

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：研究調查)

赴古巴參加 2013 年世界風能大會及參訪中小型 風力機技術確證與相關標準化議題討論

服務機關：經濟部標準檢驗局

姓名職稱：黃副局長來和、楊科長紹經

出國地點：古巴

出國時間：中華民國 102 年 5 月 31 日至 6 月 8 日

報告日期：中華民國 102 年 08 月 22 日

目錄

一、 摘要	1
(一) 出國行程	1
(二) 參加人員	2
二、 參加目的	2
三、 參訪內容	2
(一)參加第十屆世界風能大會	2
(二)古巴再生能源發展概況與標準驗證機制	12
(三)大陸鑒衡認證中心風能檢測驗證發展現況	15
四、 結論與建議	18

表目錄

表 1、WVEC 2013 研討會議程	4
表 2、全球可再生能源發展預測	5
表 3、國際風能相關標準發展趨勢	10

圖目錄

圖 1、德國 Easywind 6 Turbine.....	7
圖 2、以色列參與國際標準認證組織	8
圖 3、以色列風能科技.....	9
圖 4、美國小風機整體測試驗證機制建立.....	11
圖 5、古巴拉斯圖那省風場風力機標準需求.....	13
圖 6、型式認證範疇與流程.....	16
圖 7、項目認證評估範疇和流程	16

一、摘要

本次行程由黃副局長來和擔任領隊，率領本局楊紹經科長、財團法人台灣經濟研究院黃佳慧助理研究員及台灣中小型風力機發展協會左峻德秘書長，赴古巴哈瓦那參加2013年世界風能大會。此次出席2013年世界風能大會主要為發表「Analyses of Promotion Business Model for Small Wind Turbine in Taiwan」，並透過年度大會了解目前各國風能發展最新趨勢和相關技術確證或標準化議題，與國際相關機構與研究單位進行交流。另外，本次會議行程中，亦安排與大陸鑒衡認證中心會談，了解目前大陸在風力發電標準檢測驗證相關發展現況。

(一)出國行程

日期	行程
05/31(五) - 06/01(六)	台北 - 古巴 哈瓦那
06/02 (日)	與大陸鑒衡認證中心會談，了解風能檢測認證發展現況
06/03 (一)	世界風能大會暨風能展(WWEC 2013)
06/04 (二)	世界風能大會暨風能展(WWEC 2013)
06/05 (三)	世界風能大會暨風能展(WWEC 2013) 11:30 Small Wind Energy systems, their potential role, and what policies are necessary section “Analyses of Promotion Business Model for Small Wind Turbine in Taiwan”
06/06 (四) - 06/08(六)	古巴 哈瓦那 - 台北

(二)參加人員

單位	姓名/職稱
經濟部標準檢驗局	黃來和/副局長
經濟部標準檢驗局	楊紹經/科長
台灣經濟研究院	黃佳慧/助理研究員
台灣中小型風力機發展協會	左峻德/秘書長

二、參加目的

WWEC會議舉辦的目的主要在於展示、交流與討論世界風能與可再生能源最新技術、發展與研究狀況，主要由世界風能協會主辦，為風能領域中相當重要的會議之一。本次參加會議主要為發表台灣家用小風機推動營運模式分析，希望可以讓與會者了解台灣目前小風機產業現況，吸引國際注意，協助台灣產業在未來可進入國際市場，以及促成國際間的合作。此外，2013年度WWEC特別著重在中美洲再生能源之發展，本次行程亦將透過大會了解相關風機技術驗證與相關標準化議題。

三、參訪內容

(一)參加第十屆世界風能大會

第十屆世界風能大會(WWEC 2013)於2013年6月3日至6月5日於古巴首都哈瓦那召開，由世界風能協會(World Wind Energy Association, WWEA)、可再生能源技術研究中心(Center of Study for Renewable Energy Technologies, CETER)、古巴基礎工業部(Ministry of the Basic Industry, MINBAS)以及Cuban Society for Renewable

Energy Promotion and Environmental Respect (cubasolar) 共同主辦。

世界風能協會每年都參考地區風電發展情況、市場動態及政府政策，由委員會投票選定展會場址，近幾年都將展會集中於開發中國家，由於加勒比海和中美洲地區正開始要發展大規模的風力發電，為了讓風力產業在此區域能有好的開始，因此2013年大會為WWEC首次於中美洲地區舉辦。會議舉辦的目的主要在於展示、交流與討論世界風能與可再生能源最新技術與發展狀況，於今年大會中，WWEC2013將針對加勒比海與中美洲地區，將大會主題命名為“Open doors to Caribbean Wind”。

