

致理科技大學國際貿易系
國貿實務專題

全球電動車產業發展之研究-
以特斯拉比較比亞迪為例

指導教授：王珍一

學生：日麗鈴、陳品瑄、王子妮、簡瑜
萱、古逸姍、張雅涵、李佳倫

中華民國一一二年十二月

國貿實務專題研究授權書

本授權書所授權之國貿實務專題研究為日麗鈴、陳品瑄、王子妮、簡瑜萱、古逸姍、張雅涵、李佳倫共 7 人，在致理科技大學國際貿易系 113 學年度第 1 學期完成國貿實務專題。

國貿實務專題名稱：全球電動車產業之研究-以特斯拉比較比亞迪為例

同意 不同意

本組同學共 7 人，皆同意著作財產權之論文全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未勾選，該組同學皆同意視同授權。

指導教授姓名：

專題學生簽名：

學號：

中華民國113年10月29日

* 本授權書請以黑筆撰寫並影印裝訂於書名頁之次頁。

誌謝

首先，先謝謝我們的王珍一指導老師，在沒有頭緒的情況下，老師給了我們很多意見及想法，當遇到第一個問題選擇主題時，老師給了許多意見及方向，讓我們對這個主題有了構思並且往正確的方向去針對與研究，在老師細心的指導下讓我們的專題更加完整。也要謝謝我們的組員，謝謝大家一起配合，願意花自己的時間一起討論讓我們的內容更加完整，在大家一起努力下我們也一起成長，發揮彼此的能力來完成此專題，過程中即使有點困難，會產生衝突與矛盾，但這些過程也讓我們更有團結心，即便是遇到棘手的問題，我們也願意迅速一起想出更有效的解決方法，也更了解團體中每個人缺一不可的重要性。

摘要

在環境及氣候變遷下，各國陸續提出「2050淨零排放」的宣示，落實淨零轉型目標。鍵於環保節能已成為未來趨勢，電動車被視為最具前瞻性與未來性的重點產業之一，藉由討論特斯拉與比亞迪，進一步探討以電動車對環境影響的主題，相對於傳統內燃機車輛，電動車擁有減少空氣污染和溫室氣體排放方面具有顯著優勢。雖然製造電動車的過程也產生排放，但隨著能源轉型和更清潔的能源生產，電動車的整體碳足跡可能會進一步減少。此外，電動車還有助於減少噪音污染，這對城市和居民的生活品質有所助益。在國際能源署（IEA）報告指出，2022年全球電動車銷售量正式突破千萬輛大關，2023年預估將達1,400萬輛、市占率為18%，2030年市占率更將達到35%。看好電動車未來發展趨勢高性能、自動化駕駛和可持續能源應用的方向前進。這些趨勢將帶來一個更環保、智能化、可持續的未來交通系統。

關鍵詞:氣候變遷、環保節能、能源轉型

目 錄

第壹章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究問題與目的.....	2
第三節 研究對象與限制.....	3
第四節 研究架構與流程.....	6
第五節 結果與討論.....	7
第貳章 環保法規與政策.....	8
第一節 聯合國協定開始推動節能減碳措施.....	8
第二節 美國環保方面與技術實力.....	9
第三節 ESG的發展歷程.....	10
第四節 交通運輸業去碳藍圖.....	10
第五節 中國十四五規劃.....	11
第六節 中國新能源汽車產業發展計畫.....	13
第參章 理論與相關研究探討.....	13
第一節 電動汽車理論.....	13
第二節 電動車相關研究討論.....	14
第三節 綠色運輸.....	17
第四節 綠色運輸相關研究討論.....	18
第五節 創新策略.....	19
第六節 創新策略相關研究討論.....	19

第肆章 電動車產業介紹	20
第一節 電動車產業概述及對環保的影響	20
第二節 電動車市場趨勢	23
第三節 各國電動產業政策與發展	24
第四節 五力分析	28
第伍章 廠牌與各國政策的不同	29
第一節 特斯拉與比亞迪各項性能比	29
第二節 特斯拉與比亞迪各項相關政策	32
第三節 特斯拉與比亞迪最熱銷車款比較	34
第陸章 結論	35
第一節 結論	36
第二節 建議	37
參考文獻	39
中文文獻	39
英文文獻	40

圖 目 錄

圖 1 研究流程圖	6
圖 2 全球-電量結構圖	8
圖 3 中國新能源汽車2021-2023.6月度銷量	13
圖 4 電動車(EV)的三大類型	22
圖 5 全球電動車銷量發展	23

表 目 錄

表 1 電動車、油電混合車及燃油汽車比較一覽表	22
表 2 各國電動車策略比較	26
表 3 特斯拉與比亞迪五力分析	29
表 4 特斯拉和比亞迪各項性能比較	29
表 5 特斯拉和比亞迪稅收與補貼比較	32
表 6 特斯拉與比亞迪優缺點比較	33
表 7 特斯拉與比亞迪最熱銷車款比較	34

第壹章 緒論

第一節 研究背景與動機

隨著全球氣候變化問題日益嚴重，減少溫室氣體排放已成為各國政府和社會各界的共同目標。交通運輸部門是碳排放的重要來源之一，其中內燃機汽車（傳統汽油和柴油車）排放的二氧化碳佔全球總排放量的15%以上。在此背景下，電動車（Electric Vehicles, EVs）憑藉其零排放、低噪音和高能效的優勢，被廣泛視為減少交通運輸碳排放的重要解決方案之一。

過去十年，電動車技術得到了迅速發展，市場需求顯著增加。這一趨勢受到多種因素的推動，包括政府激勵措施（如購車補貼、減稅政策和碳排放配額交易系統）、新能源技術的進步（如電池技術、充電基礎設施的改善）、以及消費者環保意識的提高。根據國際能源署（IEA）的報告，全球電動車保有量已在2021年突破千萬大關，並預計未來幾年將保持高速增長。

目前，電動車市場主要由三種類型的車輛構成：純電動車（Battery Electric Vehicles, BEVs）、插電式混合動力車（Plug-in Hybrid Electric Vehicles, PHEVs）和氫燃料電池車（Fuel Cell Electric Vehicles, FCEVs）。其中，純電動車憑藉其零排放特性和較低的維護成本，成為市場主流。特斯拉（Tesla）和比亞迪（BYD）作為兩大領先的純電動車製造商，不僅在技術創新和產品研發方面處於全球領先地位，而且在市場戰略和品牌影響力上也有著顯著表現。

然而，電動車行業的快速發展也面臨諸多挑戰，包括電池成本高、續航里程限制、充電基礎設施不足和電力來源的清潔化問題等。電池技術是電動車發展的關鍵領域，涉及到能量密度、充電速度、耐用性及環保性等多方面的問題。隨著電動車普及率的提升，如何建立和維護有效的充電網絡，並保證電力供應的可再生性和穩定性，成為了業界關注的重點。

此外，不同區域市場的政策導向和消費者需求各異，這也對電動車製造商的全球化戰略提出了挑戰。例如，在歐洲市場，嚴格的碳排放標準和禁售燃油車的計劃促使電動車銷售快速增長；而在中國，政府的政策支持和城市限行措施推動了本土電動車品牌的崛起和快速擴展。

基於以上背景，對電動車市場的研究不僅需要考慮技術和產品創新，也需要深入理解市場動態、政策環境和競爭格局。隨著市場的不斷發展和技術的進步，對電動車行業的多維度分析將有助於預測其未來走

向，並為政府政策制定和企業戰略調整提供重要參考。

當前，隨著全球對可持續發展的關注逐漸增強，各國政府不斷出台鼓勵新能源汽車發展的政策，電動車產業正迅速成為全球汽車市場增長的重要驅動力。特斯拉（Tesla）和比亞迪（BYD）作為電動車領域的兩個重要代表，不僅在各自市場中具有顯著影響力，也在全球範圍內對新能源汽車行業的創新和發展起到引領作用。特斯拉憑藉其領先的自動駕駛技術、強大的軟件生態系統和卓越的用戶體驗，迅速成為全球電動車市場的標杆企業；而比亞迪則依靠其在電池技術、製造能力及垂直整合的供應鏈優勢，快速擴展市場份額並實現盈利增長。

本研究的動機不僅是分析這兩家公司如何通過不同的路徑在電動車市場取得成功，更重要的是揭示在全球化背景下，不同區域市場特性、政策環境和消費者偏好如何影響企業的發展戰略。通過比較特斯拉和比亞迪的技術研發投入、產品創新能力、品牌建設和國際化進程，本研究旨在探索它們各自所面臨的挑戰與機遇，並分析未來電動車市場的競爭格局。

此外，本研究還將關注兩家公司在可持續發展、供應鏈管理和能源利用效率方面的表現。特斯拉和比亞迪在各自的發展過程中，均展現出對環境友好技術的重視和推動，如特斯拉的太陽能儲能解決方案，以及比亞迪的綠色工廠和電池回收計劃。透過對這些策略的分析，本研究希望了解這兩家公司如何在達到商業成功的同時，推動綠色轉型和實現可持續發展目標。

最終，本研究的成果將為學術界、行業內的專業人士及政策制定者提供有價值的洞見，幫助他們理解電動車行業的未來發展方向和成功因素，並為如何推動這一領域的持續創新和增長提供參考。

第二節 研究問題與目的

根據本市場最大兩個市場去進行探討：

研究問題：

- 一、技術創新與應用：特斯拉（Tesla）和比亞迪（BYD）在電池技術、自動駕駛技術和能源管理系統等方面的創新有何差異？這些技術創新如何影響兩家公司在全球市場的競爭力？
- 二、商業模式與市場策略：特斯拉和比亞迪在商業模式和市場策略上有何不同？如何在不同區域市場（例如北美、歐洲和中國）調整其產品定位和銷售策略？
- 三、供應鏈管理與可持續發展：兩家公司在供應鏈管理和可持續發展方面的表現如何？如何在確保環保目標的同時，保持其業務的增長和盈利能力？

四、政策環境與市場適應性：特斯拉和比亞迪如何應對不同國家和地區的政策環境（如政府補貼、碳排放限制和燃油車禁售計劃）？這些政策如何影響兩家公司在不同市場的發展策略？

五、消費者行為與品牌影響力：消費者在選擇電動車時最看重哪些因素？特斯拉和比亞迪如何通過品牌定位和行銷策略來影響消費者行為並增強其市場份額？

六、未來發展趨勢：在電池技術、充電基礎設施、自動駕駛技術等關鍵領域的持續進步下，電動車市場未來可能出現哪些新趨勢？這些趨勢將如何影響特斯拉和比亞迪的市場競爭力？

研究目的：

一、探索技術差異和創新動力：分析特斯拉和比亞迪在技術研發和創新方面的不同策略，了解其如何利用技術優勢保持競爭力，並探討這些技術創新對電動車行業發展的影響。

二、比較商業模式與市場定位：通過比較兩家公司在商業模式和市場策略上的異同，深入了解它們如何在不同市場和消費者群體中建立競爭優勢，並分析其未來的增長潛力。

三、評估可持續發展與供應鏈管理策略：研究兩家公司在供應鏈管理和可持續發展方面的具體措施及其成效，探討如何在日益嚴格的環境法規和社會責任要求下實現可持續增長。

四、理解政策影響與適應策略：分析全球不同地區政策對電動車市場的影響，以及特斯拉和比亞迪如何調整策略以適應這些政策變化，為其他企業應對政策挑戰提供借鑒。

五、分析消費者行為和品牌戰略：了解消費者在電動車選擇中的關鍵考量，並探討特斯拉和比亞迪如何通過品牌建設和行銷手段影響消費者決策，從而增強其市場競爭力。

六、預測市場未來趨勢：結合技術發展、政策變化和市場動態，預測電動車市場的未來趨勢，並分析特斯拉和比亞迪如何在這些變化中保持領先地位，為業界提供戰略建議。

這些研究問題和目的是為了全面探討電動車市場的發展狀況，並深入分析特斯拉和比亞迪如何在競爭激烈的市場環境中取得成功，從而為行業內其他企業、政策制定者和學術研究提供有價值的參考。

第三節 研究對象與限制

本研究將聚焦於全球兩大電動車製造商：特斯拉（Tesla, Inc.）和比亞迪（BYD Company Limited），這兩家公司在電動車市場中具有顯著的影響力和代表性。

一、特斯拉 (Tesla)

