	97大字	95昱泉	97智冠	97華義	97橘子
96智冠	91.23	0	4	94智冠	97智冠	97華義	96橘子	0
94橘子	90.57	0	4	94智冠	97華義	93橘子	96橘子	0
96大字	89.28	0	3	97大字	94昱泉	97橘子	0	0
95大字	89.17	0	3	97大字	94昱泉	97橘子	0	0
95智冠	76.88	0	4	93智冠	94智冠	97智冠	97華義	0
93網龍	65.74	0	3	93華義	96網龍	93橘子	0	0
94華義	64.99	0	5	94昱泉	94智冠	93華義	97華義	93橘子
93大字	62.62	0	4	94昱泉	97華義	96網龍	97網龍	0
96華義	58.21	0	4	97大字	95昱泉	97智冠	97華義	0
94大字	57.51	0	3	94昱泉	97網龍	97橘子	0	0
94網龍	39.9	0	4	94昱泉	97華義	96網龍	97網龍	0

資料來源：Frontier軟體計算後研究整理。

4.7 生產效率、技術效率及規模效率

CCR模式所求得的生產效率（PE）包括技術效率（TE）及規模效率（SE），而BCC模式所求得的效率乃為技術效率，因此將CCR求得的效率值除以BCC求得的效率值可獲得規模效率。亦有學者將CCR效率稱之為技術效率，BCC效率稱之為純技術效率，技術效率除以純技術效率，即為規模效率（薄喬萍，民94）。

另根據Banker and Morey（1986）、Boussofiane（1991）及江榮堡（民96）之研究指出，在CCR模式下，由 $\Sigma\lambda$ 的值可判斷DMU的規模報酬狀態為：

1. $\Sigma\lambda=1$ 表示該決策單位是在最適規模下生產，有最適解出現，屬於固定規模報酬（Constant Return Scale，CRS）。
2. $\Sigma\lambda<1$ 表示該單位小於最適生產規模，屬於規模報酬遞增（Increase Return Scale，IRS）。
3. $\Sigma\lambda>1$ 表示該單位大於最適生產規模，屬於規模報酬遞減（Decrease Return Scale，DRS）。

而在BCC模式所求出的效率值比CCR模式多出一新變數 μ_0 。高強等（民92）指出，不能夠單純由 μ_0 截距項之正負就斷言其所處位置，還必須進一步分析以確認，所以若技術效率為1，即可判斷其規模報酬是固定的，不能利用 μ_0 用截距項正負決定報酬之增減。薄喬萍（民94）亦指出 μ_0 為代表規模報酬， μ_0 之值沒有正負號限制，若 $\mu_0<0$ 表示規模報酬遞增， $\mu_0>0$ 表示規模報酬遞減， $\mu_0=0$ 時，則為規模報酬固定； μ_0 值只能作為判斷各公司規模之參考。

因此，為了衡量規模效率，必須將固定規模報酬改為可變動規模報酬，也就是將整體生產效率分解成技術效率（TE）與規模效率（SE）。

若規模效率(SE)=1,則表示該DMU處於固定規模報酬的狀態,若SE≠1,表示該DMU屬於規模報酬遞減或遞增的無效率階段。根據表4.16所示,技術效率(TE)皆大於或等於生產效率(PE),而PE之平均值為82.57%,表示DMU約有17.43%(=100%-82.57%)的投入未能有效達成最適產出量。

在技術效率(TE)方面,共有16家線上遊戲公司達到技術效率水準,分別是93昱泉、93智冠、93華義、93橘子、94昱泉、94智冠、95昱泉、96昱泉、96網龍、96橘子、97大宇、97昱泉、97智冠、97華義、97網龍、97橘子。其中93昱泉、93智冠、93華義、94昱泉、95昱泉、96昱泉、97大宇、97昱泉等8家線上遊戲公司,雖生產效率小於1但卻達到技術效率水準。由此可知這8家線上遊戲公司的資源配置錯誤和規模上無效率的最主要因素,是由於生產規模未能達最適經濟規模所造成的。

在規模效率(SE)方面,共有10家線上遊戲公司達到規模效率水準,分別是93大宇、93橘子、94智冠、96智冠、96網龍、96橘子、97智冠、97華義、97網龍、97橘子。其中93大宇、96智冠等2家線上遊戲公司,雖生產效率小於1但卻達到規模效率水準。

就所有的DMU而言,計有17家線上遊戲公司是屬於規模報酬固定(CRS),表示這17家線上遊戲公司之營運已達最適生產規模,而沒有任何一家線上遊戲公司是處於規模報酬遞減(DRS),表示其資源投入相對產出適當,因此無須減少其資源的投入量,管理者不需考慮降低其規模,以提昇效率,另有13家線上遊戲公司是處於規模報酬遞增(IRS),對於這些規模報酬遞增的線上遊戲公司,管理者可考慮將其規模擴大以提昇該公司的效率。

表4.16 生產效率、技術效率與規模效率之關係

DMU	生產效率 (%)	技術效率 (%)	規模效率 (%)	μ_0	規模報酬
93大字	62.62%	62.62%	100.00%	0.106799951	CRS
93昱泉	71.36%	100%	71.36%	0.623810585	CRS
93智冠	99.95%	100%	99.95%	0.039411408	CRS
93華義	86.29%	100%	86.29%	0.222091642	CRS
93網龍	63.47%	65.74%	96.55%	0.134503366	IRS
93橘子	100%	100%	100.00%	-0.624853344	CRS
94大字	54.35%	57.51%	94.51%	0.149202364	IRS
94昱泉	84.64%	100%	84.64%	0.522809023	CRS
94智冠	100%	100%	100.00%	0.036852321	CRS
94華義	56.40%	64.99%	86.78%	0.419360271	IRS
94網龍	38.91%	39.90%	97.52%	0.15790611	IRS
94橘子	90.21%	90.57%	99.60%	-0.013603821	IRS
95大字	78.89%	89.17%	88.47%	0.190067886	IRS
95昱泉	79.22%	100%	79.22%	0.749697806	CRS
95智冠	76.83%	76.88%	99.93%	0.012410586	IRS
95華義	81.68%	91.26%	89.50%	0.336133123	IRS
95網龍	96.59%	98.16%	98.40%	0.088230298	IRS
95橘子	95.61%	95.79%	99.81%	0.04253869	IRS
96大字	78.70%	89.28%	88.15%	0.19755548	IRS
96昱泉	73.65%	100%	73.65%	1.488270667	CRS
96智冠	91.23%	91.23%	100.00%	0.008439673	IRS
96華義	49.40%	58.21%	84.87%	0.604374791	IRS
96網龍	100%	100%	100.00%	0.067005905	CRS
96橘子	100%	100%	100.00%	0.039131412	CRS
97大字	76.80%	100%	76.80%	0.34568628	CRS
97昱泉	90.38%	100%	90.38%	0.149026875	CRS
97智冠	100%	100%	100.00%	0.006092914	CRS
97華義	100%	100%	100.00%	0.314510307	CRS
97網龍	100%	100%	100.00%	-0.648856852	CRS
97橘子	100%	100%	100.00%	0.037633521	CRS
平均	82.57%	89.04%	92.88%		

