綠色科技導入廠商營運應用之初探

何秉樺*　胡凱焜

中國醫藥大學人文科技學院科技管理碩士學位學程

摘要

由於科技的進步與人口的增加，人類消耗地球資源的速度呈現高度成長，對環境的破壞與污染也隨之增加。在全球化經濟發展脈絡下的臺灣已轉型為服務業為經濟主體的社會，因此，應思考如何在既有的經濟發展策略與產業基礎上積極尋找產業創新轉型的可能。利用綠色科技帶動服務業創新，是目前我國推動經濟發展的一個重要面向。也因此，本文透過案例介紹的方式，探討國內外廠商如何將綠色科技導入其營運過程中，亦探討了區塊鏈技術的導入對廠商營運與資源節省的狀況，最後提出建議，期能作為我國政府施政與廠商營運之參考。

關鍵字：綠色科技、產業創新、區塊鏈

*Email：phho@mail.cmu.edu.tw　Tel：04-22967979#1806

THE PRELIMINARY STUDY ON THE APPLICATION OF GREEN TECHNOLOGY TO THE OPERATION OF MANUFACTURERS

Ping-Hua Ho*, Kae-Kuen Hu

Master Program in Technology Management,

College of Humanities and Sciences, China Medical University, Taiwan

Abstract

Due to the advancement of science and technology and the increase of population, the damage to the environment has also increased. In the context of global economic development, Taiwan has transformed into a society where the service industry is the mainstay of the economy. Therefore, how to seek the possibility of industrial innovation and transformation on the basis of existing economic development strategies and green industries, and use green technology to drive service industry innovation, is an important aspect of Taiwan's economic development. Therefore, this article discusses how manufacturers can introduce green technology into their operations through case studies. It also discusses how the introduction of blockchain technology to reduce manufacturers' operation resources. Finally, this paper provides some suggestions for Taiwan government governance and manufacturer's operations.

Key Words: green technology, industry innovation, blockchain

*Email：phho@mail.cmu.edu.tw　Tel：04-22967979#1806

壹、前言

由於科技的進步與人口的增加，人類消耗地球資源的速度呈現高度成長，帶來的卻是環境的破壞與污染。為能維護環境的永續與後代子孫的發展，聯合國 2012 年召開「聯合國永續發展會議」（United Nations Conference on Sustainable Development, UNCSD），檢討推動永續發展的障礙及展望，認為永續發展和消弭貧窮背景下的綠色經濟是可以實現永續發展的重要工具之一。聯合國亦於 2012 年再次於里約召開永續發展高峰會，其中一項主題即是永續發展及消除貧窮脈絡下之綠色經濟，聯合國環境規劃署（UNEP）將「綠色經濟（Green Economy）」定義為：「綠色經濟是可促成提高人類福祉和社會公平，同時顯著降低環境風險與生態稀缺的經濟」（UNEP，2011），而以高環境成本達到經濟效益之的褐色經濟（Brown Economy）如何轉型至綠色經濟就成了現今全球社會之重要課題。因此，發展綠色經濟有助於消除貧窮，維持經濟成長，可增進社會包容，改善人類福祉，為所有人創造就業和優質工作機會，同時維持地球生態系統的健康運轉。

在聯合國環境規劃署 2011 年綠色經濟報告中，同時闡明了綠色經濟的四個核心概念，分別為：一、尊重環境資源限制條件，二、持續改進人類福祉、生活素質，達到幸福快樂的社會，三、注重國際和國內當代與各世代間之公平、正義與外部性，四、重視包容性、消除貧窮及重建中產階級。而在我國，為能與國際發展趨勢接軌，行政院國家永續發展委員會亦擬定「推動綠色經濟方向與策略」，作為相關施政計畫之主要指導原則，推動我國經濟發展模式轉變到綠色經濟。在綠色經濟的大架構下，只要產業的發展能遵循綠色經濟的核心概念所建立的產業，我們都可稱之為綠色產業。

在全球化經濟發展脈絡下的臺灣已轉型為服務業為經濟主體的社會，因此，如何在既有的經濟發展策略與產業基礎上積極尋找產業創新轉型的可能，利用綠色科技帶動服務業創新[1]，是目前我國推動經濟發展的一個重要面向。也因此，本研究希望能透過案例研究法（Case study method）進行探討，因案例研究法是結合市場實際狀況，從案例進行具體分析，促使人們進入特定的營運情景和過程，透過感受尋求解決問題方案的方式。因此，利用此方法探討國內外廠商如何將綠色科技導入其營運過程中，將能作為我國廠商在未來運用綠色科技之參考。

[1]綠色科技在本文裡定義為對環境永續友善的技術科技。

貳、綠色商業介紹

一、綠色商業的意義

在與消費者接觸的過程中，商業常常扮演了與消費者最終接觸的角色，為了能在消費者的心目中深植下綠色經濟的概念，綠色商業可說具有綠色產業的核心地位。因此，本文定義綠色商業是指企業在商品流通過程中遵循著綠色經濟的核心概念，同時體現環境保護意識、節約意識和社會責任意識，儘可能滿足消費者的綠色需求，以綠色科技之方法達到企業的經營目標和未來發展的持續性。

根據歐盟環境署（European Environment Agency）在 2014 年所公布的 Resource-efficient green economy and EU policies 報告中，將綠色經濟產業的發展所需的因素做了一個完整的說明（如圖 1）。分別是綠色創新[2]（Green innovation）、綠色金融[3]（Financing the green economy transition）、綠色財政政策[4]（Fiscal policies for a green economy）與國際綠色知識移轉[5]（International green knowledge transfer）。其中的綠色創新，也就是發展新的綠色商業應用模式促進產業加值，並同時兼顧環境的保護。

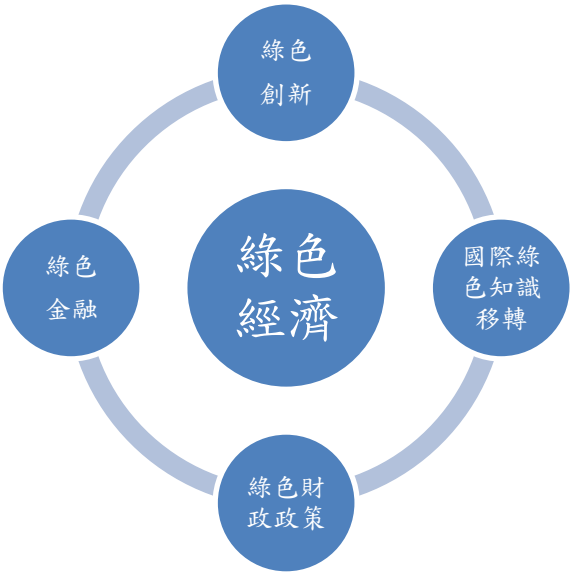

圖 1　綠色經濟的傳遞建構過程

資料來源：Resource-efficient green economy and EU policies,2014,European Environment Agency

[2]發展可應用在消費上的綠色創新技術並廣為散佈。
[3]對需要長期投資的綠色產業給予長期的資金融通。
[4]政府應針對環境造成破壞的產業課稅，並對能源使用增加效率的產業或科技予以補貼。
[5]將發展綠色科技所需的知識先在歐盟體內傳遞，再外散至世界其他國家。

由此可知，只要在商業活動中，有遵循著綠色經濟之核心概念，同時運用綠色科技進行企業之活動與兼顧環境之永續性，都可定義為綠色商業行為。由於可應用層面極廣，本研究將從消費者所接觸最密切的批發零售業著手進行案例的探討，一方面是消費者對於企業的綠色科技使用將有更貼切之感受，另一方面，也希望案例作法能提供我國服務業中比重極高之批發零售業參考。

二、綠色商業對社會與經濟的貢獻

2009 年聯合國環境規劃署（UNEP）提出「全球綠色新政」（Global Green New Deal）之概念，提出若能將投資轉向能夠創造更多工作機會的環境計畫，將可修復全球的自然生態系統，同時解決氣候變遷與經濟衰退的雙重危機。綠色商業為綠色產業之一環，發展綠色商業亦能同時對整體社會帶來益處，在綠色商業對社會與經濟的貢獻上，若從較局部的觀點出發，可大致歸納為以下幾點：

