

國立政治大學

經營管理碩士學程碩士論文

指導教授：郭炳伸博士

**民營電廠投資風險管理：  
投資報酬影響因素分析**

(Determinants of Rate of Returns on  
Investments of Independent Power Producers)

研究生：秦培坤 撰

中華民國 100 年 3 月

## 謝辭

當論文口試日期決定後，心中開始就有著一種感覺，好像在政大 EMBA 的學習生活真的就要結束了。在踏入職場二十二年後，抓住機會再進入校園進修，儘管兩年來一直都照著自己既定計畫時程選課、修課，但是在學習中，所見識到師長們的學術與涵養，所學習到同學們專業及知識，不斷地豐富我個人視野，收獲超乎預期，深深感恩，值得珍惜。

能完成此篇論文，首先要感謝郭教授的細心指導，循序漸進的點出思考方向、誘導我們自我思考及領悟，還要感謝同門學長姐的陪伴，研究過程中場場精彩討論所帶來的美好時光，讓我能在學習生活中不僅有個完美的成果展現，而且藉由討論可以了解每位同學不同的研究論述，收獲滿滿，難以忘懷。

就在即將離校前夕，希望能藉由這篇謝辭來表達我對師長們由衷的感謝，對這一路上相挺、掩護、加油、提攜的同學們，說一聲謝謝，這段日子裡，讓我再次感覺到師生、同學之情誼、學者之風範與學術之高深，在我人生加上多樣的彩繪，不再空白。

此外，還要感謝在多年工作中給我機會及指導的長官、同事及朋友們，讓我有機會不斷成長，衷心感謝。

最後，要感謝敬愛的母親，太太的支持與體諒，女兒的鼓勵與配合，讓我能完成我的夢想，我愛你們。

秦培坤 謹識於

國立政治大學 商學院經營管理碩士學程

中華民國 100 年 3 月 28 日

## 摘要

目前台灣地區電力市場係由一家國營綜合電業（台電公司）、九家民營發電業及超過 90 家自用發電設備業者（含汽電共生系統及再生能源發電設備）所組成，其中九家民營發電業裝置容量構成比已經達到台灣本島發電系統裝置容量之 18.8%。民營發電廠當初在 84 年開放設立及 88 年起陸續商業運轉以來，民營電廠之投資報酬是如何決定、投資者預期報酬率是否能夠準確計算、簽約營運後業者可否有能力確保預期投資報酬之達成等問題實在值得探討。

同屬電力事業下，民營電廠間營運成效及經營為何表現差異很大，即使同家電廠每年的表現差異也是很大。而台電公司則是因為國際能源價格上漲而售電價格因政府政策影響無法反映其成本導致 96 至 98 年嚴重虧損，可見民營電業營運都會面臨著多項因素影響及挑戰。

本研究擬以民營電廠為個案研究對象，參考相關政府政策方向、相關單位研究資料、業者管理經驗及經營成效等進行投資報酬影響因素之研究分析，先從民營電廠獨特產業進行產業分析，再從建廠期及營運期兩個先後時段進行分析各項影響投資報酬因素，最後提出研究建議，期望能做為既有民營電業業者或日後新進業者在投資風險管理、企業管理方針及經營策略制定的參考。

## Abstract

Currently the electricity market in Taiwan consists of a state-owned integrated power company (Taiwan Power Company; TPC), 9 independent power producers (IPPs) and more than 90 small private firms that generate power using their own equipments (including cogeneration and renewable energy generation). IPPs share 18.8% of the installed capacity in total in Taiwan. This study mainly investigates how IPPs determine the rate of return on their investments, how the expected rate can be accurately calculated, and whether IPPs can be guaranteed the expected returns after signing the contracts, since 1998 where IPP was initially allowed to set up and subsequently 1999 where commercial operations formally started.

IPPs appear to have been facing challenges. Though in the same business environment, the financial performance of each individual IPP varies much. Even for the same IPP, its performance quite differs from period to period. This research is aimed to analyze and identify various important determinants of rate of returns on Investments of IPPs, taking into account government policies, managerial points of view, as well as other available studies. An in-depth industry analysis concerning IPPs is offered, where both the construction and operation stages are covered and discussed. More importantly, strategic considerations in investment risk management are given for the existing IPPs and new comers.

## 目錄

謝辭.....	I
摘要.....	II
ABSTRACT .....	III
表目錄.....	V
圖目錄.....	VI
<b>第一章 緒論.....</b>	<b>1</b>
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的與內容.....	3
第三節 研究範圍與限制.....	5
<b>第二章 民營電廠經營現況與產業分析.....</b>	<b>6</b>
第一節 民營電廠產業背景說明.....	6
第二節 民營電廠產業經營概況.....	10
第三節 民營電廠產業分析.....	15
<b>第三章 民營電廠建廠期投資報酬影響因素.....</b>	<b>25</b>
第一節 民營電廠之籌設與興建.....	25
第二節 民營電廠之籌設計畫及主要營運合約.....	32
第三節 民營電廠預期投資報酬影響因素.....	42
<b>第四章 民營電廠營運期投資報酬影響因素.....</b>	<b>49</b>
第一節 民營電廠購售電收入之影響因素.....	50
第二節 民營電廠發電成本之影響因素.....	55
第三節 民營電廠營運成本之其他影響因素.....	60
<b>第五章 結論與建議.....</b>	<b>65</b>
第一節 結論.....	65
第二節 建議.....	67
參考文獻.....	70

## 表目錄

表 2-1 開放民營電廠作業情形 .....	9
表 2-2 部分民營電廠 91 至 98 年經營績效 .....	13
表 2-3 台電公司 96 至 98 年經營績效 .....	14
表 2-4 民營電廠 SWOT 分析 .....	22
表 3-1 民營電廠各階段開放原則 .....	27
表 3-2 95 至 102 年全國電力供需規劃 .....	28
表 3-3 籌設電廠應檢具文件 .....	34
表 3-4 國內民營電廠投資金額與裝置容量 .....	38
表 4-1 民營電廠簽約當時可預見及未可預見的風險 .....	49
表 4-2 台電公司 99 年第 4 季購電燃料成本彙總表 .....	55
表 5-1 影響民營電廠投資報酬 .....	66

## 圖目錄

圖 1-1 台灣電力市場架構圖 .....	1
圖 1-2 研究步驟與流程圖 .....	4
圖 2-1 民營電廠價值鏈分析 .....	11
圖 2-2 民營電廠競爭優勢策略 .....	11
圖 2-3 部分民營電廠 91 至 98 年每股盈餘 .....	13
圖 2-4 民營電廠產業外部環境分析 .....	21
圖 2-5 電廠風險種類 .....	23
圖 3-1 第四階段開放民間設立發電廠方案作業流程圖 .....	35

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

目前台灣電力市場結構，依照目前經濟部能源局計畫，主要由台電公司負責開發、生產、輸配及銷售，民間企業亦在政府鼓勵下，發展汽電共生系統。近年來，由於經濟快速發展及為了順應國際化發展之環境變遷，同時為了快速有效解決電源開發之困難，經濟部開放讓民營發電廠加入發電業市場。目前包含汽電共生系統與民營電廠所生產之電能，全部躉售與台電公司。

現階段台灣地區電力市場係由一家國營綜合電業（台電公司）、九家民營發電業及自用發電設備業者（含汽電共生系統及再生能源發電設備）所組成（詳圖 1-1）。

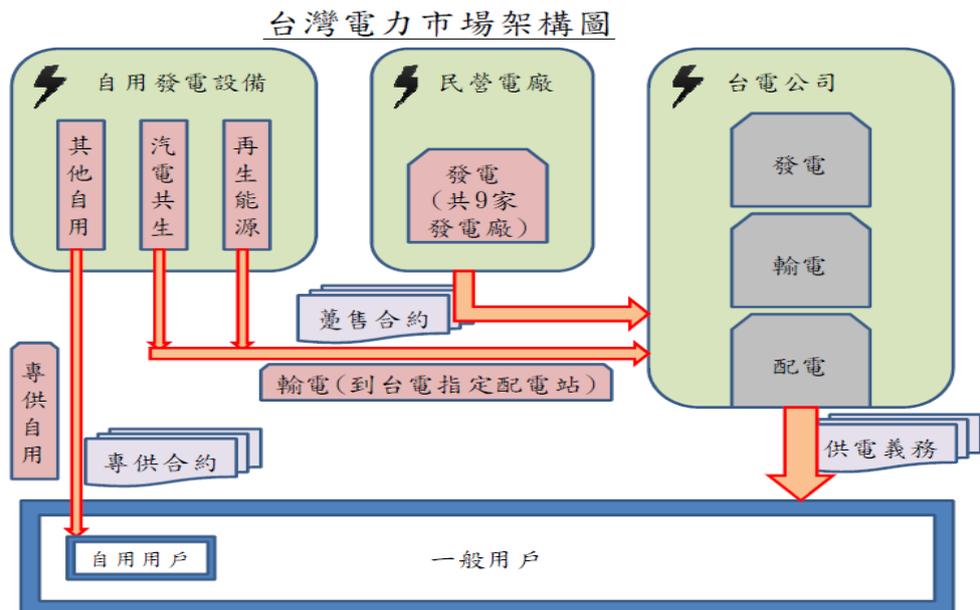


圖 1-1 台灣電力市場架構圖

（參考經濟部能源局「推動電力市場自由化」文宣手冊繪製）

經濟部同意民間業者申請設置發電廠，開始於 83 年 9 月公布「開放發電業作業要點」，正式成為開放發電業主要政策之依據。接著在民國 84 年 1 月經濟部能源會（93 年 7 月 1 日改為能源局）首度公告「設立發電廠申請須知」，執行開放發電業的自由化政策。其間經過先後四個階段的開放，直到 99 年已經有九家民營火力發電廠成立及順利正式營運，總裝置容量為 7,707MW，構成比為台灣本島發電系統裝置容量之 18.8%（參考台電 100 年 1 月資料）。

電力事業屬於公用事業，而公用事業主要負責維持公共服務基礎設施的穩定供應，為了避免公共事業形成自然壟斷情況，通常公用事業是由政府直接控制，或是被嚴格行政法規所監督的民營企業。姑且不論政府會繼續以開放民營電廠設立方式來彌補電力需求，但是自從民營電廠成立以來，當初在行政法規監督下民營電廠之投資報酬是如何決定？購售電合約簽訂時之投資者預期報酬率如何計算？電費費率之結構及影響因素為何？簽約後業者可否有能力確保預期投資報酬之達成？從計畫規劃期、建廠期、營運期等不同時期可能影響投資報酬影響的因素又是為何？各時期所面臨及未來面臨的營運風險為何？以上種種可為投資風險管理值得探討的一些課題。

一般而言電廠投資為高資本投資，就是可以穩定回收但投資回收年限相當長。國內民營電廠投資業者在購售電合約簽訂前，通常僅能先行假設部分影響投資報酬的重要因素再行分析計算，而且部分投資者是在簽訂購售電合約後才正式成立專案開始執行細部規劃及設備採購，致使長達 25 年的購售電合約簽訂在簽定當時無法完全確實掌握所有影響投資報酬的因素，即使簽約後也無法掌握所必需考量的影響因素。基此，本研究擬以民營電廠為個案研究對象，參考相關政府政策方向、相關單位研究資料、業者管理經驗及經營成效等進行投資報酬影響因素之研究分析，期望能做為既有

民營電業業者或日後新進業者做為投資風險管理、企業管理方針及經營策略制定的參考。

## 第二節 研究目的與內容

本研究擬由文獻蒐集與個案研究方法研究民營電廠產業及個案之特性，盡可能對影響投資報酬之所有因素進行整理、分析及探討。為此，本研究擬達成下列各項目：

1. 分析民營電廠產業特性
2. 分析民營電廠建廠期投資報酬影響因素
3. 分析民營電廠主要營運管理合約可能影響因素
4. 分析民營電廠營運期投資報酬影響因素
5. 分析民營電廠售電收入之影響因素
6. 分析民營電廠營運成本之影響因素
7. 分析民營電廠影響投資報酬之其他影響因素
8. 分析影響民營電廠投資報酬之因素。
9. 分析民營電廠營運可預見及未可預見的風險
10. 整理民營電廠經營管理經驗作為企業管理方針及經營策略制定時之參考

本研究之研究步驟與流程如圖 1-2 所示

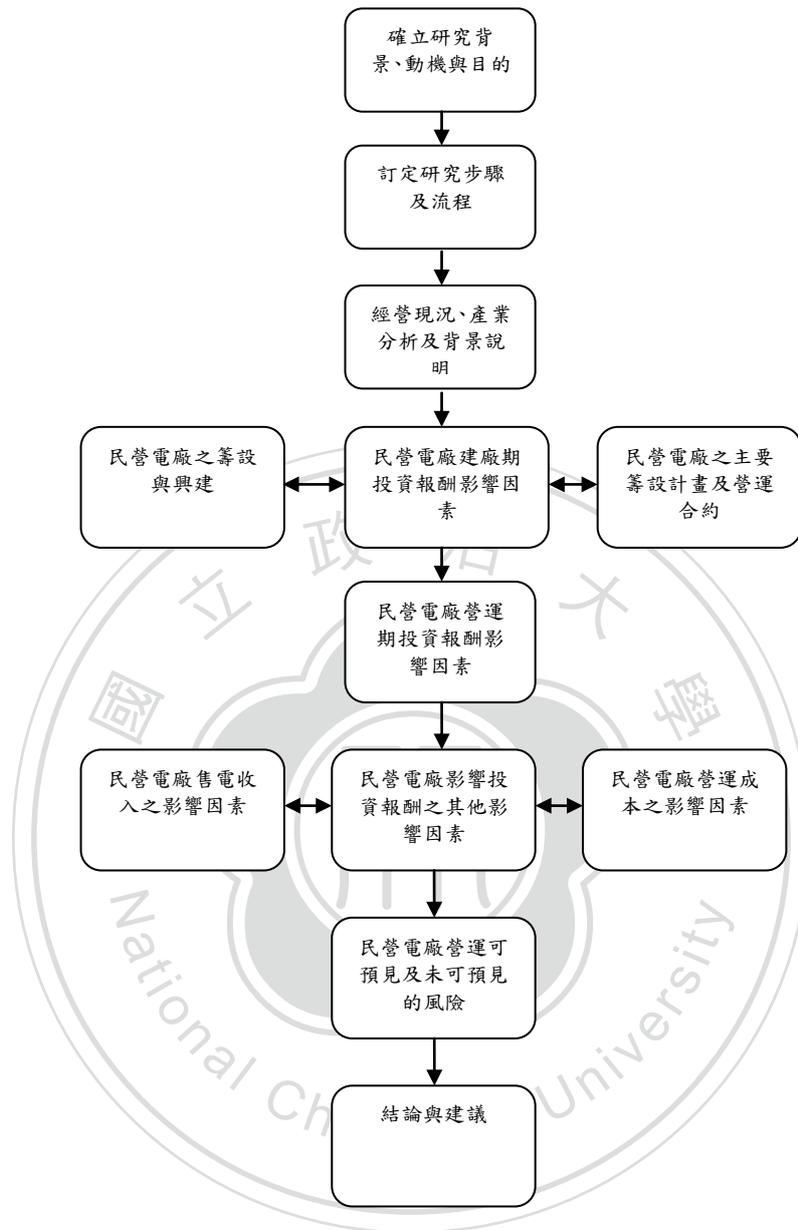


圖 1-2 研究步驟與流程圖

### 第三節 研究範圍與限制

本研究擬以**火力發電之民營電廠**為研究對象，展開研究與分析。民營電廠為電業自由化之特許產業，主管機關為經濟部能源局。民營電廠及汽電共生業者目前僅能經營發電業務，其他如輸電、配電等業務尚未開放民營，另外近年來政府鼓勵與擴大利用再生能源，雖然已經有利用再生能源發電之民營業者成立，但為使本研究能在有限資源因素下順利進行，本研究對象將不包括再生能源業者。

由於民營電廠為依照公司法成立之社團法人，除民營電廠依法律規定所公開之資料及相關政府機構所公告資料外，為不影響民營電廠公司營運及股東權益，本研究將不顯示各電廠營運數據及資料，並且不探討各家民營電廠之預期投資報酬率及實際投資報酬率之確實數據多寡，而將以一般經營策略方式針對**電廠籌設及實際運行後探討影響投資報酬可能之因素**。

在進行民營電廠產業分析時，由於各民營電廠為獨立之法人機構，相關資料取得困難，故本研究將不特別針對民營電廠進行內部分析，也就是不對各廠所作的策略進行分析，而僅**歸納出可行的因應措施**。

