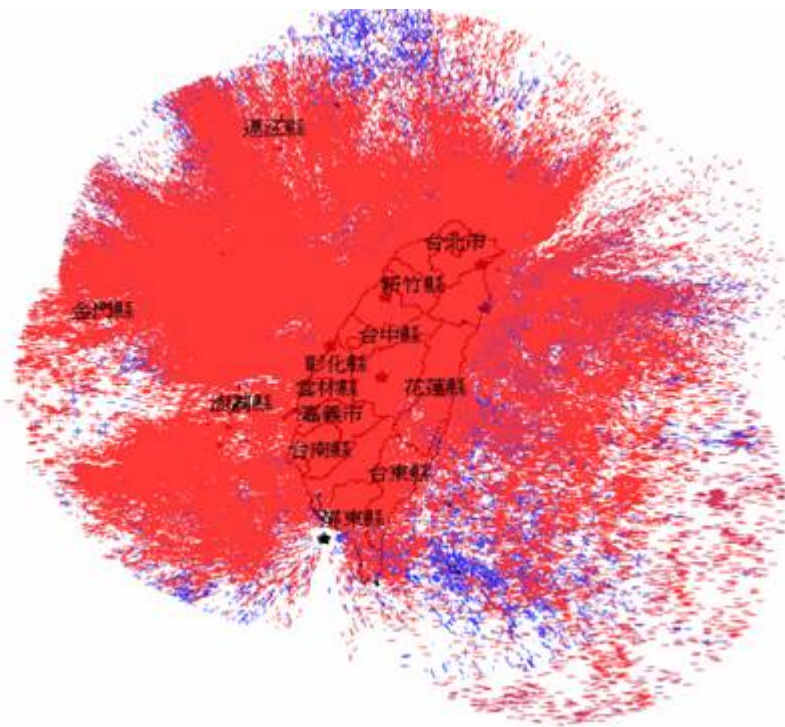




研發試驗年報

(94 年度)

2005 Research & Testing Annual Report



台灣電力公司

使命：滿足用戶多元化的電力需求、促進國家競爭力的提升、維護股東及員工的合理權益。

願景：成為具有卓越聲望的世界級電力事業集團。

經營理念：誠信、關懷、創新、服務。

台電綜合研究所

TAIWAN POWER RESEARCH INSTITUTE

序 言

回顧 2005 年，國際能源價格依然在高檔盤旋，使得公司燃料成本問題日益嚴重，營運更加困難。然而，外在的衝擊並不撼動我們努力打拼的決心，本所在全體同仁齊心協力下，完成多項解決公司營運問題及改善營運效率之研究計畫、技術服務及試驗業務，在**研究發展**方面，包括**改善供電品質、提升電廠效率、引進新發電技術、開發化學與環境保護技術、整合經濟/電力/情資技術、建置負載管理服務** 6 大類研究計畫；在**試驗業務**方面包括**油煤氣體試驗、化學試驗、高電壓試驗、電度表與變比器校修、儀器校修及電力設備試驗**，均持續以新穎設備及專業技術，提供符合顧客需求之整合性服務。本年報即呈現上述研究發展工作之主要成果及試驗部門執行試驗業務摘要報導，並彙整全公司研究計畫項目及詳述本所重要研發活動，盼各界先進不吝指正。

展望 2006 年，本公司除面臨國內電業自由化及民營化之挑戰外，還持續受到國際能源價格飆漲、全球溫室氣體排放減量政策等經營環境的嚴峻考驗，但綜研所將以苟日新，日日新，又日新的意志，朝「解決營運問題，提高營運績效；加強前瞻研究，建立公司智庫；研發再生能源，促進推廣應用」3 大方向努力。除專注於解決現場需求，更將全力投入電力品質與穩定度研發，掌握研究發展之核心技術及知識管理，積極引進節約能源及發展潔淨能源前瞻性技術，促進潔淨能源產業之發展等工作，以持續滿足用戶多元化的電力需求，提升企業聲望，並帶領台電走出經營困境再創佳績！

目 錄

CONTENTS

一、 研發試驗概況總覽

二、 研究發展主要成果

1. 改善供電品質

| | |
|---------------------------------|----|
| 台電系統電壓自動調整控制之可行性研究 | 7 |
| 失步電驛配合系統應用及配合特殊保護系統之最佳標置值 | 8 |
| 本公司配電模擬系統之建立 | 9 |
| 電力系統模擬中心規劃與建置 | 10 |
| 電力線通訊示範系統建置與評估 | 11 |
| 台電整體網路使用效能改進與架構規劃之研究 | 12 |
| 竹科環路供電之接地系統接地故障電磁暫態特性研究 | 13 |
| 配電系統架空線路被覆方式及其保護方式之研究 | 15 |
| 配電線路被覆線斷線事故的故障偵測與防範對策研究 | 16 |
| 配電饋線電壓品質控制技術之調查研究 | 18 |
| 天母變電所影像監控系統之建立 | 19 |
| 綠島電廠八九號機併入既有監控系統之整合研究 | 20 |
| 核一廠模擬器 EOP 訓練輔助系統設計 | 21 |
| 低頻電驛誤動作之研究年報研發成果 | 23 |
| 架空配電線路系統突波與雷擊保護措施研究 | 25 |
| 雷雨預測應用於電力調度業務之系統建置 | 26 |
| 線路雷擊模型參數對南科電壓驟降影響及保護協調分析 | 27 |
| 輸電線路避雷器特性及經濟效益評估 | 29 |
| 345 kV 系統 CCVT 二次側電壓畸變波形探討及改善研究 | 30 |

2. 提升電廠效率

| | |
|-----------------------------|----|
| 林口二號機鍋爐組件材料壽命評估 | 31 |
| 天埤電廠水輪機過流件壽命提升研究 | 32 |
| 興達四號機鍋爐組件材料壽命評估 | 33 |
| 汽機噴嘴塊葉片之鉚補研究 | 34 |
| 西門子 V84.2 第一級靜葉片幾何外形檢測技術建立 | 35 |
| 台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片斷損肇因分析研究 | 36 |
| 拌煤技術應用於發電鍋爐之影響評估研究 | 37 |
| 送電鐵塔風荷重之研究 | 38 |

| | |
|--|----|
| 深澳電廠一號機鍋爐爐管結渣問題之改善研究 | 39 |
| 虛擬汽機轉子系統之程式開發 | 40 |
| 煤質對燃煤機組運轉性能影響研究 | 41 |
| 台中電廠一號機鍋爐結渣問題改善研究 | 42 |
| 興達#1、2號機進水渠道渦流與循環水泵振動改善對策 | 43 |
| 核三廠#1機LP末兩級動葉片之模態分析 | 44 |
| 核能電廠失水事故分析技術之法制化研究 | 45 |
| RELAP5YA LOCA 分析方法論及核一申照安全分析之研究 | 47 |
| 3. 引進新發電技術 | |
| 高訓中心 10kWp 太陽光電示範系統規劃及設置計畫 | 48 |
| 發展風力發電及躉購風力電能對台電營運之影響 | 49 |
| 風能及太陽能電力貯存方案研究 | 50 |
| 生化燃料電池製備技術的研究 | 51 |
| 4. 開發化學與環境保護技術 | |
| 重鹽害地區高壓鐵塔及鐵配件腐蝕防治對策 | 52 |
| 台灣地區鹽害程度分佈調查研究 | 53 |
| 入侵紅火蟻對電力設備危害與防治研究 | 54 |
| 選擇性還原脫硝觸媒再生可行性研究 | 55 |
| 尖山發電廠觸媒脫硝應用特性研究 | 56 |
| 火力電廠於煙氣中同時於空氣預熱器上游注入 NH ₃ 與 SO ₃ 對觸媒及下游設備之影響 | 57 |
| 二氧化碳固定與海水淡化整合程序的建立 | 58 |
| 電廠廢熱回收日產 1200 噸淡水之海水淡化廠規劃研究 | 59 |
| 鍋爐洩水大量回收程序之最適化及經濟效益評估 | 60 |
| 雙極式海水電解耗損電極再生 | 61 |
| 廠用冷卻水高溫菌腐蝕控制對策研究 | 62 |
| 儲氫材料技術之應用研究 | 63 |
| 高密度電漿輔助化學氣相沈積法製備奈米碳管 | 64 |
| 燃煤電廠煙氣除汞技術之研究 | 65 |
| 興達發電廠底灰利用為混凝土粒料之研究 | 66 |
| 5. 整合經濟/電力/情資技術 | |
| 台電智庫資源之開發與整合 | 67 |
| 我國電力長期負載預測及長期電源開發規劃 | 69 |
| 燃油及液化天然氣短期價格預測決策支援系統之建置與應用 | 70 |
| 燃煤及海運短期價格預測決策支援系統之建置與應用 | 71 |
| 雙邊合約電力交易市場 | 72 |
| 知識協同分享 機制之建立與應用 | 74 |
| 建置建廠工程內容管理初期計畫 | 75 |
| 結決算財務會計資訊管理系統 | 77 |

| | |
|--------------------------|----|
| 台電公司避險機制之規劃與建置 | 79 |
| 台電向民營電廠購電策略之研究 | 81 |
| 臺電員工工作態度調查之研究 | 83 |
| 綜研所資源整合導入與雛型建置可行性研究 | 84 |
| 促進台電公司學習型組織與網路化教學推廣導入之研究 | 86 |

6. 建置負載管理服務

| | |
|--------------------------------|----|
| 大用戶資訊網路服務系統發展研究 | 87 |
| Web based 高低壓用戶最佳契約容量分析暨管理軟體開發 | 89 |
| 用戶服務資料倉儲系統規劃研究 | 91 |
| 研製配電級變壓器監測及診斷系統 | 93 |
| 特殊用戶功率因數調查分析 | 94 |
| 配合發電期間各區處售電量推估模式建置研究 | 95 |
| 停限電運轉圖資管理系統支援配電系統損失之推估 | 97 |
| 遠端讀表實驗系統之建置與應用 | 99 |

三、 試驗業務摘要報導

| | |
|---------------------|-----|
| 化學綜合試驗與環境檢驗 | 100 |
| 燃料、油料與氣體試驗 | 101 |
| 高電壓試驗 | 102 |
| 電度表、變比器及相關計量與保護設備試驗 | 103 |
| 儀器校驗、檢修、電驛維修與電量標準維持 | 104 |
| 電力設備試驗 | 105 |

四、 綜研所統籌全公司研究計畫項目

五、 研發活動

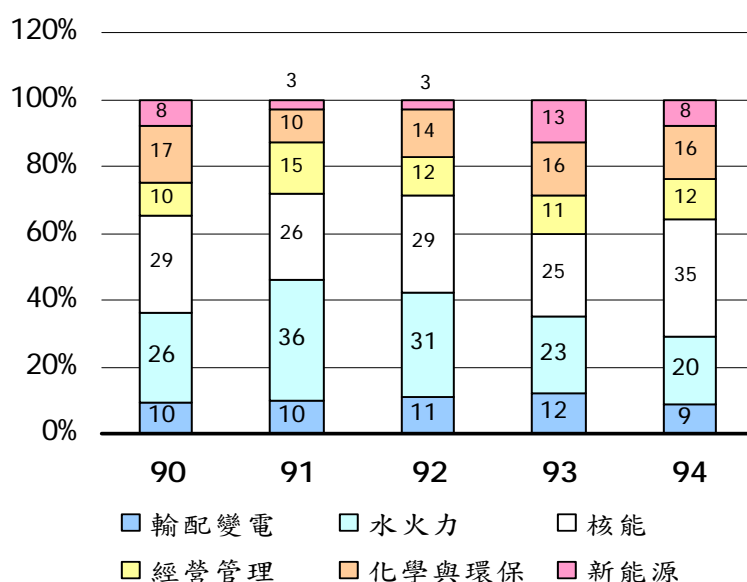
| | |
|---------------|-----|
| 1. 發表之論文 | 110 |
| 2. 技術服務 | 112 |
| 3. 與國外技術交流 | 114 |
| 4. 參加訓練及研討會紀錄 | 115 |
| 5. 特殊研發活動 | 120 |

一、研發試驗概況總覽

歷年研究發展經費

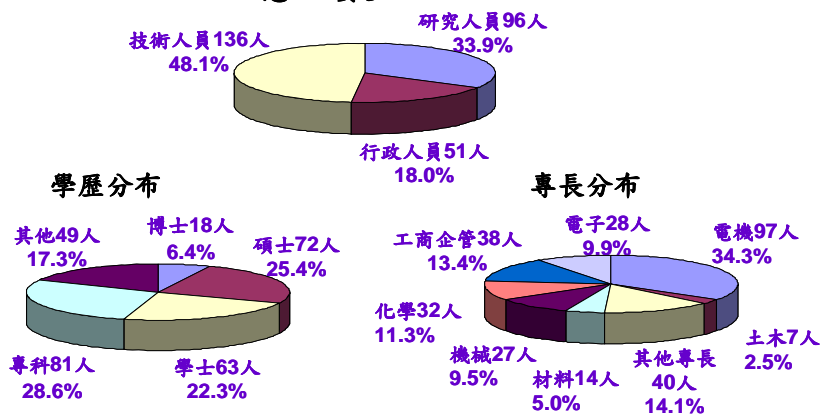
| 年度 | 公司營收 千元 | 研發經費 千元，A | 專案研究計畫經費 千元，B | B/A， % |
|----|--------------------|------------------|------------------|-----------|
| 90 | 310,132,689 | 2,405,202 | 647,035 | 25 |
| 91 | 322,393,794 | 2,488,530 | 778,869 | 38 |
| 92 | 335,417,610 | 2,587,628 | 776,229 | 30 |
| 93 | 349,816,104 | 2,497,819 | 871,984 | 35 |
| 94 | 366,587,773 | 2,328,091 | 757,008 | 33 |

歷年專案研究計畫類別佔比

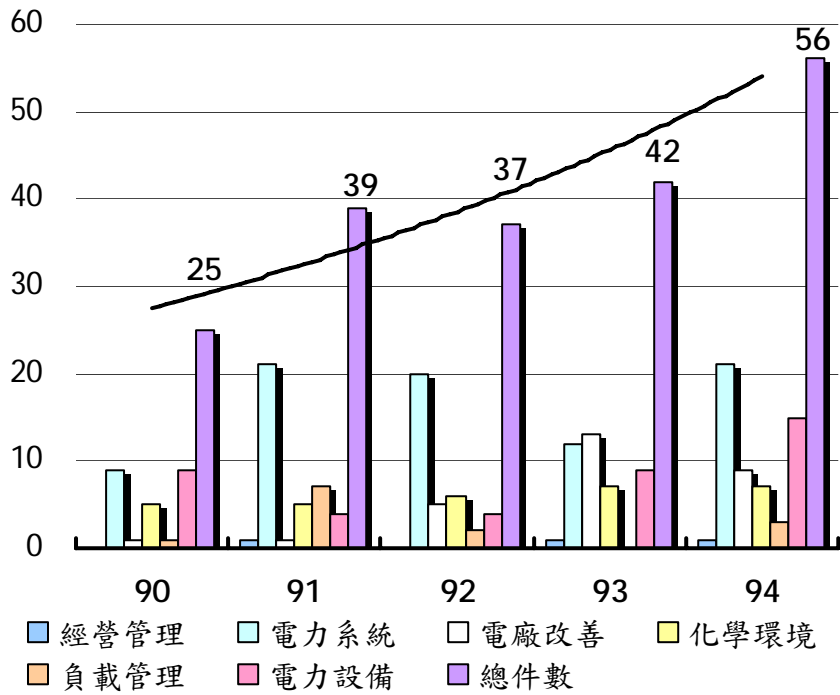


人力與專長

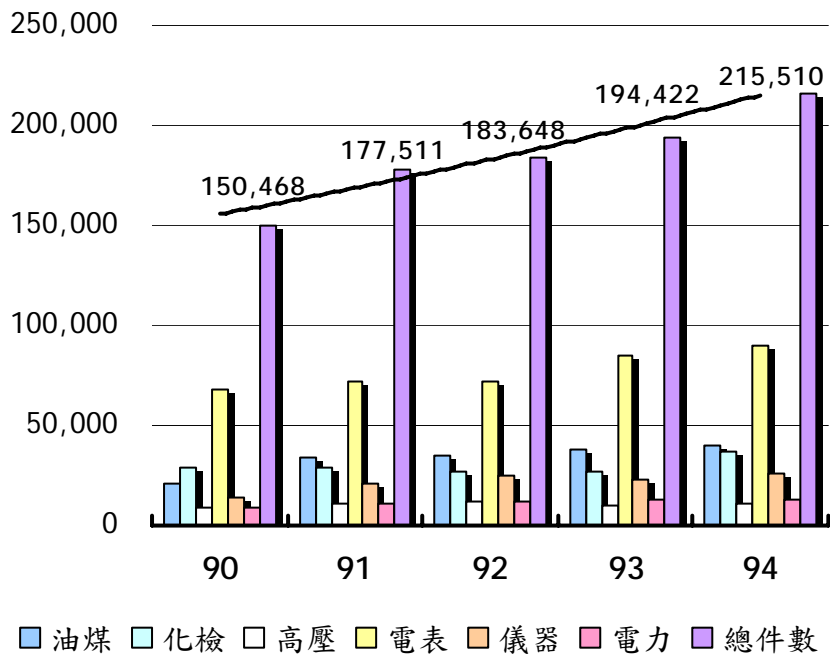
總人數283人



歷年技術服務件數



歷年試驗服務件數



二、研究發展主要成果

1. 改善供電品質

台電系統電壓自動調整控制之可行性研究

Feasibility Study of Applying Secondary Voltage Regulation System on Taiwan Transmission Network

Abstract :

The progress and trends in transmission network voltage control require major development and innovation through use of simple, effective automatic control systems, managed and supervised directly by system operators. The Automatic Voltage Regulation System is currently applied on the transmission network of some countries, clearly demonstrating the enhancement of system security, improvement of system reliability and available and reduction of system losses. Before implement this automatic secondary voltage control system on Taiwan transmission network, it is necessary to conduct a feasibility study to understand whether this kind of application can be applied on Taiwan power system and especially under some specific operating conditions. Moreover, the cost and benefit analysis will be included in this feasibility study.

研究背景、目的、方法：

電力系統電壓控制之技術發展將會朝向利用新的科技及創新，以簡單、且有效的自動控制方式進行幹線系統之電壓的控制及調整，並由調度人員監視及管理。國外所施作之自動電壓控制系統可有效提昇系統的安全度、並改善系統可靠度和可用性，以及減少輸電線損。本研究計畫的主要目的是針對「自動化即時階層電壓調整系統」進行一可行性研究，依據台電所提供之2005年及2009年系統在基載、中載及尖載情況之運轉資料以及其他相關資料，由技術面及經濟面之角度分析：(1)是否能有效地解決尖峰及離峰期間電壓控制的問題；(2)在面對可能的系統擾動時，每個閉迴路所能達到之動態效能；(3)整個控制系統對台灣電力系統安全性的影響；(4)所能減少之系統損失；(5)對於發電機組及調度中心在運轉及操作條件上的影響；(6)整合至台電現有系統之步驟，及所需之人員組織結構。

成果及其應用：

本計畫透過研究分析的過程，引進吸收系統調度運轉之新技術觀念，以及未來建置之決策參考：(1)分析結果顯示平均可降低6%的損失（如圖1）；(2)電力系統劃分為10個電壓控制區域，調度中心與電廠彼此間在系統電壓支撐上的關係是有效能的協調（如圖2）；(3)若由能源市場自由化的角度來看，此電壓控制系統在電業自由化的市場中運作具有其重要性。

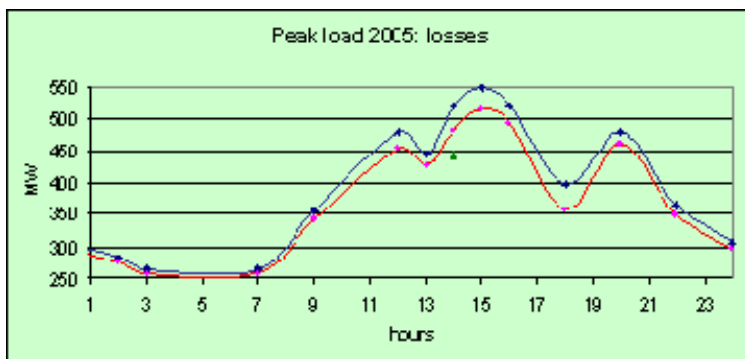


圖1、建置電壓自動調整控制系統，分析結果顯示24時期間平均可降低6%的損失

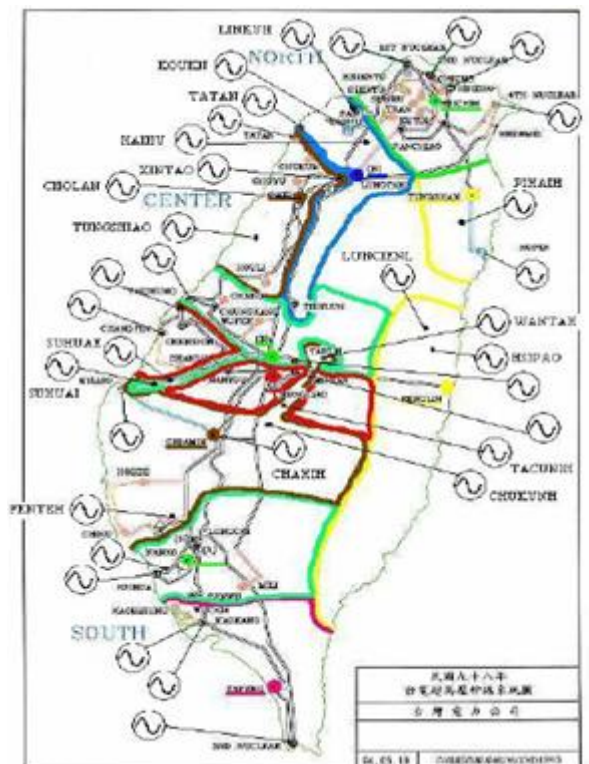


圖2、電力系統劃分為10個電壓控制區域

研究人員： 電力研究室：王念中；計量企業有限公司：梁涵茵

失步電驛配合系統應用及配合特殊保護系統之最佳標置值

The Application and Optimal Setting of Out-of-Step Relay for Taipower System

Abstract :

Based on the deep understanding of power system stability and swing equation, we derive and propose several stability index and criteria. Then, from the simulation results of 2005 Taipower system in peak-load and light-load cases, we find the characteristics of power angle variation and line apparent impedance trajectory during a system swing. According to mathematic formulas and simulation results, we provide the principles for the optimal setting of distance/out-of-step relays. The important study results include: find out the blind spots of power swing detection logic of installed 345kV relays, suggest the protection zones need to be blocked during a power swing, and provide the optimal settings of power swing blocking and out-of-step tripping logic.

研究背景、目的、方法：

輸電線路測距電驛串接之失步電驛，其功能為系統穩定擺動時閉鎖測距電驛之跳脫功能，在系統不穩定擺動時可以不閉鎖，而使線路跳脫。系統擺動時線路視在阻抗之變動軌跡，只要一進入到測距電驛之保護區間，即可讓其以為是線路已發生三相短路故障，而造成誤動作。因此，系統穩定擺動期間，應閉鎖測距電驛。在不穩定擺動時，是否可以使線路跳脫，最後導致系統分裂，以解決不穩定之問題，目前尚有爭議。有鑑於使用失步電驛(即測距電驛PSB及OST功能)時，所碰到之難題及其爭議，本研究利用理論推導數學公式，並輔以系統模擬實例，針對系統穩定度、目前345kV線路之失步電驛標置值是否適宜、失步電驛之應用以及如何來判斷系統不穩定等相關問題，進行整體性的研究、分析。

成果及其應用：

本研究得到的成果，包括列舉現有電驛偵測擺動邏輯之安全盲點、及提出擺動期間須閉鎖之測距區間、擺動閉鎖邏輯之最佳標置值、失步跳脫邏輯之最佳標置值等，均為重要的研究突破。各項發現及具體建議方案，解決了失步電驛應用時碰到之難題，同時提出實務上可應用於失步電驛標置設定之原則，值得作為現有測距電驛及其附屬失步電驛標置設定之依據。

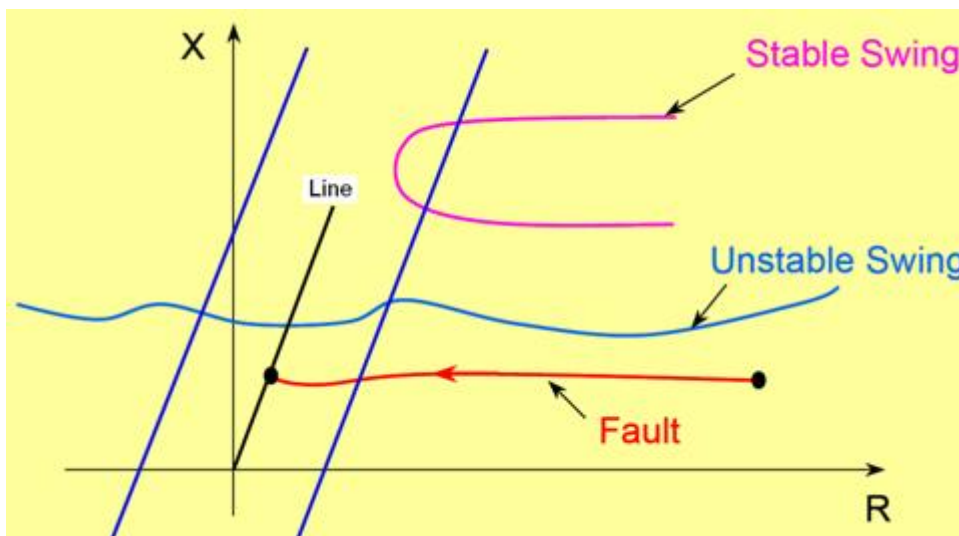


圖1 不同系統情況下視在阻抗之變動軌跡

研究人員： 電力研究室：林水秀、王念中、江榮城

本公司配電模擬系統之建立

Establishment of Simulation Tools for Analysis on Taipower's Distribution System

Abstract :

The goal of this project lies in setting up a set of simulation tools which is suitable for the distribution system analysis. The simulation tools could not only be able to simulate the normal configuration but also the connection of DG (distributed generation). Through collecting the systematic simulation tools' relevant information, the analytical capacities of the DG paralleling were evaluated. Under the comprehensive assessment of various kinds of conditions finally, some simulation tools were proposed to deal with the DG paralleling on distribution system.

In order to verify the suitability of the proposed simulation tools, various kinds of cases and functions were tested. These verification including power flow, voltage variation, short-circuit and transient stability. In addition, the case files set up in this plan are helpful for the training of the tools. User need only revise from the existing example then can simulate the other cases. This can improve the efficiency of analyzing the DG paralleling cases.

研究背景、目的、方法：

因應分散型電源要求併入配電系統日益增多，故須儘速建立一套適用於本公司配電系統之模擬程式，做為分散型電源併入配電系統時之衝擊評估工具。透過蒐集部分配電系統模擬工具相關資訊，並探討這些工具在分散型電源之分析能力與提供之模型，最後在各種條件之綜合評估下，建議就現有模擬工具加以利用，風場併聯配電系統穩態電壓變動可利用PSS/ADEPT或ETAP PowerStation程式。至於在動態模擬方面，可先借用PSS/E程式，做為風力發電機併聯配電系統動態模擬工具。

成果及其應用：

為了驗證以上模擬工具之適用性，特建立各種案例加以測試，模擬分析內容包括電力潮流與電壓降分析、短路故障分析與保護協調、暫態穩定度與電壓變動等等。此外，本計畫所建立之案例檔案在模擬工具之訓練上，可做為學習者模擬台電配電系統之現成範例，以達輕鬆入門之便，將來在模擬其他真正狀況時，也只須從目前範例修改即可，如此可減少資料錯誤風險並提高模擬分析之效率。

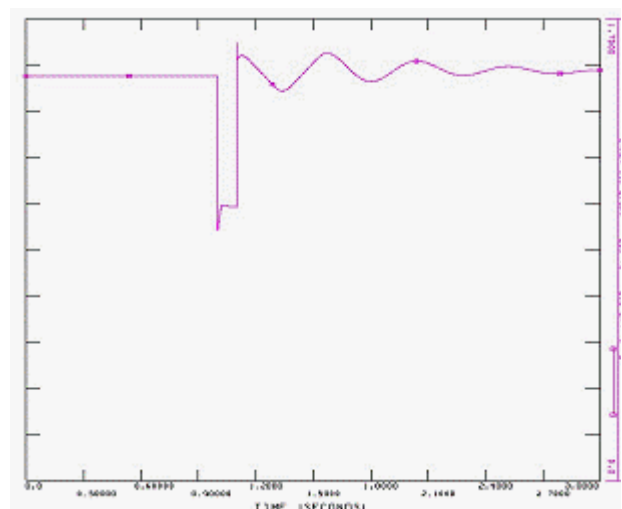
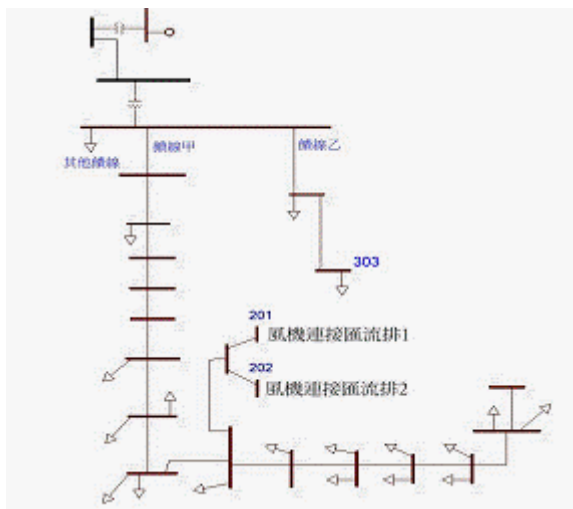


圖1、風力發電機併入配電系統基本範例單線圖

圖2、事故後風力發電機有效出力變化

研究人員： 電力研究室：許炎豐、林水秀； 業務處：郭芳楠

電力系統模擬中心規劃與建置

Development and Implementaion of TPRI Electric Power System Simulation Center

Abstract :

This article describes the development and implemenation of an Electric Power System Simulation Center including a large scale, digital real-time power system simulator and close-loop testing facility for Taiwan Power Research Institute (TPRI) of Taiwan Power Company. The center is located in metropolitan Taipei and has been started fully operating in June 2005. Functions of the center include power system study and simulation tools (PSS/E, ETAP, PSAPAC and FLUX3D) and a real-time simulator (Hypersim with parallel computer of SGI Origin 350 20CPU) with close-loop testing facility (a mimic CB panel, I/O interface and 18 channels of voltage /current amplifiers). The center serves the power industry for testing and investigating the performance and correct operation of protection systems, regulators, stability controller and various advanced systems, as well as a training and education site for the power industry and universities.

研究背景、目的、方法：

電力系統為一各式各樣機電設備之綜合體，其物理特性及與內、外界互動之模式相當複雜。近年來資訊技術快速發展，利用平行電腦之超強計算能力，電力系統模擬器已具有即時及閉環路試驗之功能。本計畫目的包含：(1)引進世界上最新、準確、功能強大之電力系統模擬技術平台；(2) 建立國內最大型且獨立自主營運電力系統模擬中心；(3) 提供系統事業單位有關強健系統穩定度及提昇系統可靠度之服務；(4) 提供相關系統規劃運轉之教育訓練最佳環境。研究方法包含：(1) 收集有關電力系統模擬技術資料；(2) 邀請世界主要電力系統模擬技術供應商提出預備計畫書；(3) 規劃電力系統模擬中心須需求規格：場地軟、硬體架構、營運人員組織、未來維護及更新；(4) 辦理招標採購，引進建置電力系統模擬器；(5)電力系統模擬器測試驗收。

成果及其應用：

本研究成果之核心技術包含：(1)電力系統模擬分析；(2)事故分析；(3)控制保護設備參數設定驗證；(4)電力電磁場分析；(5)教育訓練（如圖1），其應用工具包含：PSS/E、ETAP、PSAPAC、FLUX3D、Hypersim數位即時電力系統模擬器及閉環路試驗系統。本中心建置在首都台北市內，配合綜研所公館智慧型大樓以方便為公司總處及高級產業界提供諮商、測試及驗證等服務，並提供產學界優質的訓練教育場所（如圖2）。

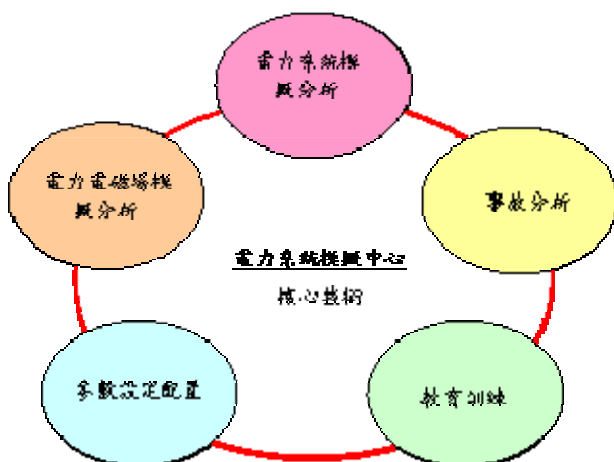


圖1、「電力系統模擬中心」核心技術服務圈

圖2、電力系統模擬中心之優質工作及訓練環境

研究人員： 電力研究室：王念中、林水秀、王珠麗、李東

電力線通訊示範系統建置與評估

The Construction and Evaluation of Power Line Communication Demonstration System

Abstract :

This project presents the technology of power line communication (PLC) and establishment of PLC trial site. By integrating PLC Network, this system has shown to provide a lot of the benefits, including reduced commissioning time and cost, simplified system integration, increased system up time as well as the path for system growth. In this project, the tendency of PLC development, the commercial system in the worldwide and the performance of trial site in taipower also have been described.

研究背景、目的、方法：

自從有了電力的使用，電力線便一直存在，利用電力線進行通訊並非新的技術，多年來一直被電力公司用作電網控制的技術。目前由於資訊產業的發達，藉由網際網路進行各種交易或得到資訊漸漸得到大眾的認可。然而網路的鋪設往往不及資訊設備的發展與期待，尤其目前的用戶迴路接入面臨挑戰與困難，所以利用線路覆蓋率最高的電力線進行通訊便成為一般電力公司努力的目標。拜通訊技術與電力電子技術的突破，這幾年來利用電力線通訊技術終於有了突破，已經能夠提供寬頻上網的電力線通訊商業化產品上市。基於此，本所於 92 年度已經就電力線通訊技術加以探討與評估，本年度將計畫結合其他電信業者進行測試系統的建立，以期能夠建立方便、穩定、價格低廉與穩定性高的網路系統，充分發揮電力線的附加價值。

本研究主要在於建立電力線通訊測試系統，以期進一步了解電力線通訊技術的應用。基本上電力線通訊分為早期單純應用於控制領域與近幾年來因技術突破而急速發展應用於寬頻領域兩方面，本報告針對此技術作較深入的探討與研究，另外也將介紹此兩者各自的應用領域與應用實例。因此本研究訂定目標為：1、電力線通訊測試系統建立，2、電力線通訊系統與網際網路的結合，3、電力線通訊設備之性能與穩定性評估。

成果及其應用：

1. 因為系統低壓部份直接連接到負載，所以低壓PLC會隨著負載所造成的電力線品質污染而影響通訊品質。
2. 中壓PLC通訊品質雖會隨著距離的加長而衰減，但是第二代PLC設備（200 Mbps）性能遠比第一代系統（45 Mbps）來的優越，頻寬較大，抗干擾性較佳。
3. 一般商業大樓5 MHz以下干擾較多，通訊品質會受到影響，一般10 MHz~25 MHz之間頻段為較佳。
4. 中壓與低壓系統連接時不適用TDM Repeater，必須將兩系統獨立分開。
5. 一般住宅公寓使用電感性耦合器連接可得到良好通訊品質，同時安裝容易。
6. 以目前政府推動電子化社會，推展寬頻上網目標而言，光纖（FTTx）+電力線通訊為較佳選擇方案之一。
7. 目前世界各國電業除了提供用戶最佳的服務同時，如何將成本極小化以提高競爭力或提供電業的附加價值都是各電業努力的目標（日本除NTT外，東京電力為一個相當有規模的電信業者）。電力線通訊剛好是電業既有資產（電力線）的附加價值充分發揮，所以引起廣泛的注意與興趣。



圖1、電力線通訊設備安裝實體圖

研究人員：電力研究室：蒲冠志

台電整體網路使用效能改進與架構規劃之研究

A Efficiency Study and Improvement Planning on Taipower's Communication Infrastructure

Abstract :

In this project, recommendations on the design and implementation for the TaiPower's next generation broadband network, including network architecture and service plans are proposed. For the core network, deploying new fibers is a costly proposition, the core network must adopt architectures and technologies that the network structure and capacity can be easily expanded to meet future high bandwidth demand and high availability requirements. Second, the operations, administration and maintenance of the core network must be kept within low management complexity, especially necessary automatic tools/systems on reliability control and resource allocation. Hence, high expandability, high capacity, flexible resource management and low management complexity are the four major requirements of the future core network in order to efficiently support TaiPower's evolving business needs. Candidate technologies such as Wavelength Division Multiplexing (WDM) are recommended.

研究背景、目的、方法：

本公司現有企業網路自 86 年起規劃、建置訖今，為配合公司整體需求，不斷地擴充及改進。在面對未來網路新科技及業務需求形態的轉變，如：網際網路業務需求之發展、網路視訊系統之需要、網路及資訊系統之備援機制、網路安全之考量以及網路語音需求之發展等等，對於現有之企業網路架構及整體網路資源之配置需要重新規劃與調整，以配合本公司業務經營與管理之策略與發展，提供全公司優質的網路服務。

目標：

1. 研提台電整體網路使用最佳解決方案，提升網路使用效能。
2. 增加企業網路備援機制，以提升網路系統之可用性。
3. 強化台電經營與管理，提升企業競爭力與用戶服務水準。

內容：

4. 探討網路應用現況與趨勢，檢討現有台電網路系統架構。
5. 對於現有台電網路建設與業務發展需求，研提電子化網路化應用之策略與發展。
6. 依台電之資通安全需求，研擬企業網路系統備援機制。
7. 探討台電資訊核心價值與優勢，規劃整體網路架構。

成果及其應用：

- 1、完成目前先進國家寬頻網路推動現況與發展趨勢之蒐集並彙整。
- 2、完成新世代光纖網路技術之優劣分析比較。
- 3、完成規劃現行新世代網路對於骨幹頻寬之切割，各切割頻寬之獨立性，及安全性之可行性方案。
- 4、完成規劃資通安全防護機制。
- 5、完成台電新世代寬頻網路整合資料,語音,影像等規劃方案。
- 6、在面對未來網路新科技及業務需求形態的轉變，如：網際網路業務需求之發展、網路視訊系統之需要、網路及資訊系統之備援機制、網路安全之考量以及網路語音需求之發展等，對於現有之企業網路架構需要重新規劃與調整，以配合本公司業務經營與管理之策略與發展，提供全公司優質的網路服務。
- 7、未來網路應朝「高擴充性」、「高頻寬」、「高資源調度彈性」與「低管理複雜度」等目標前進。

研究人員：電力研究室：蒲冠志

竹科環路供電之接地系統接地故障電磁暫態特性研究

Electromagnetic Transient Characteristics of the Grounding Fault of Underground System with Loop Structure in Hsin-Chu Science-based Industrial Park

Abstract :

The first 161kV closed-loop underground transmission system in the third area of Hsin-chu Science-base industrial park occurred a three phase ground fault on April 10, 2004 (410 fault). In this fault, not only all the customers of this system were out of service, but also led to large area of outage and hazards. For preventing similar fault in the future and finding improved methods, this paper studies the electromagnetic transient characteristics of ground system of closed-loop underground distribution system during ground fault. The circuit model for electromagnetic transient analysis based on the electromagnetic transient program (EMTP/ATP) is first constructed. Then, the ground fault electromagnetic transient characteristics are analyzed including the 410 fault case and the most serious case of single phase ground fault. For these fault cases, the ground potential and current distributions on the cable shielding conductors and the ground grids of substations and customers, and the ground electrodes in the man holes are analyzed. Furthermore, the voltage across the surge arresters in the cable cover protection unit (CCPU) are also analyzed. Finally, based on these analysis results, the damages of ground fault on personnel safety, surge arresters in CCPU, cable shielding conductors and grounding terminals are evaluated. From which the severe damages can be found. Thus, the improved methods for enhancing the ground fault protections are proposed, and hence increases the safety and reliability of very high voltage closed-loop underground system.

研究背景、目的、方法：

新竹科學園區第三期161kV第一環路於2004年4月10日發生人員誤操作造成三相接地短路故障(410事故)，此事故除造成該環路用戶停電外，更引發大範圍的停電，損失慘重。為避免類似事故重演及研究改善對策，本研究對於地下環路接地系統之接地故障電磁特性加以探討，首先以電磁暫態分析程式（EMTP/ATP）為基礎建構地下環路系統的電磁特性分析電路模型然後分析接地故障的電磁暫態特性，其中包括410事故及最嚴重的單相接地故障都加以分析，分析的項目包括電纜遮蔽層、用戶及變電所接地網與人孔接地電極之地電位分佈、電流分佈及電纜被覆保護裝置（CCPU）內之避雷器電壓，然後根據這些分析所得的資料進一步評估其影響，包括對人員安全、CCPU避雷器、電纜遮蔽層導體及接地端子等之傷害，由分析及評估結果可發現有嚴重的傷害，故最後提出一些改善措施，以加強接地故障的防護，提升特高壓地下環路供電系統的安全性及可靠性。

成果及其應用：

本研究所獲致之主要成果如下：

1. 完成竹科環路 69kV 及 161kV 地下環路 EMTP 電磁暫態分析模型之建立及進行相關接地故障電磁暫態分析；
2. 探討 410 事件所導致的各種損壞原因及改善對策；
3. 探討地下電纜接地故障對同環路正常區間及其他環路之影響與改善對策；
4. 竹科地下環路之整體接地架構對感應電壓及感應電流之影響及改善對策；
5. 探討竹科地下電纜接地電阻值對突波防護及感應環流之影響；
6. 探討 CCPU 損壞原因與改善對策包括對突波及故障電流之耐受程度與運轉維護需求。

有關 CCPU 之建議，可提供輸工處研擬與修訂地下電纜之採購規範，於地下電纜採購規範中訂定，確保 CCPU 發揮其應有之防護功能。針對環路各用戶之 GIS 與電力公司之電纜連接處介面處理應注意之事項，可供園區用戶改善之參考，進而增進用戶之供電品質。

另有關地下電纜維護所獲致之成果，亦可做為其他供電區營運處，針對地下電纜運轉維護之參考與借鏡。

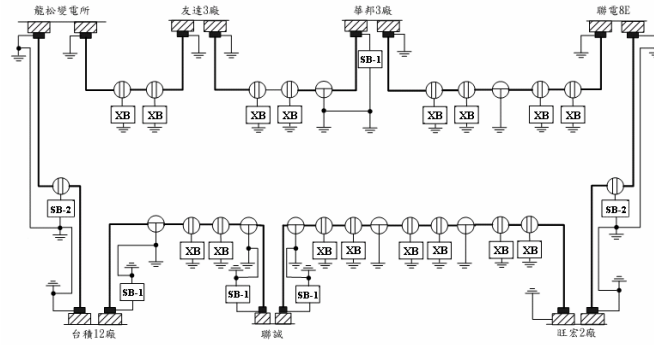


圖1、竹科三期一環161kV單線圖

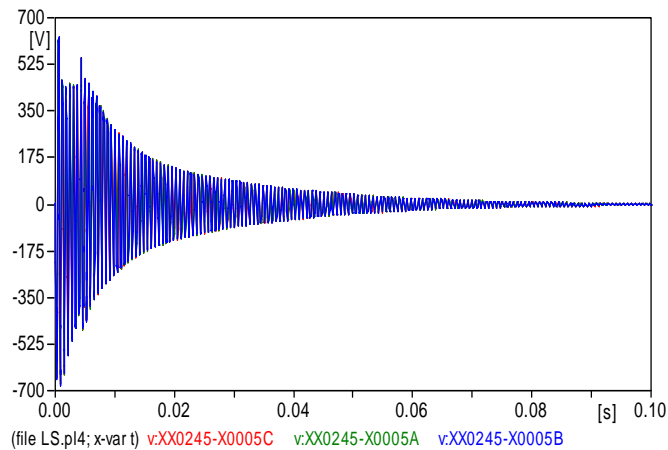


圖2、龍松端開關a相先投入，b、c相延遲4.2ms投入，M1 (2) 人孔CCPU避雷器承受開關突波之電壓波形

研究人員： 電力研究室：廖清榮、楊金石
 台灣大學：劉志文、李建鋒
 中原大學：周至如、溫茂廷、朱正宏

配電系統架空線路被覆方式及其保護方式之研究

Research of Overhead Covered Conductors and Protection Scheme in Distribution System

Abstract :

The overhead XLPE covered conductors have been applied in Taipower(TPC) for more than twenty years and therefore the material of covering, deterioration of aging, type of installation, operation situation and applicable standards or regulations need to be further explored. In foreign, the covered wire used to replace the bare conductor as aerial lines is very popular. This research survey the difference among covering polymeric insulating materials, type of pole, way of installation and materials of support in several utilities. To understand the deterioration of XLPE covered aerial lines the electrical and physical tests of sample conductors collected from numerous areas with various operating and usage conditions have been conduct according to international codes and standards. At present, the clearance requirements of XLPE covered line in TPC are same as bare line. Hence, the standards like NESC, JEAC and similar regulations in other utilities have been further review. The HIF protection of covered aerial lines is a common problem for worldwide utilities. Regarding to HIF protection of aerial lines there are two approaches will be performed. One is testing the commercially available relay. The other is developing a novel intelligent relay which is combined wavelet transforms theory with neural networks to solve the aerial lines HIF problems. Finally, the newly developing trend in the world including covered aerial lines, covered materials, pole installation method, line deterioration, safety clearance and line protection will be well explored.

研究背景、目的、方法：

為減少外物碰觸及民眾感電事故，本公司除已致力於都會地區之架空線路地下化工程外，近年來更將狹窄巷道或臨近房屋而短期內無法地下化之架空線路改採 PE 風雨線或架空電纜裝置。惟由於目前配電線路採用之被覆線並無金屬遮蔽層，依現行法規需視同裸線，無法縮短法定距離，且使用年限、裝桿方式之美化、斷線及接地故障保護等問題尚待研究。本計畫研究內容如下：

1. 收集國外有關被覆材料之發展及使用情形。
2. 收集國外電業被覆線使用情形及裝桿與保護方式。
3. 收集國外主要國家對被覆線裝置之相關法規。
4. 探討本公司現行配電線路被覆方式之相關問題，並提對應解決方案。
5. 交連 PE 風雨線劣化量測規劃，並對使用年限提出分析與建議。
6. 探討本公司引進新的被覆器材與改進(美化)裝桿方式、縮短相間距離與法定安全距離之可行性並提出建議。

成果及其應用：

1. 收集國外有關被覆材料之發展及使用情形、國外電業被覆線使用情形及裝桿、保護方式與被覆線裝置之相關法規。
2. 提出被覆器材使用、裝桿改進方式、縮短相間距離與法定距離、被覆線保護方式等建議。
3. 交連風雨線之老化試驗探討。
4. 以小波與類神經網路理論建立高阻抗故障偵測演算架構。

研究人員：電力研究室 張文曜、廖清榮

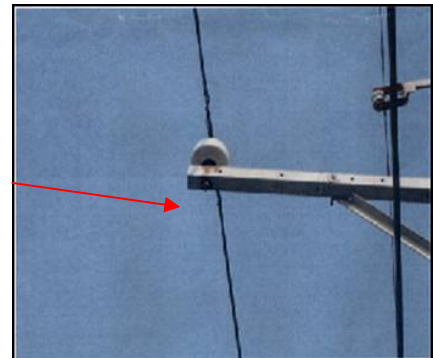


圖 1、架空被覆線絕緣體腐蝕



圖 2、高阻抗人工故障發生在水泥地

配電線路被覆線斷線事故的故障偵測與防範對策研究

The Study of Fault Detector for the PE Line Fault on the Overhead Distribution System

Abstract :

The overhead covered conductors used in distribution system can not only enhance the protection of humans and animals life but also promote the reliability of electricity power supply. The HIF protection of covered aerial lines is a common problem for worldwide utilities. The overhead XLPE covered conductors have been applied in Taipower(TPC) for more than twenty years. The HIF always appeared when the broken down fault occurred on the covered aerial lines. The fault current during HIF is commonly too low to be detected and isolated by the conventional protection schemes. This fallen conductor on the ground may cause fire hazard or humans and animals accident. To prevent this form happening, a HIF detector is strongly needed. This project collected and analyzed many different methods and some available strategies to detect HIF. Regarding to HIF protection of aerial lines there are two approaches will be performed. One is testing the commercially available relay. The other is developing a novel intelligent relay which is combined wavelet transforms theory with neural networks to solve the aerial lines HIF problems. The rate of detecting HIF using our developing algorithm is nearly 81%. Finally, the newly developing trend in the world for line protection will be well explored. This can be an importance issue for TPC whenever renew or newly install their overhead distribution systems.