（一）防止環境變遷帶來的外部效益

以我國為例，李思瑩、盧孟明（2010）利用中央氣象局 50 年的資料研究我國夏季（6-8 月）極端高溫的變化。其結果顯示夏季的極端高溫日數有明顯增加的趨勢，其中東部的宜蘭、花蓮、臺東、成功與玉山 5 個觀測站在近 15 年來高溫日數增加非常明顯。

張致盛與王念慈（2008）認為全球暖化造成溫度上升，導致滿足落葉果樹休眠所需之低溫量不足，影響花芽分化、萌芽及花器發育，可能使得開花異常及產量降低。溫度上升可能縮短果實發育時間，影響果實著色及醣類或其他內容物的含量，導致外觀與品質的改變。同時全球暖化可能使果樹種類及品種之栽培區域逐漸向北或較高海拔遷移，使得臺灣果樹的種類、品種、產地的分佈與產業的結構發生變化，帶來負面的衝擊。

陳雲蘭（2008）也指出，20 世紀以來我國的平均溫度在百年內大約上升了攝氏 1.4 度，是同期全球平均增溫速率的 2 倍。而我國氣候的增溫，不是局部獨有的現象，而是屬於東亞大範圍增暖系統的一個部分。環境的破壞，帶來的是極端氣候的產生，如颱風的發生頻率與強度增加、短時間強降雨之程度增劇，也同時帶來了對生態環境與經濟社會的衝擊。因此，推動綠色商業帶來的不只是企業本身的社會參與，更能藉此降低環境衝擊，為整體社會環境創造正向的外部效益。

（二）帶動使用綠色科技產業的進步

一直以來，雖然服務業佔產業比重逐年提升，但製造業的出口比重與薪資水準仍高於服務業。傳統服務業由於技術程度較為不足，相對的也無法創造出較高

的附加價值，進而提升就業者之薪資水準。若能在服務業中推動綠色科技的應用，在廠商需求提昇下，必能帶動相關綠色科技產業的進步，而新發展的綠色科技，又能再次應用在服務業中，造成效率的提升與成本的降低，形成一個正向的循環體系，間接提升我國的經濟動能與產業附加價值的成長。

（三）降低民眾罹病風險與提升健康度

以我國為例，已有越來越多的證據顯示，環境的污染與居民的罹病程度呈現高度的正相關。如紀妙青等（2010）整理了國內相關調查研究，探討我國慢性呼吸道疾病、氣喘與大氣空氣污染濃度之關係。發現交通污染物、O3 及 PM10 是隱性呼吸道健康最大負面影響來源。現今的商業活動，無可避免的必會帶來能源的消耗，而傳統的火力發電方式，也必會對空氣的品質造成影響，進而影響民眾的健康程度。其影響不僅是個別層面，更會擴大到整體社會生產力與醫療資源的負擔，因此，推動綠色商業對國民健康亦有著極大的正面助益。

而推動綠色商業對全球的貢獻上，聯合國環境規劃署在 2011 年時建構了 T21 全球模型，通過經濟、社會和環境系統三部分，形成一個可能發生情景結果。首先是不推動綠色經濟的情況，發展模式延續 1970-2009 年的社會發展方式，並假定直到 2050 年前，政策和外部條件都不發生變化。另外再假設兩個綠色情境（G1 和 G2），假設在 2010-2050 年間進行額外的綠色投資，分別是 G1 為全球 GDP 中有 1%投資於綠色經濟，G2 為全球 GDP 中有 2%投資於綠色經濟，預測其在 2020 年時對全球社會、經濟與環境的影響(如表 1 與表 2)

表 1　綠色投資對全球經濟面的影響

項目	單位	2011 年	2020 年預測值		
			無綠色投資	G1（1%綠色投資）	G2（2%綠色投資）
實際 GDP	十億美元	69,334	88,738	90,915	92,244
平均每人 GDP	美元	9,992	11,698	11,983	12,156
農業產值*	十億美元	1,921	2,035	2,146	2,167
農作物	十億美元	629	690	726	744
漁業	十億美元	106	88	69	72
林業	十億美元	748	747	840	840
家畜	十億美元	439	511	511	511
工業產值	十億美元	17,168	21,727	22,330	22,642
服務業產值	十億美元	50,245	64,975	66,439	67,434
消費	十億美元	53,368	68,303	69,979	71,002
投資	十億美元	15,966	20,435	21,157	21,689
可額外創造之投資產值	十億美元	0	0	883	1,788

資料來源：UNEP, 2011, Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication

表 2　綠色投資對全球社會面的影響

項目	單位	2011 年	2020 年預測值		
			無綠色投資	G1（1%綠色投資）	G2（2%綠色投資）
總人口	十億人	6.9	7.6	7.6	7.6
每人平均卡路里	千卡/人/天	2,787	2,802	2,897	2,955
每人平均收入低於 2 美元/天的比例	%	19.50%	16.90%	16.50%	16.20%
人類發展指數	指數	0.594	0.608	0.611	0.613
總就業人數	百萬人	3,187	3,641	3,676	3,701
農業	百萬人	1,075	1,167	1,215	1,244
工業	百萬人	662	796	793	790
服務業	百萬人	1,260	1,476	1,465	1,461
漁業	百萬人	29	24	19	20
林業	百萬人	21	21	24	24
交通運輸業	百萬人	70	78	85	85
能源業	百萬人	19	20	19	21
廢物處理業	百萬人	20	21	21	21
水資源業	百萬人	31	37	35	35

資料來源：UNEP, 2011, Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication

由此綠色情境模擬的結果可知(如表 1 與表 2)，若能持續提高綠色投資從 1%至 2%，可額外創造之投資產值將可增加兩倍以上，並可提高資源使用效率和降低碳排放。於此同時可創造就業，刺激經濟增長。以直接和間接之方式使得使用能

源效率的提高。在直接方式上，包括投資建設更高效率的基礎設施和開發資源節約型技術；在間接方式上，如通過相關的研究開發技術進步。此外，亦可減少森林砍伐，與減少漁業過度捕撈等環境上的助益。

三、研究方法

本研究採取實證研究的個案研究法(Case Study Method) 方式進行(Yin, 1994)。個案研究法在研究方法論之定位上，係屬於蒐集多樣資料歸納的方式，也就是透過經驗性的資料蒐集與分析所進行之研究。在屬性上，個案研究方法可針對一個或多個案例，以廣泛的管道蒐集該個案之相關資料，以及這些個案之發展歷程以及重要事件，隨後進行完整而細密之研究。

在進行個案研究時，研究設計是不可或缺的，基本上研究設計是一個行動計畫，是研究者進行一般性研究的指引，研究設計的過程包括蒐集資料與分析資料。研究設計的主要功能有以下（Yin, 1994）：

（一）研究設計是一份研究過程的指引，引導研究者資料蒐集、分析、解釋與整個觀察歷程。

（二）研究設計所依據的方法論，可提供研究者就變數之間的關係進行因果的推論，這是有邏輯性的，可以辯證的分析模式。

（三)透過有邏輯性的研究設計，可以判斷研究結果是否具有一般性、普遍性，並且提供研究者判斷是否具備推論性。

（四）研究設計做為研究者的指引，主要引導提出「研究問題是什麼」、「如何蒐集資料」、「資料的相關性」、「如何分析資料」。可以促使研究者蒐集到的資料，在蒐集、編碼、分析、判斷的過程均與待解答之問題產生關連。

本研究為多重個案，在個案的選擇上，係以當前知名且注重企業社會責任之企業，在導入綠色技術在未來的商業應用發展方面，可產生社會影響力者，為本研究之探討個案。其對於未來世代之營運，具有創新以及永續之意涵。

在本研究之資料取得與分析方面，主要以次級資料，包括公開之文件分析、公司檔案分析、外部資料分析等方式進行。由於本研究之對象為導入綠色科技用於營運之廠商，基於普遍性以及可分析性，本研究透過研究者對於企業狀況、工作流程與其企業社會責任的詮釋，將個案中獨特的洞見呈顯出來，透過這樣的方式，期望能夠掌握未來導入綠色科技用於營運之廠商的關鍵因素與模式，並藉此提出建議。