(一)總部所在地：美國加利福尼亞州帕羅奧圖

(二)成立時間：2003年

(三)主要研究領域：產品範圍：特斯拉主要生產和銷售純電動汽車，包括轎車 (Model S、Model 3)、SUV (Model X、Model Y)、以及即將推出的Cybertruck電動皮卡和Tesla Semi電動卡車。

(四)核心技術：特斯拉以其領先的電池技術、自動駕駛技術 (Autopilot和Full Self-Driving)、超級充電網絡 (Supercharger Network) 以及能源存儲解決方案 (如Powerwall和Megapack) 而聞名。

(五)市場戰略：特斯拉的策略重點在於全球化擴展，強調技術創新和品牌效應，特別是在北美、歐洲和中國等主要市場建立強大的市場份額。

二、比亞迪 (BYD Company Limited)

(一)總部所在地：中國廣東省深圳市

(二)成立時間：1995年

(三)主要研究領域：產品範圍：比亞迪生產和銷售各類型電動車，包括純電動乘用車、插電式混合動力汽車 (如比亞迪唐、秦、宋等系列車型)、電動巴士和電動卡車。此外，比亞迪還是全球領先的電池供應商。

(四)核心技術：比亞迪在電池技術 (特別是磷酸鐵鋰電池)、電動汽車動力總成、電機控制技術及綠色能源解決方案 (如太陽能 and 儲能系統) 方面具備深厚的技術積累。

(五)市場戰略：比亞迪的策略集中於中國本土市場的深耕和國際市場的逐步擴展，特別是在歐洲和拉丁美洲的公共交通領域表現突出。同時，比亞迪也通過垂直整合的商業模式實現了從電池生產到整車製造的全產業鏈控制。

研究對象選擇的原因：

一、領導地位和市場代表性：特斯拉和比亞迪分別代表了美國和中國這兩個全球最大的電動車市場，其成功經驗和挑戰對其他市場參與者具有重要的借鑒意義。

二、技術創新能力：兩家公司在電動車核心技術 (如電池、驅動系統和自動駕駛) 方面均具有領先優勢，對於行業技術發展方向的理解和探索具有重要意義。

三、不同的市場戰略和商業模式：特斯拉和比亞迪在商業模式、產品定

位、品牌建設和市場擴展策略上存在顯著差異，通過對比分析這兩家公司，可以揭示不同路徑下的成敗因素和市場反應。

四、全球化布局和政策適應性：特斯拉和比亞迪在全球市場的不同政策環境下採取了各自獨特的應對策略，研究這些策略將有助於理解如何在不同政策環境中獲得競爭優勢。

通過對特斯拉和比亞迪這兩個領導企業的深入研究，本研究希望提供對電動車市場的全面洞察，揭示其成功背後的關鍵因素，並探討未來市場發展的潛在趨勢和挑戰。

在對特斯拉（Tesla）和比亞迪（BYD）這兩家電動車企業進行比較分析的過程中，本研究可能面臨以下幾個限制：

一、數據的可得性和準確性：雖然特斯拉和比亞迪的財務報告、年度報告和官方新聞稿提供了豐富的信息來源，但這些數據可能具有一定的時間滯後性，無法反映最即時的市場情況。此外，由於競爭激烈，部分數據（例如技術細節、研發投入的具體項目、未來的市場計劃等）可能不會公開，這可能限制了對其全面深入的分析。另外，兩家公司公開的信息多數集中於財務數據和重大業務動態，缺乏對內部運營、研發細節和供應鏈管理的詳細描述，這可能會影響到對它們的技術和管理優勢的準確評估。

二、市場變數和政策環境的複雜性：電動車市場受到全球各地不同的經濟狀況、環保政策、政府補貼、基礎設施建設（如充電樁網絡）等多方面因素的影響。這些因素在不同的時間段和地區可能變化迅速，增加了研究結果的複雜性和不確定性。因此，本研究在分析時無法全面考慮所有市場變數和政策環境的動態變化。

三、研究對象的代表性限制：儘管特斯拉和比亞迪作為美國和中國的電動車領軍企業，具有很強的代表性，但它們的經營模式、技術方向和市場戰略存在顯著差異。這兩家公司不能完全代表所有電動車企業的發展模式和策略，研究結果的普適性可能有限，特別是對於其他地區或小型電動車製造商的適用性可能較弱。

四、技術變化的快速性：電動車技術（如電池技術、自動駕駛技術、充電技術）在短時間內快速變化。本研究可能會因為技術進步速度過快而難以捕捉最新的技術創新動態，從而影響研究結果的時效性和前瞻性。

五、文化和消費者行為的差異：特斯拉和比亞迪分別在美國和中國市場中擁有不同的文化背景和消費者行為模式。本研究將面臨挑戰，在於如何有效地將這些文化和行為差異納入分析，並解釋其對兩家公司市場表現和策略選擇的影響。

六、競爭情報與敏感性數據的缺乏：由於涉及商業競爭，兩家公司可能會保密其核心競爭策略和市場計劃，這限制了本研究在進行深度分析時所能獲取的數據範圍和精度。此外，基於二級數據和公開資料進行分析

可能存在偏差，無法完全反映實際情況。

七、分析方法的局限性：本研究主要依賴於質性分析（如案例研究、文獻分析）和有限的量化數據，這可能會限制研究結果的客觀性和精確度。此外，因缺乏實證數據和樣本量的限制，研究結論可能不具有強大的統計推廣性。

八、未來不可預測性：電動車市場受技術變化、政策變動、經濟波動、消費者需求變化等多重因素影響，這些因素往往難以預測。研究結果可能無法充分考慮到未來潛在的市場劇變或突發事件的影響。

本研究將採用多層次的分析框架，以全面比較特斯拉（Tesla）和比亞迪（BYD）在電動車市場的技術創新、商業模式、供應鏈管理、市場策略和品牌影響力等方面的表現。研究流程將按照以下幾個步驟進行：

第四節 研究架構與流程

本研究流程如圖1所示，包括文獻收集、設定目的及動機。



圖 1 研究流程圖

一、引言部分

(一)確立研究背景與動機：介紹全球電動車市場發展現狀、特斯拉和比亞迪的領先地位及其研究重要性。

(二)定義研究問題：確立主要研究問題，如技術創新差異、商業模式比較、政策環境適應、供應鏈管理等。

(三)確定研究目的：闡明研究旨在揭示特斯拉和比亞迪在市場中的競爭優勢及挑戰，預測電動車市場的未來發展趨勢。

二、文獻回顧

蒐集與分析已有的學術研究和行業報告：綜合分析現有關於電動車技術、商業模式、政策環境和市場動態的相關文獻。

鞏固理論基礎：建立本研究的理論框架，如技術創新理論、供應鏈管理理論、品牌戰略理論等，為後續研究提供理論支持。

三、實證分析

(一)技術創新與研發分析：比較特斯拉和比亞迪在電池技術、自動駕駛技術、能源管理系統等方面的創新能力與投入。

(二)商業模式與市場策略分析：分析兩家公司在商業模式（如直銷與代理銷售模式、產品定價策略）、市場策略（如市場擴展計劃、品牌定位和營銷策略）上的差異。

(三)供應鏈管理與可持續發展分析：探討特斯拉和比亞迪在供應鏈管理、成本控制和可持續發展策略方面的不同做法。

(四)政策環境與市場適應性分析：分析兩家公司如何應對全球不同政策環境下的挑戰，並比較其在不同市場中的表現。

(五)消費者行為與品牌影響力分析：通過市場調查和數據分析，探討消費者對兩家公司品牌的偏好及其影響因素。

第五節 結果與討論

一、分析研究發現：總結上述各部分的實證分析結果，探討特斯拉和比亞迪在電動車市場中的競爭優勢和劣勢。

二、討論研究問題：根據研究結果，回答研究問題並提出對應的解釋和理論支持。

第貳章 環保法規與政策

應對能源安全，減少污染:隨著化石燃料如石油、煤炭和天然氣的過度開採，這些不可再生資源正面臨枯竭的風險。能源需求的不斷增長以及地緣政治因素也加劇了能源供應的緊張。此外，傳統能源的使用還帶來了嚴重的環境問題，如空氣污染和氣候變遷，這進一步促使尋求可再生能源和提高能源效率成為全球的迫切任務。除減少對化石燃料的依賴外，也須緩解環境壓力，確保能源供應的穩定性，而各國法律法規規範及處理污染問題，作出宣傳讓整體社會注意到污染對環境的影響深遠，自1960年代起，環保運動已逐漸成為大眾重視身邊的各種環境問題，環境的保護對於保護自然資源、提升人類健康、應對氣候變遷和促進可持續發展都具有至關重要的意義。

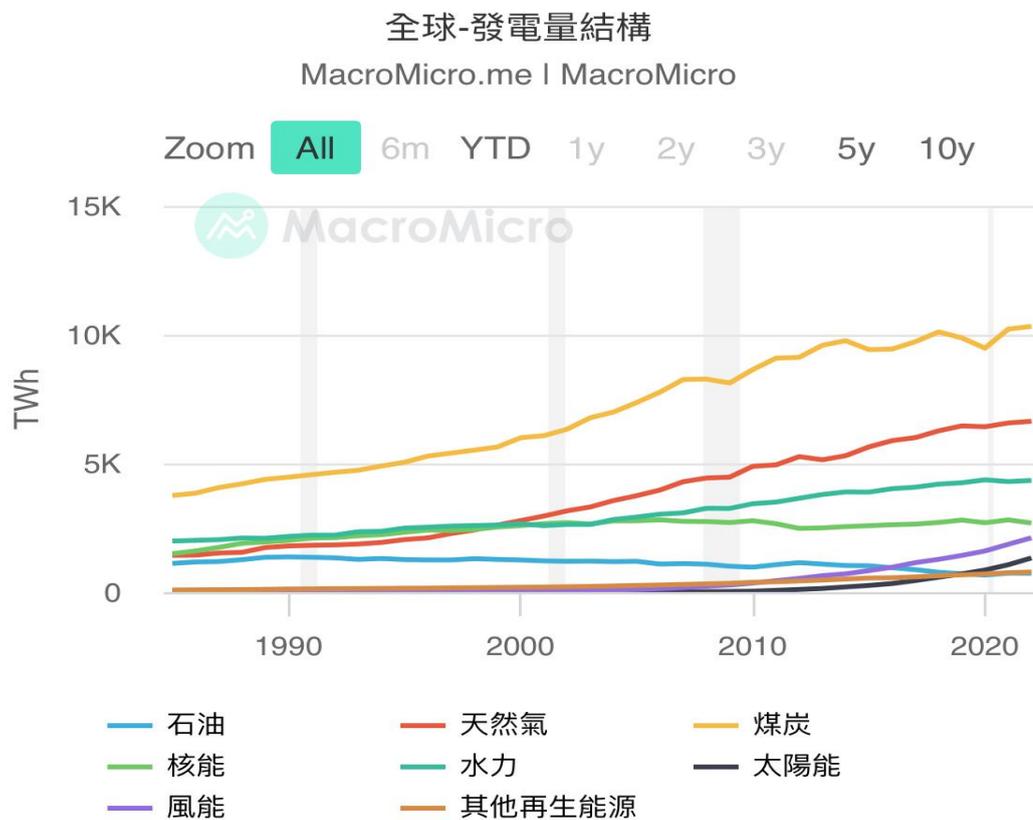


圖 2 全球-電量結構圖

第一節 聯合國協定開始推動節能減碳措施

在1994年3月21日開始生效聯合國氣候變化綱要公約 (CCNUCC/UNFCCC) 推動節能減碳方面做出了多項重要協定和倡議。

主要的協定和里程碑包括：

- 一、《京都議定書》：於1997年達成，2005年生效。這是首個國際氣候協定，設立了先進國家減少溫室氣體排放的目標。
- 二、《巴黎協定》：於2015年達成，並於2016年生效。該協定設定了全球升溫控制在2°C以內的目標，並力求將升溫限制在1.5°C以內。這是全球範圍內的重要氣候協定，強調各國自主設定減排目標並加強國際合作。
- 三、聯合國氣候變化大會（COP）：自1995年起，聯合國氣候變化大會（Conference of the Parties, COP）每年舉行，成為全球氣候政策討論和協調的重要平台。每次會議都推動了新的行動計劃和政策，進一步強調節能減碳的重要性。

這些協定和倡議顯示了聯合國在全球範圍內推動節能減碳和應對氣候變化方面的積極努力。

第二節 美國環保方面與技術實力

即便美國能夠在開發科技和經濟增長方面取得顯著成就，但在環保領域的表現可能不足，像是美國許多企業和產業追求短期經濟利益為主要驅動力，在這種情況下，環保措施可能被視為額外的成本而非長期利益。