研究背景、目的、方法：

架空配電線路被覆化，不但能有效保障人民及其他動物生命之安全，更能提升配電系統供電可靠度，被覆化架空線路之保護，係世界各國電業所面臨之共同難題。配電線路更換為PE被覆線，在斷線事故發生時，不容易由傳統的保護設備適時予以偵測及隔離事故，並可能發生民眾碰觸或移動斷落電線而導致感電的危險，因此對於此類事故的防範與故障偵測有必要加以研究，並提出可行的因應方案。為能迅速確實地掌握配電線路被覆線斷線事故的發生情形，並即時隔離故障區域，本研究蒐集不同方式之高阻抗偵測方法或其他可行的防範對策進行探討，對商品化之高阻抗電驛進行測試與分析，並研發以小波理論為基礎結合類神經網路功能之智慧型高阻抗故障偵測方式，對XLPE風雨線高阻抗接地保護可達81%偵測率。本研究成果可用來確保供電安全，減少因斷線感電所引起的訴訟糾紛，藉以提高線路同仁的工作安全。

成果及其應用：

本研究所獲致之主要成果如下：

1. 進行高阻抗故障人工故障試驗：取得低於15安培的高阻抗故障資料及探討斷線未落地的饋線電流特性。
2. 數位電驛現場實測：本研究對具高阻抗功能之IED電驛，進行高阻抗故障功能現場實測評估。
3. 建立數位電驛模擬試驗平台：利用Doble製F6150電力系統模擬器，建立數位電驛模擬試驗平台，可於實驗室還原高阻抗故障人工故障試驗資料，對數位電驛進行高阻抗故障功能評估。
4. 發展高阻抗演算法：本研究發展之高阻抗故障偵測演算法，將小波理論與神經網路植於電腦中，製成故障偵測器。

針對目前高阻抗演算法有幾項主要缺失尚待改進：

1. 判斷故障所依據的電流臨界值不易設定。此外，因受饋線負載結構影響，當更換饋線後，必須重新檢討設定臨界值。

2. 偵測故障所依據的饋線諧波受負載變化及電容切換影響或因鹽霧害導致電弧現象，而造成誤判斷。
3. 對斷線未落地之故障，無法有效的偵測出來。可利用所建立之數位電驛模擬試驗平台與高阻抗故障人工試驗之資料，結合電驛原廠人員之經驗，繼續針對商業化之高阻抗數位電驛進行功能測試與分析，以期找出最適本公司環境之高阻抗偵測方式或電驛。



圖1、實驗室內高阻抗試驗平台實體圖



圖2、被覆線掉落於水泥塊所引起之弧光

研究人員： 電力研究室：廖清榮、李兆惠、楊金石
高壓研究室：鄭 強

配電饋線電壓品質控制技術之調查研究

Investigation of Quality Control Technique of Distribution Feeder Voltage

Abstract :

The objectives of this project are as follows: (a) investigate and analyze the development of using a dispersed-storage-and-generation (DSG) equipments as well as static-var-compensation devices to improve the distribution feeder voltage quality, and (b) do feasibility study of building a distribution-feeder-voltage-control center according to the load profiles and power-supply methods in the service area of Taiwan. Today's global society environment has been electrified deeply. The quantity and category of electric devices increase rapidly. The modern devices are usually more precise and sensitive. Hence, the better reliability and high quality power supply are required. To meet customers' requests, the power company has made every effort to improve the power quality through addressing the up-to-date techniques and policies. The focus of this project is just to deal with the immediate task of Taipower's distribution feeder voltage improvement problem.

研究背景、目的、方法：

本計畫旨在調查與分析國外配電系統使用分散型電源、儲能裝置，以及靜態虛功補償器(SVC)等電力品質改善設備之發展，並依台灣地區產業特性及供電方式，探討建立配電饋線電壓控制中心之可行性。近年來全球性社會環境e化的程度愈來愈深，用戶之用電設備不但數量愈來愈多，種類也推陳出新，精密度亦愈來愈高，對供電系統可靠度與電力品質之要求逐年快速提高，電力公司無不積極研究改善方案，以資儘早付諸實施，滿足客戶需求，提昇服務品質與競爭力。本計畫乃順應時勢所趨，針對較急迫之配電饋線電壓品質問題進行探討與分析，以謀求改善策略。

成果及其應用：

1. 本報告建議本公司將現行的饋線自動化加以升級整合DDCC來達成配電饋線電壓控制中心，並列出各項作法與配套措施，如此可避免昂貴的重複投資，又可得到實質電壓控制效益。
2. 2. 本文建議不必大量建立配電饋線電壓控制中心，即便是高科技園區，亦應由廠商自行解決末端電力品質問題，如此可省去本公司大量建立配電饋線電壓控制中心之投資。

表1 台電現行與本研究建議電壓控制方式之軟硬體比較表

| 項目 | 現行方式 | 建議方式 |
|----|--|---|
| 軟體 | <ul style="list-style-type: none">■ 饋線自動化<ul style="list-style-type: none">● 監測系統狀態● 故障隔離■ RPDC<ul style="list-style-type: none">● 協調控制ULTC及所內SC■ Q-CTL<ul style="list-style-type: none">● 所內SC | <ul style="list-style-type: none">■ DMS+SVR<ul style="list-style-type: none">● 監測系統、電壓控制設備及無效功率設備之即時狀態資料● 配電電力潮流分析● 狀態估測● 敏感度分析● 最佳化分析● 變電所主變ULTC、SC、饋線上之SC、AVR及分散型電源之最適協調控制決策 |
| 硬體 | <ul style="list-style-type: none">■ 建置無效電力裝置控制器 (RPDC)：<ul style="list-style-type: none">● 由RPDC自動協調控制ULTC及所內SC● 在無RPDC或RPDC禁能時，由ULTC+LDC及SC+Q-CTL等做局部獨立自動控制● 無論是否建置有RPDC，饋線上之SC組均由功因控制器(Power factor controller, PFC)局部獨立自動切換或由定時器(Timer)或以手動切換 | <ul style="list-style-type: none">■ 建置配電管理系統 (DMS)：<ul style="list-style-type: none">● 由DMS以SVR電壓控制理念自動協調控制ULTC、所內SC、饋線上SC、AVR、分散型電源● 在DMS禁能時，由ULTC、SC等局部獨立自動控制，作法同台電現行作法中RPDC禁能之情況 |

研究人員： 電力研究室：許炎豐；台灣科技大學 電機系：陳在相等

天母變電所影像監控系統之建立

The Implementation of Video Surveillance System for Tian-mu Substation

Abstract :

North Taipei branch office of the business department of Taipower consists of 13 unmanned secondary substations. Every substation has been equipped with video surveillance systems except Tianmu, a new substation having been operated for a short period. Tianmu Substation has been eager to implement an advanced video surveillance system for the following reasons.

1. For surveillance of the people intruding into the substation.
2. For safety of the personnel and equipment when the CO2 fire extinction system is activated.
3. To remotely monitor the status of the operating equipments.
4. For the reference of the renovating old surveillance systems of the other substations.

The video surveillance system has been implemented and properly operating so far.

研究背景、目的、方法：

台北北區營業處轄有 13 所無人化二次變電所，除了例行巡檢或故障維修外，平日所內並無工作人員，而由位於中山北路的區處控制中心藉由自動化監控系統進行運轉。除天母變電所外，各變電所均已設置影像監視系統，與區處之間的通訊採租用中華電信公司專線（通訊速率為 9600bps）。目前各既設影像監視系統已逾報廢年限，由於設備老舊以致於故障頻繁，且須面臨備品取得不易等維護問題，而進行本更新研究。

計畫目的為：1. 做為入侵人員監視與記錄；2. 消防設備採用 CO2 系統，亟需在該所建立影像監控系統，以維護人員及設備安全；3. 透過遠端影像監視輔助值班人員運轉設備；4. 評估本案效益，做為其餘 12 所變電所老舊影像監控系統將來汰換之參考。

成果及其應用：

1. 建立重要設施及場所之影像監視器。
2. 建立數位錄影監控系統。
3. 整合門禁管制系統透過網路進行遠端監控，節省人力並提昇工作效率。
4. 做為未來各既設影像監視系統汰換之參考。



圖1、天母變電所影像監控系統

研究人員： 電力研究室：曹昭陽、王金墩

綠島電廠八九號機併入既有監控系統之整合研究

Research of Integrating Green-island Unit 8 and Unit 9 Control Systems into Existing SCADA System

Abstract :

Green-island power plant, a stand-alone power system, is composed of nine diesel-electric sets that provide power supplies with three feeder lines. This project is mainly to integrate Green-island Unit 8 and Unit 9 control systems into the existing SCADA System with automatically reporting functions. Generally, the staff must take responsibilities for affairs of generation, distribution as well as the related maintenances. Due to the implementation of this project, the work burden has been greatly reduced as well as the promotion with reliability and performance of power supply accordingly.

This system that consists of the following sub-systems:

1. Installation of remote I/O and metering.
2. Design of PLC configuration and programming.
3. Development of Real-time HMI(Human Machine Interface) system.
4. Development of database and report system.

The above subsystems have been integrated and set up running in Green-island power plant so far..

研究背景、目的、方法：

綠島發電廠現有 1500KW*2, 1000KW*2, 500KW*5 共 9 部柴油機組，其中 8 號及 9 號機未納入監控系統，而 8 號及 9 號機為該廠主要基載發電機組，亟須建立自動化介面並併入監控與自動化抄表系統，以使各項運轉狀態與報表資料一致化。本研究在於整合 8 號及 9 號機之自動化介面，納入既有監控與自動化抄表系統，達到綠島發電廠全面自動化之功能。

研究方法為根據與電廠人員（客戶）研討之結果，進而得到所欲建立的各種軟體功能需求，同時進行詳細現場規模調查與分析，建立完整的硬體點表，有了軟體功能需求與硬體點表後，決定整個系統架構的藍圖，並進行各分項系統的設計與建立。

成果及其應用：

1. 建立綠島電廠八號及九號機 SCADA 系統之控制器類比與數位介面。
2. 建立 8 號及 9 號機相關圖控資訊，整合進既有監控與自動化抄表系統。
3. 建立 8 號及 9 號相關之資料庫資訊，整合進既有資料庫系統並增加對應之報表系統。
4. 建立離島電力 SCADA 系統設計經驗，可迅速應用至其他離島電廠之監控工程。

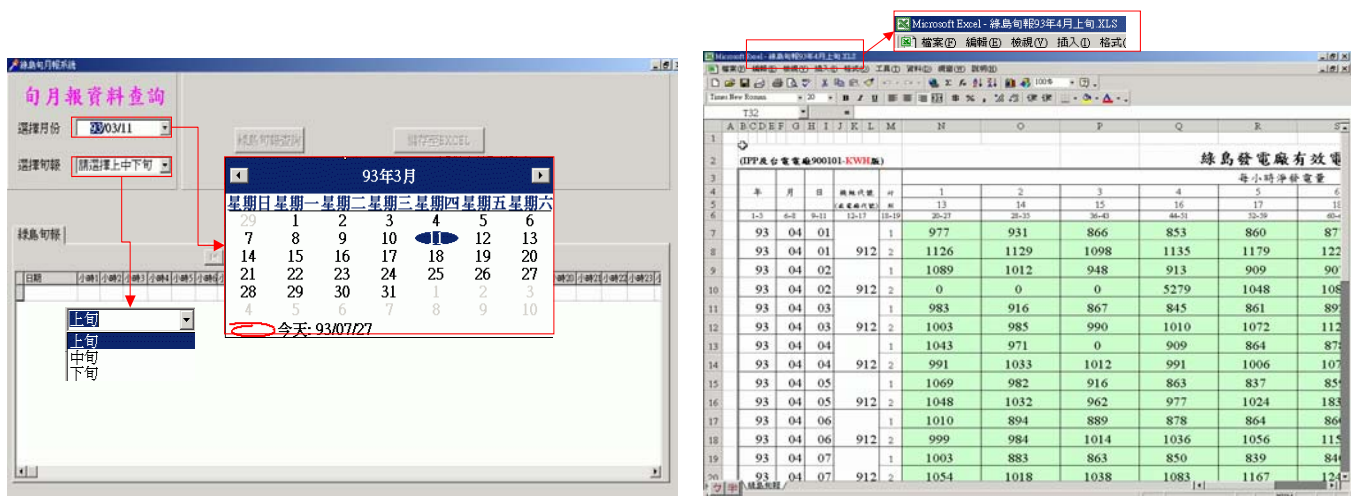


圖1、旬月報表程式操作流程

研究人員： 電力研究室：曹昭陽、王金墩

核一廠模擬器EOP訓練輔助系統設計

The Design of Simulator EOP Aid Training System on 1st Nuclear Power Plant

Abstract :

For the time being, the way of EOP(Emergency Operation Procedure) training for simulator in 1st Nuclear Power Plant is to follow steps of the wall flowcharts made according to the Standardized Procedure Books. It is inconvenient to refer to simultaneously occurring procedures among these large wall flowcharts. Consequently, the operators couldn't figure out the entire EOP state that the simulator enters into. It is necessary to develop a computerized simulator EOP training system urgently.

This project, The Research Of Simulator EOP Aid Training System On Nuclear Power Plant 1(II), is in the second phase continuing the well-created prototype of the first one. Based on the core technologies well developed by the SCADA task force of TPRI(Taiwan Power Research Institute), we have successfully fulfilled the followings :

1. Analysis of EOP flow control and corresponding design of database structure.
2. Design of electronic look up system for EOP.
3. Implementation of Multi-monitor display system
4. Simulator real-time access program design.
5. Critical parameter curve chart program design
6. Design of procedure automation and tracing
7. Development of interactive HMI(Human Machine Interface) system of EOP flow control.
8. Implementation of auxiliary EOP training platform.

The above subsystems have been integrated with responding simulator and set up running. Further applications will continue to proceed from the feedback of the users.

研究背景、目的、方法：

目前核一廠模擬器 EOP(Emergency Operation Procedure)訓練方式，是依照程序書內容繪製成之流程圖表所提供之資訊來操作，此種大掛圖式之流程圖表面積過大，且 EOP 訓練中往往需要同時參考數張流程圖，因此運轉員無法立即清楚地查出機組進入 EOP 時之整體狀態。針對現行 EOP 訓練之缺點，研究出一套電子化之模擬器 EOP 訓練輔助系統有其必要性及急迫性。本計劃為延續 93 年度委託綜研所執行核一廠模擬器 EOP 訓練輔助系統研究(I)之成果，在已完成流程圖電腦化及對應之程序書查詢功能下，結合模擬器之參數與所對應之流程同步更新，讓狀態、變數模擬能同時顯現在所屬流程之螢幕，讓值班與受訓者掌握與熟悉流程特性，並能在極短時間內讓 EOP(Emergency Operation Procedure)狀況發生時，作出正確之判斷與處理。

本計劃之執行由綜研所自力開發設計下列子系統並整合成為具人工智慧及自我判斷能力之 EOP 電腦化訓練系統：

- 1.EOP 操作程序書數位化：內容包括程序書查閱及 EOP 操作程序書之自動或手動追隨顯示。
- 2.EOP 流程圖輔助平台：內容包括決策參考自動追隨顯示、緊要參數圖表顯示。
- 3.EOP 訓練顯示系統：包括模擬器資訊取得、多螢幕多視窗顯示、軟硬體設備設計規劃。
- 4.EOP 流程圖決策系統建立。

本研究成果於訓中使用測試後，再評估是否於主控制使用。

成果及其應用：

本計劃在開發中每當完成階段性功能時，即交由訓練中心使用並作測試，並根據測試回饋修正及新增功能，期望設計出一套結合即時狀態與人工智慧之完整 EOP 電腦化訓練系統，改善核一廠 EOP 訓練之效率，並作為其他核能廠改善類似系統之參考。本計劃所開發之系統架構示意圖如圖 1，系統之部分流程操作及功能如圖 2。

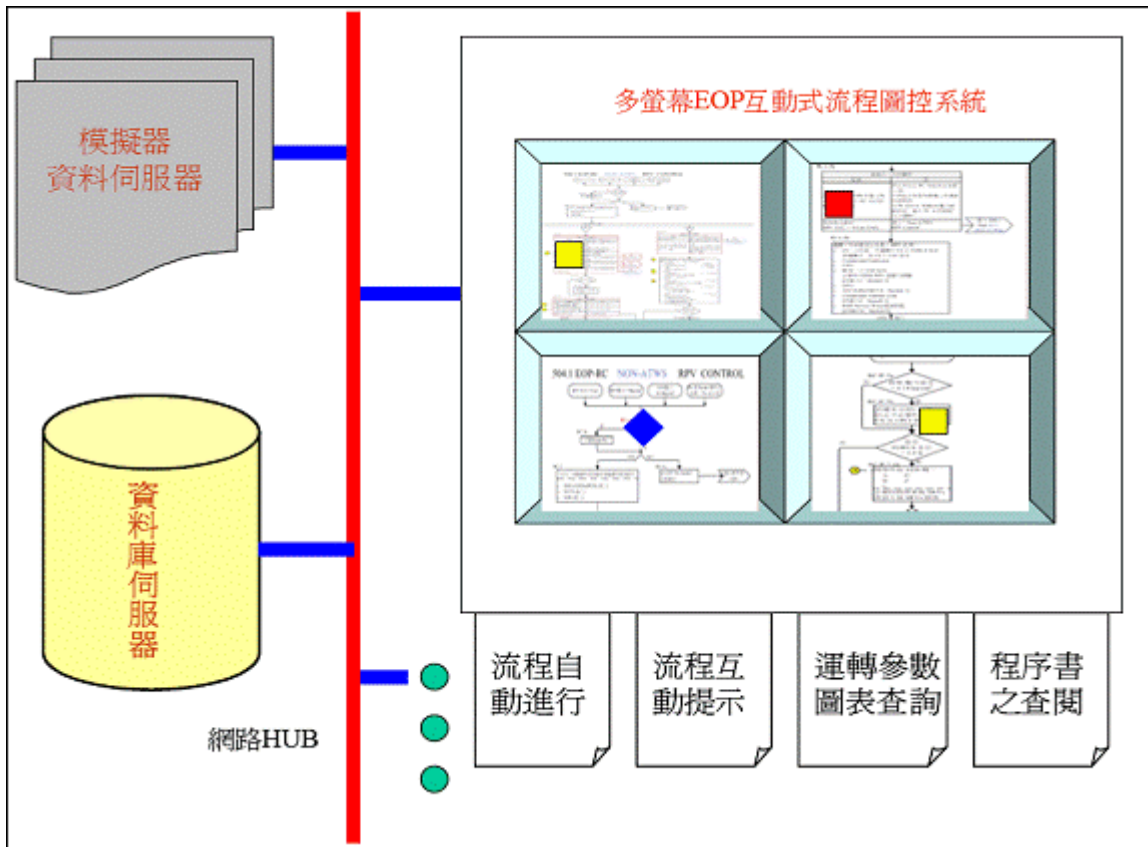


圖1、模擬器EOP訓練輔助系統架構

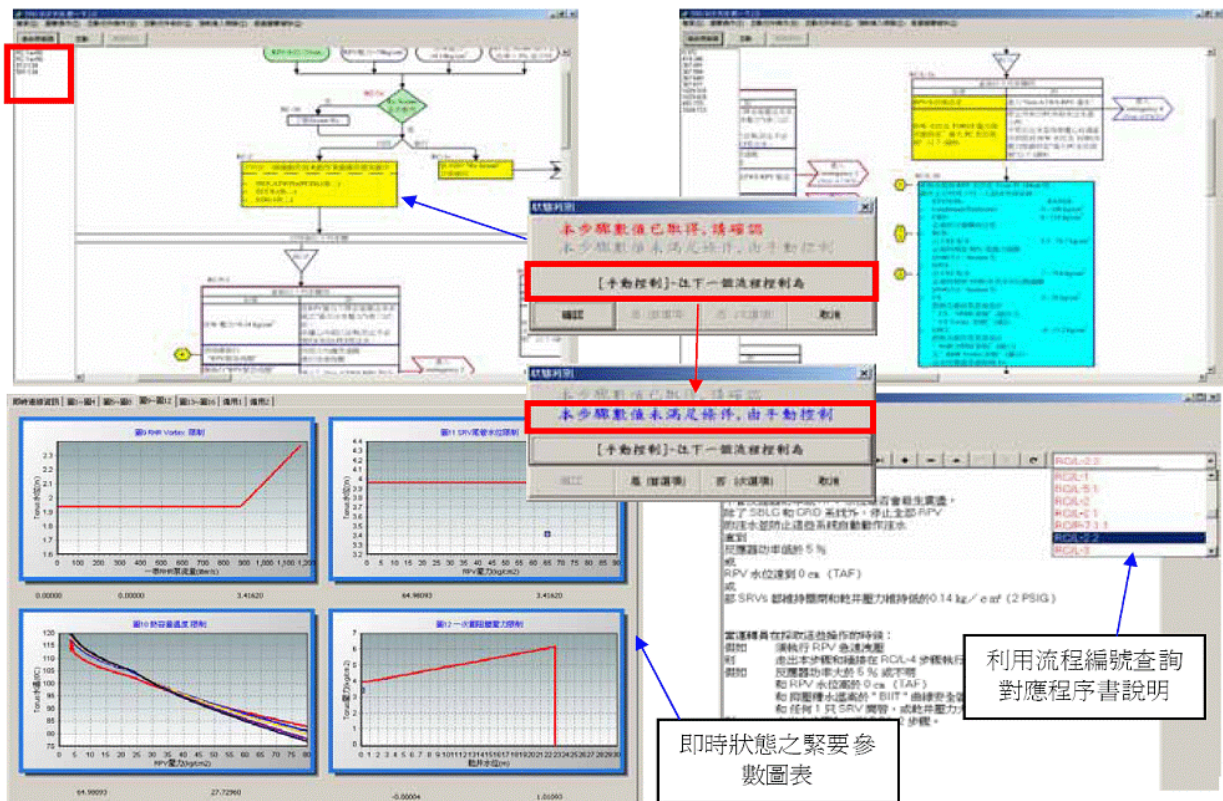


圖2、系統之部分流程操作及功能

研究人員： 電力研究室：王金墩

低頻電驛誤動作之研究

A Study of Mal-operation Analysis for Under-frequency Relays

Abstract :

A frequency relay is responsible for protecting generator and under-frequency load shedding. It is mainly used in under-frequency load shedding to prevent widespread power blackout.

Frequency detecting methods and under-frequency load shedding rules are discussed in many papers. In this paper we will discuss factors on the mal-operation of frequency relay as well as under-frequency relay tests. In addition, we will use a state of the art method to finish fault analysis quickly.

With the quick development of power system, protective relays are required to get advanced to keep up with the changes. In addition, new applications are added in the protective relay technology, which include electronic technology, computer technology and communication technology. Therefore, the traditional static test is not enough for today's relay tests, such as decaying DC components, CCVT distortion, sub-synchronization harmonic and complex short circuit faults and so on. Consequently, we present the dynamic test and the transient test to compensate the shortage of the traditional static test the mal-operation of relays are sometimes not identified.

研究背景、目的、方法：

頻率是電力系統的主要參數。電力系統的頻率一方面作為電力品質的指標，另一方面作為實施安全穩定控制的重要狀態回饋量，要求能夠即時重構。因此，頻率測量成為電力系統運行控制的重要技術。

上述之重要性；因此，頻率電驛被廣泛應用於今日之電力系統及配電系統。然而，應用於三義 S/S 及銅鑼 S/S 變電所之低頻電驛，常因輸電線跳脫造成全停時，不明原因動作；另外，當 69kV 系統電壓驟降時，亦有多次不明原因動作，有鑑於此，本研究將針對其低頻電驛誤動作原因及改善對策做分析討論。

本研究主要探討苗栗區處配電系統現行頻率保護電驛之誤動作原因，並論其週延性，評估其是、否應改變之必要性與可行性，並提出具體建議。

成果及其應用：

本研究主要以電驛動態試驗技術(如圖 1、2)為之，成果及其應用可綜合成以下幾點：

1. 目前數位式保護裝置中採用 DSP 晶片作為 CPU，所以在處理資料時以 FFT 作為主要的演算法，而在 FFT 演算法中最基本的計算參數就是頻率，這也要求我們在進行 FFT 運算時能即時地測量系統的頻率值，以保證電量計算的準確性而達到保護裝置的正確動作；並且目前公司之數位式 IED 保護電驛，皆含頻率單元，建議如能善用此一功能來做低頻卸載功能，不但可大大節省保護裝置成本，且在事故時內建之紀錄功能，也可讓電驛維護人員快速找到問題。
2. 此種靜態電子式頻率電驛，當其使用在過頻保護時，容易因諧波或雜訊干擾而誤動作，故應注意使用廠所之諧波或雜訊干擾內量，且給予適當之延時，以防止誤動作發生。另外，在低頻卸載應用上，也應給予適當的延時時間，此一延時時間應依據使用廠所之不同而異，最好先量測當地之電力品質後再做調整，且低電壓閉鎖功能應給予至少 50% 以上之正常電壓設定值，以防止因線路事故而誤動作。
3. 在三義變電所之監測發現，此一環路中含有一些諧波負載，且其正常情況下之頻率變動較大，且有三次頻率低於低頻卸載之頻率設定，會造成誤動作，改善電力品質可有效解決(治本)此情形，給予頻率電驛較長之時間延遲(治標)。
4. 在選用頻率電驛時，最好選擇具有低電壓閉鎖功能、電流監測功能、頻率變化率功能及

數位演算法功能之頻率電驛，供低頻卸載使用，以增加頻率電驛之可靠度。

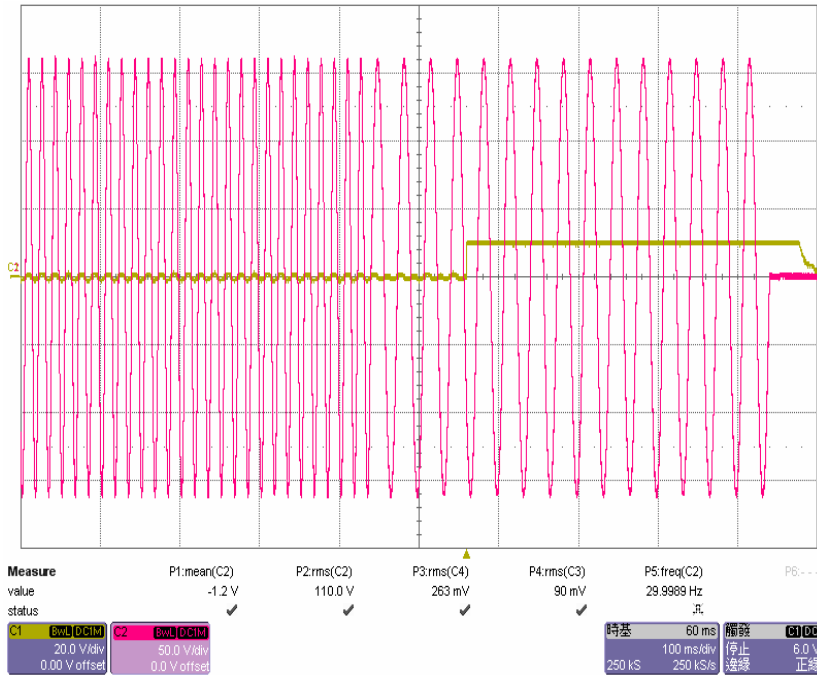


圖1、試驗頻率60→58Hz時之電驛動作情形

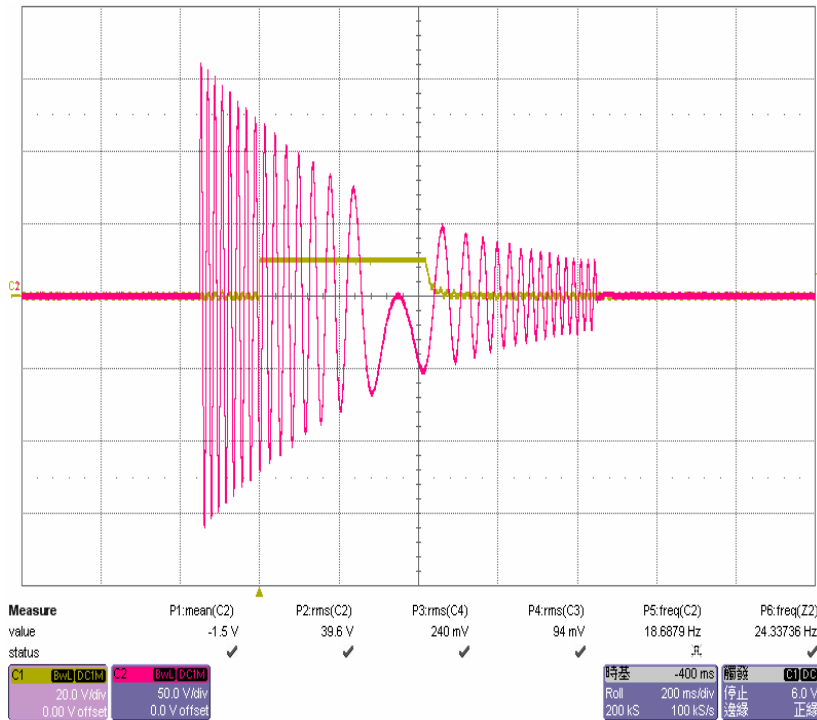


圖2、當電壓-頻率異常時之電驛動作情形

研究人員： 高壓研究室：吳立成、廖財昌、陳健賢、范清輝
 苗栗區處：吳昌杰、邱永宙

架空配電線路系統突波與雷擊保護措施研究

Analysis of Surge and Lightning Protection Schemes on Overhead Distribution Systems

Abstract :

Owing to the difficulty of constructing whole distribution system in an underground type, lots of distribution overhead lines are still threatened by lightning strokes. In view of this, the arresters are adopted by the TPC to strengthen the protecting work for areas of high lightning-stroke rates. Because a vast number of arresters are used, it becomes more important to analyze the behaviors and performances of the arresters under the complicated distribution circuits. Moreover, due to the underground structures of distribution systems, the overhead-line conductors and cables are used in a mixed manner in the same circuit. Because of their different characteristics, the effects of traveling surge at the connected point of the overhead-line conductor and cable needs further investigation.

The main function of an arrester is to protect the equipment from the overvoltage, such as system switching surge or lightning surge. With the properties of the non-linear material, an arrester can discharge and release energy when the voltage applied on the terminal exceeds the withstand value. In this project, the arrester of distribution grade is used for the research work. The relative papers and standards of protection methods of overhead-line distribution system will be thoroughly studied. Then by establishing a computer model of a real overhead-line distribution system, the simulations will be performed at the same time. The simulation results and practical protection methods will be analyzed.

研究背景、目的、方法：

由於配電系統完全地下化不易，故許多區域之架空配電線路仍遭受雷擊威脅。有鑑於此，電力公司於高雷擊區、重要供電區域之重要設備採用避雷器等相關保護設施進行加強保護，藉以防制雷害並提高供電可靠度及穩定度。由於避雷器之大量使用，使得其特性對供電品質及可靠度影響日益重要，故對其之深入研究實有其必要。此外，由於配電系統地下化，使得架空電纜及地下電纜混合使用數量日益增多，由於架空線及地下電纜特性不盡相同，於接續點之突波電壓入射、反射變化及其對避雷器之影響亦有需進一步深入探討之必要。

避雷器為過電壓保護設備，其主要任務為防止突波之侵入（如雷擊過電壓或系統開關過電壓），藉由非線性元件之放電特性，於瞬間電壓超過設定值時可行放電並釋放能量，保護設備由於過電壓引發之絕緣破壞。本計畫以配電級之避雷器為主要研究對象，針對架空配電線路之系統及雷擊突波進行文獻整理，同時配合電力公司之實際系統建立相關模式並進行電腦模擬，藉以具體分析目前之保護措施。

成果及其應用：

1. 本公司之架空地線及地下電纜混合使用數量繁多，且經常發生事故；再者，配電系統供電可靠度及穩定度攸關本公司之外界評價，本計畫對雷擊及突波保護，作一詳細完整之模擬分析與探討並提出建議事項，預期能降低配電線路事故。
2. 對台電「配電線路防雷害裝置原則」之內容與國際現行規範逐條進行比對。並提出具體建議。

研究人員： 高壓研究室：范振理

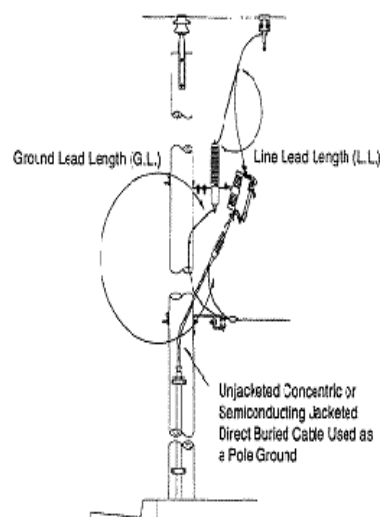


圖 1、桿上避雷器安裝方式

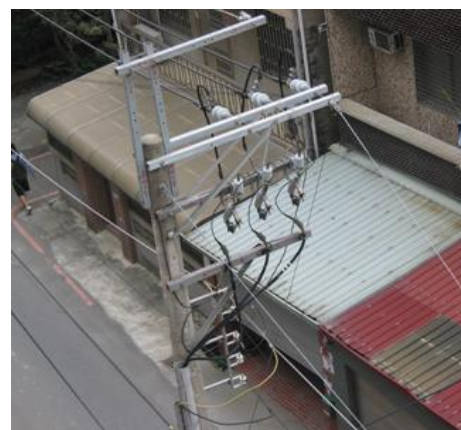


圖 2、電纜接續處避雷器安裝方式

雷雨預測應用於電力調度業務之系統建置

Study on Quantitative Precipitation Estimation System and Its Application to Power System Dispatching

Abstract :

The Total Lightning Detection System (TLDS) can detect cloud-to-ground (CG), intra-cloud (IC) lightning activities, and other lightning related information. An integration lightning of the TLDS and meteorological information can be used to develop a lightning-thundercloud-severe rainfall forecast-analysis system. This integrated system can be used for applications in areas such as prediction of potential hydropower generation and water resource management. In doing so, the advantageous economic benefit of the water resource can be created.

研究背景、目的、方法：

追蹤閃電落雷路徑與相關參數”結合電力系統與”進行雷雲含雨量研究”結合閃電落雷與降水量之關係，預測某段時間後降水量與路徑，並進行即時顯示，藉以調度機組出力與水利資源調配應用，追求最大經濟效益，是電力調度處與高壓研究室討論後，所決定進行的跨年度研究計畫。希望藉由本高壓研究室之「整合型閃電落雷偵測系統」所產生的雷雲放電資料結合氣象雷達資料、衛星雲圖資料對於區域降水量能做出預估模型，進而求得更精確預估。雷雲放電資料結合氣象雷達資料與輸電線路圖資結合，使電力調度處能因而採取更是當的調度方式，確保供電穩定。

本計畫研究內容如下：整合型閃電落雷偵測系統所產生的落雷參數資料結合氣象雷達資料、衛星雲圖資料，配合降水量資料，建立預估未來之「降水量」與「降水持續時間」模式，預估氣團雷雨與峰面雷雨之降水量。對過去具有代表性的閃電落雷資料、氣象雷達資料、氣象雷達資料進行整合，再與實際降水量進行比較，找出其關連性，建立預估模式雛形。以此對模式於未來雷雲降水量進行預估，對於預估與實際其間之差距，再藉由修正參數權值方式使預估與實際之間之差距縮小。對閃電落雷行進路徑、「降水量」與「降水持續時間」預估，最後以即時型態顯示傳輸至客戶端。

成果及其應用：

1. 對於 2004 年颱風期間的幾個個案分析閃電-降雨的關係建立閃電-降雨預估的模型。
2. 對於 2005 年春季鋒面雷雨個案進行模擬。
3. 建立閃電-降雨預估的模型，完成閃電與降水轉換程式並且實際上線操作。
4. 將研究結果轉化成作業系統，應用於水利機組調度參考。

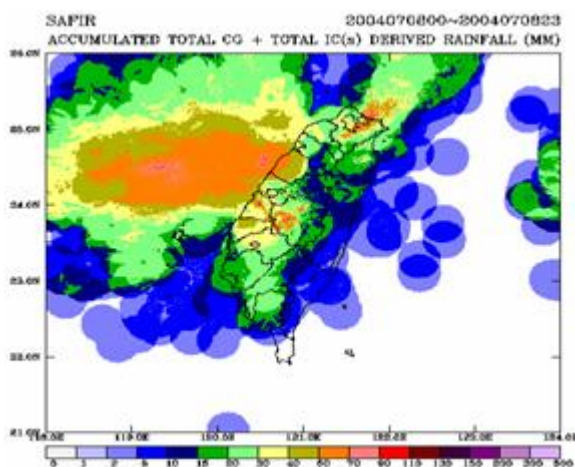


圖 1. 整合型閃電落雷偵測站分佈圖

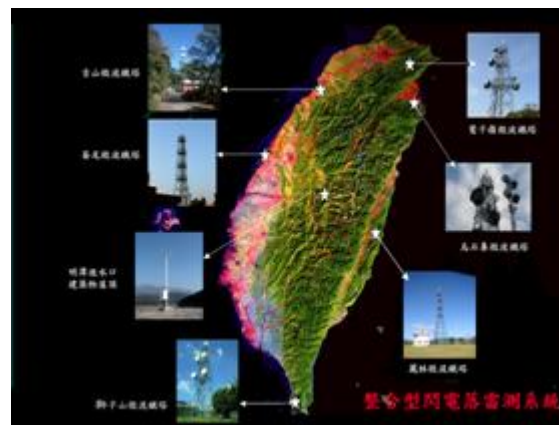


圖 2. 閃電資訊轉換後的降水量

研究人員：高壓研究室：廖順安

線路雷擊模型參數對南科電壓驟降影響及保護協調分析

Analysis of the Effects of Lightning Model's Parameters on Voltage Dip and Protection Coordination for Tainan Science Park

Abstract :

Tainan Science Park is a high-tech industrial area. It offers high value products of “E-tech” industries such as semi-conductor and optoelectronics industries, etc. Due to the requirements of more complicated manufacturing processes for the E-tech industries, the equipments are usually sensitive to power quality distortion. To estimate the lightning strokes more accurately, the lightning data of the interior region within 1000 meters of towers is calculated to modify the ground flashover density.

Finally, the protection scheme of Tainan Science Park is analyzed. The duration of voltage sags for lightning faults will be performed also. The results of simulations will also be expressed in the format of SEMI Standard F47 which describing the specification for semiconductor process equipment voltage sag immunity.

研究背景、目的、方法：

科學園區雷擊引起之電壓驟降事件集中於5~7月雷雨季節，最大暫態電壓降幅集中於20~35%間。雷擊突波常造成電力系統短路故障，引起系統瞬間停電或電壓驟降。台南科學園區鄰近線路遭受雷擊時將影響園區供電，須加以分析改善。之前有關雷擊資料之統計分析，係以歷年大區域對地閃絡密度來計算輸電線路閃絡機率，其與雷擊中輸電線之機率不同。本計畫藉由台電公司之345kV及161kV輸電鐵塔定位座標及落雷資料，對南科園區鄰近輸電線1000公尺範圍內進行相關統計分析，並與造成輸電線閃絡之實際次數比較，再進一步探討適合本地輸電線路閃絡機率計算公式中的參數值。第一部份為台南科學園區鄰近線路雷擊資料分析。第二部分為分析鐵塔模型參數及其對雷擊閃絡關係，同時以ATP軟體進行模擬。最後分析台南科學園區線路保護協調，探討電壓驟降、清除時間於SEMI F47之落點。

成果及其應用：

1. 台南科學園區內雷擊點集中於園區西北邊，其中南科 E/S、三竹 D/S 及”南科-三竹” 161kV 架空線均位於密集落雷區內，故目前裝設線路避雷器應可提高供電品質。
2. 鐵塔遭雷擊之模擬結果：
 - (1) 雷擊電流峰值越高，鐵塔礙子兩端電壓越高。
 - (2) 塔腳電阻越高，鐵塔礙子兩端電壓越高。
 - (3) 雷擊電流波頭越大，受塔腳電阻影響越大。
3. 台南科學園區線路保護協調：
 - (1) 園區內線路故障時，以 RFL 9300 作為主保護，電壓驟降可能落入 SEMI F47 曲線之 C 區；若由後衛保護過流電驛啟斷，電壓驟降點落入 C 區或 D 區。
 - (2) 園區內用戶環路故障，無論主保護或由後衛保護過流電驛啟斷，電壓驟降點在 SEMI F47 曲線之 C 區或 D 區。因電源側保護硬體功能已達極限，故建議用戶端裝設 UPS 或 DVR 等電壓補償設備以防制類似事故之電壓驟降。
 - (3) 台南科學園區環路內之後衛保護電驛使用之保護電驛，有傳統之 CR-8 電驛，也有新式之數位電驛(時間標置小於 1)，二者曲線之趨勢不同，建議所有傳統電驛修改為數位行電驛。
 - (4) 依據模擬結果，後衛電驛協調曲線不相交，南科環路協調時間約在 0.2~0.5

秒間，符合 IEC 規定；另為考量環路總協調時間過長及複雜度因素，建議未來應就環路內用電戶數限制與保護協調關係進行分析。

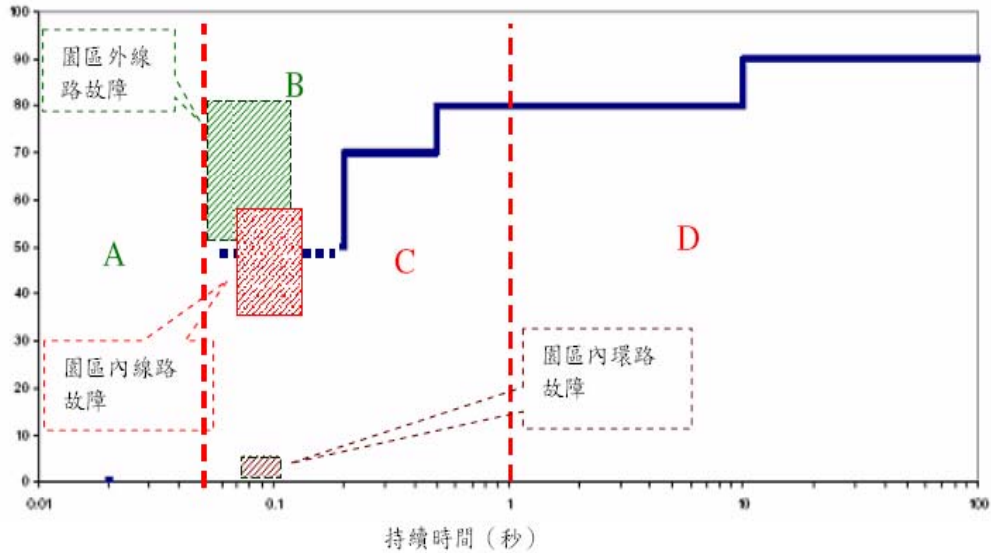


圖1、主保護動作時於SEMI F47規範之電壓驟降分區

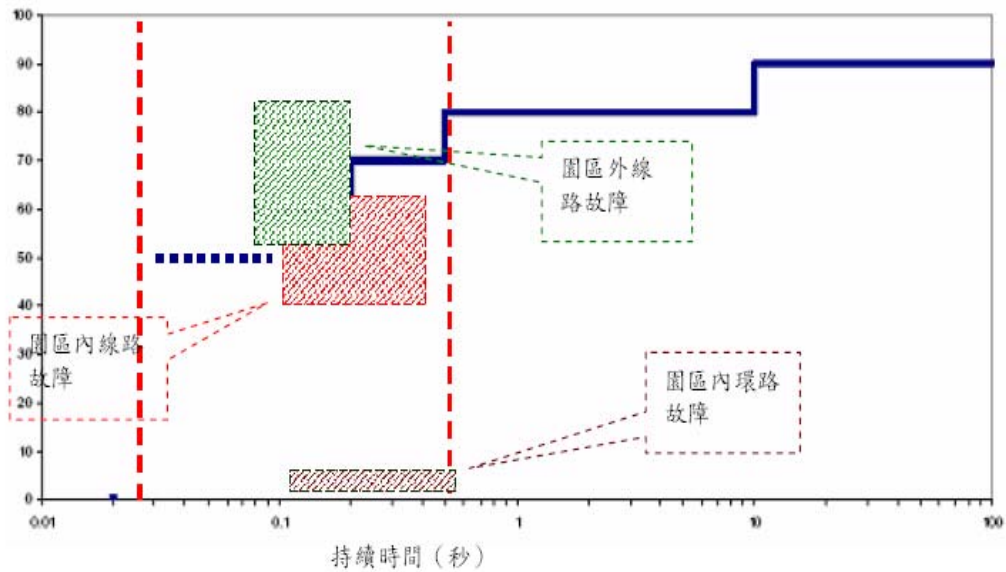


圖2、後衛保護動作時於SEMI F47規範之電壓驟降分區

研究人員： 高壓研究室：楊金石、吳立成
 嘉南供電區營運處：張忠良、謝建賢
 成功大學電機系：陳建富、黃泉發、陳三木
 崑山科技大學電機系：王瑋民

輸電線路避雷器特性及經濟效益評估

Performance and Economy Assessment of Line Arresters for Transmission Lines

Abstract :

The main purpose of this paper is to simulate the transient over-voltage phenomenon in the transmission lines when lightning strikes on the high voltage transmission system by using the EMTP (Electro-Magnetic Transients Program). The performance and economy evaluation of installing line arresters will also be conducted. Firstly, the models of the transmission tower, transmission line, lightning surge, and line arrester are established for digital simulation purposes. Secondly, the effectiveness of the line arresters is evaluated by considering different installation schemes and changing the crest value of lightning current. In addition, an index indicating the flashover margin is presented for economic benefits analysis. Finally, the effects of installing the third ground wire and varying the footing resistances of transmission tower on lightning flashover are examined thoroughly. Results obtained show that installation of the third ground wire can help reduce the induced voltage between transmission lines, but its effects in reducing lightning over-voltage and avoiding back-flashover of the tower are not obvious. Moreover, it merits attention that the rise of footing resistance of the tower has adverse effects to the back flashover phenomenon. In conclusion, the effectiveness and economy assessment of installing line arresters depends strongly on the various factors, including model parameters, lightning parameters, and tower resistance, etc. For the sake of properness, we recommend that the presented simulation process can be adopted in the planning phase of installing line arresters.

研究背景、目的、方法：

本文所研究的輸電線路所在的彰化、南投地區，其年平均落雷日數(Isokeraunic-Leve,IKL)及年平均落雷密度，更是台灣中部區域中統計數據最高的。因此，研究有效的輸電線路雷擊防護措施將是一項重要的課題。

本研究以電磁暫態程式(EMTP)來模擬高壓輸電系統遭受雷擊時，於輸電線路上所出現的暫態過電壓現象，進而評估裝設線路避雷器之有效性及經濟效益評估。首先，依序建立輸電鐵塔、輸電線、雷擊突波及線路避雷器相關數學模型，以便於進行 EMTP 程式模擬。其次，針對裝設輸電線路避雷器之效益進行模擬，藉由改變避雷器裝設方式及雷擊電流峰值，以評估其有效性，並建立餘裕度分析以評估其經濟效益。最後，考量加裝第三地線及變化塔腳電阻時之影響，研究結果顯示，加裝第三地線確有助於降低輸電線間之感應電壓差距，但對於鐵塔之雷擊電壓變化及逆閃絡之改善效果並不明顯。此外，塔腳電阻值提高將使雷擊逆閃絡現象更形嚴重。總之，裝設避雷器之有效性及經濟性與各項因素（包括：模型參數、雷擊參數、塔腳電阻等）習習相關，為周延計，建議可採用本研究提出之模擬流程，作為規劃裝設線路避雷器之用。

成果及其應用：

1. 本報告說明在規劃裝設線路避雷器時應先參考當地落雷密度、強度、擬保護多大之雷擊電流及線路兩端設備之絕緣協調並考慮影響碍子串發生逆閃絡的主要因數。
2. 相關單位希望將本計畫之成果推廣使用，但在成果應用時需輸入正確的鐵塔參數、線路參數、塔腳電阻、線路避雷器 V-I 曲線才可得到正確的結果。
3. 本計畫研發之程式分析，可計算線路避雷器之必要性及較合乎經濟所需之安裝數量及方式。
4. 本計畫之分析方法可引用至其他輸電線路使用。估，可應用於本公司之 69kV 及 161kV 輸電系統。

研究人員： 高壓研究室：范振理

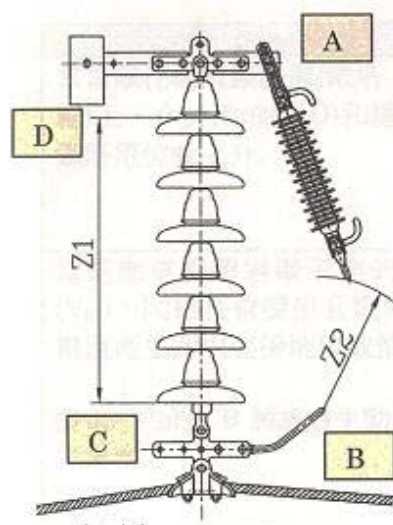


圖 1、串聯氣隙線路避雷器裝設構造圖

345 kV系統CCVT二次側電壓畸變波形探討及改善研究

Voltage Distortion of the CCVT for 345 kV System and Its Countermeasures

Abstract :

In this paper, we investigated the distortion reason of the secondary output voltage of CCVT under the steady state. We also analyzed the influence of the over-voltage on the equipment, and finally countermeasures were proposed.

In this study, EMTP simulations were used to evaluate the nonlinear behavior of the energy storage component of CCVT due to the electromagnetic saturation phenomenon. At first, a model of CCVT is established, parameters were measured and verified. After some case studied, a surge-suppress circuitry and software was developed and suggestion was made.

