

# 台電工程月刊 781 期 (9 月號) 目錄

---

---

## 核能發電：

應用粒子群演算法建立 BWR 爐心升載路徑最佳化搜尋系統.....葉昭廷 等 ..... (1)

## 輸變電：

輸電設備維護管理系統之研製(I).....謝忠翰 等 ..... (11)

科學園區用戶最適加壓方案作為避免 C、D 區驟降風險之研究 .....楊旻暘 等 ..... (26)

離岸風場採用典型三種排列架構下之電力系統穩態與暫態分析.....吳元康 等 ..... (32)

## 電力系統：

電力生產計畫優化規劃資訊系統之研究.....許立翰 等 ..... (52)

## 能源與環境：

核能二廠出水口之畸形魚長期監測之研究 .....邵廣昭 等 ..... (60)

燃煤發電廠戴奧辛與汞流布調查分析研究 .....蔡顯修 等 ..... (70)

電廠生態環境保育工作規劃-以萬大發電廠及台中發電廠為例.....蔡佳育 等 ..... (81)

## 其 他：

航空障礙燈之供電系統規劃.....尤子瑋 等 ..... (98)

---

---

# 應用粒子群演算法建立 BWR 爐心升載路徑最佳化 搜尋系統

Using Particle Swarm Calculation Engine to Optimize the Searching System of Core Power  
Ascent Path for Boiling Water Reactor

葉昭廷\*

Yeh, Jau-Tyne

林宗逸\*

Lin, Tzung-Yi

姚勳忠\*

Yaur, Shung-Jung

胡中興\*

Hu, Jung-Hsien

林正忠\*\*

Lin, Cheng-Chung

劉修源\*\*

Liu, Hsiu-Yuan

黃啟誠\*\*

Huang, Chi-Cheng

(99 ~ 102 年度研究計畫論文)

## 摘要

本研究主要介紹以粒子群演算法應用在 BWR 起爐功率升載路徑最佳化之搜尋，所完成的最佳化搜尋系統命名為 ASCENTB。ASCENTB 升載系統的建立係以核二廠爐心監測系統 CoMoB 為基礎，而 CoMoB 監測系統則以 SIMULATE-3 為計算核心。ASCENTB 系統中共建立三種臨界狀態運轉點搜尋模式，以及兩種計算流程來進行搜尋最佳之功率升載路徑，在不同模式下的測試結果顯示，每個模式均能成功且快速地完成設定目標之搜尋運算，其中 PSO3 臨界狀態運轉點搜尋模式較貼近電廠實際運作情形。

電廠運轉核能工程師擁有相當豐富之升載路徑規劃實務經驗，未來系統若能加入這些實務經驗，增加具備專家模式之臨界狀態運轉點搜尋方法，應可提高 ASCENTB 搜尋功率升載路徑的成功機會。

**關鍵詞(Key Words)：**粒子群演算法(Particle Swarm Calculation Engine)、功率升載(Power Ascent)、BWR 爐心監測系統(Core Monitoring System of BWR)。

---

\*行政院原子能委員會核能研究所

\*\*台灣電力公司核能發電處

# 輸電設備維護管理系統之研製(I)

Studies and Implementation of Transmission Facility Maintenance and Management System (I)

謝忠翰\*

Hsieh, Chung-Han

姚立德\*\*

Yao, Leehter

張榮吉\*\*\*

Chang, Rong-Chi

蔡騰仕\*\*

Tsai, Teng-Shih

林桐斌\*\*

Lin, Tung-Bin

## 摘 要

台灣電力公司輸電線路與設備遍佈全島，輸電設備的維護及檢查對台電人員是一個重大的挑戰。目前既有的維護與巡修作業大都仰賴人力巡邏，並以紙張紀錄的方式來保存現場資訊；然而，目前台電尚無相關人員來維護設備相關的重要資料，如：輸電設備帳務資料、線路維修紀錄與相關圖文資料等，若發生設備故障時，往往需要提供該設備之相關資料及圖片於相關單位進行處理。因此，在維護與管理上需要有一套完整的資訊管理系統，以提升輸電設備管理與維護的效益。

本研究開發之「輸電設備維護管理系統」，其內容包括「台帳管理系統」、「巡檢及異狀管理系統」、「排程管理系統」與「氣象監測警戒系統」，配合 GIS 圖資管理系統，呈現輸電鐵塔與線路資訊，並運用網際網路技術與資料庫管理系統進行建置開發，以提昇台電輸電設備維護及管理效率。

