

台電工程月刊 786 期 (2 月號) 目錄

火力發電：

西門子 V84.2 氣渦輪機效率試驗計算的探討.....林榮山..... (1)

輸 變 電：

69kV 草漯~亞東化一二路及三福分歧線下地案經驗分享.....詹政達 等 (13)

AutoLISP 於輸電線路測繪作業之應用..... 陳宗理..... (21)

電力系統：

發電機組參數線上模擬識別技術.....張簡樂仁 等 (29)

能源與環境：

大潭發電廠土壤整治改善後續功效評估.....蔡顯修 等 (53)

雙饋式感應發電機 PSCAD 模型建立與模擬分析..... 吳元康 等 (61)

我國二氧化碳捕獲與封存技術發展策略與未來展望 歐嘉瑞 等 (79)

台灣民眾對碳捕獲與封存技術認知度探討 黃彥霖 等 (87)

資訊與電腦：

Visio 視覺化電力網路操作學習模組 石吉亮 (96)

西門子 V84.2 氣渦輪機效率試驗計算的探討

A Study of the Calculations Used in Siemens V84.2 Gas Turbine Efficiency Test

林榮山*

Lin, Jung-Shan

摘 要

執行氣渦輪機效率試驗，除了現場量測設備必須校驗外，各項數據的計算也最好能根據大家公認的標準，如此得出的數據才有公信力。效率試驗執行上應不止於計算和比較機組大修前後效率，最好還能包含計算空壓機和渦輪機效率、渦輪機入口溫度等等，如此效率試驗所得資訊才能足夠提供維修人員參考。

西門子效試後僅提供效試報告，沒有教導計算的細節，而電廠自行效試計算的結果又常與其差異頗大。西門子氣渦輪機世界各地都在使用，其效試計算方法應該有其正確性，所以本文探討西門子效試計算中使用的各項標準並略做介紹，以供有興趣同仁參考。

關鍵詞(Key Words):效率試驗(Efficiency Test)、壓縮因子(Compression Factor)、布瑞登循環(Brayton Cycle)、焓(Enthalpy)、熵(Entropy)、氣體特性表(Gas Property Table)、分壓比(Fraction of Dry Air)、等熵過程(Isentropic Process)。

*台灣電力公司興達發電廠

69kV 草漯~亞東化一二路及三福分歧線下地案經驗分享

The Case Experience Sharing of Cao-Ta to Ya-Dong-Hua Line, San-Fu Branch Line Cable Project

詹政達*
Chan, Cheng-Ta

王如慧*
Wang, Ru-Huei

摘要

本案係為防範草漯~亞東化一二路、三福分歧線、觀園分歧線等線路鹽霧害事故，施做電纜地下化工程，經由事前的設計規劃、計畫及召開相關協調會、施工中相關困難點的克服，順利完成本下地案。

關鍵詞(Key Words)：電纜(Cable)、鹽霧害(Salt-contamination)。

AutoLISP 於輸電線路測繪作業之應用

Application of Transmission Line Surveying and Drawing Operations Using AutoLISP

陳宗理*

Chen, Chung-Lee

摘要

本研究旨在探討 AutoLISP 程式於輸電線路測繪作業之應用。文中以測量作業之平面及縱斷面圖繪製為例，討論如何利用程式簡化作業流程及相關程式編輯概念。最後以一實際作業案例，驗證本作業方法之可行性及其效益，並探討未來可加以發展與應用的方向。

關鍵詞(Key Words)：輸電線路(Transmission Line)、測繪作業(Surveying and Drawing Operations)、AutoLISP 程式編輯(AutoLISP Programming)。

*台灣電力公司新桃供電區營運處

發電機組參數線上模擬識別技術

Identification Technique of Generator Parameters via Online Simulation

張簡樂仁*	李偉仁**	藍宏偉***
Chang-Chien, Le-Ren	Lee, Wei-Jen	Lan, Hung-Wei
吳進忠***	周芳正***	陳淞明***
Wu, Chin-Chung	Chou, Fang-Cheng	Chen, Song-Ming
蔡金助***	陳奕任*	林家榮*
Tsai, Chin-Chu	Chen, I-Jen	Lin, Chia-Jung
劉子鉸*		
Liu, Zi-An		

(100~102 年度研究計畫論文)

摘要

為確保系統運轉可靠並評估電力系統特性，電力系統動態模擬是常用且實際的方法，其模擬結果的準確與否高度取決於發電機組、傳輸線路及相關設備模型參數之準確性。類似於國外其他的電力系統，台電系統的動態穩定度分析結果與即時事故記錄結果之間仍時有差異，雖然經由參數的調整可以減少模擬與記錄結果的差異性，但其過程不僅耗時且無法保證調整後資料的正確性可足夠用於模擬未來事故時的響應狀況，這將使得系統規劃或運轉人員難以預測及判斷系統在不同事故時可能的系統響應，無法採取有效的因應措施，確保系統安全。

