

# 綠能創新企業之技術鑑價－以宇春綠能源 科技公司為例

## THE TECHNOLOGY VALUATION OF GREEN ENERGY INNOVATION BUSINESS FOR THE CASE – STUDY OF YEU – CHUN GREEN ENERGY TECHNOLOGY INCORPORATED COMPANY

莊水榮

國立嘉義大學管理研究所博士生

張彥輝

和春技術學院行銷與流通管理系助理教授

李鴻文

國立嘉義大學企業管理學系副教授兼所長

**Shwei-Rong Juang**

*Doctor, Graduate School of Management*

*National Chiayi University*

**Yen-Hui Chang**

*Assistant Professor, Department of Tourism and Leisure Management*

*Fortune Institute of Technology*

**Hung-wen Lee**

*Associate Professor, Department of Business Administration*

*National Chiayi University*

### 摘要

由於全球溫室效應的衝擊，綠能技術與創新成為產業界競相投資的熱門標的。企業投入資源進行綠色技術與創新的研發，其研發成果透過專利等智慧財產權予以保護。企業的無形資產透過適當的技術鑑價，可以轉化成合理的無形資產價值，透

過銀行融資、技術授權、專利交互授權或技術交易買賣，皆可創造企業更靈活的策略，創造企業最高獲利與永續經營。然何種適當鑑價模式，才能評鑑合理的資本價值，且普為會計師、技術擁有者、市場投資者與銀行放貸者等利益相關者認同？

本研究以個案研究法探討宇春綠能源科技股份有限公司之技術鑑價，擬以該公司的道路儲能技術為標，藉著探索個案公司之發展歷程及其研發管理之經驗和利基，確認未來道路儲能之需求與導向，進行合理之技術鑑價模式。期能為我國新興產業-道路儲能產業，建構創新價值的技術鑑價思維，以做為政府單位、綠能企業與銀行業者之參考運用，並企盼能提供政府擬定未來綠能發展政策之參考。

**關鍵字：**道路儲能、綠能創新、創新價值、技術鑑價

## ABSTRACT

Confronted by global warming, green energy technology and innovation has become the most sought after investment project. Enterprises devote their resources to develop green technology and innovation, with the results of their efforts protected by intellectual property rights such as patents. Through suitable technology evaluation, intangible assets held by enterprises can be converted to reasonable intangible asset value. Bank financing, technology licensing, patent cross-licensing or technology transfer can further provide enterprises with flexible strategies, thus creating maximum profits and sustainable operations.

This case-study looks at the technology valuation of Yeu-Chun Green Energy Technology. Yeu-Chun has developed an innovation strategy of combining the R&D and production of road power storage with global positioning and the establishment of marketing channels, jumping out of the traditional energy Red Ocean market, and into the clean, green energy Blue Ocean market. This study looks at the technology evaluation of Yeu-Chun's technologies by mapping out the development of the road power storage company and understanding its R&D and management experiences and niche market. This study recognizes the demand and direction of future road power storage, and aims to build an innovative technology valuation strategy for our emerging industry, i.e. the road power storage industry, so as to provide an important basis for government agencies to formulate future technology developments, as well as a reference for other related energy technology companies.

**Keywords:** Road Power Storage, Green energy innovation, Innovation Value, Technology valuation

## 壹、緒論

地球氣候變遷議題已成熱門顯學，可提供乾淨能源之新能源產業，紛紛受到關注。政府在 2009 年 2 月 21 日「當前總體經濟情勢及因應對策會議」決議裁示：對於台灣產業發展規劃，政府應在出口產品多元化、品牌化、關鍵技術取得面向，提出具體策略，尤其在關鍵新興產業的發展，例如綠色能源等面向投注更多資源，以擴大規模，提昇新興產業產值，以輔導及吸引民間投資」。近年標榜可提供乾淨能源之新能源產業發展，正逐漸受到各界重視。以石化燃料為主之傳統電力業者，雖可自二氧化碳排放交易市場購買不足的排放權，但將會帶來額外的成本負擔。若將碳排放成本轉嫁消費者，將導引消費者積極尋求替代產品。新能源設備產業（太陽能、風力、道路儲能...等）的市場競爭力相對提高，相關綠能企業的獲利率可期，公司價值相對提升。

企業為了要維持競爭優勢以回應環保壓力，開始採取產品、製程與服務技術的改善（Hart, 1995）。透過綠色創新可為企業創造獨特的競爭優勢，故企業開始致力於發展綠色創新。面對全球綠能企業的科技研發與市場競逐，宇春綠能如何跳脫傳統能源的紅海市場中，開創綠色能源的創新藍海市場？為該公司高階主管積極思考之課題。另外，重要思考的課題是宇春綠能在策略上如何正確的技術鑑價瞭解公司的技術價值？且以何種模式進行技術鑑價，才能正確衡量該公司綠色創新的技術價值？基於此議題，本研究期望以該公司為研究對象，探索合理且適當的鑑價模式，能反映出合理的資本價值，且普為會計師、技術擁有者、市場投資者與銀行放貸者等利益相關者認同。

本研究透過個案研究法，遴選「宇春綠能源科技公司（以下簡稱：宇春綠能）」創始於研發團隊創辦人李志洋、主持人張鴻威先生之技術構想，在 2007 年獲法人出資成立宇春綠能源科技公司，執行後續商品化研發，目前已有多項多國專利，且有道路發電裝置、多功能道路儲能發電裝置、流體能量轉換裝置與道路能量轉換緩衝裝置等商品。透過該公司高階主管訪談、蒐集分析相關專利資料內容、以及財物報表之分析。期望達成勾勒綠色能源之需求與導向，提供適當可用的鑑價模型，以利投資、融資單位及業者參考運用。藉由分析宇春綠能研發道路儲能發電裝置技術及相關產品之技術鑑價，以利公司研發商品化之經營決策參考，以及規劃技術創新及產品策略思維。

## 貳、文獻探討

### 一、綠色創新

Gladwin, Kennelly, and Krause (1995) 提出環境管理為組織在永續發展及生命週期的概念下，將環境思想融入經營理念與承諾；對內、對外作環境溝通，並進行環境事務策略聯盟，在政策調整組織架構，使用創新的管理工具，將環境保護內化為日常工作。Winn and Roome (1993) 認為，環境管理是管理產品、製程和組織對實體、生態、文化系統的衝擊。Dosi (1988) 認為生態創新，包括：組織的改變以及任何經濟活動階段的改變，從產品或服務的設計到公司的行銷策略。Porter and van der Linde (1995) 強調以技術創新增加資源生產力 (resource productivity) 可以抵消環保支出，搶先投入創新的廠商，綠色產品還可以取得較高的價格，開創新的市場區隔，甚至於可販售其環保技術與服務。

陳宥杉 (2004) 將綠色創新定義為企業有關綠色產品或綠色製程所牽涉的硬體或軟體創新，包括節能技術、污染預防技術、廢棄物回收資源化技術、綠色產品設計、綠色行銷與綠色管理工具等方面的創新，以提升環境管理績效，並符合環保要求。Chen, Lai, and Wen (2006) 認為綠色創新是綠色產品或綠色製程所牽涉的有關硬體或軟體創新，是用來提高環境管理績效和達到環境保護的要求。基本上，綠色創新是改善組織環境績效的新技術的或管理的產品或流程。Huang, Ding, and Kao (2009) 的研究將綠色創新的採行定義為「藉由生產環境親善的產品來對環境的損害降到最小，且透過綠色技術創新的採行和綠色行政管理創新的採行來進行」。陳宥杉 (2004) 將綠色創新分為「綠色產品創新」與「綠色製程創新」兩種。

近年綠色創新的研究已受到高度關注，有從資源基礎觀點強調企業的綠色核心競爭力、綠色創新能耐將能為企業帶來競爭優勢 (Chen, 2008; Chen et al., 2006; Clemens & Douglas, 2006); 有些研究從利害關係人觀點調查企業對不同型態利害關係人需求的察覺對企業綠色創新的採行之影響 (Ambec & Lanoie, 2008; Sharma & Henriques, 2005; Banerjee, Iyer, & Kashyap, 2003); 有些研究從體制觀點強調永續企業的體制力量，將促使企業採行環境管理的實踐 (Delmas & Toffel, 2008; Clemens & Douglas, 2006)。有些研究從績效觀點探討企業的綠色創新能為企業降低成本和增加收入，進而提升企業的環境績效和經濟績效 (Ambec & Lanoie, 2008; Chen, 2008; Chen et al., 2006)。

## 二、無形資產價值論

Blair and Kochan (2000) 指出在 1978 年，企業價值有 80% 為有形資產，20% 為無形資產；而在 1988 年，有形資產驟降為 45%，無形資產則上昇至 55%；在 1998 年，有形資產僅存 30%，無形資產則增加至 70% 之多。例如迪士尼公司的有形資產即占 20.7% 之多，同樣的膠帶業龍頭 3M 公司的有形資產則占 16.1%；相形之下，新經濟時代之下的代表性企業微軟公司與雅虎公司的有形資產僅分別占 0.3% 與 0.0% 而已，無形資產與智慧財產權合計比例高達 97.8% 與 98.9%；即便對舊經濟時代的代表性企業而言，其有形資產的比例亦每年逐漸縮減中，而無形資產與智慧財產權則相對地增加中 (Smith & Parr, 2000)。

企業資產可分為「有形」與「無形」兩種，關於無形資產目前尚無一通用定義，依其目的不同而有各適用之定義。一般最廣泛定義為「具有價值但本質上不具有任何實體的財產」，根據國際會計準則委員會 (International Accounting Standards Committee, IASC) 所發布之國際會計準則第 38 號公報 (IAS38) 「無形資產」定義為可辨認之非貨幣性實體資產，主要用途為製造商品、提供服務、出租或營運。Reilly & Schweih (1999) 認為無形資產具有能被辨認或定義清楚、受法律保護、私人所有權限制且可轉讓、出現在某一個可辨認時點或交易中等特性。在企業內無形資產雖不會反映於財務或會計報表中，卻仍深受管理單位所重視，不論是定義或計量無形資產，甚至進一步的管理工作，主要目的都在創造企業最大報酬。耿筠、張彥輝、陳達仁與陳佩芬 (2010) 研究指出：「我國與美國的資料進行分析，分別對於研發經費投入與專利數取得間之正向關係、專利數取得與授權收益間之正向關係、及研發經費投入與授權收益間之正向關係進行檢定，並獲得高度的支持」，故研發成果屬於組織的無形資產，可轉化成財務價值。

