

# 歐美國家促進綠色就業之研究\*

蔡佩珍\*\*

壹、前言	肆、我國推動綠能產業帶動 綠色就業之概況
貳、綠色就業之基本介紹	伍、結論與建議
參、歐美國家促進綠色就業 之概況	

## 摘要

面對氣候變遷與全球人口大量成長，為同時兼顧經濟與環保，許多國際機構與國家已積極推廣綠色就業。本文旨在研究歐美國家推動綠色就業的成功案例，期望能從其中學習成功經驗。

根據本研究之分析，政策建議要點如下：

- 一、設置擔任綠色工作之發起者與協調者的跨部會組織。
- 二、將「創造綠色就業」納入施行標的與績效指標。
- 三、選擇發展對節能減碳與創造就業效果最佳之產業，並設計能與民營企業等合作開發之綠色工作。
- 四、優先發展最易推行之技術，並強化人才培育機制。
- 五、參考美國勞工統計局之相關作法，制定綠色就業量化指標。

\* 本文參加經建會 2012 年研究發展評選，榮獲產業及人力政策類優等。原文 1 萬 8 千餘字，因本刊篇幅限制摘為 1 萬 2 千餘字。

\*\* 經建會經研處科員。本文承蒙洪處長瑞彬、朱副處長麗慧、王組長金凱及匿名評審費心指導，提供寶貴意見，至為感謝。惟本文內容若有任何謬誤，當屬筆者之責。

## A Study on the Promotion of Green Employment in Western Countries

Pei-Chen Tsai

*Analyst*

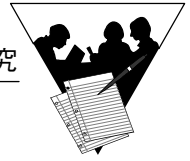
*Economic Research Department, CEPD*

### Abstract

In face of climate change and rapid global population growth, many international organisations and countries have actively promoted green employment as a means of simultaneously giving due weight to economic and environmental needs. The purpose of this study is to investigate successful examples of the promotion of green employment in Western countries, with the aim of drawing lessons from their successful experience.

Based on the findings of this study, our main policy recommendations are as follows:

1. Set up a government organization that serves as a green job promoter and coordinator among related agencies and entities.
2. Include green employment creation in government policy implementation targets and performance indicators.
3. Select for development industries that produce the best effects in energy saving, carbon reduction and job creation, and design green jobs that can be developed collaboratively with private enterprises.
4. Prioritize the development of technologies that are most easily popularized, and strengthen talent-fostering mechanisms.
5. Design a green employment quantification indicator, with reference to the methodology of the U.S. Bureau of Labor Statistics.



## 壹、前言

聯合國環境規劃署(United Nations Environment Program, UNEP)、國際勞動組織(International Labor Organization, ILO)、國際僱主組織(International Organization of Employers, IOE)等機構於2008年提出「綠色就業-邁向永續與低碳世界之合適工作」(Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low Carbon World)報告,揭示21世紀全球面臨兩個關鍵挑戰:一、環境質損(environment degradation)—如何因應氣候變遷問題,維護人類生存的自然環境。二、社會挑戰—如何建構適當的工作(decent work)機會,提供未來大量人口成長所需。面對這兩項具對偶性之挑戰,促進綠色就業提供了可行的解決之道。

近年來,臺灣已陸續針對太陽光電、LED照明、風力發電、氫能與燃料電池、生質燃料、能源資通訊等產業採行各項協助或輔導措施,以促進綠色投資,創造綠色就業。然而,依據經濟部統計,我國2011年綠能產業中,除了太陽光電及LED照明之整年產值約達新台幣2千億元外,其餘大致皆低於新台幣1百億元,其中生質燃料及氫能與燃料電池兩者更低於新台幣50億元,顯示政府在綠能政策之規劃、推動等方面仍有待努力與改善。此外,目前我國對綠色就業一詞尚無明確定義,亦缺乏相關統計數據,故無法確切評估推動綠能政策對勞動市場之影響。為同時有效落實節能減碳與促進就業兩大目標,本文將介紹國際間對綠色就業之常用定義,並說明歐美國家促進綠色就業之具體做法,提供相關建議,以供政府擬具推動綠色就業政策之參考。

## 貳、綠色就業之基本介紹

綠色就業的概念是由 ILO 所提出，且於 2008 年，ILO 與 UNEP 首度公布綠色就業項目，而 IOE 與國際自由工會聯合會 (International Confederation of Free Trade Unions, ICFTU) 亦參與其中討論。然而至今為止，各國國際組織雖然已提出許多定義與規範準則，但各國仍無法達成一項確切的共識。目前大多數定義採用「行業衡量法」(The Industry Approach)，認為從事生產綠色產品或服務等「相關產業」，例如節能減碳、減少污染等即為綠色就業。然而，就上述「相關產業」而言，基於其所判斷或歸類之準則不同，所估算的數量就會有所差異。國際間對於綠色產業常用的兩個定義如下：

- 以 OECD 與歐盟統計局(Eurostat)在 1999 年對於「生態工業」(eco-industries)提出的定義為依據，即生產與自然環境相關產品與服務的產業，例如污染和資源管理等。美國商業部在 2010 年亦採用類似定義，推估出美國綠色就業人數占總就業人數的 1.5%至 2%之間。
- UNEP 和 ILO(2008)提出了另一個較廣義的定義，其囊括產業除前項定義所涵蓋範圍外，亦包括高度倚賴環境資源(例如農業、林業)與環境品質(例如旅遊業)的相關產業。