還有以下幾點：

- 一、美國的技術和創新：美國在科技和創新方面有很強的能力，這使得它在開發新技術、推動經濟增長和維持全球競爭力方面具有優勢。這些技術創新也可以有助於改善環保，例如開發清潔能源和高效能產品。
- 二、技術突破與環保：美國在某些方面的技術突破（如新能源技術）實際上有助於環保，但推動這些技術的過程可能與傳統產業的利益存在衝突。
- 三、政策和立法：環保政策在美國的實施和推動常受到政治和經濟利益的影響。不同政黨和政策制定者對環保問題的重視程度不同，導致政策的不一致和執行困難。
- 四、產業壓力：一些傳統行業（如化石燃料和汽車製造業）在美國經濟中扮演重要角色，這些行業可能抵制或延遲環保措施的推行，以保護自身利益。
- 五、公共和市場需求：儘管美國有強大的市場和消費需求，但在某些情況下，環保意識和需求可能還不足以促使全面的改變。

儘管如此，美國也在積極推動可持續發展和環保技術的進步。政府、企業和研究機構正在努力尋找平衡經濟增長和環境保護的方案。

第三節 ESG的發展歷程

ESG又稱永續投資、ESG投資Environmental(環境)、Social(社會)、Governance(公司治理)是一種投資理念和企業管理框架，目的就是衡量一間公司的企業社會責任分數，旨在評估和推動企業在環境保護、社會責任和治理結構方面的表現。

一、環境：保護自然資源、生態

二、社會：公司會以最大的尊重對待員工並照顧他們的福祉，企業的核心都是員工

三、公司治理：在財務揭露方面，公司合乎道德、透明（商業倫理），可以堅持最高的治理標準。

ESG歷程約可分4個關鍵階段：

一、早期概念：社會責任投資（SRI）作為早期形式，關注企業的社會責任和倫理規範。這一時期，投資者主要關注企業的倫理行為和社會影響。

二、ESG的興起：2004年，聯合國推出了“負責任投資原則”（PRI），鼓勵投資者在決策中納入環境、社會和治理因素。此舉推動了ESG理念的普及和正式化。

三、ESG標準和框架的發展（2010年代）：各類ESG標準和框架相繼出現，例如全球報告倡議（GRI）、可持續發展目標（SDGs）、氣候相關財務信息披露工作組（TCFD）等，幫助企業和投資者量化和報告ESG表現。

四、主流化和整合（2020年至今）：ESG理念已經成為主流投資策略的核心部分。越來越多的公司和投資者將ESG因素融入決策過程，同時，政策和法規也在推動這一領域的發展，例如歐盟的可持續金融披露條例（SFDR）和氣候相關財務信息披露標準。

ESG的出現是為了促進企業在環境保護、社會責任和治理結構方面的負責任行為，實現可持續發展，並回應各界對企業更高要求的需求。理念也逐漸成為全球主流的過程，企業和投資者越來越重視環境保護、社會責任和治理結構的優化。

第四節 交通運輸業去碳藍圖

美國總統拜登於2023年1月10日首次發布「交通運輸業去碳藍圖」（The U.S. National Blueprint for Transportation Decarbonization），致力於2050年前達成交通運輸業淨零碳排放目標。統計至2022年，美國交通運

輸部門占總排放量28%,電力部門占25%,工業部門占23%,交通運輸業碳排放占美國碳排放總量將近三分之一,是美國淨零路徑的優先重點對象。藍圖由美國能源部、運輸部、住宅與都市發展部以及環保署共同訂定,列出交通運輸業整體淨零轉型的重要方向與架構,具體體現拜登政府力抗氣候變遷,誓言2035年達到100%潔淨電能、2050年實現淨零碳排放的目標。

藍圖提出交通運輸業去碳策略的三大方針：

一、提升生活便利性

透過區域、州以及地方層級的基礎設施投資暨土地使用規劃,確保工作場所、購物中心、學校、娛樂以及各種生活服務設施皆在國民居住生活環境周邊。從而減少通勤時間、提供良好的步行與自行車發展環境、提升生活品質。

二、更高效的交通運輸系統

透過更高效的交通運輸系統暨潔淨能源運輸規劃,可有效降低氣候變化風險及其影響,確保構成整體性的均衡運輸系統,得以達成永續交通系統的目標。

三、推動零排放車輛

透過部署電動車充電或氫燃料補充設備計畫,推動低污染、使用清潔能源、油電混合車、氫燃料電池車等零排放車輛。特斯拉在2012年之後,在純電池電動車的成果打開世人的全新視野,眼見大限又即將來臨,迫使各大車廠發展電動車的態度改觀,開始加入戰局,研發油電混合車款。

第五節 中國十四五規劃

「十四五」規劃是中華人民共和國從2021年至2025年的國家規劃,「十四五」時期經濟社會發展主要目標如下:

一、經濟發展取得新成效:發展必須堅持新發展理念,在質量效益明顯提升的基礎上實現經濟持續健康發展,GDP增長各年度提出預期要求,全員勞動生產率增長高於國內生產總值增長,國內市場更加強大,經濟結構更加優化,創新能力顯著提升,全社會研發經費投入年均增長7%以上、力爭投入強度高於「十三五」時期實際,產業升級、農業穩固、城鄉協調發展,常住人口城鎮化率提高到65%。

二、改革開放邁出新步伐:社會主義市場經濟體制更加完善,高標準市場體系基本建成,市場主體更加充滿活力,產權制度改革和要素市場化配置改革取得重大進展,公平競爭制度更加健全,更高水平開放型經濟新

體制基本形成。

三、社會文明程度得到新提高:社會主義核心價值觀深入人心，人民思想道德素質、科學文化素質和身心健康素質明顯提高，公共文化服務體系和文化產業體系更加健全，人民精神文化生活日益豐富，中華文化影響力進一步提升，中華民族凝聚力進一步增強。

四、生態文明建設實現新進步:國土空間開發保護格局得到優化，生產生活方式綠色轉型成效顯著，能源資源配置更加合理、利用效率大幅提高，單位國內生產總值能源消耗和二氧化碳排放分別降低13.5%、18%，主要污染物排放總量持續減少，森林覆蓋率提高到24.1%。

五、民生福祉達到新水平:城鎮調查失業率控制在5.5%以內，居民人均可支配收入增長與GDP增長基本同步，分配結構明顯改善，勞動年齡人口平均受教育年限提高到11.3年，基本養老保險參保率提高到95%，人均預期壽命提高1歲，全體人民邁向共同富裕。

六、國家治理效能得到新提升:社會主義民主法治更加健全，社會公平正義進一步彰顯，國家行政體系更加完善，政府作用更好發揮，行政效率和公信力顯著提升，社會治理特別是基層治理水平明顯提高，防範化解重大風險體制機制不斷健全，突發公共事件應急處置能力顯著增強，自然災害防禦水平明顯提升，發展安全保障更加有力，國防和軍隊現代化邁出重大步伐。

「十四五」規劃兩大核心為「新能源車」及「智慧城市的打造」，只要中國人民購買電動車，政府則補貼1.3萬人民幣，而油電混合車的補貼為6800人民幣，並且購買中國新能源車的購置稅將延長至2022年底，以平均一台13萬人民幣的新能源車計算，為消費者減少了約1萬元的購置稅。

根據中國汽車工業協會統計分析，2023年1-6月，新能源汽車產銷分別完成378.8萬輛和374.7萬輛，較去年同期分別成長42.4%和44.1%。

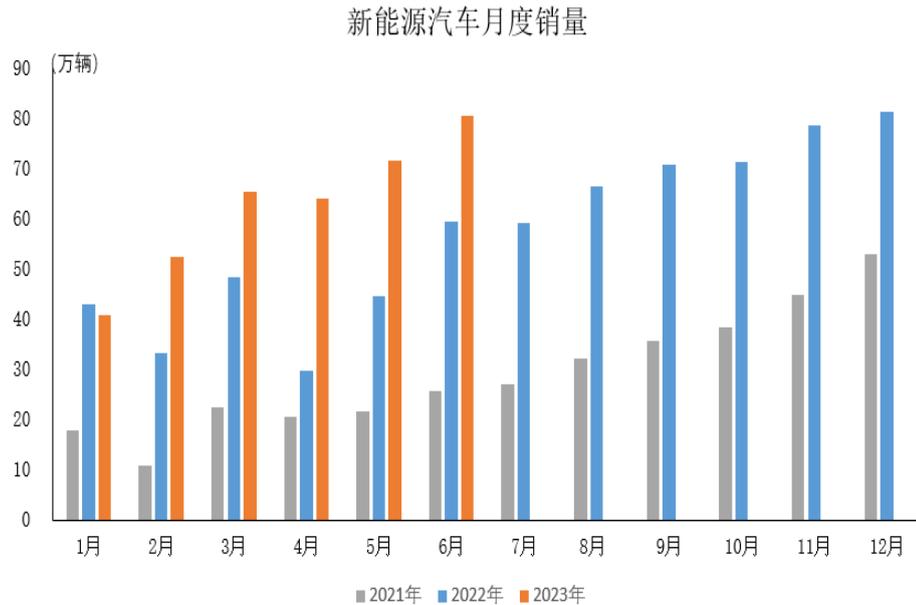


圖 3 中國新能源汽車2021-2023.6月度銷量

另外一個核心的重點，智慧城市的打造，又稱為「中國新基建」。政策重點投資的項目為5G、高壓電網布置、大數據中心、人工智能及工業互聯網等基礎設施，預計到二〇二五年規模可達17.5兆人民幣，年複合成長率可高達21.6%。

第六節 中國新能源汽車產業發展計畫

2022年，中國成為全球最大的汽車出口國，其中新能源汽車出口數量占四成，而銷售量則為688萬輛，中國國產電動車廠如：比亞迪、理想、小鵬、蔚來等廠商也快速發展。中國堅持純電驅動戰略取向，新能源汽車產業發展取得了巨大成就，成為世界汽車產業發展轉型的重要力量之一。

中國新能源汽車產業之所以能快速發展的原因如下：

中國透過資通訊產業的發展，掌握了先進電池、電力控制與馬達等相關科技的優勢，特別是電池製造領域。中國持續運用補貼與採購的方式幫助相關廠商，並運用國家隊之概念來協助民營企業發展，避免國營企業或外資企業對於大陸民營企業的不當競爭。

第三章 理論與相關研究探討

第一節 電動汽車理論

從能量密度的角度來看，1公斤的汽油約含有43百萬焦耳（12千瓦小時）的化學能，而同樣重量的鋰離子電池僅能儲存0.15千瓦小時（0.54百萬焦耳）的電能，這使得電池的能量密度遠低於化石燃料。然而，電動機的體積和重量明顯低於內燃機，且不需要油管、油泵和排氣系統等輔助裝置，從而節省了設計空間和重量。此外，電動車可在電網覆蓋區域進行充電，其電費成本通常低於傳統燃油車所需的提煉、運輸和銷售等成本，顯示出其廣泛普及的潛力。

儘管電動車的發展歷史較短，現有的電池技術仍存在局限，加上公共充電樁的普及程度遠低於加油站，這導致的里程焦慮成為電動車廣泛應用的一大障礙。然而，電動車作為新能源車輛，其整體廢氣排放量較低（純電動車幾乎無排放，但發電廠可能會排放溫室氣體和污染物），行駛時更加安靜、反應靈敏，且能量轉換效率遠超內燃機。

內燃機的能量轉換效率在14%至42%之間，電動車則可達86%以上。雖然化石燃料的能量密度高，但大部分能量會因噪音、振動和廢氣等形式浪費掉。此外，內燃機的燃燒過程不夠可控，低速運行時效率較低，必須維持怠速運行以避免熄火，這需要變速箱和離合器來調整扭矩。而電動機的功率和扭矩幾乎是線性關係，因此可以透過單速傳動實現無段變速。

自第二次工業革命以來，電氣化推動了可充電技術的發展，但早期的鉛酸電池和鎳鎘電池等技術無法滿足車輛的實際需求，限制了電動車的發展，導致其主要應用於依賴電網供電的電力機車和低速短程的電動機車等領域。

進入2000年代後，以鋰電池為代表的新型儲能單元逐步提高了能量密度，緩解了長期困擾電動車的續航問題。以特斯拉和比亞迪為代表的新興電動車品牌崛起，促使一些傳統燃油車製造商加快向電動車的轉型。隨著製造技術的進步、產業鏈的完善和規模經濟的實現，電動車部件的成本大幅降低，甚至整車售價也已接近或低於燃油車。

