

出國報告（出國類別：考察）

# 赴德國參訪能源政策高階考察團 出國報告

出國人員：行政院 梁政務委員啓源

派赴國家：德國

出國期間：100年2月12日~100年2月19日

報告日期：100年5月

# 赴德國參訪能源政策高階考察團 出國報告 摘要

本次赴德國參訪能源政策高階考察團主要任務係考察德國相關能源設施與作法、政府與私人企業再生能源之合作相關性及了解德國政府對能源政策發展前瞻性、對能源利用之有效性、對再生能源之未來看法、對環境綠能源政策及發展之支持，獲深刻之印象，可為日後台灣制定能源政策，再生能源開發與節能減碳之重要依據。

台灣應認知本身能源發展之優勢與劣勢，發展適合本身之再生能源開發模式，發揮最有效之能源運用。(例如：風力、地熱)

# 目 錄

一、目的 .....	1
二、參訪行程.....	2
三、代表團成員.....	8
四、參訪內容記要 .....	10
五、參訪單位簡介 .....	18
六、相關資料-德國能源政策與我國能源政策之比較 .....	21
七、心得與建議.....	30

## 一、目的

本次德國能源訪問團係由德國外交部敬邀，行政院政務委員梁啓源先生擔任團長，成員包括：參加團員 10 位，團長行政院政務委員梁啓源先生、環保署署長沈世宏、經濟部次長黃重球先生、立法委員鄭麗文女士、立法委員田秋堃女士、立法委員丁守中先生、永續能源研究基金會董事長簡又新先生、台電公司董事長陳貴明先生、中華經濟研究院院長蕭代基先生、工研院綠能所所長童遷祥先生。隨團人員 4 位，工研院綠能所郭峻男先生、台灣經濟研究院所長楊豐碩先生、中油探採研究所所長胡興台先生、台電綜合研究所副所長蒯光陸先生，共 14 人。

此行聽取報告討論的主題包括：德國政府之能源政策(Hans Josef Fell 先生主)、德國及歐洲電動車情況(Manuela Dannenberg 女士)、工業園區可以帶來何種商機及獲利能力?( Volko Löwenstein 先生及 Roland Sillmann 先生)、目前之再生能源策略及獲利能力(Thorsten Schneiders 先生)、以碳排交易氣候作為氣候保護政策之工具-德國經驗及國際發展情勢(Dirk Weinreich 先生)、德國排放交易- DEHSt 排放交易任務及流程(Enno Harders 先生及 Jürgen Landgrebe 先生)、漢堡水廠介紹(Wolfgang Werner 先生)、區域能源自給自足-透過生物質能及電-熱-耦合淨水廠自今年起達到能源上自給自足，也為漢堡成為歐洲 2011 環保都市做出貢獻(Herrn Hartmut Schenk 先生)、推動電網使用風力能源(Herrn Heinz Otto 先生)。拜會：綠黨國會議員暨黨團能源及技術發言人 Hans Josef Fell 先生、德國聯邦經濟暨技術部次長 Dr. Bernd Pfaffenbach 及其所屬各司主管、LAUTLOS DURCH DEUTSCHLAND GmbH 無聲穿透德國公司執行長 Manuela Dannenberg 女士、德國能源效率推動協會執行董事 Christian Noll 先生、Inventux 太陽能公司董事長 Volko Löwenstein 先生及技術部董事 Roland Sillmann 先生、E.ON 能源集團柏林代表處 Dr. Thorsten Schneiders 先生、GESOBAU AG 建築公司董事 Christian Wilkens 先生、UMWELTBUNDESAMT 德國環境聯邦署法律司司長 Dr. Dirk Weinreich 先生、漢堡水廠營業執行長 Wolfgang Werner 先生、漢堡水廠淨水廠部總廠長 Herrn Hartmut Schenk 先生、漢堡邦城市發展暨環境署副署長 Dr. Manfred Jäger 先生、綠色首都計劃團副負責人 Jennifer Wesche 女士、全德國風力協會漢堡辦公室副董事 Herrn Heinz Otto 先生。聽取報告討論及拜會簡介如後段述及。

本次參訪獲悉德國對再生能源政策建構在，不影響工業發展，且確保對國際社會環境保護的承諾責任，有許多可以做為台灣能源政策及走向的借鏡與值得學習的地方，亦有正面思考的鼓勵、警惕與借鏡之所在。

本報告亦蒐集了工研院綠能產業推動室所提供之德國能源政策與我國能源政策之比較，以供參考。

## 二、參訪行程

時 間	活動名稱	說明
2月12日(Saturday)		
21:55	桃園國際機場集合,準備搭機	
23:55	出發:臺灣桃園機場(TAIWAN TAOYUAN AIRPORT) 飛行13小時45分 /直飛	搭乘中華航空(CI-0061)班機商務(C)/機位/航站1
2月13日(Sunday)		
下午	歌德學院 訪問團行程	Gerrit Book先生,手機:+49170 7939980 Christian Schack先生,手機:+49176 62011730 旅館: Westin Grand Berlin Friedrichstrasse 158-164 10117 Berlin www.westingrandberlin.com
2月14日(Monday)		
上午 10:00	德國聯邦議會 www.bundestag.de Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen (綠黨) Dorotheenstraße 101 10117 Berlin Tel.: 030 227-72158 hans-josef.fell@bundestag.de www.bundestag.de	拜會綠黨國會議員暨黨團能源及技術發言人 Hans Josef Fell先生 討論主題: 德國政府之能源政策
12:30	德國外交部 www.auswaertiges-amt.de 午宴地點: Restaurant Internationaler Club Kurstr. 36 10117 Berlin Tel.: 030 5000-4884	(文化暨公關處敬邀) 1. Michael Siebert先生 文化暨媒體司處長(非洲、亞洲、澳洲、大洋洲、拉丁美洲及加勒比海) 2. Robert Klinke博士 國際能源政策司處長(包括歐盟能源政策、傳統能源、再生能源、國際原料政策) 3. Carsten Erdmann先生 東亞司專員:(中國、日本、南韓、蒙古及歐盟與該國之關係) 4. Roland Seeger 先生 文化暨媒體專員
下午 15:00	德國聯邦經濟暨技術部 www.bmwi.bund.de Scharnhorststraße 34-37 10115 Berlin Tel.: 030 615-6399 grit.piechatzek@bmwi.bund.de	拜會次長 Dr. Bernd Pfaffenbach

15:30	與該部專員之座談會 討論主題:德國的能源政策如何影響德國創造力及競爭力?	德方與會人員 Oliver Bornkamm先生, 國際能源政策司Julia Modes 女士, 能源使用及效率基礎政策司Michael Schultz先生, 能源基礎政策司Dr. Anne Kleinschrodt 女士, 資源保護、能源稅暨水經濟司Grit Piechatzek 女士, 中國、台灣、蒙古、北韓及南韓司
17:00	LAUTLOS DURCH DEUTSCHLAND GmbH 無聲穿透德國公司 Wilhelmstr. 90 10117 Berlin Tel.: 030 88766-234 dannenberg@lautlos.com www.berlin-lautlos-durch-deutschland.de	拜會執行長Manuela Dannenberg女士 主題: 德國及歐洲電動車情況
接續	於Vattenfall 車輛充電站介紹說明及試乘不同廠牌之電動車 "Lautlos durch Deutschland" 為電動車市場拓展及推廣之專門公司。有興趣者得於柏林或其他城市試乘、承租或購買電動車。	
19:00	台北駐柏林代表處 Tel.: 030 20361-106 taipehvertretung@gmx.de www.roc-taiwan.org 台北代表處代表魏武鍊博士敬邀	地點: Berlin Capital Club Mohrenstraße 30 10117 Berlin Tel.: 030 206297- 6
2月15日(Tuesday)		
09:00	拜會德國能源效率推動協會(由不同德國企業組成) DEUTSCHE UNTERNEHMENSINITIATIVE ENERGIEEFFIZIENZ (DENEFF) Tel.: 030 212325-17 martin.bornholdt@deneff.org www.deneff.org	德國聯邦不動產署代表 Anette von Hagel女士迎接
接續	執行董事Christian Noll先生簡短報告(5-10 分鐘) 主題: DENEFF簡介; 自效率面檢視德國政府之能源概念政策	
接續	與代表團之座談會 DENEFF為德國第一個獨立由能源效率行業之先鋒公司所共同組成政治利益代表, 成立於2010年11月。	座談會地點: Kronprinzenpalais Unter den Linden 3 10117 Berlin Tel.: 030 3881-4000