本次會議共分成22不同領域發表205篇論文，與會人員來自42個不同的國家，參加人數超過500人，WWEC 2013以風能領域議題為主軸，主題含括以下11項，涵蓋風能資源利用，相關政策、製造、開發、經營，以及經濟和社會方面議題，其中配合大會主題，更特別側重在如何加快加勒比地區風電開發。除了風力發電外，本次大會亦含括其他再生能源領域，包括再生能源能力建構與訓練、能源與水、糧食與水、鄉村電力供應、儲能、再生能源產業發展策略與成本最佳化、能源文化與交流、電力系統整合，有關本次會議的議程詳如表 1。

- 風力機技術
- 風場規劃
- 再生能源系統整合應用和儲能
- 風場最佳社會效益策略研究
- 風場監控、營運和維護
- 風能資源評估與預測
- 小型風力機潛在市場與政策研究
- 風場環境建構
- 風能與旅遊業
- 再生能源國家政策
- 風電國際計畫及風電教育訓練等

表 1、WVEC 2013 研討會議程

Monday, 3 rd June					
08:00-10:00	Registration				Side Events and Workshops
10:00-11:30	Opening Ceremony Opening Address: He Dexin , President WWEA, China Alicia Alonso Becerra , Rector of Higher Polytechnic Institute Jose A. Echeverría, CUJAE, Cuba Luis Bértiz Pérez , President of CUBASOLAR, Cuba Liu Qi , Deputy Director of China National Energy Administration Klaus Muschen , Director German Federal Environment Agency, VA Barbara Pesce-Monteiro , Resident Coordinator of UN System/ Resident Representative of UNDP Victorio Oxilia Dávalos , Executive Secretary of Latin American Energy Organization, OLADE Kai Bethke , Head of the Regional Office of United Nations for Industrial Development, UNIDO Hugo Lucas , International Renewable Energy Agency, IRENA Leandro Alves , Interamerican Development Bank, IDB Zorana Mihajlovic , Minister of Energy, Development and Environmental Protection of Serbia Jero Wacik , Minister of Energy and Mineral Resource of Republic of Indonesia Rodolfo Alarcón Ortiz , Minister of Higher Education, Cuba Alfredo López Valdés , Minister of Energy and Mines, Cuba Welcome Address and Programme Introduction: Conrado Moreno Children's Group: La Colmenita Speech, by Franz Alt , German Journalist and author				
11:30-12:00	Moderator: Stefan Gsaenger				12:00-13:00
12:00-13:00	Inauguration of Exhibition and Coffee Brake Conference Session				Meeting of the WWEA Legal Working Group: Improving Legal Framework in Latin America Room 7
	Session 1A1 Room 3	Session 1A2 Room 4	Session 1A3 Room 5	Session 1A4 Room 6	14:00-18:00
13:00-14:00	Lunch Conference Session				IRENA side event: Sustainable Deployment of Renewable Energy in Islands Room 7
14:00-15:30	Session 1B1 Room 3	Session 1B2 Room 4	Session 1B3 Room 5	Session 1B4 Room 6	
15:30-16:00	Coffee Break Conference Session				
16:00-18:00	Session 1C1 Room 3	Session 1C2 Room 4	Session 1C3 Room 5	Session 1C4 Room 6	
19:00	Room 11 1st Posters Session Reception				
Tuesday, 4 th June					
09:00-10:30	Plenary Session: 100% Renewable Energy Worldwide: Status and Prospects				Side Events and Workshops
10:30-11:00	Coffee Break				
11:00-13:00	Conference Session				10:00-12:00
	Session 2A1 Room 3	Session 2A2 Room 4	Session 2A3 Room 5	Session 2A4 Room 6	Renewable Energy for Cuban Industry, Organized by GESIME (Grupo Empresarial para la Industria Mecánica) Rooms 9 & 11
13:00-14:00	Lunch Conference Session				
14:00-15:30	Session 2B1 Room 3	Session 2B2 Room 4	Session 2B3 Room 5	Session 2B4 Room 6	14:00-17:00
15:30-16:00	Coffee Break Conference Session				Wind Atlas of Cuba, Organized by the Meteorological Institute of Cuba Room 8
16:00-18:00	Session 2C1 Room 3	Session 2C2 Room 4	Session 2C3 Room 5	Session 2C4 Room 6	
	Room 11: 2nd Posters Session				
19:00	Cultural Programme				
Wednesday, 5 th June					
09:00-10:30	Strategies for Enhancing Renewable Energy in the Caribbean				Side Events and Workshops
10:30-11:00	Coffee Break				
11:00-13:00	Conference Session				12:00-13:00
	Session 3A1 Room 3	Session 3A2 Room 4	Session 3A3 Room 5	Session 3A4 Room 6	Presentation of the Project: Caribbean Center for Capacity Building, Research and Scientific Information for Renewable Energy, CRER, by Prof. Dr. Conrado Moreno Room 7
13:00-14:00	Lunch Conference Session				
14:00-15:30	Session 3B1 Room 3	Session 3B2 Room 4	Session 3B3 Room 5	Session 3B4 Room 6	
15:30-16:00	Coffee Break Conference Session				
16:00-18:00	Session 3C1 & 3C5 Room 3	Session 3C2 Room 4	Session 3C3 Room 5	Session 3C4 Room 6	
18:00-19:00	Closing ceremony . Presentation of the World Wind Energy Award of 2013, Conference Resolution of WVEC2013 and Venue of WVEC2014				
19:00	Farewell Cocktail				