資料來源：Frontier軟體計算後研究整理。

註：IRS表示規模報酬遞增，DRS表示規模報酬遞減，CRS表示規模報固定。

4.8 效率群與無效率群分析

透過效率、無效率間的T檢定，在95%信賴區間下，得到彼此之間的變數，分析出各無效率DMU經營時的學習或效法的其他受評單位。

4.8.1 CCR模式之效率群與無效率群分析

將30個DMU在CCR模式中求得的效率，可分為有效率群（效率值為100%）及無效率群（效率值低於100%）兩群，結果計有8個有效率的DMU及22個無效率的DMU，再將各DMU的各產出項變數，依序除以各投入項變數，求出各DMU之個別投入變數的效率值，再以其平均值作統計上之t檢定，以觀察兩群的個別投入項與產出項變數的效率值，是否有顯著性的差異。

由表4.17中得知，營業收入/資產總額、營業毛利/員工人數、營業毛利/用人薪資費用等3個效率值，在95%信賴水準下，有效率群顯著優於無效率群，代表無效率群應將改善重點放在資產總額、員工人數及用人薪資費用的提升。

表4.17 CCR效率群與無效率群單位之平均值表

	DMU個數	營業收入/ 員工人數	營業收入/ 用人薪資費用	營業收入/ 資產總額	營業毛利/ 員工人數	營業毛利/ 用人薪資費用	營業毛利/ 資產總額
效率群	8	6852.135	6.500	0.760	2316.451	2.858	0.380
無效率群	22	3272.679	3.990	0.534	1440.043	2.089	0.311
平均		5062.407	5.245	0.647	1878.247	2.474	0.346
T檢定		0.094	0.083	0.002***	0.006***	0.047**	0.192

***表p值<0.01 **表p值<0.05 *表p值<0.1

資料來源：本研究整理。

4.8.2 BCC模式之效率群與無效率群分析

將30個DMU在BCC模式中求得的效率，區分為有效率群（效率值為100%）與無效率群（效率值低於100%）兩群，結果計有16個有效率的DMU和14個無效率的DMU，再將各DMU的各產出項變數，依序除以各投入項變數，求出各DMU之個別投入變數的效率值，再以其平均值作統計上之t檢定，以觀察兩群的個別投入項與產出項變數的效率值，是否有顯著性的差異。由表4.18中得知，營業收入/用人薪資費用、營業毛利/員工人數、營業毛利/用人薪資費用等3個之效率值，在95%信賴水準下，有效率群顯著優於無效率群，代表無效率群DMU應將改善重點放用人薪資費用、員工人數。

表4.18 BCC效率群與無效率群單位之平均值表

	DMU個數	營業收入/ 員工人數	營業收入/ 用人薪資費用	營業收入/ 資產總額	營業毛利/ 員工人數	營業毛利/ 用人薪資費用	營業毛利/ 資產總額
效率群	16	4872.229	5.672	0.642	1949.435	2.668	0.361
無效率群	14	3490.025	3.503	0.541	1358.685	1.866	0.293
平均		4181.127	4.587	0.591	1654.060	2.267	0.327
T檢定		0.475	0.09*	0.141	0.042**	0.018**	0.151

***表p值<0.01 **表p值<0.05 *表p值<0.1

資料來源：本研究整理。

4.9 敏感度分析

敏感度分析研究主要探討二個部分，一為減少或增加一線上遊戲公司，對原來所有的DMU效率值之改變，意謂就是『群體分析』，其目的主要是在檢視相對有效率的線上遊戲公司DMU，被相對無效率的線上遊戲公司DMU作為效率改善的對象。另一方面探討減少或增加一投入、產

出項時，對所有線上遊戲公司效率值之改變，意即就是『個別分析』。

就文獻探討而言，一般研究則利用上述二種分析來瞭解各投入項及產出項變數對各線上遊戲公司DMU經營效率的影響，並探討各線上遊戲公司DMU的優劣項目。

4.9.1 CCR模式之敏感度分析

以CCR模式為例，如由表4.14「CCR效率、參考集合、被參考集合次數表」得知，97網龍在94昱泉、95昱泉、95大字、96大字、97大字、94大字之參考集合內，就群體分析而言，若將97網龍去除，則94昱泉、95昱泉、95大字、96大字、97大字、94大字的效率值將會有所改變。

在進行敏感度分析後，如表4.19，個別分析結果如下：

1.刪除投入項「員工人數」項目：

原本有效率DMU仍維持8個不變，效率影響幅度為 $\left| \frac{8-8}{8} \times 100 \right| = 0\%$ 。

刪除「員工人數」變數後，有6家線上遊戲公司DMU的效率值呈下降現象，DMU的效率值下降幅度在10%以上其中有2家，分別為97昱泉、93昱泉，因此「員工人數」的投入量對於「昱泉」線上遊戲公司的效率值有直接的影響。

2.刪除投入項「用人薪資費用」項目：

有效率DMU由8個變為4個，其中93橘子、94智冠、96網龍和97華義由原先有效率變成無效率，效率影響幅度為 $\left| \frac{8-4}{8} \times 100 \right| = 50\%$ 。效率值改變分別為93橘子77.41%、94智冠71.07%、96網龍90.64%，97華義為88.03%。

刪除「用人薪資費用」變數後，有20家線上遊戲公司的效率值呈下降現象，其中有9家線上遊戲公司的效率值降幅在10%以上，可見這9家線

上遊戲公司「用人薪資費用」的投入量相對有效率影響，其中94智冠效率值下降達28.93%、93智冠效率值下降28.86%，顯示該公司對「用人薪資費用」敏感度最高，所以應增加「用人薪資費用」投入，其餘對效率值有些下降與不變的線上遊戲公司，若增加「用人薪資費用」的投入量，對其效率值的提昇不會有多大的幫助。

3.刪除投入項「資產總額」項目：

有效率DMU由8個變為5個，其中96橘子、97華義、97橘子由原先有效率變成無效率，效率影響幅度為 $\left|\frac{8-5}{8}\times 100\right|=37.5\%$ 。

