

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)

赴南非參訪風力機驗證機構及產業界

服務機關：經濟部標準檢驗局

姓名職稱：李技正其榮

出國地點：南非

出國期間：中華民國 102 年 3 月 1 日至 3 月 9 日

報告日期：中華民國 102 年 5 月 20 日

行政院研考會/省(市) 研考會編號欄

目 錄

圖目錄	2
表目錄	3
一、 摘要	4
參訪行程概述	4
二、 參訪內容	5
(一) 太陽金融財務有限公司(阿彌陀佛綠能開發公司).....	5
(二) 南非標準局(South Africa Bureau of Standards , SABS).....	8
(三) Kestrel Wind Turbines 公司	10
(四) Winglette Wind Machines 公司	12
(五) 南非風能協會(SAWEA).....	13
三、心得與建議	15
附件、「Cigu Small Wind Turbine Test Site, Taiwan Introduction」 及「Kestrel Renewable Energy」簡報資料	

圖目錄

圖 1 南非再生能源適合設置地理概況	7
圖 2 與會人員合影	7
圖 3 SABS 總部	9
圖 4 與會人員合影	9
圖 5 與會人員於 Kestrel Wind Turbines 風力機測試場合影	12
圖 6 Winglette Wind Machines 公司	13
圖 7 南非風能協會(SAWEA) 組織架構	13
圖 8 與會人員合影	14

表目錄

表 1 IPP 採購計劃採購之再生能源項目及相關內容.....	6
表 2 南非各階段 IPP 採購之再生能源項目及相關內容.....	6
表 3 Kestrel Wind Turbines 所生產風力機組	10

一、摘要

本次出訪行程係為執行 101 年行政院國家科學委員會補助「中小型風力機標準測試與驗證技術發展計畫(2/2)」，出訪時程為 102 年 3 月 1 日至 3 月 9 日共計 9 日，參訪團成員包括本局李技正其榮及財團法人金屬工業研究發展中心陳副組長鍾賢等 2 員。此次參訪活動主要針對南非風力機標準與驗證單位及產業界進行參訪活動，包括太陽金融財務有限公司(阿彌陀佛綠能開發公司)、南非標準局(SABS)、Kestrel Wind Turbines 公司、Winglette Wind Machines 公司及南非風能協會(SAWEA)。透過此次參訪活動進行中小型風力機檢測驗證技術合作交流，並蒐集中小型風力機產品驗證制度相關資訊。

參訪行程概述

日期	行程
3/4	拜會太陽金融財務有限公司(阿彌陀佛綠能開發公司)
3/5	拜會南非標準局(South Africa Bureau of Standards)
3/6	參訪 Kestrel Wind Turbines
3/7	參訪 Winglette Wind Machines
3/8	參訪南非風能協會(SAWEA)

二、 參訪內容

本局現正執行「中小型風力機標準測試與驗證技術發展計畫」，積極推動國內中小型風力機在標準測試場建置、測試驗證技術，及標準技術發展，藉由本次參訪南非風力機驗證機構及產業界，期能透過技術交流，更進一步對於國內外產業差異與驗證制度比較，作為規劃國內中小型風力機驗證制度規劃參考依據。有關本次參訪行程，係針對南非風力機標準與驗證單位及產業界包括太陽金融財務有限公司(阿彌陀佛綠能開發公司)、南非標準局(SABS)、Kestrel Wind Turbines公司、Winglette Wind Machines公司及南非風能協會(SAWEA)等單位進行參訪活動。

(一) 太陽金融財務有限公司(阿彌陀佛綠能開發公司)

太陽金融財務有限公司成立於1999年，迄今已逾13年，該公司主要從事金融放款業務為主，近年更積極參與政府再生能源獨立電廠(Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Programme)標案。本次參訪行程主要透過該公司說明參與該採購計畫過程，了解南非現行再生能源躉售電價標售制度。