無形資產之價值除了企業內部價值外，尚須考量知識化、產權化及社會化三部份，作為其外部價值 (劉江彬、張孟元，2002)。「知識化的無形資產」是組織內部集體腦力激盪之共同創作，以不具體的形式和變動型態呈現，隨著不同的外在環境改變，其價值也隨之不同。知識化的無形資產並不直接將知識作為產品銷售，而是提供組織內部的活動、增值、服務。換言之，其所提供之事項包含人力、關係、創新、流程等之知識，以協助企業進行產品改良或研發增值等。組織需有效地進行知識管理，以建立其競爭優勢與永續發展的能耐。「產權化的無形資產」是知識能量可直接展現價值的部份，並可於財務報表中列名者，如智慧財產中之專利權、著作權、商標權、商業秘密等，屬於可經由創新及研發所得之技術知識，或透過技術轉移導入之知識性產品。「社會化的無形資產」是完全社會化的知識所創造的無形資產，屬於公共財，

已不屬於企業內部資源；其價值已無法由成本計算，尚須考量其對於社會所創造的價值與影響。

智慧財產權為企業生存、茁壯或衰敗的重要契機，科技產業的智慧財產權關鍵在於技術，其為包含由科學知識、研究、生產、製造設計到產品應用等過程中，將知識加以應用創造出有用物品的過程，關於技術的定義相當廣泛，學者從不同的角度探討，則賦予技術不同的意義。根據「世界智慧財產權組織」(World Intellectual Property Organization – WIPO)之定義：「技術乃指一種有系統化的知識，其目的是為了產品之製造、製程之應用或是提供服務」。此外，「聯合國工業發展組織」(United Nations Industrial Development Organization)則稱「技術乃指為製造某種產品，建立一個企業所必須之知識、經驗及技能」。

### 三、無形資產鑑價方法論

「鑑價」、「評價」較能符合英文 Valuation 之意涵，因為它必須蒐集並參考相當足量且公正的資訊，再經過嚴謹的審核及計算程序，最後才會做出價值判斷的建議，故需要同時考慮客觀、公平、邏輯、理性及可實現等特性；而「估價」則較符合英文 Appraisal 一字。另外，評價需執行在不同規模及型態的公司，並可針對公司部份利益為之。同時認為評價者應有企業鑑價人、會計師、企業仲介人、大學教授、商業不動產鑑價人、投資銀行等，而評價的原因，不外乎企業經營（併購、再重組、分割、清算、倒閉）、交易、訴訟、股價評估、保險要求、稅務要求、融資、求償等等 (Trugman, 2002)。

Hunt, Probert, Wong, and Phaal (2003)認為傳統技術鑑價方法包括：成本法(Cost Approach)、現金流量折現法(Discounted Cash Flow Method, DCF)、市場法/比較法(Market/Relative Approach)、計分/等級法(Scoring/Ranking Method)、拍賣法(Auction Method)與實質選擇權法(Real Options Model)等，其中現金流量折現法即為以技術未來收益為基礎之收入法(Income Approach)。另外，Park and Park (2004)將貨幣價值模式(成本法、市場法和收入法)統整，發展出一套新的模式，將技術分為 Value Of Technology (VOT) 和 Value Of Market (VOM) 兩個觀點下去探討，VOT 包含技術本身要素與應用要素，而 VOM 則包含價值類型與價值大小。

此外，產業上亦有其他鑑價方法，Delbecq, Andrew, and David, (1975) 提出 Delphi 屬於群體決策方法的一種，又稱專家判斷法，多應用於質性研究。其進行過程乃針對某特定議題，借重專家特殊的經驗與知識，透過數回合反覆回饋循環式回答，直到專

家間意見差異性降至最低為止。Listone and Turoff (1975) 提出德菲法適用於以下情況：(1) 當研究問題本身可提供的資訊少、不確定性高、無法正確得知或缺乏足夠數量之資料與數據時；(2) 當研究問題本身無法藉由精準的分析技術獲得解答，但可藉由蒐集主觀判斷資料為答案時；(3) 當研究問題為複雜的議題，非單一專業領域專家得以解決，需透過不同專業經驗之參與者互動、交流，進行腦力激盪方能獲得答案時；(4) 當需安排多人面對面開會討論所面臨時間協調不易、經費有限等問題；(5) 當需保留參與者之異質性，以避免因多數意見之次級團體傳播團體壓力影響結論的變異性或意見相左、立場互異導致不愉快時。

由於德菲法在施測方面較耗時，不易控制進度，意見容易產生前後矛盾。因此，Murry and Hammons (1995) 提出修正式德菲法 (Modified Delphi Method)，此方法將部分研究基於特殊考量而修正典型德菲法，其中最大的不同點為省略開放式問卷施測部分，而改採用參考大量相關文獻並修改後，發展出結構式問卷，作為第一回合的調查問卷，此為修正式德菲法。

Teece (1977) 將影響技術價格之因子分為「技術提供者特性」與「技術接受者與其所屬國特性」等兩大類型，其中技術/技術提供者特性包括「技術提供者對目標技術相關應用範圍與產品製造方面之瞭解程度」、「技術年齡」與「使用相同、相似或競爭技術之廠商數」等；而技術接受者與其所在國特質有「技術接受者之製造經驗」、「技術接受者之企業規模」、「技術接受者之研發情形」與「技術接受國之基礎建設發展程度」等。

Kossovsky (2002) 以 pl-x 公司所創之 TRRU 指標 (Technology Risk Reward Unit Metrics) 評估智慧財產之價值，此方法乃以選擇權理論為基礎發展計價模式，該模型中考量五項變數，包括發展目標智財至下一期所需之預估成本與預估時間、相似技術之現值、投資於相似技術報酬率之變異數、及無風險利率等因子。經研究證實，TRRU 指標所得之智慧財產價值與以 Black-Scholes 選擇權定價模式所得之結果相似，皆可求得智慧財產客觀且合理之市場價格。但在實務上通常出現在生技製藥產業之個案分析上，本研究權衡宇春綠能業務性質、經營狀況及價值之合理性等考量，故捨棄此法。

基於上述鑑價方法論之探討，本研究擬參考 Park and Park (2004) 技術價值 (Value Of Technology) 與市場價值 (Value Of Market) 觀點，有關技術價值 (VOT) 部分，本研究將納入技術參數考量如：技術團隊及維繫因子、技術及產品生命週期、技術及產品成熟度、技術開發及承接專案能力、技術及產品應用範圍、技術及產品可替代程度、智慧財產權等參數；有關市場價值 (VOM) 部分也將納入市場參數之考量如：經

營團隊及維繫因子、市佔率及市場潛力、行銷強度及獲利率等。此外，將再運用淨現值法 NPV(Net Present alue) 與 method 個案研究(Case study)法與 Murry and Hammons (1995) 提出修正式德菲法 (Modified Delphi Method) 等方法論，發展適當與合理的綠能鑑價流程、方法與模型之鑑價個案，以供技術鑑價實務運用之參考，以及學術鑑價個案之研討。

## 參、研究方法

### 一、技術鑑價流程與方法

#### (一) 技術價值與鑑價流程

技術鑑價是一種藝術，價格談判也是一種藝術，沒有絕對的準則存在。增加技術的價值性於無形，則是技術鑑價談判過程中最上乘的功力。市場價值最後往往決定於買賣技術雙方談判的結果。而談判的過程當中，賣方勢必不斷強調技術的價值所在，買方則一定試著找出此技術較不具價值的一面，藉此來取得雙方都可接受的價值平衡點。如何找出雙方均可接受的平衡點，則是雙贏的關鍵。「綠能創新」相對於其他的技術創新，在估計市場及效益上有下列特點：

- 1.適法性及獎勵性：由於地球能源大量開採的結果，將日益耗竭。歐美日等先進國家為鼓勵民間能積極開發能源，且先求有再求降低成本，提昇品質等訴求。因此，都訂定有獎勵和優惠條款，如研發補助、獎參條例、投資抵減、租稅減免等優惠措施。
- 2.市場具有創新性、獨占性及難以模仿性的特色。
- 3.智慧財產權的法律保護和流通性的運用將更能彰顯其價值。
- 4.擁有創新需求的策略透過組織的運作，為顧客創造價值，及為企業創造超額的利潤。

為更清楚地釐清，本研究特別將此研究個案的鑑價步驟和流程的詳細說明如下：

#### 1.以德菲法建立鑑價參數

本研究使用德菲法（又稱專家意見法），首先針對參數類別區分為產業及企業經營面參數（如經營團隊及技術團隊，研發核心團隊及維繫因子，市佔率及市場潛力，技術及產品生命週期，行銷強度及獲利率）、技術面參數（如技術及產品成熟度，技



術開發及承接專業能力，技術及產品可替代程度，智慧財產權）、財務面參數（如技術及產品獲利率等）等列出十大參數；再就該十大參數找出原始權重（0%、5%、10%、15%、20%等 5 項權重）。其次，從專家發散之觀念，一輪又一輪的收斂找出共識，依原始權重評定分數；由專家依十大參數評比之分數區分成六大區間：1~50 分、51~60 分、61~70 分、71~80 分、81~90 分、91~100 分。再依產業別特性及風險性程度訂定折現率的最大風險折現率，及階段性風險的級距（如 8%、26%、24%、22%、20%、18%）。找出經營管理者（又稱技術供給者）之樂觀值（又稱上限值）和保守值（又稱下限值）之區間價值；其次找出審慎投資者（又稱技術需求者）之樂觀值（又稱上限值）和保守值（又稱下限值）；進行交叉分析取審慎客觀投資者之樂觀值（指預算之上限）和經營管理者之下限值（指要價之下限）兩者之區間價值。

本研究中之風險分析及應注意事項如：本鑑價區間是客觀的技術價值區間值。個案公司的技術價值應列入未來產業變化、後續技術平台在產品上之研發、專業經營等不確定風險。相關關係人須就以上所揭示之風險狀況予以審慎考量及注意。個案公司已簽有專利授權合作意願書等合約，在財務面評估上可採用收益法之相關方法如 NPV 法等。