刪除「資產總額」變數後，有23家線上遊戲公司的效率值呈下降的現象，其中有11家線上遊戲公司的效率值下降幅度在10%以上，可見這11家線上遊戲公司「資產總額」的投入量相對有效率影響，其中95大宇、97大宇效率值下降分別達到46%及53.04%，顯示該公司對「資產總額」敏感度最高，所以應增加「資產總額」的投入。由本項可看出各家線上遊戲公司明顯「資產總額」投入普遍不足，應積極增加「資本總額」的投入量，促使對其效率值的提昇。

4.刪除產出項「營業收入」項目：

有效率DMU由8個變為4個，其中94智冠、96橘子、97華義、97橘子由原先有效率變成無效率，效率影響幅度為 $\left|\frac{8-4}{8}\times 100\right|=50\%$ 。

刪除「營業收入」變數後，有21家線上遊戲公司的效率值呈下降的現象，其中有11家線上遊戲公司的效率值下降幅度在10%以上，可見這11家線上遊戲公司「營業收入」的產出量相對有效率影響，其中96華義效率值下降達25.21%，顯示該公司應加強營業收入的增加。

5.刪除產出項「營業毛利」項目：

有效率DMU由8個變為2個，其中93橘子、96網龍、96橘子、97華義、97網龍、97橘子效率值由原先有效率變成無效率，效率影響幅度為

$$\left| \frac{8-2}{8} \times 100 \right| = 75\%。$$

刪除「營業毛利」變數後，有27家線上遊戲公司的效率值呈下降的現象，僅3家線上遊戲公司的效率值無影響，可見這3家線上遊戲公司的「營業毛利」，需視公司營運狀況才会有相對的效率影響，否則對效率值的提升是有限的。

如表4.19，探討各受評單位之優、劣項目說明如下：以原始整體相對效率值為100%的97網龍為例，在去除投入項之「員工人數」、「用人薪資費用」、「資產總額」和產出項「營業收入」後，其效率值仍為不變，表示這4項為其劣勢項目，對效率值之影響變動幅度不明顯；而去除「營業毛利」後其效率值與原效率值差異達34.55%，其敏感度最高亦為其最具優勢的項目，顯示「營業毛利」的淨收，直接影響公司的整體運作。

表4.19 CCR刪除單一投入或產出項後之敏感度分析表

DMU	效率 (%)	刪除員工人數之效率	與原模式之差(%)	刪除用人薪資費用之效率	與原模式之差(%)	刪除資產總額之差異	與原模式之差(%)	刪除營業收入之差異	與原模式之差(%)	刪除營業毛利之差異	與原模式之差(%)
93橘子	100	100		77.41	-22.59	100	0	100	0	81.84	-18.16
94智冠	100	100		71.07	-28.93	100	0	86.8	-13.2	100	0
96網龍	100	100		90.64	-9.36	100	0	100	0	64.26	-35.74
96橘子	100	100		100	0	85.56	-14.44	79.93	-20.07	96.23	-3.77
97智冠	100	100		100	0	100	0	100	0	100	0
97華義	100	100		88.03	-11.97	81.19	-18.81	81.31	-18.69	91.25	-8.75
97網龍	100	100		100	0	100	0	100	0	65.45	-34.55
97橘子	100	100		100	0	71.6	-28.4	76.14	-23.86	99.09	-0.91
93智冠	99.95	99.95		71.09	-28.86	99.29	-0.66	83.55	-16.4	99.95	0
95網龍	96.59	96.59		86.04	-10.55	96.5	-0.09	96.59	0	61.71	-34.88
95橘子	95.61	93.33	-2.28	95.61	0	81.76	-13.85	78.35	-17.26	89.3	-6.31
96智冠	91.23	91.23		84.53	-6.7	85.39	-5.84	77.31	-13.92	91.12	-0.11
97昱泉	90.38	70.9	-19.48	80.79	-9.59	90.38	0	89.29	-1.09	50.08	-40.3
94橘子	90.21	89.43	-0.78	72.33	-17.88	83.7	-6.51	81.69	-8.52	77.1	-13.11
93華義	86.29	86.29		64.45	-21.84	86.25	-0.04	86.29	0	61.45	-24.84
94昱泉	84.64	84.64		84.64	0	75.4	-9.24	84.64	0	54.54	-30.1
95華義	81.68	81.68		77.99	-3.69	61.77	-19.91	63.83	-17.85	75.01	-6.67
95昱泉	79.22	79.22		78.01	-1.21	63.1	-16.12	69.42	-9.8	63.28	-15.94
95大字	78.89	78.89		78.89	0	32.89	-46	69.31	-9.58	64.75	-14.14
96大字	78.7	78.7		78.7	0	42.78	-35.92	71.11	-7.59	61.74	-16.96
95智冠	76.83	76.83		69.18	-7.65	73.15	-3.68	64.95	-11.88	76.8	-0.03
97大字	76.8	76.8		76.8	0	23.76	-53.04	66.56	-10.24	64.36	-12.44
96昱泉	73.65	73.41	-0.24	69.78	-3.87	66.78	-6.87	65.78	-7.87	57.57	-16.08
93昱泉	71.36	60.65	-10.71	69.68	-1.68	71.36	0	71.36	0	40.17	-31.19
93網龍	63.47	63.47		49.55	-13.92	63.4	-0.07	63.47	0	38.75	-24.72
93大字	62.62	62.62		56.61	-6.01	57.21	-5.41	57.44	-5.18	47.11	-15.51
94華義	56.4	56.27	0.13	45.19	-11.21	53.26	-3.14	53.21	-3.19	46.11	-10.29
94大字	54.35	54.35		54.35	0	35.63	-18.72	48.84	-5.51	43.03	-11.32
96華義	49.4	49.4		47.41	-1.99	23.7	-25.7	24.19	-25.21	48.58	-0.82
94網龍	38.91	38.91		36.55	-2.36	36.84	-2.07	38.65	-0.26	25.53	-13.38

資料來源：本研究整理。

4.9.2 BCC模式之敏感度分析

以BCC為例，由表4.15「BCC效率、參考集合、被參考集合之次數表」得知，94昱泉在95網龍、95橘子、94華義、93大字、94大字及94網龍之參考集合內，就群體分析而言，若將94昱泉去除，則95網龍、95橘子、94華義、93大字、94大字及94網龍的效率值將會有所改變。

在進行敏感度分析後，如表4.20，個別分析結果如下：

1.刪除投入項「員工人數」項目：

有效率的DMU由16個變為14個，其中93昱泉、97昱泉由原先有效率變成無效率，效率影響幅度為 $\left|\frac{16-14}{16}\times 100\right|=12.5\%$ 。

