

# 台電工程月刊 804 期 (8 月號) 目錄

---

---

## 再生能源：

高占比再生能源的系統衝擊以及相關的技術研究 ..... 吳元康 等 .....(1)

## 火力發電：

複循環發電機組之沿革及其發展 ..... 楊文宙 ..... (16)

## 配 電：

無線射頻識別技術應用於配電中心物料管理之研究 ..... 蔡森洲 等 ..... (23)

## 電力系統：

電廠併網作業程序檢討 ..... 張忠良 等 .....(46)

69kV 靜態電容器組減容量運轉分析 ..... 謝璟和 等 .....(52)

## 能源與環境：

因應不確定性因素情境下電力負載預測之研究 ..... 洪育民 等 .....(72)

澳洲廢除碳稅的原因及影響分析 ..... 梁 弘 .....(92)

## 化學與材料：

長期輻射對 304L 不銹鋼爐心組件材料性質的影響-IASCC 效應- ..... 胥耀華 等 ..... (99)

---

---

# 高占比再生能源的系統衝擊以及相關的技術研究

## System Impact Analyses and Related Technical Researches on High Penetration of Renewable Energy

吳元康\*  
Wu, Yuan-Kang

李東璟\*\*  
Lee, Tung-Ching

謝廷彥\*\*  
Hsieh, Ting-Yen

林偉民\*\*  
Lin, Wei-Min

### 摘要

全球許多地區已經訂定了再生能源發展的目標。例如很多地區在 2020 年以前達到再生能源占比為 20% 的目標已經非常普遍。當再生能源發電占比增加，將帶來許多電力系統的衝擊。本研究調查高占比風力系統下可能的挑戰與技術需求，主要探討的議題涵蓋備轉容量的決定、風力預測、機組排程、發電機組的組合、風力機與儲能系統技術的發展、需量反應管理、電力市場設計、以及頻率穩定度。此外，本研究亦調查美國德州、愛爾蘭、以及夏威夷 Oahu 島電力系統的操作經驗。相較於其他地區，這些地區擁有較高的再生能源占比。經由這些有價值的操作經驗，本論文提出一些未來台灣高占比再生能源系統的因應方法與建議。

**關鍵詞(Key Words)：**再生能源(Renewable Energy)、高占比(High Penetration)、備轉容量(Reserve)、風力預測(Wind Power Forecasting)、機組排程(Unit Commitment)、頻率穩定度(Frequency Stability)。

---

\*國立中正大學電機工程學系

\*\*工業技術研究院綠能與環境研究所

# 複循環發電機組之沿革及其發展

The Development of Combined Cycle Power Units

楊文宙\*  
Yang, Wein-Joe

## 摘要

複循環機組以天然氣為燃料，由於燃料潔淨且處理單純，對於環境之衝擊遠較燃煤機組為低。目前國內現有之複循環機組之年度發電量已占 30.5%。考量天然氣之進口成本，此一占比亦突顯該類型機組效率之重要性，複循環機組之效率及功率密度亦漸成為機組設置之最重要參數。本文將針對氣渦輪機及其複循環機組之出力與熱耗率之發展沿革，及國內對該類機組之應用及發展里程予與探討，展望未來之電力開發計畫，可將此一趨勢及特性納入開發規劃考量。

**關鍵詞(Key Words)**：氣渦輪機(Gas Turbine)、複循環機組(Combined Cycle Unit)、複循環電廠(CCPP)、熱耗率(Heat Rate)、再生能源(Renewable Energy)、電力需求(Power Demand)、電力調度(Power Dispatch)。

---

\*吉興工程顧問股份有限公司

# 無線射頻識別技術應用於配電中心物料管理之研究

The Study on Radio Frequency Identification Technology Applied in Materials Management at  
Taipower Distribution Centers

蔡森洲\*  
Tsai, Sen-Chou

陳志成\*\*  
Chen, Chih-Cheng

張文奇\*  
Jhang, Wun-Ci

(103 年度研究計畫論文)