如第一節所述，經濟部從 84 年執行開放發電業的自由化政策，其間經過先後四個階段的開放，本研究在分析相關政策及其可能影響時，除非有所必要，則將以最新政策指示作為研究對象，而不作前後政策進行分析比較。

## 第二章 民營電廠經營現況與產業分析

為進行民營電廠之投資報酬分析，第二章第一、二節先分別分析民營電廠產業背景及經營現況後，第三節經由進而從外部環境、內部條件及投資風險等因素進分產業分析，進而歸納出各項影響投資報酬因素及可能造成之影響。

### 第一節 民營電廠產業背景說明

隨著我國經濟的快速發展，國內電力需求也急速增加，然台電公司之相關電力建設卻因民眾抗爭等因素而受阻。致使民國 79 至 84 年間，台電公司夏季供電備用容量率約僅 5%，距離合理之 15~20%相去甚遠，並有多次限電，造成社會及經濟上極大之損失。有鑑於此，經濟部著手開放國內電力市場，期能確保電力穩定供應。

#### 一、開放民營電廠原因

民國 80 年代起，電業自由化逐漸蔚為全球風潮。由於國內用電迅速成長，電源開發因國內環保意識抬頭而日益艱難，致系統備用容量率節節下降，其間有多年備用容量率降至 5%左右，政府乃順應世界潮流，開放民間興建電廠以加速電源開發。

#### 二、開放民營電廠作業

經濟部開放發電業主要政策原則，起先是以備用容量率 20%為開放目標，首先於 83 年 9 月公布「開放發電業作業要點」，允許民間業者申請設置發電廠，分別於民國 84 年 1 月(第一階段)、8 月(第二階段)、88 年 1 月(第三階段)及 93 年 3 月(第三階段)及 95 年(第四階段)分四階段五次分別開放。

(一)第一階段:

民國 84 年 1 月經濟部能源會(93 年 7 月 1 日改為能源局)首度公告「設立發電廠申請須知」,以台電系統備用容量率達 20%及民營發電容量占系統 20%為目標,第一階段開放發電業公告 86 至 91 年各年開放容量共 726 萬瓩,核准共 786 萬瓩,實際商轉共 467 萬瓩。

(二)第二階段:

第一階段雖得標容量與公告需求量相近,然因 86、87 年並未有業者得標,86、87 年電力不足仍需解決,經濟部乃指示經濟部能源委員會辦理第二階段之開放,並政策指示台電放棄蘇澳利澤發電工程計畫,將利澤工業區廠址開放由民間申設。第二階段「設立發電廠申請須知」於 84 年 8 月 25 日公布,購電需求分二期:(1) 86、87 年度為 180 萬瓩,(2) 利澤工業區在 88、89 年度為 120 萬瓩,共開放 300 萬瓩,核准共 325 萬瓩,實際商轉共 60 萬瓩。

(三)第三階段(現階段):

88 年 1 月 21 日公告 88 至 95 年之電力供需,開放燃天然氣複循環中載機組,共開放 284 萬瓩,核准共 291 萬瓩,實際商轉共 195 萬瓩。93 年 3 月 3 日公告 93 至 98 年之電力供需,開放燃天然氣複循環中載機組,共開放 34 萬瓩,核准共 49 萬瓩,實際商轉共 49 萬瓩。

(四)第四階段:

依據經濟部能源局,2010,「民國 98 至 107 年長期負載預測與電源開發規劃」,在經濟部能源局於 93 年 7 月成立後,自 94 年起能源局接替台電辦理長期電力負載預測及電源開發規劃業務。經濟部於 95 年 6 月 6 日公告「第四階段開放民間設立發電廠方案」,以 94 年 10 月 5 日行政院第 2960 次院會,院長政策指示,以備用容量率 16%作為電力

系統規劃目標。100 年至 102 年開放容量為 198 萬瓩，共有 8 家業者提出籌設申請，總容量計 603 萬瓩，其中 6 家獲得經濟部能源局審查合格，取得競比價資格。由於第四階段係採競價機制，上述 6 家業者申請案經經濟部移請台電公司辦理電價競比作業，台電公司依各業者申報之年度、廠址區位及機組燃料種類等分 8 梯次進行比減價，結果均未能進入底價，故民國 100 年至 102 年均沒有獲選業者及獲選容量。

(五)第一至四階段合計：

經過四階段分別五次開放中，共開放 1542 萬瓩，共核准 1451 萬瓩 (16 家業者)，實際商轉共計 771 萬瓩 (9 家業者)，實際商轉容量約僅核准容量之 53%。



表 2-1 開放民營電廠作業情形

開放 梯次	民營電廠		燃料 別	裝置容量 (萬瓩)	合約商轉日期 (月初)	現況
	電廠名稱	機組編號				
第一 階段	麥寮汽電	麥寮 #1	煤	60.0	88/4	88.6.1 商轉
		麥寮 #2		60.0	88/7	88.9.9 商轉
		麥寮 #3		60.0	90/8	89.9.23 商轉
	長生電力	海湖 #1	天然氣	45.0	88/7	90.10.30 商轉
		海湖 #2		45.0	88/7	89.7.24 商轉
	和平電力	和平 #1	煤	64.86	91/7	91.6.1 商轉
		和平 #2		64.86	91/7	91.9.6 商轉
	嘉惠電力	嘉惠	天然氣	67.0	90/7,91/7	92.12.15 商轉
	海渡電力	海渡 #1	煤	49.5	89/7	政府取消備案
		海渡 #2		49.5	90/7	政府取消備案
	花東電力	花東 #1, #2	煤	100.0	90/7	政府取消備案
	苗栗電力	苗栗 #1	烏瀝乳	60.0	88/7	政府取消備案
苗栗 #2		60.0		89/7	政府取消備案	
開放	726	核准	786	商轉:467		
第二 階段	新桃電力	新桃	天然氣	60.0	87/7	91.3.22 商轉
	富保和中		煤	55.0	87/7	政府取消備案
	富堡電力		煤	60.0	87/7	政府取消備案
	長宏電力		煤	150.0	89/7	政府取消備案
	開放	300	核准	325	商轉:60	
第三 階段	國光電力	國光	天然氣	48.0	92/7	92.11.3 商轉
	星能電力	彰濱	天然氣	49.0	93/5	93.3.29 商轉
	森霸電力	豐德 #1, #2	天然氣	98.0	93/5	93.3.29 商轉
	長昌電力	長昌 #1, #2	天然氣	96.0	92/7	政府取消備案
	星元電力		天然氣	49.0	98/7	93.6.30 商轉
	開放:	318(284+34)	核准	340(291+49)	商轉: 244(195+49)	
第四 階段	開放	198	核准	0	商轉: 0	
第一 至第 四階 段 合計	開放	1542	核准	1451	商轉: 771	53%

(參考經濟部能源局資料經本研究整理)

## 第二節 民營電廠產業經營概況

在探討民營電廠經營概況之前，先針對民營電廠之價值鏈及競爭優勢策略進行分析。參考財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心，「價值鏈、價值系統、產業鏈與微笑曲線」資料中說明：

價值鏈 (value chain) 是由 Porter(1985) 提出，在《競爭優勢》一書中，波特指出若企業要發展其獨特競爭優勢，或是為股東創造更高附加價值，策略即是將企業的經營模式 (流程) 解構成一系列的價值創造過程，而此價值流程的連結即是價值鏈。根據研究許多企業後，波特指出一般企業的共通價值鏈主要分成的分別為主要活動 (Primary Activities) 與支援活動 (Support Activities) 兩類。主要活動為一企業主要的生產與銷售程序，包括進貨運籌 (Inbound Logistics)、製造營運 (Operations)、出貨運籌 (Outbound Logistics)、市場行銷 (Marketing and Sales) 與售後服務 (Service) 等。支援活動可視為企業支援主要營運活動的其他企業運作環節，或是所謂的共同運作環節，包括企業基礎建設 (The infrastructure of the firm)、人力資源管理 (Human resources management)、技術發展 (Technology development) 與採購 (Procurement) 等。

一般而言，企業的價值鏈與企業競爭策略規劃息息相關，根據波特的競爭優勢分析，欲達到價值創造的最大，不外採用成本優勢 (Cost advantage) 與差異化 (Differentiation) 兩大策略，其中成本優勢其實就是在每一價值鏈環節中，盡可能降低成本，而差異化當然就是達到比競爭者更佳的效能，而目的當然是增加獲利。

參考以上價值鏈理論，本研究進行民營電廠之價值鏈分析如圖 2-1 所示，民營電廠競爭優勢策略分析如圖 2-2 所示。

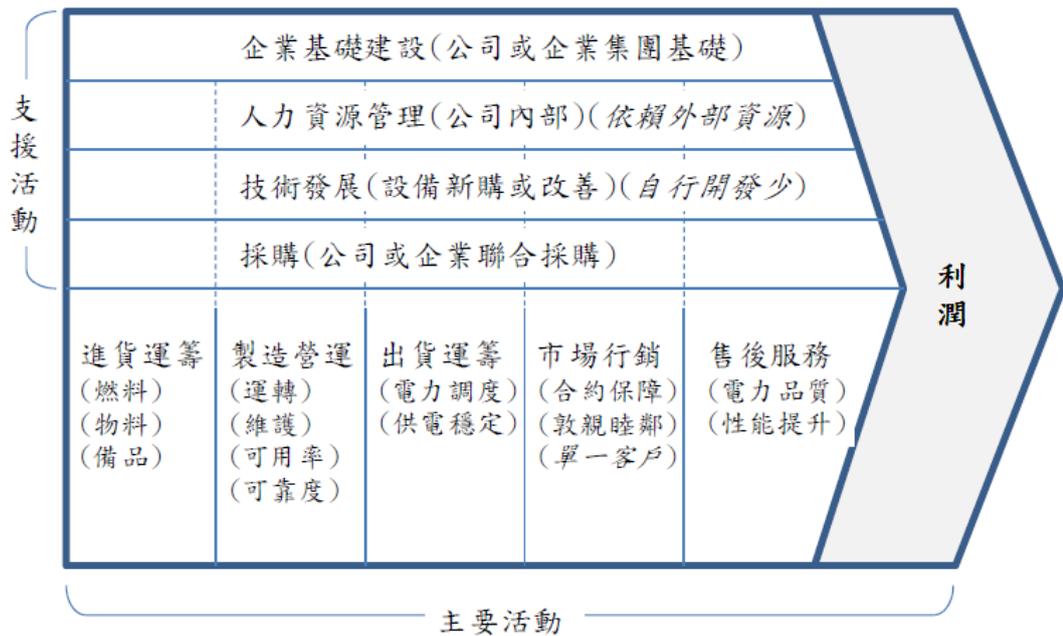


圖 2-1 民營電廠價值鏈分析 (資料來源：本研究整理)

## 民營電廠競爭優勢策略

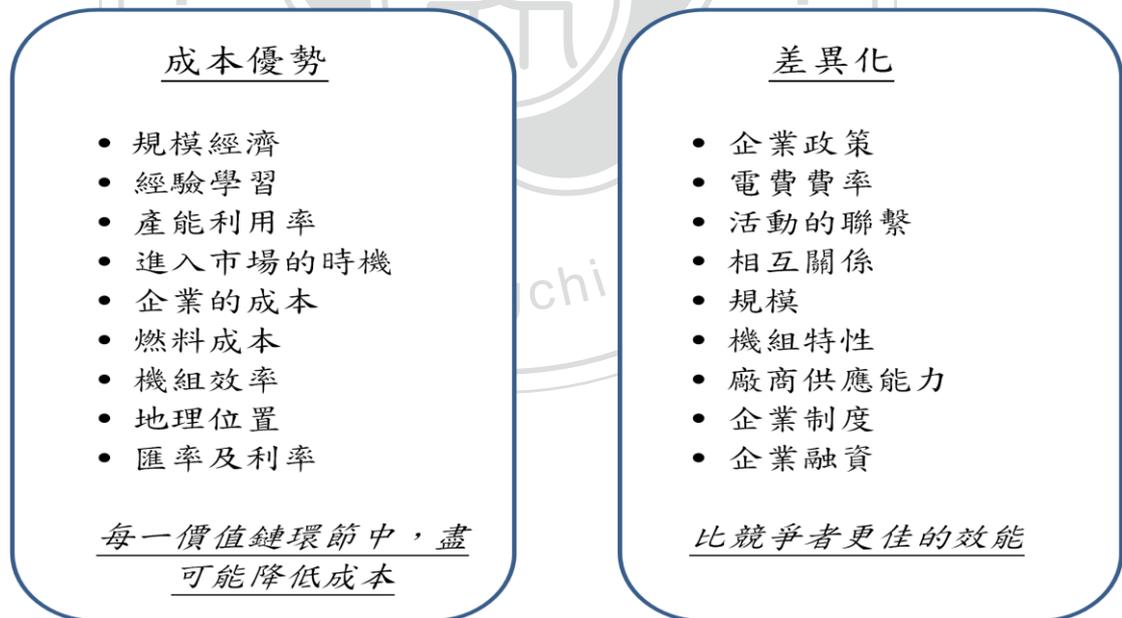


圖 2-2 民營電廠競爭優勢策略 (資料來源：本研究整理)

產業價值鏈除了隨產業特性不同外，企業策略的創意也可以提高企業利潤。但由於民營電廠產業一旦簽訂購售電 25 年長期合約及購置發電設備，商業運轉後只能依照合約規定運轉供電，不太有機會採用創新策略，所以創新對民營電廠

所能創造的價值不大。根據購售電合約規定，民營電廠所產出電力完全躉售台電公司，所以行銷業務能力對營運績效影響不大。燃料費用占民營電廠營運成本及大部分，但燃料供應及價格亦非民營電廠所能掌控，幾乎完全受到國際能源市場所左右。另外有能力供應或維修發電機組的廠商不多，備品及故障處理極易受到原設備廠商所控制，所以民營電廠對於燃料及維修成本控制能力有限。電力產品是很難提供有差異性的產品，想要創造附加價值的服務，其可能性也有限。電力市場開發的需求有限，必須依照國家規劃進行，機組擴充增加營運規模的機會不大。民營電廠營運充滿高度複雜性及連鎖性，且與國際經濟發展、國際能源市場、燃料供應、輸電系統、環保意識、產業政策、地理環境及氣候有關。

根據以上分析可以發現民營電廠業者所能掌握及控制的影響經營因素極少，反之極易受到外在條件變化而變化，業者應變能力低且可選擇的應變措施不多。

以下針對台電公司及民營電廠營運成效及經營概況進行分析就可發覺電廠雖然類屬公用事業，但其真正經營績效自商轉以來各業者經營表現差異很大，每家電廠每年的表現差異也很大。如表 2-2 及圖 2-3 所示，六家公開發行之民營電廠 91 至 98 年經營績效為例，幾年下來各業者每股盈餘表現卻時有所差異，而且發現同家業者每年也不是表現穩定。

參考台灣電業龍頭台電公司，因為國際能源價格上漲而售電價格因政府政策影響無法反映其成本導致 96 至 98 年嚴重虧損，如表 2-3。可見國內電業之經營一直面臨著非內部所能掌控的多項因素及變數影響投資報酬，根本無法達到原先投資時所投資報酬預期，反而無法像一般所認為公用事業可以擁有穩定獲利之特性。

以六家公開發行之民營電廠 91 至 98 年經營績效為例：

公司	項目	91 年度	92 年度	93 年度	94 年度	95 年度	96 年度	97 年度	98 年度
A 公司	淨利(億)			3.65	2.85	3.06	2.09	8.26	7.88
	每股盈餘			1.22	0.95	1.02	0.70	2.75	2.61
B 公司	淨利(億)			9.15	5.85	6.16	6.07	17.3	17.1
	每股盈餘			1.53	0.98	1.03	1.01	2.86	2.85
C 公司	淨利(億)		4.50	5.81	5.23	7.48	8.35	6.22	6.32
	每股盈餘		0.90	1.16	1.05	1.50	1.67	1.24	1.26
D 公司	淨利(億)	15.3	10.89	16.43	16.18	15.65	9.77	18.16	17.9
	每股盈餘	2.97	2.12	3.19	3.14	3.04	1.90	3.53	3.47
E 公司	淨利(億)	0.00	30.74	12.80	22.32	28.87	30.21	10.08	83.8
	每股盈餘	0.00	3.22	1.26	2.20	2.85	2.98	1.00	8.27
F 公司	淨利(億)	29.5	35.09	23.98	22.73	50.83	37.63	18.17	88.6
	每股盈餘	1.48	1.75	1.20	1.14	2.58	1.88	0.91	4.43

表 2-2 部分民營電廠 91 至 98 年經營績效

(資料來源：公開資訊觀測站)