參、綠色科技發展與國外案例剖析

一、我國現行綠色科技之政策推動狀況

（一）綠能低利貸款專案

我國為全球主要太陽能光電主要生產國之一，因此政府對於再生能源發電設置推出低利貸款之措施，如 1999 年 6 月 14 日擬訂「購置節約能源設備優惠貸款要點」，針對具節約能源之生產設備及再生能源發電設備等提供優惠貸款其額度為 100 億元，貸款由行政院開發基金出資百分之二十五，交通銀行或我國中小企業銀行出資百分之七十五搭配貸放，其貸款利率最高不超過郵政儲金 2 年期定期儲金年息機動利率加年息 2.45%機動計息，貸款期限最長 7 年。另外亦有臺灣企銀所推出「購置再生能源設備優惠貸款」，為國內銀行首家以購置再生能源設備為對象之貸款方案。後續又有其他民間銀行推出相關光電設備專案貸款方案(如表 3)。

表 3　國內各銀行光電設備專案貸款方案

銀行	方案名稱	內容
國泰世華銀行	小太陽專案	1. 融資對象：20 歲以上，且借款人名下擁有房屋，產權完整且坐落於臺中市（含）與屏東縣（含）之間的我國西南部地區、或其他經太陽能發電設備商評估認定適合裝設太陽能發電設備之地區。 2.融資額度：最高以發電設備購買合約價之 8 成，依授信戶與設備商之設備購買合約為據。 3.融資期間：最長 15 年。 4.太陽能發電設備為動產抵押設定。 5.利率：前 3 年固定 4.08％，之後隨行內指標利率浮動調整。 6.保險：太陽能發電設備應投保相關產險。
	太陽能電廠專案	1.融資對象： 設置案場座落於臺中市（含）與屏東縣（含）之間的我國西南部地區、或其他經太陽能發電設備商評估認定適合裝設太陽能發電設備之地區。 2.融資額度：最高以發電設備購買合約價之 8 成，依授信戶與設備商之設備購買合約為據。 3.融資期間：最長 15 年。

		4.太陽能發電設備為動產抵押設定。 5.利率：個案商議。 6.保險：太陽能發電設備應投保相關產險。
第一銀行	再生能源創源貸款	1.融資對象：依法辦理公司登記或商業登記之國內企業或在國內設有戶籍、有完全行為能力之自然人。 2.融資額度：原則上依總設置費用 8 成範圍內辦理。 3.融資期間：原則上最長 10 年。 4.太陽能發電設備為動產抵押設定，或視情況移送信用保證基金。 5.利率：個案商議。 6.保險：太陽能發電設備應投保相關產險。
永豐銀行	太陽能發電設備融資專案 （個人金融）	1.融資對象： 借款人具中華民國國民身份，符合申請裝設太陽能發電設備資格，年齡在 20~65 歲之間，申請裝設太陽能發電設備且符合臺灣電力公司售電資格之個人，提供其完整產權之發電設備並 辦妥動產抵押權設定予永豐銀行。 2.融資額度：最高以發電設備購買合約價之 8 成。 3.融資期間：最長 15 年。 4.利率：個案商議。
	太陽能發電設備融資專案 （企業金融）	1.融資對象：有購置太陽能發電設備融資需求之企業戶。 2.融資額度：最高以發電設備購買合約價之 8 成。 3.融資期間：最長 15 年。 4.太陽能發電設備為動產抵押設定。 5.保險：太陽能發電設備應投保相關產險。 6.承作區域：臺中以南及離島地區為主，其他地區個案商議。 7.利率：個案商議。
土地銀行	陽光屋頂融資要點	1.融資對象： （1）具完全行為能力之自然人。 （2）依法辦理公司登記或商業登記之企業。 2. 融資額度：依借款人實際需要，在最高不超過所需支出費用 7 成範圍內核貸，為借款人為自然人者，額 度最高新臺幣 100 萬元。 3.擔保品：

		（1）提供安裝本項設備之房地，應設定第一順位最高限額抵押權予土銀，並依土銀規定投保足額火險。 （2） 購置本項設備，應設定最高限額動產抵押權予土銀；如已提供安裝本項設備之房地為十足擔保，或 借款金額未超過 100 萬元或借款期限未超過 2 年者，得免設定動產抵押權予土銀。 （3）視案件情形太陽能發電設備為動產抵押設定，或移送信用保證基金。 4.利率：個案商議。 5.保險：太陽能發電設備應投保相關產險。
臺灣企銀	購置再生能源設備優惠貸款	1.融資對象： 國內民營企業與臺灣電力股份有限公司簽訂購售電契約者。資金用途為購置利用新及潔淨能 源設備之投資計畫。 2.融資額度：最高不得超過實際計畫成本 8 成。 3.融資期間：最長 10 年。 4.利率： 凡提供十足擔保，或是信保基金保證的企業，最低利率是依該行2年期定期儲蓄存款機動利率， 加碼0.75個百分點機動計息。

資料來源：經濟部能源局，作者整理

（二）綠色採購方案

行政院於 2001 年核定「機關綠色採購推動方案」，明訂政府機構綠色採購之比例。依根據行政院環境保護署之統計資料，綠色採購金額從 2002 年的 26.3 億元增加至 2019 年的 99.7 億元，採購比率大幅增加為 97.9%，顯示我國公機關部門在綠色採購之成效與永續發展之作為(如表 4)。

表 4　政府機關綠色採購推動成果

年度	綠色採購金額（元）	比率（%）
2002 年	2,634,652,907	60.5
2003 年	5,613,231,539	73.8

2004 年	5,708,307,338	79.2
2005 年	6,776,501,951	81.6
2006 年	6,382,963,966	88.0
2007 年	5,921,437,441	71.9
2008 年	6,082,720,773	76.4
2009 年	6,137,185,055	90.4
2010 年	8,056,227,469	93.7
2011 年	8,706,854,346	93.1
2012 年	9,510,663,512	94.9
2013 年	6,764,744,848	97.4
2014 年	5,919,304,877	96.1
2015 年	7,264,226,549	97.3
2016 年	7,581,144,118	97.2
2017 年	9,189,070,469	97.9
2018 年	9,507,145,475	98.4
2019 年	9,975,943,455	97.9

資料來源：行政院環境保護署，政府機關綠色採購推動成果

（三）綠色商店計畫

根據行政院環境保護署的定義，「只要產品在原料的取得、製造、銷售、使用及廢棄處理過程中，具有可回收、低污染、省資源等功能或理念，並經政府驗證通過取得環保標章、節能標章、省水標章、綠建材標章及第二類環境保護證明書之產品或服務」就可稱之為綠色商品。此外，經環保署同意減碳標籤使用權之商品，亦納入綠色產品範圍。而販賣這些綠色商品之業者經由申請，並審查通過後

即可成為「綠色商店」。根據綠色生活資訊網所公布資訊，2008 年開設綠色商店系統後，迄今已超過 1 萬 2 千家販售 3 種以上環保標章產品。2013 年起結合網路購物平台設置網路綠色商店，透過「環保標章」之設置，強化消費者對「綠色消費」的認同，以鼓勵優先購買環境保護相關產品，促進綠色產業發展及減少對環境負面衝擊，進而提升環境品質。

從上述資料觀察，目前公部門在綠色商業的推動上是以透過融資與認證的方式，注入企業進行綠色商業之動力，但除了政府的政策鼓勵外，實際上，已有企業在其經營活動中已導入了綠色科技之應用，以下將針對國外批發零售業案例進行說明。