我方拜訪人員於3月4日上午抵達太陽金融財務有限公司(阿彌陀佛綠能開發公司)後，與阿彌陀佛綠能開發公司董事長黃清南先生及該公司主管 David Huang 進行訪談會議，首先由我方介紹台灣中小型風力機測試實驗室概況及其檢測驗證能量，接著由該公司說明參與IPP採購計畫及其相關內容。目前南非再生能源躉售方式主要透過公開標售的方式進行，南非政府南非能源部與私人電廠簽約並計畫採購3,725MW的再生能源電力，其中3,725MW大致規劃為電業整體資源規劃(Integrated Resource Planning, IRP) 2010-2030年的可再生能源發電的能力。有關IPP採購計劃採購之再生能源項目及相關內容如表1所示。

表 1 IPP 採購計劃採購之再生能源項目及相關內容

Technology	MW
Onshore wind	1 850 MW
Concentrated solar thermal	200 MW
Solar photovoltaic	1 450 MW
Biomass	12,5 MW
Biogas	12,5 MW
Landfill Gas	25 MW
Small hydro	75 MW
Small Projects	100 MW

資料來源:南非能源部

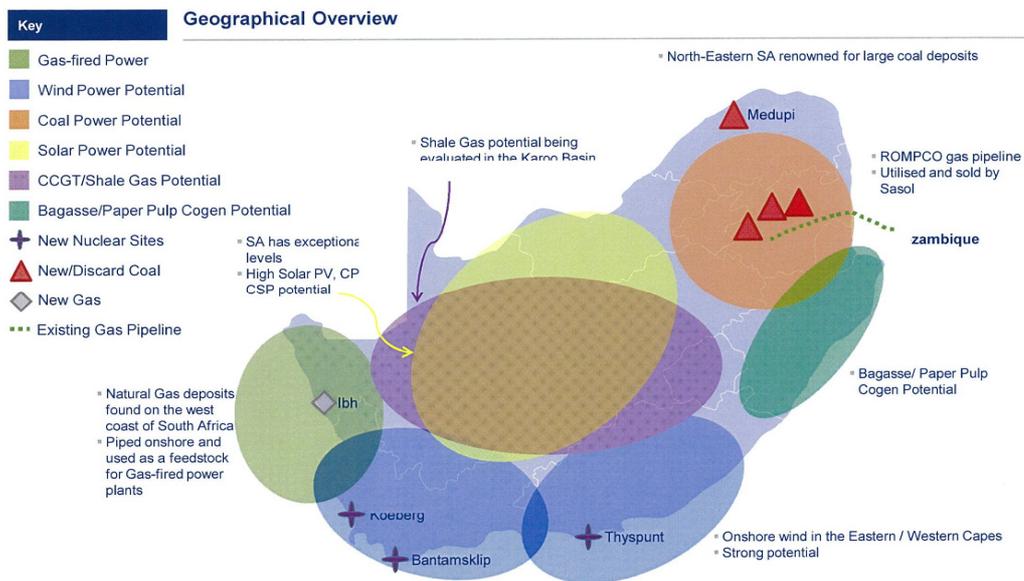
南非能源部第 1 期的再生能源電力採購計畫約為 1,415.52MW，其中太陽能 PV 發電 631.53MW、風力發電 633.99MW 及太陽能 CSP 發電 150MW。第 2 期約為 1,043.9MW，其中太陽能 PV 發電 417MW、風力發電 562MW、小型水力發電 14.3MW、濃縮太陽能發電 50MW。第 3 期採購招標案預計於 2013 年 8 月 19 號公告。該公司目前正積極爭取第 3 期的電力採購計畫。第 1 期至第 3 期再生能源每階段標案躉售容量如表 2 所示。

