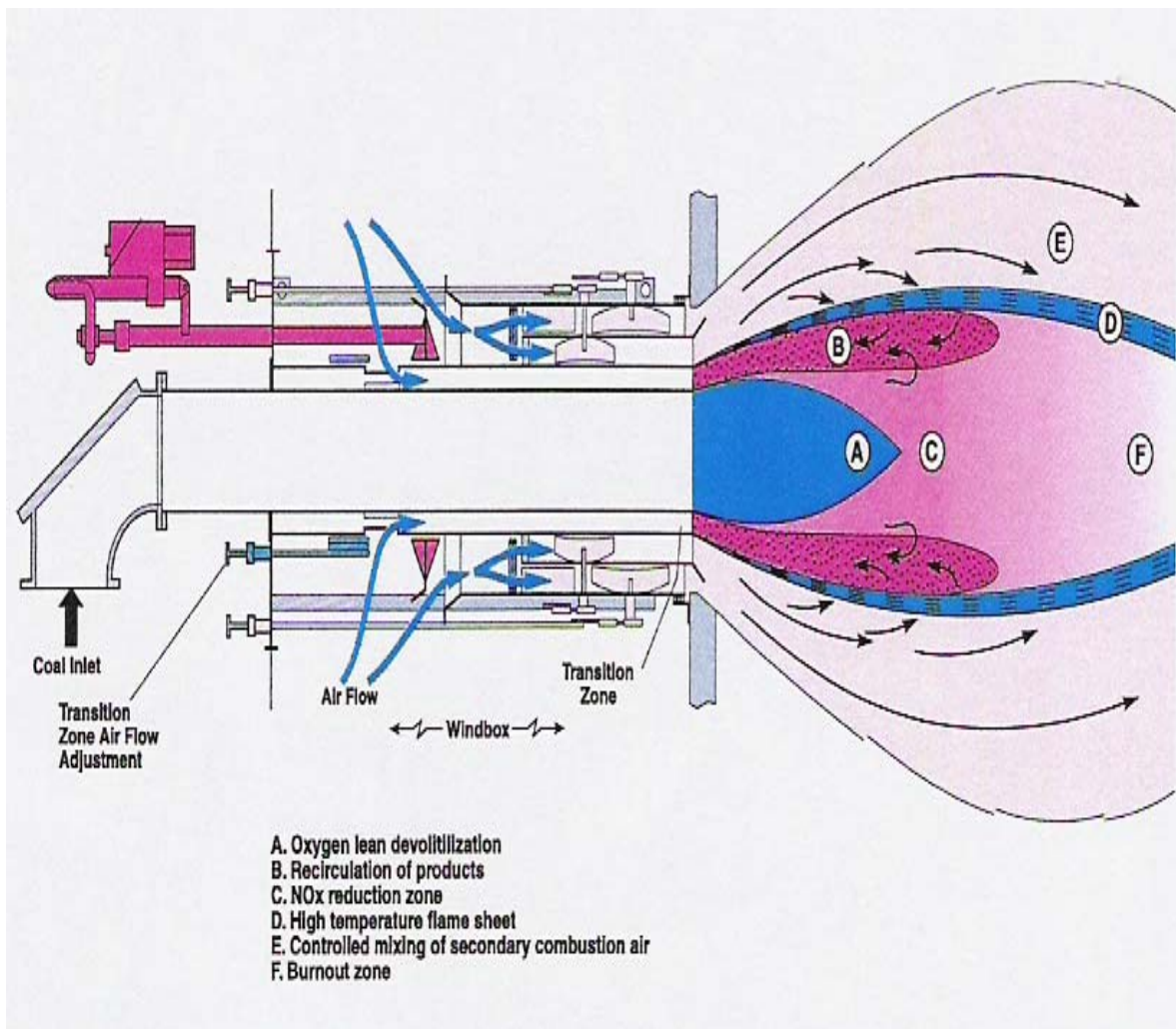




研發試驗年報

(92 年度)

2003 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

綜合研究所（以下簡稱本所）綜理台電公司的研究發展業務，除致力於解決公司現有營運問題改善營運效率，掌握知識管理及科技脈動建立優質研究技術平台外，更亟思如何激勵促進全公司發、輸、配、售各單位競爭優勢的提昇，以確保公司得以永續經營。

回顧 2003 年，本所在全體同仁齊心協力下，各項研究計畫、技術服務及試驗業務工作，均能順利推動並達成預定目標。其中，主要研究發展工作項目包括：**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**等；主要試驗業務包括：**油煤氣體試驗、化學試驗、高電壓試驗、電度表與變比器校修、儀器修校及電力設備試驗**等，各工作項目均能持續以優質設備、專業技術及敬業態度來服務滿足委託顧客之需求。在本年報中將會展示本所各研究發展計畫案之成果摘要及試驗部門執行試驗業務概況，另外也彙整全公司九十二年度研究計畫項目，並詳述本所重要研發活動，盼各界先進不吝指正。

邁入 2004 年，本所在研究發展領域，將繼續朝向：解決現有營運問題及改善營運效率、建立企業智庫、扮演多角化的推手及發展新事業等三大方向努力；在試驗業務領域，將提出高競爭力的產品來拓展擴大市場。面對自由化民營化競爭壓力的持續增強，危機即是轉機更是脫胎換骨的新契機，我們願掌握大環境變遷的主流趨勢，儲備所需的資源動力，期待再創綜研所乃至全公司的新未來及更好成績。

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

台南科學園區鄰近線路遭雷擊導致電壓驟降分析與防制	7
台電電網即時狀態監測系統之擴充	8
台電輸電系統裝設並聯電抗器補償最佳單組容量之選定	9
竹科電纜線路充電電容引起共振之評估研究	10
故障測距技術應用於核三線路之研究	11
區域電力事故順序紀錄系統之規劃與建立	12
強化台灣電力系統穩定度研究	13
嘉義 PS 控制電纜燒損事故分析、改善與預防對策	14
應用非破壞性方法檢測地下線路資料的可行性研究	15
電力線通訊技術探討與應用研究	16
龍澗及銅門轄區各分廠光纖通訊網路之建立	17
國內外商品標示「省電器」效能之比較研究	18
金門地區供電系統相關技術問題研究	19
竹科高科技用戶訪談之研究	20
低壓 110V 用戶改壓為 220V 之可行性研究	21
並聯電抗器之 GCB 啟閉特性與診斷研究	22
明潭發電廠 345kV GIS 開關突波對主變壓器影響之研究改善	23
架空輸電線路短時間超載性能及 OPGW 短路電流容量研究	24
嘉民超高壓變電所突波診斷分析研究	25
避雷器在線檢測方法研究	26
2003 年台灣地區落雷偵測資料之建立	27
核三 345KV 及 161KV 變壓器低壓側是否加裝突波抑制設備之相關性研究	28

2. 提升電廠效率

大一機鍋爐運轉即時最佳化(離線)系統建立研究	29
台中電廠#1 #4 機鍋爐結渣問題改善研究	30
協和電廠#2-3 號機循環水泵進水坑道流場之模擬與分析	31
南部電廠氣渦輪機第一級動葉片再生處理研究	32
流体動力平行計算與架構建立技術之研究	33
迴轉機振動分析及模式研究	34
渦輪機動葉片氣彈與強制響應之研究	35

熱流實驗室標準化之規劃與建立	-36
燃油鍋爐發生 burner rumble 之原因及防治研究	-37
鍋爐爐管抗沖蝕塗層保固技術研究	-38
立霧電廠水輪機耐磨配件應用研究	-39
核一廠#1 機汽輪發電機轉子扭振頻率之量測及線上監測系統之建立	-40
核一廠主煙囪晃動原因及其改善措施研究	-41
核二廠循環水泵葉輪龜裂肇因與流場力源分析	-42
第二核能發電廠反應器再循環水泵軸壽命評估(檢測後)	-43
核三廠模擬器飼水控制系統數位化更新研究	-44
500MW 級汽輪發電機轉子軸承之幾何量測及基本設計探討	-45
3. 引進新發電技術	
風能及太陽能電力貯存方案研究	-46
大林發電廠太陽光電示範系統規劃及設置計畫	-47
南投區處太陽光電示範系統規劃及設置計畫	-48
澎湖風力發電對電力品質之影響評估	-49
風力發電對配電系統之衝擊分析	-50
國內應用生質能發電之可行性評估	-51
4. 開發化學與環境保護技術	
De-NOx 觸媒使用壽命評估	-52
二氧化碳固定與海水淡化處理整合程序的建立	-53
利用電廠排煙二氧化碳與底灰繁殖培地茅種苗研究	-54
超臨界二氧化碳萃取海洋性微藻中二十二碳六烯酸之效益評估	-55
地下電纜白蟻害破損之分析研究	-56
新竹科學園區地下電纜白蟻害抑制方法之研究	-57
低成本氫氧化鈉製備程序的可行性研究	-58
金屬元素在緩衝材料的傳輸特性探討	-59
海水法煙氣除硫系統之評估	-60
海水電解系統氫氣回收利用研究	-61
儲氫材料技術之應用研究	-62
排煙脫硫廢水資源回收可行性研究	-63
廠用冷卻水腐蝕抑制劑監測技術推廣應用	-65
鍋爐洩水最佳回收處理程序及經濟效益評估	-66
鹵水回收碳酸鈣和碳酸鎂沉澱物形成機制及其粒徑分布的探討	-67
聚合物礙子的分區使用及劣化量測技術之應用研究	-68
火力電廠固態廢棄物及副產物之成分分析和 TCLP 調查統計	-69
5. 整合經濟/電力/情資技術	
產業結構變化對未來電力需求影響之研究	-70
配電計畫評估模式之研究	-72
電業自由化後綜合電業與配電業電價管制機制之研究	-73
電業自由化綜合電業競爭策略之研究	-75

電業自由化下輔助發電競價策略資訊系統之構建	77
台電公司動態負債結構模式之研究	79
台電材料之倉儲與運輸整合可行性研究	80
用戶基本用電型態之推估與模式之建立	82
電業運用優惠措施及能源服務策略提升能源使用效率之研究	83
經濟能源及環境(3E 平台)整合系統之構建與應用(一)	84
提升台電公司整體企業形象之研究	85
台電綜合研究所智慧財產權管理機制之研究	86
台電公司知識管理系統規劃與雛形建置	87
促進本公司學習型組織與網路化教學雛形建置之研究	88
研究發展試驗業務管理資訊系統整合研究與建置(一)	89

6. 建置負載管理服務

負載特性分析網路資料庫系統發展及應用研究	90
電力用戶寬頻網路多元服務系統-用戶故障偵測管理子系統開發	92
寬頻用戶服務系統-用戶電力資訊管理子系統開發	94
空調主機效率測試及其改善研究	96
便利商店照明及電熱設備合理用電模式之研究	97
用戶端用戶電力資訊介面模組開發	99
功率因數各種定義造成電費差異之研究	101
配電系統負載密度及負載參差率決策支援系統之建立	102

三、 試驗業務摘要報導

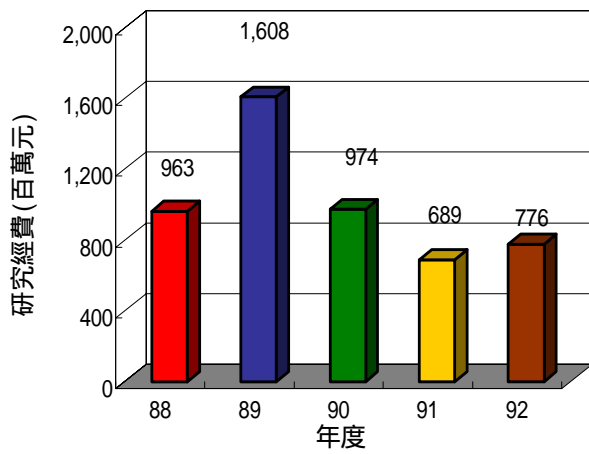
油煤氣體試驗	103
化學綜合試驗與環境檢驗	104
高電壓試驗	105
電度表、變比器及相關計量與保護設備試驗	106
儀器校驗、檢修、電驛維修與電量標準維持	107
電力設備試驗	108

四、 綜研所統籌全公司研究計畫項目

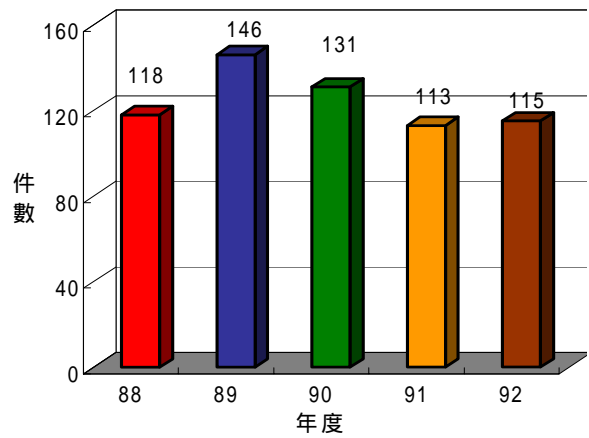
五、 研發活動

1. 發表之論文	113
2. 技術服務	116
3. 專題演講	117
4. 與國外技術交流	118
5. 參加訓練及研討會紀錄	118
6. 特殊研發活動	122

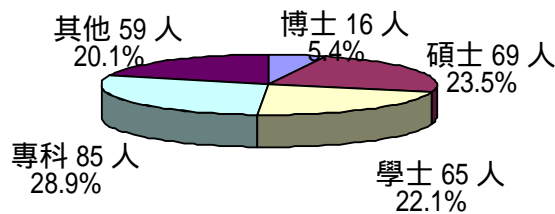
一、研發試驗概況總覽



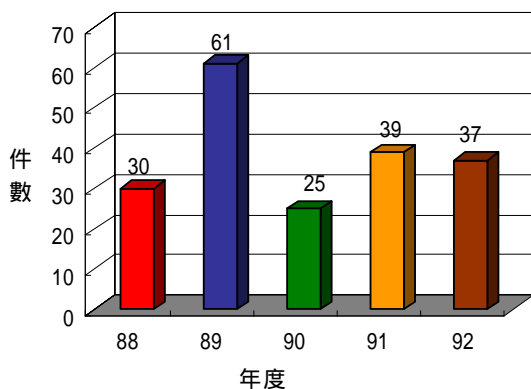
圖一 綜合研究所歷年研究經費



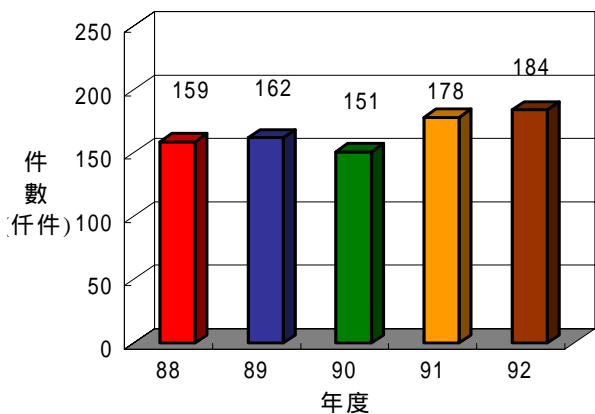
圖二 綜合研究所歷年執行研究計畫數



圖三 綜合研究所人員學歷分佈圖



圖四 綜合研究所歷年技術服務件數



圖五 綜合研究所歷年試驗業務件數

二、研究發展主要成果

1. 改善供電品質

台南科學園區鄰近線路遭雷擊導致電壓驟降分析與防制

Analysis and Mitigation of Voltage Dip Caused by Lightning Fault of Transmission Lines Nearing Tainan Science-based Industry Park

Abstract :

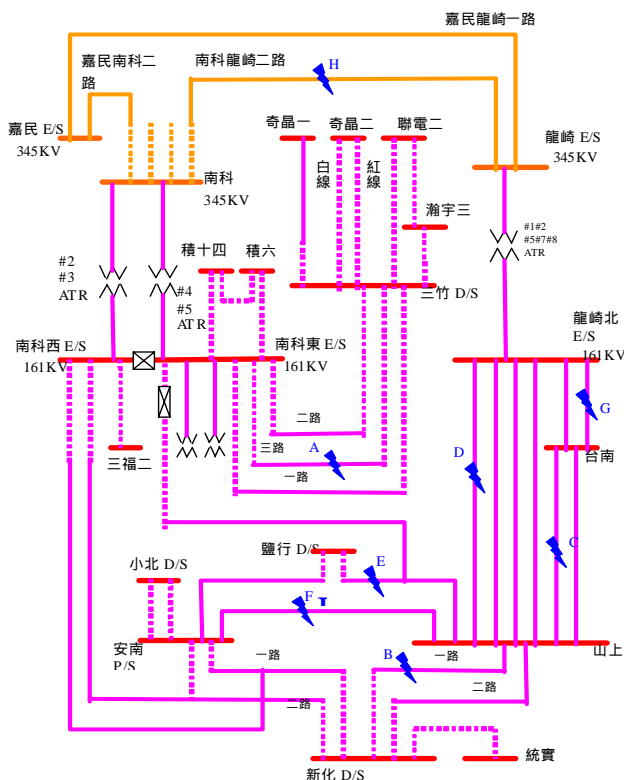
The total and annual average numbers of lightning strokes in Tainan area for the past 13 years are both the second serious area in Taiwan. Lightning strokes usually cause the short circuit faults which resulting in outage or voltage sag in power system. The probability of lightning and the simulations of voltage dip caused by lightning strokes nearing Tainan Science-based Industry Park are performed, and the mitigation methods are suggested for power quality improvement.

研究背景、目的、方法：

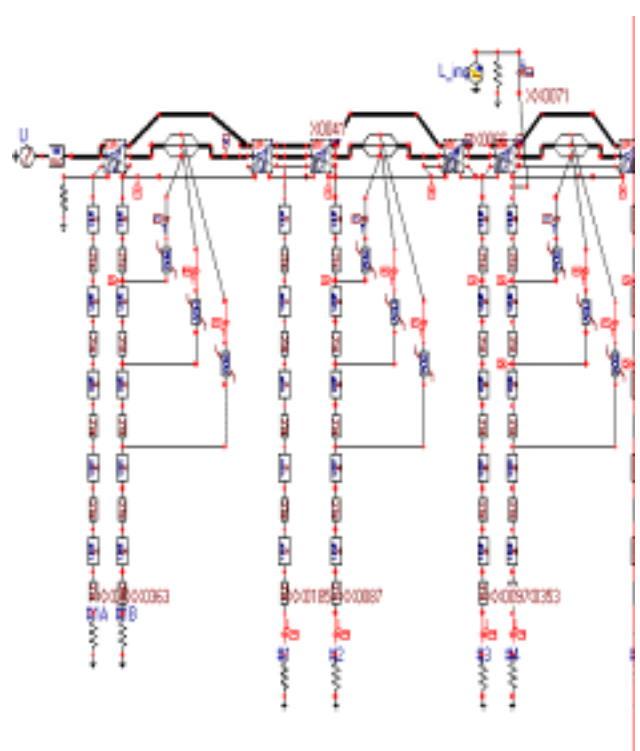
台南科學園區為高科技產業科學園區，由於半導體及光電等產業之製程精密且複雜，對電力品質具高敏感度，尤其易受電壓驟降之影響。台南近13年之落雷總數、年平均次數及年平均密度高居全台灣第二，鄰近線路之雷擊事故將影響台南科學園區之電壓品質，本研究即針對南科園區鄰近地區345kV及161kV等數段最具威脅之9條架空線路，建立供電系統等效電路模型，模擬分析於線路起始端、50%處及末端等不同點遭受雷擊時，所引起之故障及電壓突波及電壓驟降幅度，再依據模擬結果延伸探討裝設線路避雷器之效益。

成果及其應用：

1. 以 ASPEN 建立完成台南科學園區電壓驟降分析模型，可作為未來其他分析之用。
2. 以 ATP 建立完成 345kV、161kV 輸電鐵塔雷擊分析模型，並統計出南科周邊地區輸電線鐵塔每年遭雷擊之閃絡次數與不裝設避雷器時每年每公里之雷擊次數，提供維護參考。
3. 模擬分析台南科學園區鄰近的345kV線路四回線、161kV九回線之遭雷擊時之電壓驟降幅度，分析結果可作為改善161kV輸電線引接至南科E/S架構之依據及裝設線路避雷器參考。



圖一、南科周邊輸電系統模擬雷擊點



圖二、以ATPDRAW建立之鐵塔雷擊模型

研究人員：電力研究室 楊金石、廖清榮

台電電網即時狀態監測系統之擴充

Enhancement of Real-time Monitoring System of TPC Power System

Abstract :

After the addition of three new remote Phasor Measurement Units (PMUs) and the connection of two existing individual PMUs, the enhanced real-time monitoring system now has ten remote PMUs installed in the following locations: Lungtan, Omei, Chungliiao(2 units), Chiamin, and Lungchi(3 units) 345kV substations, and 2nd and 3rd nuclear power plants. The two central control units are located at Central Dispatch/Control Room in TPC headquarter building and Electric Power Research Lab of Taiwan Power Research Institute (TPRI) respectively.

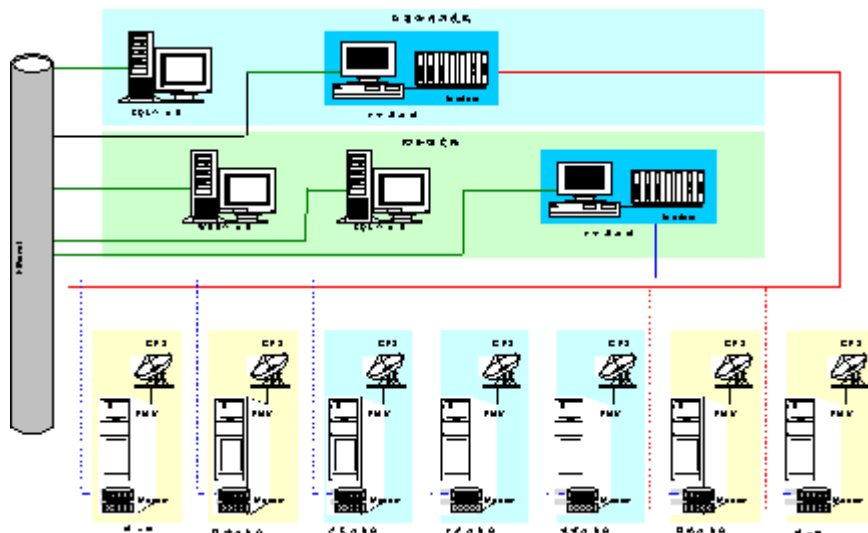
By the applying phasor measurement techniques, the main functions of the enhanced real-time monitoring system include: (1) real-time status monitoring of TPC power system; (2) recording of power system dynamic behavior; (3) recording of power system transient events; and (4) analysis of measured data of steady-state phasor, dynamic behavior and transient events. At the same time, authorized users can access, analyze and display measured data stored in the database of monitoring system via internet Web server.

研究背景、目的、方法：

為使現有的「台電電網即時狀態監測系統」更臻於完整，有必要將其加以擴充，因而今(92)年再選定位於超高壓輸電幹線具代表性之中寮北、峨眉及嘉民變電所，增設新監測站。同時將原本放置於龍崎變電所之兩套獨立相量量測設備(PMU)，一併經由通訊線路將監錄資料傳回中央監控站。並配合增設即時狀態監測站，加強監測系統之計算和顯示功能，包括輸電線故障點之定位、系統振盪時之阻尼比、及發電機跳脫時系統頻率的變化特性。

成果及其應用：

擴充後監測系統包括十套遠端PMU監錄設備，放置於選定之監測站變電所控制室內，分別為核二廠、龍潭變電所、峨眉變電所、中寮變電所(2套)、嘉民變電所、龍崎變電所(3套)、及核三廠等七個監測站，並於總處中央調度室及綜合研究所樹林所區內設立中央監控站。監測系統主要功能包括：電力系統即時狀態監視、動態行為監錄分析、事故紀錄分析及穩態相量紀錄分析等，可由中央監控站電腦直接從遠端PMU裝置讀取監視各站的即時相量資料。同時，亦提供使用者透過網際網路查詢、顯示及分析監測系統之資料。



圖一、台電電網即時狀態監測系統架構

研究人員： 電力研究室 林水秀、廖清榮、陳以彥

台電輸電系統裝設並聯電抗器補償最佳單組容量之選定

Optimal Shunt Reactors Planning of Taipower Transmission System

Abstract :

This paper is a study of transmission and substation planning project. Owing to the difficulties build in the overhead transmission lines, there are a large number of underground cables to be used and cause many buses over-voltage problems. The genetic algorithm is proposed to find optimal shunt reactor dispatch for off-peak power system to reasonable bus voltage range. The dynamic stability is simulated to power system with shunt reactors. The genetic algorithm has the advantages of convenient, easy to access, and fast. Simulation results show that the proposed algorithm has good performances on the power system.

研究背景、目的、方法：

第六輸變電計劃中興建地下電纜之長度，將超過架空線。由於地下電纜對地充電電容大，影響系統電壓，使系統輕載時有電壓過高之現象，雖可增設並聯電抗器來因應，但345kV地下電纜加入系統後，電壓控制將更形困難，其投入或切離時對系統電壓將產生巨大衝擊，影響系統之運轉與品質。

成果及其應用：

1. 並聯電抗器最佳單組容量選定：單組容量在 33 kV 側以 40 MVar，在 161 kV 側以 80 MVar，在 345 kV 側則以 100 MVar（考量一次變電所與超高壓變電所 500 MVA 變壓器三次側，設備容量 90 MVar）。
2. 分析投入或切離時對系統電壓之衝擊，並發掘相關問題與提出最佳解決方案之建議。
3. 選擇之並聯電抗器最佳單組容量選定提供系統規劃處參考，可統一各電壓層級之裝設容量，藉以簡化規劃與施工作業，並降低裝置與維護之成本。
4. 穩（動）態、暫態電氣特性分析結果，可提供運轉單位訂定裝設後之注意事項、操作準則。

基因法則最佳化結果（正值表示電感補償量）

案 例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$V < 0.95$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$0.95 \leq V < 0.98$	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
$0.98 \leq V \leq 1.02$	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
$1.02 < V \leq 1.05$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$1.05 < V$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
適應函數值	61.97	60.93	69.51	69.62	58.49	62.04	56.41	60.00	58.17	63.86	56.12	63.13	59.76	60.61
345kV 補償量	0	0	0	0	0	0	1120	1040	960	800	1300	1400	1400	1600
161kV 補償量	1840	1840	2400	2480	1920	2340	960	1380	1120	1680	900	1200	640	960
33 kV 補償量	4720	4720	4260	4260	4720	4260	4720	4260	4720	4260	4720	4260	4720	4260
總無效功率 補償量(MVA)	6560	6560	6660	6740	6640	6600	6800	6680	6800	6740	6920	6960	6760	6820
程式執行 時間(min)	49.96	49.73	49.81	49.83	49.65	49.78	49.74	49.88	49.75	49.97	49.79	49.81	49.78	49.69

竹科電纜線路充電電容引起共振之評估研究

The Analysis of the Capacitor Charging Resonance by Power Line Cables in Hsinchu Science-Based Industrial Parks (HSIP) Area

Abstract :

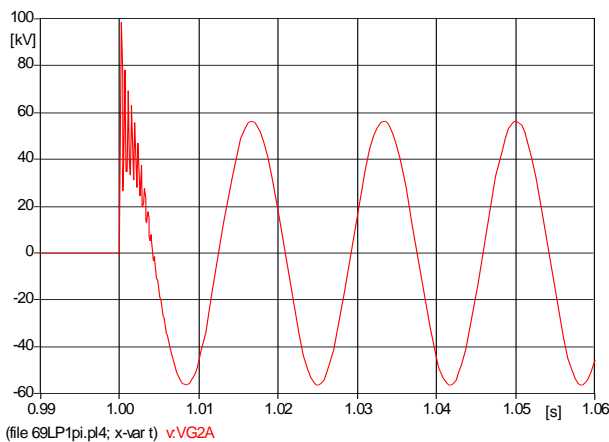
In this project we used EMTP to establish the simulation models of 161kV underground cable loop 1、 2 and 69kV underground cable loop 1、 2 at Hsinchu Science-Based Industrial Parks (HSIP). The thesis focuses on analyses of switching surge and harmonic resonance caused by the cable charging capacitor. The evaluation results which can provide the fabs with an operation guide to avoid damages by switching surges and harmonic resonances are presented.

研究背景、目的、方法：

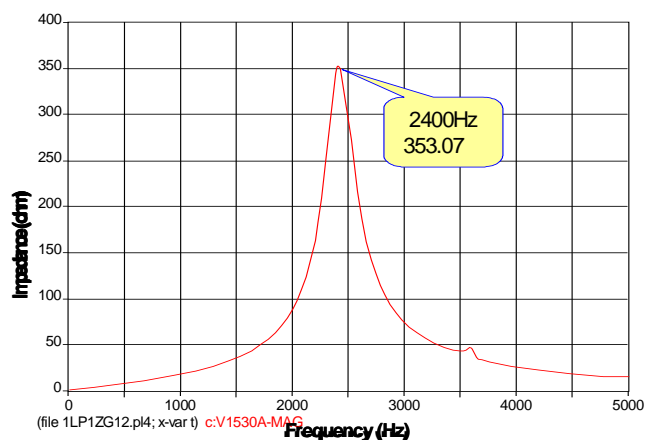
本研究利用電磁暫態程式 (EMTP)，建立新竹科學園區161KV地下第一、二環路與69KV地下第一、二環路電力電纜模型，進一步利用該模型針對開關突波進行模擬分析，並利用該模型模擬分析電纜共振現象，評估地下電纜的開關突波與電纜共振現象對竹科用戶電力品質之影響。並依循IEEE/ANSI 標準評估竹科161KV、69KV GIS 對開關突波的耐受等級，與竹科地下電纜之開關突波(Switching Impulse)耐受電壓是否提供足夠的保護裕度，對竹科161KV、69KV階層系統絕緣強度是否會受開關突波或電纜共振威脅進而影響供電品質。

成果及其應用：

1. 開關在電壓峰值切入時，引起的暫態過壓最大。
2. 地下電纜供電之線路，因不會遭受雷擊一般均不會在變電所或用戶側之 GIS 設備上加裝避雷器，惟為避免開關突波對設備之破壞，有些廠家在建廠時亦會要求裝設，然避雷器主要作為雷擊突波壓制，吸收開關突波能量，在額定範圍內沒有燒毀之慮，並可達到雙重保護之效果。
3. 根據 ANSI 標準 161KV、69KV GIS 與地下電纜對開關突波的耐受等級，模擬結果所有環路用戶 GIS 設備對開關暫態過電壓而言應不具威脅，另地下電纜對開關突波的保護裕度，亦均大於 IEEE/ANSI 所建議的 15%的標準。
4. 竹科 69KV 與 161KV 地下一、二環路供電，因為兩回線地下電纜共埋，彼此相互感應耦合，一回線的突波電壓會感應至另一回線，以致線上所有工廠皆觀察到突波電壓。
5. 由地下電纜模擬所得並聯共振阻抗頻譜，顯示竹科 69KV 與 161KV 地下一、二環路供電，地下電纜應無並聯共振導致破壞電纜及相關設備之疑慮。



圖一、開關暫態突波



圖二、諧波並聯共振阻抗頻譜

研究人員： 電力研究室 廖清榮、江榮城、楊金石

故障測距技術應用於核三線路之研究

The Research of Transmission Line Outage Situation of No. 3 Nuclear Power Plant by Using Fault Locating Technique

Abstract :

This project is to provide the 3rd Nuclear Power Plant's 345kV transmission lines best maintenance season by using traveling wave fault location system and lightning acquisition system. Two traveling wave fault locators were installed in the 3rd Nuclear Power Plant and Lungchi EHV Substation, and the testing results shown that those fault locators can detect the fault location precisely. The new type of Fault Analyzing System and Technology (FAST), which developed by Chubu Power Company and Hokaido Power Company was surveyed.

研究背景、目的、方法：

核三出口 345kV 超高壓線因鹽霧害造成線路全跳，並因而引起核三跳機事故，本文引進傳送波式故障測距機，量測核三出口線路故障發生之時間、地點等資料，並配合線路落雷資訊，進行統計分析，研提線路維護時機與區段，提供相關部門維護參考，以降低事故機率。本計畫並同時評估日本中部電力公司與北海電力公司新研發之輸電線高精密度事故點檢測系統(FAST)之功能，供引進之參考。

成果及其應用：

經由實際量測核三出口線路故障點與故障發生時間，以及線路落雷資料，統計出維護部門何時清洗、檢視何段輸電線，以降低因鹽霧害、雷擊所導致之停電事故。而含GPS時間同步之傳送波式故障測距機之使用經驗，與FAST新型事故點檢測器之分析，可供將來其他輸電線採用與本所研發之參考。



圖一、傳送波式輸電線故障測距機



圖二、測距結果（上圖：單端，下圖：雙端）

研究人員：電力研究室 楊金石、廖清榮

區域電力事故順序紀錄系統之規劃與建立

The Research and Implementation of the Recording System for Sequence of Events in an Area Power System

Abstract:

We take aim at designing a sequence of events system for an area power system. There are two main parts in this system: one is the recording system and the other is the remote data acquisition system. The recording system consists of all the recorders that are set in many places. It records the events occurring on the power system. The remote data acquisition system consists of human-machine interfaces. It gathers events data from all recorders through communication system. We have established a sequence of events system for the power system of Eastern hydro power plants. There are 13 recorders and 4 data acquisition devices in this system. The system is put into the SCADA system which is in Eastern hydro power plants.

研究背景、目的、方法：

在電力系統中，單一的事故經常會引發一連串的連續事故，且通常很難鑑定事故的起源，因此事後責任的歸屬、系統設備的改善等問題都難以釐清與開展。我們的目標是為區域電力系統設計順序事故系統，此系統主要包括記錄系統(GPS時間同步)及遠方資料擷取系統兩部分，記錄系統是由架設於各地的記錄器組成，負責將事故資料記錄下來，遠方資料擷取系統是指電腦人機介面，透過通訊系統將各地的事故資料擷取出來。



初英及榕樹電廠SOE記錄器事故資料擷取介面

成果及其應用：

我們已建立一套適用於東部電廠所屬區域電力的順序事故系統，包括13個記錄器及4個遠方資料擷取裝置。我們將此系統置入現有的監控系統，也就是將架設於各地的記錄器連到現有監控系統的遠站，然後遠方資料擷取裝置可透過現有監控系統進行資料擷取。將來從這個系統取得的事務資料，不但可以作為區域內的事務鑑定，同時因為與GPS時間同步，這些資料也可以與其它區域電力系統同樣具GPS時間同步的事務資料，進行跨區域事務鑑定。本SOE系統亦可推廣應用於其它區域電力系統，或其它工業生產系統。

研究人員：電力室 李兆惠

強化台灣電力系統穩定度研究

The Study of Taiwan Power System Stability

Abstract :

After 729 event and 921 event in Taiwan power system, how to stabilize the power system has become a significant issue for Taiwan Power Company. In addition, during the period from the years of 2003 to 2006, the characteristics of Taiwan power system will become very different from those of the previous system in such areas as power flow, stability, fault current, reactive power compensation etc. Therefore, the objectives of this project are to conduct power system analysis for the year of 2003 and 2006 and to propose useful schemes and implementation. The project will proceed as following: firstly, the power system model will be established; then, power system analysis will be conducted using Windows PSS/E; and finally, the useful schemes and implementation for planning, dispatch, and operation will be proposed.