14:00	CLEAN TECH BUSINESS PARK Inventux Technologies AG Wolfener Str. 23 12681 Berlin Tel.: 030 626406-335 franciska.obermeyer@inventux.com www.cleantechpark.de www.inventux.de	拜會Inventux太陽能公司 董事長Volko Löwenstein先生及技術 部董事Roland Sillmann先生 主題: 工業園區可以帶來何種商機 及獲利能力? Inventux Technologies AG係於2007年 成立並座落於Clean Tech Business Park園區。Inventux為太陽能技術 Micromorphe的系統供應商。除研發 及生產Micromorphe薄膜太陽能模組 外, Inventux亦提供其他光電相關產 品及服務。 www.inventux.de
接續	拜會Christian Gräff先生, 園區計劃負責 人及區域長	主題: 再生能源生產者、供應者及研 究單位之連結; 依據再生能源法規 (EEG)制訂標準的公共招標 仍在建造中的Clean Tech Business Park係 位於柏林Eastside工業區裡。 Eastside工業區為柏 林市區內最大的工業區, 面積為1200 公頃。已有超過2500家不同行業的公 司進駐。其中 的90公頃係專門提供給太陽能模組 相關產品或是Clean-Tech產業相關產 品公司之特別工業 區, 並有聯邦及柏林邦之補助金資 助。該區與市政府及工商促進會共同 合作。
17:00	E.ON 能源集團柏林代表處 Unter den Linden 38 10117 Berlin Tel.: 030 288809-114 thorsten.schneiders@eon.com www.eon.de	拜會Dr. Thorsten Schneiders 先生 E.ON Climate and Renewables GmbH Düsseldorf公司之能源政策負責人 主題: 目前之再生能源策略及獲利 能力 E.ON AG 為一能源集團, 總部位於 杜塞道夫, 歐洲主要供應天然氣及電 力的能源公司。
2月16日(Wednesday)		
09:00	全德國工業協會(BDI) 德國工商會亞太小組 (APA) Breite Straße 9 10178 Berlin Tel.: 030 2028-1480 f.strack@bdi.eu www.bdi.eu	拜會 Friedolin Strack 先生, 區域經 理及德國APA-協調人 主題: 德國工業對於德國政府能源 政策之態度及該政策對德國經濟競 爭力的影響
11:00	GESOBAU AG 建築公司 www.gesobau.de Wilhelmsruher Damm 142 13439 Berlin	拜會Christian Wilkens先生, 董事

	Tel.: 030 4073-1236 kirsten.huthmann@gesobau.de www.gesobau.de	
接續	導覽參觀	<p>主題:對於舊建築之能源性的整修費用來源政策;實務上的執行及租戶之反應</p> <p>Gesobau AG公司係柏林七家地區性公寓建築公司之一;其自2008年起開始執行一大型建築改造企劃,針對位於Maerkisches Viertel區,建於1963年至1974年間,約一萬三千棟的公寓進行整修。</p> <p>透過能源性的改造,預計於2015年,可將先前一年四萬三千噸二氧化碳減少排放超過三分之二至一萬一千噸。該區之能源需求在未來將透過生質熱能發電廠供應,該區也將成爲德國第一個碳中和的大型住宅區</p> <p>Maerkisches Viertel區的整合總體概包括了能源性的改造及城市區域發展概念。</p> <p>GESOBAU亦以此項計劃贏得德國2010年持續力獎。</p>
16:00	<p>UMWELTBUNDESAMT德國環境聯邦署</p> <p>www.dehst.de</p> <p>Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt)</p> <p>德國排放交易中心</p> <p>Tel.: 030 8903-5139</p> <p>gladys.takramah@uba.de</p> <p>www.dehst.de</p>	<p>Workshop</p> <p>導言</p> <p>Dr. Dirk Weinreich</p> <p>德國環境、自然保護及核能安全部環境暨能源(包括氣候保護及碳排交易)法律司司長,</p> <p>主題: 以碳排交易氣候作爲氣候保護政策之工具-德國經驗及國際發展情勢。</p>
接續	<p>Workshops地點:</p> <p>德國聯邦環境、自然保護及核能安全部</p> <p>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit</p> <p>Alexanderstraße 3</p> <p>10178 Berlin</p> <p>Tel.: 030 18305-3679</p> <p>德國環境聯邦署之德國排放交易中心 (DEHSt)係依據歐盟排放交易法規執行市場經濟上氣候保護工具排放交易之國家單位。</p>	<p>報告</p> <p>Dr. Enno Harders, 工業設備、氣候保護計劃暨法規處處長</p> <p>Dr. Jürgen Landgrebe, 能源設備、空運暨德國排放交易經濟基礎原則處處長</p> <p>主題:</p> <p>德國排放交易- DEHSt排放交易任務及流程;</p> <p>排放交易 - 實際狀況 (如:預算、規則、參與者、 Compliance Cycle、排放交易證書種類、氣候保護計劃、空運)</p> <p>排放交易- 對排放交易第一及第二</p>

		階段之問題點及建議以及第三交易階段之變更 (可更深入討論)
2月17日(Thursday)		
07:30	起程前往漢堡 歌德學院兩位陪同人員同行	夜宿: Park Hyatt Bugenhagenstraße 8-10 20095 Hamburg Tel.: 040 3332 1234 Fax: 040 3332 1235 hamburg.park.hyatt.de
10:30	HAMBURGER WASSERWERKE GMBH 漢堡水廠 Tel.: 040 7888-2478 beate.groeblichhoff@hamburgwasser.de www.hamburgwasser.de	自Landungsbrücken搭船至 Köhlbrandshöft淨水廠 淨水廠廠長Hartmut Schenk先生將至 碼頭迎接
11:00	拜會 Wolfgang Werner先生,漢堡水廠 營業執行長	主題:漢堡水廠介紹
11:10	拜會 Herrn Hartmut Schenk ,淨水廠部總廠 長	主題 : 區域能源自給自足-透過生物 質能及電-熱-耦合 淨水廠自今年起達到能源上自給自 足,也為漢堡成為歐洲 2011 環保都 市做出貢獻。
11:30	參觀淨水廠	由淨水廠流程處處長Harald Hanßen 先生
12:20	前往漢堡市中心	
13:00	漢堡邦城市發展暨環境署 BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT DER FREIEN UND HANSESTADT HAMBURG Stadthausbrücke 8 20355 Hamburg Tel.: 040 42840-3276 nicole.pietrasch@bsu.hamburg.de www.hamburg.de/bsu	由Dr. Manfred Jäger, 漢堡邦城市發 展暨環境署副署長迎接 拜會 Jennifer Wesche女士, 綠色首都 計劃團副負責人 主題: „漢堡-2011歐洲綠都“企劃之 實踐及重點
13:45	前往漢堡HafenCity區 Info Center im Kesselhaus Am Sandtorkai 30 20457 Hamburg Tel.: 040 374726-0 www.hafencity.de	

14:00	導覽參觀	Uwe Carstensen (Dipl.Ing.)先生, Hafencity 專員 HafenCity係為漢堡市的延伸的城市 發展區,有許多以生態工法建造並結 合創新氣候概念之新建築。
15:40	全德國風力協會 漢堡辦公室 Landes-Büro Hamburg Tel.: 040 3806629 h.otto@bwe-regional.de www.bwe.de	主題: 推動電網使用風力能源 此專業協會係成立於1996年,目前已有約二萬名成員。包括:企劃人員、 製造商、風力發電經營者、其他推動 人士及風力發電之使用者。13個邦協 會及40個地區型協會負責當地之資 訊業務。 拜會 Herrn Heinz Otto, 漢堡邦副董事
接續	共同前往,, Alte Land “, 漢堡市郊之果 樹栽培區 參觀Stehr農場之風力發電設備 Hohenwischer Str. 277 21129 Hamburg Tel.: 040 7459232 位於Finkenwerder的蘋果園係由Stehr家 族經營。其與鄰居已共同使用風力發 電多年。	
2月18日(Friday)		
早上	依照成員之班機行程, 前往漢堡機場	

### 三、代表團成員

由梁啓源政務委員擔任團長，參加團員有10位（4位隨同人員），共計有14名成員。

1	梁啓源 政務委員 行政院	LIANG, Chi-Yuan Minister Executive Yuan
2	沈世宏 署長 環保署	SHEN, Shu-Hung Minister Environmental Protection Administration(EPA)
3	黃重球 次長 經濟部	HUANG, Jung-Chiou Deputy Minister Ministry of Economic Affairs
4	鄭麗文 立法委員	CHENG, Li-Wun Abgeordnete
5	田秋堃 立法委員	LIU TIEN, Chiu-Chin Abgeordnete
6	丁守中 立法委員	TING, Shou-Chung Abgeordneter
7	簡又新 董事長 永續能源研究基金會	CHIEN, You-Hsin President Taiwan Institute for Sustainable Energy
8	陳貴明 董事長 台電公司	CHEN, Kuei-Min President Taipower Corp.
9	蕭代基 院長 中華經濟研究院	HSIAO, Dai-Chi President Chinese Economic Research Institute
10	童遷祥 所長 工研院綠能所	Tong , Chiang-Hsiung General Director Green Energy and Environment, GEL, ITRI
隨團人員		
11	郭峻男 工研院綠能所	KUO, Chun-Nan Researcher GEL,ITRI
12	楊豐碩 所長 台灣經濟研究院	YANG, Feng-Shuo General Director Taiwan Institute of Economic Research
13	胡興台 所長 中油探採研究所	HU, Shin-Tai Director Exploration & Research Development Institute, CPC Corporation
14	蒯光陸 副所長 台電綜合研究所	KOAI, Kwang-Lu Deputy General Manager Taiwan Power Research Institute