表 2 南非各階段 IPP 採購之再生能源項目及相關內容

Technology	RFP1 MW allocation	BD1 allocated	BD2 allocated	Max BD 3 allocation
Onshore Wind	1,850 MW	634 MW	563 MW	653 MW
Solar PV	1,450 MW	632 MW	417 MW	401 MW
CSP	200 MW	150 MW	50 MW	-
Biomass	12.5 MW	-	-	12.5 MW
Biogas	12.5 MW	-	-	12.5 MW
Landfill Gas	25 MW	-	-	25 MW
Small Hydro	75 MW	-	14 MW	61 MW
Total	3,625 MW	1,416 MW	1,044 MW	1,165 MW

資料來源:Standard Bank

南非再生能源適合設置地理概況如圖 1 所示



資料來源:Standard Bank

圖 1 南非再生能源適合設置地理概況

現階段南非政府僅針對太陽光電發電設備提供補助，尚無其他再生能源發電設備補助方案。參訪結束後黃董事長帶領我方人員參觀該公司，並表達希望台灣風力機製造商能至南非參與南非再生能源電力採購計畫之意願，會後雙方合影留念（圖 2）。

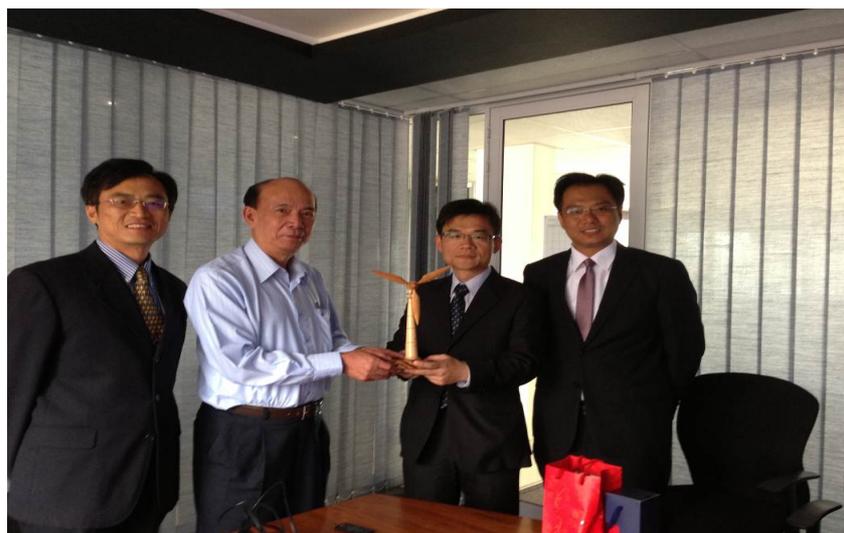


圖 2 與會人員合影

(二) 南非標準局(South Africa Bureau of Standards, SABS)

南非國家標準局 (South African Bureau of Standards, SABS) 設立於 1945 年，屬南非貿工部 (the Department of Trade and Industry, the dti) 下屬機構。

SABS 主要職責為制定國家標準，並提供管理系統及產品驗證服務，對符合規範的產品，授予 SABS 標誌使用權。此外，SABS 亦積極參與國際標準組織如：International Organization for Standardization (ISO) 及 International Electrotechnical Commission (IEC)。

SABS 主要對 7 個工業領域 (機械和材料、食品和健康、礦業、電氣技術、交通、化工及管理系統) 提供驗證服務，該服務主要以自願性為主；另有關強制性的產品檢測認證服務則於 2008 年交由國家強制規範管理委員會 (National Regulator for Compulsory Specifications, NRCS) 負責。

有關 SABS 驗證流程如下：

- 1、產品必須符合 SABS 標準規範要求。
- 2、產品需經過該標準完整測試合格。
- 3、品質系統須符合相關規範要求。
- 4、一年至少 2 次品質系統評鑑。

