

經濟部



經濟部加工出口區管理處  
101 年度政策專題研究

---

## 高雄園區發展綠色產業之研究

---

經濟部加工出口區管理處 編印

## 目 錄

摘要 .....	4
第一章 緒論 .....	6
第一節 研究背景及動機 .....	6
第二節 研究目的 .....	9
第三節 研究方法及流程 .....	9
第一項 研究方法 .....	9
第二項 研究流程圖 .....	10
第四節 文獻回顧 .....	11
第二章 國外綠色產業發展現況 .....	27
第一節 重要國際公約 .....	27
第二節 歐盟對於綠色產業發展之現行規範 .....	34
第一項 各項重要公約相關內容 .....	34
第二項 德國關於各公約之相關作為 .....	64
第三節 美、日關於綠色產業發展之相關規範 .....	69
第一項 美國發展綠色產業作法 .....	69
第二項 日本發展綠色產業作法 .....	72
第三章 我國綠色產業發展現況 .....	76

第一節 國內綠色產業發展現況.....	76
第二節 高雄加工出口區之現況之探討.....	80
第一項 高雄加工出口區之簡介.....	80
第二項 高雄加工出口區綠色產業情形.....	84
第四章 結論.....	88
第五章 參考文獻.....	90
圖表目錄	
圖 1 綠色產業範疇 .....	18
圖 2 國際訂定之綠色產業應符合之標準一覽 .....	34
圖 3WEEE 指令代表符號 .....	36
圖 4 高雄加工出口區範圍平面圖 .....	82
圖 5 各園區產業規劃方向一覽表 .....	83
圖 6 高雄加工出口區基本資料 .....	83
圖 7 高雄加工出口區各行業別廠商營業額統計表 .....	84
表 1 全球主要再生能源 2008-2018 年產值成長預估 .....	25
表 2 國際環保公約及條款 .....	33

表 3 蒙特婁議定書各修正案之批准情形表 .....	35
表 4 REACH 法令政策規章要點 .....	58

## 摘要

台灣為出口導向之經濟體，全球景氣榮枯對我國之影響重大。由於我國產業仍以製造業為主，雖然服務業之產值已超過 70% 以上，但經濟成長之動力仍以出口之製造業為主軸。面對全球綠色趨勢及永續發展，愈來愈多的國家積極地投入綠色環保產業的推動以提升整體競爭力，提升綠色競爭力已成為 21 世紀全球社會、環境與經濟發展不可或缺的關鍵要素。

目前政府也積極推動提升綠色競爭力及產業環境永續發展政策，將綠色環境概念得以全面性的發展並建構完善的基礎環境，以有效提升國際綠色競爭力。加工出口區對於台灣提供相當的進出口運輸需求以及長期累積厚實的製造業基礎之外，近年來面對綠色趨勢，建構完善的綠色產業體系是發展綠色產業貿易的契機。

產業綠色化”或”綠色化生產”其目的皆是於生產過程同時考慮環境與資源的永續，以求經濟發展與環境資源的保護能兼籌並重。而「綠色產業」正是達成這目標的主要器具，其範疇之廣大除一般的環保產業、資源再生產業、清淨與再生能源產業及節能減碳產業以外，擴及到使用再生能資源與綠色生產機制之傳統產業、水資源、地貌改造復育、製造綠色產品與原料的產業及相關驗證產業等。同時包括以綠色為考量之服務業、經營綠色基金之金融服務業等，其相關產業已包含各行各業。

加工出口區之廠商多數係竹科廠商的代工廠，當上游廠商受到國際上的環保規範要求愈來愈多，區內廠商所必須投入的心力也愈多。惟目前，對於國際環保相關規範，官方網頁上亦僅見工業局設立專業介紹，或環保業務主管單位——環保署針對相關業務所做的簡介。其他學者的研究中，尚發現絕大多數的廠商對國際公約所做的規定並不熟悉。日後應多加強相關的資訊或相關交流，以提升對相關法規的熟悉度，避免影響到廠商權益。

關鍵字：綠色產業、綠色生產、綠色能源、高雄加工出口區

## 第一章 緒論

### 第一節 研究背景及動機

氣候變遷一直以不同規模的方式，在地球上不斷持續發生，這原本是自然界的一種平常現象，但自工業革命以後，影響氣候變遷的因子變得複雜許多，人為活動所造成的影響，讓氣候變遷的速度及方向都增添了許多的不確定性。從 2005 年「京都議定書」正式生效以來，已開發國家皆需於 2012 年之前達成溫室氣體減量目標。使得各產業皆積極投入節能減碳的行列，我國積於地球村的一員，政府與產業亦紛紛投入這波綠色潮流，積極展開節能減碳措施。

世界各國的永續發展策略概括起來，主要涉及三方面內容：一是轉變過去的單獨經濟增長、忽視生態環境保護的傳統發展模式，追求生態保護與經濟開展動態平衡的新發展策略。二是由資源型經濟過渡到技術型經濟，綜合考慮社會、經濟、資源和環境效益與協調發展。三是通過產業結構最適化與調整、技術開發與創新、綠色生產與持續利用，以尋求社會、經濟、資源與環境有序良性循環運行和持續穩定發展。

2008 年 10 月，聯合國提出「全球綠色新政」倡議，並於 2009 年 3 月表示希望世界各國能共同投資 7,500 億美元，以重振世界經濟，並兼顧環境保護。美國、歐盟及日本等國家已紛紛響應，積極擴大綠色投資，

加速發展綠色經濟。在這樣的背景下，各國無不將「綠色產業」視為國家積極推動之重點項目。為創造我國產業新投資商機，政府各部會均已擬具各項具體策略，全力推動發展綠能產業，以掌握全球綠色新政的龐大商機。並於「挑戰 2008：國家發展重點計畫」中，將綠色產業納入「產業高質化計畫」項目中。

台灣為出口導向之經濟體，全球景氣榮枯對我國之影響重大。由於我國產業仍以製造業為主，雖然服務業之產值已超過 70%以上，但經濟成長之動力仍以出口之製造業為主軸。面對全球綠色趨勢及永續發展，愈來愈多的國家積極地投入綠色環保產業的推動以提升整體競爭力，提升綠色競爭力已成為 21 世紀全球社會、環境與經濟發展不可或缺的關鍵要素。

在全球經濟退的情勢下，藉助綠色產業的發展來尋找出路，創造就業機會與刺激經濟增長，已成為國際主流的政策趨勢與施政精神。無論是創造新產業，如再生能源，或對既有產業的綠化措施，都是綠色新政發展潛力所在。發展綠能產業成為台灣產業新的生命力，引領台產業朝向低碳及高值化發展外，並努力以達成 2009 年全國能源會議中，政府所宣示的「低碳家園」目標。

目前政府也積極推動提升綠色競爭力及產業環境永續發展政策，將綠色環境概念得以全面性的發展並建構完善的基礎環境，以有效提升國



際綠色競爭力。加工出口區對於台灣提供相當的進出口運輸需求以及長期累積厚實的製造業基礎之外，近年來面對綠色趨勢，建構完善的綠色產業體系是發展綠色產業貿易的契機。

吳連賞（2001）指出加工區產業結構調整幾乎完全緊扣世界經濟脈動，即先勞力密集，加工程度高的產業（1960—70年代），繼之半技術性與技術密集產業（1970—80年代），80年代以後則全面走向技術密集、資本密集與高附加價值產業。轉型過程中，有朝向『竹科附庸化』的方向，逐漸成為新竹科學園區高科技產業（IC）的下游，以半導體封裝、測試為主導的電子專業區。但隨著經濟、社會，甚至環境的全球化（globalization）；各地區產業政策與產業結構變化歷程也都深受影響。以經濟地理角度來看，在跨向新國際分工的全球化版圖中，台灣在出口導向型工業化（export-oriented industrialization, EOI）時代的全球競爭力早已為中國大陸、東南亞乃至中南美洲國家而取代。這些地區憑藉其豐富資源、土地、勞工及其吸收外來資金、技術的有利條件，發展勞力密集出口導向工業，顯然更具競爭優勢。

而在目前全球化的趨勢下，世界各地新興國家，取法台灣加工出口區的成功經驗，提供更優惠的措施，與台灣搶食代工的大餅下，外資紛紛尋找更適合的地區生產；加上台灣各地工業區林立、科學園區、生技園區、環保園區的設立更加深了加工出口區轉型的壓力。在面對愈來愈

多的競爭者分食代工大餅下，園區順應世界潮流，走向綠色產業園區不失為一可行之方向。

另外，由於各國的環保政策也已由傳統的污染防治，包括廢棄物、廢氣、廢水等的處理，轉向更高層次的環境管理，包括產品環保品質的要求，以及對生產過程中對環境管理的認知，政策上重點偏向對傳統產業轉化為綠色產業的訴求。我國中小企業在整體經濟扮演角色吃重，日漸嚴格的環保標準，以及綠色產業的發展將對國內中小企業的經營理念與經營方式產生革命性的影響。而高雄加工出口區之廠商多屬中小企業，並以出口貿易為大宗，易受國際間相關綠色產業政策之影響。本研究將針綠色產業，國際間相關的政策規範，以及我國現行做法加以分析，找出未來應如何推動，才能使產業朝向永續經營的方向發展。

## 第二節 研究目的

本研究由綠色經濟出發，探討依高雄加工出口區現有之產業生產型態，如何與綠色產業結合，以協助區內廠商轉型，成為高附加價值產業園區。

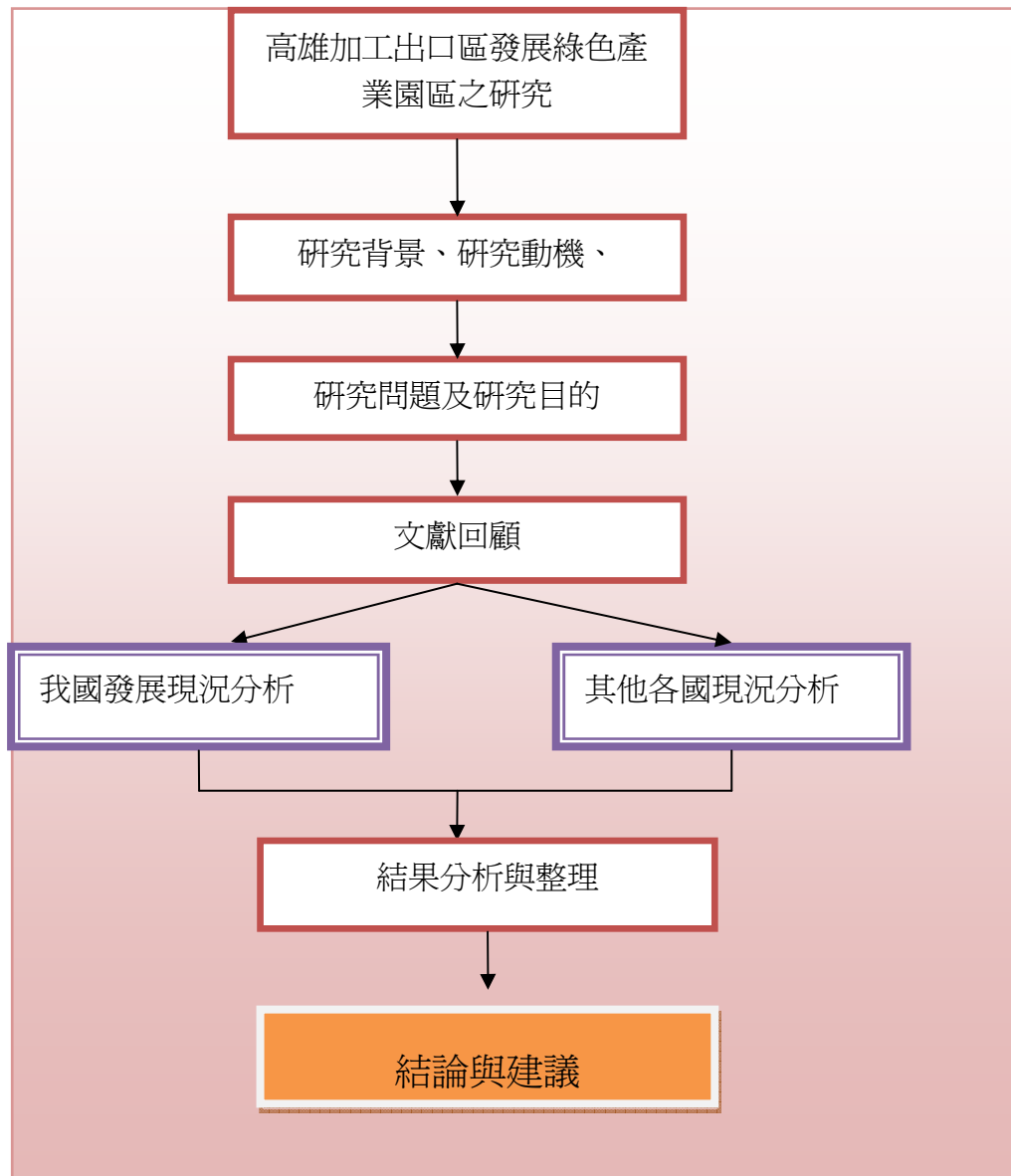
## 第三節 研究方法及流程

### 第一項 研究方法

本研究將從各國發展綠色經濟的文獻中梳理出發展之策略、典範的演進和所運用的產業資源，以求解析高雄加工出口區產業優化

轉型的影響。本研究為高雄加工出口區的發展綠色經濟對其產業轉型的可能影響時，所操作的研究策略與研究目的是：首先，從探究我國目前綠色產業發展的現況。其次，分析各國發展綠色產業之政策利弊；最後，比較分析我國目前的作法和高雄加工出口區未來作法可行性方案為何。本研究希望透過上述的步驟，能夠對推動高雄加工出口區發展綠色產業園區提供可行性方案，朝園區產業優質化邁進。

### **第二項 研究流程圖**



### 第四節 文獻回顧

於 G20 高峰會舉行之之前，波茲坦中心的 Edenhofer 教授與 Stern 爵士，則共同發表了『迎向全球綠色復甦』（Towards a Global Green recovery）的報告，建議各國於其經濟復甦計畫中，應將能源效率提昇、輸配電網與其他公共建設的更新、潔淨科技市場的建立、能源相關旗艦

計畫的推動、強化能源科技研發的國際合作以及為碳定價建立減量誘因等工作納入。另外，聯合國環境規劃署(UNEP)於也提出全球綠色新政(Global Green New Deal)報告，指出推動全球綠色新政的目的有三：

1. 挽回全球經濟頹勢，創造就業機會與保護弱勢族群；
2. 減少對經濟體對碳的依賴(carbon dependency)、生態系統的品質退化、水資源耗竭；
3. 達成千禧年發展目標(Millennium Development Goal)，使2025年時能解決世界極端貧窮的問題。

該報告具體建議應將世界國內生產總值的1%，即7500億美元投入到建築、可再生能源、生態基礎設施、可持續運輸和可持續農業五個主要領域，以同從而帶動『全球綠色新政』的產生，創造大量的綠色就業(Green Job)。其涵蓋範圍包含能源供應業、運輸業、製造業、建築業、物質管理、零售業、農業及林業等。綠色復甦方案當前被視為創造綠領經濟最重要的政策機會，則是目前各國於日前提出的綠色復甦計畫。