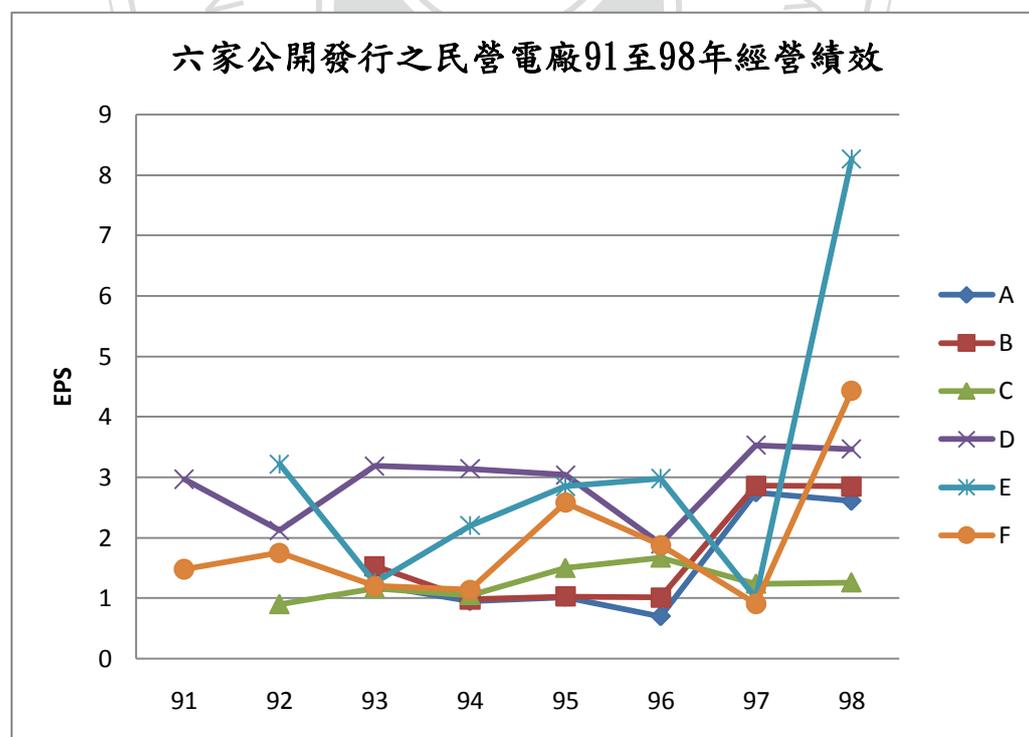


圖 2-3 部分民營電廠 91 至 98 年每股盈餘 (資料來源：本研究整理)

以台電公司 96 至 98 年經營績效為例：

單位：億元

項目/年度	96	97	98
營業收入	4,087	4,370	4,740
營業成本	4,178	5,129	4,531
營業費用	108	103	108
營業外收入	49	62	68
營業外支出	161	209	184
稅前盈餘	-310.75	-1,008.96	-14.81
稅後盈餘	-231.32	-752.20	-134.11

表 2-3 台電公司 96 至 98 年經營績效 (資料來源：台電公司)

### 第三節 民營電廠產業分析

所謂「產業分析」(industry analysis)，王淑芬(2006)認為產業分析的目的是希望能針對凡是會影響企業未來現金流量的所有有關企業本身，所屬的產業或其競爭對手的問題一一解析，找出合理化所有假設條件的理由。由此可知，產業分析在評價過程中是非常重要的環，也是決定評價品質最主要的工作要項。王淑芬(2006)認為一般在進行產業分析時是分為內部與外部分析：

- 外部分析主要是檢視企業所無法掌控的外部環境因素。一般可以利用 PEST(政治、經濟、社會、技術)的架構來分析其外在的環境變數。外部環境分析都不是廠商能夠控制的範圍，對廠商而言，而是要思考如何因應而擬出必要的對策與策略。
- 有關策略的研究與擬定屬於企業的內部分析。

在企業進行策略研究與擬定時，通常使用 SWOT 分析。產業的策略就是要分析產業內部能力，包含優勢(Strength)和弱勢(Weakness)，及外部環境的機會(Opportunity)與威脅(Threat)。透過此四大構面的分析以了解企業的營運機會，避開主要威脅的壓力，善用企業資源，發揮自我的優勢及彌補劣勢，運用 SWOT 於產業競爭上，再依此選擇產品的特性和市場行銷策略，爭取最佳利機。(參考工業技術研究院國際合作知識分享網之產業分析專欄)

企業所遭遇的風險，除了來自外在環境外，本身的決策與營運方式亦會帶來相當的風險。民營電廠產業特殊，所需考量及對抗的風險較一般企業有所不同，而這些風險的來源及對抗方式對電廠管理階層是相當重要的。

民營電廠為各自獨立之法人機構，各有不同的策略考量及決策過程，本節將利用

- PEST 分析方式依照政治、經濟、社會、技術基本環境分項說明
- SWOT 分析從內部條件的優勢和劣勢及外部環境的機會和威脅

● 風險分析從風險來源及種類和對抗方式

民營電廠產業幾項特點分析說明如下：

一、政治環境

政治因素包含了法律規定、租稅政策、勞工法律、環境管制、貿易限制、關稅、政府對產業之態度、政治穩定與政治意識型態。民營電廠至少應依據以下各種法規加以規範或有所限制，其中包括永續能源政策綱領及全國能源會議或相關政策指示、電業法及相關子法、環保法規及相關法令規則、建築法或特種建築物申請案處理原則、危險性工作場所審查暨檢查辦法、勞工安全衛生法及相關子法、水電申請、路權申請、電廠電源線併入台電系統之核可、運轉許可、商業運轉及電業執照、發電業租稅優惠規定、其他地方政府所頒布之相關規定等等。

以下就監督民營電廠的主要法律依據說明如下：

(一)民營電廠不屬於民營公用事業

一般公用事業是指負責維持公共服務基礎設施的公司。公共事業處在自然壟斷之下，必須由政府加以控管，即使是民營公用事業也是需要繁重的行政法規加以監督。一般所說公用事業包括電力、供水、廢物處理、污水處理、燃氣供應、交通、通訊等基礎設施。所謂基礎設施是為社會生產和居民生活提供公共服務的物質工程設施，它是社會賴以生存發展的一般物質條件。「基礎設施」包括公路、鐵路、機場、通訊、水電煤氣及環境衛生設施和排污系統等公共設施。由於考慮公用事業的市場結構特性及較高進入門檻，最後可能形成只有一個或者少數幾個能夠提供相同或相似的業者，所以國家在制定民營電廠相關法律制定時，一方面必須考慮經濟發展而持正面鼓勵方式，但另一方面又必須詳加規定與限制，避免形成壟斷情況發生。

在國內主要監督民營公用事業之相關法規為「民營公用事業監督條例」，本條例規定部分公用事業除由中央或地方公營者外得許民營；凡民營公用事業，除法律別有規定外，依本條例監督之。「民營公用事業監督條例」條文中詳細規範了民營公用事業的主管機關及管理辦法等等，其中也針對其營業利益如何運用也有所規定。由此可見，無論公營或民營公用事業由於其所經營的重要業務範圍而必須被嚴格緊密的法規所監督與規範。

目前國內為了開發及節約國家電力資源，調節電力供需，促進電業公平競爭及合理經營，保障用戶權益，增進社會福祉，特制定「電業法」（參考電業法修正草案條文第一條）；電業法自民國 36 年訂定以來經過幾次修訂，目前於 97 年 2 月 15 日行政院函送立法院審議之「電業法修正草案條文」中將增列第四條：綜合電業、輸電業及配電業為公用事業（以下簡稱公用電業）；發電業為非公用事業。修定之目的為依據民營公用事業監督條例第二條規定，電力事業為公用事業，需接受主管機關之監督及管制，惟為促進電力市場自由競爭及減少發電業之經營限制，爰明定發電業為非公用事業，以排除民營公用事業監督條例之適用。而綜合電業、配電業則因負有營業區域內電力網之規劃、興建、維護及供電義務，輸電業則為提供「公共運輸」電力網之業者，與公眾利益息息相關，仍須由主管機關監督及管制其運作，爰明定綜合電業、輸電業及配電業為公用事業（參考電業法修正草案條文第四條及說明）。

由於台電公司相關電力建設無法順利進行，在此情況下政府為了不影響經濟發展，不得不開放民間設立發電廠，並明定發電業為非公用事業以減少發電業之經營限制，並能加速完成民營電廠之興建，解決台電公司相關電力建設無法順利進行之困境。

## (二) 民營電廠依據「開放民間設立發電廠方案」申請及設立

以「第四階段開放民間設立發電廠方案」為例，政府配合電業自由化政策，為因應台灣地區未來在民國 100 年至 102 年電力需求，而開放民間興建電廠。行政程序上，依據「電業法」及「電業登記規則」，為辦理民國 100 年至 102 年民營火力電廠之申請設立及審核作業需要，特訂定「第四階段開放民間設立發電廠方案」。所以由於目前尚未真正開放電業自由化，民營發電廠的籌設工作必須依照政府相關規定辦理，也就是說民營電廠之籌設工作是需要通過或獲得政府各相關單位之審核同意。

「第四階段開放民間設立發電廠方案」中規定開放優先原則、機組開放原則、機組熱效率、商轉年度、申設容量、電價競比、應備文件(籌設計畫書、環境影響評估核准文件、地方主管機關同意函、金融機構融資意願書、發電廠廠址土地使用同意書及地政機關意見書、天然氣發電廠須檢具供氣同意書、發電設施意見及電源線引接同意書)。

另外台灣電力公司依據經濟部第四階段開放民間設立發電廠方案公告「第四階段民營發電廠電價競比作業要點」，規定電價競比作業及報價準則等參加競比辦法提供給獲得核准資格的業者遵循。

## 二、經濟環境

經濟因素有經濟成長率、經濟趨勢(含國際經濟趨勢)、國民所得水準、匯率及利率、人口成長及分布、國民生產毛額、通貨膨脹率及失業率等因素。

以下僅就主要因素說明如下：

### (一) 經濟成長

國內外經濟實際成長甚至是預測成長高低都會影響民營電廠營運及發展。以經濟部能源局(2010)「民國 98 至 107 年長期負載預測與電

源開發規劃」為例，在進行長期電力負載預測時就必須同時針對國內外經濟及能源情勢進行分析，其中預測模型，在電燈用電部分，考量實質國內生產毛額、平均每人國內生產毛額、人口數、歷年電燈用電量、實質電燈電價、冷氣度、冷氣時及各種家用電器的普及程度等變數；在電力用電部分，則考量產業附加價值、前期用電量、時間等變數；至於尖峰負載部分，則考量電燈用電量、平均每人 GDP、尖峰日平均溫差、冷氣度、冷氣時等變數；最後，區域負載預測部分，則考量各地區生產毛額、人口數、冷氣機普及台數等變數。上述相關變數經過資料的篩選及分析，選取較顯著且合理的變數，再納入預測模型，進行未來電燈用電、電力用電、尖峰負載及區域負載推估(2010，民國 98 至 107 年長期負載預測與電源開發規劃；每年四至十月期間內超過 28°C 之度數累積稱之為冷氣度，而超過 28°C 之小時數累積稱之為冷氣時，均用以衡量氣溫對電力負載之可能影響)。由此可見，民營電廠不僅從開放設立到後來營運期的電力需求都是和總體經濟發展優劣息息相關。

## (二)利率、匯率

所謂「利率」，是在金融市場上使用資金是必須支付成本的。對負債資金的使用，其成本的衡量即為利率。利率是由市場上的資金需求與供給決定，當利率水準高時，表示資金需求高，當利率水準低時，相對市場上資金較充裕。一國的中央銀行往往會對利率作一些政策性的管制及調整，來調節市場上貨幣的供給。民營電廠在財務管理上除了一定比率的自有資金外會跟銀行申請中長期資金貸款，跟銀行有借貸行為則其發電成本就會隨著借款利率高低而有所變化。

所謂「匯率」，是指一單位的一種貨幣可以購買另一特定貨幣的數量，換句話說外國貨幣買賣的價格就是匯率。而匯率變動會有造成對企

業資產或投資造成報酬將減少或損失的可能性。民營電廠在投資組成中會有一定比率的外資，經濟部為鼓勵外資參與民營電廠興建也已同意外資參與電廠股份比例不受限制，而外資所投入之資金是以資金來源國之貨幣匯成新台幣後投資民營電廠，收入是以新台幣從台電公司收取，燃料成本及機具設備可能就必須以一種或多種貨幣支付，所以其發電成本就會隨著不同貨幣匯率的高低而有所變化。

### 三、社會文化環境

社會文化環境包括一個國家或地區的居民教育程度和文化水平、宗教信仰、風俗習慣、審美觀點、價值觀念等。由於上述影響社會文化環境因素相當廣泛，本研究將不再一一說明。但就目前台灣一般社會對電廠興建的接受度不高來看，由此就可以了解民營電廠必定深受這項社會文化環境的影響。從各種不同角度來看，電廠絕對需要在適當時機對社會要作出回饋或善意回應，以「台灣電力公司促進電力開發協助金執行要點」為例，其中規定協助金所支應事項包括發電年度協助金、輸變電協助金、建廠前置協助金、台電公司所需之睦鄰費用及其他規定費用，由此可以了解台電公司或其他民營電廠必須與社會活動、睦鄰活動、社會公益等緊密結合，借由不同方式達到與社會共存共榮的目的。

### 四、技術環境

技術環境除了要考察與企業所處領域的活動直接相關的技術手段的發展變化外，還應及時瞭解國家對科技開發的投資和支持重點、該領域技術發展動態和研究開發費用總額、技術轉移和技術商品化速度、專利及其保護情況等等。

民營電廠唯一主要產品就是電力輸出，由於電能無法儲存的特質及無法長距離輸送考量，加上電力輸配電網興建不易而有獨占的特性，所以電力輸送方式成為建廠用地選擇考量之一。另外考慮機組效益及燃料供應等因素也是機組選擇考量因素，加上國內自製能力或機具輸送備品供應條件等等，這些都是民營電廠所面臨的挑戰。電廠輸出電力系統是由整個電力系統統一調度，在台灣就是台電公司負責。台電公司為求系統一致，必定要求民營電廠興建規劃時就必須依照一定的規範辦理。所以民營電廠在設計及營運管理上技術自主性不高，研發設計能力也要求不高，反而大部分必須依照統一技術規範進行，機組設計及運行保養也有一定規定。



圖 2-4 民營電廠產業外部環境分析

(資料來源：本研究整理)

## 五、SWOT 分析

SWOT 分析屬於企業管理理論中的策略性規劃。包含了優勢、劣勢、機會與威脅。應用於產業分析主要在考量企業內部條件的優勢和劣勢，是否有利於在產業內競爭；機會和威脅是針對企業外部環境進行探索，探討產業未來情勢之演變。

表 2-4 民營電廠 SWOT 分析

內部優勢	簽訂長期購售電合約保障收入 專業領域具有專業技能 資金取得容易 相當經濟規模 豐富管理經驗 民營電業形成策略聯盟 無行銷通路成本 進入障礙高 國外股東管理經驗	內部劣勢	無明顯策略走向選擇 設備投資高/負債高 缺乏研發技能/受制於機組廠商 設備改善不易/應變能力低 單一產品 單一客戶 產業名聲 資本投資大；回收期長 閒置機組不易處理 輸電線路維護不易 組織擴充不易/人員結構老化
外部機會	電廠持續開放 轉投資 機組效率提升 機組數目增加利於調度安排 電力需求增加持續運轉 電力需求增加影響調度模式	外部威脅	法律變更 新競爭者進入影響調度模式 備品供應及價格受制於供應商 技術改變 市場成長變化 匯率獲利率變動 燃料成本變動 燃料依賴性高 不可抗力因素 環保意識