## 2. 風險折現率評比參數

將參數用權重賦予重要性的量化，並按評定分數表達風險的高低。如評定分數低，表示高風險，折現率高，價值較低；評定分數高，表示低風險，折現率低，價值較高。折現率的高低和級距是依產業風險的特性由專家議定或依產業常規訂定。

## 3. 技術鑑價方法

如採成本法（重置成本、重製程本）、市場法（類同企業之比較）、收益法（創造收入和相對的承諾，如 NPV 等）

## 4. 價值初步設算結果

依據 5 年財務預測報表（由廠商提供），永續經營觀念（考量長期成長率），採取區間價值如樂觀值（上限值），保守值（下限值）。

## 5. 敏感性分析

如以營收達成率和風險折現率等做敏感性的分析。

莊水榮（2000）以技術供給者與技術接受者兩個角度下去探討技術的價值，其認為雙方彼此對於技術都有其定價的上下限，最終定價必落於此區塊中，最後成交的價格取決於供需雙方的談判能力與資訊掌握的完整性所決定。而技術供給者要價的上限為評估技術價值 + 移轉成本，要價下限為直接移轉成本或機會成本；技術需求者的要價上限為市場比價或自行研發成本，付價下限為技術提供者所能容忍的下限，由此個別觀點說明技術價格的形成（如圖 1）。鑑價的內容主要包含下列幾項：（1）標的之概述（包括技術的類別、項目及範圍）、（2）技術來源與所有權、（3）技術內容及特色（現有產品與技術能力說明、主要關鍵技術特色、技術能力與實績、技術發展方向與生命週期）、（4）技術團隊簡歷、（5）公司概况（公司簡介、股東結構、經營理念與規劃、產業分析、市場研究、競爭分析與策略規劃）。

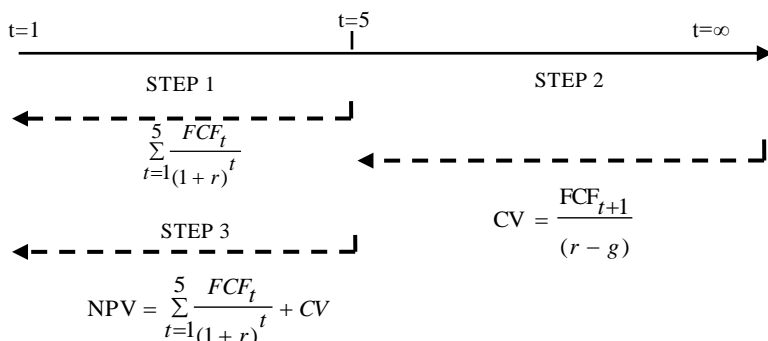
技術提供者的上限價值包括技術價值和技術移轉價值，技術提供者之下限價值為技術直接移轉價值或機會成本；技術接受者（又稱技術需求者）的價值包括在市場公開招標、市場議比價或自行研發成本等之上限價值，技術需求者之下限價值為技術供給者所能容忍之下限價值。在技術供給面本研究聘請鄭博士、曾教授、莊總經理等人參與評估；在技術需求面先後有鄭先生、創投及投資銀行（台灣工業銀行吳經理）分別在七月、八月及九月初參與估算會議。

## （二）技術鑑價方法與模型

### 1. 淨現值法 NPV (Net Present value) method

為企業評估技術價值的主要方法之一，將待鑑價的產品或技術預估可使用的年限與預期可獲得之淨利，求出自由現金流量，以折現的方式換算成當前的現值，之後再將不同時間點所產生的現值進行加總，最後加上永續經營的終值（殘值）可得之。

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} + \frac{FCT_{t+1}}{r-g}$$



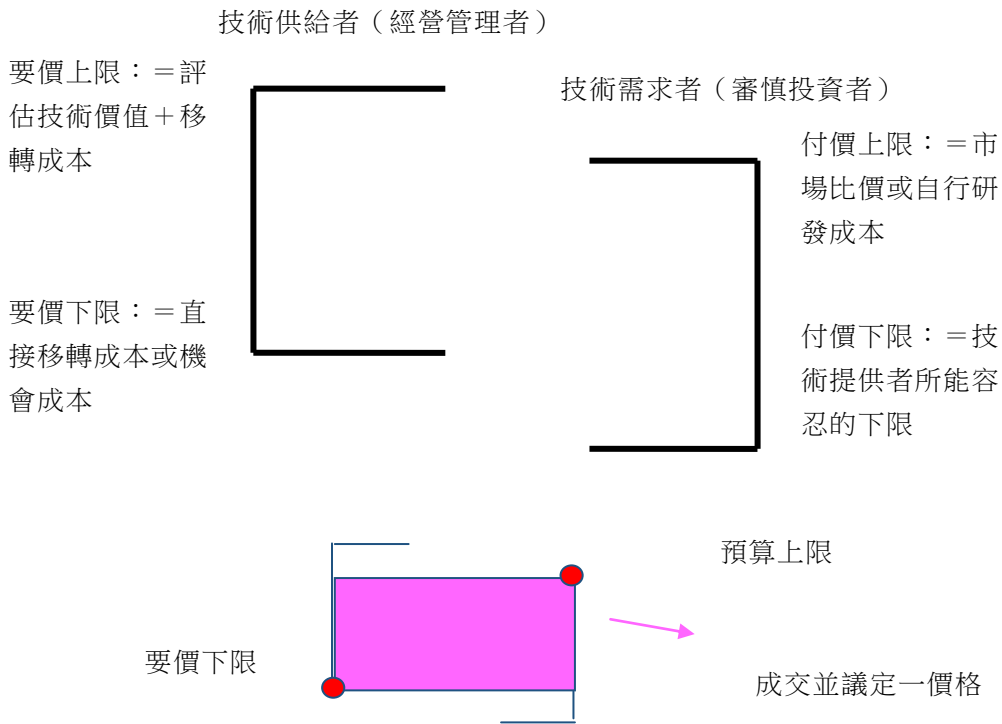


圖1 技術價格形成

FCF：年度、營收總計、佔總營收比率、稅後損益、調整值 1、調整後稅後損益、減：所得稅、加：折舊、減：資本支出、減淨營運資金增加數等於 FCF。

FCF=所投入的自由現金流量

CV=終值

$FCF_t$ =技術於第  $t$  期所產生自由現金流量

$FCF_{t+1}$ =技術於第  $t+1$  期所產生自由現金流量

$r$  = 折現率

$g$ =長期成長率

$t$ =第  $t$  期

$n$  = 該項技術存續期間

## 二、個案研究 (Case study) 法

Zikmund (1994) 認為探索性研究可經由「經驗調查」( Experience Survey )、「次級資料分析」( Secondary Data Analysis )、「個案研究」( Case Study ) 以及「試驗研究」( Pilot study ) 四種主要研究方式進行。訪談法為「試驗研究」的一種資料收集方式，因為問題結構性低，須藉由訪談者 ( interviewer ) 詢問許多問題，並針對受訪者的某些問題作深入探詢。Miller and Crabtree (1992) 指出質化研究的資料蒐集方式，主要可經由觀察、錄製及訪談三種方式取得。

個案研究是透過蒐集、組織及分析資料，並在不同的個案間探討出綜合性及系統性的有價值及較深入的訊息 ( Patton, 1990 )。個案研究法並可視為一種探索問題的取向，但以內容而言則為一種綜合性的研究方法 ( Hamel, 1993 )。本研究實地訪談宇春綠能的李志洋董事長、彭竹梅總經理、張鴻威副總經理等三人，分別於 2010 年元月 2 日上午 10 時至下午 2 時，元月 9 日上午 10 時至下午 2 時，元月 18 日下午 4 時 30 分至下午 8 時 30 分，7 月 2 日下午 6 時至下午 8 時，並承蒙彭竹梅總經理和張鴻威副總經理的鼎力協助和提供相關資料、文件等方能彙整完成。此項訪談資料主要運用於「經營管理者角度」之估算，重點如下：估計評估基準日、評估年期 ( 永續經營 )、年營收成長、年營收達成率、成本率及費用率等，並提供財務預估資料。

## 三、德菲法 (Delphi Method) 法

Delbecq, Andrew, and David, (1975) 提出 Delphi 屬於群體決策方法的一種，又稱專家判斷法，多應用於質性研究。其進行過程乃針對某特定議題，借重專家特殊的經驗與知識，透過數回合反覆回饋循環式回答，直到專家間意見差異性降至最低為止。Listone and Turoff (1975) 提出德菲法適用於以下情況：(1) 當研究問題本身可提供的資訊少、不確定性高、無法正確得知或缺乏足夠數量之資料與數據時；(2) 當研究問題本身無法藉由精準的分析技術獲得解答，但可藉由蒐集主觀判斷資料為答案時；(3) 當研究問題為複雜的議題，非單一專業領域專家得以解決，需透過不同專業經驗之參與者互動、交流，進行腦力激盪方能獲得答案時；(4) 當需安排多人面對面開會討論所面臨時間協調不易、經費有限等問題；(5) 當需保留參與者之異質性，以避免因多數意見之次級團體傳播團體壓力影響結論的變異性或因意見相左、立場互異導致不愉快時。

由於德菲法在施測方面較耗時，不易控制進度，意見容易產生前後矛盾。因此，Murry and Hammons (1995) 提出修正式德菲法 ( Modified Delphi Method )，此方法將部分研究基於特殊考量而修正典型德菲法，其中最大的不同點為省略開放式問卷施測

部分，而改採用參考大量相關文獻並修改後，發展出結構式問卷，作為第一回合的調查問卷，此為修正式德菲法（Modified Delphi Method），此方法的優點為可節省大量時間且能讓參與研究的專家群將注意力集中在研究主題上。本研究進行過程乃邀請曾教授、鄭博士、莊總經理等三位專家<sup>1</sup>，針對宇春綠能之經營團隊及技術團隊、研發核心團隊之及維繫因子、市佔率及市場潛力、技術及產品生命週期、行銷強度及獲利率、技術及產品成熟度、技術開發及承接專案能力、技術及產品應用範圍、技術及產品可替代程度、智慧財產權等多項因素加權計算後，評估得宇春綠能之風險折現率。借重專家特殊的經驗與知識，透過數回合反覆回饋循環式回答，直到專家間意見差異性降至最低為止，亦即從發散到收斂的共識。本研究在無干擾情況下，採用德菲法蒐集專家群體意見，再由科學的計量方法將主觀因素加以量化，以達到主觀因素客觀化之目的（參考表 6、7）。基於上述，綜而論之，本研究繪製研究架構圖（如圖 2）。

