

台電工程月刊 822 期 (2 月號) 目錄

再生能源：

- 應用於微電網併網及孤島運轉之平穩切換技術..... 李奕德 等..... (1)
- 全球再生能源轉型與投資對臺灣永續能源的意涵..... 周桂蘭..... (15)

核能發電：

- 核能電廠緊急事故演習評核支援研究..... 葉宗洸 等..... (29)

配 電：

- 需量反應措施統計系統建置研究..... 楊新全 等..... (41)

電力系統：

- 同步併聯盤(同步儀)檢測與應用實務..... 蕭純育..... (55)

資訊與電腦：

- 興達發電廠離岸卸煤作業安全資訊決策系統建置可行性評估..... 林演斌 等..... (81)
- 智慧電網之高壓馬達狀態監測與診斷系統開發應用..... 張宏展 等..... (94)
-
-

應用於微電網併網及孤島運轉之平穩切換技術

Smooth Switching Technique for Microgrid Application between Grid-connected and Island
Mode Operation

李奕德*
Lee, Yih-Der

劉力源*
Liu, Li- Yuan

羅國原*
Lo, Kuo-Yuan

張永瑞*
Chang, Yung-Ruei

摘 要

微電網整合了分散式電源、負載及儲能系統而形成小型可控制電力系統，除可於市電併聯時進行電力潮流調節，亦可於市電異常時進入孤島運轉自給自足。本文提出微電網併網及孤島運轉模式間之平穩切換技術，應用於儲能系統電力轉換器之快速孤島偵測法，透過弦波比較法來偵測市電異常，同時改變電力轉換器為電壓源控制模式，縮短微電網模式切換速度，並維持微電網電壓穩定。本技術以硬體實作測試，驗證此平穩切換技術之設計，且於微電網進行市電併聯與孤島運轉切換，該儲能系統可控制微電網電壓上升或下降幅度皆在 5% 內，且小於 2 週波內完成平穩切換，可避免微電網內電壓敏感性之太陽能電力轉換器跳脫。

關鍵詞(Key Words): 微電網(Microgrid)、分散式電源(Distributed Power Generator)、儲能系統(Energy Storage System)。

*行政院原子能委員會核能研究所

全球再生能源轉型與投資對臺灣永續能源的意涵

The Implications of Global Renewable Energy Transition and Investment in Sustainable Energy
in Taiwan

周桂蘭*
Chou, Kuei-Lan

摘要

從全球再生能源轉型與投資的現況與展望中，發現再生能源佈局對國家經濟發展及產業結構轉型具有顯著效益，但是需要有更創新的投資環境與政策推動。為了讓能源系統順利轉型，本研究從市場面、政策管理面及制度面，提出我國再生能源政策需要強化及改善的建議：(1)建立反應外部成本的低碳市場機制，並進行化石能源補貼的改革，才能創造有利的再生能源發展空間與競爭力，吸引更多的創新科技投入。(2)目前臺灣金融體系缺乏支援大型再生能源系統開發，未來政策需要鼓勵私人資金參與投資，才能創造有競爭力的綠能產業供應鏈。另外，積極引進國際環境融資規範－赤道原則，制定符合環境及社會風險評估的“綠色信貸”支援體系。(3)可變動再生能源併網穩定供應的決策目標應該綜合考量併網相關配套措施及評估相關併網成本，避免造成納稅人的賦稅負擔。(4)建立長期更積極併網策略，包括智慧電網、需量反應管理及電池儲能技術，並持續關注再生能源區域熱電及運輸整合應用技術發展。

關鍵詞(Key Words)：再生能源轉型(Renewable Energy Transition)、低碳市場(Low-carbon Market)、綠色信貸(Green-credit)。

*工業技術研究院綠能與環境研究所

核能電廠緊急事故演習評核支援研究

Supporting Study on the Drills for a Nuclear Power Plant Emergency Accident

葉宗洸*
Yeh, Tsung-Kuang

施純寬*
Shih, Chun-Kuan

游子堯**
You, Tzu-Yao

康哲誠**
Kang, Jhe-Cheng

摘要

為了保障核能發電的安全性以及緊急應變計畫的可實施性，台電各運轉中核能電廠都對相關運轉人員及緊急計畫執行人員進行有規劃的訓練以及演習。依規定每廠每年都必須辦理一次演習，用以驗收核能電廠之年度緊急應變計畫是否合乎核能安全要求。