## 摘要

無線射頻識別技術(Radio Frequency Identification, RFID)由於其具有可讀寫、資料量大、不需對準標的物、可同時讀取多個標籤且不易仿製等優點。近年來，在醫療、交通運輸、防盜監控、自動化生產、聯合票證及物料管理等方面有蓬勃的發展，且更多之創新應用研究正方興未艾，已被列為本世紀十大重要技術項目之一。

本計畫以 RFID 技術開發適合台電公司使用之配電變壓器/開關之銘牌，其中考量配電變壓器/開關的放置位置、儲存和運送，規劃一套可靠度分析方法，進而進行壽命預估。本文配電變壓器/開關銘牌分為電子式晶片(甲類)與表面聲波(乙類)兩種。另為驗證製作出之銘牌能夠實際應用於物料管理，亦規畫一配電變壓器/開關進出物料管理流程參考程式。

**關鍵詞(Key Words)：**無線射頻識別技術(RFID)、有限元素法(Finite Element Method)、物料管理系統(Logistics Management System)、可靠性測試(Reliability Test)、表面聲波(Surface Acoustic Wave (SAW))。

---

\*台灣電力公司綜合研究所

\*\*力鯨科技股份有限公司

# 電廠併網作業程序檢討

Review of the Grid Interconnection Procedure of Power Plants

張忠良\*  
Cheng, Chung-Liang

陳俊明\*\*  
Chen, Chun-Ming

## 摘要

本文說明現行電廠併網作業程序分為 5 個階段進行，並介紹每個階段之功能與任務。經由檢討現行作業，說明台電公司傳統型機組在申請併網作業上與民間獨立發電業(IPP)不同點。未來獨立發電業(IPP)或將再度開放，台電公司傳統型機組併網作業程序將改與民間業者 5 階段相同方式辦理。

**關鍵詞(Key Words)：**電網併聯(Grid Interconnection)、發電廠(Power Plant)、電業自由化(Electricity Industry Liberalization)、系統衝擊檢討(The System Impact Study)。

---

\*台灣電力公司董事會檢核室

\*\*台灣電力公司系統規劃處

# 69kV 靜態電容器組減容量運轉分析

An Analysis of Decreasing Capacity Operation of 69kV Static Capacitor Banks

謝璟和\*

Hsieh, Ching-Ho

林建宏\*\*

Lin, Chien-Hung

## 摘要

由於產業型態改變加上人口密度上升，使得用電量增加與電力系統網路日漸擴大，因此如何提升供電效率與降低線損更顯得重要。目前本公司系統均使用節點改善方式降低線損，當電力系統負載為電感性且功率因數落後時，必須於靠近負載側併用電容器，降低系統提供負載之無效電流。

目前 161kV 系統地下電纜日漸增加同時增加電容性虛功率，本文以岡山 P/S 69kV 系統為例分析，如欲再投入目前 69kV 系統現場配置三檔位 SC 43.2MVAR 其中一檔位以提升功率因數，將逆送過多無效功率至 161kV 系統，增加 161kV 系統電壓亦降低 69kV 系統功率因數。

為考量斷路器與電容器之維護，因此檢討其中 2 檔位 69kV 43.2MVAR 靜態電容器組(SC)減容量運轉之可行性，藉由此分析俾利調度值班人員更具彈性輪流投切 69kV SC 並提升岡山 P/S 69kV 系統功率因數。

**關鍵詞(Key Words)：**靜態電容器組 (Static Capacitor Banks)、串聯共振(Series Resonance)、並聯共振 (Parallel Resonance)、諧波(Harmonic)、突入電流(Inrush Current)。

---

\*台灣電力公司高屏供電區營運處

\*\*台灣電力公司綜合研究所

# 因應不確定性因素情境下電力負載預測之研究

Study of Power Load Forecasting to Cope with Scenarios of Uncertainties

洪育民\*  
Hung, Yu-Ming

林唐裕\*\*  
Lin, Tang-Yu

陳玟如\*\*  
Chen, Wen-Ju

曾禹傑\*\*  
Tzeng, Yu-Jie

吳昭吟\*\*  
Wu, Chao-Yin

(103 年度研究計畫論文)