本次大會特別邀請國際上知名再生能源相關協會組織REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century)、WFC (World Future Council)、WWEA (World Wind Energy Association)、IGA (International Geothermal Association)、WBA (World Bioenergy Association)、IHA (International Hydropower Association)、ISES (International Solar Energy Society)、OLADE (Latin American Energy Organization)，針對全球朝向100%再生能源現況與發展前景(100 % Renewable Energy Worldwide: Status and Prospects)議題進行探討，指出未來全球100%能源由可再生能源供應是可達到的 (表 2)。

表 2、全球可再生能源發展預測

資料來源	年度	電力	熱	運輸燃料
ExxonMobil Outlook for Energy: A View to 2040 (2012)	2040	16%	—	—
BP Energy Outlook 2030 (2012)	2030	25%	—	7%
IEA World Energy Outlook (2012) “New Policies”	2035	31%	14%	6%
IEA World Energy Outlook (2012) “450”	2035	48%	19%	14%
Greenpeace (2012) Energy [R]evolution	2030	61%	51%	17%
IEA Energy Technology Perspectives (2012) “2DS	2050	57%	—	39%
GEA Global Energy Assessment (2012)	2050	62%	—	30%
IEA Energy Technology Perspectives (2012) “2DS High Renewables”	2050	71%	—	—

資料來源	年度	電力	熱	運輸燃料
Greenpeace (2012) Energy [R]evolution	2050	94%	91%	72%
WWF (2011) Ecofys Energy Scenario	2050	100%	85%	100%

資料來源：REN21 (2013)。

台灣中小型風力機發展協會左峻德秘書長與標檢局黃副局長來和，亦共同發表論文《Analyses of Promotion Business Model for Small Wind Turbine in Taiwan》，進行台灣及全球小型風力機市場概況分析、闡述台灣小型風力機產業概況，並針對不同情境下用戶投資裝設小型風力機可行性，若用戶透過付年租費的方式向廠商租賃風力機，而廠商則收取租金，並負責設備的運作及維護，對用戶而言較具備投資誘因；但廠商部分則因缺乏擁有設備的優勢，且運作維護費將改由廠商負擔，仍難以提供廠商合理的投資報酬。根據研究模擬的結果，若廠商成本能透過規模經濟下降53%以上，或政府能提供23%以上的裝置補助，則用戶及廠商在租賃模型下將皆具有財務誘因，即可以租賃模型做為台灣推廣家用中小型風力機之營運模式。另外當天發表會中，與會者特別對台灣小型風力機產業概況最感興趣，分別對台灣小風機技術與產品提出問題，並希望未來有機會可與台灣中小型風力機發展協會合作。

同場與會來自德國的Carsten Corino博士提出對拉丁美洲發展小風機建議，建議政府可透過收購電價與補貼方式，吸引業者投入；由於小風機較易運輸、安裝與維護，適合安裝在島上與較偏遠的村莊，適合發展成本土產業。同時並推廣德國Easywind 6 Turbine (圖 1)，為全世界在這個功率下通過IEC Class I標準的小型風力機。