**關鍵詞(Key Words)**：輸電系統(Transmission System)、輸電鐵塔(Transmission Tower)、圖資系統(Geographic Information System)、雨量(Rainfall)、地震(Earthquake)。

---

\*台灣電力公司綜合研究所

\*\*國立台北科技大學電機系

\*\*\*亞洲大學多媒體設計系

# 科學園區用戶最適加壓方案作為避免 C、D 區驟降 風險之研究

A Study on Optimizing the Energization of Customer Lines in Taiwan Science Park with Ways  
to Prevent a “SEMI F-47” C or D Voltage Dip and to Further the Security of Power Grid

楊勝暘\*  
Yang, Sheng-I

周元生\*  
Zhou, Yuan-Sheng

陳新基\*  
Chen, Hsin-chi

李錦槍\*  
Li, Jin-Ciang

謝建賢\*  
Hsieh, Chien-Hsien

## 摘 要

近年因某科學園區供電大用戶停電定期維修，完成後，依程序加壓試送電，因斷路器故障，造成該科學園區 161kV 系統電壓驟降於 SEMI F-47 C 區，基於殷鑑不遠嘉南供電區處為避免類似案例，研擬藉由短路容量較低變電所及增加線路阻抗來作為設備加壓方案，俾使電壓驟降事故減輕到最低，同時建立科學園區各大用戶最佳加壓方式，提供客戶最穩定供電品質，並強化宣導電網安全，創造更佳經濟利益。

**關鍵詞 (Key Words) :** 電壓驟降 (Voltage Sags)、半導體設備和材料國際協會 (Semiconductor Equipment and Materials International, SEMI)、電網安全 (Security of Power Systems)、用戶自備變電所 (Customer Substation, C/S)。

---

\*台灣電力公司嘉南供電區營運處

# 離岸風場採用典型三種排列架構下之電力系統穩態與暫態分析

Power System Steady-State and Transient Analyses in an Offshore Wind Farm with Three Types of Typical Layouts

吳元康\*  
Wu, Yuan-Kang

陳盟仁\*\*  
Chen, Meng-Jen

王禮\*\*\*  
Wang, Li

趙皇佑\*\*  
Zhao, Huang-You

## 摘要

在離岸風場規劃中，連結風場內各風機以及將風場產生的總電力傳輸至陸岸的電力傳輸系統規劃是非常重要的。一個大規模的離岸風場可以有不同的線路架構設計，且不同的設計可能造成在風場成本、效率以及可靠度上產生不同的結果。本篇論文將對於一個200MW的澎湖離岸風場設計不同的風場架構，並以電力系統分析的角度分析這些風場架構的優劣點。在研究中採用三種基本的風場架構，包括輻射型、星型、以及環型的設計結構，此外，亦考慮風場是否建置離岸變電所下的結果。本研究接著進行各種電力系統穩態與暫態分析，藉此分析各種風場架構的系統特性。這些分析主要包含穩態操作電壓、傳輸損失、故障電流、系統偶發事件的衝擊、風速變動、以及短路接地故障等。

**關鍵詞(Key Words)**：澎湖離岸風場(Penghu Offshore Wind Farm)、電力傳輸(Power Transmission)、風場架構(Wind Farm Configuration)、輻射型連接(Radial Design Connection)、星型連接(Star Design Connection)、環型連接(Ring Design Connection)。

\*國立中正大學電機系

\*\*國立高雄應用科技大學電機系

\*\*\*國立成功大學電機系

# 電力生產計畫優化規劃資訊系統之研究

A Study of the Power Production Simulation Optimization Information System

許立翰\*

Hsu, Li-Han

陸臺根\*\*

Lu, Tai-Ken

吳進忠\*\*\*\*

Wu, Chin-Chung

鄭孟宗\*

Chang, William

洪紹平\*\*\*

Hung, Shao-Pin

高孟甫\*\*\*\*

Kao, Meng-Fu

石連柱\*\*\*\*

Shi, Lian-Zhu

黃琮葆\*

Huang, Cong-Bao

陳鳳惠\*\*\*

Chen, Fung-Fei

徐唯耀\*\*\*\*

Hsu, Wei-Yao

(100 年度研究計畫論文)