二、綠色科技應用案例

一般而言，先進國家其服務業產值約占 GDP 比重的 70%以上，以 2019 年資料為例，英國為 71.26%、法國為 70.19％，比利時為 69.74%。根據行政院主計總處 2020 年 8 月所公布「國民所得統計及國內經濟情勢展望」資料顯示，我國在 2019 年的 GDP 總值為新台幣 19.139 兆，其中服務業佔比為 62.42%。顯示我國已經進入以服務業為主體之經濟社會。而在服務業中之批發零售業佔總 GDP 的比重高達 15.37%。亦凸顯了批發零售業在經濟發展的重要性。因此，本研究在探討綠色科技在產業上的應用時，將以批發零售業之廠商作為個案探討之對象，也因此產業之重要性，在對象的選擇是以其知名度高且應用綠色科技之廠商作為標準。如前文所述，綠色科技是對環境友善之科技。而近年來從聯合國「全球盟約」計畫所推廣的企業社會責任(Corporate Social Responsibility，CSR)已成為企業在營運時所必須考慮的重要部份。所謂企業社會責任泛指企業在創造利潤、對股東利益負責的同時，還要承擔對所有利害關係人的責任，以達成經濟繁榮、社會公益及環保永續之理念。

本研究所選取的參加企業均是在企業社會責任上得到認同之公司，如 IKEA 在 Forbes 所公布的 The Companies With The Best CSR Reputations In 2017 中得到全球第 13 名(Forbes, 2018)。而 Costco 在美國與全世界的分店均致力推廣企業社會責任，其公司明文規範企業需尋求員工的福利、關心其員工和成員居住的社區、對環境負責，並與對社會負責的供應商往來之政策，且因其政策亦得到 2017 年美國最佳雇主榜首之殊榮(Forbes, 2018)。而梅西百貨位於美國百貨業的領導地位，在企業社會責任的推動上亦不遺餘力，可作為近年國內百貨業推動政策之參考。除了國外案例外，國內亦有廠商在實踐企業社會責任的同時，致力於推動綠色科技在商業

之應用，本文亦將同步介紹零售批發業之國內案例。

（一）Costco

Costco 是全世界銷售量最大的連鎖會員制倉儲式量販店（Warehouse club）。1983 年由創辦人 Jim Sinegal 和 Jeffrey Brotman 成立於美國華盛頓州西雅圖市。在全球國家設有超過 500 家的分店，其中大部分都位於美國境內。全球企業總部設於華盛頓州的 Issaquah，並在鄰近的西雅圖設有旗艦店。在如此龐大的經營規模下，Costco 亦不忘其社會責任，Costco 公司在其官方文件 Costco Wholesale Sustainability Report 2015 報告中闡述了其公司在綠色商業的營運目標與方針。Costco 認為氣候的變遷是全面性的，不止影響消費者，也會影響其日後的營運。若能利用其在零售業的影響力，帶頭降低碳排放量，除了降低溫室效應外，也能對其他的競爭者形成壓力。因此，在綠色商業的營運方針上訂定了幾點方向。

1.維持碳足跡排放量的成長率必須低於其公司銷售量增長率（Maintain our carbon footprint growth to less than our company sales growth）。
2.加強倉儲能源管理體系（Enhance our warehouse energy management systems）
3.擴大包裝設計計劃（Expand our packaging design initiatives）
4.進一步發展回收和廢物回流管理系統（Further develop our recycling and waste stream management systems）
5.確保貨品的長期可利用性（Assure long-term availability of goods）

同時為了維護環境，Costco 在綠色商業上從營運建築物設計、能源使用與顧客服務著手，其內容為：

(1)建築物管理系統（Building Management System）

透過電腦中央控制系統管理，使得建築物本身在設計上能達到最大化能源效率與降低成本。

(2)燈光能源管理系統（Lighting Energy Management system）

透過建築物天窗的設計，使得自然光透入，藉此降低對電燈燈光的需求，同時在燈泡的選擇上，使用高效率的省電燈泡，藉此達到節能的目標，同時在屋頂上裝置太陽能發電裝置，減少對電力的需求。

(3)建築物結構（Building Construction）

在建築物建造時做好隔熱措施，防止不必要的散溢。同時在建築材料上，盡可能使用環保與可回收材料。在建築物的設計上，儘可能簡化，避免不必要的裝潢，同時不使用揮發性有機溶劑進行樓地板的油漆。

(4)冷氣與廢水回收（Refrigeration System and Waste Water）

所有的冷氣採用不會對大氣層造成破壞的冷媒，並在所有廁所使用節水系統的設施，較一般標準可降低 40%的水使用量。

(5)可持續使用的包裝設計與材料（Sustainable Packaging Design and Materials）

除此之外，在顧客購物的流程上，也堅持不提供塑膠袋供顧客使用，顧客可使用其販售之可重複使用之購物袋或紙箱。因為這樣可降低對包裝原料的需求，提供包裝的再使用性，因為只要這些包裝能夠盡可能的使用，就能降低對環境的傷害同時提供的更經濟的使用方式。以商品的包裝紙箱為例，從原產地到 Costco 倉儲再到展示架一直到消費者的家中都是同一個包裝，Costco 並不會為了商品的美觀而過度包裝。

在環保上的成效，以美國當地營業分店的資料來看，透過 Costco 的綠能努力，其營業樓地板電燈電力的消耗在 11 年間降低了 50%（如圖 2）。冷暖器空調效率增加了 25%(如圖 3)，再生能源（太陽能）使用比例逐年提升。另外，在廢棄物轉化成再生能源上，其利用自身的堆肥廢棄物處理廠，將顧客用餐後廚餘及過期商品加以處理，在 2014 年所處理之廢棄物總數量高達 17,509 噸。其產生的能源相當於 4,377 噸的燃煤或 735,378 公升的石油消耗。產生的電力達 9,669,950 千瓦，可供 10,049 戶家庭一個月電力所需，換算起來降低了 3,648 輛汽車一年在路上奔馳所產生的廢氣之溫室效應。