研究背景、目的、方法：

本研究之目的為探討 CCVT 於穩態情況下，二次側的輸出電壓畸變之肇因，並探討過電壓對設備與系統供電之影響，並提出改善對策。研究中將應用頻率響應的轉移函數的理論分析，針對台電峨眉超高壓變電所之 CCVT，以 EMTP 建立系統等效電路之模型，模擬 GIS 斷路器啟閉線路的操作，期能重現其啟斷時的暫態現象，並進而驗證 CCVT 參數量測的精確度以及分析其暫態特性，作為探討抑制暫態過電壓對策之基礎，即可避免斷路器切換過程造成 CCVT 可能發生的異常電壓波形畸變。

成果及其應用：

研究中為了驗證所建立之 CCVT 模型與系統參數的精確性，以及確保提出的電壓波形畸變抑制方法之可行性。文中將針對不同的暫態條件，分析斷路器的線路操作時之暫態電壓和電流波形對於 CCVT 電壓波形畸變的影響，並與模擬結果與現場實測的資料進行比較之間的差異性。最後，提出分析以及結論與建議。

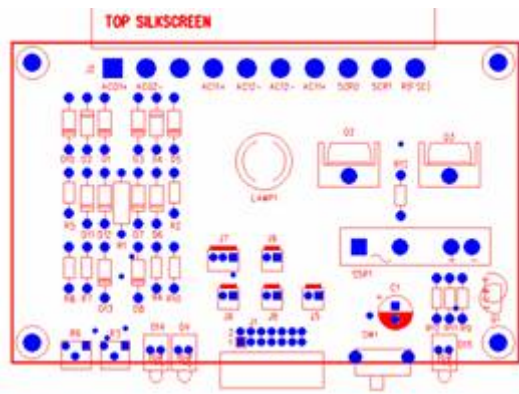


圖1、電壓波形畸變之抑制模組元件



圖2、波形畸變抑制模組電路板

研究人員： 高壓 研究室：鄭 強

2. 提升電廠效率

林口二號機鍋爐組件材料壽命評估 Remaining Life Assessment of No.2 Boiler of Lin-kou Power Plant

Abstract :

The purpose of this study is to evaluate the residual life of #2 boiler components of Lin-Kou thermal power plant which has been operated for 33 years. The evaluating processes are divided into two parts: One is the steam delivery pipes that include main steam pipe, high temperature reheater pipe, final superheater outlet header, intermediate superheater inlet header, intermediate superheater outlet header and reheater outlet header. The other is superheater heat exchange tubes. The examination method of steam delivery pipes is conducted on the microstructure of regular replicas and extraction replicas, the life assessment system is called MALS (metallurgical life assessment system) which has been developed by MHI.

研究背景、目的、方法：

火力發電廠之鍋爐設備係用來產生大量之高溫、高壓蒸汽以推動汽機之重要設備，因此不論是扮演熱交換用之小型管件抑是用來輸送蒸汽之大型管線，長期均處於高溫、高壓以及腐蝕之環境，在如此複雜之環境下，造成管件劣化原因主要因素有：1. 在高溫下管內高壓蒸氣之長期作用使得管材因潛變而破裂，2. 由於機組起停頻繁產生熱疲勞而加速管材老化等等。興達電廠四號機自民國 61 年 3 月開始運轉迄今已超過 33 年，為了解該機組之各項組件壽命耗損情形，因此提出本計畫進行評估。評估之方法 1. 取樣位置與數量規劃。2. 配合大修進行切管及複製膜取樣。3. 管件外觀拍照與尺寸量測。4. 管材機械性質分析。5. 管材顯微組織分析。6. 碳化物結構鑑定分析。7 壽命消耗評估。

成果及其應用：

綜合各項分析結果如下：1. 各管件焊道熱影響區有微裂紋（或潛變孔洞）之比率分別為：主蒸器管 100%，高溫再熱器管 50%，再熱器出口集管 64%，板狀過熱器出口集管 67%，中間段過熱器出口集管 42%，末段過熱器出口集管 70%。2. 各管焊道熱影響區之潛變壽命消耗（以保守計）如下：主蒸汽管 50~60% 佔 75% 其餘為 40~50%，高溫再熱器管為 40~50%，再熱器出口集管 50~60% 佔 55% 其餘為 40~50%，板狀過熱器出口集管 40~50% 佔 67% 其餘為 50~60%，中間段過熱器出口集管 40~50% 佔 58% 其餘為 60~80%，末段過熱器出口集管 50~60% 佔 80% 其餘為 40~50%。3. 各取樣管件之母材雖然於晶界發現有碳化物析出，但尚未達連續網狀程度且變韌鐵（波來鐵）結構亦未明顯分解，因此顯微組織均正常。4. 吊型再熱器管之機械性質雖然尚符合 ASTM 規範要求，但已明顯偏低，尤其顯微組織中之雪明碳鐵 (Fe₃C) 已完全分解而且碳化物球化至為明顯。另於異相金屬焊接部位之壽命消耗已達 75% ~ 80%，因此建議吊型再熱器管應更換管件或加強檢測追蹤。

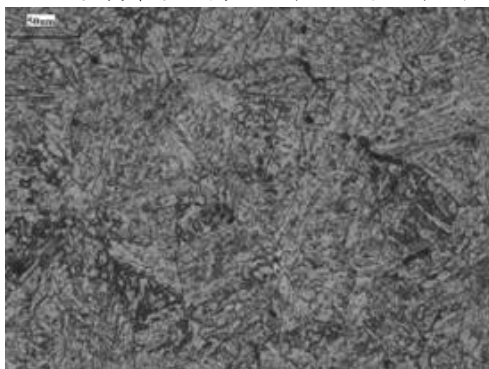


圖1主蒸汽管焊道熱影響區之潛變微裂紋

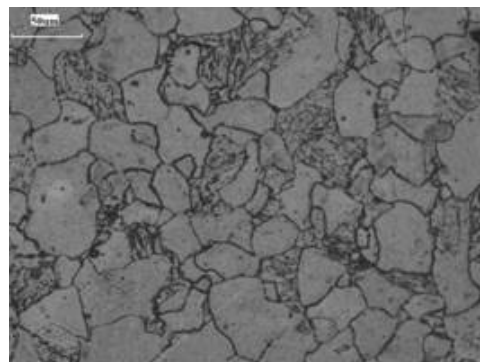


圖2 主蒸汽管母材組織

研究人員：能源研究室：謝運華、周儷芬、陳燦堂、李亦堅

天埤電廠水輪機過流件壽命提升研究

Life Extension Study of Hydraulic Turbine Parts in the Tien-Bei Hydro Power Plant

Abstract :

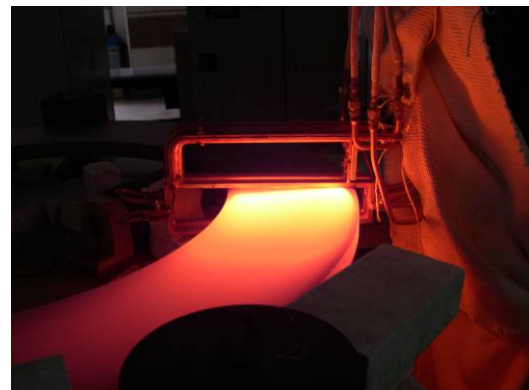
It had been demonstrated that the service life of the machine parts undergoing serious erosion wear could be extended effectively by using hardfacing treatments. One of the most popular surface treatment methods is by applying self-fluxing alloy to the surface of workpieces using flame spray and subsequent high temperature fusing. In this research, the properties and microstructures of the coating were investigated. The wear resistance properties of self-fluxing alloy coatings that were mixed with tungsten carbide additives in different percentage were also compared with each other. A temperature range from 1000~1050°C was the optimum condition for induction fusion. The coating with such treatment can achieve the following properties: The hardness of coating is over 750HV, and the coating appears denser and smother surface than those fused with flames.

研究背景、目的、方法：

天埤電廠共有法蘭西斯型橫軸水輪機 4 部，水頭 39.39 公尺，每部發電量為 2500KVA，利用圓山電廠尾水及清水溪部分水流發電，由於颱風期間平均水中含砂量高達 2.41g/m³，使水輪機過流件容易遭受沖蝕磨損，平均每兩年停機大修一次。未提高機組可用率，延長機組大修週期，委託本所針對過流件進行表面被覆處理研究，並試製單部水輪機所需之部件數量，供電廠於大修時換裝使用。研究執行步驟包括部件粗胚型體及尺寸設計、噴鋅程式及感應線圈設計、金屬及非金屬耐磨塗層材料特性分析、低變形硬面處理程序最佳化設計、各式實體部件製作，硬面處理及機械加工、完成耐磨配件安裝試用及效果追蹤。本研究目的：1. 將高周波硬面處理技術實現於水輪機實體配件之應用。2. 根據配件耐磨需求，完成天埤電廠水輪機一台份所需之各型耐磨配件，包括動輪翼面，導翼 16 支，左右側止漏襯圈共 6 只。3. 採用硬面處理後，至少提高部件壽命 3-5 倍。

成果及其應用：

本研究結果實際應用於本公司立霧、溪口及天埤發電廠水輪機，針對水輪機各易發生磨損之配件，如動輪本體、導翼、各式襯圈等進行材料表面硬面處理，成功結合結合熱噴塗及高周波感應重熔技術，開發出厚膜被覆製程，使在超大型過流部件表面建立與底材冶金結合、厚度 1~3 mm，耐沖耐撞，不龜裂、不剝落之全緻密超硬塗層被覆的理想得以實現。經過實機驗證確實達到延長大修週期，提高機組可用率及增加發電效率的實質功能及成果。



興達四號機鍋爐組件材料壽命評估

Remaining Life Assessment of No.4 Boiler of Hsinta Power Plant

Abstract :

The purpose of this study is to evaluate the residual life of #4 boiler components of Hsinta thermal power plant which has been operated for 20 years. The evaluating processes are divided into two parts: One is the steam delivery pipes that include main steam pipe, high temperature reheater pipe, final superheater outlet header, intermediate superheater inlet header, intermediate superheater outlet header and reheater outlet header. The other is superheater heat exchange tubes. The examination method of steam delivery pipes is conducted on the microstructure of regular replicas and extraction replicas, the life assessment system is called MALS (metallurgical life assessment system)

研究背景、目的、方法：

火力發電廠之鍋爐設備係用來產生大量之高溫、高壓蒸汽以推動汽機之重要設備，因此不論是扮演熱交換用之小型管件抑是用來輸送蒸汽之大型管線，長期均處於高溫、高壓以及腐蝕之環境，在如此複雜之環境下，造成管件劣化原因主要因素有：1. 在高溫下管內高壓蒸氣之長期作用使得管材因潛變而破裂，2. 由於機組起停頻繁產生熱疲勞而加速管材老化等等。興達電廠四號機自民國 75 年 2 月開始運轉迄今已超過 18 年，為了解該機組之各項組件壽命耗損情形，因此提出本計畫進行評估。評估之方法 1. 取樣位置與數量規劃。2. 配合大修進行切管及複製膜取樣。3. 管件外觀拍照與尺寸量測。4. 管材機械性質分析。5. 管材顯微組織分析。6. 碳化物結構鑑定分析。7 壽命消耗評估。

成果及其應用：

綜合各項分析結果如下：1. 各管件焊道熱影響區之潛變壽命消耗(以保守計)如下：主蒸汽管之潛變壽命消耗介於 30~60%。高溫再熱器管之潛變壽命消耗 40~60%。再熱器出口集管之潛變壽命消耗除了 60~75% 者佔總取樣點之 31%，其餘潛變壽命消耗為 40~60%。一次過熱器出口集管除 PSHO-10H 之潛變壽命消耗為 60~80%，其餘之潛變壽命消耗為 50%~60% 佔總取樣點之 92%。二次過熱器出口集管之 SSHO-7H、-12H 之潛變壽命消耗為 60~75%，SSHO-13H 之潛變壽命消耗為 60~100%，其餘 40~60%。板狀過熱器出口集管之 SHPO-1H 之潛變壽命消耗為 60~80%，其餘之潛變壽命消耗 40~60%。2. 集管母材之顯微組織分析結果顯示除一次過熱器出口集管和板狀過熱器出口集管未見波來鐵分解及碳化物球化現象，其他之主蒸汽管、高溫再熱器管、再熱出口集管、二次過熱器出口集管均發現顆粒狀之碳化物析出於肥粒鐵與變韌鐵(波來鐵)之晶粒內，因此後續宜注意上述管線母材顯微組織之變化。3. 水牆管內表面之結垢單位面積重量分析結果介於 42~59 mg/cm²，其中以#19、#20 水牆管最高，建議後續注意水牆管之結垢厚度變化，或進行清洗以避免氧化層太厚導致金屬溫度過高之影響。

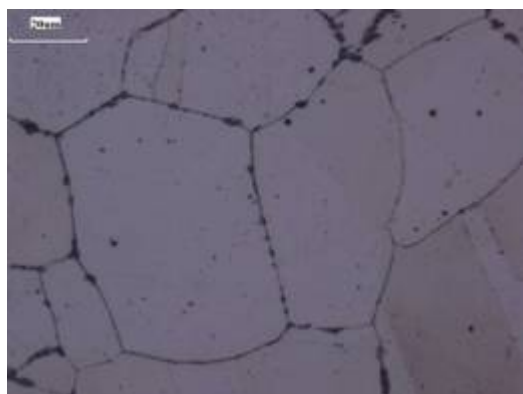


圖1、板狀過熱器金相分析

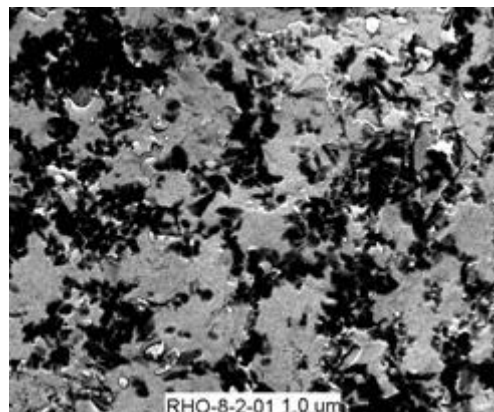


圖2、再熱器管碳化物分析

研究人員：能源研究室：謝運華、周儷芬、陳燦堂、李亦堅

汽機噴嘴塊葉片之鐸補研究

The Research of Welding Repair in Steam Turbine Nozzle Block

Abstract :

After long term operation, the nozzle blocks and IP static blades of the steam turbine were easily induced the severe erosion damage by the scale-content steam flow in fossil power plant. It also led to the steam non-uniform flow and flow induced vibration. This study was to develop the advanced nozzle block repaired technology of refurbishing the nozzle block or IP static blade.

Repair tests showed the laser powder welding process or laser metal forming combined with high velocity oxygen flame spray process could refurbish the IP static blades. The advanced repaired technology will apply to repair the static blades of nozzle block on field practice.

研究背景、目的、方法：

火力電廠之汽輪機發電機組經長時間之運轉，易因蒸汽中含鍋垢，而引起嘴塊及中壓靜環葉片產生嚴重之沖蝕，使主蒸汽之流場不均勻及機組效率下降，嚴重時甚至會引發流體造成之振動，影響汽機機組之運轉安全。目前解決之道為更新噴嘴塊或中壓靜葉環，耗費高達新台幣1000萬元，加上更換工期之停電損失可高達數千萬元。本研究開發先進之噴嘴塊鐸補技術（雷射送粉鐸補技術），進行噴嘴塊或中壓靜葉環之鐸修再生。

成果及其應用：

由中壓靜環葉片之實機鐸補測試顯示，應用研發之雷射送粉鐸補技術及雷射金屬堆積成形技術配合高速火燄噴鐸製程，可進行汽機噴嘴塊或中壓靜葉環葉片之鐸修再生。應用本案研發之雷射送粉鐸補技術，開發中壓靜葉環實體件鐸補經驗與技術。不但提升本公司及國內葉片之鐸修技術，亦可降低相關維護技術依賴原廠，節省維護費用支出及機組停機未發電費用損失。



圖 1. 靜葉環進行雷射送粉鐸補情形



圖 2. 進行 HVOF 噴鐸抗沖蝕塗層情形

研究人員：吳憲政、謝式儒、李桂賓

西門子 V84.2 第一級靜葉片幾何外形檢測技術建立

The Development of Geometry Comparing System for the First Stage Nozzle of Siemens V84.2 Gas Turbine

Abstract :

In this research, we have carried out the geometry measurement and CAD model reconstruction for SIEMENS V84.2 gas turbine first stage nozzle. Two examples were provided to demonstrate the feasibility of the inspection systems. One is SIEMENS V84.2 gas turbine first stage nozzle. The other is ALSTOM third stage nozzle. The proposed technology can enhance the design, analysis, refurbishment and manufacturing of gas turbine blades. Furthermore, the proposed technology can also be used to inspect the tolerance between CAD model and workpiece other than gas turbine blade.

研究背景、目的、方法：

本所進行葉片之再生處理已累積相當的經驗，並將研發成果應用於各個電廠中，其中西門子 V84.2 型氣渦輪機第一級靜葉片之再生處理技術也已經於 92 年開發完成。為了支援日後發展修補銲破損較為嚴重之葉片的相關技術，重建各型氣渦輪機之各級葉片的幾何外形並發展各型葉片幾何外形之檢測技術，亦為當前重要的研發方向之一。

本研究以本所現有之 ZEISS 所生產之 PRISMO MPS 型三次元量床；及 DIMENSION 逆向量測軟體，成功的建立西門子 V84.2 型氣渦輪機第一級靜葉片的幾何外形的量測技術，並配合 I-DEAS 軟體重建其三維實體電腦模型。此外，透過 HOLOS 及 CAM2 AUTOMOTIVE 檢測軟體，建立 ALSTOM (原 ABB) 第三級靜葉片及西門子 V84.2 型氣渦輪機第一級靜葉片的幾何外形的檢測系統與技術。

成果及其應用：

1. 本研究以本所現有之 ZEISS 所生產之 PRISMO MPS 型三次元量床；及 DIMENSION 逆向量測軟體，成功的建立西門子 V84.2 型氣渦輪機第一級靜葉片的幾何外形的量測技術，並配合 I-DEAS 軟體重建其三維實體電腦模型。
2. 本研究以本所現有之 ZEISS 所生產之 PRISMO MPS 型三次元量床；及 HOLOS 檢測軟體，成功的建立 ALSTOM (原 ABB) 第三級靜葉片的幾何外形的檢測系統與技術。
3. 本研究以本所現有之 6 軸 FARO ARM；及 CAM2 AUTOMOTIVE 檢測軟體，成功的建立西門子 V84.2 型氣渦輪機第一級靜葉片的幾何外形的檢測系統與技術。

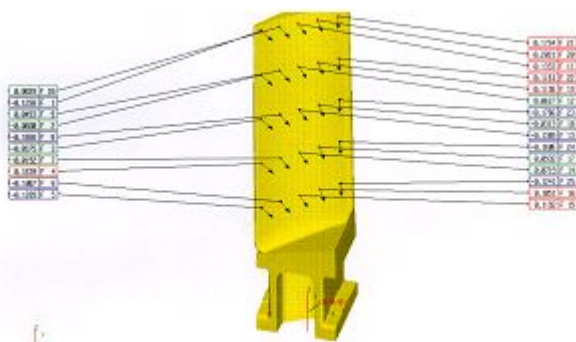


圖1、ALSTOM (原 ABB) 第三級靜葉片壓力側幾何外形檢測

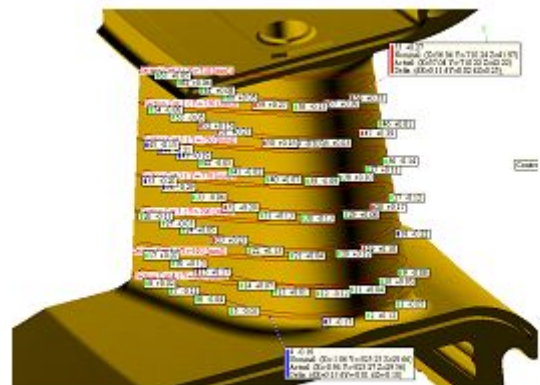


圖2、西門子V84.2 第一級靜葉片吸力側幾何外形檢測

研究人員： 能源研究室：王派毅、謝式儒、吳憲政

台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片斷損肇因分析研究

Failure Root-Cause Analysis of #8-1 BFPT Last Stage Rotating Blade in Taichung Power Plant.

Abstract :

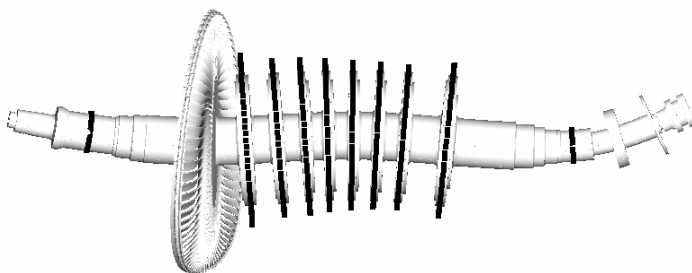
The 9th stage moving blade of #8-1 BFPT in Taichung power plant was broken. It is the first case of the same type BFPT. So the power station asks TPRI to study the root cause and provide solutions for them. TPRI collects design information and operation data, measures the geometry of the 9th stage moving blade and the rotor, constructs the solid model of blade and rotor, does metallurgical analysis, mechanical properties test, FEM modal analysis and stress analysis. Finally, we provide the root cause of the failure and make some suggestions to the power plant.

研究背景、目的、方法：

台中電廠#5~#8 機 BFPT 共 8 台，運轉至今已達 8 年，動葉片未曾發生斷裂問題。91 年 4 月#8-1 BFPT 開蓋大修，轉子動、靜葉片均作 NDT 檢查，未曾發現線性指示等缺陷，振動均在 $28\ \mu\text{m}$ 上下，93 年 3 月 23 日滿載運轉中，突然因軸承高振動而跳機，經開蓋檢修發現末級動葉片 1 支斷裂，此為#5~#8 機之首例，因此委請綜合研究所進行破損肇因分析，以供電廠運轉及維護之參考。本所基於上述需求，乃規劃進行本研究計畫案，針對台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片，收集相關設計、運轉資料，進行尺寸量測及實體模型建立，進行材料性質檢驗、金相分析、模態測試及力學分析，最後提出破損肇因及運轉維護建議。

成果及其應用：

本計畫完成台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片單一葉片的模態分析、整支轉子的模態分析、整支轉子受離心力的應力分析、葉片外觀檢視及成份分析、葉片之金相顯微組織及機械性質、龜裂葉片之破斷面分析等，最後並根據以上的數據歸納出破損肇因。本計畫的研究方法將可運用至其他葉片的破損肇因分析，並據以研擬防治之道。



Step: Step-3
Mode: 11: CSM = 1(R) Value = 3.74929E+06 Freq = 308.17
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +2.000e+02

圖1、BFPT轉子BP4-AL1TL1模態

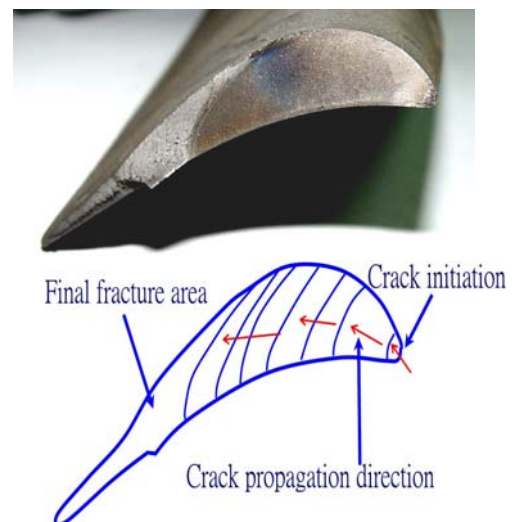


圖2、斷裂葉片之巨觀斷面及破斷面之裂縫傳播說明

研究人員：能源研究室：蒯光陸、吳憲政、陳瑞麒、唐文元

拌煤技術應用於發電鍋爐之影響評估研究

The Study of the Blending Coal Technology in Pulverized Coal-fired Boilers

Abstract :

This study is to survey the impact of using blended coals on a pulverized coal boiler. The blended effects of variables such as coal blend properties, combustion properties and behaviour, are examined. Blended coal is increasingly used at PF boilers to improve the performance and reduce the cost of coals. However, the behaviour of blended coal doesn't follow the expected weighted average value of component coals. The blended coal with a more reactive coal can improve the ignition, flame stability and burnout performance. The traditional indices for prediction ash deposition are unreliable for using in blended coal. The variation in the mineral composition must be characterized to successfully predict slagging, fouling. The prediction of SO₂ emission from blended coal is reliable. However, the prediction of NO₂ emission from blended coal is unreliable under De-NO_x combustion techniques.

研究背景、目的、方法：

燃煤鍋爐採用混拌煤為目前設計新機組之重要功能之一，以及現行機組為擴大適用煤之使用範圍、節省燃料成本、進而降低CO₂ 排放量，可採行之修改模式。本計畫為對使用混拌煤於燃煤鍋爐進行影響分析與評估，研究內容主要針對混拌煤對機組運轉之影響分析。文中依序介紹煤混拌前後之煤質特性、燃煤效率（點火、火焰穩定性、燃燒時間、反應效率）、灰之堆積物（結渣、積灰）及排放（SO_x，NO_x，ESP）。

成果及其應用：

混拌煤對鍋爐之影響不僅單純考慮煤質的改變，其與鍋爐設計、運轉操作條件有極大關係，其中任一項之改變將可能影響整個鍋爐運轉特性（效率、可用率），由以往經驗顯示，即使兩種相同工業分析成份的混拌煤，在同一鍋爐、相同操作條件下，也不一定會有相似之結果，因此對若煤源供給無法固定、經常使用不同煤種之混拌煤，其對鍋爐之影響評估預測為使用前必要之工作，評估之範圍應包括由煤之儲放、輸送到最後煙氣之排放，其中每一流程可能由於煤之混拌後，產生效應之放大、縮小或維持不變，每一改變對鍋爐影響之靈敏度也有所不同。雖然混拌煤可以有效降低燃料成本，但最便宜的煤並不代表最具經濟性，其中尚需考慮修改費用、運轉與維護成本之衝擊。

研究人員：能源研究室：李亦堅、林春景

送電鐵塔風荷重之研究

On the Wind Loading of Transmission Tower

Abstract :

This article 「Design of overhead transmission line against wind (Part.2 Wind resistant design for transmission tower)」 was quoted to express the wind resistant design evolution of the power transmission tower in Japan, the current wind resistance design method, and the damage condition of the transmission tower impaired by strong wind, like typhoon. According to the studies of 「Local wind resistance design of transmission tower-conductor systems」 and 「Recommendations for local wind load on transmission towers – a draft」, a countermeasure research of the wind resistance design rationalization to the local wind is implemented. In addition, their results of the wind resistance design rationalization are outlined. At the end, the estimate formula developed in the study of 「the electric wire newly wind resistance design method」 in the research of 「The structure wind resistance design on present situation and a perspective on the present – building, the bridge, the electric wire, the railroad, the chimney, the agricultural facility –」 technique report is discussed in the wind load model.

研究背景、目的、方法：

1. 相關資料收集並將重要者譯成中文，如日本電氣學會送電用支持物標準（JEC-127，1979），電中研 1998 年發表之報告「特殊地形下送電鐵塔風荷重設計規範」、2001 年發表之報告「送電鐵塔風荷重設計規範」等。
2. 引進相關分析方法，如簡易流場解析、非定常風荷重阻抗係數之分析等。
3. 參考電中研之研究成果配合分析方法，檢討現有標準之差異。
4. 訂正成本公司適用之送電鐵塔之風荷重設計規範。

成果及其應用：

1. 邀請日本電力中央研究所結構與流力方面專家田中伸和與松浦真一，以及本公司包括供電處及各供電區營運處、輸工處及各區施工處與本所化學與能源室，進行三天“送電鐵塔風荷重之研究”技術研討會。
2. 提供相關資料下載網頁。
3. 提供供電單位實用、精確之設計標準規範，增進送電鐵塔與共電系統之安全。
4. 掌握送電鐵塔設計之關鍵技術與相關分析方法。



圖1、「送電鐵塔風荷重之研究」研討會



圖2、研討會現場實況

研究人員： 能源室研究室：楊德建、鍾年勉、孫仲宏

深澳電廠一號機鍋爐爐管結渣問題之改善研究

The Slagging Improvement Study of Sunow #1 Boiler

Abstract :

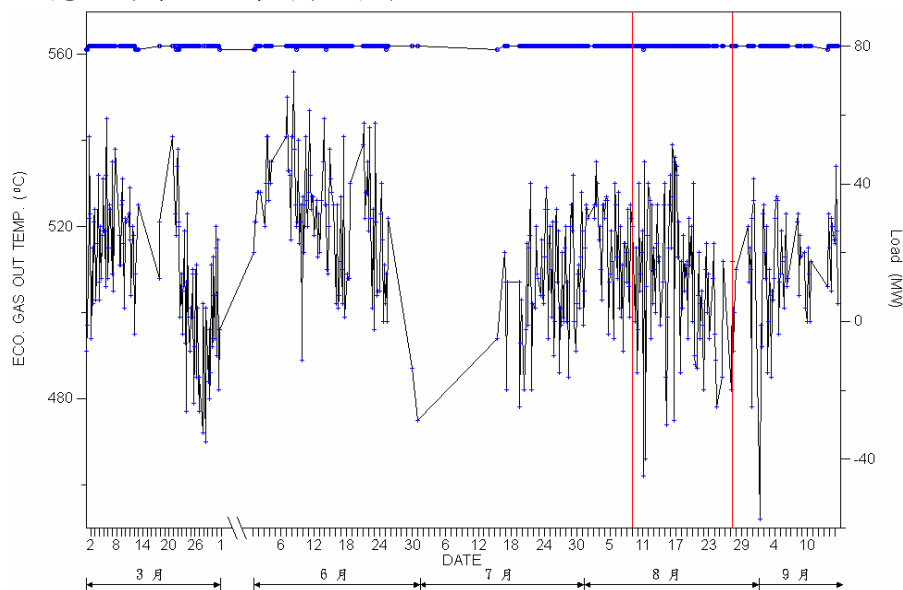
To combat with slagging of pulverized-coal-boiler, TPRI has developed some potential reagents and conducting field tests for years. Owing to its smaller capacity, more direct interaction between reagent and slag was anticipated. Sunow #1 unit is one of these test circles. To segregate with other related articles, this research disclosed some experimental results around exploration of optimum recipes with Taguchi's method, in addition to results of two field tests. The principal conclusions are summarized below; The first of all, the bench-marking reagent used in Sunow #1 unit and continuously tested around other units is proved its potential once again. The second, both mechanisms as well as suitable ratio of each recipe have been clarified. The third, the experimental results revealed that the optimum ratio of each recipe should be adjusted according to the characteristic of slag which is of course related to coal fired, but this prediction still need to be proved through in-situ test in the future.

研究背景、目的、方法：

本所近年來積極進行鍋爐除渣添加劑之研發及各電廠現場試驗等工作，深澳電廠一號機為眾多供試機組之一，由於裝置容量小，藥劑與渣體之反應較為直接，試驗結果尤其具有參考價值。本研究為與其他電廠之相關研究有所區隔，並避免贅述，內容除論述於該機組所進行兩次現場試驗結果之外，也揭櫫依田口實驗計畫法尋求最佳配方之結果，主要研究結論整理如下；其一為證實原於該機組試驗且繼續試驗中之藥劑極具應用潛力；其二為確立既有各配方參與除渣之機制，及已探求適當配比；其三為實驗結果顯示，因應不同結渣性煤質時，藥劑中之配方含量應隨之調整以求得最佳除渣效果，但此實驗室中之研究成果仍須進一步求得現場試驗認證。

成果及其應用：

改善燃煤機組之鍋爐結渣問題，可大幅提高電廠營運績效及供電可靠度，綜合多次試驗結果，應用現行試驗藥劑及注入設施，已見應用潛力，不過藥劑、作業之最適化，以及對機組之效應究竟如何等，仍有待長期研究及試驗認證。



98%以上負載下深澳#1機全燒高結渣性煤質時注藥改善鍋爐結渣之情形(紅線區間)

研究人員：能源研究室：陳燦堂、謝運華、李亦堅

發電處：廖國誠；深澳電廠：汪立群、林胡松、王建鎰

虛擬汽機轉子系統之程式開發

The Development of Virtual Rotor System

Abstract :

The new analytical capabilities include coupled bending and torsion vibration, flexible rotor multi-plane balancing, initial shaft bow, alignment analysis, bearing static and dynamic simulations, rotor stability analysis, pedestal modeling, and partial arc steam admission effects on rotordynamics. The results show excellent agreement with test modal parameters of subsystems, rotor train critical speeds, and bearing vibration responses under various operation conditions.

The method used to analysis the rotor dynamics is the finite element method (FEM). Till now, in this system will include the dynamical characteristics such as gyroscopic effect, shear force etc. The effect of misalignment, disk bow will also be considered. All the possible system characteristics will be considered. So it can receive the rotor data directly. Then it can identify the system parameter. From the extracted data, the system can provide information for the diagnostic purpose. So the problem of the rotor can be resolved immediately.

研究背景、目的、方法：

本項研究為使用有限元素法建構之虛擬轉子軸承振動模擬系統，至目前為止研究內容包含對心失準 (Misalignment)、初始軸彎 (Shaft Bow)、軸承係數、基座特性等。開發的程式以MATLAB為基礎撰寫模化分析軟體模組，並以選定之一組500MW/550MW級機組做實務計算，期能建構出逼近於實際系統在各種情境下靜、動態行為之數學模型及電腦程式。

成果及其應用：

於實質問題的處理方面，從幾何量測開始，然後建立可靠模型，然後計算轉軸之基本振型，對於電廠現有之軸承系統，程式能依液動軸承之基本幾何尺寸 (轉軸直徑、軸承間隙、油膜寬幅) 及油黏滯性等性質，計算出轉軸軸頸部位在各軸承內之靜平衡位置 (含Eccentricity及Attitude Angle等) 及其動態彈性係數，或以實驗量測數據由使用者自行輸入，其他轉速由程式自行內插計算，各軸承在靜力平衡狀態下之受荷大小造成軸承對心偏移、初始軸彎等因素，程式能自動處理。後續將軸承分解成軸承勁度與台座勁度，軸承台座為鋼結構設計，具備質量、線性彈性勁度及線性阻尼效應，藉由量測相關振動訊號，做等效參數鑑別，以反推軸承所受負荷及頸軸對心高程，將其表徵加以數據化以強化本案程式功能。



圖1、等效軸對心調整示意圖

研究人員：能源研究室：蒯光陸、鍾秋峰、唐文元、陳瑞麒

煤質對燃煤機組運轉性能影響研究

The Study for Impacts of Coal Quality on Power Plant Performance

Abstract :

The purpose of this study is to investigate the impacts of coal quality on power plant performance. The cost and performance impacts for burning alternative coals in a power generating unit can be quantified. The impacts will be including plant efficiency effects, equipment system capacity, auxiliary power requirements, steam attemperation requirements, propensity for slagging or fouling and maintenance costs. Paper survey and the purchase of a commercially available assessment package have been done in the first year. The following year will focus on the development of a prediction model to study the impacts of coal quality on power plant performance.

研究背景、目的、方法：

燃煤機組設計之初，即視擬使用煤質之規範，進行鍋爐及其附屬設備之設計，由於設計煤質的採購不易，加以燃煤價格的飛漲，機組往往不能使用到當初設計之煤質，現有煤源中，包括泥煤、褐煤、亞煙煤、煙煤及無煙煤，煤質等級差異甚大，鑑別煤質等級之指標，包括元素分析、工業分析、熱值、灰份熔點、研磨系係數、水份、揮發物及礦物質含量等，都會影響燃燒特性，機組使用之煤質，一旦偏離設計規範甚遠，導致鍋爐運轉性能變化甚鉅，影響層面，則包括機組無法滿載、鍋爐效率降低、爐管結渣積灰嚴重、未燃碳增加，煙氣排放無法符合環保法規要求、等等，增加電廠運轉值班人員的困擾，因此有必要針對煤質對燃煤機組運轉性能之影響進行研究，供電廠運轉維修人員參考，本研究即運用現有商業軟體，進行模擬預測分析。

成果及其應用：

本年度先蒐集煤質對燃煤機組運轉性能影響研究之文獻報告，同時進行商業評估軟體之採購及軟體使用之熟習，下一年度則調查並蒐集預測系統須要之運轉數據，必要時設置量測設備，最後建立燃煤機組運轉性能影響預測系統，如圖為商業評估軟體機組之建立架構及結果顯示於資料表供檢視

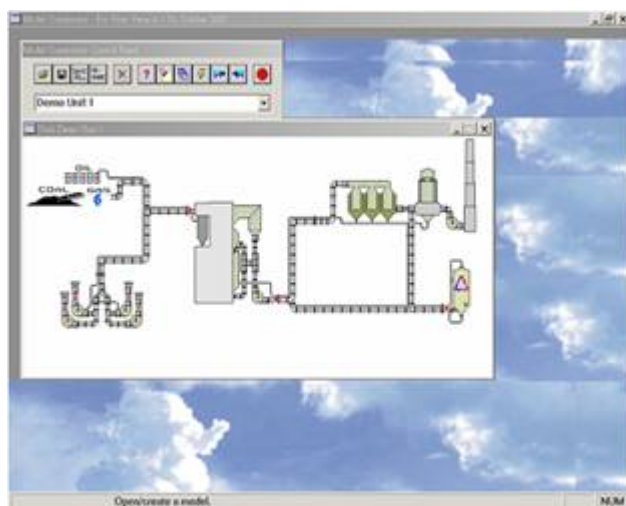
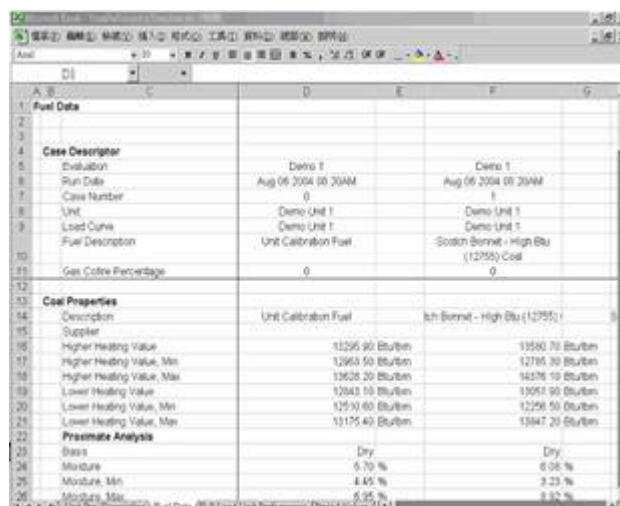


圖1、商業評估軟體機組之架構



| | A | B | C | D | E | F | G |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Fuel Data | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | |
| 53 | | | | | | | |
| 54 | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | |
| 56 | | | | | | | |
| 57 | | | | | | | |
| 58 | | | | | | | |
| 59 | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | |
| 61 | | | | | | | |
| 62 | | | | | | | |
| 63 | | | | | | | |
| 64 | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | |
| 66 | | | | | | | |
| 67 | | | | | | | |
| 68 | | | | | | | |
| 69 | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | |
| 71 | | | | | | | |
| 72 | | | | | | | |
| 73 | | | | | | | |
| 74 | | | | | | | |
| 75 | | | | | | | |
| 76 | | | | | | | |
| 77 | | | | | | | |
| 78 | | | | | | | |
| 79 | | | | | | | |
| 80 | | | | | | | |
| 81 | | | | | | | |
| 82 | | | | | | | |
| 83 | | | | | | | |
| 84 | | | | | | | |
| 85 | | | | | | | |
| 86 | | | | | | | |
| 87 | | | | | | | |
| 88 | | | | | | | |
| 89 | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | |
| 91 | | | | | | | |
| 92 | | | | | | | |
| 93 | | | | | | | |
| 94 | | | | | | | |
| 95 | | | | | | | |
| 96 | | | | | | | |
| 97 | | | | | | | |
| 98 | | | | | | | |
| 99 | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | |

圖2、結果顯示於資料表供檢視

研究人員：能源研究室：林春景、李亦堅

台中電廠一號機鍋爐結渣問題改善研究

The Slagging Improvement Study of Taichung #1 Boiler

Abstract :

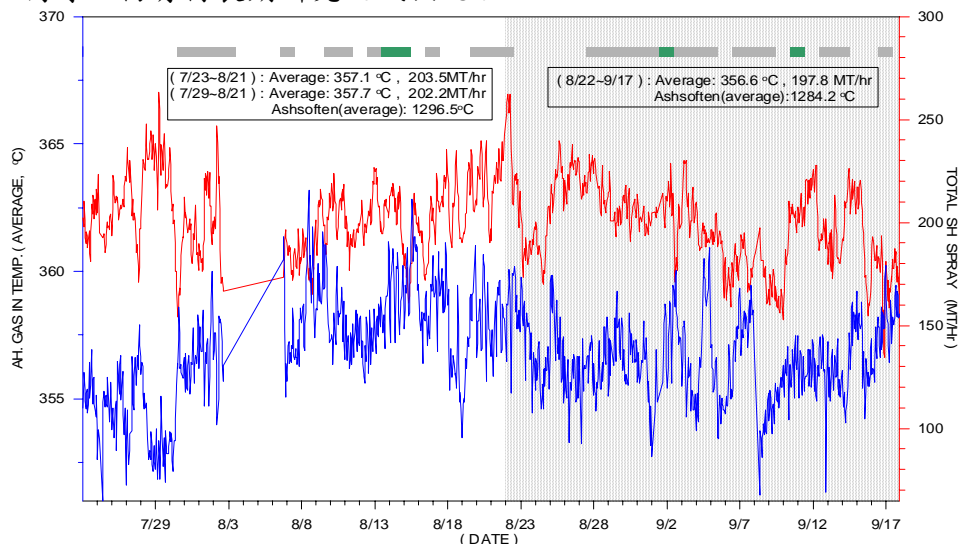
To combat with slagging of pulverized-coal-boiler, TPRI has been developing potential reagents and conducting field tests for years. Similar to one commercial reagent called organic silica, parallel test of colloidal silica conducted by TPRI during May to September in 2003 had been held in Taichung Power Plant which applied new project thereafter because the result showed in vain. By deriving potential reagents of another kind, TPRI has conducted tests of 5 units, and results demonstrate that on condition of not to interfere with existing operation including that of SCR, the reagents owing general characteristics of improving slagging, reducing superheater spray and LOI et. al.. But for extreme condition of burning high slagging coal especially for abundant sodium content and long term, the results also showed that the recipe constituent had better been modified because of too strong melt. For such kind of coal, suitable constituent had been explored adopting TAGUCHI method and need to be demonstrated in-situ again.

研究背景、目的、方法：

本所近年來積極進行鍋爐除渣添加劑之研發及各電廠現場試驗等工作，台中電廠曾於92.5-92.9平行試驗酷似商用藥劑之矽酸膠液，但效果不佳，為此再度提案研究，本所以自行研製之另類試劑陸續於該電廠5部機組再度試驗，彙整分析結果後，證實於不影響機組正常運作之前提下，試劑普遍具有改善鍋爐結渣、減少煙氣過熱噴水、降低飛灰未燃碳等之可行性，而且不致影響既有觸媒還原反應器之脫硝性能，不過仍需長期認證為宜。另外對於長期燃用高結渣性煤質、特別是其中Na含量甚高之場合，研究結果顯示現行試劑恐因渣體熔流性過強而仍力有未逮，針對此種煤質，目前本所已依田口實驗計畫法研究出適當配方組成，同樣留待進一步試驗以求證。

成果及其應用：

改善燃煤機組之鍋爐結渣問題，可大幅提高電廠營運績效及供電可靠度，綜合多次試驗結果，應用現行試驗藥劑及注入設施，已見應用潛力，不過藥劑、作業之最適化，以及對機組之效應究竟如何等，仍有待長期研究及試驗認證。



98%負載以上比較時94年#7機注藥後省煤器出口煙氣溫度及過熱噴水速率之變化
(上緣灰色及綠色區塊分別代表用煤軟化點低於1300°C及1200°C)

研究人員：能源研究室：陳燦堂、謝運華、李亦堅

發電處：廖國誠；台中電廠：王順弘、李枝榮、顧宏基

興達#1、2 號機進水渠道渦流與循環水泵振動改善對策

The Modifications for Sump Flow Vortex and Vibration on CWP

Abstract :

After travelling water screens for Hsinta fossil power plant #1 and #2 were changed to center-flow type, the vibration of axial and radial direction of circulation water pump get worse. It may reduce the life of bearings, shafts or impellers of CWP, it may also make CWP suddenly shutdown. The objectives of this project are to investigate the root cause and its influence of the abnormal vibration, and finally make some suggestions to reduce the vibration of CWP through physical modeling tests.

研究背景、目的、方法：

興達電廠#1、#2 機循環水泵進水坑道迴轉攔污柵於 90 年初大修時更新為中央進流式後，發現循環水泵軸向與徑向振動振幅變大，可能因此造成循環水泵軸承，轉軸或葉輪壽命減少，甚至運轉中損壞而停機之潛在危機。希冀藉由本計劃探討其肇因與其對循環水泵之影響性，並進一步經由水工模型試驗之驗證提出改善方案供現場大修時改善設計施工之參考。

成果及其應用：

依據協助協和電廠改善#2，#3 號機 CWP 高振動之經驗，於鐘形吸入口下方加設一道分隔三角體，可有效抑制發生於低潮時之 CWP 高振動現象，相同之潮位下，高振動最大振幅大幅降低了 50% 以上，效果卓著。綜合所進行的各項研究結果顯示，興達電廠在下次#1 號機與 #2 號機 CWP 大修時，於鐘形吸入口下方加上三角體分隔板，預期可改善進水渠道渦流與循環水泵高振動。



圖1、水工模型試驗布置側視圖



圖2、鐘型吸入口下方所加三角形分隔版

研究人員： 能源 研究室：孫仲宏、鍾年勉、陳瑞麒

核三廠#1機 LP 末兩級動葉片之模態分析

Modal Analysis of Unit #1 LP Last Two Stage Rotating Blades of the 3th Nuclear Power Plant.

Abstract :

TPRI is undergoing researches about rotor dynamic simulation of turbine generator train. The turbine generator train of the 3rd nuclear power plant is also the major target of our research. In this project, we measure the geometrical coordinates of the last 2 stages rotating blades of LP rotor, establish 3D solid model of the blades, do modal testing on the blades, do FEM modal analysis of the last 2 stage rotating blades and then establish the Campbell diagram for them. The results of this project can be used by another rotor dynamic simulation project and also as a reference for operational maintenance of the power plant.

研究背景、目的、方法：

綜合研究所刻正進行各電廠汽機發電機轉子與力學相關之模擬分析工作，並建立其相關之模型資料庫，核三廠的汽機發電機轉子亦為重點之一。本計畫針對核三廠#1機LP末兩級葉片進行模態分析，分析結果除可提供轉子模擬分析計畫使用外，亦可供電廠運轉人員運轉維護之參考。本計畫針對核三廠#1機LP末兩級葉片進行幾何尺寸量測、實體模型建立、葉片模態測試及FEM模態分析，並且建立了LP末兩級葉片的Campbell圖，同時根據葉片離心力分析的結果找出最有可能發生裂紋的位置。

成果及其應用：

本計畫建立核三廠#1機LP末兩級葉片分析模型之資料庫、獲得LP末兩級葉片之各個模態、建立LP末兩級葉片之Campbell圖，由這些分析結果可充分瞭解核三廠#1機LP末兩級葉片之力學特性，有助於運轉維護之參考。本計畫的研究方法將可運用至其他葉片之力學分析，並據以研擬可能破損機制的防治之道。

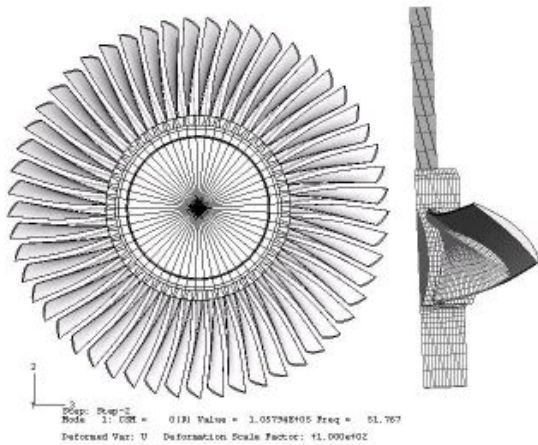


圖1、LP第11級動葉片TBL0模態

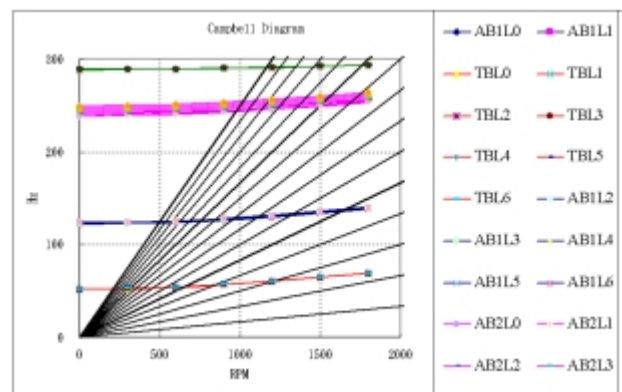


圖2、LP第11級動葉片之Campbell圖

研究人員：能源研究室：陳瑞麒

核能電廠失水事故分析技術之法制化研究

Development of LOCA Licensing Tools for PWR and BWR and their Applications

Abstract :

The purpose of this project is to develop a licensing tool for LOCA analysis based on the requirements in 10CFR50.46 Appendix K. This project consists of four sequential phases of work. They are code modifications to satisfy the requirements set forth in the Appendix K, the integral effect assessments for PWR LOCA, the integral effect assessments for BWR LOCA, and evaluation of code license capability by performing LOCA analyses to our three Nuclear Power Plants (NPPs). The current phase of work is to analyze the required LOCA analyses for these NPPs by different fuel vendor companies, and examine the satisfactory of the requirements.