刪除「員工人數」變數後，93昱泉、97昱泉效率值呈現下降現象，其效率值分別為72.87%及80.42%，餘DMU均不變，可見昱泉公司應致力於「員工人數」的增加，效率值不變的線上遊戲公司，若增加員工人數的投入量，對其效率值的提升並不會有太大的助益。

2.刪除投入項「用人薪資費用」項目：

有效率的DMU由16個變為10個，其中93智冠、93華義、93橘子、94智冠、96網龍、97華義由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left|\frac{16-10}{16}\times 100\right|=37.5\%$ 。其效率值下降差異最大的是94智冠28.46%，其次是93智冠28.31%、93華義26.43%、93橘子22.52%、96網龍9%，最後為97華義0.17%。

刪除「用人薪資費用」變數後，有16家線上遊戲公司的效率值呈下降的現象，其中有8家線上遊戲公司的效率值下降幅度在10%以上，可見這8家線上遊戲公司「用人薪資費用」的投入量相對有效率，其中效率值下降幅度最高為94智冠，顯示該公司對「用人薪資費用」敏感度最高，因此應致力於「用人薪資費用」的增加。

3.刪除投入項「資產總額」項目：

有效率的DMU由16個變為12個，其中95昱泉、97大字、97華義、97橘子由原先有效率變成無效率，而效率影響幅度為 $\left|\frac{16-12}{16}\times 100\right|=25\%$ 。

刪除「資產總額」變數後，有18家線上遊戲公司的效率值呈下降的現象，其中有7家線上遊戲公司的效率值下降幅度在10%以上，97大宇、96大宇、95大宇線上遊戲公司的效率值三年呈現下降現象，97年效率值下降幅度高達74.02%，可見應致力於「資產總額」增加，其餘對效率值不變的線上遊戲公司，若增加「資產總額」的投入量，對其效率值的提昇並不會有太大的助益。

4. 刪除產出項「營業收入」項目：

有效率DMU由16個變為11個，其中93智冠、94智冠、95昱泉、97華義、97橘子其效率值由原先有效率變成無效率，效率影響幅度為

$$\left| \frac{16-11}{16} \times 100 \right| = 31.25\%。$$

刪除「營業收入」變數後，有17家線上遊戲公司的效率值呈下降的現象，其中有7家線上遊戲公司的效率值下降幅度在10%以上，可見這7家線上遊戲公司「營業收入」的產出量相對有效率影響，其中96華義效率值下降達32.03%，顯示該公司應加強各方面的投入以增加營業收入。

5. 刪除產出項「營業毛利」項目：

有效率DMU由16個變為10個，其中93華義、93橘子、96網龍、96橘子、97昱泉、97網龍其效率值由原先有效率變成無效率，效率影響幅度

$$\text{為} \left| \frac{16-10}{16} \times 100 \right| = 37.5\%。$$

刪除「營業毛利」變數後，有19家線上遊戲公司的效率值呈下降的現象，其中有10家線上遊戲公司的效率值下降幅度在10%以上，可見這10家線上遊戲公司「營業毛利」的產出量相對有效率影響，其中網龍公司連續三年(95-97年)效率值呈下降現象高達30%以上，顯示其敏感度最高，可見「營業毛利」直接影響公司的整體運作。

如表4.20，為探討各受評單位之優、劣項目並加以說明如下：以原始整體相對效率值為1的93昱泉為例，在去除投入項中「員工人數」後，其績效值下降成72.87%，這正顯示出「員工人數」為其最具優勢項目，餘投入、產出項，對於其效率值的變動幅度影響不變，為其劣勢項目。

表4.20 BCC刪除單一投入或產出項後之敏感度分析表

DMU	效率 (%)	刪除員工人數之效率	與原模式之差(%)	刪除用人薪資費用之效率	與原模式之差(%)	刪除資產總額之差異	與原模式之差(%)	刪除營業收入之差異	與原模式之差(%)	刪除營業毛利之差異	與原模式之差(%)
93昱泉	100	72.87	-27.13	100	0	100	0	100	0	100	0
93智冠	100	100	0	71.69	-28.31	100	0	86.41	-13.59	100	0
93華義	100	100	0	73.57	-26.43	100	0	100	0	79.09	-20.91
93橘子	100	100	0	77.48	-22.52	100	0	100	0	82.55	-17.45
94昱泉	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
94智冠	100	100	0	71.54	-28.46	100	0	90.01	-9.99	100	0
95昱泉	100	100	0	100	0	80.55	-19.45	80.83	-19.17	100	0
96昱泉	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
96網龍	100	100	0	91	-9	100	0	100	0	65.71	-34.29
96橘子	100	100	0	100	0	100	0	100	0	97.24	-2.76
97大字	100	100	0	100	0	25.98	-74.02	100	0	100	0
97昱泉	100	80.42	-19.58	100	0	100	0	100	0	78.81	-21.19
97智冠	100	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
97華義	100	100	0	99.83	-0.17	90.62	-9.38	93.23	-6.77	100	0
97網龍	100	100	0	100	0	100	0	100	0	67.02	-32.98
97橘子	100	100	0	100	0	99.06	-0.94	98.96	-1.04	100	0
95網龍	98.16	98.16	0	87.11	-11.05	97.61	-0.55	98.16	0	63.65	-34.51
95橘子	95.79	93.4	-2.39	95.79	0	91.99	-3.8	90.59	-5.2	91.09	-4.7
95華義	91.26	89.25	-2.01	91.18	-0.08	68.7	-22.56	69.11	-22.15	90.5	-0.76
96智冠	91.23	91.23	0	84.65	-6.58	91.07	-0.16	77.49	-13.74	91.13	-0.1
94橘子	90.57	90.57	0	72.48	-18.09	88.93	-1.64	83.23	-7.34	77.83	-12.74
96大字	89.28	89.28	0	89.28	0	45.92	-43.36	80.07	-9.21	80.22	-9.06
95大字	89.17	89.17	0	89.17	0	34.27	-54.9	77.63	-11.54	80.02	-9.15
95智冠	76.88	76.88	0	69.44	-7.44	73.67	-3.21	65.45	-11.43	76.87	-0.01
93網龍	65.74	65.74	0	50.82	-14.92	65.54	-0.2	65.74	0	40.3	-25.44
94華義	64.99	64.93	-0.06	51.64	-13.35	63.84	-1.15	63.13	-1.86	58.16	-6.83
93大字	62.62	62.62	0	58.43	-4.19	59.28	-3.34	60.3	-2.32	49.49	-13.13
96華義	58.21	57.9	-0.31	56.23	-1.98	25.97	-32.24	26.18	-32.03	58.21	0
94大字	57.51	57.51	0	57.51	0	36.62	-20.89	51.46	-6.05	49.16	-8.35
94網龍	39.9	39.9	0	37.59	-2.31	37.9	-2	39.71	-0.19	26.75	-13.15