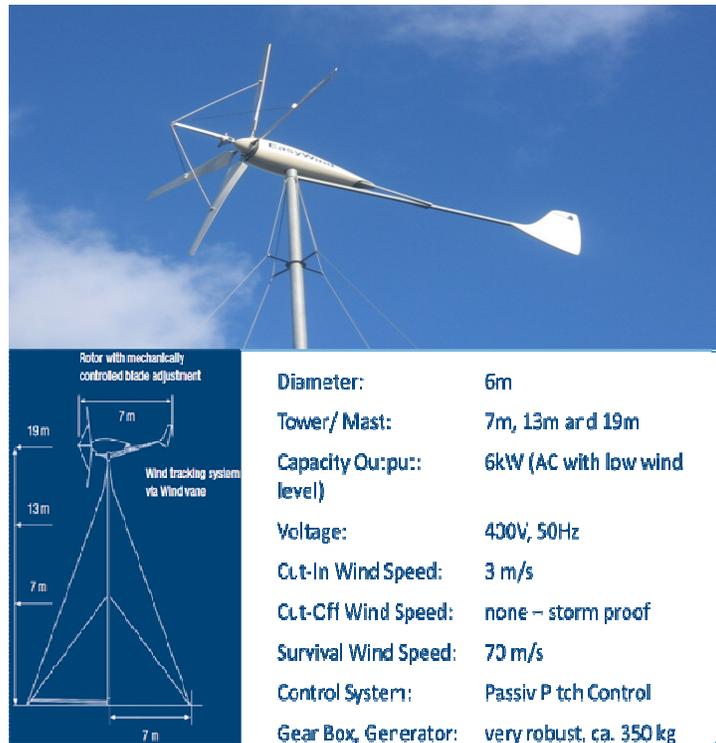


圖 1、德國Easywind 6 Turbine

另外，在今年世界風能大會中，以色列風能協會CEO Gadi Hareli 發表以色列發展風能機會和挑戰，提到以色列在過去24年中，只有一個6MW的風場，目前正透過提出政策目標，採取FIT等政策積極發展風能，針對小於15kW之中小型風力機，每度電收購電價為0.44美元；大於15kW、小於50kW之中小型風力機，每度電收購電價則為0.35美元，2011年更針對較大型的風場設定收購電價，目標在2020年能達到裝置容量800MW。另外，以色列採用IEC、AWEA和BWEA標準，積極加入國際工作組如IEA，協助國內產業發展(圖 2)。在風能技術上，產業界已有相當技術設備與產品如LiDAR、葉片、發電機、齒輪箱、監控系統等可供國內參考(圖 3)。會後中小型風力機發展協會亦與Gadi Hareli 博士進行交流，Gadi Hareli 博士相當歡迎台灣若有機會可前往做進一步的考察和討論。



圖 2、以色列參與國際標準認證組織

世界風能大會配合大會主題，特別指出Vergnet Eolien為法國相當成功的風力機製造商，其產品可符合鄉村與發展中國家，替相當多的居民帶來效益，並推出適合加勒比海環境條件之風力機，引進加勒比海區域，因此將2013年世界風能獎獲頒給Vergnet。加勒比海區域的國家是高度依賴石化燃料國，超過90%能源使用主要來自於石油，因此環境很容易受到氣候變遷而影響，透過此次會議，將帶動加勒比海地區的國家導入長期再生能源發展目標，投入再生能源研究與開發。

Israel Wind Energy Technologies

- ✓ **PENTALUM** – Direct detection, accurate, low power, low cost Wind LiDAR for
 - ✓ Wind Assessment
 - ✓ Real-Time head wind prediction
- ✓ **Meteo-Logic** – Day ahead forecasting Power production

Israel Wind Energy Technologies

- ✓ **WINFLEX** – Inflatable rotor
 - ✓ Simple, durable and low cost structure
 - ✓ Safe, Easy transportation, installation & maintenance
- ✓ **SMART-WIND** – Active Flow Control VAWT

Israel Wind Energy Technologies

- ✓ **ISRAWIND** – On-Grid & Off-Grid small VAWTs
 - ✓ Base Telecom Stations
 - ✓ Hybrid Systems
- ✓ **EVR Motors** – Direct Drive PM Generator of >95% efficiency

Israel Wind Energy Technologies

- ✓ **RSL – WIND-SL** – Vibration Condition Monitoring System (CMS)
 - ✓ WT-HUMS™ (Wind Turbine Health & Usage Monitoring System)
- ✓ **Synergy Cables** – on shore and off-shore wind farm cables
- ✓ **WindWells** – Wind Wells location assessment