研究背景、目的、方法：

台電系統在經歷 729 及 921 大範圍停電事件後，「如何穩定電力系統」遂成為台電公司面臨的重大議題。此外，自 92 年至第六輪變電計畫完成之台灣電力系統之特性，如：電力潮流、穩定度、故障電流、無效功率補償等，將大異於以往之系統。因此，本計畫目標首先考慮 92 年及 95 年之台灣電力系統，進行各項電力系統特性分析，並研擬因應對策與改善措施。

本計畫進行方法，首先建立電力系統模型，進而利用 Windows 版 PSS/E 電腦軟體進行各項電力系統特性分析，最後研擬規劃、調度、運轉三方面之因應對策與改善措施。

成果及其應用：

1. 在 92 年及 95 年的台電系統中，由於有一些新電廠及新機組加入，使得台電系統的狀況有些變化，尤其是在新機組的模型參數最好能完整的取得及正確的輸入(如新桃機組的 9111~9113 MVA base 應該由 100 改為 234)，另外有部份機組參數不合理(如交軸次暫態電抗 X''_q 小於漏電抗 X_l , $X''_q < X_l$)，應該修正以確保穩態及動態模擬的可靠性。
2. 在 95 年及 92 年輕載時，由頻域分析結果可發現若將電力系統穩定器加入運轉時，在控制模式部份多了幾個特徵值，甚至有負值，而這些都與明潭電廠有關，所以判斷明潭電廠電力系統穩定器的參數不適當，需要再調整。所以建議直接將明潭電廠電力系統穩定器移除或調整增益值來改善此問題。
3. 就系統電壓穩定度而言，九十二年於尖載時期系統相對顯得較不穩定，其改善之道可由各弱勢匯流排加裝並聯電容器著手。另外九十五年離峰 尖峰系統雖然負載量成長 1.55 倍與 1.32 倍，但是由於輸電線路的擴建使得系統輸電網路強健性增強，電壓穩定度也隨之增加。
4. 分別比較各年度之離峰與尖峰負載，可發現在尖峰負載 下弱勢匯流排指標均有明顯的上升，顯示出在尖峰負載時，系統電壓穩定度較差，因此利用弱勢匯流排指標除了可以比較各匯流排之相對危弱程度，並可得知系統整體之電壓穩定度，因此可提供系統調度、規劃人員預警之訊息以及電力調度之參考指標。
5. 在 95 年故障電流抑制方案中，仍然無法抑制板橋之故障電流，實因考量到工程之可行性、經濟因素與土地空間問題，在研究過程中試過許多方法做抑制，但是一直沒有較簡單、經濟又可行的辦法，最後提出更換斷路器之方案。並且建議在新桃電廠或龍潭北變電所的變壓器上提高電抗，因此使龍潭北 1901 的故障電流得以改善。
6. 板橋 1700 為 345kV 之匯流排，但其斷路器放斷容量只有 39kA，其電壓穩定，但故障電流實在無法小於 39kA。一旦故障發生，其斷路器將無法跳脫，因此建議台電將板橋 1700 之斷路器再提前更換為 63kA(原本預計 95 年底更換)。
7. 故障電流抑制方法，其中調度處採用的方法為更換容量更大之斷路器(161kV 為 50kA; 345kV 為 63kA)、分開匯流排(缺點會使可靠度下降、且供應電力會互相不支援)、停線路或停設備(缺點為浪費資源)、提高主要變壓器阻抗(從 12 %提高至 17 %)；系規處所採用的方法與調度處幾乎相同。然而調度處所要處理的是未來兩年之內之抑制與改善，所針對的都是已有設備之調度；系規處所處理的是未來三年到五年之間的系統規劃，可以考慮採購新設備。本研究探討兩處之建議作法，發現現行之調度及規劃幾乎消除故障電流太大的問題。

研究人員： 電力研究室 蒲冠志、林水秀、廖清榮

嘉義P/S控制電纜燒損事故分析、改善與預防對策

The Study of Control Cable Damage of Chia-Yi P/S

Abstract :

The electrical fire analysis has always been an uneasy task for engineers. If an electrical fire occurs, the fire scene is often destroyed after the fire is put off. The evidence becomes unclear, because the true causes are seriously ruined and hard to be identified. This research presents a study for analyzing an electrical fire accident occurred in a Taipower substation. Since the fire only spread in a limited cable tunnel area, where many cables were laid together, it is very difficult to find out the true cause of the fire accident. The authors intend to give a systematic point of view for solutions of this investigation throughout a detailed analysis on those burned control cables. Traditionally, approaches for estimating cable aging conditions include AC test, DC test, insulation resistance measurement, continuity test, and construction examination. However, the testing results obtained from conventional approaches could neither give enough evidences for cable aging conditions nor improve the ability of quality estimation. Therefore, these old methods remain in a massive viewpoint and are not suitable for prediction of cable aging conditions. To overcome the drawbacks of conventional approaches for identifying electric cable aging, this research also presents a new method that combines electrical, chemical, physical and photo-chemical analyses. Then, suggestive guidelines for identifying aging of cables made from different insulation material are given.

研究背景、目的、方法：

電氣火災事故原因分析一直是項艱深之工作，一旦發生電氣火災事故，常常因為滅火導致起火點遭受相當程度之破壞，而鑑識人員只能就僅存之證據作原因之識別。本文主要探討在一變電所內發生之電氣火災，由於該事故損及之區域侷限於電纜溝中層層相疊之電纜，對事故之因果關係探討造成相當程度之模糊地帶，因此提出適切之原因分析以有效杜絕事故之再發生。

傳統上，用於評估電纜老化特性之檢測方式，有交流耐壓試驗、直流耐壓試驗、絕緣電阻測試、導體電阻測試、與構造檢查等，但其測試結果通常無法獲得足夠老化資訊或無法提昇品質評估能力。根究其原因，不外乎試驗方法不適用於評估老化程度、試驗條件不週全、試驗方法之優點與盲點未完全掌握、無法或不當解讀檢測數據、及對於老化之看法仍停留於巨觀條件。本文亦介紹一結合電學、化學、物理、光學等方法的綜合評估方式，以提供對於不同絕緣材料可採用之適當參考。

成果及其應用：

1. 電纜佈設方式之改善

- 梯架式電纜托架(cable tray)：對於新增電纜梯架路徑之規劃須有完整之規劃書或施工計劃書。
- 管路佈設：對於電力電纜之佈設可考慮以管路佈設方式實施，對於新增設之設備也可用專屬管路或可撓性管路進行電纜佈設管理，以降低線路堆疊交錯現象。
- 溝渠佈設之改進。

2. 電纜溝佈設容量改善

- 為改善單一電纜事故引發局部或全面性之災害及停電事故，佈設容量及耐燃或耐延燃之評估應納入電纜設計之一環。
- 加速電纜溝容量之擴充及提升電纜溝之功能及品質。

3. 緊急電源供應之改善

事故發生引發火警時，為延長持續供電之時間，並提供緊急事故處理時之電力供應來源，變電所內重要幹線及消防用線，建議採用耐燃電纜、防火電纜或低煙無毒耐燃電纜。

4. 電纜耐燃特性之提升

- 為降低電氣事故所引發之火災災情擴大，對於高密度之電纜佈設環境，應考慮整體電纜之阻燃能力、耐延燃能力。
- 電力傳輸線與控制電纜分開佈設；PT、CT、CB之控制電纜與一般訊號電纜分開佈設。
- 提高電纜耐燃能力：

5. 電纜耐溫等級之提升

6. 控制室之設計改善

7. 智慧型電子裝置之(IED)應用

研究人員： 電力研究室 蒲冠志、許炎豐

應用非破壞性方法檢測地下線路資料的可行性研究

Feasible Study on Underground Distribution Lines Detection Using Non-destructive Methods

Abstract :

This project is to study nondestructive methods to evaluate the possible applications of underground distribution lines location. The culvert design rules of distribution system are studied and generalize the features of the culvert for locating. Also, the operation problems of the location equipments current using are evaluated. Besides, Ground Penetrating Radar is applied to underground distribution lines locating in laboratory field and the streets of BanChiau city. The underground distribution lines locating technique set up in this study may be applied to district offices of TPC for reference.

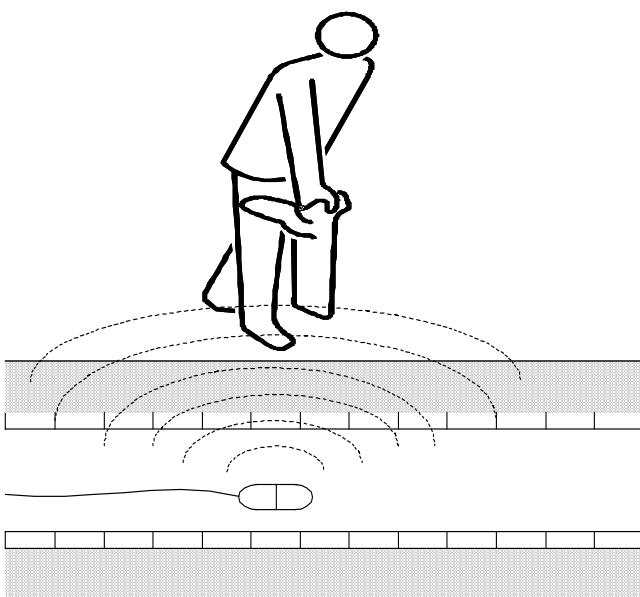
研究背景、目的、方法：

地下配電線路資料包含管路埋設方式、埋設位置、管路數量及電纜線徑等，唯資料之收集無法由現場準確獲得，故線路在新增設時必須靠過去建立的資料。現行區處建妥的圖資係依據業務處訂定的「配電圖資制度」而建置，該制度內之地下高、低壓管路圖無法提供埋設深度及準確位置。目前本公司營業區處現有應用金屬探測器於尋找人(手)孔位置、電纜路徑探測器尋找電纜路徑，由於儀器之功能限制，以及現場環境變動以致地下管路有時無法找到。區處為了維持供電品質平時無法停電作業，而且道路開挖作業申請亦非常不易，因此，非破壞性檢測技術為最適合的選擇。本研究的目的除了分析目前使用中的探查設備，在作業上所遭遇的問題外，同時應用透地雷達探查技術，以彌補目前探查設備的不足。本計畫研究內容如下：

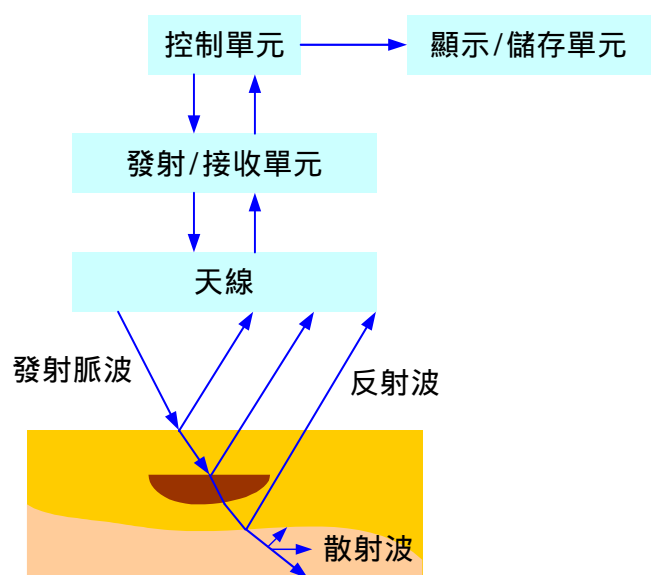
1. 除區處現有的金屬探測器與電纜路徑探測器外，探討其他非破壞性方法使用的範圍限制並比較其優劣點。
2. 現場實地檢測。
3. 探討簡易可行之檢測方法及分析研判方法。

成果及其應用：

1. 收集非破壞性檢測方與原理資料。
2. 探討目前使用中地下管路探測設備的性能及在作業中所遭遇的困難。
3. 探討透地雷達探測技術。
4. 在試驗場地與市區街道實地探測地下管路，建立測量技術。



圖一、非金屬管探查方法



圖二、透地雷達系統架構

電力線通訊技術探討與應用研究

A Study of Power Line Communication Technology and Application

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 worldwide and the performance of trial site in Taipower have also been described.

研究背景、目的、方法：

網際網路的應用已經是現代人日常生活的一部份，網路的技術也是日常月異，尤其是所謂的“最前一哩 (First mile)”的技術更會影響最後市場的佔有率。目前“最前一哩”的技術有 ADSL、Cable、ISDN、Wireless LAN 和撥接方式皆是目前上網的方式。可是目前的接入方式都會面臨相同的挑戰，就是如何提供客戶更低廉價格、更快和更方便的安裝和更簡易的上網方式。自從有了電力的使用，電力線便一直存在。利用電力線載波並非新的技術，多年來一直被電力公司用作電網控制的工具，而如何將電力線載波技術應用於一般工業甚至家庭上作為一般通訊的工具，一直是人們努力的目標，尤其是電力線不需另外配線，直到目前技術上才有了突破。

本研究主要在於探討電力線通訊相關技術與發展趨勢。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，本報告即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、電力線通訊示範系統建立，2、環境對電力線通訊影響評估，3、電力線通訊之各種應用。

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、基本上中壓PLC通訊品質會隨著距離的加長而衰減，從公館系統中可印證，約超過650公尺時PLC將無法通訊。
- 3、較低頻率之傳輸通道可得較佳通訊品質。
- 4、壓系統中耦合器訊號線串接電容可得較佳通訊品質。
- 5、在一個串接中繼器超過兩個以上時通訊頻道必須分開避免互相干擾。

目前本研究所建立為一先導型測試系統，其最後目標乃建立一個商轉系統以便發揮電力線之附加價值。

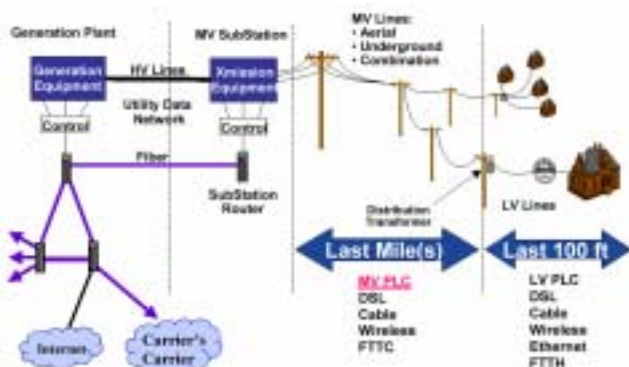


圖 1 電力系統與通訊網路架構

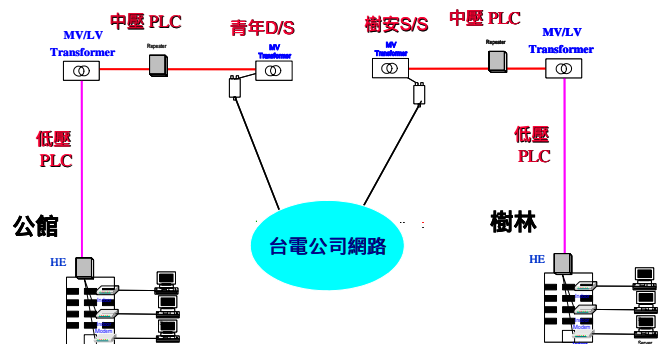


圖 2 測試系統架構

研究人員： 電力研究室 蒲冠志、許炎豐、陳以彥、廖清榮

龍澗及銅門轄區各分廠光纖通訊網路之建立

The Implementation of The Fiber Optic Communication Network in Longen and Tonman Area

Abstract :

In order to solve the existing communication problems of the old leased lines which connect the PLCs from three and six hydraulic power plants to Longen and Tonman sub control center main PLCs respectively, we implement a fiber optic communication network in the above areas. By using multiplexers, the network provides two serial interfaces for PLC communication and two Ethernet interfaces for OA application and video surveillance system in the near future for each power plant . In this project, we transfer the communication media from copper twisted wires to fiber optic successfully without changing any hardware and software of the existing PLCs .

研究背景、目的、方法：

東部發電廠遙監控系統龍澗副控中心轄區計有三座水力分廠，而銅門副控中心轄區則有六座水力分廠。各分廠 PLC 與副控中心中繼 PLC 既有通訊存在以下問題：(1) 為鋪設十來年之老舊類比專線，歷經颱風，道路坍塌、線路屢經斷線、轉接、修護，通訊品質不良。(2) 由於轄區各分廠分布於落雷區，通訊線路為銅絞線極易受雷擊影響而中斷通訊並損害設備，這種狀況尤以颱風期間最為嚴重。(3) 銅門轄區各分廠至副控中心之線路，係經銅門通訊室再穿越開閉所區進入控制室，通訊有受斷路器等設備操作干擾之現象。(4) 類比專線通訊速率較低，且為點對點通訊方式，每一設備（如 PLC）必須佔用一線路，擴充性低。

本計劃的研究目的在於利用通信處鋪設之光纖線路，建立各分廠至副控中心光纖網路，除了取代既有遠站 PLC 與副控站 PLC 通訊線路外，並提供各分廠至東發廠本部 OA 網路，以及即將增設的影像監視系統所需線路。其方法為規劃一個兼顧 PLC 通訊、影像監視需求且具彈性之解決方案以及 PLC 與光纖線路之介面研究及處理，在不變動現有 PLC 軟、硬體的狀況下，各分廠 PLC 與副控中心之通訊改走光纖網路。

成果及其應用：

本計劃之成果，除了利用光纖線路優點以解決既有線路問題外，就是利用數位多工器（multiplexer）取代一般常用的 T1/E1 DSU + Router 或 Bridge 只提供一路 Ethernet 線路之設計。將一路 T1/E1 切成四路（RS232x2, Bridge 或 Router x2），可同時滿足 PLC 對 PLC 通訊及影像通訊或 OA 需求，更重要的是該四路通訊介面為模組式，除了每一路頻寬可由使用者自行規劃外，亦可視實際需要更換模組種類。換句話說，即使將來 PLC 升級為網路通訊介面，只需將數位多工器 RS232 通訊頻寬取消改走另外兩路，或是將 RS232 模組抽換為 Bridge 或 Router 均可，應用的彈性很大。本計劃之順利完成，可提供給本公司已裝設 T1/E1 光纖線路但 DTE 設備（如 RTU、PLC、影像監視系統等）仍未提升至網路介面而沿用串列通訊者之參考。

研究人員： 電力研究室 曹昭陽、王金墩、廖政立

國內外商品標示「省電器」效能之比較研究

Performance Evaluation for Energy Savers

Abstract :

This project aims at evaluating the performance and impacts of power savers. The so-called power savers are power factor regulators or voltage regulators functionally. Firstly, some exaggerated words about the specified function of power savers were clarified. Then, many factors of such regulators affecting individual and aggregate appliances were also measured. After comparing the data with those of the other organizations, the performance of each type of power factor regulator or voltage regulator were clarified under different conditions. Finally, the impact of such regulators was also stated in this project.

研究背景、目的、方法：

近年來市面上(尤其是電視購物頻道與購物網站)充斥著標示「省電器」的商品，種類五花八門，目前因未納入商品檢驗的品目，往往造成使用上之疑慮。由於台電公司並非認證機構，消基會也未對相關產品做一公開測試與評比，面對許多用戶來電或行文詢問相關問題，造成承辦人員莫大困擾。

成果及其應用：

本研究首先澄清一些容易誤導一般民眾之宣傳內容，然後針對多項常用家庭電器，分別以「功因調整器」與「電壓調節器」進行一系列測試，得到個別負載與集合負載之功率變化數據，再結合相關文獻之測試結果，評估其省電原理之合理性、適用性以及對電力品質之影響。最終目的在提供本公司節約能源部門參考，進而使用戶獲得正確之訊息，維護本公司及公眾之權益。

以下為有關國內外商品標示「省電器」產品模擬相關問題與答覆：

問題(Q)	解答(A)
1.所謂「省電器」之省電原理為何？	所謂「省電器」，在原理上為功因調整或電壓調節，功因調整型「省電器」主要功能為提升改善功因數；電壓調節型則藉由降低電壓來改變負載功率。
2.所謂「省電器」之省電效果為何？	(1) 功因調整型「省電器」：功率因數太低時，尤其是用電尖峰，功因調整型「省電器」的確可以降低線路電流，改善線路損失，但因一般家庭之室內配線長度均不長，相較於中高壓線路，線路損失之改善效果並不明顯。 (2) 電壓調節型「省電器」藉由降低電壓來改變負載功率，電阻性負載（如電熱裝置，白熾燈）消耗功率與電壓的平方成正比，發熱或發光量也與電壓的平方成正比；放電燈具（日光燈、水銀燈）消耗功率與電壓的成正比，而發光量也與電壓成正比；馬達類（冷氣、洗衣機、抽水機等）之負載功率與電壓並無一定關係，視其運轉條件或控制器而定；電視、音響與電腦等小家電受電壓影響不大。電器降低電壓運轉後之有效功率降幅大都建立在某些作功之縮減，「省電器」本身也會消耗能量，這些後果在運用上皆須先充分考量。
3.有些「省電器」宣稱有專利、或某機關之測試認證，這些是否保證該「省電器」之節電功能	(1) 有的產品雖名為「省電構造」，但其專利項目為「新式樣」，並無省電性能之確認。 (2) 廠商將其電器產品送往各測試機構驗證，以符合國內外相關安全規範，這是一般電器應具備之基本條件，但並非保證可以達到該電器訴求之節電功能。
4.提高功率因數是否就可以獲得電費折扣獎勵？	電力公司為鼓勵用戶提高功率因數之獎勵對象不包含一般家庭，主要是電力用戶
5.我看到有線電視購物頻道中的示範，加上「省電器」，「電表」就可立即顯示省很多「電」，這是真的嗎？	廣告中的示範，通常以未加改善電容之馬達與日光燈當負載，再以電流鉤表誇耀其可大量降低「用電」，其實只是降低線路電流，並未反映真正負載有效功率。而有些示範也展示加上「省電器」後，「計費表」轉盤速度就變慢了，其實該表已被改裝成乏時計，這也無法反映真正負載有效功率，以及真正度數。
6.電壓調節型「省電器」降低電壓是否可以節省冷氣機之用電？	冷氣機為一般家庭或辦公場所耗電量最大、夏月之用電時間也最長的電器，冷氣機負荷越重（氣溫高，容量不夠），越不適合降低電壓運轉，實際特性依廠牌與機型而有所不同。

研究人員： 電力研究室 許炎豐、蒲冠志、江榮城

金門地區供電系統相關技術問題研究

Studies on Power System Operation Problems of King-Men Area

Abstract :

The security and stability problems of Kin-Men power system, after commissioning of the 1st and 2nd stages of units in Tashan power plant, are fully examined. The major contents and achievements include (1) device modeling, parameter check, and data file setup for all study cases, (2) power flow analysis, short-circuit current calculation, system stability simulation, and protection relay coordination for different system load and generation conditions.

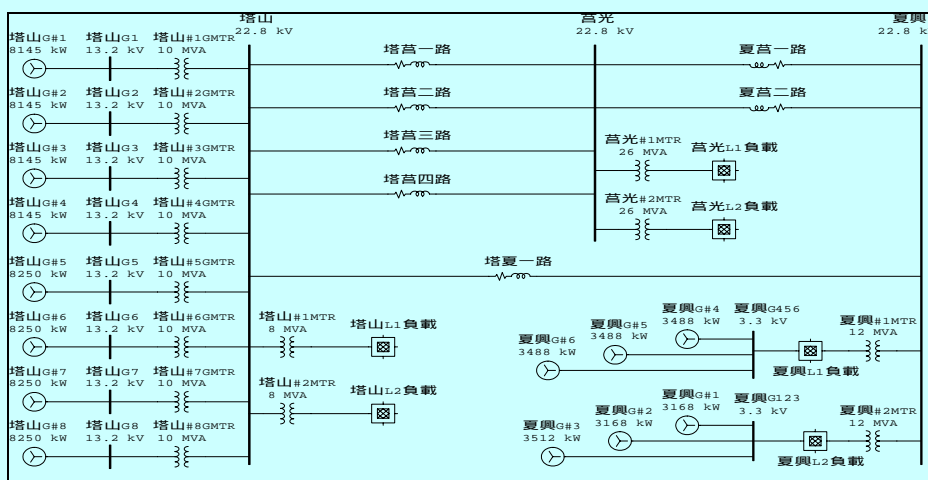
From the study results, concluding remarks and recommendations on system operation and planning are given. They are valuable for the authority to prepare the preventive strategies and corrective actions.

研究背景、目的、方法：

金門供電系統係一小型孤島電力系統，柴油發電機組與配電等級之系統電壓為其主要特性，本公司迄未建立起此類系統之分析工具與模式。有鑑於此，本研究針對金門電力系統，在塔山電廠一、二期機組陸續加入之後，整體電力系統的安全穩定等相關技術問題，逐項進行探討及分析，以提供相關單位作為因應防範對策與改善措施。

成果及其應用：

- (1) 建立金門電力系統之分析模型及設備參數，包括電力潮流、故障電流、系統穩定度與保護協調分析之資料。
 - a) 收集發電機、輸電線、變壓器以及負載等設備之模型參數。
 - b) 建立電腦模擬分析軟體所需之電力系統資料檔案。
- (2) 針對不同負載與機組運轉模式，進行電力潮流、故障電流、系統穩定度與保護協調之檢討分析。
 - a) 以塔山發電廠新機組為主，夏興發電廠為備載運轉時，塔山一、二期機組加入系統之衝擊檢討。
 - b) 模擬分析設備事故及天然雷擊災害等衝擊下之系統穩定度，以期降低停電範圍，避免全黑事故發生。
 - c) 檢討系統分裂運轉(Isolate Operation)之情況。
 - d) 提供分析結果及建議，作為因應防範對策與改善措施。



圖一、金門電力系統單線圖

研究人員： 電力研究室 林水秀、王念中、江榮城

竹科高科技用戶訪談之研究

A Study on the Focus Group Interview (FGI) of High-Tech Users in Hsin-Chu Science-Based Industrial Park

Abstract :

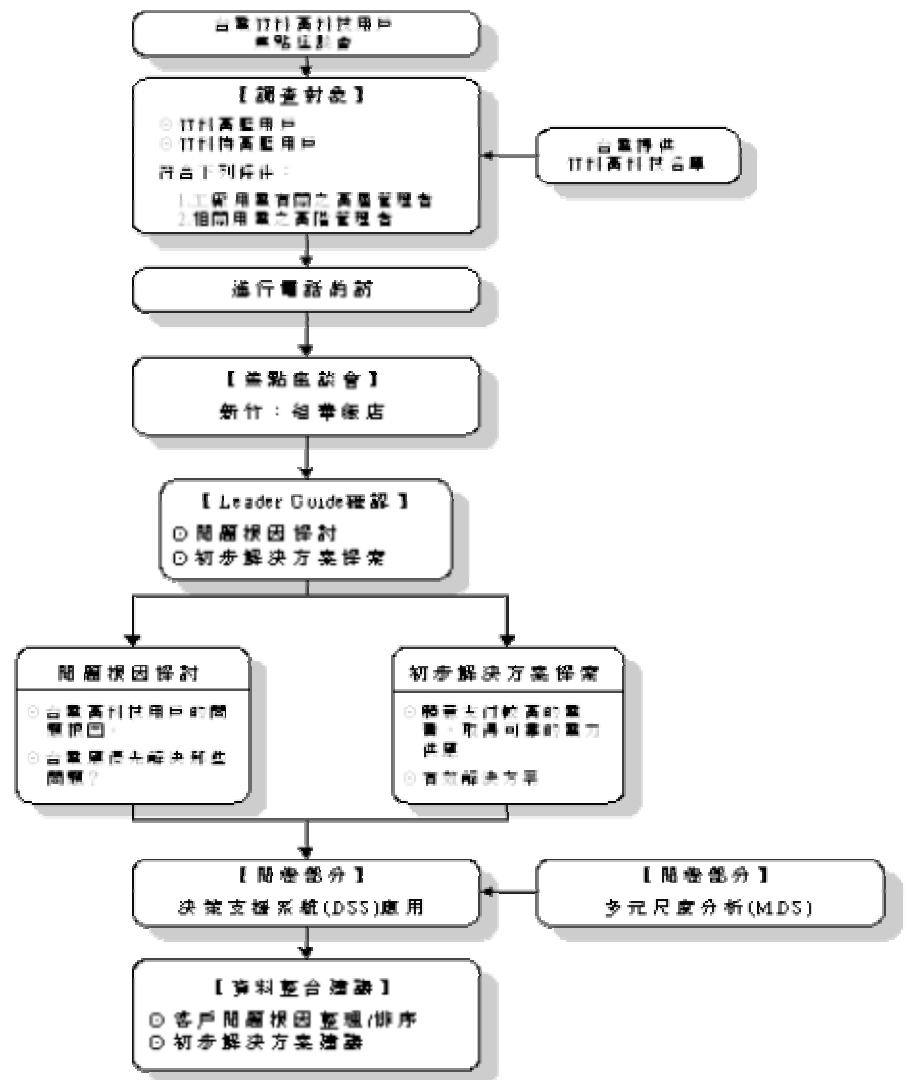
This study is going to use Focus Group Interview approach bases on seminar held by impartial third party to discuss solutions about on events of outage and voltage dip. Taiwan Power Company can collect the opinions about events of outage and voltage dip from MDS to benefit sale promotion in the future. Moreover, the information from this seminar including business opinions, suggestions and considerations etc. all provides references for planning future strategy.

研究背景、目的、方法：

本研究之目的在藉着一系列的訪談來探討與發掘問題所在，這些問題經歸納、分析、排序後，可做為研擬竹科高科技用戶訪談意見解決方案的重要參考依據。其中前一階段發掘問題係由外界單位主導，後一階段研擬解決方案係由本公司主導。研究方式擬以委託外界單位藉著公正的第三者對客戶舉行座談會，而不再由台電公司人員直接面對客戶，期能真正找出客戶問題的根因，並藉由此一座談過程探討問題來獲得初步解決方案。

成果及其應用：

1. 近年來停電或電壓驟降對竹科廠的影響。
2. 瞭解竹科高科技用戶的問題根因根因。
3. 研擬竹科高科技用戶問題的初步改善方案。
4. 研究成果有助於提高供電品質，隨之而來之之優點有提高供電能力、改善供電品質、減少線路損失、減少用戶屋內線壓降、減少內線投資等。



圖一、焦點訪談過程

低壓110V用戶改壓為220V之可行性研究

To Study the Feasibility of 110v Customers Upgrading to 220v

Abstract :

To meet the growth of Taiwan's electricity demand and the increasing number of electricity consumers, Taiwan power Company (Taipower) is considering upgrading the customers' voltage. To upgrade the customers' voltage can decrease the network loss, improve the quality and reliability of electricity supply, and save the utilities' distribution investment. This project studies the feasibility of 110V customers upgrading to 220V, and the result of this study will be useful for the Government's reference.

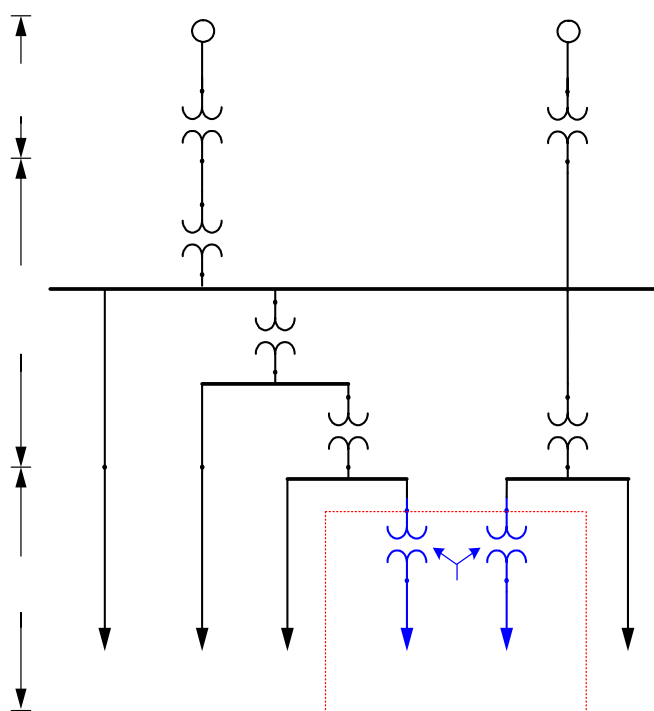
研究背景、目的、方法：

台電目前所採用之低壓單相供電電壓，有單相 110V、單相 110/220V、單相 220V 三種，由於近年來，經濟快速發展，人民生活水準提高，一般家庭及高樓大廈之用電量日益增加，為符合用電需求與提高電能使用效率，是否仿照美、日等國將單相 110V 與單相 110/220V 提高至單相 220V，實有研討之必要。

提高低壓供電電壓之優點有提高供電能力、改善供電品質、減少線路損失、減少用戶屋內線壓降、減少內線投資及增加國內產製電氣設備外銷機會等鑑於上述優點，本公司董事監察人第 478 次聯席會議紀錄，要求本公司經理部門積極規劃研究，並將研究結果，提報主管機關。因此將視本案研究結果，提報主管機關，以供主管機關決策並配合訂定施行辦法。

成果及其應用：

1. 建構改壓時工程費用相關資料庫、可作為公司編列預算之參考。
2. 建立改壓後經濟效益之指標，可作為政府主管機關決策之參考。基礎。



並聯電抗器之GCB啟閉特性與診斷研究

A Study of Diagnostic Strategy on GCB for Shunt Reactor Switching

Abstract :

In this paper, the EMTP was employed to simulate and analyze the circuit breaker used for shunt reactor switching in order to rebuild the transient phenomenon. Then, sensitivity analysis of system parameters has been carried out to discuss the influence on transient conditions. Finally, simulations were carried out for the opening resistor and the metal oxide varistor to verify the effectiveness on suppressing the transient recovery overvoltage of the circuit breakers.