## 肆、綠能技術鑑價之個案分析

本研究為將依循文獻探討中的理論、研究方法中的分析策略工具與個案公司的實務經驗相互驗證，並分析整理出宇春綠能在競爭與產品行銷上的各項策略，以了解個案公司如何針對綠動能道路儲能發電裝置之差異性，創造出市場價值。

### 一、宇春綠能簡述

宇春綠能於 2008 年 10 月創立，實收資本額三千萬元。專事儲能機構、服務與設備之研發、製造和銷售。早期緣起於研發團隊主持人張鴻威先生之技術構想，其間歷經三年先期研發儲能機構之可行性，後於 2007 年參加台北國際發明展，以透過人流壓力儲能方式，帶動會場照明系統，其成果深獲評審委員青睞，認其可行性極高，並在 2007 年由工研院董事長暨評審委員主任委員史欽泰博士頒發金牌獎表揚，期間亦歷經法人、創投多次評估後，獲得法人出資成立，執行後續商品化研發。除延攬原研發團隊外，另網羅相關電機、空油壓、機械工程、綠能轉換、財務等具經驗背景之碩、博士人才參與，以強化團隊陣容，至目前為止該公司已擁有道路發電裝置、多功能綠動能道路儲能發電裝置、流體能量轉換裝置、道路能量轉換緩衝裝置之核心技術，並已獲得美國、日本、德國、台灣、中國、歐盟 PCT 等數國專利。未來以能預防和解決地球的能源不斷消耗及地球暖化的問題為經營理念，積極朝向保護地球與維護人體健康的事業目標而努力前進，期能實現永續綠色展業。

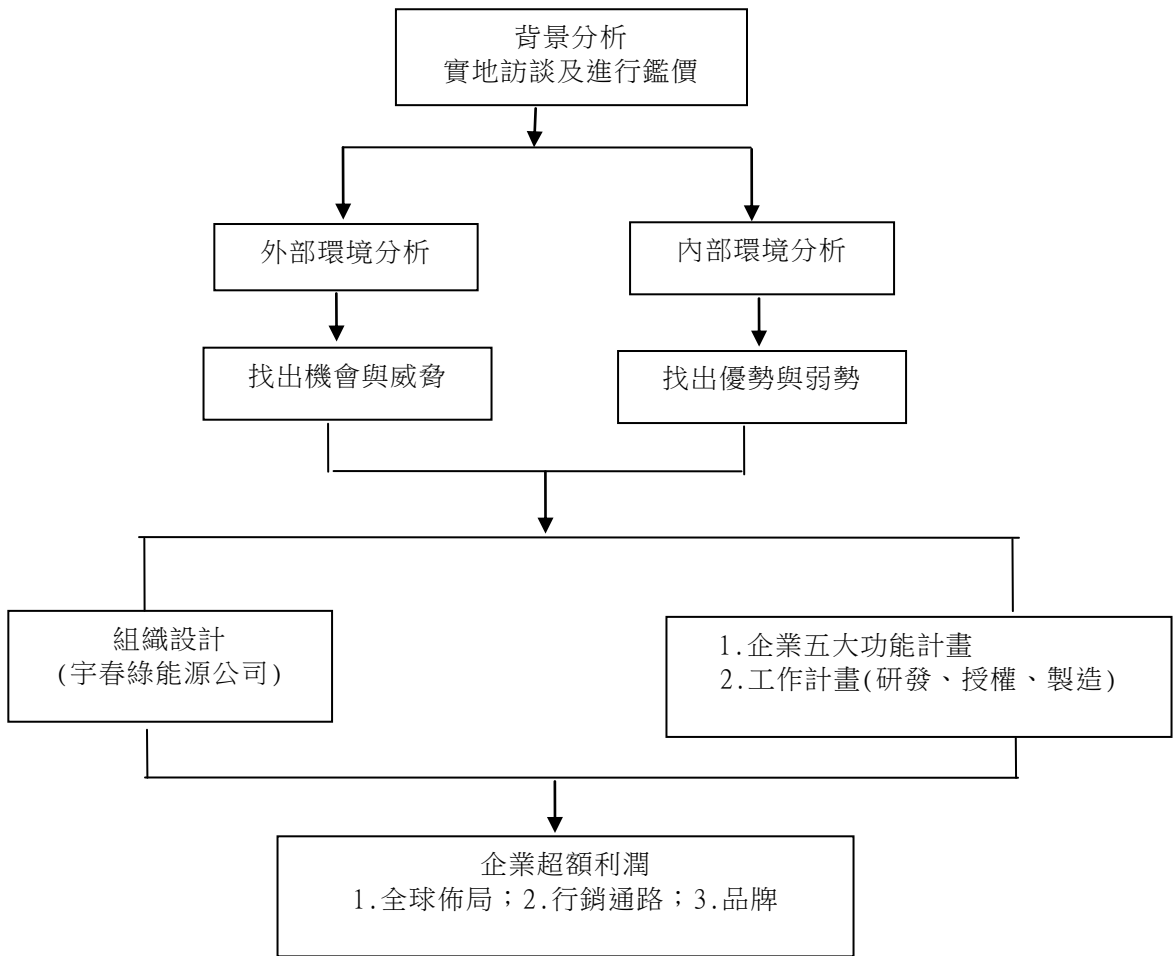


圖 2 研究架構

宇春綠能為一結合環保與科技並行的專業綠能源設備公司，所有技術產品均由公司自行開發及研製，發明人張鴻威副總經理，擁有最紮實的儲能裝置設計、油壓系統機構設計之專業能力。公司在董事長李志洋領導下，不斷以新思維尋求技術之突破、產品創新化，發掘市場趨勢和需求，以促進產業發展和服務社會大眾。該公司之綠動能道路儲能發電裝置，其技術利用不受天候影響，較穩定可行。生產成本多可預測，不致如化石燃料將隨著蘊藏量之耗盡而增加生產成本。該公司之綠動能道路儲能發電裝置，未來將可大量開發應用民生需求，估計在開放市場上與其他發電方式競爭，未來將成為最重要的電力來源之一。

宇春綠色能源產品特色是以獨特的油氣混合之綠動能道路儲能發電裝置為技術核心。藉由接收道路之汽、機車路過之重量，透過壓縮產生壓力能，而壓力能藉由流體管路傳送，將流體壓力能量作一儲存，再經傳動直接發電，也同時將其排出之熱廢氣壓縮過濾。優良的產品品質保證、專利佈局完備、綠色環保兼維護人體健康。又該公司專利佈局完備，綠動能道路儲能發電模組可依不同道路排列安裝。發電效率均優於其他國外廠商，且價格約英國售價的五分之一，且有完善的售後服務。故曾受推薦給前台北縣政府，進行前期少量成品的採購，用於板橋公車總站路段做安裝測試、認證，效益獲得肯定。

過去台灣在太陽能關鍵原料取得不易，且成本高，風力機零組件成本亦高、維修不易（取決於國外廠商），加上兩者都受限於天候環境因素影響，相對綠動能綠動能道路儲能之綠能源產業之綠動能道路儲能發電裝置之完成，將使綠動能道路儲能在產製技術、產品品質、發電效率、每度排放量（每度電將減少 1kg 二氧化碳之排放量），對國內產業的發展結構，將帶來長遠有利的影響。除可提昇產業形象外，讓外銷更具國際競爭優勢。相關產品上市後，可提供道路兩旁的路燈應用，透過以線式電力網路，供給民生需求，除可擴增綠動能綠動能道路儲能產業之營收外，此技術將衍生綠色相關產業的技術提昇，例如儲水產生水力供電循環，或綠建築應用淨化環境，儲熱、風力發電傳動機構、汽泡式發電機、百貨公司、車站人流之壓力儲能，提供車站 LED 照明等。

未來產品模組化後，可因應道路的長度、寬度、地形來排列。未來產品模組化後可因應道路之長度寬度地形來排列，而其用來接收汽、機車路過之重量的受壓裝置，排列方式可為橫列式、或直列式、或交錯式受壓裝置用來接收汽、機車路過之重量。因油壓能量傳動直接，故發電效率高，未來每度電更將減少 1KG 二氧化碳排放量（與傳統燃煤火力發電比較），因此，道路廢氣減量儲能發電裝置乃為一套油氣混合應用，

透過油壓傳動產生電能，同時驅動排氣運動過濾廢氣（ $CO_2$ ），加上相關組件國內均能自製，已有足夠獲利基礎發展市場，未來可應用於高速公路、高架橋快速道路緩衝區、大都會區之一般都市道路緩衝區直接發電，這也將突顯綠動能道路儲能產業之綠動能道路儲能發電產品在成本、發電效率、減碳、溫室效應的減緩、污染的降低、市場應用等構面上均能超越國外廠商，預估綠動能道路儲能之綠能源產業將可搶占市場主導權。

近年標榜可提供乾淨能源之新能源產業發展，正逐漸受到各界重視。而以石化燃料為主之傳統電力業者，雖可自二氧化碳排放交易市場購買不足的排放權，但將會帶來額外的成本負擔，刺激電價的上揚，這也將促使新能源設備產業（太陽能、風力、綠動能道路儲能）的市場競爭力相對提高。本研究透過個案訪談與內部資料彙整宇春綠能研發之綠動能道路儲能發電與其他競爭替代能源之競爭力分析，如下表 1。

透過綠動能道路儲能發電產品，目前日本、以色列、荷蘭應用微型晶片之壓電裝置，安裝於道路透過車壓振動產生電流，因其成本高，電力輸出少，易損壞，英國則利用車壓感應嵌板再帶動嵌齒上下運動技術，安裝於道路緩衝區，成本高（160 萬/組）。宇春綠能推出的綠動能綠動能道路儲能發電模組，可依不同道路排列安裝，且發電效率均優於其他國外廠商，價格約英國售價的五分之一，且售後服務亦較便利，極具競爭力。未來將可優先導入英國市場，目前倫敦境內有 30,000 個傳統減速路障裝置待換裝；應可廣受歡迎。另國內台北縣府將採購少量成品於板橋公車總站路段做安裝測試、認證，經認證通過後，將於縣內推廣安裝各主要道路之減速路段，故未來成長可期。本研究透過個案訪談與內部資料彙整宇春綠能與英國威廉莫裡斯公司、荷蘭德爾公司與以色列公司之競爭力分析，如下表 2。