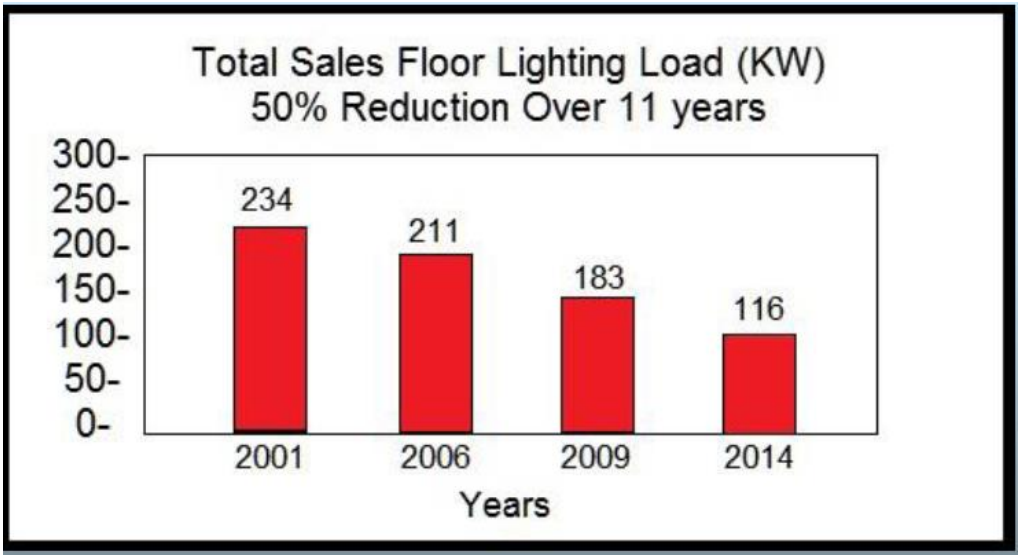

圖 2　Costco 的照明能源節能狀況

資料來源：Costco Wholesale Sustainability Report 2015

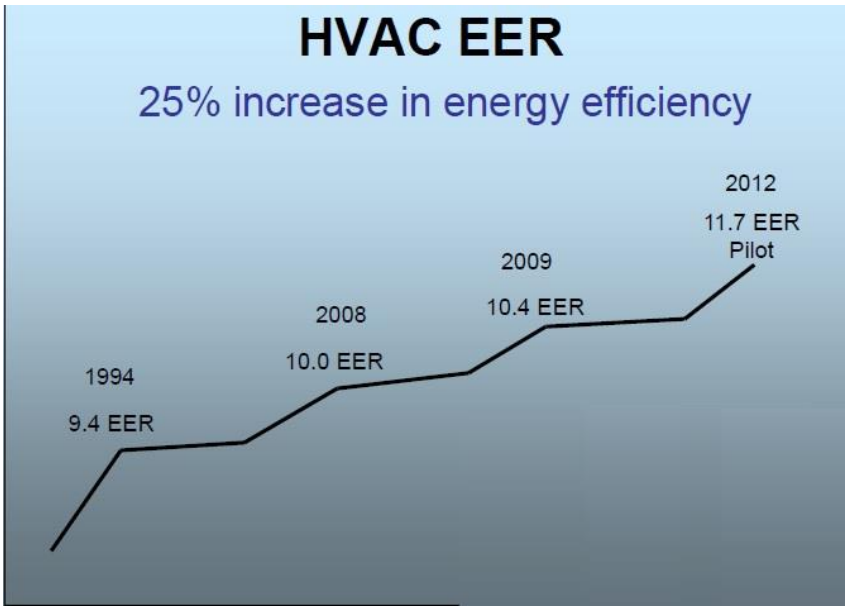

圖 3　Costco 的能源效率提升狀況

資料來源：Costco Wholesale Sustainability Report 2015

（二）IKEA（宜家家居）

IKEA 是全球最大的家具用品連鎖店，IKEA 的歷史可追溯到 1926 年，IKEA 創辦人英格瓦.坎普拉（Ingvar Kamprad）誕生於瑞典南方。當坎普拉 17 歲時，他的父親給了他一筆錢以獎勵他完成學業。坎普拉就利用這筆錢創業，IKEA 品牌名稱就是從英格瓦.坎普拉名字兩字的縮寫（I.K.），並加上他出生地埃姆瑞特（Elmtaryd）及小村莊阿干那瑞（Agunnaryd）的第一個字母而來。最初 IKEA 販賣原子筆、錢包、相框、桌巾、手錶、珠寶及絲襪等，並以低於市價的產品售價來滿足消費者的需求。1948 年 IKEA 開始銷售家具，由於反應熱烈，坎普拉開始擴展家具的商品線。1953 年，第一間家具展示間在瑞典阿姆胡特（Älmhult）開幕，讓顧客第一次可以在下訂單前，親眼見到及體驗 IKEA 的家具。藉著家具展示間的開幕，IKEA 向顧客展示功能與品質兼顧的低價商品。這個創新的展售方式成功的讓顧客能在 IKEA 挑選到最物超所值的商品。到了 1980 年代，IKEA 迅速擴展到美國、義大利、法國及英國等市場。在 2000 年代，IKEA 除了思考如何替消費者創造出舒適的居家環境外。也開始與非營利組織開始合作，推動社會公益與環保計劃。

IKEA 的領導人意識到，在中產階級人數增加，意味著對地球的資源消耗也隨之上昇，永續經營已是「勢在必行」。因此 IKEA 制定了永續策略「People and Planet

Positive」指導方針，希望從消費者的角度思考，讓企業對世界有更正面的影響。在 IKEA 所公布的 IKEA Group Sustainability Report 2016 中，明確的說明了 IKEA 公司對永續發展的目標。其設定在 2020 年時，要達到三個目標，分別是成為留在眾人心中的 IKEA（IKEA in the hearts and minds of many people），長期持續獲利成長能力（Long term profitability）且成為更好的 IKEA（Better IKEA），要達到此目標，就必須建立在四個基石下：

1. 成長的 IKEA（Growing IKEA）：藉由提供顧客更好的居家體驗來使得 IKEA 成長。
2. 人（People）：發展員工潛能，使其成長，更能貼近公司文化，並熱愛其工作。
3. 永續能力（Sustainability）：任何公司策略都必需思考對社會的責任
4. 表現（Performance）：發展公司潛力。

在此基石下，IKEA 用行動與數字表現了其對綠色商業的貢獻。其採行策略，可分為下列幾項：

(1)綠色科技行銷

IKEA 認為，應該要以簡單的方式，將綠色節能科技行銷給顧客，讓顧客知道他們利用這些綠色節能科技，到底節約了多少能源，替自己的帳單節省了多少金額，也替自然環境降低了多少傷害。因此推出了 SPARSNÄS 能源測量器，可利用無線網路的方式即時顯示屋內的能源使用狀況，使得人們更容易找到方法來節省能源和金錢。在太陽能裝置的行銷上，IKEA 除了本身分店使用太陽能面板進行發電外，也在荷蘭、瑞士和英國進行家居型太陽能裝置的銷售。對於顧客來說，自己安裝太陽能裝置是不可能的，但是 IKEA 在推廣綠色科技有三個原則，分別是產品安裝簡單化（Simple）、價格可負擔（Affordable）與品質可信賴（Reliable），在透過協力廠商合作下，幫助顧客輕鬆安裝產品與日後維護，透過 IKEA 的綠色行銷推廣，平均每位顧客節約 50%的電費支出。

(2)綠色產品置入

IKEA 認為應該要全面導入綠色科技產品，讓消費者有更好的選擇，如開發出 BOSJÖN 水龍頭產品，讓消費者在使用中不知不覺就讓減少了 30%熱水的消耗，販售更省能、加熱更快速的電爐。另外全面導入 LED 燈，LED 燈比舊款的白熾燈泡多省下 85%的電，且可以維持 20 年之久。IKEA 並不單是銷售 LED 燈來減少白熾燈泡，而是決定全面停止白熾燈泡，100%全面投入永續商品，投資新綠能商品、降低消費者支出成本、並運用原有的供應鏈影響其他廠商，讓消費者均導向購買省電的 LED 燈。IKEA 宣示，在 2020 年前要銷售 5 億個 LED 燈泡來取代白熾燈

泡，在 2016 年 IKEA 已賣出 7910 萬個 LED 燈泡。

(3)循環經濟的推廣（Circular Economy）

IKEA 在木材與棉花方面也同樣注重永續經營(如表 5 與表 6)。藉由和森林管理委員會（Forest Stewardship Council ,FSC）[6]合作，在 2016 年，IKEA 增加了 180 萬公頃的 FSC 林區認證，遠超過其當年度營運所需要的數目。同時與世界自然基金會（World Wildlife Fund, WWF）合作，協助沒有 FSC 認證的國家改善他們林場經營方式及取得認證。因為 IKEA 對於木頭供應商有完整的作業程序，供應商必須清楚標示木頭來源、數量及樹種，供應鏈的每個環節也必須接受查核。供應商必須定期提供由林業專家及第三公正單位查核資訊。一旦發現木頭來源不明，若供應商沒有提出說明或立即改善計畫，將被 IKEA 列為拒絕合作名單。雖然如此，但 IKEA 認為若能有自己所擁有的林地，必能更加在生產的過程中更友善環境與促進當地經濟。因此，在羅馬尼亞擁有 46,700 公頃通過 FSC 認證的林區()。2015 年在斯洛伐克購買了 4000 公頃的短期循環種植場地（Short rotation Plantation），希望能在 2020 年時，提供 30%的自有木材來源。

在改善棉花生產方式上，IKEA 在印度及巴基斯坦推行永續經營的棉花栽種方式，協助當地的棉花農節省水資源及減少對於化學藥品的依賴。已使該地區的棉花農減少一半的用水量及化學殺蟲劑，同時也減少三分之一化學肥料的使用。

表 5　IKEA 的木材與棉花資源永續目標

目標	狀況	現階段目標
2017 年 8 月前，至少 50%的木材是來自於不破壞生態，可永續平衡的森林。在 2020 年時，必須達到 100%的目標	2016 年有 61%的木材是來自於不破壞生態，可永續平衡的森林	達成
2015 年 8 月前，所有的棉花都必須來自於不破壞生態，可持續的耕作來源。	2016 年有 100%的棉花都來自於不破壞生態，可持續的耕作來源。	達成

資料來源：IKEA Group Sustainability Report 2016

[6]森林管理委員會（Forest Stewardship Council, FSC）是由環保團體、保育組織、林木公司、原住民代表、驗證公司為主的相關團體在 1993 年所組成的永續森林驗證體系。其宗旨希望藉由推動永續森林驗證標章，來鼓勵林業永續經營管理。

表 6　IKEA 供應商的 FSC 認證狀況

項目	2017 年	2018 年	2019 年
供應商中取得 FSC 認證的比例	77%	85%	91%
木材來源來自 FSC 認證供應商的比例	99%	99%	100%