Israel Wind Energy Technologies

- ✓ **BIRDVISION** – detection and deterrence, relying on bird zoology and behavior
- ✓ **RDV Systems** – Interactive viewer for simulated wind farms on GIS data, flicker, noise and visibility

Israel Wind Energy Technologies

- ✓ **Variable Wind Solutions** – Gearless, Variable speed synchronous generator
- ✓ **Leviathan Energy** – Small VAWT & Wind deflectors
- ✓ **IQWIND** – variable speed gearbox

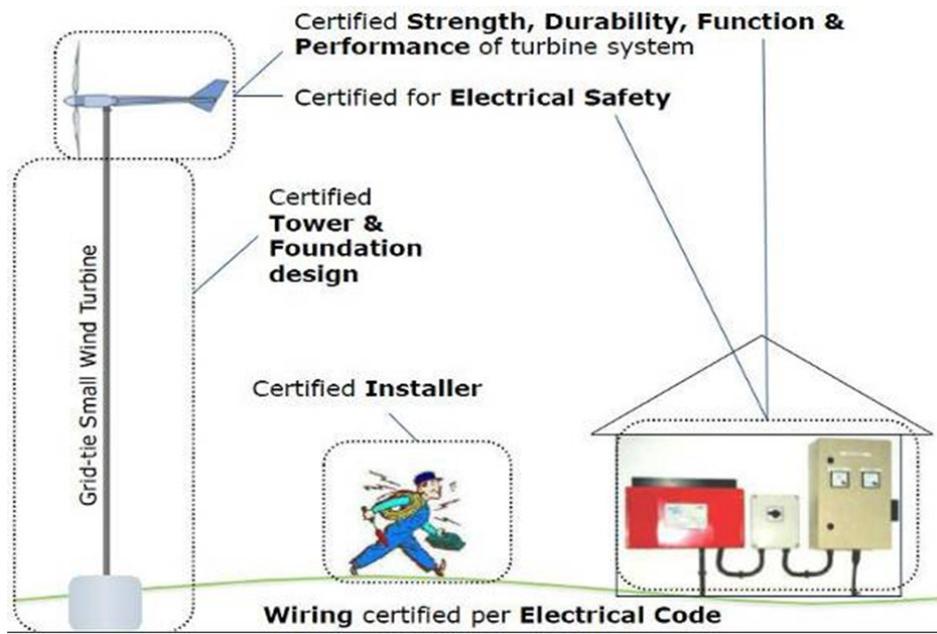
圖 3、以色列風能科技

關於風能相關標準的發展趨勢，國際上主要仍依循IEC制定之標準，針對中小型風機設計要求主要依循IEC 61400-2，大型風機設計要求則依據IEC 61400-1，至於離岸風機設計要求依據IEC 61400-3，相關標準如表所示。多數小型風機相關測試與驗證標準等，均援引自大型風機，但做適度的修正，至於離岸風機相關測試與驗證標準等，能否援引自陸域大型風機，或需更多標準輔助，其技術問題仍有爭議。

表 3、國際風能相關標準發展趨勢

項目	標準
噪音量測	IEC 61400-11 ed2 (2006)
視在聲功率位準宣告	IEC 61400-14 (2005)
功率性能量測	IEC 61400-12-1 ed1 (2005)
機械負載量測	IEC 61400-13 (2001)
依據機身風速計所做的功率量測	IEC 61400-12-2 ed1 (2009)
葉片結構測試	IEC 61400-23 (2001)
風場功率量測	IEC 61400-12-3 ed1 (2009)
併網電力品質量測與評估	IEC 61400-21 (2008)
雷擊保護	IEC 61400-24 (2010)
風機齒輪箱的設計要求	IEC 61400-4
風力發電的計算模擬模式	IEC 61400-27
風機轉子葉片	IEC 61400-5 ed1 (2011)
風能發電廠監測與控制	IEC 61400-25 ed1 系列 1~5 (2006) 系列 6 (2010)

在測試驗證機制上，美國小風機測試驗證機制由SWCC、測試機構與驗證機構所組成，美國小型風力機驗證協會 (Small Wind Certification Council, SWCC) 成立於2010年，主要依據AWEA 9.1(2009)作為測試標準(圖 4)，目前規劃逐步將把建築整合、安裝規範及電控器，納入小風機整體測試驗證機制中。



