

台電工程月刊 820 期 (12 月號) 目錄

火力發電：

短期汽力機組排程..... 陸臺根 等..... (1)

輸 變 電：

輸工系統潛盾工程特殊案例..... 竺文彥 等..... (11)

應用地面光達監測輸電鐵塔結構物之精度分析..... 楊金石 等..... (31)

配 電：

校園配電系統升級整合技術之研究..... 楊念哲 等..... (40)

分類技術應用於高壓 AMI 資料之研究..... 吳承翰 等..... (53)

能源與環境：

用戶月計費及氣溫資料與台電需量反應成效分析..... 林素真..... (62)

資訊與電腦：

開放圖台應用於配電圖資地理空間資料網路服務研究..... 蔡森洲 等..... (72)

其 他：

需量交易最佳化之研究..... 姚立德 等..... (93)

短期汽力機組排程

Short-term Unit Commitment of Steam-turbine

陸臺根*
Lu, Tai-Ken

徐皓軒*
Hsu, Hao-Hsuan

黃楷雯*
Huang, Kai-Wen

陳鳳惠**
Chen, Fung-Fei

祁培倫***
Chi, Pei-Ruen

葉宏志***
Yeh, Hung-Chih

雷旭民***
Lei, Hsu-Min

黃啟峰***
Huang, Chi-Feng

(104 年度研究計畫論文)

摘要

如何降低成本、提高績效為電業經營的關鍵因素之一。而其中營運成本又以燃料成本為主要成本。因此如何有效地擬定前一日機組排程，使之滿足系統負載需求及安全性，並能以最經濟情況下進行調度為本文的研究目標。

本文使用混合整數規劃法建立一套完整的短期汽力機組排程模型進行模擬，但由於短期汽力機組排程所需考慮的機組特性及系統特性較為複雜，使之求解不易。故本文又提出一套快速演算法來加快求解的時間，且以台灣電力公司之汽力機組進行實務上的模擬，並進行比較。

關鍵詞(Key Words)：混合整數規劃法(Integer Mixed Linear Programming, MILP)、機組排程(Unit Commitment, UC)、快速演算法(Fast Algorithm)。

*國立海洋大學電機系

**台灣電力公司綜合研究所

***台灣電力公司電力調度處

輸工系統潛盾工程特殊案例

The Special Cases of Shield Tunneling Project Built by Dept.
of Transmission & Substation Projects, TPC

竺文彥*
Chu, Wen-Yen

李宗坤*
Lee, Tzeon-Kung

孫漢豪**
Sun, Han-Hao

蘇百加**
Su, Pai-Chia

摘 要

台灣之潛盾工法普遍應用於捷運隧道工程，捷運之潛盾隧道大都為單一口徑及大曲率半徑。輸工系統自民國 89 年首度以潛盾工法穿越台南市鹽水溪以來，陸續已完成超過 20 件的潛盾工程，潛盾洞道內徑介於 2.6~6.0 公尺，單一潛盾洞道長度介於 250~2,594 公尺，最大覆土深度超過 40 公尺，而曲率半徑最小為 20 公尺。本文主要介紹輸工系統特有之潛盾洞道案例，包括長距離、急曲線、大深度大水壓、大卵石及複合地層，提供日後工程設計及施工參考。

關鍵詞(Key Words)：潛盾工法(Shield Tunneling Method)、長距離(Long Distance)、急曲線(Small Radius Of Curvature)、大深度大水壓(Deep Depth, High Hydraulic Pressure)、大卵石(Cobble)、複合地層(Complex Layer)。

*台灣電力公司輸供電事業部輸變電工程處南區施工處

**萬鼎工程服務股份有限公司

應用地面光達監測輸電鐵塔結構物之精度分析

Precision Analysis for Laser Scanner to Structure Monitoring

楊金石*** Yang, Jin-Shyr	沈政毅*** San, Chen-Yi	鄭忠國** Cheng, Chung-Kuo	黃建民** Huang, Chien-Min
蕭宇能** Hsiao, Yu-Neng	黎文龍* Li, Wen-Lung	張哲豪* Chang, Che-Hao	陳煜文* Chen, Yun-Wen

(104 年度研究計畫論文)