研究背景、目的、方法：

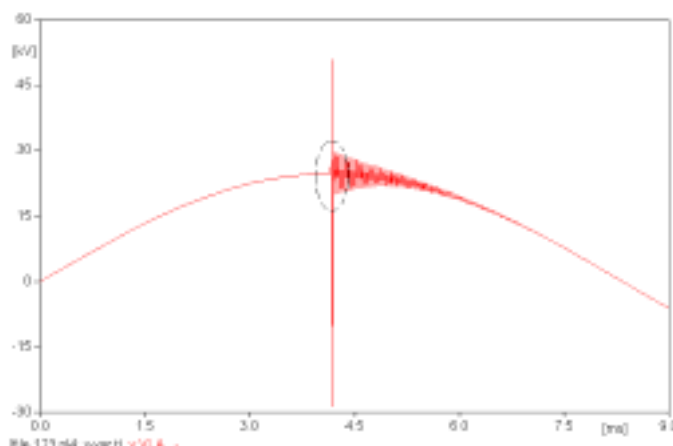
目前臺灣全島系統之 13 所超高壓變電所，共裝置有 31 具並聯電抗器，而用以操作電抗器之斷路器則有 GCB、OCB 及 GIS 三種型式，計購自六家廠商。其中除 OCB 型式之斷路器外，各廠牌之 GCB 均曾於操作期間，發生斷路器內部短路接地之故障；以是，為期確保系統之安全運轉，遂於 82 年起將斷路器之規格提高 69 kV 等級；不料於 90 年 10 月及 12 月，負責投切電抗器的斷路器，即深美超高壓變電所之 #520 與汐止超高壓變電所之 #510，仍然先後發生事故。由於該斷路器所在之系統電壓僅為 33kV，因此使用 69kV 等級之設備，理當應付裕如，爾今事實卻是超出預期。因此，確有必要針對操作並聯電抗器之 GCB 斷路器，深入探討其啟閉暫態現象，究明事故緣由，以防範類似事故再度發生。

電抗器之啟閉暫態模擬：

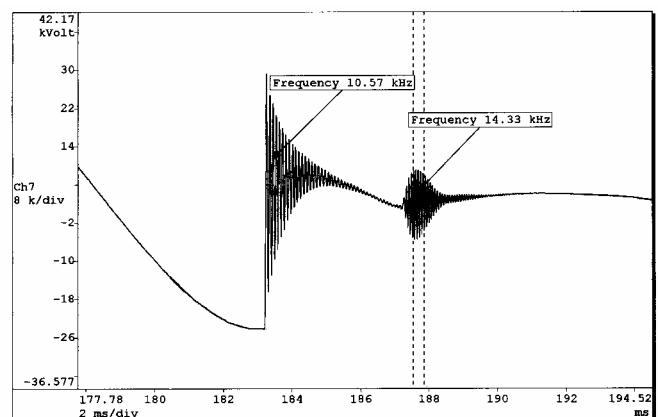
1. 斷路器之學理分析：斷路器投入時湧入電流之形成，啟斷時暫態恢復電壓之產生，進而分析並聯電抗器於啟斷時之暫態現象，以利於電弧模型之建立及應用之限制。
2. 暫態模擬與驗證：依據學理分析所進行之模擬為下列三種：
 - (1) 不同啟斷電流電抗器之暫態模擬
 - (2) 斷路器再弧之暫態模擬
 - (3) 三相啟斷之暫態模擬

成果及其應用：

- 一、可採行程度分析：(減緩並聯電抗器啟閉暫態現象之具體措施)
 1. 使用分相控制之投入斷路器。
 2. 利用突波吸收器減緩暫態現象。
- 二、成果可推廣至其他單位使用之分析：電力系統中各項運轉操作與維護計畫，有關並聯電抗器、變壓器與感應電動機之啟閉特性均屬小電感啟閉特性之範疇，因此相關運轉單位可依據研究結果可應用於現場實務運轉並滿足其需求面所需，可依現場狀態擬定暫態電壓之防範對策，有助於提昇斷路器等電力設備之運轉安全。
- 三、其他效益有助於提昇選用適當規格之斷路器。



圖一、模擬斷路器暫態再弧電壓波形



圖二、實測斷路器暫態再弧電壓波形

研究人員：高壓研究室：鄭強

明潭發電廠 345kV GIS 開關突波對主變壓器影響之研究改善

The Study on the Improvement of the Affect of Main Transformers by Switching Surges of 345 kV GIS in Ming-tan Power Plant

Abstract :

The main transformers of Ming-tan Power plant have broken down for several times since its commercial operation. Beside that, the meantime to failure is getting shorter and shorter. After through real acquired surge waveforms at GIS and primary side of transformers then analyze surge parameters, which showed surges type was very fast transient over voltage-VFTO and contained a high peak value and fast rise time characteristic. The study adopted VFTO on line synchronous measuring technique to acquire VFTO waveforms and analyze the phenomena of the operation of GIS. For avoid VFTO impact transformers to cause breakdown and reduce power supply loss, the study setup a Line Impedance Stabilization Network (LISN) structure at 345kV side to suppress VFTO and to analyze the suppressed effect. LISN structure has been setup for about two years up to now; the function can affect on suppressing VFTO, and cause transformers running smooth. For pragmatic solution, the study has some contribution and result.

研究背景、目的、方法：

明潭發電廠從建廠後，開始運轉至今約十二年期間，曾發生重要電力設備諸如主變壓器故障(已經有數次)、SF6 氣體絕緣開關(SF6 Gas Insulated Switch-gear GIS)的間隔器(Spacer)故障等。電力設備故障對系統的供電影響甚巨，因此需探究故障發生原因，提出適合的解決法。在 GIS 及主變壓器高壓側實際量測開關突波，結果發現開關突波的形態為上升速率極快的急速暫態過電壓波形(Very Fast Transient Over-Voltage; VFTO)，且峰值電壓頗高。為了降低 VFTO 對於主變壓器之衝擊，減少故障發生之機率，維持穩定供電品質；本研究結合學理並以實務面可行性為考量主軸，探究分析可行對策與方法，對於明潭發電廠 345kV GIS 之 VFTO 開關突波對主變壓器絕緣破壞提出適合的改善方法。研究方法如下：

1. 以明潭發電廠 GIS 為主軸探討分析的 DS 動作時 VFTO 發生的原因與過去研究之不足性。
2. 建置遠端量測系統長期擷取分析 GIS 高壓側與主變壓器高壓側的 VFTO 波形。
3. 建立 VFTO 波形參數資料庫，以進行分析判斷。
4. 藉由 VFTO 波形參數資料分析，檢討裝設 VFTO 抑制設施。
5. 進行 VFTO 抑制設施增加之後效果判定比較。

成果及其應用：

1. 明潭發電廠過去十年來耗損六部主變壓器，平均每部價值億元，損失可觀。
 2. 主變壓器故障至修護正常後開始運轉約需半年時間，儘管其他電廠可以供電以補充明潭發電廠之不足，但在尖峰用電，以天然氣代之發電則增加電力公司燃料成本費用。
 3. 主變壓器故障半年後恢復運轉，此對於明潭發電廠營運績效有所影響，也造成工作壓力。
- 本研究案所使用的抑制方法設施，裝置在四號主變壓器已經超過一年十個月，使主變壓器都能正常運轉，所發揮的經濟效益極為可觀。



圖一、在線狀態GIS A相VFTO波形量測架構



圖二、明潭抽蓄發電廠開關場全部GIS環境架構

研究人員： 高壓研究室：廖順安

架空輸電線路短時間超載性能及OPGW短路電流容量研究

The Study on the Influence of Overhead Line and OPGW by Short Time Overload and Short Circuit Current.

Abstract :

The short time over current performance of overhead transmission line and the short circuit capability of Optical Ground Wire(OPGW) are important factor at transmission dispatching.

We describe the test standards and specification of the OPGW and study a few calculation methods for evaluation of the rated tensile strength, E-modulus, thermal expansion factor, DC resistance, short circuit current and thermal capability especially at I^2t limitation characteristics on this paper. These parameters are very important reference data for purchasing and designing of the Optical ground wires.

研究背景、目的、方法：

1. 本公司南北超高壓第三路完成後，超高壓輸電穩定度之極限值大於熱容量限制，因此超高壓輸電能力受限於線路熱容量。
2. 尖峰期間超高壓線中電北送之電力量，係受線路熱容量限制，若系統發生故障導致不同程度過載時，調度人員可依線路承載過載電流-時間曲線在安全時限內調度轉供。
3. 本公司採購複合光纖地線 OPGW 其故障電流容量無法確認，造成驗收上之困擾。
4. OPGW 在經故障電流或雷擊電流之後對通信品質之影響。

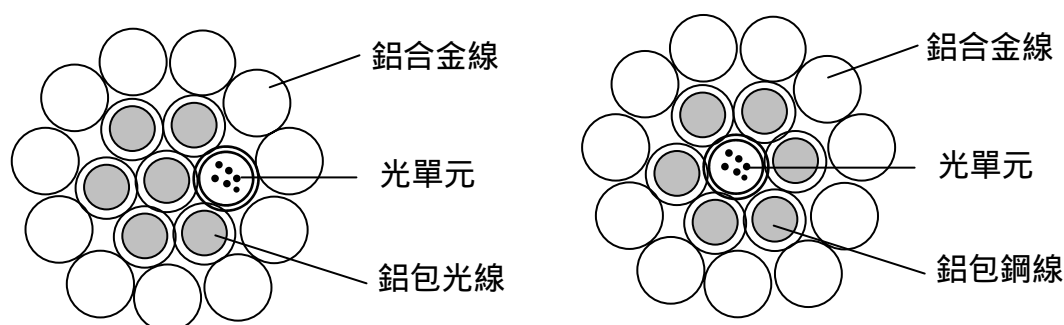
目標：

1. 探討不同導線之輸電線送電容量及緊急運轉所需短時間超載容量與時間關係曲線。以供緊急轉供之參考。
2. 探討地線（鋁包鋼線及 OPGW）容許故障電流容量及系統發生故障時能承受之熔斷電流及時間等相關資料，確保器材採購品質及提升輸電線路可靠度。

成果及其應用：

完成光纖架空地線之試驗規範供採購單位參考。

光線架空地線之規劃準則及重要參數之說明與建議。



研究人員：高壓研究室： 范振理、吳立成
輸工處： 古璧松、葉明志

嘉民超高壓變電所突波診斷分析研究

The Study on Diagnostic Strategy of Switching Surge at Jia-Ming E/S.

Abstract :

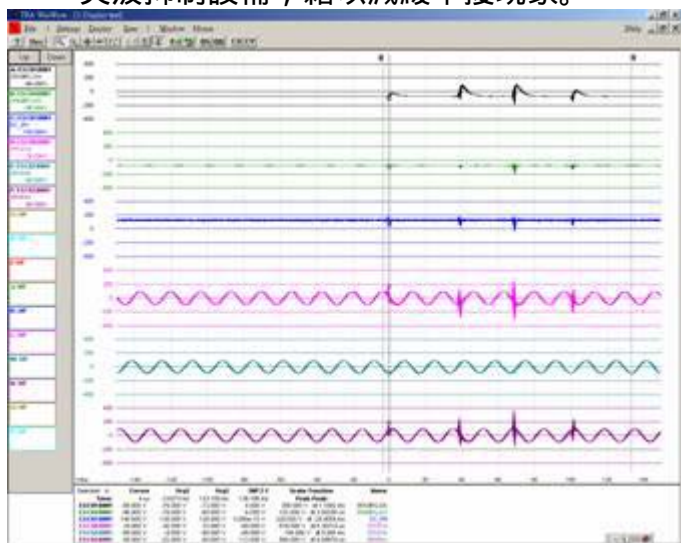
The electronics fault indicator is often malfunction triggered when the overhead line energizes or the circuit breaker performs its ON-OFF operations at Jia-min primary substation. The concentration fault indicator is used to monitor the circuit breaker and line side operation status. The main purpose of this study is to monitor and diagnose the fault indicator malfunction trigger source and the electromagnetic interference model, such as the switching surge in common mode and differential mode affectivity. We follow the standard testing procedures to examine the fault indicator surge protection level, and hope this study will promote the protection performance on the fault indicator as well as increase the operation stability of the electronics devices using in power system.

研究背景、目的、方法：

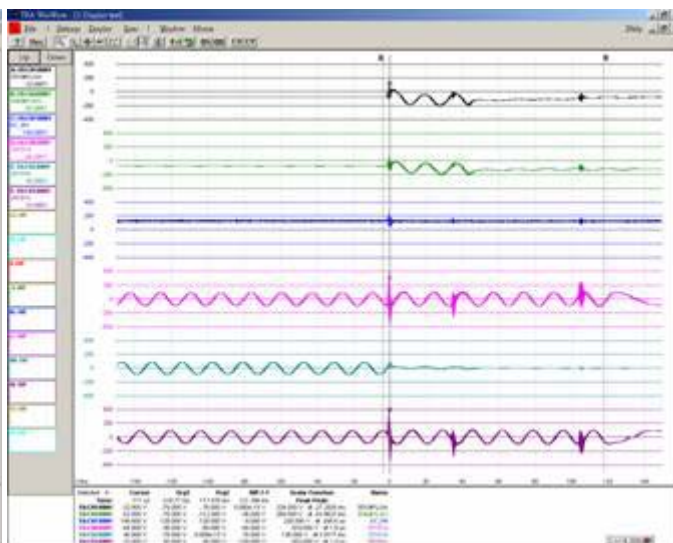
嘉民超高壓變電所於執行線路加壓與停電之啟閉運轉操作時，線路斷路器動作之瞬間，經常引起裝置於變電所控制室之電子式集中警報器誤動作並發出警報訊號；電子式集中警報器係用於監視斷路器及線路側 MOF 等現場設備之運轉狀態。本計畫之目標，係針對裝置於變電所中的電子式電控裝置，診斷分析其受電磁暫態突波干擾之模式，如共模干擾與差模干擾，並依據開關突波干擾現象之分析結果，應用突波干擾測試標準列舉之測試方法，驗證電子式集中警報器抗突波干擾與電磁相容性之效能。因此，裝置於各級電所中的電控設備，依據保護電驛抗突波干擾標準測試程序，檢驗及驗證其抗突波設計能力，有助於減緩電磁暫態現象對電控裝置之影響，並可提升電子式保護、監視、量測與通訊設備之運轉穩定性。

成果及其應用：

1. 故障警報器之干擾係受下列三項因素影響：
 - A. 變電所近端及遠端之開關突波干擾。
 - B. 感應雷擊突波干擾。
 - C. 事故過程與地電位湧昇之干擾。
2. 未經抗突波標準檢驗之電子性產品，裝置於變電所環境中，亦遭受多種情況之電磁雜訊干擾。
3. 電子式控制裝置及其元件，於設計階段可依據 IEC 255 或 IEE C37.90.1 抗突波干擾測試與驗證產品性能。
4. 有關人工智慧型保護電驛(IED Ry)單體，除抗突波干擾測試外，亦須視分項元件之組成系統進行抗突波干擾測試，藉以驗證電驛系統抵抗突波干擾能力。
5. 若是變電所中的電磁環境較抗突波測試標準更為嚴苛，則可依據現場環境於設備外部增加突波抑制設備，藉以減緩干擾現象。



圖一、嘉民端線路遭受感應雷擊波之暫態記錄



圖二、單相接地的故障暫態記錄

避雷器在線檢測方法研究

The Study of the On-line Detection of High Voltage Arrester

Abstract :

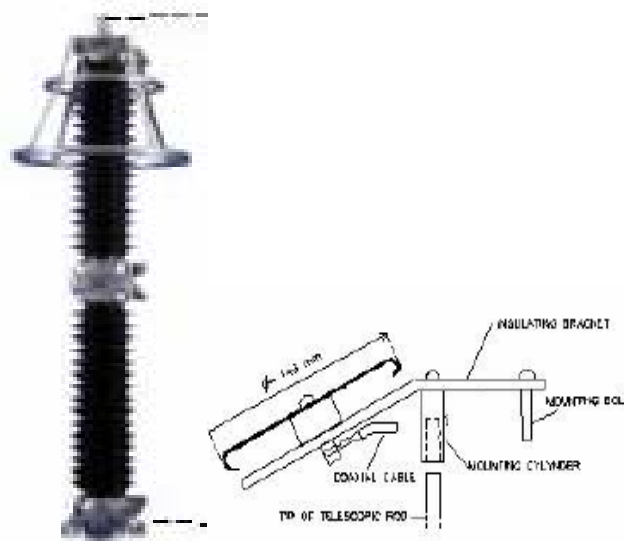
There are many diagnosis methods for monitoring the zinc oxide surge arrester, such as fault indicator, isolator, surge counter, temperature monitoring, total linkage current measurement and resistive linkage current monitoring. The resistive linkage current monitoring method is one of the most effective and suitable methods for high voltage substation on site test. We describe the resistive linkage current monitoring method by both directly measuring the resistive linkage current and theoretically transferring from third harmonics of linkage current. It includes an operation manual for on site test also.

研究背景、目的、方法：

1. 避雷器在線診斷為未來診斷之主要趨勢。本文在探討避雷器電阻性洩漏電流診斷新方法。
2. 本計畫提出以直接量測電阻性洩漏電流法與三測諧波診斷電阻性洩漏電流之在線診斷技術。
3. 建立以上所述之在線檢測技術並編寫工作說明書供現場測試使用。

成果及其應用：

以電阻性洩漏電流之在線檢測技術供電廠、供電處與業務處所轄之 161kV 以上各變電所使用。現已應用於中寮開閉所及龍潭變電所。



2003年台灣地區落雷偵測資料之建立

Construction of 2003 Lightning Detection Data in Taiwan Region

Abstract :

The Lightning to Ground Flash Observation System consists of a set of Position Analyzer and a set of Data Analyzer which are installed in Taiwan Power Research Institute and six sets of Directions Finders which are installed in Ilan, Yangmei, Nantou, Wusantou, Pintung and Taitung respectively. This system is applied to acquire the lightning occurrence data in respect to date, time, location, current peak, polarity and multiplicity in Taiwan Region 2003.

研究背景、目的、方法：

雷擊為電力工業之大敵，雷害不僅影響發供電，更導致設備損壞，在美國及加拿大 345KV 輸電線路因雷而生的事故佔全部事故之 65%，在英國 33KV 以上的線路亦佔 47%之多，雷擊亦使人、家畜、動物受到傷亡，破壞建築物，使森林發生火災。台灣位處亞熱帶，每年 5 月至 9 月雷雨日多，為獲得台灣地區落雷發生日期、時間、地點、峰值電流、極性及多重度等落雷發生狀態，有必要以所建立之落雷檢測系統來偵測、收集及建立台灣地區落雷資料。

成果及其應用：

- 已建立出 2003 年台灣地區雷擊頻率圖、雷擊日數圖、電流峰值分析圖、雷擊路徑圖及雷擊密度圖。
- 已建立出 1990 年至 2003 年之年平均雷擊日數圖及年平均雷擊密度圖。
- 台灣地區落雷資料可供本公司系規處、調度處、輸工處、業務處、發電處、營建處、供電處、各供電區營運處及各營業區處做為設計及維護參考。



圖一、落雷方向檢測器裝設地點



圖二、落雷方向檢測器

核三345KV及161KV變壓器低壓側是否加裝突波抑制設備之相關性研究

The Study of Whether to Add Surge Suppressers at Low Voltage Side of 345KV and 161KV Transformers in TNP

Abstract :

In the 3A outage event of the Third Nuclear Power Plant, the investigation teams suggested Taipower to evaluate the feasibility for installation of surge arrester at the low-voltage side of 345kV startup transformers. The project intends to conduct this evaluation. The evaluation includes the data collection of nuclear plants of developed countries such as U.S. and Japan on their arrester installation status, and the field measurement as well as the numerical simulation of switching surge at Third Nuclear Plant. The evaluation results can support Taipower's decision on whether to install surge arrester at the 13.8kV and 4.16kV sides of startup transformers.

研究背景、目的、方法：

在核三廠 3A 事故中，行政院之調查小組認為，345kV 線路斷路器投入或開啟瞬間會有開關突波，衝擊核三廠內 345kV 起動變壓器的中、低壓側 13.8kV、4.16kV 系統，以致開關突波列為可能的一項事故肇因；為此，調查小組建議對於 345kV 起動變壓器的低壓側加裝突波抑制設備之可行性進行研究。整個研究分成以下步驟執行：

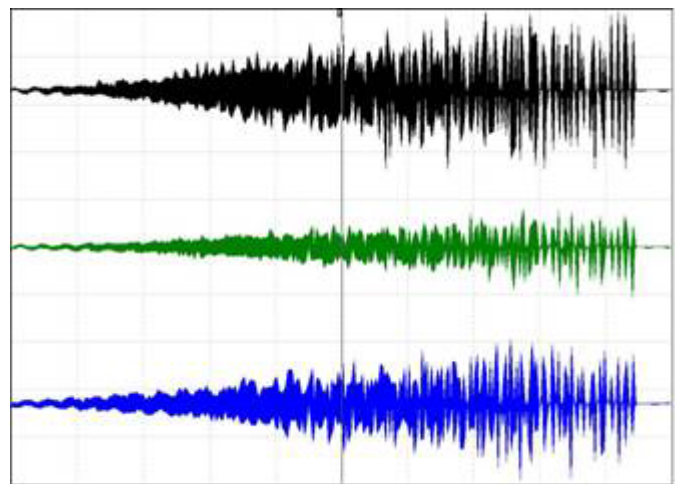
1. 蒐集美、日核電廠資料，瞭解在起動變壓器的二、三次側是否裝設突波抑制設備，以及裝設的理由為何？裝設方式如何？若不裝設，理由為何？
2. 列出開關突波模擬所需的數據項目，並向台電或設備製造廠蒐集這些數據。
3. 設計方法，計算 4.16kV 及 345kV 等之匯流排導管的線路參數。
4. 建立開關突波分析模型，模擬核三廠兩部主發電機組解聯狀況下，龍崎 E/S 345kV 線路斷路器投入時的開關突波，分析此突波經由何者機制傳導至 4.16kV 緊要匯流排，並考量再襲電壓對於突波之影響。根據模擬結果，估計突波電壓、電流的峰值。
5. 根據模擬結果，比較裝設抑制設備前後 4.16kV 緊要匯流排的突波電壓。並與 4.16kV 系統設備的絕緣強度規格相比較。
6. 配合台電綜合研究所共同準備開關突波監測設備，研擬裝設位置與監測項目。
7. 配合台電綜合研究所裝設監測設備，並共同分析監測結果。
8. 根據量測、模擬及國外的設置狀況資料，評估是否應於核三廠 345kV 及 161kV 起變二、三次側裝設突波吸收器。若評估結果為：須裝設，則選定突波吸收器的規格，並建議裝設位置。
9. 重複執行步驟 5，並考量雷擊突波特性，以確定與既有系統之絕緣相協調。

成果及其應用：

1. 經由模擬核三廠 318 事故前的 345kV 線路架構，分析開關突波如何由 345 kV 傳導至 13.8kV 及 4.16kV 匯流排，藉此對於核三廠 318 事故前的突波傳導特性，獲得深入的瞭解。
2. 對於核三廠內起動變壓器的 13.8kV 與 4.16kV 側加裝突波抑制設備之必要性與可行性，提出評估結果，作為台電的決策依據。
3. 若評估結果為須加裝突波抑制設備，則對此設備的合理規範，提出絕緣協調分析結果，俾與既有設備相協調，作為台電的決策依據。



圖一、8.4kV 避雷器設置於 6.6kV 裝甲開關箱內



圖二、隔離開關切換之開關突波(時間範圍：0 0.5秒)

研究人員：高壓研究室：廖順安
清華大學：陳士麟、李長興

2. 提升電廠效率

大一機鍋爐運轉即時最佳化(離線)系統建立研究

Development of Off-line Real-time Optimization System for Operations of Talin Unit No.1 Boiler

Abstract :

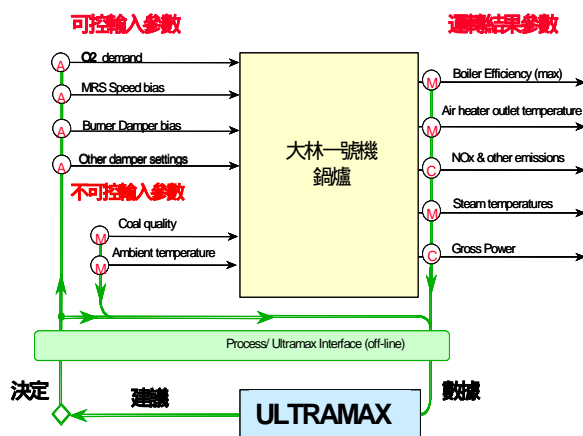
The goal of this study is to develop a boiler performance optimization system for Talin #1. We used ULTRAMAX as a tool, installed it in an off-line advisory configuration and developed a performance optimization system. An iterative, run-by-run procedure was followed as new operation settings were recommended by ULTRAMAX after each run. Optimization results have indicated that ULTRAMAX can achieve a gain of 0.4% in boiler efficiency while meeting pollutant emissions and other operation constraints. In addition, it can provide immediate operation guidance based on changes in quality of the co-fired coals.

研究背景、目的、方法：

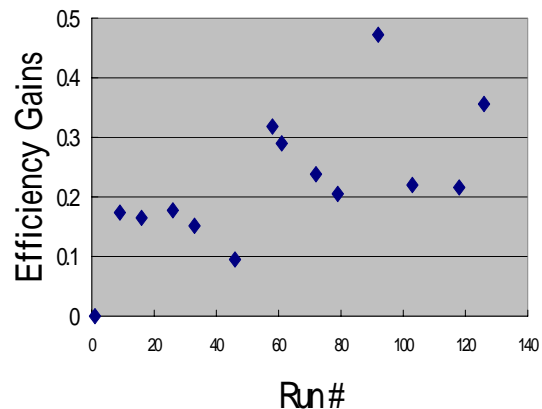
本研究之主要目的為開發適合大林電廠一號機鍋爐在主要日常運轉狀況下可應用之即時最佳化系統。案內採用了 ULTRAMAX 軟體為開發工具，發展與建置離線式最佳化諮詢系統(off-line advisory)。根據 ULTRAMAX 即時分析所提供之建議值，由運轉員配合反覆多次改變鍋爐之操作設定，逐步更新與建立動態最佳化模式。經實地測試結果顯示 ULTRAMAX 最佳化諮詢系統能夠提供機組運轉員明確的鍋爐操作設定建議做為鍋爐操作之指引，使鍋爐效率相對提昇達 0.4%左右，並同時維持飛灰未燃碳 (CIA) 及其他環保排放於限制值內。

成果及其應用：

此項結果可於93年~94年機組控制系統更新後植入至大林電廠一二號機鍋爐作效率提昇應用。



圖一、大一機鍋爐運轉最佳化(離線)系統之輸入與輸出等運作流程示意圖。



圖二、於大一機滿載運轉狀況下經鍋爐最佳化(離線)系統作用後鍋爐效率相對提昇值其百分比之趨勢。

研究人員： 能源研究室：楊泰然 孫仲宏
大林發電廠：林昌宏 邱珠明 梁丁發

台中電廠#1 #4機鍋爐結渣問題改善研究

The Slagging Improvement Research of #1-#4 Boilers of Taichung Power Plant

Abstract :

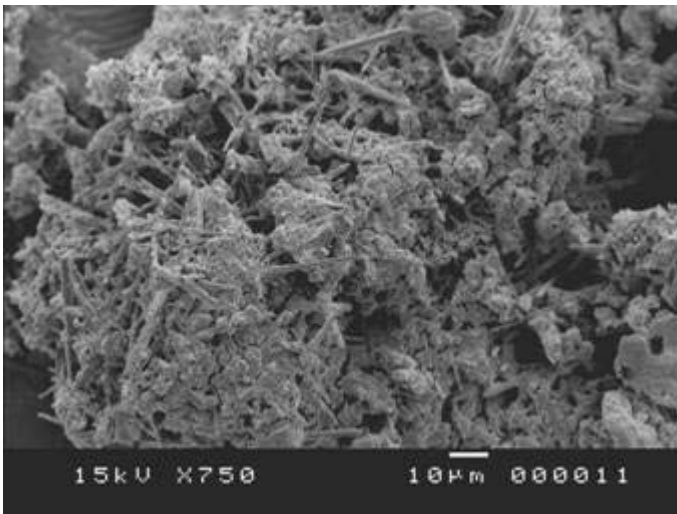
To comply with the SO_x emission standards issued by EPA , almost all the pulverized coal-fired power plants of TPC have adopted low sulfur coals to generate power since several years ago. Being apt to slag of these coals while burning, there are many problems derived besides decreases of efficiency. This research aims at exploring solutions to mitigate, and the results indeed demonstrate that through appropriate additives injection, the slagging problem may be solved by ourselves without help from outside. By several stages of parallel field test conducted in #2 unit of Taichung power plant using approximate and purchasable raw material, not only both results and mechanisms which have been thoroughly justified the feasibility of some commercial additives are discussed. This research also disclose that by using our prepared reagents, both the preliminary field test results of Shinda #1 unit and Linko #2 unit do demonstrate some extent of success and promising future.

研究背景、目的、方法：

本公司為符合國家環保署所訂定煙氣中硫氧化物濃度之排放標準，各燃煤機組近年來開始選擇低硫份煤質以發電，此種煤質伴隨燃燒過程極易於鍋爐內部管壁形成結渣，除造成機組效率降低之外，也衍生諸多問題，本研究以近似於商用添加劑之原物料、以及自行研製之藥劑，分別於台中電廠#2 機、興達電廠#1 機及林口電廠#2 機等，實際進行現場試驗，結果顯示結渣問題確實可經由適當添加劑而獲得改善，並且公司內部可自行研發解決，本研究除以台中電廠為主，仔細評估及探討試用商用藥劑之可行性外，結渣之機理也有諸多探討，至於以自行研製藥劑及注藥系統，試用於興達電廠及林口電廠之初步結果，也加以說明。

成果及其應用：

1. 可減少機組因結渣而停機或降載事故之次數。
2. 提高運轉效率。
3. 減少停機清理費用及減輕作業中人員危險之工安問題。



圖一、一般性結渣經HF酸處理過後之形貌



圖二、本所藥劑於興達電廠試驗後之出渣情形

研究人員： 能源研究室：陳燦堂、謝運華

協和電廠#2-3號機循環水泵進水坑道流場之模擬與分析

The Simulation and Analysis on the Flow Field of CWP Intake Sump in the Hsieh-Ho Power Plant

Abstract :

After the new traveling screen had been replaced by central-flow type for the #2 and #3 CWP intake in the Hsieh-Ho Power Plant, we found that the amplitudes of CWP vibration in both axial and radial directions have increased significantly.

For the operational safety and efficiency, it is necessary to evaluate and study the possible causes and its effects on the CWP. Furthermore, some suggestions of design and implementation have been proposed for the improvement. The study includes two parts: one is to rearrange the past experiences and international standards from public references, and the other is to approach through CFD simulation and on-site test data analysis. The results will then be used to propose the way to mitigate the CWP vibration.

研究背景、目的、方法：

協和電廠#2、#3號機循環水泵進水坑道迴轉攔污柵91年初大修時更新為中央進流式後，發現冷卻水泵軸向與徑向振動振幅變大，為有效釐清事件全貌，並未雨綢繆，遂成立本計畫因應，希冀能提供改善前後循環水泵進水坑道流場之差異比較，探討肇因與其對於循環水泵之影響性，並進一步提出設計與施工改善建議方案，一方面可避免重複投資，節省營運成本；另一方面能協助電廠改善運轉問題，謀求機具設備之安全運轉。本研究基本上因具有現場設備維護與工程問題特性，因此研究方向分成兩部份進行，一為現場實驗量測與循環水泵運轉相關數據之取得、整理、歸納與分析，其次是文獻討論與理論分析，進而以水工模型測試數個工程上簡單可行之改善方案。最後於其中挑出測試效果較佳之改善方案，以配合現場大修時程進行實際改善作業。

成果及其應用：

1. 迴轉攔污柵更新後後擋牆下游產生明顯之擺動周期性漩渦，是主要之負面效應；泵吸入口之Submergence或是NPSHA在海水低潮位發生時不足是另一項負面之效應。
2. 迴轉攔污柵更新後進水坑道流場不符合Hydraulic Institute Standard等相關規範之建議。
3. 協和電廠之CWP高振動現象主要發生於低潮時，高振動發生時伴隨低頻之隆隆聲明顯異於正常運轉高頻聲音。
4. 經由頻譜分析，協和 #2、#3之四倍頻是CWP發生高振動之主要成份，並可以推論其肇因主要來自於流場之不穩定性並與葉輪互相作用之結果。
5. 螺旋槳式 (Propeller) 測速儀搭配本研究之量測規劃、應用於單進單出式迴轉攔污柵之CWP進水坑道流量量測具有相當之準確度。
6. 建議優先考慮在鐘形吸入口下方加設一道分隔三角體之F方案，設計如下圖所示。
7. 鑒於協和CWP#2-3振動頻譜與現場實際查驗顯示有結構固定不足之可能，必須優先處理。
8. 運轉經驗顯示，高振動現象與季節有關，此一現象值得CWP運轉人員注意。



圖一、鐘形吸入口附近產生吸附於側壁之水下渦流



圖二、改善流道分隔板 (Splitter) 模型

南部電廠氣渦輪機第一級動葉片再生處理研究

The Research of Gas Turbine First Stage Blade Refurbishment in Nan-Pu Power Plant

Abstract :

A severe coating separation and crack caused by thermal mechanical fatigue and high temperature oxidation was found at the first stage blade of gas turbine in Nan-Pu power plant. Creep and hot corrosion attacked those blades after long term exposure to the high temperature environment. It is necessary to refurbishment the blades in order to insure the operation safety and blade durability. This investigation includes the microstructure change analysis of the blades and the refurbishment procedure. The first stage blade refurbishment technology consists of incoming inspection, preparation for repair, repair blending/welding, vacuum plasma spray and quality testing. The results of the project have applied to the first stage blade refurbishment in power plant. It not only reduced the maintenance cost, which used to call for original manufacturer to help, but also promoted the self-maintenance ability in Taiwan Power Company.