行程安排暨聯絡

歌德學院

Monika Hesse

訪問團行程

住址:Neue Schoenhauser Str.20

10178 Berlin

電話:+49 30 25906-435

傳真:+49 30 25906-533

hesse@goethe.de

Az 2011 5-157-05-01

2011年1月12日柏林

2011年2月13日至18日（柏林、漢堡）

Gerrit Book（陪同人員）

手機:+49176 50261080

Christian Schnack（陪同人員）

手機:+49176 62011730

#### 四、參訪內容記要

時 間	活動名稱	說明
2月14日(Monday)		
上午 10:00	德國聯邦議會 www.bundestag.de Fraktion Bündnis 90 / Die Grünen (綠黨)	拜會綠黨國會議員暨黨團能源及技術發言人 Hans Josef Fell先生 討論主題: 德國政府之能源政策
與 Hans Josef Fell 先生討論重點：		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 德國於 2000 通過再生能源法，鼓勵企業投資再生能源。當時目標為 2010 年時再生能源佔發電量 12.5%，許多人對此目標存疑，但實際上至 2010 年底已達成 17.4%。</li> <li>2. 因為再生能源產業使得在德國當地創造了 30,000 個(1998 年)工作機會，並逐年增加至 340,000 個(2010 年)；相反的，核能產業提供的工作機會自 1998 年的 38,000 個減至 2010 年的 30,000 個。</li> <li>3. 至目前為止，投入再生能源的產業政策為德國省下了 74 億歐元/年的能源進口成本。(不過，據德國 DIW 經濟研究院的研究，2009 年全德因使用再生能源而較傳統能源額外支付了 75 億歐元的成本。此項成本有賴所創造的就業機會及避免的環境破壞來平衡。這也說明了為何各國推動再生能源時要一併顧到產業扶植，經濟才能永續發展。)</li> <li>4. 雖然德國政府最新的能源政策綱領 <i>Energiekonzept 2050</i> 預計於 2050 年達到以 80% 再生能源為電力來源，但綠黨認為以發電技術發展的成熟與速度來評估，2030 年就可達成 100% 電力來自再生能源。(但幾經詢問，德國對基載電力或電網儲能目前仍無答案)</li> <li>5. 原油及鈾的價格趨勢一直走升，更推昇了發展再生能源之必要性，德國以風力與太陽能發電為首重目標，據數據顯示，太陽能發電與核能發電成本於 2010 年達到相同，之後前者成本便較後者逐年降低，而德國人民大多亦不接受核能。(太陽光電 2010 年 FIT 為 28 歐分/度，要比核能便宜仍需假以時日。)</li> <li>6. 再生能源的發展需借重相關科技發展才能順利進行。德國再生能源發電量佔 18%，但政府目前並無補貼，而電價上漲的幅度僅約 5%。政策上是相當成功的。</li> <li>7. Fell 認為台灣目前乃太依賴石化燃料，唯有儘快的將能源的使用轉型為再生能源才能保護環境與國家及地球，因為生態應較經濟為重要。</li> </ol>		

時 間	活動名稱	說明
2月14日(Monday)		
下午 15:00	德國聯邦經濟暨技術部 www.bmwi.bund.de	拜會次長 Dr. Bernd Pfaffenbach
15:30	與該部專員之座談會 討論主題:德國的能源政策如何影響德國創造力及競爭力?	德方與會人員 Oliver Bornkamm先生，國際能源政策司 Julia Modes 女士，能源使用及效率基礎政策司 Michael Schultz先生，能源基礎政策司 Dr. Anne Kleinschrodt女士，資源保護、能源稅暨水經濟司 Grit Piechatzek 女士，中國、台灣、蒙古、北韓及南韓司

Dr. Bernd Pfaffenbach演說重點：

- 1.台灣具有堅強的經濟實力，友善的人民，希望台德雙方能就能源議題能有好的合作關係。
- 2.德國本身缺乏天然能源故需依賴進口，減少能源對外的依賴為重要政策與方向，台灣在能源的問題與德國十分相同。
- 3.雖然德國現在的17座核能發電站將平均延役12年，但廢除核能仍可能是未來的目標。不過，核能工業仍可以出口為導向。
- 4.現有再生能源佔發電量約為18%，預計在2050年要達到80%，為一不易之目標，因此需要發展具有提供能源潛力的技術，如太陽能、生質能等…。
- 5.Energiekonzept 2050目標於2050能達到一次能源的源耗減少50%(相對於2008年)，同時降低大樓能源的消耗量80%，溫室氣體排放減量於2020年減少40%，2030年減少55%，2040年減少70%，2050年減少80~95%(相對於1990年)。
- 6.德國核能電力公司體認到核能會被漸漸淘汰，因此亦投入經費研發新的技術力求轉型
- 7.德國太陽能2010年規劃的建置容量為1 GW,但實際安裝量為8.9 GW,發展力道十足。目前所面臨的挑戰主要為智慧電網與儲能基礎建設，這方面可透過補貼政策與市場機制來推動。
- 8.德國於2011年亦投入5千萬歐元於電動車研發，因為德國有20%的二氧化碳的排放來自於交通。
- 9.德國的能源政策Energiekonzept 2050,經過很長的時間討論,終於在國會通過，成為一個具共識且有效力的政策。為未來40年德國能源的發展提供了重要的方向。不過,德國對新的能源技術,保持開放立場，將尊重市場的自由發展,沒有任何偏好,也無特定的roadmap。
- 10.目前德國有四家電力公司已把精神投入新能源技術開發，同時德國的高電價(約為台灣的2.5倍)可以讓用電者節約用電同時促使產業主動發展新的能源政策。

能源基礎政策司Michael Schultz先生表示：

1. 德國現行再生能源政策是扮演節能減碳火車頭的角色，最後仍需世界各國的配合才能成功。如果世界各國決定不推動節能減碳,德國也不會千山獨行。
2. 德國早期對對再生能源設備安裝有補貼,但現在的FIT(Feed-in Tariff)則由用電的消費者負擔,政府並不補貼。

資源保護、能源稅暨水經濟司Dr. Anne Kleinschrodt女士表示：

1. 德國自1999年開始抽生態稅，並至2003年逐年提升，其有二個目標，一為故意讓能源變貴促使企業改變；另一則為減輕養老基金的負擔，自然而然便減輕雇主的負擔。
2. 對汽油及柴油有課徵能源稅。
3. 對電價有課徵電稅，對核燃料亦有課稅，另外17座核能發電站平均將延役12年並非無條件，而是核能公司要由核電盈餘中支付150億歐元的稅金。
4. 德國對耗能產業並不特別排斥。事實上,特定的耗能產業還被認定是內需上必要的,還受到政府補貼。不過,政府一方面補貼,另一方面還是積極設定目標,要求他們要節能減碳。

時 間	活動名稱	說明
2月14日(Monday)		
17:00	LAUTLOS DURCH DEUTSCHLAND GmbH 無聲穿透德國公司	拜會執行長Manuela Dannenberg女士 主題: 德國及歐洲電動車情況
接續	於Vattenfall 車輛充電站介紹說明及試乘不同廠牌之電動車。	
<p>背景簡介: "Lautlos durch Deutschland" 為電動車市場拓展及推廣之專門公司 德國電動車發展現況</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電動車可享5年免稅同時在市區有某些特定停車場可以免費停車。</li> <li>2. 有50個電動車充電站, 電動車充電時間依車種不同為1~8小時。</li> <li>3. DEUTSCHLAND GmbH 無聲穿透德國公司於2010年賣了300輛電動車, 以摩托車為例, 二年可以回收購車成本的差價, 電動摩托車售價介於3000~3500歐元之間。</li> <li>4. 由於德國汽車工業勢力龐大,在他們未進入市場前,不贊成政府對電動車進行補貼。德國未對購買電動車進行補貼, 歐盟的英國及法國則有對電動車補貼(500歐元左右)。</li> </ol>		