近年來，各國已越來越重視綠色就業，亦提出各自的定義，以利統計資料的收集，提供決策者一個制定相關政策的基礎。以美國勞工統計局(Bureau of Labor Statistics, BLS)為例，他們依據不同的定義與衡量方法對綠色就業進行兩項調查，說明如下：

### 一、綠色商品與服務(Green Goods and Service, GGS)調查

本項調查認為凡是生產或提供與保護環境、修復，或和保育



自然資源相關之商品或服務即為綠色就業。推估方法是採用「產出衡量法」(The Output Approach)—以企業的產品、服務項目等與環保有無關係為標準。換言之，不考慮生產過程中對環境的影響，僅考慮商品本身是否合乎綠色標準。

## 二、綠色技術與職訓(Green Technologies and Practices)調查

本項調查將凡是能讓產品的生產過程更環保，或能投入較少的自然資源，減緩對環境衝擊之相關工作即認定為綠色就業，如研發或使用環保科技，以及提供綠能相關職訓，使勞工或承包商於生產過程中更具環保概念。

推估方法是採用「生產過程衡量法」(The Process Approach)—以生產過程中是否對環境產生有利影響為標準，即不考慮對產品或服務項目本身是否具環保性。

值得注意的是，上述兩項調查所估算的綠色就業人數，有重複的部分，其範圍亦不明確，且又因兩者所採用之定義與推估方式皆不同，故不宜加總或做進一步之比較。

## 參、歐美國家促進綠色就業之概況

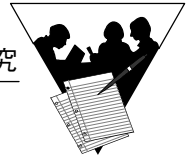
### 一、德國

東、西柏林統一合併時，東柏林的嚴重失業與西柏林的環保議題促使環保、勞工、都市發展等市府機構、當地各機關，以及專家於 1991 年共組小組，推動「柏林計畫」，檢查公家建築物使用能源與浪費能源之情況，提出長、短期改善方針，且招募失業的工程師，成為最早同時創造綠色就業機會與提升能源效率的成功案例。

至 2000 年，德國政府制定「再生能源法」(Renewable Energy Sources Act)，目標為 2020 年再生能源電力配比達 30%，且預計至 2030 年，再生能源相關領域之雇用人數將從 53 萬人最大增加至 64 萬人。另 2007 年 8 月，於「Meseberg 方案」中揭示 29 點規範，主要以大幅降低二氧化碳排放量為目標。同年年底又發布「能源與環保規範計畫」，宗旨係希望藉由推廣、應用與創新能源科技來降低二氧化碳廢氣排放值，有效抑制溫室效應造成全球暖化的威脅，且依據「Meseberg 方案」中的 14 項重點內容，制定相關法規或命令，最快於 2020 年起全面施行，以達成二氧化碳排放值較 1990 年標準下降 40% 之最終目標。上述後兩項政策之推動，預計至 2020 年將誘發大約 300 億歐元的投資，創造 50 萬人綠色就業機會；至 2030 年，所創造的綠色就業機會將高達 90 萬人。

## 二、美國

美國政府 2008 年 10 月提出「綠色復甦：創優質工作與建立低碳經濟方案」(Green Recovery: A Program to Create Good Jobs and Start Building a Low-Carbon Economy)。至全球金融海嘯後，為緊急紓解嚴重的失業問題，美國總統歐巴馬 2009 年 2 月提出總投資金額高達 7,870 億美元的「美國復甦與再投資案」(American Recovery and Reinvestment Act of 2009, ARRA)，其重點在發展綠色經濟，包括替代能源、智慧電網、碳儲存與碳捕獲等，以創造大量的綠色就業機會，解決嚴重失業問題，並引導美國邁向低碳經濟的新境界。同年勞工部提供約 5,500 萬美元的綠色就業訓練資助，2010 年 1 月又針對綠色就業提供了兩項補貼，分別為 1.5 億美金的脫離貧困管道資助，以及約 1.9 億美金的國家能源部門夥伴關係及就業培訓資助。同年 3 月，勞工部退伍軍人就業培訓處亦宣布對「退伍軍人勞動力投資方案」再注入 200 萬美元，以協助



與輔導退伍軍人從事再生與永續能源產業。

以下將列舉一些美國城市如何有效地去創造綠色就業機會，降低當地失業率，同時亦達成改善能源使用效率，減低地球暖化的成功案例：

### (一) 紐約推動「綠色家庭方案」

紐約家庭每年平均電費達 3,700 美元，占中等家庭預算的 8%，占貧窮家庭全部支出的 17%。為協助中、下階層所得者有效使用能源，紐約市政府提出了 100 萬家庭、3 萬綠色就業之 5 年「綠色家庭方案」，以經濟不景氣與氣候影響最大為優先整修區域，修繕費用由政府先支付，至計畫完成後，再由節省的能源費用中抽取部分歸還，直到清償為止。

在該項方案中，政府主動招募失業人士，提供相關訓練課程，使他們具備裝置綠色建築設備與其他綠化房屋之知識與技術。至於小型企業若沒有能力從事大樓綠化工作，則可申請與家庭住宅類似的政府協助，以降低企業能源使用與電費，同時兼顧環保與失業率問題。