資料來源：IKEA Sustainability Report 2019

(4)綠色產品包裝

IKEA 的販售以家具為主，運輸成本有著舉足輕重的地位，IKEA 認為將各式各樣的產品送到全球各地時，若運輸貨櫃能裝載更多商品，則所需的貨車、火車及船舶的數量就愈少，不僅可以省下石油的消耗，也能減少二氧化碳的排放，對成本考量或環境保護都有幫助。因此在產品的包裝均以紙板為主。由於紙板高度只有木頭棧板的三分之一，用紙製棧板取代笨重的木頭棧板，可提高填充率，讓貨櫃裝更多產品。以燈具來說，藉由扁平紙板包裝，每趟貨運可多裝了 33%的燈具。IKEA 並要求供應商必須符合 IKEA 的規範，同時協助供應商取得認證，透過綠色供應鏈推行永續管理，從上而下製造永續且友善的商品。

（三）Macy’s inc（梅西百貨）

梅西百貨公司（Macy's）是美國的一個連鎖百貨公司，1896 年創辦人施特勞斯（Nathan Strarus）開設了一間小百貨店，取名為梅西（Macy’s）。在努力經營下，梅西發展為一個中型百貨公司，並有了一定的顧客群與知名度。在數十年的經營後，最終成為美國一流的百貨公司。

目前，梅西百貨是紐約市最老牌的百貨公司，坐落曼哈頓中城第三十四街與百老匯街、第七大道的交接處，是紐約人與觀光客的匯集之地。梅西百貨已成為美國的高檔百貨商店，主要經營服裝、鞋帽和家庭裝飾品，在美國和世界有很高的知名度。

梅西百貨身為美國百貨公司的龍頭，其對於社會環境的基本理念是：應該善用其在零售業的影響力，帶頭推動能降低環境衝擊的經營措施。因此，在其社會責任報告書中（Report on Social Responsibility），明確定義了梅西百貨公司對於永續環境的五個行動方案。

1.我們將積極從事消除浪費之行為（We will be aggressive in our drive to eliminate

wasteful behavior）.

2.我們將以有意義的方式減少對稀少資源的使用（We will reduce our use of scarce resources in a meaningful way）.

3.在我們的業務需求下，盡可能的追求最環保的解決方案（Whenever possible and sensible within the context of our business requirements Macy's, Inc. will pursue the most environmentally-friendly solution）.

4.我們將採取全面性的方法，讓周遭的每個人都有維護永續之能力（We will take a comprehensive approach to sustainability, involving everyone around us）

5.我們將衡量我們所做的努力並實現可量化的目標（We will measure what we do and strive toward quantifiable goals）.

對於梅西百貨來說，由於其行業的特性，必須提供一個開放、明亮且寬敞的空間供顧客消費，但相對的，在水電等資源上的消耗亦相當驚人，因此，針對其店內所消耗的資源訂定一個目標值，再針對其目標進行改善與檢討，其目標有五大方向，分別是能源消耗、再生能源使用、資源管理、回收資源使用、建築物管理等(如表 7)。

表 7　梅西百貨在綠色商業的五大目標

分類	2013 年目標	2015 年成效	2020 年目標
能源消耗 Energy Consumption	在 2015 年前，降低每平方英尺樓板面積 6 – 10 %的能源使用量。	2015 底時，每平方英尺樓板面積的能源面積消耗量減少了 28%。	以每年 2%的速度降低每平方英尺樓板面積的能源面積消耗量。
再生能源使用 Renewable Energy Sources	在 2015 年前，新裝設的太陽能面板相較於 2012 年要達到 25%至 35%的增幅。	在 2015 底，在總分店增加了 43%，產生了 50,162 千瓦/小時之的再生能源。其中有 4,113 千瓦/小時出售給其他業者。	預計新裝設點要增加 110 處，9 在 2019 年要額外多增加 10 個太陽能裝置。
資源管理 Resource Management	2015 前，內部經營所需要印製之用紙數量必須比銷	2015 年，23%的分店內信息傳遞都是透過網路，相較	2020 前要增加店內回收率到 67％的可回收

分類	2013 年目標	2015 年成效	2020 年目標
	售額成長量減少至少 20%，另外，在信息的傳遞上盡可能用網路的方式。	於 2014 年的水準，2015 年的用紙數量減少了 9.5%。.	資源數量。
回收資源使用 Use of Recycled	增加第三方認證任之可資源回收商品數量.	2015 年商品包裝已有 99%是採用可回收材料。	保持 99%以上的可回收材料使用率
建築物管理 Construction	增加友善環境的建築物材料（以 2012 年為基準需增加 15%）	所有的梅西百貨分店在設計時需考慮資源永續能力，並建立所產生的廢棄物處理標準。	在廢棄物處理上增加 15%的資本投入。

資料來源：Macy’s Inc.2018 Report on Social Responsibility

除了五大目標的成效外，梅西百貨在綠色商業科技的使用上，還採取了以下措施：

(1)LED 燈泡的全面使用：梅西百貨在全美各地的商店全面安裝了 110 萬個 LED 燈泡，減少照明能源消耗高達 70%。

(2)太陽能設備裝設：梅西百貨現為美國第六大安裝太陽能的公司，在 2015 年時，共產生了 50,162 千兆小時的可再生能源。

(3)減少商品包裝：梅西百貨在商品供應鏈上透過標準化的包裝尺寸，減少產品包裝浪費和節省成本。

(4)數位收據之使用：在梅西全國所有商店中，顧客在購買時可以選擇以電子郵件收取收據，進而減少紙張收據的消耗與使用，2015 年時有 23%的交易是透過電子郵件寄送收據。

(5)電能車充電系統的導入：梅西百貨與 Volta Charging LLC 公司合作，於 2016 年初在北加州（Northern California）的 12 間分店安裝免費電動車充電系統，在 2017 年安裝好 24 個充電站供顧客在消費時使用。希望藉由充電站的設立帶動電動車

的需求並減少燃油消耗，增加再生能源的使用量。

(四) 特力屋

特力屋是臺灣首家大型DIY居家修繕工具與材料販賣連鎖店，於1995年成立，並於 1996 年時以「B&Q 特力屋」品牌名稱於桃園縣南崁成立第一家分店。2010年「B&Q 特力屋」正式更名為特力屋。根據特力集團 2019 年企業社會責任報告書資料顯示，在綠色商業的推廣上，特力屋從供應商、賣場空間的節能改造，製作綠色專刊及訓練賣場服務人員等方向著手，希望能提升消費者環保意識，並以打造最環保的綠色賣場為經營理念，目前全台分店均取得綠色商店認證。其實施措施有：

1.制訂供應商標準（Supplier Code of Conduct）

供應商應保證全部生產設施符合環保法律要求，包括所有相關廢物處理、空氣排放、棄置、有毒物質和有害廢物處理的法律。採購部門每年以綠色環保為商品開發目標，除了基本要求商品符合國家標準規範外，若國家規範未盡完善，也會以國外其它相關規範為依據，以確保引進銷售商品品質，而此標準目前已成為公司評估供應商的通用準則。

2.綠色採購與行銷

在營業處所相關用品方面，採取綠色採購相關工作，如全台特力屋營業場所均安裝省水龍頭、省電燈源、改善空間照明效率、提昇空調主機使用效率等，藉此落實省水節電；店面端加強大型商品包裝紙箱回收再利用，同時協助消費者進行資源回收；集團總部落實影印紙雙面列印及廢紙全面回收、辦公室文具用品以採購環境友善商品為優先；印製會員型錄使用無污染大豆油墨；倉儲物流採用可重複使用的貨物籠框，並強化物流路線及時間安排。

特力屋亦自 2007 年起即推動綠色行銷，積極引進綠色產品，鼓勵消費者進行綠色消費，2019 年綠色商品佔整體採購金額的比率達 12.3%。目前在特力屋所販售包括省水標章、節能標章、環保標章、FSC 及綠建材等品項之綠色商品。2019年相關商品之銷售額約 2.3 億新台幣。