研究背景、目的、方法：

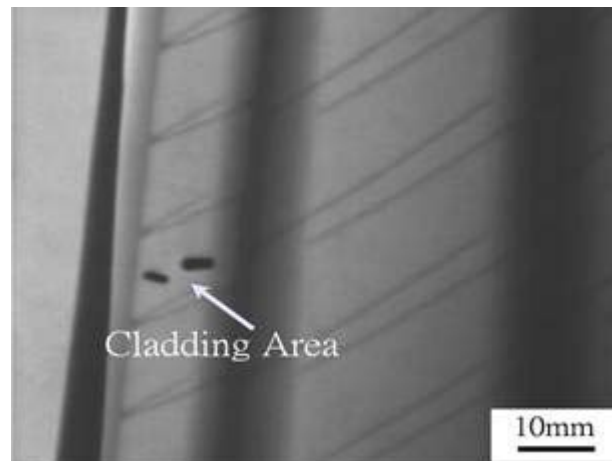
南部電廠西門子複循環氣渦輪機第一級動葉片運轉 25,000 小時後,葉片受到熱疲勞和高溫氧化的侵襲,使葉片產生劣化,造成塗層剝落或龜裂,需將葉片重新噴鋸再生處理,以確保葉片運轉之安全及延長組件之壽命,本研究針對第二級靜葉片之真空噴鋸處理技術開發研究。

成果及其應用：

1. 建立本公司西門子氣渦輪機第一級動葉片之再生處理製程。
2. 完成再生處理之葉片已裝機運轉,節省維修費用。



圖一、葉片雷射覆鋸之外觀



圖二、葉片鋸後RT檢測

研究人員 綜研所能源研究室：謝式儒 吳憲政 李日輝 李桂賓
南部電廠：田丁財 陳良友 許元彬

流体動力平行計算與架構建立技術之研究

The Development and Setup of Parallel CFD Technique

Abstract :

The major objective of this project is to parallel the computational fluid dynamics code YFLOW developed earlier. Four kinds of paralleled strategies of the code on the Beowulf cluster have been implemented. The computation of a water pump, including its intake tank of a power plant has been carried out to examine the performance of the paralleled code. The parallel computation strategy IV, that has paralleled all computation intensive subroutines and distributed the host CPUs handling the common nodes, makes 13.32 speed-up or 83% parallel computation efficiency when 16-CPU is used.

研究背景、目的、方法：

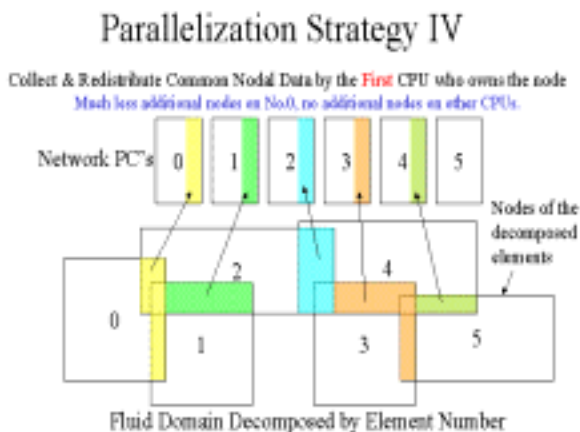
利用電腦來模擬複雜的流體力學問題，所需的電腦資源相當大，唯有藉助向量或平行電腦始可能足敷所用。由於向量電腦已趨成熟的階段，世界各國皆將研究重心放在平行計算。如何將傳統的計算流體動力學的方法加以改良或用全新的演算法將之應用到平行電腦上，就是所謂的平行計算流體動力學。

本研究所進行之流體動力計算需要大量的計算量，耗費時間數以天計，因此發展高效率之平行化程式，將個人電腦透過高速網路聯結，形成平行運算叢集式電腦以期大量縮短計算時間，係本計畫之主要目的。本研究所發展之流體動力計算方法是基於顯式時間積分法，不需建構大型聯立方程式及求解，因此天生適合平行化。

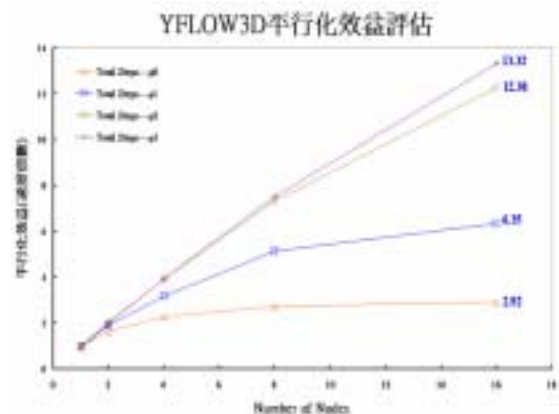
本研究工作係在工研院材料所多尺度模擬實驗室之平行運算叢集電腦上執行，該叢集電腦為16台雙CPU (AMD Athlon XP 1600+) 之電腦主機和高速網路 (Myrinet, 2GB/s)所組成，作業系統為Linux。為驗證平行運算之效能，本研究進行興達海水泵及其進水坑道全流域平行運算暫態分析與驗證。藉由此一驗證計算，將對平行運算硬體架構及程式平行化效率進行查核。

成果及其應用：

本研究主要是將先前所發展的流體動力計算程式YFLOW予以平行化。本計畫共完成了四種平行化策略之程式發展，並以興達海水泵浦加進水槽之流場計算進行平行化計算效益測試，其中平行化策略 IV 將所有計算量大的副程式都予以平行化，並將共用節點資料之主控 CPU 分散化，使得 16個CPU 平行化效益達13.32倍，平行化效率高達83%。



圖一、平行化策略示意圖



圖二、YFLOW3D平行化效益評估圖

研究人員： 能源研究室：鍾年勉，孫仲宏

迴轉機振動分析及模式研究

Rotating Machinery Vibration Analysis and Modeling Research

Abstract :

To enhance rotating machine performance, it is essential to adopt approaches like modeling and analysis, real-time monitoring, malfunction diagnosis, and rotor status assessment. Among them, rotordynamic modeling and analysis is the theoretical and integration basis for other techniques.

Main effort of this R & D project is to add new functions on existing AESOP program that can effectively analyze eigensolutions (dynamic characteristics), and unbalanced response (critical speeds) of a rotor. The platform is user friendly, and provides reliable as well as highly efficient solution modules.

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 new graphic user interface (GUI) pertinent to AESOP operation is integrated to facilitate user applications. This updated AESOP program has been successfully implemented and self-verified. It has been applied to analyze Taichung Unit #5. The results show excellent agreement with test modal parameters of subsystems, rotor train critical speeds, and bearing vibration responses under various operation conditions.

研究背景、目的、方法：

提高機組使用率是增進公司經營績效的必要途徑。由生產和維修角度而言，首要任務是保證做為電廠關鍵設備的回轉機的正常運轉。而模擬分析、即時監測、事故診斷及現狀評估正是確保機組使用率所需的一系列方法。其中，模擬分析更是實現監測、診斷及評估的理論根據和整合基礎。因此，研發回轉機振動分析程式，無論是做為發展自動監測系統的先導作業或為提升現場診斷及評估能力的有效手段，都屬當務之急。

本研究案由綜合研究所與前驅科技在AESOP平臺上擴建現場急需的振動分析功能。新AESOP的模組和分析功能部分使用FORTRAN語言編寫，人機界面部分則使用Visual C++ 語言。這兩部分之間的關係如圖1所示。GUI 提示使用者選取、輸入相關資料，為分析部分產生一個名叫 Cin 的主輸入檔和必要的其他資料檔案，如圖一所示的FOR*** (具體檔案名及其內容視分析功能而定)。分析部分計算的結果透過主輸出檔Cout 展現給使用者；並將結果以FOR*** 為名的檔傳給 GUI 以便畫圖、顯示及儲存結果。此一規劃的好處在於兩部分可以有較大的獨立發展空間，任務清晰，系統整合相對容易。

成果及其應用：

包括發展彎曲和扭轉耦合振動分析、轉子多面平衡分析、初始軸彎曲效應、對心分析、軸承靜平衡及動態模化、轉子穩定性分析、軸承基座模化及偏弧進汽模化等。同時配合各技術模組和分析功能，完成相應的人機界面整合，完整的模擬、分析、輸入、輸出功能，並投入實務分析和應用。

在實測模擬方面先建立可靠模型，將此模型用之計算轉軸基本振模，以達成各種振因之正確分析基礎。討論台中電廠550MW機組模型之各轉軸基本振動模態、整串轉軸振動模態、轉子軸承分析、對心分析以及不平衡振動反應。

研究人員：能源研究室：鍾秋峰 陳瑞麒 蒯光陸 唐文元
前驅科技股份有限公司：陳錫揚 傅忠申

渦輪機動葉片氣彈與強制響應之研究

A Study on Aeroelasticity and Forced Response of Turbomachinery Rotor Blade

Abstract :

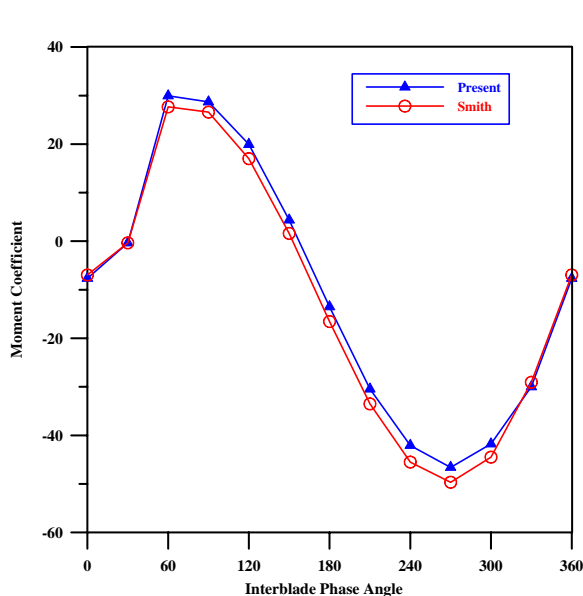
This research will adopt cyclic symmetry method to analyze the stability and forced response of turbomachinery rotor blade. Comparison was made between our results and model of two dimension cascade blade which was proposed by Smith. We also use turbomachinery rotor blade as an example to validate the feasibility of cyclic symmetry method. Results show that good agreement of this method with blade alone analysis. Therefore, we will adopt this approach method to analyze the stability of single mode and complex mode of rotor blade vibration. Moreover, we will adopt the wake model to simulate the flowfield perturbation. Thus, we will have enough information to predict the forced response of rotor blade. Comparison of forced response strength will be made among different sources of flowfield perturbation.

研究背景、目的、方法：

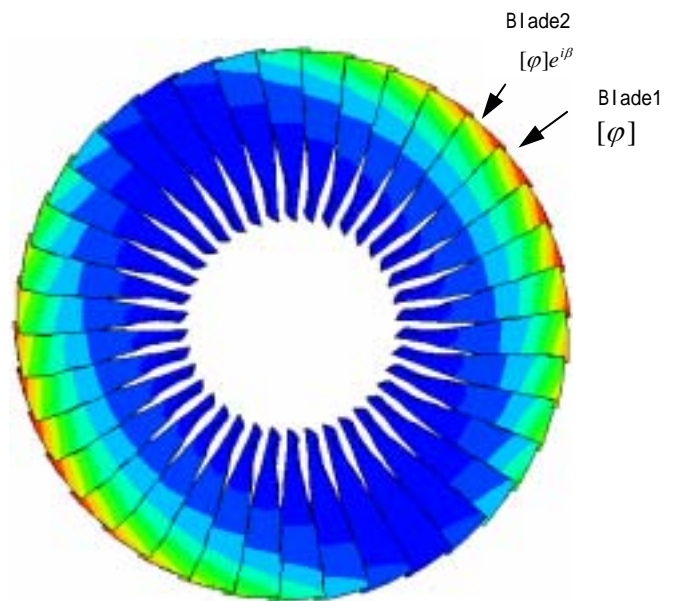
渦輪機葉片的損壞經常是因顫振或是強制式響應所引起之過度振動所造成。基於此，目前渦輪機葉片之設計，均採取覆環式或組合式的動葉片設計以為因應。為了解渦輪機葉片設計之氣動力學，本研究將以週期性對稱之方法，對於渦輪機轉子葉片進行氣彈穩定性分析並針對不同流場擾動激發源所引發之強制響應進行分析與比較。

成果及其應用：

1. 本研究所採用之方法分析所得之結果與 Smith 之次音速二維模型具有相當良好之一致性。因此，本分析方法足可應用至渦輪機之氣彈分析。
2. 經由本研究之驗證分析後，可以得知週期對稱模型分析法，可用以從事調諧型轉子之相關分析與研究。
3. 本研究所採用之分析法配合尾流模型，可用以模擬因尾流效應所引發之流場擾動對於強制響應之激發強度。



圖一、二維次音速流場模型分析結果驗證



圖二、週期性對稱分析模型驗證示意圖

研究人員： 能源研究室：王派毅、孫仲宏

熱流實驗室標準化之規劃與建立

The Establishment of a Standard Laboratory of Heat and Flow Measurements

Abstract :

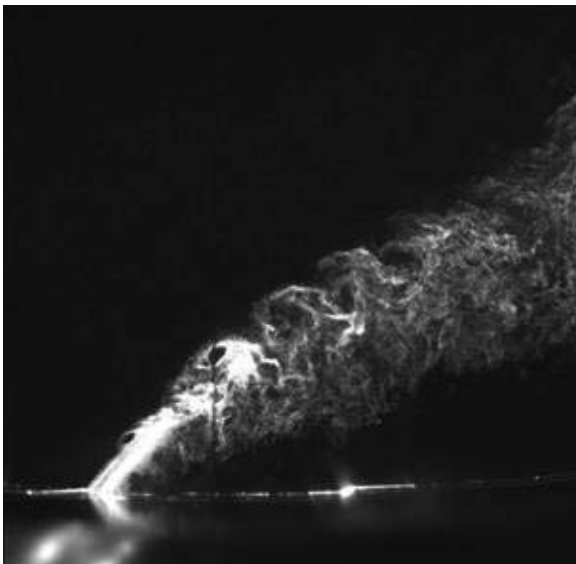
This project is to establish a heat-flow experimental and analysis laboratory which will be used to perform the needed research tasks connected to the boiler system of power plant. The equipments in this laboratory include a velocity measurement system (Pitot tube, Hot wire and film Anemometers, Laser Doppler Velocimetry, Particle Image Velocimetry.), a temperature measurement system (Thermocouple, Hot wire Anemometers) and a sensor repaired system (Thermocouple, Hot wire) etc.. The main functions of the lab. include measurement system establishing, flow measurement and analysis, temperature measurement and heat analysis and the prototype models test on the heat & flow fields.

研究背景、目的、方法：

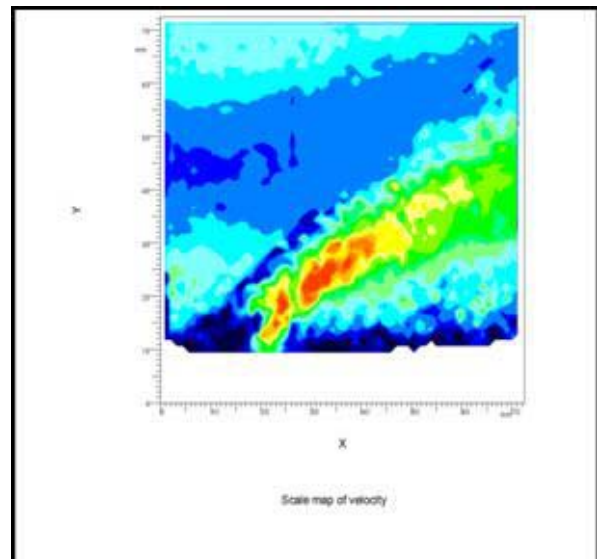
計畫之執行主要目的為建立一熱流量測分析實驗室，以因應目前對電廠鍋爐系統之改善、分析工作，在設備上包括速度量測系統、溫度量測系統、感測器製作、校正設備、三軸定位系統、及小型元件加工設備，其主要功能有：建立現場量測分析系統、流場量測分析、溫度量測與熱分析、模組之熱流量測與分析，以及熱、流所產生之物理量分析。

成果及其應用：

本文中將針對量測設備、使用功能與分析方法、量測不準確度分析方法及已完成之實例加以說明，完成後之熱流實驗室將為未來研究工作之基礎。



圖一、噴流系統影像分析圖



圖二、噴流系統correlation分析圖

燃油鍋爐發生burner rumble之原因及防治研究

The Root Cause Analysis and Prevention of Burner Rumble for Oil-fired Boilers

Abstract :

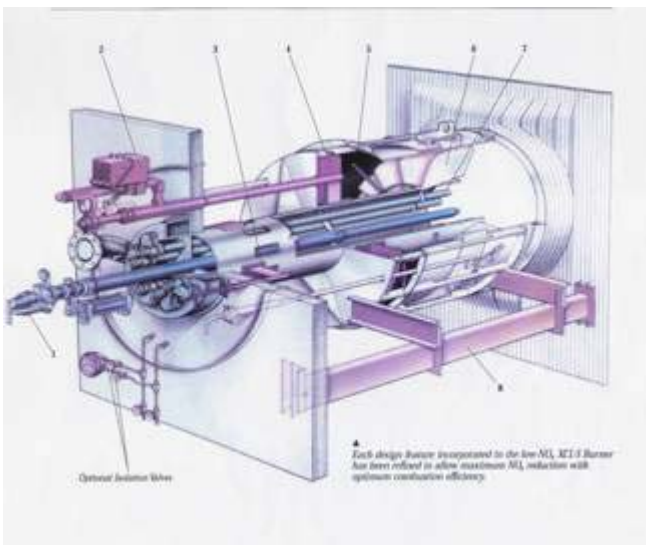
The purpose of this study is to investigate the phenomena of burner rumble for oil-fired boilers. The root causes analyses and prevention of burner rumble occurred in the oil-fired boiler are studied. It is found that burner rumble occurred due to combustion instability/abnormal, which is the result of wrong flow rate distribution of fuel and air. It is concluded that burner rumble can be prevented by a good low NO_x burner design. However, if the burner is designed well for the boiler, the burner rumble can be avoided by the corrected settings for the burner openings of (1) core air dampers, (2) sliding air dampers, (3) adjustable air vanes and also for the openings of low NO_x OFA ports. It is necessary to readjust the settings in case that the combustion goes abnormal.

研究背景、目的、方法：

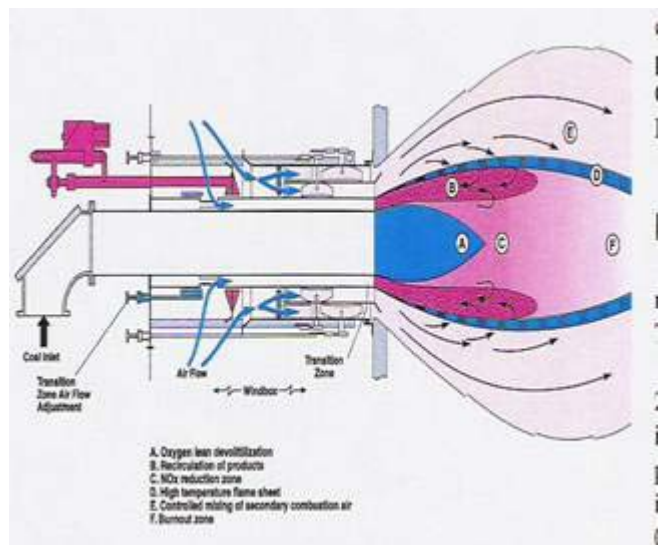
協和發電廠一號機組於民國九十年七月份時，發現機組負載高於470MW時，風箱會傳出低而尖銳聲音，產生低頻共振現象，而以在鍋爐房三樓附近振動最大，造成探火窗氣封管振斷，輕油槍驅動器連桿固定螺絲鬆動，經電廠維修人員聯絡鍋爐原製造廠家B&W公司之駐臺工程師，謀求解決之道，廠家告之，此乃燃燒器隆隆聲響現象所造成，經調整燃燒器之spin vane後，風箱振動值才得以從最高之1580 μm降至470 μm，由於有關此現象的資料不多，電廠所獲資訊有限，乃委請研究所代為調查研究：燃油鍋爐發生burner rumble之原因及防治進行探討，主要探討方法，則僅就現有文獻相關報導進行蒐集，並將蒐集結果加以整理後，提供電廠參考。

成果及其應用：

燃燒器產生隆隆響現象的原因，為空氣流率與燃料油的流率，進入燃燒器孔道匹配不良所造成，包括燃燒器設計本身及運轉參數之設定，運轉參數則包括燃油溫度及壓力、霧化蒸汽壓力、中心層空氣調節風門開度、外圍層空氣調節風門開度及可控制旋轉之葉片開度。爾後若出現燃燒器隆隆響類似現象，仍可運用相同步驟處理，即調整可控制旋轉葉片之開度解決。



圖一、 燃燒器XCL-S™結構剖面圖



圖二、 燃燒器DRB-4Z™空氣與燃料流動圖

研究人員：能源研究室：林春景

協和發電廠：蘇鵬志、李崇賓、洪貴哲、盧景煌、簡大順

鍋爐爐管抗沖蝕塗層保固技術研究

Study in the Protection of Boiler Tube by Erosion-resistant Coatings

Abstract :

The literatures revealed that the tube thickness wastage caused by fly ash erosion could be alleviated by some coating processes. The anti-erosion resistance of three popular thermal sprayed coating materials including self-fluxing alloy, HVOF Chromium carbide and HVOF amorphous Fe-Cr-B were evaluated and compared in this project. Through 2 years field test in 50MW coal fired boiler, coating thickness variation on each waterwall tube panels and economizer tubes were measured. The benefits/cost analyses were also included in the research report.

研究背景、目的、方法：

近年來，國外爐管塗層保固技術不斷創新，除日本外，歐美國家也提出新的技術與新材料，其著眼於幾個方向：1. 延長塗層材料的使用壽命 2. 降低施工成本，提高市場接受度 3. 改善製程，提高塗層品質的再現性。國內外均已有熔射塗層被成功應用於鍋爐爐管的報導，但這些新塗層保固方式是否適用於本廠爐管運轉環境？各種保固材料間之抗沖蝕能力比較等，均必須藉由研究與試驗予以確認。

分析國外近年來之實際應用案例，目前防止爐管沖蝕採用的塗層保固系統可分高速火焰熔射碳化鉻塗層、電弧熔射非晶質材料塗層及鎳基自熔合金塗層三大類。本計劃以研究此三類材料的高溫抗沖蝕性為主，藉由現場試驗結果，確認塗層保固技術在台電燃煤機組鍋爐管的實用效益，以達到研究實用化之目標。

1. 探討三塗層材料基本組成結構及特性。
2. 研究塗層皮膜厚度量測方法，對試驗中的塗層厚度變化進行追蹤。
3. 評估塗層材料在鍋爐中不同位置及燃氣溫度下，抗沖蝕性能之變化。
4. 評估以塗層保固作為電廠預防性維護常用模式之經濟效益。

研究成果與應用：

1. 利用爐管表面保固技術，建立抗高溫沖蝕性塗層，可避免運轉中爐管的突發性破管事故，減少燃煤機組因破管停機之發電損失。
2. 本研究成果若符合預期效益，可推廣運用到其他發電鍋爐，並建立爐管預防性維護模式。



立霧電廠水輪機耐磨配件應用研究

Application Study of the Hardfacing Components in the Li-Wu Hydro Power Plant

Abstract :

An induction fusing and temperature monitoring system had been established in this research to build a wear resistant overlay onto the surfaces of the whole set of components used in the Li-Wu hydro power station. The concerning parameters such as power, scanning speed which have strong relationship with the fusing effects were also studied. The conclusions of this research include:

1. Unlike traditional flame fusion, nickel-based self-fluxing coating sprayed on the large components and then fused by coil induction can achieve high adhesion strength and high dense structure. The longer maintenance period of utility could be expected.
2. In the induction heating process, the surface temperature and film properties are evidently affected by the input power and scanning speed of coil. The heating pattern can be adjusted under suitable arrangement.
3. In the induction heating process, the shorter the dwelling time in the high temperature, the finer grain size of eutectic phase and hard precipitates can be observed.

研究背景、目的、方法：

電力綜合研究所繼民國 83 年成功完成龍澗及萬大電廠針閥的計畫後，90 年再度與東部發電處及立霧發電廠合作，共同執行法蘭西斯型水輪機的延壽計畫，並選擇目前台電水力機組中，水質條件最差的立霧電廠水輪機為試驗對象，針對水輪機中最易發生磨損之配件，如動輪本體、動輪磨耗環、導翼、各式襯圈等，藉由材料表面優化處理來提升水輪機整體使用壽命。研究內容包括材料的選擇、製程設計與生產技術的開發，期望理論與技術相結合，達到實用化的目的，並將水力發電機組大修週期作有效的延伸。研究方法包括：

1. 高週波感應參數對重熔加熱的影響
2. 襯環噴砂、熔射及感應重熔作業
3. 導翼噴砂、熔射及真空爐重熔作業
4. 固定用平頭螺絲設計與製程
5. 自熔合金粉體與底材間的高溫擴散接合

研究成果與應用：

本研究應用是先以立霧電廠水輪機各磨耗配件為初期改善對象，針對立霧電廠水輪機磨耗環完成自熔合金硬面處理。將來技術經驗更成熟後，可推廣應用至天碑、蘭陽、銅門、高屏等電廠及火力機組上需耐磨強化之各式配件。



研究人員：王家瓚、李日輝

核一廠#1 機汽輪發電機轉子扭振頻率之量測 及線上監測系統之建立

Establishment of Torsional Natural Frequency On-line Measuring and Monitoring System
for NPS#1 STG Rotor

Abstract :

TPRI was committed by Taipower's NPS#1 to establish the torsional natural frequencies monitoring system of the steam-turbine-generator rotor and standard repair procedure to fit their future requirement for continued monitoring the rotor torsion. Both the measurement and the mathematical modeling were carried out by using NPS#1 steam turbine generator as an example such that the results can be verified by checking against those obtained by the manufacturer. The result of torsion measurement showed exactly the same natural frequencies as obtained by the manufacturer previously. This means no significant changes in both the geometry and material of the rotor had occurred since the previous measurement. All natural frequencies were well away from the avoidance range. The simulation showed essentially the same mode shapes of torsional vibration as the manufacturer's. The natural frequencies calculated with the finite element method consisted quite well with the measured data. The technologies of the telemetry measurement and the computational modeling developed in this project will be able to fulfill the power plant's requirement.

研究背景、目的、方法：

核一廠為因應未來發電機轉子更換後之扭轉振動自然頻率測試工作，以便能持續監測汽輪發電機之扭轉振動行為，維護汽輪發電機之安全運轉，因此委請綜研所建立此一扭轉自然頻率量測及線上監測系統，並建立標準維修程序。基於上述需求，乃規劃進行汽輪發電機轉子之扭轉自然頻率之計算預測及實測驗證，分析與實測結果均分別與原製造廠家之結果相比較。

成果及其應用：

本計畫現場實測扭轉振動之各自然頻率值與原汽機廠家之量測值一致，顯示本所之扭轉振動量測技術已發展成熟，可以推廣應用至其他發電機組之檢測。儀器量測有結果之外，本計畫更可進一步搭配數值分析技術以便反推算出應變振幅、扭轉振動剪應力振盪大小等有價值之資訊，可據以評估轉子材料之疲勞負荷及其結構壽命。本計畫在扭轉振動的模擬分析及實測驗證兩方面之技術與經驗，可供各電廠參考，並願提供各電廠相關的協助。



圖一、台中電廠#5機LP1轉子之模態測試



圖二、台中電廠#5機之扭振測試

研究人員： 能源研究室：蒯光陸、鍾秋峰、唐文元、陳瑞麒

核一廠主煙囪晃動原因及其改善措施研究

The Shaking of the Off-Gas Stack of the 1st Nuclear Power Station—Its Root Cause Analysis and Recommended Corrective Action

Abstract :

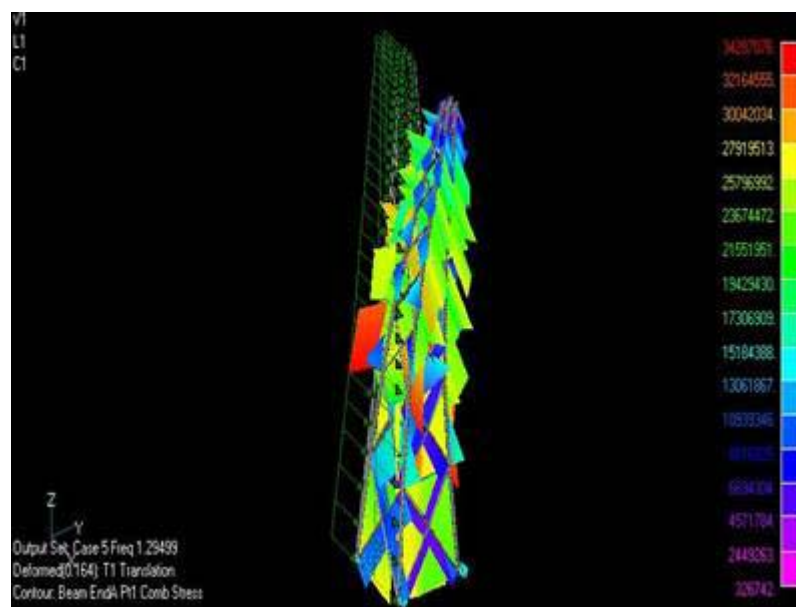
The Off-Gas Stack of the 1st Nuclear Power Station experienced an apparent shaking motion by wind in Nov.2000 after the end of a typhoon period. To investigate the cause of the shaking, we established a finite element model, surveyed the possibility of flow-induced vibration, and then analyzed the static and dynamic behaviors. The study result showed the most probable cause was the flow induced vortex with an oscillating frequency of about 1.2 Hz which coincided with the first bending natural frequency of the stack. Due to low damping characteristic of the steel structure, high amplification factor of vibration at resonance was expected. It was recommended to install a remote-monitoring system to watch its motion from within the plant and the research unit and to set suitable alarm conditions

研究背景、目的、方法：

1. 背景及目的：核一廠主煙囪於2000年11月25日桃茲颱風過後發生明顯晃動現象且伴隨相當大的金屬磨擦異音，電廠為瞭解晃動原因及其安全性，委託綜研所辦理本評估案。研究內容：主煙囪構造說明與晃動現象觀測、建構有限元素模型及自然模態分析、氣流誘發共振之可能性探討、結論及報告。
2. 分析結果顯示，在颱風過後，6~15 m/s的北風風吹條件下，若垂直於圓柱體之風速分量恰巧等於6.0 m/s且眾多交替渦漩皆以極相近之相位角來激發管柱振盪時，四根管柱就會同時發生與第一彎曲振動自然頻率一致之『紊流型交替渦漩誘發煙囪結構共振』，再考量前述輕阻尼結構之「共振放大效果」，本計畫認為這就是本案煙囪結構產生大幅晃動的肇因。

成果及其應用：

研究方法可推廣至其他鐵塔振動問題評估，具廣泛通用性。



圖一、鐵塔各處之應力分布圖



圖二、核一廠主煙囪外觀照片

研究人員： 能源研究室：蒯光陸、唐文元

核二廠循環水泵葉輪龜裂肇因與流場力源分析

Analysis of Root Cause for Crack on Circulation Water Pump for KUOSHENG Nuclear Power Station and Fluid Dynamic Force

Abstract :

Circulation Water Pumps are very important in Nuclear Power Station. Cracks at CWP often make high vibration and we must trip the unit even when it getting worse. We make research to find the root cause for Crack when the number of impeller was changed from three to four. Finally we will make some suggestions to prevent the crack initiation of impeller again. The major topics considered in this study are followed:

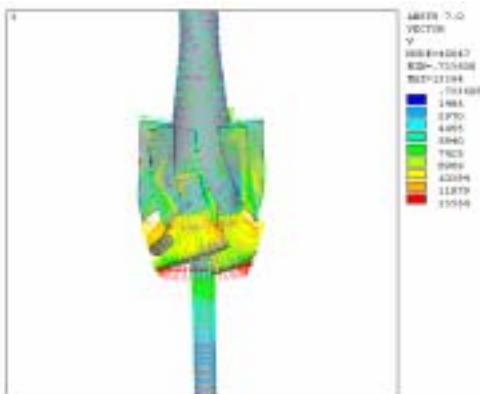
1. Measure the geometric data for CWP, check its crack surfaces and make tests to find its mechanical properties.
2. Find the fluid dynamic force.
3. Use finite element method to make mechanical analysis.
4. Make conclusions how the centrifugal force and steady water pressure affects the CWP and find the root cause for crack on 4 blades CWP.

研究背景、目的、方法：

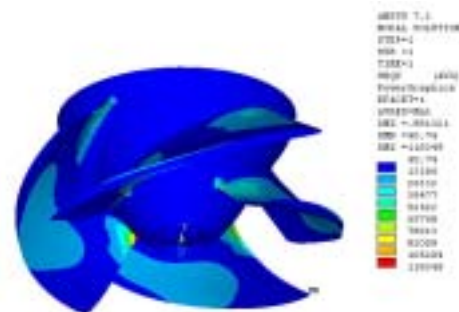
核二廠為增加冷凝器真空以增加流量，將循環水泵葉片設計由 3 片改為 4 片，改善後連續兩次大修均發現葉片於導流端近葉轂處產生龜裂，並於最近一次(90 年底)運轉中撕裂。廠商將原因歸咎於 CWP 進水坑道流場有問題或是運轉超過正常範圍，91 年 9 月原廠送來之檢驗報告仍然維持原來宣稱。為協助現場找出葉輪龜裂肇因，尋求因應之道，故本案先行量測 CWP 幾何、檢測葉輪破損面及測試材料機械性質，分析 CWP 流場與力源，進行有限元素結構應力分析，探討穩態旋轉離心力、穩態水壓對葉片造成的應力影響大小，並初步計算有無可能是共振造成葉輪龜裂，最後藉由本研究找出 CWP 葉輪設計由 3 葉改為 4 葉後葉輪龜裂之原因，從流體力學或結構力學之觀點提出改善建議，預防葉輪於運轉中，再度因龜裂造成高振動而導致機組跳機，避免營運損失。

成果及其應用：

循環水泵設備於核能電廠扮演極重要之角色，葉輪龜裂較嚴重時往往造成設備高振動甚至機組跳機。藉由本研究找出葉輪設計由3葉改為4葉後葉輪龜裂之原因，從流力及力學之觀點提出改善建議，可預防葉輪於運轉中因龜裂造成高振動而導致機組跳機，避免營運損失。



圖一、核二CWP泵流場計算結果



圖二、四片葉片CWP受穩態力作用之應力分佈

研究人員： 能源研究室：孫仲宏、鍾年勉、唐文元

第二核能發電廠反應器再循環水泵軸壽命評估(檢測後)

Life Evaluation of the Reactor Re-circulation Pump Shafts of the 2nd Nuclear Power Station

Abstract :

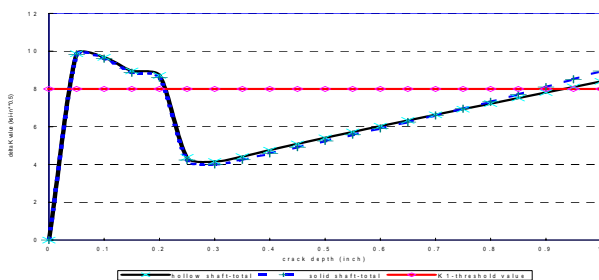
Four circumferential cracks were identified on the shaft surface of #1A reactor re-circulation pump through ultrasonic inspection. The purpose of this mechanistic study is to evaluate its safety impact on the continued operation of the pump. The content of evaluation consists of an overview of the problem and material properties, load and stress analyses, fracture mechanics evaluation, and conclusions and suggestions. The pump shaft is subjected to three categories of loads, namely the steady load and stress, the thermal cycling stress, and the mechanical cycling stress. The result indicates that the cracks were initiated by the temperature oscillation of the mixed cold and hot water in the heat induction zone of the shaft, where the thermal stress could go as high as 32.1 ksi. While the heat cycling affects only a shallow depth of 0.3 inch from the shaft surface, the mechanical alternative stress due to vibration takes charge hereafter. With the current mechanical alternative stress of 3.5ksi peak to peak to be conservatively estimated based on actual vibration data, the range of stress intensity factor K will not reach its threshold capability of the shaft material (8.0 ksi-in^{0.5}) until the crack depth grows to a critical depth of 0.85 inch.