摘要

基於台灣地理位置於板塊交界處，屬於島嶼類型，經常會受到颱風與地震的侵襲，往往這些外力都會對結構體造成隱藏損耗，經長時間累積，這些潛在因素皆會造成受損；結構體大部分為廠房、大樓、橋樑、鐵塔、其他金屬建築結構等等。在台灣地區有許多結構體因自然災害影響，導致損毀，這些都可能讓社會產生損失，因此監測結構之穩定，是非常重要的。通常結構監測是以原始設計圖進行結構分析，透過專業工程師判斷後，再評估安裝監測傳感器放置的位置，後續以接收監測資料來判斷結構物是否穩定；但此無法對結構體全面監測。研究中考量全面性與高精度之監測需求，故採用地面光達進行監測，因地面光達測距精度高，且可對目標物進行全面掃描紀錄三維坐標。研究中於監測時加入許多實驗，來判斷地面光達監測結構體之精度，是否能達到，偵測結構變化之需求。

關鍵詞(Key Words)：地面光達(Laser Scanner)、點雲資料(Point Cloud Data)、結構監測(Structural Monitoring)。

*國立台北科技大學土木與防災研究所

**台灣電力公司輸供電事業部供電處

***台灣電力公司綜合研究所

校園配電系統升級整合技術之研究

Study of Integration Techniques for Upgrading Distribution Systems in Campus

楊念哲*
Yang, Nein-Che

曾威智*
Tseng, Wei-Chih

李偉豪*
Li, Wei-Hao

張文睿*
Chang, Wen-Jui

魏榮宗**
Wai, Rong-Jong

陳文瑞***
Chen, Wen-Ruei

吳建明***
Wu, Chien-Ming

摘要

本研究旨在開發校園配電系統之運轉與耗能評估分析技術，主要係根據大專院校所建構之能源管理系統，進一步將所欲分析場域之配電系統數位化，接著彙整資訊與分析系統結構、系統參數、充電站與負載需求，透過配電系統分析之元件建構與驗證系統數學模型，再利用電力潮流演算法評估系統損失、穩態電壓變動、三相電壓不平衡、饋線電流等進行分析，進而決定合理的充電站裝設容量。以確保電動機車充電站所提供之電力品質穩定性及供電安全性，除此之外，本研究亦開發校園建築照明系統升級改造工程之成本效益評估技術，執行所研提之成本效益評估後，即可擬定照明改善工程之最適行動方案及其回收年限。本文將以北部某大學之配電系統為實驗場域，用於評估和解決電力損失等問題。研究結果將有助於設計出最適合校園配電網之規劃設計技術，達到提升整體供電品質、安全性與經濟效益之目的。

關鍵詞(Key Words)： 建築照明系統(Lighting System in Campus Buildings)、能源管理系統(Energy Management System)、充電站(Charging Station)、三相電壓不平衡(Three-phase Voltage Unbalance)、電壓變動(Voltage Variation)、最大併網量(Maximum Allowable Capacity)。

*元智大學電機工程學系

**國立台灣科技大學電子工程系

***財團法人資訊工業策進會

分類技術應用於高壓 AMI 資料之研究

Research on High Voltage AMI Data Applying Data Classification Technology

吳承翰*

Wu, Chen-Han

劉大鳴**

Liu, Da-Ming

林建宏*

Lin, Chien-Hung

張正彥**

Chang, Cheng-Yen

呂宜芸**

Lu, I-Yun

蒲冠志*

Pu, Guan-Chih

摘要

智慧型電表基礎建設 (Advanced Metering Infrastructure, AMI) 為台灣電力公司近年重要工作之一，於 101 年 7 月完成高壓 AMI 建置，全台高壓以上用戶之用電資料均儲存於資料庫，善加利用巨量資料分析技術，將能創造出許多附加價值。如運用於用電分析，可歸納用戶用電行為及產業負載特性，做為規劃需量反應負載管理措施之參考。

本研究探討高壓 AMI 用戶用電行為的分類，以 104 年系統尖峰日之 24 小時負載曲線為基準，找出與基準型態差異的負載類型，並探究各類型之用戶特性。另外，亦探討用電曲線標準化方式，以及運用 R 統計語言與視覺化工具呈現結果。

關鍵詞(Key Words)：智慧型電表基礎建設(AMI)、分類技術(Classifying Technique)、資料探勘(Data Mining)、需量反應(Demand Response)。