同時，電動車的配套基礎設施，如充電樁和電池更換站，也在加速建設。各國政府在中國、美國以及一些歐洲國家如挪威和芬蘭等地，通過現金補貼、低息貸款和土地無償提供等政策支持，促進電動車的發展。此外，部分國家已開始立法逐步淘汰燃油車的銷售，以減少空氣污染並應對氣候變遷。根據國際能源總署的預測，到2023年，電動車的全球銷量將接近五分之一，顯示出其市場潛力的持續增長。

第二節 電動車相關研究討論

電動汽車理論在技術和工程細節上有很多需要深入探討的地方，如何利用電能驅動車輛，這些細節涉及到不同的技術領域，如電機控制理

論、電池化學、能量管理等。以下是每個關鍵部分的描述：

一、電動機驅動系統

(一)工作原理：電動機利用電磁場驅動旋轉軸產生扭矩，這個扭矩驅動車輪旋轉。電動汽車中的電動機可以是直流（DC）或交流（AC）類型。

常見的電機包括：

1.直流無刷電機（BLDC）

利用電子換向器來取代機械換向器，這減少了摩擦和維護需求。

2.感應電機（Induction Motor）

由特斯拉等車型廣泛使用，其不使用永磁體，結構簡單且可靠。

3.永磁同步電機（PMSM）

使用永磁體來產生磁場，效率高、功率密度大，很多高性能電動汽車使用此技術。

(二)電機控制技術：需要高效的電機控制器來調節電流和電壓，控制轉矩和速度。常用的控制方法包括：

1.向量控制（Vector Control）

通過將三相電流轉換為直流分量來進行控制，提高了控制精度。

2.直接轉矩控制（DTC）

直接控制電機的轉矩和磁通，響應速度快，適合高速電動汽車。

一、電池技術

(一)鋰離子電池：目前主流的電池技術，具有高能量密度、低自放電率和相對長的壽命。這些電池基於鋰離子在正負極之間的遷移來存儲和釋放能量。

(二)正極材料：常見的正極材料有磷酸鐵鋰（LFP）、鎳鈷錳氧化物（NCM）和鎳鈷鋁氧化物（NCA）。不同材料決定了電池的能量密度、壽命和安全性。

(三)負極材料：通常使用石墨作為負極材料，但一些研究在探索硅基負極，因為它能提供更高的理論容量。

(四)電池熱管理：電池性能和壽命對溫度非常敏感。電動汽車需要配備先進的熱管理系統來保持電池在最佳工作溫度範圍內，通常通過液

冷系統來實現。

二、能量回收系統

(一)再生制動 (Regenerative Braking)：當車輛減速時，電動機轉為發電機模式，將車輛的動能轉化為電能並儲存到電池中。這個過程提高了整體能效，尤其在城市駕駛工況下效果顯著。

(二)再生制動的控制：再生制動需要與傳統機械制動系統協調工作，以確保駕駛的平穩性和安全性。一些系統會根據踏板壓力的強度來智能調節再生制動的力度。

三、控制系統與電子元件

(一)車載電力電子系統 (Power Electronics)：這些系統負責電力轉換，將電池中的直流電轉換為驅動電機的交流電，並且需要能夠處理高功率轉換。常見的拓撲結構包括全橋逆變器。

(二)電力分配：電動汽車中，除了驅動電機外，還有其他設備需要電力，如空調、車燈等。這些輔助設備通常使用48V或12V系統，電力電子系統需要調節主電池電壓至這些輔助系統所需的低壓。

四、充電技術

(一)交流充電 (AC Charging)：常見的家庭或公共充電樁通常提供交流電，車載充電器將交流電轉換為直流電儲存在電池中。充電功率通常較低，一般在7kW到22kW之間。

(二)直流快充 (DC Fast Charging)：公共充電站提供直流電，直接給電池充電，充電速度快，功率範圍從50kW到350kW不等。快充過程需要考慮電池的溫度管理，以避免過熱。

(三)無線充電 (Wireless Charging)：利用電磁感應原理進行充電，消除了物理連接，正在開發中以提高充電便利性。

五、效率和環境考量

(一)電機效率：電動汽車電機的能量轉換效率通常在90%以上，遠高於內燃機的能量轉換效率。這意味著電動汽車能夠更有效地將儲存的電能轉化為車輛的運動能量。

(二)電池壽命與回收：電池的製造和回收對環境有影響。隨著電動汽車普及，電池回收技術將變得至關重要。目前的研究在探索如何高效回收鋰、鈷、鎳等重要資源，並最大化再利用。

六、未來技術發展

(一)固態電池 (Solid-State Batteries)：這是一種將液態電解質替換為

固態材料的電池技術，具有更高的能量密度、更好的安全性和更長的壽命。然而，目前固態電池仍面臨著生產成本高、工藝困難等挑戰。

(二)氫燃料電池汽車 (Fuel Cell Vehicles)：氫燃料電池車輛使用氫氣作為燃料，通過化學反應產生電能來驅動電動機。這種技術有可能成為長途重型運輸工具的解決方案，但氫氣的生產、儲存和分配基礎設施尚未成熟。

黃宇康 (2019) 從家庭中使用的智慧型電器收集電力消耗數據，並預測生產性消費者的可再生能源的發電能力，並考慮通過使用分散式可再生能源的效率，電力調度機制中也考慮了移動電動車輛的充電管理。

張雯婷 (2020) 認為「減緩氣候變遷的方法之一就是讓電動汽車取代傳統燃油車，鑑於電動汽車公共充電站的覆蓋率不足導致消費者購買電動汽車的意願不高」。

張裕舜 (2020) 認為「在日常生活中大部分的車主會將電動汽車視為主要的通勤代步工具，且行程的固定性及非長途車程而讓使用者無需顧慮電量，相較於在旅遊中雖然有許多便利的特點與對環境的保護性質，但長途旅行的用電量反而讓使用者產生的焦慮感」。

本研究認為，未來電動汽車的發展將依賴於技術進步、充電基礎設施的擴展以及可持續能源的應用。隨著電池技術的提升，電動汽車的續航里程將增加，充電速度將更快，並且生產和運行的環境足跡將減少。自動駕駛技術和智能互聯系統的融合，將使電動汽車更加安全和高效，並改變人們的出行方式。最終，電動汽車將成為全球交通體系的重要支柱，有助於實現減少碳排放和建立更可持續社會的長遠目標。

第三節 綠色運輸

綠色運輸係指以環境永續發展，低汙染、適合城市環境、對人體健康有益的運輸方式。根據交通部運輸研究所，對綠色運輸的定義，綠色運輸系統的發展具有溫室氣體減量效果、使用能源密集度及污染密度低等特性。運輸工具包含，「大眾運輸工具」、「共乘制度」、「自行車及步行」與「低汙染運具」等四大面向。相關的綠色運輸策略被視為對環境友善的運輸方式。以台灣為例，綠色交通在政府的帶動下，目前在大眾運輸工具部分，已完成高鐵、捷運、輕軌電車、公共汽車路網，有效解決都市交通擁擠問題，也減少溫室氣體的排放，有效阻擋臭氧層的破壞。

在綠色運輸政策上，政府推動共乘制度、新能源運具、運具電動化，營造友善綠色交通，建構綠運輸生態系統，以增加都市運輸的機動性。國內交通學者專家曾依照台灣地區發展現況，對各種運具的綠色度

予以評分與排名，被評為「綠色運具」者包括徒步、腳踏車、大眾運輸（捷運、輕軌）及電動車輛等；相對地，被評為對環境有嚴重影響的「紅色運具」依序為：機車、小汽車、貨車、計程車及一般公車；其他如高鐵、瓦斯公車、瓦斯計程車與汽車等之綠色度則為中等。

第四節 綠色運輸相關研究討論

在綠色運輸相關研究探討中，魏楷晏（2023）的研究發現搭配我國交通部設計綠色運輸政策時所遵循的ASI策略1，將綠色運輸之意涵歸類為以下三點：

政府為落實環境保護，基於「環境永續」與「人本關懷」的理念，研擬對環境友善、低污染的綠運輸計畫，透過發展低碳運輸系統、加強運輸需求管理與提升運輸能源使用效率等方針，達成環境保護、節能減碳的運輸目標，以追求環境永續的目的。其中汰換5%燃油機車為電動機車，除涉及交通部交通管理措施，亦需經濟部的產業政策支持

- 一、減少運具的溫室氣體排放
- 二、降低人均溫室氣排放
- 三、透過運輸環境的改變減少排放。

交通部運輸研究所（2009）依據此運輸政策白皮書之揭示，其未來之運輸政策制訂主要有4點原則：

- 一、整合各種不同類型之運具：透過運具整合，提供使用者可以更方便的使用不同運具到達目的地。
- 二、發展對環境友善之運輸系統：所使用的運輸系統不應對環境造成危害。
- 三、應與土地使用計畫整合：無論是國家型計畫或區域土地使用計畫，皆應將綠色運輸之概念納入，期能永續發展並減少運輸需求。
- 四、應整合教育、健康及創造財富之政策：亦即擬訂運輸政策時應立基於社會公平之角度，考慮人類之健康及社會全面發展之需求。

王文助（2018）的研究指出政府為落實環境保護，基於「環境永續」與「人本關懷」的理念，研擬對環境友善、低污染的綠運輸計畫，透過發展低碳運輸系統、加強運輸需求管理與提升運輸能源使用效率等方針，達成環境保護、節能減碳的運輸目標，以追求環境永續的目的。其中汰換5%燃油機車為電動機車，除涉及交通部交通管理措施，亦需經濟部的產業政策支持。

本研究認為，台灣在推廣綠色運輸的方面，政府推出許多綠色運具，對於大眾運輸工具路線的規劃完善且價格低廉，過去受疫情影響，大眾運輸使用率降低許多，大部分民眾普遍習慣駕駛自有運具。因此政府與相關業者該討論出問題的節點並給予解決方法，讓民眾提高對大眾

運輸工具使用，進而達到減碳、低排放的的目標，實現綠色城市。

第五節 創新策略

創新策略是企業為了實踐持續成長和競爭優勢而制定的目標計劃和行動方案，以現有的情況為基準，滿足人們需求而推出一個全新的產品以取代舊產品。創新涵蓋的其包括企業如何創造、開發、和運用新產品、服務、流程或商業模式。主要目標是滿足市場需求、解決現有問題、抓住新機遇，並在變化迅速的環境中保持競爭力，通常與企業整體緊密相連，並根據市場變化及技術的進步去做調整。

電動車創新策略的幾個關鍵領域：

- 一、自駕技術：整合先進的自駕系統，提高車輛的安全性和駕駛便利性。包括人工智能和機器學習的應用，以實現更智能的駕駛體驗。
- 二、車輛設計與材料：使用輕量化材料（如碳纖維）來減少車輛重量，提高能效，並改善車輛的空氣動力學設計。
- 三、電池技術：提升電池的能量密度、縮短充電時間、延長使用壽命，以及降低成本。固態電池和新型鋰電池正在成為研究的重點。
- 四、充電基礎設施：擴展充電網絡，增設快充站，並提升充電速度，以解決用戶對充電便利性的擔憂。
- 五、能源管理：開發更高效的電動機和能源回收系統，提升車輛的整體能效。
- 六、可持續性：關注製造過程中的環保，採用可再生能源和可回收材料，降低整體碳足跡。

第六節 創新策略相關研究討論

在創新策略相關研究文獻解析中，創新之父：約瑟夫·阿洛伊斯·熊彼得（Joseph Alois Schumpeter）認為創新是將原始生產要素重新排列組合為新的生產方式，以求提高效率、降低成本的一個經濟過程。在熊彼得的經濟模型中，能夠成功「創新」的人便能夠擺脫利潤遞減的困境而生存下來，那些不能夠成功地重新組合生產要素之人會最先被市場淘汰。現代管理學之父：彼得·杜拉克 Peter Drucker（1985）創新是賦予資源創造財富的新能力。Afuah（1998）認為所謂創新乃是指使用新的知識，提供顧客所需新的服務及產品。張富傑（2021）認為「透過量化的問卷調查瞭解消費者的認知觀點，歸納出睿能創意的三階段發展歷程與設計策略外，也發現與美國電動車大廠的建構式創新策略極為相似」。Casper & Whitley（2004）認為「組織對外的鏈結及網路關係能形成企業