研究背景、目的、方法：

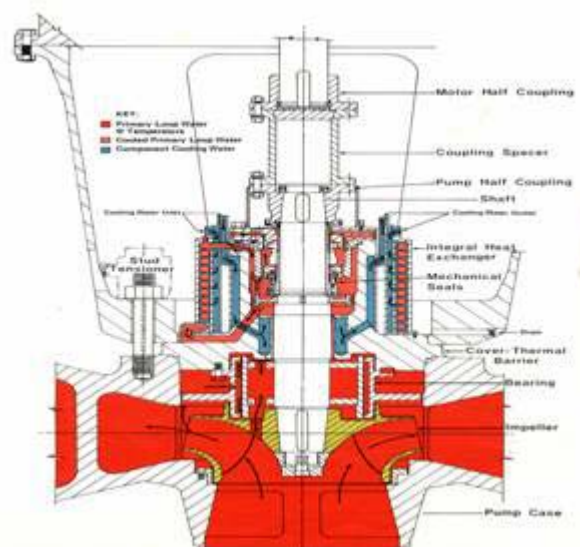
1. 背景及目的：核二廠一號機反應器之A串再循環水泵軸於大修檢測過程中，發現其軸體表面有四處細微之環向裂縫，均集中於泵軸之熱導區，本計畫力學評估之目的是為了瞭解此等裂縫對該再循環水泵後續運轉之安全性影響。研究內容：非破壞性檢測數據研判、負荷與應力分析及破裂力學評估、結論及報告。
2. 分析結果顯示，泵軸材料於裂縫區域因受冷熱水混合水溫振盪影響造成泵軸外表面之熱循環應力高達32.1 ksi，超過材料降伏強度30 ksi，判斷裂縫之萌生開裂及其初期成長是由此一熱循環負荷主控。從熱循環負荷造成裂縫生成至0.25吋深度後將轉由循環機械負荷(由振動所引發)主控裂縫後續成長，本案泵軸裂縫深度擴展至其臨界值0.85吋，即會超過泵軸材料耐疲勞之臨闕韌度有發生快速裂斷的危險；另外，靜力分析結果顯示裂縫成長到達此臨界深度之前，材料不會因恆定應力作用而破斷。裂縫深度成長至0.22吋左右應該會自然停止，預料本泵軸在未來一個運轉周期之運轉仍可安全使用無虞，但應密切注意其振動狀況，避免產生過量的循環機械負荷。建議在一個運轉周期後，重新檢測裂縫深度，以確認裂縫是否已被限制住。

成果及其應用：

報告已經獲得核能部門同意，並已送核安管制單位核可。研究方法可推廣至其他直立泵之軸裂問題評估，具廣泛通用性。



圖一、裂縫限制(arrest)深度與臨界裂縫深度a。



圖二、核電廠反應器爐水再循環泵之剖面圖及裂紋位置

研究人員： 能源研究室：蒯光陸、唐文元

核能電廠模擬器維護與更新技術本土化研究第二階段 -核三廠模擬器飼水控制系統數位化更新研究

Digital Replacement of Plant NSSS I&C Systems for Maanshan Nuclear Power Station Training Simulator

Abstract :

The project “Digital Replacement of Plant NSSS I&C Systems (DPCS) for Maanshan Nuclear Power Station Training Simulator” is Task 4 of the project entitled as “Technology Localization for Nuclear Plant Simulator Maintenance and Upgrade, Phase 2”. It is mainly the associated training simulator modification work along with the main project of digital replacement of 7300 series in Maanshan nuclear plant. It has four major work items: (1) Planning (2) Development and stand along test of digital feedwater and NSSS control system simulation software (3) hardware modification and Integration; (4) Operator training and final acceptance test.

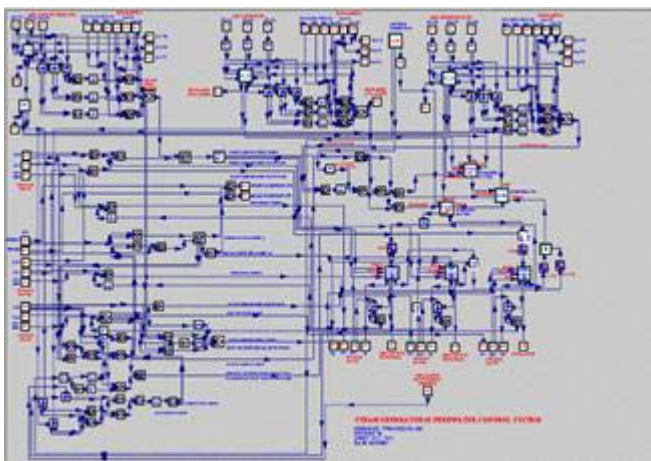
研究背景、目的、方法：

“核三廠模擬器飼水控制系統數位化更新研究”係配合“核三廠7300系列NSSS儀控系統設備數位化更新改善工程計畫”所需執行之模擬器修改工作。計畫目標在修改及整合擬更新之數控設備於現有模擬器軟硬體中，達成模擬器配合修改必須在電廠執行更新前兩個月提前完成，以提供電廠運轉操作的設計驗證與人員訓練之要求。主要工作有下列四項：(1)核三廠模擬器飼水及NSSS儀控系統數位化更新規劃；(2)模擬器數位式飼水及NSSS儀控系統(軟硬體)之發展與測試；(3)模擬器飼水及NSSS儀控系統軟硬體更新之執行與整合測試；(4)運轉員操作訓練與驗收。

本計畫自90年10月起依序執行，首先完成第(1)項之初期設計規範撰擬並送審，包含初步軟硬體設計；並先期完成Foxboro M762CNA控制器硬體單機功能測試。其次，完成第(2)項之使用GControl+繪圖式模擬工具發展NSSS儀控系統模式與修改相關軟體；並如期完成M762CNA控制器軟硬體系統整合先導測試。再者，完成第(3)項之模擬器控制盤面修改、各控制器與選擇器開關及週邊儀表訊號線拆接、裝置35個更新之數位控制器及18個選擇器開關、控制器型態設定等現場施工；進而執行I/O查驗、開關查驗、DORT測試等項，完成軟硬體系統整合。最後，完成第(4)項之驗收測試、訓練備便、新增誤功能發展與測試、辦理技轉訓練課程及撰寫技術文件與結案報告等工作。

成果及其應用：

本分計畫完成“核三廠7300系列NSSS儀控系統設備數位化更新改善工程計畫”所需執行之“模擬器配合修改”包含全部模擬器軟硬體修改更新工作。本案並於92年2月中旬前完成訓練備便，自92年2月中旬前至4月下旬電廠現場施工前的兩個多月，已提供訓中及運轉員有關數控技術與更新案實務充份的訓練與設計驗證，確保7300案現場施工的如期順利執行。



圖一、GControl+環境下Feedwater Control系統模式圖

圖二、模擬器盤面修改完成(02盤)部份實景照片

研究人員： 能源研究室：鍾年勉

500MW級汽輪發電機轉子軸承之幾何量測及基本設計探討

Geometry Measuring and Basic Geometric Design Analysis for the Reverse Engineering of 500MW Steam Turbine/Generator

Abstract :

Applying reverse engineering technology with software FARO AnthroCam and SDRC/ I-DEAS is the best way to create a series of 500MW turbine/generator unit solid models of rotor system of turbine/generator which includes high/intermediate pressure turbine, low pressure turbine, generator, exciter and bearings. Using the geometry models to build the mesh of finite element for the pre-processor of the simulation analyses that is the platform of total solutions. Under the solid models platform we can make correctly physic models of the thermoflow analysis, mode analysis, stress analysis, structure analysis, crack, and fatigue analysis in rotor system of turbine/generator, then to simulate the rotor dynamics behavior, root cause of crack analysis, remaining life evaluation... etc. can go on, therefore the correct geometry models are basic of the analysis, also decide the analyses result.

研究背景、目的、方法：

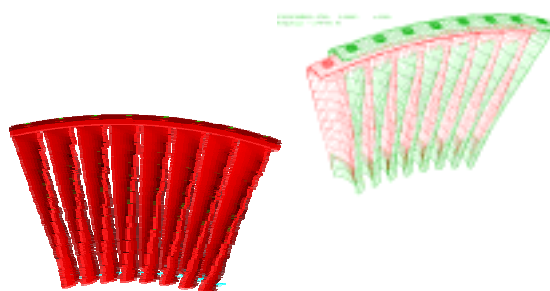
本公司發電廠汽渦輪發電機組運轉時偶有發生振動過大現象造成跳機，或於機組大修期間發現汽機末幾級葉根槽龜裂，葉片護環斷裂的情形發生這些都是運轉上潛在的危險因子，為探究其肇因必須從其汽渦輪發電機動態行為、葉片龜裂肇因與殘餘壽命評估著手，但首先需運用逆向工程技術量測正確幾何外形，並將幾何外形數位化，結合專業電腦應用軟體模擬實體模型，提供電腦輔助分析研究工作平台，致使相關模擬分析研究如組件龜裂肇因及壽命評估，熱流分析、應力分析、振動模態、疲勞破壞等等得以順利推廣。

成果及其應用：

- 1、運用逆向工程技術利用FARO AnthroCam三維幾何量測轉硬體設備，精確量得500MW級汽輪發電機轉子/軸承之各部尺寸，及應用 SDRC/ I-DEAS軟體建立實體模型並驗證核對誤差小於容許範圍內，以提供葉片力學分析之正確幾何外形。
- 2、利用正確組件幾何外形建立汽機轉子、葉片及軸承實體模型，提供電腦輔助分析研究工作平台。
- 3、模型利用 MSC/PATRAN, I-DEAS 軟體應用實體建立有限元素分析物理模型與有效的網格分佈。



圖一、汽機轉子及軸承實體模型圖



圖二、汽機葉片組網格分佈圖形

研究人員： 能源研究室：唐文元、蒯光陸

3. 引進新發電技術

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 :

The only electricity storage method used in Taipower is pumped-storage hydro. Conventional pumped-storage hydro used two water reservoirs, separated vertically. During off-peak hours water is pumped from the lower reservoir to the upper reservoir. When required, the water flow is reversed to generate electricity. A demand for clean, diverse sources of electricity. Solar and wind energy is the fastest-growing type of energy generation in Taiwan and around the world. Although on the basis of fully developed technique, they still hard to supply electricity as stable as thermal power station since the essentially reason. Therefore, investigating new electricity storage device to stabilize renewable power supply source is major purpose of this project.

Secondary zinc air battery is one of the candidates for electricity storage device. The advantages of the Zn-air battery are the high energy density; low cost of electrode materials, and the environmental trendily especially it can be recharged by the mechanically recharge method or electrically recharge method. We had installed 7kW/24kWh zinc air electricity storage testing system at TPRI in 2003.

研究背景、目的、方法：

本公司在貯能系統的開發除了利用抽蓄發電方式以夜間抽水至上游水庫做離峰時段電力貯存之外，目前尚未有較具規模的方案來平穩電力供應。而在新能源的開發上，雖然太陽光發電和風力發電技術已漸趨成熟，且在國外有長時間運轉的實績，是值得考慮引進的發電技術之一。唯二者均需依賴日光照射量或風力的自然條件，無法穩定的提供電源。因此，在再生能源的開發上仍須藉助穩定的儲能系統方能提供高品質的電力。可見如何尋求並開發適當的電力貯存系統實為解決能源問題的重要關鍵。從世界各國對於電力貯存的研究發現，在各種能量儲存媒介中二次電池以其製造技術成熟、能量轉換效率高、建置成本低廉及受環境限制少等而成為最佳的候選之一。台中電廠業已建置1.5KW風力和1.5KW太陽能發電示範系統，其規模非常適合進行貯能技術開發研究之用，經初步連繫電廠方面表示有高度的興趣進行合作研究。因此，本計畫擬配合其既有的系統選擇適當的儲能電池進行能量轉換效率及供電品質等相關研究。

成果及其應用：

92年度本畫已完成7KW/24KWH之鋅金屬燃料電池貯電系統之建置，93年度將持續該系統的測試及電池性能之提昇研究，尤其在電池材料的開發上希望透過與學術機構的合作建立關鍵性技術。本計畫完成之後可對於再生能源的貯存能提供參考方案，並可為離峰電力貯存及 load leveling之技術建立基礎，也可為分散性能源政策及移動式能源方案提供助益。



圖一、鋅金屬燃料電池貯電系統安裝測試



圖二、鋅金屬燃料電池機械式抽換貯電陽極

研究人員： 化學與環境研究室：吳成有、邱善得、蔡茂雄
台中電廠：蔡靖文

大林發電廠太陽光電示範系統規劃及設置計畫

Photovoltaic Demonstration System at Talin Power Station

Abstract :

This project has set up a 10kWp photovoltaic (PV) power system at the Training Center of Talin Power Station in Kaohsiung. Grid-connected 10kWp PV power system is designed in this work. This project also constructed a monitoring system to collect important information of the PV system, including voltage, current, and power of PV module and inverter, PV module temperature. Nevertheless, weather information were also collected, such as solar irradiance, ambient temperature, humidity, atmosphere, wind speed, and wind direction. Meanwhile, this project established a web-site based on Intranet to offer the demonstration and information request of the PV power system. 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 also shown using a LED board.

研究背景、目的、方法：

為展示台電公司重視再生能源之推廣應用的態度與決心，並響應政府示範推廣太陽光電發電系統之政策，以增加潔淨能源應用。台灣電力公司率先示範，積極進行「太陽光電示範系統」之規劃與設置，並於北部、中部、南部各適當地點，設置市電併聯型「太陽光電示範系統」。

本計畫於大林發電廠模擬訓練中心屋頂平台設置10kWp太陽光電發電系統，本系統採用高功率模板及高效能換流器，太陽電池組列及直流接線箱設置於屋頂平台上、換流器、交流配電盤、監測系統及LED顯示看板則裝置於一樓控制室內。本系統並安裝完整之監測系統，可將系統之發電資料與日照狀況記錄並顯示於展示看板上。此外，透過網站之架設，將監測資料自大林電廠模擬中心傳送至綜研所樹林所區，以利遠端展示與分析，使本系統兼具宣導與研究功能。

成果及其應用：

1. 本計劃已於大林發電廠模擬中心屋頂，完成10kWp太陽光電發電系統、監測系統與展示系統等三大部分之架設，本系統自92/6/10日運轉迄93/01/15日止，累積之發電量為6404.4度。
2. 本太陽光電發電系統並裝設一組網路型數位影像監測系統，使用者可透過 Internet 進行網路遠端影像讀取，以提高安全性與便利性並充分發揮展示之功能。
3. 完成小型氣象站之架設，並蒐集必要之氣象資料，以供日後與發電資料之交叉比對與分析。
4. 完成大林發電廠光電網頁之製作，其主要之架構包括：簡介網頁、即時資料網頁及統計資料網頁。



圖一、太陽電池模板架設完成圖



圖二、LED展示看板完成圖

研究人員： 能源研究室：王派毅、曾明宗、張庚甲、鄭雅堂、游政信
工研院工材所：許國強、盧廷鉅、張建國、吳春富、郭岳龍

南投區處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 Nantou District Office

Abstract :

This project is to set up a 10kWp photovoltaic (PV) power system. The 10kWp PV power system which has grid-connected function is designed in this work. 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, this project is to establish demo system and software to offer the demonstration and information request of the PV power generation system to the public as well. Introduction of the power system, instant monitoring data and the request of power generation statistic are included in the web site. The in-time working state of the system is shown using LED board.

研究背景、目的、方法：

為響應政府推廣再生能源的政策及研究太陽光電系統之特性，台灣電力公司率先示範，積極進行「太陽光電示範系統」之規劃與設置，並於北部、中部、南部各適當地點，設置市電併聯型「太陽光電示範系統」。本計畫於南投區處材料大樓屋頂平台設置一套10kWp太陽光電發電系統，本系統採用高功率模板及高效能換流器，太陽電池組列及直流接線箱設置於屋頂平台上、換流器、交流配電盤、監測系統則裝置於三樓控制室內。本系統並安裝完整之監測系統，可將系統之發電資料與日照狀況記錄並顯示於展示看板上。此外，透過網站之架設，將監測資料自南投區處傳送至綜研所樹林所區，以利遠端展示與分析，使本系統兼具宣導與研究功能。

成果及其應用：

於台電南投區營業處的材料大樓，設置一套10 kWp之單晶太陽電池組列太陽光能發電系統。2.完成PV發電資料監測系統與監測程式，監測項目包括：(1)太陽電池組列：電壓、電流、功率。(2)電力轉換器發電電力：電壓、電流、功率、頻率。(3)太陽電池模板工作溫度。(4)氣象資料：包括全天日照量、大氣溫度、大氣壓力、溼度、風速、風向等。3.完成展示系統，包括：(1)以LED顯示板顯示即時監測資料。(2)架設工作站級PC之資料收集伺服器：，以綜合研究所之樹林所區作為未來台電公司全省監測網路連線之資料中心，以利相關研究人員進行彙整與研究。(3)撰寫專屬網頁：將監測資料展示給參訪來賓。



圖一、南投太陽能發電資訊網頁



圖二、LED展示看板完成圖

研究人員：能源研究室：游政信、曾明宗、鄭雅堂、張庚甲、王派毅
工研院工材所：黃崇傑、郭禮青、賴彥任、楊澤哲、林坤興

澎湖風力發電對電力品質之影響評估

Evaluation of the Power Quality in Peng-hu's Wind Power Plant System

Abstract :

Wind Generation (WG) is one of the important objectives in our country's energy development policy. The WG is relatively unstable comparing to the traditional energy resources, and its characteristics of feeding into the grid are quite different. In this study, we use the Peng-hu grid with four wind generators (capacity rate 13.6%) as a case to simulate and understand the impact of additional four new units fed into the grid. The power quality of wind turbines is measured and analyzed. Finally, the experience of system impact of the Peng-hu grid is proposed as a reference to Taipower system which the wind power will be fed into in the future.

研究背景、目的、方法：

風力發電為我國能源發展之重要目標，惟風力發電比起傳統發電較為不穩定，其匯入電網之特性與傳統水、火力機組要求殊異。本文為了瞭解風機各種運轉特性與電力品質之影響，對佔比率接近13.6%之澎湖電力系統加入四部機為案例，進行電力系統之衝擊模擬與未來新增四部機對澎湖電力系統可能之影響，進行電力系統之衝擊模擬之特性比較與電力品質背景測量與分析工作。最後，將提出風場對澎湖電力系統之可能衝擊分析經驗作為台灣本島之參考。

成果及其應用：

本文已按照計畫內容完成下列各項資料建檔與模擬分析工作。

- 一、 澎湖電力系統資料建檔
- 二、 風力發電設備資料蒐集
- 三、 風力發電對澎湖供電系統之電力品質污染影響分析
- 四、 保護協調資料建檔與檢討

該計畫完成後有下列之主要貢獻：

- 一、 完成澎湖電力系統資料建檔
- 二、 完成風力發電設備資料蒐集
- 三、 完成風力發電對澎湖供電系統之電力品質污染影響分析如下表所示
- 四、 完成保護協調資料建檔與檢討

		電力品質分類				
		$I_{THD}\%$	ΔV	ΔV_{10}	UF_2	UF_0
中屯風機 (600kW*4)	實測值	1.39	0.277	0.179	0.87	0.3
	標準值	5 ⁽¹⁾	5 ⁽²⁾	0.45 ⁽³⁾	2 ⁽⁴⁾	-
	結果	合格	合格-	合格	合格	-

研究人員：電力研究室 江榮城、林水秀、何秉衡、郭芳楠

風力發電對配電系統之衝擊分析

Evaluation of the Impact Caused by Wind Power Plants in Distribution System

Abstract :

Wind Generation (WG) is one of the important objectives in our country's energy development policy. The WG is relatively unstable comparing to the traditional energy resources, and its characteristics of feeding into the grid are quite different.

This paper aims at studying and integrating the last released regulations including both "the technical rules of renewable energy generation connected to the Taipower transmission and distribution system" and "the technical rules of cogeneration paralleling to the power system" so as to provide a useful reference for the public.

In order to understand the current status and the characters of WG in our country, we use Peng-Hu grid with four wind generators (capacity rate 13.6%) as a example to simulate and understand the impacts of additional four new units fed into the grid. The system quality impacts of wind power including Induction Generator (IG), and Synchronous generator (SG) were measured and analyzed. Finally, the conclusion of the study will be formulated as one of the references to the evaluation of the impact.

研究背景、目的、方法：

風力發電為我國能源發展之重要目標，惟風力發電為不穩定能源，其匯入電網之特性與傳統水、火力機組要求殊異。本文旨在瞭解風力發電機之特性、國內應用現況。

本文首先整理IEC 61400-21與國內外分散型電源併聯技術要點規定，以瞭解穩態電壓變動、短路電流、轉接引起之電壓變動及長期電壓閃爍等定義、計算與規定要點。

由於本島配電級之風力機組，與系統之佔比太低，於是以佔比率較高，接近13.6%之澎湖電力系統加入四部機為案例，進行電力系統之衝擊模擬與未來新增四部機對澎湖電力系統可能之影響進行探討，並分析風力感應發電機(IG)與風力同步發電機(SG)之電力品質實測結果比較。最後提出風力發電之系統衝擊經驗，供台灣電力系統未來新增或裝設風力發電之參考。

成果及其應用：

本文已按照計畫內容完成下列各項資料建檔與模擬分析工作。

1. 國內外風力發電現況及發展驅勢。
2. 風力發電併入配電系統後，對配電系統之衝擊分析。
3. 配電系統穩定性、供電可靠度、供電品質及系統保護等相關問題。
4. 研擬配電系統將來之架構，須具備之新技術，以因應新局面之挑戰。
5. 風力發電併入配電系統之檢討模式，以電腦軟體模擬分析所受之衝擊。

該計畫完成後有下列之主要貢獻：

1. 完成國內外風力發電現況及發展驅勢。
2. 完成風力發電併入配電系統後，對配電系統之衝擊分析。
3. 完成風力發電電力品質背景測量，如下表所示。
4. 完成配電系統將來之架構，須具備之新技術，以因應新局面之挑戰。
5. 完成風力發電併入配電系統之檢討模式，以電腦軟體模擬分析所受之衝擊。

		電力品質分類				
		I _{THD} %	ΔV	ΔV ₁₀	UF ₂	UF ₀
中屯風機 (600kW*4)	實測值	1.39	0.277	0.179	0.87	0.3
	標準值	5 ⁽¹⁾	5 ⁽²⁾	0.45 ⁽³⁾	2 ⁽⁴⁾	-
	結果	合格	合格	合格	合格	-
春風風機 (1750kW*2)	實測值	1.76	0.635	0.147	0.17	0.27
	標準值	5 ⁽¹⁾	5 ⁽²⁾	0.45 ⁽³⁾	2 ⁽⁴⁾	-
	結果	合格	合格	合格	合格	-

研究人員：江榮城、何秉衡、林明民、郭芳楠、林水秀、許炎豐、李東

國內應用生質能發電之可行性評估

An Assessment of Feasibility on Power Generation from Bio-energy in Taiwan

Abstract :

The results of this study are as follows :

1. Waste fuel generation will provide 0.93\$/kg benefits for current big style incinerators. While taking it as renewable energy favor, the benefits will increase to 1.13\$/kg.
2. Taking the environmental risks into consideration, neither incinerators nor waste fuel generation can meet economic effect, but if we neglect this factor the incinerators generation will be economically feasible.
3. The sufferings of current waste energy development are : (1) unstable supply of waste sources; (2) lack of investing motivation; (3) the limitations of codes and residents protest.
4. The possible strategies of waste energy development include : (1) exploiting the extent of waste energy application; (2) establishing waste energy application data bank and cooperating techniques transportation between industries; (3) enforcing the roles of government.

研究背景、目的、方法：

生質能為全球第四大能源，僅次於石油、煤及天然氣，是目前最廣泛使用的再生能源，約佔世界所有再生能源應用的 2/3。根據我國對生質能利用之發展與規劃，2004 年台灣地區廢棄物能源利用的發電裝置容量將達 512MW，至 2010 年垃圾焚化發電更將提高至 535MW。鑒於生質能的廣泛利用與發電潛能，台電公司似不宜輕忽生質能於再生能源利用方面所扮演的重要角色，有必要對其應用現況、開發潛能等進行瞭解，同時進一步評估其發電可行性，俾作為台電公司發展再生能源發電決策之諮詢參考。

成果及其應用：本研究進行生質能應用發電可行性評估，結果如下：

1. 廢棄物焚化發電將提供焚化廠每公斤廢棄物 0.93 元之發電效益，若以再生能源發電視之，則其效益增為 1.13 元/公斤。
2. 在環境風險成本的考量下，則無論由焚化廠亦或廢棄物發電觀點分析，均不具經濟效益。若不予考慮，則焚化廠效益分析具經濟可行性，但廢棄物發電仍不具經濟效益性。若加入高熱值之事業廢棄物混燒，可使投入之熱值增加，進而使焚化廠之單位汽電效益有所提昇，而增加廢棄物能發電之經濟可行性。
3. 當前廢棄物能發展可能遭遇之難題包括：(1) 料源供應不穩定 (2) 再生產品價格不具競爭性，民間投入意願不高 (3) 居民抗爭與法規限制。

立法方針	確立獎勵總量 保障投資回收			健全管理制度 落實推動目標			排除用地障礙 增進推廣效益	
	主要措施	規範獎勵總量	訂定合理收購費率	運用基金補貼及反映電價機制	規定認可登記規則	規範電業併聯躉購義務	建立申報及查核制度	規範用地取得及規則

圖一、「再生能源發展條例」(草案)主要內容

4. 開發化學與環境保護技術

De-NOx * 觸媒使用壽命評估研究

Life Assessment about Catalyst of De-NOx System in Taichung Thermal Power Station

Abstract :

Taichung power station has eight operating Selective Catalytic Reduction (SCR) installations that can reduce NOx emission successfully. For utility boilers where the SCR catalyst is installed, catalyst can be deactivated by complex of several causes. The aim of this study is to recommend appropriate timing of deactivated catalyst replacement and the replaced volumes.

Basing on the experimental results, it is revealed that when adding some new catalyst layers of unit No.7 then the De-NOx efficiency increases simultaneously. The deactivated trend of unit No.7 shows that the catalyst layers of system can be used for at least 2-3 years. Because the De-NOx efficiency data of unit No.3 are inadequate, it is difficult to evaluate life of catalyst layers. But according the deactivated trend right now, it shows the catalyst layers of unit No.3 can be used for at least a few years.

研究背景、目的、方法：

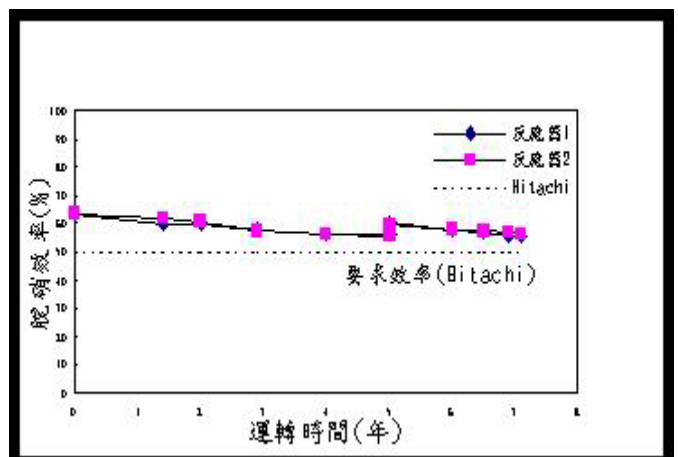
台中電廠為台電最新之電廠，加裝了選擇性觸媒還原(SCR)脫硝設備，可有效降低氮氧化物的排放量，選擇性觸媒還原系統中之觸媒為影響脫硝效率最重要之因素，由於觸媒經長期使用後，會讓觸媒的活性衰退，進而影響煙氣中NOx排放濃度，因此便需更換觸媒，本研究主要目的為針對實驗結果對觸媒運轉狀況與使用壽命加以評估，藉以掌握更換觸媒之正確時機與數量。

成果及其應用：

#7機於85年4月開始運轉，依原有觸媒之活性衰退趨勢研判，#7機保守估計距更換或加觸媒至少應還有2-3年的壽命。#3機在運轉1.2年後，於反應溫度350℃時活性衰退約10%，隨著運轉時間增加，衰退速率有趨緩之勢，若仍能維持一貫活性衰退速率，則距更換觸媒應還有數年時間，唯因數據不多無法確切評估尚可使用之年數。於效率實驗中，NH₃/NOx莫耳比較設計值低，因此增加注氮量，脫硝效率與使用壽命也會隨著增加，但應密切注意氨洩漏量的控制。



圖一、觸媒樣品採樣情形



圖二、#7機(原有+加裝)觸媒試片脫硝活性衰退趨勢圖

研究人員： 化學與環境研究室：張玉金、吳天化
台中電廠：史文龍、邱麗珍、李炎勳、洪世美、楊士弘、李天財、王順弘、張進發

二氧化碳固定與海水淡化處理整合程序的建立

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

Abstract :

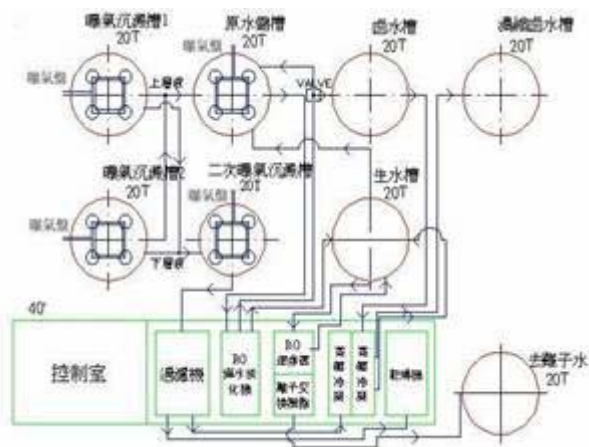
In order to achieve the purpose of performance evaluation of proposed method basing on the economic scale operation, the establishment of an integrated process for the fixation of carbon dioxide and desalination of seawater is carried out in this study for a three-year period. In the first year, the proposed integrated process with bubbling reactor at 20 tons seawater capacity has been built.

研究背景、目的、方法：

本研究目的在於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。

成果及其應用：

1. 本處理技術能夠將二氧化碳予以有效和穩定的固定化處理，可符合目前對於大氣層中二氧化碳濃度降低的需求。
2. (2)本處理技術所產生的最後產物為 CaCO_3 、 MgCO_3 和淡水等，皆為具經濟價值的產品，將可做為經濟效益評估重要項目的參考。



圖一、二氧化碳固定與海水淡化處理整合程序流程圖示。

圖二、二氧化碳固定與海水淡化處理整合程序現場試驗區。

研究人員： 化學與環境研究室：藍啟仁、許讚全、楊明偉、吳成有
通霄電廠：謝開良、許美玉

利用電廠排煙二氧化碳與底灰繁殖培地茅種苗研究

Study on Vetiver-grass Multiplication with Flue-gas CO₂ and Bottom Ash

Abstract :

The objectives of this research are to utilize the carbon dioxide in flue-gas and bottom ash to breed the seedling of vetiver, and then to use vetiver to develop the techniques of soil conservation and check winds and control sand. Based on the environment CO₂ concentration 350 ppm, when the CO₂ concentration between 500 ppm and 1000 ppm was kept with the flue-gas from the combined-cycle units of Hsinta power plant, the growing rate of vetiver would increase with the increasing CO₂ concentration. Planted along the lower end of the collapsing land on the near brink of lake, the vetiver still grew well in such an infertile area. Based on the successful experience, the vetiver can be applied confidently for the purpose of soil conservation.

研究背景、目的、方法：

本研究目的在於利用電廠排煙二氧化碳與底灰繁殖培地茅種苗，同時建立培地茅水土保持防風定砂植栽技術。研究過程除於現有溫室進行相關試驗外，並在興達電廠設置培地茅種苗場栽培試驗場，可有效整合利用這些電廠副產物，有助於溫室氣體減量，實踐工業減廢，以提升電廠環保技術。而培地茅水土保持與環境保護用草等相關技術的建立，將具有實質經濟效益。

成果及其應用：

1. 植栽所用之介質如果添加大量的電廠石膏，容易使介質凝結成塊狀，乾時則變成硬塊，確實可以增加栽培介質的團粒性。但電廠石膏混拌栽培介質的量不宜過多，以避免造成栽培介質粘性過大，而對培地茅的生長造成嚴重的生長障礙。
2. 以未導入二氧化碳氣體時作為基準，發現低濃度處理的生質量增加量為未導入二氧化碳氣體處理的 1.98 倍，中濃度為 1.73 倍，高濃度則為 2.24 倍，此結果顯示導入二氧化碳氣體處理確實可提高生質量，也就是所謂的二氧化碳施肥確實有效果，而且隨著濃度的提高其生質量也會隨之增加。
3. 培地茅應用於庫岸崩塌地的下緣能利用貧瘠的土壤順利生長，此種應用結果令人印象深刻，因此在其他類似地型，應相當有應用價值，將可發揮水土保持的效果。
4. 研究過程於興達電廠設置網路攝影機，可以透過公司企業網路(Intranet)進行遠端監視現場植栽狀況，對於植栽試驗狀態之掌握確有相當之效益。



圖一、電廠植栽試驗現場



圖二、水庫護岸植栽試驗

研究人員： 化學與環境研究室：陳茂景、曹志明、許讚全
興達電廠：葉賢一、黃百煌、許家豪
大觀電廠：賴顯泰、陳慶協

超臨界二氧化碳萃取海洋性微藻中二十二碳六烯酸之效益評估

Supercritical CO₂ Extraction of DHA from Marine Microalgae and Its Benefit Assessment

Abstract :

The marine microalgae fixation system is to reduce the greenhouse gas emission, especially carbon dioxide (CO₂) from power plant. The marine unicellular microalgae, *Isochrysis sp.* CCMP1324, produce natural oil. According to analysis, total natural oil in *Isochrysis sp.* CCMP1324 account for 26.83% of dry biomass and DHA content is 13.76% of natural oil.