由於事關核能電廠安全防護及保障民眾安全與健康，極受各界重視，管制單位也會提出年度重點演習項目之要求。演習過程則請學者專家參與評核，提出建言；此一作業已實施多年，有關演習方案之真實性、合理性、重點目標，以及演習過程之評核標準與結論，有必要時會進行檢討與資料的更新及回饋應用。

因此本計畫的目標是在計畫執行的三年兩個月中，由計畫執行單位組成相關學者專家的評核團隊，針對核電廠緊急計畫演習方案、演習評核作業資料，在演習前後參與討論，提出改善演習方案與評核作業之建議。演習期間亦同時邀請在校研究生進行演習觀摩，落實理論與實踐結合之教育訓練目標，提升學生對核能安全之認知。本團隊成員在過去三年多(102~104)參與評核之台電公司舉辦之核電廠緊急計畫演習包括：

102年7月23日之核二廠廠內演習(演習前討論會日期為6月28日)、102年9月10日之核三廠與緊執會聯合演習(演習前討論會日期為8月14日)及102年11月1日核一廠無預警廠內演習的行前討論會(因無預警特性，故公司外評核人員並未實際參與當日演習)。

103年7月22日核二廠與緊執會聯合演習(演習前討論會日期為6月17日)、103年8月14日核三廠與緊執會聯合演習(演習前討論會日期為7月24日)及103年10月24日核一廠與緊執會聯合演習(演習前討論會日期為9月25日)。

104年7月10日核三廠緊急計畫演習(演習前討論會日期為6月2日)、104年9月21~23日核一廠與緊執會聯合演習(演習前討論會日期為8月26日)及104年10月23日核二廠緊急計畫演習(演習前討論會日期為10月1日)。

關鍵詞(Key Words)：緊急應變計畫(Emergency Response Plan)、台電(Taipower)、核能電廠(Nuclear Power Plant)、安全防護(Nuclear and Radiation Safety)、演習(Plant Exercises)。

*國立清華大學工程與系統科學系

**台灣電力公司核能發電事業部核能安全處

需量反應措施統計系統建置研究

The Research of Statistical System Implementation for Demand Response Programs

楊新全*
Yang, Shin-Chuan

鄭乃誠**
Jheng, Nai-Cheng

賈方霈*
Jia, Fang-Pei

陳詩雅***
Chen, Shih-Ya

戴台平***
Day, Tai-Pyng

謝志祥***
Hsieh, Chin-Hsiang

摘要

台電公司於 104 年 6 月前提供各區處使用之減少用電措施系統係以現行公司所推出之減少用電措施方案開發而成，然系統有以下幾項主要缺點：

(1) 未與新電費核算開票系統(NBS)資料介接，致用戶基本資料未能及時更新；
(2) 未與 AMI 資料庫連結，致各項統計資料之匯入需經由人工操作耗時費力，且亦無法統計新措施績效所採用之基準線(Baseline)計算資料；

(3) 未有圖形化介面功能；
(4) 未具總體成效評估功能；

因此需藉由開發新系統來改變績效統計方式、減少人工作業、加強圖形化功能及進行績效評估。

隨著 ICT 技術進步及國際需量反應措施之進展，台電公司需量反應措施將進行大幅修訂，為配合未來新方案之修正及加強資料蒐集分析與成效評估功能，故開發「需量反應措施統計系統」。

關鍵詞(Key Words)：自動讀表基礎設施(Advanced Meter Infrastructure, AMI)、需量反應(Demand Response)、需求端管理(Demand-side Management)、需量競價(Demand Bidding)、商業智慧(Business Intelligence)。

*國立臺灣大學大氣科學系

**國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心

***台灣電力公司綜合研究所

同步併聯盤(同步儀)檢測與應用實務

Testing and Application of Synchroscope in a Power System

蕭純育*
Hsiao, Tsun-Yu

摘要

當電力系統發生分裂或全停電，將面臨兩系統差頻(異頻)同步合聯之挑戰，此項任務將由中央調度中心(CDCC)調度員全盤掌控，並依現場(通常於變電所)回報同步儀之狀態，指令發電廠機組出力調節兩系統之電壓及頻率，最後指揮現場合聯操作員，於適當時點投入斷路器(通常為線路)完成系統合聯。在兩系統合聯的操作上，斷路器投入的時機是否完美，包括同步儀指針旋轉之方向及快慢，將關係到合聯的成敗及對系統之衝擊影響。本文以墾丁地區相關廠所同步併聯盤(同步儀)實際檢測結果，衍生相關議題之探討，包括同步併聯盤設置規劃原則、檢測方法及應用實務，並提出相關結論與建議。