## 摘要

自 20 世紀以來，人類對於電力的需求量不斷增加，惟台灣地狹人稠使得增建電廠與燃料儲存場的地點愈來愈少，與溫室氣體減量法的立法，都使得電力生產計畫(Power Production Simulation, PPS)愈來愈重要。完整的電力生產計畫模型即是一個長期機組排程模型，由於長期機組排程問題主要係將台電系統眾多機組在一年度各小時作適當的調度計畫，所須考慮的因素大幅增加。因此，本研究發展一套電力生產計畫優化規劃資訊系統，開發原始資料維護、電力生產計畫之新增與管理、報表與圖形輸出介面及系統管理等功能，以協助電力生產計畫工程師就各種不同之情境，快速修正電力生產計畫以為因應。

**關鍵詞 (Key Words)** 電力生產計畫 (Power Production Simulation, PPS)、機組排程 (Unit Commitment)、資料庫(Database)。

---

\*智鼎科技股份有限公司

\*\*國立台灣海洋大學電機系

\*\*\*台灣電力公司綜合研究所

\*\*\*\*台灣電力公司電力調度處

# 核能二廠出水口之畸形魚長期監測之研究

The Long-term Observation of Deformed Fish in the Thermal Effluent Outlet of Kuosheng  
Nuclear Power Plant

邵廣昭\*  
Shao, Kwang-Tsao  
蔡正一\*  
Tsai, Cheng-Yi  
蔡顯修\*\*  
Tsai, Hsien-Shiow

林翰揚\*  
Lin, Han-Yang  
張美瑜\*  
Chang, Mei-Yu  
李建平\*\*  
Lee, Chien-Ping

陳靜怡\*  
Chen, Jing-Yi  
石涓銘\*  
Shih, Yu-Ming  
吳健德\*\*  
Wu, Chien-Te

(100 ~ 101 年度研究計畫論文)

## 摘要

花身鱮(*Terapon jarbua*)及大鱗龜鯪(*Chelon macrolepis*)於 1993 年 7 月於核能二廠出水口被發現，由過去之研究結果已證實當水溫超過 37°C 時，魚體會因體內維生素 C 受到破壞，而造成畸形，然而已畸形之魚體如再放入常溫飼育，將會逐漸回復。因此每年夏天當出水口內水溫超過 37°C 後，便開始發現有畸形魚出現，至 10、11 月水溫降低，畸形魚數量才漸減抑或不再出現。本研究由西元 1994 年 1 月至 2012 年 12 月共 19 年於核能二廠出水口區域設置 4 個測站進行採樣及測量水溫。研究結果指出，核能二廠出水口的水溫，每年均於 5-7 月間出現超過 37°C 的水溫值，不久即有畸形魚之幼魚出現。魚類採樣部分，一共採獲了 17253 尾共 61 種，其中大鱗龜鯪佔 49.67% 最多，花身鱮佔 46.06% 次之。畸形魚數量方面，共採獲 2789 尾畸形魚，其中以花身鱮及大鱗龜鯪為主，另外有少量畸形之鰱(*Mugil cephalus*)及虱目魚(*Chanos chanos*)被採獲。花身鱮及大鱗龜鯪的年度捕獲尾數及年度畸形率變動甚大，推測應與歷年來花身鱮及大鱗龜鯪來游數量及聚集於核能二廠出水口區域之數量不同有關。

**關鍵詞(Key Words)：**畸形魚(Deformed Fish)、花身鱮(*Terapon jarbua*)、大鱗龜鯪(*Chelon macrolepis*)、核能二廠(Kuosheng Nuclear Power Plant)。

\*中央研究院生物多樣性研究中心

\*\*台灣電力公司環境保護處

# 燃煤發電廠戴奧辛與汞流布調查分析研究

Study and Analysis on Dioxins and Mercury Mass Flow of Coal-fired Power Plants

蔡顯修\*  
Tsai, Hsien-Shiow

李建平\*  
Lee, Chien-Ping

林武煌\*  
Lin, Wu-Huang

黃哲信\*  
Huang, Zen-Shinn

郭泰均\*  
Kuo, Tai-Juan

陳怡伶\*\*  
Chen, Yi-Lin

(100 ~ 101 年度研究計畫論文)

