

# 台電工程月刊 805 期 (9 月號) 目錄

---

---

## 輸 變 電：

- 電力調度監控系統開放式運轉資料庫與行動查詢 APP 建置之研究 ..... 劉至瑄 等 ..... (1)
- 161kV 並聯電抗器可靠運轉之實用改善案例 ..... 徐嘉鴻 等 ..... (19)

## 電力系統：

- 特高壓用戶供電檢討與改進 ..... 張忠良 等 ..... (27)
- 探討環境因素影響高壓設備放電行為之研究 ..... 朱記民 等 ..... (33)
- 德國電力備轉容量市場與虛擬電廠提供電網輔助服務機制之探討 ..... 許志義 等 ..... (44)

## 能源與環境：

- 我國推動電業自由化之最適市場運作模式研究 ..... 王京明 等 ..... (61)

## 化學與材料：

- 壓水式反應爐水環境下不銹鋼應力腐蝕裂痕安全評估 ..... 李宜親 等 ..... (82)

## 其 他：

- 低耗能動態彩色廣告板之設計 ..... 吳有基 等 ..... (95)
- 
-

# 電力調度監控系統開放式運轉資料庫與 行動查詢 APP 建置之研究

A Study in the Creation of an Opened Operation Database and Mobile Inquiry Application  
in Power Dispatching SCADA System

劉至瑄\*  
Liu, Chih-Hsuan

吳孟昌\*  
Wu, Meng-Chang

呂世彬\*  
Lu, Shih-Pin

蕭勝任\*  
Hsiao, Sheng-Jen

## 摘 要

本研究是以高屏供電區營運處高雄區域調度中心所使用的電力調度監控系統為主要研究對象。由於監控系統發展的趨勢已由封閉式系統演進到開放式系統，且現今科技發展的技術可以達成本次研究的目的，藉由監控系統硬體與軟體實體架構功能的探討，並結合電腦、手機通訊、軟、硬體發展技術之實作，在不影響電力調度運轉前提下，建立一個開放式運轉資料庫。利用時下最流行的手機應用程式，做為工作的推動或決策的分析，不但可提升內部相關部門之工作效率，也對公司整體營運績效有顯著的貢獻。

**關鍵詞(Key Words)：**應用程式(APP=Application )、SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition)、高雄區域調度中心(KADCC: Kaohsiung Area Dispatch Control Center)。

---

\*台灣電力公司高屏供電區營運處

# 161kV 並聯電抗器可靠運轉之實用改善案例

Practical Improvement Case for Reliable Operation of 161kV Shunt Reactors

徐嘉鴻\*

Hsu, Chia-Hung

鄭凱中\*

Cheng, Kai-Chung

陳慶守\*

Chen, Ching-Shou

石吉亮\*

Shih, Chi-Liang

李河樟\*

Lee, Her-Jang

陳來進\*\*

Chen, Lai-Jinn

陳永源\*\*\*

Chen, Yong-Yuan

## 摘要

隨著時代的變遷及負載日漸增加，電力系統運轉時之安全性及可靠度亦須極度重視。台電公司輸電地下電纜逐年增加，但也往往造成輸電電壓偏高，故系統上設置並聯電抗器設備來調整電壓，以確保供電安全無虞。

本文主要就國內廠家 161kV 80MVAR 並聯電抗器之油氣套管內銜接以編織軟銅帶方式進行改善，並進行為期 1 年的運轉情形追蹤。此外，改善後油氣套管之編織軟銅帶，亦進行震動度測試驗證。本文研究結果可提供國內電抗器製造廠家提升製造品質及設備可靠度。

**關鍵詞(Key Words)：**油氣套管(Oil-gas Bushing)、編織軟銅帶(Soft Copper Braid)、並聯電抗器(Shunt Reactor)。

---

\*台灣電力公司供電處

\*\*台灣電力公司輸變電工程處北區施工處

\*\*\*台灣電力公司新桃供電區營運處

# 特高壓用戶供電檢討與改進

The Review and Improvement of Power Supply to 69kV or 161 kV Customers

張忠良\*  
Chang, Chung-Liang

莊政宏\*  
Chuang, Cheng-Hung

王芝映\*\*  
Wang, Chih-Ying

## 摘要

自台電公司配合政府著手經營改善規劃以來，不論在經營型態、社會責任或組織改造上已隨外在環境變化逐步調整中。而本文主要提出特高壓用戶變革在於基於未來電網資源有限及考量公平性原則前提下，重新定位公司與特高壓大用戶關係，以落實用電公平正義，達到提升整體電網有效利用。