資料來源：SWCC (2011)。

圖 4、美國小風機整體測試驗證機制建立

(二)古巴再生能源發展概況與標準驗證機制

2013年度世界風能大會特別著重在中美洲再生能源發展探討，古巴是加勒比地區最大的國家，太陽能、風能等自然資源豐富，近年來，隨著石油價格不斷攀升和石油資源日漸枯竭之相關議題受到關注，逐步開發再生能源也成為古巴現實之需求，因此透過大會安排，特地了解古巴發展現況。古巴能源礦業部部長Alfredo LOPEZ Valdes於大會中表示，古巴計畫通過大力發展可再生能源，來降低對化石燃料得依賴，減少對環境的污染，維持自然資源永續發展。古巴在2012年12月成立了跨部會的能源政策委員會，以規劃能源發展，推動可再生能源，顯現古巴國家政府高層重視再生能源發展。為了國家能源安全，改變目前依賴能源進口的現況，古巴將在短期內優先從具較大經濟效益的可再生發電項目著手，為此，政府正積極制定發展政策，鼓勵外資投入，同時增加財政支出，大力建設太陽能、風能和生質能發電，計畫在未來八年內，可再生能源發電量佔總發電量比例將由目前的3.8%提高至20%。

古巴是加勒比海地區最大的國家，太陽能、風能等自然資源豐富。但受限於經濟和科技發展水準，其傳統能源開採和新型能源開發利用都比較緩慢，目前只能通過大量進口才能滿足國內能源需求。古巴政府將太陽能、風能、生質能和沼氣等列為優先發展的再生能源，目前尚在起步階段，基礎較為薄弱，產業與潛能尚待開發。2012年古巴電力來源有3.8%來自再生能源發電，共計有34,658個不同種類的再生能源裝置，其中太陽能板共裝置9,476塊、風力發電實驗廠共4座(20台風力機)、827座沼氣發電裝置、187個水力發電站、太陽能熱水器統計約10,595台、風力磨坊9,343座、生質能渦輪發電機79台(鍋爐114座)及生質能磚窯647座。風力發電部分，目前正在拉斯圖那(Las Tunas)省建置一座新的風場，估計將會架設34台風力機(共51MW)，每年發電量為15,300萬度，每年節省約4,163噸燃油。

目前在拉斯圖那省興建之風場，其風力機之標準必須符合以下需求(如圖 5)：

- 風力機組符合IEC61400-1所規範之Class II-a規格或GL 2003。
- 耐熱性：符合 IEC 60085 Ed. 3 (2004) 或最新版本。
- 防水保護符合IEC 60529 Ed. 2 (2001)或最新版。
- 電磁相容符合IEC 61000或最新版。
- 噪音：符合IEC 61400-11, IEC 61400-14, EN-ISO 11202-1996 和古巴標準NC26:2007(住宅區噪音標準)。
- 雷擊保護：符合Report TR-IEC 61400-24 (2002), Standard UNE-EN 62305-2007 與 古巴標準 NC 96-02-09:1987.

The selection of WTGs was based on the Quotation Request prepared by the Engineering (INEL, 2011) with the following main requirements:

- a) Variable speed, variable pitch technology;
- b) Three blade upwind rotor with active yaw;
- c) Preferred unit rated power: Within the 1,5 to 2 MW class;
- d) Preferred resistance Class: Class II-a (wind turbine and tower, according to latest versions of IEC 61400-1, GL 2003, or other applicable standards). If not possible guaranteeing its resistance for the extreme wind forecasted conditions, check the possible use of Class II-a machine on Class II-a tower.
- e) Hub height:
 - Up to 70 m above ground level for rated power up to 1,7 MW;
 - Up to 80 m above ground level for rated power up to 2 MW;
- f) Electric generator according to Tender's available technology with generation voltage 690 V or higher according to the Supplier own design, ensuring the corresponding protection and insulation levels.
- g) Thermal classification according to **IEC 60085 Ed. 3 (2004)** or latest version. Protection degree acc. to **IEC 60529 Ed. 2 (2001)** or latest version. Electromagnetic compatibility acc. to **IEC 61000** or its latest version.
- h) Noise level according to **IEC 61400-11, IEC 61400-14, EN-ISO 11202-1996** and the Cuban Standard **NC26:2007** – Noise in residential zones. Sanitary requirements.
- i) Protection against atmospheric electric lightning according to Report **TR-IEC 61400-24 (2002)**, Standard **UNE-EN 62305-2007** and the Cuban Standard **NC 96-02-09:1987**.

