綠能

離岸風力與太陽能

CONTENTS

中華技術103

目錄

專輯前言

1 | 人物專訪

6. 訪經濟部能源局局長王運銘，談「國家能源政策面」.....整理：李磑柏・攝影：溫河舜

16. 訪台灣風力發電產業協會理事長許文都，談「未來台灣風力發電產業之發展方向及前景」.....整理：黃振愷・攝影：詹朝陽

2 | 工程論著

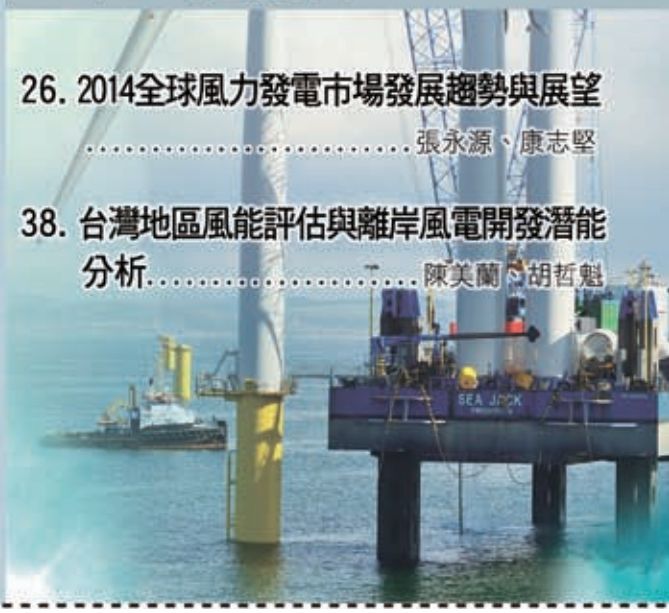
26. 2014全球風力發電市場發展趨勢與展望.....張永源、康志堅

38. 台灣地區風能評估與離岸風電開發潛能分析.....陳美蘭、胡哲魁

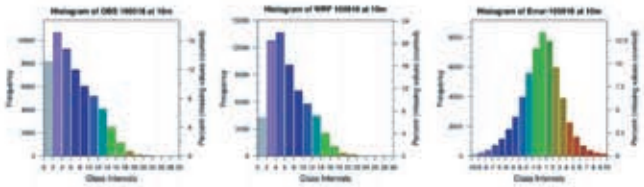
發 行 人　郭蔡文
主任委員　朱　旭
發 行 所　財團法人中華顧問工程司
地　　址　台北市辛亥路二段185號28樓
電　　話　(02)8732-5567
網　　址　http://www.ceci.org.tw
本期定價新台幣480元，全年四期新台幣1,600元

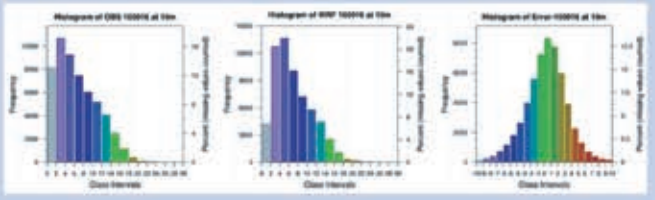
編審工作小組
總召集人　李建中
副總召集人　張荻薇、黃洪才
103期召集人　王炤烈
103期審查委員　廖學瑞
總 編 輯　劉沈榮
副總編輯　李志宏
執行編輯　袁雅玲
編　　輯　吳小苓、劉彥男、詹朝陽
設　　計　台灣世曦工程顧問股份有限公司
地　　址　台北市內湖區陽光街323號
電　　話　(02)8797-3567
網　　址　http://www.ceci.com.tw