### (二) 洛杉磯推動「綠色就業啟動計畫」

洛杉磯是一個盆地，汽車又特別多，再加上港口的船隻與大批運貨的卡車，使其成為全美國受煙霧傷害最大的城市。因此，洛杉磯很早便開始注意環保、城市綠化與綠色就業的創造，進而推動一系列的「綠色就業啟動計畫」。例如 2008 年針對社區重建擬定了一項「建築生涯與建築工作穩定方案」，與當地建築公會簽訂合約，規定凡是參加此項計畫的建築公司與工會都必須先把工作機會提供給當地居民，包括更生人與低教育水準勞動者，如此

一來可使當地勞動市場達到充分就業，亦可使邊緣人士有機會晉升成為中產階級。

洛杉磯另一重要計畫是「港口清潔貨車方案」(Clean Trucks)，藉由要求所有港口的貨運公司必須淘汰舊有高污染的貨車，代之以清潔低污染的貨車，且廢除現有低薪的外包貨車司機與其他外包工作，而改用貨運公司長期雇用的方式，以降低港口貨車 80% 的污染量，使洛杉磯港成為一個安全、乾淨與永續發展的港口與港務機關，並同時創造高薪穩定乾淨的綠色就業。

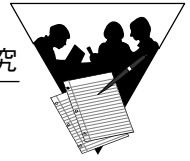
洛杉磯的第三項創造綠色就業方案是由政府、企業與工會合作成立的訓練計畫，主要是提供教育水準低、家庭背景欠佳與工作能力較差者職訓機會，並輔導他們進入穩定與相對高薪的綠色就業市場。本項方案最成功的案例為「綠色電器匠學徒訓練方案」，其特色是受訓者全額免費，政府也僅負擔 10% 的費用，其他部分則由企業與工會共同分攤。

### (三) 華盛頓特區推動「綠色就業啟動方案」

華盛頓特區沒有高薪的製造業，而非洲裔、低技術與低教育程度的人口較多，失業率亦偏高。為紓解當地失業問題，該州在 2007 年擬訂「綠色就業啟動方案」(DC Green Collar Jobs Initiative)，基本概念與特色如下：

- 一 針對失業者進行特徵分析：該特區的就業輔導機構檢視當地失業者的資料發現，絕大多數者皆曾從事與建築相關的工作。因而使政府鎖定開創綠色建築就業，以利失業者僅須接受較短期訓練即可進入勞動市場。
- 一 綠色就業的創造：透過立法程序，在 2006 年通過「綠色建築法案」(Green Buildings Act)，以及在 2008 年通過「清潔有能力支





付之能源法案」。概估 2009 至 2018 年，上述兩項法案將共同創造約 16.9 萬個直、間接綠色就業。

- 協調機制的設立：成立「綠色就業推動小組」，成員包括市政府、民間企業、非營利團體與學術界人士等，而彼此間充分合作便是推動綠色就業成功的最重要因素。
- 低技術員工的鎖定：該特區失業人口中有五分之一是從事與建築相關的工作，這些技術利於他們從事整修低所得住宅的工作。此外，政府鎖定小型企業，協助他們轉型成綠色企業，進而增加僱用綠色員工。

### 三、英國

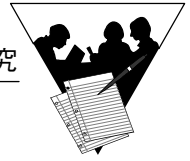
英國政府早在 2008 年提出了「氣候變遷法」(Climate Change Act)，次年 7 月更是通過了著名的「低碳轉型計畫」(Low Carbon Transition Plan)，為英國打開了新工作機會、新產業和新貿易商機的大門，預估至 2020 年，將創造至少 100 萬個綠色就業機會。

2009 年英國政府提出「低碳工業方案」(Low Carbon Industry Strategy)，啟動海上風能、潮汐能等再生能源領域，並推動汽車、化學等產業低碳化，預計至 2015 年將創造 40 萬個綠色就業機會。隔年首相卡梅倫提出一系列的「綠色新政」(Green Deal)，目標是透過能源管理，讓土地與房屋對環境更加友善，並同時降低住戶的燃料成本。該項計畫預計至 2015 年將創造約 10 萬個綠色就業機會，高峰時可能將超過 25 萬。英國政府於 2011 年又提出總投資金額達 8.6 億英鎊的「再生熱能鼓勵計畫」(Renewable Heat Incentive)，預計可吸引約 45 億的民間投資，創造 15 萬個綠色就業機會。