資料來源：Delgado González et al. (2003), Criteria applied for selecting the wind turbines for the 51 MW Wind Farm at Playa Herradura, Cuba, WWEC2013.

圖 5、古巴拉斯圖那省風場風力機標準需求

以古巴為中美洲地區優先開發風能之國家來看，其新建中之風場，風機標準採購大致上仍依循國際IEC或GL標準，在噪音和防雷擊檢驗上，古巴國家也有其標準規範Cuban Standard NC。古巴國家標檢局(National Bureau of Standards)負責國內度量衡的發展，並擔任代替中央監督國內度量衡標準統一與驗證的角色，積極參與國際組織標準化，並參與研究與發展，主要任務為：

- 國家度量衡政策制定與實施
- 起草相關度量衡之法律與法令
- 掌舵國內相關度量衡法律，並執掌監督相關機構與執行檢驗服務
- 導入和發展標準相關的活動
- 在國際度量衡協會(International metrological associations)代表古巴共和國

此外，The National Research Institute on Metrology國家度量研究所為古巴標檢局下的一個國家實驗室，負責標準與度量衡測量，主要進行度量衡領域的研究與技術發展、參與度量器具的檢定與校準、培訓相關專家等。古巴受限於經濟和科技發展水準，其新能源開發利用比較緩慢，目前已建置之風場也主要以實驗性質為主，尚未有國內產業，未來若要大規模開發風能，其相關標準與驗證將由古巴標檢局來執掌其任務。

(三)大陸鑒衡認證中心風能檢測驗證發展現況

北京鑒衡認證中心是大陸首家經國家認證認可監督管理委員會批准，由中國計量科學研究院組建，致力於再生能源產品認證、檢測等技術服務的專業機構，自2003年被國家認監委批准為中國大陸第一家從事風能、太陽能等可再生能源產品認證機構，一直將風電產品認證技術能力建設作為主要工作內容，在國家發改委、科技部、認監委等相關部門的支持下，進行一系列基礎研究，以拓展認證技術能力。在考量標準是發展認證的基礎下，為了能了解風電產品的相關標準以運用於風電產品認證，鑒衡中心透過蒐集大量國內外標準和規範，包括IEC 61400系列標準、GL Guideline for the Certification of Wind Turbine以及相關國家標準與企業標準，進行全面分析和比較，在以國際上已發展的標準為基礎，結合大陸國情進行修改，編制「風力發電機組設計評估指南」和「風力發電機組部件認證指南」，作為大陸風電產品認證的依據，並在「大型風電機組認正規範研究及機組認證」計畫中，研究制訂符合中國風能條件和環境特點的大功率風力發電機組認證技術規範，加強大型風電機組的認證技術能力。

在風電產品認證的範圍主要分為設計認證、型式認證和項目認證。在設計認證上，主要是對風力發電機組整機，透過設計評估、安全性和功能測試以及生產質量控制等評估項目，對風力發電機組進行評價；在型式認證上，主要目的是在確認風力發電機組是否按設計條件、指定的標準和其他技術要求進行設計、驗證和製造，以證明風力發電機組可按照設計文件的要求進行安裝和維護。有關型式認證的範疇和流程如圖 6所示。