This report presents the results of subsequent work being agreed in the project to establish the analysis models of Chinshan, Kuosheng and Maanshan NPPs, and the evaluation of licensing analysis capability for the developed RELAP5-3DK. The conservative input assumptions are referred to the AREVA and Westinghouse reports to above plants. The sensitivity studies of important parameters are also performed to investigate the variances of specific input respect to their effect on PCTs. The implemented models are key roles during the analysis.

The results of the analyses show that the RELAP5-3DK LOCA analysis model can predict the behavior of a wide variety of system parameters with reasonable trends and responses. And it is expected to be competitive to those tools used by vendors.

研究背景、目的、方法：

本計畫進行核電廠失水事故分析工具之建立與分析技術發展。計畫工作規劃為4大部份，分別為LOCA法規模式植入與驗證、PWR LOCA分析模式之整體保守度驗證、BWR LOCA分析模式之整體保守度驗證、以及分析技術之應用分析驗證及技術整理。本(94)年度為計畫執行之最後階段，主要進行工作項目為RELAP5-3D/K的應用分析，這是將經過實驗數據驗證之整體模式用於分析核電廠設計基準失水事故，並與廠家分析結果比較，檢查是否獲得符合法規要求的應用分析結果，及與廠家使用之分析結果比較，判斷差異，以確認達到認證級水準，達成計畫目標：完成法制化之分析工具的建立。

工作內容涵蓋核一、二、三廠之失水事故應用分析。分別根據前階段完成穩態與暫態分析能力校驗之各廠分析模式，進行失水事故初始保守狀態的修改，並使用與廠家分析相同之假設。廠家分析結果分別來自AREVA與Westinghouse的資料。所有分析除了使用自行建立的電廠模式，主要核心仍是過去根據法規所植入之保守模式。應用分析之結果顯示：本計畫發展RELAP5-3D/K已經過足夠之驗證，在較先進的程式與法規要求保守模式的配合下，不僅達到認證分析工具的標準，與廠家分析工具比較，也可達到具競爭能力的水準。

成果及其應用：

本計畫所達成之主要成果如下：(1)根據國際認可之法規，完成發展國內失水事故認證級之分析技術，有助於國內提昇自行評估系統安全的能力，掌握確保安全運轉與提昇運轉效率平衡之關鍵技術，應用上能廣泛協助驗證廠商安全分析結果。(2)以嚴謹的程序與經過國外專業研究機構專家的認定，完成本土核電廠失水事故分析工具之發展。經由軟體修改、模式植入、驗證分析、結果評估等過程，獲得符合期待的結果。使得此分析工具達到世界先進同類型工具之水準。(3)計畫執行成果已可彌補國內失水事故安全分析技術原來掌握缺乏的部分。不僅積極面如前述可應用支持未來可能各項需求，也能對近期之廠商安全分析結果或其中存疑不足之處加以驗證，產生提昇分析品質之效果。以核四廠飼水管路破裂之事故分析為例，本計畫成果應用結果顯示足以完整掌握模擬狀況，甚至優於廠商所能處理的能力。

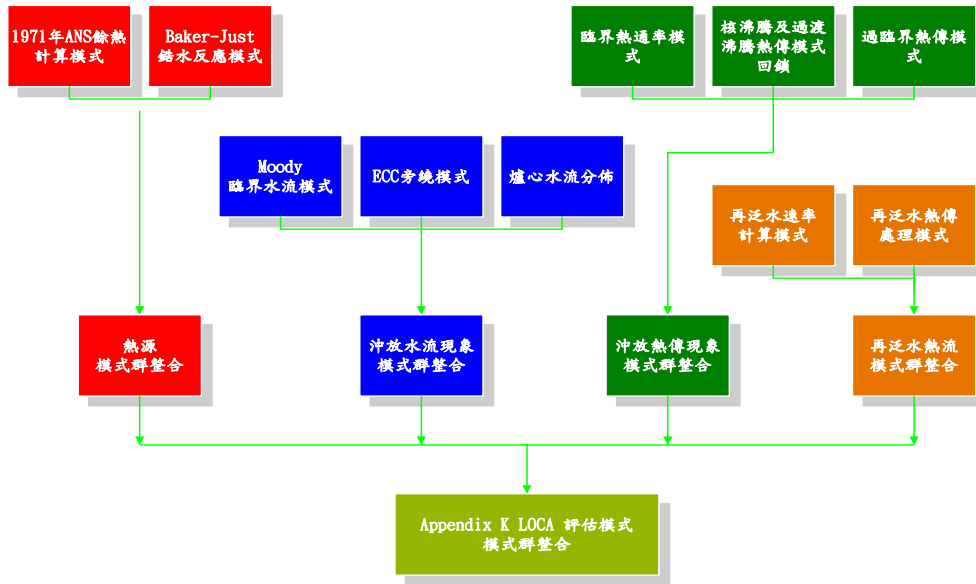


圖1、個別保守模式之整合

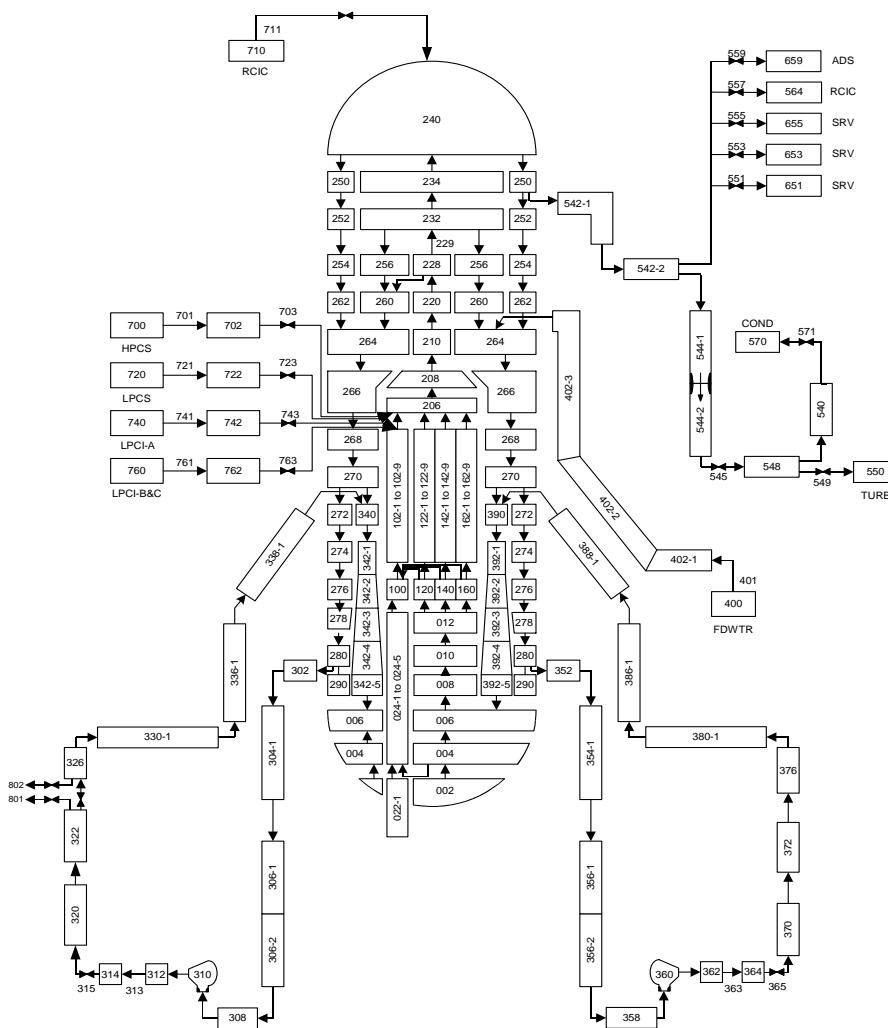


圖2、核二廠失水事故分析格點圖

研究人員： 能源研究室：陳景林、鍾年勉

RELAP5YA LOCA分析方法論及核一申照安全分析之研究

The Methodology of the RELAP5YA and the Application of Licensing Analysis of the 1st NPP

Abstract :

All of fuel of the reactor core will be Atrium-10 after Cycle 21 and limit of MPLHGR reduced from 12.5 kw/ft to 11.5 kw/ft, which results in the reduction of thermal margins and increases of fuel cost. Moreover, LPCS, one of the safety systems, degrades by flow reduction. LOCA analysis thus is essential to meet safety requirements by regulation. RELAP5YA is applied in this study, which is parallel to the vendor's analysis by FANP, to confirm vendor's results and rebuild self-owned LOCA databases and technology.

研究背景、目的、方法：

核一廠由於考慮安全設備之一的LPCS流量減小，在Cycle 21之後爐心全為Atrium-10之燃料，MPLHGR之限值將由12.5降為11.5kw/ft，而導致熱餘裕降低並增加爐心燃料成本。為解決此問題，目前核安處委託燃料廠家（FANP）重新進行核一廠LOCA分析。而RELAP5YA為本公司1992年自Yankee Atomic引進之LOCA分析程式，為繼續發揮其效益，目標之一乃以其平行驗證廠家分析結果，確認廠家分析之正確性，目標之二乃趁此機會建立自有的完整分析方法論，並進一步完成向原能會申請SER之基礎文件資料庫整理，以因應將來配合電廠需要，提供電廠所需之提高運轉彈性分析能力。本研究共分為六大階段工作：1、建立核一廠RELAP5YA LOCA完整分析方法論。2、配合核安處委外分析工作，進行資料收集、例行工作討論與報告審查。3、建立目前核一廠使用中之新型ATRIUM-10燃料爐心模式。4、進行核一廠全套LOCA分析(spectrum and MAPLHGR analysis)，計算ATRIUM-10燃料之PCT，比對廠家分析結果。5、完成LOCA 安全分析相關申請SER之基礎文件資料庫整理。

成果及其應用：

本研究成果包括建立自有的、最新的核一廠RELAP5YA LOCA完整分析方法論與相關計算模式，完成向原能會申請SER之基礎文件資料庫整理，進一步可大為提昇安全分析能力。同時亦配合核安處委外分析工作，完成資料收集、例行工作討論與報告審查，建立完整安全分析工作流程經驗。此外，為因應將來電廠需要，如提高運轉彈性分析、功率提昇，延長運轉年限等，不僅提供電廠執照申請所需之評估設計與分析方法、資料，更可節省大量委外經費。

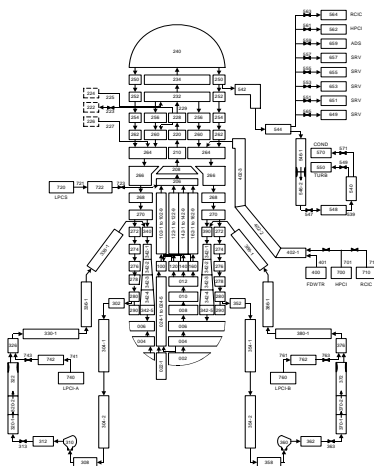


圖1、核一廠RELAP5YA格點示意圖

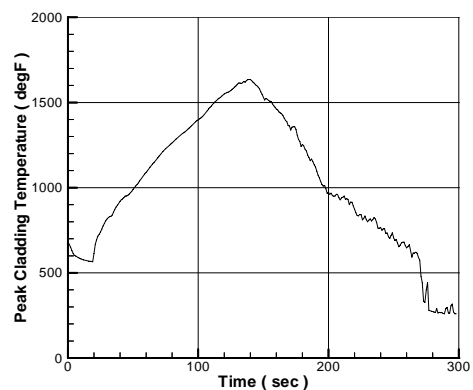


圖2、PCT時變圖

研究人員： 能源研究室：鍾年勉

3. 引進新發電技術

高訓中心10kWp太陽光電示範系統規劃及設置計畫

System Design and Installation of a PV Demonstration Project at Kaohsiung Training Center

Abstract :

This project is to set up a 10kWp photovoltaic (PV) power system with grid-connected function. This project also constructs a monitoring system to collect important information of the PV system, including voltage, current, and power of PV module and inverter, PV module temperature. A remote control system can be allowed for accessing these data on-line. Nevertheless, weather information can also be collected, such as irradiance, temperature, atmosphere, humidity, wind speed, and wind direction. Meanwhile, a demo system and software to offer the demonstration and information request of the PV power generation system to the public was established as well. Introduction of the power system, instant monitoring data and the request of power generation statistic are included. The in-time working state of the system is shown using LED board.

研究背景、目的、方法：

本計畫規劃於台灣電力公司之高雄訓練中心設置10kWp市電併聯型太陽光電發電示範系統，本計畫也架設一套監測系統以收集重要的發電資料，包括太陽電池組列之電壓、電流、功率、發電量，電力調節器之電壓、電流、功率、發電量、頻率、功因，及太陽光電模板之工作溫度等重要數據，並可用網路連線進行資料擷取。另外並收集日照量、大氣溫度、大氣壓力、溼度、風速、風向等氣象資料。本計畫同時將建立展示系統與系統說明網頁，用以說明與查詢太陽光發電系統之發電狀態與資料，包括發電系統簡介、即時發電資料顯示與歷史發電資料查詢等，並以LED顯示板顯示太陽光電發電示範系統即時發電狀態。

成果及其應用：

本示範系統（圖1）設置於訓練所高雄訓練中心，交通方便，是一教學兼展示的理想地點。為此，本系統採最簡易之設計架構並儘量減少元件的使用，以最簡單的方式呈現給學習者與參觀者，使其更容易瞭解太陽光發電系統之工作原理及運轉方式。

此示範系統為一標準市電併聯型太陽光發電系統，系統總容量為AM1.5規格10kWp，設置於實習大樓頂樓，如（圖2）所示。太陽電池模板採用Kyocera KC120多晶矽，單片AM1.5規格容量為120Wp。市電併聯型太陽光發電系統架構最簡單，且因不須加裝蓄電池，故其運轉容易，須維護及檢查之項目較少。本系統同時裝有監測設備，每10秒收集一次氣象及發電資料，以供研究及系統運轉狀況分析使用。此外除於高訓中心設有即時資訊顯示說明展示看板外，亦建有專屬之資料顯示網頁，可透過公司企業網路備份及了解其即時發電資料與系統狀況，網址為10.72.30.103。



圖 1、示範系統外觀



圖 2、高雄訓練中心實習大樓

研究人員：能源研究室：張庚甲、曾明宗、鄭雅堂、游政信、王派毅

發展風力發電及躉購風力電能對台電營運之影響

An Economic Analysis of Taipower's Operation and Management under Wind Power Development & Wind Energy Wholesale Policy

Abstract :

The objectives of this paper are to evaluate the effects of wind power promotion schemes on Taipower system and also to conduct a social cost-benefit analysis influenced by wind power. Our conclusions are as follows :

1. In the normal situations, wind power will not increase additional primary control costs for Taipower system. The reasons are low wind penetration under Taipower system and severe requirements of wind power connecting to grid.
2. For Taipower system, the secondary control costs and imbalance costs are small. Because the variation of wind power is less than load fluctuation, and also it is difficult to distinguish the sources of variation whether come from wind power or load following.

研究背景、目的、方法：

就國際能源價格趨勢抑或環境保護觀點，台灣之能源政策須積極進行「能源節約與效率提升」及「潔淨能源開發」，以降低油價衝擊和回應國際之二氧化碳減量共識。台灣積極開發風力發電於能源政策上，可建立自有的本土能源，分散能源之使用風險，降低國際油價波動對國內經濟的影響；於系統營運上則可減省燃料支出，減低電廠二氧化碳之排放。然風力為不穩定能源，其使用不同於傳統發電，將其併接至配電系統時，有電壓波動、故障電流等問題，而併聯至輸電系統則需考量虛功補償、穩定度、備載容量等之需求，凡此均將影響系統原有運轉，也會增加系統之處理成本。因此，隨著台灣風力發電容量的日漸增加，對系統之影響也日趨明顯，有必要就其對台電營運可能產生之影響進行分析，俾作為未來風電運轉與系統設計之參考。

成果及其應用：

本研究進行「發展風力發電及躉購風力電能對台電營運之影響」結果如下：

1. 在正常狀況下，風力發電應不致增加台電一次控制成本的支出，即使發生其值也應極小。其原因除參考國外運轉經驗外，風力滲透率不高，以及較嚴格的風電聯網準則，均可使系統毋需另增加一次控制備用容量。
2. 以台灣風力的發展狀況而言，二次控制成本與不平衡成本其值應不大，因為即使按規劃完成各項風力計畫，台灣風力之滲透度仍屬偏低，風電波動可能尚不及負載的變化，也不易分辨系統變動係風力波動抑或負載變化所引起，況且台灣電力之交易尚未市場化，且風電多有優惠電價補助，也有成本認定上的困難。



圖1、台電風力發電計畫

研究人員： 能源研究室：葉佐端、曾明宗、鄭雅堂

風能及太陽能電力貯存方案研究

Developing Approach of Energy Storage from Wind and Solar Energy

Abstract :

Wind and solar energy do not impact on environment but like power plants that rely on combustion of fossil fuels, such as coal or natural gas. Solar energy is one of the world's fastest-growing energy technologies as well as wind energy and becoming dedicated of new generation green power resource in Taiwan. However, the major challenge to use wind and solar energy as a source of power is that there are intermittent and they do not always supply when electricity is needed. In the study we developed a variety of storage approaches for better energy management, particularly in combination with these renewable resources. It is not just traditional lead acid batteries, other energy storage approaches such as hydrogen gas and metal zinc using energy carrier were studied also. In addition, a self-designed process of integrating membrane electrolytic cell with solar energy power generator is described for the fabrication of sodium hydroxide from brine.

研究背景、目的、方法：

由於太陽能與風力發電並不會如同火力電廠需靠燃燒煤、天然氣等石化燃料而產生電力，因此不會對自然環境造成衝擊。而太陽能也如同風能一般是目前世界上發展最快速的能源技術之一，所以在台灣地區太陽能成為再生能源的一項選擇。然而，其間歇性無法持續性供應電力需求，成為當做電力供應來源的最主要疑慮。在本研究中，我們發展出幾種能與再生能源匹配的電力儲存方案。除了傳統的鉛酸電池之外，以氫氣及鋅金屬做為能源載體的儲電方案，亦在文中做一探討。另為了解自行所設計組裝薄膜電解槽匹配太陽能發電提供電力系統的應用可行性，相關氫氧化鈉製備程序中操作條件的建立，亦在本研究中進行一系列的探討。

成果及其應用：

研究結果獲致以下幾項重要結論：

1. 以鉛酸電池做為儲電介質時其壽命約2年，能量效率約在70-80%之間。
2. 以氫氣做為能源載體時，由電到電的整體能量效率不會高於10%。
3. 鋅空氣電池以具有能量效率接近50%的優點在未來可能成為電力儲存的一項新選擇。
4. 利用再生能源所產生的電力經電解來製造較高經濟性的化學品，應是再生能源利用的一個新方案。

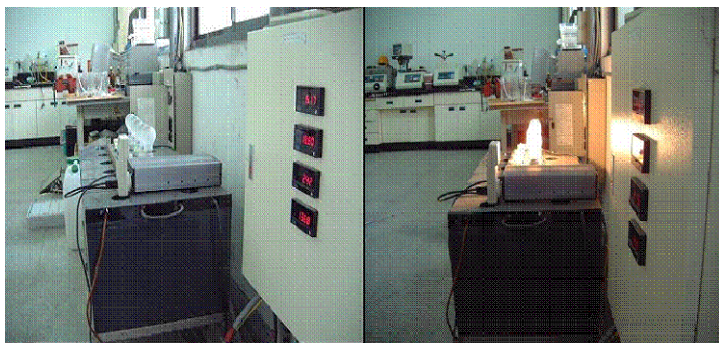


圖1、鉛酸蓄電池之儲電試驗(右為放電中)

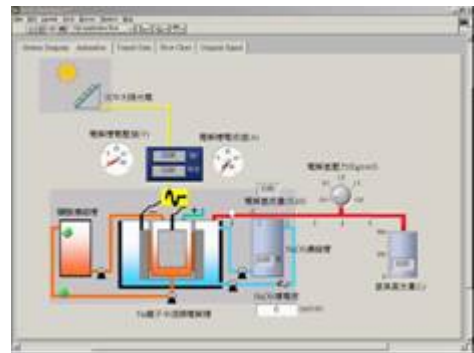


圖2、太陽能電解製鹼系統

研究人員： 化學與環境研究室： 吳成有、蔡茂雄。
台中電廠： 蔡靖文

生化燃料電池製備技術的研究

Studies on Technologies of Biofuel Cell Fabrication

Abstract :

Biofuel cell has earned a role of importance, because of its specific characteristics in room temperature operation and utilization of organic matters as resource. In order to achieve the purpose of biofuel cell fabrication, various materials, including copper, gold, carbon cloth and carbon nanotube, were investigated to be used as an electrode. Modification of the surface of electrodes prior to immobilization of alcohol oxidase was performed in the first year, the preparation and characterization of electrodes immobilized alcohol oxidase will be carried out in the following year, and then the design and fabrication of biofuel cell will be conducted.

研究背景、目的、方法：

生物科技為本所目前正積極規劃的研究課題，其中，如何配合生物科技的應用並將其轉化開發產生能源，則為目前一個具前瞻性的熱門研究主題。以生化燃料電池為例，其係利用酵素充當觸媒，並可於室溫條件下將有機物質(例如：酒精)予以氧化，繼而將化學能轉化成電能。依據生化燃料電池的研究重點，可得知生化電極係扮演極為重要的角色，假若可建立生化電極的製備技術並匹配本室現有相關電池的實務經驗，則自行組裝生化燃料電池將是可達成的目標。因此，本研究乃積極建立生化電極的製備技術，進而達成自行組裝生化燃料電池的目標。

成果及其應用：

1. 生化燃料電池具備可提供手攜式電子產品(例如：手機、筆記型電腦等)需求電源的潛力。
2. 建立有機合成的加工技術，以及有關生化電極材料成分的分析鑑定能力。
3. 建立生化燃料電池自行設計組裝的能力，以及有關生化燃料電池特性測試的能力。
4. 利用有機物質(例如：酒精或葡萄糖等)來充當燃料，係屬生質能(Biomass)的再應用，因而對於溫室氣體二氧化碳的減量有某種程度的裨益。



圖1、奈米碳管、金、銅和碳布等電極材質的表面加工處理

研究人員： 化學與環境研究室：藍啟仁、吳成有、洪健恆

4. 開發化學與環境保護技術

重鹽害地區高壓鐵塔及鐵配件腐蝕防治對策

The Strategies on the Anti-Corrosion of High Voltage Pylon and Steel Components in Salt-Laden Atmospheres

Abstract :

Traditional hot-dripped galvanizing steel provides good corrosion resistance, but regional zinc layer is easy to react with the sea salt particle in serious salt suffered area. Although duplex coating system was stipulated during 1985, it did't extend lifespan of pylon because of difficulty of maintenance in altitude. We develop strategies on anti-corrosion in three ways, new material、digital expert image diagnose system and new paints for refinishing detect.

New material was developed under economy and eco-awareness consideration. We conferred hot-dripped galvanizing steel dealt with plasma electrotype oxidation, choosing the salt-laden area to set up corrosion testing station, and collect specimens regularly. We compare the data with simulating corrosion system in lab, and set up corrosion rate formula from hot-dripped galvanizing and 5% aluminum-zinc steel in salt-laden area. We establish relationship among corrosion rate、atmosphere and environmental factor.

研究背景、目的、方法：

傳統熱浸鍍鋅鐵塔在重鹽害地區鋅層易與海鹽粒子反應，耐蝕性大大降低；儘管民國 74 年期間訂定油漆雙重防蝕規範，由於腐蝕判斷及高空維護作業困難，鐵塔腐蝕情況未獲顯著改善。本研究嘗試從新材料研發、數位專家系統、新塗裝系統驗證等三方面研討防蝕對策。新材料研發以經濟性、環保性為出發點，分別探討鋼材以鋅鋁表面處理及熱浸鍍鋅處理之耐蝕性，選擇重鹽害地區設置腐蝕測試站，定期收取試片，經由實驗室加速模擬試驗比對評估，建立重鹽害地區鍍鋅、鋅鋁材料腐蝕速率公式；並利用線性回歸方式建立腐蝕速率與氣象、環境因子的關係。

成果及其應用：

重鹽害地區材料腐蝕速率公式結合氣象、環境因子的關係，使用者透過當地氣候條件(溫度、溼度、降雨量)及環境因子(等價鹽量 ESDD)輸入便可預估鍍鋅、鋅鋁等材料的使用年限。應用數位專家系統診斷系統偵測鐵塔鍍鋅層及有機塗層劣化，將本所塗層劣化經驗與影像辨識結合，建立供電區處鐵塔基本及使用狀況資料，提供輸、供、配單位系統化的防蝕方法整合與維修時機判斷。

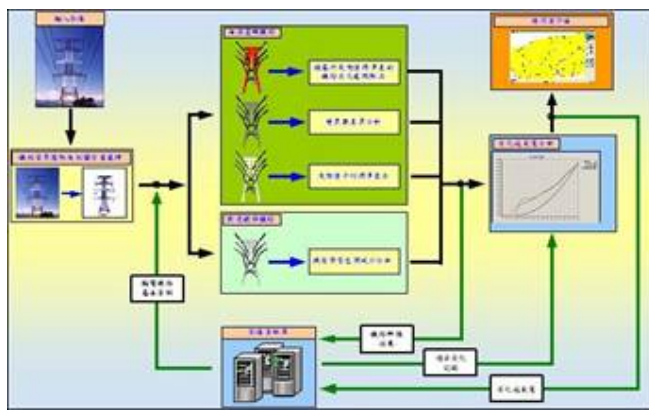


圖 1、鐵塔熱浸鍍鋅鍍層劣化影像分析

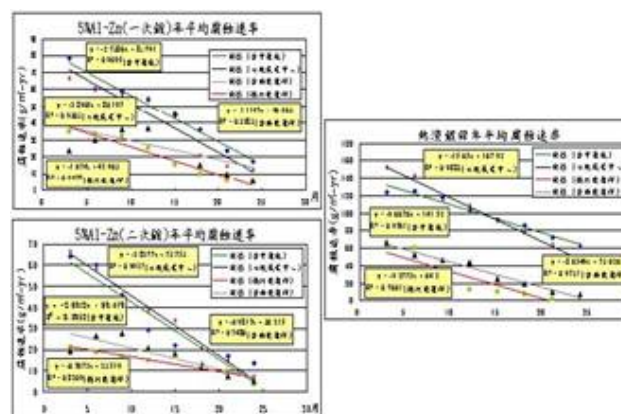


圖 2、重鹽害地區鍍鋅、鋅鋁腐蝕速率

研究人員：化學與環境研究室：鄭錦榮、洪健恆

台灣地區鹽害程度分佈調查研究

Investigation and Study of Salt Pollution Level Distribution in Taiwan Area.

Abstract :

In Taiwan Power Company's power system, lightning failures in the summer and salty-foggy failures in the salty-foggy season (from November through March), have been a large proportion of the fault statistic of transmission and distribution line. The failures become great influences to the quality and the reliability of power system. It has become a great challenge to the engineers to reduce such accidents. This analysis will focus on reducing insulator salty-foggy failures, setting standards for design and maintenance, and establishing the salt contamination map in Taiwan area. The designing phase is currently under research, analysis and standardizing procedures by Taiwan Power Research Institute (TPRI). This analysis serves as a work reference in related areas on sites.

研究背景、目的、方法：

本案係台電業務處委託綜合研究所之研究案，將由民國91年進行至95年，案中曾於91年8月邀請日本電力中央研究所（CRIEPI）專家高須和彥先生來台，指導建立台灣鹽地區害圖之相關技術，並吸收日本早期製成「全日本鹽害分布圖」其轄內鹽分分布圖之實測機率值計算、有效地形因子選擇、內陸衰減包絡線計算、及多重回歸分析等技術經驗，再參照台電「電廠廠址鹽分附著量之測定調查」研究案所建立的各種不同取樣週期的鹽害背景值，在台電各單位大力協助之下，順利完成全台323座鹽害測試架之設立，並於92年7月開始陸續定期進行等效鹽分附著量（ESDD）的量測工作，近期將在全台逐步建立各測點的衛星定位及地形因素設定，未來亦可考慮與具大氣科學系所之大學院校合作，將量測數據納入氣象因素，進行更精確的分析，可預期其成果對電力系統可靠性的提昇將有很大的幫助。

成果及其應用：

依全台323處鹽害測點之等效鹽分附著量（ESDD）資料庫，進行ESDD出現機率值及離海岸線距離之回歸分析，以建立各區輸配電線路礙子鹽害程度之網狀分佈圖（mesh map），其成果可作為輸配電線路耐鹽霧害設計及運轉維護參考使用的基本資料。

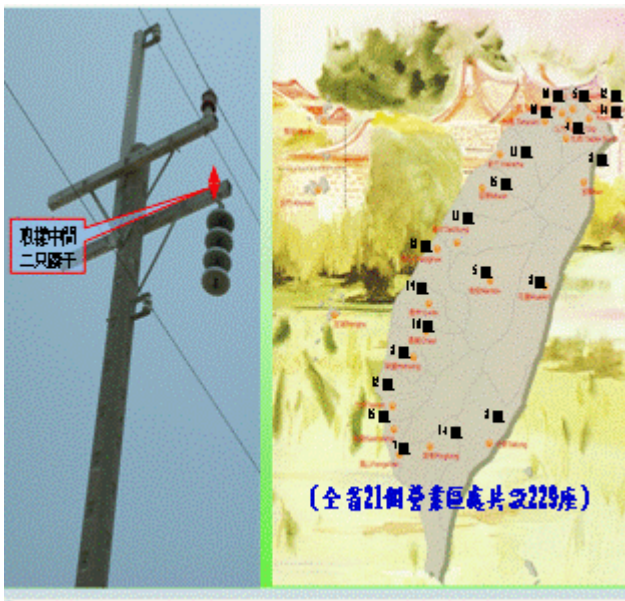


圖1、配電系統鹽害測試架建立229座

研究人員：高壓研究室：陳健賢、廖財昌

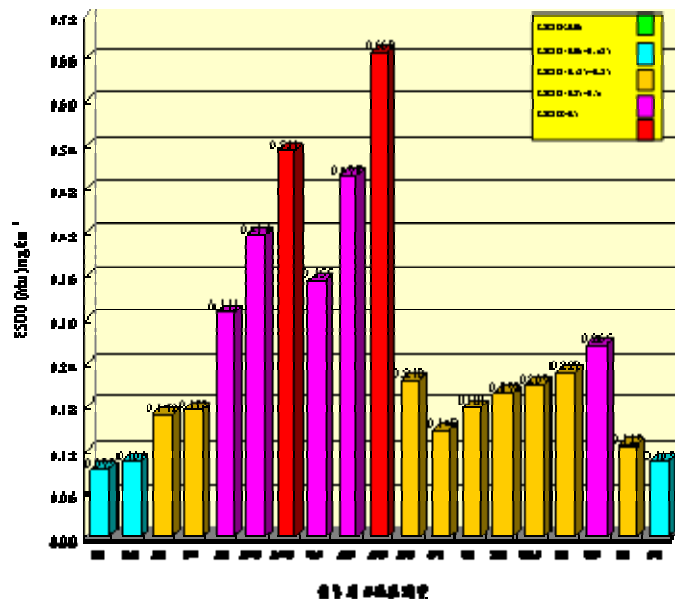


圖2、雲林區處轄區內鹽害測點之ESDD最大值

入侵紅火蟻對電力設備危害與防治研究

The Infestation and Control of the Red Imported Fire Ant on the Electrical Utility

Abstract :

According to American experience in managing Red Imported Fire Ants(RIFA), they not only caused agricultural, economic and personal damage, but also hurt electrical equipments. We collect many references in aptitude of RIFA, damage to electrical equipments and methods to disinfect them. Then we improve bait, evaluate the trend of RIFA toward electrical field and study the effect of commercial baits influencing cables. And further, we evaluate possibilities of RIFA influencing electrical equipments and provide suggestions.

We design an electrical field device which is placing on Din-hu substation to attract RIFA. We find RIFA would move nest mounds toward electrical field, and the size of mounds is proportioned to strength of electrical field. RIFA are surface-stay and sunshine-loved ants, which are different from termite, and the damage to power supply system is also different from damage caused by termites. Managing RIFA in new thoughts, we could prevent damage caused by RIFA.

研究背景、目的、方法：

有鑒於美國防治紅火蟻經驗，紅火蟻除了農業、經濟及地面上人員之危害外，也會對電力相關設備造成危害。本項研究計劃收集國內外紅火蟻習性、電力設備危害、撲殺方式相關資料，並進行改良餌劑成份、評估靜電場對紅火蟻趨向性影響、市售紅火蟻餌劑對地下纜線影響等研究，進而評估紅火蟻對電力設備可能造成之損害並給予建議。

本研究計劃設計了靜電場設施，放置於頂湖變電所觀察靜電場對紅火蟻習性之影響；並測試芬普尼與賜諾殺兩種餌劑對地下纜線之影響，浸泡不同濃度餌劑50天後進行拉伸試驗；並進一步以骨粉、聚甲基纖維混合蟻愛製成之自製餌劑，以改善市售餌劑易潮解、易腐敗、誘引火蟻時效短等缺點。

成果及其應用：

研究後發現紅火蟻會隨著靜電場方向遷徙蟻巢位置，並且蟻巢大小與紅火蟻數量與靜電場強度成正比，證實紅火蟻對靜電設施之趨向性。材料試驗結果顯示，賜諾殺、芬普尼兩種市售餌劑對地下纜線無腐蝕性，施藥不影響供電安全。自製餌劑放置於室外誘引蟻蟻之效果良好，並有長效性、不易腐敗性、經濟性之特性，利於推廣至現場單位使用。

連續於頂湖變電所觀察紅火蟻生態、施藥撲殺、進行研究工作後，累積紅火蟻防治的概念與心得。紅火蟻與在臺灣各地造成地下電纜嚴重危害之白蟻習性完全不同；對紅火蟻必須有不同於白蟻之思維，才能有效預測、預防紅火蟻災害。

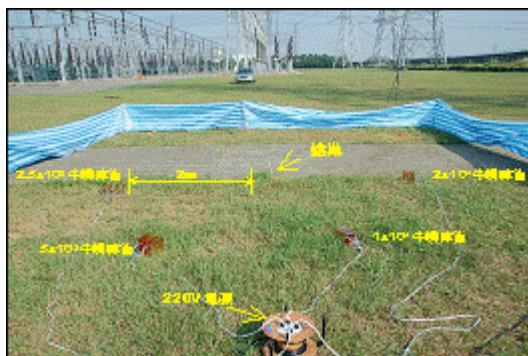


圖1、頂湖變電所靜電設施配置圖。



圖2、餌劑試驗盒與現場配置圖。

研究人員： 化學與環境研究室：鄭錦榮、洪健恆、許讚全

選擇性還原脫硝觸媒再生可行性研究

Feasibility Study on SCR Catalyst Regeneration of Taichung Power Plant

Abstract :

There are eight selective catalytic reduction De-NOx systems in Taichung Power Plant. The performance of such equipments decreased with the aged catalysts. Studying the performance of catalysts after regeneration of unit 8 is the target.

On the basis of our assessment of experiments, we estimate that the deterioration factor should be a kind of masking component caused by fly ash and CaSO₄. Through regeneration test, we have confirmed that the performance could be restored with water washing, recoating and polishing. Among different regeneration methods, recoating showed a higher performance recovery rate, but we still concerned about the increase of SO₂ oxidation. With regard to polishing, the efficiency of its removing mask component is higher than the other two methods.

Water washing and recoating aged catalyst are two popular regeneration methods at present time. Choosing proper regeneration method for Taichung Power plant depends on the required performance of catalyst, budget and timing.

研究背景、目的、方法：

台中電廠於 84 年起開始陸續於#1~8 機加裝選擇性觸媒還原脫硝設備以降低氮氧化物排放量。由於觸媒經長時間之使用活性會衰退，進而降低脫硝速率，因此必須定期更換觸媒元件，惟觸媒價格昂貴，因此本計畫將評估利用再生技術延長觸媒使用壽命之可行性。

計畫中選定八號機為進行再生評估之機組，除分析追蹤觸媒性質外，且於大修期間取得觸媒樣品，進行觸媒組成、表面成分分析、等實驗，以了解觸媒劣化原因，並在實驗室內以清洗、塗補、磨光等方法進行再生實驗後，評估再生後觸媒的性能。

成果及其應用：

中八機觸媒劣化原因為觸媒表面覆蓋飛灰及飛灰中 CaO 和 SO₃ 形成之 CaSO₄ 所致。以清洗、塗補、磨光等方法再生觸媒均可恢復觸媒性能，其中以塗補再生方法最佳，但須注意 SO₂ 氧化率問題，在去除觸媒劣化因素部份則以磨光再生方法最佳。目前市場上以清洗再生與塗補再生兩種技術為主流，清洗再生有簡便、便宜、再生時程短、等優點，塗補再生則提高活性程度高。適合中八機觸媒再生的選項有清洗再生與塗補再生兩種，而最適當的方案則需視觸媒需提高活性的程度、經費多寡、大修時程長短、等因素來加以選擇。



圖1、中八機現場採樣

| 樣品 | 清洗再生 | 脫硝效率(%) |
|----|------|---------|
| 1 | 再生前 | 42.6 |
| | 再生後 | 54.7 |
| 2 | 再生前 | 39.5 |
| | 再生後 | 56.2 |
| 3 | 再生前 | 41.1 |
| | 再生後 | 55.1 |
| 4 | 再生前 | 50.2 |
| | 再生後 | 63.3 |
| 5 | 再生前 | 45.9 |
| | 再生後 | 59.0 |
| 6 | 再生前 | 56.0 |
| | 再生後 | 64.8 |

表1、舊觸媒塗補再生前後活性比較

研究人員：化學與環境研究室：張玉金、吳天化。

台中電廠：陳玉坤、陳寶權、李天財、陳坤玉、劉源隆、李炎勳、洪世美。

吉興工程公司：廖逸飛、島田裕、村田真史。

尖山發電廠觸媒脫硝應用特性研究

Study on the Characteristics of De-NO_x Catalyst for Chien-Shan Power Plant

Abstract :

Chien-Shan Power Plant had built twelve SCR systems to reduce NO_x emission with urea injection. Then urea decomposes to ammonia as a reducing agent. SCR system has high NO_x removal efficiencies. In the SCR process NO_x is reduced by NH₃ to N₂ and H₂O at 300~450°C over a catalyst. For utility boilers where the SCR catalyst is installed, catalyst can be deactivated by complex of several causes.

In this program, the test items and methods for sample catalyst, such as, catalyst activity, erosion resistance, specific surface area, porosity and material accumulated on catalyst are founded to determine the deterioration rate of aged catalyst. All the analysis data had been collected as database of catalyst performance. According to the data, the main aim is to recommend appropriate timing of catalyst replacement and the proper operation of the systems.

研究背景、目的、方法：

尖山發電廠為環評承諾，於#1-12 機加裝選擇性觸媒脫硝系統以降低煙氣中氮氧化物之濃度。由於尖山電廠為首次加裝 SCR 系統，且為本公司唯一採用尿素轉化為氨當還原劑之電廠，對脫硝應用特性較欠缺相關運轉與維護保養經驗，為確保煙氣中氮氧化物排放合格與運轉順利，發電處及尖山發電廠希望掌握與建立觸媒脫硝系統之基本相關資料，除了解觸媒脫硝系統之特性外，並可增加觸媒脫硝系統之可靠運轉，確保機組正常供電。

成果及其應用：

1. 建立新、舊觸媒活性、比表面積、孔隙度等特性資料庫。
2. 協助現場運轉問題改善。
3. 尖山電廠#5-12機機組滿載運轉時，無法達到規範要求之脫硝效率，經本研究分析結果證實為原廠家設計錯誤導致觸媒失活而非現場運轉所致，因此原廠家同意將#5-12機觸媒全部更新，於94年7月開始更新觸媒。節省自行更新觸媒費用： $7.97(\text{M}^3/\text{部機}) \times 5,500(\text{美元}/\text{M}^3) \times 8(\text{部機}) \times 33(\text{元}/\text{美元}) \approx 1157.2$ 萬元。



圖1、觸媒床內部



圖2、注氨噴嘴改良

研究人員：化學與環境研究室：張玉金、吳天化。
發電處：梁毅功、高德發。
尖山電廠：戴宏木、洪中郎、陳榮文。

火力電廠於煙氣中同時於空氣預熱器上游注入NH₃與SO₃對觸媒及下游設備之影響

Effects on SCR Catalyst and Relating Apparatus of NH₃ and SO₃ Simultaneous Addition into Flue Gas

Abstract :

Although SO₃ conditioning is an effective technique for resistivity reduction, it does have several disadvantages such as increased potential of corrosion, high capital costs of equipment and health and safety concerns related to the toxic nature of the chemicals. At the air heater inlet, the flue gas SO₃ is present in combined form as sulphate particles and acid gas. Localized quenching causes a portion of acid gas condense at least, forming an acid mist even when temperatures are above the acid dew point. In the study, the performance of SO₃ conditioning system of Hsinta power plant was evaluated by flue gas SO₃ concentration measurement. No obvious increase on SO₃ concentration was observed in the study.

研究背景、目的、方法：

興達電廠1、2號機欲降低飛灰電阻及提高ESP之集塵效率，目前於空氣預熱器上游煙道注入約20ppm的SO₃，由於SO₃量遠較一般SCR觸媒床轉化生成之SO₃的量多，而1、2號機目前規劃裝置SCR設備，如增設SCR後，則於空氣預熱器上游煙道中同時存在有NH₃與SO₃，另改善後空氣預熱器出口燃氣溫度降至135°C，因恐系統中易生成硫酸銨或硫酸氫銨，且導致煙氣中硫酸露點提高，造成下游各設備之堵塞危害，故提出此計畫。本計畫藉測定燃氣中SO₃的分佈現況以釐清1. 火力電廠於煙氣中同時於空氣預熱器上游煙道注入NH₃與SO₃對觸媒及下游設備之影響。2. 煙氣中注入SO₃濃度約20ppm，是否易生成硫酸氫銨並造成煙氣硫酸露點溫度提高，造成下游設備觸媒、空氣預熱器之堵塞。

成果及其應用：

興達電廠1、2號機為提高ESP之集塵效率，目前於空氣預熱器上游煙道以燃氣加硫設備注入三氧化硫（SO₃）來降低飛灰電阻。1、2號機目前規劃增設SCR設備，增設後空氣預熱器上游煙道中會同時存在有NH₃與SO₃，為評估注硫設備對下游設備影響，本研究於電廠實測煙道內硫氧化物分佈情形。燃氣添加三氧化硫大部分與飛灰作用，燃氣三氧化硫濃度無明顯增加。煙氣中SO₃/H₂SO₄濃度不論在ESP前或AH後的位置都很低（N. D. 至0.7ppm），表示當SO₃經燃氣處理設備於AH前注入燃氣管路後，即刻與飛灰作用。燃氣中硫酸液滴之殘餘量很少。殘餘未與飛灰作用之硫酸液滴，亦極易附於相關管路上形成液膜或以結垢方式附於相關設備上。



圖1、手動採樣儀器設備架設情形



圖2、自動採樣儀器設備架設情形

研究人員：化學與環境研究室：楊明偉、張玉金、曹志明
興達電廠：邱信融、林榮茂。

二氧化碳固定與海水淡化整合程序的建立

Establishment of Integrated Process for the Fixation of Carbon Dioxide and Desalination of Sea Water

Abstract :

The feasibility for the fixation of carbon dioxide from flue gas of fossil-fuel power plant through carbonation of chemical precipitation method has been ascertained to be a potential technique in the previous research. In order to achieve economic efficiency, the enlargement of the scale of the proposed technique is of necessity. A self-designed integrated process in batch operation for the fixation of carbon dioxide and desalination of seawater, basing on 20 tons seawater capacity, was investigated in this study. Several valuable by-products including fresh water, distilled water, magnesium carbonates and calcium carbonates are fabricated in the proposed process. It indicated that the carbon dioxide from flue gas of Tunghsiao Gas-fired combined cycle power plant can be effectively captured. The estimated cost of the proposed integrated process basing on the operation with electricity is about 52,190 NT\$/ton CO₂. If the heating unit with electricity can be replaced by the use of residual heat recovered from power plant, the reduction of estimated cost can be effectively achieved. Considering the income from by-products, there is a net profit of 10,130 NT\$/ton CO₂ during the CO₂ fixation with the proposed integrated process. According to the estimation of operation cost, it revealed that the proposed integrated process may become a potentially cost-effective method as compared with other techniques.

研究背景、目的、方法：

為期能有效減緩日趨嚴重的全球溫暖化效應，二氧化碳溫室氣體係扮演最主要的影響因素。目前本公司所排放二氧化碳量約占1/3全國總排放量，且皆屬固定排放源，若能夠建立適切的減量技術，則不僅可肆應環保需求，更有助於本公司建立優良企業形象。目前本研究先期工作已建立利用化學沉澱進行二氧化碳固定處理的技術，相關實驗結果亦已於國際性研討會及國外期刊發表，惟雖初步已證實具相當可行性，是否具備可符合經濟效益需求的潛力，則仍有待後續將該處理系統規模予以擴大，以進行深入的計算與評估。本計畫係配合較大規模二氧化碳固定與海水淡化處理整合程序(以20噸海水進料為依據)的建立及運作，以建立可符合經濟規模運轉操作的效益分析評估。

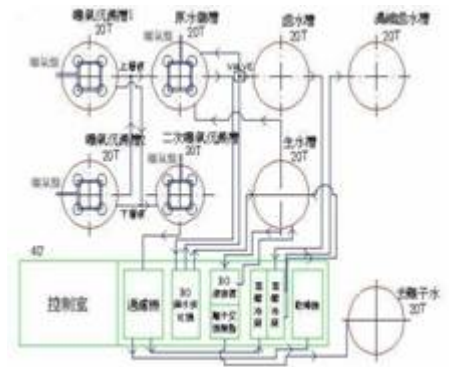


圖1、二氧化碳固定與海水淡化處理整合程序

成果及其應用：

本研究所建立程序於進行二氧化碳固定處理過程，將產生海水淡化水、蒸餾水、碳酸鈣和碳酸鎂等具商業應用價值產品，且依據現場實際實驗結果，本研究所自行設計組裝二氧化碳固定與海水淡化處理整合程序，具備可將通霄電廠所排釋煙氣中二氧化碳予以固定化處理的能力。依據批次實驗操作成本的估算，當完全以電能消耗為計算基準，則所估算出二氧化碳固定處理的成本費用約為52,190元/噸CO₂；唯假若係以電廠的廢餘熱回收來予以替代電熱方式的加熱處理，則可估算出利用本研究所建立整合來進行二氧化碳的固定處理，不僅可有效抵銷二氧化碳固定處理成本的花費，尚可獲得約為10,130元/噸CO₂的收入，顯現本研究所建立二氧化碳固定與海水淡化處理整合程序係屬具競爭潛力的低廉方法。



圖2、組裝於通霄電廠的實驗現場

研究人員： 化學與環境研究室：藍啟仁、許讚全、楊明偉、杜思鴻
通霄發電廠：許美玉、謝開良

電廠廢熱回收日產 1200 噸淡水之海水淡化廠規劃研究

Feasibility Study of 1200ton/day Desalination with Power Plant Waste Heat

Abstract :

Co-locate with a large conventional power plant and desalination plant can get low cost energy (low pressure steam, waste flue gas heat and power). It also can utilize heated power plant cooling water, and existing /permitted discharge system needed for dilution of the concentrate through blending the power plant cooling water discharge. Sea water FGD discharge is low pH and higher temperature. It is low potential of fouling reverse osmosis and thermal process desalination. If the 1200ton/day desalination plant is co-operated with sea water FGD and use waste heat from the flue gas, its water cost will be about NT 20/ton. If the water will supply power plant make-up, thermal process may be the better choice for water quality and stable aspect.