表 1 德、英、美三國推動綠色就業政策之概況

國別	法規或政策	內容重點	預期效益
德國	「再生能源法」(2000)	2020 年再生能源電力配比達 30%。	至 2030 年，再生能源相關領域之雇用人數將從 53 萬人最大增加至 64 萬人。
	「Meseberg 方案」(2007)	大幅降低二氧化碳排放量。	至 2020 年，將誘發約 300 億歐元的投資，創造 50 萬人綠色就業機會；至 2030 年，所創造的綠色就業機會將高達 90 萬人。
	「能源與環保規範計畫」(2007)	推廣能源科技、制定相關法規，且最快於 2020 年起全面施行，以達成二氧化碳排放值較 1990 年標準下降 40%。	
美國	「綠色復甦：創優質工作與建立低碳經濟方案」(2008)	擴大就業機會、刺激經濟增長、穩定石油價格，與建設一個綠色低碳經濟。	—
	「美國復甦與再投資案」(2009)	-總投資金額達 7,870 億美元，重點在發展替代能源、高效能電池、智慧電網等綠色經濟，以創造大量的綠色就業機會。 -勞工部亦提供約 5,500 萬美元的綠色就業訓練資助，次年 1 月又針對綠色就業提供 1.5 億美金的脫離貧困管道資助與約 1.9 億美金的國家能源部門夥伴關係及就業培訓資助。	—
	「退伍軍人勞動力投資方案」(2009)	注入 200 萬美元，協助與輔導退伍軍人從事再生與永續能源產業。	—
英國	「氣候變遷法」(2008)	2050 年之碳排放量要從 1990 年之水準減少 80%。	—
	「低碳轉型計畫」(2009)	以保障國民不受氣候變遷之危害、推動國際間合作、打造一個低碳國家等為目標。	至 2020 年，將創造至少 100 萬個綠色就業機會。
	「低碳工業方案」(2009)	啟動海上風能、潮汐能等再生能源領域，並推動汽車、化學等產業低碳化。	至 2015 年，將創造 40 萬個綠色就業機會。
	「綠色新政」(2010)	透過能源管理，讓土地與房屋對環境更友善，並同時降低住戶的燃料成本。	至 2015 年，將創造約 10 萬個綠色就業機會，高峰時可能將超過 25 萬。
	「再生熱能鼓勵計畫」(2011)	總投資金額達 8.6 億英鎊。	將吸引約 45 億的民間投資，創造 15 萬個綠色就業機會。

資料來源：本研究自行整理。



綜上所述，研析德、英、美三國推動綠色就業成功關鍵因素如下：

- 政府必須是綠色工作的發起者與協調者：政府必須有一個跨部會的組織，主動連結政府相關部門，包括環保、勞動、職業訓練、工業單位，並協調中介團體，與雇主組織及專家學者共同推動辦理，例如德國「柏林計畫」。
- 政府必須創造綠色就業工作需求：例如前揭美國首府華盛頓特區從立法著手，通過「綠色建築法案」，並推動「港口潔淨貨車方案」，創造產業對綠色工作的需求。
- 政府必須是資金提供者：例如美國紐約的「綠色家庭方案」是透過政府事先墊付修繕等款項，再由民眾節省的能源費用，分期償還。
- 必須辦理訓練計畫：例如 2007 年美國洛杉磯的「綠色電器匠學徒訓練方案」是有計畫招募低所得、長期失業、勞動市場的弱勢勞工，給予嚴謹的正規教育及在職訓練。
- 善用民間私營小型企業：例如美國紐約「綠色家庭方案」的住宅整修計畫，發包給合作的私人企業，以雇用經過綠色工作訓練的失業者；華盛頓特區的「綠色就業啟動方案」，透過對小型企業的輔助，以協助他們轉型成綠色企業，因而多僱用綠色員工。
- 優先發展最易推行、立即可使用的技術：例如美國華盛頓沒有製造業，因此選擇失業勞工普遍具有技術與經驗之建築業，開創綠色建築工作。
- 發展對節能減碳影響最大、創造綠色就業效果最佳的產業。

## 肆、我國推動綠能產業帶動綠色就業之概況

### 一、「綠色能源產業旭升方案」

基於 2008 年 6 月核定的「永續能源政策綱領」，我國政府於 2009 年 10 月核定並推行「綠色能源產業旭升方案」，以協助太陽光電、LED 照明、風力發電、生質燃料等產業發展。根據統計，綠能產業的 2008 年產值約新台幣 1,603 億元，占我國製造業的 1.2%。在該項方案推動下，預估至 2015 年，其產值可提升為新台幣 1 兆 1,580 億元，占我國當年度製造業總產值的 6.6%，帶動新台幣 2,000 億元以上的民間投資，創造 11 萬 5,800 個綠色就業機會。

### 二、「智慧電動車發展策略與行動方案」

政府於 2010 年擬定「智慧電動車發展策略與行動方案」，推動低碳節能之新興智慧電動車產業。預計至 2016 年，該項方案將帶動電動車產量超過 6 萬輛，產值超過新台幣 1,200 億元，相關服務業產值亦達新台幣 312 億元，並創造至少 2.4 萬個綠色就業機會。

### 三、「經濟景氣因應方案」

行政院於 2011 年底通過「經濟景氣因應方案」，其中為推動綠能及其關聯產業發展，增加綠色就業機會，該項方案特別針對推動綠建築研提擴大獎勵之具體作法，包括獎勵目標及指標、對象、內容、額度、時間表等。其次，自 2012 年起擴大辦理「LED 路燈示範計畫」，將投入約新台幣 24.24 億元，換裝約 32.6 萬盞 LED 路燈，預計可帶動新台幣 39 億元產值。除此之外，該項方案亦提出「新興產業在地人才培訓與就業計畫」，選定智慧電動車、綠色能源、LED 照明光電等綠能產業，鼓勵國人培養跨領域專才，支援在地新興產業人力需求。



#### 四、「千架海陸風力機計畫」及「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」

2011年11月起政府推動再生能源之「千架海陸風力機計畫」，預計2020年前完成陸域450架風力機，帶動產值約新台幣828億元，增加約8,280個就業機會；2030年前完成離岸600架風力機，累計帶動產值約新台幣5,000億元，增加約50,000個就業機會。其次，2012年7月公告「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」，期望藉此帶動國內風力發電產業發展，未來亦將進一步協助國內業者與歐美日等國之先進系統廠商洽談產業合作。未來若配合導入經濟規模區塊發展方式，預計至2030年，累計投資金額將達新台幣5,466億元以上，創造約4.1萬個就業機會。