The marine microalgae cultured largely under control could be utilized as an alternative source of the ω-3 fatty acid. Since phototropic microalgae like *Isochrysis sp.* CCMP1324 utilizes CO₂ as the main carbon source, its mass cultivation can lead to considerable reduction in the volume of CO₂ in the atmosphere, besides yielding bioactive compounds like Docosahexanoic acid (DHA).

Several advantages are obtained when using carbon dioxide in supercritical fluid extraction (SFE) : non-toxic, non-flammable, inexpensive, low chemical reactivity, critical condition easy to reach and high diffusivity. The objectives of this study were to investigate the relation between unsaturated enzyme activity and DHA production of *Isochrysis sp.* CCMP1324, the motile intensity of *Isochrysis sp.* CCMP1324, to identify the suitable culture medium for maximum algal yield, and extracting lipid by using SF CO₂ (Supercritical fluid CO₂) .

The results showed that higher motile intensity indicated higher metabolic activity leading to a higher algal yield, the unsaturated enzyme activity exists in *Isochrysis sp.* CCMP1324 during stationary period cultivation, and higher pressures led to a higher efficiency in SFE of lipid from *Isochrysis sp.* CCMP1324..

研究背景、目的、方法：

溫室氣體所造成氣候變遷是一項全球性的問題，各國政府、企業等各層紛紛採取各項行動，包括技術、經驗、資源等分享與交換，以期減少溫室氣體的排放，進而降低全球氣候變遷之威脅。產業界一向是二氧化碳氣體最大製造者，因此一但依「氣候變化綱要公約」規定，對二氧化碳排放加以限制，則首當其衝。本公司身為電力產業的龍頭當然深受影響。因此如何未雨綢繆，事先做好因應對策和預防措施，應是現階段當務之急。本研究主要以海洋性微藻利用電廠所排放二氧化碳來生產高經濟價值的多元不飽和脂肪酸，並探討如何提高多元不飽和脂肪酸生產率及回收純化與精製技術如超臨界流體萃取技術建立等。

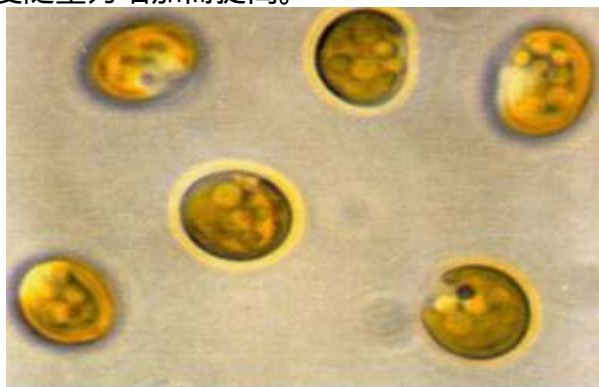
超臨界流體萃取法適用於對熱不穩定物質的分離及低濃度物質的回收，利用超臨界流體萃取法進行 *Isochrysis galbana* CCMP1324 中二十二碳六烯酸 (DHA, Docosahexanoic acid) 油質的萃取，並將萃取之油質經酯化後進行尿素法濃縮提高純度，並利用藻類運動強度及其影像分析試驗探討環境因子對 *Isochrysis sp.* 生長之影響，以及監測不飽和化酵素探討與 DHA 累積之相關性試驗。

成果及其應用：

透過電腦數位影像的分析，我們可以將過去定性的研究進一步轉換成定量的分析，得知環境因子對 *Isochrysis sp.* 生長以及運動強度之相關性。

藻類之高度不飽和脂肪酸之累積和 ω-3 脂肪酸不飽和化酵素活性均與其生長環境有密切關係，低溫環境比高溫環境有較高的不飽和脂肪酸累積量與 ω-3 脂肪酸不飽和化酵素活性，又當其飼料中缺少氮源時其脂肪酸不飽和化酵素活性有更明顯增強。

超臨界二氧化碳對於藻體中含 DHA 油脂的萃取分離具有強的油脂的溶解力，且增加極性輔溶劑甲醇可提高油脂的溶解度，尤其利用球磨處理的藻體利用超臨界二氧化碳萃取油脂的溶解度隨壓力增加而提高。



圖一、*Isochrysis sp.*之光學顯微鏡照片



圖二、*Isochrysis sp.*實驗室培養設備裝置

研究人員：化學與環境研究室：陳曉薇、許讚全

地下電纜白蟻害破損之分析研究

Assessment the Underground Cable Destroy by Subterranean Termite

Abstract :

Power transmission lines are increasingly placed underground, and the low resistance of some cable covering materials to termite attack has led to costly failures. The termite resistance of much premature cable failure is unknown. The accident of power failure in underground cable is laid the blame on insulating deterioration or unclear reason, it could not prevent termite in time, and to eradicate the harm of termite occurring, so that the harmful problem of termite emerge endlessly. These objectives of the project are as follows: (1) to collect the information of harmful termite to underground cables; (2) the countermeasure of prevention; (3) to evaluate harmful breakage cases by termite; (4) to discuss the mechanical and chemical properties in premature cable failure.

研究背景、目的、方法：

隨著輸配電線路地下化，愈來愈多的白蟻攻擊地下電纜（圖一、二），導至停電事故頻生，以往對於地下電纜之白蟻危害不甚瞭解，諸多地下電纜之停電事故大都歸罪於絕緣劣化或不明原因，未能及時撲殺白蟻，根絕蟻害之發生，以致蟻害問題層出不窮。本項研究計畫收集國內外蟻害電纜破損資料及防治對策，並模擬評估分析白蟻害破損情形，探討白蟻害破損電纜被覆材料機械及化學性質。

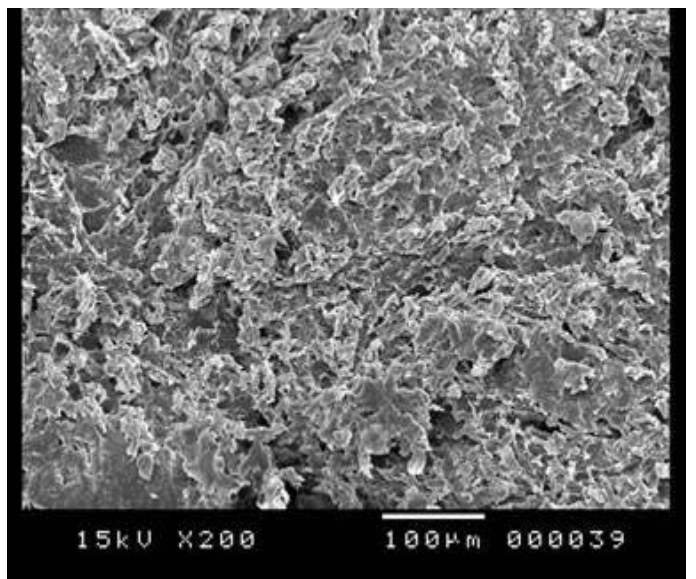
成果及其應用：

聚氯乙烯被覆電纜無法抵抗白蟻的啃咬，防治白蟻入侵需要合理規劃地下電纜埋設路徑和施工方式，慎選電纜及附屬器材的材質，其次加強地下人孔定期點檢，及早發現白蟻之蹤跡加以消滅，可降低白蟻危害的機會。環保署登記有案之滅白蟻藥劑毒性較低，藥效通常不會超過5年，對環境及哺乳類毒害較小，只要依藥品標籤上處理程序使用，基本上對滅白蟻的效用差異不大，適用於短期的防治工作。在不影響地下電纜在施工延放時的工作性和靈活性情況下，改變電纜被覆材料的機械及化學特性，採取兼具較高硬度及光滑表面特性的被覆材料，增進材料抗白蟻啃噬的阻力。



登錄編號：90-010
供應品名稱：交連PE電纜
規 格：25KV級500MCM
供應單位：澎湖區營業處

圖一、地下電纜破損情形



圖二、白蟻啃噬痕跡（放大200X）

研究人員： 化學與環境研究室：鄭錦榮、楊豐澤

新竹科學園區地下電纜白蟻害抑制方法之研究

Strategy of Subterranean Termite in Hsinchu Science-based Industrial Park Land

Abstract :

The population of subterranean termite may have contributed to the incidence of an unexpected problem of power supply in Hsinchu Science-based Industrial Park Land. The termites occasionally create holes in the PVC cables and in the rubber seals, causing water to leak into the system and leading to the possibility of short circuits and interruptions of service.

The present results show that there were 2 species of termites in Hsinchu Science-based Industrial Park Land, *Coptotermes formosanus* and *Odontotermes formosanus*, only the former appeared in buried cables. The effect of three termiticides in the soil can last for at least 1 year. After the termiticides treatments, there were no termite activities except two sample sites.

研究背景、目的、方法：

新竹科學園區為公園化工業區，區內部分樹木遭白蟻啃食，近年來白蟻除啃食樹木外並入侵地下電纜系統，造成電纜絕緣破壞，引起接地短路之停電事故，影響供電品質。

本研究以現場採集白蟻，鑑定種類並評估其危害電纜嚴重情形，探討發生白蟻之可能環境因素，以作為改善蟻害之參考。另一方面，以三種白蟻藥劑進行室內的土壤與電纜殘效試驗。並在園區選擇一適當場所作為室外之實驗組及對照組，觀察三種藥劑處理之防治效果，並評估長期使用之經濟效應。另一部份的研究，將實地探討地下輸配電電纜設備所使用材料耐蟻害的能力，並在實驗室內模擬各種環境，測試不同的電纜及不同藥劑處理之耐蟻成效。

成果及其應用：

研究結果發現，科學園區內出現的白蟻種類主要有以圖一台灣家白蟻(*Coptotermes formosanus*)以及圖二黑翅土白蟻(*Odontotermes formosanus*)為主，造成電纜危害的則僅有台灣家白蟻，入侵途徑可能是有翅成蟲由人孔蓋的縫隙進入，或是工蟻由人孔壁的裂縫進入。三種藥劑的土壤殘效優於電纜殘效，對白蟻皆無忌避效果，土壤殘效至少可達一年之久，噴藥時間建議於白蟻紛飛季節之前後完成，四月底至七月初為白蟻紛飛季節，最遲應於六月底完成噴藥，現場噴藥後的人孔，除兩座人孔之外，其餘並無發現白蟻活動之跡象。目前所使用的PVC材質電纜並無法抵抗白蟻的啃咬，尼龍被覆的抗咬性較佳。若將木質托架更新為PVC托架後，加上藥劑的噴灑，以及較為密集的人孔檢查，將可以降低白蟻危害的機會。



圖一、臺灣家白蟻



圖二、黑翅土白蟻

研究人員：化學與環境研究室：鄭錦榮、楊豐澤
東海大學：陳錦生

低成本氫氧化鈉製備程序的可行性研究

The Feasibility of Improved Process for Manufacturing Sodium Hydroxide with Low Cost

Abstract :

The purpose of this study is to evaluate the feasibility of improved process for manufacturing sodium hydroxide with low cost. The setup comprising electricity generator by means of solar energy and electrolytic cell device is established in the first year. Basing on the experimental results, an improved process for manufacturing sodium hydroxide with low cost can be proposed at the end of this study for two years period.

研究背景、目的、方法：

本研究目的在於配合太陽能的應用和鹼水電解系統的建構及運作，以達可符合低成本氫氧化鈉製備程序建立的效益分析評估。

成果及其應用：

- (1) 本處理技術能夠將鹼水中的氯化鈉成份予以轉變成氫氧化鈉，繼而可將氫氧化鈉應用於本研究先期工作所建立化學沉澱技術，以進行電廠所排釋煙氣中二氧化碳的固定化處理，達成大氣層中二氧化碳濃度降低的需求。
- (2) 完成可符合低成本氫氧化鈉製備程序建立的效益分析評估。



圖一、太陽能應用的建構圖示。



圖二、氫氧化鈉製備電解槽的建構圖示。

研究人員： 化學與環境研究室：藍啟仁、許讚全、吳成有

金屬元素在緩衝材料的傳輸特性探討

Study on Nuclide Transport in Buffer Material

Abstract :

The objective of this study is to analyze the nuclide distribution in the soil by the Laser Ablation Induced Couple Plasma Mass Spectrometer (LA-ICP-MS).

This study selected the Wyoming's bentonite as a buffer material to do the column test. It measured the Sr, Se, Pd and U four nuclides distribution in this bentonite by LA-ICP-MS direct measurement. Then the transport behaviors of these nuclides in the compacted bentonite were evaluated.

The research concludes that the LA-ICP-MS is a good method to direct measure the nuclides distribution in soil. In addition, it is a potential method for the transport mechanical study of the buffer material.

研究背景、目的、方法：

緩衝材料對金屬元素的遲滯特性，在高放射性廢料最終處置場的功能安全評估上是一重要的參數，也是選擇緩衝材料一項重要的參考依據，在建立核種傳輸量測技術與本土環境的數據時，希望利用雷射感應耦合電漿質譜儀(LA-ICP-MS)，建立非放射性方法分析核種傳輸的技術。

本研究即選用美國懷俄明州所生產的膨潤土，經壓實後，進行銻、硒、鈇及鈾核種的傳輸實驗，並用雷射感應耦合電漿質譜儀分析核種在土壤中的分布情形，進而探討這些元素在高密度膨潤土中的傳輸行為。研究內容包含：

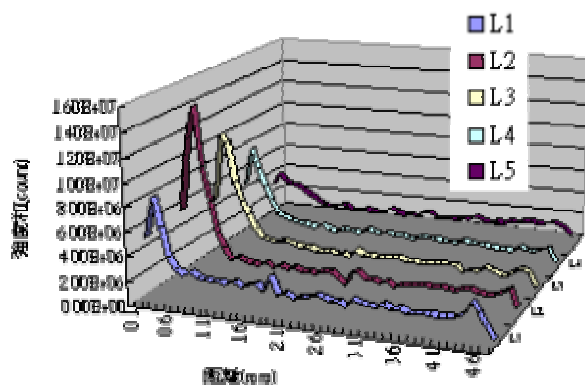
- (1) 土壤中金屬傳輸行為，以雷射剝蝕法配合ICP-MS，分析量測土壤中金屬元素的分佈。
- (2) 壓力對填充於管柱中緩衝材料水飽和速度的影響。
- (3) 不同元素在緩衝材料傳輸行為的差異。
- (4) 在不同的材料密度條件下，對金屬元素傳輸行為的影響。

成果及其應用：

綜合實驗結果顯示：雷射感應耦合電漿質譜儀直接分析固體表面，配合顯微鏡作微區分析，了解核種在土壤中的分布，探討核種遲滯的機制，有很大的發展的空間。



圖一、擴散實驗裝置完成圖



圖二、 $d=1.6\text{g/cm}^3$ ，180天傳輸試驗土壤縱切面鈾分布圖

研究人員： 化學與環境研究室： 郭麗雯

海水法煙氣除硫系統之評估

Evaluation of Seawater Flue Gas Desulfurization System

Abstract :

In Taiwan Power Company, there were 16 large coal-fired generating units utilizing wet limestone-gypsum FGD units for flue-gas desulphurization. Recently, the price of gypsum by-product is getting down because the production is getting more. It is time to reevaluate what kind of FGD is suitable for Taipower to set new coal-fired generating units in the near future.

Seawater contains natural alkalinity, in terms of carbonate ions (CO_3^{2-}) and bicarbonate ions (HCO_3^-) can be employed to remove sulfur dioxide from flue gas. Seawater FGD offers a number of remarkable advantages, such as the simplicity of the process, less process water and no additional chemical is needed, and no solid wastes are produced, and high sulfur dioxide removal can be achieved.

In the study, we have designed and constructed a little packing tower and a little perforated plate tower seawater FGD to test in Tai-Chung and Da-Lin power plant. Both of the two systems can remove more than 90% of the sulfur dioxide from flue gas exited from EP of large coal-fired boiler units in the two power plants.

研究背景、目的、方法：

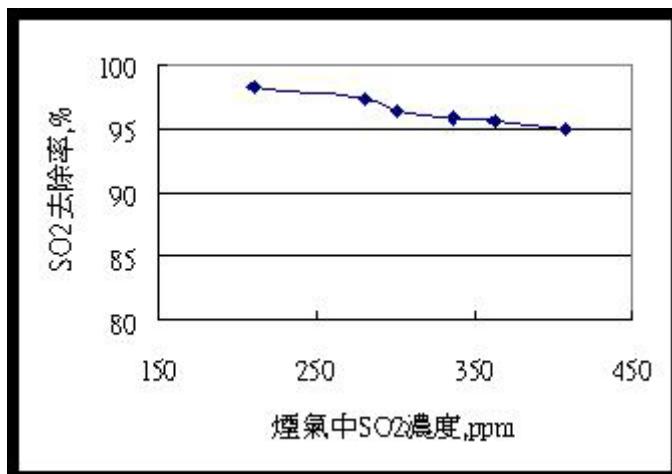
本公司現有16部大型燃煤發電機組採用濕式石灰石法FGD系統，進行煙氣除硫。需使用大量淡水及石灰石，雖可製備石膏副產品，唯近年來石膏產量有日益過剩及價格下跌等情形，未來新設機組是否繼續採用濕式石灰石/石膏法，實有再評估之必要。海水中含大量 CO_3^{2-} 及 HCO_3^- 等鹼性物質，可幫助煙氣中酸性之硫氧化物溶於水中，而達到煙氣除硫之目的，相關資料顯示海水法FGD系統除硫效率均可達90%以上。該系統主要優點是程序簡單、使用海水無需浪費淡水資源，毋需且幾乎無固体廢棄物產生。本公司各火力電廠均在海邊，海水取用方便，且台灣地區未來有缺水疑慮，大量使用淡水之濕式石灰石/石膏法煙氣除硫系統，將是一沉重之負擔。本研究主要目的係評估未來採用海水法FGD系統之可行性，提供本公司決策參考。

成果及其應用：

1. 本研究分別利用台中電廠及大林電廠燃煤機組 EP 出口煙氣，利用 本所自行設計之設備，分別進行填充塔式及孔板式之海水除硫現場模擬試驗。結果顯示填充塔式及孔板式除硫系統之除硫效率都在 90%以上。本模擬試驗之成功除確認海水法除硫系統之除硫功能，並藉此建立本所之海水法除硫系統程序之設計能力。
2. 目前填充塔式及孔板式兩種海水除硫方式，都有設備應用在大型燃煤機組之商業運轉中，各有優缺點；其中孔板式不易有堵塞現象(clogging)，運轉維護較為容易。
3. 本研究設計結合海水脫硫及海水淡化之程序進行現場模擬試驗。結果顯示，在海水淡化應用方面，若能結合逆滲透膜整合海水淡化及海水煙氣除硫系統則更具經濟價值。除硫後之海水較除硫前增加約 5%，可增加清水側流量約 10%，雖然導電度略為升高，但仍符合 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下之水質要求；使用除硫後之海水另一主要之優點為其 pH 較低，海淡時其逆滲膜較不易結垢。此外，海淡後之滷水所含之鹼性物質較原海水多，可在較低之 L/G 及較高之循環量下進行除硫操作，節省泵之電費及調整 PH 之物料費，相對產生較少之廢水。



圖一、填充式除硫塔



圖二、SO₂去除率及其進料關係圖

研究人員： 化學與環境研究室：陳志聖、吳天化、陳茂景
大林電廠：蔡宏勳、李麗珍、洪順祥、陳銘宗

海水電解系統氫氣回收利用研究

Study on Hydrogen Retrieving in Seawater Electrolysis System

Abstract :

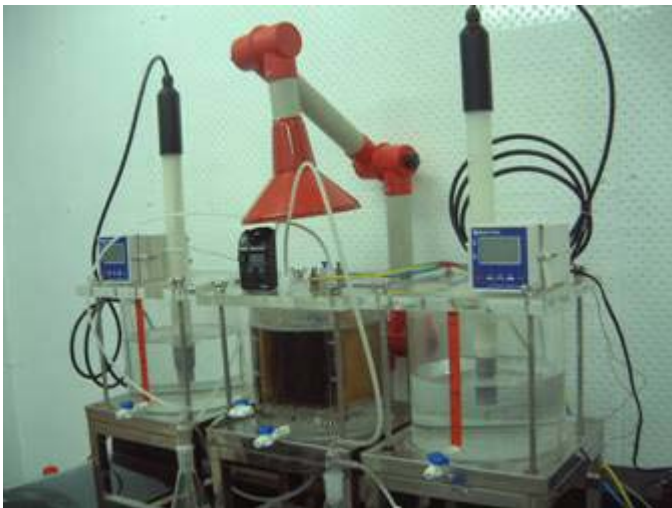
Condensers are used as cooling equipment for cycling water-cooling system in thermal and nuclear power stations. For the purpose of anticorrosion, electrolysis equipment is installed in pump house when using seawater as the cooling medium. As we know, explosive hydrogen gas is the by-product of seawater electrolysis reaction. In this project, we try to study some approaches to collect this dangerous but useful gas. Storage by metal hydride alloy is one of the candidates. These collected hydrogen gas can be supplied as cooling gas for power generators. In addition, to store hydrogen gas is safer than to vent it. We had setup hydrogen generator with analyzer and design metal hydride hydrogen storage tank in 2003.

研究背景、目的、方法：

本公司火、核能發電系統均引用海水做為系統水蒸氣冷凝之用，但由於海水內所含豐富的動物性或植物性海生物的生長與繁殖，使得冷凝器、海水道或輸送管件造成腐蝕或堵塞。因此，在海水進水口處均設置海水電解加氯設備，利用電解產生次氯酸鈉的方法來防止海生物之繁殖生長。從海水電解之電化學總反應為 $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOCl} + \text{H}_2$ ，知產製1mole NaOCl會伴隨1mole的氫氣產生，目前各電廠均把氫氣與空氣混合後排放到大氣中。而電廠中發電機之氫氣冷卻系統，氫封系統壓力為60psi，正常補充量約2瓶/天(目前使用高壓鋼瓶，容量6m³/瓶，壓力2000psi)。故若能發展氫氣回收之程序除可供應發電機的氫封來源外，亦可降低排放氫氣所衍生的異常。

成果及其應用：

依理論計算，海水電解時通以一安培小時的電量(3600庫侖)，可以產生1.39克的NaOCl和37毫克的氫氣(一大氣壓、20 時約420ml)，以單一機組的海水電解設備其電解電流量約2000安培的規格，運轉24小時計算一部機組約可以產製1776克/天的氫氣。故若能開發出氫氣回收之程序除可供應部份發電機的氫封來源外，亦可降低排放氫氣所衍生的異常。



圖一、海水電解氫氣回收模擬設備



圖二、自製溫控貯氫合金罐(貯氫量2000公升)

研究人員： 化學與環境研究室：吳成有、邱善得、蔡茂雄
台中電廠：蔡靖文

儲氫材料技術之應用研究

Study on the Application of Hydrogen Storage Materials

Abstract :

Storing the renewable and off-peak nuclear electricity by using hydrogen, as an energy carrier, is becoming an important clean energy technique. Hydrogen storage materials play the key role in the whole hydrogen energy system, and the carbon nano tubes (CNTs) are the newest found hydrogen storage materials with superior hydrogen uptake up to 8 wt%. Hence, the purpose of this study focuses at the manufacture and testing the performance of hydrogen storage of CNTs. Developing new hydrogen storage alloys and comparing with CNTs on the performance of hydrogen storage are also evaluated in this study.

研究背景、目的、方法：

研究背景：我國大容量電力儲存目前僅有抽蓄發電一種，為因應再生能源發展與尖離峰電力調節所需之電力儲存，有必要致力於開發新型之電力儲存技術。貯氫材料之製造與應用是整體氫電架構中之關鍵性技術，而奈米碳管是目前最新發現之貯氫材料，其貯氫能力可達 8 wt%，是以本研究旨在透過奈米碳等貯氫材料之試製。本研究同時開發新型貯氫合金，由對兩類貯氫材料性質測試與比較評估，擬定貯氫材料於再生能源與離峰電力儲存之應用方案。

研究目標：1. 建立 SWNT 奈米碳管研製開發能力 2. 各種儲氫材料在氫電應用之可行性評估 3. 海水電解次氯酸鈉之程序中回收氫氣應用。

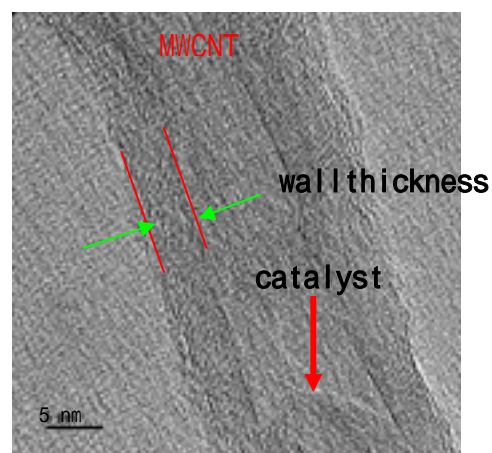
研究方法：1. 建立貯氫材料之 PCT（壓力-組成-溫度）試驗試驗方法。2. 奈米碳材與貯氫合金等材料之製造與性質驗證測試，並評估貯氫材料於氫電應用之可行性。3. 應用貯氫材料於電廠海水電解回收氫氣。4. 利用貯氫評估結果，擬定貯氫材料於氫電領域之應用方案。

成果及其應用：

首先建立測試貯氫能力之試驗設備與方法，對貯氫合金與奈米碳材等貯氫材料之製造、性質之驗證測試；其次對氫電應用之可行性進行評估；最後利用貯氫性質之測試結果，擬定貯氫材料於氫電領域之應用方案。自本各電廠海水電解次氯酸鈉之程序中回收氫氣，利用貯氫材料貯藏氫氣，供應發電機氫氣封系統所需，完成後配合本所再生能源研究平台，建構整體氫電應用架構。



圖一、奈米碳管製程研究—高密度電漿化學氣相沉積儀（hdpCVD）



圖二、以化學氣相沉積法製造之多層奈米碳管之HRTEM照片（直徑小於40nm）

研究人員： 化學與環境研究室：邱善得、吳成有、陳志聖、李文台

排煙脫硫廢水資源回收可行性研究

Recovering the Waste Water of FGD System

Abstract :

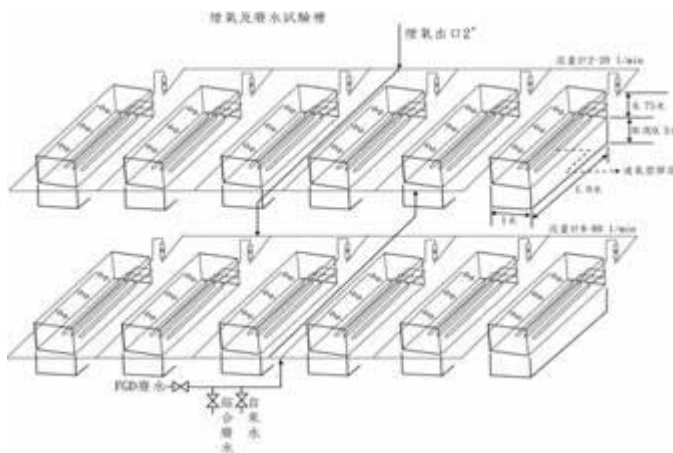
The objectives of this research are to treat the FGD waste water to conform to the regulations and to study the applicability of concentrated product. Treated with electro-dialysis for COD reduction, COD value of dilution side dropped to the value below 100 ppm after 60 minutes operation. Afterwards electro-dialysis module was modified partially to fit the requirement of continuous operation, it turned out that COD value of dilution side could also reach the value below 100 ppm. For the planning of FGD waste water recycling, we suggest that first the electro-dialysis and evaporator could be applied to process the water and recycle the water. For the concentrated product, the calcium and borate component can be used as planting intensifier, CaCl_2 as reagent for fluoride removal of waste water, Mixed with fly ash and bottom ash, the product could act as the substrate for growing algae.

研究背景、目的、方法：

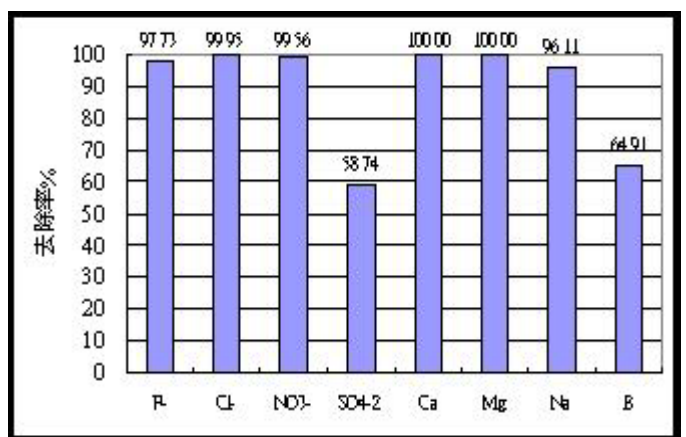
台電各燃煤電廠陸續安裝排煙脫硫系統後，其後續需處理的廢水量也持續增加，經查廢水成份若經濃縮處理，除了具有回收水的效益外，濃縮成份相當多樣化，值得進行排煙脫硫廢水資源回收可行性研究。本研究的目的即在於進行排煙脫硫廢水的處理試驗及濃縮產物之應用性試驗，進行方法含裝置小型試驗評估設備、進行排煙脫硫廢水的處理方法試驗及廢水蒸發回收濃縮產物之應用性試驗

成果及其應用：

1. 以批次方式用電透析法處理電廠 FGD 處理排放水，經過 60 分鐘左右的處理後，稀釋側水質的 COD 值皆可降至 100 ppm 以下。而在台中電廠連續運轉下的性能表現也如預期可將稀釋側的 COD 值降至 100 ppm 以下，而導電度越低，其 COD 值也成比例的降低，故電透析法確為處理電廠 FGD 排放水的可行方案之一。
2. 在現場以 FGD 排放水循環澆灌培地茅，培地茅根系可吸收滴灌水中所含硼成分及硝酸根，有效的將電廠 FGD 排放水原本含過量的成分吸收消化，達到水質淨化效果。
3. 有關 FGD 排放水資源化規劃可以使用電透析和蒸發濃縮來解決 FGD 廢水的排放問題，至於後續濃縮物方面的應用，其中 Ca 及 B 可考慮作為植栽養份加強劑，而濃縮後其 CaCl_2 經適當處理後可作為廢水除氟添加劑，至於濃縮固化物則可作為海藻養殖基質，蒸發濃縮過程所得的凝結水可作為廠內用水。



圖一、植栽試驗槽



圖二、電透析處理FGD廢水之去除率

研究人員：化學與環境研究室：曹志明、陳茂景、張玉金
興達電廠：葉賢一、李崑敏、許家豪
台中電廠：顏正義

廠用冷卻水腐蝕抑制劑監測技術推廣應用

Application of Corrosion Inhibitor Monitoring Technique on Sevice Water Cooling System of Power Station

Abstract :

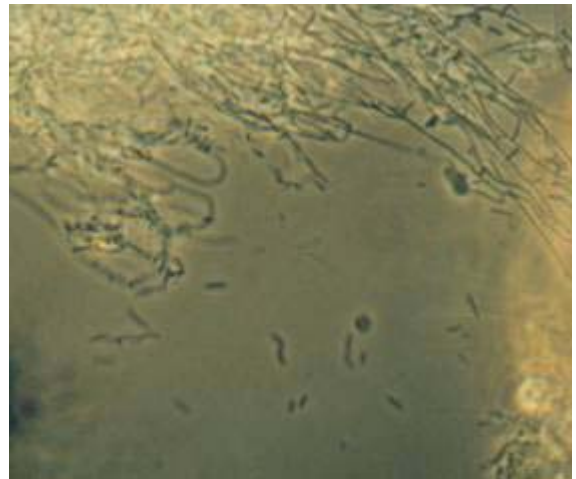
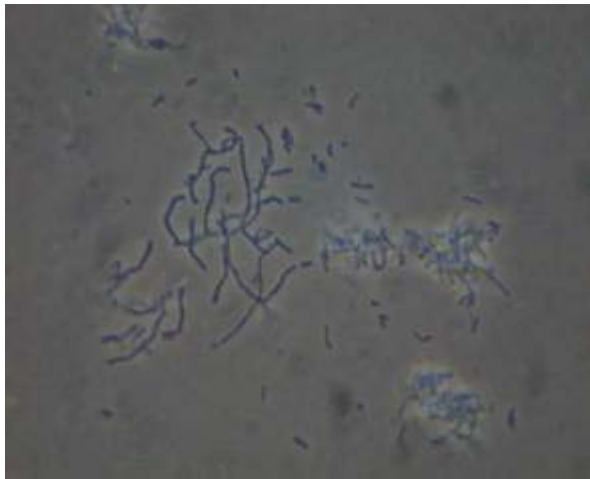
In the presence, molybdate is added as corrosion inhibitor to the cooling water system of TaiPower Station. After monitoring the corrosion of this cooling water system by electrochemical techniques, it is shown that, in the presence of 50 ppm corrosion inhibitor, general corrosion can be prevent; however, localized corrosion can not be inhibited. It is thus necessary to examine whether the concentration of corrosion inhibitor is enough, and to find out the causes and solutions of MIC (microbiological influenced corrosion). So the application efficiency of sent corrosion inhibitors can be increased. The first purpose of this study is to determine the best dose of corrosion inhibitors for the cooling water system of the power plant. The second purpose of this study is to isolate the microorganisms from slimes of the cooling water system of the power plant. The long-term inhibitory effects of antimicrobial agent alone as well as in the presence of corrosion inhibitor to each strain of bacteria are examined, in order to find appropriate antimicrobial agent and to determine the optimal dosage of inhibitor. The third purpose of this study is to characterize the behavior of MIC by using potentiodynamic polarization tests, AC-impedance tests, corrosion potential trends as well as SEM observation.