產業持續發展與成長為國家經濟命脈之所繫，但無限制的追求經濟成長，將造成自然資源過度耗損與生態系統難以恢復之破壞，其結果反將損及國家永續發展基礎，因此產業發展之決策須同時考量環境和經濟相關因素，以適度且有效率的方式使用天然資源，以達經濟與環境共存

之榮景，因此推動綠色產業的觀念也隨之興起。

綠色產業的定義，國際綠色產業聯合會（International Green Industry Union）於 2007 年發表瞭如下聲明：“如果產業在生產過程中，基於環保考慮，藉助科技，以綠色生產機制力求在資源使用上節約以及污染減少的產業，我們即可稱其為綠色產業。” 目前全世界綠色經濟的相關產業不外乎清潔生產及綠色消費等二個部分。其中清潔生產部分的重點在於（1）培育人力資源：培育相關知識的科技人才，激勵產業環保研發與創新。（2）節約資源投入：在產出投入面強調節約與提高資源之使用效率，政策上應對資源使用之外部成本內部化，重新檢視價格，使能源使用更具效益。（3）發展綠色科技：在生產上，著重水、材料、製程、運輸及能源等相關清潔科技的發展。（4）強化廢棄物減量：產業生產應著重廢棄物的排放量管制，藉由源頭減量、再使用、資源回收等方式，達到資源充分利用的目標。（5）延長生產者的責任制：強調生產者的環保責任，建立產品生命週期的責任制，明定企業業生產或產品從搖籃到搖籃<sup>1</sup>全面照顧的責任。

另外在綠色消費部分著重於：（1）推動「綠色標章」：推動綠色環保標章制度，提升消費者購買綠色產品意願。（2）鼓勵「綠色採購」：

---

<sup>1</sup>〈從搖籃到搖籃：綠色經濟的設計提案〉由威廉·麥唐諾、麥克·布朗嘉著，2008，野人出版社。「從搖籃到搖籃」意指產品設計應是循環的，充滿生機的，生生不息的。作者認為當今地球的環境浩劫，導因於產品設計出了問題。他認為所有的產品在設計之初應該考慮到與環境的相容性及回收利用性，這樣便不會有環境破壞的問題。如若產品設計如果未能考慮人類和生態的健康，就是愚蠢、粗俗的，就是「拙劣產品」，就是從「搖籃到墳墓」。

促進產業綠化最有效率的策略，就是由需求面創造綠色產品的需求。(3) 推動「綠色租稅」：使資源之利用反映其社會成本，來達到節約資源的目的，最有用的另一項策略就是綠色稅制。(4) 推動「綠建築」：降低環境之衝擊及負荷，修改建築相關法令規定，提升生活環境品質。由於加工出口區係製造業為主的經濟特區，因此本文著重於清潔生產的部分，就該部分加以分析。綠色消費之部分則不在此研究之列。以下將分別對『綠色產業』、『綠色生產』、『綠色能源』等提出定義及說明。

### 壹、綠色產業

「綠色產業」是什麼？國際綠色產業聯合會(International Green Industry Union)於 2007 年對「綠色產業」聲明了一個定義：“如果產業於生產過程中，基於環保考量，借助科技，以綠色生產機制力求於資源使用上節約以及污染減量的產業，我們可稱其為綠色產業”。故「綠色產業」基本上是藉由科技的方法，提升其技術、設備、產品與服務之能源資源的使用效率並減少污染等之相關產業皆屬之。

“產業綠色化”或“綠色化生產”其目的皆是於生產過程同時考慮環境與資源的永續，以求經濟發展與環境資源的保護能兼籌並重。而「綠色產業」正是達成這目標的主要器具，其範疇之廣大除一般的環保產業、資源再生產業、清淨與再生能源產業及節能減碳產業以外，擴及到使用再生能資源與綠色生產機制之傳統產業、水資源、



地貌改造復育、製造綠色產品與原料的產業及相關驗證產業等。同時包括以綠色為考量之服務業、經營綠色基金之金融服務業等，其相關產業已包含各行各業。

綠色產業又可分為狹義的綠色產業與廣義的綠色產業兩大類，狹義的綠色產業即再生能源產業，例如：太陽能產業及生質能產業等等，往往一般人將再生能源產業誤以為是綠色產業的全部；然而，廣義的綠色產業，不僅是侷限在再生能源的發展而已，無論事業單位的環保概念是出於主動或被動，只要其所生產的產品符合環境管理的要求，均可稱之為綠色產業。

綜言之，「綠色產業」是一個整合性的產業，具有高度知識密集性之產業。就綠色產業科技與設備而言，則主要包括環保產業<sup>2</sup>之科技與設備、綠色生產技術、資源再生技術、清淨與再生能源技術與設備、節能減碳技術、綠建築技術等。應用這些科技與設備可促進產業達到”可回收、低污染、省能源”，三個綠化指標。

近年來各國於經濟高度發展之際，造成溫室氣體效應及對全球環境之破壞，以及能資源之耗竭，為尋求環境與資源之永續與產業的平衡發展，「綠色」概念遂逐漸興盛，分析其主要因素包括：

---

<sup>2</sup> 環保產業：在經濟發展的模式下，人類活動不斷造成環境的負擔，長久以來的因應方式，多是在產業活動所產生的污染排放到環境中之前，進行所謂污染削減及管末處理的工作，這類的產業活動即傳統的「環保產業」。



### 1. 環境逐漸遭破壞

近來年產業發展過程使用大量之化學原料，不但造成大氣、河域與土壤之嚴重污染，除破壞原有生態外，更因氟氯化碳的過量使用破壞了大氣層，溫室氣體效應使得全球氣溫逐年上升，全球氣候逐漸變遷；欲改變這現象，唯有發展綠色製程，使用無污染的綠色原料與產品，我們的環境始能獲得改善。

### 2. 能資源逐漸匱乏

全球經濟的快速發展，造成資源與能源的過度開採與耗用，各種天然礦源的貯存量已漸匱乏，煤、原油與天然氣等天然能源也愈稀少，若不發展新的替代能源，並回收資源再生使用，將影響未來產業之永續與全球經濟的發展。

### 3. 消費者綠色意識覺醒

各國消費者對環保與節能的意識逐漸提升，對產品的選擇已偏向”綠色化”，促使產業加速綠化生產。

### 4. 政府強化優惠措施

各國政府為因應國際公約與推動國內綠色產業，皆訂定各項補助與優惠措施，促使更多產業投入該領域發展。

### 5. 企業迫於經濟考量

相關企業由於能資源的取得困難或成本提升，亦開始研發或改用再

生原料或再生能源，以求降低成本，及永續發展；部份產業則因市場需求或消費趨勢而開始開發綠色產品。

### 6. 國際貿易的限制

歐盟各國已針對各種污染物的使用或溫室氣體減量訂定規範，如 WEEE、RoHS 等，外銷產業為因應該規範，不得不於生產製程中嚴格管理相關污染物的使用，並進行生產過程溫室氣體排放盤查與減量。

「綠色產業」是因應時代發展而衍生的新興產業，該產業範圍廣大而多元，但其共同目的確是簡單而一致，最終就是要達到”可回收、低污染、省能源”這三個綠色指標。

「產業綠色化」則是由來已久的「綠色生產」(Cleaner Production)與「節能減排」(Energy Saving & Emission Reduction)兩個具體概念衍生而來。綠色生產的主要定義是指：「不斷採取改進設計、使用清潔的能源和原料、採用先進的工藝技術與設備、改善管理、綜合利用等措施，從源頭削減污染，提高資源利用效率，減少或者避免生產、服務和產品使用過程中污染物的產生和排放，以減輕或者消除對人類健康和環境的危害」。其意義是可以創造經濟價值之外的環保效益：「藉由執行污染預防可以獲得多方面之利益」。

綠色產業著重於對產品之環保要求，以及對生產製程之環境管理的相關

產業。亦即產業在生產過程中基於環保考量，過科技使用綠色生產機制，力求節約能源與資源的使用，以及減少污染，即為綠色產業。因此其包含綠色生產機制的環境管理系統及生產綠色產品的產業皆可為主要指標。故綠色產業包含了製造端的材料、產品設計、原料採購到生產包裝，及消費端的行銷、消費及使用完後之回收等完整的產業鏈（如下圖）。



圖 1 綠色產業範疇

### 貳、綠色生產

綠色生產是指以節能、降耗、減污為目標，以管理和技術為手段，實施工業生產全過程污染控制，使污染物的產生量最少化的一種綜合措施。

國際上，工業污染控制方式在 20 世紀 80 年代出現了重大的變革：以原先西方發達國家“末端處理”式的先污染後治理方式轉化為以污染防範為主的污染控制戰略，這種新戰略被聯合國環境規劃署工業環境活動中心稱為“綠色生產”戰略。“綠色生產”謀求合理利用資源、減少整個工業活動對人類和環境的風險，是經濟可持續發展的一個有力工具。污染防止概念最早出現於 20 世紀 90 年代末期。剛出現時人們冠之以不同的稱呼：美國稱之為“污染預防”、“減廢技術”和“廢料最少化”，日本稱之為“無公害工藝”，而中國和一些歐洲國家則稱之為“少廢無廢工藝”，另外一些國家也有“清潔工藝”、“綠色工藝”、“生態工藝”等稱呼。直到 20 世紀 90 年代初，國際上才逐步統一說法，稱之為“綠色生產”。

對綠色生產(或清潔生產)的定義尚未達成共識，但其內涵可歸結下：

1. 清潔的能源及生產過程 a. 選擇綠色資源（Green Resources），著重使用無公害、養護型的新能源、新資源，如太陽能、風能、海洋能、潮汐能、地熱能、生物質能等可再生新能源；b. 清潔利用礦物燃料，加速以節能為重點的技術改造，提高能源利用效率；c. 採用無污染、少污染的技術、新設備，節約能源及資源；開展原材料的迴圈套用和回收利

用，綜合利用邊角下料和廢舊物資，提高資源利用率，減少對地球資源的耗用；d. 強化工藝、設備、原材料儲運管理和生產組織過程的管理，減少物料的流失和泄漏事故；e. 對排放的污染物進行“三廢”綜合治理。②清潔的產品 a. 產品所用材料應無毒害物，易分解處理、潔淨產品及生存空間；b. 產品應具合理的使用功能和使用壽命以及節能、節水、省電和低噪音等特點；c. 產品使用後不含危害人體健康和生態環境的因素，易於回收、復用和再生；d. 附加服務和附加利益組成綠色產品的附加產品。

2. 綠色生產的目標：①在生產過程中，消除減少廢、污物的產生和排放，以實現合理利用資源，促進產品生產和消費過程與環境相容，減少整個生產活動對人類和環境的危害。②通過資源的有效利用、短缺資源的代用、資源的再利用，以及節能、省料、節水，以實施資源的合理利用，減緩資源的耗竭。

3. 綠色生產應貫穿於兩個“全過程”：①生產的組織全過程。即從產品開發、規劃、設計、建設到運營管理的全過程，採取必要措施防止污染產生。②物料轉化全過程。即從原材料加工到產品生產、產品使用甚至報廢處置的各個環節採取必

要的措施，實施污染控制。

綠色生產更突顯出開發和生產綠色產品這一點。綠色產品是指在其營銷過程中具有比目前類似產品更有利於環保的特性的產品。它可以是改良型或全新的產品。綠色產品除了具有傳統產品的基本要求外，還有一個最基本的要求，即符合環保要求，有利於環保。採用綠色生產的意義是多方面的，例如更易獲得消費者對企業及產品的好評和信賴、財務收益（由於排污費用的降低和原材料及能源的消耗量的降低），以及新的盈利機會（利用綠色技術可以將無用的東西轉為盈利的有用之材，通常稱之為“廢物利用”）。

綠色生產是一個相對的、動態的概念。所謂的綠色生產和綠色產品都是相對於原來的生產過程和產品而言的。所以綠色生產本身是一個不斷完善的過程，隨著技術進步和經濟發展，綠色生產的內涵將不斷更新進步。生產綠色產品的企業應在生產中引入綠色生產、綠色生產的觀念，對原有的高能耗高污染的生產設備進行改造。

在綠色產品的設計過程中，應充分考慮綠色產品功能的延伸和再利用，儘量節省原材料，減少廢棄物。同時，還應考慮廢棄物回收和處理的方便，提供相應的服務，以減少或消除消費者在處理廢棄物時的麻煩和無意中造成的環境污染。因此，綠色生產有別於傳統環保理念，傳統上的環境管理皆直接考慮如何解決事後的污染物或



廢棄物；綠色生產則是事先考慮環境問題產生的原因，由源頭解決，其所考慮的範圍較傳統的污染防治更加深廣。

### 參、綠色能源

湯馬斯弗德曼在「世界又熱、又平與又擠」一書中指出：「綠色能源將是下個十年的全球標準，而綠色技術將是下一波全球產業的主力。那些可以發展、製造和販售更多這類型技術的國家，將擁有成長快速的產業也享有最乾淨的空氣。」根據世界能源組織預測，按照目前已經探勘的石油能源儲量及開採速度來計算，全球石油剩餘可採年限僅有 40 年，而其他的能源如天然氣剩餘可採年限 61.9 年、煤炭剩餘可採年限 230 年，也就是除了煤炭以外，其他能源都會在 70 年內開採完畢，也迫使世界各國必需找尋下一個替代性能源。

趙文衡、黃慧文（2009）指出根據美國能源資訊署的預測，世界能源消耗量在未來 20 年中將持續攀高，至 2030 年將達 678 千兆 Btu，比 2006 年成長 43.6%。在此能源消耗下，美國能源資訊亦估計，與能源相關的二氧化碳排放量將由 2006 年的 290 億公噸增至 2030 年的 404 億公噸。這顯示人類發展最重要的課題之一是如何處理能源使用與造成的污染的問題。

因氣候變遷及國際油價高漲，促使世界各國對於研發再生能源或新能源的效率與技術不遺餘力，儘管 2009 年底於哥本哈根舉行的

COP15 會議，與會國家雖未能就減碳目標達成共識，但發展環境永續的綠色能源，是各國一致的方向。而在發展再生能源之同時，藉由相關政策之制定，協助綠色能源產業之蓬勃發展，達成多贏之效益。在節能減碳的共識下，多面向發展綠色能源已成為國際趨勢。為減緩全球暖化，抑制全球氣溫於 2050 年溫度上升不超過 2°C，主導後京都議定書談判的聯合國特別提出 2050 年全球溫室氣體排放量減少 50% 之長期目標。據此，國際各主要組織分析全球必須投入的綠色投資能量，促進現下以化石燃料為主的「褐色經濟」轉型為減量、回收、再利用的「綠色經濟」。

能源是推動國家發展及經濟活動的基本動力，其對人民生活及國家安全之重要性不言可喻，而台灣因為天然資源蘊藏貧乏，能源幾乎全數仰賴進口，極易遭受國際能源情勢變遷之影響，因此如何因應內外環境之變化，落實穩定供應國內能源需求，擬定穩健妥適之能源政策，實為現階段政府施政之重要方針。