#### 五、「陽光屋頂百萬座計畫」及「太陽光電擴大海外市場行動計畫」

政府持續推動「陽光屋頂百萬座計畫」，以「先緩後快，先屋頂後地面」為策略，家戶普及化設置為目標。以2012年規劃的設置目標100MW估算，預計可帶動產值約新台幣150億元，增加1,500個就業機會。至2030年，累計設置容量可達3.1GW，將帶動產值約新台幣2,575億元，創造2.5萬個就業機會。其次，未來將推動「太陽光電擴大海外市場行動計畫」，藉由整合經濟部相關單位資源，強化業者海外競爭能力，以達成我國太陽光電產業整體出口量成長10%的目標。

#### 六、「經濟動能推升方案」

2012年9月行政院公布「經濟動能推升方案」，其中為推動綠能產業躍升、促進綠能之應用與推廣、帶動綠色就業，提出藉由

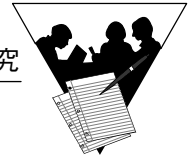
「技術創新」、「設計創意」、「資金創投」及「行銷創業」四項策略，以達到綠能產業在地化(能源產出)、服務化(系統服務)及國際化(服務輸出)三方向。其次，為輔導國內業者擴大綠能與產業設備輸出，行政院國家發展基金開辦「綠能與產業設備輸出貸款」，預計可協助 5 至 10 家系統廠商拓展海外設備輸出，帶動綠能產業上、中、下游整體產值約新台幣 625 億元，創造約 6,000 個綠色就業機會。

## 七、其他

為因應日趨嚴格的國際環保要求，並配合政府政策，工業技術研究院 2010 年 7 月成立綠能與環境研究所，研發太陽能光電系統、電動車、LED 照明、離岸風力發電、智慧綠建築、溫室氣體減量等，以提升我國綠能產業發展動力。並於同年提高綠能及生醫領域之研發經費比例，由 33% 增加至 50%，金額由原本未達新台幣 30 億元提升至 40 億元以上。

綠色投資方面，依據經濟部投資審查委員會內部相關統計，2012 年截至 9 月底止，綠能及其相關產業新增投資金額約新台幣 495 億元，占總投資金額約 5.5%。若以行業別區分，以電子零組件業之投資金額最高，約為新台幣 169 億元，其中主要集中於綠能智慧產品、薄膜太陽能電池與模組和 LED 照明；其次係運輸工具製造修配業，投資金額為新台幣 71.2 億元，主要集中於電動車測試系統及動力系統關鍵零組件、混合動力車生產和電動機車新車設計開發(詳附錄 1)。以投入產出數量模型估算，2012 年 1-9 月增加的綠色投資將創造國內生產總額約新台幣 615.43 億元，約 2.7 萬個綠色就業機會。<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 參見產業雜誌(2012 年 10 月號)。



## 伍、結論與建議

面對氣候變遷與全球人口大量成長，UNEP 等國際機構與許多國家已紛紛積極推廣綠色就業。特別是，近年來我國面臨產業結構亟需轉型調整、失業人口上升等問題，為達經濟與環保雙贏局面，我國政府未來應加速規劃與推動綠色就業。

表 2 我國推動綠能產業帶動綠色就業之相關政策

相關政策	內容重點	預期效益
「綠色能源產業旭升方案」(2009)	運用五大策略，協助太陽光電、LED 照明、風力發電等綠能產業發展。	至 2015 年，綠能產值將提升至新台幣 1 兆 1,580 億元，帶動約新台幣 2,000 億元以上的民間投資，創造 11 萬 5,800 個綠色就業機會。
「智慧電動車發展策略與行動方案」(2010)	推動低碳節能之新興智慧電動車產業。	至 2016 年，電動車產量將超過 6 萬輛，產值超過新台幣 1,200 億元，相關服務業產值亦達新台幣 312 億元，並創造至少 2.4 萬個綠色就業機會。
「經濟景氣因應方案」(2011)	-針對推動綠建築研提擴大獎勵之具體作法。 -自今(2012)年起，將投入新台幣約 24.24 億元，以擴大辦理「LED 路燈示範計畫」。 -提出「新興產業在地人才培訓與就業計畫」，選定智慧電動車、綠色能源等產業，鼓勵國人培養跨領域專才。	「LED 路燈示範計畫」預計可節約 1.31 億度電，減少 8.04 萬公噸二氧化碳排放，另帶動新台幣 39 億元產值。
「千架海陸風力機計畫」(2011)	預計 2020 年前完成陸域 450 架風力機，2030 年前完成離岸 600 架風力機。	至 2020 年，將帶動產值約新台幣 828 億元，增加約 8,280 個就業機會；至 2030 年，累計帶動產值約新台幣 5,000 億元，增加約 50,000 個就業機會。
「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」(2012)	帶動國內風力發電產業發展，未來亦將進一步協助國內業者與歐美日等國之先進系統廠商洽談產業合作。	產業合作方面，若配合導入經濟規模區塊發展方式，預計至 2030 年，累計投資金額將達新台幣 5,466 億元以上，創造約 4.1 萬個就業機會。