獨有的競爭能力，若加上技術及行銷能力，就能轉化成組織的競爭優勢」。

電動車（EV）領域的創新策略中，一些主要人物代表了不同的創新方向：

一、電池技術改進：Elon Musk（特斯拉創辦人）推動了鋰電池技術的進步，並在電池能量密度和充電速度方面取得了顯著成果。John Goodenough（固態電池技術的先驅）則在固態電池研究中扮演了重要角色。

二、充電基礎設施建設：JB Straubel（特斯拉聯合創辦人）在推動充電網絡建設方面發揮了重要作用，他的工作幫助拓展了特斯拉的超級充電網絡。

三、綠色製造：Mary Barra（通用汽車 CEO）致力於在製造過程中引入更多環保措施，推動了通用汽車的電動車項目和可持續製造標準。

四、智能化系統：Waymo的John Krafcik（Waymo CEO）在自動駕駛技術的發展中起到了關鍵作用，推動了自動駕駛系統的商業化進程。

五、車輛設計與材料：Henrik Fisker（Fisker Inc. 創辦人）專注於電動車設計與輕量化材料的應用，為電動車的設計和性能提升做出了貢獻。

六、創新商業模式：MaaS Global的Sampo Hietanen（創辦人）在推動出行即服務（MaaS）商業模式方面取得了成功，這有助於改變電動車的 usage 方式。

七、可再生能源集成：SolarCity的Lyndon Rive（共同創辦人）在將太陽能技術與電動車整合方面提出了創新方案，推動了能源綜合利用的發展。

這些人物代表了電動車領域中的不同創新策略和技術突破，各自在自己的領域中推動了電動車技術的發展和應用。

第肆章 電動車產業介紹

第一節 電動車產業概述及對環保的影響

電動車（EV）產業近年來迅速發展，成為全球汽車市場的一個重要趨勢。其背後的驅動因素包括降低碳排放、減少對化石燃料的依賴、技術進步、政策支持以及消費者環保意識的提升。以下是電動車產業概述及其對環保影響的分析：

電動車產業概述：

一、市場增長：電動車產業正在迅速擴展。許多國家，如中國、歐盟、

美國等，均推動電動車的普及和使用。這些國家制定了政策和法規，鼓勵生產和銷售電動車，如提供購車補貼、稅務減免和建立充電基礎設施等。

二、技術進步：電動車技術不斷進步，包括電池技術、充電速度、續航里程等。鋰離子電池技術的改進使電動車的續航能力和充電效率大幅提升。同時，新能源技術（如氫燃料電池）的發展也為電動車行業帶來了更多的選擇和可能性。

三、主要廠商：除了特斯拉（Tesla）等電動車專業廠商外，許多傳統汽車製造商，如豐田、大眾、通用等，也投入巨資進行電動車的研發和生產，以求在這一新興市場中佔據一席之地。

四、基礎設施發展：充電設施的普及是電動車發展的重要環節。各國政府和私營企業正在投資建設更多的充電站，推動電動車的便利性和使用率。

電動車對環保的影響:

一、減少碳排放：電動車不排放尾氣，因此在運行過程中可顯著減少碳排放和空氣污染。根據多項研究，相比於傳統的內燃機汽車，電動車的碳排放量（考慮到電力來源）一般可減少30%-70%。

二、能源效率：電動車的能源轉換效率較高。電動馬達的效率通常在85%-90%之間，而內燃機汽車的效率僅約為20%-30%。這意味著電動車使用的能源更少，更高效。

三、電池生產和回收的環境影響：電動車的環保影響並不全是正面的。電池的生產（尤其是鋰、鈷、鎳等材料的開採和加工）可能會對環境造成重大影響，包括水資源的消耗、土壤和水的污染等。此外，電動車電池的回收和處理是未來需要解決的重要環保問題。

四、取決於電力來源的環保效益：電動車的環保效益在很大程度上取決於所使用的電力來源。如果電力來自可再生能源（如風能、太陽能），則電動車的總體環保效益更顯著；但如果電力主要來自燃煤等高污染能源，其環保優勢會被大大削弱。

五、減少噪音污染：電動車的運行噪音遠低於傳統汽車，這在城市地區尤為重要，有助於降低噪音污染，改善生活質量。

電動汽車與一般燃油車最大的不同在於以電池代替石化燃料，以馬達取代引擎。而根據目前全球電動車產品發展現況，依照不同的動力產生方式可分為以下四種：油電混合車（Hybrid Electric Vehicle, HEV）、插電式混合電動車（Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV）、純電動車（Battery Electric Vehicle, BEV）、燃料電池電動車（Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV/FCV）

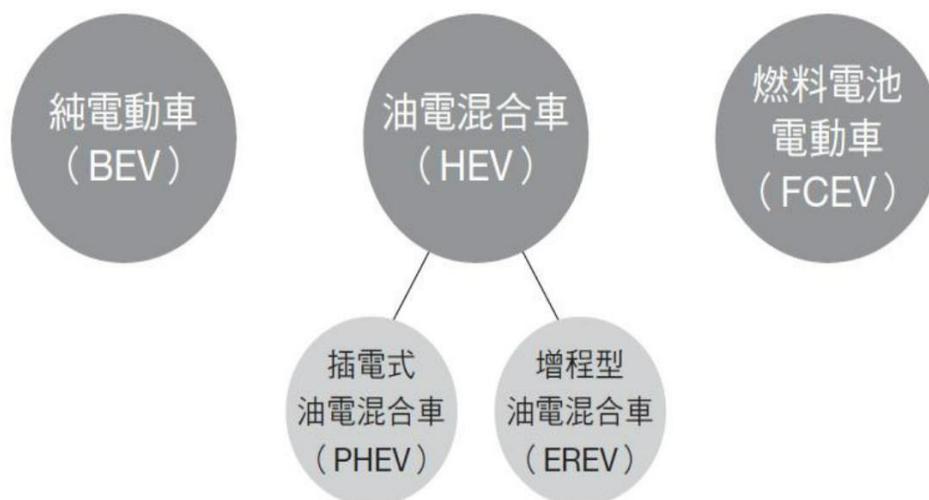


圖 4 電動車 (EV) 的三大類型

隨著節能減碳成為日益關注的環保議題，電池電動車和油電混合車逐漸取代傳統內燃機車輛。傳統汽車的內燃機通過燃燒汽油或柴油來產生熱能，進而轉換為動能推動車輛。然而，這一過程會釋放二氧化碳，成為溫室氣體的重要來源，對環境造成污染。

如表1所見，電動車與燃油汽車在結構上有顯著差異，這一差異可以幫助我們更全面地理解兩者的特性及其優缺點。

表 1 電動車、油電混合車及燃油汽車比較一覽表

	電動車	油電混和車	燃油汽車
特性	<ul style="list-style-type: none"> • 用電池驅動馬達 • 外接電源利用電網為電池充電 	<ul style="list-style-type: none"> • 油電雙重動力 • 可用引擎替電池充電 • 可外接電源充電 	<ul style="list-style-type: none"> • 以汽油內燃機引擎驅動
優點	<ul style="list-style-type: none"> • 啟動加速快 • 行駛時平穩安靜 • 無污染問題 • 免徵牌照稅、燃料稅，省稅金 • 用電比加油便宜 	<ul style="list-style-type: none"> • 省油 • 減少碳排放 	<ul style="list-style-type: none"> • 發展成熟，車款選擇多 • 車價相對便宜
缺點	<ul style="list-style-type: none"> • 售價相對較高 • 電池效率待精進，以提升續航里程 • 電池更換成本高 	<ul style="list-style-type: none"> • 售價較燃油車偏高 • 具油電雙系統，結構較複雜，保養相對困難、維修成本稍高 	<ul style="list-style-type: none"> • 排放廢氣造成空氣污染 • 油價較高 • 維修保養費用較高 • 負擔燃料稅費

電動車被廣泛認為對環保有積極影響，主要體現在以下幾個方面：

- 一、減少溫室氣體排放：相比於傳統燃油車，電動車在行駛過程中不會直接排放二氧化碳（CO₂）及其他有害氣體。
- 二、降低噪音污染：電動車運行時相對於燃油車噪音更小，有助於改善城市的噪音環境，尤其是在擁擠的城市中心區域。
- 三、能源效率提升：電動車的能源轉換效率相對較高。電動車效率通常高於內燃機，意味著同樣的能量輸入可以提供更大的驅動力。

第二節 電動車市場趨勢

預計到2024年，全球電動車銷量將達1700萬輛，佔整體汽車銷售的20%以上。這一顯著增長主要受到中國、歐洲和美國市場的激烈競爭推動，此外，電池及車輛成本的下降以及政策支持的持續增強也是關鍵因素。預計中國的電動車市場份額將上升至45%，而歐洲和美國的市場份額則分別為25%和11%以上。

Global electric car stock trends, 2010-2023

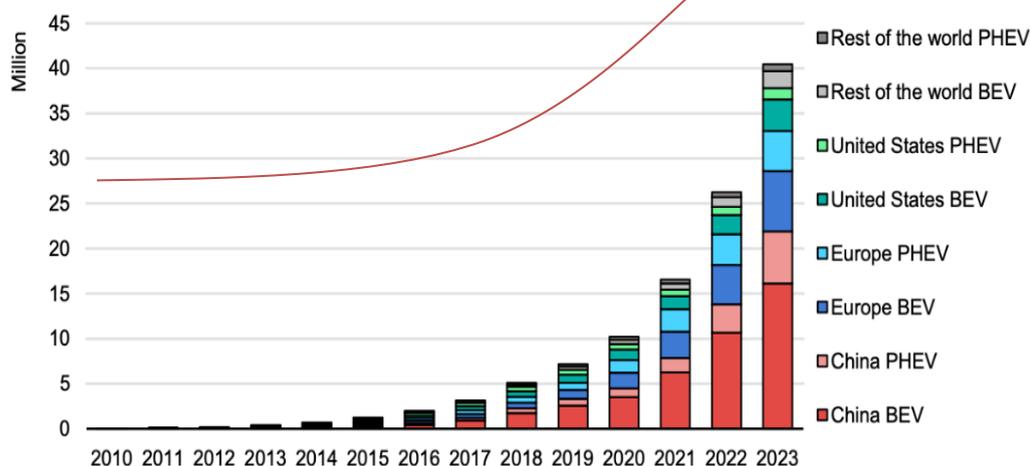


圖 5 全球電動車銷量發展

這一趨勢的形成，主要得益於製造商之間的競爭加劇，使得技術創新和生產效率不斷提升。同時，電池和汽車的成本持續降低，為消費者提供了更具吸引力的選擇。然而，電動車行業也面臨著一些挑戰，包括電池金屬價格的波動、高通脹壓力，以及某些國家逐步取消購車補貼等，這些因素可能會對未來的發展造成一定的影響。因此，如何應對這些挑戰將成為行業能否持續增長的重要關鍵。

進一步分析中國市場，2023年超過60%的電動車銷售價格已低於或等於同類型內燃機車輛，這顯示出電動車在中國已獲得顯著的價格競爭優勢。相較之下，在歐洲和美國，電動車的價格通常仍比內燃機車輛高出10%至50%，具體差異取決於各國的市場情況及車型特性。儘管存在這一價格差距，電動車的總成本仍在逐步下降，預計到2030年，主要電

動車市場將實現與內燃機車輛的價格平衡。

在電動車的コスト構成中，電池價格是一個關鍵因素。根據報告，2022年，由於電池材料市場的波動，鋰離子電池包的價格首次出現上漲，較2021年上漲了7%。不過，進入2023年，由於關鍵金屬價格的下跌，電池包的價格較前一年減少了近14%。這一價格波動將對電動車的整體成本及市場競爭力產生深遠影響，預示著未來電動車市場的持續發展潛力。

第三節 各國電動產業政策與發展

一、各國電動車推廣現況

目前各國開始已碳中和為目標，電動車為達成目標重要的指標。電動車在未來是否代替燃油車，政府的政策與支持為主要關鍵，將會帶動全球各個的電動車趨勢。在2020年是電動車的關鍵，全球的新型車在銷售量有4.2%為電動車，其中背後的推手為政策的推動。「禁售燃油車、獎勵電動車」為新一代的趨勢，其中歐洲最積極、中國大陸則保持穩定的增長、美國急迫在後。