經濟部中小企業處依據 2011 年美國綠色科技市場調查公司 Clean Edge, Inc. 出版之「2011 年潔淨能源趨勢(Clean Energy Trends)」的報告指出，未來 10 年全球再生能源產業依然繼續風光：

1. 2010 年全球生質燃料、風力及太陽能等主要再生能源總產值由 2000 年的 65 億美元增至 1,881 億美元，較 2009 年成長 35.2%。



2. 預估 2020 年全球生質燃料、風力及太陽能總產值將達 3,492 億美元；其中，生質燃料、風力及太陽能產值將分別由 2010 年的 564 億、605 億及 712 億美元，增加為 2020 年的 1,128 億、1,229 億及 1,136 億美元。

國際上探討之綠色能源產業，一般函括三種領域，其一為再生能源，包括太陽能、風能、生質能、水力、海洋能、地熱等；其二為節約能源，包括節能照明、效能空調、省能運具、高效能能源管理等；其三為新能源技術，包括氫能與燃料電池、煤炭氣化發電等。所謂再生能源亦稱為「清潔能源」，具有持續不斷的供給、產生，且在過程中不會污染環境，也不會排放污染空氣和水資源的物質，是友善的能源供給。

但在純粹的市場機制下，綠色能源目前很難有生存空間。綠色能源產業之所以會成為明星產業，主要是受到政府的政策獎勵。各國政府為了溫室氣體減量與規劃長遠的能源發展策略，紛紛設定可再生能源的應用目標（如表一），並推出減稅與補貼等措施大力扶植綠色產業的發展，其中又以優惠收購電價法案（Feed-in Tariff）最受矚目。所謂優惠收購法案為，政府立法規定電力供應商必須在其供電的一定比例，以高於市場價格購買由可再生能源所產生的電力。各國在推出此一法案後，大量的投資湧入綠色能源產業，綠色

能源產業頓時商機處處、蓬勃發展。根據國際能源總署估計，2030 年以前，將會有 20 兆美元投資於替代能源產業。

美國知名綠色科技市場調查公司 Clean Edge 2009 年 3 月出版之「Clean Energy Trends 2009」報告指出，未來十年全球再生能源產業可望持續維持榮景(詳附表)：2008 年生質燃料、風力及太陽能等 3 種主要再生能源之全球產值總額將由 2007 年的 758 億美元增至 1,159 億美元，成長率高達 53%；預估 2018 年全球產值將達 3,251 億美元，2008 至 2018 年平均成長率為 10.9%。其中，全球生質燃料、風力及太陽能產值將分別由 2008 年的 348 億、514 億及 296 億美元增加為 2018 年的 1,054 億、1,391 億及 806 億美元，平均成長率分別為 11.7%、10.5%及 10.5%。

表 1 全球主要再生能源 2008-2018 年產值成長預估

單位：億美元；%

	2008	2018	2008-2018 平均成長率
生質燃料	348	1,054	11.7
風 力	514	1,391	10.5
太 陽 能	296	806	10.5
總 計	1,159	3,251	10.9

資料來源：Clean Edge, *Clean Energy Trends* 2009.

張嘉玲及陳明義（2009）亦指出『綠色產業』在基於降低環境衝擊及兼顧產業發展的理念下，成為被重視及發展的新興產業，國內外綠色產業的發展逐漸成為主流，生態資本主義取代傳統資本主義<sup>3</sup>及生態基本教義，為達到經濟與環境保護雙贏的局面，環境管理系統的面向日益擴大，從最低層次的管末處理逐漸發展到高層次的工業生態及永續發展。傳統產業在環保意識高漲的此時，若要提高其產業競爭力，則必須有效將環境及能源問題放到產業發展的核心工作中，效率革命將是未來綠色產業發展的一大重點，而以創新的環保技術為基礎、健全的環保政策提升誘因為後盾，將是綠色產業推動成敗與否的關鍵。在學術上，也有許多研究認為綠色供應鏈將會逐漸成為企業的核心關鍵因素。

綠色產業我國永續發展有什麼貢獻呢？李陳國<sup>4</sup>（2010）以賽局理論分析指出在起步階段優惠政策是必要的手段。但長期而言，我國應側重於努力提高我環境最適化程度，即如何促使我國基礎環境完善。政府應從制度創新、技術創新出發，建置我國綠色產業發展的基礎環境，提高其最適化水平，激勵我國的綠色產業永續發展。

---

<sup>3</sup> 生態基本教義者認為，市場與追求利潤都是生態問題的罪魁禍首，而傳統資本主義認為，推動效率革命、環境保護，僅會限制產業發產、降低利潤，效率革命則是要克服這些傳統的迷思，也就是生態資本主義者所主張的，同時兼顧市場經濟誘因及環境永續原則，目標在達成「生態環境永續性發展」的目標。

<sup>4</sup> 李陳國，2010，〈我國激勵綠色產業永續發展的策略選擇之研究〉，《臺灣銀行季刊》，61（2），P282—310。

## 第二章 國外綠色產業發展現況

### 第一節 重要國際公約

2002年在南非約翰尼斯堡舉行的世界永續經營會議將永續經營從僅強調環境與發展的二維概念拓展到三維，明確了永續發展的三根支柱是經濟增長、社會發展和環境保護，三者互相依存、互相強化，並以人為中心。為達到產業永續、環境永續及能源永續等目標，也就是在環境、社會及經濟三大面向均能永續發展，國際上已訂定許多環保公約。例如：2009年聯合國哥本哈根氣候變遷大會雖未達成「溫室氣體減量約束機制」(Legally\_Binding\_Targeting)，但簽署之「哥本哈根協議」(Copenhagen\_Accord)已明確地揭露出全球的調適目標，將控制大氣溫升，由預測的6°C降至2°C，並由各國提供「減量目標與調適方案」(Nationally\_Appropriate\_Mitigation\_Actions; NAMAs)。先進國家所提出之作法，包括訂定國家二氧化碳減量目標、推動減量行動等，透過立法建立國內碳交易機制，並運用「聯合國氣候變化綱要公約」

第 16 屆聯合國氣候變遷綱要公約會議(United Nations Climate Change Conference, COP 16)於 2010 年 12 月 12 日於墨西哥坎昆(Cancun)召開，會中除決議成立綠色氣候基金(Green Climate Fund)、保護熱帶森林、分享潔淨能源科技，以及協助開發中國家調適氣候變遷外，並將勞動議題與氣候變遷影響相連結，呼籲各國推動邁向低碳經濟，進行經

濟結構改變，掌握創造新一波綠色就業與尊嚴勞動(green jobs and decent work)的機遇，藉由綠色工作需求大增之際，創造就業機會與有效降低貧窮問題。

坎昆協議明確地揭露出全球的環境調適目標，並由各國提供減量目標與調適方案，預期各國所採行的綠能新政中，將結合綠能技術、產業及市場發展為主要的運用策略與趨勢，這些關鍵性的思維，包括需有政府長期穩定的政策與法規引導、科技研發將為有效的推動工具、及誘導民間能量參與綠能產業。

另 2011 年 4 月國際勞工組織將首次召開「綠色工作學習論壇」(Green Jobs Learning Forum)，以「在地策略與行動」(Local Strategies and Actions)為主題，積極推動促進綠色就業，主要重點包括：

- (一) 瞭解氣候變遷與在地永續成長的關連性。
- (二) 採行綠色成長策略之最佳實行方案，尤其對企業成長與創造尊嚴勞動機會的潛力。
- (三) 促進綠色就業之在地策略與行動方案。
- (四) 提升相關決策者之技能與政策設計能力，以有效執行與推廣綠色就業機會。

2010 年 11 月 14 日 APEC 於日本橫濱召開領袖會議，會中倡議 APEC 經濟體採行相關措施促進永續型綠色成長，並依據 APEC 綠色成長議程，

積極執行有效政策以創造新的綠色工作、技術及產業，促進經濟永續成長。包括：

- 1、 強化區域經濟整合和擴張貿易。
- 2、 促進綠色成長。
- 3、 擴張法制合作和推動法制趨於一致化。

目前世界主要工業國家經濟復甦步調不一，惟就業情勢依舊嚴峻，如何促進經濟結構轉型、推動新興產業發展，有效創造新的就業機會，以加速經濟與就業市場復甦，已成為各先進國家今年施政的主軸。其中，美國、歐盟、日本、韓國及中國大陸並視綠色成長為全球金融風暴後帶動經濟成長的新引擎，相繼投資綠色產業及再生能源，積極推展綠色經濟。

在環保爭議頻傳的近十年，相關之重要環保公約的內容亦開始有了一些轉變，從原料的使用端訂定管制策略，例如：蒙特婁議定書則是限制使用會造成臭氧層破壞的氟氯碳化物等物質，RoHS 指令也是對生產線中的原料端、製程端的使用物質進行管制；而WEEE 指令主要是規定廢電子電機等產品的回收率，這使得環保公約的內涵，更具生態資本主義的理想，讓綠色產業的推動可以真正落實。

在這些環保公約的規格下，產業為了求生存，不得不將環境化的設計融入到生產鏈中，無形之下，國際環保公約成了綠色產業的重要推



手。此外，各國政府單位也積極在建立綠色產業發展的誘因，推動具有公信力的產品驗證制度，建立相關環保標章，例如：節能標章、產業形象獎項等等，都可以增加產業執行環境化設計的意願。重要的公約及相關的驗證制度整理如下表。

條款	重要時程	管制項目	產品設計之影響
氣候變化綱要公約	1992年通過	限制溫室效應氣體的排放	替代能源與省能、省電設計
蒙特婁議定書	1987年24個國家簽訂 1989年1月1日生效	限制CFCs、HCFCs及含氯、溴等物質之使用	選用原料不得使用議定書內所管制之物質
WEEE指令（廢棄電子電機設備指令）	歐盟於1998年提出 WEEE 指令草案。2002年二讀。2003年正式通過。2012年7月再修正。歐盟各會員國必須於2014年2月14日前，轉成國	對廢電子電產品之焚化、掩埋與回收的規格及要求。擴大至所有電子電機設備（EEE）。	易拆解、模組化、單一材質等有利於回收之設計概念，導入產品設計中。

	內法。		
RoHS指令（電氣電子設備中限制使用某些有害物質）	2002年4月歐盟會議二讀通過；003/02/13RoHS指令（2002/95/EC）公佈。	鉛、鎘、汞、六價鉻、溴化耐燃劑（PBB、PBDE）等有害物質之使用。	原料、製程及產品均不得含有該指令名列之管制物質。
EuP指令『能源使用產品生態化設計指令（Energy Using Product Directive, EuP）』	歐盟於2005年8月11日通過；會員國應於2007年8月11日完成國內立法。	針對耗能產品例如：鍋爐、加熱器、電腦及相關資訊產品、消費性電子產品等14項（除運輸工具外），進行生態化設計之要求。	包含生命週期之各期程—由原物料開採、製造、包裝…到最終廢棄均需納入考量。
Energy star（國際能源之星標章計畫）	美國1992年開始推動的一項產業自發性合作計畫。	透過此能源之星標章認證制度，推廣省能產品。	改變大眾消費型態，進而推動節約能源及降低發電所產生之溫室氣體排放。



REACH法規(關於化學品註冊、評估、授權與限制法規)	歐盟2007年6月1日起正式生效。	對化工行業,以及印染、製藥、皮革、紡織、服裝等下游行業產生極為廣泛的影響。	產品生命週期來檢視,在設計流程開始時,設計工程師就必須考量整個產品的綠色流程及材料。
WCO SAFE (WCO全球貿易安全與便捷之標準架構)	世界海關組織2007年6月正式通過	1. 制訂全球性的供應鏈安全與便利的標準。2. 促進貨物在安全的國際貿易供應鏈順暢流動。	所有運輸方式都適用的一體化供應鏈管理。
JGPSSI/JIG指南 (綠色採購調查標準服務)	日本2001年成立	依據聯合產業指南 - 電子技術產品材質宣告(JIG-101 Ed. 4.0)所規格的物質以標準化電子電器產品中危害	原料、製程及產品均不應含有該指南名列之管制物質。

		化學物質之管理。	
ISO28000 (安全 供應鏈管理系統 國際系列標準)	國際ISO組織2007 年11月正式公告	港口和船舶設施、貨物承攬、船務代理、貨車、以及倉棧經營業者適用ISO 28001，而大公司貨主或製造業者則適用ISO 28000。	產品運輸的過程。
ISO14000 (環境 管理系統國際系列標準)	國際ISO組織2004 年公告	集中控制你的企業的環境因素，或者控制與環境相互作用的產品/服務活動的途徑，如對空氣、土地或者水源的污染排放。	活動/產品/服務的過程所衍生之環境影響，加以改善。

表 2 國際環保公約及條款      資料來源：本研究整理自張嘉玲、陳明義（2009）

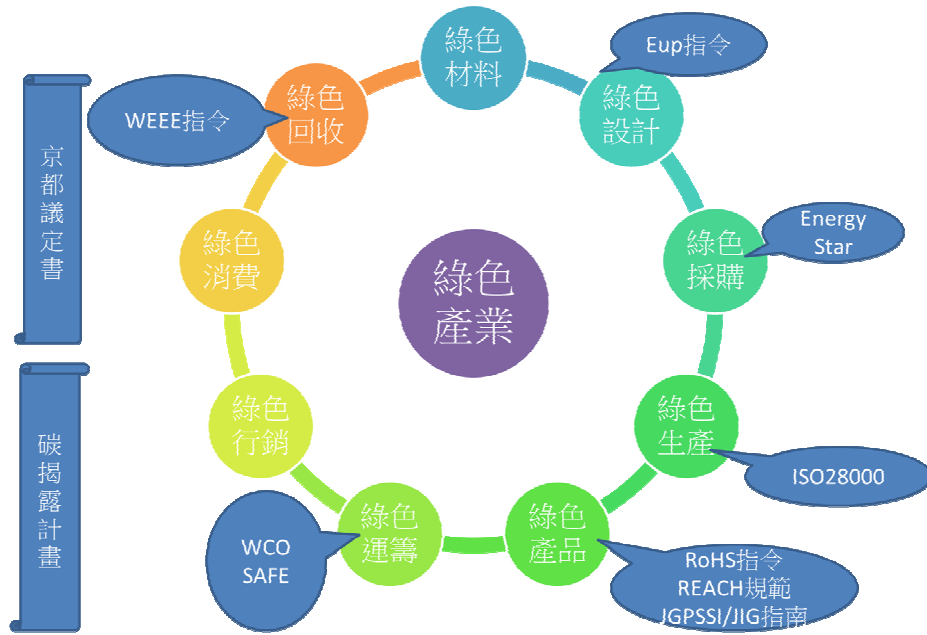


圖 2 國際訂定之綠色產業應符合之標準一覽

## 第二節 歐盟對於綠色產業發展之現行規範

### 第一項 各項重要公約相關內容

#### 壹、 蒙特婁議定書

1987 年 9 月 16 日在加拿大蒙特婁市召開會議，簽署「關於管制消耗臭氧層物質蒙特婁議定書」，將 5 種氟氯碳化物(CFCs)及 3 種海龍(Hlons)列為管制化學物質，共有 24 個國家及歐洲經濟體簽署。1989 年 1 月 1 日蒙特婁議定書正式生效，之後每年召開一次締約國會議(Meeting of the Parties；簡稱 MOP)，檢討議定書執行現況，並討論管制所衍生的議題，新增列管物質與減量時程則陸續納入修正案與調整案中。截至 2011 年底，公約與議定書已執行長達 21 年，期間通