相關政策	內容重點	預期效益
「陽光屋頂百萬座計畫」	以「先緩後快，先屋頂後地面」為策略，達成家庭普及化設置的目標。	以 2012 年規劃設置目標 100MW 估算，預計可帶動產值約新台幣 150 億元，增加 1,500 個就業機會；至 2030 年，累計設置容量可達 3.1GW，將帶動產值約新台幣 2,575 億元，創造 2.5 萬個就業機會。
「太陽光電擴大海外市場行動計畫」	整合經濟部相關單位資源，強化業者海外競爭能力。	預計將達成我國太陽光電產業整體出口量成長 10%。
「經濟動能推升方案」(2012)	-藉由四項策略，達到綠能產業在地化(能源產出)、服務化(系統服務)及國際化(服務輸出)三方向。 -行政院國家發展基金開辦「綠能與產業設備輸出貸款」。	「綠能與產業設備輸出貸款」預計可協助 5-10 家廠商拓展海外設備輸出，帶動綠能產業上、中、下游整體產值約新台幣 625 億元，增加約 6,000 個綠色就業機會。
其他	-工研院 2010 年 7 月成立綠能與環境研究所。並於同年提高綠能及生醫領域之研發經費比例，由 33% 增加至 50%，金額由原本未達新台幣 30 億元提高至 40 億元以上。 -依經濟部統計資料，今年截至 9 月底止，綠能及其相關產業新增投資金額約新台幣 495 億元，占總投資金額 5.5%。其中，以電子零組件業投資金額最高。	2012 年 1-9 月累計的投資金額預計可創造國內生產總額約新台幣 615.43 億元、創造約 2.7 萬個綠色就業機會。

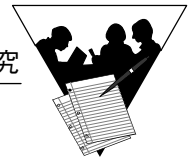
資料來源：本研究自行整理。

以下提出幾點建議，以供我國政府未來制定相關政策時參考：

### 一、促進國內綠能產業發展

綠色就業的創造是伴隨綠色產業的發展，目前我國推動的綠色產業主要集中在再生能源，然而 2011 年風力發電、生質燃料、氫氣與燃料電池、能源資通訊與電動車的產值皆偏低，僅處於產品生命週期之導入期，而 LED 照明與太陽光電雖已進入成長期，



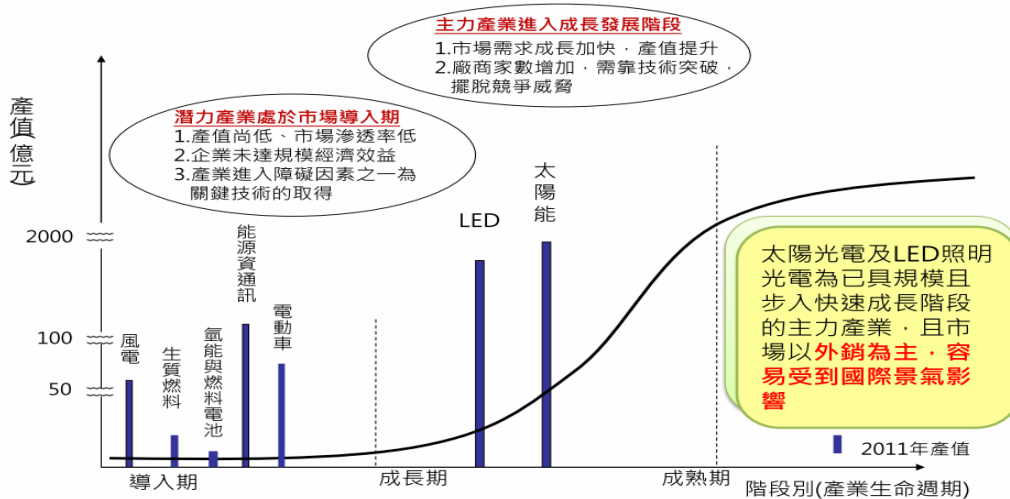


但因以外銷為主，易受國際景氣影響(如圖 1)。因此，政府當前應廣續擴大內需、推廣技術研發、從事關鍵投資、塑造良好投資環境，並協助出口訂單轉進，促進國內綠能產業發展，將綠色就業機會留在國內。

## 二、設置跨部會組織

政府未來應設置跨部會的組織，擔任起綠色工作的發起者與協調者。建議將推動綠色就業納入「行政院節能減碳推動會」或「行政院促進就業推動小組」組織架構中，發揮跨部會協調及合作功能，共同設計與創造我國綠色就業。此外，國家節能減碳總計畫除「節能目標」、「減碳目標」外，可增列「創造綠色就業目標」，研擬相關標竿方案及行動計劃。

圖 1 2011 年之綠色能源產業產值



資料來源：經濟部網站。

### 三、適時調整法規或政策

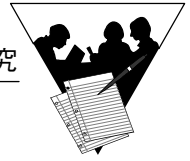
政府目前已通過「再生能源發展條例」、「修正能源管理法」、研擬「能源稅條例」等草案，並推動節能減碳之相關獎勵、貸款及租稅相關優惠措施，建議未來應再將「創造綠色就業」納入施行標的與績效指標，並重新檢視相關法規，評估是否應調整或鬆綁。此外，相關部會應集中政府有限資源，就綠色能源、綠色交通、綠色建築等產業，配合設計、開辦短期及中長期促進就業計畫。

### 四、善用民間機構與企業

建議政府必須設計與創造能與中介團體、民營小型企業合作開發之綠色工作，且選擇發展對節能減碳與創造就業效果最佳之產業。例如設計透過綠能服務公司(ESCO)，協助試辦低碳社區，推動由參與就業計畫、訓練並雇用失業者之民營中、小企業，負責推動低碳社區內各項節能減碳設備，藉此工作設計，推動綠色工作、培育「綠領工作者」。