關鍵詞(Key Words)：全停電(Blackout)、系統分裂(System Separation)、同步儀(Synchroscope)、同步檢定電驛(Synchronism Check Relay)、同步檢定開關(Synchronism Switch)、電力潮流(Power Flow)、中央調度中心(CDCC)。

*台灣電力公司電力調度處

興達發電廠離岸卸煤作業安全資訊決策系統建置 可行性評估

Feasibility Assessment on the Development of Decision-making System of Offshore Coal
Unloading Operation at Hsinta Power Plant

林演斌*
Lin, Yen-Pin

范揚洺*
Fan, Yang-Ming

陳家銘*
Chen, Jia-Ming

李亦堅**
Lee, I-Chien

摘 要

本研究目的為評估興達發電廠離岸卸煤作業安全資訊決策系統之建置可行性與方法，及可達到之預測準確度，研究成果將做為未來建置興達發電廠離岸卸煤作業安全資訊決策系統重要參考依據。安全資訊決策系統包括系集波浪預測系統與觀測儀器系統，本研究成果包括建立湧浪與風浪分析技術、建立系集波浪預測系統且每日自動執行 4 次預測湧浪與風浪、未來 6 小時內與未來 72 小時內的預測準確率分別達到 80% 以上與 70% 以上及建置波浪觀測儀器系統且每 15 分鐘即時觀測波浪資料。

關鍵詞(Key Words)：風湧浪分離 (Identification of Wind-seas and Swells)、波浪預測 (Wave Forecasting)、系集方法(Ensemble Approach)、雷達波波浪觀測 (Wave Radars)、安全資訊決策系統 (Decision-making System for Offshore Coal Unloading Operation)。

*國立成功大學近海水文中心

**台灣電力公司綜合研究所

智慧電網之高壓馬達狀態監測與診斷系統開發應用

Smart Grid Development of On-line Monitoring and Diagnosis Methods for High Voltage Motor

張宏展*
Chang, Hong-Chan

鄭強**
Cheng, Chiang

林彥廷***
Lin, Yen-Ting

陳建富****
Chen, Jiann-Fuh

郭政謙*
Kuo, Cheng-Chien

陳鴻誠*****
Chen, Hung-Cheng

林育勳*****
Lin, Yu-Hsan

鄭育明*
Jheng, Yu-Ming

林上智*
Lin, Shang-Chih

謝政甫*
Hsieh, Cheng-Fu

林俊諭*
Lin, Chun-Yu

摘要

台灣地區的大型水力、火力及核能電廠，大多已將電力監控應用於主輔機系統中，藉由運轉資訊之蒐集、演算及邏輯控制等處理程序，作為自動化營運及管理作業之基礎。唯現行之監控系統尚無法提供偵測設備異常運轉及故障診斷等功能。而伴隨智慧電網之發展，逐步強化既有電力系統的監控功能，並輔以現代化的人工智慧電控裝置，可將監測與診斷層面，擴展至用戶端或負載端設備上。因此，本計畫擬針對火力電廠輔機系統之高壓馬達設備，建置一套基於智慧電網下之高壓馬達系統狀態監測與診斷系統，內容將涵蓋振動，電量及局部放電之檢測與分析技術。計畫首先將建立高壓馬達之維護點檢要點與相關技術，其次提出高壓馬達線上智慧監視與預警診斷系統之資料庫與規格，最後建立高壓馬達運轉電量特徵值分析及線上即時監測與異常診斷技術。相信藉由本計畫之執行，不僅可提升輔機系統運轉的可靠度及效率，更可以大大降低機組運轉時發生突發性故障的機率，增加發電系統的安全並提高供電之可靠度。

關鍵詞(Key Words)：高壓馬達(High Voltage Motor)、狀態監測(Condition Monitoring)、診斷系統(Diagnostic System)。

*國立台灣科技大學電機工程學系

**台灣電力公司水火力發電事業部高屏發電廠

***台灣電力公司綜合研究所

****國立成功大學電機工程系

*****國立勤益科技大學電機工程系

*****國立澎湖科技大學電機工程系