我方拜訪人員於 03 月 05 日中午抵達南非標準局 (South African Bureau of Standards, SABS) 如圖 3，並與該局標準部門執行長 Dr. Sadvir Bissoon 之辦公室進行會議，首先由我方介紹台灣中小型風力機測試實驗室概況及其檢測驗證能量。接著由 Dr. Sadvir Bissoon 介紹 SABS 組織架構，Dr. Sadvir Bissoon 表示該局雖為 IEC 會員，但尚未具備中小型風力機檢測及驗證能量，因此該國並未針對中小型風力機規劃檢測及驗證制度，惟現階段該國與其鄰國訂有雙邊標準互認協議，此一作法可作為未來雙方後續合作參考。對於我

國獲國際驗證單位認證之中小型風力機標準風場表達高度興趣，未來該局若有相關需求亦希望能與我國就中小型風力機檢測及驗證技術交流密切聯繫，會後雙方合影留念（如圖 4）。



資料來源:SABS

圖 3 SABS 總部



圖 4 與會人員合影

(三) Kestrel Wind Turbines 公司

Kestrel Wind Turbines 公司一直以來致力於替代能源於微型空間 (the space of micro sites) 的發展，目前已經衍生許多其他能源產品(風力機、太陽能…等再生能源產品)，該公司設立於伊莉莎白港 (Port Elizabeth)。現為南非 Eveready 公司旗下關係企業，其產品 (e400nb 3.5kW 250V) 已完成英國微型發電產品 (Microgeneration Certification Scheme, MCS) 及北美小型風力機協會 (North American Small Wind Certification Council, SWCC) 認證。該公司並提供超過 1000 個再生能源安裝解決方案且遍及全球，其小型風力機產品裝置容量從 600W 至 3kW 不等。

目前該公司提供再生能源解決方案涵蓋以下範圍：

1. 併網型產品 (與市電併聯，目前有風力機，太陽能及風光互補產品)。
2. 離網型產品 (不與市電併聯，目前有風力機，太陽能及風光互補產品)。
3. 電信控制產品 (目前有風力機，太陽能及風光互補產品)。
4. 水泵浦解決方案 (目前有風力機，太陽能及風光互補產品)。

我方人員於03月06日中午抵達Kestrel Wind Turbines公司後，由我方首先介紹台灣中小型風力機測試實驗室概況及其檢測驗證能量，接著由該公司業務經理Mr. Leon Gouws介紹公司組織及其生產之風力機相關產品 (如表3)。

表 3 Kestrel Wind Turbines 所生產風力機組

項次	型號	規格
1	e160i 600W	五片扇葉(材質:玻璃纖維) 發電機型式：永磁式發電機 功率:700W

		風力機等級:II 輸出電壓:12、24、36、48、110、200VDC
2	e230i 800W	三片扇葉(材質:玻璃纖維) 發電機型式:永磁式發電機 功率:850W 風力機等級:II 輸出電壓:12、24、36、48、110、200VDC
3	e300i 1KW	三片扇葉(材質:玻璃纖維) 發電機型式:永磁式發電機 功率:1000W 風力機等級:II 輸出電壓:12、24、36、48、110、200VDC
4	e400n 3.5KW	三片扇葉(材質:玻璃纖維) 發電機型式:永磁式發電機 功率:3500W 風力機等級:I 輸出電壓:48、110、250VDC
5	e400nb 3.5KW 帶煞車	三片扇葉(材質:玻璃纖維) 發電機型式:永磁式發電機 功率:3500W 風力機等級:I 輸出電壓:48、110、250VDC

資料來源: Kestrel Wind Turbines

該公司生產部經理 Mr. Johan S Ferreira 表示該公司部分小型風力機產品已送至國外測試，並取得小型風力機驗證證書。Mr. Johan S Ferreira 對於台灣中小型風力機測試實驗室認證資格、檢測費用、檢測所需時間及所服務過廠商通表達高度興趣，同時亦詢問有關噪音測試細節；另 Mr. Johan S Ferreira 亦說明了目前南非小型風力機產業發展概況，由於南非政府現階段對於小型風力機並未提供購買補助，以致於民眾購買意願低落。因此，南非現有小型風力機廠商十分有限，惟考量南非對於再生能源電力需求日益殷切，未來小型風力機產業發展仍有相當大的潛力。會後 Mr. Johan S Ferreira 帶領我方人