研究背景、目的、方法：

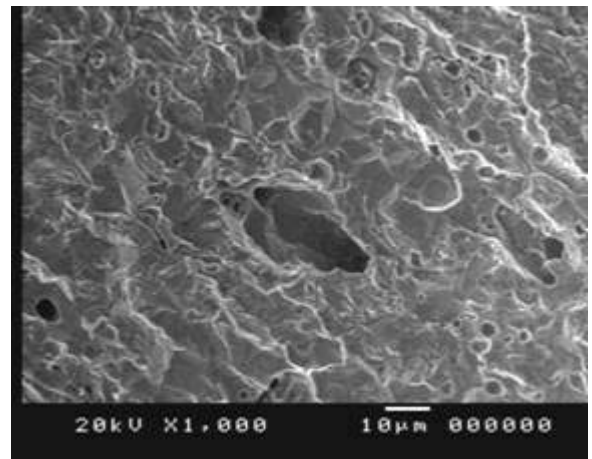
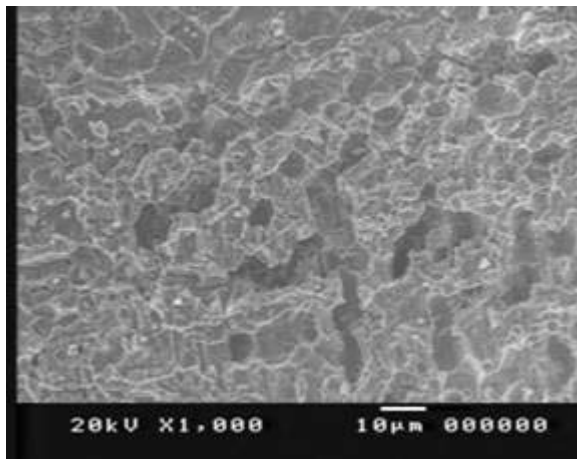
T電廠用#2號機冷卻水約300噸，曾發現冷卻水中含多種的微生物而造成鋼管（A106 破鋼）等材料腐蝕。目前添加鉬酸鹽系防蝕抑制劑來防止腐蝕，近年來本所已進行過現場腐蝕監測研究。由於過去研究發現以往50 ppm之抑制劑添加量，可抑制均勻腐蝕，但無法防止局部腐蝕發生。另因微生物之出現，使得腐蝕原因愈形複雜。是以本研究之首要目的在於檢討目前添加量並決定最佳劑量。次要目的在將冷卻水中泥濘物中之微生物分離，試驗殺菌劑長時間抑制各菌株的效果，及殺菌劑和腐蝕抑制劑搭配之使用效果，尋找適當殺菌劑及決定最佳抑制劑用量。第三個目的在於細菌腐蝕模擬試驗。自廠用冷卻水中可分離出多種細菌，以培養之細菌進行腐蝕試驗。試驗方法包含電化學動態循環極化、交流阻抗及腐蝕電位趨勢圖、並用SEM觀察試片腐蝕前後之表面型態等。

成果及其應用：

1. 最佳抑制劑劑量及細菌腐蝕研究結果顯示，T 電廠以往之混合鉬酸鹽抑制劑加藥量（50ppm），雖可抑制均勻腐蝕，但無法抑制局部腐蝕。由於細菌之胞外聚合物會加速局部腐蝕，因此必須提高抑制劑劑量。已模擬得之最佳鉬酸抑制劑劑量，故建議自現行加藥量開始，以逐步提高 T 電廠加藥量（每次 50ppm）配合現場監測腐蝕效果方式，調整現行加藥量至最適劑量。
2. 本研究已自 T 電廠廠用冷卻水細菌樣本中分離並鑑定出中溫和高溫菌共二十三種，大部份可用殺菌劑 N 或 T 抑制，唯部份高溫菌較難抑制，高溫菌之抑制仍應繼續研究對策。學理上亞硝酸鹽有助細菌生長，但亦有助鉬酸鹽之鈍化作用。對 T 電廠而言，尚未完全確定亞硝酸鹽之影響，後續可再進行比對試驗，以確定其扮演之角色。腐蝕監測自動化有助於強化廠用冷卻水系統之腐蝕管理，相關之專家系統可進一步研究建立。



圖一、T電廠廠用冷卻水中微生物菌群之位相差顯微照片，除桿菌、螺旋菌外，亦可發現絲狀菌（如左圖），生物膜及其周圍的菌較多（如右圖）。



圖二、碳鋼置於含TPH-7（如左圖）及TPM-3（如右圖）細菌進行7天之腐蝕試驗後清除碳鋼表面之SEM照片。

研究人員：化學與環境研究室：邱善得、吳成有、楊明偉
台中電廠：史文龍、陳惠陽、吳懷恩、陳張忠
中興大學：李季眉、顏秀崗、吳麗芬、洪健根、何文賢、張正君、陳雅純、鮑岳洋、楊雪芳

鍋爐洩水最佳回收處理程序及經濟效益評估

Assessment of Optimum Recovery Process and Economic Efficiency on Boiler Blowdown

Abstract :

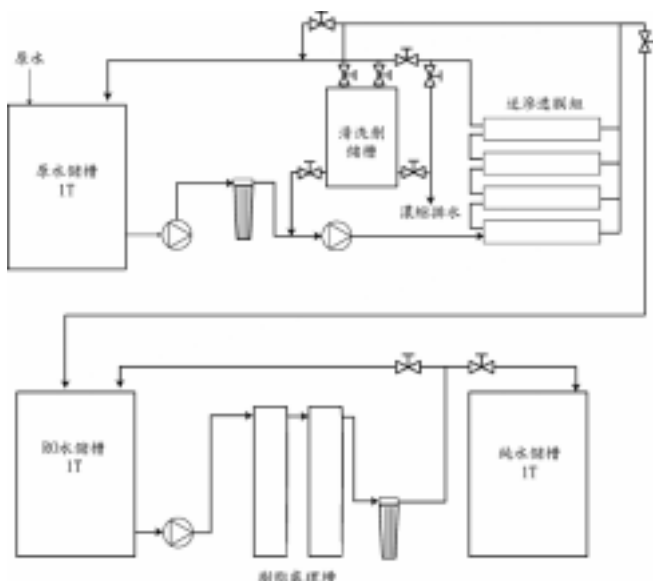
The objective of this research was to improve the existing recovery process on boiler blowdown by some pilot testing. During the research period a set of pilot plant was setup at Nanpu power plant. After long-term performance testing, with the condition that the conductivity of blowdown input was around $15\mu\text{S}/\text{cm}$ during test period. Once going through the ion exchange unit further, the product from RO module was purified additionally, leading to water with resistivity greater than $18\text{M}\Omega\text{-cm}$. After the performance confirmed, we have finished the planning of the full-scale recovery process. The main units will consist of reverse osmosis module and continuous electrodeionization unit. The capacity of input water is set at 8 ton/hour, that of RO unit 7 tons/hour and that of CDI 6 tons/hour.

研究背景、目的、方法：

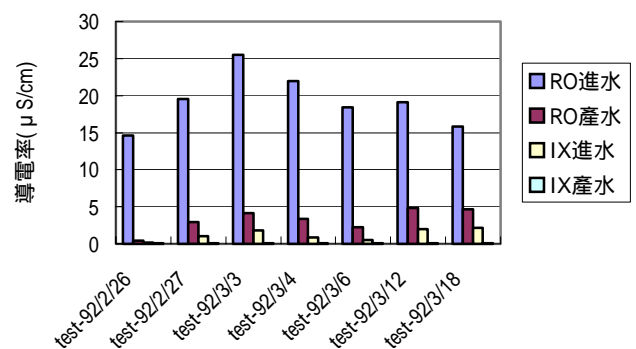
各火力電廠鍋爐洩水，雖含有化學藥劑及鍋垢等微量雜質，但仍宜研究經濟可行的回收處理程序以促進水資源回收利用。本研究即針對南部電廠現行鍋爐洩水回收處理程序，提出改善建議，並經由現場回收處理程序試驗，提出鍋爐洩水最佳回收處理程序，提供電廠參考應用。

成果及其應用：

研究過程中在南部電廠設置鍋爐洩水回收試驗設備，設備流程含原水儲槽、清洗劑儲槽、逆滲透膜組、RO水儲槽、樹脂處理槽、純水儲槽及相關管路。設計之回收水質導電度 $< 0.2\mu\text{S}/\text{cm}$ ， $\text{SiO}_2 < 20\text{ppb}$ ，處理容量為1噸/小時，RO回收率之設計值為85%。經過長期之性能測試和運轉經驗後，可知南部電廠鍋爐洩水的導電率約為 $15\mu\text{S}/\text{cm}$ ，經過RO單元處理的水質，其砂土和磷酸鹽成分皆有明顯的移除效果，而導電度約可降到 $0.5\mu\text{S}/\text{cm}$ 。再經過離子交換樹脂後，水質電阻率皆可達 $18\text{M}\Omega\text{-cm}$ 左右，水質已明顯進一步的純化。在回收水質確認後，全量回收設備亦已規劃完成，處理程序為前端使用逆滲透水處理設備，後續再使用連續式電離子膜水處理設備精製水質。系統進水量至少8噸/小時，逆滲透水處理設備回收水量至少7噸/小時，連續式電離子膜水處理設備回收水量至少6噸/小時，回收要求水質導電度 $< 0.2\mu\text{S}/\text{cm}$ ， $\text{SiO}_2 < 20\text{ppb}$ 。



圖一、回收試驗設備流程圖



圖二、洩水回收試驗長期運轉結果

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、傅金車、方俊傑

鹵水回收碳酸鈣和碳酸鎂沉澱物形成機制及其粒徑分布的探討

Kinetics of Formation of Calcium Carbonate and Magnesium Carbonate in Brine

Abstract :

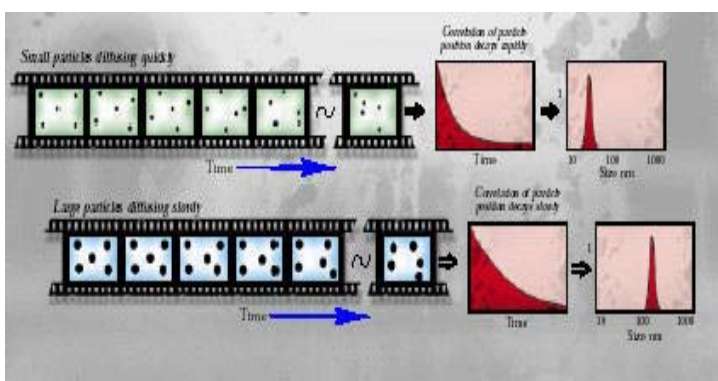
Classical observations have failed to provide a clear physical understanding of how ions in brine modify calcium and magnesium carbonates growth. Dynamic light scattering was used to resolve the mechanism of the carbonates inhibition by other ions in brine through auto-correlation function determination of the thermodynamic and kinetic controls of carbonates formation. Water chemistry parameters such as pH and ionic strength have significant effects upon the form of calcium and magnesium carbonates, which will precipitate from brine.

研究背景、目的、方法：

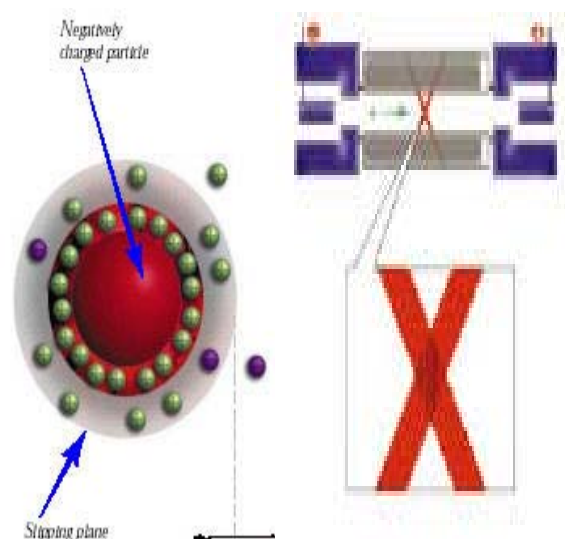
國內現今無機鹽填料（以碳酸鈣及碳酸鎂估算）市場每年約有6000噸進口量，而每年國內相關礦產的開採更達25百萬噸，其主要的應用為塑膠、橡膠、造紙填料。隨產業的演變，傳統上由礦產品而來的無機鹽填料漸漸無法滿足需求，漸漸朝向奈米化發展。奈米化無機鹽填料可使原材料的強度大幅提昇，提高原來的塑膠、橡膠用途與價值。對於國內傳統化工業如塑膠、橡膠製造業者產品競爭力之提昇極有助益。火力電廠運用大量海水並排放富含二氧化碳的煙氣，如能有效運用海水及煙氣製備奈米化無機鹽填料，對於減少溫室氣體排放及提高海水利用價值有雙重效益。

成果及其應用：

1996年Noyes等人研究二氧化碳在連續攪拌反應器中被水吸收的速率，發現其反應為一次反應。1998年Spanos等人研究在pH 9.0-10.0時以硝酸鈣與碳酸鈉反應製備碳酸鈣的反應機制，同時也探討形成物粒徑分布。2000年Davis等人探討碳酸鈣粒子成長時鎂離子所扮演的角色。但對於提高鹵水或海水鹼度形成碳酸鈣與碳酸鎂的反應機構的研究並未有完整的探討，相關的反應設計亦仍在發展。本研究首先藉雷射動態光散射（DLS, dynamic light scattering）與界面電位（zeta potential）等分析技術，精確測量由鹵水中製備超微細碳酸鈣、碳酸鎂之沉澱機構（圖一、二）。分析鹵水中鈣鎂沉澱機構發現，傳統分析技術無法明確的區分其晶體成核與成長步驟。但藉動態光散射技術，有助於瞭解鹵水中離子強度對形成物粒徑的影響。



圖一



圖二

研究人員： 化學與環境研究室： 楊明偉、藍啟仁

聚合物礙子的分區使用及劣化量測技術之應用研究

Study on the Selection of Polymer Insulators and its Aging Testing Techniques for Distribution Line

Abstract :

Taiwan islands locate in sub-tropic area. In this weather condition, the insulators on transmission and distribution lines along the seashore were suffered from the impacts of sea-wind, salt-fog and industrial pollutants. Comparing to other climates, the severe weather parameters significantly influence in insulator performance. Contamination flashovers have become the greatest concern to Taipower during the past decades. A number of power failures are recorded on electric networks. To solve this problem, so far various efforts, gradually replacement of conventional insulators by polymer insulators for specific area have been made. In other words, polymer insulators serve as a countermeasure against contamination problems. This project is initiated in Taipower aiming to establish the selection criteria of polymer insulators and its aging testing techniques for distribution line, in the consequence of improving power quality in Taipower. The main purposes of this project are to establish materials aging analysis techniques, optimize insulators selection criteria in suitable areas and specify maintenance criteria on polymer insulators service.

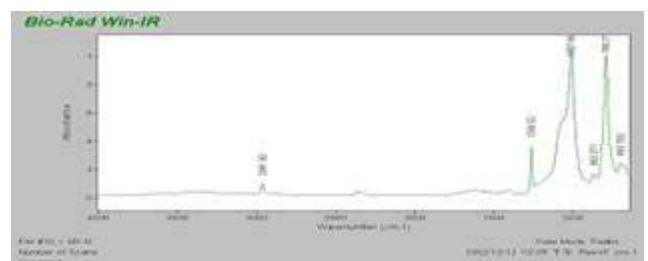
研究背景、目的、方法：

台灣地處海島型氣候區，沿海電力設備絕緣礙子受海風、鹽塵害及工業廢氣污染因子等嚴重影響，導致絕緣礙子表面閃絡，輸配電系統無預告的瞬間斷電，構成工商業重大損失。為了防止因礙子污染洩漏電流增加或產生閃絡等現象而造成電力系統損壞，台電公司使用聚合物礙子逐年提高，聚合物材料種類繁多，因此建立聚合物礙子的分區使用及劣化量測技術，對電力供電品質的維護非常重要，主要研究內容包括：建立各種聚合物礙子電氣特性及材質劣化分析技術、探討適用於配電系統分區使用之各種聚合物礙子、探討各區處聚合物礙子點檢週期及維護方式。

成果及其應用：

- 1、蒐集本公司配電系統聚合物礙子使用情形及國外聚合材料應用情形
- 2、配電聚合物礙子材料鑑定及電氣、材料特性分析
- 3、現場使用後定期拆卸聚合物礙子材料鑑定及電氣、材料特性分析
- 4、探討適用於配電系統分區使用之各種聚合物礙子

本案完成後可瞭解配電系統聚合物礙子在實際線路使用一段時間之各項特性，並供本公司掌握其使用後特性變化增進高污損地區配電線路之可靠性，以利電力系統穩定度及電力品質之提昇。



SR新品FTIR分析圖

研究人員：化學與環境研究室：李文台、鄭錦榮
高壓研究室：廖財昌、陳健賢

火力電廠固態廢棄物及副產物之成分分析和TCLP調查統計

The Investigation & Statistics of TCLP and the Analysis of the Constituent of Fossil Powerplant's Solid Waste and Byproduct.

Abstract :

By till November, we have analyzed 225 samples of the constituent of fossil power-plant's byproducts including fly-ash 184, bottom-ash 37 and oil-soot 4. Because the fly-ash could be utilized as an additions to cement, the analysis data of fly-ash are widely put to use. In normal condition, the quality of fly-ash are matched to Class F, and the constituents of fossil power-plant's byproduct are very stable.

The TCLP was executed following standard method announced by EPA, and 210 samples of fossil power-plant's byproducts were analyzed. All of the obtained data are below the allowed value.

研究背景、目的、方法：

本研究對本公司火力電廠運轉所產生的飛灰、油灰、底灰等進行成分分析及毒性溶出特性調查，俾供電廠運轉與環保部門對副產物資源化利用及廢棄物處理規劃之參考依據，以研擬因應對策。

定期蒐集電廠各種固態廢棄物樣品及副產物樣品，包括：火力電廠飛灰、油灰、污泥、石灰石煙氣脫硫設備所產出的副產物、廢棄物等，並依據ASTM E886 Standard Practices for Dissolution of Refuse-Derived Fuel (RDF) Ash Samples for Analyses of Metals試驗飛灰化學成份及環保署公告之毒性特性溶出成份試驗方法作成份分析，以利區別副產物作為資源化利用或成為廢棄物。

成果及其應用：

1. 本年度共計檢測飛灰 184 件、底灰 37 件、油灰 4 件。由於飛灰再利用之推展，因此以飛灰化學成份分析數據使用最廣。本年度檢測之飛灰品質均符合 Class F。各發電廠飛灰成分、底灰、油灰試樣、大抵而言，以 SiO₂、CaO 及 LOI (燃燒減量) 標準偏差變異較大，可能與所使用之燃煤有關，其餘各成分皆在穩定變異範圍內。
2. 本研究報告對毒性化學物質溶出試驗 (TCLP) 樣品分析及資料蒐集，92 年度各火力發電廠送試之飛灰、底灰、油灰、污泥餅等，共計 210 件。其中大部份樣品濃度的分析數據，低於方法偵測極限，因此較難以加以統計計量。僅將不同類樣品溶出成分分別列出最大值、最小值，及法規值，以各電廠為單位整理成表格，供作參考。



圖一、用原子吸收光譜儀測TCLP溶出成份



圖二、用感應耦合電漿光譜分析儀作飛灰成份

研究人員：化檢課：黃宗正、李正綱、曾錦富、仲偉濤、王森彥、許宏順

5. 整合經濟/電力/情資技術

產業結構變化對未來電力需求影響之研究

The Study of Influences of Dramatic Industrial Structure Adjustment on Taiwan's future Power Demand

Abstract :

The purposes of this study include finding out factors related to the influence of transformations of the industrial structure, analyzing both qualitatively and quantitatively, and establishing models related to the power demand, which take consideration for two or more sides of industrial structure transformations. It also includes analyzing the forecasts of future changing trends in power demand for each industry, as well as researching and addressing items of Taipower strategies for future development.

Regarding forecast models for economic growth and industrial structure, this study used the TAIGEM-D model as an analytic tool for simulating changes in industrial sector structure. As for the aspects of predicting the power demand, the Neural Network method of analysis, which has more satisfactory forecast results, was used.

By pinpointing two major objectives, i.e. “changes in industrial structures” and “forecasting the power demand”, some additional research tools were also used in the study for investigations. Finally, valid results were obtained, which were worthy of Taipower's use for deliberation. Regarding investigating aspects of trends of changes in the industrial structure, this research examined free trade, promotion of energy efficiency and reduction of CO₂ emissions, and policy simulation analysis of industrial structures using the TAIGEM-D model for implementation under changes in the domestic and foreign environment, such as the knowledge economy and the opening of the cross-straits links. The predicted results were fairly accurate: As for aspects of predicting the power demand, the results using the Neural Network analysis, the capacity to predict was strong for forecasting peak load, average load, power consumption, and regional load etc. Moreover, this was very similar to the results of historical simulation.

研究背景、目的、方法：

台灣經濟未來所面臨到的是全球經貿網路的自由化、資訊化、兩岸經貿交流之敏感變化，以及全球溫室氣體減量責任等壓力下，預期台灣產業結構將有大幅的改變。因此，為瞭解國內外大環境改變對台灣經濟及產業結構之影響，本研究擬針對政府全球運籌中心計畫及知識經濟等政策加以深入探討，並考量加入WTO、兩岸經貿關係變動及氣候變化綱要公約等台灣未來所面臨的外在環境改變，分析探討台灣未來產業結構的變動，進而在可能的產業結構變動之下，檢視台灣產業別、用戶別、區域別等之用電需求結構的變化。

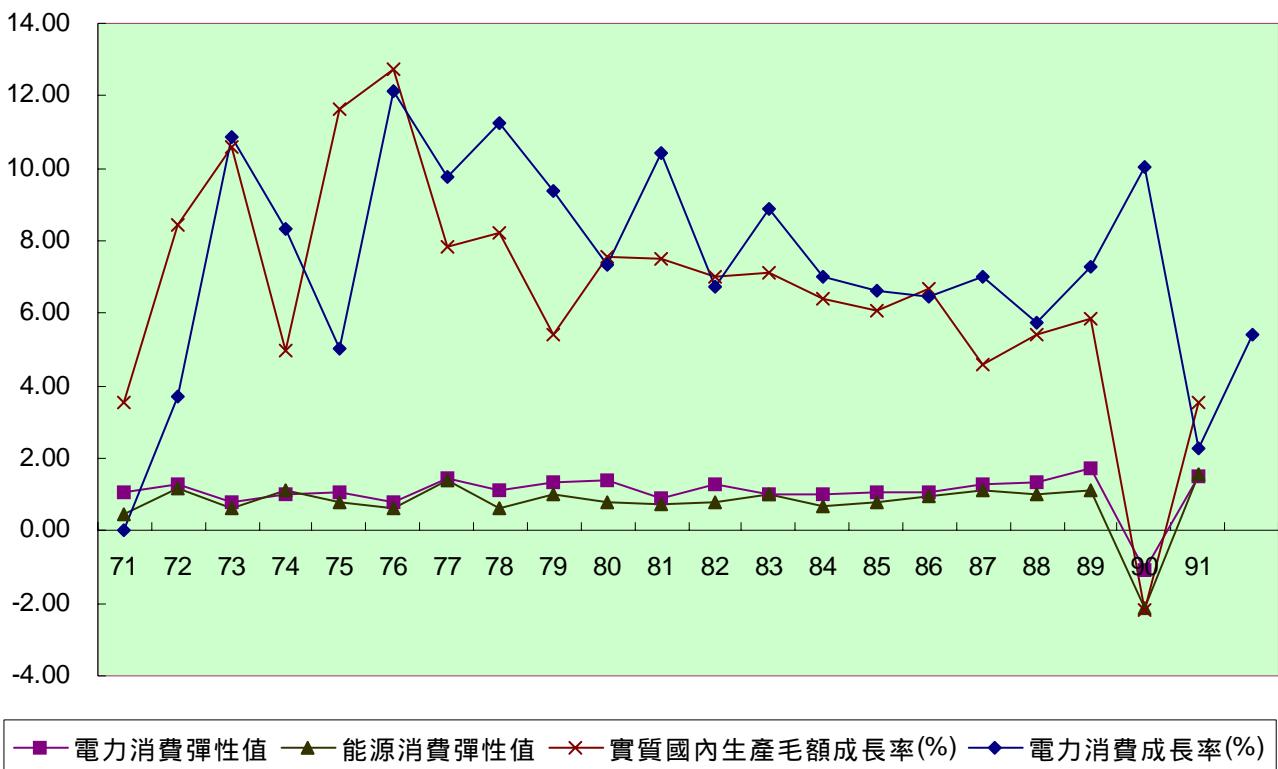
本計畫之研究目的在於探討產業結構變化對未來電力需求之影響，針對產業結構變動相關之統計資料及理論文獻，加以研析探討。另外，在電力需求資料庫方面，資料來源主要以台電內部電力需求資料為主。至於影響產業結構變遷之因素，外在因素方面如考慮全球氣候變化公約、加入WTO組織、兩岸經貿變遷之影響，以及外在因素方面如政府推動全球運籌中心及知識經濟等對台灣產業結構變動之影響，為能深入探討，本研究擬採一方面經由理論探討作定性之分析，另一方面配合模型之模擬作定量之分析。

在完成對台灣未來產業結構影響因素之剖析後，進一步藉由台電之歷史資料，先對產業結構及用電需求之關聯加以分析，彙整國內外電力需求之相關理論及文獻，將產業結構變遷所引發對電力需求之影響加以解釋。產業結構的變遷過程，因不同產業生產時對電力投入需求不盡相同，所以產業結構變動對電力需求勢必改變。另一方面，經濟發展後所帶動的民生用電也會不同。因此，必須對國內外電力需求之相關理論與文獻加以研析探討，以為建構模型之參考。

成果及其應用：

本研究針對「產業結構變化」及「電力需求預測」兩大層面，運用適切的分析工具加以探討，最後獲得頗受認可的結果，實值得台電公司參酌運用。有關產業結構變化趨勢探討方面，運用TAIGEM-D模型在貿易自由化、提昇能源使用效率CO₂管制、知識經濟與兩岸三通開放等政策進行產業結構變化之模擬結果得知，貿易自由化、提昇能源使用效率CO₂管制、知識經濟與兩岸三通開放等政策實施，對民生、化工、基本金屬業、營造業及其他服務業產生正面影響，但對農業、礦業反將造成負面影響。至於電力需求預測方面，運用Neural Network分析結果得知，在尖峰負載、平均負載、電力用電、電燈用電及區域負載等預測能力強，與歷史模擬結果頗為接近。亦即，開放兩岸三通將增加電力用電，其他政策之影響則效果有限；預期知識經濟政策將提升電燈用電量，其他政策之影響程度不明顯；貿易自由化與知識經濟政策將降低尖峰負載；而提升能源效率CO₂減量及開放兩岸三通政策預估將增加尖峰負載。

因此，為朝政府所倡議「綠色矽島」目標邁進，有必要透過準確的電力需求與負載預測來提升整體與園區供電品質，並予成本內生化，擴大差別取價，以吸引更多外資進駐。本研究結果包括下列數項：瞭解影響產業結構變化之相關因素，並進行定性及定量分析、建立兼顧產業結構變化之電力需求相關模式、分析預測未來各產業電力需求可能之變化趨勢、研提台電公司現階段之因應策略。



圖：台灣地區經濟成長與電力消費關聯圖
資料來源：能源經濟委員會，能源統計月報，民國92年7月

研究人員：電力經濟與社會研究室：黃義協、洪育民

配電計畫評估模式之研究

The Study of the Evaluation Model of Distribution Projects

Abstract :

Knowing the past limitation of Taipower's feasibility evaluation for its distribution expansion plan, we propose in this research, a cover of cost-benefit evaluation indices and calculation methods for each individual distribution engineering subproject. The increment of power supply capacity, the reduction of network loss and the improvement of power supply reliability are selected as the key evaluation indices which are then converted into currency form so as to clearly measure the project benefit. The reduction of unserved power demand due to the enhanced reliability of distribution system is also measured as one of the evaluation indices. The cost for power outage is based on the past survey and/or research results. By multiplying the amount of unserved demand with the unit outage cost, the benefit for enhanced reliability, which is actually not easily quantified, is also evaluated. Furthermore, those commonly applied to the project evaluation, such as the internal rate of capital return, the benefit/cost ratio, the net present worth, the years for project balancing and the sensitivity analysis techniques are also adopted in our evaluation model. One more research result of this project is the development of an evaluation software for use by the Business Department and the District Office engineers who can apply these evaluation indices and software model both developed in this research project to the cost/benefit evaluation of Taipower's future distribution expansion plan.

研究背景、目的、方法：

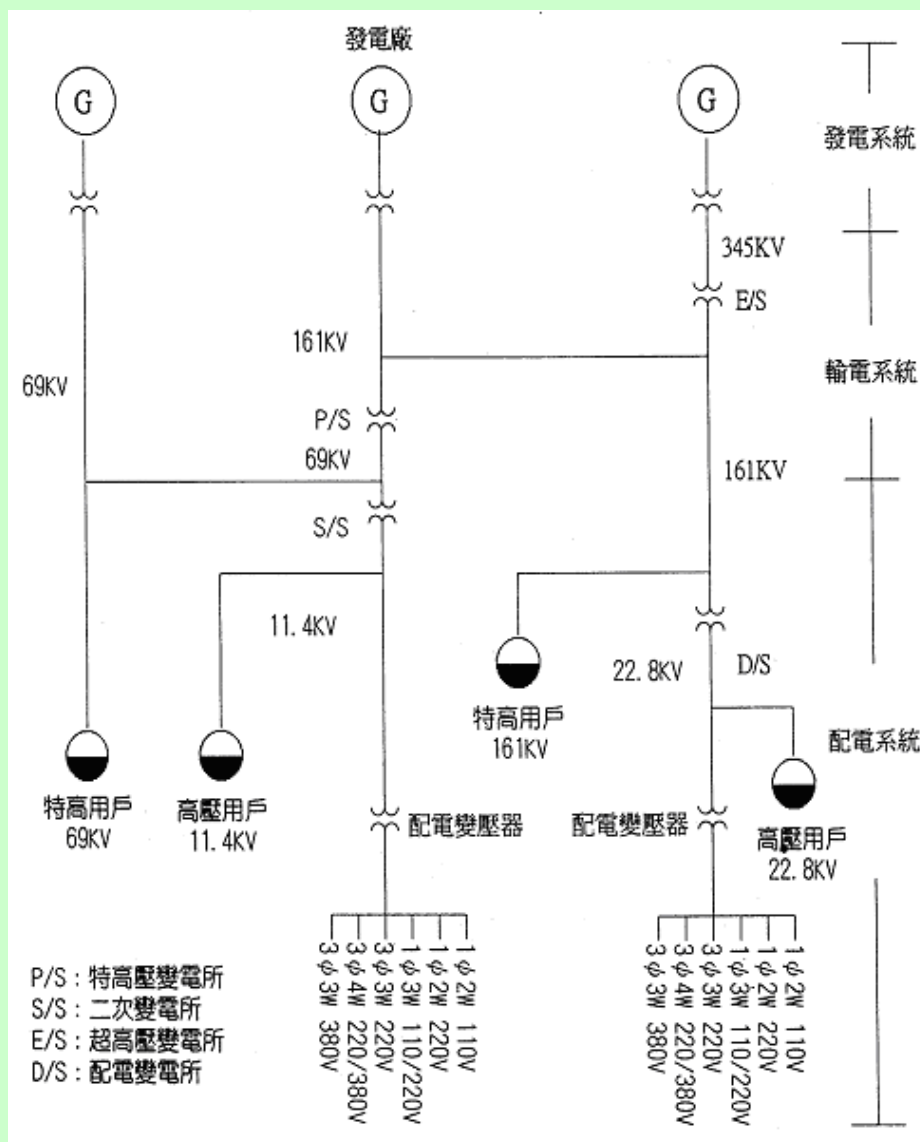
台電公司自民國77年度開始，各配電設備的資本支出如以計畫性工程方式辦理時，就須提出「可行性研究報告」供上級單位審查。由於配電計畫包含各項工程項目，其件數及種類繁多，實難以比照其他個別特定之固定資產投資專案計畫提出分項計畫之細部效益評估，僅能以增加電費收入（發電、輸電、變電及配電之綜合效益）、減少配電損失及提高配電線路可靠度等目標值作為計畫效益之替代衡量標準，無法就經濟、財務等構面具體量化評估配電計畫之成本效益，致使配電計畫的審查委員對於配電計畫可行性研究報告內容有所質疑。有鑑於此，台電公司擬透過本合作研究計畫，發展一套評估模式，作為未來研擬配電計畫之重要參考依據。

本研究之目的為：1. 探討台電現行配電計畫之內容及特質；2. 研析國外如日、韓等電力公司相關配電計畫之成本效益分析與風險評估方法；3. 研訂台電配電計畫效益分析之模式與施行辦法；4. 研訂台電配電計畫投資風險分析與管理之模式與施行辦法；5. 建構本研究相關之資料庫與模式庫，並移轉供相關單位使用。

本研究所稱配電系統，係如圖所示二次變電所(S/S)和配電變電所(D/S)以及由變電所引出之高壓饋線、配電變壓器及低壓線系統。所稱之配電計畫，係指此系統(包括饋線、變電等設備)以及相關營運所需建築之新建或改建的投資計畫。其評估方法包括：1. 減少線路損失；2. 擴大供電容量；3. 減少停電時間或次數或提高供電可靠度。社會效益評估方面，如：日本東京及關西電力公司之配電計畫偏重於財務分析及有形效益的評估，對於配電計畫之經濟與財務評估，予以模組化（提供格式化之單一計算表單），建構配電計畫與經濟效益關聯之資料庫，本研究提出針對四類八項配電工程，設計工程必要性衡量指標與工程效益衡量指標，台電可依此兩項指標，經一定之程序，對配電計畫進行評估。並設計與各個分項工程有關的諸多表單。據之，各工程項目得以和其工程內容、施工成本與幣值化效益等相予關聯，據以設計配電計畫評估軟體與資料庫。至於變壓器、電容器、電表增購及汰換工程之必要性，則根據設備耐用年限或用戶新增設用電量衡量之。

成果及其應用：

本研究的成果計有：1. 完成現行台電公司配電計畫作業方式之資料蒐集與整理。2. 完成韓國電力、關西電力、東京電力等三家電力公司配電計畫作業方式之資料蒐集與探討。3. 提出配電計畫工程必要性評估模式。4. 提出配電計畫工程效益性評估模式。5. 提出配電計畫經濟及財務評估模式。6. 開發完成配電計畫工程效益評估軟體。7. 開發完成配電計畫經濟與財務分析軟體。8. 提出配電計畫效益評估程序。本研究開發一套用於配電計畫評估之軟體，功能包含工程效益之幣值化及配電計畫之整體經濟與財務分析。本軟體使用資料庫及人性化介面，使用十分簡易。效益計算按八項工程分類，除具有一般編輯功能及工程效益幣值化功能外，尚可提供使用者調整參數（如缺電成本、主變利用率等），重新計算效益，進行個案研究（Case Study）。此外，亦可對同性質之工程項目，進行效益排序，找出效益相對較差之工程，深入追蹤考核。對於未來台電分析、評估配電計畫效益，及編制配電計畫可行性研究報告，提供莫大助力。



台電公司電力系統圖

研究人員：電力經濟與社會研究室：黃義協、洪育民、謝忠翰

電業自由化後綜合電業與配電業電價管制機制之研究

Electricity Tariff Regulations for Vertically Integrated Utilities and Power Distributors under a Deregulated Electricity Market

Abstract :

The purpose of this study is to investigate the issue of the promising regulatory pricing systems, which shall take all government policies, customers' interests and power utilities' sustainable operations into considerations. Furthermore, the study is intended to explore the responding strategies to such possible regulated pricing system for vertically integrated utilities and power distributors under the deregulation policy.