研究背景、目的、方法：

台灣地區屬於水資源貧乏地區，政府計畫提高水價，並將海水淡化列為重要替代水源措施，利用煙氣需降溫的廢熱或其他熱源回收，甚至與海水脫硫整合規劃此海淡廠日產 1,200 噸淡水，可達經濟規模，滿足電廠用水。

成果及其應用：

研究過程為期 3 年(92-94)，於 92-93 年在大林電廠建立先導型機械熱壓縮海淡試驗設備(50 噸/天)，試驗金屬與塑膠不同材質造水特性，熱交換板總傳熱系數：塑膠熱交換膜 600W/m²°C，鈦板總傳熱系數 2.646KW/m²°C，因此確定金屬板式蒸發冷凝器的低溫多效蒸餾(MED)效果較佳，於 94 年在大林電廠建立熱壓縮式三效海淡試驗設備(200 噸/天)，初期產水導電度 11 μ S/cm 左右，日產 1,200 噸淡水之海淡廠若規劃與海水脫硫整合並採用自行開發與建造，因設備費用降低與廢熱熱源成本低，其造水成本可達 20 元/噸水。



圖1、大林電廠-50噸/天模組安裝完成外觀

圖2、50噸/天模組改裝成-200噸/天完成外觀

研究人員：綜研所：陳茂景、陳志聖、曹志明、吳天化

大林電廠：蔡宏勳、洪順祥、陳銘宗、李麗珍、趙振銘

鍋爐洩水大量回收程序之最適化及經濟效益評估

Evaluating the Recovering Process of Boiler Blowdown

Abstract :

The objective of this research is to improve the existing recovering process by some pilot testing. During the research period a set of pilot plant was setup at Nanpu power plant. The main units consisted of reverse osmosis module and continuous electrodeionization unit(CDI). The capacity of input water was set at 8 ton/hour, that of RO unit 7 ton/hour and that of CDI 6 ton/hour. After long term performance testing, the conductivity of blowdown input was around $15 \mu\text{S}/\text{cm}$ during test period. Once going through the CDI unit further, the product from RO module was purified additionally, leading to water with resistivity greater than $16 \text{M}\Omega\text{-cm}$. For a period of 2 years operation, more than 20,000 tons of water has been recovered as system water.

研究背景、目的、方法：

各火力電廠鍋爐洩水因含有化學藥劑、鍋垢等雜質，如果導入現有純水製造系統進行回收，因和當初設計狀況不同而可能影響原有的造水效能，所以有降低機組運轉可靠性的風險。於 91-92 年已建立先導型回收試驗設備(20 噸/天)，經過試驗證實獨立回收為一種不會影響現有機組運轉且相當可靠的方式。為進一步落實研發成果，後續即建立大量回收設備進行長期回收試驗以解決現有問題。

成果及其應用：

研究過程為期 2 年(93-94)，93 年已在南部電廠設置鍋爐洩水大量回收試驗設備，處理程序為前端使用逆滲透水處理設備(RO)，後續再使用連續式電離子膜水處理設備(CDI)精製水質。系統進水量 9 噸/小時(200 噸/天)，逆滲透水處理設備回收水量 7 噸/小時，連續式電離子膜水處理設備回收水量 6 噸/小時，回收要求水質導電度 $< 0.2 \mu\text{S}/\text{cm}$ ， $\text{SiO}_2 < 20\text{ppb}$ 。經過為期 2 年的性能測試運轉後，回收水量已經超過 2 萬噸，試驗過程南部電廠鍋爐洩水的導電率約為 $15 \mu\text{S}/\text{cm}$ 左右，經過 RO 處理的水，其砂土和磷酸鹽成分皆有明顯的移除效果，再經過 CDI 處理後，水質電阻率皆可達 $16\text{M}\Omega\text{-cm}$ 左右，水質已明顯進一步的純化，可達機組補充水的應用標準。



圖1、洩水回收試驗設備

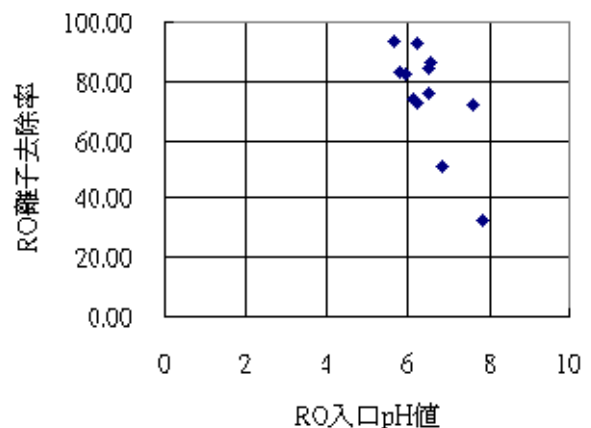


圖2、RO入口pH值和離子去除率關係圖

研究人員：化學與環境研究室：曹志明、張玉金、陳茂景
南部電廠：許武忠、郭靜枝、陳春福、傅金車

雙極式海水電解耗損電極再生

Regeneration of Bipolar Anode Used in Brine Electrolysis

Abstract :

Noble metal oxides were successfully employed as brine electrolysis electrode for generation of hyposodium chloride dosing to seawater channel in power plant. The purpose of this study is to develop new recipes to regenerate used bipolar electrode from Linkou power station. Ti/IrO₂-Ta₂O₅ and Ti/RuO₂-Ta₂O₅ or mixture of both was considered as candidates since they're longer service life than commercially available electrodes from power plant of Taipower. Service life of these electrodes, prepared by thermal decomposition of the respective chlorides, were measure by means of accelerated life tests, electrolysis in 5N H₂SO₄ at 60°C and current density 2A/cm². Some coating fabrication parameters such as ratio of tantalum to iridium, thermal decomposition temperature, coating procedure and number of coating also discussed as well as chemical composition in this study.

研究背景、目的、方法：

林口電廠目前有一部海水電解設備於77年初開始運轉至今，該設備原為義大利DENORA公司設計於日本PERMELEC ELECTRODE LTD所生產。該電解槽組係由10個CELL所組成採用BIPOLAR方式設計，每一CELL由20片板狀極板所組成，供應林口電廠2部300MW機組使用。依現場使用經驗知極板約使用4-5年後效率開始節節下降，同時副反應產物增加並卡在極板間，當電極極板耗損嚴重時，即需更換新品以維持有效電解效率。而更換後的電極只能以下腳廢鐵處理。本計畫即是利用熱裂解法開發電極塗層，配合加速壽命試驗與電化學量測技術進行耗損電極再生以增加電極使用壽命。

成果及其應用：

從研究的結果獲致的主要結論有：

1. Ti/IrO₂-Ta₂O₅塗層的壽命較Ti/RuO₂-Ta₂O₅塗層為長
2. 基於使用壽命及節約能源的考量，裂解溫度以500-550°C是最適當的條件。
3. 在鈷鉭系塗層中以鈷鉭莫耳比7:3的塗層壽命最長是最佳的比例。
4. 這些尺寸安電性陽極的壽命隨著塗佈次數的增加而增加。
5. 本研究所開發的配方用於林口電廠約可節省約43萬元/組的製造成本
6. 「電解用三元氧化物複合塗層鈷電極製備方法」提出中華民國發明專利申請。

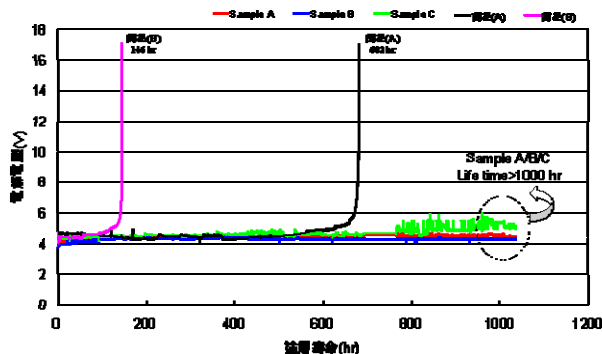


圖1、自行開發鈷電極與商品壽命比較

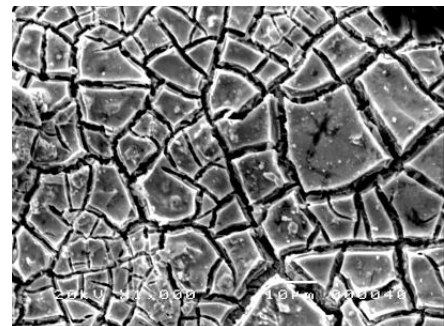


圖2、鈷電極塗層SEM影像

研究人員： 化學與環境研究室： 吳成有、蔡茂雄
林口電廠： 林全聖、張筱芳、陳魁能

廠用冷卻水高溫菌腐蝕控制對策研究

Study on Controlling High Temperature Bacteria Induced Corrosion in Service Water System of Power Plant

Abstract :

The main purpose of this research is to inhibit the incidence of biofilm growth, in order to solve the problem of biological corrosion of the cooling water system. The corrosion characteristics are evaluated by potentiodynamic polarization test, AC-impedance tests, corrosion potential trends, and scanning electron microscope observation. The long-term inhibitory effects of antimicrobial agent alone as well as in the presence of corrosion inhibitor to each strain of thermophilic bacteria are examined, in order to find appropriate antimicrobial agent and to determine the optimal dosage of corrosion inhibitor. The results indicated that ten strains of thermophiles could be inhibited by more than 50 ppm antimicrobial agent A within 1600 hours whether molybdate is present or not.

The study also developed a software and an equipment to show accurate information on the presence of microbially induced corrosion. The package detects the presence of damaging microbes in real-time and gives user a simple index to show the inhibitor efficiency.

研究背景、目的、方法：

目前某一電廠廠用冷卻水添加鉬酸鹽系防蝕抑制劑，但因廠用水中微生物滋生，造成廠用水管路發生微生物腐蝕現象。由此冷卻水系統中的泥濘物已分離出13株中溫菌及10株高溫菌。本研究的主要的目的是抑制生物膜的生長，以解決冷卻水系統中微生物腐蝕的問題，並以電化學動態循環極化、交流阻抗、腐蝕電位趨勢圖及掃描式電子顯微鏡觀察其腐蝕型態，以評估腐蝕情形。

成果及其應用：

試驗殺菌劑長時間抑制各高溫性菌株的效果，以及殺菌劑和腐蝕抑制劑搭配使用之效果，以尋找適當殺菌劑及決定最佳抑制劑用量。結果顯示，以殺菌劑A的效果最好，其濃度在50ppm以上無論有無添加鉬酸鹽抑制劑對於10株高溫菌在實驗進行的1600小時內皆可有效殺菌。而利用浸泡殺菌劑來去除碳鋼上已附著的生物膜，腐蝕數據顯示出都達到有效的抑制腐蝕效果，其中殺菌劑A可最有效達到除去碳鋼表面的生物膜，並使腐蝕電位處於較貴重的電位保護，顯示可有效抑制碳鋼腐蝕。

此外考量現場長期監控管路腐蝕狀況之需要，由本所自行發展之全自動腐蝕速度計，相關軟體與介面可自動試驗並觀察其腐蝕型態。於電廠安裝線上式腐蝕速度計初步已可進行3種電化學訊號連續量測，並可以邏輯推演方式判斷可能的腐蝕型態。

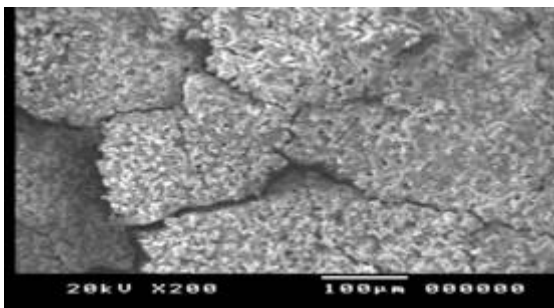


圖1、碳鋼置於TPH-13-3細菌 7天

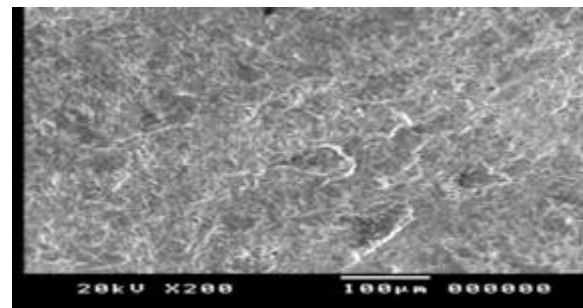


圖2、同時添加殺菌劑(A) 7天

研究人員： 化學與環境研究室： 楊明偉、邱善得
台中電廠：劉源隆、魏黎明、張秀梅、林文郁、陳張忠
國立中興大學：李季眉、顏秀崗、吳麗芬、吳光仁、陳雅純、黃鐙麒

儲氫材料技術之應用研究

Study on the Application of Hydrogen Storage Materials

Abstract :

This project conducts research in four categories:(a) preparation of Mg-based alloys and testing on properties for hydrogen storage, (b) design and fabrication of a tentative (small-size) metal hydride (MH) tank by utilizing these hydrogen storage materials, (c) simulation, test and comparison to be made to study the kinetics of hydrogen absorption/desorption, and (d) a large-size metal hydride tank to be proposed based on the performance of the tentative tank.

The magnesium-nickel alloy with niobium addition has been achieved by the mechanical alloying. The content of hydrogen absorption can be reached to 3.76 wt% under the temperature above 220°C and the pressure between 6 psi to 25 psi. We first developed a compact tank filled with AB₅(LaNi₅). Then based on the simulation findings, we developed a metal hydride tank filled with metal hydride Mg₂Ni prepared by Vacuum Induction Melting(VIM). This tank can be operated at high temperature and high pressure conditions. Both experimental and numerical tasks were performed. By extracting the information from studying the Mg₂Ni tank, a hydrogen storage system using Mg₂Ni is proposed.

研究背景、目的、方法：

目前大容量電力儲存僅有抽蓄發電一種，為因應尖離峰電力調節及衡量再生能源發展趨勢，有必要開發先進電力儲存技術。氫氣燃燒產物不會造成空氣汙染，透過固態合金貯氫來貯能的方式頗具發展潛力。本研究目的：(1)製備新型鎂基貯氫合金，並試驗其儲氫性質，(2)研製一簡易與一先導型貯氫反應容器，(3)反應容器熱流與氣流對吸/放氫速率的影響作模擬、試驗及比較，(4)依研究成果提出用型貯氫反應容器設計方案。研究方法：首先利用球磨法成功研製鎂鎳儲氫合金，先設計及試製一簡易型鎳合金貯氫容器，進行吸/放氫測試與理論模擬。依據簡易研究結果，進一步成功研製出可耐高溫及高壓的先導型反應容器。最後提出 KW 級耐高溫及高壓貯氫容器設計建議。

成果及應用：

本研究建立一真空熔煉爐，供研製新型儲氫合金，並研製高溫儲氫反應容器供吸放氫反應動力學模擬，驗證吸放氫理論模式。目前本所利用真空熔煉所研製之鎂基儲氫合金，於溫度 220°C 以上壓力介於 6 ~ 25psi 間，其吸/放氫量可達到 3.76wt.%，已與理論質相近。本研究研製一簡易型高溫儲氫反應容器，內充填以鎳合金(圖 1)，另一先導型反應容器，內充以真空熔煉法生產之鎂鎳貯氫合金(圖 2)，並建立吸放氫理論模式。根據鎂鎳合金反應容器之研究結果，本研究下階段將與 1KW PEM 燃料電池整合，研製一實用型鎂鎳合金反應容器供電系統。配合本所再生能源開發與燃料電池薄膜關鍵組件等研發計畫，本計畫形成一整合研究平台，完成後建構成一整體性氫電應用架構。



圖1、簡易型高溫儲氫反應容器供儲氫模擬



圖2、真空熔煉爐供研製新型儲氫合金

研究人員：化學與環境研究室：邱善得、李文台、陳志聖、楊明偉

高密度電漿輔助化學氣相沈積法製備奈米碳管

Synthesis of Carbon Nanotubes by High-density Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition

Abstract :

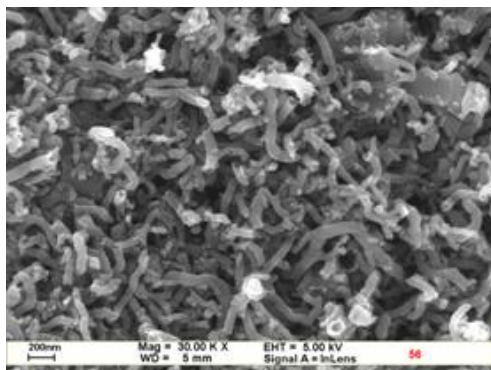
Carbon nanotubes (CNTs) and carbon nanofibers (CNFs) were synthesized in this study by high density plasma enhanced chemical vapor deposition using an inductively-coupled plasma (ICP) device. Partially oriented CNTs were grown at 300W ICP power using Co-P catalyst films and C_2H_2 as carbon source. Growth of CNFs with a yield (= weight of carbon product / weight of catalyst) of 2.5 could be achieved when using Ni / Al_2O_3 composite catalysts and C_2H_2 as carbon source. Purification of the CNFs indicated that more than 80wt% of the catalysts can be removed after HCl acid treatment. Graphitization at $2000^\circ C$ showed that degree of graphitization was improved significantly and that the oxidation temperature was increased by $200^\circ C$. TGA results showed that $2000^\circ C$ heat treatment can also remove minuscule amount of catalysts.

研究背景、目的、方法：

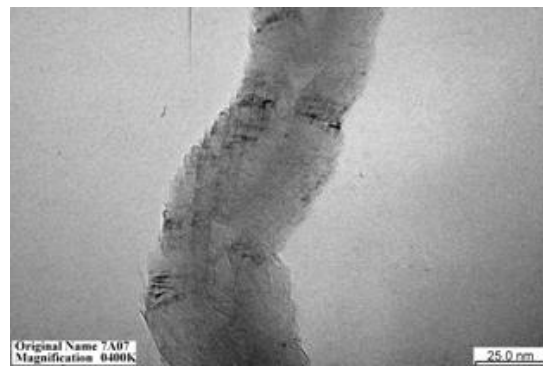
本研究將使用本公司綜研所新購置之高密度電漿輔助化學氣相沉積系統(hdpCVD)來成長奈米碳管及奈米碳纖維。吾人規劃使用 6 種不同之催化劑，包括 1 種薄膜催化劑(鈷-磷薄膜)及 5 種粉末催化劑，其中 Fe/Mo, Fe/ Al_2O_3 及Fe/ SiO_2 等 3 種鐵基催化劑為台電綜研所提供，另兩種則為自行製備之Ni/ Al_2O_3 複合催化劑與利用含浸法製作之Co/MgO催化劑。實驗主要區分為 3 部分，包括催化劑製備，奈米碳管及奈米碳纖維的電漿輔助氣相成長製程及奈米碳管與奈米碳纖維的純化與石墨化處理。本研究探討不同催化劑及電漿製程參數(包括反應氣氛的組成、沉積壓力、電漿功率、外加偏壓、沉積溫度及沉積時間等)對於奈米碳管與奈米碳纖維之產量、型態與微結構等之影響，希望能縮短製程時間並能控制碳管形態與結構的均一性，提高產率以供後續儲氫之研究，最後則將對所製備的奈米碳管與奈米碳纖維進行高溫石墨化熱處理以及酸洗純化之後處理。

成果及其應用：

1. 以高密度電漿輔助化學氣相沉積法，經由鈷-磷薄膜催化劑可製備具中空管狀結構以及具中心間隙之竹節狀結構兩種不同之奈米碳管，同時碳管具部分之生長方向性。
2. 以Ni/ Al_2O_3 複合催化劑可製備中心錐形間隙以及特殊環狀結構之奈米碳纖維，此兩種結構均有利於後續儲氫研究。
3. 以複合催化劑-乙炔系統，可於低製程溫度(773K)下製備高產率之奈米碳纖維，可供後續儲氫研究所需。
4. 以高密度電漿製程生長之高產率奈米碳纖維經鹽酸酸洗處理後，可清除 80 wt.%以上之催化劑；經 $2000^\circ C$ 石墨化熱處理後，可大幅增加石墨結晶程度。
5. 在純化試驗部份，發現新式的電漿純化可大幅降低低純化時間，增加效率，同時亦無酸洗處理之溶劑回收問題，是一值得繼續探討的純化方法。



(a)



(b)

圖、複合催化劑經高密度電漿 (100W) 製程後產物之 (a) 場發射掃瞄式電子顯微鏡照片。

(b) 高解析穿透式電子顯微鏡照片；碳源氣氛為甲烷。

研究人員：化學與環境研究室：邱善得、陳志聖、李文台

燃煤電廠煙氣除汞技術之研究

Studies on Removal Technologies of Mercury from Coal-fired Power Plant

Abstract :

Literatures related to mercury control emission have been collected, read in detail and classified in order to apprehend the current trend of mercury removal from flue gas of coal-fired power plant. The formation mechanism of mercury species and the development of mercury removal techniques were elucidated in this work. Subsequently, flue gas samples from inlet and outlet of ESP and outlet of FGD were taken for mercury measurement, and analytical results were 0.526, 0.381 and 0.305 $\mu\text{g}/\text{M}^3$, respectively. Finally, four countermeasures through means of powdered activated carbon injection were simulated for estimating the cost of mercury removal from flue gas of coal-fired power plant. According to the cost estimation of mercury removal, countermeasure 3 was considered to be the most promising technique in the 60%-80% Hg removal efficiency, whereas the Hg removal cost of sub-bituminous is higher than that of bituminous in the 90% Hg removal level. More than 40% cost reduction can be achieved as compared with the estimated cost, when new types of absorbents are available for the Hg removal.

研究背景、目的、方法：

汞為具毒性的管制物質，現行環保法規針對與環境相關固體和水體中所含汞濃度，皆有法規的管制和規範；目前國內外政府環保單位正著手規範氣體中汞相關法規的訂定，並積極進行除汞技術的研發和建立。本研究主要係針對燃煤電廠所排釋煙氣中的汞濃度進行分析測定，以釐清燃煤電廠汞污染的來源及排放濃度的範圍；另則針對現行各除汞技術的處理成本、效益和商業化的可行性做探討研究，繼而可提供本公司在燃煤電廠汞排放削減技術議題上的決策參考。

成果及其應用：

本研究主要針對燃煤電廠煙氣中汞物種的形成機制，以及除汞相關技術的發展現況作探討，繼而以台中燃煤發電廠為對象，進行靜電集塵器進口端和出口端、排煙脫硫設備出口端煙氣中汞成份取樣分析，所獲得實際煙氣中總汞成份的分析結果，各分別為0.526、0.381和0.305 $\mu\text{g}/\text{M}^3$ 濃度範圍。另以粉狀活性碳注入法為例，模擬四種因應對策進行除汞技術成本分析，經由模擬計算結果，可得知於60%-80%汞去除條件下，因應對策3為一具低成本花費的可行對策；於90%汞去除條件下，亞煙煤的除汞費用將較煙煤的除汞費用為高。假若於新型吸收劑開發成功的使用條件下，則估計除汞的費用將較現行所估計費用減降40%的程度。

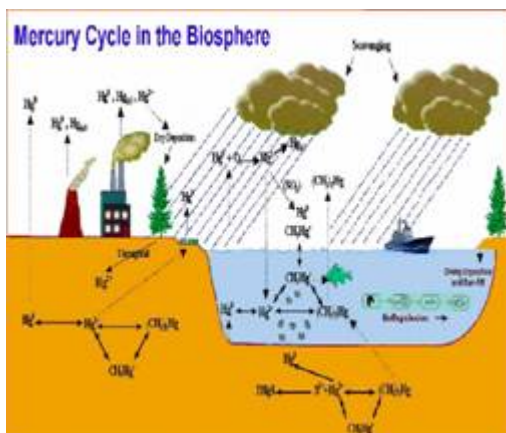


圖1、電廠煙氣中汞成份排放到生態系中循環示意圖。



圖2、於台中電廠2號機組靜電集塵器後端位置進行煙氣中汞物種的現場採樣。

研究人員：化環室：藍啟仁；化檢課：李正綱、仲偉濤、許宏順、陳烈中、黃之楹
台中發電廠：吳年芳、李炎勳、劉源隆、史文龍

興達發電廠底灰利用為混凝土粒料之研究

The Feasibility Study of the Bottom Ash Substituting for Fine Aggregate in Concrete

Abstract :

This study is aimed at to the feasibility study of recycling bottom ash (BA) from Hsinta Power Plant as part of fine aggregate of concrete. 23 sets of mixture design are prepared by using BA. The test parameters are weight percentage of sand substituted by BA (0%, 10%, 20%, 40%), coating thickness ($4\mu\text{m}$, $12\mu\text{m}$, $20\mu\text{m}$) and water to binder ratio (0.28, 0.30, 0.40). The fresh and hardened properties of these concretes are investigated. Some significant conclusions are dragged as follows: (1) The slump reaches 230 ± 20 mm, slump flow reaches 500 ± 100 mm. (2) The design strength ranged from 4,000 to 10,000 psi are achieved. (3) The electrical resistance of high performance bottom ash concrete could achieve 20 to 50 $\text{k}\Omega\text{-cm}$ at the age of 120 days. (4) The suggested percentage of replacing sand is 10%, with coating thickness within 10 to 20 μm .

研究背景、目的、方法：

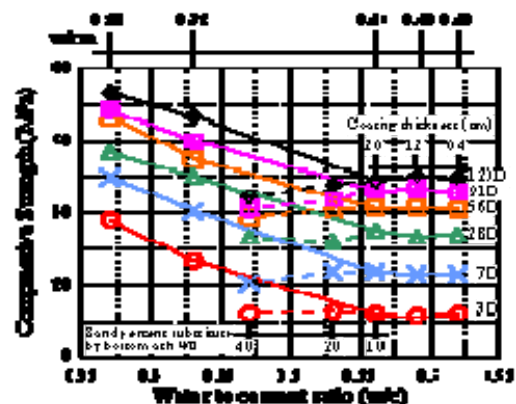
本研究針對興達火力電廠底灰取代細粒料可行性研究分析，設計 23 組配比，依據取代量變化 (0%、10%、20%、40%)、漿量厚度 ($4\mu\text{m}$ 、 $12\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$)、漿質變化 ($w/cm=0.28$ 、 0.32 、 0.40) 來分析底灰混凝土的工作性、安全性、耐久性質、經濟性、生態性的交互影響關係。透過一系列的研究後，可確保評估底灰取代混凝土細粒料的可行性，達到資源再生利用的目的。研究結果顯示，(1) 在工作性的表現上均能達到 $230\pm 20\text{mm}$ 、坍流度 $500\pm 100\text{mm}$ ，屬於高流動性；(2) 在安全性方面，抗壓強度達到 4000 psi 至 10000 psi；(3) 120 天齡期下高性能底灰混凝土電阻值可以達 20 至 50 $\text{k}\Omega\text{-cm}$ ，具有不錯的防蝕性。(4) 底灰建議取代用量為 10%、建議漿量厚度 $10\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 。

成果及其應用：

- 1、本研究評估底灰應用於混凝土，僅需簡易的經過4號篩，便可運用，此步驟在一般混凝土場便可執行，因此具有實用性。
- 2、國內目前天然砂石短缺約一千多萬噸，以底灰作為混凝土替代細粒料，應有推廣的空間，若以取代量10%，便可將台電公司燃煤電廠每年生產三十幾萬噸的底灰用完，尚有不足。
- 3、本研究已撰寫完成一份底灰材料規範、兩份混凝土使用規範及一份推廣文件，有實驗數據作為基礎，應可有效提昇底灰再利用率，並提高其經濟效益。



(a) 底灰取代 10% 細骨材混凝土初始坍度



(b) 含底灰混凝土抗壓強度與水泥漿量、取代量關係及水膠比關係

研究人員：化學與環境研究室：郭淑德、郭麗雯、許讚全

5. 整合經濟/電力/情資技術

台電智庫資源之開發與整合

TaiPower Company Knowledge Management Resource Development and Integration

Abstract :

In order to promote the efficiency of applying the think tank of Taiwan Power Company, we plan to integrate every internal application software such as enterprise information portal, open-cross-unit content management, analyzable Text mining and Data mining. Therefore, an efficient and powerful content management system (CMS) can be established. At present, most of TaiPower's computer operation systems depend on IBM mainframe computer to process, link to each unit, and activate various application programs. The functions include electronic bulletin board, network application system, news, regulations, messages, emails, e-learning, official document, TaiPower think tank, entrance to each unit.

Before implementing the plan, TaiPower Company's main goal is to apply, analyze, and integrate the research institute's information and data. Then the enterprise entrance, open-cross-unit management, text mining, and data mining can be implemented to provide the best business decision. Besides, to launch high-efficiency electronic content management and integrate resources to build industrial information center not only satisfy TaiPower business needs and help change in the future, but also enhance TaiPower competing edges. Taking good advantage of resources and making good use of them will bring collaboration, which allows TaiPower to adapt to the new environment.

研究背景、目的、方法：

為提昇台電智庫資源之應用效率，擬以整合台電內部各應用軟體，例如企業入口、開放性跨單位的文件管理、文字資訊分析採礦以及數字資訊分析採礦等應用軟體，以建置成為有效率、具有強大功能的內容管理系統。而目前台電的電腦作業系統大部份仍然仰賴總處 IBM 大型電腦進行處理，並透過企業網頁連接至各單位及啟動各種應用程式，其功能包括電子公佈欄、網際應用系統、新聞、規章、各項訊息、電子郵件、網路學院、公文、台電智庫以及各單位的入口等。

為使本計畫具體可行，擬以綜研所的業務應用及情資分析、資料整合為主要目標，進行企業入口、開放性跨單位的文件管理、文字資訊分析採礦以及數字資訊分析採礦，以提供最佳商業決策，並且推動電子化高效率內容管理，以及整合資源建置產業情資中心，滿足台電業務上之需要，並且有助於台電未來轉型發展，及提升台電整體競爭優勢，活用整體經營資源，提高資源利用效率，以發揮企業綜效，從而使台電適應新的競爭環境。

此研究計畫包括下列議題：

1. 研析企業入口及智庫入口之特性，規劃設計並建置台電企業及智庫入口。
2. 建立具有強大管理面之結構化及非結構化資料庫之文件管理應用軟體，並可跨平台支援各種資料庫格式及其應用軟體線上開啟編輯之能力。
3. 建置非結構化資料庫所需之文件化分析、採礦應用軟體，並建立文件式商業智慧模組系統。
4. 建置結構化資料庫所需之數值化統計分析、採礦應用軟體，並建立數值化商業智慧模組系統。
5. 建立文件、知識自動公告功能。

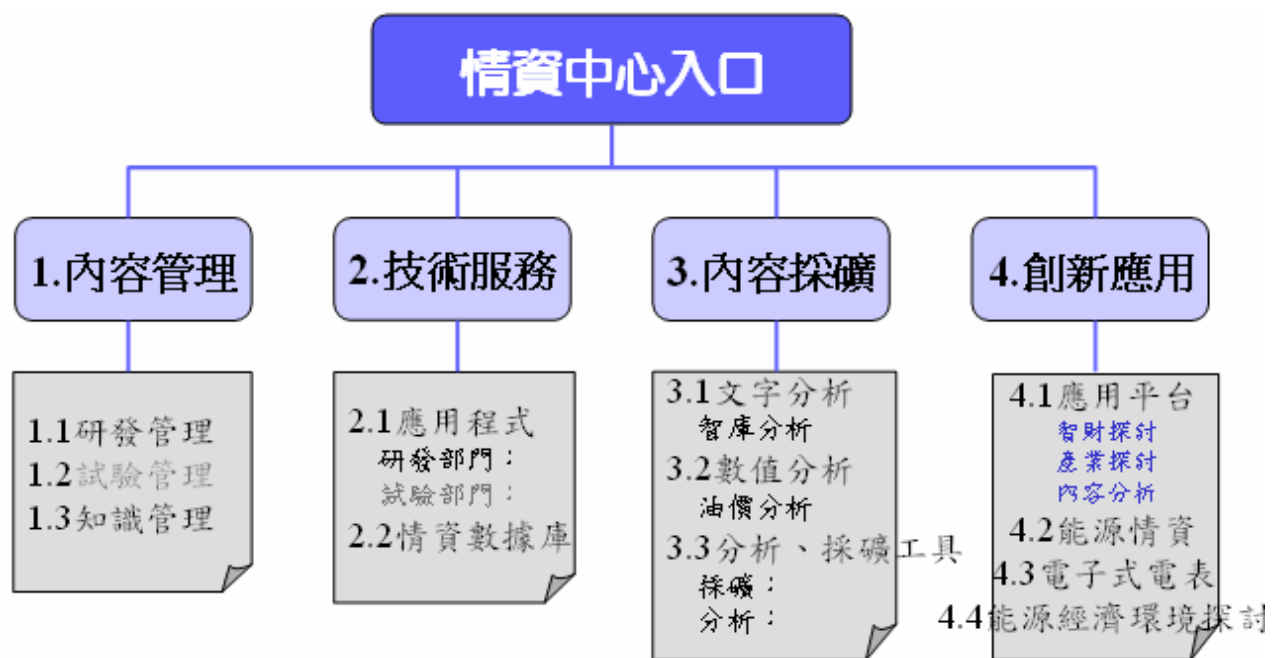
成果及其應用：

所謂產業情資中心之主要概念，在於藉由建置電業及相關市場情報資訊的研究團隊、系統以及資料庫，對外進行產業經濟性資料的探勘與資訊的管理，對內則可厚實綜研所智庫之基礎，並整合創新綜研所內部策略資產與資料庫。

故就短期而言，情資中心的建置可強化綜研所內部電子化，而策略化的運用 IT 能力，則可達成組織之實虛變革，以達到預測和決策支援系統(Group Decision Support Systems)的運作，並創造綜研所獨特的競爭優勢。

而就中期而言，情資中心則可進行綜研所資料庫與資訊的加值，對外提供知識資訊的服務，亦可藉由 IT 資產的分享及再利用能力，創造組織的知識價值。

故就長期而言，整合台電內部各應用系統，最大之效益則在於，能夠提供綜研所內五大中心所需的資訊整合平台，以協助進行全體台電公司的電子化，並且藉由規劃綜研所資訊服務與智慧資產應用整體架構的建置，建立知識管理、智財管理以及知識服務等平台，以進行企業對外知識服務能力、顧問能力的培育，以創造本身的核心優勢與獨特價值，提升台電整體對外之競爭能力。



研究人員：電力經濟與社會研究室：林鍾洋

我國電力長期負載預測及長期電源開發規劃

Load Forecasting and Power Development Planning of Taiwan

Abstract :

The purpose of this paper is to forecast long-term load and to program long-term power development schedule. Long-term load forecasting provides important information for future power development, network programming, company management, electricity price structure and demand-side management (DSM). Meanwhile, long-term power development programming considers several factors including feasible generation plan, existed generation structure, percent reserve margin and CO₂ emission based on the outcome of long-term load forecasting to construct power development plan in order to ensure the reliability of long-term power supply.

研究背景、目的、方法：

能源局對於我國電力長期負載預測及長期電源開發規劃之管制督導方面已有豐富之經驗，惟為因應當前能源自由化的競爭環境和全球化與網路經濟發展趨勢，從事更有效的管理，擬即展開預測與規劃及培訓管理工作，而建置快速的長期負載預測方式、完整的長期電源開發規劃服務內容及系統化的管制督導實為當務之急，為使能源局之長期負載預測及長期電源開發規劃工作更為有效，乃進行電腦模式化的預測工作及全方位的電源開發規劃方式，了解實務及符合需求所在，有助於能源局未來因應當前能源自由化的競爭環境及發展。因此以長期負載預測為基礎，長期電源開發規劃為方向，從而朝向電子化的能源管制督導環境，俾提升我國因應整體能源自由化的競爭環境為本計畫的重要願景。本研究主要目的：(1) 建立負載預測和電源開發方案相關資料庫；(2) 長期負載預測理論模型探討、建立及執行；(3) 完成我國未來十五年長期負載預測報告；(4) 國內外發電部門二氧化碳排放相關資料之蒐集、分析與評估；(5) 完成我國未來十年之長期電源開發規劃報告。

成果及其應用：

1. 電燈用電、電力用電、產業用電之分析與預測
2. 台灣本島之北、中、南、東區域和全島系統之尖峰負載、平均負載、月負載及供電量等分析與預測
3. 離島地區負載分析與預測
4. 未來十五年發電燃料價格長期預測
5. 規劃電源開發之裝置容量比、發電量配比、燃料供需耗用、二氧化碳排放、供電可靠度和地區供需平衡。
6. 開放發電業建議方案及長期電源開發建議方案之分析與研擬。

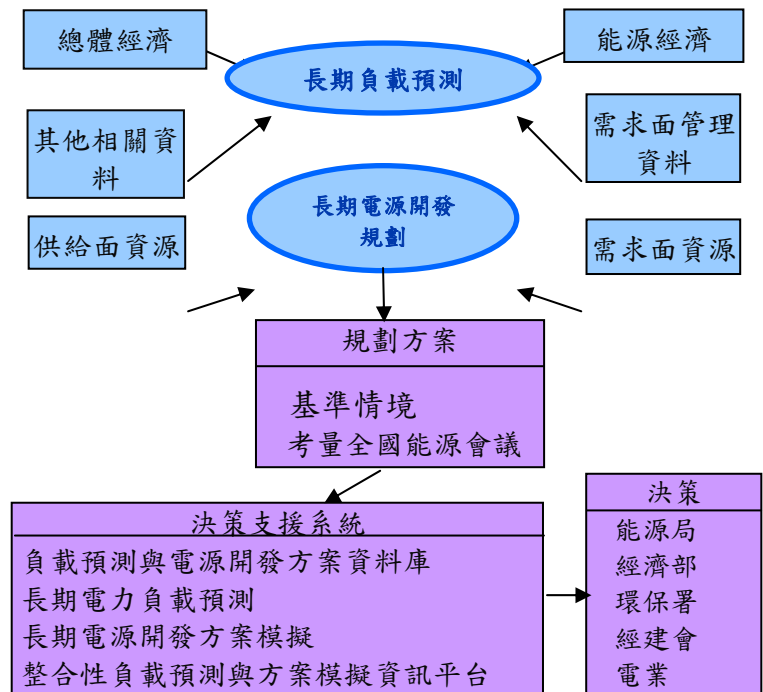


圖1、研究流程

研究人員：綜研所電經室：洪紹平、陳鳳惠、黃義協、洪育民
電源開發處：鐘輝乾
企劃處：楊允條、林紹娟

燃油及液化天然氣短期價格預測決策支援系統之建置與應用

Building and Application of Short-term Price Forecasting Decision Supporting System for Fuel Oil and LNG

Abstract :

The purpose of this project is twofold. First, a model forecasting the short-run prices of LNG and a good variety of oil products will be constructed. Second, this model will be integrated into a computer decision system in a user-friendly manner, so that it can help the administrators of the Taipower company in making the fuel purchase decision.

研究背景、目的、方法：

本公司進口燃料成本佔總支出之三分之一，費用十分龐大，如何降低燃料採購成本係本公司最主要的課題之一。由於燃料採購價格常受國際供需、季節性或突發性等因素影響，造成短期巨幅波動，如能建構合適之預測系統模型，以握較有利之採購時機，則可達到降低成本、規避部分風險之目的。2003 年油、氣價格因美、伊戰事而大幅上漲，亦因產油國生產輸出不穩定、內戰、管線遭破壞、盜油等因素，使得油氣價格走勢波動，因此 92 年 10 月 24 日本公司第 25 次常董會中決議「對各類燃料採購策略及燃料價格及運費之預測，請燃料處檢討研究」，及 93 年 1 月 13 日董事會「投資計畫暨事業計畫」與「財務諮詢」審議小組審查結論「經理部門對於「購料預測」與「避險」，應研究建立有系統之長期需求資料庫模式；可委請外部之專家，配合公司內部相關單位共同研訂處理機制。」將燃料價格之預測，建立一套短期油氣價格預測決策支援系統，以供燃料處等相關單位使用。

成果及其應用：

1. 建立燃油及液化天然氣短期價格之相關資料庫與模式庫。
2. 構建燃油及液化天然氣短期價格預測決策支援系統，每月預測推估出未來 2 年「燃油及液化天然氣短期價格」之可能變化趨勢。
3. 每個月定期檢視各模型之預測績效，以做為未來選定最佳預測模型之參考依據。
4. 利用「多因子變異數分析法」，分別進行燃油及液化天然氣市場之事件分析。
5. 透過情境（Scenario）分析等方法，模擬研析各種可能的假設條件下對「燃油及液化天然氣短期價格」之影響，俾利台電公司及早採取因應策略。
6. 編製「燃油及液化天然氣」市場動態與短期價格預測雙週報，並定期於每個月舉行工作會議，呈報最新之產業動態與預測結果，供燃料處等相關單位參考。
7. 本研究設計「專家問卷」，定期發予燃料處同仁與業界專家填寫，並以「貝氏整合」方式，將專家意見納入本研究之預測模式中。
8. 每季召開專家會議，結合模式預測結果與專家意見，匯總得出最終預測結果，提供燃料處作為燃料採購之參考依據。

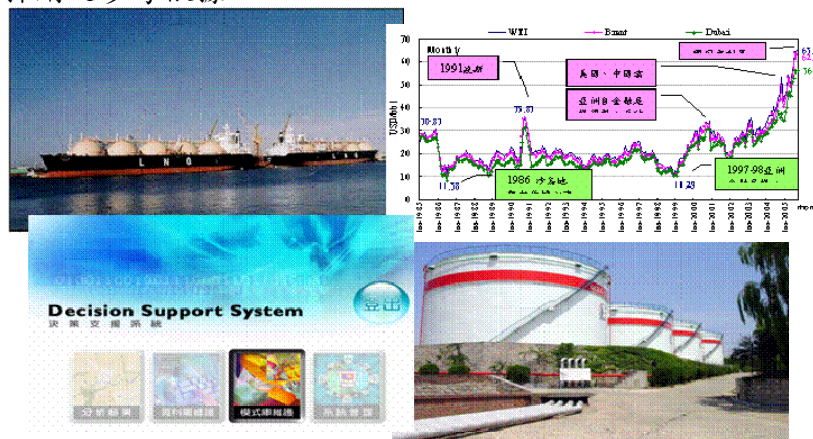


圖1、油氣價格預測決策支援系統

研究人員：電力經濟與社會研究室：洪紹平、洪育民、吳昭吟

燃煤及海運費短期價格預測決策支援系統之建置與應用

Building and Application of Short-term Price Forecasting Decision Supporting System for Steam Coal & Freight

Abstract :

the main objective of the research is to set up a model of fuel purchase research database system, it's also a database model of forecasting the price of fuel and shipping. Building up a short-term fuel and shipping price forecast decision and support system to afford the fuel sector of Taipower Company to make use. It could make sure that under the market price trend, it could efficiently decrease the fluctuant risk of fuel purchase in the future.

研究背景、目的、方法：

本公司進口燃料成本佔總支出之三分之一，費用十分龐大，如何降低燃料採購成本係本公司最主要的課題之一。由於燃料採購及海運價格常受國際供需、季節性或突發性等因素影響，造成短期巨幅波動，如能建構合適之預測系統模型，以握較有利之採購時機，則可達到降低成本、規避部分風險之目的。2003年燃煤及運費因大陸大量進口礦砂等物資、澳洲煤輪候港及印尼煤礦罷工等因素而價格大漲，海運費更是遭遇到歷年來未見之巨大漲幅，因此92年10月24日本公司第25次常董會中決議「對各類燃料採購策略及燃料價格及運費之預測，請燃料處檢討研究」，及93年1月13日董事會「投資計畫暨事業計畫」與「財務諮詢」審議小組審查結論「經理部門對於「購料預測」與「避險」，應研究建立有系統之長期需求資料庫模式；可委請外部之專家，配合公司內部相關單位共同研訂處理機制。」將燃料價格及運費之預測，建立一套短期燃煤及海運費價格預測決策支援系統，以供燃料處等相關單位使用。

成果及其應用：

1. 建立國際燃煤及海運費短期價格之相關資料庫與模式庫。
2. 構建燃煤及海運費短期價格預測決策支援系統，每月預測推估出未來2年「燃煤及海運費短期價格」之可能變化趨勢。
3. 每個月定期檢視各模型之預測績效，以做為未來選定最佳預測模型之參考依據。
4. 利用「多因子變異數分析法」，分別進行燃煤市場與散裝航運市場之事件分析。
5. 透過情境(Scenario)分析等方法，模擬研析各種可能的假設條件下對「燃煤及海運費短期價格」之影響，俾利台電公司及早採取因應策略。
6. 編製「燃煤及海運費」市場動態與短期價格預測雙週報，並定期於每個月舉行工作會議，呈報最新之產業動態與預測結果，供燃料處等相關單位參考。
7. 本研究設計「專家問卷」，定期發予燃料處同仁與業界專家填寫，並以「貝氏整合」方式，將專家意見納入本研究之預測模式中。
8. 每季召開專家會議，結合模式預測結果與專家意見，匯總得出最終預測結果，提供燃料處作為燃料採購之參考依據。

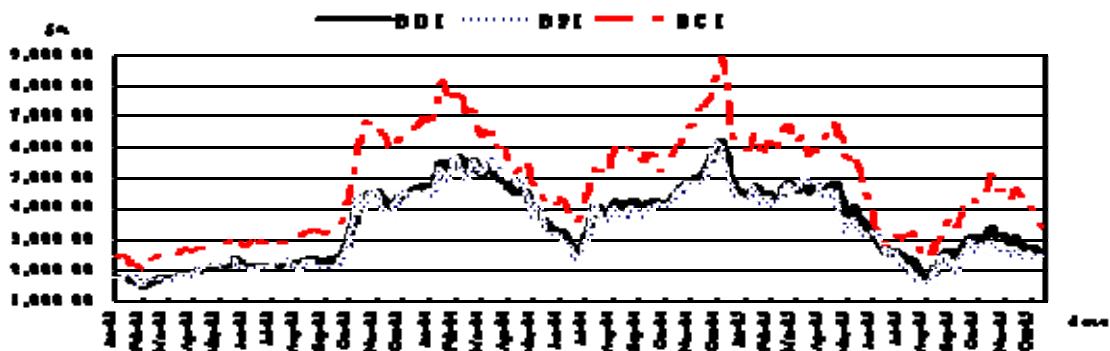


圖1、波羅的海散裝運價指數 (BDI、BPI、BCI) 趨勢圖

研究人員：電力經濟與社會研究室：洪紹平、洪育民、吳昭吟

雙邊合約電力交易市場規劃與雛形建置

The Planning and Primary Establishment of Bilateral Contract Power Market

Abstract :

Cogeneration is generally introduced to increase energy utilization efficiency, increase spinning reserve, and relieve power shortages. In addition, it is also closely related to the planning of power generation and transmission. Therefore, a reasonable pricing of cogeneration should take both the promotion of cogeneration and the cost of Taiwan Power company (TPC) generation.

In this study, we put data (text) of TPC generators and cogeneration in the year 2003 into SQL Server database by information technology, build generation data warehousing model of 2003, and utilize self-programming design's ActiveX Script program to change main data into OLAP database and create multiple-dimension Cube model, which uses various types of generation data to analyze. We also uses VB. NET program, considering replaceable generator cost and replace by sequence (of high and low) to calculate TPC generator cost every hour of replacing with cogeneration based on the annual average generation fuel cost, the annual average generation cost and generation cost parameter .

Secondly, as of September 2002, the Energy Commission of the Ministry of Economic Affairs implemented new tariff that enforces power utility to purchase electricity from cogenerators according to seven time-segments including summer and non-summer seasons. Due to this law, this study focuses on the comparison of the electrical rate and cost of replacing with cogeneration in the seven time-segments. The result can be a model or useful information to TPC step purchasing strategy toward cogeneration and Bureau of Economic Ministry implement new tariff.

The main component of Taiwan deregulated power market will consist of forward bilateral market and real time imbalance market. The bilateral contract market will function as the main entity for electricity transaction. The real time imbalance market will perform as an instrument to maintain the security and reliability of power system. The latter will be operated under the responsibility of Taiwan ISO, and the former will be open for stakeholders to develop. The purposes of this study are to introduce bilateral market software employed by other deregulated countries and to train Taipower's staff, so that Taipower will be capable of implementing energy transaction strategy in the bilateral contract market. As a result of this simulation practice, Taipower staff will be able to understand and appreciate the locational electricity pricing, transmission congestion and real time market clearance price. This will let Taipower be well-prepared for deregulation.