員參觀工廠及該公司風力機測試場，並合影留念（如圖 9）。



資料來源: Kestrel Wind Turbines

圖 5 與會人員於 Kestrel Wind Turbines 風力機測試場合影

(四) Winglette Wind Machines 公司

Winglette Wind Machines 公司從事小型風力機設計與製造近 25 年時間。Winglette 的風力機團隊是在非洲大陸尚極少數，已成功開發製造風力機組。該公司產品為風車取設備進而轉換為風力發電機。

我方拜訪人員於 03 月 07 日中午抵達 Winglette Wind Machines（如圖 10）後，首先由我方首先介紹台灣中小型風力機測試實驗室概況及其檢測驗證能量。接著由該公司主管 Mr.Hans van Eeden 介紹該公司組織架構，及其生產之風力機相關產品。

Winglette Wind Machines 的產品主要為型號 W03 的 3 葉片水平軸風力發電機，其額定功率在風速 11.7 m/s 下為 3kW。

Winglette Wind Machines 為一間生產小型風力機之工廠，該公司產品尚未通過任何國際驗證單位驗證，經我方與 Mr.Hans van Eeden 簡報後，對於風力機驗證有初步之概念，Mr.Hans van Eeden 表示對於我方具有符合國際標準之測試場地表達高度興趣，也表達了未來在

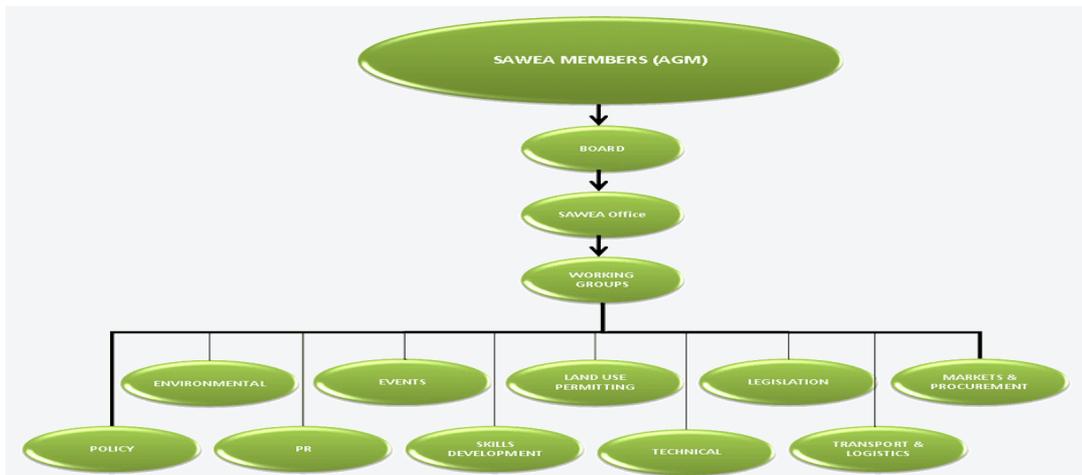
風力機產品測試合作的高度意願。



圖 6 Winglette Wind Machines 公司

(五) 南非風能協會(SAWEA)

南非風能協會(SAWEA)成立於 1998 年，其為非營利性組織，辦公室設立於約翰尼斯堡，其成員包含國內及國外風能產業鏈的成員。該協會成立宗旨主要為推廣南非商業風能之永續發展。組織架構如圖 7:



資料來源：南非風能協會(SAWEA)