資料來源：本研究整理。

4.10 CCR模式與BCC模式所得之差異性

CCR模式是假設生產過程屬固定規模報酬，而BCC模式則是假設生產過程屬規模報酬遞增或規模報酬遞減。比較CCR模式與BCC模式的差異性如下：

- 一、在CCR模式下所評估的相對總生產效率最佳之線上遊戲公司（效率值為1者）有8家，而在BCC模式中所評估的相對純粹技術效率最佳之線上公司有16家，其中97昱泉、97大宇、96昱泉、95昱泉、94昱泉、93華義、93智冠、93昱泉等8家線上遊戲公司雖然生產效率小於1，但卻達到技術效率水準。由此可知總生產效率受純粹技術效率與規模效率影響，因此衡量相對效率最佳的線上遊戲公司，在CCR模式下較BCC模式為少，如表4.16。
- 二、由參考集合與被參考集合的分析中，在CCR與BCC模式下，依其排名而言，在CCR模式下排名第1名線上遊戲公司為97網龍，但在BCC模式中則排名第3，如表4.21。
- 三、CCR模式與BCC模式在虛擬乘數分析的百分比平均數中，皆以投入變項中的資產總額數所佔的權數最重。在改善值分析的應改善百分比平均數中，在投入項方面較需改善的在CCR模式、BCC模式兩模式中是員工人數，如表4.22。
- 四、效率群與無效率群t檢定中，在95%信賴水準下，BCC模式較CCR模式的有效率群顯著水準優於無效群，如表4.23。
- 五、由敏感度分析中可知CCR模式在投入項中以刪除「資產總額」、產出項中以刪除「營業毛利」變數的敏感度最大；BCC模式亦同，如表4.24。

表 4.21 CCR 與 BCC 效率及參考集合之比較

DMU	CCR	BCC	CCR			BCC		
	效率(%)	效率(%)	參考次數	被參考次數	排名	參考次數	被參考次數	排名
97橘子	100	100	0	5	5	0	4	3
97網龍	100	100	0	13	1	0	4	3
97華義	100	100	0	6	4	0	8	1
97智冠	100	100	0	7	3	0	5	2
97昱泉	90.38	100	3	0	6	0	0	6
97大宇	76.8	100	2	0	6	0	4	3
96橘子	100	100	0	9	2	0	3	4
96網龍	100	100	0	7	3	0	4	3
96華義	49.4	58.21	3	0	6	4	0	6
96智冠	91.23	91.23	3	0	6	4	0	6
96昱泉	73.65	100	4	0	6	0	0	6
96大宇	78.7	89.28	2	0	6	3	0	6
95橘子	95.61	95.79	3	0	6	4	0	6
95網龍	96.59	98.16	2	0	6	3	0	6
95華義	81.68	91.26	3	0	6	5	0	6
95智冠	76.83	76.88	3	0	6	4	0	6
95昱泉	79.22	100	3	0	6	0	3	4
95大宇	78.89	89.17	2	0	6	3	0	6
94橘子	90.21	90.57	4	0	6	4	0	6
94網龍	38.91	39.9	3	0	6	4	0	6
94華義	56.4	64.99	4	0	6	5	0	6
94智冠	100	100	0	6	6	0	5	2
94昱泉	84.64	100	1	0	6	0	8	1
94大宇	54.35	57.51	2	0	6	3	0	6
93橘子	100	100	0	5	5	0	3	4
93網龍	63.47	65.74	2	0	6	3	0	6
93華義	86.29	100	2	0	6	0	3	4
93智冠	99.95	100	2	0	6	0	2	5
93昱泉	71.36	100	2	0	6	0	0	6
93大宇	62.62	62.62	3	0	6	4	0	6

資料來源：本研究整理。

表 4.22 CCR 與 BCC 虛擬乘數分析及改善值分析之比較

	模式	投入項			產出項	
		員工人數	用人薪資費用	資產總額	營業收入	營業毛利
虛擬乘數百分比 平均數 (%)	CCR	11.257	30.067	54.673	43.660	56.340
	BCC	15.363	27.247	57.39	50.347	49.653
應改善百分比 平均數 (%)	CCR	-13.78	-4.443	-1.543	30.283	27.437
	BCC	-4.447	-1.88	0	19.06	21.903

資料來源：本研究整理。

表4.23 CCR與BCC效率群與無效率群 t 檢定之比較

模式	p值	
	CCR	BCC
營業收入/員工人數	0.094	0.475
營業收入/用人薪資費用	0.083	0.09*
營業收入/資產總額	0.002***	0.141
營業毛利/員工人數	0.006***	0.042**
營業毛利/用人薪資費用	0.047**	0.018**
營業毛利/資產總額	0.192	0.151

***表p值<0.01 **表p值<0.05 *表p值<0.1

資料來源：本研究整理。

表 4.24 CCR 與 BCC 敏感度分析之比較

項 目	相對有效率數		刪除後效率平均值 下 降 值 (%)		刪除後DMU效率值 下 降 影 響 數		DMU 有效率變無效率個數		
	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	
有效率數	8	16							
刪除單一變數	員工人數	8	14	5.560	1.716	6	10		93昱泉、97昱泉
	用 人 薪資費用	4	10	7.395	6.496	20	16	93橘子、94智冠 96網龍、97華義	93智冠、93華義 93橘子、94智冠 96網龍、97華義
	資產總額	5	12	11.151	9.793	23	18	96橘子、97華義 97橘子	95昱泉、97大宇 97華義、97橘子
	營業收入	4	11	8.239	5.787	21	17	94智冠、96橘子 97華義、97橘子	93智冠、94智冠 95昱泉、97華義 97橘子
	營業毛利	2	10	14.701	8.917	27	19	93橘子、96網龍 96橘子、97華義 97網龍、97橘子	93華義、93橘子 96網龍、96橘子 97昱泉、97網龍

由上可知 CCR 與 BCC 模式的理論基礎不同，因研究題材及評估對象而異，研究對象涵蓋金融、航空、半導體、教育、圖書館、醫院等營利與非營利機構，故要選用那何種模式，以本文研究所求得的相對有效率數而言，應採用 BCC 模式。

第五章 結論與建議

本研究旨在評估線上遊戲產業之績效，本章就研究實驗分析與結果加以彙整，並對線上遊戲產業及後續研究者提出建議，共分兩節敘述。

5.1 結論

應用 DEA 模式評估線上遊戲公司的經營效率，最大的功用是可以瞭解各公司經營效率的情形，並瞭解無效率發生的原因，是來自資源配置錯誤或是經營規模不當所引起，因此，可利用 DEA 的診斷性功能，找出無效率的因素，從而調整公司資源的配置情形或經營規模的大小，以作為公司日後改善績效的工具。