### 五、計畫性培訓綠色專業人才

政府必須優先發展最易推行、立即可用的技術，辦理綠色工作者之訓練計畫，例如可參考美國「綠色電器匠學徒訓練方案」，有計畫的招募低所得、長期失業等弱勢勞工，提供嚴謹、立即可用的在職訓練。其次，藉由強化大學培育人才機能、依據不同產業領域，挑選重點發展學校和訓練機構、開辦綠色產業人才養成之職業訓練、補助或輔導民間機構訂定產業人才職能基準等，並同時結合正規教育與職業訓練體系，共同建立綠色就業證照制度，以調整我國未來人力結構。此外，對於被替代產業之從業者，勞委會亦應提供轉業訓練與協助。



## 六、制定綠色就業量化指標

目前我國尚無綠色就業之官方統計數據，僅透過研究單位，初估綠能政策的實施將會創造多少個就業機會。然而，其正確性仍待商榷，且無法得知該項政策對整體勞動市場之影響。建議應仿效美國勞工統計局(BLS)，對綠色就業提供明確及客觀之定義，藉此蒐集、分析與發布統計數據。如此一來，即可得知哪些產業將受政策影響，以及是否可能出現替代產業減少的就業人口大於綠色產業所增加的就業機會，進而導致總就業人數下降之現象，如同西班牙 Alvarez 指出，每創造 4 個綠色就業機會時便會失去 9 個傳統的工作機會。<sup>2</sup>此外，藉由該項量化指標，政府亦可列出新創之綠色就業所需技能、地區分配概況等，以利職業學校或大學培育所需相關人才。

---

<sup>2</sup> 參見 Alvarez, G. C. (2009)。

## 參考文獻

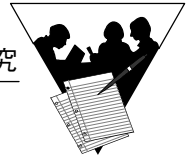
1. 李誠(2010),「創造綠色工作:紓解今日的失業問題,培育明日的勞動力」, 台灣經濟論衡, 第8卷第9期, 43-65頁。
2. 封穎、季恒寬(2010),「綠色新政與綠色就業」, 科學對社會的影響, 第2期, 10-13頁。
4. 陳世圯、黃鎮江(2009),「兩岸綠能產業發展與合作契機」, 網站: <http://www.npf.org.tw/post/12/6251>。
3. 產業雜誌編輯部(2012),「吸引台商回流,應鬆綁外勞政策」, 產業雜誌, 2012年10月號, 1頁。
5. 工業技術研究院網站, <http://www.itri.org.tw/>。
6. 行政院經濟建設委員會網站, <http://www.cepd.gov.tw/>。
7. 美國勞工統計局網站, <http://www.bls.gov/>。
8. 經濟部網站, <http://www.moea.gov.tw/Mns/populace/home/Home.aspx>。
9. 經濟部投資審查委員會網站, <http://www.moeaic.gov.tw/>。
10. Alvarez, G. C. (2009), "Study of the Effects on Employment of Public Aid to Renewable Energy Sources," University of Ray Juan Carols, Spain.
11. ILO (2011), "Green Jobs Becoming a Reality Progress and Outlook 2012".
12. Kucera, D. (2009), "Green Economy and Green Jobs: Myth or Reality," ILO.
13. NSCE (2009), "The UK Low Carbon Transition Plan," HM Government, UK.
14. OECD (2012), "The Jobs Potential of a Shift towards a Low-Carbon Economy," 4th June.
15. Poschen, P. (2009), "Sustainable Development and Green Jobs," ILO.
16. UNEP (2008), "Green job: Towards Decent Work in a Sustainable, Low Carbon World," Worldwatch Institute.



附錄 1 2012 年 1-9 月新增綠色投資案

行業別	主要產品名稱	投資金額 (億元)
化學材料業		
	光阻材料、光學膠、LED 封裝膠等	44.11
	光阻材料、太陽能晶圓切削液、光學膠與 LED 封裝膠	12.50
化學製品業		
	液晶面板清洗劑、太陽能板切削液	2.60
	抗紫外線和環保綠能塗料	2.00
金屬基本工業		
	風力機搖擺環及軸承座	0.50
	垂直軸中小型風力發電系統、風光互補 LED 燈系統	3.00
	小型風力發電機系統、大型風機扣件、螺栓、螺帽	2.00
	電動車用馬達	5.00
機械設備製造修配業		
	設立光電用保護膜、太陽能電池零件薄膜工廠	12.37
	印刷電路板、LED 光電生產及太陽能產業之生產設備製造	0.21
	風電增速齒輪箱及衍生產品	2.50
	風力、電廠及再生能源	4.15
	半導體、平面顯示器、LED、資料儲存	1.49
	高階工具機製造、航太、風力等大工件重工切削專業加工機-CNC 臥式鏜銑床	0.46
	太陽能矽晶片、機械手臂	0.50
	半導體封裝、LED 製程、生醫等自動化設備之設計製造銷售	0.50
	污染防治、資源回收處理設備	1.00
	各種化工設備及生質能源整廠設備	0.42
	太陽能自動化設備、半導體及液晶產品相關零組件及設備	0.12
	太陽能光電系統設計及研發、半導體關鍵零組件及耗材設計研發	0.59