在環保政策的推動下，國際主要的汽車廠商已積極的從供應端著手發展新能源車（電動車），並在2025年前制定了新能源乘用車生產與銷售計畫，有些車廠更設定了2030年的指標。面臨全球汽車產業的轉型，台灣雖然具備著電動車產業發展的優勢，如成熟的生產技術、完整的汽車供應鏈以及靈活的資通訊產業研發能力，但國內的車廠規模仍然較小，且面臨來自進口車的競爭壓力。此外，政府對新型態汽車的政策目標還不夠清楚，相關措施仍有進一步提升的空間，而目前電動車的上路環境也尚未完善，這些因素都對台灣的電動車產業的發展造成不利影響。因此，政策制定是推動電動車普及的關鍵因素。

二、中國大陸購車補貼逐步退場

處於領先的地位，2020年銷售124.6萬輛電動汽車。與歐盟的環保目標相比，中國推動電動汽車的原因主要是基於能源戰略和產業的發展。中國設定了到2025年電動汽車占新車銷售20%到2030年電動汽車產業規模達到1000萬輛的目標。通過大規模補貼和買車的優惠，中國培養了如寧德時代（CATL）等關鍵零件製造商。

中國在2020年9月推出了一項新的四年燃料電池汽車推廣政策，替代了之前的購買補貼制度。這項政策由國家能源局五個部門聯合制定，運用了「以獎代補」的模式，激勵各城市達成燃料電池汽車的發展目標。這一政策的主要目的是推動燃料電池汽車核心技術和關鍵零部件的進步，並促進整個產業鏈的發展。

具體來說，地方政府根據各自實現的燃料電池汽車推廣和氫能供應的目標，會獲得中央政府的補貼和獎勵。政策運用了積分的制度，成功的達成目標將獲得相對應的獎勵。在這四年內，中央政府預計提供的補貼總額可能達到170億元人民幣，加上地方可能推出的激勵措施，整體政策價值超過300億元人民幣。

三、歐洲成最大電動車市場 政策獎懲並行

在2020年，歐洲的電動車市場銷售達到近140萬輛，贏過了中國大陸，成為了全球最大的電動車市場。這主要歸功於多層次的政策推動，獎勵與懲罰並行。疫情前，歐盟已設立了電動化目標，疫情後更強調「綠色振興」，將大量資源投入電動車補貼。德國2020年將購車補助從提高至6,000歐元，法國提供7,000歐元補助，西班牙以5.5億歐元汰換老舊車輛，而義大利則提供3,500歐元的舊換新補助。

此外，歐洲各國也陸續設立禁售燃油車的期限，如挪威和荷蘭計劃在2025年禁止燃油車銷售。同時，歐洲加嚴了車輛碳排放標準，2020年起新車的碳排放上限降至95克。

政策讓車廠能夠快速推出電動車，2020年歐洲各國的電動車的款式豐富，帶動德國、法國、西班牙、義大利和英國的電動車銷量增長率均超過100%。

其中挪威表現尤其突出，2020年新車銷售中有75%是電動車或混合動力車，成為全球電動車滲透率最高的國家。挪威早在20年前就開始推動電動車，採用包括碳稅、企業減稅、電動車專用道和停車優惠等多種政策，鄰國紛紛效仿，讓全球電動車滲透率最高的國家大多集中在歐洲。

四、美國電動車普及綠能源新政策

雖然美國是Tesla的發明國家，但電動車的普及程度相對較慢。不過，隨著新任總統拜登上任，他推出了綠能新政，讓市場對電動車未來充滿期待。拜登承諾將聯邦政府的65萬輛的車隊全部都換成電動車，計劃在2030年前建設50萬座新的充電站，並目標在2050年實現交通工具完全擺脫石化燃料。

為了響應拜登的政策，民主黨在今年的2月重新提出了《綠色法案》（The Green Act），其中裡面包含有不少的政策與電動車有關。法案建議將每家車廠能獲得補助的電動車數量上限從20萬輛提高到60萬輛，這對電動車的製造商來說是一大幫助，因為Tesla和福特早在2019年就已經用完了20萬輛的補助額度。此外，法案還鼓勵購買的消費者購買車齡超過兩年的二手電動車，並對企業或政府機關購買重型電動車輛。

然而，中國在電動車電池供應鏈的主導地位，讓美國的電動車製造商難以在《降低通脹法案》（IRA）規定的2023年和2024年零部件的要

求生效前，迅速調整供應鏈，剔除中國零部件或材料。因此，我們預計已現在的市場上的72款電動車型中，大部分甚至全部，由於包含中國的零部件或金屬，將無法符合2023年聯邦稅收抵免的條件。

五、臺灣的電動車趨勢及產生的問題與政策

從臺灣汽車產業的發展來看，國內市場規模有限，成長緩慢，近期，進口車的市占率持續的往上升，國產車逐漸受到擠壓，已經漸漸的影響了國內生產製造的發展。至於新能源車，目前在生產中方面，臺灣的純電動車主要集中在機車，國產的油電混合車主體以Toyota，納智捷則生產少量電動車。其他的車廠大多以進口油電混合車或電動車在臺銷售，在國內並未有大量的生產新能源汽車。這反映出新能源車尚未成為臺灣汽車製造的主流，原因可能在於臺灣的國產車生產多依賴國外技術母廠，且以本地市場為主。從銷售角度來看，新能源乘用車在臺灣整體市場的佔比仍然很低，市場的發展仍處在於起步的階段中。

面臨電動車的趨勢，臺灣的挑戰與機會可以從以下幾個角度來看：

- (一) 各大車廠的發展重點已新能源車為主，但其技術和能源的形式依然存在著不穩定，跨國與跨廠合作日益增多。臺灣同樣受到日趨嚴格的環保規範影響，促使汽車廠商必須轉型升級。然而，由於臺灣市場的規模受限、國外銷售市場的發展困難，加上技術受制於國外母廠，產業轉型壓力不小，面臨一定的限制。
- (二) 消費者的購買力和車輛價格是影響他們的選擇新型態汽車的關鍵因素之一。要推動電動車的普及，政府需提供如稅收減免、補貼等激勵措施來吸引消費者。
- (三) 在車聯網與自駕車及電動化的互相融合正在加速汽車產業及其商業模式的轉變。在臺灣的資訊電子領域當中具備著強大的競爭力，並且擁有完整且靈活的汽車零組件供應鏈，因此在某些汽車新技術領域仍具發展優勢。

表 2 各國電動車策略比較

國家	政治目標	禁售燃油車目標時程	主要政策
中國	2025 年前電動車銷售量達到所有銷量的 20%。在 2035 年前，電動車核心技術達到國際先進水準。	2035 年	公國國務院頒布的《新能源汽車產業發展規劃（2021-2035 年）》著重在電池和汽車基礎技術突

			破、增加電動車基礎設施。
歐洲	2025年設置一百萬座充電樁 2035年達100%零排放汽車。	2035年	關鍵政策為獎勵措施，建築業者為電動車充電設備預備好基礎條件。
美國	2030年電動車站新車銷售量50%。	聯邦層級尚未提出，僅有部分州政府提出禁售燃油車目標時程	全國各區興建電動車充電站、購買電動車享有最高12,500美元的稅額抵減。
台灣	2040年禁售燃油車	2040年	推動「智能電動車輛產業輔導推廣計畫」，預計2019年至2022年投入1.01億元，加上業者自籌款預計2398.5萬元，強化電動車產業鏈。

六、主要國家的電動車推動政策特色

依據主要電動車推動國家的政策解析，除了減少碳排放目標有明確的規劃外，最常見的政策目標分為三類：一、禁止販賣內燃汽機車；二、約束使用內燃汽機車；三、新能源車銷售。那在為了促進新型態汽車產業的發展，各國政府不僅在政策上提供鼓勵措施並輔助車廠研發生產新能源汽車，還包括應用研發、異業合作、人才培訓等；另在消費方面提出購車減免與優惠、降低消費稅、降低使用費用等等刺激消費之優惠及擴展充電站等基礎設施，以及新能源車有使用措施的優先權，以加速新能源車的普及階段。

綜合整理新能源汽車推動主導的國家為：德國、荷蘭、挪威、美國與日本，且新加坡對於電動車推動的政策方面積極創造自駕車環境。由此發現各國新型態車的政策考量重點各有明顯的不同，然而環保政策大多是各國推動新能源車的主要動力；其次，政策的推動會伴隨著電動車產業及市場的逐步成熟，不斷的擴大政策涵蓋方面，配合整體環境及法律規範、標準的建置作業已經成為重點之一。

各國汽車產業的發展程度也影響了政府政策的布局。如德國、日本

等傳統汽車生產國，其在新能源車政策上傾向生產面政策，且生產面的政策方向類似，並將充電站、電池、基礎設施、電動車運用及電池材料等納入規劃中，而新能源車發展方面不限於電動車，在發展自駕車技術方面也非常活躍。至於同樣為傳統汽車生產國的美國，其環境政策的壓力相較之下較薄弱，其電動車的推動政策以州政府的政策為主，因此美國電動車的分布也以主打推動電動車的州發展較迅速，例如加州。在拜登政府任職期間，剛上任時在基於環保考量的中央政策力度上顯著上升，增加聯邦政府對消費面的優惠以及充電站的廣泛設立。

七、電動車推動政策的效益、退場與影響

消費面刺激政策對於電動車的擴展有極大的幫助，在刺激政策的同事也會消耗國家之預算，因此沒有國家會不斷地推出消費面來刺激政策，然而政策的效益與延續性以及政策的退場機制與效果，是政策推動時不能忽略的考慮範圍。由德國、日本、荷蘭、中國大陸等國家的新型態車消費政策之效果觀察，銷售端優惠補助政策多在推出後2~3年內會得到極好的效益。

然而，補助政策還需要其他相關組合搭配一起實施，因此能在補助政策下台後延續消費者的購買意願。例如挪威透過電動車協會（NEVA）提供電動車資訊、車型與採購資訊協助，強化並教育消費者對於節能減碳認知，帶領消費者購買新能源車的浪潮，故能在刺激消費的補助政策退場後還能使電動車銷售量不斷地成長。

此外，政策退場的可預知性也會影響電動車業者的生產，如德國政府在推出資金補助政策時，會在公文結尾的部分確切地指出該項補助政策的終止時間，廠商在做投資決策時就可以將此資訊納入考慮；而政策結束後，德國政府會依照政策實行情形選擇下一個階段的政策力度或是否要繼續執行。相較之下，中國大陸政府2009年開始提出許多補貼政策，雖然讓電動車銷售大幅增長，但2016年宣布將於2020年結束補貼，反而造成電動車與相關零組件業者銷售額急速下滑、產能過剩。

顯然兩個國家同樣在補貼政策結束前給予預告，但是廠商如果能在投資決策前就知道消費面補貼或相關刺激方案結束期限，則將會較為謹慎地評估相關投資作為。而由在臺灣投資日系母廠認為臺灣汽車產業政策方向不夠清晰，以致不願意在臺灣進行更有展望或新方向的投資規劃來看，也反映出業者相關的投資決策考量。

第四節 五力分析

五力分析是指產業中存在的五種競爭力之威脅。Porter的五力分析架構為：潛在競爭者、供應商的議價能力、現有競爭者、消費者的議價能力及替代品的威脅；用這五點為方向進行產業自我分析，定義出一個市

場吸引力高低程度。

表 3 特斯拉與比亞迪五力分析

分析主題	分析結果	
	特斯拉 Tesla	比亞迪 BYD
潛在競爭者	隨著電動汽車技術的成熟，許多新興企業和傳統汽車製造商正在進入電動車市場，故威脅較高。	
供應商的議價能力	部分供應商依賴度高（如電池供應商），但其自主研發能力較強，議價能力中等。	自有電池和其他零部件生產，對外部供應商依賴較低，議價能力較強。
現有競爭者	電動車市場的技術門檻高，但特斯拉的高端品牌效應使其保持競爭優勢。	面臨更多來自中國和其他國家的新進入者威脅，尤其是在中低端市場。
消費者的議價能力	擁有強大品牌和高端市場定位，消費者的選擇餘地相對小，議價能力較弱。	主打性價比，在中低端市場競爭激烈，購買者選擇多，議價能力較強。
替代品的威脅	高端燃油車和其他高端電動車品牌對特斯拉構成替代品威脅。	面臨傳統燃油車、混合動力車和其他中低端電動車的替代威脅較高。

