

台灣中油轉型策略研究

RESEARCH ON TRANSFORMATION STRATEGY OF CPC CORPORATION, TAIWAN

陳慶原

國立臺中科技大學會計資訊系碩士

鄭如孜*

國立臺中科技大學會計資訊系副教授

Ching-Yuan Chen

Master, Department of Accounting Information,

National Taichung University of Science and Technology

Ju-Tzu Cheng

Associate Professor, Department of Accounting Information,

National Taichung University of Science and Technology

摘要

自2016年4月22日巴黎協議生效後，為因應各國禁售燃油車政策，許多汽車製造商致力發展新能源車。台灣政府原擬自2030年新購公務車只能採購純電動汽機車，自2035年起禁售燃油機車，自2040年起禁售燃油汽車。儘管此政策於2019年宣佈暫緩實施，但由於新能源車普及化已是不可逆的趨勢，台灣中油股份有限公司（以下簡稱台灣中油）自成立起即以供應國內各種油品為主要業務，在此潮流下勢必對其造成衝擊，必須及早進行企業轉型以找尋生存契機。本研究目的為：一、釐清新能源車普及化將使台灣中油面臨哪些危機；二、觀摩國外石油大廠採取哪些轉型策略；三、探討適合台灣中油的轉型策略有哪些。

*通訊作者，地址：台中市北區三民路三段129號，E-mail：jtcheng@nutc.edu.tw

本研究認為短期內若禁售燃油車政策由全面純電動化折中為只禁純燃油車，對台灣中油的加油站業務影響將最小，氫能車成為市場主流次之，全面純電動化將對加油站營收影響最大。

關鍵字：中油、電動車、禁售燃油車政策、企業轉型

ABSTRACT

Since the Paris Agreement took effect on April 22, 2016, many automakers have been devoting themselves to developing new energy vehicles in response to the ban on the sale of fuel-powered cars in various countries. In Taiwan, the government initially proposed that starting from 2030, newly purchased government vehicles could only be pure electric vehicles, the sale of fuel-powered motorcycles would be banned from 2035, and the sale of fuel-powered cars would be banned from 2040. Although this policy was announced to be suspended in 2019, the popularization of new energy vehicles is an irreversible trend. CPC Corporation, Taiwan (CPC) has been primarily focused on supplying various petroleum products as its main business since its establishment. The trend will have an impact on it, and it is necessary to carry out enterprise transformation to find opportunities for survival as soon as possible. The purpose of this study is as follows: 1. To identify what crises CPC will face due to the popularization of new energy vehicles; 2. To learn from the transformation strategies adopted by major foreign oil companies; 3. To explore suitable transformation strategies for CPC.

This study believes that if the policy of banning fuel-powered vehicles is compromised from full-scale pure electric vehicles to only banning pure fuel vehicles in the short term, the impact on CPC's gas station business will be the least, followed by hydrogen-powered vehicles becoming the mainstream of the market, while a complete transition to pure electric vehicles will have the maximum impact on gas station revenue.

Keywords: CPC, Electric Vehicles, Ban on the Sale of Fuel Vehicles, Enterprise Transformation

壹、研究動機與目的

2016年4月22日，由195個聯合國會員國及歐盟簽訂的巴黎協議生效，主要目的是降低溫室氣體排放、減緩全球平均氣溫升幅，世界各國自此相繼設定禁售燃油車時程。我國雖不屬簽訂國家但行政院亦於2016年底制定禁售燃油車政策。各國之所以設定禁售燃油車目標，是因為燃油車所使用的汽柴油均是由石油提煉而成，不僅是因為全球石油存量數量固定，總有用盡的一天，且燃燒後會產生二氧化碳（CO₂）、臭氧（O₃）、甲烷（CH₄）、氧化亞氮（又稱笑氣，N₂O）等溫室氣體，導致全球變暖。

雖然經濟部長沈榮津於2019年5月2日表示，2035年新售機車全面電動化政策暫緩實施，但並不表示將來不會再推動新能源車政策。況且國外已有許多純電動車、氫能車達量產規模，台灣汽車市場不可能永遠停留在純燃油車與油電混合動力車階段，政策暫緩只是給台灣中油多一些轉型準備的時間。國營事業很少遭遇必須進行主要業務重大轉型的契機，所以國內的研究多以新制度、新的績效評比方式、新觀念的引進為主。為填補此研究闕漏，本研究參考國外石油大廠與國內外相關產業發展條件，探討台灣中油面對影響存續的威脅與本身不足之處，如何利用本身優勢與外在機會尋找新契機。研究之目的為：

- 一、釐清新能源車普及化將使台灣中油面臨哪些危機。
- 二、觀摩國外石油大廠採取哪些轉型策略。
- 三、探討適合台灣中油的轉型策略有哪些。

貳、文獻探討

本研究之目的在探討台灣中油的轉型策略，必先對多角化與企業轉型的學說發展與種類區別有初步瞭解，方能判斷諸多轉型方向對中油的利弊。

一、多角化

Ansoff（1957）提出企業可以透過市場滲透、市場開發、產品開發或多角化以獲得成長，多角化與其他成長策略相比更需要打破公司過去的模式和傳統以進入新的、未知的道路；Berry（1971）認為企業跨足愈多不同領域的行業項目，多角化程度就愈高；Pitts and

Hopkins (1982) 認為多角化為同時經營不同事業的程度；Chapin and Jermain (1985) 認為企業進行多角化的目的，是為了成長而調整其資產之風險與報酬組合，以及經營者尋找新的挑戰；Ramanujam and Varadarajan (1989) 的說法為企業藉由內部事業發展或收購的過程，透過多角化以進入新的經營領域，並引起行政結構、系統或其他管理程序的變革。

在一般學界認知中，相關產品多角化能創造綜效、提昇公司業績、為公司創造競爭優勢，順應不同情況將資源配置在能為企業帶來收益的產品上，從不同產品線獲得的知識可以共享；缺點是為維持產品多樣化必須花更多心思和成本做決策而犧牲組織靈活性，也會造成企業內部競逐有限的人力、資金、物力、分散決策焦點。Dinker (2017) 認為會得出此結論是因為相關研究多是在已開發國家進行，所以從2000至2010年進行多角化經營的石油與天然氣業、鋼鐵業、汽車製造業、工程業、發電與輸電業，這5大行業營業額前5大、共25家公司進行分層抽樣調查，財務數據主要來自公司財務報表、印度經濟監測中心 (CMIE) 資料庫、印度證券交易委員會網站、印度證券交易所網站、moneycontrol.com、各公司發佈的新聞稿以及主要財經報紙發佈的資訊。這5大行業進行非相關多角化的主要原因都有2個以上，其中有8家是為建立新的業務（以工程業有4家的比例為最高）、8家是為整合發揮企業資源、6家的目的是垂直整合（其中以石油與天然氣業有4家的比例最高）、2家電力業是為提高電力網路的控制程度，僅有1家汽車製造商Maruti Suzuki是為銷售產品進行交叉補貼。