◎ 經刊登之文章，文責由作者自負 ◎



中華技術 No. 103 / July 2014
中華民國78年1月25日 創刊
中華民國103年7月31日 出刊





3 專題報導

50. 離岸風力電場設計技術準則初擬與引用.....張欽森、林俶寬、張景程

62. 台灣地區離岸風場選址技術之探討.....林俶寬、張上君、黃振愷、劉晉堯

72. 離岸風場海氣象觀測塔之規劃與設計技術.....張上君、劉育明、李磁柏、林俊達、林俶寬

86. 離岸風機基礎設計技術初探.....廖學瑞、丁金彪、林俶寬、劉育明

96. 離岸風力電場開發之海事工程施工船機與安裝技術初探.....廖學瑞、丁金彪、林俶寬

110. 離岸風力發電系統建置及併網系統衝擊分析研討.....黃郁文、黃渡根、陳彥均、林俊傑、丁肇勤

124. 國內外再生能源發電系統併網規範研討.....黃郁文、黃渡根、陳彥均、彭兆川、楊凱平

134. 鋼軌輪廓方程式.....錢明鴻、吳翼貽、廖崑亮、成維華

4 參訪報告

146. 國外離岸風力電場開發之技術發展趨勢.....丁金彪、李磁柏

編後語

專輯前言

臺灣地區98%以上之能源皆自國外進口，這些進口的能源主要是傳統的化石燃料及核能，如煤、石油、天然氣及鈾，但化石燃料開採有其年限，非永續性能源，在其耗盡之前必須尋求解決方案。另外，近百年來燃燒化石燃料所產生的二氧化碳，已造成全球暖化的溫室效應，而我國溫室氣體二氧化碳之排放量，在國際統計上亦名列前茅。因此，為因應氣候變遷，政府決定調整我國能源結構，將加速國內綠能產業發展，與積極開發自主化之能源產業，減少對進口能源之需求，行政院並於民國98年4月核定「綠色能源產業旭升方案」，推動已有良好基礎之太陽光電與LED照明產業，以及具發展條件之風力發電、生質燃料、氫能與燃料電池、能源資通訊與電動車輛等產業，使能達到節能減碳及提升產業競爭力。

其後於2011年3月11日日本本州東北部仙台外海發生芮氏規模9.0級強烈地震，引發十公尺高大海嘯襲捲宮城、福島等臨海鄉鎮，造成東京電力福島核能發電廠反應爐冷卻失控，輻射外洩，引起全球恐慌；我國亦重新檢討核能政策與既有核能電廠安全，並於當年11月公布「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」之能源發展願景，全力推廣各類再生能源。而經濟部能源局也成立「千架海陸風力機」與「陽光屋頂百萬座」計畫，期能在2030年時我國再生能源總裝置容量可達12,502MW、發電量約356億度，占發電總裝置容量16.1%，以減少對進口能源之需求，逐步建立國內綠能使用環境。

由於陸域優質風場開發已逐漸飽和，而台灣海峽西北部海域經評估為風能相當良好之離岸風場之一，值得開發。能源局遂於民國102年7月公告「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」，並遴

選出一家國營事業及二家民間業者參與開發。然離岸風力發電為近二十年來由歐洲發展出來之新興產業，許多相關技術雖已廣泛應用，但仍有部分地域性參數需要進一步釐清與研究，此對於剛起步之國內離岸風電自是一大挑戰。有鑑於此，本期主題乃特別邀請經濟部能源局王運銘局長及台灣風力發電產業協會許文都理事長接受專訪，就我國能源特性、面臨的挑戰，及國內能源需求供給等重要關鍵層面，分享相關經驗與看法給工程界。

台灣世曦工程顧問股份有限公司

副總經理

此外，考量綠能產業在國內多屬新興產業，不論任何業者在配合政府推動開發計畫時難免需要引用一些新的技術。基此，本期專題中，是以本公司多年來在海域離岸工程所累積之經驗為基礎，並將近期參與國內外各項教育訓練所引進之技術作進一步彙整與分析，從離岸風場開發之設計技術規範，到實質規劃、設計與建造、施工作一系列介紹與說明，期能拋磚引玉吸引更多有興趣者參與討論與交流，以利未來離岸風電產業能在國內落實生根與發展。

其次，雖然我國太陽光電上中下游產業鏈結構完整，但因我國太陽能電場亦在初步發展階段，所以廠商生產產品大部分外銷國外，較少完整的應用於國內太陽能電場。因此，本期之另一重點乃將太陽能電場開發所需引用之工程技術作一初步探討，並與離岸風電技術相互呼應，俾利陽光普照的台灣西南部區域在執行太陽能開發時之參考。