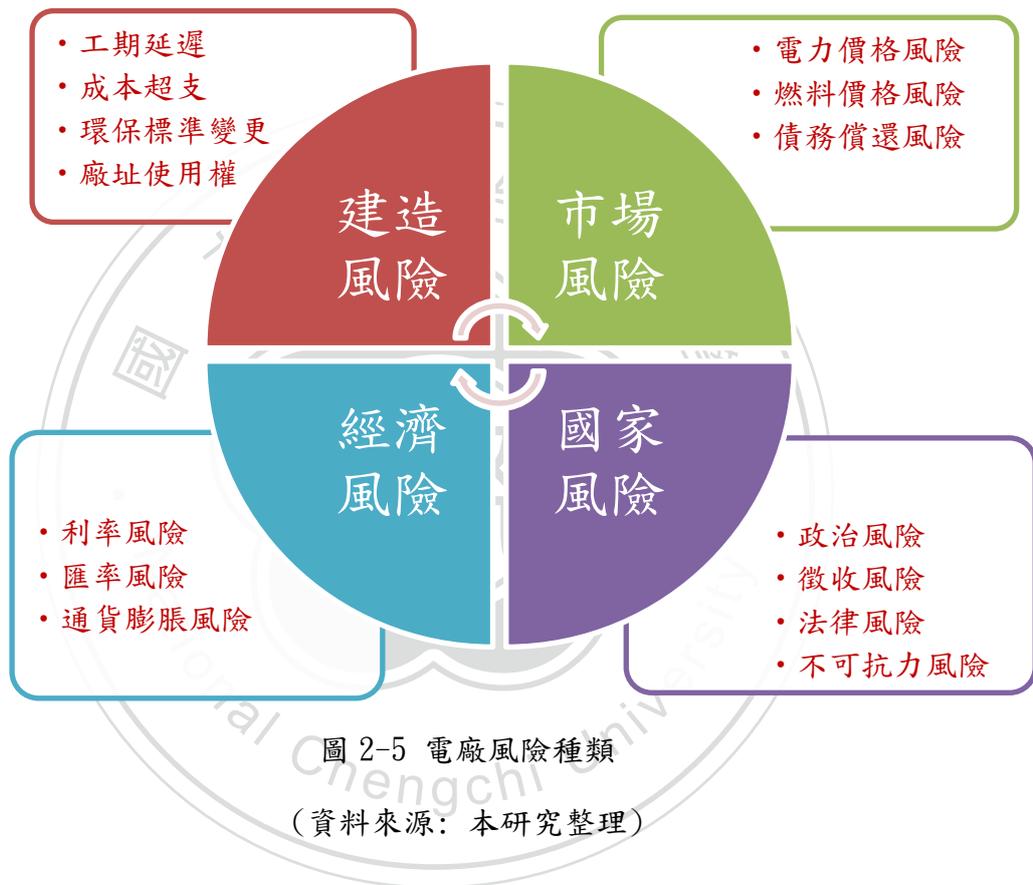
(資料來源：本研究整理)

## 六、風險分析

電廠風險若依趙怡安(2000)專案融資運用於電廠興建之研究，大致可分為：

- 建造風險
- 市場風險
- 國家風險
- 經濟風險

再依此四項分類電廠所可能面臨的主要風險大致如圖 2-5 所示。



吳思華(2003)認為對風險的處理不外乎降低風險、轉移風險、分散風險、隔離風險等四種方法，根據上述電場風險分類，民營電廠對風險的處理可行方法分別說明如下：

- 建造風險
  - 工期延遲 (以簽訂統包合約、營造設備供應合約、訂立懲罰條款)

- 成本超支（專案發起人確保專案完工及籌資順利完成）
- 環保標準變更（取得環保署局的開工許可）
- 廠址使用權（以簽訂土地使用合約，確立合法地位）
- 市場風險
  - 電力價格風險（與債信良好的公用事業簽訂購售電合約）
  - 燃料價格風險（以載明數量、價格等的燃料供應合約）
  - 債務償還風險（尋求政府保證或設立委付帳戶）
- 經濟風險
  - 利率風險（採取固定利率融資或利率交換合約）
  - 匯率風險（收入支出與貸款幣別相同，並尋求避險）
  - 通貨膨脹風險（購售電合約與燃料供應合約應載明跟隨通膨率調整機制）
- 國家風險
  - 政治風險（投保政治風險保險、要求多邊開發銀行保證）
  - 徵收風險（要求當地政府於合約中承諾相關條款）
  - 法律風險（聘雇律師顧問協助）
  - 不可抗力風險（投保天然災害險或營運中斷險）

利用 PEST 分析、SWOT 分析及風險分析針對民營電廠產業進行產業分析可進一步說明民營電廠產業特性，雖然民營電廠之設立是解決了台電公司相關公用電力建設無法順利進行之困境，但是民營電廠之成立還是必須受到政經環境等多項因素影響。為利於分析，由於民營電廠成立後之建廠及營運是一項長期工作，本研究將加入時間因素分成建廠期及營運期兩個階段，分別整理不同階段下影響業者投資報酬的各種因素。

### 第三章 民營電廠建廠期投資報酬影響因素

第二章參考民營電廠經營現狀後，可以發現各家業者經營利潤差異很大，每家業者每年經營利潤也不是很穩定，接著分析民營電廠產業特性之後，可以發現民營電廠產業有其獨特性質。在加入時間因素分成建廠期及營運期兩個階段後，本章第一節及第二節將針對民營電廠在建廠期階段所能考量會影響投資報酬的各項因素，分析民營電廠投資時所能預期影響投資報酬之因素，而投資者必須了解每項因素可能是造成各民營電廠經營績效會有如此不同的最主要原因。第三節說明投資者在考量預期因素後必須決定營運期所期望之投資報酬，在做出最佳的規劃及選擇並獲得核准之後，投資者就可以參加電價競比或評估公告電價是否可以接受。

#### 第一節 民營電廠之籌設與興建

為了解決電源開發之困難，經濟部同意民間申請設立發電廠，分別於民國84年1月(第一階段)、8月(第二階段)、88年1月(第三階段)及93年3月(第三階段)及95年(第四階段)分四階段五次分別開放。以下針對民營電廠之籌設與興建階段可能影響投資報酬因素進行整理分析。

##### 一、民營電廠各階段開放方式不同

經濟部開放發電業起先第一、二、三階段是以備用容量率 20%為開放目標，95年第四階段開放時是以備用容量率 16%為開放目標。

由於初期第一、二階段開放當時是因為台電公司夏季供電備用容量率低，並有多次限電，造成社會及經濟上極大之損失，所以開放以基載為主。第三階段考慮預估未來電力市場自由化後，因開放電力代替輸送及以電力市場公

開競價制度，屆時新設發電容量可能會以相對廉價的燃煤機組為主，為符合能源多元化及鼓勵使用潔淨能源之能源政策，並配合「聯合國氣候變化綱要公約」抑制溫室氣體排放之趨勢，故以開放天然氣電廠為限。第四階段因電力市場自由化政策遲未執行，考慮基載機組（包含核能、燃煤、慣常水力）明顯不足以供應基載負載需求，而需以較高價之中載機組彌補，考量電力調度安全及經濟因素，宜優先興建基載機組。

因為民營電廠最終仍須與台電公司簽訂購售電合約，所以底價編訂及採用競比或公告作業皆是由台電公司辦理。台電公司訂價原則上是以不超過台電公司同類型式發電機組之避免成本為原則，但無論採用電價競比或公告底價方式，台電公司並未公開有關電價競比之底價或公告電價之計算方式，所以民營電廠投資者在籌設階段僅能以有限資訊或自行假設狀況下進行投資報酬估算。

參考表 3-1 民營電廠各階段開放原則，研究顯現由於各階段所採用的開放政策及原則不同，開放方式採用投標、競標或公告也不同，對投資者所預期之投資報酬當然會造成影響。

表 3-1 民營電廠各階段開放原則

開放梯次	開放原則	適用範圍	購電價格	競比方式
第一階段 第二階段	開放發電業之機組總裝置容量，以不超過其商業運轉時台灣電力系統總裝置容量之 20% 為原則。	水力或火力	不超過台電公司同類型式發電機組之避免成本為原則	台電公司依公告之每年度購電需求按基載、中載、尖載容量分別競比，低於底價之機組按報價排序，優先選取最低報價者，依序選至當年度該類容量額滿為止
第三階段	備用容量率未過 20% 時，購電價格包括能量電費及容量電費。備用容量率大於 20% 時，已商轉機組適用原購電費率，新增機組僅支付能量電費。	天然氣		依台電公司公告購電價格躉購電力。購電價格分為能量電費及容量電費。
第四階段	備用容量率 16% 作為電力系統規劃目標。優先興建基載機組	依年度、基中尖載、北部優先順序開放		電價競比由台電公司辦理，並採單一機組方式進行，由最近年度開始辦理，上一年度開放不足容量累計至下一年度開放。

(資料來源：本研究整理)

## 二、各民營電廠籌設計畫不同

如前所述，民營電廠的開放是分成四個不同階段，不僅每階段開放採用議價或公告電價方式不同，每階段規定的籌設及資格審核條件也有所不同。經過幾次開放經驗後，主管機關能源局所規定的開放準則逐漸完善，但無論如何，投資者在籌設階段必須符合開放原則的每項規定才有可能獲得申設核准，由於必須作出決策之當時還只是在籌設階段，投資者只能隨時觀察變化或是尋求任何可行方案，建廠專案最後是否獲得核准投資者也沒有把握，在當時也無法獲得任何承諾，但是每項規定又都會影響日後建廠或營運的成本，

投資者或許也了解在這個階段所決定的策略必定會對往後民營電廠之營運造成深遠影響，所以業者必須在了解問題癥結所在之後，提出最佳選擇方案。

為利於分析，本研究將以較完備的 95 年第四階段開放方案為例，分項說明並嘗試分析各項條件對業者投資報酬可能造成之影響。

(一)備用容量率基準：

第四階段開放方案是在 95 年 6 月 6 日公告，所進行的是 95 至 102 年全國電力供需規劃，以備用容量率 16%作為電力系統規劃目標，預測結果為 100 年至 102 年將降至 11.5%。詳細預測資料如表 3-2 所示。

表 3-2 95 至 102 年全國電力供需規劃 單位：萬瓩

年別	95	96	97	98	99	100	101	102
尖峰負載	3,559	3,690	3,839	4,005	4,186	4,371	4,557	4,737
—系統淨尖峰能力								
實際值	4,180	4,318	4,443	4,656	4,847	4,873	5,136	5,306
備用率	17.4	17.0	15.7	16.2	15.8	11.5	12.7	12.0
目標值								
16%備用率	4,128	4,280	4,453	4,646	4,856	5,071	5,287	5,495
距 16%短缺容量	0	0	10	0	9	198	151	189

(資料來源：經濟部第四階段開放民間設立發電廠方案)

根據台電公司所作的定義：

$$\text{備用容量} = \text{系統淨尖峰能力} - \text{系統小時尖峰負載}$$

(系統淨尖峰能力：未考慮歲修、小修及故障機組容量)

$$\text{備用容量率} = \text{備用容量} / \text{系統小時尖峰負載} \times 100\%$$

通常開放方案公告的時機會考慮電廠從申請到商轉之建廠工期需求(一般火力電廠約 5 年)，所以通常公告開放會是要滿足 5 年以後的電力需求。以第四階段開放方案為例，95 年 6 月公告所預測範圍是 95 至 102 年全國電力供需規劃，預測 100 年至 102 年將降至 11.5%，所以依計畫以備用容量率 16%作為目標，開放 100 年至 102 年所欠缺的容量

給民營電廠。實際上，所有數字如從 95 年開始的系統淨尖峰能力及系統小時尖峰負載完全為預測值，通常尖峰能力是依照前一年實際值乘以預估成長率計算而得，系統淨尖峰能力也是依照前一年實際值加入 5 年內可能加入運轉的機組或扣掉可能關廠的機組計算而得，所以開不開放或開放多少計算基礎完全是按照一些無法掌握的數據進行估算，而且每年所作的預測會依該年的實際值重新計算，也就是說每年會作一次 5 年的全國電力供需規劃，若有欠缺容量就開放給民營電廠，若沒開放容量就會依據當年得知之實際值重新計算。

備用容量率基準對投資業者而言，是一個市場開放的信號及機會，並且必須依照開放辦法所規定時間內進行文件申請審核等作業，有意願業者必須隨時注意。一般而言主管機關會預留充足時間讓投資者準備，但若獲知開放訊息，建議有興趣投資者還是盡早成立專案著手進行。另一方面，由於投資者無法明確掌握開放時機，可能需要長久等待，所以投資者可以評估是否有必要設立常設單位來處理相關業務。另若本案投資專案，投資者也必須了解獲得日後擴建核准機會的高低來評估目前是否要投入資金一併投資設立共用設施為以後機組擴建預留。

## (二) 開放優先原則：

第四階段開放方案是依年度、基載、北部優先順序開放。第一是年度優先：按民國 100 年、101 年、102 年之優先順序開放。第二是基載優先：因為基載機組不足，故依基載、中載、尖載優先順序開放。第三是北部優先：為達到區域平衡目標，依北部地區機組、其他地區機組優先順序開放。

開放優先原則對投資業者而言，是一個進入市場的機會程度，由於開放年度就是本身機組必須完成建廠並達到商轉的年度，如申請核准商

轉年度在 100 年，就機組必須在 100 年 6 月底前商轉，因為購售電合約中會有規定預定商轉日期及罰款規定，申請業者必須進行適當之可行性分析或願意承受罰款之策略性運用。

### (三)機組開放原則：

第四階段開放方案所規定的基載機組是燃煤機組、中載機組為複循環燃氣機組(以下稱燃氣機組)、尖載機組為燃油機組或燃氣機組。燃料選擇是電廠經營重要策略選擇考量因素，除了考慮是否既設電廠擴建案或新建案外，投資業者也要考慮燃料供應、企業專業、環境因素、社會接受程度等因素。

### (四)機組熱效率：

第四階段開放方案所規定的機組熱效率(ISO 外氣條件下)，燃煤機組熱效率：40%以上；燃氣機組熱效率：53%以上。有關機組效率規定其主要目的就是要規範業者選用最佳效率機組，類似規定還必須參考環評規定，目前業者在申請環境影響說明書時，環評制度會要求廠商採用最佳可行技術(BAT)，以降低環境破壞及達到節能減碳目的。另外「能源管理法」將會有新的規定，規定未來國內的大型投資生產計畫在通過環評時，要先行取得經濟部的能源使用核可。

諸如此類必須選用高效率機組之規定，原則上較新機組及高效率機組的建造成本及運轉或維護成本較高，但因高效率則可節省部分燃料費用，所以業者在備標時必須做好評估作業。

### (五)申請時應辦事項：

第四階段開放方案所規定申請人須備妥籌設計畫書及取得下列應備文件包括環境影響評估核准文件、地方主管機關同意函、金融機構融資意願書、發電廠廠址土地使用同意書及地政機關意見書、天然氣發電廠須檢具供氣同意書及發電設施意見及電源線引接同意書

申請人於取得上述應備文件後，併同籌設計畫書呈經電廠所在地直轄市政府或縣（市）政府核轉經濟部審查。申請人應自行妥善規劃申辦時程，上開申請登記備案須於經濟部發布之受理截止日期前核轉至經濟部（以部收文戳為憑），逾期不予受理。

投資者在準備以上文件時，除了申請作業時效性及必須獲得所在地政府核准並轉交經濟部外，每項必備文件所規定或所承諾的內容都會影響建廠成本、工期及營運效益。

#### （六）電價競比：

第四階段開放方案規定是採用競價方式，由台電公司公告相關電價競比作業規則，台電公司依機組特性及燃料別分別訂定底價，並就經濟部檢送之合格申請者名單，自行辦理電價競比作業，再將各得標申請者名單及獲選容量陳報經濟部。電價競比方式與電價公告方式雖有不同，但無論台電競價底價或公告電價都是以避免成本為原則。所為避免成本，對於台電公司而言，是以低於台電公司自行興建電廠之成本。以第四階段為例，電價競比作業由台電主辦，競比底價亦是由台電制定，最後經審查及電價競比後，四家業者並無任何業者得標。

#### （七）購售電合約：

第四階段規定獲經濟部核准登記備案者，應於 6 個月內與台電公司簽訂購售電合約，發電廠所生產之電力，除供發電廠區自用外，應全數

躉售予台電公司統籌調度。如屬天然氣發電廠另應於 6 個月內與燃料供應業者簽訂供氣合約。此外登記備案有效期間為 2 年，未依上開規定於期限內簽訂購售電合約（及供氣合約）或 2 年內未取得經濟部施工許可者，原登記備案將自動失效。台電公司應向獲經濟部核准登記備案之民營發電業者購電，並簽訂 25 年購售電合約。購售電合約中規定了基、中及尖載機組運轉模式及相關調度細節。

## 第二節 民營電廠之籌設計畫及主要營運合約

民營電廠由於開放方式不同及籌設計畫不同，在建廠計畫在獲得許可之後，就必須陸陸續續進行合約簽訂工作，而每項計畫內容或合約規定都是影響投資報酬的因素，以下將就主要計畫及合約中所可能影響投資報酬因素整理說明。對於每項合約規定權利義務之間如何互相補足或責任轉嫁，業者必須充分了解及做好因應措施，如此才能確保達成預期之投資報酬。