Garrido-Prada, Delgado-Rodriguez, and Romero-Jordán (2019) 研究在景氣低迷時，企業為求生存採取產品多樣化和地域多元化策略對績效的影響。實證測試使用的數據來自2006年至2011年間，西班牙在2008年金融危機主要年份及前後各兩年金融業以外的所有上市公司。結果顯示：

- (一)當大環境不佳時，單獨進行產品多樣化或地域多元化對績效沒有明顯影響。
- (二)不景氣時，同時提高產品多樣化並降低地域多元化會對公司績效產生負面影響；若同時提高產品多樣化與地域多元化則會帶來提升，但必須建立在企業有能力在海外進行競爭的基礎上，地域多元化才能減少產品多樣化的弊端及抵消景氣低迷帶來的負面影響。
- (三)在總體經濟呈下降時，地理和產品多元化的交互作用對公司的業績產生積極影響，並可細分為：
 - 1.未進行地域多元化或地域多元化程度低，則產品多元化會對母公司業績產生負面影響。
 - 2.地域多元化程度高，則產品多角化會對績效產生正面影響。

茲將過去文獻對多角化策略之區分整理於表1。

表1 多角化策略區分

多角化型態	轉型策略	內涵
相關多角化	產品轉型	調整產品線
		提升品質
		提高附加價值
		開發新產品
	市場轉型	品牌、通路、顧客、銷售方式等行銷面的改變
	技術轉型	生產技術、設備、流程之改變
非相關多角化	經營型態轉型	開放加盟 與其他企業進行策略聯盟
	水平整合	與在同一市場供給相同產品或服務的企業合併
	垂直整合	與上、中、下游廠商合併
非相關多角化	進入新領域	增加與本經營項目不相關的新項目

資料來源：本研究整理

新能源車普及化將影響占台灣中油營收四成的汽柴油收入，台灣中油此次的多角化方向是開發電動汽機車電池，與燃油車電池有很大差異，對台灣中油而言既是新市場也是新產品，屬於風險較高的多角化方式，在大規模投資前必須經過慎重評估。

二、企業轉型

由於科技進步，印製紙本的傳統報紙公司受到數位化與電腦網路發展的巨大衝擊，已到達破壞其原本的商業模式的程度，消費者原本購買報紙的習慣變成透過網路免費閱讀，報紙銷售收入明顯減少；商業模式由原本的所有版面一起賣給消費者，變成消費者可以只針對感興趣的版面和內容閱讀；原本能在重要版面放置廣告和設立單獨的分類廣告版以增加曝光機會，現在會因消費者刻意避開造成沒有效果；已經穩定運作多年的印刷與派送通路必須縮減至既能滿足報紙消費者的需求又不造成閒置與浪費，每個改變都顛覆現有的報業商業模式。Karimi and Walter (2016) 為研究數位化與電腦網路對傳統報紙公司的影響，從網站收集全美範圍所有報紙業者高階管理人員的電子信箱，以電子郵件發放問卷邀請其填寫，收回158份(家)問卷，遺失10份數據，共收回148份有效問卷，樣本家數約占美國所有報紙業者的9%。其研究結果為：

- (一)公司中成長團體的自治程度愈高，採用破壞性創新的程度就愈高。
- (二)公司接受風險的程度愈高，採用破壞性創新的程度就愈高。
- (三)公司創新行為的程度與採用破壞性創新無直接關聯。
- (四)公司前攝行為（主動改變現況而非被動接受環境）的程度愈高，採用破壞性創新的程度就愈高。
- (五)公司採用高程度或低程度破壞性創新對業務績效的影響較大，採用中程度破壞性創新對績效的影響較小。

國營事業很少遭遇必須進行主要業務重大轉型的契機，所以國內的研究多以新制度、新的績效評比方式、新觀念的引進為主。歷來國營事業重要產品轉型的案例以台糖、台鹽最為人所知悉。台灣自2002年1月成為世界貿易組織（WTO）會員國，於十幾年前就著手準備轉型，黃瀚諄（2015）以台糖公司種植蝴蝶蘭的個案進行分析，挑選23位經歷台糖蝴蝶蘭產業發展從無到有的階段中，具有相當影響力的從業人士進行田野訪談，最後有18位受訪者的資料可供質化比較分析法（QCA）分析運算，其結果顯示：

- (一)多數受訪者認為台糖公司對於蝴蝶蘭產業貢獻良多。
- (二)鬆化的正式組織制度有助基本制度框架以及關鍵技術制度的轉型。
- (三)要進行創新就必須先使僵固的制度鬆化才能提供必要的彈性空間。

參、國外石油產業多角化轉型方向

資誠聯合會計師事務所發佈的2022年全球市值百大企業（PwC Global, 2023）中屬於能源領域者，其中第3名沙烏地阿拉伯國家石油公司（Saudi Arabian Oil Company）是全世界最大的石油公司，2019年設置沙烏地阿拉伯首個加氫站，2020年與日本合作生產藍氫與藍氨（過程中以碳捕捉及封存避免排放碳到大氣）回售日本（Saudi Arabian Oil Company, 2023）。

第20名埃克森美孚公司（Exxon Mobil）正在世界各地尋找合作，配合當地的生物原料並輔以具有碳捕捉和儲存技術的藍氫生產低排放的可再生柴油，其功能與傳統柴油類似（Exxon Mobil Corporation, 2022）。

第26名雪佛龍石油公司（Chevron）旗下的雪佛龍科技投資公司（Chevron Technology Ventures）在2019年與電池開發商Natron Energy合作投資新電池的開發。Natron Energy的前身是2012年成立的Alveo Energy，該研究機構附屬於美國加州史丹佛大學，有充足的研究人員及來自校友和企業的高額捐款（Natron Energy, 2020）。