*台灣電力公司綜合研究所

**台灣電力公司配售電事業部業務處

用戶月計費及氣溫資料與台電需量反應成效分析

Monthly Billing and Temperature Data to Review the Effectiveness
of Taipower's Demand Response

林素真*

Lin, Su-Chen

(103-104 年度研究計畫論文之一)

摘要

台電已建立龐大的用戶計費資料庫，大量資料如何分析以協助資料應用增值，是各界關注的焦點。本篇利用每月開票計費資料(NBS)，檢視用戶需量反應措施(DR)，找出各類用戶對系統的用電比例、月用電差異、月份氣溫負載相關性，推論空調負載行為，協助台電需量反應決策。

關鍵詞(Key Words)：需量反應(Demand Response)、大數據(Big Data)、新開票計費系統(New Billing System)、統計分析 (Statistical Analysis)。

*台灣電力公司綜合研究所

開放圖台應用於配電圖資地理空間資料網路服務研究

A Study of the Application of an Open Mapping Platform in Distribution Mapping Information
for Providing Geospatial Data Network Services

蔡森洲*
Tsai, Sen-Chou

張文奇*
Jhang, Wun-Ci

黃智穎***
Huang, Chi-Ying

荊玫**
King, Mei

高國峰***
Kao, Kuo-Feng

高洪維***
Kao, Hung-Wei

林佩敏**
Lin, Pei-Ming

張世勳***
Chang, Shyh-Shyum

葉原宏***
Yeh, Yuan-Hung

(104 年度研究計畫論文)

摘要

台灣電力公司電腦圖資發展已逾十年，早期系統規劃採商業用的電腦輔助繪圖(CAD)平台及商業用資料庫，以 Client-Server 方式建構，硬體部署則分散於各區營業處，並以配電圖資管理系統(DMMS)同一系列的繪圖軟體平台，發展多項配電圖資應用軟體，但由於近年來開放標準架構之地理資訊系統(GIS)應用蓬勃發展，開放原始碼(Open Source)的 GIS 圖台已日益茁壯並趨成熟，在考量不同的地理圖資平台(例如內政部國土資訊系統)亦要求以開放標準格式進行資料交換，因此考量 DMMS 未來地擴充性及延展性。

本案目標包括分析評估現有開放式標準圖台於台電配電圖資的相容性及延展性、以開放式標準介面建構台電地理圖資系統之單機與網頁繪圖平台、台電配電地理圖資行動應用圖台軟體開發。

關鍵詞(Key Words)：電腦輔助設計(Computer Aided Design, CAD)、地理資訊系統(Geographic Information Systems, GIS)、配電圖資管理系統(Distribution Mapping Management System, DMMS)、開放原始碼(Open Source)、國土資訊系統(National Geographic Information System, NGIS)。

*台灣電力公司綜合研究所

**台灣電力公司配售電事業部配電處

***極簡科技股份有限公司

需量交易最佳化之研究

Studies on Demand Bidding Optimization

姚立德*
Yao, Leeh-Ter

林韋宏*
Lim, Wei-Hong

蘇聖煌*
Su, Sheng-Huang

陳文瑞**
Chen, Wen-Ruei

陳建翔**
Chen, Chien-Hsiang

(105 年度研究計畫論文)

摘要

隨著電業自由化逐步實施，類似於需量交易等『負能源』概念在電力市場逐漸扮演重要角色。本研究探討一項在非自由化電力市場內實施的需量競價措施以及其需量收購價格制定的方法。其中壟斷型電力公司可透過需量競價系統蒐集各方用戶的競標資料，經由競價最佳化機制選擇與收購電力之用戶。需量競價問題在於探討競價最佳化用戶的抉擇，除了考慮負載總收購價格的成本問題，同時所收購之負載能源亦須滿足每小時的收購能源下限。在本研究中，需量競價模組透過一套改良型基因法則來搜尋各個用戶最佳卸載方式。此近似最佳解除了能最小化需量收購總成本以外，同時亦確保各個時段實際卸載量滿足其對應的目標卸載量。

關鍵詞(Key Words)：需求面管理(Demand Side Management)、需量交易(Demand Exchange)、需量競價(Demand Bidding)、基因法則(Genetic Algorithm)、最佳化(Optimization)。

*國立台北科技大學

**財團法人資訊工業策進會