宇春綠能之綠動能綠動能道路儲能發電裝置，除了可應用於高速公路、高架橋快速道路緩衝區，其產品模組化後可因應道路之長度寬度地形來排列，而其用來接收汽、機車路過之重量的受壓裝置，排列方式可為橫列式、或直列式、或交錯式受壓裝置用來接收汽、機車路過之重量，若受壓裝置數量較多則必須要管路合流，經壓縮後之流體壓力能量，合流於同一管徑中。本研究透過個案訪談與相關內部資料彙整，繪製宇春綠能產品開發流程，如下圖 3。



表 1 綠色能源競爭力分析

項 目	能源 內容	太陽能發電	風力發電	綠動能道路儲能發電
能量來源		太陽	風力	車流、人流
產業鏈		國內上下游建構完整	國內上下游尚待建構	國內產業鏈供應完整
原料取得		關鍵材料被國外大廠掌握	關鍵組件被國外大廠掌握（維修成本高）	材料、組件國內供應鏈完整（維修成本低）
轉換效率		* 平均轉換效率 16%-20%	* 最終轉換效率 20-45%	* 本油、氣混合儲能裝置效率可達 30%~67%
購置成本		* 無蓄電池 30-40 萬/kw * 有電池 35-45 萬 /kw	* 3.5-4.5 萬/kw	* 6-11 萬/kw
每度發電成本		* 16 元/度（國外）	* 3 元/度（國外） * 約 10 元/度（國內）	* 5-9 元/度
維修成本		成本高（模組化）	成本高（模組化）	成本低（模組化）
缺點（受限因素）		* 能量來源不穩定（易受天候影響） * 發電成本高	* 能量來源不穩定（易受天候影響） * 發電成本高	* 能量來源穩定（不受天候影響） * 發電成本低
目的效益		* 節能、環保	* 節能、環保	* 節能、環保、直接減少二氧化碳排放量
經濟效益		* 應用極富彈性 * 可與市電併聯 * 每度電可減少 1kg 二氧化碳排放量（與傳統燃煤比較）	* 可與市電併聯 * 每度電可減少 1kg 二氧化碳排放量（與傳統燃煤比較）	* 可與市電併聯 * 每度電可減少 1kg 二氧化碳排放量（與傳統燃煤比較） * 電力產能：5.36kj/組/1 車次（1,215,728.4kj/站/日） * 廢氣過濾量：5 公升/組/1 車次，一收費站平均 co2 等廢氣過濾量可達 1200 萬公升/日。 * 提供國內外抵換碳排放量的額度

表2 個案公司與國際主要競爭者之競爭力分析 (單位：台幣)

公司名稱 項目	宇春綠能	英國威廉莫裡斯	荷蘭德爾公司	以色列公司
價格(台幣)	40萬/組	200萬/組	50萬/m <sup>2</sup>	9000萬/1英里
市場區隔	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 綠動能道路儲能發電裝置</li> <li>* 應用於一般道路及高速公路(紅綠燈口、收費站、下交流道等緩衝區)</li> <li>* 提供綠能新選擇</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 公路供電系統減速裝置</li> <li>* 應用於公路上緩衝減速路障區</li> <li>* 提供綠能新選擇</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 地板壓電裝置</li> <li>* 應用於都市俱樂部、舞廳</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 將壓電晶體安置道路上</li> <li>* 應用於夜總會人潮聚集場所</li> <li>* 提供綠能選擇</li> </ul>
行銷管道	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 拜訪式</li> <li>* 展示發表</li> <li>* 國外代理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 拜訪式</li> <li>* 展示發表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 拜訪式</li> <li>* 展示發表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 拜訪式</li> <li>* 展示發表</li> </ul>
技術優勢	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 受壓往復儲能技術</li> <li>* 單向往復直接傳動</li> <li>* 流体迴路技術</li> <li>* 每產出1度電可減少1kg二氧化碳排放量</li> <li>* 油氣混合式：</li> <li>* 過濾廢氣：CO<sub>2</sub>等廢氣過濾量達5公升/組/1車次，一收費站平均廢氣過濾量可達1200萬公升/日，可降低二氧化碳排放量</li> <li>* 電力產能：5.36KJ/1車次/組(1,215,728.4KJ/站/日)</li> <li>* 電力產能：一般道路50kwh/套/日</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 感應嵌板技術</li> <li>* 車壓驅動嵌齒使嵌板上下運動，製造能量</li> <li>* 穩定車潮將產出36KW/套/日</li> <li>* 可帶動公路兩旁路燈</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 透過人體重量讓地板壓電裝置產生電流儲存，或同時提供室內電燈</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 研發微型壓電晶片技術</li> <li>* 安裝容易，同時可將小電力作一累積儲存</li> <li>* 1英里可產出640KW/日電力</li> </ul>
關鍵零組件之掌握	* 本公司掌握關鍵技術及組件，國內供應鏈均可自製。	* 英國公司掌握關鍵組件，國內供應鏈均可自製	* 荷蘭公司掌握壓電晶片組件，封裝國內自製	* 以色列公司掌握壓電晶片組件，封裝國內自製
品質優勢	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 維修偵測</li> <li>* 壽命測試</li> <li>* 產品定期保固</li> </ul>	* 產品保固(組件更換費用另計)	* 產品保固	* 產品保固
其他優勢	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 成本低、易維修</li> <li>* 產品模組化</li> <li>* 組裝容易</li> <li>* 可依不同道路橫排、直排。</li> <li>* 減少台灣二氧化碳排放量。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 增加國內綠能使用率</li> <li>* 供應公路上路燈、交通號誌及路標電能</li> <li>* 倫敦境內將有30,000個傳統減速路障裝置(無節能)可更換</li> <li>* 國內公路開放應用此裝置</li> <li>* 電力可儲存或接國家電網</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 易維修</li> <li>* 組裝容易</li> <li>* 減少市電使用率(可自給自足)</li> <li>* 減少營業成本支出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 易維修更換</li> <li>* 組裝容易</li> <li>* 國內公路開放應用此裝置</li> </ul>