從過去的經驗來看，經由現場實地測試以擷取模型參數的方式有耗時且高成本之缺點。現在利用同步相量量測單元(Phasor Measurement Unit, PMU)的監視與記錄，可提供線上模型驗證所需資訊。本研究團隊與台灣電力公司協調運用 PMU 設備，於系統發生事故時擷取事故資訊，建構系統簡化模型，並以此模型執行 PSS/E 模擬，驗證機組參數之準確性與辨識機組模型之關鍵參數，其驗證的機組為和平#1、#2 兩部機以及中火#8 機。模擬結果驗證中火#8 機參數的可信度，但和平#1、#2 兩部機的模型與驗證結果有落差，需要執行機組模型參數辨識的工作。因此，本研究團隊針對勵磁系統以及電力系統穩定器模型參數作進一步探討，以和平#1、#2 兩部機為例，執行發電機組參數識別技術，並以此案例加以說明。

本論文為近二年來的研究成果做綜合性的整理，呈現給相關專業的先進參考，期增進發電機組在線量測技術的實用性。

關鍵詞(Key Words)：同步相量量測單元(Phasor Measurement Unit)、發電機參數量測(Generator Parameters Measurement)、系統識別(System Identification)。

*國立成功大學電機工程學系

**美國德州大學電機工程學系

***台灣電力公司

大潭發電廠土壤整治改善後續功效評估

The Overall Effectiveness Evaluation of Ta-Tan Power Plant after Soil Remediation

蔡顯修*	李建平*	林武煌*
Tsai, Hsien-Shiow	Lee, Chien-Ping	Lin, Wu-Huang
黃俊賢*	吳文豪*	陳尊賢**
Huang, Chun-Hsien	Wu, Wen-Hao	Chen, Zueng-Sang
張穎嚴**	吳坤立***	許妹羚***
Chang, Hao-Yen	Wu, Kun-Li	Hsu, Shu-Ling

(101~102 年度研究計畫論文)

摘要

大潭發電廠用地過去曾受鎘、鉛廢水影響，雖業已經整治驗收完畢，惟為因應未來擬增建第 7~10 號機組，必須對過去整治成果進行驗證，以利確證過去土壤污染改善功效。本計畫依據土地過去使用歷史、整治紀錄及地表現況等面向，設計不同樣點密度的系統性土壤採樣。檢測結果顯示，7、8 號燃氣複循環機組預定地土壤鎘濃度介於 ND - 7.30 mg/kg，鉛濃度介於 4.40- 85.6 mg/kg；9、10 號機組預定地堆置之土方堆採集之樣點土壤鎘濃度介於 ND- 5.97 mg/kg；鉛濃度介於 5.4-50.9 mg/kg 間；行政區等原污染區土壤樣點鎘濃度介於 ND - 15.2 mg/kg，鉛介於 10.5 - 44.4 mg/kg 間；生活區、開關廠及污水處理廠土壤樣點鎘濃度介於 ND-4.41 mg/kg，鉛介於 10.8 - 70.7 mg/kg。調查結果顯示大潭發電廠土壤整治成效良好，存在高污染濃度熱點的機率極。

關鍵詞(Key Words)：大潭發電廠(Ta-Tan Thermal Power Plant)、土壤整治(Soil Remediation)、地理統計(Geographic Statistics)。

*台灣電力公司環境保護處

**國立臺灣大學

***清華科技檢驗股份有限公

雙饋式感應發電機 PSCAD 模型建立與模擬分析

Modeling and Simulation for the Doubly-fed Induction Generator by Using PSACD

吳元康*

Wu, Yuan-Kang

鄭憲陽*

Cheng, Hsien-Yang

許文華*

Hsu, Wen-Hua

摘要

本文主旨在於研究雙饋式感應風力發電機的原理與控制，並進一步建立風機的模型。本文使用的電力系統分析軟體為 PSCAD/EMTDC，它可以快速且精確的表現出模擬分析的結果。為了瞭解雙饋式感應風力發電機的元件細部特性，本研究並不使用軟體內建提供的元件，而是利用相關知識推導各元件的數學函數來表徵各元件的物理意義，並依數學式建構系統模型，藉此瞭解風機內部各元件彼此間的關係以及各控制理論的運用。本研究在雙饋式感應風力發電機的電網側電力轉換器上分別實現了電壓導向控制以及虛擬磁通導向控制技術。而在轉子側的電力轉換器上分別實現了直接轉矩控制以及直接功率控制技術。此外，本研究並利用 PSCAD 軟體實現了座標轉換、發電機動態模型、風力渦輪機模型、空間向量調變技術、以及鎖相迴路技術等，並於最後整合成一部完整風力發電系統。