## 摘 要

本研究係針對台電所屬燃煤電廠進行機組原物料、產品、煙道氣之戴奧辛及重金屬汞流布分析，以瞭解相關污染物於各污染防制設備流布情形，依據目前操作情況提出污染預防/控制之建議。研究發現台電燃煤電廠戴奧辛煙囪排放濃度低，且鍋爐出口戴奧辛流率約為進料粉煤之 6%-26%，顯示整體燃煤鍋爐機組對燃煤中戴奧辛有顯著去除效果；重金屬汞流布調查結果顯示，因使用燃煤汞含量均低，對後續汞排放濃度之控制有正面效益。且各電廠所安裝之選擇性觸媒還原設備、靜電集塵器及排煙脫硫設備之組合，可使汞被捕集至飛灰及石膏中，降低排放至大氣比例，目前排放濃度值均可符合世界最嚴格之美國既存燃煤電廠汞排放標準。

**關鍵詞(Key Words)：**戴奧辛 (Dioxins)、重金屬(Heavy Metals)、燃煤電廠(Coal-fired Power Plant)、汞(Mercury)。

---

\*台灣電力股份有限公司環境保護處

\*\*中興工程顧問股份有限公司



# 電廠生態環境保育工作規劃 - 以萬大發電廠及台中發電廠為例

Environmental Conservation Planning at the Wanta and Taichung Power Plants

蔡佳育\*  
Tsai, Chia-Yu

劉威廷\*  
Liu, Wei-Ting

洪斛豪\*  
Horng, Hwo-Haur

陳建男\*  
Chen, Yien-Nan

黃于玻\*  
Hwang, Yu-Bo

蔡顯修\*\*  
Tsai, Hsien-Shiow

江鴻虎\*\*  
Jiang, Hong-Hu

康宏呈\*\*\*  
Kang, Hung-Cheng

王順德\*\*\*\*  
Wang, Shun-Der

(100 ~ 101 年度研究論文)

## 摘要

本研究彙整 47 座國外電廠保育工作案例，並分別針對萬大發電廠和台中發電廠進行生態環境保育及展示工作的整合規劃，研擬並執行完整評估管理程序。保育工作執行重點可分為(1)文獻收集與背景瞭解、(2)資源調查與課題分析、(3)生態研究與策略擬定、(4)規劃設計、(5)監測回饋和(6)環境推廣教育等階段。短中期保育工作，萬大發電廠以復育及推廣展示為主軸，如台灣大豆復育、蝙蝠棲地改善及生態解說站設置等；台中發電廠以棲地營造及提昇棲地品質為主軸，如小燕鷗繁殖棲地營造、廠內保育潛力區塊的連結強化。電廠長期保育工作以棲地定期維管、監測回饋、環境教育、推廣宣傳等為目標，做為台電公司及其他單位環境保育之示範案例。

**關鍵詞(Key Words)：**萬大發電廠(Wanta Power Plant)、台中發電廠(Taichung Power Plant)、生態環境保育(Environmental Conservation)。

---

\*觀察家生態顧問有限公司

\*\*台灣電力公司環境保護處

\*\*\*台灣電力公司萬大發電廠

\*\*\*\*台灣電力公司台中發電廠

# 航空障礙燈之供電系統規劃

Power Planning for Aircraft Obstacle Lights

尤子瑋\*  
Yu, Tzu-Wei

劉瑋宸\*\*  
Liu, Wei-Chen

莫清賢\*\*  
Moo, Chin-Sien

## 摘要

本研究旨在設計一利用太陽能做為電力來源，以蓄電池為輔助電源輸電鐵塔之航空障礙燈系統。障礙燈採發光二極體(Light Emitting Diode, LED)光源，可由太陽能電池或蓄電池個別供電或同時供電。陽光充足時，太陽能對蓄電池充電；日射量不足時由太陽能和蓄電池同時供應障礙燈電力；夜間則由蓄電池對障礙燈供電。

本文根據中央氣象局最近 6 年實際天候觀測之數據，在航空障礙燈系統操作條件的限制下，不論陰晴，系統都必須維持全年不斷電的狀態，更經濟與準確地規劃太陽能和蓄電池的容量，最後經模擬驗證本設計在實際使用上的可行性與準確性。

**關鍵詞(Key Words)**：航空障礙燈(Aircraft Obstacle Light)、太陽能電池(Solar Cell)、發光二極體(Light Emitting Diode, LED)。

---

\*台灣電力公司高屏供電區營運處

\*\*國立中山大學電機工程學系