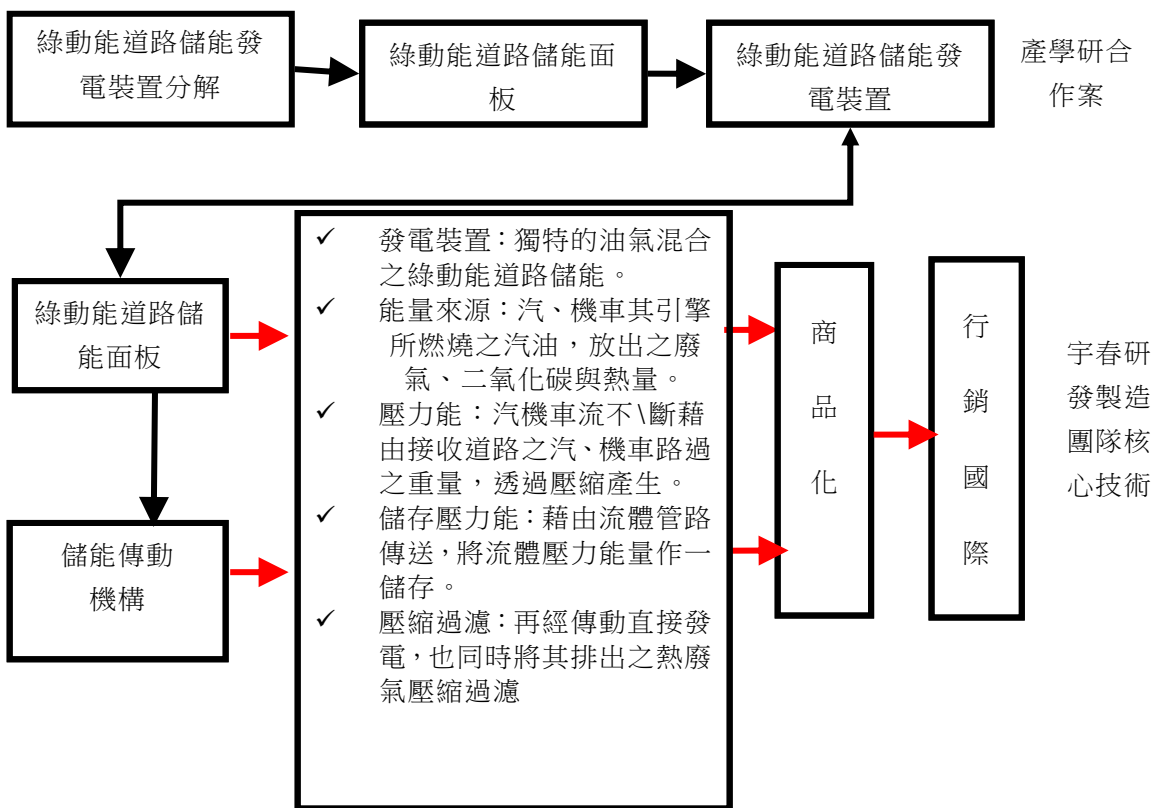


圖 3 宇春綠能產品開發流程

## 二、鑑價方法之說明

透過鑑價方法之相關文獻探討與個案訪談結果，權衡宇春綠能業務性質、經營狀況及價值合理性的考量，將本研究採用淨現值法（NPV 法），相關原由彙整如表 3。

表 3 鑑價方法採用 NPV 法之原理

鑑價標的	採用之 鑑價方法	原由						
<p>本鑑價之目的在於評鑑宇春綠能之技術整體價值，鑑價標的包括下列項目：</p>	<p>NPV 淨現值法</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成本法又稱資產法，適用於公司清算和資產股公司、非營利事業等機構。而宇春綠能乃一成長中的綠動能道路儲能發電裝置等技術設備開發商，且公司提供之綠動能道路儲能發電裝置技術開發以及代理產品有潛在市場。故此法不適用本研究鑑價方法。</li> <li>2. 市場法中的股價營收倍數法（P/S），適用於沒有盈餘、低淨值的新創公司（如網路公司），並宜有類同企業之相關數據比較。由於宇春綠能之經營特性及策略規劃，以國內相類似之綠動能道路儲能發電裝置等技術開發商，少有類似規模的類比對象，且不易取得相關資料參考比較，較不具比較之實質意義。故此法不適用本研究鑑價方法。</li> <li>3. 股價淨值倍數法（P/B）較適用於一般傳統製造業，其具穩健性與妥適性，惟宇春綠能其價值主要來自其新產品開發與專門技術等無形資產價值，故此法恐無法適切衡量宇春綠能的合理價值。</li> <li>4. 淨現值法為將未來宇春綠能經營上所獲得之營業、投資等相關現金流量彙總之公司價值，此法為目前產官學研界對進行之公司、專案投資等價值評估時，較常採用的一種評價方法。故本研究採用此法為鑑價模組。</li> </ol>						
<p>(一) 宇春綠能關於綠動能道路儲能發電裝置等技術系統設計及產品開發之研究、管理與應用之專利技術與專門技術。</p>								
<p>(二) 宇春綠能所屬綠動能道路儲能發電裝置技術之相關產品的研究開發、經營規劃之技術及管理團隊。</p>								
<p>(三) 宇春綠能所屬綠動能道路儲能發電裝置等技術相關產品之研究開發、經營規劃之經驗、執行力與商譽等。</p>								
<p>(四) 宇春綠能所屬關於綠動能道路儲能發電裝置等技術相關產品之研究開發、管理及應用方法之經營與研發管理制度、文件及認證書。</p>								
<p>(五) 宇春綠能所屬綠動能道路儲能發電裝置等技術相關產品之行銷通路開發、管理及維持方法等管理技術。</p>								
<p>(六) 宇春綠能所屬綠動能道路儲能發電裝置等技術整合軟體解決方案、軟體監測管理系統、產品以及所簽立之授權合約。</p>								
<p>(七) 宇春綠能營業上使用之各項設備等有形資產。</p>								
<p>鑑價標的項目之專門技術（Know-how）之無形資產及各項有形資產，均為宇春綠能開發、銷售產品等必備無形資產與能力。</p>								

### 三、影響標的價值參數分析及說明

#### (一) 假設說明

##### 1. 經營年限

宇春綠能之綠動能道路儲能發電裝置技術為自主性研發，而研發領域主要是應用在綠動能道路儲能發電裝置等技術領域，並運用資源回收再利用，以創造新價值。其關鍵技術的主要特色及優勢有功能強、價格合理、操作維護簡單與資源可回收使用等。研發技術均已申請專利，且考量使用者成本與實用性，對其他技術取代性大，攻佔市場能力大，只要產品與服務受到肯定，市場潛力無窮。

技術鑑價時考量公司經營年限，多以 3~5 年、5~10 年及永續經營三個鑑價期間最常被採用。考量物流產業現況、未來發展潛力以及宇春綠能的長期經營策略規劃。本研究將宇春綠能以永續經營方式進行鑑價，應為合理評估。在鑑價的作法上，係將鑑價期間分為二部份，第一部份以宇春綠能未來五年經營所產生之現金流量計算其淨現值，第二部份則採用 **Perpetuity Formula** 計算宇春綠能自第六年後持續經營所應具有的終值。再將兩部分之淨現值加總，即可得宇春綠能持續經營假設情況的技術價值。本研究將標的價值參數分析及說明納入「營業分析」和「公司分析」相扣連，如營收成長率、成本率、費用率及淨利率等，後續將分別說明。

##### 2. 年營收成長（率）

推估宇春綠能之營收成長率，應以綜合既有推出之服務與產品，以及宇春綠能本身之專案執行能力、行銷計畫以及外部的產業成長性等因素作為推估基礎。因此預估宇春綠能的營收在短、中期應可持續提高，在長期營收成長率則會逐漸趨緩，應為一合理假設。故本研究以分階段方式，假設宇春綠能之營收成長率。在 2009~2014 年，宇春綠能營收成長率約為 10%~50%（本研究參照宇春綠能內部相關合約及合作備忘錄等文件，彙製表 4）。

參酌宇春綠能內部營運業務計畫書，並據經建會表示<sup>2</sup>：「根據國際能源署資料，全球發電量將由 2005 年的 18.2 兆度，增加至 2015 年的 25.6 兆度，年成長率為 3.5%；其中，再生能源發電量將由 2005 年的 3.32 兆度，增加至 2015 年的 4.89 兆度，年成長率為 3.9%。根據全球風能協會（GWEC）於今年五月最新發表的「2007 年全球風力年報（Global Wind 2007 Report）」，全球風力機組裝置容量由 1996 年的 6.1 GW（百萬瓩），去年已增加至 93.9 GW，年成長率約 28.2%」。另外：「2008 年風力發電裝置容量前 5 名國家，分別為德國、美國、西班牙、印度、中國；該協會並推估至 2012

年止，全球風力機組累計裝置容量將上看 240.3 GW，約較 2007 年增加 155%，年成長率達 20.7%」。故本研究假設宇春綠能未來在營收長期成長率，採嚴謹保守預估為 11%，作為長期成長率推估之假設，應屬合理。

### 3.成本率、費用率及淨利率

本研究依據宇春綠能之營運模式，推估成本率及淨利率。公司產品與服務主要是以綠動能道路儲能發電裝置等技術開發及研發產品為主。產品的行銷方式，主要以搭配公司專案服務的方式進行，所以行銷費用將不至於對公司的成本率及費用率產生重大影響。因此，參酌宇春綠能以往的財務報表，佐以營運計畫書，作為推估宇春綠能營收之基礎。其關於成本率及費用率之假設，如下表 5 所示。

### 4.風險折現率

由 NPV 法所計算之公司未來現金流量，尚需考慮折現因子（風險折現率）方能求得公司未來之淨現值。風險折現率是 NPV 法另一重要參考變數。風險折現率的考量，本研究採用德菲法（見表 6、表 7），以專家評估宇春綠能之經營團隊及技術團隊、研發核心團隊之及維繫因子、市佔率及市場潛力、技術及產品生命週期、行銷強度及獲利率、技術及產品成熟度、技術開發及承接專案能力、技術及產品應用範圍、技術及產品可替代程度、智慧財產權等多項因素加權計算後，評估得宇春綠能之風險折現率。

本研究評價之基準日為 2009 年 9 月 9 日，經檢視最接近評價基準日，國內 10 年期 98 中央公債甲六之加權平均利率為 1.375%，視為無風險利率代表。本研究以德菲法作為判斷宇春綠能風險折現率的方法。有鑑於宇春綠能已經渡過創業初期累積專案執行能力的過程，除了累積專案執行經驗外，宇春綠能之各項技術已申請多項專利，目前宇春綠能專利申請已送件有台灣、中國大陸、美國、日本、德國與歐盟。未來宇春綠能的經營風險可望逐漸降低。因此，19%~22%的折現率區間應為一合理預估。

### 5.營收達成率

技術鑑價方法中，營收達成率為敏感性分析的重要參數，故假設宇春綠能依不同營收達成率 120%、110%、100%、90%、80%等不同情境下，預估公司未來營收，並依各年不同營收達成率等不同情境下推估鑑價標的宇春綠能之可能價值。

表 4 宇春綠能 2010~2014 年預估營收成長率

年度	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
成長率	21.83%	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%

表 5 宇春綠能 2009~2014 年預估成本率、費用率及淨利率

年 度	2009	2010	2011	2012	2013	2014
成本率	57.94%	54.75%	51.47%	55.11%	49.42%	50.00%
費用率	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%
淨利率	24.05%	26.44%	28.90%	26.17%	30.44%	30.00%

表 6 德菲法依下列十大參數評比風險折現率

參數	原始權重 (%)	評定分數 (%)
經營團隊及技術團隊	15	13
研發核心團隊之及維繫因子	15	14
市佔率及市場潛力	15	7
技術及產品生命週期	5	4
行銷強度及獲利率	10	7
技術及產品成熟度	5	4
技術開發及承接專案能力	10	8
技術及產品應用範圍	10	9
技術及產品可替代程度	5	4
智慧財產權	15	14
總計	100	84

表 7 德菲法風險折現率與評比分數對照表

十大參數評比分數	折現率
1~50	28%
51~60	26%
61~70	24%
71~80	22%
81~90	20%
91~100	18%

## (二) 財務預估

本研究藉由宇春綠能過去的財務資料的財務結構分析及未來財務預測，推估未來宇春綠能財務結構，並整理出宇春綠能預估未來損益表如下表 8。本研究將根據此財務損益表資料，以不同之鑑價方法評估宇春綠能之技術價值。並依此假設評估營收成長率、風險折現率及營收達成率，作為技術鑑價法的技術價值評估之影響參數。

## (三) 方法說明

本研究主張欲從經營者角度評估宇春綠能技術價值時，須先研究宇春綠能之產業前景、營運模式、產品開發、財務預估等參考資料後，再進行 NPV 法進行技術價值評估。在考慮影響宇春綠能的技術價值各項參數後，提出評估的前提與假設，根據不同假設情境呈現宇春綠能經營的財務狀況，再運用淨現值（NPV）鑑價法，試算宇春綠能合理的技術價值。以下針對淨現值（NPV）鑑價法之計算公式與試算進行說明：

### NPV 法

Equity value= PV of net cash flows

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} + \frac{FCF_{t+1}}{r-g}$$



表 8 宇春綠能預估未來損益表

單位：新台幣/元

科目/年度	估營收 比重%	長期成長 率 權重%	2009	2010	2011	2012	2013	2014
銷貨收入			60,000,000	73,100,000	109,650,000	164,475,000	246,712,500	370,068,750
加油站	40%	0.45	24,000,000	29,240,000	43,860,000	65,790,000	98,685,000	148,027,500
高速公路 收費站	55%	0.25	33,000,000	40,205,000	60,307,500	90,461,250	135,691,875	203,537,813
其他	5%	0.20	3,000,000	3,655,000	5,482,500	8,223,750	12,335,625	18,503,438
營業成本			34,764,000	40,022,250	56,436,855	90,642,173	121,925,318	185,034,375
成本率			57.94%	54.75%	51.47%	55.11%	49.42%	50.00%
營業毛利			25,236,000	33,077,750	53,213,145	73,832,828	124,787,183	185,034,375
毛利率			42.06%	45.25%	48.53%	44.89%	50.58%	50.00%
管銷費用			6,000,000	7,310,000	10,965,000	16,447,500	24,671,250	37,006,875
費用率%			10%	10%	10%	10%	10%	10%
營業淨利			19,236,000	25,767,750	42,248,145	57,385,328	100,115,933	148,027,500
營業淨利率			32.06%	35.25%	38.53%	34.89%	40.58%	40.00%
非營業收入			0	0	0	0	0	0
非營業支出			0	0	0	0	0	0
稅前淨利			19,236,000	25,767,750	42,248,145	57,385,328	100,115,933	148,027,500
稅率（25%）			4,809,000	6,441,938	10,562,036	14,346,332	25,028,983	37,006,875
稅後淨利			14,427,000	19,325,813	31,686,109	43,038,996	75,086,949	111,020,625
稅後淨利率			24.05%	26.44%	28.90%	26.17%	30.44%	30%
年 度			2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
成本率			59.94%	54.75%	51.47%	55.11%	49.42%	50.00%
費用率			10%	10%	10%	10%	10%	10%
淨利率			24.05%	26.44%	28.90%	26.17%	30.44%	30.00%
長期成長率%			10.92%					
每套設備費用			600,000 元					
台灣市場需求量（年）			1500 套（900,000,000 元）					
			2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
			100 套	122 套	183 套	274 套	411 套	617 套