過 4 項修正案 (Amendment) 與 5 項調整案 (Adjustment)，管控破壞臭氧層物質 (Ozone Depleting Substances；簡稱 ODSs) 之架構逐步建置完備<sup>5</sup>。

議定書要求締約國在規範時程內削減破壞臭氧層物質之生產量與消費量 (定義：消費量=生產量+輸入量-輸出量)。議定書，將受管制國家分成兩類：已開發國家 (統稱為 non-Article5 國家) 與開發中國家 (統稱為 Article5 國家)，後者有延後管制的彈性空間。締約國遵守蒙特婁議定書的主要義務有：削減 ODSs 生產量與消費量：依物質類型於設定時程內進行削減。

表 3 蒙特婁議定書各修正案之批准情形表

	維也納公約	蒙特婁議定書	倫敦修正案	哥本哈根修正案	蒙特婁修正案	北京修正案
通過年	1985	1987	1990	1992	1997	1999
國家數目	197	197	196	196	190	179

資料來源：環保署網站

<sup>5</sup> 參照環保署網站：  
<http://www.epa.gov.tw/ch/aioshow.aspx?busin=7603&path=10961&guid=9493f26d-6a59-4dc2-bbe0-225e52935df4&lang=zh-tw>。2012/11/10 查詢。

### 貳、WEEE 指令:2002/96/EC(Waste Electrical and Electronic Equipment)

#### 報廢電子電氣設備指令

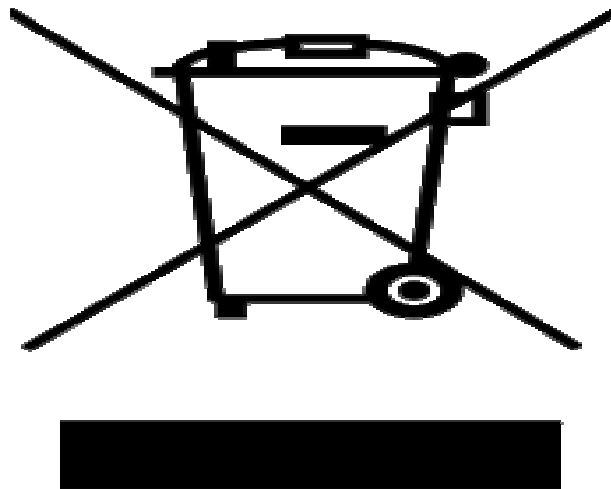


圖 3WEEE 指令代表符號

#### 一、核心內容：

2005 年 8 月 13 日起，歐盟市場上流通的電子電氣設備的生產商必須在法律上承擔起支付報廢產品回收費用的責任，同時歐盟各成員國有義務制定自己的電子電氣產品回收計畫，建立相關配套回收設施，使電子電氣產品的最終用戶能夠方便並且免費地處理報廢設備。生產者須建立或使用回收系統，一年後達到 50%—80% 的回收率目標(由生產商包括其進口商和經銷商負責回收、處理進入歐盟市場廢棄的電子電氣產品)。

且今年 2012 年 7 月 24 日在官方公報上正式公告 WEEE 新指令

2012/19/EU，並於 2012 年 8 月 13 日生效實施，且規定各會員國需在 2014 年 2 月 14 日年轉成國內法，以確保符合新指令之要求，WEEE 原指令 2002/95/EC 將自 2014 年 2 月 15 日起廢止。

### 二、 範圍：

於 2012 年 8 月 13 日至 2018 年 8 月 14 日，WEEE 指令管制範圍為「大型家用電器」、「小型家用電器」、「資訊及通訊設備」、「消費型設備」、「照明設備」、「電機電子工具(大型固定公用設備除外)」、「玩具、休閒及運動設備」、「醫療設備(植入型及感染性產品除外)」、「監控設備」、「自動販賣機」等 10 大類產品，相較於 WEEE 原指令規範，發現第 4 類「消費型設備」管制產品中，新增太陽能板(Photovoltaic panels)項目。

2018 年 8 月 15 日起，將原 10 大類重新分類為 6 大類，其管制範圍為「溫度交換設備」、「螢幕、監視器及螢幕面積大於 100 平方公分之設備」、「燈」、「大型設備(外部直徑大於 50 公分)」、「小型設備(外部直徑小於 50 公分)」、「小型電子通訊設備(外部直徑小於 50 公分)」等 6 大類電子電機產品。

### 三、 目標：

WEEE 指令的目的在於提高企業的環保性能，製造，供應，使用，循環再用及回收電器和電子設備。因此規定 6 大類物質回收

目標的生產者責任：環保設計，符合 ROHS，生產者向成員國登記包括註冊費、回收資金擔保、資訊費、WEEE 分類搜集、回收費用。

產品標識：生產者名稱，生產日期和相關標誌(加貼回收標誌)。

各會員國的電子電機廢棄物回收量必須達到至少 4 公斤/人/年，而針對不同產品 也訂出不同的回收率標準。WEEE 指令有關建立回收體系的要求雖然是針對歐盟內部的“生產商”（包括其進口商和經銷商），但最終成本勢必會轉嫁到歐盟以外的出口商身上，由此產生的直接成本及間接成本勢必提高我國的出口成本。

其執行主要分成 3 個階段。第一階段與第二階段以過渡期間規範 10 類產品類別為主，第三階段則以 WEEE 修正指令規範之 6 類產品為主。如下表：

(1)第一階段(2012 年 8 月 13 日至 2015 年 8 月 14 日)

管制項目 產品類別	回 收 率 (Recovery)	再 循 環 率 (Recycle)
1. 大型家用電器 10. 自動販售機	80 %	75 %
3. 資訊及通訊設備 4. 消費設備	75 %	65 %

2. 小型家用電器		
5. 照明設備		
6. 電子電器工具(大型固定 公用設備除外)	70 %	50 %
7. 玩具休閒及運動設備		
8. 醫療設備(植入型及感染 性產品除外)		
9. 監控設備		
氣體放電電燈	80 %	—

## (2) 第二階段(2015 年 8 月 15 日至 2018 年 8 月 14 日)

管制項目 產品類別	回 收 率 (Recovery)	再使用率/再循環率(Reuse and Recycle)
1. 大型家用電器	85 %	80 %
10. 自動販售機		
3. 資訊及通訊設備	80 %	70 %
4. 消費設備		
2. 小型家用電器	75 %	55 %



管制項目 產品類別	回 收 率 (Recovery)	再使用率/再循環率(Reuse and Recycle)
5. 照明設備 6. 電子電器工具(大型固定公用設備除外) 7. 玩具休閒及運動設備 8. 醫療設備(植入型及感染性產品除外) 9. 監控設備		
氣體放電電燈	80 %	-

## (3)第三階段(2018 年 8 月 15 日起)

管制項目 產品類別	回 收 率 (Recovery)	再使用率/再循環率(Reuse and Recycle)
1. 溫度交換設備 4. 不包含 1、2、3 類之大型設備(外部直徑大於 50 公	85 %	80 %

分)		
2. 螢幕、監視器及螢幕面積 大於 100 平方公分之設備	80 %	70 %
5. 不包含 1、2、3、6 類之小 型設備(外部直徑小於 50 公 分)	75 %	55 %
6. 小型電子通訊設備(外部 直徑小於 50 公分)		
3. 燈(Lamps)	-	80 %(不含再 使用率)

## 四、 例外：

2018 年 8 月 15 日起，不受 WEEE 指令管制項目：

- (1)用於外太空之設備。
- (2)大型固定工業工具。
- (3)大型固定裝置。
- (4)運輸乘客或貨品之工具。
- (5)專業用途之非道路型移動機械。
- (6)限於企業對企業供應模式且專為研發用途之設備。
- (7)醫療儀器與體外診斷醫療儀器，及植入型醫療儀器。

### 五、小結：

WEEE 產生之衝擊，首先出現在以自有品牌銷售產品的廠商，但在進一步要求再使用／再循環率之情況下，勢將必須揚棄不易進行再使用／再循環之零件或材料，而此壓力也將漸漸往上游廠商或代工廠商擴散。

參、 RoHS 指令：2002/95/EC (The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment)  
關於在電子電氣設備中限制使用某些有害物質指令

#### 一、核心內容：

從 2006 年 7 月 1 日起，新投放歐盟市場的電子電氣設備中不得含有以下 6 種有害物質，其管制限值除了鎘 (Cd) 為 100 之外，其餘皆為 1,000ppm (Cd: 100ppm)：鉛 (Pb)、汞 (Hg)、六價鉻 (Cr<sup>6+</sup>)、多溴聯苯 (PBB)、多溴二苯醚 (PBDE)。但是，修正案提出有四項物質 (HBCDD、DEHP、BBP、DBP) 已被確定有潛在環境風險，因此被列為優先評估項目，未來不排除會被列為管制之禁用物質。

2003 年 2 月 13 日：兩指令公佈。

2004 年 8 月 13 日：歐盟成員國須將兩指令轉換成本國法律法規。

2005 年 8 月 13 日：於該日期起，投放市場的產品視為“新產品”，

要加貼相應的標誌。(WEEE)

2006 年 7 月 1 日：進入歐盟市場的電子電氣產品不得含有 6 種有害物質。(ROHS) 2006 年 12 月 31 日：歐盟成員國確保實現電子電器廢物的回收率目標。

於 2008 年 12 月 3 日提出 RoHS 指令修正案建議(RoHS 2.0)，茲針對內容進行說明。歐盟 RoHS 指令修正的目的除了使指令的管制範圍更明確、執行層面上更簡化外，並加強與歐盟其他相關法規的互補性與連貫性(如 REACH、EuP 指令等)，以降低行政上的負擔，使該指令具有成本效益。

### 二、管制範圍：

管制產品範圍由原本大型家用電器、小型家用電器、資訊及電信通訊設備、消費性設備、照明設備、電機及電子工具(大型固定工業工具除外)、玩具、休閒及運動設備、自動販賣機等 8 大類產品，擴增醫療器材、監控儀器為 10 大類電機電子設備。管制對象是針對 10 大類的電子電機產品，包括：

1. 大型家用設備：例如冷凍冷藏設備—如冰箱；洗滌設備—如洗衣機；烹調設備—如微波爐；空調設備、抽風設備—如風扇。
2. 小型家用設備：例如清潔設備—如吸塵器；縫紉設備—如縫衣機；電熨斗；烤麵包機；量測時間設備—如時鐘。

3. ．資訊與通訊設備：例如資訊處理設備一如電腦主機；個人電腦設備一如筆記型電腦；影印設備；打字機、傳真機、計算機、電話機等。
4. 消費設備：例如音響設備一如收音機；電視機；錄影機；攝影機。
5. 照明設備：例如螢光燈（家用除外）；高強度放電燈一如鹵素燈管；低壓鈉燈管。
6. 電子電機工具：例如電鑽、電鋸；組裝工具；焊接工具；園藝機具一如除草機；大型固定之工業機具除外。
7. 玩具、休閒與運動設備：例如電動火車；掌上型電動玩具；電視遊樂器；含電子組件的運動設備；貨幣兌換機。
8. 醫療裝置：例如核子醫學設備；偵測、監控、治療或緩和疾病或症狀之設備；植入與感染性產品除外。
9. 監控儀器：例如煙霧偵測器；溫度調節器；量測設備。
10. 自動販賣機：例如食物自動販賣機、提款機、各種產品之販賣機。

另外，對於新增加醫療設備及監控儀器管制產品部份，將以階段式期程進行管制，如下所示：

1. 醫療器材和監測/控制儀器(2014 年 1 月 1 日上市)

2.體外的醫療設備(2016 年 1 月 1 日上市)

3.工業監測和控制儀器(2017 年 1 月 1 日上市)

### 三、豁免機制：

在 REACH 法規中為鼓勵研發替代產品的技術，以 4 年為最大豁免期限，因此，RoHS 指令原為每 4 年審查一次豁免項目，更以 4 年為最大豁免期限，但是經營者可以提出延長豁免期限的要求<sup>6</sup>。此外，委員會的任務是制定詳細的豁免準則以建立法律的確定性，未來在建立豁免準則上，將會納入替代品的可用性、社會經濟面的影響等面向。

### 四、建立符合性評估和市場監督機制：

以統一評估準則/方法來降低會員國和製造商的行政成本，並透過市場監督方式，來提高經濟成本及環境上的利益。因此除了在 Articles 7 ~12 分別說明製造商、授權代表、進口商、經銷商的義務和責任以及經營者的認定外，亦建立產品符合性評估以及市場監督的機制(如 Articles 13 ~17)。

符合性評估為所扮演角色的責任和義務，如製造商之責任和義務(1)為應確保設計和生產產品符合 Articles 4 規定的要求；(2)根據 768/2008/EC Annex II 制定技術文件和進行內部生產控制程

---

<sup>6</sup> RoHS 指令豁免清單修訂詳細內容可參考下列資訊：

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:234:0044:0045:EN:PDF>。

序，制定一項符合符合性宣告，如表 2(附錄 VII)；(3)應保存投入市場的電子電器設備 10 年的技術文件和 CE 標誌；(4)產品應標示其名稱，註冊商標或註冊商標和地址等)。

### 五、小結：

綜上所述，以上兩指令立法背景(兩指令涵蓋地域範圍 25 個歐盟成員國以及 3 個歐洲經濟區國家(EEA)，共計 28 國)：歐盟希望通過制定 WEEE 及 RoHS 兩個配套指令控制電子電氣設備對環境的污染。歐盟相信，過去建立回收體系的成功經驗能夠確保兩指令達到理想效果。歐盟近期通過的數項指令雖歷經了長達 10 餘年的醞釀，卻帶有濃厚的“技術性貿易壁壘”色彩。台灣長久為各大廠代工，尤其是加工出口區長期為竹科之代工廠商，對於近期歐盟通過的數項綠色指令不可不加以瞭解。

### 肆、 EuP 指令：EuP 指令『能源使用產品生態化設計指令(Energy Using Product Directive, EuP)』

在全球共同關注節能減碳及環保議題的熱潮下，國際間環保標準規範日益複雜與嚴苛，能源消耗減量為「歐盟氣候變遷方案(European Climate Change Programme; ECCP)」中之優先議題，消費端使用電器的能源效率改善，被視為對達成歐盟溫室氣體改善目標具持續貢獻的方法。因為歐盟電力需求因電器產品使用而快速增



加，並預期未來 20~30 年內各式電器產品種類將快速成長，卻缺乏有效的因應政策。所以，節能被視為最具經濟效益的方法，可進一步增加電力供應的穩定並降低進口需求。

身為推動環保政策的領航者—歐盟，於 2005 年 8 月推出了三大環保指令中的最後一項--「能源使用產品環保設計指令」(Framework for the setting of ecodesign requirements for energy-using products，簡稱 EuP)，該法並規定會員國應在 2007 年 8 月 11 日前完成符合 EuP 指令的國內立法與行政規定。EuP 指令最主要目的是針對能源使用產品，建立可以提升能源效率的生態化設計架構，並確保產品在歐盟市場內部的自由流通移動，該指令明文規定產品製造商 (manufacturers) 必須採用生命週期的概念思考，將在產品設計開發中融入生態化設計的要求。期提高產品之能源效率及環境績效、降低溫室氣體排放，並確保能源供應不虞匱乏。