圖 7 南非風能協會(SAWEA) 組織架構

目前該協會註冊會員，主要以國際大型風力機廠商及再生能源開發商為主。

我方人員於 03 月 08 日上午拜會南非風能協會(SAWEA)，首先由我方介紹台灣中小型風力機測試實驗室概況及其檢測驗證能量及台灣風力發電產業協會組織概況。接著由該協會技術總監 Mr. Werner Engelbrecht 介紹南非風能協會(SAWEA)組織架構，及風力機產業發展現況。南非現行風力機產業仍以進口大型風力機為主，並配合該國再生能源電力躉售標案，以進口方式取得，該大型風力機亦需符合相關國際標準驗證要求，以取得銀行團融資。現階段該國小型風力機產業尚處於發展階段，國內消費者購置小型風力機主要以離網型為主，並應用於國內偏遠地區，或是農業用地小規模發電。該協會樂觀表示考量未來該國再生能源電力需求仍會持續成長，該國小型風力機產業於未來發展，仍有長足進步空間。近年來，該國電力公司 (EsKom) 為因應國際燃料價格調整，大幅調漲電價，促使該國政府大力發展再生能源電力，並透過公開招標方式躉售再生能源電力，以期提供較廉價電力；同時亦鼓勵民眾裝設再生能源發電設備，以減輕該國對於傳統能源電力的依賴。因此，該國政府現階段針對當地民眾購置太陽光電發電設備提供補助，另有關小型風力機購置補助部分，則無相關補助措施。在該國，任何再生能源電力併網皆須取得南非電力公司同意，考量大型風力機發電效益，現階段南非風力發電現況仍以大型風力機併網為主，該風力機亦需通過相關標準檢測驗證，惟針對進口及國內所生產小型風力機亦無制定相關檢測驗證機制。最後，該協會表達希望我方能提供台灣風力機產業資訊，以提供該協會參考，會後雙方合影留念(如圖 8)。

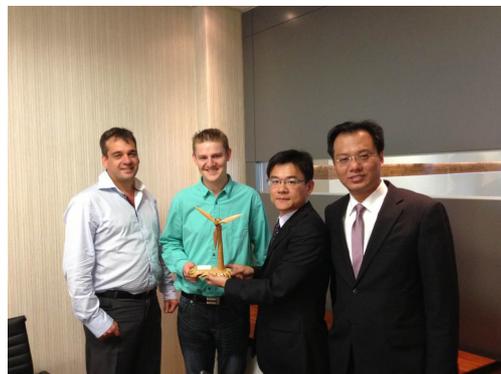


圖 8 與會人員合影

三、心得與建議

- (一) 南非現為國際標準組織（IEC）會員，且已針對小型風力機制定了相關國家標準，惟該國尚無風力機測試場及建立風力機檢測驗證制度。相較之下，本局已公告小型風力機標準 CNS15176-2，並於台南七股與澎湖建置獲國際驗證單位認證中小型風力機標準測試風場，及建立中小型風力機設計評估驗證能力，已完整建構中小型風力機驗證評估機制，未來可與該國增加檢測技術與驗證制度規劃交流機會，並可透過該國協助我國推動相關小型風力機國際標準。此外，在本此參訪行程中，該國小型風力機廠商對於我國中小型風力機標準測試風場測試環境及相關條件，表達了濃厚興趣，可爭取該國中小型風力機產品來台測試的機會，藉以提升我國中小型風力機標準測試風場的使用率及國際能見度。
- (二) 此次參訪行程初步了解南非再生能源電力躉售制度及相關補助措施，透過該制度實施亦吸引國際風力機廠商引進相關製造技術至該國，對該國未來發展風力機產業將有相當大的助益；同時該措施亦可加速再生能源發電設備產業蓬勃發展，相當值得我方借鏡。
- (三) 南非現階段所計畫設置風力機均屬於大型風力機且多為進口，考量我國目前正積極整合上中下游產業發展大型風力機產業及相關標準檢測驗證制度。未來，我國大型風力機產業若漸趨成熟，此一商機亦不失為另一拓展海外市場的機會。
- (四) 南非現與其鄰國訂有雙邊標準互認協議，未來我國可循此模式與該國建立初步合作關係，為未來雙方中小型風力機產品檢測驗證互認奠定基礎。