◎說明：上述財務預測資料，基於尊重宇春綠能已作部份修正，但對整體研究論述無影響。

淨現值法是目前不論在產官學研界上，均認同並建議採用的鑑價方法。本研究計算方式則由宇春綠能所提供的 2009~2010 年預計損益表預測 2009~2014 年底，各年產生的淨利並予以折現，再假設公司在 2013 年後營收成長率維持不變，求得 2013 年後公司價值之年淨現值（即公司永續經營下所具備之終值）後，並考慮公司在 2008 公司帳面上現金餘額，三者加總後換算成技術價值淨現值。惟公司未來營收達成率屬預測變數，故列為本研究公司技術價值預測敏感性分析之重要參數。本研究同時列入不同風險折現率作為敏感性分析時之鑑價情境考慮因子，以期合理求得公司未來技術價值之淨現值。

#### 四、經營管理者觀點之鑑價

##### (一) 經營管理者角度下評估之前提與假設

宇春綠能之綠動能道路儲能發電裝置技術為自主性研發，其關鍵技術的主要特色及優勢有功能強、價格合理、操作維護簡單與資源可回收使用等。研發技術均已申請專利，且考量使用者成本與實用性，對其他技術取代性大，攻佔市場能力大，待產品與服務逐步行銷，市場潛力無窮。茲將經營管理者角度下之重要前提與假設彙整說明如表 9。

##### (二) 經營管理者角度下鑑價標的價值

從經營者角度，將宇春綠能未來經營的財務面各項數值，帶入 NPV 法的公式計算。在考量風險折現率為 19%~21%，且未來營收達成率在 100%的假設條件下，本研究試算宇春綠能的技術價值合理估價介於新台幣\$643,410 仟元~529,573 仟元。

#### 五、審慎客觀投資者觀點之鑑價

##### (一) 審慎客觀投資者角度下評估之前提與假設

基於投資者對個人資本的審慎小心立場，本研究訂出審慎客觀投資者角度下之重要前提與假設整理說明如表 10。本項曾訪談台灣工業銀行 W 經理、投資人 C 先生等人，且宇春綠能分別參與台大國際會議廳促進投資說明會、及在福華國際會議貴賓廳辦理之促進投資說明會。此項受訪者有意願的投資者（鄭先生），雙方已於 2010 年 8 月 10 日簽訂合作意願書。

##### (二) 審慎客觀投資者角度下鑑價標的價值

從審慎客觀投資者角度，將宇春綠能未來財務面預估之各項數值，帶入 NPV 法

的公式計算。在考量宇春綠能完成開發技術平台，而該平台衍生產品尚在市場推廣階段，存在市場風險，故風險折現率應採保守評估為 20%~22%，且未來營收達成率在 100%的假設條件下，試算合理宇春綠能之評估技術價值介於新台幣\$ 580,417 仟元~487,590 仟元。

## 六、敏感性與情境分析

雖然已考量眾多已知與未知風險，本研究為了掌握鑑價報告完整性，擬對未來經營狀況，作情境模擬與敏感性分析，以便能全面性的透視與反映宇春綠能產品技術、市場、財務面各個的風險。分別在宇春綠能的經營者角度，與審慎客觀投資者的角度下，針對不確定性較高的 2010~2014 年營收成長率作為重要參數，並依營收達成率 80%~120%，風險折現率 19%~22%進行敏感性分析，以預估出不同方法及不同假設情境下之宇春綠能的技術價值，如下表 11。

## 七、經營管理者角度下鑑價標的價值區間

從經營者角度所試算評估的定標價值區間，技術價值最高價格應為經營者觀點鑑價的最高價值。故從經營者角度之價值上限值，採 19%風險折現率，為新台幣 \$ 643,410 仟元。經營者能接受之技術價值的最低值，採 21%風險折現率，為新台幣 \$ 529,573 仟元（參考圖 4）。若技術價值低於新台幣 \$ 529,573 仟元，則經營者認為宇春綠能的技術價值被低估。

## 八、審慎客觀投資者角度下鑑價標的價值區間

從審慎客觀投資者角度試算鑑價的價值區間，技術價值最高價格為採 20%風險折現率，以淨現值法所評估之最高值，即技術價值新台幣 \$ 580,417 仟元。審慎客觀投資者認為宇春綠能的技術價值若高於新台幣 \$ 487,590 仟元，則技術價值被高估。以審慎客觀投資者的角度評估宇春綠能之最低技術價值，採折現率為 22%，以淨現值法評估，宇春綠能之最低技術價值是新台幣 \$ 487,590 仟元（參考圖 5）。此一區間為審慎客觀投資者評估下宇春綠能的技術價值區間。

## 九、技術價值形成圖解與說明

將經營者與審慎客觀投資者，雙方各自評估的技術鑑價區間互相結合，即可得出宇春綠能最佳技術價值區間，其區間值為新台幣 \$ 580,417 仟元~529,570 仟元（如圖 6）。

表 9 經營管理者角度下評估之前提與假設

項目	說明
1.評估基準日	2009 年 9 月 9 日
2.評估年期	宇春綠能在永續經營條件下
3.參考資料	宇春綠能的損益表、資產負債表及現金流量表資料。2009~2014 年之財務預估資料。
4.年營收成長	各年營收成長請參考表 7
5.年營收達成率	詳見參數分析說明
6.風險折現率	19%~21%，請參考參數分析說明
7.成本率及費用率	請參考表 8

表 10 審慎客觀投資者角度下評估之前提與假設

項目	說明
1.評估基準日	2009 年 9 月 9 日
2.評估年期	宇春綠能在永續經營條件下
3.參考資料	宇春綠能的損益表、資產負債表及現金流量表資料。2009~2014 年之財務預估資料。
4.年營收成長	各年營收成長請參考表 7
5.年營收達成率	詳見參數分析說明
6.風險折現率	20%~22%，請參考參數分析說明
7.成本率及費用率	請參考表 8

表 11 宇春綠能技術價值敏感性分析 單位：新台幣/元

	80%	90%	100%	110%	120%
19%	\$514,728,443	\$579,069,499	\$643,410,554	\$707,751,610	\$772,092,665
20%	\$464,333,662	\$522,375,369	\$580,417,077	\$638,458,785	\$696,500,493
21%	\$423,658,401	\$476,615,702	\$529,573,002	\$582,530,302	\$635,487,602
22%	\$390,072,207	\$438,831,233	\$487,590,258	\$536,349,284	\$585,108,310

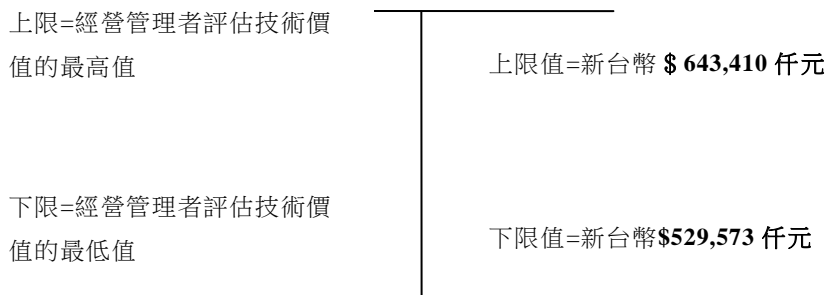


圖 4 經營管理者角度下宇春綠能技術價值區間

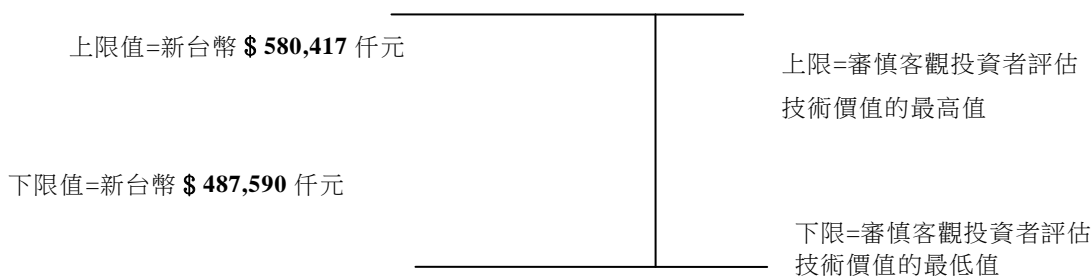


圖 5 審慎客觀投資者角度下宇春綠能技術價值區間圖

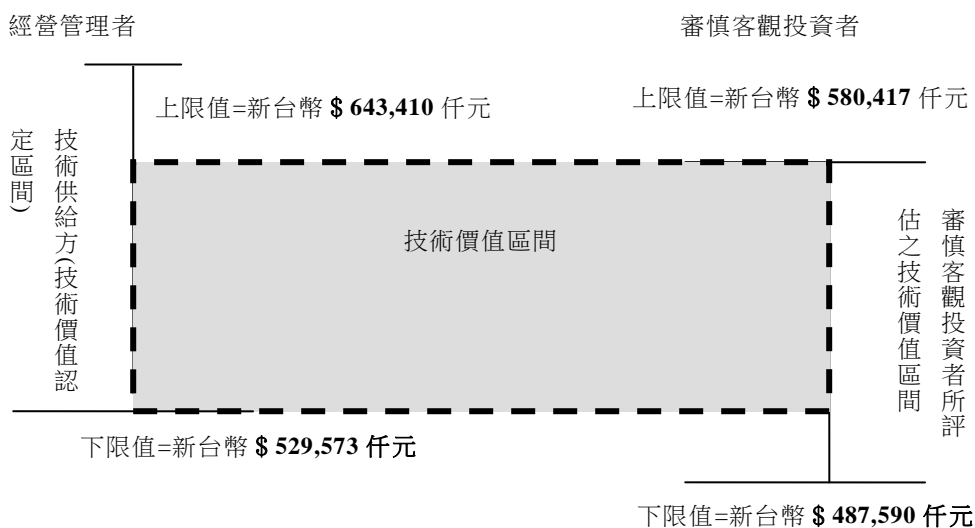


圖 6 宇春綠能技術價值圖解說明

## 十、風險分析及應注意事項

- (一) 本鑑價區間乃是假設客觀第三者同意本研究中所提出的技術價值區間值，為新台幣 580,417 仟元~新台幣 \$ 529,570 仟元。
- (二) 宇春綠能的技術價值，應列入未來產業變化、後續技術平台在產品上之研發、專業經營等不確定風險。宇春綠能目前尚以示範、委託代工及授權收入為公司主要業務來源，故該公司營收會受到接受委託代工及授權之狀況而有上下波動之差異。相關關係人須就以上所揭示之風險及該公司接受委託代工及授權狀況予以審慎考量及注意。