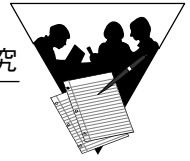
行業別	主要產品名稱	投資金額 (億元)
	光電及半導體設備用材料及液位監測系統	3.00
	半導體全自動相關設備、LED全自動關設備、全自動檢測設備	0.10
	太陽能多晶矽錠、太陽能矽晶片	0.21
	TFT-LCD、LED設備	3.25
	風力發電葉片製造與維修、太陽能船製造、FRP遊艇構件	0.30
	LED陶瓷基板	0.20
	LED晶圓靜電量測模組	2.70
	半導體測試檢測、顯示面板、LED、戴陽能等量測設備	0.20
	LED照明全系列產品及自動化設備	1.60
	機械零組件加工、污染防治設備製造	1.00
	IC測試設備、LED測試設備、LED晶粒挑揀機、AOI自動光學檢測系統	0.44
	自動化裁切機、太陽能模組封裝設備、液晶修補機、LCD玻璃基板檢測機	0.28
	環境工程的設計規劃淨水處理、汙水處理和廢棄物處理及相關設備	6.10
	專業資源回收整線生產設備	0.25
	LED設備零組件開發、節能電器產品製造	1.00
	綠色能源自動化設備系統製造銷售	2.32
	LED曝光設備	0.30
	平面顯示器設備、LED長晶爐及PCB壓模設備	2.00
電腦通信及視聽電子產品業		
	綠能、雲端運算、智慧綠建築、智慧電動車	60.00
電子零組件業		
	綠能智慧產品	53.00
	TFT-LED面板、薄膜太陽能電池及半導體製程所使用各種靶材	0.39
	高階發光二極體式背光模組、發光二極體式照明產品、液晶顯示模組產品	2.95



行業別	主要產品名稱	投資金額 (億元)
	CIGS 薄膜太陽能電池等	6.00
	LED	30.00
	電動車用充電系統	7.00
	薄膜太陽能電池、模組	34.70
	LED 照明	30.00
	LED 照明	5.00
電子機械器材及設備 製造修配業		
	小型風力發電、感應伺服馬達	0.95
	太陽光電模組	0.50
	太陽光電模組	0.50
	LED 封裝設備	6.00
運輸工具製造修配業		
	環保耐蝕樹脂、風力葉片樹脂、LED 樹脂及輕量 化複合材料	0.63
	風力發電系統	0.60
	電動巴士	3.30
	電動車測試系統及動力系統關鍵零組件	35.35
	混合動力車生產	25.88
	電動機車營運及能源補充設施建置	0.66
	電動機車能源補充措施(電池交換營運)	0.07
	電動機車能源補充措施(快速充電站)	0.13
	電動機車能源補充設施(電池交換營運)	0.07
	雙體電動船	0.30
	電動機車能源補充設施營運	0.22
	電動機車能源	0.03
	電動機車能源補充設施	0.08
	電動機車能源補充設施	0.04
	電動機車新車設計開發	2.10
	電動機車新車設計開發	1.60

行業別	主要產品名稱	投資金額 (億元)
	能源補充設施建置	0.01
	能源補充設施建置	0.08
	能源補充設施建置	0.02
	能源補充設施建置	0.03
精密光學醫療器材及鐘錶業		
	電動機車系統與相關機構零組件	0.20
	陶瓷基板自動機板劈裂機、LED 構裝陶瓷基板	0.37
	太陽能、LED 雷射設備及石英坩鍋、靶材等	1.14
電力供應業		
	風力供應	4.96
	風力供應	8.25
	風力供應	8.27
	風力供應	6.20
	風力供應	6.62
	風力供應	1.67
	風力供應	3.29
批發業		
	LED 封裝產業高功率散熱模組銷售、半導體產業封裝製具模組銷售	0.05
零售業		
	電動機車、汽車租賃	0.10
	隨身筷零售、隨身筷專業設計廠商、綠色產品開發與銷售	0.15
建築及工程服務業		
	資訊軟體、自動控制設備、再生能源系統	0.01
專門設計服務業		
	多晶錠研發、太陽能發電系統設計、水耕栽培研究設計規劃安裝	0.60
電腦系統設計服務業		
	太陽能產品發電資訊及生產製造資訊整合平台	0.13





行業別	主要產品名稱	投資金額 (億元)
資料處理及資訊供應服務業		
	銷售及太陽能模組生產線設備買賣及技術轉移業務	0.20
顧問服務業		
	風能充電控制器系統、風光互補型充電控制器系統、太陽能充電控制器系統	1.00
	環境衛生汙染防治服務及其他顧問服務	0.11
其他專業科學及技術服務業		
	再生能源應用以及能源技術服務	1.20
	建置語音全區模型之互動導覽及解說服務.結合LED 節能設置	2.00
	太陽能模組與綠建材之系統工程整合	0.88
環境衛生及汙染防治服務業		
	廢棄物處理、汽電共生	4.85
	高溫冶金還原融溶、資源再生	2.00
	貴重金屬回收精煉、應用產品精煉	5.00
	環境工程、廢棄物處理	1.41
	日光燈回收	0.19
	環境檢測業(添購室內空氣品質以及PM2.5之採樣分析設備)	3.00
	廢棄物焚化處理	0.53
	太陽能關設備安裝/冷卻液回收再利用	0.30
	廢棄物資源回收	0.70
	廢棄物處理、資源回收	0.18
	自動控制設備工程業	0.35
總件數	105	
總投資金額	495.37	

資料來源：經濟部投資審查委員會；作者整理製表。