第40名信實工業（Reliance Industries Limited）是印度最大，也是全球第二大的私營集團，目前跨足的新能源領域包含太陽能面板與電池儲能系統、鋰電池製造及氫能源開發與製造等。

第54名荷蘭皇家殼牌（Royal Dutch Shell）旗下的NewMotion是歐洲最大的電動汽車充電供應商之一，在超過35個國家／地區已設置18.5萬個公共充電站，預計於2025年在全球設置超過50萬個充電站（Shell Global, 2021）。

第81名中國石油天然氣股份有限公司（PetroChina）的母公司為中國石油天然氣集團公司，中國官方持股82.55%，屬國營事業。目前預計建設超過1,000個充換電站、與上海啓源芯動力科技有限公司及上海玖行能源科技有限公司合資製造及銷售新能源車電池、利用其本身超過2萬家加油站便利店的優勢銷售新能源車（黃雅慧，2022）。茲將前述公司之多角化佈局整理於表2。

國外多數石油大廠在多年前就已涉入太陽能、風力、潮汐等能源領域，在各國紛紛制訂禁售燃油車政策（表3）後，部分石油大廠選擇利用市占優勢設置電動車充電站，採取這類能源產業相關多角化可分散風險並發揮綜效。本研究認為他們之所以不改變以石油產銷為重心，是因為這些大廠已占有全球極大市場，足以確保公司存續，而且許多國家的禁售燃油車政策只禁售新的純燃油車，油電混合動力車則不受影響，這些車輛仍需要普遍設置加油站以維持運作；加上石油的用途極廣，原本用於提煉汽柴油的產能可以轉為製造其他塑化品原料，所以石油供應業務仍有存在的必要。

雖然台灣中油的規模與這些世界大廠存在巨大差異，但新能源車的普及化是既存且不可逆的事實，台灣中油在短期間內無法大規模進行產品重心轉移，外國大廠的轉型策略仍具參考價值，可減少許多探索試錯的成本。

表2 2022年底市值百大石油公司多角化佈局

2022年底 市值排名	公司名稱	多角化佈局
3	沙烏地阿拉伯國家石油公司 (Saudi Arabian Oil Company)	工業原料、化學品、發電、供水、石油運輸…等
20	埃克森美孚公司 (Exxon Mobil)	高性能潤滑油、製氫、可再生柴油…等
26	雪佛龍石油公司 (Chevron)	新能源電池、化學品和添加劑、潤滑油、製氫、可再生柴油、碳捕捉…等
40	信實工業 (Reliance Industries Limited)	發電、新能源車電池、紡織品原料…等
54	荷蘭皇家殼牌 (Royal Dutch Shell)	潤滑油、頁岩油、碳捕捉、化學品…等
81	中國石油天然氣股份有限公司 (PetroChina)	新能源電池製造與銷售、建設充換電站、銷售新能源車…等

資料來源：本研究整理

表3 各國禁售燃油車期程

國家	頒布年份	預計執行年份	禁售運具別
 德國	未明確訂定	2030	燃油引擎
 挪威	2016	2025	汽油車、柴油車
 法國	2017	2040	汽油車、柴油車
 印度	2017	2030	汽油車、柴油車
 荷蘭	2017	2030	全面零排放
 西班牙	2017	2040	汽油車、柴油車
 愛爾蘭	2018	2030	汽油車、柴油車
 以色列	2018	2030	汽油車、柴油車
 中華民國	2018	2040 (2019年刪除相關計畫)	汽油車、柴油車
 哥斯大黎加	2018	2021	汽油車、柴油車
 丹麥	2018	2030 (2023年宣佈推遲至2035年)	汽油車、柴油車
 英國	2020	2030	汽油車、柴油車
 美國	2021	2035	汽油車、柴油車 及所有非電動車

資料來源：維基百科 (2023)

肆、研究方法－以台灣中油為個案分析對象

一、台灣中油沿革

1946年6月1日中國石油股份有限公司創建於上海，原隸屬資源委員會（即今日經濟部國營事業委員會之前身），1949年隨政府播遷來台後，改隸經濟部，總公司設址台北市。主要業務範圍包括油氣之進口、探勘、開發、煉製、輸儲與銷售，以及石油化學原料之生產供應，業務設施遍布全台。2007年2月第550次董事會通過由「中國石油股份有限公司」更名為「台灣中油股份有限公司」。2020年底，在台灣地區2,519座加油站中，台灣中油計有623個自營站、1,302個合作經營站與加盟站，總計1,925個加油站，市占率76.1%（台灣中油，2023）。

二、台灣中油重要營收現況

國內運輸用油每年概略維持在13,000千公秉左右，其中公路運輸佔96.83%、水運1.96%、國內航空0.99%、鐵路運輸0.22%。台灣中油預估2040年新售電動車銷量將超過傳統汽車，占全球新車市場之54%，且電動車占全球道路上行駛汽車之33%，全球用油將因電動車的普及，每日原油需求量較2016年減少約800萬桶（台灣中油，2018）。台灣中油有近四成的營業收入來自汽柴油，若不及早尋求改變將面臨市場萎縮、重要營收減少的危機。

三、台灣中油轉型佈局

我國的禁售燃油車政策是從燃油車直接推行全電動化，台灣中油目前規畫進入電動汽機車電池相關產業鏈以分散風險。由於之前沒有相關領域基礎，所以合作對象除了加入已具有一定規模的Gogoro電池交換站之外，還包含與松下電器（Panasonic）、日本東京電氣化學工業株式會社（TDK），以策略聯盟方式開發自己品牌的電動汽機車電池。台灣中油加油站除了現有的加油、複合商店、汽機車維修保養等服務外，已經能進行電動機車電池交換與電動車充電，將來還能交換台灣中油參與生產的電動汽機車電池。行政院於2016年底提出禁售燃油車規畫的同時，宣布將花費40億於5年內建置3,310個充電與電池交換站，其中1,000站將在台灣中油的加油站（林厚勳，2018）。截至2022年11月底，台灣中油直營站計有276座Gogoro電動機車換電站、134座光陽電動機車換電站及76座電動機車充電站（台灣中油，2022）。首座提供電動汽車充電服務的加油站為台北市福林加油站，於2021年12月27日啟用，並預計5年內要在全台建置19站（台灣中油，2021）。