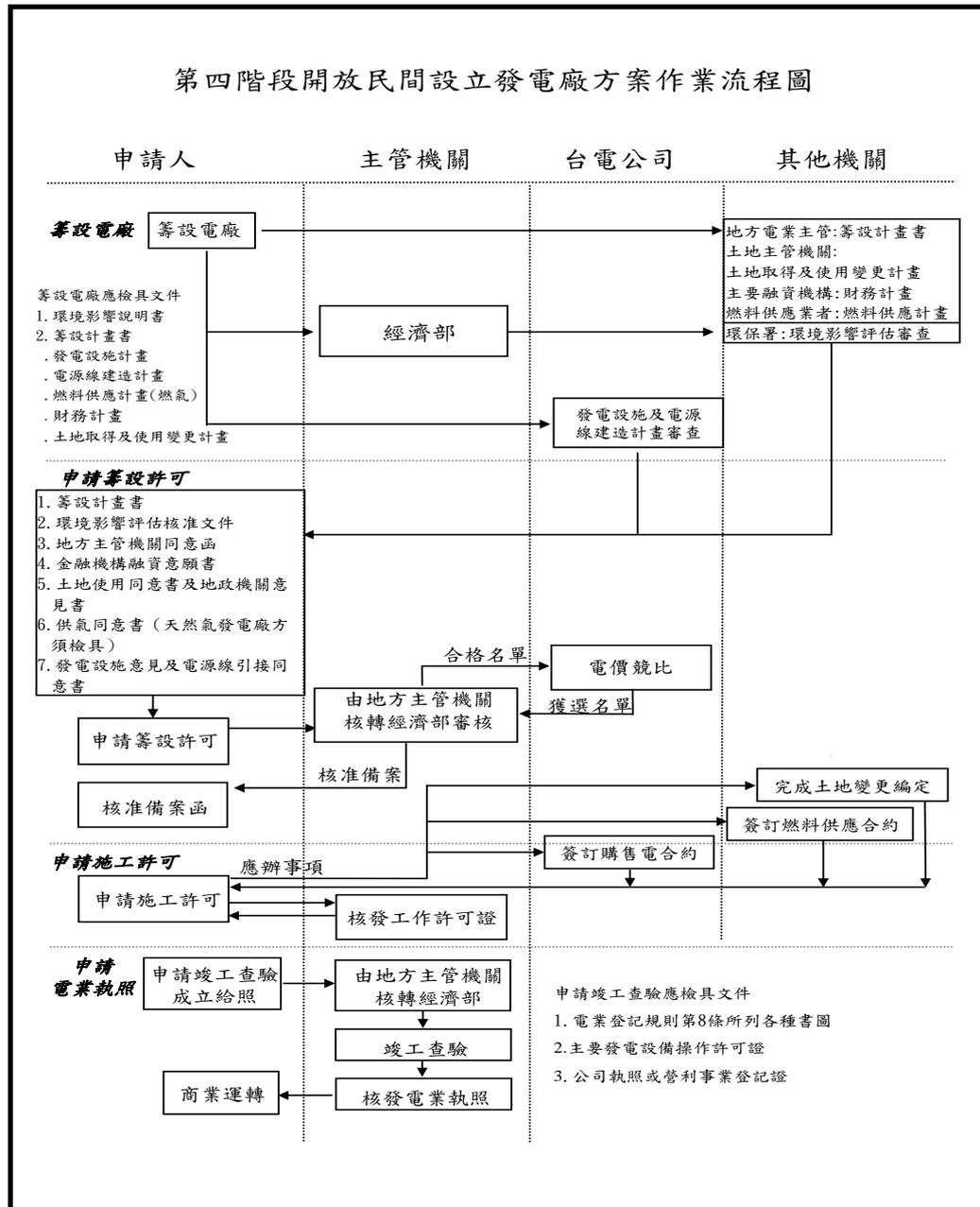
民營電廠之籌設計畫及主要營運合約主要包括以下：

- 籌設計畫書
- 購售電合約
- 燃料供應合約
- 建廠工程合約
- 土地租售合約
- 運轉維護合約、長期服務合約及零組件長期供應合約
- 金融機構聯合授信合約
- 建廠及營運保險合約

## 一、籌設計劃書

第四階段開放民間設立發電廠方案作業流程如圖 3-1 所示。

圖 3-1 第四階段開放民間設立發電廠方案作業流程圖



(資料來源：第四階段開放民間設立發電廠方案)

其中規定籌設電廠應檢具文件、主管機關及可能對建廠計畫之影響如表

3-3 所示。

表 3-3 籌設電廠應檢具文件

檢具文件	主管機關	可能影響
籌設計畫書	地方電業主管機關(核准)	-計畫內容承諾 -機組型式選擇 -採用最佳可行環保技術 -機組採購計畫 -營運計畫
環境影響評估核准文件(環境影響說明書)	環保署(依環境影響評估法辦理)	-申請核准時間冗長 -承諾事項必須符合 -環保團體意見
地方主管機關同意函	當地主管機關(核准)	-地方政府接受度 -地方民眾接受度
金融機構融資意願書(財務計畫)	國內外融資機構(同意融資)	-專案融資計畫 -企業財務資源
發電廠廠址土地使用同意書及地政機關意見書(土地取得及使用變更計畫)	土地主管機關(核准)	-土地取得 -土地取得成本 -土地使用變更同意 -地方民眾接受度
天然氣發電廠須檢具供氣同意書燃料供應計畫(燃氣業者方需檢具)	台灣中油公司(同意)	-配氣站位置及供氣能力 -管線路徑 -施工計畫 -地方民眾接受度 -供氣壓力及穩定度
發電設施意見及電源線引接同意書(發電設施計畫)(電源線建造計畫)	台電公司(審查同意)	-變電所位置 -變電所拱位資訊 -電源線路徑 -施工計畫 -地方民眾接受度
申請人於取得上述應備文件後，併同籌設計畫書呈經電廠所在地直轄市政府或縣(市)政府(地方電業主管機關)於經濟部發布之受理截止日期前核轉至經濟部審查，逾期不予受理。		

(資料來源：本研究整理)

## 二、購售電合約

業者經經濟部資格審核合格後，可以參加台電公司主辦之電價比價作業，台電會將獲選名單交付經濟部，經濟部正式以核準備案函通知業者，核准登記備案者，應於6個月內與台電公司簽訂購售電合約。

購售電合約是民營電廠業者營運期重要合約之一，台電公司係按簽定之購售電合約向民營電廠購電，民營電廠也必須依照合約發電賣給台電公司。購售電合約屬於台電公司與民營電廠之私契約，每家民營電廠之購售電合約有其獨特性而有所不同，各合約屬非公開機密文件，但一般而言，台電公司在每階段開放時會先公開內容來向業者說明。

購售電合約中每項條款要求是會影響電廠經營績效及投資報酬，購售電合約制訂當時對台電公司而言是新的業務，幾次開放下來台電公司累積經驗後也作了不少修改，但是對民營電廠業者而言，除非集團內有先前電廠經驗或國外股東有國外經驗，業者甚至法律顧問對購售電合約都是陌生。購售電合約規定項目大致包括定義、購售電能、預定商業運轉日、資料提供與保存、併聯條件、檢修安排及運轉調度、供電品質、發售電量計算、電價及電費計算、罰款、付款、履約保證(運轉前與運轉後)、合約期間(預定商業運轉日起屆滿25年)、合約終止、損害賠償、不可抗力、爭議解決方式等條款。

## 三、燃料供應合約

一般電廠燃料費用約佔售電收入60%~70%左右，為確保燃料供應及發電穩定，業者必須與燃料供應廠商簽訂燃料供應合約。火力民營電廠目前是以煤炭或是天然氣為燃料。煤炭供應是由業者自行採購，天然氣部分國內目前則是由台灣中油公司獨家供應。民營電廠業者一方面簽訂

購售電合約而另一方面又簽訂燃料供應合約，兩項合約規定可能會造成業者營業損失，業者必須要有妥善因應方式或規避風險措施。

以台電公司煤炭採購策略為例，因為台電公司負責供電義務，為確保燃料供應安全，通常 80%需要量會以簽訂長約規劃，其餘 20%以現貨補充。每一長約會有一定供應量及一定比率之買方數量彈性加量或減量之選擇權，台電公司可以依據現貨與長約價格調整現貨或長約提貨量，以降低購煤成本。目前國內主要燃煤供應國有澳洲及中國大陸，煤炭是以熱值計價，煤炭熱值及特性是會影響機組運轉效率與維修頻率，民營電廠業者必須與機組供應商討論後依照運轉及環保要求妥善制定機組規範，作出最佳化的選擇。

燃天然氣之民營電廠，由於國內並未開放天然氣自由進口，業者必須與台灣中油公司簽訂發電用天然氣買賣合約。配合購售電合約，天然氣買賣合約有效期限也是簽訂 25 年供應合約，其中規定包括數量、供氣模式、供氣品質、價格、計量、計費、收帳及付款、不可抗力因素、賠償等規定。另因考慮賣方會先行預訂或採購，若買方因其本身機組或其他因素而無法如期提用天然氣時，賣方為了轉嫁其損失，賣方會在合約中要求買方無論能否提用天然氣，都要就一定數量之天然氣支付貨款，這就是所謂 Take or Pay 或稱為無條件支付之合約規定。

#### 四、建廠工程合約

一般電力事業的投資金額極為龐大，而且電廠固定資產價值佔總資產比率很高，約占 90%左右。表 3-4 所示為目前國內九家民營電廠之投資金額及裝置容量。電廠建廠工程從規劃、設計、施工到商業運轉時間長，如火力電廠需要四至六年，民營電業在申請環評或準備籌設計畫時就必須與機組供應商進行技術澄清及預算評估作業，然後送件申請，

資格核准後參加競比作業，競比得標後簽訂購售電合約，但在此之前電廠設備合約可是尚未正式簽約，所以投資者必須確保及掌控機組設備及建廠總工程費用在預算之內，若是也才能確保預期之投資報酬。有時為了確保工程費用或符合商轉日期要求，有些設備商會要求與投資者簽下委託同意書或支付訂金，這點投資者必須作好評估以為因應。建廠發包方式可以依照投資者工程管理經驗或能力來決定採用統包工程或分項發包方式進行，一般而言如果業者自行分項發包費用會較統包費用低，但業者自行擔負的保證責任會較高及工程整合管理的風險也會較高。

建廠工程種類包括工程規劃、設計、採購、施工、顧問及證照申請等等，工程項目包括整地、水土保持、輸配電工程、變電站設備、燃料供應管線及配氣站、廠外部份(如進水口等海事工程等)、主發電設備、輔助設備、基礎、機房、地方回饋及其他等等細項工程。投資者必須了解建廠工程投資下去之後不可撤回的特性，除非投資者本身企業內有充分人才設置，適度尋求外部技術人員短期支援進行詳細規劃是可以考慮的。

電廠投資金額龐大，財務分析益形重要，投資者因此必須建立一套可靠之現金流量模式。固定資產以成本減累計折舊計價，國內民營電廠固定資產折舊大都採用直線法按照 25 年購售電合約規定，房屋及建築通常 15 至 25 年；機器設備 25 年；其他設備 15 至 25 年等等。其他重大設備之加裝、改善或更新可作為資本支出；修理及維護支出則作為當年度費用。

表 3-4 國內民營電廠投資金額與裝置容量

	電廠名稱	燃料別	投資金額 (億元)	裝置容量/契約容量 (萬瓩)
1	麥寮電廠	煤	358	180/180
2	長生電廠	天然氣	190	90/90
3	新桃電廠	天然氣	158	60/60
4	和平電廠	煤	400	130/130
5	國光電廠	天然氣	109	48/46.5
6	嘉惠電廠	天然氣	143	67/67
7	星能電廠	天然氣	108	49/48
8	森霸電廠	天然氣	200	98/96
9	星元電廠	天然氣	116	49/48

(資料來源:能源局)

若以建廠工程統包合約為例，合約中主要規定項目繁多，主要至少須包括：定義及釋義、法律和語言、合約文件項目、通知、知識產權、專利賠償、業主的義務、業主的代表、業主的技術顧問、承包商的工作範圍、承包商的工程驗收、履約擔保、承包方代表、開工、承包商分包和轉讓、遵守法律和許可證、標準、責任、文件審查、臨時工作、承包商的設備、公用設施、職員和勞工、工作統籌、工地管理、工業安全與環保、檢查測試、進口和送貨、進度報告、竣工圖、操作及維護保養手冊、建議備品和特殊工具、訓練、工期的展延、竣工試驗、未能符合性能保證的規定、驗收和工程延遲完成、竣工驗收、法律責任、合約終止、終止的所有權、合同價格、付款條款、稅收和關稅、合約變更、承包商

的索賠、所有權、風險與責任、工程保險、留置權、責任限制、法律變更、不可抗力、爭議和仲裁等等。

## 五、土地租售合約

一般而言，興建發電、輸電、配電及線路等設施用地取得之方式有租用、設定地上權、購置或徵收等方式。但對民營電廠而言，如為公有土地可以租用或購置之方式取得，如屬於私有土地可以租用或購置取得。若已經規劃為工業區用地，則必須先依開放發電業作業要點規定報經經濟部核准籌設電廠備案，申請承租購之設廠用地。若完成電力事業用地環境影響評估審查，且已依核定之設廠變更計畫開始使用後，可以向開發工業區之工業主管機關申請將其電廠計畫用地變更規劃為電力事業用地。接著，業者必須進行環境影響評估、水土保持計畫書、並取得各項興建執照後，才能進行電廠機組的動工。

電廠建廠用地取得是決定建廠專案能否成功及永續經營之重要因素，是會影響日後電廠營運績效及穩定，投資者在籌設期尋求建廠用地時就必須要有相當程度的了解，業者對於日後是否能獲得用地取得及變更核准必須要有相當的把握或是獲得必要的保證承諾。

## 六、運轉維護合約、長期服務合約及零組件長期供應合約

維持電廠營運穩定重要元件是人及設備。所謂人係指機組運轉需要操作人員、故障排除人員、日常維護及大修維護人員。而設備就是需要有定期大修維護及長期零件更換來維持穩定的發電設備。一般而言，部分民營電廠業者執行方式是企業本身負責日常操作及維護，另外對重要發電設備簽訂長期維護及零件供應合約。有些業者則是將日常運轉及維護都委外經營，簽訂長期運轉及維護合約。這裡所謂的長期運轉及維護

合約有些是3年或更長年限的合約，投資者可依企業本身能力及經驗決定經營模式。

相關操作或維護合約簽定時除了考慮投資者能力外，也要考慮機組大修時程安排計畫時段、備品供應及範圍。建廠期建廠工程合約規畫與談判時能與維護合約一起談判對投資者較有利，可以將責任由建廠保固期責任向後延伸到營運期維護合約廠商負責範圍，另外到期後續約談判時業者能掌握籌碼多少也必須留意。

若以長期運轉及維護合約為例，合約中主要規定項目繁多，主要至少須包括：定義及釋義、委任及權力範圍、服務範圍、附加服務和額外費用、責任、義務、檢修計畫、預定停機、未計畫停機和強迫停機、備品和服務、備件提供、額外的備品、其他工具和設備、修復和記錄、軟體、台電調度中心通信系統、電網和電廠緊急情況、天然氣供應、計量及計量系統、性能測試、合約代表、人事安排計畫、環境義務、廢棄物處理、同意書及授權書、警衛和安全、建廠合約延續規定、品質保證計畫和作業程序、會議、通知、報告和記錄保存、保證、帳目及報告書、轉讓和分包、補償、不履行責任、責任限制、期限和終止、合約暫停、付款與發票、風險、知識產權、不可抗力、保險、爭議解決、稅、機密規定、豁免及修訂、依據法律、通知及通訊、語言等等。

## 七、金融機構聯合授信合約

目前民營電廠與國內其他重大投資計畫之建廠資金籌措大致會以聯貸方式進行，所謂聯合授信合約是由一家主辦銀行聯合兩家以上之金融機構組成聯合授信銀行團，而銀行團會以相同之授信條件及授信合約並使用統一之授信文件，對借款人提供授信額度，並且管理銀行統籌管理該案之撥貸、還本付息及擔保品等相關事宜。就借款人而言，聯貸案

件可滿足融資金額較大的融資需求，並可建立與多家金融機構之往來關係，另聯貸案件之融資架構及利率計算方式可以針對借款人之需求或現金流量而專案設計，例如利率基準、授信期限、擔保、控管專戶、政府擔保、利率增減方式與安排、還本比率、貸款期限、利息遞延期間等等。