至於項目認證則是評估已通過型式認證的風力發電機組和對映的塔架、基礎設計是否能相適應，以及滿足架設在指定場地有關之要求。有關項目認證評估範疇和流程如圖 7所示。

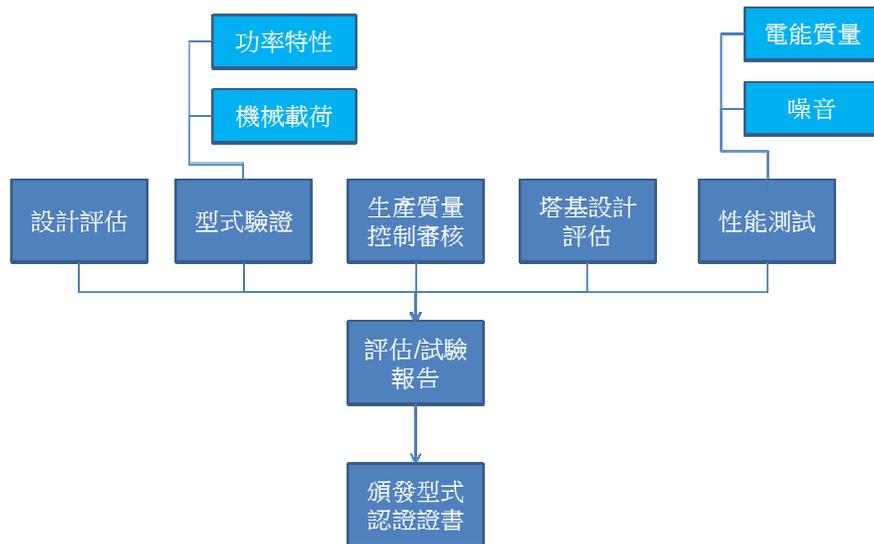


圖 6、型式認證範疇與流程

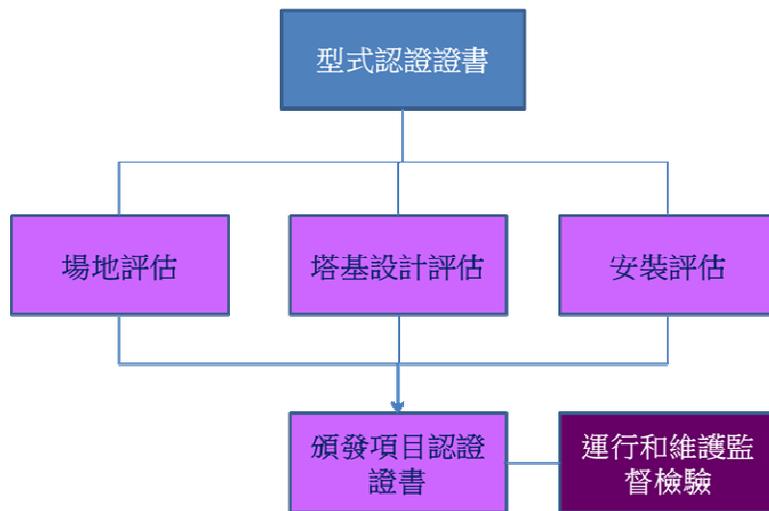


圖 7、項目認證評估範疇和流程

在國際合作上，鑒衡中心已與英國Garrad Hassan風機設計公司（GH）成為了建立合作關係，與美國國家可再生能源實驗室國家風能技術中心（NWTC）和丹麥RISOE國家實驗室、德國GL、德國風能研究所（DEWI）等也建立資訊交流機制，以了解國外最新發展趨勢。此外，於今年度4月份亦更與德國TUV進行洽談，德國TUV為國

際上知名的第三方檢驗、檢測和認證機構，在風電產品測試和認證領域有相當豐富的實績和完善的全球服務機構，在此次會議中，鑒衡認證中心與TUV對於在風能領域的檢測認證合作達成共識，朝「一次認證、兩張證書」的相互認證模式為合作方向。

四、結論與建議

- (一)2013年世界風能大會有許多國家參與及發表最新研究論文，其中在小型風力機分組論壇，各國對我國小型風力機之產業與技術表達高度興趣，建議中小型風力機發展協會之廠商可積極爭取參與國際性展覽與會議，推廣國內小風機產業。
- (二)國際上針對再生能源除了訂定發展目標，更朝向100%再生能源前景邁進，而風力發電是全球成長最快速的再生能源，積極透過補貼與相關輔助措施吸引業者投入，世界風能大會特別提出政府應協助業者建構長期投資環境。國內目前正積極發展離岸風電，開發離岸風場所需資金龐大且風險較陸域風電高，建議政府可協助建立融資體系，擔任融資信用擔保，以降低銀行參與離岸風場專案融資之門檻。
- (三)目前各國對於建立綠色能源皆積極投入，在小型風力發電產業，德國開發的Easywind風力機與以色列LiDAR、葉片、發電機、齒輪箱、監控系統等技術，可供國內參考。同時，以色列風能協會歡迎台灣相關單位可前往做進一步考察與交流。
- (四)台灣在風能領域上針對中小型風力機部分，已建置國內標準驗證技術能量及測試平台，協助七股標準風場與澎湖標準風場取得財團法人全國認證基金會(TAF)、TUV SUD與DNV等國際驗證單位認證。國內於2011年啟動「千架海陸風力機」計畫，將風能開發重心由陸域逐步推向海上，為配合政府綠色能源產業政策，健全我國離岸風力發電產業發展環境，協助廠商投入離岸風力發電業務，擬訂相關檢測與驗證技術之需求為未來發展之趨勢，建議在大型風機與離岸風力機之標準檢測驗證，應先進行相關標準與驗證技術先期研究分析，建立相關能量，以因應未來所需。