不論對營利或非營利單位而言，唯有良好資源的管理、使用與分配，才是績效的保證。然而，現行用於績效評估的方法甚多，而資料包絡分析法 (DEA)，可以將目標之投入/產出資料透過數學模式，衡量各決策單位 (DMU) 之實際資料與生產邊界作為分析比較，並可衡量出各決策單位之相對效率及相對無效率程度，達到相對效率的改善目標值。因其具有多重評估指標衡量績效的特性，故本研究採行之。

本研究利用資料包絡分析法分析93-97年國內六家上櫃、上市線上遊戲公司的經營績效，其相關結論整理如下：

- 一、 本研究由各家上櫃、上市公司相關公開財務報表並透過相關係數篩選出最適當的變數，其中在投入項變數為員工人數、用人薪資費用、資產總額；在產出項變數為營業收入、營業毛利。
- 二、 虛擬乘數分析：
 1. 如果生產過程屬固定規模報酬的CCR模式分析，其績效的評量在CCR

模式投入項中，以資產總額所佔的權數最重、用人薪資費用次之、最後是員工人數；在產出項中，則為營業毛利、次為營業收入；換言之，上述的投入變數及產出項變數為較重要的組成項目。

2. 假設生產過程屬規模報酬可變動的BCC模式分析，在BCC模式投入項中，以資產總額所佔的權數最重、次為用人薪資費用、最後為員工人數；在產出項中則為營業收入、次為營業毛利，換言之在績效的評量中應以上述的投入變數及產出變數為較重要的組成分子。

三、 在績效改善上，經由CCR與BCC模式分析如下述：

1. 在CCR模式中，就受評DMU整體績效改善值平均數而言，在投入項方面，較需改善的是員工人數，其值應減少13.78%，其次是用人薪資費用，其值應減少4.443%，最後為資產總額，其值應減少1.543%；在產出項方面營業收入其值應增加30.283%、營業毛利其額應增加28.473%。
2. 在BCC模式中，對受評DMU而言，在投入項方面，最需改善的員工人數，其值應減少4.447%，其次是用人薪資費用，其值應減少1.88%，資產總額其值為0則不需改善；在產出項方面營業毛利其值應增加21.903%、營業收入應增加19.06%。

四、 在整體績效中透過CCR與BCC模式得到各線上遊戲公司被參考集合之次數如下：

1. 由CCR模式得知，效率值為100%的線上遊戲公司中，97網龍被參考次數達13次，這表示雖然很多線上遊戲公司的效率值為100%，但依據被參考次數的多寡，則可看出效率值的穩定度，也就是97網龍的效率值之穩定度最高。

2. 由BCC模式得知，效率值為100%的線上遊戲公司中，94昱泉及97華義被參考次數都達8次，表示雖然很多線上遊戲公司的效率值為100%，但依據被參考次數的多寡，可看出效率值的穩定度，也就是94昱泉及97華義的效率值之穩定度最高。

五、 將CCR、BCC模式中，生產效率除以技術效率求得規模效率可看出相對無效率之來源：

1. 在技術效率方面，有16家線上遊戲公司達到技術效率水準，其中有8家線上遊戲公司產效率小於1但卻達到技術效率水準。因此，顯示這8家線上遊戲公司的資源配置不妥及規模上的無效率，其最主要的因素，係由於生產未達最適經濟規模所造成的。
2. 就全體DMU而言，有17家線上遊戲公司屬於規模報酬固定階段，有13家是屬於規模報酬遞增階段，代表其資源投入仍有不足，應擴大規模提升效率，規模報酬遞減階段則無線上遊戲公司屬之。
3. 生產效率之平均值為82.57%，表示DMU約有17.43%的投入未能有效達成最適產出量。

六、 透過效率群與無效率群的t檢定：

1. 在95%信賴水準下CCR模式中，營業收入/資產總額、營業毛利/員工人數、營業毛利/用人薪資費用等3個效率值有顯著差異，因此應將改善重點放在投入項員工人數、用人薪資費用及資產總額的提升。
2. 在95%信賴水準下BCC模式中，營業收入/用人薪資費用、營業毛利/員工人數、營業毛利/用人薪資費用有顯著差異，因此應將改善重點放在投入項的員工人數及用人薪資費用的提升。

七、由敏感度分析中：

1. 以CCR模式降幅達10%以上而言，刪除投入項「員工人數」後，對97昱泉、93昱泉的效率值影響最大；刪除「用人薪資費用」後，則以94智冠、93智冠其敏感度較高；刪除「資產總額」後，大宇公司95至97年其下降幅度達30%以上其敏感度較高；另刪除產出項「營業收入」後，96華義效率值下降幅度最大；刪除「營業毛利」後，僅3家效率值無影響，其餘27家效率值都有下降幅度。
2. 以BCC模式降幅達10%以上而言，刪除投入項「員工人數」後，對97昱泉、93昱泉的效率值影響最大；刪除「用人薪資費用」後，則以94智冠其敏感度最高；刪除「資產總額」後，大宇公司95至97年其下降幅度達40%以上。另刪除產出項「營業收入」後，96華義效率值下降幅度最大；刪除「營業毛利」後，網龍公司95至97年其效率值下降幅度達30%以上敏感度最高。

5.2 建議

1. 目前線上遊戲（on-line game）「宅經濟」議題仍持續發酵，許多遊戲軟體公司相關類股股價更不跌反升，其推陳出新的速度亦十分驚人。在因應市場主流趨勢及玩家對遊戲忠誠度的彈性變化，除要有自國內外引進產品的實力，也同時應具備量產自製遊戲的能力。
2. 評估線上遊戲產業經營效率的目的，則希望藉由評估結果，診斷其經營管理的狀況，進而針對缺失擬出改善方案，以提昇線上遊戲公司的經營績效。本研究則是利用 DEA 的特色，希望能提供較科學且客觀的分析方法，供線上遊戲公司資源分配及運用參考。
3. 在整體表現上，由各線上遊戲公司的效率與被參考次數表，藉由參考

集合的分析，依其被參考次數的多寡，以區分相對有效率排名的優先次序作為線上遊戲公司參考對象。以 CCR 模式而言應參考 97 網龍；以 BCC 模式分析則應參考 97 華義。