一般來講，當利率走跌，只要重新貸款的利息低於現有貸款利率達一定比率，業者可以考慮重新貸款。

#### 八、建廠及營運保險合約

與所有大型工程計畫一樣，電廠興建所可能遭遇的風險是多樣性及不確定性的。以民營電廠為例，從土建工程、機組設備安裝、試運轉、商業運轉，風險種類及影響程度不斷增加或變化，投資者如何將可能遭遇的風險進行避免或轉移，完整嚴密的保險規劃是必需的。

一般業者在進行保險規劃時，除了可以依照企業內部程序辦理外，也可以尋找國際知名保險顧問公司協助辦理或直接委託保險公司承攬。無論何種方式，業者必須保險之設計必須是整體性設計，除了保險範圍及賠償金額外，自付額多少及本身營運能力會影響整體費用。保險公司或顧問公司除了可以承攬保險業務外，通常也會協助業者整合財務計劃、建議替代方案、損失移轉方案、再保險公司的管理、資產管理顧問、風險降低或轉移、合約分析、施工檢查、法令或法規的分析、整體保險分析、風險的評估、營運管理之建議、訴訟諮商、保險公司或再保人賠償理賠、國內外風險管理資訊分享等等。

一般在建廠時期會投保整廠建廠工程險，商業運轉後投保營運保險及小型工程險，保險項目包括工程綜合損失險：包括營建、運輸及安裝工程、第三人意外責任險、僱主意外責任險、商業火災險、設備損失險（包括地震、颱風、水災或設備故障所造成）、營運中斷損失險等。

保險範圍可以包括電廠、電源線、燃料供應系統及備品等。

### 第三節 民營電廠預期投資報酬影響因素

第一節說明為民營電廠在籌設與興建階段可能影響投資報酬因素，第二節所說明為民營電廠籌設計畫及營運合約相關規定。民營電廠在開放時無論採用競價或公告電價方式皆必須詳加分析成本及收入後才能訂出最有競爭之價格競標或是決定是否願意接受所公告之電價，本節就以民營電廠當時投標、競標及如何簽下購售電合約的背景因素分析民營電廠所預期投資報酬影響因素。

如本章第一節所述，第一、第二及第四階段是採用電價競比方式，而第三階段是已公告電價方式開放。首先無論何種方式，台電公司依「設立發電廠申請須知」規定，以不超過台電公司同類型式發電機組之避免成本為原則，訂定電價競比底價或公告電價。民營業者依審核條件及競比順序規定進行電價競比或承諾願意接受公告電價後，台電再將得標業者陳報經濟部審核，民營電廠業者取得經濟部核准籌設後，再依得標價格與台電公司簽訂購售電合約。

根據當時開放情形，採用競比方式的第一、第二及第四階段台電是有提出建議之電價計算方式，但未公告底價，而採用公告方式的第三階段是直接公告電價，但未公告計算方式。在第一、二階段時，台電公司頒布了「台電公司與發電業者相互購電辦法」供投標業者作為競比電價計算參考，民營電廠可自行參考此辦法並依據業者個案狀況及預期投資報酬來決定競比電價，為利於分析及說明，本節就以「台電公司與發電業者相互購電辦法」及台灣綜合研究院(2009)「民營電廠與台電公司購售電合約之研究」，針對現行第一、二及三階段購售電合約中所規定電價結構之訂定方式來進行分析，藉此了解制定電價方式及預期投資報酬。

#### 一、購電電費架構：

許智易、陳澤意(2003)認為容量成本是電力系統的設備成本，為電力事業最主要的一項成本，其大小視電力系統尖峰負載所需發電設備之容量而定。能量成本是指發電的燃料成本，為電力事業最主要的一項變動成本，其大小視負載變化、發電配比、與燃料種類而定。

第一、二階段時根據「台電公司與發電業者相互購電辦法」，民營電廠產生之電由台電公司躉購，其售電電費依下列公式計算。

每月購電電費=容量電費 + 能量電費

- 容量電費(元) = 容量費率(元/度) x 保證發電時段購電量(度)
- 能量電費(元) = 能量費率(元/度) x [每月購電量(度) - 廠址因素(度)]

保證發電時段購電量，最高以約定之保證發電時段應提供之保證電量為限。廠址因素為發電業未配合地區供需平衡開發設廠，台電公司為躉購其所產之電能而增加之輸電損失。

## 二、購電費率訂定以不超過避免成本為原則：

根據「台電公司與發電業者相互購電辦法」，各項購電費率由雙方議訂，以不超過台電公司同類型式發電機幾組之避免成本為原則。所謂「避免成本」，許智易、陳澤意(2003)認為「避免成本為機會成本的概念，指電力事業由於實施某種方案，所節省的發電成本」。所以當民營電廠以較台電公司避免成本之電價售電給台電時，也就是說台電公司能以比自己蓋電廠來發電的成本更低的電價獲得電能，原則上對台電而言是有利的，是比自己蓋電廠來發電獲得更多利益。

## 三、運用資本預算方法來預期投資報酬

根據「民營電廠與台電公司購售電合約之研究」，第一、二階段是以競價方式招標，競價業者以低於台電公司底價之報價得標後，台電公司再依業者得標之完工年現值，計算商轉後各年之實際支付資本費，最後再計算出每度之資本費金額。所以得標完工年現值將用以推算合約期間各期資本費，以財務管理中「資本預算決策」的角度來分析完工年現值，則可提供更明確的說明。

姜堯民(2007)認為資產的價值是資產所能產生未來現金流量的現值總和，也就是說一家公司的價值取決於該公司在未來所能產生的現金流量。資本預算(capital budge)是衡量投資計畫的現金流量大小及與現金流量不確定性，然後計算其現值(present value)。現金流量具有的不確定性就是有風險的。計畫的風險可以反映在計畫的折現率(discount rate)，而折現率的選擇必須要考量公司的資金成本(cost of capital)。

#### 四、購電費率：

購售電合約中民營電廠之購電費率以下列方式計算。其中

- 容量費率 = 資本費 + 營運維護費 (固定部分)
- 能量費率 = 燃料費率 + 營運維護費 (變動部分) + 電源開發捐助基金

##### 1. 資本費：

參考台灣綜合研究院，2009，「民營電廠與台電公司購售電合約之研究」及「台電與發電業者相互購電辦法」中說明：資本費用主要之用意在於分攤興建電廠之龐大固定成本費出、廠商應獲取之利潤、各項利息及稅捐。

第一、二階段是以競價方式招標，競價業者以低於台電公司底價之報價得標後，台電公司再依業者得標之完工年現值，以電價競比當日台灣銀行基本放款利率為平均資金成本率及前十年平均消費者物價上漲率，計算商轉後各年之實際支付資本費，最後再計算出每度之資本費金額。第三階段是由台電直接公告資本費。第四階段是由業者直接提出報價，即報價（元/度）=容量費率（元/度）×保證時段全年總時數/（8760×容量因數+ 能量費率（元/度）。

$$\text{完工年現值(元)} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{總成本}_t}{(1+r)^t}$$

➤ 總成本

$$= \frac{[\text{稅後息前利潤} + \text{帳面折舊} + \text{財產稅捐} + \text{所得稅}](\text{元})}{\text{機組容量(瓩)}} \\ \times \text{機組容量(瓩)} + \text{庫存燃料利息}$$

其中，總成本即資本費(AC)，而折現率  $r(\%) = \text{WACC}$  (平均資金成本率) = 投資報酬率。

以上完工年現值(PV)實質上為各期資本費之折現值加總，若以數學式來表達，亦可視為 25 年現金流量折現值，說明如下：

$$PV = \frac{AC_1}{1+r_0} + \frac{AC_2}{(1+r_0)^2} + \dots + \frac{AC_n}{(1+r_0)^n} \\ = \frac{CF_1}{(1+r)} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

假設以淨現值(NPV)的觀念，將可發現期初投入成本  $CF_0$  就代表興建電廠之龐大固定成本支出，而資本預算決策中每期的現金流

量 CF 即為資本費 AC。每期的現金流量 CF，應包括未來各期利息、稅捐支出及合理預期利潤。

換言之，淨現值為完工年現值(PV)減去期初投入成本(CF<sub>0</sub>)：

$$\begin{aligned} NPV &= \frac{CF_1}{(1+r)} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} - CF_0 \\ &= PV - CF_0 \end{aligned}$$

根據「台電與發電業者相互購電辦法」，平均資金成本率亦代表業者所應取得之投資報酬率，假設競比後約定折現率為 r\*，IPP 業者所考量的問題為此計畫本身之 NPV 為何。當 NPV 大於零時，代表此投資計畫不但可以滿足股東的必要報酬率，亦提供必要報酬率外的額外報酬；若 NPV 等於零，此時折現率 r\* 等於業者的內部報酬率 IRR(亦是平均資金成本率)，如前所述，內部報酬率 IRR 為能使 NPV 剛好為 0 的折現率，對業者而言，此投資計畫雖然僅提供公司必要的報酬率(亦是平均資金成本率)，但仍屬可接受的範圍。因此對 IPP 業而言，無論 NPV 大於或等於零，業者皆有意願參與此民營電廠開放計畫。以上分析得知，完工年現值代表 IPP 業者評估其合約期間售電予台電公司所須取得之現金流量折現值，並以此完工年現值參與報價。

## 2. 營運維護費(固定部分)

$$\text{營運維護費(固定)(元)} = \text{營運維護費總額(元)} \times \text{營運維護費固定部份佔比(\%)}$$

## 3. 燃料費率

$$\text{燃料成本(元/度)} = \text{燃料價格(元/仟卡)} \times \text{熱耗率(仟卡/度)}$$

#### 4. 營運維護費（變動部分）

營運維護費(變動部分)(元/度)

$$= \text{營運維護費總額(元)} \times \text{營運維護費變動部份佔比(\%)} \times \frac{1}{\alpha(\text{度})}$$

$$\alpha(\text{度}) = \text{額定出力} \times 8760 \times \text{容量因數} \times (1 - \text{廠內用電率}) = \text{年發電量}$$

#### 5. 電源開發捐助基金

按前一年不含電源開發協助基金部份之購電平均單價，提撥一定比例之金額1%。

### 五、調整機制：

購售電合約中規定民營電廠之購電費率按容量費率（資本費、固定運維費）及能量費率（燃料費率、固定運維費、電源開發協助基金）分別計算，調整機制包括：

- 資本費分別有概不調整、隨物價指數或利率調整方式
- 營運維護費（固定部分）隨躉售物價指數調整
- 燃料費率隨中油天然氣價格或台電燃料成本調整
- 營運維護費（變動部分）隨躉售物價指數調整
- 電源開發協助基金依一定比率提撥

### 六、預期報酬率：

姜堯民（2007）認為「報酬(Return)」的定義是指投資人從事投資活動，扣除原始投資額後所得到的金錢報償。

如前所述，第一、二階段是以競價方式招標，競價業者以低於台電公司底價之報價得標後，台電公司再依業者得標之完工年現值，以電價競比當日台灣銀行基本放款利率為平均資金成本率及前十年平均消費

者物價上漲率，計算商轉後各年之實際支付資本費，最後再計算出每度之資本費金額。根據「台電與發電業者相互購電辦法」，平均資金成本率亦代表業者最低應該取得之投資報酬率。假設競比時有約定折現率，業者則需考量依此約定折現率本計畫的淨現值為何。

對第三階段業者而言，電價是直接公告。業者可以依此公告電價及本身計畫條件計算出完工年現值的折現率。

無論適用何種階段，業者評估時首先要能精確地預估建廠期每年工程費用、取得資本的能力、施工期利息、成本、預期物價上漲、經營風險的代價及經營績效的報償，然後計算出完工年現值，完工年現值必須能涵蓋興建電廠之龐大固定成本支出與未來各期利息、稅捐支出及合理預期利潤。所以，完工年現值代表業者評估其合約期間售電予台電公司所須取得之現金流量折現值。所以對業者而言，若是業者計算之完工年現值的折現率就是參與投資前之預期報酬率。

資本預算很重要的一個步驟是決定適當的折現率，業者必須考慮本身的資金成本或必要報酬率來計算出淨現值。淨現值大於零，則本計畫可以接受，如此表示投資本計畫能賺超過資金成本的報酬，為股東創造財富。

## 第四章 民營電廠營運期投資報酬影響因素

民營電廠業者考量興建電廠之龐大固定成本支出與未來各期利息、稅捐支出及合理預期利潤等計算出來完工年現值，而完工年現值代表業者評估其合約期間售電予台電公司所須取得之現金流量折現值，無論經由競比或台電公告，進而決定購售電合約中所規定之電價，然後依此電價，業者再與台電公司簽訂購售電合約電價。所以，業者所簽訂的購售電合約可以保障業者營收，即當業者能依計畫順利運轉，則業者可以獲得營收的保障且獲得預期的利潤，但若業者無法依計畫順利運轉則會影響營收及利潤。

業者根據完成電廠籌設興建進入實際營運後，可能會面臨到決定投資當時已經預期但超過預期之變化，或是面臨當初並未預期的變化，有些因素是會影響售電費率，有些會影響發電成本，還有一些未知或已知的可能風險，這些多少都會直接影響業者售電收入或發電成本，進而改變原所預期投資報酬，而這些簽約當時可預見或未能預見的風險，大致如表 4-1 所示。

表 4-1 民營電廠簽約當時可預見及未可預見的風險

決定投資當時有預期但可能超過變化 預期之因素	決定投資時未能預期之變化因素
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電費結構</li> <li>● 建造風險</li> <li>● 選址風險</li> <li>● 設備損壞風險</li> <li>● 機組設計及選用</li> <li>● 燃料價格</li> <li>● 機組性能衰退</li> <li>● 通貨膨脹</li> <li>● 匯率風險</li> <li>● 利率風險</li> <li>● 備品支出</li> <li>● 天然災害</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保證時數短少</li> <li>● 保證時段變更</li> <li>● 負載控制</li> <li>● 啟停</li> <li>● 合約解釋或變更</li> </ul>

(資料來源：本研究整理)

以上投資當時有預期但可能超過變化預期之因素或是決定投資時未能預期之變化因素所會造成的影響不外是影響電費收入或是影響發電成本，以下僅就相關影響因素進行分析說明。

## 第一節 民營電廠購售電收入之影響因素

民營電廠業者與台電所簽訂的購售電合約中規定了業者發電後其電費收入為容量電費與能量電費之合。其中

- 容量電費(元) = 容量費率(元/度) x 保證發電時段購電量(度)
- 能量電費(元) = 能量費率(元/度) x [每月購電量(度) - 廠址因素(度)]

容量電費之設計是用來補償業者對電力系統貢獻所作的投資，業者與台電公司雙方是以約定之保證發電時段內所能提供之電量來計算，但計價之電量是以合約規定之保證發電時段購電量為最高限制，也就是說電廠只要在合約規定或經雙方同意所安排的保證時段發電就能有容量電費收入。另外，為補償業者對電力系統提供電能所付出的燃料成本及營運維護費用等之變動成本，電廠在無論保證時段或非保證時段只要能供電就會有能量電費收入。

若以跑步來形容民營電廠運轉，因為是要補償業者投資，在保證時段台電要電廠跑起來，電廠要跑得起來才能有容量電費收入，但若在保證時段台電不要電廠跑，電廠也要能隨時跑起來(但不用真正跑起來)就可以有容量電費。能量電費就好像補償跑者營養費一樣，只要台電要電廠跑起來，而當電廠只要跑的起來就能有能量電費收入，跟時段無關，也就是說只要有跑就會有收入。

根據以上說明，台灣民營電廠之購售電合約設計屬於保障營收方式，電廠可以依購售電合約規定保障營收。國際上也有另外一種保證利潤之購售電合約設計，設計上是依約定之投資報酬率保證業者得以回收建廠投資成本及獲得一定報酬。

保障營收或保證利潤之合約各有其優缺點，通常為較不穩定的國家會採用保證利潤之合約設計。

### 一、電費結構

如前所述，電費收入為容量電費與能量電費之合，而容量電費及能量電費所設計之補償範圍不同，其中容量電費主要為補償資本投資，能量電費主要為補償燃料成本，業者只要精確計算後就能依照本身計畫的條件及營運狀況組成較準確電費架構，依此電費架構進行電價競比，得標後業者若能依計畫興建並穩定運轉相信就能確保穩定收入及獲得預期報酬。