因此，本指令就其能源使用產品(Energy Using Products)定義為「產品上市或開始使用後，需要依賴能源輸入（無論是電力、化石燃料、或再生能源）來達到產品設計之功能以及用以產生、傳遞、和測量能源的產品等」。

### 一、範圍：

但 EuP 指令並非針對所有耗能產品，而是針對符合下述條件，

包括(1)其產品銷售及貿易量顯著（依最近可得之數據顯示在歐盟境內年銷售及貿易量達 20 萬單位者）(2)對歐盟環境有顯著衝擊者(3)以及在不造成過高成本情況下，其對環境衝擊的表現能有顯著改善者；但運輸交通工具除外。舉凡如：暖氣與熱水設備、電動馬達系統、家庭與服務業照明設備、家用電器、消費者電器等耗電產品均納入指令管轄範圍，影響產值可觀。

應注意的是，此指令並不針對個別產品項目作直接的強制性規範，而是透過「執行措施」(implementing measures)的制訂以及對產品的相關環境特色（如能源消耗）等要求訂定條件與標準。因為指令制訂者相信，符合指令要求的產品對企業以及消費者都有益處，因為全方位的產品環境思考，不但能創造更好的產品生產與改善環境，成為對抗氣候變遷以及保護能源供給的重要行動方案，也會因更合理有效的資源使用，而帶來廣大的經濟效益。

### 二、EuP 的兩個基本原則：

1. 生態化設計原則：生態化設計的要求是此指令的精神所在，製造商必須評估產品相關環保特性，與產品於整體生命週期中的環境考量，這其中包含原物料的開採與使用、產品的製造、包裝、運輸、安裝維護、使用及最終的廢棄處置每一個階段，製造商都須評估物質與能源的消耗、排放到環境的污染物、預期

的廢棄物以及廢棄物的回收再使用方式，並以量化的方式建置產品的生態說明書 (ecological profile)。而「內部設計管控」(internal design control/測試後的資訊匯集而成的說明書) 或「環境管理系統」的實施 (environmental management system/規劃過程控制環節的完整紀錄)，更被視為要達到合乎指令要求的兩項重要途徑。

2. 符合性宣告及內部市場的自由移動：受 EuP 規範的產品在上市或使用前，製造商或製造商授權代表應確保該產品已執行 EuP 符合性評鑑，取得 CE 標示以及出具符合性宣告。而對於符合 EuP 相關執行措施及具有 CE 標示的產品，歐盟會員國必須不能禁止、限制、或阻止其在境內上市或使用。

### 三、EuP 指令主要目的：

1. 讓歐盟境內的能源使用產品能自由流通，便於產品交易與販售；
2. 提昇能源使用產品的環境績效，如高能源效率產品與無環境危害產品；
3. 助於歐盟能源穩定供應，並提昇經濟體競爭力；
4. 兼顧工業與消費者之利益。

### 四、管制內容與重點：

歐盟對於耗能產品的管制透過母法「EuP 指令」與個別產品的子法

「實施方法」建構出管制系統，EuP 指令針對原則性的項目進行規範，包含產品環境資訊揭露、生態化設計原則、依照 CE 程序管制與供應商資訊提供等，指令並授權各會員國訂定罰則，而各別產品的生態化設計要項，則交由各別產品的實施方法進行管理。首批管制產品：19 項管制產品+1 項

1. 銷售或貿易的產品數量顯著者。如：在 歐盟境內每年的銷售或貿易量有 200,000 單位以上之產品。
2. 重大環境衝擊者。
3. 無須花費大量成本，且會有重大改善之潛力者。

目前歐盟會員國已有英、法、德、愛爾蘭、奧地利、比利時、瑞典、荷蘭等 26 國於 2008 年以前轉換為其國內法案。

### 五、小結：

EuP 的另一層重要意義在其對於整體產業供應鏈的直接衝擊。不像 RoHS 對供應鏈製造商並無法律責任的要求（只有商業義務），EuP 延展其法律規範至供應鏈製造商，尤其當其造成的環境影響可以被獨立評估，這對以代工製造為主的我國影響甚大。

### 伍、 REACH 規範

由於國際間危害物質指令/規範不斷的演進及擴大，為整合統一管理所有的化學品，歐盟建立一套新化學品註冊、評估及授權機制

(Registration, Evaluation, and Authorization of Chemicals)，簡稱 REACH 法令，其目的在整合現有 40 多條相關化學品的指令與法例，將有 3 萬多種產量大於 1 噸之化學物品受到納管，並 1981 年為界，將現有化學物質分成既有物質和新物質。1981 年前投放市場的物質通稱為既有物質，約有 100,106 種；在其後投放市場的則通稱為新物質，約有 4,300 種。

### 歐 盟 頒 布 REACH 法 規

(Registration, Evaluation, Authorization & Restriction of Chemicals) 意指化學品註冊、評估、授權和限制，對歐盟進入市場的所有化學品需進行預防性管理的法規，根據 REACH 法規之規定，供應鏈上任何一個角色都有收集和傳遞訊息的義務和責任。該 REACH 法規牽涉的化學品範圍廣泛，連帶整個許多產業包含上下游的供應鏈皆受到程度大小不一的衝擊。REACH 要求生產商、進口商和化學品下游使用者對產品負安全性的責任，這也意味著過去由政府承擔的化學品安全責任，直接轉嫁到生產經營者身上。我們以下表說明該法令規章之要點。

程序	REACH 法令要點說明
註冊	註冊為歐盟新化學品政策之基礎，製造商或進口商須提供化學

原則	<p>物質之相關資料至歐洲化學品主管機關 ECHA(European Chemicals Agency)登記，以便能有效管理化學物質。歐洲化學品主管機關須於登記後 3 週內完成資料完整性之檢視，如果主管機關未要求製造商或進口商提供更進一步之資料，製造商或進口商可於登記 3 週後開始生產或進口化學物質；如果製造商或進口商未能於期限內提供完整之資料，化學物質將不能被製造或進口。</p>
註冊 化學 物質 範圍	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 數量<math>\geq 1</math> 噸/年的獨立存在的物質或製備中的物質。</li> <li>• 上游供應商中未註冊的含量(重量比)<math>\geq 2\%</math>，且總量<math>\geq 1</math> 噸/年的以單體(monomeric units)或化合物(chemically bound substances)形式存在於聚合物中的單體或其他物質。</li> <li>• 總量<math>&gt;1</math> 噸/年且正常或可合理預見使用狀態下會有釋放的物品中物質(substances in articles)。</li> <li>• 總量<math>&gt;1</math> 噸/年，歐洲中央化學總署有懷疑理由，會從物品中釋放且這種釋放對人體或環境有害的物品中物質，中央化學總署可要求註冊。</li> </ul>
豁免	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>&lt;1</math> 噸/年的物質。</li> </ul>

註冊 之 物 質	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 放射性物質。</li> <li>• 海關監管下的不做任何處理或加工的：(1)為再出口而暫存的，或保稅區或保稅倉庫中的；或(2)過境的物質。</li> <li>• 非分離中間體 (non-isolated intermediates)。</li> <li>• 運輸危險物質的運輸工具。</li> <li>• 廢棄物。</li> <li>• 會員國因國防之因而豁免。</li> <li>• 醫藥或獸藥。</li> <li>• 食品或飼料中的添加劑、食品調味劑和動物營養劑。</li> <li>• 附件 IV 中的物質(已知風險很低)。</li> <li>• 附件 V 中的物質(自然界常見物質，如水，氧氣，惰性氣體或者紙漿)</li> <li>• 自然存在的物質如礦物質，礦石，精礦，水泥塊等，只要未經化學修飾處理即無需註冊。</li> <li>• 再次進口已註冊的物質本身或製品中的物質。</li> <li>• 聚合物(聚合物本身)(但上游供應商中未註冊的含量[重量比] <math>\geq 2\%</math> 且總量 <math>\geq 1</math> 噸/年的以單體單元 (monomeric units) 或化合物 (chemically bound</li> </ul>
-------------------	---



	<p>substances)形式存在於聚合物中的單體或其他物質除外)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 僅用於產品研發的化學物質(PPORD)。</li> <li>• 只用於生物殺滅劑中的活性成分(視為已註冊)。</li> <li>• 根據 79/831/EEC 指令，已做過新化學物質申報的物質視為已註冊。</li> </ul>
註冊資格	<p>只有以下 3 類主體才具有註冊資格</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 歐盟境內製造商。</li> <li>• 歐盟境內進口商。</li> <li>• 非歐盟製造商或出口商指定之歐盟境內的登記代理：</li> </ul> <p>(1)在歐盟境內設置具有法人資格的辦事機構或子公司。</p> <p>(2)由貿易對方(歐盟境內的進口方)負責註冊。</p> <p>依據歐盟對物質的定義，物質可分為分階段物質(phase-in substance)及非分階段物質(Non phase-in substance)。分階段物質主要為：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 歐盟現有物質名錄中的物質(EINECS)。</li> <li>• 1995 年 1 月 1 日或 2004 年 5 月 1 日加入歐盟的國家中由製造商或進口商生產/進口且至少在本法規生效前 15 年尚</li> </ul>

	<p>未投放市場的物質。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No longer polymer list 中物質。而其他物質則屬非分階段物質。</li> </ul>
註冊 時限	<p>依據 REACH 法規，非分階段物質註冊始於 2008 年 6 月 1 日。分階段物質則可先進行預註冊。預註冊代表向有關當局承諾準備預註冊的資料，所以可以在市場流通。假如一個屬分階段的物質沒有在限定時間進行預註冊的動作，則當該物質在歐盟生產或進口時就必須像非分階段物質一樣馬上進行註冊的動作才能在歐盟流通。預註冊後，分階段物質可在歐盟市場流通至相關規定的截止日期。需預註冊的化學物質除了物質本身和製備中的物質外，還包括有可能從成品中釋放出來的物質。相關之時限如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>預註冊(2008/06/01-2008/11/30)。</li> </ul> <p>(1)脊椎動物試驗的資料共用，以避免不必要之動物試驗。</p> <p>(2)優惠政策(享有延後註冊、可參與物質資訊交換論壇 SIEF)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 年內實施註冊（每生產商或進口商） (2008/12/01-2010/11/30)。</li> </ul> <p>(1)致癌、致畸、生殖毒性(CMR)種類 1 和 2 的物質，數量<math>\geq</math>1</p>

	<p>噸/年。</p> <p>(2)持久性、高生物累積、高毒性(PBT)物質，數量<math>\geq 100</math> 噸/年。</p> <p>(3)數量<math>\geq 1,000</math> 噸/年的物質。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6 年內實施註冊(2008/12/01-2013/05/31)：數量<math>\geq 100</math> 噸/年的物質。</li> <li>11 年內實施註冊(2008/12/01-2018/05/31)：數量<math>\geq 1</math> 噸/年的物質。</li> </ul>
評估	<p>歐洲化學品主管機關須於登記後 3 週內，提供廠商之登記資料與完整性檢查報告至會員國(Member State)主管機關，以判斷是否須進行化學物質評估。會員國主管機關負責評估之工作，經會員國委員會與歐盟執委會確認，由歐盟委員會作最後之決定。根據白皮書之預估，約有 6,000 種化學物質須要進行評估。</p> <p>會員國之選擇係依據製造地或進口地所屬國而定。評估依下列兩種方式進行：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>文件評估(Dossier Evaluation)：主要目的為評估登記之技術文件是否符合規章之規定，與檢視動物試驗計畫，以避免不必要之動物試驗。</li> <li>物質評估(Substance Evaluation)：主要目的為確認化學</li> </ul>

	物質危害人體健康與環境之風險性。
授權	<p>授權管制的目的為對於引起高度關切的化學物質(Substances of Very High Concern, SVHC)，其風險能夠適當地被控制或能被其他適當之化學物質或技術取代。故此類化學物質須取得歐盟執委會的特別許可，才可以使用或銷售；其使用或銷售的範圍和期限亦必須由產業和主管機關加以規範。被授權管制之化學物質如下所示：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 依據指令 Directive67/548/EEC 之規定，被分類在第一類與第二類之 CMR 化學物質(致癌物、致突變物、對生殖系統有毒的物質)。</li> <li>• 依據規章附錄 XII 之標準，視為 PBT 化學物質(持久性、生物累積的和有毒的物質)。</li> <li>• 依據規章附錄 XII 之標準，視為 vPvB 化學物質(高持久性和高生物累積性物質)。</li> <li>• 其他化學物質，雖未達到規章附錄 XII 之標準，但其對人體健康或環境保護，會導致不可回覆之影響。</li> </ul>
限制	<p>歸類在規章附錄 XVI 之限制化學物質禁止製造或進口，限制流程主要目的為依據此流程，修正或增訂規章附錄 XVI 之限制化</p>

	<p>學物質，以建立一管理風險之安全網路(Safety Net)。</p> <p>限制流程之主要步驟為：化學物質於評估階段，經歐洲化學品主管機關判定此化學物質有不可接受之風險存在，需要更進一步之評估時，歐盟執委會將依據歐洲化學品主管機關所提供之文件資料進行評估，以作出此化學物質(1)風險可管理，故不限制、(2)禁止部份使用、或(3)完全禁止使用之決定。</p>
--	---

表 4REACH 法令政策規章要點 資料來源：經濟部工業局網站

陸、 WCO SAFE：(Framework of standards to secure and facilitate global trade) 稱「WCO 全球貿易安全與便捷之標準架構」。

在全球化經濟中，各國政府希望透過海關能促進貿易、增加稅收、並維護邊境安全；但國際貿易業者則尋求其與海關交涉之一致性、可預測性、透明性、以及效率。世界關務組織(World Customs Origination, WCO)身為政府與政府間、專門研究海關事務的獨立國際組織，其就全球化貿易所能為之貢獻即為使海關控制能夠標準化，以改善全球供應鏈的安全性以及便捷性。在美國 911 事件發生前，為促使全球經濟之發展，各國海關組織之主要任務係為簡化海關程序以促進貿易之便捷化。美國的 911 恐怖攻擊事件讓世人了解到恐怖分子對國際貿易供應鏈安全性之威脅，並讓全世界重新關注到各國海關有絕對權限來施行邊境控制，以保護特定貨物或人員通

過其邊境之安全。美國於 911 事件後隨即展開一連串貨運安全的措施。WCO 理事會隨後成立了高階策略群組，來從事相關標準之建立。2005 年 6 月「全球貿易安全與便捷之標準架構（Framework of Standards to Secure And Facilitate Global Trade；SAFE 標準架構）無異議通過，而成為 WCO 成員所必須施行的一項標準。