4. 由 CCR、BCC 模式差額變數分析及改善值分析中得知，「大宇公司」95 至 97 年，應該衡量投入及產出項目作調整，以達到最佳狀況。
5. 以 CCR、BCC 模式而言，由敏感度分析中 97 智冠無論增加或減少投入產出項，對其效率值皆無影響，為較穩定公司，可足以做其他公司參考的對象。
6. 本研究主要係以各家線上遊戲公司的財務面做相關的數據分析，資料來源於各家公司財務報表資料，投入、產出項資料的選取係參考其他產業相關文獻，後續研究可依據財務資料其他項目分析，或若能更深一步瞭解線上遊戲產業狀況，取得各個環節的相關數據，做系統性的分析，其所呈現的結果，應能更明確提供給管理階層一個建議及改進參考

參考文獻

一、中文部份

1. 力世管理顧問股份有限公司 (民 90) 『線上遊戲產業報告』，
<http://www.pwcm.com.tw/reports.htm#05>。
2. 王嘉男、邱述濱、蔡仁瀚、林于正、邱繼加(民 95)，整合 QFD/AHP/BSC 建構服務品質決策模式之研究-以台灣線上遊戲產業為例，黃埔學報，第 50 期，195-206 頁。
3. 江婕寧 (民 91)，美國金融控股公司與非公融控股公司經營績效之比較—DEA 之應用，國立臺灣大學國家發展研究所碩士論文。
4. 江榮堡 (民 96)，雲林縣古坑地區民宿經營之績效評估，南華大學管理科學研究所碩士論文。
5. 何錦雲 (民 97)，高雄縣市地政事務所登記業務電腦化後之效率分析以 DEA 與 SFA 方法之應用，國立中山大學公共事務管理研究所碩士在職專班碩士論文。
6. 杜拉克，克普蘭等/著 (民 89)，績效評估，台北：天下文化出版社。
7. 李秀華 (民 83)，品保制度對台灣企業助益實證研究，國立中正大學企研所碩士論文。
8. 李長貴 (民 72)，行為科學，台北：台灣中華出版社。
9. 李美蓮 (民 95)，應用資料包絡法評估國民中學之經營效率—以台中縣立國民中學為例，南華大學管理科學研究所碩士論文。
10. 吳安妮 (民 89)，績效評估之新方向，主計月報，第 530 期。
11. 吳俊 (民 93)，台灣線上遊戲公司經營模式之研究，國立雲林科技大學企業管理系碩士班碩士論文。
12. 吳萬益 (民 90)，研究方法(初版)，台北：華泰文化事業公司。

13. 吳濟華、何柏正、黃元璋（民 97），臺灣地區營造業營運績效與經營策略，中華民國建築學會「建築學報」，第 64 期，25-48 頁。
14. 林佳琪（民 98），鋼鐵廠商規模與生產效率之研究，中小企業發展季刊，第 13 期，29-50 頁。
15. 林家卉（民 92），整合 QFD/AHP/BSC 建構服務品質決策模式之研究-以台灣線上遊戲產業為例，開南管理學院企業管理研究所碩士論文。
16. 胡志堅、黎漢林（民 93），以資料包絡分析法與投資報酬法評量產業績效-以台灣 IC 設計業為例，中國期刊工業工程師學會，第 21 卷第 4 期 369-383 頁。
17. 胡信正、孫遜（民 89），資料包絡分析應用於陸軍聯合保修廠績效評估之研究，2000 年科技與管理學術研討會論文集, pp.499-505。
18. 高強、黃旭南、Toshiyuki Sueyoshi 著（民 92），管理績效評估-資料包絡分析法(初版)，台北：華泰文化事業公司。
19. 高淑珍、張海青、顏旭良（民 90），臺灣高科技產業之核心資源、資源配置策略與經營績效之關連性分析，台北科技大學學報，第 35 之 1 期。
20. 郭淑珍、蔡文正、孫遜（民 93），護理之家經營績效評估之研究-資料包絡分析法之應用，第一屆台灣作業研究學會學術研討會暨 2004 年科技與管理學術研討會，pp.1190-1198。
21. 郭福氣（民 92），警察機關運用平衡計分卡從事績效評估可行性之研究-以嘉義縣警察局為例，南華大學管理研究所碩士論文，7-35 頁。
22. 陳怡安（民 92），線上遊戲的魅力以重度玩家為例，嘉義南華大學社研所碩士論文。
23. 陳佳婉（民 95），台灣海運公司經營評估-以資料包絡分析法，立德

- 管理學院工業管理研究所碩士論文。
24. 陳軼辰（民 92），線上遊戲參與行為-消費者性別角色認同之探討，長庚大學資訊管理研究所碩士論文。
 25. 莊俊彥（民 95），台灣線上遊戲業者策略群組之研究，華梵大學資訊管理學系碩士論文。
 26. 許士軍（民 89），「績效評估 Measuring Corporate Performance」，台北：天下遠見出版股份有限公司。
 27. 張世其、胡秋江(民 92)，台灣電子零組件通路商經營績效之評估：資料包絡分析法之應用，管理學報，第 3 卷，第 1 期，97-121 頁。
 28. 張志育（民 90）管理學，台北：前程企管出版社。
 29. 張永成（民 93），雲林縣鄉鎮市農會信用部經營績效之評估，私立南華大學管理科學研究所碩士論文。
 30. 張重昭、謝千之（民 89），產品資訊、參考價格與知覺品質對消費者行為之影響，企業管理學報，第 47 之 8 期。
 31. 張智超、虞孝成（民 90），網咖、連線遊戲 e 軍突起，台北：聯經。
 32. 張潤書（民 89），行政學（再版），台北：三民書局。
 33. 黃昱翔（民 95），品質機能展開結合網路層級分析法與聯合分析法在線上遊戲產品開發之研究，南台科技大學工業管理研究所碩士論文。
 34. 楊筱慧（民 97），線上遊戲玩家交易行為研究，南台科技大學多媒體與電腦娛樂科學研究所碩士論文。
 35. 潘書麟（民 95），台灣物流業營運效率之比較研究，中央大學土木工程學碩士論文。
 36. 蕭文娟（民 93），華文區數位內容產業共同發展趨向-以線上遊戲為