時 間	活動名稱	說明
2月15日(Tuesday)		
09:00	拜會德國能源效率推動協會(由不同德國企業組成) DEUTSCHE UNTERNEHMENSINITIATIVE ENERGIEEFFIZIENZ (DENEFF)	德國聯邦不動產署代表 Anette von Hagel女士迎接
接續	執行董事Christian Noll先生簡短報告(5-10 分鐘) 主題: DENEFF簡介; 自效率面檢視德國政府之能源概念政策	
接續	與代表團之座談會	
<p>背景介紹: DENEFF為德國第一個獨立由能源效率行業之先鋒公司所共同組成政治利益代表, 成立於2010年11月, 每年集會時均有50多家公司參與, 目標為至2050年時降低建築物80%的能源消耗。</p> <p>重點內容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 德國能源效率推動協會重點在提昇建築物的能源使用效率。</li> <li>2. 全世界的能源有10~30%為建築物所消耗, 在德國則為40%。</li> <li>3. 提昇建築物的能源使用效率包括有: 整修高耗能的老舊建築、建立新的節能建築、新的節能技術的開發。</li> <li>4. 一幢新的節能建築需包括有以下特點: 持久性, 保溫性(冬天暖氣不外洩), 能源利用率高以及防噪音等功能。</li> <li>5. 德國新建築之年耗能指標自1990年的270 kwh/m<sup>2</sup>減至2010年的50~90 kwh/m<sup>2</sup>。2020的指標為25 kwh/m<sup>2</sup>。</li> <li>6. 高能源效率產品的最後發展結果須讓消費者認同, 並提供透明的資訊給消費者才能被接受。</li> <li>7. 針對老舊建築的整修, 國家銀行有提供貸款, 總計投入13億歐元, 但卻帶動了180億歐元的產業效益。</li> </ol>		

時 間	活動名稱	說明
2月15日(Tuesday)		
14:00	CLEAN TECH BUSINESS PARK Inventux Technologies AG Wolfener Str. 23 12681 Berlin Tel.: 030 626406-335 franciska.obermeyer@inventux.com www.cleantechpark.de www.inventux.de	拜會Inventux太陽能公司 董事長Volko Löwenstein先生及技術 部董事Roland Sillmann先生 主題: 工業園區可以帶來何種商機 及獲利能力?
<p>背景說明：</p> <p>仍在建造中的Clean Tech Business Park係 位於柏林Eastside工業區裡。Eastside工業區為柏林市區內最大的工業區，面積為1200公頃。已有超過2500家不同行業的公司進駐。其中的90公頃係專門提供給太陽能模組相關產品或是Clean-Tech產業相關產品公司之特別工業區，並有聯邦及柏林邦之補助金資助，該區與市政府及工商促進會共同合作。Inventux Technologies AG係於2007年成立並座落於Clean Tech Business Park園區。Inventux為太陽能技術Micromorphe的系統供應商。除研發及生產Micromophe薄膜太陽能模組外，Inventux亦提供其他光電相關產品及服務。</p> <p>Inventux公司介紹：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生產的薄膜太陽能板極具價格優勢，其包括安裝費用為1039歐元/kw，相較於義大利的3000歐元/kw便宜許多，同時效率已由原先的8.7%提升至12%，相對提升了40%，成本降低中,50%來自製造設備成本的降低，45%則為材料的成本降低。Inventux認為矽薄膜在弱光下效率較矽晶高,未來成本也會下降得更快,前景是樂觀的。</li> <li>2. 薄膜太陽能板所能發的總電力與製造時所耗能源之比值為80倍，證實其極具能源效益(相較於矽薄膜的80倍,矽晶為10倍；風力為100倍及燃煤電廠為5倍)。</li> <li>3. 德國政府1990年起開始補助太陽能板的設置,但自FIT實施後,設備的補助已終止。</li> </ol>		

時 間	活動名稱	說明
2月15日(Tuesday)		
17:00	E.ON 能源集團柏林代表處	拜會Dr. Thorsten Schneiders 先生 E.ON Climate and Renewables GmbH Düsseldorf公司之能源政策負責人 主題: 目前之再生能源策略及獲利 能力
<p>背景介紹：E.ON AG 為一能源集團，總部位於杜塞道夫，歐洲主要供應天然氣及電力的能源公司。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. E.ON發展再生能源有三大因素：二氧化碳減量、減少對進口能源的依賴、創造就業並累積創新研發的能量。</li> <li>2. 再生能源可為E.ON公司帶來以下好處：增加不同的投資組合、公司自身的二氧化碳減量、有助公司形象、帶來獲利。</li> <li>3. E.ON在過去3年成長快速並在2007~2012年投資80億歐元於風力發電(on shore及off shore)，該公司日前是OFF SHORE發電的世界先驅者，目標在規模大的風電場開發，E.ON也從事biomass能源產業,但對其他小型的再生能源興趣不大。</li> <li>4. 目前的off shore風力機規模為3.6~5 MW之間，未來會成長為6~10 MW。風力機的基座重量可達700噸，高為45米，北海的浪高可達16米，風速則為10~12級風。雖然當地沒有颱風,但風機要抵抗颱風應沒有太大困難。</li> </ol>		

5. off shore風力機的成本中，50%為硬體成本，30%運輸費用及20%為維修費用。公司在營運上將致力於降低風力機的維護與營運成本。

時 間	活動名稱	說明
2月16日(Wednesday)		
11:00	GESOBAU AG 建築公司 www.gesobau.de Wilhelmsruher Damm 142 13439 Berlin Tel.: 030 4073-1236 kirsten.huthmann@gesobau.de www.gesobau.de	拜會Christian Wilkens先生，董事
接續	導覽參觀	主題:對於舊建築之能源性的整修費用來源政策;實務上的執行及租戶之反應
<p>背景介紹：Gesobau AG公司係柏林七家地區性公寓建築公司之一；其自2008年起開始執行一大型建築改造企劃，針對位於Maerkisches Viertel區，建於1963年至1974年間，約一萬三千棟的公寓進行整修。</p> <p>透過能源性的改造，預計於2015年，可將先前一年四萬三千噸二氧化碳減少排放超過三分之二至一萬一千噸。該區之能源需求在未來將透過生質熱能發電廠供應，該區也將成為德國第一個碳中和的大型住宅區，Maerkisches Viertel區的整合總體概包括了能源性的改造及城市區域發展概念，GESOBAU亦以此項計劃贏得德國2010年永續發展獎。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在柏林有6家與Gesobau AG同性質的公司，總共管理了43000間公寓。</li> <li>2. 德國針對建築節能推動建築護照制度,規定新建築完工、舊建築改裝或建物出租時,必須標示建物能耗狀況,且須達到一定節能標準。</li> <li>3. Gesobau AG公司重點在於老舊公寓的整修，提昇其能源利用效率，同時也進行社區的改建,提昇居住品質。</li> <li>4. 老舊公寓的整修可分為三個不同等級：完全整修、部份整修及基礎建設的改建</li> <li>5. 財源主要來自於：政府貸款、地區性公寓建築公司及住戶本身。</li> <li>6. 除了以低利率獎勵外,整修後的建築能源效率改善達一定程度者，尚可免還部份的本金。</li> <li>7. Gesobau AG公司在2008年至今已整修了4000間公寓，現在有2000間施工中，未來還有2000間要整修。</li> <li>8. 改建後的建築其耗能可由原先的130~180 KW/year/m<sup>2</sup>降至50~90 KW/year/m<sup>2</sup>。</li> <li>9. 改建後租金雖然會提昇，但之後伴隨的能源節省會抵消大部分的上漲，因此居民均持正面態度。節能改善項目主要有外牆及窗戶隔熱、暖氣管路、照明及智慧電錶等。</li> <li>10. 其中一案例改善總成本為550歐元/m<sup>2</sup>,其中屬於節能的約為200歐元/m<sup>2</sup>;能耗由178 kWh/yr/m<sup>2</sup>降為85 kWh/yr/m<sup>2</sup>; 房租則由4.3歐元/month/m<sup>2</sup>漲至5.7歐元/month/m<sup>2</sup>；上漲的房租大部分被節省的電費抵消了,而居民居住的品質則獲得大幅改善。</li> </ol> <p>德國既有建築節能可以獲得大規模推廣除歸功於政策及財務規劃外,建築物的所有人是地方政府,有統一管理機制也是重要因素。四十年的成屋經改裝後可長期使用,淨費用不高而居住品質可獲得大幅提昇,不愧是都更的典範。</p>		