關鍵詞(Key Words)：雙饋式感應風力發電機(Doubly-Fed Induction Generator)、電壓導向控制(Voltage-Oriented Control)、虛擬磁通導向控制(Virtual Flux-Oriented Control)、直接轉矩控制(Direct Torque Control)、直接功率控制(Direct Power Control)。

我國二氧化碳捕獲與封存技術發展策略與未來展望

Development Strategy and Perspective of Carbon Capture and Storage Technology in Taiwan

歐嘉瑞*

Ou- Jerry

童遷祥**

Tong, Chiang-Hsiung

摘要

為能持續使用相對便宜且穩定供應之化石燃料，又能達成永續能源政策綱領所宣示的減量目標，我國應積極推動 CCS 技術研發與示範。目前我國已搶占先機，建立 1.9MWt 鈣迴路 CO₂ 先導型捕獲示範廠，地質封存技術之研發與示範計畫亦積極進行中。未來我國應透過縝密的策略規劃，引導產業投入相關技術研發及示範工作，加速我國 CCS 綠能產業供應鏈之建立。

關鍵詞(Key Words): 二氧化碳捕獲與封存(Carbon Capture and Storage)、鈣迴路二氧化碳捕獲技術(Calcium Looping CO₂ Capture Technology)、溫室氣體減量(Greenhouse Gas Reduction)。

*經濟部能源局

**工業技術研究院綠能與環境研究所

台灣民眾對碳捕獲與封存技術認知度探討

An Investigation of Taiwanese Citizens' Awareness and Understanding of
Carbon Capture and Storage Technology

陳彥豪*
Chen, Yen-Haw

鄭貞怡*
Cheng, Chen-Yi

尤晴韻**
Yu, Ching-Yin

馬雲亭*
Ma, Yun-Ting

(99~102 年度研究計畫論文)

摘要

碳捕獲與封存技術是對抗氣候變遷、組成最小成本溫室氣體減量方案的必要手段。台灣擁有豐富的二氧化碳封存地質潛能，推動碳捕獲與封存技術有助於達成國家減碳目標、穩定能源供應、發展新興能源產業，為打造產業低碳發展環境、邁向永續低碳社會過程中之必要選項。參酌國外碳捕獲與封存計畫與國內許多重大工程推行經驗，民眾接受度對大型計畫是否能順利進行具有決定性的影響。民眾對碳捕獲與封存技術的認知與支持度因技術本身風險特性有其敏感性，國際情勢轉變、能源科技發展突破、能源與溫室氣體減量政策調整，乃至社會事件與政治活動等都有可能影響民眾對碳捕獲與封存技術的認知與支持度。為瞭解台灣一般民眾對碳捕獲與封存接受度，本研究對台灣地區進行抽樣電話訪問之全面調查，並於台灣北部、中部舉辦民眾小型座談會，深入瞭解台灣民眾對全球暖化與氣候變遷的感受、對環保能源科技與各種資訊來源的信賴度、對碳捕獲與封存技術的關切課題，最後綜整提出提升台灣民眾對碳捕獲與封存接受度的建議。

關鍵詞(Key Words)：碳捕獲與封存(Carbon Capture and Storage, CCS)、民眾磋商(Public Acceptance)、民眾參與(Public Outreach)。

*台灣經濟研究院研究一所

**台灣經濟研究院調查中心

Visio 視覺化電力網路操作學習模組

Visio Visual Learning Module for Power Network Operation

石吉亮*

Shih, Chi-Liang

摘 要

本文利用 Microsoft Visio 繪製與建置電力網路各類圖形資訊架構，方便建置視覺化電力網路以提供電力網路操作初學者學習與熟悉各項操作技能，以增進自我學習效能，充分發揮軟體的價值。本文首先針對電力網路圖形模式進行分析，規劃圖形資訊架構及電力網路操作學習模組需求再藉由 Microsoft Visio 繪圖系列建置圖形資訊，並運用 Microsoft Visio 提供之互動物件方法和屬性，存取管理物件和集合並且與之互動，實現視覺化電力網路操作學習系統。

關鍵詞(Key Words)：微軟 Visio 軟體(Microsoft Office Visio)、物件方法(Object Methods)、物件屬性(Object Properties)。

*台灣電力公司供電處新桃供電區營運處