台灣現有的電動巴士製造商以華德動能、凱勝綠能、總盈金龍、創奕能源、唐榮車輛、成運、鴻華等7家車廠為主，面對已有許多強大競爭者的陌生市場，台灣中油選擇以合作的方式與唐榮車輛共同開發電動巴士電池而非單打獨鬥（林苑卿，2022）。

台灣中油已投入於鈦酸鋰（LTO）負極材料、電芯、模組與應用產品的研發與生產工作，解決電動車對鋰電池在低溫快速充、放電與電池壽命等兩個面向的需求（台灣中油，2018）。至於煉製研究所掌握的軟碳電池（負極材料）技術，雖然在電池充電與壽命的表現略遜於鈦酸鋰，但因能源密度較高，也很適合汽機車使用。多項進展顯示台灣中油的規畫不只是將加油站轉為電池充電／交換站，還預計轉型為電池製造商、太陽能光電發電站、綠能網絡與大數據中心等國內廠商尚未佈局成熟但台灣中油有適當先決條件的發展方向，可避免與民爭利。

四、現有利基維持

另外，隨著天然氣的使用增加，在家庭中取代桶裝瓦斯、發電方式取代空氣污染更嚴重的煤，天然氣占銷貨收入的比率也是逐年增加，一直維持在兩成以上（表4），短期內也沒有其他競爭對手有足夠的能力可威脅台灣中油在這方面的市場占有率，台灣中油除了思考因應新能源車的轉型路線，也該設法維持天然氣的營收水準，不能因沒有競爭對手就鬆懈管理。

伍、研究結果

一、以SWOT分析看台灣中油發展電動汽機車電池

1960年代，Learned、Christensen、Andrews和Guth發展出SWOT理論的概念，主要是探討企業內部的優勢（Strength）與劣勢（Weakness）與產業環境的機會（Opportunity）與威脅（Threaten）來解釋企業所具有的競爭格局。Wehrich在1982年提出從事策略規劃時，同時提出了SWOT矩陣策略配對法，對外部環境的威脅與機會和內部環境的優勢與劣勢做評估，以便擬定應對的策略。本研究以SWOT分析探討台灣中油在轉型電動汽機車電池領域之競爭力，並選擇台灣中油最佳轉型方向。

表4 台灣中油股份有限公司2017~2021年銷貨收入明細表

單位：新台幣千元

營業收入	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	產品合計	占比
汽油	223,082,802	245,834,091	230,269,261	171,493,882	209,941,551	1,080,621,587	23.94%
柴油	113,186,491	144,097,439	154,688,676	92,253,233	112,814,170	617,040,009	13.67%
天然氣	214,095,542	246,160,660	256,172,669	196,891,359	214,218,685	1,127,538,915	24.98%
石油化學品	101,172,822	121,675,296	98,090,216	71,459,147	107,194,060	499,591,541	11.07%
燃料油	67,406,244	69,016,015	55,523,540	31,465,974	59,684,235	283,096,008	6.27%
航空燃油及煤油	29,972,875	40,866,676	39,524,082	19,272,866	21,089,296	150,725,795	3.34%
液化石油氣	12,392,876	13,295,138	11,750,777	8,543,731	8,707,081	54,689,603	1.21%
國外出售原油收入	104,641,625	117,309,783	136,511,089	104,466,095	133,230,351	596,158,943	13.21%
溶劑與潤滑油脂	4,956,295	4,946,385	4,344,134	3,996,701	4,409,677	22,653,192	0.50%
其他	16,081,908	19,414,093	17,969,987	13,904,259	14,265,820	81,636,067	1.81%
營業收入合計	886,989,480	1,022,615,576	1,004,844,431	713,747,247	885,554,926	4,513,751,660	100.00%

資料來源：台灣中油股份有限公司、本研究整理

(一)優勢 (Strength)

- 1.台灣中油夾帶「國家隊」的資源發展自有品牌電池，比起民間企業要自行募資，台灣中油在先天上可謂擁有極大的經濟與政策資源。目前全台約有2千個直營及加盟站，這些加油站除了作為其他品牌電池的交換／充電站以外，也可作為台灣中油品牌電池的銷售、交換、維修據點，服務更具多樣與包容性。
- 2.台灣中油的油品在消費者形象一直名列前茅，相關領域人才有可能會因為公司品牌形象好、福利健全而更傾向選擇台灣中油。

(二)劣勢 (Weakness)

- 1.最主要的競爭對手在機車方面，Gogoro已經建置超過700個電池交換站，其中也包括台灣中油的加油站；台灣電動車市占率最高的特斯拉已在全台設置超過300個充電站（特斯拉汽車，2019），台灣中油還尚未發表達商業化的電動汽機車電池，起步已經落後一大截。
- 2.由於是國營事業，各項研發與購置固定資產支出都受層層審查，專業人才基本上都由內部升遷而來，像電動汽機車電池研發這種陌生的特殊領域專長人員就很難快速引進，在需要搶占份額的新市場更顯吃虧。
- 3.台灣中油是國營事業，有時為響應政府的政策必須做一些無法帶來利益甚至是註定賠錢的事。因為電動汽機車製造商只提供機器，加油站改建的成本除了由政府補助一部分外皆由加油站負擔，加油站的拆帳收入只占所收金額極小部分。台灣中油要研發自己的電動汽機車電池品牌，還要賠錢在自己的加油站為競爭對手提供服務，建置與維護設備也都得花費人力、財力、物力，這種政策性任務可能造成對外競爭地位不利，對內則分散人力物力，恐重演台鹽當年非相關多角化的惡果。
- 4.台灣中油握有超過200個專利，但在財報中既未列入資產也未產生直接收益，顯見台灣中油雖有研發能力，但尚未能將專利轉化到商業可行性階段，所以若想在陌生領域進行研發仍需與其他領先的業者合作。

(三)機會 (Opportunity)

國內電動汽車電池規格尚未統一，台灣中油若能搶先與電池大廠松下合作開發新電池材料，無論將來國際間是否統一電動汽機車電池規格，Gogoro以電動機車的經驗發展車用電池的優勢幾乎不存在。

(四)威脅 (Threat)