第一、二階段電價競比是以容量費率及能量費率兩者合計之總價為競價評比基準，其中並未要求審核或規定上述兩者費率之組合比率是否合理，假若業者無法精確計算，或是業者預估燃料費用有下跌趨勢而技術性降低能量費率比重而提高容量費率比重，造成費率無法反映真實成本現象，一旦簽約後極有可能造成業者長期營運壓力。例如近年來由於國際能源價格飆漲，倘若業者能量費率低，即使合約中規定了燃料成本隨燃料費用調整機制反映，但由於能率費率已經被刻意降低，當燃料費用上漲到某種程度時即使調整後還是會造成實質上無法完全轉嫁燃料成本，也就是說發電成本高於能量費率而造成發電損失。雖然刻意提高的容量費率比實際成本高，但畢竟容量費率調整機制所能調整幅度有限，容量費率提高的部分還是無法彌補能量費率損失的部分，最後形成機組只願意在保證時段發電，這樣才得以同時取得容量費率及能量費率，非保證時段不願發電，如此不僅容易造成電廠對整個電力系統安全缺乏彈性調度機能，同時也容易發生調度爭議，最後形成業者營收之不確定性及營運風險增加，所以業者在費率架構及比率務必精確計算後依據實際成本配置，千萬不要不依實際配比刻意拆解，而增加營運風險。

## 二、影響容量費率因素

如前所述，容量電費之設計是用來補償業者對電力系統貢獻所作的投資，再以約定之保證發電時段內所能提供之電量來計算容量費率。所以當業者投入建廠資本支出大於原先計畫，那業者營運後因為容量費率已經約訂，雖然在一樣運轉情況下電費收入可以保持不變，但實際報酬會較原先預期低。反之，若建廠資本支出小於原先計畫，業者可以獲得比預期高之投資報酬。影響建廠資本支出的因素包括建造風險及選址風險等。

參考第二章第一節所述，建造風險及選址風險種類可以包括工期延遲、成本超支、設計標準或法規變更及廠址使用權。以專案管理角度來看，建造風險影響程度最終會以影響總建造成本來顯現，也就是會影響資本支出。例如，工程範圍變更會影響總建造成本，工期延誤而產生之趕工費用也會影響總建造成本，施工品質不良或設備損害等而必須重新施作也會影響工期及總建造成本，設計標準或法規變更也是會影響工期及總建造成本。另外業者不同發包方式會承受不同建造風險，統包可能可以以較高費用轉嫁風險給總承包商，分項發包可以降低建廠成本，但業者仍需考慮自己承當的風險的接受能力及還是要有總成本概念。另外，業者也必須注意一些不可接受的風險，例如未照環保規定購置設備或無法滿足法規規定，有些不可接受風險極有可能讓電廠無法獲得運轉許可或是營運後被勒令停工導致不得運轉或必須降載運轉的後果。

## 三、影響容量電費收入之因素

另外，若建廠資本支出符合原計畫預算，且簽約時所約定之容量費率也符合原預算，但電廠仍有設備損壞造成無法順利發電的風險，使得業者在保證時段無法獲得容量電費收入，也就是說當年度中保證時段機組實際運轉之故障率(或維護檢修時數)比原計畫預估值高，則容量電費收入減少，此時因

收入減少所以會造成實際報酬會較原先預期低。假設機組運轉順利，年度實際故障率(或維護檢修時數)較原計畫低，則收入增加，實際報酬會較原先預期高。但就算是百分之百可靠度，容量電費收入最高限制為當保證時段全部拿足保證發電量，即不會超過約定保證發電時段之保證發電量為限。電廠設備損壞造成無法順利發電，除了容量電費收入短少外，能量電費收入也會短少，但是因為能量電費屬於補償發電用之變動成本，即使在保證時段無法發電但仍可在行安排時段發電補足，所以機組損壞對能量電費收入或發電成本不是直接影響，反而是燃料價格或機組效率對發電成本影響較大，這些因素將於下一節中討論。

影響容量電費收入的因素包括設備損壞風險、機組設計選用及保證時段扣除維修時段造成保證時數短少等。以第一階段及第二階段業者為例，「台電公司與發電業者相互購電辦法」，台電計算容量成本分析表中機組保證發電時段之平均機組可用率均化值以 0.88 為預估值，該數值當初是應該由台電依其所屬電廠之運轉經驗值訂定供民營電廠訂定容量成本參考，若業者實際運轉之保證時段機組可用率未達 0.88，則低估電廠設備維護檢修時數，將導致業者應取得之容量費率被低估，設備投資無法於設定年限內回收。由於當時民營電廠屬於新創事業，一般業者並無相關經驗，所以原則上是以可用率 0.88 為預估基準值。

第三階段容量費率採用公告方式，台電雖未公告其實際計算方式，但其計算基準之可用率也是以某一定值為基準值。參考「第四階段民營發電廠電價競比作業要點」，第四階段已經明確規定保證發電時段全年總時數為基載 8,760 小時，中載 4,017 小時，尖載 3,134 小時，而且詳細說明其中已包含故障、檢修時數。

業者機組需要停機檢修會有兩種不同情況：

- 非計畫性停機檢修:機組因故障停機或任何情況必須停機檢修而無法在約定時間前事先告知台電之檢修計畫。依照合約規定,假使停機時間落在保證時段,該保證時段之保證時數將無法取得容量電費,事後不再另外安排調度。業者於申設前,業者若將保證發電時段全年總時數扣除非計畫性停機時數(機組因故障必須停機檢修之時數)當成每年可取得之保證發電時數來進行財務評估。於是當機組非計畫性停機檢修停機時數大於預估值時,會造成實際保證時數損失大於預估值。
- 計畫性停機檢修:機組因故障或任何情況必須停機檢修而可以在約定時間前事先告知台電之檢修計畫。業者於申設前,財務評估時必須扣除計畫性停機檢修時數,因為可以先行安排停機檢修之時數可以另外安排後再行運轉補足容量因素,但在運轉後,台電解釋合約還是將檢修時段從保證時數中扣除。台電解釋當機組維護檢修時,停機維護檢修時段因有容量費率計算時已經考慮可用率,所以即使事先告知台電計畫停機時數也應該自保證時數中扣除。

除了上述保證時數損失會造成業者實際容量電費收入無達到當初的預估值,另外購售電合約規定無論在保證發電時段或非保證發電時段,除為配合台電調度、計畫性停機檢修或故障可歸責於台電之事由外,業者還必須承擔罰款的損失及燃料供應所可能衍生的損失,例如依據燃料合約之無條件支付(take or pay)規定所造成的損失或是事後為了補提燃料而接受調度所產生的運轉維護成本的損失等。電廠設備損壞風險會影響保證發電時段之容量電費收入,業者因應措施可以採用最佳化之機組設計及選用或是採用最佳化檢修時程安排,但是這些都會提高業者資本支出,業者必須妥善進行風險分析及效益評估後作出最佳選擇。

## 第二節 民營電廠發電成本之影響因素

如第一節所述，為補償業者對電力系統提供電能所付出的燃料成本及營運維護費用等之變動成本，電廠在無論保證時段或非保證時段只要能供電就會有能量電費收入。根據台電公司網站公告之「99年第4季化石燃料發購電加權平均每度燃料成本」中之「99年第4季購電燃料成本彙總表」（詳表4-2）指出各民營電廠之購電燃料單位成本。其中可以發現在使用相同燃料情況下，各電廠售電所獲得的燃料成本補償不盡相同，也就是說一樣發一度電，業者所獲得的能量費率有所不同。

表 4-2 台電公司 99 年第 4 季購電燃料成本彙總表

項 目		99年第4季		
		購電度數 (千度) A	購電燃料單位成本 (元/度) B	購電燃料成本支出 (億元) C=A×B÷100,000
民 營 電 廠	燃煤電廠	5,829,405	1.2304	71.72
	參寮	3,463,887	1.3075	45.29
	和平	2,365,518	1.1174	26.43
	燃氣電廠	3,565,722	2.5773	91.90
	長生	610,944	2.6279	16.05
	新桃	592,736	1.6846	9.99
	嘉惠	542,178	2.2201	12.04
	國光	430,844	3.0120	12.98
	星能	330,951	3.0072	9.95
	森霸	701,021	3.0204	21.17
	星元	357,048	2.7221	9.72
汽電共生大型機組		749,582	1.2279	9.20

註：依各電廠各月燃料費率 × 各月購電量計得該月購電支出。

（資料來源：台電公司）

參考表 4-2，例如燃氣電廠，使用一樣燃料，每發一度電，每位業者所收取的能量費率卻不同，這種情況可能是競比時各家業者報價之費率確實是自行計算

結果，或是有些業者是刻意調整容量費率與能量費率比重所造成。但無論真正能反映成本、高估或低估，原則上能量電費只是補償業者發電成本，但由於能量電費約佔總電費七、八成左右，所以當費率結構失真時，民營電廠實際發電成本所造成的損失是會侵蝕容量電費收入而嚴重影響業者投資報酬。以下將就幾項因素進行分析。

### 一、燃料價格

根據台電公司網站公告之「電價燃料條款機制 Q&A」，民營電廠購電燃料成本均依照合約規定調整，分別說明如下：

- 燃煤購電之燃料費率每年調整一次，調整方式係以台電前一年度購煤實際結付之抵岸燃煤熱值成本，較合約基年台電購得之抵岸熱值成本之增減比率調整。
- 燃氣購電之燃料費率係逐月依中油公告之發電用天然氣價格所計得之熱值成本較合約基年台電相同燃料機組平均燃料熱值成本增減比率調整。

根據台電公司說法：由於國際能源價格波動幅度頗大，電價必須配合燃料價格上漲或下跌，適時同向調整，才能在用戶權益、節約能源與電業永續經營三方面，得以兼顧。於是台電公司設計「電價燃料條款機制」措施，希望能按季計算之每度「影響每度電價金額」達上年度平均每度售電單價1%，即啟動燃料條款機制、電價調漲前應在一個月前預告並說明、調降電價反映成本之計算基礎及每季燃料成本應進行檢討並上網公開。所以以經營者立場而言，燃料成本若能即時反映在電價，這是可以降低經營風險。反之，若無法即時反映則會有先付後收的情況而造成現金流動的問題。

假設在燃料成本可以即使反映在能量費率情況下，燃料成本愈高則能量費率愈高，因在相同的資本支出情況下容量費率保持不變，能量電費所佔電

費比重就會增加，以燃氣電廠為例，因為燃料一樣，熱值相同，能量費率也就相同，倘若業者在機組發電效率上有所提升而可以用較少燃料而產出一樣多的電，則燃料成本節省可以提高業者投資報酬。所以燃料費用愈高，若能即時反映，對機組效率高的業者有利，於是業者樂於接受額外調度。若業者初期之能量費率低，雖經反映，當燃料成本上漲到某一價位時，業者獲得的能量費率會無法補償業者發電成本，造成發電損失。所以燃料費用愈高，雖能即時反映，但對能量費率低的業者還是不利，於是業者不願接受額外調度，這種不接受額外調度的意願是會造成台電系統調度困擾。

## 二、機組效率

如前所述，業者能量費率中燃料費率部分可以隨中油天然氣價格或台電燃料成本調整，營運維護費（變動部分）會隨躉售物價指數調整，通常業者在做投資計劃評估時還會先估計一個效率值及一個效率年衰退率來估計燃料費用支出。燃料成本浮動之影響已經有所討論，假設在一樣燃料成本支出情況下，機組效率高的業者可以發多一點電而獲得較高能量電費收入，相對效益較高。除非機組在製造過程出問題或性能表現無法符合保證值，機組效率在機組設計及選用階段大致已經決定。通常在相同設計及機型條件下，效率差距可達1~2%，業者在選用機組時也可以針對機組不同效率之不同資本支出進行分析，業者在評估時必須要有包含日後運轉保養費用的總成本概念，畢竟機組訂購後要做設計變更是非常困難及要付出相當大的費用。

其他影響機組主要效率的因素包括營運階段的機組性能衰退、保證時段變更、負載控制、啟停模式等因素。其實業者在作出選用機組策略之後，機組效率就大致決定。建廠階段，業者與供應商或統包商簽訂合約時必定會有性能保證條款、性能測試檢驗方式、未達標準之罰款或責任及保固等條款，業者在評估這些條款時要取得最佳平衡點，因為風險轉嫁問題，讓業者愈有

保障之條款其投資成本就愈高，最後結果還是會跟業者本身企業實力、未來潛力及市場冷熱狀況有關。建廠完成進入商業運轉，業者就能確認所購置的機組性能表現是否符合預期，業者也較能準確預估效益。

機組性能衰退是一項影響效率之主要因素，機組運轉後性能會衰退是可以預期的，重要的是是否符合預期。還有業者是否能或是願意經由改善或設計變更加以提升以致機組性能回到原來水準或更佳狀況。當然在燃料成本上漲情況下會更有利吸引業者投入資本，這時業者要經過財務評估後才能決定是否願意執行。

機組接受調度安排也會影響整體效率，一般調度安排而影響效率之因素有保證時段變更、負載控制及每日啟停等不同狀況。

- 保證時段變更

以第四階段為例，保證發電時段規定全年總時數為基載 8,760 小時，中載 4,017 小時，尖載 3,134 小時。基載之 8,760 小時等於就是一年的總小時數。電力供應系統是設計來供應系統用電，台灣因位處於亞熱帶，因為在夏季時有近三分之一用電為供應空調系統用電，所以一年內系統用電尖鋒幾乎會發生在夏季中午時段，一般而言，核能發電及燃煤發電機組由於燃料成本低及啟動不易等特性適合基載運轉，而燃料成本較高的燃氣機組會調度在早上到中午時段。基載機組發電成本低，調度上通常保持在連續運轉狀況，中載的 4,017 小時或是尖載的 3,134 小時通常是每天起停調度，保證時段大約占一年總小時數之一半，平均來說每天必須安排調度之運轉時數約 12 小時，調度安排通常是約定在早上 9 點到晚上 9 點。但事實上，調度會依系統需要做出時間安排，不會每天固定時段，再加上經濟調度原則，能量費率低的機組會被優先調度。台灣冬天

用電少，中、尖載機組會停機一段時間後才調度，停機愈久會造成機組啟動到滿載時間拉長，整體效率降低，所以保證時段不確定的現象會影響機組效率，進而影響投資效益。

- 負載控制

由於機組特性，燃氣機組在滿載時效率最佳，降載幅度愈大效率愈差，基載燃煤機組造成效率差異不大。購售電合約載明機組調度原則上以滿載為原則，但由於電力系統需要，台電要求業者進行負載控制調度，即台電可由中央控制系統直接調整各機組出力，將機組降低出力在固定出力以利滿足系統需求而有能力提高出力。

因為天然氣燃料成本高，台電公司通常依需要會將部分燃氣機組降低出力 10% 至 20%，並且會維持一段時間。燃氣機組滿載運轉時效率最高，降載運轉機組發電效率將降低，降載時間愈長則效率損失愈大。負載控制使得機組無法保持在效率最佳的運轉條件。在國外是會對業者損失進行補償，但國內業者則要吸收這部分因機組效率下降所造成的損失。

能量電費之訂定，也以滿載效率為計算基礎，經常且降載調度也是當初業者無法預期，業者不但因為合約約定以滿載為原則，所以初期並未要求合約中應該依國際慣例設計適當之補貼機制，業者除吸收發電效率之損失外還必須因為經常降載運轉或負載變動而增加額外的資本支出與維修費用支出。

- 每日啟停調度

對燃氣 IPP 業者而言，當初合約是規定每天保證時段為夏季 12~15 小時或非夏季 10~13 小時，合約雖規定機組必須接受每日起

停調度模式，或許業者當時了解機組起停次數頻繁會降低發電效率，也會提高維修成本，但業者應該無法估計這每日起停調度模式對發電機組設備會有造成損害，甚至連設備原廠供應商都無法預估會造成甚麼影響，或者因為合約關係原廠供應商也不願明確告知業者。

發電設備每日啟停，除了會縮短機組壽命及降低效率外，也會相當程度增加機組跳機的機率。另外，業者在電力設備機組跳機的預防、後續處理及恢復能力的建立也是業者在當時是無法明確估計的，這種緊急應變能力的建立就是業者經營上的考驗，牽涉範圍包括國內外技術人員、備品購置或調借、工具、等待機組冷卻時間、燃料及安全等等，對業者經營能力而言，這才是真正挑戰。

### 第三節 民營電廠營運成本之其他影響因素

1996年起，世界經濟經歷了亞洲金融危機、阿富汗戰爭、美伊戰爭以及國際油價飛漲、金融海嘯，近年來由於世界經濟復甦各國再度紛紛加入爭取能源的行列。國際原油及煤炭價格等主要能源價格的巨幅波動，不僅影響經濟發展也會造成市場的不確定性，其中對民營電廠營運成本影響因素重要的包括通貨膨脹、匯率、利率、備品支出、天然災害及合約解釋或變更分別說明如下。