- 例，玄奘資訊傳播學報，第 1 期，71-98 頁。
37. 賴文玲 (民 94)，我國 TFT-LCD 產業經營效率之研究-以資料包絡法分析，世新大學管理學院經濟學系碩士論文。
 38. 謝安 (民 95)，免費線上遊戲經營與獲利模式之個案分析，國立中央大學資訊管理學系碩士論文。
 39. 謝錫恣 (民 90)，晶圓廠實施產業電子化評估模式之研究，台北科技大學生產系統工程與管理研究所碩士論文。
 40. 薄喬萍 (民 94)，績效評估之資料包絡分析法，台北：五南圖書出版股份有限公司。
 41. 闕仁斌 (民 98)，線上遊戲玩家使用電信小額付款服務接受度暨行銷模式之探討，國立臺灣科技大學資訊管理系碩士論文。
 42. 顏瑞志 (民 93)，台灣印刷電話板產業之營運及整合效率之研究-資料包絡分析法之應用，交通大學工業工程與管理研究所論文。
 43. 大宇資訊股份有限公司 <http://www.softstar.com.tw/main.aspx>。
 44. 中華網龍股份有限公司 <http://www.chinesegamer.net/>。
 45. 公開資觀測站 <http://newmops.tse.com.tw/>。
 46. 昱泉國際股份有限公司 <http://www.interserv.com.tw/>。
 47. 財團法人資訊工業策進會 <http://www.iii.org.tw/>。
 48. 智冠科技股份有限公司 <http://www.soft-world.com/>。
 49. 雅虎奇摩網頁 <http://yahoo.com.tw/>。
 50. 華義國際數位娛樂股份有限公司 <http://www.wayi.net/>。
 51. 橘子遊戲數位科技股份有限公司 <http://tw.gamania.com/>。

二、英文部份

1. Banker R.D., Charnes A. & Cooper W.W. (1984), Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, Vol.30, No.9, PP.1078-1092.
2. Banker R.D. & Morey R.C. (1986), Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs, *Operation Research*, Vol.34, No.4, PP.513-521.
3. Boussofiane, A., Dyson, R. G. & Thanassoulis, E. (1991), Applied Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*, Vol. 52, Issue 1, pp.1-15.
4. Bowlin W. F., (1987) "Evaluating the Efficiency of US Air Force Real-property Maintenance Activities", Journal of Operation Research Society, Vol.38, No.2, P127-135.
5. Brotherton, B. & Shaw, J., (1996), Towards an identification and classification of critical success factors in UK hotels plc, International Journal of Hospitality Management, Vol.15, Issue 2, pp.113-135.
6. Chen, T. Y. & Yeh, T. L. (2000), A Measurement of Bank Efficiency, Ownership and Productivity Changes in Taiwan, The Service Industries Journal, Vol.20, No.1, pp.95-109.
7. Cowie, J. (1999), "The Technical Efficiency of Public and Private Ownership in Railway Industry," Journal of Transport Economics and Policy, Vol.33, Part3, pp.241-252.
8. Cummins, J. David & Tennyson, Sharon & Weiss, Mary.A (1999), "Consolidation and Efficiency in the US Life Insurance Industry" Journal of Banking & Finance, Vol. 23, pp.325-357.
9. Delaney, J. T. & Huselid, M. A. (1996), "The Impact of Human Resource Management Practices on Perceptions of Organizational Performance", Academy of Management Journal, Vol. 39, No. 4, pp.949-969.

10. Fecher, F., Kessler, D., Perelman, S. & Pestieay, P.(1993), Productive Performance of the French Insurance Industry, The Journal of Productivity Analysis, Vol.4, No.1-2, pp.77-93.
11. Forsund, F. R, C.A.K. Lovell, & P. Schmidt (1980), "A Survey of Frontier Production Functions and of their Relationship to Efficiency Measurement." Journal of Econometric, Vol 13, Issue 1, pp.5-25.
12. Golany, B., & Roll, Y. (1989), "An Application Procedure for DEA," OMEGA: International Journal of Management Science, Vol.17, Issue 3, pp.237-250.
13. Hitt, M. A. & Ireland, R. D. & Hoskisson, R. E., (1997) Strategic Management: Competitiveness and Globalization, second edition, South-Western College Publishing.
14. Jesson, D., Mayston, D. & Smith, P. (1987), Performance Assessment in Education Sector: Educational and Economic Perspectives, Oxford Review of Education, Vol.13, No.3, pp.249-266.
15. Kast, F. E & Rosenzweig, J. E (1985), "Organization and Management: A System and Contingency Approach."
16. Kaplan, R.S., & Norton, D.P., (1992), The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance. Harvard Business Review.
17. Kim, J. W., Lee, J. Y., Kim, J. Y. & Lee, H. K., (2006). Sources of Productive Efficiency: International Comparison of Iron and Steel Firms. Resources Policy, Vol.31, Issue 4, pp239-246.
18. Miller, S. M & A. G Noulas (1996), "The Technical Efficiency of Large Bank Production." Journal of Banking and Finance, Vol.20, pp.495-509.
19. Norman, M. & Barry, S. (1991), Data envelopment analysis: The assessment of performance, NY John Wiley and Son.
20. Perez, E. D.(1992), Regional Variation in VANC's Operative Efficiency ,Journal of Medical Systems, Vol.16, No.5, pp.207-213.

21. Richard L. Clarke, (1992), "Evaluating USAF vehicle maintenance productivity over time: An application of data envelopment analysis", Decision Sciences, Vol.23, pp.376-384.
22. Robbins, S.P (1996), Organizational Behavior: Concept, Controversies, Applications (7th.), Prentice-Hall International Edition.
23. Rainey, H.G. (1991), Understanding and Managing Public Organizations, San Francision, CA : Jossey-Bass Publishers.
24. Shortell, S. M. & A. Kaluzny (1988), Health Care Management, 2ed, N.Y.: John Wiley and Sons.
25. Sun, S. (2002), Measyring the Relative Efficiency of Police Precincts Using Data Envelopment Analysis, Socio-Economic Planning Sciences, Vol.36, Issue 1, pp.51-71.
26. Szilagy, A.D. (1984), Management and Performance, 2nd ed., Scott Foresman and Company, Englewood Cliffs, New Jersey.
27. Thomas L.Saaty, (1980) "The Analytic Hierarchy Process", McGraw-Hill, New York.
28. Venkatraman, N. & V. Ramanujam. (1986) "Measurement of Business Performance in Strategy Research: A Comparison of Approaches." Academy of Management Review, Vol.11, No.4, pp.801-814.

個人簡歷

一、姓名：姚登雲

二、學歷：

南華大學—企業管理系管理科學研究所

警備學校—軍事動幹班 57 期

國防管理學院—企業管理科

三、工作經驗：

空軍第四基地勤務大隊車輛中隊—聘一等人事員

達新工業公司—採購部資材課助理組長

廣正開發股份有限公司—安全管理員

空軍第四修護補給大隊—補給官、行政官

四、專業證照：

中華民國保齡球協會—B 級裁判、C 級裁判

嘉義市體育會—C 級運動教練裁判、教練

五、研究發表：

1. 「線上遊戲產業績效評估之研究」，2010 財稅、財富與管理學術研討會論文集—中國科技大學，2010 年 4 月 15-17 日。
2. 「以資料包絡分析法評估線上遊戲產業績效」，2010 年第五屆產業經營管理學術研討會論文集—玄奘大學，2010 年 4 月 30 日。