**關鍵詞(Key Words)：**特高壓(69kV or 161 kV)、電力系統(Power Grids)、用電公平正義(Electricity Justice)。

---

\*台灣電力公司董事會檢核室

\*\*台灣電力公司系統規劃處

# 探討環境因素影響高壓設備放電行為之研究

## A Study of the Environmental Factors for Partial Discharge Behavior of High-voltage Equipment

朱記民\*  
Chu, Chi-Min

張勝棋\*  
Chang, Sheng-Chi

黃士銘\*  
Huang, Shih-Ming

董毓才\*  
Tung, Yu-Tsai

### 摘要

為提升電力系統運轉之可靠度，如何有效預防高壓設備事故之發生是電力系統中一項重要的課題。高壓設備的周圍環境因素會使空氣絕緣強度產生變化，如溫度、溼度、負離子濃度等。當各項因子相結合，高壓電場容易造成空氣絕緣強度崩潰，進而產生放電現象，其所生成的火花及電弧，會導致設備燒毀或人員傷亡，此結果非我們所樂見。本文將針對某廠變壓器事故，探討環境因素影響其設備之放電行為，並提出 4 項改善對策，有效降低事故再次發生，確保人員及機組安全。

**關鍵詞 (Key Words)：** 靜電附著 (Electrostatic Adhesion)、靜電凝集 (Electrostatic Cohesion or Agglomeration)、靜電斥力 (Electrostatic Repulsion)、湯遜理論 (Townsend Theory)。

\*台灣電力公司林口發電廠

# 德國電力備轉容量市場與虛擬電廠提供電網 輔助服務機制之探討

Research of the German Power Operating Reserve Markets and the Mechanism of Virtual Power Plants for the Provision of Ancillary Services for Electricity Grid

許志義\*  
Hsu, Jyh-Yih

黃俊凱\*\*  
Huang, Chun-Kai

(103 年度研究計畫論文)

## 摘 要

本文探討德國虛擬電廠提供輸電網路輔助服務之商業模式與相關法規政策，期為我國電力系統發展需量反應與整合分散式電源之應用模式，提供他山之石。首先，介紹德國電力產業結構的現況，說明德國四大民營輸電公司為電力平衡協調者，並分析其備轉容量市場；其次，指出德國在能源市場自由化之過程中，推動相關法規政策，建立開放、透明與公平競爭的備轉容量市場，使整合分散式電源之虛擬電廠能夠進入該市場參與競爭；接續以虛擬電廠為中心，分析其參與市場之資格審查、競標與決標程序、資訊公開透明等，並彙整其相關交易條件、程序與資格審查要件，製作一覽表。最後，本文借鏡德國經驗，建議我國發展虛擬電廠之環境，應朝電業自由化之方向思考。

**關鍵詞(Key Words)：** 虛擬電廠(Virtual Power Plants)、電力池協調者(Pool Coordinator)、備轉容量(Operating Reserve)、調節電力(Controlling Power Range)、德國電力產業(German Electricity Industry)、德國電力市場(German Electricity Market)、電力系統可靠度(Power System Reliability)。

---

\*國立中興大學資訊管理學系暨應用經濟學系、產業發展研究中心

\*\*德國柏林洪堡大學 (Humboldt-Universität zu Berlin) 法律系

# 我國推動電業自由化之最適市場運作模式研究

The Study of the Optimal Operation of Electricity Market under the Electricity Liberalization Policy in Taiwan

王京明\*  
Wang, King-Min

郭婷瑋\*\*  
Kuo, Ting-Wei

洪紹平\*\*  
Hung, Shao-Pin

許志義\*\*\*  
Hsu, Jyh-Yih

孫承祥\*  
Sun, Cheng-Hsiang

(104 年度研究計畫論文)

## 摘要

電業自由化為我國政府多年來之重大財經政策，由於電業自由化政策攸關國家經濟發展、長短期供電安全與穩定、管制與未管制電業間之權責分際、供電義務之履行、不同用戶間費用分擔之公平性以及公用電業之永續經營等重大議題，其成敗之影響既深且鉅，故自由化之規劃設計須審慎為之，尋求務實可行與有效之最佳方案。

本文旨在探討我國推動電業自由化所必須建立的最適電力市場運作模式以及相關配套措施，重點項目包括：電力自由化改革目標與願景之確立、電力產業結構重組與分拆、可競爭性電力市場之設計與構建、電力交易市場之運作模式、電力調度中心之設立、建置獨立電業管制機關以及建議電業法配合修正方向。