#### 一、通貨膨脹

參考一般火力發電廠之財務資料，營運維護費主要係用人費用與服務費用等費用所組成，相關費用可能會受到物價之影響，所以在購售電合約中已經規定購電費率組成之營運維護費(固定及變動部分)會考量每年躉售物價指數進行調整。姑且不論隨躉售物價指數進行調整是否能真實反映業者成本，但物價上漲對業者營運還有其他影響或風險存在，例如包括備品、零件或耗材的價格上漲、設備維修或更新價格上漲等等。設備或材料價格也會受到市

場影響，甚至當相關產業景氣火熱時，業者必會面臨設備廠商生產線滿檔或是延長交期等困境。

這些變化是無法單以隨物價指數調整機制能排除或降低營運風險，也不是業者所能預期的。

另外，若業者與國外原設備廠商簽訂技術服務合約，有關廠商技術人員的派遣，除了國外技師費用一開始就較國內水準高出許多外，其薪資調整機制的設計也是會依照國外水準調整，由於國情不同及設備商多屬高度開發國家，一般而言廠商所採用的國外調整指數幅度較大，業者在這方面也必須因應或應盡早培育人才以為因應。

## 二、匯率風險

第三階段所簽訂的購售電合約中明定資本費率(包括匯率)概不調整，也就是說無論是利率或者匯率之波動，皆不會調整資本費。近年來新台幣大幅度貶值，匯率變動確實對業者營運造成影響。

一般而言，業者設備大部份由國外進口，大部分是以外匯計價。建廠期，業者必須依照合約相關付款規定在規定時間支付一定比率之金額。業者可以依據專案融資計畫做好避險工作。到了營運期，售電收入是由台電支付電費，所以電費是以新台幣計價。購買煤炭是以外匯計價，天然氣部分則是由中油公司進口而以新台幣計價。燃煤業者則必須依據台電同燃料平均熱值成本晚一年反映，燃氣業者則是可以用即時反映，由於燃料成本可以反映在能量費率，對業者影響不大。

部分業者為了內部資源管理考量會簽訂運轉維護合約或是重要設備長期服務合約，或者是依需要必須進口備品零件或是設備更新，相關服務或採購合約都會以廠商當地匯率支付。因為業者唯一的電費收入是台電電費，支

出部分大都以外匯支付，若是外國投資者，相關營利分配股利部分也會轉換後匯回母國，所以業者在財務管理上必須承受外匯變動的風險。

假設新台幣大幅度貶值，這會使得大部份都支付外匯的運轉維護費實際支出高於台電依合約所支付的運維費，如此業者必須承受匯率損失。另外，業者購置的發電機組或其日後支出，也會依照不同國家要求，必須透過日圓、美元或歐元或多種貨幣型式來支付，因此業者必須面臨新台幣對外匯變化帶來的衝擊。因此，匯率的波動對業者所造成的影響是不能被忽略的。

### 三、利率風險

民營電廠之建廠資金籌措大致會以聯貸方式進行，一般而言，借貸銀行將評估投資計畫是否具長期報酬穩定等要素來決定貸款金額及貸款利率，民營電廠的股東組成也會影響所提供的貸款條件，所以各家業者實際的貸款利率可能不同，或許低於或高於市場利率。業者貸款組合也會有差異，如長債、短債、浮動利率、固定利率等不同組合。利率變動時，因為業者貸款條件及組合不同，業者受到的影響也有所不同。一般而言，當利率走跌，業者利息負擔降低，或許聯貸合約有所規定，但重新貸款的利息低於現有貸款利率達一定比率，業者可以考慮重新貸款。但當利率走高時，業者債務成本將會不同幅度上升。

民營電廠若能在財務管理上較為靈活，可以降低受利率影響程度，通常還款年限一般為 10 年左右，10 年左右的還款年限與 25 年的購售電合約期限相比，業者受到利率影響時間較短，應支付的利息因為逐年償還貸款致使貸款金額逐年下降，故當利息變動時，發電成本還是會受一定程度影響。

台電公司在第四階段開放時設計一套針對利率變動因素進行費率調整機制，擬定一套資本費隨利率浮動調整公式，在此不作出評估，但業者往後參加新電廠開放時務必針對相關機制詳細精算分析。

#### 四、備品支出

業者未預期到另一項重大成本支出是發電設備改善及備品準備作業。國內業者通常會與廠商簽訂長期維護及零件供應合約來確保電廠的運轉，無論整廠委託廠商運轉維護或部分委託，部份委託係指僅委託主要發電設備。無論如何，由於備品供應替代性低及供應者少，業者通常必須付出較高費用才能轉嫁風險，廠商也會積極利用此機會賺取較大利潤，業者必須利用合約談判時將建廠工程合約與運轉維護合約一起審查及競比採購，不然很容易省了初期建廠成本，但在營運後付出相當大的代價。

假使業者提高資本支出採購較多備品以穩定備品供應，這樣備品種類及數量會愈充足，可以提高機組可靠度，但也不可能無限制採購，所以業者在備品準備作業上就必須詳細分析以作出最佳選擇。電廠營運至少 25 年，期間備品年代更新不無可能，尤其是儀電設備更是如此，幾年後搞不好買不到備品，業者在備品管理上必然要付出心力及代價。

#### 五、天然災害

一般性的權利與義務合約中會規定不可抗力條款，即所謂因不可抗力事故發生致契約無法履行時，當事人或可不負賠償責任。不可抗力因素通常是指天災或是人禍，天災是指人類所無法控制的自然災害，如閃電、暴風、水災、雪崩等。人禍如戰爭、封鎖、革命、動員、暴動、罷工、以及火災、機器毀壞等。

台灣地區天災較為頻繁，如颱風、瞬間強風、豪雨、雷擊、地震等。通常設計電廠要參考廠址因素，依照或優於政府法規規定進行設計。電廠設計是可以提高設計來避免天災，但近年來天候異常，過去幾年來屢屢傳出電廠

因天災遭受設備損壞及間接造成發電損失。業者除了依規定設計，施工品質管控，作好防災準備外，購買適當保險來作好風險管理也是必要的。

## 六、合約解釋或變更

一般合約中多會規定在特定情況下可以針對部分條款進行商議變更，例如購售電合約中規定在某些情況下可以商議調整各項費率。除此之外，法律上對於當事人在非訂約當時所能預料，使得原有效果顯失公平或非契約成立當時所得預料，得聲請法院維持或變更其原有之效果。

民法第 227 條第 2 項（情事變更之原則）：契約成立後，情事變更，非當時所得預料，而依其原有效果顯失公平者，當事人得聲請法院增、減其給付或變更其他原有之效果。近年來因為經濟環境變化劇烈，工程界經常引用情事變更原則來確保自身利益或避免重大損失。情事變更原則是現代法學主要原則之一，最初適用於民法，為「誠實信用原則」之表現，此原則使法律能適應社會情事之變遷，能夠公平合理解決變更後之問題，故成為現代各種法律之主要原則，於憲法、行政法、國際法等法律，亦有適用。

購售電合約有效期限長達 25 年，期間情勢變化難免，合約當事人雙方都可以引用此原則來保護自己利益，唯獨目前台電屬於公營企業，必須遵守一定程序，業者在與台電協調或解決爭議時，得報請主管機關出面協調。若以業者角度來看，平時就應作好資料蒐集及同業聯繫工作，分享資訊及經驗，必要時尋求學術研究機構專業協助，確保投資報酬穩定。

## 第五章 結論與建議

### 第一節 結論

肩負維持國內電力穩定供應的民營電廠，雖不屬於公用事業，但一樣受到嚴格行政法規所監督。近年來，九家民營電廠依照相同的程序陸續成立，在同樣的法規監督及合約約束下，不僅各業者彼此經營績效表現差異很大，就是同家業者每年的經營效益並非像公用事業般一向可以維持穩定。

本研究分析發現，由於民營電廠產業有其獨特性質，雖然是因為合約條款規定不同才會造成如此大的差異，但是這些合約條款也是業者在籌設期或建廠期所作的決策不同所造成。由於各階段所採用的開放政策及原則不同，連開放方式採用投標、競標或公告也不同，民營電廠在建廠計畫在獲得許可之後，就必須陸陸續續進行合約簽訂工作，而每項計畫內容或合約規定都是影響投資報酬的因素，另外每項合約規定權利義務之間如何互相補足或責任轉嫁，業者也必須充分了解及做好因應措施，如此才能確保達成預期之投資報酬。長期合約簽訂之後，由於民營電廠業者所能掌握及控制的資源極少，反而極易受到外在條件變化而變化，而且民營電廠經營環境中存在諸多限制，壓制業者的應變能力，業者可選擇的應變措施不多等等因素才會造成各家業者經營利潤有所差異。

本研究分析整理影響民營電廠投資因素，若以時間點區分有建廠期及營運期不同時期因素考量。業者完成電廠籌設興建進入實際營運後，可能會面臨到決定投資當時已經預期之變化，或是面臨當初並未預期的變化。其中，可預期的變化因素可能有些還在可接受範圍，可能有些超過。若以性質區分，有些因素是會影響售電費率，有些會影響發電成本，還有一些未知或已知的可能風險，這些多少都會直接影響業者售電收入或發電成本，進而改變原所預期投資報酬。

投資風險管理上若將這些投資報酬影響因素，依外部因素或內部因素、可控制因素或不可控制因素區分則可如表 5-1 所示。

表 5-1 影響民營電廠投資報酬因素

	內部	外部
可控制	電廠籌設計畫書內容 建廠工期 建造成本 廠址使用權 電力價格(競價者) 購電電費架構(競價者) 購售電合約 設備損壞 機組設計及選用 合約解釋或變更 負載控制	民營電廠開放 燃料供應合約 建廠工程合約 土地租售合約 運轉維護合約 長期服務合約 零組件長期供應合約 金融機構聯合授信合約 建廠及營運保險合約 機組性能衰退
不可控制	環保標準變更 電力價格(公告者) 購電電費架構(公告者) 燃料價格 不可抗力風險 保證時數短少 保證時段變更	政治環境 經濟環境 利率 匯率 通貨膨脹 法律變更 地方主管機關意見

(資料來源：本研究整理)

以上這些投資報酬影響因素，依外部或內部、可控制或不可控制因素區分後可供業者參考，業者可以再依需要進行逐項細部分析，了解各項因素對投資報酬率之影響程度。

## 第二節 建議

民營電廠在建廠期與營運期分別存在各種不同直接或間接會影響業者投資報酬的風險，除了這些可預期的投資報酬影響因素外，還有其他無法預期及控制的其他可能因素或事件，例如電廠、輸電線路、輸送煤炭碼頭、煤場或天然氣管線相關工程所引起的居民抗爭、業者對於發電機組運轉的經驗不足、機組維護工作必須仰賴外國專業廠商、設備或備品更換等大額支出、備品準備、替換及淘汰等等，皆為投資報酬影響因素。

民營電廠業者在因應這些風險時，除了加強本身應變能力外，也可尋求企業集團內資源的協助，法律規章與合約條款了解與運用，或是透過民營電廠同業合作來獲得競爭優勢或制定戰略。以下說明：

### 一、加強本身執行及應變能力

本研究分析顯示民營電廠業者在建廠期與營運期分別會面臨各種投資報酬的影響因素，這些因素又可能牽涉到工程、財務及營運等不同技術或經驗領域，也就說業者在進行相關投資決策分析時最好具有相關技術背景或經驗的人員參與，如此才有可能作出較佳決策，得以保障業者投資效益。相關人員的取得除了可以由企業組織本身內安排外，也可考慮直接聘用或委託顧問公司方式進行。

接著在營運階段，業者可以與使用相同重要機組設備的電廠合作，藉由同業聯誼會或利用參加原廠商舉辦之技術討論會的機會，進行經驗交換或達成備品相互支援協議來提升業者本身之應變能力。

### 二、企業集團內資源的協助

企業集團內資源的協助除了人員支援或技術相互支援之效用外，企業集團內也可以參考及提供財務支援、信用保證、保險政策、法律諮商、土地設施、工具儀器、聯合採購、規章制度和風險控管等協助。若民營電廠之股東

由多家企業組成或同樣屬於電力事業，則應可以提供更多項及更多樣協助。唯獨，不同企業組成時不同企業文化的謀合及協調則會是另一個不同議題。

### 三、法律規章與合約條款的掌握

事業經營必須嚴格遵循法律規章及所簽訂的合約條款規定，但法律並非一成不變，合約條款也並非一定完整，即使簽約後也無法阻止簽約對方要求變更，尤其近年來國內外政經環境急速變化，無論企業本身或是來往廠商都面臨著不同挑戰。因此，國內民營電廠在面臨環境變化所造成的影響時，業者本身必須隨時觀察及追蹤相關環境的變化才能及早因應，並且必須具備一定法律常識或是適時尋求企業內外諮商協助。

法律規章中也有適用於民營電廠且對事業經營有利的規定，例如政府對發電業提供多項租稅優惠措施，例如投資抵減、免稅、減稅、長期金融貸款進口等，其他如投資股東所在地(國)之相關優惠措施，業者必須充分了解及掌握並加以靈活運用。

### 四、透過民營電廠同業合作

雖然國內現有九家民營電廠是各自獨立的企業，與台電簽訂不同的購售電合約，必須對自己經營成效負完全責任。實際上，民營電廠除了所屬廠址不同可能面臨不同地方規定外，相關中央政府法令規定是一樣的，中央主管機關是相同，售電對象也同為台電公司，所簽定的購售電合約也大致相同，其他如燃料供應來源或是外包廠商也可能是相似，所以，彼此間關係以一句話來形容最為恰當，就是「兄弟爬山、各自努力」。

民營電廠同業合作範圍可以涵蓋與台電公司、燃料供應廠商或主管機關的意見反應及利害衝突談判，相互支援或交流部分可涵蓋設備損壞、機組設計及選用、機組性能衰退及備品供應等，當然若可以與國際其他電廠聯誼交

流則可以擴大合作對象及涵蓋範圍。唯獨，各民營電廠必須向其股東負責，就如同兄弟間還是會有不同的利益考量或是各自的行政程序，但在面臨重大議題時，民營電廠同業合作確實能達到一定功效。



## 參考文獻

- 經濟部能源局文宣手冊「推動電力市場自由化」
- 經濟部，1994，「開放發電業作業要點」
- 王淑芬，2006，企業評價
- 工業技術研究院國際合作知識分享網  
產業分析，上網日期：2010年10月20日，取自：  
<http://www.ibt.itri.org.tw/content/menu-sql.asp?pid=50>
- MBA 智庫百科  
PEST 分析模型。上網日期：2010年10月18日，取自：  
<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/PEST%E5%88%86%E6%9E%90%E6%A8%A1%E5%9E%8B>
- 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心  
產業策略評析：SWOT、PEST 與五力分析。上網日期：2010年10月18日，  
取自：[http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/analysis/pat\\_A025.htm](http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/analysis/pat_A025.htm)
- 法律條文，民營公用事業監督條例
- 行政院，電業法修正草案條文
- 經濟部，2006，第四階段開放民間設立發電廠方案
- 台灣電力公司，2007，第四階段民營發電廠電價競比作業要點
- 經濟部能源局，2010，「民國 98 至 107 年長期負載預測與電源開發規劃」
- 姜堯民，2007，財務管理原理二版
- 台灣電力公司，2009，台灣電力公司促進電力開發協助金執行要點
- 趙怡安，2000，專案融資運用於電廠興建之研究，中山大學碩士論文
- 吳思華，2003，策略九說
- 經濟部能源會，2005，「推動民營發電廠興建，十年有成！」新聞稿
- 台灣綜合研究院，2009 民營電廠與台電公司購售電合約之研究
- 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心  
價值鏈、價值系統、產業鏈與微笑曲線。上網日期：2010年10月18日，  
取自：[http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/analysis/pat\\_A030.htm](http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/analysis/pat_A030.htm)
- 經濟部，1999，現階段開放民間設立發電廠方案
- 「台電公司與發電業者相互購電辦法」
- 許智易、陳澤意，2003，電力經濟學-理論與應用，第五版，
- 台灣綜合研究院，2009 民營電廠與台電公司購售電合約之研究
- 台電公司「99 年第 4 季購電燃料成本彙總表」
- 台電公司「電價燃料條款機制 Q&A」
- 劉瑞斌，2010，電力產業自由化下合理電價之探討，國立中央大學產業經濟研究所碩士論文

- 張明杰，2009，國營事業經營績效管理之研究—以台灣電力公司為例
- 財團法人台灣綠色生產力基金會節能服務網，溫度對尖峰負載及節約能源的影響，上網日期：2010年10月21日，取自：

<http://www.ecct.org.tw/profile/index.htm>