時 間	活動名稱	說明
2月16日(Wednesday)		
16:00	UMWELTBUNDESAMT德國環境聯邦署 www.dehst.de Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) 德國排放交易中心 Tel.: 030 8903-5139 gladys.takramah@uba.de www.dehst.de	Workshop 導言 Dr. Dirk Weinreich 德國環境、自然保護及核能安全部環境暨能源(包括氣候保護及碳排交易)法律司司長, 主題: 以碳排交易氣候作為氣候保護政策之工具-德國經驗及國際發展情勢
接續	Workshops地點: 德國聯邦環境、自然保護及核能安全部 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	報告 Dr. Enno Harders, 工業設備、氣候保護計劃暨法規處處長 Dr. Jürgen Landgrebe, 能源設備、空運暨德國排放交易經濟基礎原則處處長 主題: 德國排放交易- DEHSt排放交易任務及流程;
<p>背景介紹：德國環境聯邦署之德國排放交易中心(DEHSt)係依據歐盟排放交易法規執行市場經濟上氣候保護工具排放交易之國家單位。</p> <p>德國碳排放交易- 共有三階段，第一階段(2005~2007)、第二階段(2008~2012)及第三階段(2013~2020)，於2011年2月16日立法通過)。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 第一階段(2005~2007)：此階段為查核期；旨在確定各企業合理的碳排放量,作為未來減碳的基準線。此階段的排碳權許可證(certificate) 100%以免費方式發放給企業。</li> <li>2. 第二階段(2008~2012)：9%的certificate以拍賣方式售給需要之企業；因為歐盟怕企業出走，規定有10%的拍賣上限。本階段在德國有1665個企業參加，其中1072家為能源相關企業。</li> <li>3. 第三階段(2013~2020)：以2005年為基期，目標為於2020年達到減少21%的二氧化碳排放。此期間certificate的拍賣比例逐年增加。對於製造業，2013年certificate中80%為免費，至2027年時則不提供免費的certificate。同時，對於電力業者也將不再提供免費的certificate。本期同時加入了其它PFC氣體(如笑氣)為目標，而不再只有二氧化碳。</li> <li>4. 自2012開始，空中交通的碳排放亦納入，包括歐盟內部及飛入及飛出歐盟飛機的碳排放均計入。</li> <li>5. 不實申報企業會被課以100歐元/噸的罰款。</li> </ol>		

時 間	活動名稱	說明
2月17日(Thursday)		
10:30	HAMBURGER WASSERWERKE GMBH 漢堡水廠	

11:00	拜會 Wolfgang Werner先生,漢堡水廠營業執行長	主題:漢堡水廠介紹
11:10	拜會 Herrn Hartmut Schenk ,淨水廠部總廠長	主題：區域能源自給自足-透過生物質能及電-熱-耦合 淨水廠自今年起達到能源上自給自足，也為漢堡成為歐洲 2011 環保都市做出貢獻。
11:30	參觀淨水廠	由淨水廠流程處處長Harald Hanßen先生
<p>背景介紹：漢堡水廠供應漢堡地區659,000戶的用水，同時也供應鄰近20個鎮的用水及處理鄰近30個鎮的廢水。漢堡居民支付自來水何價格為每度1.5歐元,但每度要附加2.7歐言之污水處理費,使每度水的價格高達4.2歐元。廢水處理價格為供水價格1.8倍，水廠2009年的營業額為4億7千萬歐元。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 污水處理採生物發酵方式，發酵槽10個，每個80,000立方米；每年總共可生產甲烷3千2百萬Nm<sup>3</sup>,用來發電及乾燥水處理產生之污泥。過去污泥以海拋處理;如今污泥燃燒後灰燼量僅有300噸/天。</li> <li>2. 2010年建立風力發電。</li> <li>3. 2011年發電總量開始大於消費量，水廠能源達到完全自給自足。</li> <li>4. 未來還有計畫要增加發電量。</li> </ol>		

時 間	活動名稱	說明
2月17日(Thursday)		
13:00	漢堡邦城市發展暨環境署 BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT DER FREIEN UND HANSESTADT HAMBURG	由Dr. Manfred Jäger, 漢堡邦城市發展暨環境署副署長迎接 拜會 Jennifer Wesche女士, 綠色首都計劃團副負責人 主題: „漢堡-2011歐洲綠都 “企劃之實踐及重點
13:45	前往漢堡HafenCity區 Info Center im Kesselhaus	Uwe Carstensen (Dipl.Ing.)先生, Hafencity 專員
14:00	導覽參觀	
<p>漢堡邦城市發展暨環境署：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 漢堡由於設定了崇高的節能減碳目標、訂定了具體的執行方案、且努力的提高民眾對節能減碳的認知;因而獲選為2011年的歐盟綠色首都，其中在氣候變遷議題、廢水處理與環境管理三個項獲得最高分。</li> <li>2. 希望在2020年降低二氧化碳的排放40%，2050年達到80%。</li> <li>3. 提出以train of ideas 巡迴歐洲各大城市，宣傳綠色理念，此亦為獲選主要原因之一。HafenCity係為漢堡市的延伸的城市發展區，有許多以生態工法建造並結合創新氣候概念之新建築。預計為市中心再增加40%的發展區。</li> </ol>		

時 間	活動名稱	說明
2月17日(Thursday)		
15:40	全德國風力協會 漢堡辦公室 Landes-Büro Hamburg Tel.: 040 3806629 h.otto@bwe-regional.de www.bwe.de	拜會Herrn Heinz Otto, 漢堡邦副董事 主題: 推動電網使用風力能源
接續	共同前往„Alte Land “, 漢堡市郊之果 樹栽培區 參觀Stehr農場之風力發電設備	位於Finkenwerder的蘋果園係由Stehr 家族經營。其與鄰居已共同使用風力 發電多年。
<p>此專業協會係成立於1996年，目前已有約二萬名成員。包括:企劃人員、製造商、風力發電經營者、其他推動人士及風力發電之使用者。13個邦協會及40個地區型協會負責當地之資訊業務。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拜會Stehr先生的蘋果園，其與鄰居共有6座風力發電機，每座發電量為600 KW，蘋果園每年收成約50萬歐元;每年可因風力發電帶來75,000~100,000歐元的收益;其投資已於十年內回收。</li> <li>2. 風力發電除了供應果園所需用電外，亦可供應住家用電及暖氣。</li> <li>3. 由全德國風力協會協助規劃建置，規劃建置期程長達3~4年。</li> <li>4. Stehr園莊室內陳設古意盎然,歷史傳承痕跡俯拾皆是,顯然是地球永續的捍衛者。風能協會三位專家均非常具有再生能源推動熱忱,推動年資均有20年以上。足見再生能源在歐洲,特別在德國,非常具有草根性。</li> </ol>		

## 五、參訪單位簡介

◆2/14

### 1. 德國聯邦議會

[www.bundestag.de](http://www.bundestag.de)



德國聯邦議院德國國會大廈

在全體會議會議上，議會審議和表決，議案是關於法律屬於聯邦的職權。聯邦議院目前有 22 個常設委員會。此外，它可以採取決定設立調查委員會或特別委員會。

- 有關政策的意見，國家應該追求的制訂和討論。
- 最重要的任務是執行聯邦議院通過的立法程序和議會審議的政府和它的工作。
- 德國聯邦議院成員還決定對聯邦預算和部署的德國聯邦國防軍（聯邦武裝部隊）。另一個重要功能工作由聯邦議院選舉德國聯邦總理。

### 2. 德國外交部

德國外交部成立於 1870 年，負責北德意志邦聯的外交政策，1871 年起則負責德意志帝國的外交政策。外交部最初是由國務秘書擔任首長（不稱部長），而德國總理則保有外交事務的責任。一開始在奧托·馮·俾斯麥的領導之下，外交部分為政治及經濟、法律及領事事務兩大部門。在 1890 年俾斯麥下台後，外交部增設殖民地事務部門，形成後來 1907 年成立的帝國殖民事務部（Reichskolonialamt）。一戰時期，外交部必須應付威廉二世的個人外交政策。

1919 年外交部進行重組。當時外交部最高首長由外交部長出任，但基於傳統，外交部並未改名（Auswärtiges Amt，英文直譯為 Foreign Office）。威瑪共和時期最為知名的外交部長為古斯塔夫·施特雷澤曼。他致力於與法蘭西第三共和國的和解，並與阿里斯蒂德·白里安共同獲得 1926 年諾貝爾和平獎。1932 年，康斯坦丁·馮·紐賴特就任外交部長，在希特勒成為總理後繼續掌管外交部，但面臨納粹政治人物如阿爾弗雷德·羅森堡和約阿希姆·馮·里賓特洛甫等人的激烈競爭。里賓特洛甫在 1938 年成為外交部長。

1949 年，Georg Dertinger 就任東德首任外交部長，但西德外交部卻因盟軍佔領，直到 1951 年 3 月 15 日才得以重建。總理康拉德·阿登納在波昂兼任首任外交部長。2000 年，外交部遷至柏林德意志帝國銀行舊址，而原來的波昂辦公室則成為第二辦公室。

### 3. 德國聯邦經濟暨技術部

[www.bmwi.bund.de](http://www.bmwi.bund.de)