本文主張我國電業自由化目前最務實可行的電力市場運作與電業結構重組分拆模式應分為四個階段進行，以十年為期限逐步朝向健全的競爭性市場模式發展。第一至第三階段係朝向健全的批發競爭模式發展邁進，第四階段則由批發競爭模式邁入零售競爭模式，最終第四階段係為全面開放用戶購電選擇權的零售競爭模式，此模式之完成為成熟的電業自由化市場之指標，應成為自由化改革所追求之目標與願景，也唯有完成第四階段才能使電力需求與供給的替代性與可競爭性得到充分發展，而電力資源的配置與投資決策達到最適狀態。

**關鍵詞(Key Words)：**電業自由化(Electricity Liberalization)、市場運作(Market Operation)、電業法修正草案(Draft of Electricity Act Amendment)、電力調度中心(Independent System Operator)、供電義務(Last Resort of Supply)、獨立管制機關(Independent Regulation Entity)。

---

\*財團法人中華經濟研究院

\*\*台灣電力公司綜合研究所

\*\*\*國立中興大學應用經濟學系、產業發展中心

# 壓水式反應爐水環境下不銹鋼應力腐蝕裂痕安全評估

Safety Evaluation of Stainless Steel Stress Corrosion Cracking in PWR Primary Water

李宜親\*  
Lee, Yi-Ching

郭泰良\*  
Kuo, Tai-Liang

馮克林\*  
Fong, Clinton

張漢洲\*\*  
Chang, Han-Jou

謝揚正\*\*  
Hsieh, Yang-Cheng

(100~103 年度研究計畫論文)

## 摘要

壓水式反應器(Pressurized Water Reactor, PWR)水質中氫含量可高達 2.5 ppm 以上，水質呈高度還原性，對於不銹鋼應力腐蝕雖具備強烈抑制效果，但近年來美國的調壓槽加熱器套管、日本蒸汽產生器進口端噴嘴不銹鋼安全端、熱電偶套管、一次側壓力邊界管材及阻板螺栓等因冷加工效應陸續出現裂紋事件。顯示即使在高氫濃度還原環境，不銹鋼材料組件仍舊會發生應力腐蝕破裂，對安全運轉威脅則有逐漸升高的趨勢。本研究針對壓水式電廠一次側水質環境，測試不銹鋼材料在不同冷加工度及負載模式條件下之裂紋成長行為的影響。

應力腐蝕裂紋成長會直接影響一次側不銹鋼組件完整性，有必要對於可能發生應力腐蝕破裂之組件進行安全分析，應力強度因子為一重要的分析參數。本文以壓水式反應器熱端管嘴為例，針對法規方法、有限元素分析方法計算所得之應力強度因子結果進行保守度比較。

**關鍵詞(Key Words)：**一次側應力腐蝕(Primary Water Stress Corrosion Cracking)、不銹鋼(Stainless Steel)、冷加工(Cold Work)、應力強度因子(Stress Intensity Factors)。

---

\*工業技術研究院材料與化工研究所

\*\*台灣電力公司核能安全處



# 低耗能動態彩色廣告板之設計

The Design of Low-energy Dynamic Color Billboard

吳有基\*  
Wu, Yu-Chi

林錦垣\*  
Lin, Jin-Yuan

陳盟仁\*\*  
Chen, Meng-Jen

王勝清\*\*\*  
Wang, Sheng-Ching

葉天賜\*  
Yeh, Tian-Ci

劉哲安\*  
Liu, Zhe-An

## 摘要

鑑於廣告看板乃為商業廣告行為不可或缺的一環，需求量大，但在大型動態廣告看板方面，仍以極耗電的 LED 看板為主流(白天雖有自然光，但仍需耗電才能顯示畫面)，不符合節能減碳潮流，本文提出以新式且簡易的機械架構設計來完成動態彩色廣告看板之功能，利用微控制晶片 PIC18F4520 控制電磁鐵與步進馬達，進而拉動色階紙帶完成各式各樣的動態彩色廣告看板顯示。本彩色廣告板僅需在拉動色階紙帶時需要電能，廣告板內容在白天時藉由自然光即可顯示，不須額外照明電能，故較 LED 看板節能，如此，不僅可以動態顯示彩色廣告內容，也符合節能減碳需求。

**關鍵詞(Key Words)：**廣告看板(Billboard)、微控制晶片(Micro-controller)、節能(Energy Saving)。

---

\*國立聯合大學電機工程學系

\*\*國立高雄應用科技大學電機工程系

\*\*\*國立聯合大學機械工程學系