SAFE 標準架構的內容涉及海關業務全面性和全方位的改造，其係描述並規劃現代海關發展的模式和藍圖，對關務制度而言實係為屬重大改革。2006 年 6 月 WCO 理事會更已決議採行「優質企業準則（AEO 準則）」並將其附於 SAFE 標準架構下。SAFE 標準架構的目標及信條係為對現行海關實務操作模式進行重大改革，以增強各國海關應對安全性與便捷化之能力，並經由制定全球供應鏈安全性與便捷化的標準來促進穩定性和可預見性。此外，SAFE 標準架構亦將針對所有運輸方式來施行整合供應鏈管理，增強海關的角色、功能、以及能力來迎接 21 世紀的挑戰和機會，並經由強化各國海關間之合作來提升高風險交運貨物之偵測能力，再經由強化海關與私人企業間之合作，以安全的國際貿易供應鏈來促進貨物移動之安全。

WCO SAFE 具體目標如下：1. 制訂全球性的供應鏈安全與便利的標準，提高確定性和可預見性；2. 促成所有運輸方式都適用的一體化供應鏈管理；3. 加強海關之間的合作，提高識別高風險貨物的能

力；4. 加強海關與商界的合作；5. 促進貨物在安全的國際貿易供應鏈順暢流動。其四大核心要素為：1. 預先提交進口、出口及轉運貨物之電子訊息。2. 採用一致性的風險管理方案。3. 以非侵入性偵測設備查驗高風險出口貨櫃及貨物。4. 訂定海關給予符合安全標準企業之優惠（AEO 準則）。

「優質企業（AEO）準則」（下稱 AEO 準則）係於 2006 年 6 月為 WCO 理事會決議採納，並正式歸附於 SAFE 標準架構下。所謂 AEO 其係指涉及貨物之國際移動，且已受各國海關或由海關委任機構所認可其為遵守 WCO 或其他供應鏈安全標準的業者。可取得 AEO 資格的業者係包括但非限於製造業者、進口業者、出口業者、報關業者、承攬業者、承運業者、集運業者、倉儲業者等。

柒、 **ISO 國際標準化組織**（International Organization for Standardization，簡稱 ISO）

成立於 1947 年 2 月 23 日，是製作全世界工商業國際標準的各國國家標準機構代表的國際標準建立機構，總部設於瑞士日內瓦，成員包括 162 個會員國。該組織自我定義為非政府組織，官方語言是英語、法語和俄語。參加者包括各會員國的國家標準機構和主要公司。

### 一、ISO28000（安全供應鏈管理系統國際系列標準）



ISO 28000，國際標準組織(ISO)於 2007 年 9 月頒佈。目的是因應運輸和物流業的需求，特別為供應鏈安全所設計的一套通用的安全管理系統。不過，許多其他行業的企業發現該系統也可助於評估風險、執行控制並有效率地管理供應鏈上存在的潛在威脅與衝擊。執行 ISO 28000 有助於提高品質、改善安全並提升客戶滿意度。

ISO28000 將供應鏈定義為「一組相互聯繫的資源和過程，以原材料的採購為起點，經各種運輸方式將產品或服務交付最終用戶。而供應鏈將包括銷售商、設施製造、物流供應商、內部分銷中心、分銷商、批發商以及聯繫最終用戶的其他實體。」此標準要求在供應鏈的各個關鍵面向都實行安全保證。例如：財務、製造、資訊管理以及各項設施如包裝、儲存和在不同車輛和場所之間運輸貨物的安全。安全管理與其他各企業管理的許多面向都有關聯。因此評估企業管理各層面之安全，都必須將供應鏈上商品貨物的運輸過程之安全納入考慮。

ISO28000 的目的是在企業內部整合品質，環境和供應鏈安全管理系統。該系統和 ISO9001:2008（品質管理系統）以及 ISO14001:2004（環境管理系統）完全相容。ISO28000 是根據 ISO14001 框架確定的“計畫—實施—檢查—矯正”PDCA 模型而設

計的系統。ISO14001 中的風險管理方法與 ISO28000 系統的方法類似。

ISO28000 系列係針對企業在生產製造、運輸、倉儲等各方面的安全控管來規範，**主要目的**為：

1. 建立、實施、維持及改進供應鏈安全系統。
2. 確保符合所宣告的安全管理政策。
3. 證明符合其他國際的供應鏈安全方案，如：AEO、C-TPAT 等。
4. 取得有認證資格第三方的證書。
5. 自我宣告符合此國際標準。

**主要益處：**

1. 加強安全與風險評估、資產保護和庫存透明度與庫存管理。
2. 企業永續經營為目標，確保供應持續不中斷，並有效降低運送所需時間與次數。
3. 透過安全的供應鏈來提升顧客滿意度和加強企業合作。
4. 降低運輸過程中的竊盜遺失之相關損失。
5. 快速通關（綠色通道認可）並降低重覆地貨物檢查。
6. 配合其他貿易和供應鏈安全機制，如優質企業認證（AEO）和美國海關商貿反恐佈聯盟認證（C-TPAT）。
7. 增加競爭優勢。

### 二、ISO14000（環境管理系統國際系列標準）

ISO 14000 系列中有關「環境管理系統（Environmental Management System, EMS）」之國際標準包括「ISO 14001 環境管理系統—附使用指引之規範」及「ISO 14004 環境管理系統—原則、系統及支援技術之一般指導綱要」二項。其中 ISO 14001 為提供環境管理系統驗證依據之規範標準，而 ISO 14004 則是闡述環境管理系統之原則、系統支援技術之一般指導綱要，主要是提供組織執行建立 ISO14001 標準中規範的環境管理系統時之參考。環境管理系統可以協助組織建立制定環境政策與目標之程序，並確認其執行符合政策與目標的要求；且可向外界展現環境管理的執行成果。環境管理的內容範圍甚廣，其中包括了和策略性與競爭性有關的環境議題。

ISO 並不希望任何國家或組織將本系列標準(或其它國際標準)作為限制國際自由貿易的技術工具。並且 ISO 14001 環境管理系統標準本身並沒有陳述特定的環境績效準則，只是一項可供組織參酌使用的管理工具，其重點在於控制並達成組織自行設定的環境績效目標；因此，制定與實施符合 ISO 14001 標準的環境管理系統，並不一定可以立即降低組織之活動、產品及服務對環境的負面衝擊。

ISO 14001 執行面中的作業管制會與產品中有害物質的管制息

息相關。從產品的設計開發、原物料及供應商的控管、外包商的溝通及要求、產品製造流程、不合格的標示及管制、甚至於出貨或上市產品出現問題的回收或處置，都在作業管制的環節之中。

### 第二項 德國關於各公約之相關作為

歐盟對於綠色產業所訂之指令、規範等各環保環節（如：綠色生產、綠色能源等）的管制措施，究其目的係為使企業認同綠色產業的發展是維繫地球正常運作，減少生態的破壞是人類共同的使命。歐盟計畫提出 130 億歐元用於「綠色能源」，280 億歐元用於改善水質和提高對廢棄物的處理和管理水準，另外 640 億歐元用於協助成員國推動其他環保產業發展及創新活動。因為對於歐盟提出的各項指令，各個簽約國均須國內法化，成為各國的法令以落實並遵守。以下我們就來看看德國，發展綠色產業的相關作法。

德國自 19 世紀工業革命後，成為高度工業化的國家，其能源除擁有豐富的煤炭儲量外，石油、天然氣等天然資源相當有限，因此每年需進口大量能源來滿足其國內之需求，是世界第 6 大原油消耗國，第二大天然氣使用國。由於其對能源的高度依賴，在發生石油危機爆發及車諾比核災事件發生後，迫使德國政府不得不積極尋找替代能源，改變其能源結構。因此向來在環保技術和產品多年來均執世界之牛耳的德國，環保意識深入每個德國人腦海。在 2009

年，德國政府就著眼於長遠，將綠色經濟作為德國擺脫經濟危機的出路，並謀求經濟未來可持久發展之路。其做法：

### 一、綠色經濟被提至戰略高度

德國在 1971 年布朗特政府提出具體的「環境計畫」(Umweltprogramm)和三項主要原則：預防原則 (Vorsorgeprinzip)、污染者付費原則 (Verursacherprinzip) 和合作原則 (Kooperationsprinzip)。當時打造了旨在使德國經濟現代化的戰略文件，其內容包括環保政策要名符其實，各行業能源有效利用戰略，擴大可再生能源使用範圍，可持續利用生物質能，汽車行業的改革創新以及執行環保教育、資格認證等 6 個方面，並強調綠色經濟不僅要刺激經濟景氣和建立新的經濟行業，而且要謀求整體經濟的現代化，即現存的工業核心要向資源有效利用方向轉變。

由於德國為歐盟的工業大國，國內重要產業對能源的依賴程度相當高，減少了化石能源及對核能發電的依賴，對原有的能源供給結構有相當大的衝擊。為了實現傳統經濟轉向綠色經濟，德國在加強與歐盟工業政策協調和國際合作外，以立法手段分別於 1972 年推出首部環境保護政策《廢棄物處理法》，並修改《基本法》將行政權由邦政府移到聯邦政府，使其環境政策的立法階層提高到全國層次的地位，而邦政府則是負責環境法規的監督執行。之後又陸續成立相關諮詢單位，為後續立法奠下基礎。1991 年頒布《電力輸送法修正案》、1998 年推行環境相關政策，包含引進生態

稅、推廣再生能源政策、發展節能科技與廢除核能使用等。於 2000 年頒布《再生能源優先法》，政策性補助再生能源科技的研發和保障其市場競爭力，其協同歐盟推出一連串保護環境政策的法律規定，無論在國內外，德國政府始終展現出積極的態度。

經濟學家估計，德國到 2020 年用於基礎設施的投資至少需要增加 4,000 億歐元。德國政府希望利用這些公私部門的資金，建立環保和創新基金來解決資金問題。

目前較具潛力的再生能源有風力、水力、海洋能、地熱、生質能與燃料電池等，其中太陽能與風力能皆具取之不盡、用之不竭的特點，且生產電力的過程不會對環境造成污染，更不會排放二氧化碳。德國在太陽能發電與風力發電方向，皆碩果有成。惟再生能源設備成本原本就高，德國政府對產業技術之研發提供大力的支持，並積極開拓市場，以使此二項產業之成本得以大幅度降低，成為具有發展性與前瞻性之產業。

### 二、政府和企業合力打造新能源汽車

汽車業是德國最大的工業產業，德國每 7 個就業崗位中就有 1 個與該行業有關。為了在激烈競爭的市場上主動出擊，德國政府批准「國家電動汽車發展計劃」，旨在促進本國電動汽車開發和市場推廣。這項計劃共耗資 5 億歐元，重點研發車用電池，其中 1.7 億歐元將用於支持研發電動汽車電池，另有 1.15 億歐元將用於在 8 個地區試驗推廣電動汽車。此外，



該計劃還規定，為了推廣電動汽車，政府將在 2012 年對率先購買電動汽車者予以補貼。

德國政府希望通過這個計劃，在今後 10 年中促進電池技術的研究進展、電網融合以及電動車市場準備，緊緊抓住電動發展中的發動機技術、電池技術以及充電網絡這 3 個關鍵因素促進德國電動車技術和市場不斷發展完善。預計到 2020 年，德國電動汽車總量將達到 100 萬輛。

### 三、 再生能源的雙重效益

利用可再生能源，既利於環境保護，同時也可拉動經濟增長，具雙重效益。德國聯邦環境部長公布《2009 年德國可再生能源發展》報告表示，在包括供熱、供電和燃料在內的總能源消耗中，德國可再生能源所佔比例由 2008 年的 9.3% 上升到 2009 年的 10.1%，德國可望在 2020 年可實現再生能源在能源消耗中佔 18% 的目標。報告中說，在可再生能源所佔的 10.1% 中，生物質能佔 7.0%，風能佔 1.6%，水力發電佔 0.8%，其他佔 0.7%。報告說，可再生能源比例的上升減少了能源行業的排放，為德國 2020 年溫室氣體減 40% 的目標作出了貢獻。儘管當年德國經濟增長率為-5%，但其可再生能源投資卻增加 20%，達到近 180 億歐元。近年來德國可再生能源產業快速發展，已成為新的經濟增長點。

德國於 2000 年推出之「再生能源法」之後 10 年，將德國再生能源：風力發電、太陽能光電或是生質能發電等產業推至世界龍頭的地位，究其



主要原因，乃在該法第一條：「本法之目的在於促進能源供應的永續發展，特別是為了保護我們的氣候和環境，降低能源供應的成本，節省化石燃料，並促進再生能源電力科技的發展」。明白揭示其精神，惟因為再生能源之設備成本昂貴，不易進入市場，德國政府因應市場需求及國際情勢之轉變，亦曾於 2004 年及 2009 年大修正，使之成為一部邏輯嚴密且體系完整的法案。

其中 2004 年修正的再生能源法案，提高了對太陽能光電的補助，促使太陽能光電產業快速發展，系統累積裝置量在同年突破 1105MW，2009 年更達到 9875MW，而且太陽能光電產業佔總再生能源比例在 2007 年突破 1%。德國是全世界最大的太陽能光電市場，因為政府的補貼政策得宜，及民眾環保意識的高漲，使得太陽能發電設備的裝置得以普及，亦使得太陽能光電產業技術之發展更顯卓著。當然，德國政府力推太陽能光電的原因不會只著眼於國內的需求，另一個重要因素就是太陽能電池的研發及其相關設備的製造，以其優異的綠色工業，進運國際能源市場。德國太陽能光電產業在政府長期計劃性推動支持下，成為世界主要的綠能產業生產國，並發展成全球規模最大，補助政策最穩定的太陽能光電市場。

德國是歐洲最大的太陽光電設備生產國，其產業鏈包括上游多晶矽材料、矽晶片；中游太陽能電池與太陽光電模組及下游的太陽光電系。其每年超過 2000MW 的廣大內需市場，支持其太陽光電廠商的發展形成產業群

聚效益。其太陽光電市場是目前全球最大的市場，但由於德國補助政策並未保護其本國產業之廠商，在中國低價傾銷及日本、台灣產品相繼進入瓜分其市場的情況下，德國廠商市占率節節下降，補貼措施造成了沈重的財負擔，亞洲國家大賺外匯成為巨大的商機的直接受益者。再加上 2010 年下半年的歐債危機爆發，為了紓困歐盟會員國，導致德國在日益吃緊的財政下，不得不停止對太陽光電產業的補助（也可能是國內巨大的壓力），也因此造成太陽能產業產品需求大量減少，產能過勝，價格大跌。更差點造成中國最大的太陽能電池廠商面臨倒閉的風險，台灣極力發展的光電產業成為光電「慘」業。

### 第三節 美、日關於綠色產業發展之相關規範

#### 第一項 美國發展綠色產業作法

美國是最注重全球戰略的國家，金融危機的發生，表明美國傳統的經濟發展模式必須調整。危機前美國經濟發展的主要特徵概括而言是"重金融服務業，輕製造業"、"高消費、低儲蓄"、"重消費、輕投資"。這樣的經濟結構特徵，導致美國經濟的高負債、高失業率和高貿易逆差等問題。美國是目前全球最大的債務國。從奧巴馬的競選綱領和執政後一系列政策看，加快發展新能源、產業成為了危機後美國的戰略重心和奧巴馬執政綱領的核心。事實上美國一直是世界最大的石油消費國，同時又是最大的石油進口國。因此化石能源之掌握確實成為美國心中最大的不安全感來源。再加上由於歐盟國家在環保技術方面領先美