#### 德國聯邦經濟暨技術部

中央的政策目標，聯邦經濟與技術部（BMWi）是奠定基礎的經濟繁榮在德國，與全體公民的廣泛參與，並為現代制度的經濟關係。

#### ◆2/15

##### 1. 清潔高新技術創業園

##### CLEAN TECH BUSINESS PARK

[www.cleantechpark.de](http://www.cleantechpark.de)



規劃面積為未來的清潔高新技術創業園在柏林 Marzahn（圖片：斯特凡奧托 - 古巴來洞察 Verlagsgesellschaft

Inventux Technologies AG 係於 2007 年成立並座落於 Clean Tech Business Park 園區。Inventux 為太陽能技術 Micromorphe 的系統供應商。除研發及生產 Micromorphe 薄膜太陽能模組外，Inventux 亦提供其他光電相關產品及服務。

#### ◆2/16

##### 1. 全德國工業協會(BDI)

[www.bdi.eu](http://www.bdi.eu)

德國工業聯合會（BDI）是一個協會組織。在規定 BDI 的章程，成員僅限於“工業行業協會和工作組作為傘式組織，代表整個工業集團在境內的德意志聯邦共和國”。

BDI 的法律地位是一個註冊社團。BDI 是工業企業組織和行業相關的服務提供商。作為代表國家利益行業的 BDI 坐標成員的意見和建議。它提供的信息，涵蓋所有領域的經濟政策。因此，供應 BDI 企業為全球化的激烈競爭所造成。

##### 2. GESOBAU 公司

GESOBAU AG

[www.gesobau.de](http://www.gesobau.de)

對於舊建築之能源性的整修費用來源政策；實務上的執行及租戶之反應 Gesobau AG 公司係柏林七家地區性公寓建築公司之一；其自 2008 年起開始執行一大型建築改造企劃，針對位於 Maerkischen Viertel 區，建於 1963 年至 1974 年間，約一萬三千棟的公寓進行整修。

透過能源性的改造，預計於 2015 年，可將先前一年四萬三千噸二氧化碳減少排放超過三分之二至一萬一千噸。該區之能源需求在未來將透過生質熱能發電廠供應，該區也將成為德國第一個碳中和的大型住宅區。Maerkischen Viertel 區的整合總體概包括了能源性的改造及城市區域發展概念。GESOBAU 亦以此項計劃贏得德國 2010 年持續力獎。

### 3. 德國環境聯邦局/德國排放交易中心

[www.dehst.de](http://www.dehst.de)

德國環境聯邦局之德國排放交易中心(DEHSt)係依據歐盟排放交易法規執行市場經濟上氣候保護工具排放交易之國家單位。

排放權交易是根據舊有觀念在環境中：使用天然資源 - 無論是在供應的貨物和列入不必要的浪費應以貨幣形式來表達。溫室氣體排放負責全球變暖（溫室效應）。

#### ◆2/17

##### 1. 漢堡市城市發展暨環境局

[www.bsu.hamburg.de](http://www.bsu.hamburg.de)

漢堡是德國北部經濟和文化中心，人口有 350 萬人，面積有 755 平方公里。漢堡是一個購物和文化大都會。漢堡係世界平均居住空間最大主要城市，多達 14% 的城市面積是由綠色空間和休閒區；漢堡有 2,302 橋樑 - 超過威尼斯和阿姆斯特丹的總和。擁有超過 90 個領事館，漢堡是僅次於紐約市。

##### 2. 全德國風力協會漢堡辦公室

[www.wind-energie.de](http://www.wind-energie.de)

協會係成立於 1996 年，目前已有約二萬名成員。包括：企劃人員、製造商、風力發電經營者、其他推動人士及風力發電之使用者。13 的邦協會及 40 個地區型協會負責當地之資訊業務。

德國風能協會（BWE）進行監測發展。自成立以來，致力於為社會所接受擴大風能，它保留了完整的景觀及可再生能源供應。BWE 是世界上最大的可再生能源協會，大約有 20,000 名會員。目前其成員包括風力渦輪機製造商，運營商和他們的股東，計劃部門，金融家，科學家，工程師，技術人員和律師，以及早期保育和學生。BWE 的專業知識來源係聯絡政治家，商業，科學和媒體。

## 六、相關資料-德國能源政策與我國能源政策之比較

(本部份資料由工研院綠能產業推動室(OG200)提供)

### 一、我國再生能源發展及能源效率之推動政策、措施及執行成效分析

#### (一)、我國再生能源發展及能源效率之推動政策

台灣再生能源發電之中長期發展預估

推廣項目	98 年		99 年		114 年	
	萬瓩	%	萬瓩	%	萬瓩	%
1.慣常水力發電	193.9	4.9%	197.2	4.8	250	4.4
2.風力發電	43.6	1.1%	51.9	1.3	300	5.3
3.太陽光電發電	0.68	0.0%	2.1	0.1	100	1.8
4.生質能發電	81.45	2.1%	81.5	2.0	140	2.5
5.地熱發電	—	—			15	0.3
6.燃料電池	—	—			20	0.4
7.海洋能發電	—	—			20	0.4
合 計	319.6	8.1	332.7	8.2	845.0	15.1
8.太陽能熱水集熱器	1.89 百萬平方公尺		2.01 百萬平方公尺		4.09 百萬平方公尺	

備註：本國推動再生能源目標/2025 年再生能源設置容量貢獻達 15%

「再生能源發展條例」由經濟部研擬，自 91 年 8 月即由行政院通過提送立法院審議，歷經將近 7 年時間，終在去年 6 月 12 日於立法院完成三讀，並由馬總統於 7 月 8 日公告施行。該條例之最主要立法精神為，透過提供再生能源設置者合理之經濟誘因，並排除相關設置障礙（如併聯、土地使用等），以提高國內使用再生能源之意願，同時要求化石能源及核能發電業者繳交基金為獎勵財源，以使傳統能源外部成本內部化，落實使用及污染者付費原則，達成促進能源多元化，改善環境品質，帶動相關產業及增進國家永續發展等目標。

本條例共計 23 條，其要點如下：

1. 再生能源發電設備獎勵總量定為 650 至 1000 萬瓩。
2. 經中央主管機關認定之再生能源發電設備，適用本條例有關併聯、躉購之規定。
3. 設置再生能源自用發電設備，裝置容量不及五百瓩者，不受電業法有關設置資格、申請核准與登記、餘電方由電業躉購等規定之限制。
4. 電業及一定裝置容量自用發電業者，按其非再生能源總發電量，繳交一定金額充作基金，作為再生能源電價補貼、設備補貼、示範補助及推廣利用之用，業者繳

交基金之費用得附加於售電價格。

5. 再生能源發電設備及其所產生之電能，應由所在地經營電力網之電業，於成本負擔經濟合理時，在現有電網最接近再生能源發電集結地點予以併聯、躉購。在既有線路外，加強電力網之成本，由電業及再生能源發電設備設置者分攤。
6. 由經濟部邀集相關部會、學者專家、團體組成委員會，審定再生能源發電設備生產電能之躉購費率及其計算公式，並每年視各類別再生能源發電技術進步、成本變動、目標達成等因素，檢討或修正。躉購費率並不得低於國內電業化石燃料發電平均成本。
7. 條例施行前，已與電業簽訂購售電契約者，其設備生產之再生能源電能，仍依原訂費率躉購。本條例施行前，已運轉且未曾與電業簽訂購售電契約者，或運轉超過二十年，或全國總設置量達獎勵總量上限後設置者，以電業迴避成本或經濟部公告費率中較低者躉購。
8. 達到獎勵總量上限前，電業躉購或自產再生能源電力得申請補貼。
9. 屬技術發展初期、具發展潛力的再生能源發電設備可獲得示範獎勵；太陽熱能、生質燃料等再生能源熱利用，則由石油基金給予補助。
10. 利用休耕地或其他閒置之農林牧土地栽種能源作物供產製生質能燃料，由農業發展基金給予獎勵。
11. 未來政府新建、改建公共工程或公有建築物，工程條件符合時，應優先裝置再生能源發電設備。
12. 一定規模以上再生能源發電設備，其土地使用權利之取得等，準用電業法相關規定；此外，再生能源發電設備及其輸變電設施之土地使用或取得，準用都市計畫法、區域計畫法、森林法、漁港法等相關規定。
13. 公司法人、自然人進口再生能源設備等，於國內未製造供應者，免徵關稅。
14. 再生能源設施未達一定規模者，免依建築法規定請領雜項執照。

## (二)、我國再生能源獎勵措施

推動「節能減碳」是政府施政非常重要的一環，行政院於民國（以下同）97年6月5日核定「永續能源政策綱領」，目標為再生能源於西元2025年占發電系統的8%以上。行政院並於98年4月中旬召開「98年全國能源會議」，馬總統於開幕致詞時提