1. 只要有一家電動汽車品牌做到可大量生產，其他國家就有可能跟進該品牌的規格，台灣中油即使聯合國內大廠想主導電動汽車規格也有難度。研發進度與電池成本都是大大影響台灣中油能否參與規格制訂的決定性因素。
2. 由於特斯拉電動車目前售價至少179萬台幣，比起油電混合車最低約70萬高出許多。汽車除了純燃油車以外尚有純電動車、油電混合動力車、氫能車等選項，購車預算有限的使用者將偏好售價較低的純燃油車或油電混合動力車，台灣中油和台塑化在2040年前仍有足夠的利基。即使將來又推動汽機車純電動化，將原本要用於汽機車燃料的原油轉作其他工業與民生用途並不難，所以限售燃油車政策勢將影響台灣中油與台塑化的營收但短期內應不嚴重。

經由Wehrich (2002) 的SWOT矩陣分析 (表5) 可清楚判斷電動汽機車普及化對台灣中油未來可能的影響，包括研發進度落後而喪失市場先機、為避免與民爭利必須放棄已投入卻未有成果的項目、相關人才已被搶占先機的民間企業招募等危機。為防止影響擴大，台灣中油應及早採取的措施以調整心態正視市場汰換速度的急迫性、尋求市場有需要但民間無法承擔龐大資金與風險等困難的領域，方能創造台灣中油、市場、用車人共贏的局面。

綜而言之，電動汽機車尚未產生國際間公認的統一規格，台灣中油勢必先與大廠合作才能確保電池跟國際接軌，電池的製造、交換、電能網絡才能降低成本，產生商業價值。但台灣中油目前的進度與國外相比已遠遠落後，要取得後發先至地位的機率很低，所以台灣中油必須善用充足的資金與良好品牌形象搶先與國內外大廠合作，儘速發展自有品牌，且要能與將來會開放進口的車系相容，才能享受電池製造、充換電、車輛維修、廢電池回收再利用的整個產品生命週期最大利益。

表5 台灣中油發展自有品牌電動汽機車電池SWOT分析

內部分析 外部分析	優勢 Strengths	劣勢 Weaknesses
	S-O策略	O-W策略
機會 Opportunities	具備雄厚資金及良好品牌形象，可吸引上、下游大廠共同開發。	開發所需人才可由配合廠商提供，避免因招募人才曠日費時貽誤時機，並從獲得管理換電站的經驗。
	S-T策略	W-T策略
威脅 Threats	在汽車市場完全電動化之前尚有足夠燃油車、油電混合車支撐營收，但需將車輛油耗效能日益提昇列入考量，不可對市場汰換速度過於樂觀。	台灣中油的研發進度落後，無法與現有規格的大廠競爭，但可以將投資目標放在新材料、新公司，以創投的方式參與，既能避免直接與大廠爭奪市場，還能提供創新階段需要的資金、分擔風險，若成功商品化，其報酬率通常亦較豐厚。

資料來源：本研究整理

二、以SWOT分析看台灣中油發展加氫站

燃料電池於車用電池的形式以固體高分子型燃料電池（PEFC）為主，燃料又以氫燃料電池為目前的主流，故以下統稱燃料電池車為氫能車。氫能車是在車輛內燃機燃燒氫氣，或是靠電池中的氫與氧反應產生電力進而推動馬達。除了氫氣為地球上含量最高的元素且為可再生能源、發電過程只產生水等特點外，與電動車相較有以下優點：

- 1.加氣速度極快：3分鐘左右即可完成加氣。
- 2.續航力佳：目前量產車加一次氣可行駛近700公里。本田汽車宣稱其2016年推出的Clarity車款加氣3分鐘可行駛750公里。
- 3.氫氣罐比電池更輕更小：電動汽車若要增加電池容量就會使電池更大更重，但氫氣罐的體積更好控制，所以燃料電池不只適用一般家用汽車也適合貨車等大型車輛。
- 4.沒有電池的老化及懼怕極端溫度問題：氫氣罐只負責儲存氫氣，所以不會有鋰電池老化或因為氣溫過低造成續航力減退的問題。

儘管優點很多，但在現有的技術下無論是氫氣的製造、儲運、建站都仍不經濟，原因如下：

- 1.製造：電解水和甲烷製氫是目前最常見的兩種方法，電解水生成氫氣的能源轉化率只有25%左右，雖然已經有廠商嘗試用太陽能發電來電解水，但是用電能電解水生成氫氣，再用氫氣發電的方式多少有點曲折，不如直接研發太陽能車，以太陽能發電為車輛充電。甲烷製氫的效率略高，但會生成有毒的一氧化碳，如果用燃燒去除一氧化碳，又會得到更多二氧化碳。
- 2.儲運：要減少氫氣的體積，通常是採用低溫或高壓以液態形式壓縮。低溫儲存裝置耗用大量電力反而造成浪費；若以高壓液態的方式儲存，加氫站所用的儲氫罐和管路都必須採用高價材料搭建，運輸及儲存成本遠高加油站或充電站。
- 3.建站成本：日本建置一座off site定置型加氫站的成本約3.9億至4億日元(約1億台幣)，為一般加油站的4倍，需要東京都政府補貼八成才能提供廠商足夠的誘因，一座on site現場產氫型加氫站更是高達5億日元。一輛Toyota Mirai氫能車售價約700萬日元，也需中央和東京都政府分別補貼200萬和100萬日元(陳芊妤，2016；黃仁弘、湯守立、陳奕伸，2018)。

截至2021年底，歐洲擁有228座加氫站，其中101座在德國。法國有41座居歐洲第二，其次為英國19座、瑞士12座、荷蘭11座。亞洲共有363座加氫站，其中日本159座，韓國95座。中國105座加氫站幾乎專門用於公共汽車或貨車(TÜV SÜD, 2022)。

目前市面上已有本田、豐田、菲亞特、福特汽車、通用汽車、現代汽車、梅塞德斯-奔馳、大眾汽車等車廠研發出已能商業量產的純氫能車車款，具有跟電動車爭取市場的潛力。

由於氫能車的燃料需特殊運輸及存儲設備，由加油站改建為氫能車加氣站是更為經濟的做法，加氣只需約3分鐘，比電動車充飽至少需半小時快得多。電動車雖可做到快速充電，但容易折損電池壽命，所以氫能車較符合現代社會需求。

外國已有電動汽機車大廠具備量產能力，但他們不見得需要跟台灣中油合作，且充電站、電池交換站並非只能設在加油站之類的場所，有些車款還可以在家用插座充電，研發進度落後的台灣中油不僅難再介入外國車廠的研發製造，連充電或交換電池都不具必要性。萬一主流車廠都不願跟台灣中油合作，只靠微薄的充電費用收入及日益減少的燃油車輛加油收入，台灣中油的加油站經營很可能陷入危機。故本研究認為台灣中油未來應以加油站改建加氫站為發展主力。