研究背景、目的、方法：

我國未來電力市場將以遠期雙邊合約市場 (Forward Bilateral Market) 及即時不平衡市場 (Real Time imbalance Market) 為主，其中雙邊合約市場交易量大為主要的電力供應來源，而即時不平衡市場技術性高，為平衡電力維持電力品質的主要機制，由於不平衡市場由能源委員會及電力調度中心主導，目前雖然交易規則尚未明朗，惟預期將以公正的方式面向市場參與者，因此本研究以研究雙邊合約交易為導向，擬直接引進國外電業先進國家雙邊合約交易市場之軟體，結合台電公司內發電端及配電端，在具實作管理下，進行雙邊合約交易市場之教育訓練，俾了解雙邊合約市場中，發、售電業如何買、賣電能，是否透過不同時段交易電能，並開發我國計畫性、長期性之區域電價，評估各電力壅塞區域之差異，及開發模擬即時電力價格，使電力市場參與者能分析出整體時間電價及評估其投資報酬率，從而具有足夠之準備朝向自由化之電業競爭環境邁進，俾提升台電整體競爭優勢。因此為達前述目的，本研究之設定目標包括下列各項：

1. 探討電力交易市場的理論、電力交易市場的特色、電力交易市場的交易步驟、電力交易市場推行成功的要件、雙邊合約電力交易市場之重要性、國外電力交易市場成功案例及未來發展趨勢
2. 規劃「雙邊合約電力交易市場」之目標、策略、影響因素、雙邊合約電力交易市場組織、架構、預算及該架構下相關問題之探討。
3. 研擬台電公司初期推動雙邊合約電力交易市場之整體規劃與設計（含需求分析，整合現有的資源）、實施所需之策略建議、雙邊合約電力交易市場推行組織架構建議、雙邊合約電力交易市場內容及範圍、執行方法及步驟、工作流程及績效評估、預期影響因素，並開發建置相關之應用程式及作業系統，有效整合組織作業與資訊系統作業。
4. 依據上述之規劃與研擬，協助台電成立必要之雙邊合約電力交易市場規劃與雛型建置團隊，並視未來實際需要由台電決定雙邊合約電力交易市場模擬之時間數，並以不超過6個月為目標。
5. 建置完成「雙邊合約電力交易市場規劃與雛型建置」應用軟體並實際導入。

成果及其應用：

將國外電業先前國家之電力市場相關資訊與本公司電力資訊，透過 IT 技術，予以有效的整合，建構本公司雙邊合約電力交易市場，以奠定本公司成為競爭性的企業，進而強化本公司應變力與競爭力，提高產品行銷的能力。

成果及其應用內容如下：

1. 研析電力市場架構及負載特性，規劃雙邊合約交易方式及與電力調度機構協作方式，建立雙邊合約電力交易市場。
2. 建立雙邊合約市場之交易結清機制，及機探討相關商務合約。
3. 建立發展電力市場所需，電力市場資訊及電力網路系統。
4. 推估電力即時價格，建立台灣地區虛擬電力即時價格機制。
5. 開發建置整合雙邊合約電力交易之應用系統，各項子系統如下：
 - 雙邊合約電力交易之交易平台子系統
 - 計畫性區域電價分析子系統
 - 虛擬即時電價子系統

| Stock | Bid (\$/MWh) | Offer (\$/MWh) | Last (\$/MWh) | At | High (\$/MWh) | Low (\$/MWh) | Volume | Value (\$) |
|---------|--------------|----------------|---------------|---------------------|---------------|--------------|--------|------------|
| DAY+1 | 11.00 | 11.50 | 10.50 | 09/03/2004 16:50:58 | 10.50 | 10.50 | 1 | 10.50 |
| DAY+2 | 12.00 | 12.60 | 11.55 | 09/03/2004 16:50:59 | 11.55 | 11.55 | 1 | 11.55 |
| DAY+3 | 13.00 | 13.65 | 12.60 | 09/03/2004 16:50:58 | 12.60 | 12.60 | 1 | 12.60 |
| DAY+4 | 12.00 | 12.60 | 11.55 | 09/03/2004 16:50:59 | 11.55 | 11.55 | 1 | 11.55 |
| DAY+5 | 12.00 | 12.60 | 11.55 | 09/03/2004 16:50:59 | 11.55 | 11.55 | 1 | 11.55 |
| DAY+6 | 13.00 | 13.65 | 12.60 | 09/03/2004 16:50:59 | 12.60 | 12.60 | 1 | 12.60 |
| DAY+7 | 14.00 | 14.70 | 13.65 | 09/03/2004 16:50:59 | 13.65 | 13.65 | 1 | 13.65 |
| MONTH+1 | 338.00 | 354.90 | 337.05 | 09/03/2004 16:50:59 | 337.05 | 337.05 | 1 | 337.05 |
| MONTH+2 | 350.00 | 367.50 | 349.65 | 09/03/2004 16:50:59 | 349.65 | 349.65 | 1 | 349.65 |
| MONTH+3 | 327.00 | 343.35 | 326.55 | 09/03/2004 16:50:58 | 326.55 | 326.55 | 1 | 326.55 |
| MONTH+4 | 316.00 | 331.80 | 315.00 | 09/03/2004 16:51:00 | 315.00 | 315.00 | 1 | 315.00 |
| MONTH+5 | 313.00 | 328.65 | 302.40 | 09/03/2004 16:51:00 | 302.40 | 302.40 | 1 | 302.40 |
| MONTH+6 | 304.00 | 319.20 | 303.45 | 09/03/2004 16:51:00 | 303.45 | 303.45 | 1 | 303.45 |
| WEEK+1 | 84.00 | 86.70 | 83.45 | 09/03/2004 16:52:02 | 83.45 | 83.45 | 1 | 83.45 |
| WEEK+2 | 104.00 | 109.20 | 102.90 | 09/03/2004 16:52:02 | 102.90 | 102.90 | 1 | 102.90 |
| WEEK+3 | 81.00 | 85.05 | 80.85 | 09/03/2004 16:52:02 | 80.85 | 80.85 | 1 | 80.85 |
| WEEK+4 | 73.00 | 76.65 | 72.45 | 09/03/2004 16:52:02 | 72.45 | 72.45 | 1 | 72.45 |
| WEEK+5 | 61.00 | 64.05 | 60.90 | 09/03/2004 16:52:03 | 60.90 | 60.90 | 1 | 60.90 |

圖 1、雙邊合約電力交易平台

研究人員：電力經濟與社會研究室：洪紹平、林鍾洋、陳隆武、蕭合鍵

知識協同分享機制之建立與應用

The Establishment and Application of Collaboration Systems in Knowledge Management

Abstract :

Taipower had launched the KM projects since 2003, and to the end of 2005, 229 communities had been established and 12,619 knowledge information documents had been produced. Having accomplished the basic goals, Taipower can further extend virtual team network & collaboration for communities' communication and cooperation. The present goals of KM are as follows:

1. Establishing the knowledge expert page of the company.
2. Training the lecturer and developing internal training materials.
3. Improving and promoting the achievements of knowledge innovation.
4. Establishing the coordinating portal platform.

With above tasks Taipower will become a learning-organization and knowledge-based enterprise.

研究背景、目的、方法：

本公司自 92 年正式推行知識管理以來，目前已有 229 個社群，發表文章有 12,619 篇，就廣建知識社群、促動台電公司以超連結組織方式運作和規劃建置知識管理之評量激勵制度與知識績效指標體系等目標而言已陸續完成。當知識社群運作逐漸成熟後，本公司進一步還可透過「虛擬工作網路」與「協同合作」(Virtual team network & Collaboration)作業，以推動跨單位或跨領域之社群交流與合作。換言之，現階段知識管理之目標主要在構建「專家黃頁」、「虛擬工作網路」基礎建設與「協同合作」運作機制，以啟發虛擬工作團隊觀念、訓練組織協同合作和虛擬辦公，使台電成為一學習型組織和知識型企業。

成果及其應用：

1. 透過網際網路、電話、傳真或視訊來溝通、協調，進而共同討論、交換文件等，從而協同分工完成一份事先擬定好的工作或共同解決問題。
2. 整合企業知識入口環境，讓使用者客製化運用訊息和協同運作的業務流程，以滿足未來虛擬辦公室的需求，並創造知識商務的有利條件。
3. 提昇工作的效率與彈性，並促進知識交流與經驗傳承。



圖 1、知識協同分享合作成果

研究人員：電力經濟與社會研究室：余長河

建置建廠工程內容管理初期計畫

The Primary Plan of Content Management for Power Plant Construction Engineering

Abstract :

The main purpose of this research project is to commit the enterprise vision of TaiPower company and the specification of content management for the construction engineering. To plan the content and scope of the construction engineering content management based on current construction engineering, it needs to implement and carry out the infrastructure of this engineering Project Data Management System (ePDMS) phase by phase, expecting to expand more e-management and k-management into enterprise.

AIDC will provide our practical application experience of the PLM and AES system implementation and the best practice reference site of the KMRT/C3C company. Also AIDC will collect the best practice case study of the ePDMS in the AEC industry in world wide, and provide the research report based on the above study.

研究背景、目的、方法：

本研究計畫係配合台電公司為發展「成為具有卓越聲望的世界級電力事業集團」之願景以及建廠工程內容管理初期計畫之需求規範，配合現行建廠作業，研擬台電推動建廠工程內容管理之內容及其計畫，分期分階段逐步建構一協同整合之建廠工程內容管理平台：ePDMS(engineering Project Data Management System)，期能逐步擴展深化企業內電子化及知識化管理，以經營及管理建廠工程寶貴之智慧資產與及核心能力。

漢翔公司以本身 PLM 及 AES(AIDC Engineering System)工程系統導入與應用經驗，以及服務高雄捷運工程顧問之實績，探討蒐集建廠工程內容管理相關之工程專案資料管理系統(ePDMS)國外電力事業成功的案例，並提供本研究計畫成果。台電為發展「成為具有卓越聲望的世界級電力事業集團」必須建立組織性之核心技術／能力，然台電從事建廠工程具有之數十年寶貴經驗，卻基于環境條件，技術與經驗隨著工程人力的替換，不但不易累積，更不易深層紮根。隨著知識經濟時代的來臨與及全球企業 e 化及 k 化之日趨迫切，進行建廠工程內容管理之研究，以累積及經營建廠工程之寶貴智慧資產更顯迫切需要。

成果及其應用：

1. 協助台電公司核火工處配合現行建廠作業及先進 e 化及 k 化之發展，依據台電公司建廠工程內容管理初期計畫需求規範，分期分階段逐步建構一協同整合之建廠工程內容管理平台：ePDMS(engineering Project Data Management System)，進行系統化、知識化管理與經營建廠工程寶貴之智慧資產，並逐步擴展深化企業內 e 化協同作業與管理機制，以達成本研究計畫之目標：
 - 提升現有建廠計畫執行之作業效率。
 - 建立建廠計畫完整之內容資訊。
 - 完成核火工處核心技術／能力建立之初步目標。
2. 研析建廠工程內容管理之目標、架構、策略、影響因素、建廠工程內容管理推行成功的要件、建廠工程內容管理之重要性、該架構下相關問題之探討、國內、外建廠工程內容管理或內容管理成功案例及未來發展趨勢。

3. 研擬本公司推動建廠工程內容管理之整體規開發與整合（含需求分析，整合現有的資源）、實施所需之策略建議、建廠工程內容管理內容及範圍、執行方法及步驟、績效評估、預期影響因素及可能產生的問題等。
4. 建廠工程內容管理系統（ePDMS）六大子系統：
 - 專案計畫文件管理作業子系統。
 - 建廠工程規劃、設計、執行與技術服務合約相關作業子系統。
 - 建廠工程技術設計規範、圖面之審查作業子系統。
 - 建廠工程採購合約執行與採購合約爭議處理子系統。
 - 建廠工程品質管理作業子系統。
 - 相關介面協同作業子系統。

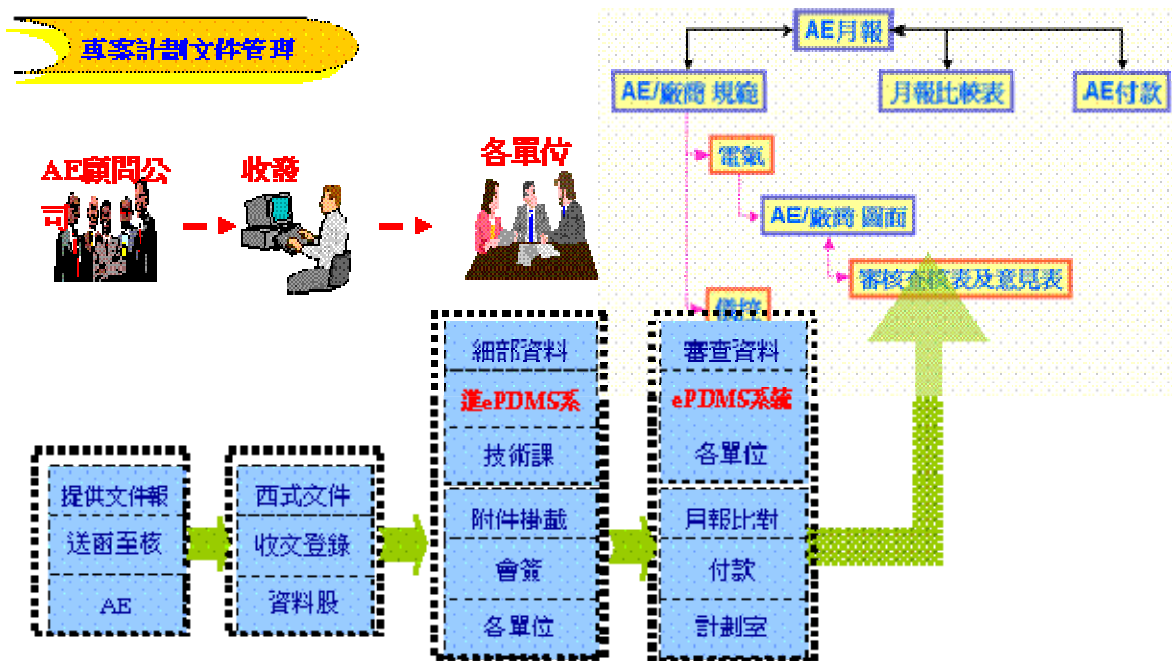


圖1、專案計畫管理

研究人員： 電力經濟與社會研究室：洪紹平、林鍾洋、蕭合鍵

結決算財務會計資訊管理系統

The Management of Financial Accounting Report Information System

Abstract :

The information technology has expanded rapidly in recent years. The advantages of information are not only that it simplifies complex processes and reduce labor cost, but also the ability to provide complete and instant information and analysis. Due to its various advantages, numerous enterprises continuously import information technology to increase their competitiveness; for example, Enterprise Resource planning (ERP). Accounting is definitely a valuable piece; it provides numerical financial and cost information. For managers, accounting provide an important information for analysis and helps maximize profit, thus accounting information technology is definitely a topic that should be contemplated and researched as soon as possible. This company's accounting department at the end of every month and year needs to organize various information which is related to finance and cost analysis, but due to the different technology systems the information is usually entered in unorganized state, it is essential for the accounting personnel to work between many computers or manually enter the data before making reports. This process is not efficient and is labor costly, and mistakes are likely to occur within the report or the data, causing discrepancy between conclusions and information. Due to this reason, this research will study the disadvantages described above, create an efficient accounting system to increase accounting information's value. To make the accounting systems a decision assistant system, so it can provide instant, effective, and precise analysis method.

研究背景、目的、方法：

由於近年來資訊科技的發展日益快速，許多企業引進不同的資訊技術來提升自己的競爭力，例如導入 ERP 系統。而會計在其中更是一個重要的環節，其資訊化的優點可以簡化繁複的例行性工作，並且降低人力成本；可以提供更完整的、即時性的資訊及分析。會計處於年度及每月月結時，除需編製相關財務報表及成本分析報表外，還需編製結決算差異分析表，由於來源資料分屬於不同資訊系統，且目前本公司各資訊系統尚未整合，因此會計人員必需經由個人電腦自各個資訊系統擷取相關資料、或者由人工輸入的方式，才能夠編製相關報表。這樣的方式，不僅耗費時間、人力，亦可能因人為疏失而造成在資料擷取或輸入方面的失誤和產生資料不一致的情況。有鑑於將編製相關預決算差異分析報表、性質別簡表、福利金分攤明細表等相關流程資訊化，透過資料庫、資料倉儲技術以及應用程式，來改善其作業流程。不僅能夠減少人工作業程序，更可以針對資料做即時性的分析，提升會計資訊運用的價值。本研究著重於報表編製，與運用資料倉儲的技術作為決策分析。在結決算財務會計資訊管理系統中，主要是將大電腦會計科目實績、收支損益預算、購入電力預算、發電用燃料預算、供電結構預算、電費收入(電燈/電力)預算，將上述預算及實績資料從 Excel 或是文字檔，藉由介面直接讀入檔案，也提供無檔案之手動輸入資料，系統會將輸入的資料存入 SQL Server 資料庫中，並利用撰寫之程式自動產生報表與各會計科目資料查詢，使結決算財務會計達到資訊化之目的。

成果及其應用：

本計畫完成後藉由資訊化來改善會計處製作預決算差異分析表等相關報表的流程，可以減少人工輸入與資料複製的時間，大幅降低人工作業時間與成本：達到節省人力成

本的目的。且資料可加值分析運用：將製作報表相關資料，皆保存於資料庫中，運用資料倉儲的技術，把現有的資料加以彙總成為有效的資訊，系統中的查詢功能做即時性的分析，可以提供管理者快速查詢、分析歷年資料，擬定最佳策略。

本研究之應用主要分為 4 項功能子系統：1. 檔案功能子系統：主要是將大電腦之預算及實績資料從 Excel 或是文字檔，藉由介面的操作，將資料存入 SQL Server 資料庫中。2. 資料功能子系統：由於部份的實績來源資料形式並非電子檔案，會計人員必須透過此功能子系統，手動輸入各月份資料，當完成輸入後，系統會將輸入的資料存入 SQL Server 資料庫中 3. 檢視功能子系統：本功能子系統主要提供會計人員能夠檢視、查詢從檔案功能子系統及資料功能子系統中所轉入及輸入資料庫中的實績及預算資料。4. 報表功能子系統：此系統主要是用來編製預決算差異分析表、性質別簡表、福利金分攤明細表、離島地區損益表、法定預算及實績之年度彙總表。其中，預決算差異分析表包含了收支損益分析表、供電結構分析表、電費收入分析表、購電價量差分析表及燃料差異分析表 5 項子報表。

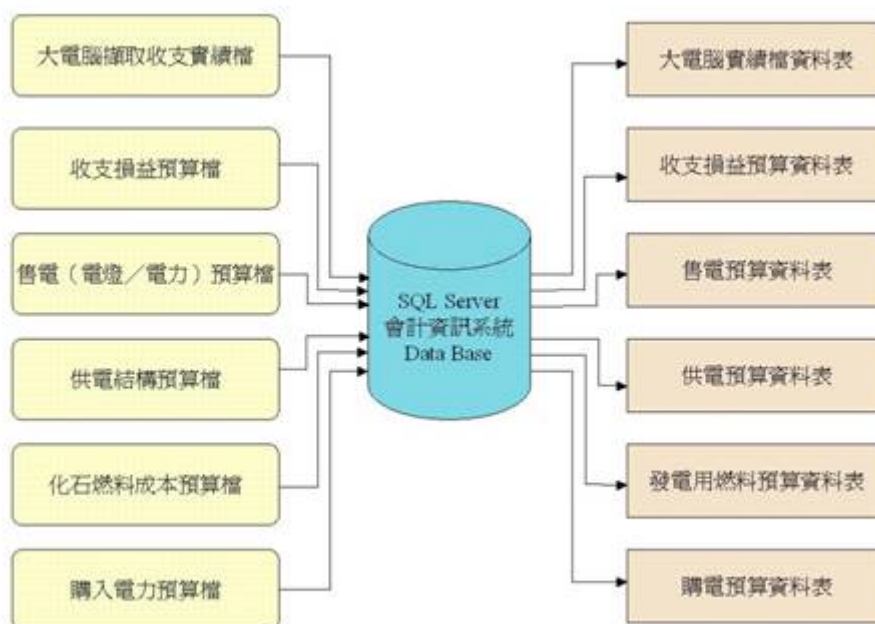


圖 1、檔案功能子系統流程圖

研究人員：電力經濟與社會研究室：黃義協、陳隆武、陳文鈴

台電公司避險機制之規劃與建置

Planning on and Building up the Financial Hedging Mechanism of Taiwan Power Company

Abstract :

This paper proposes a hedge system for Taiwan Power Company. Due to the evident difference between patterns of cash inflow and outflow of Taipower Company, it is crucial to research how to lower the effect of firm value and net incomes caused by the volatility of interest rates. Moreover, because Taipower Company needs to pay off the purchases of large-scale machinery tools annually with foreign currencies, it is also important to study how to hedge the risks with currency exchanges. Based on these needs of Taipower Company, this paper focuses on the following three objects. (1) We will provide indicators for measuring financial risk. (2) We will also customize strategic plans to avoid risks with the Taipower Company's characteristics and its needs of risk avoidance. These plans include establishing a hedge system. (3) By building on these above-mentioned strategies, we will provide proper instruments to hedge risks. We hope this paper will help Taipower Company to hedge interest and currency risk effectively.

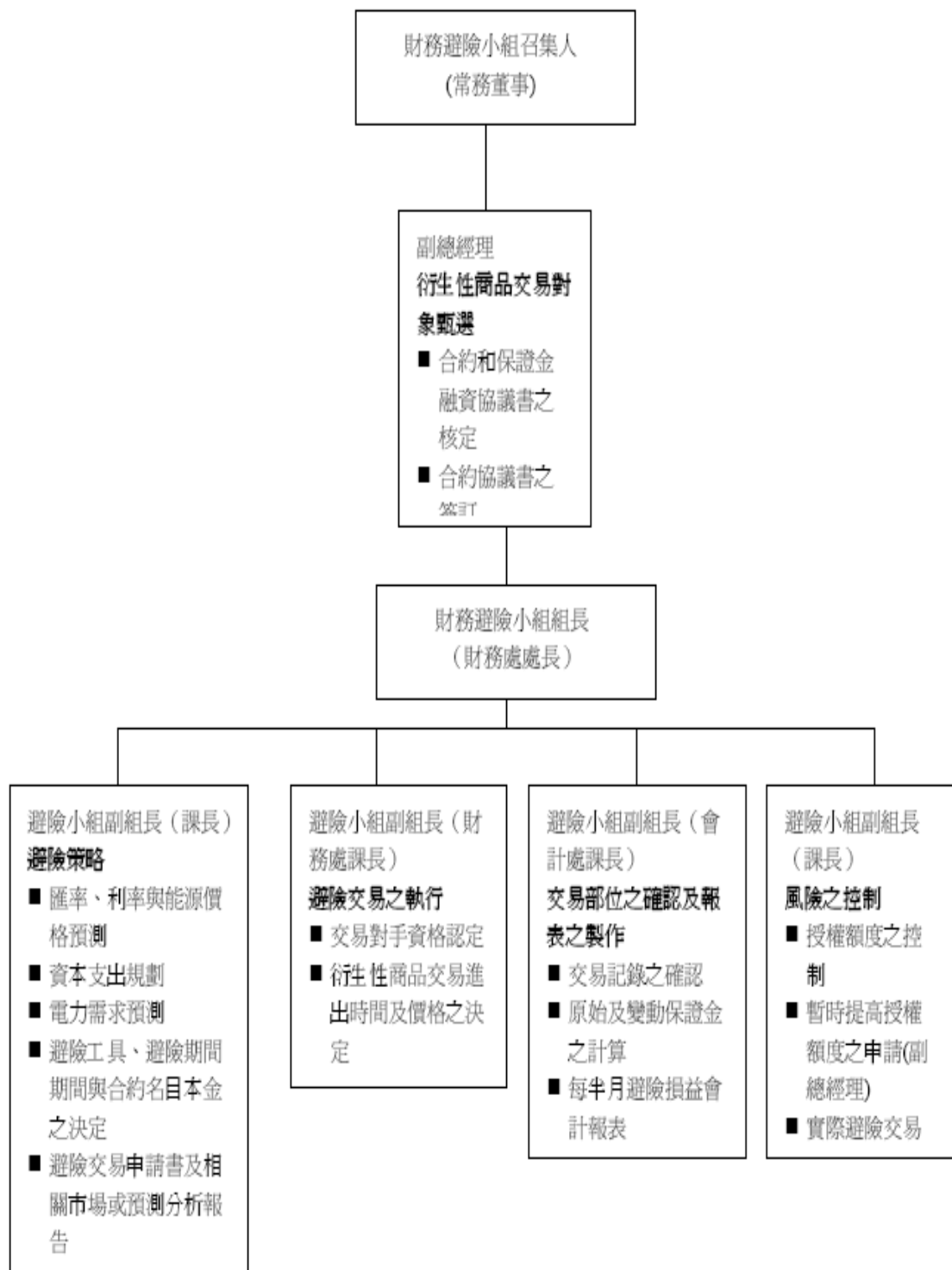
研究背景、目的、方法：

本文規劃並建置台灣電力公司之財務避險機制。由於台電公司的現金收入與支出之型態差異性極大，因此如何降低利率波動對公司價值或損益的影響是一個重要的課題。此外，台電公司經常必須分年支付外幣採購大型工程之機具設備，因此如何規避匯率風險亦極為重要。基於此避險需求，本研究目的有3：

1. 提供衡量財務風險之指標；
2. 根據台電公司的避險需求，研擬台電公司的避險策略，其中包括規劃台電公司避險組織；
3. 就上述研擬的避險策略，提供適當的避險工具，以利台電公司有效規避利率與匯率的風險。

成果及其應用：

1. 在財務風險衡量指標的探討部分：以存續期間（Duration）與殖利率曲線（Yield Curve）變動為利率風險指標；以外國利率存續期間或外國利率每基點現值與即期每分外幣現值為衡量台電外幣支出的風險指標。
2. 在利率避險策略部分，探討了規避浮動利率風險的利率交換契約、以及台電的長期利率風險避險策略包括了固定利率公司債之利率避險策略。
3. 在匯率避險策略方面建議台電公司與擁有長期美金資產的公司互相訂約，則可以將此買賣價差及手續費由雙方分享，雙方皆可以取得較佳的美金買賣位。
4. 建議台電公司避險組織小組之召集人為常務董事，並以副總經理責成財務避險小組的組長負責實務之操作。避險小組以下分為4個小分組：避險策略組、避險交易執行組、交易部位確認及報表製作組、及風險控制組。
5. 完成財務避險理論與實務之教育訓練課程、及利率避險與匯率避險之會計處理教育訓練課程。



台電避險組織與執掌

研究人員：電力經濟與社會研究室：劉幹博

台電向民營電廠購電策略之研究

The Study of Strategy for Taiwan Power Company Purchasing Electricity from Independent Power Producer

Abstract :

In this study we put data (text) of TPC generators and cogeneration of the year 2004 into SQL Server database by information technology. Then build a generation data warehousing model of 2004, and utilize self-programming design's ActiveX Script program to change main data into OLAP database and create a multiple-dimension Cube model, which uses various types of generation data to analyze. Taiwan Power Company's purchasing tariffs from IPP's are solely dependent on season (summer or non-summer months) and capacity tariff time period, and does not separate into further details for seven time-segments including summer and non-summer seasons purchasing cost.

It also uses VB.NET program to calculate the cost for TPC purchasing electricity from IPPs and cogenerators for seven time-segments, and to compare with TPC generation cost. This research result can be a model or useful information to make a suitable strategy for Taiwan Power Company's purchasing the electricity from IPPs and the Bureau of Economic Ministry implements new policies for IPPs.

研究背景、目的、方法：

政府開放民營電廠之設置，目前八家民營電廠均已加入台電系統運轉，佔系統總裝置容量20%，台電分別與八家民營業者簽訂25年之購電合約，至此93年備用容量已達20.2%，台電公司93年向民營電廠購電已達339億度，約占系統發購電量1812億度之18.7%。至此；民營電廠對系統與整體購發電成本影響實不容忽視。惟近年來，由於國內產業結構之改變，負載成長率已趨緩，由於民營發電業(Independent Power Producers, IPP)陸續加入系統，因此93年之備轉容量已達到20.2%之水準。且台電93年向民營電廠購電費用高達約598億元，因此，對過去經濟部鼓勵民間投資民營電廠的政策，實為值得研究之課題。本研究以93年台電各機組發電量與發電成本資料先建置年發電資料庫，並利用微軟VB.NET撰寫程式分離計算七時段之容量與能量之購電成本，進行台電購電成本資料分析，計算夏月與非夏月七時段向民營電廠購電成本，期能提出合理之購電價格，並進而提供詳確數據予台電制定購電之策略。

成果及其應用：

1. 建置完成台電機組每小時之發電資料庫，可提供研究分析之用。
2. 蒐集整理、分析各時段台電向民營電廠購電量與費用，提供更精確之購電成本。
3. 撰寫完成台電向民營電廠七時段之購電成本之程式，可提供實際調度運轉情況下計算每小時與七時段台電向民營電廠購電成本，以解決由於發電資料量龐大，僅能以推估每月台電向民營電廠購電之平均成本。
4. 完成七時段台電向民營電廠購電之效益分析，可提供台電擬定購電策略之依據與能源局制定開放民營電廠政策之參考

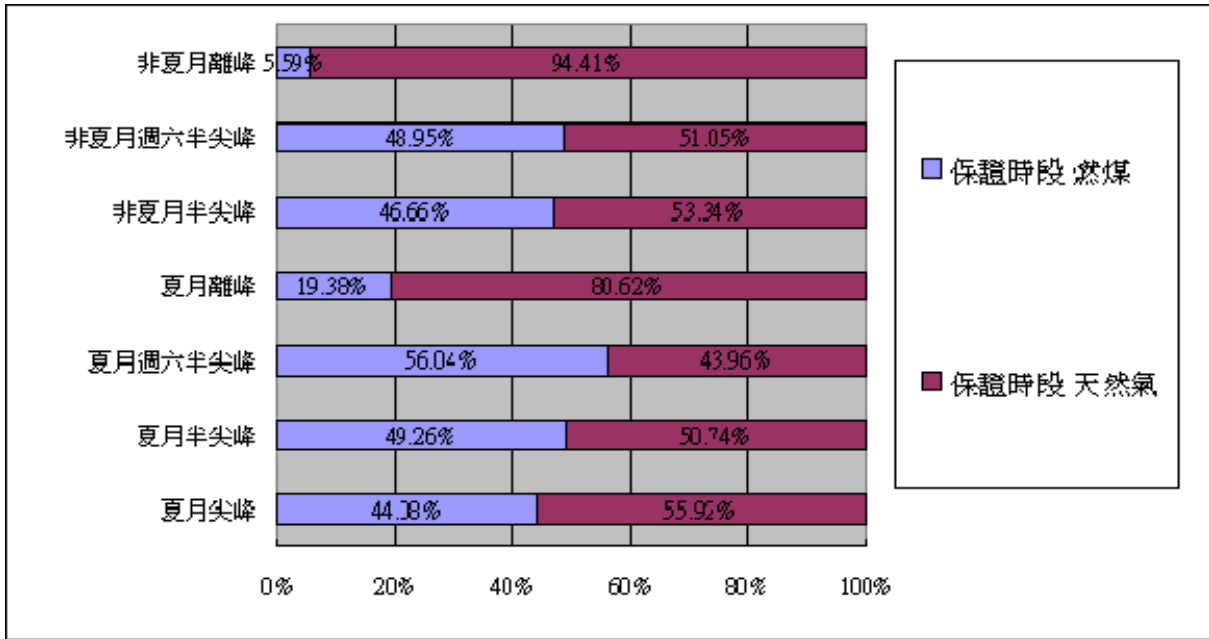


圖1、93年各民營電廠七時段保證時段售電量佔比-依燃料別

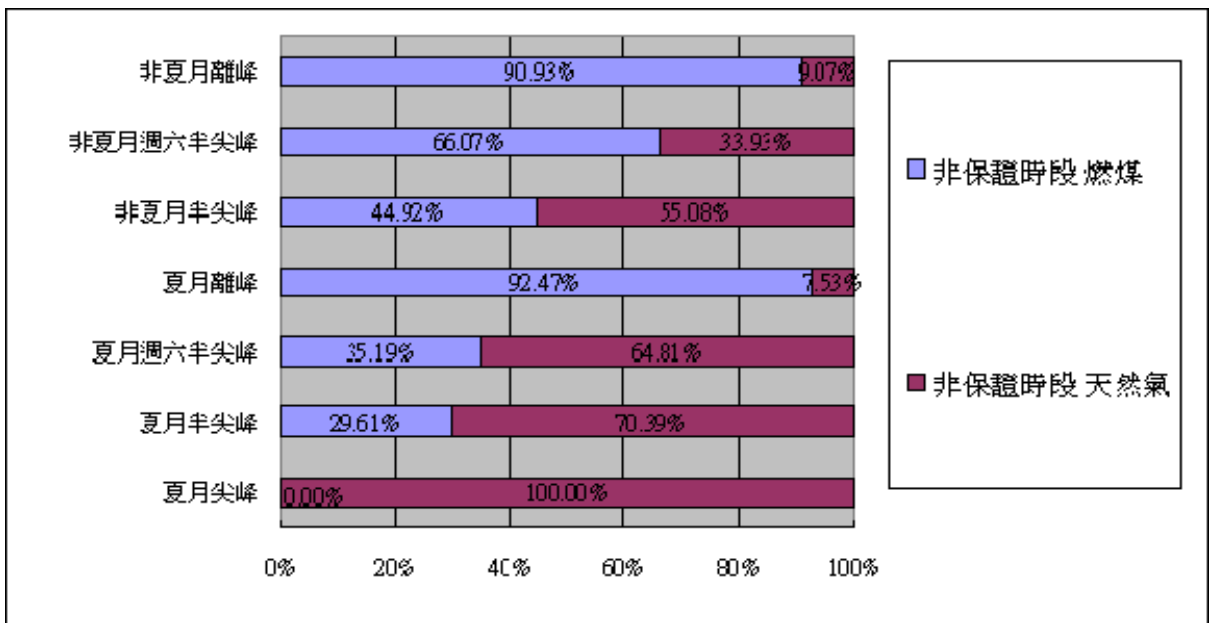


圖2、93年各民營電廠七時段非保證時段售電量佔比-依燃料別

研究人員：電力經濟與社會研究室：黃義協、陳隆武、陳文鈴

台電員工工作態度調查研究

A Survey on Working Attitudes of the Employees of Taiwan Power Company

Abstract :

To improve operation efficiency and meet company's goals, the strategies planned in the transition process should gain full support from the organization and employees. By virtue of the survey on working attitudes of the employees, Taipower Company could effectively catch on employees' opinions and ideas, appreciation of job environment, and operation problems at present.

The first step in the procedures for implementing this research is to analyze business trend and organization situation encountered by Taipower Company currently, and actually grasp issues that the managers and staffs really care about, by the way of focus group interviews. Therefore, the questionnaire can be designed to reflect actual opinions of staffs, only after clearing up the requests of research for Taipower Company, and exploring the main subject and topics within the questionnaire.

The research shall be implemented by the way of consensus survey of employees of Taipower Company. In view of increasing returning rate, part of questionnaires will be delivered by mail to staffs beforehand, then researchers will follow up with a visit to take back the questionnaires respectively, to ensure complete gatherings of questionnaires from 27,000 employees of 124 units of Taipower Company.

Finally, we will proceed with statistical analysis and theoretical judgment on data collected from returned questionnaires, to find out the strategic implications for human resources administration. In addition, we will also draft some specific advisory measures and give briefing to the superintendent of Taipower Company, to make those suggestions as the effective references for decision-making.

研究背景、目的、方法：

台電公司面對在轉型過程中的策略擬定與規劃，必須有完善的組織支持與員工配合，方能達成更高的經營效率與公司願景目標。透過員工工作態度調查，能有效瞭解員工對於工作職場上各面向的意見與想法，對工作環境所抱持的評價，同時呈現台電公司目前經營面臨之問題。

本研究，首先針對台電公司目前面臨之經營趨勢及組織狀況進行分析，並且透過焦點團體訪談，實際掌握公司主管、員工等各階層所關心之問題。因此，釐清台電公司對於本研究之實際需求重點，探討調查問卷的主要議題構面，以及各構面下的變項因素，最後才據以形成能反映員工真實態度的問卷。

調查執行採普查方式，為提高回收率，先以郵寄問卷，再輔以北、中、南三區同時進行訪員至各單位回收方式，將台電公司全國124個單位與27,000名員工之問卷完整彙整。

最後，進行問卷之統計分析及學理研判，配合對台電公司的相關研究，具體研擬相關建議措施，並向台電公司高階主管簡報研究發現，作為經營策略的參考依據，以使能實際落實於台電公司經營管理之中，改善員工工作態度，加強工作滿意度與工作投入，以及員工對於組織的承諾更加堅實。

成果及其應用：

本調查研究結果按公司層級、系統層級、單位層級進行分析，以公司層級而言一共分析出13項滿意度滿意度較低必須設法改善的項目，可歸納成：升遷獎懲制度、溝通制度、加班與輪調、生涯與訓練、留職傾向等4大方向進行改善。研究結果分發各高層主管及各單位，有助於各層級進行調整管理措施及制定各項規章制度之重要參考。

研究人員：電力經濟與社會研究室：張信生

綜研所資源整合導入與雛型建置可行性研究

The Feasibility Study and the Primary Establishment of Enterprise Resource Plan(ERP) for Research Institute of Taipower

Abstract :

For the research program to succeed, we (Jing-Hua Information Technology Corporation) propose to firstly explore the best procedure and methods for introducing the Resources Integration System into the General Institute of Taiwan Electricity (the Institute, for short) based on the experience of introducing the same system into firms in general. Secondly, we propose to actually introduce our Enterprise Resources Planning system software (ERP, for short) into the Section of Electricity Meters according to its actual processes of operations.

We propose the following feasibility study for introducing and building the Resources Integration System into the Institute and the procedure and methods for actually introducing the ERP into the Section of Electricity Meters:

The feasibility study for introducing and building the Resources Integration System into the Institute:

1. Explore the objectives, framework, condition, and importance for introducing the resource integration into firms in general.
2. Collect and analyze two successful and two failed cases of firms introduced the enterprise resource integration respectively.
3. Study the trend of the enterprise resource integration in the future.

Based on the research results, we will:

1. Develop the objectives, strategy, and the success factors for introducing the system into the Institute and the organization, framework, budget, and problem contingencies for implementation.
2. Develop, analyze, and evaluate the content and scope of the prototype of the system of the enterprise resource integration.
3. Develop the methods and processes for implementing the prototype.
4. Develop the work processes of and the performance appraisal methods for the prototype.
5. Evaluate the expected benefits of introducing and building the prototype into the Institute.
6. Actually introduce the ERP system into the Section of Electricity Meters and clearly document the plan and procedure.
7. Assist the Institute to establish the introduction groups for the resource integration system.
8. All of the software, framework, and platform of operations of the ERP we propose to introduce are studied and specified according to the requirements of the Institute.
9. Provide adequate courses of education and training to the operators and managers of the system. The courses will be given on the site of the Institute.
10. Provide relevant research results and suggestions during each phase of the study.

研究背景、目的、方法：

本研究案擬以一般企業導入建置資源整合系統為基礎，探討規劃台電綜合研究所導入資源整合系統應採用之步驟與方法，再以綜研所電表課為導入建置對象，以本公司之企業資源計劃系統軟體，依電表課實際作業流程，做實際導入建置作業，茲將本公司擬對綜研所資源整合導入建置方法之可行性研究及電表課實際導入之步驟與方法敘述於後：

綜研所資源整合導入建置方法之可行性研究：

1. 研究探討企業界對企業資源整合之目標、架構、企業資源整合推行成功之要件及企業資源整合之重要性。
2. 蒐集企業資源整合之案例成功與失敗各 2 家作分析。
3. 探討未來企業資源整合的趨勢

本公司將依據上述研究結果為依據，配合電表課實際導入建置成果，從事下列各項研討：

1. 規劃綜研所資源整合的目標、策略、影響因素、推動企業資源整合的組織、架構、預算及問題探討。
2. 研擬綜研所資源整合系統雛型之內容與範圍，並分析與評估。
3. 研擬綜研所資源整合系統雛型之執行方法與步驟。
4. 研擬綜研所資源整合系統雛型之工作流程及績效評估。
5. 評估綜研所資源整合系統雛型建置之預期效益。

成果及其應用：

本計畫擬研究如何將本所電表課規劃導入企業資源整合，藉由資訊科技的協助，將電表課的作業流程及組織機制與經營策略，作通盤的考量與整合，對於作業流程及組織機制的相關性，藉由整合及速度優勢帶給本所成長的契機，從營運分析、問題確認與策略選擇，考量本所未來資源整合的控制與執行。

成果及其應用如下：

1. 本研究計畫將使所之工作流程自動化，提高本所電表課互動、資訊交流，並有效控制成本。
2. 本計畫將使電表課之材料、庫存、會計、財務之連動及控制更為有效。
3. 本計畫整合物流、資訊流及金流，因應電業自由化之競爭與本所公司之轉型



圖1、系統整合功能

研究人員：電力經濟與社會研究室：洪紹平、林鍾洋、蕭合鍵

促進台電公司學習型組織與網路化教學推廣導入之研究

A Study to Improvement of Learning Culture and Promotion of e-Learning in Taipower

Abstract :

The purpose of this study is to further promote the application of Taipower e-Learning portal, which was established in the Phase I study, to Taipower staff in a wider scale. Education program was conducted to the Taipower instructors so as to enhance their better proficiency in designing online courses. A database of learning components was established by applying a Learning Content Management System (LCMS). It is hoped that through the promotion activities the value of knowledge can be multiplied.

研究背景、目的、方法：

台電公司於91年9月開始進行「促進本公司學習型組織與網路化教學雛型建置之研究」計畫，並於92年中完成平台雛型建置，並辦理一系列相關教育訓練課程及完成31門示範課程供上線執行。本計畫接續前述計畫，將已建置之網路學習入口網站雛型資訊架構再予以擴充及推廣，加強培訓本公司各主管處自製線上課程種子教師人才，建立一個學習元件之資料庫以及加強發展現有網路學習管理平台之多元化功能，並結合知識管理，以增進學習型組織功能，充分發揮知識的價值。

成果及其應用：

1. 建立台電公司專屬之學習內容管理系統，透過技術移轉引進該系統之管理與應用之資訊技術，並將44門線上課程相關電子多媒體檔案，以符合網路學習元件架構之模式載入系統資料庫，使成為資料庫中可重覆使用之元件，為往後線上課程製作提供豐富而多元的素材。
2. 在培訓台電公司自製線上課程種子教師人才上，共有20個單位參與訓練課程，其中13個單位參與課後輔導，藉此培訓使之具備自行企劃設計線上課程能力，並輔導應用所建置之學習內容管理系統，完成13門課程製作，總時數達790分鐘。
3. 分析國際上網路學習現況，及線上教材標準發展趨勢，對現有平台作業模式修正改進，使各單位可確實掌握網路學習登錄率，以及單位內成員之網路學習時數狀況。
4. 分析台電員工網路學習行為模式，提出建議促進方案，接續運用獎勵措施完成兩次行銷推廣活動及兩梯次經營管理混成課程，每月發送網路學習相關議題之電子報，吸引台電員工持續上網學習，總計全（93）年上網超過8萬人次，總閱讀時數超過10萬小時，達成擴大推廣導入之成效。



圖1、台電網路學院首頁

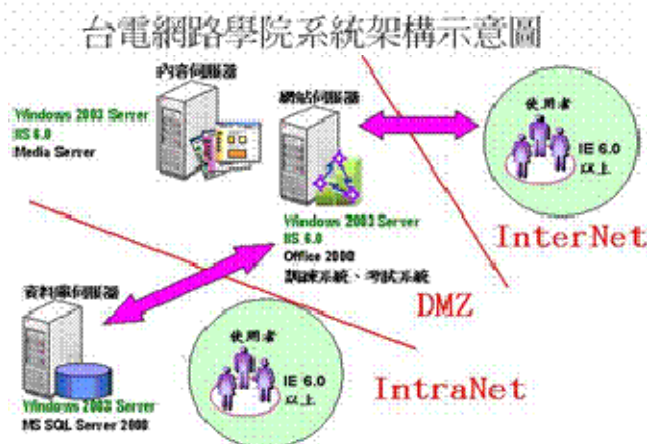


圖2、台電網路學院開放internet建議

研究人員：資料課：楊世雄、陳瓊瑤、張英杰；基數位科技公司：楊中旗、蘇文華、林家賢

6. 建置負載管理服務

大用戶資訊網路服務系統發展研究 The Development of Web-based High-Voltage Customer Information Network Service System

Abstract

In this research, the web-based high-voltage customer information network service system has been developed utilizing the technology of Microsoft SQL Server and ASP .net. The system provided a web-based service platform for high-voltage customer service representatives and has been operated through Taipower intranet since 2005/3. The enhancement of the service efficiency to high-voltage customer is evident.

The system supply different functions to the requirements of service representatives, manager of district offices, business department of Taipower and high-voltage customers. In the meanwhile, this system integrates the resources of the Billing System, the Customer Information System and the customer service data warehouse of the TPC to provide multiple information and function services.

研究背景、目的、方法

為提昇大用戶服務品質，業務處已自今年開始推動大用戶專人服務計畫，因服務專員甚多（146位）且分布於業務處（71位）與各區處（75位），為掌控專人服務用戶概況及加強追蹤用戶意見辦理情形以提高處理時效，需要設計一套網路互動式大用戶專人服務用戶訪談報告處理模式，故委託本所進行研究開發得以滿足大用戶專人服務之資訊管理系統以提昇整體服務績效。研究目的與方法包括：1. 建立大用戶專人服務資訊網路服務模式以提昇專人服務作業效率。2. 建立大用戶訪談 Q/A 資料庫供訪談人員彈性應用。3. 建置大用戶意見反映處理與追蹤系統以有效掌握用戶服務績效與處理時效。4. 建立 Web-Based 大用戶專人服務資訊系統，以加速整體作業之資訊整合，並隨時掌控用戶服務概況並追蹤辦理情形。5. 建立可攜式大用戶負載特性資訊服務系統供服務專員實地拜訪用戶使用。6. 整合大用戶負載特性資訊於大用戶專人服務資訊系統內，以對大用戶進行客製化負載特性分析、電費分析等服務。7. 規劃與建置台南區處（1000多戶）普高用戶專人服務資訊系統。

成果及應用

成果：1. 完成特高壓用戶專人服務與台南區處普高與村里辦公室專人服務兩網路系統之建立，此兩系統成功的將用戶、服務專員與管理者三者以便捷的網路系統聯接起來，輔以資料庫的功能將三者間之資料需求作有效管理。2. 在網路版與行動版均建置訪談 Q/A 資料庫，並與業務處負載管理課首頁連線以取得更多資訊。3. 建置 22 個關聯式資料表，管理所有區處服務專員建立的八種用戶反映意見型態，有效管理及分析用戶反映意見並管理及考核服務專員績效。4. 整合資訊處 Billing System 高低壓需量用戶屬性資料，結合 ASP 與資料庫技術提供多功能用戶意見統計分析表，即時統計與分析最新用戶反映意見動態，統計分析每個區處八種用戶訪問意見類型之成長與比例。5. 建立一功能與網路版完全相同之行動筆記型電腦應用版服務系統，此版本含有以 ASP 與 SQL

Server 結合之服務系統，內含與網路版完全相等之資料量。6. 運用(Component Object Models)技術，成功結合 ASP 與 Visual Basic 所開發之 Web-based 與 Client/Server 系統，自特高壓用戶電能管理系統提供戶負載特性與電費分析服務。

應用：1. 本計畫開發建置之大用戶資訊網路服務系統，可供業務處與 24 個區營業處的 350 位服務專員服務 540 戶特高壓用戶及 1916 戶高壓用戶與 520 戶村里辦公室。2. 此研究運用網路資料庫技術提升業務處大用戶專人服務業務之作業效率，例如在服務專員分散管理、用戶反映意見整理分析與儲存、用戶主檔資料更新等每月例行工作之效率提高，除節省大量資料整理與管理的人時成本以外，更重要的是讓整個作業流程中任何資料型態資訊的交流均可以電子郵件等方式快速傳遞，大幅降低用戶反映意見回覆時間：(1) 提升用戶反映意見處理時效，整體作業時間從 5~6 天降為 20 秒。(2) 降低服務專員用戶訪問前準備作業時間從 2 個小時降為 10 秒。(3) 提升管理者用戶反映意見管理效率，訪問週期處理時間從 10 天降為 20 秒。(4) 提升管理者每個訪問週期對服務專員服務績效追蹤與考核作業效率，作業時間從 15 天降為 30 秒。(5) 降低處理單位處理意見回覆流程時間從 5~6 天降為 1 天左右。



圖 1 大用戶專人服務資訊系統首頁

研究人員：負載管理研究室：黃佳文、陳裕清、楊新全、楊海鵬

Web based 高低壓用戶最佳契約容量分析暨管理軟體開發

Web-Based High/Low Tension Customers Optimal Demand Contract Analysis and Management System

Abstract

In order to enhance the service to the customer and improve the access efficiency of business affair in district offices, this project has implemented web-based optimum demand contract analysis and management software. The software package provides the functions of interactive graphic user interface, multi-object selection, mail service, and fax service. The energy conservation section of Taipower district offices can analyze the optimum demand contract of high/low customers in batch procedure with respect to the latest 12-monthly peak load data, and then the results are stored into SQL server database. Besides, the business front counter of district offices service centers can efficiently provide electricity information to customer through the user-friendly interface. Furthermore, the software package provides the modified report in tabulation form to customers. The software package has been installed in load management lab and applied to 24 district offices and Business Department. The application web page can be visit through Taipower intranet. Users can simply enter the web page of Load Management Division of Business Department, then choose the “Web Based Optimum Demand Contract Analysis and Management System—Testing System”.