到，台灣應建構「潔淨」、「穩定」、「具經濟競爭力」的能源供應，創造跨世代能源、環保與經濟的三贏願景；行政院劉前院長在閉幕致詞時也提到，未來台灣將逐漸朝「低碳家園」的新境界邁進，並發展「低碳社區」與「低碳城市」，打造再生能源生活圈。經濟部自 89 年以來，為推廣再生能源之利用，曾訂定多項獎勵措施，茲說明如下。

太陽光電發電系統設置補助作業要點：就設置者每峰瓦裝置容量，提供最高新台幣 15 萬元、不逾總設置費用 50% 之補助款。

能源局沼氣發電系統示範計畫補助作業要點：對於總裝置容量達 300 瓦以上之沼氣發電系統，提供最高每瓦新台幣 32,300 元之示範補助。

地熱發電示範系統探勘補助要點：曾提供探勘補助經費予宜蘭縣政府及台東縣政府，以瞭解宜蘭清水、台東金崙蘊藏之地熱資源。

台灣電力股份有限公司再生能源電能收購作業要點：就未曾獲得政府其他電價或設備補助之新設再生能源發電設備，經經濟部評選通過者，其產生的電能以每度電 2 元收購，至總收購裝置容量達 600 MW 為止。

除發電外，經濟部亦推動太陽能熱水系統及生質燃料之應用：

太陽能熱水系統推廣獎勵要點：就設置者每平方公尺集熱器面積提供新台幣 1,500~2,250 元之補助，約占設置成本之 20~25%。如設置於本島，則補助額度較前述金額增加 2,250 元。

生質柴油：曾推動「綠色公車」、「綠色城鄉」計畫以初步推廣生質柴油之應用，自 97 年 7 月起，全台灣加油站所提供的柴油中都含有 1% 的生質柴油，經濟部預計於今年 9 月將比例提高到 2%。

生質酒精：刻正於台北市及高雄市推動「北高都會區酒精汽油推動計畫」，所有北、高二市的適用公務車須到指定的 13 處加油站，添加摻配 3% 生質酒精的 E3 酒精汽油。

### (三)、執行成效分析

由於「再生能源發展條例」完成立法，整體推動制度呈現全新面貌。在收購再生能源電能的機制部分，係依據再生能源類別訂定不同優惠躉購費率，以反映不同再生能源之實際發電成本之差異，並就經營電力網之電業課以併聯、躉購再生能源發電設備及其產生之電能之義務。

設備補助制度則配合再生能源電能收購機制的轉變，進行補助對象與額度的調整，如太陽光電系統僅就 10 瓦以下太陽光電系統提供 5 萬元/瓦之設備補助，主要目

的在於考量國內融資體系尚未完備，為減輕一般家庭用戶的經濟負擔，故就小系統額外提供設備補助，電能躉購費率則配合下修。此外，對於建築整合型的太陽光電系統（BIPV）、海洋能發電等，因屬具發展潛力之再生能源發電技術，且仍在技術發展初期階段，基於示範之目的，於一定期間內給予相關獎勵。

至於整體推動機制部分，以「再生能源發展條例」之特別法位階，逕行排除其他法律之限制，或使再生能源發電設備能準用其他法律之規定。例如容量不及 500 瓩之再生能源自用發電設備，排除電業法相關設置資格、餘電躉購等規定；所需土地部分，則準用都市計畫法、區域計畫法、森林法及漁港法之相關規定，促使風力發電可設置於漁港區，充分運用國內風力資源。高度 2 公尺以下之太陽能熱水系統及太陽光電系統，則免依建築法規定請領雜項執照，惟太陽光電設備需取得建築師、土木技師或結構技師出具之簽證。

在獎勵所需之預算來源部分，「再生能源發展條例」則要求電業及一定裝置容量以上自用發電設置者，每年按不含再生能源部分總發電量，繳交一定金額，充作基金，提供經費來源一穩固之基礎，不致受到其他施政之排擠。

各項措施的全面推展，預期將對民眾節能減碳作為產生影響，例如再生能源新機制之推動，可讓再生能源成為民眾生活的一部份，帶動全民設置再生能源設備之新風潮（如太陽光電），改變民眾生活生活樣貌；並藉由國內再生能源之整體設置，提高國內再生能源之設置量，藉由低碳社區、低碳城市等發展脈絡，讓我國邁入低碳經濟之行列，帶動台灣邁入再生能源先進國家之林。

## 二、德國再生能源及能源效率之推動政策、措施及執行成效分析

### （一）、德國再生能源及能源效率之推動政策

#### 1.立法推動

(1)自 1989 年起實施「100 MW 風能計畫」(100 MW Wind Programme)，並自 1991 年起提高為 250 MW，由政府補助風力發電者最高 25% 的設備投資費用。

(2)1991 年開始實施的「饋電法」(Electricity Feed Law, EFL)：規定公用電業有向再生能源發電者購買電力的義務，收購價格則視再生能源種類而定，介於平均消費者電價的 65% 至 90%。此法為德國的再生能源市場與產業提供了極佳的發展空間，尤其在風力發電上，該國在 1990 年至 1999 年間之年平均裝置容量成長率達 54%，成為全球最大風力市場。

(3)2000 年 4 月 1 日開始實施「再生能源優先法」( Act on Granting Priority to Renewable Energy Sources )：原 EFL 法案對各電業帶來不平等的再生能源收購負擔，尤其在風能良好的北部及水力豐沛的南部各省，該處的電業須承擔比其他電業更高的再生能源電力收購成本，且因再生能源的成長驚人，北部電業已逼近 5% 的收購義務上限，再加上電業自由化的競爭機制，使得電價持續下降，連帶造成再生能源收購價格降低，影響投資者及銀行融資者的再生能源投資意願，太陽光電收購費率過低亦不利產業發展。種種因素迫使德國政府修改其再生能源的鼓勵政策，於就各類再生能源提供不同固定電價以確保其長遠發展。

(4)2003 年 3 月修訂「再生能源優先法」，使發展條件更佳。不但使德國維持其風力發電世界領先地位，該國風力機大廠 Enercon 躍升全球第二大風力機供應商，並使其成為世界第二大太陽光電市場，2010 年目標為加倍再生能源之使用量，2020 年希望 20% 之能源消費來自再生能源，最終目標則為 100% 能源均由再生能源供應。

## 2.補助計畫

(1)1989 年起實施「 100 MW 風能計畫」( 100 MW Wind Program )，並自 1991 年起提高為 250 MW，由政府補助風力發電者最高 25% 的設備投資費用；惟因德國之風力發電裝置容量已遠高於 250 MW，此補助計畫已終止。

(2)1991 年起實施的 1,000 屋頂太陽光電計畫為引領，其提供設備補助，德國太陽光電成長率每年以超過 50% 的速度成長，至 1995 年止安裝 2,100 個系統，累計裝置量共計達 5.3MW。

(3)1999 年推動十萬屋頂計畫，計畫目標以 2003 年底裝置十萬個平均為 3kWp 的太陽光電系統，達成 300MW 的裝置量，實際於 2003 年七月，裝置量系統數達 55,000 個，裝置量總數達 261MW，目標達成率為 87%。

(4)初期推動以計畫型態推動，太陽光電的技術發展以 RD & D 計畫來支援，綠色電力計畫與經費用來自補貼計畫。自 EEG 法案的立法，均以法制方式推動。

德國能源戰略重要組成部分的可再生能源技術，係以減少溫室氣體排放，減少依賴石油和天然氣進口，目前有 62% 滿足德國的能源需求，並有助於德國經濟增長通過高科技出口。自 1990 年以來，在德國可再生能源技術的迅速部

署主要是由於德國政府通過了能源政策的結果。自 1990 年以來，風力發電裝機容量增加了 2000% 以上，生物量超過 500%，太陽能光伏發電裝置也超過 15000% 以上。雖然在 1990 年的基線，這些技術領域是非常低，但在德國稀土穩步提高仍然是值得注意的。

## (二)、德國再生能源獎勵措施

### 1. 2010 年德國將提供 6 億美元資金用於能源相關研究 (2010/01/26)

- (1) 德國政府將 2010 年稱為「能源年(Energy Year)」，在此其間將提供超過 6.21 億美元之資金作為能源研究發展之用，其中有 40% 的資金用於能源效率和再生能源領域的研究，相較於 2009 年多出了 6 千萬美元研究經費。
- (2) 德國已制訂減碳目標為：2020 年二氧化碳排放量較 1990 年減少 40%。同年德國再生能源佔該國能源結構比例應達 18.7%，以滿足歐盟綠色能源之目標。此比例幾乎是 2009 年的兩倍。
- (3) 德國大部分的綠色能源來自於陸域及海上風電。然而 德國擁有大量的煤炭資源，因此仍有關於核能發電及淨煤(clean coal)的資助計畫。