國，因此，在應對全球氣候變暖問題上美國一直比較消極。但奧巴馬以能源環保問題的解決作為施政的核心，是為應對危機後美國面臨的國內經濟和外交問題而提出的富有戰略意義的政策思路，具有深遠影響。

其實美國對於環境保護議提很早就開始了，例如：在加州，於 1986 年開始實施「安全飲用水及有毒物質法案」(The Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act)，又稱為加州第 65 提案(Proposition 65)，目前有越來越多的廠商因違反該提案而遭到起訴。但該提案自實施以來就備受爭議，因為有些被管制之有毒物質會自然微量存在於產品中，且不一定對人類健康造成威脅。

美國 1990 年通過污染防治法，將清潔生產機制等概念，落實成為政策的指導原則。該法的實行方式是在原有制度下，在原料、能源、水資源及土地方面提高使用效率，減少污染物以保護自然資源，尋求和產業、大眾一起合作的機制。也因污染防治的概念甚廣，美國環保署還成立一專責單一單位來統合、宣導污染防治事宜。

美國自 2001 年 5 月發佈《國家能源政策》(NEP)報告以來，一直指導著美國的能源政策。此報告是一份具有創意的路線圖，通過開闢各種各樣的能源來提高美國的能源安全和經濟競爭力並改善環境保護。其策略為：首先，必須在增加生產及重新強調能源清潔和高效利用這兩者之間取得平衡。其次，必須擴大與能源消費國和能源生產國的國際接觸。第三，必須擴大能源的供應來源並使之多樣化。最後，必須鼓勵在效率導向的市場競爭和公共政策的指導下作出能

源決策。美國能源政策的一個中心點就是要通過一系列的突破性技術，從根本上改變我們生產和消費能源的方式。

美國還與主要能源消費國密切合作，以應對各方共同面臨的能源挑戰。2002年，八國集團(G8)的能源部長們在底特律舉行的會議上重申了保持緊急能源儲備及協調其使用的重要性，並同意一致努力，鼓勵增加能源投資。2003年，亞太經合(APEC)論壇各國領導人支援美國提出的一項計劃，以明確液化天然氣貿易和戰略石油儲備的最佳做法，為清潔能源提供資金，制定氫能經濟的框架，並在甲烷水合物方面進行合作。

而在2010年美國奧巴馬總統公布了《清潔能源領導法》中，著重於美國能源消費結構之改變。法案要求增加能源生產率、提高能源效率、訂定再生能源之發展標準、強化輸配電網、研發自主新能源技術等。其間更訂出美國企業電力來自再生能源與提高能效之比例，將由2011~2013之3%提升至2021~2039之15%。2010年六月參議院亦通過電動汽車促進法，該法案制訂國家電力趨動汽車推廣計畫，將於三年內投資20億美元以增加40萬輛電動車；10年內則投入30億美元以建置充電站等。期望於2030年實現半數輕型汽車電動化，石油需求削減1/3的中程目標。美國在如此的振興經濟計畫中，即提撥677億美元用於發展清潔能源和節能交通等。

其希望藉由此法，通過新能源、環保技術重大突破，重振美國經濟。為應對金融危機，美國通過貨幣政策和財政政策來刺激經濟，但這些經濟刺激政策帶

來了美國經濟的諸多兩難，即經濟刺激與潛在通脹壓力、促進經濟與財政赤字壓力、推動復蘇與外部經濟失衡。因此，美國要擺脫危機，最根本的是要提升美國產業的國際競爭力。美國唯一能走的一條路是實現重大科技突破，尋找新的經濟增長點。

奧巴馬基於能源危機和氣候變暖等全球性挑戰，選擇新能源產業作為未來的戰略產業，希望通過新能源產業的發展實現美國的產業升級和轉型，重獲美國產業的國際競爭力，刺激投資，重振美國製造業，增加美國就業。同時藉此尋求新能源和環保技術的領先地位，在世界貿易中再次獲得全球新興產業的支配能力。啟動以新能源、為主導的跨越式、跨產業的新技術革命和新產業革命，其另一個目的是依靠其科技創新能力，率先掌握在能跟環保領域的關鍵技術，在新能掘產業的全球價值鏈中獲得支配地位，使得其他國家形成對美國技術的依賴，進而保持美國在全球新一輪經濟發展過程中的領導地位。

所以美國通過的《美國清潔能源安全法案》規定，從 2020 年起將對不接受污染物減排標準的國家實行貿易制裁，徵收關稅，即所謂"碳關稅"。希望通過徵收"碳關稅"這一單邊貿易政策，迫使其他國家接受美國的減排標準，美國可以向這些國家兜售環保和清潔能掘技術，實現由"賣產品"到"賣技術"的轉變。

### 第二項 日本發展綠色產業作法

日本在第二次世界大戰後，採取所謂「傾斜式生產」，傾全國資源重建重工業和化學工業，建立了穩固的上游原物料產業，使中下游的加工製造業，得



以在出口導向的外貿政策中，賺取大量外匯，獲得快速的經濟發展，令西方國家高度注意。不僅在外銷方面取得佳績，日本國內的內需市場也因此受惠。不論無論是重工業、化工業，製造業，以及之後的電子產業，任何產業和國民生活，都必定消耗大量能源，對缺乏天然資源的日本而言，能源來源的確保是經濟和社會發展的首要目標。1970 年代的兩次石油危機，造成各國在二次大戰復興期持續經濟成長的中綴，對缺乏油田、極度仰賴石油進口的日本來說，更是重大打擊，終結了快速經濟成長速度。石油危機讓日本深切體會到確保能源來源無虞的重要性，日本通商產業省(2001 年更名為經濟產業省)在 1980 年更設立資源能源廳，總管能源相關議題和能源政策及制度的設計與執行。在通產省眼中，確保能源不僅是消極的保障日本未來經濟發展可以免於造成能源價格波動受影響，同時也有極積極性的產業推動目標，即發展節省能源和開發新能源的創新產業，成為促進日本經濟發展的機會。

日本是個缺乏天然資源的島國，尤其缺乏持續經濟成長所需的能源資源，如石油、煤碳，必需大量依賴進口。二次大戰後日本快速的經濟成長可說得益於

價格低廉的石油和煤碳價格。1973 年通商產業省下設資源能源廳(Agency for Natural Resources and Energy)，負責制定及執行能源政策。確保石油能源安定供應、石油替代能源的開發及節能技術推動，是資源能源廳成立之時提出之能源政策的三大支柱，主要目標在降低對石油進口的依賴。不過，對日本來說，

這些能源都屬於一次性能源，即只能使用一次的能源。更重要的是，石油、煤炭、天然氣及核能發電所需的鈾都須進口。日本能源政策中最終極的經濟安全目標，實在難達成，發展新能源無疑是日本唯一的選擇。1990 年代國際環保意識高漲，各國於日本京都開會達成全球溫室效應氣體逐年減少的京都議定書共識，更強化日本在能源政策上的各種努力。

日本在太陽能發電發展由來已久，但一直都局限於耗電不高的小產品如桌上型計算機，或是毫無替代來源，只好使用太陽能的鉅型設備，如太空站或人造衛星等。但美國總統奧巴瑪上任後即提出「太陽能美國」計畫(Solar America)，宣布全力發展太陽能產業。而德國更早在 2004 年大力推動，太陽能發電量急起直追。1992 年以來世界太陽能發電引進的數額，在 2000 年之前，全球太陽能發電量不到 10 億瓦，之後則快速向上攀升，不到 7 年便已倍增至接近 80 億瓦，增幅十分驚人，太陽能產業也成為一個新興源能產業。

太陽能產業的重點在於轉換太陽光為電能的太陽能板。以往受限於技術，太陽板的轉換率多在 1%以下 十分不經濟，近年來則拜材料和技術突破，發展出矽結晶法生產太陽能板，2002 起的 6 年之間光電轉換率逐漸提高至 12.5-33%不等，已有很大進步。日本即在經產省支持下的獨立行政法人產業技術總合研究所下設置太陽光發電研究中心。並在 2001 年推出民用補助金方案，補助民宅購買家用太陽能發電設備，但因回收期長達 20 年，並未引起太多需求。



在日本東北大地震、海嘯與核災之前，日本一直在逐步提升核能使用量。然而，東京電力公司(TEPCO)福島核災事件，可能會成為一個分水嶺，讓太陽能從一種須仰賴補貼政策才得以落實的技術，真正轉變為一種可行的商業化應用。日本政府發現後來居上的德國居然因為採取居家太陽能發電買收制度，而促成太陽能產業的快速進展，其主要原因是政府補貼電力公司以五倍電價買回民眾居家太陽能發電，大幅減輕成本及減少設備費用回收時間。通產省於是在 2009 年宣佈 11 月 1 日起，也補貼電力公司以兩倍電價買入民宅太陽發電。日本野村證券公司高級分析則和田木哲哉則估計，全球太陽能產業在 2030 年的市場規模能高達 25 兆日圓，日本政府和業界必須加緊創造國內市場。

### 第三章 我國綠色產業發展現況

#### 第一節 國內綠色產業發展現況

行政院於 1973 年公布我國能源政策，其後歷經兩次能源危機、國際政經事件引發能源價格大幅波動，以及全球環保意識抬頭下全民所需負擔之溫室氣體減量責任，為達兼顧經濟、環境及能源之永續能源政策，我國均以修正政策或召開全國能源會議方式加以因應。

我國的能源 99%仰賴進口，化石燃料裝置容量占比達 74%以上，在國際能源逐漸匱乏與溫室氣體減量的雙重壓力下，要兼顧能源供應安全與溫室氣體排放減量，多元化的能源選擇與發電型式是必然的趨勢，因此近年來再生能源與清淨能源的發展也愈趨熱門，惟台灣地狹人稠，土地空間有限、再生能源的設置量必然不多，國內市場難以維持該產業之經濟規模，因此再生能源與清淨能源產業之發展應以國際市場為目標導向，該產業才有發展的空間。

「綠色產業」是目前國內環保單位積極推動的環保概念之一，主要目的是希望所有傳統產業皆可轉型為綠色產業，為國內的環保盡一份心力。臺灣的產業界已逐漸將綠色生產視為產業發展及升級的主要方向，政府機關也相當重視綠色產業的發展，並且扮演著重要的推手，如：頒訂永續能源政策綱領；擬定綠色採購、生產綠色產品、資源回收、綠色工廠等策略。且從 2002 年開始推動環保科技園區，帶動環保產業發展與綠化周邊產業，扶植綠能產業並促進節能減

碳，期望促進低碳、共生、新經濟的綠色產業之發展。

我國能源政策制定過程可分為下列三階段：(1) 經濟發展型能源政策階段：1998 年以前可稱為經濟發展型能源政策階段，其特點為能源支援經濟成長，以穩定能源供應、提高能源效率、發展能源事業、重視永續發展、加強研究發展及推動教育宣導等六大政策方針為主軸。(2) 偏向永續發展型能源政策階段：1998~2004 年屬於偏向永續發展型能源政策階段，除穩定能源供應、提高能源效率等六大政策方針之外，增加兼顧環境永續能源政策。(3) 永續能源政策階段：自 2005 年「全國能源會議具體行動方案」推展以來，已邁向永續能源政策階段，尤其自 2008 年 6 月 5 日起積極推動兼顧 3E 之「永續能源政策綱領」目標（穩定、效率、潔淨）更為明確。

2008 年 6 月 5 日行政院第 3095 次會議通過「永續能源政策綱領」之頒布，係基於先進國家已積極推動節能減碳措施之考量，政府冀望未來藉由永續能源政策之推動，將我國溫室氣體排放成長及 GDP 經濟成長脫鉤，以建立低碳經濟模式及環境永續發展之社會。主要推動策略應在「能源安全確保」前提下，兼顧「經濟發展」與「環境保護」，以創造跨世代能源、環保與經濟三贏。其主要目標包含全國二氧化碳排放減量目標於 2016 年至 2020 年間能回到 2008 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量；提高能源效率、發展潔淨能源以及能源供應穩定之四項目標；並以「高效率 1」、「高價值 2」、「低排放 3」及「低依賴 4」四項原則，建構能源消費型態與能源供應系統。

永續能源政策之推動，主要由能源供給面之「淨源」與能源需求面之「節流」做起。在能源供給方面，致力於推動能源結構改造，積極發展無碳及再生能源。以及使能源價格合理化，規劃短期能源價格能夠反映內部成本，中長期則以漸進方式合理反映外部成本。有關能源需求面，其推動策略係由各部門著手進行節能減碳之工作；產業部門乃利用調整產業結構使產業朝向高附加價值及低耗能方向調整、進行碳排放權核配、鼓勵企業清潔生產以及扶植綠色能源產業以達到節能減碳效果。運輸部門則主要從建構便捷的大眾運輸系統以及提升私人運具之新車耗能水準著手；住商部門主要以推動綠建築及提升照明等電器設備之能源效率等策略。

綠色產業依據經濟部 2015 年經濟發展願景的規劃，共分以下三類：(1) 再生能源產業：包含太陽光電、風力發電、太陽能集熱器及生質燃料。(2) 節約能源產業：LED 照明應用、冷凍空調、能源技術服務。(3) 清潔生產產業：資源化產業及清潔生產技術服務業。

「永續能源政策綱領」頒布許多具體的目標，為使各樣行動策略確實達到節能減碳之效果，除修正「能源管理法」以加強能源供給及需求之管制之外，未來必須積極推動「溫室氣體減量法」、「能源稅條例」等法案之通過立法，方能收更大成效。

推廣節能減碳及再生能源等綠色能源產業：持續投入綠色能源產業研發，提升產業競爭力，創造附加價值，而為鼓勵民間將研發成果落實商品化，政府將

再生能源及節能減碳技術研發納入科專計畫政策項目，包括推動太陽光電產業旗艦計畫、推動氫能與燃料電池產業、擴展 LED 照明光電產業內需市場等。另外，組織海外參展拓銷團，協助廠商儘速切入國際大廠供應鏈；運用新鄭和計畫出口貸款、轉融資與保險，拓銷海外新興市場。保障貨物在運送與通關時的安全，我國政府於 2009 年訂定「優質企業進出口貨物通關辦法」並試行安全認證優質企業(AEO)制度，以供我國相關業者遵循；為推廣 AEO 政策，政府提供輔導顧問協助企業導入 AEO，若企業因客戶要求，必須取得 ISO28000 的認證，政府也會協助企業導入 ISO28000 與 AEO 整合的供應鏈安全規範。

根據經濟部能源局 2010 年公布的統計資料，再生能源只佔台灣全部能源供給量不到 1%，其中，太陽熱能 0.08%，太陽光電和風力發電 0.06%，水力發電 0.26%（經濟部能源局，2010：31）。可以說，再生能源在台灣的利用率非常低。我國於「再生能源發展條例」於 2009 年 7 月公布實施，根據該法第六條規定：「中央主管機關得考量國內再生能源開發潛力、對國內經濟及電力供應穩定之影響，自本條例施行之日起二十年內，每二年訂定再生能源推廣目標及各類別所占比率」，因此其法規內容可謂擘劃未來 20 年內，我國再生能源發電我國能源政策發展模式及其未來方向探討裝置容量將占發電系統 15%以上目標的重要根據，希望藉由該法之立法能大幅提升我國再生能源使用。