研究背景、目的、方法

因用戶負載成長迅速，造成最高需量超約而必須多繳超約附加費，為此問題，用戶經常主動向區營業處查詢尋求解決之道，因此協助用戶分析其每月歷史需量值，並選定合適之契約容量，已成為區營業處責無旁貸之工作。業務處目前所使用之最適契約容量程式為簡易之視窗作業環境，其功能已無法符合目前區營業處作業環境之需求。另用戶對電能管理之自我意識提高，時常詢問需量用電等切身之問題，而業務處目前有關需量、功因等用電資訊之提供方式費時且造成前來查詢用戶之不便，另為加強對用戶之服務，提高區業務處內部相關業務之作業效率，有必要針對高低壓用戶用電相關資訊如耗電值、最高需量現況、功率因數現況等資訊建立以網路為基礎之高低壓用戶最佳契約容量分析計算管理軟體，以互動式圖形化，多種功能選項方式，透過電子郵件、傳真、網頁主動告知用戶之最新用電訊息。其中區營業處之節約能源股可依業務需求以批次作業或條件方式，一次處理完成轄區之高低壓需量用戶資訊，並將其存入 SQL Server 資料庫中。與用戶互動頻繁之受理櫃檯可隨時透過互動式網頁查詢機制查詢用戶所需之相關資訊。本研究計畫擬開發之軟體可重新彙整現有用戶訪談結果通知表，並設計一能充分提供用電資訊給用戶參考的軟體系統。

研究目的：1. 進行 Web Based 互動式圖形化最適契約容量分析與管理程式之開發，以協助用戶有效進行需量管理。2. 進行最適契約容量資料庫與業務處 CIS 用戶資訊系統資料檔之資料介面擷取程式開發，以提供每月最新之高低壓用戶需量資訊作為最佳契約容量分析使用。3. 進行低壓需量用戶轉表燈電價選用輔助分析系統，供低壓用戶作最佳選擇以有效進行用電管理。4. 進行具電子郵件功能、Fax 與主動式網頁查詢功能之用戶查詢介面軟體設計，以提供便捷之線上服務與資訊。

研究方法：1. 分析最適契約容量分析程式所需之資料表、資料欄位屬性，設計資料擷取程式與作業模式。2. 設計 SQL Server 資料庫架構，建立資料庫及其資料維護程式。3. 針對

高低壓用戶之需量設定問題，應用最小損失成本法，結合整體式收尋法則，推演最適契約容量演算法，撰寫最適契約容量分析程式並與 SQL Server 資料庫結合，此外發展互動式圖形化介面，以提供連續性分析功能。4. 應用 SQL server 網路資料庫技巧與跨平台網路語言 ASP.net 開發資料維護與擷取介面程式、各類型資料報表程式、用電資訊查詢程式，應用程式與 SQL Server 資料庫間資料擷取介面程式，電子郵件發送與管理程式。

成果及應用

1. 本計畫開發建置之 Web based 高低壓用戶最適契約容量分析暨管理系統已在台電 24 個區營業處使用，此系統提供快速分析方法供區處服務中心與營業櫃檯受理單一用戶之需量分析，同時可支援營業區處節約能源股進行高低壓用戶異常契約容量之管理與統計分析。
2. 以啟發式搜尋法則求解最適契約容量之分析方法提升節約能源股對於異常契約容量用戶之處理時效，整體作業時間從 3~4 天縮短為 2 小時。
3. 提升營業櫃檯受理用戶需量問題之時效，解答時間從 1 小時縮短為 20 分鐘。
4. 比預期目標增加了大用戶服務專員之管理系統功能，降低訪問前準備作業時間從 2 個小時縮短為 10 分鐘。
5. 增加異常契約用戶之統計資訊提升管理者對異常用戶用電資訊之管理時效。作業時間從 1 天縮短為 30 分鐘。
6. 完成低壓需量用戶轉表燈非時間電價選用模式，及完成高壓用戶兩段式與三段式電價選定模式，並結合最適契約容量選定法則之總電費計算方式，此高低壓用戶之最適電費選訂模式，提升了營業櫃檯之服務內容與品質，服務範圍由 3 萬 3 千戶之高壓用戶擴充到 27 萬戶之低壓用戶。
7. 在用戶超約查詢功能方面增加了正負超約、服務區與相似法查詢功能，提升了營業區處大擁護專員之用戶資料處理效率，作業時間從 1 天降為 30 分鐘。



圖 1、Web based 高低壓用戶最適契約容量分析暨管理系統首頁

研究人員：負載管理研究室：黃佳文、陳裕清、楊新全、楊海鵬

用戶服務資料倉儲系統規劃研究

The Planning of Customer Service Data Warehouse System

Abstract :

A software/hardware structure of data warehouse was designed to integrate with other information systems such as CIS system, OMS system to establish the basis of bulk data warehouse and to enhance the quality of utility's customer service. This project has first analyzed current databases of CIS and OMS that include the definition of data fields required by the data input/output interface and the techniques of data retrieving mechanism and data extracting, transferring, and loading. Furthermore, the application functions of customer service planning and the data flow planning between the data warehouse and the application functions have been fulfilled in this project. Besides, in order to enhance the ability of on-line real time analysis, multidimensional OLAP model resided in the tool of on-line analytical processing, (OLAP) has been applied to build the application function modules.

In order to demonstrate the effectiveness of the proposed data warehouse in, this project selects the topic of high voltage customer information service to build the customer service data warehouse as well as the database design of conceptual schema, logical schema, and physical schema. In this project, ORACLE 10g version has been successfully applied to build the data warehouse for high voltage customer and the software tools of ASP.net and Brio OLAP have been applied to establish 6 application function modules. The implemented web based service system is able to support the attribute data to other departments of Taipower and has established a network transmission and auto-transfer mechanism to deal with the district's demand data and starts to provide the information to the customer server service system.

研究背景、目的、方法：

台電公司近年來為因應未來民營化與自由化之各種挑戰，要如何作才能有效滿足用戶需求以抓住用戶的心實為當務之急。因現在業務複雜性與重疊性越來越高，所以往往一項業務之完成（如饋線損失分析計算）可能需用到好幾個資料庫系統（如用戶資訊系統與停限電運轉圖資管理系統等）。目前已開發之資料庫其資料處理模式為二維式，資料倉儲則可以透過 ETL(資料轉換機制)作跨平台及異質性資料庫之資料轉換；另資料倉儲之 OLAP 則可藉多維度資料模式之建置讓資訊整合與應用更有效率與彈性，目前歐美大電力公司正全力開發其用戶關係管理系統(CRMS)之相關資料倉儲，有鑑於此台電公司應及早規劃及設計用戶服務資料倉儲之軟硬體系統架構，以作為日後建置大型複雜資料倉儲之基礎。

研究目的：1. 規劃整體用戶服務資料倉儲系統以因應台電公司加強用戶服務之所需。2. 解析台電公司現有兩個資料庫 CIS 用戶資訊系統與 OMS 停限電運轉圖資管理系統，並建立資料取得機制與資料萃取、轉換與載入 (Extract Transformation Loading ETL) 技術應用。3. 規劃用戶服務需求之應用功能，並選擇「高壓需量用戶服務」主題，建置其在用戶服務資料倉儲系統中之實體資料庫與其相對應之資料超市。4. 設計線上分析程序 (On-line Analytical Processing, OLAP) 系統，並以多維度資料模式 (Multidimensional OLAP, MOLAP) 建立報表應用模組。

研究方法：1. 本計劃在資料倉儲系統規劃、設計與建構流程採用較有彈性、成本較低之旋轉式建置方式，每一資料倉儲建置循環包含分析、設計、建置、與測試四個階段。2. 本計畫所需分析之資料庫包含負載管理研究室發展之負載特性網路資料庫與特高壓用

戶網路資料庫系統以及 CIS 用戶資訊系統、OMS 停限電運轉圖資管理系統等，接下來應用資料移動與轉移工具 ETL (DTS 工具) 撰寫資料擷取轉換與匯入程式。為驗證資料倉儲系統之功能與實用性，以高壓需量用戶服務為主，建構以資料超市為主體之高壓需量用戶服務系統之雛型 (Prototype)。為強調所發展系統於資料查詢與報表製作之優越性能，本研究計畫根據用戶關係服務模式、分析與研究線上分析系統 (OLAP) 機制，並設計適合此應用主題之線上分析系統 OLAP，如圖 1 所示。

成果及其應用：

成果：1. 完成有關用戶服務項目之規劃資料。2. 完成屬性資料與需量資料轉入機制並提供簡易網路作業介面供資料提供者運用。3. 完成以 ORACLE 10 g 與 .NET FRAMEWORK 結合之資料倉儲系統。4. 完成個別用戶負載特性、行業別負載特性、饋線別負載特性、依負載曲線計算之流動電費、可停電力方案選擇與負載模擬等六個用戶服務模組查詢之 ASP.NET 網頁設計與前三個用戶服務模組查詢之 Brio OLAP 網頁介面設計。5. 完成高壓需量用戶屬性資料轉入機制與相關應用介面。6. 完成 TOU、KV、KV2 需量資料轉入機制與相關應用介面。

應用：1. 本研究計畫已建置六個用戶服務模組，對業務處負載管理課及用戶服務專員幫助甚大，可實際提供各區處服務專員正式運用，如圖 2 所示。2. 本研究有關用戶服務資料倉儲系統之規劃資料(分為業務系統服務模組與用戶服務模組)已送資訊處，其研究成果可作為將來公司在制訂資料倉儲系統規劃之參考。3. 此計畫可供使用者簡易存取用戶負載特性資訊、選擇可停電力方案、計算依負載曲線所定之流動電費與供使用者試算負載曲線改變後流動電費之差異。4. 此計畫可供本所各部門簡易存取高壓需量用戶資料。5. 此計畫可供各區營業處簡易上傳用戶需量資料。

用戶服務資料倉儲系統發展示意圖

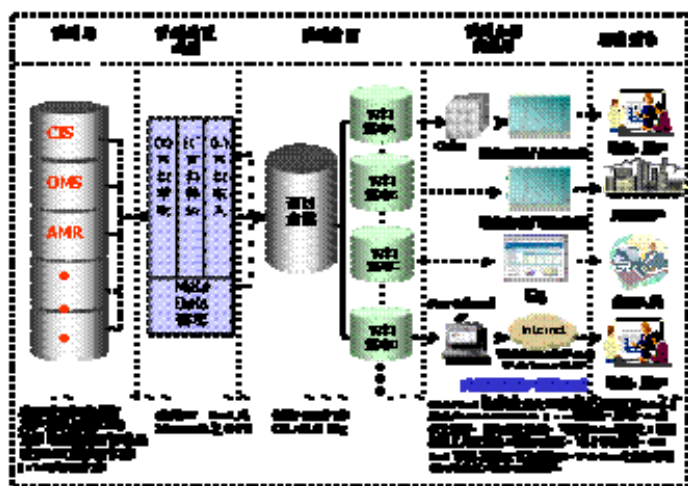


圖1 用戶服務資料倉儲系統發展示意圖



圖2 用戶服務資料倉儲系統WEB首頁

研究人員：負載管理研究室：楊新全、黃佳文
電經室：林鍾洋

研製配電級變壓器監測及診斷系統

A Study of Monitoring and Diagnosis System for Distribution Transformer

Abstract :

In this project, a monitoring and diagnostic system for distribution transformer is to be implemented. The system consists of three parts including transformer sensing data logger, data reader and transformer diagnostic system. The sensing data logger will measure and record transformer's temperatures and/or currents. Taiwan Power Company's service engineers can read the stored temperature and/or current profile by handheld data reader through radio communication. The retrieved data will be brought back to the main computer and transferred to the transformer diagnostic system in the main computer. The diagnostic system will monitor the load variations and estimate transformer's damage based on the monitored data.

研究背景、目的、方法：

1. 探討IEEE Standard規範，針對配電變壓器監測方式、如何推算繞組溫度、及絕緣油對油溫之影響，並與台電現行需求規格作比較。
2. 參考分析國外電力公司對變壓器之監測方法與應用。
3. 針對各種不同負載型式(包含燈用、燈力併供、動力專用)之用戶進行長期監測，量測其二次側負載電流、大氣溫度、變壓器桶溫、以及時間等資料。
4. 利用資料讀取器(PDA)透過無線方式讀取感測記錄器儲存之負載資料，並可作資料處理及儲存之功能。
5. 資料讀取器所儲存之資料可傳送至主電腦之變壓器診斷系統。
6. 依據溫度及電流量測資料可監測負載情形，判斷是否過載。

成果及其應用：

1. 完成分析與探究各種規範及現行國外監測方式。
2. 完成變壓器感測記錄器之硬體電路及韌體設計。
3. 完成資料讀取器(PDA)之軟體設計。
4. 完成主電腦端其控制中心的資料庫整體架構分析與系統規劃。
5. 完成安裝十台變壓器感測記錄器於各型變壓器。
6. 擬定監測方法及PDA之無線讀取功能，已完成住宅區(三重)、工廠區(三重)、工業大樓地下室(迴龍)、及商業區(台電台北西區營業處)之實測。
7. 依據量測資料可監測變壓器負載情形，可做為本公司進行新增設備、負載分配、更換變壓器及規劃設計之重要參考依據。



圖1. 變壓器感測記錄器施工完成圖

研究人員：負載管理研究室：顏榮良、韓明紘、張洋三

特殊用戶功率因數調查分析

Power Factor Investigation and Analysis of Special Customers

Abstract :

Since harmonic pollution, load unbalance, and load changing could affect the power factor of customer load, power factor with six different definitions for the same measurement was investigated. This project is aimed to measure and investigate power factor of medium and large-scale customers under different working conditions. The load characteristics database of selected customers can be established to reveal the power quality effects of those customers. The customer category includes electrical and electronic engineering, steel engineering, Co-generator plant, chemical engineering, railway, MRT, and business building. It is required to examine the effects of harmonic, unbalance, and load changing by the statistic results and comparison of the field measurement data. This project has completed 34 customers' measurement and analysis so far.

研究背景、目的、方法：

1. 較早期的大用戶時間電表是使用三相機電轉盤式kWh(千瓦時)表及kvarh(千乏時)表，以一個月kWh及kvarh之累積值來計算當月之平均功率因數值。由於三相機電轉盤式電表基本上因頻率響應特性，通常只能測量到基本波成分的實功率及虛功率，面對如電機電子、電弧爐、台鐵、捷運、資訊商業大樓、汽電共生及化工廠此類存在變動、不平衡及諧波的負載時，是否能確切反應負載的特性情形值得我們去探討。
2. 探討各種功率因數定義式並提出相對應的電費計算方式，以促使用戶能自動改善電力品質問題，以節省線路容量，並降低線路損失。
3. 確定各種功率因數定義式在台電的實用價值，與提出短、中、長期規劃參考。
4. 針對國內電子式電表使用現況，蒐集國內、外電表大廠之電子式電表之功能，分析其在各種功率因數定義式之適用狀況，再參考國外電力公司各種功率因數定義式應用及計量，其執行現況與用戶之反應，研提未來改善做法之建議。
5. 掌握各類用戶用電功率因數的差異性，並擬訂改善對策。現場測量資料可提供用戶自行改善其負載特性的依據，也可提供本公司電力品質問題管制的依據。

成果及其應用：

1. 分析與探究各種功率因數(等效、算術、向量、基本波、第一種與第二種修正型基本波等功率因數)定義的本質與物理意義，由線路及設備損失、負載變動、設備容量、用戶電力品質等因素界定各種功率因數的內涵。
2. 研擬合宜的功率因數計算式與演算法，包括明確的定義、考量因素、計算與演算的數值要求、資料取樣點數，提供給台電作為短、中、長期計畫的建議。
3. 完成苗栗、新竹、桃園及台北地區六大業別(鐵路或捷運業、鋼鐵業、電機電子業、化工業、商業大樓、汽電共生業)共34家用戶負載的長期實際負載量測分析。
4. 透過相關分析法配合電腦程式模擬，從六大業中各挑選一家用戶來做分析，發現結果與理論相符一致。
5. 搜尋美國、歐洲、亞洲一些電力公司之功率因數條款，了解國外電費計價方式並提供給台電做一個參考。
6. 釐清諧波污染責任歸屬。

研究人員：負載管理研究室：顏榮良、韓明紘、張洋三

配合發電期間各區處售電量推估模式建置研究

Estimation Model for District Offices' Energy Sales Matching the Period of Generation

Abstract

In this research, the load characteristics of customers have been applied to estimate the energy sales matching the period of generation for multiple populations. The process of the load characteristics models identification and collation has been developed and used in the estimation procedure to adjust metering energy sales and estimate the monthly energy sales matching the period of generation. The artificial neural network (ANN) is applied to train the above monthly estimated energy sales in order to get the ANN forecast models and to forecast the monthly energy sales. By the proposed procedure, the error is about 0.01%~3% between the estimated energy sales and metering energy sales, so it is proved that the adoption of customer load characteristics will enhance the estimation accuracy of energy sales. A Client/Server network database service system with a Microsoft SQL Server and Visual Basic platform had been developed. The ANN objects of the Matlab are embedded in the network database service system to provide the energy sales estimation and forecasting service.

研究背景、目的、方法

目前本公司用戶用電度數抄表制度為表燈用戶兩月一次，其他需量用戶則為每月一次，此制度使得表燈用戶之當月用電度數無法實際反應在當月售電報表上，結果導致各區營業處之月售電量報表與當月實際售電量有很大之差異，此現象除造成公司售電量統計上的誤差外，對公司當月線路損失率推估亦發生不合理現象。本計畫是依據業務處 92 年簽文需求儘速完成用電類別、區處別及行業別之全系統售電量推估模式，並且希望本計畫提供之「用電類別」全系統售電量推估模式，可供業務處每月上旬即可依據氣溫等因素來運算此售電量推估模式，並藉由親和性作業介面供使用者能夠迅速的向會報提報「用電類別」售電量及全系統線路損失。

研究方法：1. 建立歷史售電資料之電子檔案並對這些資料作初步分析，以各種統計方法找出售電量變化與溫度、用戶數變化、契約容量變化、時間序列等之關係。2. 建立一關聯式資料庫以方便管理歷史售電資料並預先對歷史售電資料做好分類與歸納。3. 推估理論方法研究評估與推估方法解析與驗證。4. 將負載特性調查研究成果應用於此計畫以降低抄表誤差。5. 建立當月售電量推估機制人機介面設計。6. 探討研究出推估修正模型以得出一較準確之當月售電量推估機制。

成果及應用

成果：1. 此計畫運用『負載特性網路資料庫』與『特高壓電力用戶電能管理系統』之 1900 戶每十五分鐘一筆之用戶需量資料，建立用戶日負載模型與負載特性模型辨識程序，並應用於月份溫度變化對負載影響之評估基準。2. 運用負載特性網路資料庫之表燈用戶用電資料與平均日負載模型，探討月份溫度變異較大之兩月份間負載分配變化之差異性；研究結果發現溫度變化對表燈用戶單月負載量影響較明顯之月份，在中南部區處以 3~4 與 10~11 月月變異較明顯，兩個月差異量約為 25%~40%，北部則在 4~5 月與 9~10 月變異較明顯，約為 15%~35%之間，家電化程度越高其差異量越大。3. 依據各類母體分月抄表量與抄表日期，結合負載特性模型辨識與比對程序運用於配合發電期間售電量推估機制上，經以全年度抄表量總合與推估量總合比較其差異量約在 0.1%~1.5%左右。4. 運用

類神經網路模型於各類母體售電量預測上，母體售電量預測值誤差可達 0.5% 以內，此研究將持續與使用單位業務處費率課合作，建立更多之歷史資料以尋找其它預測誤差較小之類神經網路模型。

5. 已建立系統行業別與契約別自 90 年 1 月至 94 年 7 月之分月抄表售電量與區處契約別抄表售電量，並依抄表日期與負載模型辨識與比對程序建立配合發電期間售電推估量，這些資料均以歷史資料視之並由『配合發電資料庫』儲存與管理。

6. 運用淨發購電量與線路損失推估等參數，建置配合發電期間電燈用戶之分月售電量推估機制。

7. Visual Basic 建立之親合性人機介面涵蓋系統行業別、系統契約別、系統電燈用戶與區處契約別之配合發電期間售電量推估與預測功能，並以『配合發電資料庫』作相關資料之儲存與管理，並內建預存程序作資料運算以提昇資料庫運算效能。

應用：1. 此計畫建立全系統行業別、契約別與區處契約別等母體配合發電期間之售電量推估程序，經過抄表量與推估量年度總合比較分析，兩者差異在 0.3%~1.9% 範圍內，驗證此配合發電期間之售電量推估程序之合理性。

2. 全系統行業別、契約別售電量推估是以業務處每月抄表量為依據，透過高壓用戶負載特性模型辨識與天數調整得到的配合發電期間當月售電推估量，其中全系統行業別售電量雖包含高壓與低壓裝置及需量用戶之售電量，但因低壓用戶售電量約只佔高低壓用戶(不含電燈用戶)售電量 9%，所以此研究推估出之全系統行業別售電量經驗證後其月差異比例約在 0.1%~8% 的合理範圍內。

3. 本計畫提供之用電類別(契約別)全系統售電量推估模式，可供業務處採用參考試用，經過一段試用期間若比業務處本身現行之售電量推估方法較準確，則費率課每月上旬即可依據氣溫等因素來運算此售電量推估模式，並藉由親和性作業介面供使用者能夠迅速的向會報提報「用電類別」售電量及全系統線路損失。

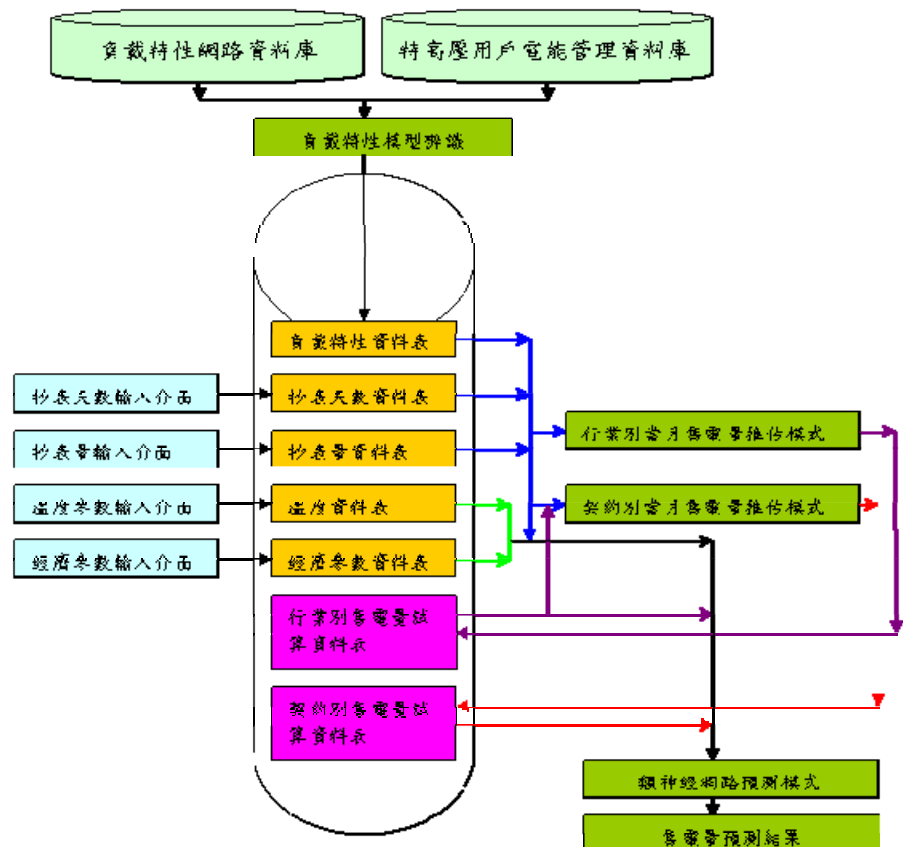


圖 1 資料庫支援系統

研究人員：負載管理研究室：黃佳文、陳裕清、楊新全、林素真、楊海鵬

停限電運轉圖資管理系統支援配電系統損失之推估

The Application of Outage Management Systems to Distribution System Loss Analysis

Abstract

The objective of this project is to study the line loss of distribution feeders by applying the outage management system (OMS). The OMS system has been implemented in district offices to support the computerized mapping function as well as the outage management. The accuracy of the database has been enhanced by updating the mapping system with the field engineer works. With trouble calls from customers, the distribution network configuration and customer connectivity will provide the capability for fault location to accelerate the repair process and improve the service reliability. Besides, the distribution system loss analysis can be executed very effectively by retrieving the facility software for data retrieval from the OMS database. According to the connectivity analysis of line segments and distribution transformers, the input data files of three phase load flow simulation for loss analysis are generated automatically. Based on the customer power consumption and the actual meter reading date, the load demands of distribution transformers are derived to support the estimation of monthly feeder loss.

研究背景、目的、方法

研究背景與目的：1. 本計畫依據業務處 92 年 10 月 24 日簽文委託本所進行「配合發電期間售電推估模式建立」研究需求予以儘速完成用電類別、區處別、行業別及饋線別之全系統售電量推估模式。2. 電力系統損失分為一次輸電損失、二次輸電損失與配電系統損失 3 大部份，其中一次輸電損失較易掌握，但配電系統損失由於饋線數量及設備繁多，用戶超過一千萬戶，其中又以表燈用戶居多，受限於隔月抄表因素，導致台電線損小組執行系統損失分析時常產生不合理之現象。為提升營運效率，實有必要就配電饋線進行損失分析，掌握不合理損失之饋線及原因，以作為改善線損之依據。3. 業務處目前已完成停限電運轉圖資管理系統 (OMS) 之建置，其主要功能在於用戶停電時，能根據用戶及饋線網路之連結關係，迅速判斷其位置，縮短搶修時間及提高供電可靠度，除此之外，透過標準作業程序的建立，其自動圖資資料庫亦能隨工程之進行作即時的更新，有效確保圖資之準確性。4. 透過 OMS 系統及用戶售電量，將可確實掌握個別饋線的損失值，藉由介面應用程式之開發，亦能產生饋線損失分析所需之輸入資料，根據饋線供電量、及饋線配電變壓器、線路及用戶相關資料，可分析饋線合理之損失量。

研究方法：1. 探討 OMS 配電自動圖資之資料庫結構。2. 開發資料擷取介面應用程式，完成 OMS 設備及用戶相關屬性資料收集。3. 開啟網路拓樸處理系統，建立配電饋線、變壓器及用戶之連結關係。4. 建立三相潮流分析程式，及配合(3)項自動產生輸入資料檔。5. 根據饋線別用戶之電號、用電類別、售電量及抄表日，進行配電變壓器之負載模式推導。6. 以用戶售電量及抄表日，配合饋線網路分析，推導饋線區段及饋線所屬用戶當月售電量。7. 以饋線當月份之實際供電量及 DDCS 收集之每小時饋線供電量，執行三相潮流分析，推導饋線及配電變壓器損失。8. 以 OMS 系統圖資及配電饋線供電期間為基礎，完成北市區處饋線別售電量推估模式。9. 以配電饋線供電期間為基礎，配合區處變壓器容量及饋線長度，完成區處饋線別售電量推估模式，及配電系統損失分析。10 分析配電饋線損失之合理性。

成果及應用

1. 本計畫所開發之三相潮流分析軟體，結合人機介面程式，可直接擷取及減少建立損失分析資料準備之時間，至少可提升配電饋線損失分析效能50%以上。
2. 可提供台電公司檢討配電系統損失之合理性，根據饋線所供電用戶之售電量，探討變壓器負載之合理性，及可能的竊電損失。
3. 完成測試饋線三相潮流分析，計算測試饋線之線路損失、變壓器銅損及鐵損，推估合理損失佔比，發現其線路損失佔饋線供電量之0.34~3.98%。配合饋線供電量及用戶售電量推估北市區處系統損失，其當月損失佔配電饋線總供電量1.82~2.50%之間。
4. 配合饋線供電量及區處變壓器容量與總饋線長度，推估台電配電系統損失，其當月配電系統損失佔全系統淨發購電量2.15~2.64%之間。
5. 藉由本計畫案之進行，建立以OMS為基礎之配電饋線損失分析模式，未來將可根據饋線實際當月供電量，完成饋線線路損失之推估，如此將可提升饋線損失分析之合理性，並探討改善配電系統損失之策略（如虛功補償、可能的竊電損失、負載轉供）。

研究人員：負載管理研究室：黃佳文、陳裕清、楊新全、楊海鵬

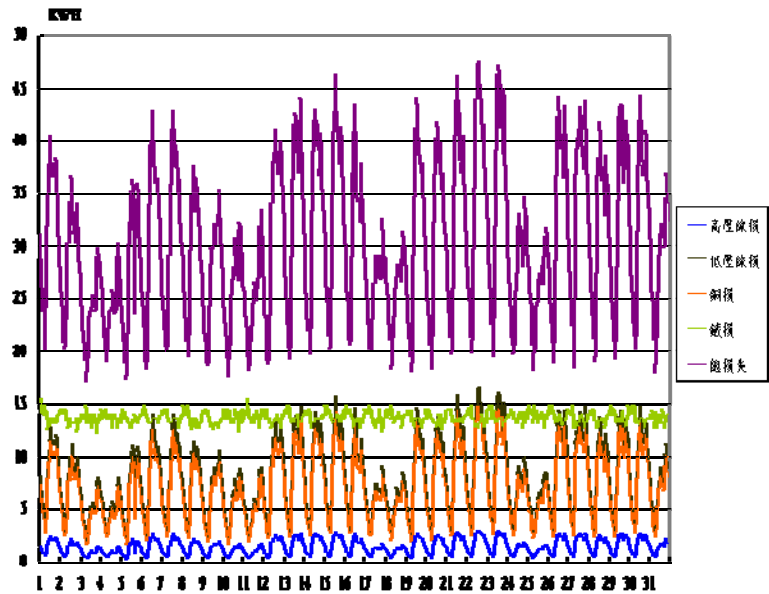


圖 1. 93 年 7 月饋線 SY31 平均損失值

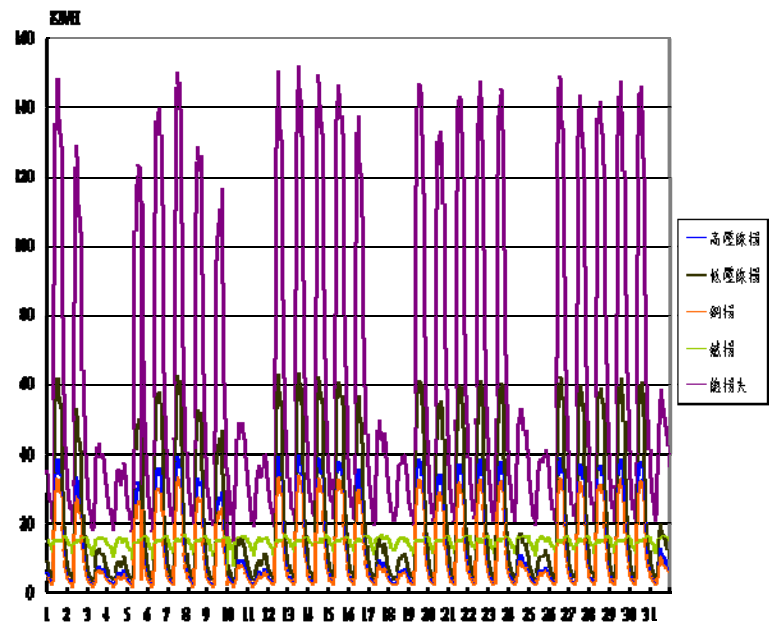


圖 2. 93 年 7 月饋線 SB35 平均損失值

遠端讀表實驗系統之建置與應用

The Development and Application of an Automated Meter Reading Experimental System

Abstract :

The purpose of this project is to create an automated reading laboratory and to develop an Automated Meter Reading (AMR) experimental system for the remote tariff meters. The project is divided into three sections: the establishment of the AMR laboratory, the test of the AMR communication protocol standards and network technologies, and the development of the AMR system for laboratory use.

研究背景、目的、方法：

抄表是水、電、瓦斯等能源公共事業重要課題，由於電子式電表與網際網路技術進步快速，自動讀表(Automated Meter Reading -AMR)系統建置成本逐年下降，以及公共事業服務用戶之需要，各國自動讀表系統發展蓬勃迅速，因此進行此 AMR 基礎技術研究。

| 研究目的 | 研究方法 |
|-------------------|-----------------------------------|
| 驗證遙讀系統之準確性、安全性及效率 | 建立AMR系統實驗室及ANSI C12. xx通訊標準電表測試環境 |
| 降低自動讀表系統電表硬體購置成本 | 結合本所開發之電子式電表進行自動讀表系統之整體功能測試系統 |
| 降低自動讀表系統通訊成本 | 結合及測試各種不同通訊系統、嵌入式讀表資料集中器及閘道器之應用。 |
| 降低自動讀表系建置成本 | 建立公司自主技術，開發AMR驅動管理系統、資料庫系統及示意應用 |

成果及其應用：

1. 完成建立 AMR 系統實驗室及 ANSI C12. xx 通訊標準電表之測試環境。
2. 完成結合本所開發之電子式電表 + + + + +。
3. 完成結合及測試各種不同通訊及系統 (含 RS232、RS485、ADSL、Ethernet、GPRS 等)、嵌入式讀表資料集中器及閘道器之應用與測試。
4. 完成開發實驗用 AMR 驅動管理系統、資料庫系統、示意應用系統及 AMR PDA 應用系統等。
5. 本計畫所完成之 AMR 基礎技術及成果可做為公司將來全面建置自動讀表系統之參考。

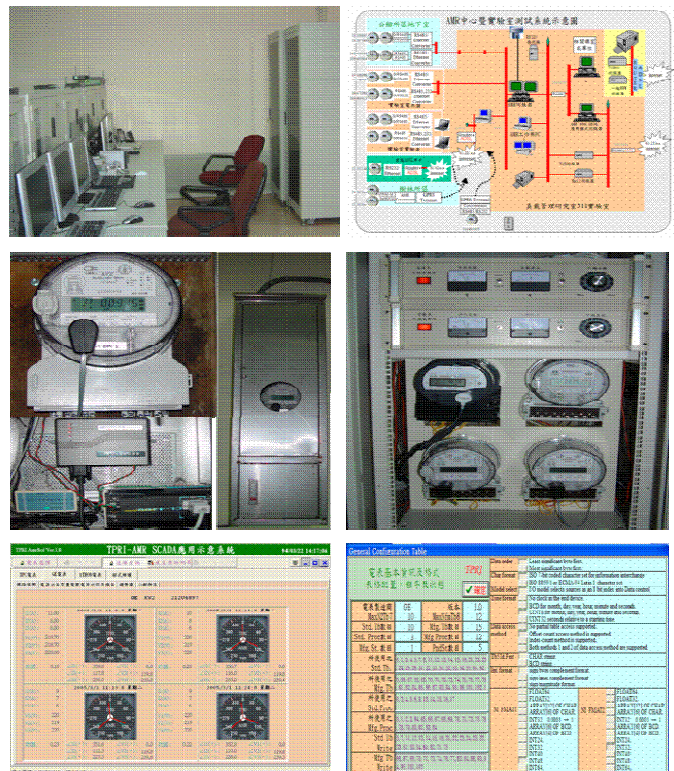


圖1、讀表實驗系統之建置與應用

研究人員：負載室：廖政立、張文奇、黃啟原、蔡森洲

三、試驗業務摘要報導

化學綜合試驗與環境檢驗

業務摘要：

化檢課持續以專業技術與新穎試驗設備，辦理本公司各單位所委辦之各種電力器材及環保相關之化學及物理特性試驗。94年在同仁努力下，完成各單位委託申請件數共36,550件，並辦理下列重要業務：

1. 以環保署認證實驗室之資格為各單位廢變壓器進行絕緣油中多氯聯苯之檢測工作，替公司節省委外檢測費約3956萬元。
2. 取得交通部觀光局溫泉檢驗機構認可資格。
3. 辦理本公司94年度化學分析類技能競賽。
4. 辦理電力設備器材製造廠廠商定型見證試驗共26廠次。
5. 參加美國APG及環檢所盲樣檢測，成績良好。
6. 辦理發電處委託之「日月潭、霧社、明湖下池等水庫水質調查試驗」工作。
7. 參與電力設備器材製造廠廠商資格查廠作業及書面審查共44廠次。
8. 94年度本課之公司外營業收入達521萬元。

94 年度工作實績：化檢課試驗工作量統計表

| 檢驗項目 | 工作數量 | 工作人天 | 檢驗項目 | 工作數量 | 工作人天 |
|-----------|------|---------|-----------|-------|--------|
| 水質檢驗 | 1992 | 1045.85 | 銅基材料成分分析 | 414 | 61.59 |
| 固體廢棄物成分分析 | 194 | 85.23 | 鋅鉛基材料成分分析 | 372 | 29.99 |
| 煤灰成分分析 | 481 | 196.12 | 多氯聯苯檢測 | 16844 | 940.49 |
| 鍋垢成分分析 | 278 | 130.36 | 電解液成分分析 | 146 | 4.54 |
| 木材防腐劑檢驗 | 81 | 53.65 | 金屬材料物性試驗 | 1304 | 87.84 |
| 塗料特性試驗 | 93 | 44.61 | 塑膠橡膠特性試驗 | 5929 | 413.16 |
| 鋼鐵成分分析 | 24 | 4.03 | 鍍鋅材料物性試驗 | 385 | 19.98 |
| 鍍鋅試驗 | 6539 | 150.90 | 金相及破損分析 | 167 | 114.33 |
| 鋁基材料成分分析 | 344 | 63.80 | 其他試驗 | 963 | 286.03 |
| 合計 | | | | 36550 | 3732.5 |

燃料、油料與氣體試驗

業務摘要：

油煤試驗課於94年度經常性試驗工作完成量為40065件，比93年度多2274件，增加約6.02%，對公司外收入882.2萬元，比93年增加311.8萬元。另積極推動試驗自動化，建立天然氣試驗能力，提昇各項試驗品質，並逐步建立各種具優勢及技術性之監測診斷業務，以求擴大對公司內外服務，提高營運績效。

本年度除經常性試驗工作外，尚完成下列重要工作項目：

1. 推動試驗工作自動化
建立氣體微量水分儀器校正與現場SF₆微量水分測試以PDA紀錄，相關軟體已設計完成，正式使用，可提高效率、節省人力。
2. 提供天然氣試驗服務：參加本公司與中油採購天然氣統約協商會議，協助建立本公司參與中油輸往興達發電廠天然氣管線上熱量計之校正及品質試驗核對。
3. 提昇實驗室品質，參加國際實驗室能力測試比對活動，結果均能符合國際品質要求。
(1). 燃煤試驗：持續參加澳洲BHP實驗室比對活動。
(2). 油料試驗：持續參加ASTM實驗室透平油、潤滑油等項比對活動。
(3). 氣體試驗：開發SF₆氣體受電弧分解物分析方法，提供GIS故障診斷需要。
4. 變壓器故障診斷業務
(1). 變壓器油中氣體分析發現變壓器異常，立刻通知運轉單位，預防事故發生。
(2). 積極參加變壓器事故檢討及處理會議，提供相關單位正確處理訊息。
(3). 經試驗發現變壓器絕緣紙水分偏高，提供運轉單位處理對策，並評估改善效果。
5. 推廣潤滑油監測與故障診斷
(1). 提供潤滑油試驗服務，監測機械故障，目前已有三百多部電力機械設備定期監測。
(2). 在核發處主辦汽機電子液壓控制系統維護研討會、本公司電廠環化營運會議、本所檢驗技術研討會，分別提出4篇潤滑監測診斷與汽機電子液壓油監測診斷論文。
6. 加強服務客戶：
(1). 為能源局民營電廠技術主管演講「以煤質特性對鍋爐燃燒影響談二氧化碳減量」。
(2). 派員到訓練所為供電處變壓器維護班講授「變壓器油取樣與油中氣體分析」課程。
(3). 協助核三廠#2主變匯流排支持礙子受電弧破壞故障位置研判，使提前完成檢修。

94 年度工作實績：

94 年度油煤課分項工作數量統計(單位：件)

| | | | |
|--------------|-------|---------------------------|-------|
| 燃煤試驗 | 10166 | 油中糠醛/帶電度分析 | 77 |
| 燃油試驗 | 194 | 工安氣體偵測設備校驗 | 84 |
| 絕緣油試驗 | 4525 | 油料/氣體水分計校驗 | 134 |
| 潤滑油試驗 | 1495 | 電氣設備氣體分析 | 9220 |
| 油膏試驗 | 28 | 維護試驗氣體分析 | 9680 |
| 油中氣體分析與變壓器診斷 | 4328 | 斷路器SF ₆ 分解氣體總量 | 136 |
| | | 合 計 | 40067 |

94 年度油中氣體分析與診斷統計(單位：台)

| | 發電單位 | | 供電單位 (E/S&P/S) | 配電單位 (S/S) | 其他 | 合計 |
|-------------|------|-------|-------------------|---------------|------|-------|
| | 核能 | 水、火力 | | | | |
| 1. 件數 | 126 | 701 | 1478 | 1232 | 533 | 4070 |
| 2. 變壓器台數 | 43 | 361 | 971 | 937 | 327 | 2639 |
| 3. 須注意台數 | 3 | 49 | 104 | 97 | 30 | 283 |
| 4 異常台數 | 1 | 4 | 18 | 17 | 11 | 51 |
| 5. 須注意所佔比例% | 6.98 | 13.57 | 10.71 | 10.35 | 9.17 | 10.72 |
| 6. 異常所佔比例% | 2.33 | 1.11 | 1.85 | 1.81 | 3.36 | 1.93 |

高電壓試驗

業務摘要：

高壓課係經全國認證基金會(TAF)認證合格之高電壓試驗室，主要工作為①配合公司及各公、民營工程單位新建之輸配電線路竣工試驗，尤在公司第六輸電計劃如火如荼進行及陸續完工中，本課對於此案電力電纜之竣工試驗可謂貢獻良多。②會同材料處、業務處採購之電力設備試驗含配電變壓器、避雷器、電容器、懸垂礙子及各項配電器材之電氣特性試驗。③接受本公司各變電所輸電變壓器絕緣油之電特性試驗，無論是新設或運轉中變壓器之維護其絕緣油之良窳攸關供電品質，故本課在此方面亦有相當付出。④參與國內各協力廠家新產品之開發評鑑。⑤25kV 級電力電纜之絕緣劣化量測，功率因數(TD. Dissipation Factor)&部分放電(PD. Partial Discharge)試驗是預知保養之重要環節，此項是本課今年度之重大突破。⑥高壓試驗設備之儀器校驗本課仍持續提供各協力廠家服務。

電力電纜伴隨科技進步及人民環保意識之高漲已廣泛使用，電力電纜之能否穩定運行，向來是各輸、供電系統著重的課題，本所亦不例外，尤其本課向來致力於發展供電系統電力器材壽命偵斷的技術，之前所採用直流加壓方式進行電纜品質的判定，雖有其便利性但也深知此種測試對電力電纜品質判斷有些盲點，其電荷之現象亦可能直接破壞電力電纜本體，故商頻交流耐壓試驗之發展已是必然趨勢，本課275kV150MVA 移動式串聯共振試驗設備今年度為全國業界提供近 200 回線之電力電纜及開關設備耐壓試驗服務外，今年將再增添 345kV 級電力系統試驗設備，這在國內是一種創舉，業界是無法比擬的，我們堅信高壓課提供給業界的是最確實與符合時代之高電壓及高電力設備試驗技術與服務。

發展中的 TD、PD 量測，為高壓課今年積極發展之試驗項目，以因應長年使用中電力電纜之絕緣劣化偵測，電力電纜啟用至今已有相當年限，其絕緣能力正逐步弱化中，有時往往會因疏於檢測而造成無預警之斷電，而影響公司之營運(左圖為黎明 D/S 量測後剖開情形)，TD 量測若配合部分放電 PD 監測(可線上量測)，將可達到預知保養之目的，並能維持公司之信譽及供電品質。



94 年度工作實績：

| 部門 | 94 年目標值 仟元 | 94 年總收入仟 元(93 年值) | 主要試驗項 目 | 數量 | 主要試驗項目 | 數量 |
|--------------|---------------|----------------------|---------------------|---------|--------------------|----------|
| 電力器材試驗股 | 21,000 | 21,224 (20,161) | 69kV 級以上 電力電纜 | 605 條 | 升空車絕緣檢 測 | 272 輛 |
| 高壓技術股 | 14,000 | 14,489 (13,765) | 變壓器 | 907 具 | 高壓試驗設備 校驗 | 732 套 |
| 運轉維護股 | 24,500 | 60,506 (48,356) | 避雷器 | 3,193 具 | 25kV 電力電纜 PD 量測 | 108 條 |
| 全課 | 59,500 | 96,224 (82,294) | 絕緣油電氣 特性試驗 | 1,446 瓶 | 新產品開發評 鑑 | 521 件 |
| 全課收入 (仟元) | 現金 16,968 | 轉撥計價 79,256 | 25kV 電力電 纜 TD 量測 | 49 條 | 其他 | 4,144 件 |
| | | | | 總計 | | 11,977 件 |

電度表、變比器及相關計量與保護設備試驗

業務摘要：

94 年度在有限人力的運用下，全體同仁繼續朝提高營運績效的方向努力，順利達成本公司發電、輸電、配電等各單位計量系統電度表及變比器相關的校修維護、驗收定型、事故處理及標準校正等預定目標。這些努力直接或間接的提供了本公司安全可靠之供電及保障本公司之營運利益。

基於計量系統係本公司營運中電費收入之主要依據，尤以佔本公司主要電費收入的大用戶計量系統為本課的主要業務之一，其品質攸關公司的收益甚巨。在人力短缺下，仍不斷的努力改善測試能力，提昇測試的可靠度及電度表與變比器的品質。

在完成多功能電子式電度表研發後，又為因應電子式電度表及變比器的快速變革，除修改現有的測試設備，加強自動測試的能力外，亦著手電子式電度表通信功能應用及數位變比器測試技術的探討。

為擴展業務，增加營業收入，本年度繼續與各區處、工程處、發變電所及外界客戶密切協商，合作改善各項作業流程，求取最佳時效，滿足用料需求，並藉此降低營運成本及奠基未來市場。

除上述工作外，本年度亦完成如下多項計量系統重要工作：

1. 電量校正實驗室續獲實驗室認證體系(CNLA)再評鑑認可
2. 辦理本公司經濟部度量衡業電度表校修許可執照及台北市營業變更登記。
3. 圓滿舉辦 94 年度電度表檢修類技能競賽
4. ERP 應用於電度表生產與倉儲管理的開發。
5. 電度表校修與變比器環境配置及作業流程之改善規劃。

94 年度工作實績：

94 年電表課工作實績及人力統計表

| 部門 | 工作項目 | 工作數量 | 營收 (仟元) |
|-------|---|--------|---------|
| 電表校驗股 | 電力用戶電度表校修 發電廠計量設備校修 變電所計量設備校修 | 65,833 | 68,173 |
| 特種校驗股 | 瓦時標準校正 電度表特性驗收 電度表廠內初檢 測試設備校正及其他 | 5,179 | 18,881 |
| 變比器股 | 變比器現場試驗 變比器驗收試驗 變比器定型試驗 其他各類委託試驗 | 18,605 | 84,721 |
| 合 計 | | 89,617 | 171,775 |

儀器校驗、檢修、電驛維修與電量標準維持

業務摘要：

1. 本年度完成各類儀器、電驛校修總計25,610件。
2. 本年度持續配合公司內既有申請 ISO 系列驗證通過之各單位，協助執行其相關電量量測儀表之檢驗及試驗用儀器設備定期校正。
3. 持續維持本公司電量校正標準並追溯至國家標準及國際標準。目前在電量領域內，已建置電量校正實驗室且自行建立完整之自校系統。項目包括：(1)直流電壓、(2)直流電流、(3)交流電壓、(4)交流電流、(5)電阻等五項標準校正系統，並獲得全國認證基金會（TAF）之認證，許可證書編號：0067。
4. 提供各單位符合IEEE Std 644-1994規定之電力頻率磁場計校正服務。
5. 年度內執行各區營業處檢驗高壓安全手套之「高壓安全護具檢驗設備」校正。
6. 新購儀器之特性試驗及品管用儀器之定期校驗。
7. 各發變電所運轉指示用儀表定期現場校驗。
8. 各種儀器及保護電驛之檢修。
9. 儀控及電力監控系統試驗。
10. 智慧型保護電驛及系統試驗，年度完成各新建變電所共16所、增設及改建變電所2所、風力發電機組25部、風力發電變電所1所、台中電廠全黑啟動裝置設備及萬大電廠電驛試驗。
11. 為提昇試驗品質及員工在專業領域及技術上之能力，年度內辦理磁場計校驗、配電盤儀表校驗、低電阻計量測校驗、電驛檢驗技術證照檢定。
12. 配合全公司執行『固定資產管理系統』（PMS），協助各單位財產管理部門整編3840
13. （試驗及檢驗設備）之「財產單位說明增（修）訂建議書」與「新增財產編號建議單」之處理，並提報「財產名稱規範編號更正單」供財務處建檔及更新資料庫，以紓解各單位新購財產設備結算建檔之困境。

94 年度工作實績：

| 部 門 類 別 | 儀器校驗 | 儀器修理 | 現場出差校 修 | 電驛維修 | 精密儀器 |
|---------|------|------|------------|------|------|
| | 數量 | 數量 | 數量 | 數量 | 數量 |
| 核能發電廠 | 360 | 48 | 43 | | 55 |
| 火力發電廠 | 120 | 15 | 2381 | 8 | 12 |
| 水力發電廠 | 113 | 27 | 977 | 10 | 12 |
| 供電區營運處 | 435 | 68 | 2043 | 76 | 47 |
| 區營業處 | 3374 | 290 | 9887 | 104 | 37 |
| 工 程 處 | 497 | 20 | 2227 | | 37 |
| 其 他 單 位 | 281 | 5 | 204 | 4 | 66 |
| 廠 商 委 託 | 280 | | 784 | 10 | 22 |
| 本 單 位 | 265 | 40 | 13 | | 313 |
| 合 計 | 5725 | 513 | 18559 | 212 | 601 |

電力設備試驗

業務摘要：

電力設備試驗課於 94 年配合本公司及公、民營各工程、發電、供電、業務系統等單位，執行各項電力設備裝置竣工、加入系統前之各項絕緣、特性試驗及運轉後之定期維護試驗，促使各電力設備達到符合品質規範要求，確保系統供電安全。全年共完成 12,937 件，除了經常性例行工作外，尚在進行下列重要工作：

1. 電力設備線上即時監測與資料庫建立。
2. 自辦技術證照訓練。
3. 變壓器部分放電測試。
4. 斷路器動作分析試驗。
5. 非標準式部分放電測試。

第 5th MVRT 北宜高 C/S MTr. 遞升加壓試驗



94 年度工作實績：

電力設備試驗課工作數量統計

| 部 門 | 工作數量 (件) | 工作人天 |
|-------|-------------|-------|
| 絕緣試驗股 | 5,647 | 1,968 |
| 特種試驗股 | 2,400 | 1,768 |
| 機械試驗股 | 3,620 | 1,028 |
| 系統試驗股 | 1,270 | 1,440 |
| 合 計 | 12,937 | 6,204 |