## (三)、德國 Feed-In-Tariff 之特色與成效

### 1. 德國 FIT 特色

- (1) 採固定電價收購與保障 20 年收購
- (2) 於法律中明定費率
- (3) 規定費率自實施年度起按一定比例逐年遞減考量技術進步與商化成本降低
- (4) 明定 4 年檢討一次
- (5) 除風力與離岸風力外皆訂有容量級距
- (6) 風力與離岸風力採前高後低差異費率

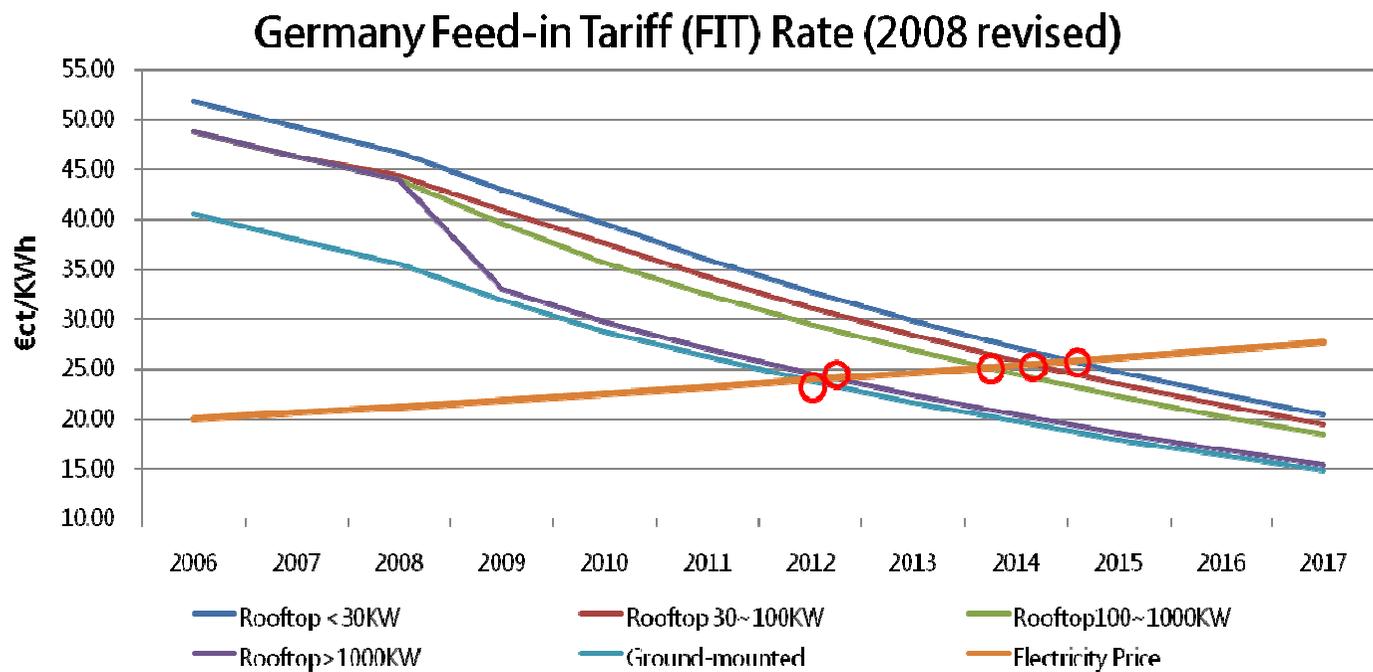
### 2. 執行成效 (2008 年統計資料)

- (1) 再生能源發電配比達 15% (2000 年為 6.3%)
- (2) 再生能源發電裝置容量達 37,406 MW (2000 年為 11,448 MW)
- (3) 電價影響：
  - ◆ 2005 年為 3% (電力配比 10.4%)
  - ◆ 2008 年為 5% (電力配比 15%)
  - ◆ 市電價格每度 NT\$10.4，施行 EEG 增加 NT \$0.5

德國於 2012~2015 將達到 Grid Parity

- 德國政府以 FIT 費率設定為當時太陽光發電之成本
- 當 FIT 費率與市電同價時，等同於達到 Grid Parity
- Grid Parity 之前，民眾以使用較低之市電為主，高成本之太陽光發電全賣回給電廠
- Grid Parity 之後，民眾將使用低成本之太陽光發電，而少使用高成本之市電

資料來源：德國 BSW



### 三、德國能源政策與我國能源政策異同及可借鏡之處

項目	德國再生能源政策	我國再生能源政策
推標目標	2020 年再生能源電力配比達 30%	獎勵裝置容量達 650~1,000 萬千瓦
躉購期間	20 年	20 年
再生能源種類	水力（含波浪能、潮汐能、鹽梯度能洋流能）、風能、太陽能、地熱能、生質能（含生質沼氣、掩埋場沼氣、污水處理場沼場、工業廢棄物之有機生質能）	太陽能、生質能、地熱能、海洋能、風力、非抽蓄式水力、國內一般廢棄物與一般事業廢棄物等直接利用或經處理所產生之能源，或其他經中央主管機關認定可永續利用之能源。
熱利用獎勵	未規定；另以法律訂之	太陽能熱能利用、生質能燃料其他具發展潛力之熱利用技術。
躉購方式	強制併聯躉購	強制併聯躉購
經濟工具	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.未成立基金，由電力網業者及電力公司先自行負擔，再附加於電價中，轉嫁消費者</li> <li>2.強調無須政府預算介入</li> <li>3.無其他基金支應</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.成立基金，由電業及設置自用發電設備達一定裝置容量以上者，按其不含再生能源發電部分之總發電量，繳交一定金額充作基金；用於補貼台電收購再生能源電能費用與迴避成本之價差及其他獎勵，繳交基金之費用可以附加反映至電費上，由電力消費者負擔。</li> <li>2.允許政府在必要時由預算編列撥充。</li> <li>3.除再生能源發展基金外，尚有石油基金、農業發展基金。</li> </ol>
排放減量目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.聯邦政府將減量目標具體設定為到 2020 年比 1990 年減少 40%。通過這個新方案，減量至少應該達到 35%到 36%。另外，對於環保方面的投資應該比 2005 年提高 200%。2020 年由可再生能源產生的電量的份額應比當前提高 25%到 30%。</li> <li>2、德國碳排放交易制度 排放量許可證分配法於 2005 年生效，是第二個交易階段的基礎。它要求從 2008 年開始德國的能源供應商和</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.未來 8 年每年提高能源效率 2%以上，使能源密集度於 2015 年較 2005 年下降 20%以上；並藉由技術突破及配套措施，2025 年下降 50%以上</li> <li>2.全國二氧化碳排放減量，於 2016 年至 2020 年間回到 2008 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量。發電系統中低碳能源占比由 40%增加至 2025 年的 55%以上。</li> </ol>

	<p>企業每年需減少五千七百萬噸的二氧化碳排放量。也就是說在2008年到2012年間企業每年可以排放四億五千三百一十萬噸的二氧化碳。作為對此項分配法案的補充，還規劃如何對排放量進行分配的規定。另外今後排放許可將不會無償發放，而只能購買。聯邦政府要求確保通過這項分派法案，保證2008年至2012年間溫室氣體排放量比1990年減少21%。</p>	
配套措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.在再生能源法當中有信貸保證，以及補助高能源密度產業。</li> <li>2.規範能源密集之工業及鐵路運輸業符合一定條件下，得享較優之電價，以免過高的電價成本影響經濟發展。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提供設備補貼，以及補貼再生能源發電示範與推廣，未針對特殊產業</li> <li>2.提供關稅減免，免申請雜照、放寬併聯與用地取得條件等</li> <li>3.設有爭議強制調解機制</li> </ol>
借鏡之處	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.2013年起德國排放許可證(全歐機制)拍賣所得的額外收入將用於資助：可再生能源，國家氣候保護及國際氣候與環境保護。</li> <li>2.2011年聯邦政府提交額外配備可再生能源驅動的電動汽車標識，例如，通過免費停車或者利用公共汽車道，使得購買電動汽車(零排放)更具有吸引力。</li> </ol>	

## 七、心得與建議

瞭解歐洲諸國之人文背景、思想文化、政商演進，足可推知背後所隱藏著未來世界政府所應發展的趨勢；及未來世界環境所應遇到的衝擊；馬總統於 98 年 4 月中旬全國能源會以開幕致詞時提到，台灣應建構「潔淨」、「穩定」、「具經濟競爭力」的能源供應，也有異曲同工之思維。台灣之再生能源政策亦在推行中，諸如太陽能發電、生質能源，以打造「低碳家園」、「低碳社會」、「低碳城市」再生能源生活圈，期望藉由大家的努力達成目標。德國對其再生能源的發展，以及創造「低碳」生活圈的努力由來已久，亦深獲成效，足可作為學習對象。

此次參訪有助於更深入瞭解其能源政策及作法，也更瞭解其成功及可改進之處，提供我國未來擬定能源政策的重要參考。