以SWOT分析加氫站對台灣中油未來的重要性：

(一)優勢 (Strength)

加氫站體系需要龐雜的儲運設備和各種軟硬體，加氫站現場需要建放地下儲槽以儲存氫氣，不管是土地取得、高額的軟硬體建置成本、人員的招訓用等成本，台灣中油皆具備最完整的現有佈局可轉換使用。

(二)劣勢 (Weakness)

台灣中油目前轉型方向只專注於電動汽機車電池研發，加油站也只有兼營電動汽機車電池交換或充電，在氫能車電池的研發與加氫站的儲運規劃方面還遠遠落後，且純電動汽機車是台灣中油的競爭者，政策性任務正是在扶植對手。

(三)機會 (Opportunity)

- 1.行政院於2019年3月6日宣布「空氣污染防治行動方案計畫書」刪除2035年新車禁售燃油機車及2040年新車禁售燃油汽車相關工作項目，等同宣告禁售燃油車政策停止（行政院，2019）。
- 2.為試行氫能車，國外大廠勢必移轉部分軟硬體及維修技術給台灣，可以減少國內車商研發成本，台灣中油順勢獲得氫氣儲運、電池製造、氫能車維修等能力。

(四)威脅 (Threaten)

台灣中油在各縣市精華地段有大量土地，能發揮最大效用的方向當是加氫站。目前在台灣與國際間都是電動車的技術較成熟，若電動車先成為主流，氫能車要主宰新能源車市場就需再等好幾年，而這段等待的時間有可能再發展出更進步的新能源車，或讓國外車商有時間以自有品牌進入台灣，台灣中油將要同時面臨車用汽柴油需求萎縮、無法取得電動汽機車電池領先地位、加氫站製儲運鏈的投入也無法回收等多重危機。

若將SWOT分析（表6）與藍海策略的提昇、創造、降低、消除構面結合，可得出以下競爭策略：

- 1.提昇優勢：民間企業必然無法快速獲得如此大量土地和人力，要新設一個可以供應全台的加氫站產、運、儲、銷體系也不是短期內可以完成。台灣中油在全台有大量土地作為加油站、煉油廠、供油中心等用途，以及現有1.6萬名員工大量考、訓、用管理經驗，相較於政府或民間新設加氫站體系，從台灣中油的加油站過渡到加氫站無論是土地、人力、管理經驗、品牌聲譽，台灣中油皆有巨大優勢。

表6 台灣中油發展氫能車加氫站SWOT分析

內部分析		優勢	劣勢
外部分析	Strengths		Weaknesses
		S-O策略	O-W策略
機會 Opportunities	直營站與加盟站合計將近2,000個，占國內加油站的八成，在取得土地日益困難的現今是設置加氫站最理想的合作對象。	氫能車加氣大約3分鐘可行駛近700公里，電動車的發展雖然較快但目前仍無法克服充電時間過長的缺點。	
		S-T策略	W-T策略
威脅 Threats	氫能車售價仍比燃油車、油電混合車昂貴，應利用品牌形象優勢與大廠合作，爭取以氫能車成為新能源車主流。	響應支持新能源車的政策任務，取得更好、更新的設備取代老舊煉製與儲運設備，利用新能源車興起的契機脫胎換骨，化危機為轉機。	

資料來源：本研究整理

- 2.創造機會：與其坐等外在環境變得對企業有利或期待對手發生失誤，更應該主動將外在環境因素轉變為適合未來趨勢的本身特性。台糖和台鹽為配合民營化政策及進入WTO都花費十幾年的時間改變自己，禁售燃油車政策暫緩實施正好給台灣中油足夠的時間投資軟硬體進行轉型。台灣目前還未建置加氫站，對於有嘗試氫能車意願的使用者是不利因素，卻是台灣中油必須創造及掌握的機會。只有主動爭取在台灣推行氫能車，台灣中油才能搶先建立加氫站供應鏈，取得市場先機。
- 3.降低劣勢：任何人事物必有其較為薄弱的一面，體系僵固、國內加氫站設置進度遠落後於充換電站皆是台灣中油的劣勢，雖然已著手規劃轉型，硬體建置進度卻幾乎是0，而且為執行政策任務還必須配合設置充換電站，等於是賠錢扶植競爭對手。台灣中油在硬體方面應優先規劃將老舊廠站汰除，以減少閒置、效率低下的浪費與工安風險，同時還可創造新形象。軟體方面則順勢引進歐美日韓等國家的加氫站經營經驗與管理制度。
- 4.消除威脅：雖然國內禁售燃油車政策暫緩推動，但國外車廠已有愈來愈多電動車及氫能車款將陸續引進，當電動車與氫能車的成本可與燃油車競爭時才開始思考策略就已經太遲。台灣中油應該參考國外石油大廠的作法，尋找新的藍海市場才有機會成為國內車用能源的領頭羊，並利用其國營事業的龐大資源為下游行業降低風險、消除障礙。

陸、結論與建議

自2016年4月22日巴黎協議生效，世界各國為降低溫室氣體排放、減緩全球平均氣溫升幅，相繼設定禁售燃油車時程，各汽車製造商也陸續投入新能源車的研發。由於台灣中油的汽、柴油銷貨收入穩定占營業收入四成左右，等到各國開始落實禁售燃油車、新能源車成為主流取代燃油車才想要轉型就已經錯失重要時機。

本研究以台灣中油為個案分析對象，探討以下主題：

- 一、釐清新能源車普及化將使台灣中油面臨哪些危機。
- 二、觀摩國外石油大廠採取哪些轉型策略。
- 三、探討適合台灣中油的轉型策略有哪些。

國內對於公營事業的研究文獻多聚焦於績效改善、民營化的利弊、行業壟斷等方面，本研究以各國推行禁售燃油車政策與新能源車興起的契機，探討台灣中油目前調整加油站業務的多角化佈局，並參考國外能源業大廠的轉型方向、可用資源等因素做出以下總結，期能對中油轉型過程有所貢獻。