特力屋同時也持續透過實體店端活動及網路活動雙重推廣，及配合相關節能商品購物優惠，鼓勵消費者從事綠色消費。例如：落實禁用禁售白熾燈泡，大力推廣 LED 商品，2019 年共約售出 182.7 萬顆 LED 燈泡，以及約 20.1 萬支 LED 燈管，分別與傳統 60W 白熾燈泡及 45W 傳統 T8 燈管相比，共約節省 378百萬度電，相當於減少 201,519 公噸 CO2e 排放，約當於 1,752 萬棵樹之吸碳

量。

3.綠色運輸與包裝

截至 2019 年底止，全臺灣共有特力屋 27 家、特力和樂 26 家門店，為了讓商品運送更有效率、同時能減少商品運送過程中的碳排放量，特力屋總部在物流作業方面，除了透過重複使用貨物框籠棧板，以及規劃物流最適配送路線等，更致力與供應商一同改善運送方式，將原本各供應商直接配送到全台各門店的作業，改為由物流中心統一轉運（Cross-docking），以減少總運輸量，確實執行節能減碳。為符合歐盟國家對包裝材料的回收標示，特力屋要求包裝品印刷供應商使用大豆環保油墨，避免製程或回收過程，造成環境污染。此外，為減少塑膠對環境產生衝擊，特力屋多年前便開始限制塑膠泡殼包裝之使用，致使近年來塑膠泡殼的包裝商品，均維持在 5.7% 以下的營業額佔比。

4.綠色購物

針對賣場最常使用的購物袋，特力屋零售旗下各通路品牌皆鼓勵民眾自備環保購物袋，故不主動提供，以降低購物袋的使用。其購物袋的平均單位用量，呈現逐年下滑之趨勢。

5.綠色商場

特力屋致力推廣銷售綠色環保相關商品。特力屋要求全台門店在用電及柴油使用上自我管理，訂定在同店數相較下，以 2015 年為基準開始，未來每三個年度的用電度數至少節省 4%，柴油每三個年度至少減少 3% 使用量的目標，以期達到省電節能的效果，2019 年特力屋用電量較前一年減少 4.4%，減少碳排放量 1,412 噸。目前特力屋全台門店皆通過行政院環保署「綠色商店認證」。

從上述的國內外案例可以觀察到一個共同點，就是在企業在營業的過程中達到「友善環境」的過程，不論是在營運場所的電力消耗、運輸過程中的的空間利用與節省、廢棄物的再回收利用，甚至是消費者環保意識的提升。除了綠色科技的應用外，最重要的就是這些企業均能夠將善盡企業社會責任之認知導入營運過程，而不以追求最大利潤出發，此種企業營運精神與使命是國內企業學習的標竿。

肆、未來綠色相關科技在商業應用的發展趨勢

根據國際商業機器公司（International Business Machines Corporation, IBM）針對全球 400 位高階主管調查所得出的”未來的智慧化供應鏈”報告中提及，現今供應鏈的五大挑戰與認同的比例程度分別是成本控制（55%）、供應鏈可視性（70%）、

風險管理（60%）、用戶需求增加（56%）與全球化（43%）。由此可知，企業應思索導入綠色科技的同時降低運作成本，在供應鏈和配送、製造、客戶關係和提升員工生產力的可能性。

所謂科技創新是指建立新型態的交易方式和物品流通作業形式，若能通過科技創新、科技優化等手段提高效率來節約能源與保護環境，就可稱之為綠色科技。但在推動綠色科技的同時，不一定會影響企業的獲利，相反的，若能善用綠色科技，亦可能在推動友善環境的同時，達到提升企業效率的目標。如目前區塊鏈技術（Blockchain）因其高安全性與降低碳排放的特性，亦節省了傳統人力與紙張等資源的投入利用，其已成為許多行業在推動綠色科技導入其商業活動之助力，下面將國內外已導入此技術之企業應用方式進行案例說明：

一、綠色物流科技案例

快桅（Maersk）是一個總部設於丹麥哥本哈根、世界知名的跨國企業集團。快桅集團主要是以運輸（貨櫃運輸船隊）及能源（離岸石油開採和運輸）作為主要的業務核心，也是世界上最大的貨櫃船運經營者及貨櫃船供應商。集團旗下擁有 500 多艘貨櫃船及超過 1 百萬個貨櫃，在全球有 40 處專用貨櫃場，在全球 130 多個國家設有子公司和辦事處，並在全球僱用了 11 萬的員工。2018 年 8 月 Maersk 和 IBM 宣布兩家公司共同創建 TradeLens，TradeLens 是一個開放，中立的行業平台，以區塊鏈技術為基礎紀錄航運業資料的一個系統。將區塊鏈應用於全球全球供應鏈。希望能基於區塊鏈的運輸解決方案，促進更高效，更安全的全球貿易，並促進整個行業的創新。

截至 2018 年底，TradeLens 已經記錄了超過 2.3 億個運輸事件，並處理超過 2000 萬個集裝箱。CMA CGM 和 MSC Mediterranean Shipping Company 等國際知名航運公司也加入了此系統。航運公司加入 TradeLens 的原因是可利用此系統減少文書工作與紙張使用，讓傳遞流程變快，同時增強與貿易夥伴之間的信任和透明度。與過去文書傳遞的方法相比，區塊鏈技術具有兩個明顯的優勢。第一，因為數據是分佈式的，因此數位加密技術會使其更加安全。第二次資料的可見性（visible）。每個參與者都可以即時察看與檢查運輸流程的任何步驟，可以從頭到尾追踪整個運輸過程，不需從每個傳輸實體請求文書數據，節省了紙墨等資源的浪費。

二、綠色零售科技案例

近年來食安問題頻傳，食品安全已成為全民關注的議題，以生產履歷證明及控管食品來源，成已是當務之急，但如何確保數位資料的正確性與透明性則為重要之課題。奧丁丁市集利用區塊鏈技術成立食品區塊鏈溯源系統「OwlChain」，打造資訊公開透明、無可竄改以及更具安全性的食品溯源系統。奧丁丁利用以太坊 Ethereum 的區塊鏈技術重新打造食品生產履歷的概念，以防業者假造、修改的可能性，率先將區塊鏈技術成功導入食品溯源系統，並與台灣在地食品產業夥伴「祥圃集團」及「湧升海洋」等廠商合作，根據不同食品產銷流程，打造資訊公開透明、無可竄改以及更具安全性的食品溯源系統。藉由此溯源系統，就能讓業者從源頭就用負責嚴謹的態度與方法生產食品，控管每一個流程，產製出優質且安全的產品；而消費者也可瞭解食物的來源與製作過程，提高願意購買高品質但高價位的產品之意願，業者亦更願意提高營運成本優化生產流程，提供更安全且優質的產品，無形之中食品產業即會形成一個正向循環。進而改善目前台灣食安危機與提升農民收入，亦可讓消費者與產業同時都能重視食物原料之品質。

三、綠色物流配送科技案例

綠色物流配送技術是以降低對環境的污染、減少資源消耗為目標，利用先進物流技術規劃和實施運輸、倉儲、裝卸、流通加工、配送、包裝等物流活動。使物流操作和管理全程綠色化的技術。而目前國內已有廠商利用此技術進行營運。如艾旺智慧物流與全日物流，案例說明如下：

（一）艾旺智慧物流區塊鏈平台：

傳統台灣物流業，從上游到下游每個月平均會產生五萬張單據，而每張單據都是四聯單，加上配送過程中需要更改許多資訊，上下游如果沒有即時同步，就會造成未來對帳困難，且供應商、客戶可能都採用不同的企業資源規劃系統，作業單據格式不同，造成整體效率下降。「艾旺智慧物流區塊鏈平台」導入了智慧合約（Smart Contract），傳統在物流上下游的每個環節，都需要單據簽收做為依據，智慧合約可以把流程數位化，解決使用紙本契約，以及過程中資訊繁多需要人工介入的問題。分散式帳本可以跨系統同步上下游資訊，解決過去人工大量對帳的麻煩，區塊鏈去中心化的特性，讓每一個節點（node）都能備份資訊，不僅無法竄改紀錄，上下游還能同步追蹤紀錄資訊。在所有紙本單據都轉換成智慧單據資訊確認無誤後，就可以放上區塊鏈上確認，一但上鏈後，從上游到下游所有相關的人都會有一份，且任何人都不能修改，讓資訊落差的爭議降到最低。以四聯單做計算，每月平均可以省下 20 萬張紙，一年就能減少 240 萬張紙的用量。