因此政府推動「十萬戶陽光屋頂推動方案」及「縣市經典太陽光電建築」計畫，並進行包括「先進矽基太陽電池技術開發計畫」、「奈米晶體染料太陽電池

應用研究」、「太陽光電示範系統之設置、監測與其分析技術研發」等研究計畫。期許推動我國太陽能產業之內需市場，藉助德國太陽光電產業發展之模式，複製成功經驗，以提升我國節能減碳產業之發展。

推動節能照明革命：推動 LED 路燈應用示範計畫，全國交通號誌將陸續改為 LED 燈，2011 年推動 LED 一般照明示範計畫。另外，亦運用業界科專制訂 LED 產業標準，以促成 LED 照明產業蓬勃發展。在先期政府補助，後期產業成本降低（預估 2015 年前 LED 路燈設置費用，將可調降價到 7 千元以下）的雙向帶動下，預定將於 2012 年起禁止新建道路裝設水銀路燈，並在 2018 年起達成全台禁用水銀路燈目標。

另外環保署於 2009 年 8 月 18 日新聞稿也指出，歐盟統計資訊局統計 2005 年台灣輸入歐盟與 14 類 EuP 產品相關的產值約 1,908 億元台幣，隨著管制項目的增加，EuP 指令對我國產業的影響將日益深遠。

## 第二節 高雄加工出口區之現況之探討

### 第一項 高雄加工出口區之簡介

1966 年 12 月建立第一個加工出口區—「高雄加工出口區」。高雄加工出口區設立之初，係以「拓展對外貿易、吸引工業投資、引進最新技術、增加就業機會」為四大目標。並以出口導向政策、租稅優惠和廉價勞力吸引外商投資，成為與國際經濟分工局勢接軌的政策工具，進而成為帶動台灣經濟發展奇蹟的功臣。



隨著時代的變遷，加工出口區內的產業結構也曾歷經多次的變遷與轉型。

在 1960 年代是以勞力密集產業及較低層次的加工製造業為主；在 1970 年代與 1980 年代仍以勞力密集產業為主；歷經 30 年的發展，加工出口區在前述 4 大目標中，除了引進最新技術之目標外，均有卓越的成效。而在 1980 年代的中期，加工出口區內因為科學園區的成立，外有中國大陸、及東南亞等國家相繼跟隨台灣的腳步，提供更優惠的措施以發展經濟特區內外因素夾攻下，為謀求永續的生存與發展，進行了必要的產業結構調整，使區內產業能順利轉型為高科技與高附加價值的產業（洪瑞國，1996）。

1990 年代至今，由加工出口區的投資廠商類別來看，在歷經另一波的轉型，已全面走向資本、技術與勞力『三密』產業，成為高科技半導體產業與液晶顯示器（LCD）等產業的代工中心。這一波轉型，與新竹科學園區具有相當緊密的關係，特別是 IC 產業，從設計—製造—封裝到測試形成另一波產業群聚。過去加工區外銷向以紡織品、成衣、自行車及玩具等傳統工業產品為主，自 2000 年起電子科技產業的營業額已佔全區營業額之 8 成以上。





圖 4 高雄加工出口區範圍平面圖 料來源：經濟部加工出口區管理處高雄分處

加工區目前十個園區分布於台中、高雄及屏東三個縣市，且各自有發展特定產業鏈，希望透過產業群聚的效果來達成產業高值化的政策目的。高雄分處所屬園區之產業規劃方向以擴展 LED 照明光電產業為主。

管理單位	規劃產業群聚方向	所轄園區
楠梓管理處	半導體、封裝、測試	楠梓園區、軟體、 小港航空貨運
高雄分處	LCD、IC 及 LED 產業	高雄、臨廣、成功

台中分處	光學、電子相關產業	台中潭子
中港分處	機車零組件、五金用品產業	台中港
屏東分處	汽車零組件、金屬製品產業	屏東

圖 5 各園區產業規劃方向一覽表 資料來源：經濟部加工出口區管理處高雄分處

依加工出口區統計月報表得知目前高雄園區內至 101 年度 11 月止投資廠商家數共有 150 家，投資總額為新台幣 855 億元，營業額統計至 101 年 9 月底止共計新台幣 400 億元，受雇員工為 15,660 人（如下表）。

項目 年份	99年	100年	101年11月
核准投資現有家數	136家	142家	150家
公司登記家數	128家	133家	143家
累計投增資金額 (新台幣)	780億元	826億元	855億元
營業額(新台幣)	631億元	563億元	400億元 (101年9月)
就業人數	14,706人	14,599人	15,660人 (101年9月)

圖 6 高雄加工出口區基本資料 資料來源：經濟部加工出口區管理處高雄分處

依加工出口區統計月報 101 年 1 至 9 月區內各廠商之營業額(如下表)

可看出電子零組件製造業及相關電子產品業之營業額占全區營業額 76.95%。

行業別	101年1-9月營業額(新台幣)	百分比 (%)
合計	39,971,309,466	100.00
電子零組件製造業	26,772,646,590	66.98
塑膠製品製造業	4,516,635,491	11.30
電腦、電子產品及光學製品製造業	3,985,597,826	9.97
批發業	1,632,944,379	4.09
倉儲業	465,807,525	1.17
電力設備製造業	461,723,397	1.16
汽車及其零件製造業	383,853,516	0.96
基本金屬製造業	310,238,885	0.78
金屬製品製造業	232,590,174	0.58
其他	1,209,271,683	3.01

圖 7 高雄加工出口區各行業別廠商營業額統計表 資料來源：經濟部加工出口區

#### 管理處高雄分處

目前園區規劃之重點產業為 LCD、LED、IC 封測產業，共計 29 家廠商。其產業概況如下：

1. LCD 產業：占高雄園區投資額 22.48%，營業額 27%，指標性廠商為高雄日立電子、全台晶像、瑞儀光電等公司。
2. IC 產業：占高雄園區投資額 30.92%，營業額 29.60%，指標性廠商為華東科技、典範半導體、碩邦科技等公司。
3. LED 產業：占高雄園區投資額 10.89%，營業額 7.08%，指標性廠商為台虹科技、微端電子等公司。
4. 其它：指標性廠商為日東電工、華新科、新盛力等公司。

#### 第二項 高雄加工出口區綠色產業情形

行政院於 2002 年 5 月開始推動「挑戰 2008：國家發展重點計畫」十大重點投資計畫中，並於計畫中明列「水與綠建設計畫」，經濟部依據前述計畫之

目的，研提「挑戰2008 國家發展重點計畫——積極推動節約用水計畫」中，其總體目標是由政府率先執行節約用水工作，並逐年推動工廠節約用水輔導，且加工出口區至2007年底應達成年省水145萬噸之量化目標。

依據加工出口區各園區主要營業類別包括電子製造業、光學及精密機械製造業、金屬製品業、電器產品及電腦周邊相關製造業、機械設備製造業、光電通信業等行業。在廢水處理方面，電子業由於製程中常需使用重金屬、有機溶劑及含酸鹼成分之溶液，因此，廢水會產生較高濃度之有機廢水及含重金屬之毒性物質，處理上比較複雜，回收再利用也比較困難。

### 壹. 關於高雄加工區水資源使用狀況

高雄區自來水使用量每月平均為每月平均為367,937度。目前廢污水之處理方式，高雄園區之廢污水匯集入高雄市政府的公共下水道，引至中洲污水處理場淨化後，排入臺灣海峽；臨廣園區之廢污水則引至高雄市小港區大林埔污水處理場，淨化處理後排入臺灣海峽。

有關本園區之廢污水自100年度起，每二個月為一期，辦理廢（污）水排放至公共下水道前的水質檢驗，並按期將報告函送高雄市政府水利局備查。並自100年度起辦理高雄、臨廣及成功物流等三個園區之土壤及地下水水質檢測調查。

另外，為解決區內長期用水及污水排放之問題，並達成政府逐年降低工業用水量之目標，在節流方面未雨綢繆，積極採取一系列節約用水因應

對策，今年持續辦理「101~103年度加工出口區節水技術輔導計畫」，推動節約用水及廢水減量回收再利用，減低水資源不足對工業成長之負面影響。並解決區內部分廠商在工廠節約用水技術上的困擾，提醒廠商可能增加的風險及為未來廢水回收再利用綠色產業技術提供客觀解決之道，減少錯誤投資回收設備所造成的損失，落實「開源」、「節流」與「永續發展—回收再利用」之實際成效，本計畫預計持續推動為期3年（101~103年）。今（101）年度計有晶傑達光電、華新科技、台灣典範半導體等3家公司參加節水輔導，年節水量估計達32.6萬噸。藉由「電透析技術應用與展望」等專業技術講座，協助區內廠商提高水資源利用效率與降低產業用水成本，達到永續經營之目的。

為因應未來廠商進駐，過去節水輔導主要針對區內事業廠商的冷卻水塔用水管理、製程廢水回收、放流廢水回收再利用及生活污水減量等問題做改善，並且多方面提供用水管理效能，以達到提升區內廠商的工廠用水效率。節水輔導計畫：一開始必須先行統計歸納各產業之單位產品用水量，接著才能以廠商未來之用水需求來核定及制定園區合理節水量。同時利用臺灣獨特的氣候獲得更多的天然水源，以協助廠商規劃雨水貯留設施安全儲存水源之目標做準備。

為提供區內廠商節約用水技術交流平台，年中在高雄園區辦理節水技術輔導說明會，各園區廠商負責廠務、工務人員均踴躍參加。會中除說明

年度計畫工作重點外，亦提供「冷卻水塔水質管理技術」等專業講座，協助區內廠商提高水資源再利用效率及降低用水成本，透過說明會，區內節水績效可望進一步提升，達到永續經營之目的。

### 貳. 關於節能減碳情形

為響應政府節能減碳政策，加工出口區於98~99年已輔導10家契約用電容量1,000KW以上之公司完成溫室氣體盤查與節能改善，節電量1萬1,500千度；減碳量7,233公噸。預計101年度將持續輔導廠商進行溫室氣體盤查與節能改善，以協助廠商提升用電效率，達到政府重要政策目標。

### 參. 關於區內廠商之綠色生產

區內廠商為符合世界綠色經濟之趨勢潮流，也希望其產品可以順利銷售至世界各地，亦紛紛投入 ISO14000 系列環境管理之認證。惟目前符合歐盟規範之清潔生產廠商尚無。由於投入清潔生產之設備成本過高，若無獲利再加上回收年限長，在政府不補貼生產及成本投入過高的影響下，廠商只能望之卻步，除非買方要求，否則難以推動。



### 第四章 結論

行政院透過「永續能源政策綱領」之頒布，係基於先進國家已積極推動節能減碳措施之考量，政府冀望未來藉由永續能源政策之推動，將我國溫室氣體排放成長及 GDP 經濟成長脫鉤，以建立低碳經濟模式及環境永續發展之社會。主要推動策略應在「能源安全確保」前提下，兼顧「經濟發展」與「環境保護」，以創造跨世代能源、環保與經濟三贏。

「永續能源政策綱領」頒布許多具體的目標，為使各樣行動策略確實達到節能減碳之效果，除修正「能源管理法」以加強能源供給及需求之管制之外，未來必須積極推動「溫室氣體減量法」、「能源稅條例」等法案之通過立法，讓整個綠色產業有更完整的法令規範，同時也考慮到生產者的負擔，做好資金匯流的配套措施，綠色產業才能順利推動，阻力才會減少。

加工出口區之廠商多數係竹科廠商的代工廠，當上游廠商受到國際上的環保規範要求愈來愈多，區內廠商所必須投入的心力也愈多。惟目前，對於國際環保相關規範，官方網頁上亦僅見工業局設立專業介紹，或環保業務主管單位—環保署針對相關業務所做的簡介。對國際重視之環保規範的不熟悉，是日後應多加強部分，以提升對相關法規的熟悉度，避免影響廠商權益，並建立相關檔案，以了解廠商之需求，提供適



當的協助。另外，目前政府積極推動自由經濟示範區，若加工出口區朝綠色產業發展，也是另一蹊徑。

綠色產業的興起是基於國際貿易環保屬性需求越來越多，相關產業、產品法規也有越嚴之趨勢，從 OECD、瑞典、丹麥、美國、澳洲…等國家對生活用品、科技產品、到包裝紙、紡織品，都要求朝向綠色產品發展。台灣 在國際上除了高科技代工體系具不可替代地位之發展外，應該再求新的產業技術。而「綠色產業的研發與發展」將會是一大轉型契機，引領我們國際上發展之重新定位，更會在全球市場開放趨勢下，成為我們經濟永續發展另一致勝武器。

第五章 參考文獻

1. 張嘉玲、陳明義，2009，〈綠色產業發展趨勢〉，《科學與工程技術期刊》，5（1）P11—17。
2. 吳連賞，2001，〈加工出口區產業結構轉型變遷之研究—以高雄、楠梓、台中三加工區為例〉，《環境與世界》，5，P31—56。
3. 經濟部工業局—安全供應鏈推動計畫網站：  
<http://proj.moeaidb.gov.tw>。2012/11/10 查詢。
4. 陳銘崑、許育寧，2012，〈電子資訊產業 REACH 法規之設計鏈參考模式〉，國立台北科技大學服務與科技管理研究所第一屆服務與管理研討會。
5. ISO 國際標準化組織網頁：<http://www.iso.org>。2012/11/10 查詢。
6. 李陳國，2010，〈我國激勵綠色產業永續發展的策略選擇之研究〉，《臺灣銀行季刊》，61（2），P282—310。
7. 經濟部工業局—產業永續發展整合資訊網站：  
<http://proj.ftis.org.tw>。2012/11/10 查詢。
8. 杜苓文，2006，〈EuP 指令管理制度之立法原則與執行機制—『生態設計化』的首部產品法規〉，《看守台灣》，Fall，P. 24-27。
9. 何燁華、陳慧儀，2010，〈ISO28000 應用於供應鏈安全管理之探討〉，東

吳大學資訊管理所 2010 數位科技與創新管理研討會論文。

10. 劉佩恆，2011.06，德國推動再生能源政策與產業發展之研究，淡江大學歐洲研究所碩士論文。
11. 尹延芳，2011，〈美國新能源政策戰略意圖分析〉，《世界貿易組織動態與研究》，18（1），P53-56。
12. 鄒智純，2011，我國再生能源發展條例立法過程與法案內容之研究，國立臺灣大學社會科學院政治學系碩士論文。
13. 美國資料中心網站：<http://www.americancorner.org.tw>。
14. 林文斌，2010，〈日本能源政策：蕭條產業與新興產業的比較〉。
15. 經濟部加工出口區網頁：<http://www.epza.gov.tw>。

題名：高雄園區發展綠色產業之研究

出版機關：經濟部加工出口區管理處

地址：811 高雄市楠梓區加昌路 600 號

網址：<http://www.epza.gov.tw>

承辦單位電話：(07)3611212 分機 126

製作單位：高雄分處

資料維護單位：高雄分處

出版年月：102 年 6 月

檔案格式：PDF

系統需求設備：可上網

GPN：4710201165

著作權管理訊息：聯絡人：楊慧玲

聯絡電話：(07)8217141 分機 313

聯絡地址：806 高雄市前鎮區高雄加工區中一路 2 號