## 摘要

本研究計畫首先蒐集與研析影響未來電力負載之內外在環境變化之不確定性因素包含自然與經濟驅力、節電管理及新電力科技等，評估對尖峰負載與用電量之影響效果；其次探討不確定性分析相關理論與方法；最後，從調整選用變數及變數未來趨勢預測方式、結果強化等面向據以研提現行台電公司電力負載預測之精進作法，並透過統計方法，建立整合專家意見機制(含問卷設計、進行作法與整合方式)期能建構更完整之電力負載預測模式，並提昇整體預測準確度，俾利台電公司相關處室參採運用。

**關鍵詞(Key Words)：**負載預測(Load Forecasting)、需求面管理(Demand Side Management)、電價(Electricity Price)、電力科技(Electricity Technology)、不確定性分析(Uncertainty Analysis)。

---

\*台灣電力公司綜合研究所

\*\*台灣綜合研究院

# 澳洲廢除碳稅的原因及影響分析

Reasons and Impact of Australia Carbon Tax Repeal

梁弘\*

Liang, Hung

## 摘要

澳洲在工黨政府主導下於 2012 年 7 月開始實施碳稅(又稱碳價機制)，減碳績效良好。2012-2014 年較 2010-2012 年能源需求下降 3.8%，平均單位發電排碳量下降 4.6%，二氧化碳總排放量因而下降了 8.2%。然而適逢電價連年高漲及國際原物料價格大幅崩跌，導致澳洲經濟主要依賴的能礦產業衰退、失業率大增，被共和黨歸咎於碳稅的施行，而於 2014 年 7 月政黨輪替後遭重新執政的共和黨廢除，成為全球第一個廢除碳排放相關稅費的國家。然而，共和黨執政並廢除碳稅後，其所推出以直接向污染業者提供資金獎勵其自願節能減碳的碳稅替代方案「直接行動政策」亦為在野黨否決的狀況下，澳洲政府目前陷入沒有國家氣候變遷政策的僵局，再生能源產業邁入蕭條，而未來澳洲達成減排目標的前景堪虞。

相對於澳洲，我國於 2006 年經續會及 2009 年第三次全國能源會議及今(2015)年 1 月 26-27 日舉行之第四次全國能源會議均把課徵具碳稅概念的能源稅列為重要會議結論。於我國研議課徵能源稅之際，澳洲碳稅廢除之源由及其徵廢影響特別值得我國予以探討。本文透過分析澳洲碳稅推行之成效、廢除之影響，並由碳稅推行的必要性、推行的時機點、及碳稅價格的設定三項爭議重點，論述碳稅被廢除的原因，並提出我國可由之學習之政策經驗。

**關鍵詞(Key Words)：**碳稅(Carbon Tax)、碳價機制(Carbon Pricing Mechanism)、澳洲氣候變遷政策(Australia Climate Change Policy)、碳排放交易(Carbon Trading)。

# 長期輻射對 304L 不銹鋼爐心組件材料性質的影響 -IASCC 效應-

Influence of Prolonged Radiation Exposure on 304L SS In-Core Components - IASCC-

胥耀華\*  
Shiu, Yue Hwa

沈安婷\*\*  
Shen, Ann-Tinn

## 摘 要

本文敘述利用核電廠爐內長期受到輻射照射，累積中子通量超過輻射促進應力腐蝕龜裂 (IASCC) 臨界值的 304L 不銹鋼爐心乾管組件，製成試片進行慢速拉伸實驗測試，以探討長時間輻射曝露對於爐心組件材料的影響。測試結果顯示 650°C 熱敏化處理的未照射 304L 不銹鋼的伸長率均 >45% 而爐心乾管的伸長率均 <~8%，破斷面也從滿布渦洞的典型延性斷裂變成破斷起始處為沿晶龜裂的應力腐蝕破斷的典型特徵，輻射照射對材料應力腐蝕性質的改變很明顯。本文並檢討研究執行時的缺失以及未來研究可能改善的方向。

**關鍵詞(Key Words):** 304L 不銹鋼(304L SS)、輻射促進應力腐蝕龜裂(IASCC)、輻射效應(Irradiation Effect)、慢速拉伸試驗(SSRT)。

---

\*行政院原子能委員會核能研究所燃材組

\*\*裕潔公司