由表3表示，在現有的競爭者中想要脫穎而出勢必得行銷宣傳、研發新產品、建立品牌形象方面在做出努力及改變。

第五章 廠牌與各國政策的不同

在碰撞安全性方面，特斯拉（Tesla）和比亞迪（BYD）都致力於提升電動汽車的整體安全性，特別是在車輛發生碰撞時如何保護乘客和電池組。兩者在設計理念、材料選擇和技術應用上各有特點。

第一節 特斯拉與比亞迪各項性能比

表 4 特斯拉和比亞迪各項性能比較

	Tesla	BYD
--	-------	-----

<p>電池類型</p>	<p>NCA（鎳鈷鋁氧化物）和 LFP（磷酸鐵鋰）。</p>	<p>磷酸鐵鋰（LFP）電池，特別是其獨特的“刀片電池”（Blade Battery）技術。</p>
<p>安全性能</p>	<p>特斯拉車輛的車身結構通常使用鋁合金和高強度鋼材的混合結構，這樣的設計在保持車輛輕量化的同時提供了高剛性的車體。特斯拉車輛的前後都有碰撞吸能區，這些區域旨在吸收碰撞的能量，減少對乘客艙的衝擊。</p>	<p>比亞迪同樣採用高強度鋼和鋁合金材料來加強車輛結構，其刀片電池設計減少了車內空間的占用，允許更靈活的結構設計來增強碰撞吸能區域。此外，比亞迪也對車身進行了優化設計，以減少車禍中的乘員受傷風險。</p>
<p>碰撞測試與評級</p>	<p>特斯拉的車型（如 Model S、Model 3、Model Y）在全球多個碰撞測試機構（如 NHTSA 和 Euro NCAP）中均獲得了 5 星安全評級。這些評級體現了特斯拉在前後撞擊、側面碰撞和翻車測試中的優異表現。</p>	<p>比亞迪車型（如漢 EV、唐 EV 等）在中國的 C-NCAP 碰撞測試中獲得了 5 星評級，其車身結構和刀片電池在測試中表現出了極高的安全性。</p>
<p>電池碰撞安全性</p>	<p>特斯拉的電池包在碰撞測試中通常表現出色，特別是底盤安裝的電池組具有更高的安全性，因為它們受到底部防護板的保護。特斯拉的電池管理系統能在碰撞時快速響應，防止進一步的熱失控或起火。</p>	<p>比亞迪的刀片電池在防火和防爆性能方面具有明顯優勢，其設計結構使得電池不易變形或破裂，並在多項極端測試（如針刺試驗）中表現出極高的耐撞性。這樣的設計減少了電池在撞擊中起火或爆炸的風險。</p>

<p>充電速度</p>	<p>特斯拉在充電速度方面表現突出，支持超級充電樁（Supercharger），可以在 15-30 分鐘內充入 80%左右的電量。特斯拉也支持家庭充電和公共充電網絡。</p>	<p>比亞迪的充電速度相對較慢，但正在逐步提升其充電技術。一般來說，比亞迪車輛在使用快速充電站時，可以在 30-40 分鐘內充至 80%。</p>
<p>電池壽命</p>	<p>特斯拉電池的預期壽命在 15-20 年之間，或超過 30 萬公里。特斯拉的電池管理系統有助於延長電池的使用壽命。</p>	<p>比亞迪刀片電池的設計使用壽命更長，通常可以超過 15-20 年，且經過測試顯示可以承受超過 3000 次完整充放電循環，仍能保持高達 80%的容量。</p>
<p>熱管理系統</p>	<p>特斯拉電池組配備了先進的液冷系統，能有效控制每個電池模塊的溫度，防止熱量在單個電池內積累。這種液冷系統能保持電池在最佳工作溫度範圍內，從而降低熱失控風險。</p>	<p>比亞迪的刀片電池本身設計就具有更好的熱穩定性，通常不需要像特斯拉那樣複雜的冷卻系統。刀片電池在自然冷卻方面表現良好，這簡化了整車的冷卻系統設計，同時提高了安全性。</p>

總體而言我們可以用表6來歸納一些重點，特斯拉的電池包在碰撞測試中通常表現出色，特別是底盤安裝的電池組具有更高的安全性，因為它們受到底部防護板的保護。特斯拉的電池管理系統能在碰撞時快速響應，防止進一步的熱失控或起火。則比亞迪的刀片電池在防火和防爆性能方面具有明顯優勢，其設計結構使得電池不易變形或破裂，並在多項極端測試（如針刺試驗）中表現出極高的耐撞性。這樣的設計減少了電池在撞擊中起火或爆炸的風險，特斯拉在整體車身安全性和主動安全技術方面表現優異，而比亞迪的刀片電池在碰撞中的安全性和耐撞性更具優勢。這兩者都在各自的技術範疇內致力於提供最佳的安全性能。

特斯拉和比亞迪在政策方面有不同的重點和方法。特斯拉通過全球化佈局和技術創新來推動電動車的普及，而比亞迪則依靠本土優勢和多元化策略穩健擴張。這種政策差異反映了兩家公司在實現全球電動化願景過程中的不同路徑和戰略選擇。

比較特斯拉（Tesla）和比亞迪（BYD）在不同國家所面臨的政府政

策，可以從以下幾個方面進行分析：

第二節 特斯拉與比亞迪各項相關政策

一、稅收與補貼

表 5 特斯拉和比亞迪稅收與補貼比較

特 斯 拉 (Tesla)	美國政府對電動汽車提供聯邦稅收抵免，金額最高可達 \$7,500 美元。此優惠主要用於鼓勵消費者購買電動車，但當某一品牌的累計銷量超過 20 萬輛後，稅收抵免將逐步減少並最終取消。特斯拉在美國已經超過了這一門檻，因此現在不再享有這一優惠。
比 亞 迪 (BYD)	國政府對電動車企業有強有力的支持政策，包括直接購車補貼、稅費減免和地方政府的購車優惠等。這些補貼的金額依據車輛的續航里程、電池容量等技術指標而定。此外，中國政府還推出了新能源車牌照配額政策，優先為購買電動車的消費者提供車牌。

二、市場的准入與本地化政策

(一) 歐洲 (Tesla和BYD)：歐盟成員國對進口電動汽車設有一定的關稅政策，但整體市場較為開放。特斯拉在德國柏林建設了生產工廠，這符合歐盟鼓勵本地化生產的趨勢，並可減少進口車輛的關稅負擔。BYD正積極進入歐洲市場，並已在挪威等國推出電動汽車產品。

(二) 中國 (Tesla)：中國政府要求外國汽車企業在中國設立合資企業，但特斯拉是唯一一家獲准在中國建立全資獨立工廠的外國汽車製造商。這得益於特斯拉在上海建設的超級工廠 (Gigafactory)，該工廠生產的車輛可以享受中國的電動車補貼政策，並有助於降低運輸和生產成本。

三、環保與排放標準

(一) 美國 (Tesla和BYD)：美國環境保護署 (EPA) 對汽車的排放標準相對嚴格，尤其是在加州等州份，特斯拉和BYD均致力於達到甚至超過這些標準。加州推行的零排放車輛 (ZEV) 計劃，鼓勵汽車製造商生產和銷售更多的電動車。

(二) 中國 (Tesla和BYD)：中國也實施了嚴格的排放標準，包括國六排放標準 (相當於歐洲的歐六標準)，並鼓勵新能源汽車的發展。BYD作為本土企業，受益於中國對電動汽車的政策支持，而特斯拉則通過本地化生產來符合中國的標準。

四、基礎的建設和發展政策

(一) 歐洲和美國 (Tesla)：特斯拉在美國和歐洲擁有自己的超級充電站網絡，這些充電站為特斯拉車主提供快速充電服務。政府在一定程度上鼓勵並支持充電基礎設施的建設，特斯拉也因此受益。

(二) 中國 (BYD)：中國政府大力支持充電站和換電站的建設，以提高新能源汽車的普及率。BYD在這方面受益匪淺，尤其是在中國主要城市和高速公路網絡上都能看到BYD的充電設施。

五、貿易和關稅政策

(一) 美國 (Tesla和BYD)：中美之間的貿易摩擦對雙方的汽車市場都有影響。美國對中國進口的電動車施加了高關稅，這可能會影響BYD進入美國市場的進程。同時，特斯拉出口至中國的車輛也可能受到中方的關稅政策影響。

(二) 中國 (BYD和Tesla)：特斯拉通過在中國設立本地工廠，能夠避免進口關稅，這使其在中國市場具有一定的價格競爭優勢。而BYD作為中國本土企業，不受進口關稅的影響，並能夠充分利用中國的優惠政策。

整體來看，特斯拉和比亞迪在不同國家市場面臨的政府政策既有相似之處，也有顯著差異。特斯拉在歐美市場享有品牌優勢和基礎設施優勢，而比亞迪在中國市場得益於政府的大力支持和政策優惠。未來，隨著各國政府政策的變化，兩家公司在全球市場的競爭格局可能會繼續發生變化。

表 6 特斯拉與比亞迪優缺點比較

產品/條件	優點	缺點
Tesla	<ol style="list-style-type: none"> 1. 享有較早的市場先行者優勢，建立了強大的品牌認知度和消費者忠誠度。 2. 歐洲市場對環保車型需求旺盛，特斯拉的零排放車輛政策符合歐盟各國的環保標準在 3. 中國建設的超級工廠 (Gigafactory Shanghai) 有助於降低成本，並可獲得部分政策支持 (如免進口稅和地方政府的補貼)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 隨著稅收抵免政策的終止，對特斯拉在美國的銷售有一定影響。 2. 歐洲政策補貼逐步減少或轉向本地品牌，可能影響市場份額。 3. 中美貿易的摩擦可能使特斯拉的供應鏈和價格有影響

BYD	<ol style="list-style-type: none"> 1. 對於中國來說，受益於中國政府強有力的支持政策（如購車補貼、免稅、優先車牌等）。 2. 積極地進入歐洲市場，且在歐洲佔有一定的市場份額，尤其是挪威等國家 3. 有望透過歐洲使此產品利用公共交通例如:巴士、公車等。來打開知名度 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受中美貿易摩擦影響，BYD在美國市場面臨高關稅和貿易壁壘的挑戰。 2. 需要克服歐洲消費者對中國品牌的接受度問題，特別是在高端車市場。 3. 受制於品牌知名度和產品定位，擴展至其他市場如東南亞和中東可能需更長時間和資源。
-----	--	---

總而言之，特斯拉（Tesla）在全球化市場上具有強大的品牌優勢和技術領先地位，但在各個市場中面臨的政策變化可能影響其價格競爭力 and 市場佔有率。則比亞迪（BYD）作為中國本土企業，在中國市場具有顯著優勢，並積極拓展歐洲市場。但在美國及其他地區，由於品牌認知度和政策壁壘，擴展相對困難。

第三節 特斯拉與比亞迪最熱銷車款比較

選車因人而異，每個人對車子的需求不太一樣，那我們要怎麼樣去比較兩家大廠的車輛好壞呢？那一定是把熱銷車款拿出來做比較，我們沒辦法用車主的心態去進行比較，我們沒有真實的感受，但我們可以從各方資料來將車子的性能去進行比較，當然車子優缺點還是要由自己去實際感受上，才比較重要，我們需要的是利用數據和廠牌給出來的數據去進行評判。

表 7 特斯拉與比亞迪最熱銷車款比較

車型/選項	 <p>Model Y</p>	 <p>秦 PLUS</p>
價格 (美元)	73600	28000

續航力 (英里)	525 里	插電混合動力模式下： 純電模式下約 60 英里 油電混合模式下超過 600 公里。
性能	0-100 km/h 約 3.7 秒	0-100km/h 約 6 秒
車重	1,997 公斤	55km 版本車重為 1500 公斤，120km 版本為 1620 公斤
技術特長	<ol style="list-style-type: none"> 1.雙馬達動力傳動系統、即時扭矩、最大化駕駛快感。 2.主動安全防護 標配先進的主動式安全功能。 3.實用性最多可容納 5 人乘坐，並擁有足夠的置物空間。 4.手機整合 	<ol style="list-style-type: none"> 1.配備刀鋒電池，安全係數高，不容易有電池癱瘓的問題。 2.插電混合動力提供靈活的續航選擇，適合長途旅行和城市通勤。