（二）　全日物流

在過去，「物流業與客戶間各自有自己的資訊系統，然而彼此不一定會相信對方的資料，過去都是以紙張單據作為出貨紀錄，一旦出現貨品因失溫導致損失的情況，雙方總是耗費大量時間人力在查找資料，更別提相互比對單據。」，因此，全日物流公司提出冷鏈物流完整解決方案(total solution)，全日物流公司建置自己的冷藏設備，並與中華電信合作開發溫度與貨況資訊追蹤系統，突破傳統運輸業者「溫度資訊不即時、溫度資訊不透明、貨況資訊不完整」之產業瓶頸，創造客戶與物流業者雙贏的局面。由於冷鏈物流中對溫度的控制相當重要，全日物流結合了物聯網，利用感測器、LoRa 與 4G 閘道器，蒐集物流車內的溫度，同步送到後臺管理平臺及區塊鏈，建立客戶對冷鏈物流的信賴感。除了溫度履歷的上鏈外，也同步將運輸的貨況追蹤狀況透過區塊鏈上傳。也節省了傳統利用人力在對帳過程中所需耗費的實體資源。

伍、政策建議與推動方向

能減少污染、使商品流通環節更加環保的技術是推動綠色商業科技的一個重要部分。但在實施上不能僅靠政府一方的力量，還必須透過企業的配合與消費者環保意識方能提升。在政府面與企業面兩個面向建議分別為。

一、政府面

現行政府已推動「環保標章」、「節能標章」等綠色商品標章，開設綠色商店認證，亦協助企業在購置節能商品取得融資等措施，在綠色採購上亦取得相當之成效。除了上述措施外，在獎勵面，可思考建立一套機制，讓企業有誘因又有意願從事綠色商業科技投資。在限制面，必須建立起企業改善時程與相關罰則。如企業營業處所地價稅與營業稅等相關稅賦可與綠色科技程度連結。依照其綠色科技程度高低與歷年提高比例給予稅賦優惠。相反的，若經宣導後，未在時程內達到一定比例之企業，將無法享有政府案採購機會或課徵綠色稅，以此促使企業進行綠色科技之使用。除此之外，政府可思考推動：

（一）綠色科技研發計畫，例如：降低環境衝擊之各類產品材料研發與提升資源使用效率技術等。

（二）綠色商業模式創新，例如：綠色供應鏈管理、資通訊產業及文創產業之綠色應用等。

（三）綠色人才培育：推動關於師資培育、課程設計、就業輔導之綠色科技種子

人才，也間接推動未來民間綠色消費之誘因。

（四）綠色建設的導入：政府應檢討現行政府投資，將預算優先投入能刺激產業綠化的領域，並在公共建設上導入一定比例之綠色科技。

二、企業面

除了政府稅賦的誘因與罰則外，企業本身對綠色科技與環保的態度亦是不可或缺的一部份。政府的宣導與罰則只是手段之一，企業本身若不能體會到綠色科技的重要與實用性，並有善盡企業社會責任的省思，則推動成效相對受限。因此，企業在綠色科技的應用可朝向幾點方向發展：

（一）發展綠色區域經濟：企業可結合在地資源，發展具有地方特色，促進地方就業的綠色商業與服務，同時配合低環境衝擊之產業進行發展與推廣，如綠色觀光行銷產業，達到企業發展與環保並存的目的。

（二）導入綠色管理系統：從物流管理、生態足跡計算、綠色製造、到綠色銷售等產業鏈均導入綠色管理系統。

（三）實施綠色採購：檢討現行採購制度、規定一定比例採購具有各類綠色標章產品及符合標準之原物料，間接改變消費者的喜好，並帶動綠色供應鏈的成長，促進綠色投資和創新。

（四）進行綠色行銷策略：企業行銷方式應融入環保概念，避免不必要的行銷方式，如油墨紙張的印刷，並應標示產品綠色資訊，如生產過程中使用多少綠色再生能源、減少多少碳排放量等，以更透明的資訊協助消費者選購。

除了政府的政策外，最重要還是企業本身之理念，如同本文所探討之批發零售業在國內外之案例所述，若能由企業創辦人領導內部員工認同公司綠色理念，共同努力落實綠色企業價值鏈，並延伸影響至外部上游供應商及下游通路商共同綠化整個供應鏈體系，將可提升企業本身及整體供應鏈的競爭力，進而提升綠色科技之發展，共同為地球的永續盡一份心力。

參考文獻

全日物流公司。http://www.roundday.com.tw/new/Html/index.html，取用日期：2020 年 10 月 20 日。

艾旺科技，智慧物流區塊鏈服務平台。http://www.ioneit.com/bp.html，取用日期：2020 年 10 月 23 日。

李思瑩、盧孟明，2010，〈近五十年臺灣極端高溫之分析〉。《2010 台北災害管理研討會論文集》，5-10。

陳雲蘭，2008，〈百年來臺灣氣候的變化〉。《科學發展》，424，6-11。

張致盛、王念慈，2008 ，〈全球暖化趨勢對臺灣果樹生產之影響〉。《作物、環境與生物資訊》，5，196-203。

紀妙青，謝依倫，王玉純，2010，〈臺灣空氣污染與呼吸道疾病健康風險〉。《長庚科技學刊》，13，1-16。

行政院環境保護署，《政府機關綠色採購推動成果》。https://greenliving.epa.gov.tw/Public/GovProcurement/ProcurementPromote，取用日期：2020 年 9 月 21 日。

特力屋，2019，《特力集團企業社會責任報告書》。http://www.testritegroup.com/GWS/2019csr_report_tw.pdf，取用日期：2020 年 11 月 30 日。

國家發展委員會，2013，《推動綠色經濟專案計畫》。委託中央研究院辦理計畫。

國際商業機器公司 IBM，2017，《智慧的未來供應鏈，全球首席供應鏈官調查報告》。https://www.ibm.com/downloads/cas/PNA4QGQM，取用日期：2020 年 10 月 20 日。

Costco, 2015,*Costco Wholesale Sustainability Report 2015*, http://phx.corporate-ir.net/External.File?item=UGFyZW50SUQ9Mjc3MzQ3fENoaWxkSUQ9LTF8VHlwZT0z&t=1 (Date visited: July, 17, 2020).

European Environment Agency, 2014, *Resource-efficient green economy and EU policies*, http://eionet.kormany.hu/download/5/63/b0000/Resource-efficient%20green%20economy%20and%20EU%20policies.pdf (Date visited: Sep., 26, 2020).

Forbes, 2018, *The Companies With The Best CSR Reputations In 2017*, https://www.forbes.com/sites/karstenstrauss/2018/02/08/the-companies-with-the

-best-csr-reputations-in-2017/?sh=595078b33873 (Date visited: Nov., 30, 2020).

IKEA ,2017, *Group Sustainability Report 2016*, http://www.ikea.com/ms/en_US/img/ad_content/IKEA_Group_Sustainability_Report_FY16.pdf (Date visited: Sep., 24, 2020).

IKEA, 2019, *Group Sustainability Report 2018*, https://preview.thenewsmarket.com/Previews/IKEA/DocumentAssets/558164.pdf (Date visited: Oct., 25, 2020).

Macy's Inc., 2018, *Report on Social Responsibility*, https://content-az.equisolve.net/_27bc4d531a9facb67a240e0395e7851c/macysinc/db/446/5696/pdf/Macy%27s+2018+Sustainability+Report.pdf (Date visited: Sep., 27, 2020).

Tradelens, *Digitizing Global Supply Chains.* https://www.tradelens.com/ (Date visited: Sep., 25, 2020).

UNEP, 2011,*Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*, https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=126&menu=35 (Date visited: Sep., 29, 2020).

Yin, R.,1994, *Case study research: Design and methods (2nd ed.)*, Thousand Oaks, CA: Sage Publishing.