台中區處 PT 及 Power Cable 線上部分放電測試



1. 大觀 G/S、興達 G/S、核一 G/S 等水力、火力、核能共 88 部發電機組綜合絕緣試驗。
2. 台中 G/S、大潭-觀音風力機組電力設備竣工試驗。
3. 興達 G/S #2Gen.87T 電驛動作、通霄 G/SG/T 3-3 Gen.勵磁機燒毀，定子線圈遞升加壓、高屏 G/S 六龜機組 87 GT R 相電驛動作 (主變 CT 比例與圖面不符)、曾文 G/S Gen.64 G 電驛動作 (主變低壓側 X31 Power Cable 破損接地)等故障調查。
4. 協和 G/S #2Gen. 64 G 電驛動作(T2A2 套管接地造成)及 TSU-2 Tr. 87T 電驛動作、深澳 G/S #3Gen. 64 G 電驛動作、大林 G/S #1Gen. 64 G 電驛動作(AVR 二次側接地造成)、通霄 G/S T1-69Tr.69KV 側接地等故障調查。
5. 核三 G/S #2 Gen. 主變 87 電驛動作(#2 主變高壓側 B 相 GIB 編號 GM12 之支持礙子絕緣劣化造成)、明潭 G/S #2 Gen.部分放電量過大(經處理後已正常)。
6. 統包工程林南 D/S、潭南 D/S、鹿野 D/S 接地網接地電阻經多次改善及試驗始合乎設計值。
7. 台中 G/S 配電變壓器短路試驗查出電纜相位錯誤。
8. 隆恩 D/S、隘口 D/S GCB (Trip Free) 自由跳脫試驗經多次改善始合乎設計值。
9. 延平 D/S #3DTr.、台北 P/S #2DTr.、南工 #2DTr.部分放電超音波試驗。
10. 台中區處 PT 及 Power Cable 線上部分放電測試。
11. 明潭 G/S 等 8 個廠、彰化區處等 12 個區處電力設備紅外線表面溫度測定。
12. 各發、變電所變壓器、GIS 完工試驗。
13. 高屏 G/S 六龜機組及竹門機組、萬大 G/S 調速機及效率試驗。
14. 台中 G/S #9 機組、七美 G/S 柴油機組卸載試驗。
15. 林口 G/S、力晶 C/S 等共 137 台電力變壓器交流遞升加壓及短路電流試驗。
16. 各變電所線路常數試驗共 228 迴線。
17. 大同公司、士林電機、中興電工等 TR. &GIS 會同試驗。

四、綜研所統籌全公司研究計畫項目

| 編號 | 計畫名稱 | 主辦單位 | 研究期間 | 經費 (千元) |
|----|--|------|------------|------------|
| 1 | 大林發電廠煤塵逸散監測調查 | 大林電廠 | 9401~ 9412 | 4,262 |
| 2 | 各單位環境管理系統建立之輔導計畫 | 工環處 | 9101~ 9612 | 2,561 |
| 3 | 台中及通霄發電廠雨水回收設施規劃 | 工環處 | 9406~ 9412 | 2,922 |
| 4 | 電力設施附近環境生態調查研究 | 工環處 | 9301~ 9512 | 6,655 |
| 5 | 脫硫石膏資源再利用示範計畫 | 工環處 | 9401~ 9412 | 4,580 |
| 6 | 台電公司高高屏火力發電廠因應空氣污染總量管制之營運管理規劃研究 | 工環處 | 9209~ 9408 | 2,116 |
| 7 | 燃煤品質對興達發電廠排放廢氣特性關係研究 | 工環處 | 9301~ 9412 | 1,579 |
| 8 | 電力設施計畫環境評估 | 工環處 | 9401~ 9412 | 23,568 |
| 9 | 2005 年顧客滿意度調查 | 公服處 | 9401~ 9412 | 951 |
| 10 | 94 年度社會關懷度調查 | 公服處 | 9401~ 9412 | 486 |
| 11 | 台中發電廠煤塵逸散監測調查 | 台中電廠 | 9201~ 9612 | 4,489 |
| 12 | 電力設備器材供料品質提昇與產品定型試驗查證計畫 | 材料處 | 9301~ 9412 | 861 |
| 13 | 以系統模擬方式調整本公司機組系統穩定器參數之研究 | 系規處 | 9401~ 9412 | 36 |
| 14 | 345kV 氣封開關場雷擊逆閃絡過電壓分佈之研究 | 系規處 | 9301~ 9412 | 19 |
| 15 | 高科技產業供電可靠度與電力品質管理與改善策略之研究 | 系規處 | 9301~ 9512 | 106 |
| 16 | 台電輸電系統電壓穩定度與電壓控制裝置之規劃研究 | 系規處 | 9310~ 9410 | 3,170 |
| 17 | 山坡地輸電鐵塔土壤基礎風險評估及補強策略之研究 | 供電處 | 9412~ 9506 | 712 |
| 18 | 核一廠放射性廢料固化系統改善研究 | 核一廠 | 9307~ 9407 | 5,866 |
| 19 | NMCA 耐久性及其保護功能監測應用研究 | 核二廠 | 9307~ 9507 | 2,640 |
| 20 | 核電廠運轉安全及重要換照項目整體性鑑定與篩選評估及訂定老化管理紀錄與趨勢分析方法 | 核二廠 | 9301~ 9406 | 6,174 |
| 21 | 核能三廠汽機附屬設備高耐磨處理技術開發 | 核三廠 | 9301~ 9412 | 4,151 |
| 22 | 核三廠異質焊接組件超音波檢測可靠度之提升 | 核三廠 | 9301~ 9412 | 6,876 |
| 23 | 反應器冷卻水泵軸熱疲勞龜裂之軸端超音波檢測技術與振態評估技術開發 | 核三廠 | 9401~ 9512 | 1,504 |
| 24 | 核三廠蒸汽產生器管束非破壞檢測能力驗證資料庫建立 | 核三廠 | 9211~ 9412 | 2,839 |
| 25 | 核三廠周邊外電相關設施可靠度研究 | 核安處 | 9412~ 9612 | 1,512 |
| 26 | 核一、二、三廠安全度評估同行審查建議，及異常事件損害成本評估研究 | 核安處 | 9212~ 9511 | 8,583 |
| 27 | 核能電廠事故爐心損毀評估與輻射偵測技術之 | 核安處 | 9112~ 9411 | 6,510 |

| 編號 | 計畫名稱 | 主辦單位 | 研究期間 | 經費 (千元) |
|----|--|-------|------------|------------|
| | 研究 | | | |
| 28 | 風險告知法規(Risk-Informed Regulation)之研究與應用 | 核安處 | 9301~ 9512 | 12,202 |
| 29 | 核能電廠管路彈塑性破壞安全評估 | 核安處 | 9301~ 9612 | 5,018 |
| 30 | 核能電廠熱流安全分析體系維護與應用計畫 | 核安處 | 8907~ 9506 | 20,116 |
| 31 | 核能電廠嚴重事故處理因應計畫 | 核安處 | 8601~ 9506 | 10,002 |
| 32 | 核能電廠安全分析技術法制化與模式精進及運轉支援應用 | 核安處 | 9407~ 9612 | 4,949 |
| 33 | 核電廠廠內緊急計畫演習方案與評核作業之分析研究 | 核安處 | 9301~ 9612 | 5,000 |
| 34 | 核能電廠重要組件運轉維護安全管制評估互動式程式建立 | 核安處 | 9210~ 9612 | 4,004 |
| 35 | 核能電廠可靠度技術應用於安全相關閥類測試與維護之最佳化先導型研究 | 核安處 | 9401~ 9612 | 1,520 |
| 36 | 核能電廠機械設備與系統分析暨整合技術本土化之應用 | 核能技術處 | 9201~ 9612 | 7,783 |
| 37 | 數位儀控系統人因工程技術發展與應用先期研究 | 核能技術處 | 9412~ 9512 | 284 |
| 38 | 核四廠數位儀控系統軟體安全分析平行驗證 | 核能技術處 | 9407~ 9612 | 2,157 |
| 39 | 核能電廠電氣設備設計審查與系統整合技術本土化之應用 | 核能技術處 | 9207~ 9612 | 2,930 |
| 40 | 進步型沸水式反應器安全分析體系建立與運轉支援應用 | 核能技術處 | 9401~ 9612 | 11,417 |
| 41 | 進步型沸水式反應器暫態分析平行驗證研發計畫 | 核能技術處 | 9101~ 9412 | 10,029 |
| 42 | 數位儀控技術本土化之應用 | 核能技術處 | 9107~ 9606 | 5,795 |
| 43 | 進步型沸水式核能電廠安全度評估平行驗證整體可靠度分析暨整合技術本土化之應用 | 核能技術處 | 9207~ 9612 | 7,005 |
| 44 | 進步型沸水式反應器爐內泵熱水力運轉特性研究 | 核能技術處 | 9301~ 9512 | 4,287 |
| 45 | 進步型沸水式反應器嚴重事故處理研究 | 核能技術處 | 9301~ 9612 | 6,826 |
| 46 | 建立低放射性廢料核種資料庫及分類(執行期第二階段) | 核能後端處 | 9401~ 9612 | 8,875 |
| 47 | 核能電廠數位儀控系統構型管理系統研究 | 核發處 | 9403~ 9703 | 18 |
| 48 | 核三廠熱功性能線上監測與分析系統開發 | 核發處 | 9412~ 9611 | 1,540 |
| 49 | 核能電廠功率提昇可行性及安全性評估 | 核發處 | 9406~ 9505 | 3,505 |
| 50 | 核一、二廠回收廢水之總有機碳抑低與監測技術研究 | 核發處 | 9201~ 9401 | 6,001 |
| 51 | 應用氧化鋯化學添加進行沸水式反應器組件之防蝕研究 | 核發處 | 9202~ 9402 | 1,424 |
| 52 | 核能電廠管路設備腐蝕調查及改善評估 | 核發處 | 9002~ 9504 | 5,038 |
| 53 | 核燃料績效提昇計畫 | 核發處 | 9307~ 9606 | 13,055 |
| 54 | 飼水加熱器性能分析及其維修換管評估能力建立 | 核發處 | 9112~ 9411 | 3,935 |

| 編號 | 計畫名稱 | 主辦單位 | 研究期間 | 經費 (千元) |
|----|---|--------|------------|------------|
| 55 | 沸水式反應爐爐內組件檢測維修策略研究 | 核發處 | 9201~ 9512 | 6,003 |
| 56 | 第四期爐心分析技術之開發與應用 | 核發處 | 9301~ 9412 | 22,783 |
| 57 | 環境輻射劑量分析模式之研究 | 核發處 | 9401~ 9412 | 1,380 |
| 58 | 台灣南部地區居民生活環境與飲食習慣調查 | 核發處 | 9401~ 9512 | 2,070 |
| 59 | 核三廠蒸汽產生器(S/G)二次側多功能狀況監測技術--第二期 | 核發處 | 9401~ 9512 | 2,786 |
| 60 | 核一、二、三廠廠房沉陷測量 | 核發處 | 9011~ 9412 | 1,220 |
| 61 | 風險告知應用於核二三廠火災分析與防火包覆評估 | 核發處 | 9112~ 9412 | 7,636 |
| 62 | 核能電廠儀控系統現場電磁相容技術研究 | 核發處 | 9301~ 9512 | 3,279 |
| 63 | 核能營運資訊多工整合及經驗回饋增益系統建置 | 核發處 | 9301~ 9512 | 3,280 |
| 64 | 台電公司桃園縣土地開發利用可行性研究 | 財務處 | 9212~ 9412 | 1,562 |
| 65 | 台電公司東部地區(花蓮縣、台東縣、屏東縣)土地開發利用可行性研究 | 財務處 | 9401~ 9511 | 33 |
| 66 | 台電公司中部地區(台中縣、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、台南縣)土地開發利用可行 | 財務處 | 9401~ 9512 | 1,693 |
| 67 | 澎湖電廠土地開發利用模式規劃案 | 財務處 | 9301~ 9412 | 20 |
| 68 | 火力機組提高機組可用率及延長壽命研究 | 發電處 | 9401~ 9412 | 793 |
| 69 | 新店河流域電力設施用地配合教育休閒事業使用之規劃及營運展業研究 | 新事業開發室 | 9412~ 9512 | 870 |
| 70 | 台電成立世界級維修事業商業模式之研究 | 新事業開發室 | 9412~ 9512 | 315 |
| 71 | 建構台電系統保全事業之研究(2821~13) | 新事業開發室 | 9412~ 9712 | 470 |
| 72 | 利用配電電腦圖資加強用戶服務應用研究 | 業務處 | 9405~ 9412 | 9,532 |
| 73 | 大型發電機線上(On line)離線(Off line)部分放電相關性分析研究 | 電力修護處 | 9401~ 9512 | 3,459 |
| 74 | 新能源發電系統應用研究 | 電源開發處 | 9401~ 9512 | 1,763 |
| 75 | 水力發電計畫可行性研究 | 電源開發處 | 9401~ 9412 | 1,411 |
| 76 | 中長期火力發電計畫工程規劃 | 電源開發處 | 9401~ 9412 | 11,482 |
| 77 | 新能源開發計畫調查規劃 | 電源開發處 | 9401~ 9412 | 2,572 |
| 78 | 建立台南科學園區電力系統診斷模式以強化供電可靠之研究 | 嘉南供電區處 | 9403~ 9408 | 914 |
| 79 | 電力器材絕緣體所含有害物質之檢測方法研究 | 綜研所 | 9401~ 9512 | 113 |
| 80 | 鋅金屬燃料電池於再生能源儲電應用 | 綜研所 | 9401~ 9612 | 14,562 |
| 81 | 水事業核心技術之建立 | 綜研所 | 9301~ 9612 | 22,298 |
| 82 | 地下設施與輸配電相關材料化學研究 | 綜研所 | 9201~ 9412 | 5,639 |
| 83 | 電化學在材料保固與監測之應用 | 綜研所 | 9101~ 9512 | 17,044 |

| 編號 | 計畫名稱 | 主辦單位 | 研究期間 | 經費 (千元) |
|-----|------------------------------|------|------------|------------|
| 84 | 溫室氣體固定化處理技術研究 | 綜研所 | 9201~ 9512 | 13,460 |
| 85 | 資訊化互動式商務客服中心建置與研究 | 綜研所 | 9312~ 9409 | 7,758 |
| 86 | 核三廠溫排水養殖海產種苗之研究 | 綜研所 | 9312~ 9512 | 5,233 |
| 87 | 用戶加值服務系統之開發 | 綜研所 | 9401~ 9612 | 10,089 |
| 88 | 用戶電能服務資料倉儲建置與應用研究 | 綜研所 | 9401~ 9512 | 15,021 |
| 89 | 渦轉機械力學問題綜合研究 | 綜研所 | 9301~ 9612 | 14,997 |
| 90 | 電力設備組件再生處理技術之研究與應用 | 綜研所 | 9401~ 9612 | 25,615 |
| 91 | 火力機組運轉性能及可靠度評估研究 | 綜研所 | 9301~ 9512 | 30,591 |
| 92 | 再生能源及分散型發電技術評估調查與應用研究 | 綜研所 | 9401~ 9412 | 30,260 |
| 93 | 熱流與系統模擬技術之研究 | 綜研所 | 9101~ 9411 | 34,390 |
| 94 | 電力設備之絕緣與保護協調研究 | 綜研所 | 9401~ 9612 | 5,756 |
| 95 | 台灣地區子鹽害基礎資料建立及防制方法 | 綜研所 | 9401~ 9612 | 3,642 |
| 96 | 台灣地區落雷偵測系統建立與應用 | 綜研所 | 9201~ 9612 | 3,653 |
| 97 | 研發試驗數位內容與分享平台之研究建置 | 綜研所 | 9401~ 9612 | 4,837 |
| 98 | 電力系統穩定度評估技術與特性監測分析及改善 | 綜研所 | 9201~ 9412 | 21,324 |
| 99 | 電力設備遙測監控自動化系統技術之研究與建立 | 綜研所 | 9101~ 9412 | 10,704 |
| 100 | 電力品質評估技術與特性監測分析及改善 | 綜研所 | 9201~ 9412 | 8,428 |
| 101 | 區域整體資源資料庫之建立與應用 | 綜研所 | 9001~ 9412 | 12,174 |
| 102 | 台電整體性「顧客關係管理」(CRM)之建立與應用 | 綜研所 | 9301~ 9612 | 7,575 |
| 103 | 能源與電力經濟整合模型之構建與應用(二) | 綜研所 | 9301~ 9612 | 12,465 |
| 104 | 電業自由化與民營化下台電公司經營管理之研究 | 綜研所 | 9401~ 9412 | 4,416 |
| 105 | 企業資源整合與經營策略之研究(一) | 綜研所 | 9301~ 9512 | 8,906 |
| 106 | 核一、二、三廠緊急應變計畫區及民眾防護措施分析及規劃報告 | 緊執會 | 9404~ 9412 | 2,000 |
| 107 | 興達發電廠煤塵逸散監測調查案 | 興達電廠 | 9301~ 9612 | 3,761 |
| 108 | 澎湖中屯風力發電機組增建工程 | 營建處 | 9101~ 9412 | 36,667 |
| 109 | 水庫淤泥與火力電廠底灰之再生利用 | 營建處 | 9301~ 9412 | 2,716 |
| 110 | 電力設施之混凝土裂縫成因與防治對策研究 | 營建處 | 9301~ 9412 | 851 |

五、研發活動

1. 發表之論文

| 題目 | 作者 | 部門 | 刊物或研討會 名稱 | 發表 日期 |
|---|---------------------------------|----------|--------------------------------|----------|
| Formation of Loops on the Surface of Carbon Nanofibers Synthesized by Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition Using an Inductively Coupled Plasma Reactor | 邱善得、李文台、 陳志聖 | 化環室 | Chemical Physics Letters 期刊 | |
| 輸電導線腐蝕因素分析 (Mechanical Deterioration of ACSR Conductor) | 鄭錦榮、張寶霖 | 化環室 | 94年中華民國防蝕工程年 會 | 94/06 |
| 高干擾水體之重金屬檢測技術 | 藍啟仁、邱顯哲、 郭麗文、許宏順、 王森彥、李正綱 | 化環室 | 2005年環境分析化學研討 會 | 94/06 |
| 溫室氣體二氧化碳固定技術 | 藍啟仁 | 化環室 | 『工安環保報導』雙月刊 | 94/08 |
| 冷卻水系統分離出的純種菌株對碳鋼之微生物腐蝕研究 | 楊明偉、邱善得 | 化環室 | 2005中國材料科學學會年 會 | 94/11 |
| 需量預約系統之研製與節能應用 | 顏榮良、韓明紘 張洋三、彭士開 | 負載室 | 94年度節約能源論文發表會 | 94/06 |
| 特高壓用戶電能控制與管理系統運轉成效分析 | 黃佳文、陳裕清 楊新全、林素真 楊海鵬 | 負載室 | 94年度節約能源論文發表會 | 94/06 |
| 網路資料庫技術在提昇大用戶服務效率之應用研究 | 黃佳文、楊新全 陳裕清、楊海鵬 | 負載室 | 94年度節約能源論文發表會 | 94/06 |
| 用戶負載之溫度敏感度分析 | 黃佳文、陳裕清、 林素真、楊海鵬 | 負載室 | 94年度節約能源論文發表會 | 94/06 |
| 功率因數定義對電費差異之影響 | 彭士開、顏榮良 韓明紘、張洋三 | 負載室 | 94年度節約能源論文發表會 | 94/06 |
| 自動讀表實驗系統之研發 (Implementation on AMR Experimental System) | 廖政立、張文奇、 蕭一龍 | 負載室 | 2005年電力工程研討會 | 94/10 |
| 高阻抗人工故障試驗 (Staged-Fault Testing for High Impedance Faults) | 張文曜、廖清榮、 鄭強 | 負載室 等 | 2005年電力工程研討會 | 94/10 |
| 負載特性對功率因數之影響 | 顏榮良、韓明紘 張洋三 | 負載室 | 中華民國第26屆電力工程研 討會 | 94/12 |

| 題 目 | 作者 | 部門 | 刊物或研討會 名稱 | 發表 日期 |
|--|-----------------------------|----------|---|----------|
| 自動讀表實驗系統之研發 | 廖政立、張文奇 蕭一龍 | 負載室 | 中華民國第26屆電力工程研 討會 | 94/12 |
| 漫談自動讀表系統 | 廖政立、林建廷 蕭一龍 | 負載室 | 中國電機工程學會電工通 訊 | 94/12 |
| 發電廠緊急冷凍系統冷凝管破損肇因分析 | 謝運華、周儷芬 | 能源室 | 中華民國防蝕工程學會 | 94/03 |
| Taipower' s Efforts in Wind Power Development | 徐真明、曾明宗 | 能源室 | 2005 IERE Korean Workshop | 94/05 |
| 小型汽機轉子的模態分析 | 陳瑞麒 | 能源室 | Abaqus Taiwan Users' Conference | 94/11 |
| IED保護電驛之抗突波干擾分析 (The Surge Withstand Capability Analysis of IED Protective Relay) | 鄭強 | 高壓室 | 2005年電力工程研討會 | 94/09 |
| 輸配電系統無效電力與並聯電抗器啟閉暫 態研究 | 范振理、鄭強 | 高壓室 | 電機月刊 | 94/09 |
| IED 保護電驛之抗突波干擾分析 | 范振理、鄭強 | 高壓室 | 2005 電力工程研討會 | 94/12 |
| 開關突波引發耦合電容比壓器鐵磁共振行 為之探討 | 鄭強 | 高壓室 | 2005 電力工程研討會 | 94/12 |
| CCVT 於開關動作時二次測波形畸變之探討 與研究 | 鄭強 | 高壓室 | 2005 電力工程研討會 | 94/12 |
| 高阻抗人工故障試驗 | 鄭強 | 高壓室 | 2005 電力工程研討會 | 94/12 |
| 新型大容量導線載流性能研究 | 范振理、鄭強 | 高壓室 | 2005 電力工程研討會 | 94/12 |
| 台電綜研所電力系統模擬中心開發與建置 (Development and Installation of TPRI Electric Power System Simulation | 王念中、林水秀、 李東、王珠麗 | 電力室 | The 5th IERE General Meeting and IERE Southeastern Asia Forum | 94/11 |
| Design and Simulation of Market Opeation for Deregulation of Taiwan's Electricity Industry | 黃義協、林章平、 陳士麟 | 電經室 等 | 28th IAEE International Conference | 94/06 |
| 台電配電系統負載預測 (Load Forecasting of Distribution System in Taipower) | 陳鳳惠、洪紹平、 許永明、周思良、 王清平 | 電經室 等 | 中華民國第26屆電力工程 研討會 | 94/12 |

2. 技術服務

| 服務項目 | 服務對象 | 服務部門 |
|------------------------------------|--------------|------|
| 政大國際關係研究中心園區電磁場量測與分析 | 國立政治大學 | 電力室 |
| 恆大工業白河製造廠電力品質測量與分析 | 新營區處 | 電力室 |
| 自動報表新增功能設計 | 綠島發電廠 | 電力室 |
| 中美風力發電系統衝擊檢討 | 中美電力股份有限公司 | 電力室 |
| 台中電廠三號機主蒸汽管劣化分析 | 台中發電廠 | 能源室 |
| 萬芳社區電磁場量測分析與說明 | 北市府環保局 | 電力室 |
| 電磁場健康議題說明 | 新事業開發處 | 電力室 |
| 遠東化纖新埔鍋爐水牆管及主蒸汽管金相分析及壽命評估 | 電力修護處 | 能源室 |
| 協和電廠二號機汽機內缸金相與破壞分析 | 協和電廠 | 能源室 |
| 大潭電廠 BSGT、GT1-1、UAT-G11 加入系統暫態現象測試 | 大潭電廠 | 高壓室 |
| 161KV 南港-深澳海線#13-#14 塔架空地線斷製事故分析 | 供電處 | 化環室 |
| 善化分歧線下用戶電動門損毀原因分析 | 嘉南區營運處 | 電力室 |
| 台中電廠#1-8 機 SCR 觸煤檢測 | 台中電廠 | 化環室 |
| 台中電廠九號機加入系統動態測試報告 | 台中電廠 | 能源室 |
| 69KV 草湖~芳苑#2~#10 白線導劣化腐蝕因素研究分析 | 台中區營運處 | 化環室 |
| 345KV 級主變壓器突波干擾長期監測 | 明潭發電廠 | 高壓室 |
| 台北北區營業處 22.8kV 用戶 PT 事故分析 | 台北北區營業處 | 電力室 |
| 高干擾水體之重金屬檢測技術改良計畫 | 行政院環保署環境檢驗所 | 化環室 |
| 岡山 P/S #680 斷路器匯流排側套管相間閃絡事故分析 | 供電處 | 高壓室 |
| 中三機 IPBD 及主變壓器低壓側接線箱分割改善分評估報告 | 台中電廠 | 高壓室 |
| 全興彰化線#14 塔終端壓接套管導線破損分析 | 台中供電處 營運處 | 化環室 |
| 鍋爐管件分析 | 修護處南部分處 | 能源室 |
| 協和電廠#2 號機汽機低壓轉子 L-0 級轉子葉根槽應力腐蝕追蹤評估 | 協和電廠 | 能源室 |

| 服務項目 | 服務對象 | 服務部門 |
|-----------------------------------|-------------------|------|
| 電力自動讀錶系統在建築物能源監測之應用與推動辦法之研擬 | 中華建築中心 | 負載室 |
| 苗栗區處特殊用戶功率因數調查分析 | 苗栗區營業處 | 負載室 |
| 新竹區處特殊用戶功率因數調查分析 | 新竹區營業處 | 負載室 |
| 協和電廠一號機汽機內缸金相與破壞分析 | 協和發電廠 | 能源室 |
| 南科 E/S 345kV 電纜之諧波量測 | 嘉南供電區處 | 電力室 |
| 德基機組激磁系統附加 P. S. S. 模擬 | 電力修護處 | 電力室 |
| 開關突波與鐵磁共振對彰工電廠開關場及變壓器設備之影響與預防對策研究 | 吉興顧問公司 | 高壓室 |
| 345kV 核三大鵬一路 15、17 號塔半導電釉礙子特性分析 | 高屏供電區處 | 高壓室 |
| 345kV 核三龍崎線 6 號塔半導電釉礙子特性分析 | 高屏供電區處 | 高壓室 |
| 核二廠冷凝器銅管沖腐蝕檢驗分析 | 第二核能發電廠 | 能源室 |
| 應用電力系統模擬器模擬分析高雄 94/08/16 停電事故 | 電力調度處 | 電力室 |
| 大潭電廠 MTr-GT12' UAT-G12 加入系統暫態現象量測 | 施工隊 | 高壓室 |
| 345kV 嘉民-南科二路地下電纜加入系統突波電壓暫態量測分析 | 嘉南供電區 | 高壓室 |
| 單一超高壓變電所 161kV 轄區全停電階段操作原則模擬分析 | 電力調度處 | 電力室 |
| 中火二號機 FGD 轉變 T2FA 之差動電驛電廠分析 | 台中火力電廠 | 高壓室 |
| 核一廠訓練中心 Web 化技術服務 | 核一廠 | 電力室 |
| 電力線通訊技術應用於分歧線故障偵測器訊號傳輸之評估 | 台北市區營業處 | 電力室 |
| 民雄~頭橋地下電纜對喜惠電廠天然氣管之防蝕影響評估 | 輸工處南區施工處 | 電力室 |
| 核一廠 CWP 迴轉攔污柵結構體及 72 吋海水管路鋁陽極防蝕 | 核一廠 | 化環室 |
| 桃園區處特殊用戶功率因數調查分析 | 桃園區營業處 | 負載室 |
| 轄區用戶-中油永安液化天然氣廠線路電壓變化量測分析 | 中油 | 電力室 |
| 二期自動化報表上網專案系統安裝 | 新桃供電區處 | 電力室 |
| 轄區用戶-中油永安液化天然氣廠線路電壓變化量測分析 | 高雄區處供應課 | 電力室 |
| 林二機鍋爐中間過熱器破管爐管破損原因分析 | 林口發電廠 | 能源室 |
| 二期自動化報表改善 | 台北供電區處 基隆 調度中心 | 電力室 |

3. 與國外技術交流

- (1). 本公司 94 年度參與美國電力研究院(EPRI)15 項研究計畫，包含發輸配電、核能及二氧化碳攫取與儲存等技術。各項議題 EPRI 均有派員至本公司做專案報告，並與本公司相關人員溝通與說明，使各項計畫之成果更能落實與應用。
- (2). 為瞭解全球能源趨勢與氣候變遷之關連，電力市場規劃與設計、風能資源與預測、風場設計及風能整合等相關技術問題，本所特邀請澳洲新南威爾斯大學 Dr. Hugh Outhred 與 Iain MacGill 兩位教授於 94 年 4 月 26 至 27 日來台，舉辦為期 2 天之相關技術課程。
- (3). 本所於 94 年 5 月 10 至 14 日派員赴韓國，參加 2005 年 IERE 韓國年會，並分別於會中發表 2 篇與風力發電相關之論文，有助於提昇本所國際形象。
- (4). 本所於 94 年 9 月 6 至 7 日舉辦二氧化碳減量與再生能源相關技術研討會。邀請澳洲新南威爾斯大學 Dr. Hugh Outhred 與 Anthony Owen 兩位教授主講，並與本所深入討論相關議題。
- (5). 本公司與日本電力中央研究所(CRIEPI)第 17 屆技術交流年會，於 94 年 11 月 17 至 18 日在本公司舉行。日方代表團由其執行副總經理 Dr. Masanobu 率領團員共計 9 人參加，本公司則由本所費所長主持會議。年會主要討論內容除檢討過去一年來雙方合作情形外，探討的議題包括：CO₂攫取與儲存技術、落雷保護設計準則及瞬間電壓驟降等，會後並安排前往大潭火力發電廠及大潭風力場實地參訪，對雙方之技術交流有實質助益。
- (6). 本所費所長與王念中博士於 94 年 11 月 20 至 25 日赴馬來西亞吉隆坡市，參加第 5 屆 IERE 常會之圓桌會議與東南亞論壇，並分別發表論文，對提昇本所國際形象有極大助益。

4. 同仁參加訓練及研討會紀錄

| 訓練或研討會名稱 | 參加部門 | 舉辦日期 |
|---|----------|-------------------|
| 94-2 高階主管訓練(心領導/新思維) | 所長室 1 人 | 94/12/15-94/12/17 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 所長室 2 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 電經室 1 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 2005 金融時間數列分析講習會 | 電經室 1 人 | 94/06/27-94/07/01 |
| 93-3 新銳學習營 | 電經室 1 人 | 94/01/17-94/01/28 |
| 94-1 新事業開發綜合研討班 | 電經室 1 人 | 94/05/16-94/05/20 |
| 94-1 電力系統概述班 | 電經室 1 人 | 94/03/07-94/03/11 |
| 94-3 潛能開發與創造力班 | 電經室 1 人 | 94/12/21-94/12/23 |
| MARKAL Family of Models:training seminar and demonstration workshop | 電經室 2 人 | 94/05/24-94/05/27 |
| 我國電力長期負載預測及長期電源開發規劃 | 電經室 10 人 | 94/07/13-94/08/18 |
| 94M170 電子商務策略與管理研究班 | 電經室 1 人 | 94/12/05-94/12/16 |
| 94-電力品質實務班 | 電經室 1 人 | 94/08/01-94/08/05 |
| 93-3 新銳學習營 | 電力室 1 人 | 94/01/17-94/01/28 |
| 94-6 中階主管培訓班 | 電力室 1 人 | 94/11/07-94/11/25 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 電力室 2 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 負載室 1 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 93-3 新銳學習營 | 負載室 1 人 | 94/01/17-94/01/28 |
| 94-1 SQL2000 資料庫管理與設計班 | 負載室 1 人 | 94/03/14-94/03/18 |
| 94-1ASP.NET 程式設計班 | 負載室 1 人 | 94/07/04-94/07/08 |
| 94-1 法律實務研討班 | 負載室 1 人 | 94/05/09-94/05/13 |
| 94-2 SQL Server 應用班 | 負載室 1 人 | 94/10/03-94/10/07 |
| 人事資料網頁應用班 | 負載室 2 人 | 94/05/09-94/05/13 |
| 2005 電信高峰會(WiMax&3G 研討會) | 負載室 3 人 | 94/09/28-94/09/30 |
| 我國電力長期負載預測及長期電源開發規劃 | 負載室 5 人 | 94/07/13-94/08/18 |
| UNSW/TPRI 氣候變遷、電業重整暨風能整合研討會 | 負載室 3 人 | 94/04/26-94/04/27 |
| 資料倉儲 Oracle 10g AWI | 負載室 3 人 | 94/04/11-94/04/15 |
| 台電競爭平台 | 負載室 4 人 | 94/05/25-94/06/30 |
| 台日技術驅動服務業研討會—節約能源技術服務 | 負載室 1 人 | 94/07/14 |
| 我國電力長期負載預測與長期電源開發方案規劃 | 負載室 1 人 | 94/07/13-94/08/30 |
| 全世界專利分析教育訓練 | 負載室 1 人 | 94/07/27 |
| 用戶(桃園_自動讀表)用電資料擷取轉入用戶服務資料倉儲系統 | 負載室 1 人 | 94/08/30 |
| 2005 年能源與冷凍空調學院暨建築物能源管理技術研討會 | 負載室 1 人 | 94/09/03 |

| 訓練或研討會名稱 | 參加部門 | 舉辦日期 |
|--|---------|-------------------|
| 變壓器繞組變形檢測技術研討會 | 負載室 3 人 | 94/09/13 |
| 2005 台日科技與環保科技與綠色產品 | 負載室 1 人 | 94/9/16-94/09/17 |
| Oracle Database 10g: Workshop Administration | 負載室 1 人 | 94/9/19-94/09/23 |
| 工研院 94 年度能源與環境領域第三季研發季報 | 負載室 1 人 | 94/09/23 |
| Win Max 電信高峰會 | 負載室 1 人 | 94/9/28-94/09/30 |
| Oracle 10g & Hyperion Intelligence 教育訓練 | 負載室 1 人 | 94/10/13-94/10/18 |
| DWSUS 與 ApplyforDBAccout 之架構及功能教育訓練 | 負載室 1 人 | 94/12/07 |
| 需量資料轉換功能技轉與Brio Client 設計技轉教育訓練 | 負載室 1 人 | 94/12/08 |
| 94-1ASP.NET 程式設計班 | 能源室 1 人 | 94/07/04-94/07/08 |
| 94-1Linux 初級班 | 能源室 1 人 | 94/05/03-94/05/06 |
| 94-1 複循環電廠概論班 | 能源室 1 人 | 94/11/28-94/12/02 |
| 自動控制 PID 控制器實務與應用 | 能源室 1 人 | 94/05/05-94/05/06 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 能源室 2 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 93-3 新銳學習營 | 化環室 1 人 | 94/01/17-94/01/28 |
| 94-4 短期諮商實務班 | 化環室 1 人 | 94/07/04-94/07/08 |
| 熱漏鍍鋅鋼筋防蝕技術研討會 | 化環室 1 人 | 94/11/28-94/11/28 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 化環室 2 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 94-3 中階主管培訓班 | 化環室 1 人 | 94/07/04-94/07/22 |
| 94-1 品質管理技術班 | 化環室 1 人 | 94/09/26-94/09/30 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 研發室 2 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 93-3 新銳學習營 | 資料課 1 人 | 94/01/17-94/01/28 |
| 94-1 公文寫作研討班 | 資料課 1 人 | 94/01/10-94/01/14 |
| 94-1 民營化研討班 | 資料課 1 人 | 94/04/11-94/04/14 |
| 94-1 教學實務研討班 | 資料課 1 人 | 94/01/31-94/02/04 |
| 94-2 套裝軟體(WORD)進階班 | 資料課 1 人 | 94/10/31-94/11/04 |
| 機構典藏與數位出版 | 資料課 1 人 | 94/07/04-94/07/08 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 資料課 6 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 94-簡報製作(powerpoint)進階班 | 資料課 1 人 | 94/08/29-94/08/31 |
| 2005 奈米產業化應用宣導-民生化工系列 | 油煤課 1 人 | 94/06/17-94/06/17 |
| 93-3 新銳學習營 | 油煤課 1 人 | 94/01/17-94/01/28 |
| 94-1 大型汽機油系統班 | 油煤課 1 人 | 94/07/18-94.07/22 |
| 94-1 短期諮商實務班 | 油煤課 1 人 | 94/06/20-94/06/24 |
| 量測不確定度研討會 | 油煤課 1 人 | 94/04/26-94/04/27 |
| 量測不確定度基礎研討會 | 油煤課 1 人 | 94/06/14-94/06/15 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 油煤課 2 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 溫濕度量測不確定度評估應用實例 | 油煤課 2 人 | 94/7/27 |

| 訓練或研討會名稱 | 參加部門 | 舉辦日期 |
|---|---------|-----------------------------|
| 94-2 材油機維護保養班 | 油煤課 1 人 | 94/08/08-94/08/31 |
| 2005 奈米產業化應用宣導-民生化工系列 | 化檢課 1 人 | 94/06/17-94/06/17 |
| 93-3 新銳學習營 | 化檢課 1 人 | 94/01/17-94/01/28 |
| 94-1 一次水處理研討班 | 化檢課 1 人 | 94/05/09-94/05/13 |
| 94-1 材料科學班 | 化檢課 1 人 | 94/11/14-94/11/24 |
| 94-1 初級射線照相檢測班 | 化檢課 1 人 | 94/07/11-94/07/20 |
| 94-1 初級液滲檢測班 | 化檢課 1 人 | 94/11/21-94/11/24 |
| 94-1 腐蝕與防止班 | 化檢課 1 人 | 94/10/31-94/11/04 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 化檢課 2 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 94-1ASME 鍋爐及壓力容器規章簡介班 | 化檢課 2 人 | 94/03/14-94/03/23 |
| 環境檢驗測定機構檢測報告簽署人無機檢測類(專業課程) | 化檢課 2 人 | 94/10/17-94/10/17 |
| 94 年度[農田灌溉排水-灌溉水質管理及檢驗項]值類乙級技術士技能檢定術科測試堅評人員培訓 | 化檢課 1 人 | 94/11/01-94/11/02 |
| 環境工程及工業製程污染物排放講習班 | 化檢課 2 人 | 94/12/26-94/12/27 |
| 環境檢驗測定機構檢測報告簽署人無機檢測類(共同課程) | 化檢課 1 人 | 94/09/27-94/09/27 |
| 94-1 品質管理系統稽核員班 | 高壓課 1 人 | 94/01/10-94/01/14 |
| 94-1 潛能開發與創造力班 | 高壓課 1 人 | 94/01/24-94/01/26 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 高壓課 3 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 實驗室認證規範 ISO/IEC17025 訓練 | 高壓課 3 人 | 94/10/05-94/12/22 分 3 梯次 |
| 94-3 急救人員安全衛生教育訓練班 | 高壓課 1 人 | 94/08/22-94/08/25 |
| 94-1ELASTER 電子式電表裝設班 | 電表課 1 人 | 94/05/23-94/05/26 |
| 94-1 電子式電表裝設班 | 電表課 1 人 | 94/04/11-94/04/15 |
| 94-2Windows 伺服器系統管理班 | 電表課 1 人 | 94/07/04-94/07/08 |
| 94-2 一公噸以上推高機特殊安全衛生教育訓練班 | 電表課 1 人 | 94/05/30-94/06/30 |
| 94-2 套裝軟體(Excel)進階班 | 電表課 1 人 | 94/06/20-94/06/24 |
| 94-2 現場安全衛生監督人員安全衛生班 | 電表課 1 人 | 94/05/23-94/05/26 |
| 94-2 勞工安全衛生管理員教育訓練班 | 電表課 1 人 | 94/10/31-94/11/18 |
| 94-2 電子式電表裝設班 | 電表課 1 人 | 94/10/03-94/10/07 |
| 94-3 品質管理系統稽核員班 | 電表課 1 人 | 94/11/28-94/12/02 |
| 94-5 基層主管培訓班 | 電表課 1 人 | 94/07/04-94/07/15 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 電表課 2 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 94-1 實驗室人員品質管理研討班 | 電表課 2 人 | 94/04/18-94/04/22 |
| 94-1windows2000 網路規劃建置進階班 | 儀器課 1 人 | 94/01/24-94/01/28 |
| 94-1 可程式控制器與電腦連線作業班 | 儀器課 1 人 | 94/05/23-94/05/26 |

| 訓練或研討會名稱 | 參加部門 | 舉辦日期 |
|--------------------------|---------|-------------------|
| 94-1 財務金融研習班 | 儀器課 1 人 | 94/03/07-94/03/11 |
| 94-2 中階主管電腦應用班 | 儀器課 1 人 | 94/05/09-94/05/12 |
| 94-2 資訊網路建置與管理(B)班 | 儀器課 1 人 | 94/07/28-94/07/29 |
| 94-3 基層主管培訓班 | 儀器課 1 人 | 94/05/03-94/05/13 |
| 94-5 基層主管電腦應用班 | 儀器課 1 人 | 94/10/24-94/10/27 |
| 品管手法-關連圖及系統圖 | 儀器課 1 人 | 94/01/14-94/01/14 |
| 電廠變電設備應用班 | 儀器課 1 人 | 94/03/21-94/03/25 |
| 94-1CNS12681(ISO9001)實務班 | 儀器課 2 人 | 94/03/07-94/03/11 |
| 94-1 電子零件使用規格概論班 | 儀器課 2 人 | 94/01/31-94/02/04 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 儀器課 3 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 94-電力品質實務班 | 儀器課 1 人 | 94/08/01-94/08/05 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 電力課 1 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 品管手法-關連圖及系統圖 | 電力課 1 人 | 94/01/14-94/01/14 |
| 94-3 急救人員安全衛生教育訓練班 | 電力課 1 人 | 94/08/22-94/08/25 |
| 94-1 公文寫作研討班 | 供應課 1 人 | 94/01/10-94/01/14 |
| 94-1 共同供應契約電子採購系統班 | 供應課 1 人 | 94/01/31-94/02/02 |
| 94-1 共同器供應契約電子採購系統班 | 供應課 1 人 | 94/01/31-94/02/02 |
| 94-1 地權業務班 | 供應課 1 人 | 94/10/17-94/10/21 |
| 94-1 採購專業人員基礎訓練班 | 供應課 1 人 | 94/03/08-94/03/30 |
| 94-1 採購專業人員進階訓練班 | 供應課 1 人 | 94/09/20-94/10/14 |
| 94-1 採購監辦管理資訊子系統班 | 供應課 1 人 | 94/03/21-94/03/23 |
| 94-1 短期諮商實務班 | 供應課 1 人 | 94/06/20-94/06/24 |
| 94-1 環境會計與環境決策分析班 | 供應課 1 人 | 94/02/14-94/02/18 |
| 94-1 顧客服務研討班 | 供應課 1 人 | 94/11/07-94/11/11 |
| 94-2 安全管理訓練班 | 供應課 1 人 | 94/09/19-94/09/23 |
| 94-2 防災業務人員研討班 | 供應課 1 人 | 94/07/04-94/07/08 |
| 94-2 消防安全技術班 | 供應課 1 人 | 94/05/30-94/06/03 |
| 94-2 財務金融研習班 | 供應課 1 人 | 94/03/07-94/03/11 |
| 94-2 基層主管電腦應用班 | 供應課 1 人 | 94/04/18-94/04/21 |
| 94-2 採購監辦管理資訊子系統班 | 供應課 1 人 | 94/03/21-94/03/23 |
| 94-3 工程標案管考資訊系統班 | 供應課 1 人 | 94/03/17-94/03/18 |
| 94-3 公文寫作研討班 | 供應課 1 人 | 94/05/16-94/05/20 |
| 94-3 採購監辦管理資訊子系統班 | 供應課 1 人 | 94/05/30-94/06/01 |
| 94-4 採購監辦管理資訊子系統班 | 供應課 1 人 | 94/06/01-94/06/03 |
| 94-6 基層主管電腦應用班 | 供應課 1 人 | 94/11/21-94/11/24 |
| 94 年檔案管理研習班 | 供應課 1 人 | 94/10/27-94/10/28 |

| 訓練或研討會名稱 | 參加部門 | 舉辦日期 |
|------------------------|---------|-------------------|
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 供應課 2 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 94-5 採購監辦管理資訊子系統班 | 供應課 2 人 | 94/06/15-94/06/17 |
| 94-1 人事資訊系統作業研習班 | 人事課 1 人 | 94/05/16-94/05/20 |
| 94-1 員工輔導員培訓班 | 人事課 1 人 | 94/03/21-94/03/25 |
| 94-3 團體諮商實務班 | 人事課 1 人 | 94/09/19-94/09/23 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 政風課 1 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 94-1 財務金融研習班 | 政風課 1 人 | 94/02/21-94/02/25 |
| 94-2 中階主管電腦應用班 | 政風課 1 人 | 94/05/09-94/05/12 |
| 94-2 法律諮商服務專精講習班(二) | 政風課 1 人 | 94/05/30-94/06/03 |
| 94-2 法律諮商服務專精講習班(四)) | 政風課 1 人 | 94/08/15-94/08/19 |
| 「資通安全之風險評鑑及營運管理」教育訓練 | 工環課 1 人 | 94/12/20-94/12/20 |
| 94-1 中階主管管理研討班-腦力激盪活力營 | 工環課 1 人 | 94/01/10-94/01/14 |
| 94-1 消防設備士證照研習班 | 工環課 1 人 | 94/01/24-94/02/04 |
| 94-1 廢棄物標售清理管理班 | 工環課 1 人 | 94/05/23-94/05/26 |
| 94-1 輻射防護人員資格訓練班(第一階段) | 工環課 1 人 | 94/02/21-94/02/25 |
| 94-1 輻射防護人員資格訓練班(第二階段) | 工環課 1 人 | 94/03/28-94/04/01 |
| 94-1 輻射防護人員資格訓練班(第三階段) | 工環課 1 人 | 94/04/25-94/04/29 |
| 94-4 中階層主管電腦應用班 | 工環課 1 人 | 94/10/03-94/10/06 |
| 94-4 短期諮商實務班 | 工環課 1 人 | 94/07/04-94/07/08 |
| 勞工安全衛生管理師 | 工環課 1 人 | 94/08/17-94/09/08 |

5. 特殊研發活動（負載室）

活動名稱：資料擷取系統_ Oracle 10g & Hyperion Intelligence 教育訓練

活動日期：94 年 10 月 13 日~94 年 11 月 18 日

參加人員：業務處、資訊處、綜研所共 29 人

活動內容及成效：

本所於 94 年度接受業務處委託進行「售電統計分析資訊管理系統開發與研究」研究計畫案（94/6/1~95/5/31），本計畫規劃運用大電腦或資料倉儲系統上的資料產生售電、費率與負載限制所需資料分析結果，並研究高壓以上需量用戶動態電費模型與資訊對系統售電量與電費收入之影響評估，以提供高階主管決策所需之相關資訊，建構維護彈性化、報表客制化的售電統計分析應用系統。

本系統可實際解決售電統計分析資料的穩定性及準確性、縮短編製的時間及快速提供高階主管售電的決策參考資訊、使提昇本公司經營的績效與提升用戶服務品質，為未來公司民營化與自由化後電價種類、結構變化之重要工具。為確保系統穩定運轉，並與大電腦用戶資訊系統 CIS、New Billing System 界接，資料庫採用 Oracle 10g，分析軟體採用 Hyperion Intelligence。本系統開發完成後，將移交業務處費率課持續運轉應用。

為使業務處與本所同仁熟悉 Oracle 資料擷取之基本操作、資料庫的簡易運維管理及 Hyperion Intelligence 分析應用，特別於採購本案所需硬軟體設備時，規劃教育訓練條款，由得標廠商提供資料儲存軟體 10 天、資料分析軟體 2 天，每日授課 6 小時之駐點教育訓練。

實際訓練課程於 94 年 10 月 13 日起分段實施（如附表），訓練期間，參訓同仁雖因業務需要偶有未能出席，但總體而言，此次教育訓練無論師資或教材，都給大家反應良好、滿載而歸且熱烈期盼有機會再參加相關進階課程，本項訓練於 94 年 11 月 18 日順利完成，統計實際參訓同仁為 29 人（旁聽不計）。

| 課程名稱 | 上課日期 | 上課時間 | 上課地點 |
|---|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 資料庫結構化查詢語言 | 94 年 10 月 13 日 | 上午 09:00~12:00， 下午 13:30~16:30 | 綜研所 201 會議室 |
| | 94 年 10 月 19~21 日 | 上午 08:30~12:00， 下午 13:00~16:30 | |
| Reporting and Analysis with Hyperion Intelligence Clients | 94 年 11 月 3~4 日 | 上午 09:00~12:00， 下午 13:30~16:30 | 綜研所 201 會議室 |
| 資料庫管理實務 | 94 年 11 月 14、15 日 | 上午 09:00~12:00， 下午 13:30~16:30 | 綜研所 201/204/202 會議室 |
| | 94 年 11 月 8、11、 18 日 | 上午 08:30~12:00， 下午 13:00~16:30 | |



台電綜合研究所

TAIWAN POWER RESEARCH INSTITUTE

No.198, Sec. 4, Roosevelt Rd., Taipei City 100, Taiwan (R.O.C.)

所本部：台北市羅斯福路四段 198 號

TEL: (02) 8369-5758

FAX: (02) 2364-9611

樹林所區：台北縣樹林市大安路 84 號

TEL: (02) 2681-5424

FAX: (02) 2682-2793