## 伍、結論與建議

透過上述綠能創新個案之技術鑑價分析，本研究主張綠能創新鑑價，可從公司策略架構、策略競爭優勢、技術價值、市場通路與市場價值等面項執行鑑價。本研究透過德菲法專家評估，主張綠能創新鑑價模式，可運用經營團隊及技術團隊、研發核心團隊之及維繫因子、市佔率及市場潛力、技術及產品生命週期、行銷強度及獲利率、技術及產品成熟度、技術開發及承接專案能力、技術及產品應用範圍、技術及產品可替代程度、智慧財產權等多項因素加權計算後，評估綠能創新業者之風險折現率。並主張欲從經營者角度評估綠能技術價值時，須先研究個案業者之產業前景、營運模式、產品開發、財務預估等參考資料後，再進行 NPV 法進行技術價值評估模式。

本研究主張科技公司之技術鑑價，應分別從「經營管理者角度」與「審慎客觀投資者角度」分別評估相關前提與假設，考量相關已知與未知風險後，需再針對未來經營狀況，作情境模擬與敏感性分析，以便能全面性的透視與反映綠能創新之產品技術、市場、財務面各個的風險。本研究個案鑑價模式，分別從經營者角度與審慎客觀投資者的角度下，針對不確定性較高的未來五年營收成長率作為重要參數，並依營收達成率 80%~120%，風險折現率 19%~22% 進行敏感性分析，以預估出不同方法及不同假設情境下之個案綠能創新的技術價值，分別從「經營者角度」與「審慎客觀投資者」試算評估的定標價值區間。雙方各自評估的技術鑑價區間互相結合，即可得出個案公司綠能創新之最佳技術價值區間。

政府自 2009 年 2 月 21 日決議起，在政策及相關法令支持下，更有助於道路儲能產業的發展和成長。乾淨之新綠能源開發和營運，正如雨後春筍般展開，逐漸受到政

府、企業及學術等各界重視與投入的關鍵問題，公司若能藉由技術鑑價及技術授權與政府機關合作的方式，企業化承包所發展的道路儲能裝置，對於政府機關、公司及消費者較容易達到雙贏的結果。本研究所建立綠能創新技術之鑑價模式，已透過專家學者確認未來綠色能源之需求與導向，提供適當合理且可運用的鑑價模式。此鑑價模式值得會計師、技術擁有者、市場投資者與銀行放貸者等利益相關者參考，以強化台灣綠能創新業者，推動銀行融資、技術授權、專利交互授權或技術交易買賣，可創造我國綠能業者更靈活的發展策略，以及政府推動綠能產業發展政策擬定之參考。足供投資、融資單位及綠能業者參考運用。

## 致謝

- 一、感謝宇春綠能高階主管熱心接受訪談，並且同意將相關財務資料適當調整，且不影響研究推論的情況下，揭露技術鑑價內容，提供學術發表。
- 二、感謝 3 位不願具名業界專家與學術學者參與本研究之德菲法專家討論。
- 三、感謝匿名審查委員的專業指教，讓本文更臻完善，提高學術參考價值。

## 註釋

- 1.三位不願具名之業界專家與學術學者說明如下：莊總經理（專長為技術鑑價、科技管理、企業顧問，國立科技大學科法所專業級兼任助理教授）。曾博士（美國威斯康辛機械博士，國立大學教授、專長為機械、奈米技術、能源等，具豐富的產學合作經驗）、鄭博士（清華大學化工博士，專長為動力機械、能源、生化等，業界顧問）。三位專長背景與本研究技術鑑價之標的具有高度相關性。受邀參與德菲法專家討論，相當具有代表性。
- 2.引自經建會網站，新世紀第三期國家發展計畫書，上篇 國家發展願景、目標與政策主軸 [www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=6367](http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=6367)。

## 參考文獻

### 一、中文部分

1. 耿筠、張彥輝、陳達仁與陳佩芬(2010)，大學研發成果關聯性研究及台美狀況比較，商管科技季刊，11(1)，1-203。
2. 莊水榮(2000)，我國高科技產業技術引進時技術鑑價方法之研究，國立雲林科技大學企業管理技術研究所未出版碩士論文。
3. 陳宥杉(2004)，綠色環保壓力對企業競爭優勢影響之研究－以國內資訊電子相關產業為例，國立政治大學企業管理研究所未出版博士論文。
4. 劉江彬、張孟元(2002)，「技術及專利」價值評估模式之研究，臺大管理論叢，12(1)，37-83。

### 二、英文部分

1. Ambec, S., & Lanoie, P. (2008). Does it pay to be green? A systematic overview. Academy of Management Perspectives, 22(4), 45-62.
2. Banerjee, S. B., Iyer, E. S., & Kashyap, R. K. (2003). Corporate environmentalism: Antecedents and influence of industry type. Journal of Marketing, 67(2), 106-122.
3. Blair, M. & Kochan, T. A. (2000). The new relationship: Human capital in the American corporation. Washington, DC: Brookings Institution Press.
4. Chen, Y. S., Lai, S. B., & Wen, C. T. (2006). The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. Journal of Business Ethics, 67(4), 331-339.
5. Chen, Y. S. (2008). The driver of green innovation and green image – green core competence. Journal of Business Ethics, 81(3), 531-543.
6. Clemens, B., & Douglas, T. J. (2006). Does coercion drive firms to adopt 'voluntary' green initiatives? Relationships among coercion superior firm resources, and voluntary green initiatives. Journal of Business Research, 59(4), 483-491.
7. Delbecq, A. L., Andrew, H. V., & David, H. G. (1975). Group techniques for program



- planning: A Guide to nominal group and delphi processes. Chicago: Scott, Foresman and Company.
8. Delmas, M. A., & Toffel, M. W. (2008). Organizational responses to environmental demands: Open the black box. Strategic Management Journal, 29(10), 1027-1055.
  9. Dosi, G. (1988). Sources procedures and microeconomic effects of innovation. Journal of Economic Literature, 26(3), 1120-1171.
  10. Gladwin, T. N., Kennelly, J. J., & Krause, T. S. (1995). Shifting paradigms for sustainable development: Implications for management theory and research. Academy of Management Review, 20(4), 874-907.
  11. Hamel, J. (1993). Case study methods. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
  12. Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. Academy of Management Review, 20(4). 986-1014.
  13. Huang, Y. C., Ding, H. B., & Kao, M. R. (2009). Salient stakeholder voices: Family business and green innovation adoption. Journal of Management and Organization, 15(3), 309-326.
  14. Hunt, F. H., Probert, D. R., Wong, J. C., & Phaal, R. (2003). Valuation of technology: Exploring a practical hybrid model. Oregon. 11(1), 47-53.
  15. Kossovsky, N. (2002). Fair value of intellectual property: An options-based valuation of nearly 8,000 intellectual property assets. Journal of Intellectual Capital, 3(1), 62-70.
  16. Listone, H. A., & Turoff, M. (1975). Introduction. In H. A. Linstone & M. Turoff (Eds.), The delphi method: techniques and applications, Reading (pp. 37-71). MA: Addison-Wesley.
  17. Miller, W. L., & Crabtree, B. F. (1992). Primary care research: A multimethod typology and qualitative road map. In B. J. Crabtree & W. L. Miller (Eds.), Doing qualitative research (Vol. 3) (pp.3-30). Newbury Park, CA: Sage.
  18. Murry, J. W., & Hammons, J. O. (1995). Delphi: A versatile methodology for conducting qualitative research. The Review of Higher Education, 18(4), 423-436.
  19. Park, Y., & Park, G. (2004). A new method for technology valuation in monetary value: Produce and application. Technovatio, 24(5), 387-394.

20. Patton, M. Q. (1990). Qualitative evaluation and research methods(2nd ed.) .Newbury Park: Sage.
21. Porter, M. E., & van der Linde, V. C. (1995). Green and competitive: ending the stalemate. Harvard Business Review, 73(5), 120-134.
22. Reilly, R. F., & Schweih, R. P. (1999). Valuing intangible assets. NY: McGraw-Hill.
23. Sharma, S., & Henriques, I. (2005). Stakeholder influences on sustainability practices in the Canadian forest products industry. Strategic Management Journal, 26(2), 159-180.
24. Smith, G. V., & Parr, R. L. (2000). Valuation of intellectual property and intangible assets(3rd ed.). NY: John Wiley & Sons.
25. Teece, D. J. (1977). Technology transfer by the multinational firms: The 125 resource cost of transferring technological know-how. The Economic Journal, 87(2), 242-261.
26. Trugman, G. R. (2002). Understanding business valuation: A practical guide to valuing small to medium-size businesses (2nd ed.). NY: American Institute of Certified Public Accountants Press.
27. Winn , S. F., & Roome, N. J. (1993). R&D Management response to the environment: Current theory and implications to practice and research. R&D Management Review, 23(2), 147-160.
28. Zikmund , W. G., (1994). Business research methods (4th ed.). Fort Worth: Dryden Press.

2010年07月28日收稿

2010年08月03日初審

2010年12月29日複審

2011年01月31日接受