對於台灣中油未來業務的規畫，本研究從台灣中油的利益角度認為，未來只禁售純燃油車是最有利情況，因為不需投資大量成本在相對陌生的領域，而且現有的人力、物力都能繼續按現在的狀態持續；若將來氫能車成為主流，市場上將需要大量加氫站及製氫廠、儲運鏈，鑑於土地愈來愈難取得、民間企業不易建立昂貴製儲運系統，由台灣中油逐步將加油站轉型為加氫站是相對理想的方案，但由於需要投入大量資金及人員學習成本，故認為此方案次於前案。若汽機車市場迅速純電動化，由於會排擠加油站的售油業務，而且充電站或換電站不一定要設在加油站，台灣中油等於在短期流失大部分市場，所以此案再次之（陳慶原，2022；陳慶原、鄭如孜，2022）。

在現有業務應著重深入開發或維持方面，天然氣仍有取代桶裝瓦斯成為家庭燃氣的成長趨勢，火力發電廠以氣換煤也是既定政策方向，所以台灣中油應維持供氣品質及安全以鞏固行業龍頭地位。

台灣中油員工眾多，轉型期間勢必出現部分員工的抗拒，而抗拒的起源多是來自公司政策不夠透明、對不確定因素產生不安或自身技能不足造成。為避免這類原因造成的抗拒心理，台灣中油應充分溝通並提供足夠的技能訓練以增強員工人力資本，使員工在工作及心理能提早適應。員工對未來的變動趨勢及組織的策略必須持開放態度才能適應變動的環境及學習新技能，以提升自身資本（陳欣琪、蔣娉華、劉念琪，2018）。

參考文獻

一、中文部分

1. 台灣中油(2018)，台灣中油總經理李順欽：2020年推出自有品牌電池、建置千座智慧綠能加油站，天下雜誌，Retrieved August 20, 2018，取自：<https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5091451>。
CPC Corporation (2018). Shun-Chin Li, general manager of CPC Corporation: Launching its own brand of batteries and building thousands of smart green energy gas stations in 2020. CommonWealth Magazine. Retrieved August 20, 2018, from <https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5091451>.
2. 台灣中油(2021)，台灣中油首座電動汽車複合快充站－台北市福林站揭牌啟用，台灣中油股份有限公司，Retrieved January 13, 2022，取自：https://www.cpc.com.tw/News_Content.aspx?n=28&s=69105。
CPC Corporation (2021). CPC's first electric vehicle composite fast charging station - Fulin Station in Taipei City was unveiled and opened. CPC Corporation. Retrieved January 13, 2022, from https://www.cpc.com.tw/News_Content.aspx?n=28&s=69105.
3. 台灣中油(2022)，電動機車充換電站據點，台灣中油股份有限公司，Retrieved December 10, 2022，取自：<https://www.cpc.com.tw/cl.aspx?n=3637>。
CPC Corporation (2022). Electric motorcycle charging and swapping station bases. CPC Corporation. Retrieved December 10, 2022, from <https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5091451>.
4. 台灣中油(2023)，2023中油業務簡介，台灣中油股份有限公司，Retrieved November 5, 2023，取自：<https://ws.cpc.com.tw/cpcannual/2023/files/basic-html/page20.html>。
CPC Corporation (2023). 2023 Business profile. CPC Corporation. Retrieved November 5, 2023, from <https://ws.cpc.com.tw/cpcannual/2023/files/basic-html/page20.html>.
5. 行政院(2019)，行政院能源及減碳辦公室，108年第1次委員會議，前次會議結論辦理情形，行政院，Retrieved August 20, 2019，取自：<https://www.ey.gov.tw/File/1D891FB62404095C>。
Executive Yuan (2019). The Executive Yuan office of energy and carbon reduction's 1st committee meeting in 2018 and the conclusions of the previous meeting. Executive Yuan. Retrieved August 20, 2019, from <https://www.ey.gov.tw/File/1D891FB62404095C>.

6. 林苑卿(2022), 電動巴士駛向國際1》萬輛公車全面電動化 帶動1700億商機! 台灣電動巴士 掀起產業4大革命, 財信雜誌社, Retrieved December 6, 2022, 取自: <https://www.wealth.com.tw/articles/3f646150-67a8-4763-8eca-eeee67983514>。
Lin, Y. Q. (2022). Electric buses are heading internationally. 10,000 buses are fully electrified, driving 170 billion business opportunities! Taiwan's electric buses set off four major revolutions in the industry. Wealth Magazine. Retrieved December 6, 2022, from <https://www.wealth.com.tw/articles/3f646150-67a8-4763-8eca-eeee67983514>.
7. 林厚勳(2018), 圖利廠商還是單純方便? 經濟部: 其他電動車電池都要「Gogoro化」, 砸40億建3千充電站, 商業周刊, Retrieved January 8, 2018, 取自: <https://www.businessweekly.com.tw/focus/blog/21650>。
Lin, H. X. (2018). Is it a profit maker or just convenience? Ministry of Economic Affairs: Other electric vehicle batteries must be “Gogoroized”, spending 4 billion to build 3,000 charging stations. Business Weekly. Retrieved January 8, 2018, from <https://www.businessweekly.com.tw/focus/blog/21650>.
8. 特斯拉汽車(2019), 搜尋我們, 特斯拉汽車, Retrieved September 4, 2019, 取自: https://www.tesla.com/zh_TW/。
Tesla (2019). Find Us. Tesla. Retrieved September 4, 2019, from https://www.tesla.com/zh_tw/findus/list.
9. 陳芊妤(2016), 參加第十二屆國際氫能與燃料電池研討暨展覽會出國報告, 經濟部能源局, Retrieved September 5, 2019, 取自: <https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10501043/001>。
Chen, C. Y. (2016). Report abroad at the 12th International Hydrogen Energy and Fuel Cell Symposium and Exhibition. Energy Administration, Ministry of Economic Affairs. Retrieved September 5, 2019, from <https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10501043/001>.
10. 陳欣琪、蔣娉華、劉念琪(2018), 科技不確定性, 工作不安全感與工作壓力: 以無疆界職涯傾向為調節變項, 東吳經濟商學學報, (96), 67-97。
Chen, H. C., Chiang, P. H., & Liu, N. C. (2018). The relationship between technology uncertainty, job insecurity, and job stress: Boundaryless career as a moderator. Soochow Journal of Economics and Business, (96), 67-97.