廠牌對於車輛的行銷與熱門車款的介紹我們只能從官網提供的數據來得知，今天對於銷售員和門市來說一定有著不一樣的推銷手法，則這些車型的成功在各自的市場環境中體現出不同的優勢，並反映了兩家公司在電動車市場上的不同策略和定位，以全局觀下來看得話Model Y，雖然價格較高，但其高性能和長續航里程使其具有很高的性價比，特別是在高端電動車市場，提供出色的加速性能和先進的自駕技術，適合喜歡科技和性能的消費者，提供較長的純電續航里程，適合長途旅行和日常使用。秦PLUS，價格相對較低，安全性和實用性方面表現突出，刀鋒電池技術提供了優異的安全保障。提供了多樣化的選擇，插電混合動力的設計使其在續航方面非常靈活，能夠在純電模式和油電混合模式之間切換，滿足不同需求。並且在中國市場的價位非常具有競爭力。

所以綜觀以上觀點，選擇合適的車款涉及到多方面的考量，包括預算、續航里程、性能、安全、舒適性、品牌聲譽、環保性及政策支持等。根據你的具體需求和偏好進行評估，並在購車前充分試駕，能夠幫助你找到最適合的車型。

第陸章 結論

第一節 結論

從一開始我們提到隨著全球對氣候變化問題的重視加劇，由於傳統汽車所需化石燃料的枯竭以及一系列環境問題，新能源汽車以低污染、低價、高舒適度等優勢逐漸進入大眾視野。電動車（EVs）被認為是減少交通碳排放的關鍵解決方案之一。過去十年，電動車技術迅速發展，市場需求顯著增加，受到政府政策支持、新能源技術進步和消費者環保意識提升的推動。電動車市場主要包括純電動車（BEVs）、插電式混合動力車（PHEVs）和氫燃料電池車（FCEVs），其中純電動車因其零排放和低維護成本而成為主流。儘管如此，電動車行業仍面臨挑戰，如高電池成本、續航里程限制、充電基礎設施不足和電力來源清潔化等問題。不同區域市場的政策導向和消費者需求差異也影響了全球電動車市場的發展。特斯拉（Tesla）和比亞迪（BYD）作為領先的電動車製造商，分別在技術創新和市場擴展方面表現突出。

分析特斯拉和比亞迪在電動車市場上的成功因素，並探討不同市場特性、政策環境和消費者偏好如何影響其發展策略。此外，還將關注兩家公司在可持續發展和能源利用效率方面的表現，以提供對未來電動車市場競爭格局的洞察，並為學術界、行業專業人士和政策制定者提供參考。

比亞迪和特斯拉作為電動車領域的兩大領軍企業，它們的存在和成功不僅推動了電動車技術的進步，還加速了全球範圍內對新能源汽車的採用。特斯拉憑藉其先進的電池技術和自動駕駛系統，樹立了全球電動車的標杆。而比亞迪則通過其垂直整合的供應鏈和實惠的價格，成功在中國及其他新興市場擴展了電動車的市場份額。這些成就不僅降低了交通運輸行業的碳排放，還促進了環保技術的普及和發展，兩家公司都致力於推動綠色能源解決方案。特斯拉的業務範疇包括太陽能板和能源儲存系統，這些產品有助於實現家庭和商業場所的能源自給自足，減少對傳統化石燃料的依賴。比亞迪也在其生產過程中積極採用環保技術，例如其綠色工廠和電池回收計劃，顯示了對環境保護的承諾。

在圖2可以看到雖然煤炭的比例在歷年來還是最高的，但其他的再生能源，也一樣在提升，且煤炭則是趨於平緩，我們知道特斯拉跟比亞迪只是算在電能源裡的一部分，但隨著大家對於環保意識的抬頭，我們可以用電車領頭羊去觀察電車需求是否對於人們有日益增長情況，像圖3我們可以看到在中國新能源汽車的需求就有逐漸被提升。當然電車不只是純電車，在圖5我們也有提到不同類型的電車，表6幫我們列出了各種不同車型的優缺點，如果我們想要推廣綠色能源的美好，那我們就會選擇

純電動車的部分，在內文我們也一直提到兩家公司都致力於推動綠色能源解決方案。特斯拉的業務範疇包括太陽能板和能源儲存系統，這些產品有助於實現家庭和商業場所的能源自給自足，減少對傳統化石燃料的依賴。比亞迪也在其生產過程中積極採用環保技術，例如其綠色工廠和電池回收計劃，顯示了對環境保護的承諾。

在推動政策與變革的情況下，我們也根據我們的資料一再強調儘管兩家公司在全球推動環保和電動車技術方面做出了巨大貢獻，但它們也面臨著區域市場的挑戰。特斯拉在不同國家和地區的政策和市場需求變化下，需調整其產品策略。而比亞迪則在全球擴張過程中，需適應不同國家對電動車的技術標準和環保要求。總而言之，比亞迪和特斯拉不僅是電動車行業的領導者，也是全球環保和可持續發展的重要推動者。它們通過技術創新、綠色轉型和政策影響，推動了全球範圍內對電動車的接受和普及。未來，隨著技術的進一步進步和市場的擴展，這兩家公司有望繼續在全球環保領域中發揮關鍵作用，助力實現可持續發展目標。

第二節 建議

觀看未來的對於電車的展望和發展，我們依然可以關注特斯拉和比亞迪家品牌，知名度隨之越高，相關產業也會越蓬勃發展，推廣綠色能源是全球都在做的事情，如何將電車發展為我們生活周遭的隨處可見的一種新氣象，相信我們可以從他們現在再做的東西去推測，無論是在技術創新還是市場擴展方面，都在全球範圍內扮演著關鍵角色。對於這兩家公司而言，未來的展望包括技術進步、市場擴張、政策環境以及競爭格局等多方面因素。先以特斯拉未來考慮可能會更完善哪些地方呢？未來將繼續以技術創新為核心。

公司在自動駕駛技術方面的持續投資和改進，將有助於實現完全自動駕駛的願景。此外，特斯拉計劃進一步擴展其產品線，包括更平價的電動車型、商用車輛以及新型能源解決方案。這些創新不僅有助於滿足不同消費者的需求，也能夠擴大特斯拉在全球市場的影響力。則特斯拉的超級充電網絡是其成功的一個重要因素。未來，特斯拉將繼續擴大這一網絡，並加快充電速度，以應對日益增長的電動車需求。此外，特斯拉的能源產品（如太陽能和儲能系統）將進一步提升公司的整體市場價值，並支持全球可再生能源的普及。相較以上特斯拉的發展，比亞迪更是簡單許多，在表4我們有說到比亞迪需要努力的開發更多的市場，相較特斯拉來說，比亞迪在電池技術方面已取得顯著成就，其磷酸鐵鋰電池在安全性和壽命方面表現突出。未來，比亞迪將繼續改進其電池技術，並推進固態電池和高能量密度電池的研究。

此外，比亞迪的產品線將涵蓋更多類型的電動車，包括乘用車、商

用車和電動巴士，以滿足不同市場的需求，雖然比亞迪在中國市場已經取得了相當大的成功，但進一步的國際化將有助於提升比亞迪的全球品牌影響力，並為公司帶來更多的增長機會，像比亞迪這樣的快速發展企業在新興電動車產業中的國際化策略值得深入研究。未來的研究應聚焦於詳細的案例分析，以評估該公司在本地及國際市場上的表現。具體而言，隨著政府補貼的減少，推動比亞迪在中國市場擴展的電動車生產垂直一體化模式是否能持續，需要進一步探討。在國際市場方面，比亞迪的投資案例研究可以揭示哪些因素（如本地生產的效益、電池成本的降低、基礎設施的擴張等）對電動車領域的整合最為關鍵。除了比亞迪之外，其他中國企業以及全球汽車製造商在推動電動車產業發展方面所採取的措施也值得深入研究。這些問題構成了一個前景廣闊的研究議題，應在未來進行系統性的探索。

特斯拉和比亞迪作為電動車行業的領軍企業，各自擁有獨特的競爭優勢和發展策略。特斯拉以其領先的技術創新、自動駕駛能力和全球市場布局著稱，而比亞迪則在電池技術、產品多樣化和綠色可持續發展方面表現突出。未來，這兩家公司將在不同的市場環境中繼續推動電動車技術的進步，滿足全球對可持續交通的需求。

特斯拉和比亞迪的成功不僅依賴於其自身的技術創新和市場策略，也受到全球政策環境、消費者需求和競爭格局的影響。隨著市場的快速變化和技術的持續進步，這兩家公司將需要靈活應對挑戰，並把握機遇，以保持在全球電動車市場的領先地位。對於投資者、業界專業人士和政策制定者來說，了解這些趨勢和發展動向將有助於制定有效的戰略，推動全球電動車行業的持續成長，隨著全球對環保和可持續交通的關注加強，這兩家公司將面臨更多機遇和挑戰。特斯拉需要在技術領先的基礎上適應多變的市場環境，而比亞迪則需要在全球擴展中克服不同市場的挑戰。未來，這兩家公司在推動電動車普及和實現全球能源轉型方面的表現，將對整個行業和全球環保事業產生深遠的影響。對於投資者、業界專業人士和政策制定者而言，關注這些趨勢和動向將有助於制定更為有效的策略，推動電動車行業的持續創新和增長。

參考文獻

中文文獻

1. 魏楷晏 (2023)。《促進綠色運輸行為之輕推介入設計—以電動機車為例》。國立臺北大學公共事務學院 自然資源與環境管理研究所。
2. 綠色運輸系統發展政策之探討 (2009)。交通部運輸研究所。
3. 王文助 (2018)。《我國綠色運輸政策執行之研究:以澎湖低碳島計畫推動電動機車為例》。國立中正大學 政治學系政府與公共事務碩士在職專班。
4. 張裕舜 (2020)。《電動汽車在日常生活與旅遊中的使用體驗》。雲林縣：國立雲林科技大學休閒運動研究所碩士論文。
5. 張雯婷 (2020)。《基於時空過程模型預測電動汽車充電需求》。臺北市：國立臺灣大學工業工程學研究所碩士論文。
6. 黃宇康 (2019)。《一種考慮移動電動汽車排放減量和充電需求的虛擬電廠負載平衡電力調度系統》。花蓮縣：國立東華大學資訊工程學系碩士論文。
7. 張富傑 (2021)。《探討臺灣機車產業轉型的創新策略—以Gogoro睿能創意為例》。臺北市：國立臺灣科技大學設計系碩士論文。
8. 《約瑟夫·熊彼得》。維基百科自由的百科全書。取自 <https://zh.wikipedia.org/tw/%E7%BA%A6%E7%91%9F%E5%A4%AB%C2%B7%E7%86%8A%E5%BD%BC%E7%89%B9>
9. 《彼得·斐迪南·杜拉克》。維基百科自由的百科全書。取自 <https://zh.wikipedia.org/tw/%E5%BD%BC%E5%BE%97%C2%B7%E5%BE%B7%E9%B2%81%E5%85%8B>
10. 《美國總統拜登制定交通運輸脫碳藍圖》。航貿週刊202304期，2023年01月25日，取自 <https://shippingdigest.tw/news/20230125n/>
11. 《電動車介紹：一文掌握電動車產業鏈上中下游概念股》。豐雲學堂，2023年05月08日，取自 <https://www.sinotrade.com.tw/richclub/industry/-643e19764c727046f49364dc>

12. 《創新不能沒有策略!不僅要成功，更要有成效》。哈佛商業評論，取自<https://www.hbrtaiwan.com>
13. 《搶攻競爭優勢，成功企業用設計思考實踐創新》。Insight. 台大智活。取自
<https://insight.ntu.edu.tw/insight/design-thinking-for-business-innovation/>
14. 《比亞迪是如何成為特斯拉殺手的》。紐約時報中文網，2024年02月20日，取自
<https://cn.nytimes.com/business/20240220/byd-china-electric-vehicle/zh-hant/>
15. 《看似落後比亞迪，特斯拉未來還能有突破點？》。天下雜誌，2024年02月05日，取自
<https://www.cw.com.tw/article/5129206>

英文文獻

1. 《Investment Value Analysis of BYD and Representative New Energy Markets.》INTERNATIONAL CONFERENCE ON PORTFOLIOS, ECONOMY AND ENTERPRISE REFORM.29 May 2023, Retrieved from
[Investment Value Analysis of BYD and Representative New Energy Markets | Highlights in Business, Economics and Management \(drpress.org\)](https://www.drpress.org/)
2. 《Tesla Energy》,SPRINGER LINK,18 December 2020, Retrieved from
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-58301-9_15
3. 《Electric vehicles in China: BYD strategies and government subsidies》. Sciencedirect. January–March 2016, Retrieved from
[Electric vehicles in China: BYD strategies and government subsidies - ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616300015)