11. 陳慶原(2022)，從新能源車興起探討台灣中油公司轉型策略，臺中科技大學會計資訊系碩士班學位論文。
Chen, C. Y. (2022). Discussion on the Transformation Strategy of CPC Corporation to Cope with the Rise of New Energy Vehicles. Dissertation for the master's class of the Department of Accounting and Information, Taichung University of Science and Technology.
12. 陳慶原、鄭如孜(2022)，因應能源管制中油之產品轉型研究，第十七屆中華商管科技學會年會暨學術研討會，台中：朝陽科技大學主辦。
Chen, C. Y., & Cheng, J. T. (2022). Research on Product Transformation of CPC in Response to Energy Regulation. Annual meeting and academic seminar of the Chinese Association of Business and Management Technology, Taichung.
13. 黃仁弘、湯守立、陳奕伸(2018)，參訪日本公司經營多角化業務，台灣中油股份有限公司，Retrieved September 10, 2019，取自：<https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10700996/001>。
Huang, Z. H., Tang, S. L., & Chen, Y. S. (2018). Visited Japanese companies to manage diversified business. CPC Corporation. Retrieved September 10, 2019, from <https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10700996/001>.
14. 黃雅慧(2022)，中石油轉型 進軍電池業，經濟日報，Retrieved January 10, 2023，取自：<https://money.udn.com/money/story/5603/6800093>。
Huang, Y. H. (2022). CPC transforms and enters battery industry. Economic Daily. Retrieved January 10, 2023, from <https://money.udn.com/money/story/5603/6800093>.
15. 黃瀚諄(2015)，開創新產業之正式化組織制度：1985~2001年台糖公司經營蝴蝶蘭產業之組織變革分析，台灣管理學刊，15(2)，71-98。
Huang, H. C. (2015). Creating innovational industry in formal institutional organization: The organizational transformation analysis of managing orchid industry in Taiwan Sugar Company from 1985 to 2001. Taiwan Management Journal, 15(2), 71-98.
16. 維基百科(2023)，廢止燃油車，維基百科，Retrieved November 5, 2023，取自：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/廢止燃油車>。
Wikipedia (2023). Phase-out of fossil fuel vehicles. Wikipedia. Retrieved November 5, 2023, from https://en.wikipedia.org/wiki/Phase-out_of_fossil_fuel_vehicles.

二、英文部分

1. Ansoff, H. I. (1957). Strategies for diversification. Harvard Business Review, 35(5), 113-124.
2. Berry, C. H. (1971). Corporate growth and diversification. The Journal of Law and Economics, 14(2), 371-383.
3. Chapin, C. K., & Jermain, D. O. (1985). SMR forum: Increasing the success of your diversification program. Sloan Management Review, 26(4), 65.
4. Dinker, D. N. J. (2017). Rationale for unrelated product diversification for Indian firms. International Journal of Engineering and Management Research, 7(2), 1-10.
5. Exxon Mobil Corporation (2022). Renewable diesel for our changing world. Exxon Mobil Corporation. Retrieved June 13, 2022, from <https://energyfactor.exxonmobil.com>.
6. Garrido-Prada, P., Delgado-Rodriguez, M. J., & Romero-Jordán, D. (2019). Effect of product and geographic diversification on company performance: Evidence during an economic crisis. European Management Journal, 37(3), 269-286.
7. Karimi, J., & Walter, Z. (2016). Corporate entrepreneurship, disruptive business model innovation adoption, and its performance: The case of the newspaper industry. Long Range Planning, 49(3), 342-360.
8. Natron Energy (2020). Natron Energy Announces Strategic Investment by Chevron Technology Ventures. Retrieved June 5, 2020, from http://natron.wpengine.com/wp-content/uploads/Natron-CTV_Press_Release_Final.pdf.
9. Pitts, R. A., & Hopkins, H. D. (1982). Firm diversity: Conceptualization and measurement. Academy of Management Review, 7(4), 620-629.
10. Pwc Global (2023). Global Top 100 companies - by market capitalisation. Pwc Global. Retrieved May 3, 2023, from <https://www.pwc.com/gx/en/audit-services/publications/to-p100/pwc-global-top-100-companies-2023.pdf>.
11. Ramanujam, V., & Varadarajan, P. (1989). Research on corporate diversification: A synthesis. Strategic Management Journal, 10(6), 523-551.

12. Saudi Arabian Oil Company (2023). First accredited low-carbon ammonia shipment for power generation dispatched from Saudi Arabia to Japan. Saudi Arabian Oil Co. Retrieved May 21, 2023, from <https://www.aramco.com/en/news-media/news/2023/low-carbon-ammonia-shipment>.
13. Shell Global (2021). Shell trials forecourt battery power storage system as it ramps up EV ambitions. Shell Global. Retrieved September 5, 2021, from <https://www.shell.com/energy-and-innovation/new-energies/new-energies-media-releases/shell-trials-forecourt-battery-power-storage-system-as-it-ramps-up-ev-ambition.html>.
14. TÜV SÜD (2022). Another record number of newly opened hydrogen refuelling stations in 2021. TÜV SÜD. Retrieved March 6, 2022, from <https://www.tuvsud.com/en-us/press-and-media/2022/february/another-record-number-of-newly-opened-hydrogen-refuelling-stations-in-2021>.
15. Weihrich, H. (2002). The TOWS matrix - A tool for situational analysis. Long Range Planning, 15(2), 54-66.

112年03月15日收稿

112年06月15日初審

112年08月01日複審

112年08月10日接受

作者介紹

Author's Introduction

姓名 陳慶原
 Name Ching-Yuan Chen
 服務單位 國立臺中科技大學會計資訊系碩士
 Department Master, Department of Accounting Information, National Taichung University of Science and Technology
 聯絡地址 404336台中市北區三民路三段129號
 Address No.129, Sec. 3, Sanmin Rd., North Dist., Taichung City 404336, Taiwan (R.O.C.)
 E-mail staf09@gmail.com
 專長 組織行為、策略管理
 Specialty Organizational Behavior, Strategic Management

姓名 鄭如孜
 Name Ju-Tzu Cheng
 服務單位 國立臺中科技大學會計資訊系副教授
 Department Associate Professor, Department of Accounting Information, National Taichung University of Science and Technology
 聯絡地址 404336台中市北區三民路三段129號
 Address No.129, Sec. 3, Sanmin Rd., North Dist., Taichung City 404336, Taiwan (R.O.C.)
 E-mail jtcheng@nutc.edu.tw
 專長 政府會計、非營利組織會計、財務會計
 Specialty Government Accounting, Non-profit Organization Accounting, Financial Accounting