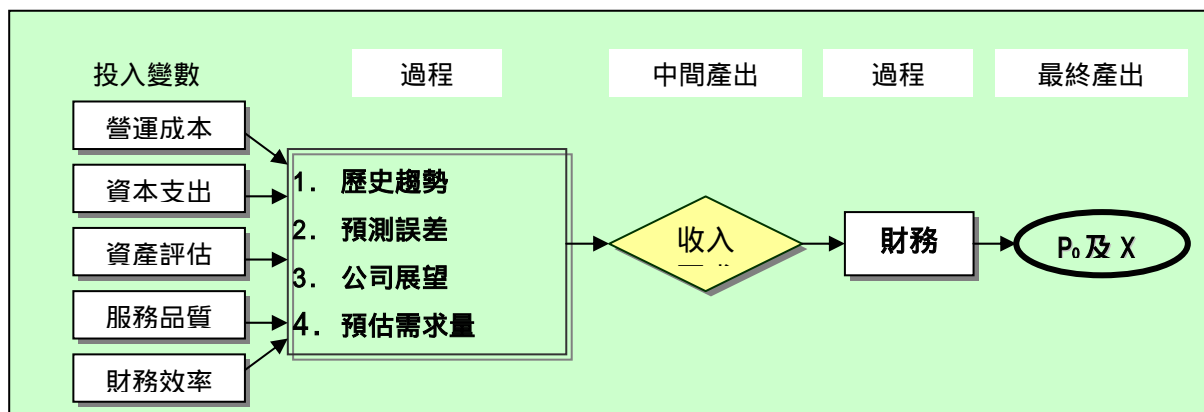
研究背景、目的、方法：

國外推動電業自由化作法係先從發電端與售電端引進競爭機制，對於具自然獨占與規模經濟的輸配電網路，則予以管制。另為兼顧自由經濟與用戶權益，對於具有公用事業性質之配電業，除賦予其區域獨占與專營權利外，也課以供電義務並管制其電價。所以配電業需自電力市場購電，再以受管制的電價售予一般用戶，一旦電能來源短缺或燃料價格波動劇烈時，配電業仍須無條件對其用戶善盡供電義務，此將影響電業的合理報酬，甚至波及電業的永續經營。由於台電自由化後亦將維持綜合電業經營型態，因此，應及早規劃與研擬應對方案，以解決上述市場開放與電價管制之潛在衝突問題。

成果及其應用：

近來管制方式傾向於在既有管制架構中加入適當的績效考核基礎及誘因機制，使電業能自動自發地提升其經營能力，並降低政府管制支出及提升大眾消費及福利水準。

依據美國史丹佛研究院（SRI）的分類，可分為全面性（comprehensive approach）與局部性（partial approach）兩大類，其中全面性管制法包括滑準法、局部性全面成本調整法、標竿法、收益比例法、多因子績效標準法、潛在性管制法、競爭性管制法等；局部性管制法則包括績效誘因法、局部成本調整法、指數法等。任何的管制手段皆有其一定程度之優缺點，並無絕對之最佳定價法則，仍需配合各國國情配套實施。在電業自由化後，發電業與售電業將趨於競爭，管制的重點多著重輸、配電業，也就是所稱的電網服務提供者（network service provider）。



價格上限法制定流程

電業自由化綜合電業競爭策略之研究

The Study of Competitive Strategies for Taipower Company under Deregulation.

Abstract :

After years of ideological contest, the world has now embarked on the path of market-driven economic competition. Many utility industries in advanced countries have also shifted from a conventional regulated system to a more liberalized one. Among those countries, the electric power industry has been transformed into a structure, which will fit a more competitive market. This international trend in the development of the electric power industry has definitely influenced Taiwan's electric power industry. Currently, it is dominated by a vertically integrated power company, i.e. Taipower, which is owned by the government. Under the deregulation policy prescribed by the Amendment of Electricity Act, it will move gradually towards to a more open and liberalized market system. Independent power producers and cogenerators have been encouraged by the government so as to create more competition in power generation. The purpose of this project is to analyze the external and internal environment which Taiwan Power Company will face and, accordingly, to design and suggest new competitive strategies for Taipower to conquer the deregulation impact.

In order to achieve this objective, the theory and economic rationale for market competition were explored first. Then the electricity industry's reform experiences of several advanced countries were collated and analyzed. Since Energy Commission has established the deregulation schedule and has planned the future structure of Taiwan's electricity industry, we evaluated the potential impact of deregulation under the Amendment. Especially, the introduction of new independent power producers and contestable customers into the market. We adopted a conventional "SWOT" (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) analysis for Taipower, in terms of its generation, transmission, and distribution departments, and as a whole integrated company. The similar analysis also applied for its potential competitors, i.e. cogen. and IPPs. Based on the results of the analysis promising competitive strategies were made to each sector of Taipower and also to a whole integrated company. Finally, suggests and recommendations were presented to draw attention of the policy makers in Taipower.

研究背景、目的、方法：

電業自由化已成為全球發展趨勢，我國政府亦將電業自由化列為重點工作之一，希望將市場競爭機制逐漸導入電力市場中，使電力市場的運作更具效率，預期未來「電業法修正草案」經立法院審議通過後，電業結構與電力市場環境將有重大變革，也將直接衝擊到台電公司的經營策略。依據該草案之規劃，台電公司雖可維持垂直整合的綜合電業經營型態，不過將面臨諸多問題包括不再是公營獨占、用戶市場重新分配、新成立獨立超然的電力調度中心、需負擔水力及核能之能源配比及開放用戶購電選擇權等，本研究針對我國未來電業自由化後之市場結構及競爭環境變化，進行台電公司面對自由化電力競爭市場之經營競爭策略研擬，使台電公司可因應自由化之衝擊。

針對我國未來電業自由化後之市場結構及競爭環境變化之分析，進行台電公司面對自由化電力競爭市場之經營策略研擬，以確保台電公司的永續經營。另以情境分析法討論台電公司發電部門在「市場秩序」及「戰國時代」下的因應策略，同時依據電業法修

正草案下，電力市場之競爭環境以及產業特性，研擬台電公司未來面對自由化電力市場之競爭策略，包含綜合電業、發電部門、輸電部門、及配售部門之競爭策略，使台電公司可瞭解市場走向，強化內部整合、善用整體力量，靈活運用各種經營手段來因應開放競爭之電力市場。

成果及其應用：

台電公司在電業自由化的潮流下，將面臨不同的經營環境，為能夠確保台電公司的永續經營，需及早進行電業自由化競爭市場下的競爭策略研擬，其中由於發電部門具可競爭性，所面臨的不確定性較多，因此運用情境分析法對電業自由化後台電發電部門的經營（情境）環境及因應策略，根據自由化競爭程度、能源環保政策以及台電本身的因應能力，將情境歸納為「市場秩序」與「戰國時代」兩種情境。

在市場秩序下的因應策略包括台電應積極運用影響力使政府在施政行為上與台電利益一致，提高對高壓用戶的服務，分析應淘汰或更新的機組，以利潤中心運作，以及確實計算套牢成本，並與政府討論如何處理。戰國時代下的因應策略則包括檢討大潭電廠及核四電廠的興建課題，發動工會力量減緩市場開放腳步，檢討不具競爭力的發電機組，並快速處置或更新，及緩和內部的人事壓力等。

運用情境分析及SWOT等方法，本研究提供發、輸、配及綜合電業之競爭策略。



圖一、為什麼發電部門要做情境分析

研究人員：電力經濟與社會研究室：張信生
中華經濟研究院：王京明、蔡璞、焦燕雄、郭婷瑋、杜家雯、陳奕璇

電業自由化下輔助發電競價策略資訊系統之構建

Development of Generation Bidding Auxiliary Information System under Deregulated Environment

Abstract :

Since early eighties, economic liberalization was a national policy of the government in Taiwan. Due to the growth of electricity demand in the long term and the need of efficiently utilizing generation resources, electric deregulation in Taiwan became an important interior policy. In May 2002, the Executive Yuan passed the revised draft of Electricity Act(hereafter called the Draft) and submitted it to the Legislative Yuan for review. The main goal of the Draft is to liberalize the electric power businesses and unbundle the conventional services. The Draft also states that establishing an independent electric power dispatch center, or the so-called Independent System Operator (ISO), to centralize the control of transmission grid. Generation companies are freely to compete in the electric power market at the final stage of deregulation. In the power market, generation companies are allowed to wholesale electric power to individual customers or distribution companies either by direct access or by wheeling. Because the independent electric power dispatch center may need to perform power exchange in addition to grid control, it may need to procure ancillary services to maintain security and reliability of the controlled grid.

According to the Draft, most of the electric power trades are to be accomplished in the bilateral market under the deregulated environment. Therefore, provided that bilateral contracts are allowed in the market and system security is to be maintained, how to maximize the power sale profit against market and system constraints while assisting strategic bidding in the spot market is one of the most important issues for generation companies. This project is to build an information system for such practice and to study the above two subjects to provide the bidding price reference for generation companies based on generation production cost.

研究背景、目的、方法：

電業自由化在台灣已討論超過十年，惟其法源基礎「電業法」目前仍未定，亦存在爭議。在這期間無論是經濟部能源委員會或台電已進行過許多相關研究，然其中大部分係從市場規劃、管制和政策的角度來加以探討。固然這類的研究對綜合電業具有參考價值(係針對企業經營之環境限制)，惟真正影響獨立或綜合電業在競爭性電力市場生存的，是這些電業在自由化下的競爭策略為何。其中以發電競價策略最為關鍵，其所需考量的因素，包括：發電機組的排程、電力交易與調度之技術限制、電能與輔助服務市場的配合、前一日/一時與壅塞管理和即時市場之配合、集中交易與雙邊合約之搭配，以及現貨市場與衍生性市場之搭配等，亦產生了許多投資組合的策略空間。因此，為了有效提供綜合電業在未來競爭市場之最適競價策略，需要建置一個高效率的輔助競價策略資訊系統，俾能自動化、即時性地整合資料擷取、資料分析和方案策略研擬，除了有利其未來策略經營外，亦能提供市場參與者即時之營利服務。

成果及其應用：

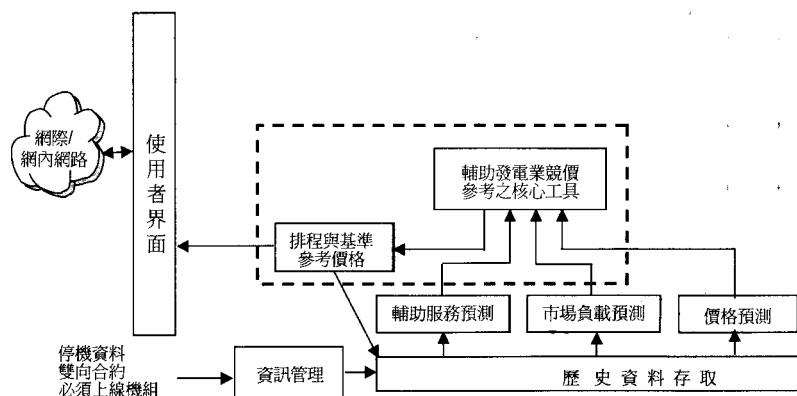
電業自由化目前已蔚為電力市場改革潮流，各國政府皆希望能透過對電業的重整，改善生產、

分配及使用效率，進而引進民間及外資參與國內基礎建設。因此，電業已將不再是壟斷獨佔的事業，電業自由化後，發電業與綜合電業首要考慮的就是商業上的經濟問題，影響獨立或綜合電業在競爭性電力市場生存的是這些電業在自由化下的競爭策略為何，其中以發電競價策略最為關鍵，其所需考量的因素包括：發電機組的排程 電力交易與調度之技術限制 及電能與輔助服務市場的配合等。同時，如何使發電成本最小化或是獲得最大利潤為重要目標。

本計劃之目的在於建置一高效率之輔助競價策略資訊系統，以做為發電業或綜合電業在未來自由化市場下的競價策略輔助工具。除了可決定在未來一日至數日的機組出力排程外，亦可產生每一小時或是每半小時發電業或綜合電業的競價參考值，以反應真實的發電成本。此資訊系統可有效整合資料擷取與資料分析，以提供競價策略研擬之參考資訊，除了有利發電業或綜合電業未來策略經營外，亦能提供市場參與者即時之營利服務。本系統將以先進之模組語言與最佳化軟體之求解方式，並結合關聯式資料庫，再開發使用者皆能以上網方式執行此調度與輔助發電競價工具之使用者圖形界面。由於此輔助發電競價策略資訊系統之構建涵蓋核心應用程式開發、網際網路技術之實現、使用者圖形介面之規劃與設計、系統資料庫之規劃與設計、以及相關軟硬體之建置等；因此，必須發展建置輔助發電競價策略系統所需之軟硬體技術。

基本上，本系統係建立一個三層式網站，分別為客戶層、中間層、資料庫層。客戶層即使用者瀏覽器介面，沒有限定地點，只要能夠上網連線到網頁伺服器即可，而中間層即是最重要的核心層，也就是輔助競價策略資訊系統網頁伺服器，最後資料庫層我們是採用獨立資料庫伺服器來儲存重要的資料與分析結果。使用者透過上網的方式，必須經過確認為用戶資料庫的成員後，才可進入輔助競價策略資訊系統，系統功能提供各種功能介面，如資料上傳介面、編修介面、執行控制介面等等。進入到系統核心後，進行編輯系統功能，主要為上傳資料至電力系統資料庫 EJBs，進行線上編修資料，確認無誤後執行核心應用程式，進行短期資源調派與決定競價參考值。當限制條件及其最佳解皆符合設定要求後，確定無誤，可將結果直接以網頁的方式呈現，亦可以檔案下載的方式，儲存至使用者電腦中，提供分析決策。

由系統測試結果可知，本資訊系統確實可有效進行台電系統(汽力機組)之短期資源調派及決定能反應發電成本之競價參考值，以做為電業自由化下之及發電/綜合電業決策分析輔助工具，及做為發電端競價平台之重要一環。經由此資訊系統之構建，亦提升我國與電業自由化相關資訊系統開發之技術能力。



圖一、輔助發電競價策略之資訊系統架構示意圖

研究人員： 電力經濟與社會研究室：洪紹平 陳鳳惠 陳界樹
 國立中正大學：張文恭 賴慶育 洪榮欽

台電公司動態負債結構模式之研究

A Study of Taipower's Dynamic Debt Structured

Abstract :

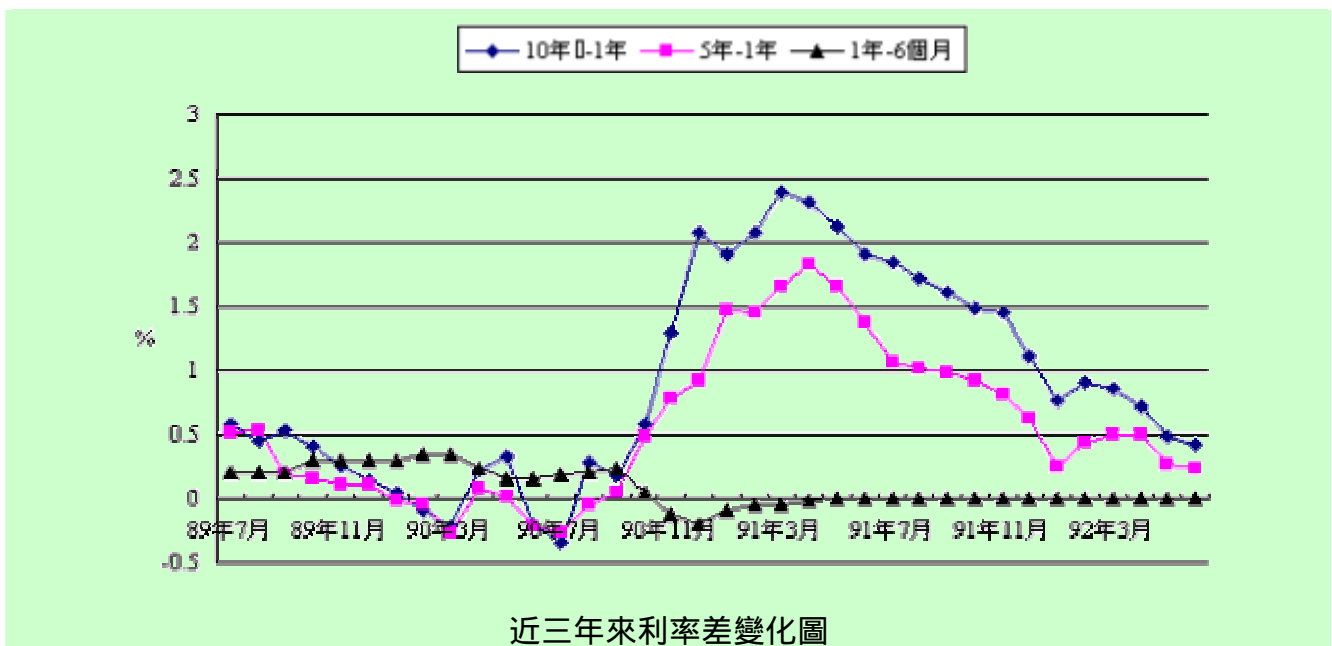
Based on the strength of low credit risk, it is suggested that Taiwan Power Co. is capable of managing its debt structure actively and aggressively facing expected changes in term structure of interest rate. Risk associated with unexpected change in interest rate, however, must be well controlled under a suitable hedging scheme.

研究背景、目的、方法：

本研究主要目的在探討台電公司面對市場利率變化時，應如何調整負債結構，並對負債利率風險作一完善的規劃管理。因為台電所面對的市場風險較其他企業低，遂較能採取積極的營運資金管理模式，然面對隨之而來的財務風險，基於公司穩健之財務規劃與管理，在風險與報酬之間取得平衡而不偏廢於任何一者方為最佳抉擇。

成果及其應用：

在考量長短期利差及周轉面風險之下，本研究定義「廣義流動比」為「〔流動資產÷（短期借款 + 長期浮動利率負債）〕」，並根據台電歷史資料推估廣義流動比 = $16.19\% - 1.072 \times (\text{長短期利率差})$ ，做為台電最適長短期負債結構之參考，另外亦可利用各式衍生性金融商品來管理利率風險。本研究提出向海外發展的建議及建立一套衍生性商品操作、稽核機制，希望針對台電實際狀況提供有效建議，使台電公司能在理論與實務間做一完美的結合，達到利率風險管理之效。



台電材料之倉儲與運輸整合可行性研究

Study on the Feasibility of Integration of Material Warehousing and Transportation Systems of Taiwan Power Company

Abstract :

Taiwan Power Company (hereafter called Taipower) is a state-owned company which provides the electric power service, the installation of related facility and the maintenance in Taiwan. Because the parts are quite diversified, the total cost of inventory amounts to around NT\$5.8 billion recently. For Taipower, how to reduce the inventory cost efficiently is a very important issue for improving its competitiveness in the overall market after the privatization in the future.

Currently, the various kinds of parts in Taipower are divided into centralized and non-centralized by using the ABC classification method. The centralized class (Class A) is only of 258 kinds, but shares 72% of the total usage amount. The Department of Materials in Taipower determines the purchase, the distribution and the inventory control of these parts universally. It is expected to achieve a high turnover rate for this kind of material by the centralized control of the Department of Materials.

On the other hand, the non-centralized parts are individually controlled by each business unit. These kinds of parts are at 28% of the total amount but cover more than ten thousand items. By following the inventory policies set by the Department of Materials, each unit is responsible for the procurement, the distribution, the inventory management, and the transportation, etc. The consequence of purchasing parts in small-lot-size is lack of economic scale to get better preferential procurement conditions.

The purpose of this study is to increase the management efficiency and decrease the inventory cost by integrating warehousing and transportation resources of Taipower. Through reviewing the logistics strategies and operation models of some international enterprises and other energy providers, this study will attend to propose a feasible and integrated organization structure. Meanwhile, confronting with the future trend of privatization and liberalization, the potentiality and the feasibility of Taipower to develop logistic business will also be evaluated in this work.

研究背景、目的、方法：

本案緣起於九十一年業務聯合檢討會議決議：由材料處研析「統合全公司材料運輸及倉儲業務以提升材料管理績效降低營運成本」可行性。除此，材料處奉核定分期設立北、中、南三座倉庫，提供全公司營運材料之安全存量，降低各單位倉儲面積，以達資源整合，目前中部后里倉庫業已完成建置。另外，多角化經營委員會亦將運輸倉儲列為台電公司未來多角化經營項目之一。

本研究針對上述決議及願景，研擬出倉儲運輸資源整合之規劃需求，包含現有組織與資源的有效整合、材料處物流倉庫之規劃及未來多角化經營。並依據此規劃需求，包含蒐集國內外大型企業(集團)與國外電力公司之材料運籌管理策略與作業模式；分析台電公司材料倉儲運輸資源整合之可行性，並規劃其運作方式；配合台電公司多角化經營的政策，評估其在民營化後跨足物流業之可行性。

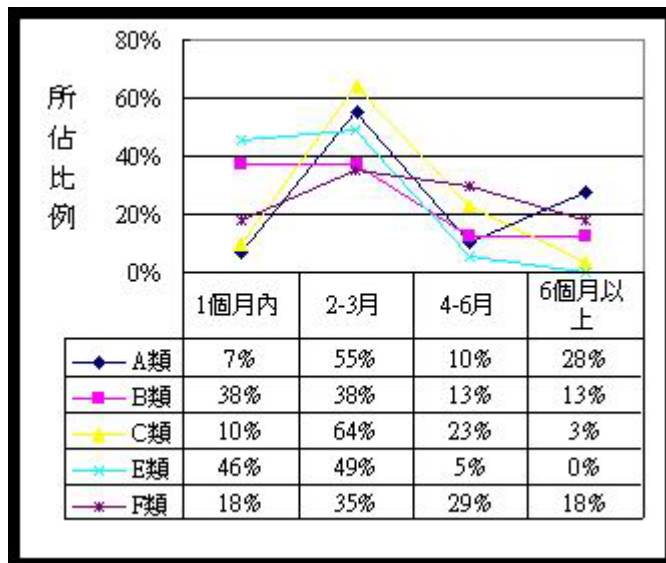
成果及其應用：

針對台電公司材料倉儲運輸資源，除了蒐集與彙整公司內部供料單位、用料單位及主要材料供應商對未來倉儲運輸資源整合之意見與建議，並分析現行材料倉儲運輸作業環境、

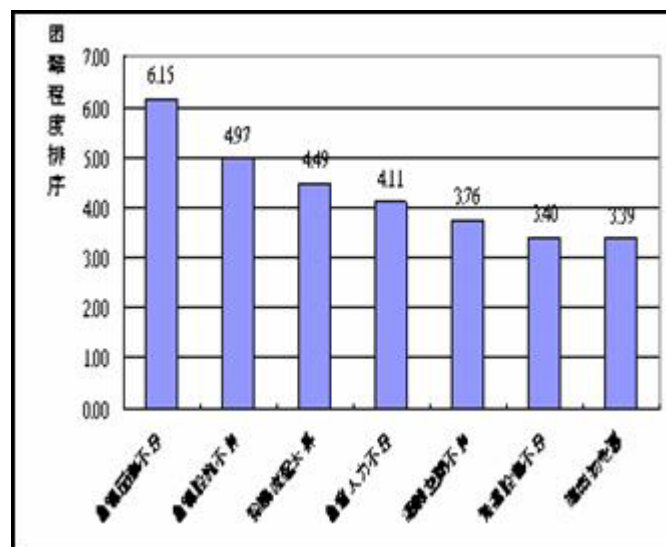
運輸資源與流程制度之優缺點，研提未來材料倉儲運輸資源整合方案。透過整合方案，有效利用現有資源，進行內部倉儲運輸資源整合工作，規劃運作方式，提出物流倉庫因應未來材料倉儲運輸資源整合方案之規模建議，以供台電公司作為未來倉儲運輸業務改進與規劃之藍圖。

另外，因應台電公司多角化經營之趨勢，評估公司在民營化後跨足物流業之可行性，蒐集彙整物流相關法令規章及政府物流相關政策方針，並分析物流相關業務市場，探討發展物流業之倉儲運輸資源應採行的整合方式，以利台電公司在未來民營化後跨足經營物流業之整體市場之可行性參考。

以物流的機能來看，其內容包含了倉儲保管、流通加工以及長短程的運輸配送等各項領域，其中物流業者可能是一個專業物流公司，提供整套的物流功能服務，包括倉儲保管、流通加工以及長短程的運輸配送等之機能；但也有可能是一區域型的運輸公司，僅有配送或者是保管的物流服務而已，這些都會影響物流中心的營運規模大小。透過資料分析及交替方案模擬分析，本研究提供了台電材料之倉儲與運輸整合可行性之解決方案。



圖一、目前倉儲所遇到的問題



圖二、台電供應商材料製作時程分布

研究人員： 電力經濟與社會研究室： 張信生

用戶基本用電型態之推估與模式之建立

The Establishment and Estimation for Load Pattern of Electricity Customer

Abstract :

Customer data in Taiwan Power Company can be roughly categorized into CIS data and TOU data. The CIS data record each customer's electricity-usage-group, business-group, feed-line-group, main-station-group, station-group, contract-capacity, and so on. With CIS data, one can quickly grasp the basic features of a customer. On the other hand, the TOU data record the time-of-use meter data, which reflect the actual power consumption time series of each customer. In the past, customers are grouped based on their CIS features. As the CIS features might not accurately reflect the actual power consumption pattern of each customer, a more precise technique is needed. This project investigates the use of TOU data for finding the power consumption patterns of customers. As the TOU data reflect how each customer consume power over time, this approach is more precise and persuasive than simply using the CIS data to group customers.

Once the power consumption patterns have been constructed, one must use the CIS data to describe the features of each power consumption pattern. This way, the mining results can be understood more easily. Consequently, further actions can be taken with less difficulty.

研究背景、目的、方法：

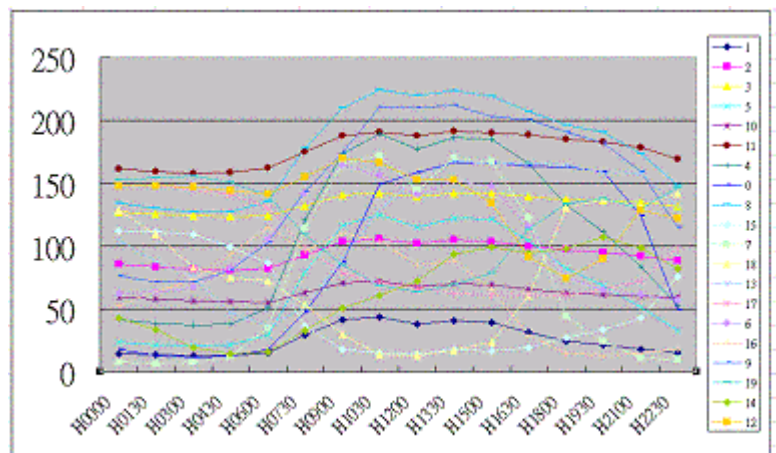
用戶之用電資料約略可分為「用戶基本資料」與「用戶記錄型電表資料」。其中，「用戶基本資料」記錄用戶的用電別、行業別、饋線別、主變別、變電所別、經常/離峰/非夏月之契約容量、以及各月的經常尖峰之用電度數/最高需量/功率因數/基本電費/流動電費、離峰之基本電費/流動電費等等；而「用戶記錄型電表資料」則為 TOU 電表每 15 分鐘所記載之用戶 Pulse 值。以往，若要對用戶加以分類以分別對各類用戶做不同方式之處理，多直接根據「用戶基本資料」來分類。本研究為了對用戶之用電行為做更細部的分析，將「用戶記錄型電表資料」加以叢集來建立用戶用電類型。由於「用戶記錄型電表資料」為用戶實際用電行為的紀錄，依據此資料所建立之用戶用電類型將比只根據「用戶基本資料」分類用戶更為精確且更具說服力。

然而「用戶記錄型電表資料」為一時間序列型態的資料，所建立之用戶用電類型也是以時間序列型態呈現。對一般使用者而言，此種描述用戶用電類型的方式，不如使用「用戶基本資料」的描述來得直接與易於使用。因此，在叢集處理出各用戶用電類型的時間序列之後，尚需對同一叢集內的用戶根據其「用戶基本資料」加以分析，探勘出各叢集的一些特性。

成果及其應用：

本研究提出一運用「用戶記錄型電表資料」建立用戶用電日類型的方法，並利用「用戶基本資料」對所建立之用戶用電日類型進行分析。未來透過導入更多會影響用戶用電行為之相關屬性，將可進一步建立一分類器，利用所有相關屬性預測用戶未來各用電日之用戶用電日類型。在進行上，以下幾點值得特別注意：

1. 測試資料之代表性：由於並非所有用戶皆裝有紀錄型電表，以及資料蒐集之困難，雖然透過建立「用戶用電日類型」的方式可以容忍較多的資料缺漏，在進行探勘分析之前，應先小心檢視資料分佈情況，避免資料取樣上的偏差。
2. 增加用戶屬性以更能描繪出用戶特性，進而建立更有效之分類器來預測用戶用電日類型。
3. 縮小叢集之序列長度，以日序列或週序列取代年序列做為序列叢集之單位，以加強落入同一用電類型之用戶間彼此的相似度。
4. 若以較短序列為叢集之單位，可進一步導入該時間範圍內之其他外界因素，以更精確地描述用戶用電行為。



圖：用戶用電日類型之時間序列

研究人員： 電力經濟與社會研究室：洪紹平 陳鳳惠 陳界樹
元智大學：林志麟 劉俞志
中菲電腦公司：劉燕靜

電業運用優惠措施及能源服務策略提升能源使用效率之研究

A Study on Power Company's Subsidy Program and Energy Service Strategy to Promote Energy Efficiency

Abstract :

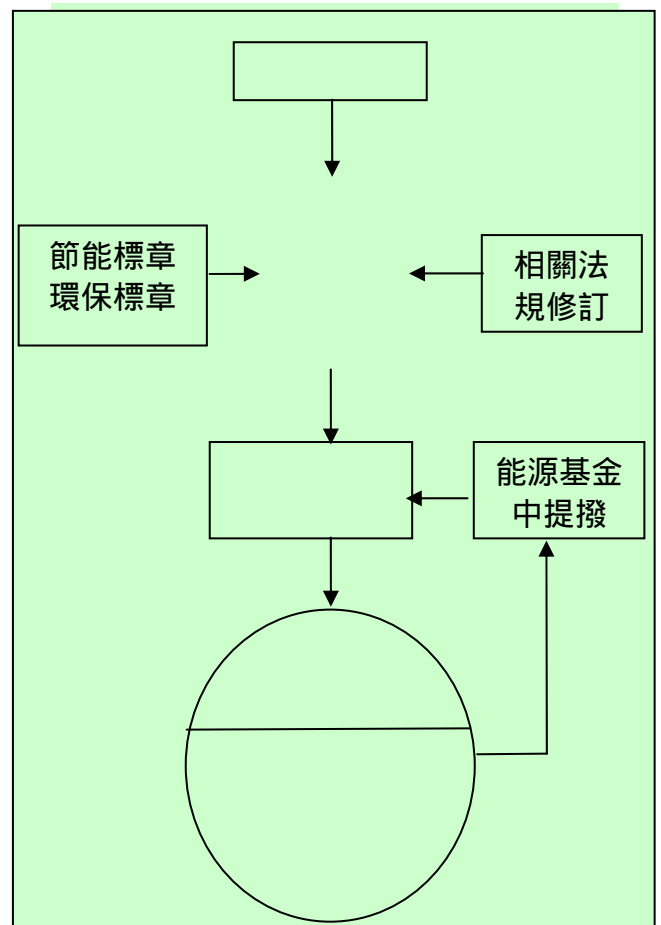
This research attempts to formulate a feasible, practical measurement for the Taipower Company to encourage the households, governmental and non-profit organizations to procure energy-saving appliances or products. Solid contents include cash subsidy or rebate, refund, discount against a certain percentage or amount of the buying cost, thus provides incentives for consumers to substitute energy-saving products for not-energy-saving ones. The private financial costs and benefits are evaluated against the social ones, with the technology, legal system, organizational factors counted in.

研究背景、目的、方法：

1. 蒐集與分析國外電業推行節約能源之相關文獻與實務資料。
2. 評估台電推行高效率設備補貼或退費與新的能源服務措施優惠措施之可行性。
3. 研擬適合台電推行高效率設備之相關獎勵措施。
4. 研擬台電民營化前與民營化後推行能源服務之可行辦法。
5. 研擬台電如何更為具體有效推行離島地區之節約能源工作。

成果及其應用：

1. 根據美日當初推行 ESCO 的成功經驗來看，政府的大力支持、資金來源管道的取得、足夠的市場規模、與節能資訊的推廣等是 ESCO 能推行成功的關鍵因素。
2. 建立一套台電節能措施的成本效益評估模式。
3. 藉由召開高效率標準制訂座談會，結合產、官、學各界先進的共識，完成「購置節能產品補助辦法」草案之研擬。
4. 本研究透過 SWOT 分析，探討台電未來發展能源服務業的優劣勢、機會與威脅，建議台電應參考美國以電力公司為基礎的 Super ESCO 公司之經營方式。先以電力公司為母公司，設立 ESCO 的子公司以提供能源效率的服務。
5. 評估補貼優惠及能源服務等節約能源措施之可行性，供業務處等相關單位參考。
6. 研擬補貼優惠及能源服務等新的節約能源措施可行辦法，俾提升能源使用效率。
7. 藉由能源服務等積極主動之用戶服務措施，可提升用戶滿意度，有助於在未來競爭性電力市場下掌握用戶，避免用戶流失。



圖一 補貼、退費措可行性之評估

經濟能源及環境（3E平台）整合系統之構建與應用（一）

A Study on Taipower's Competition Strategies under Electricity Deregulation(I)

Abstract :

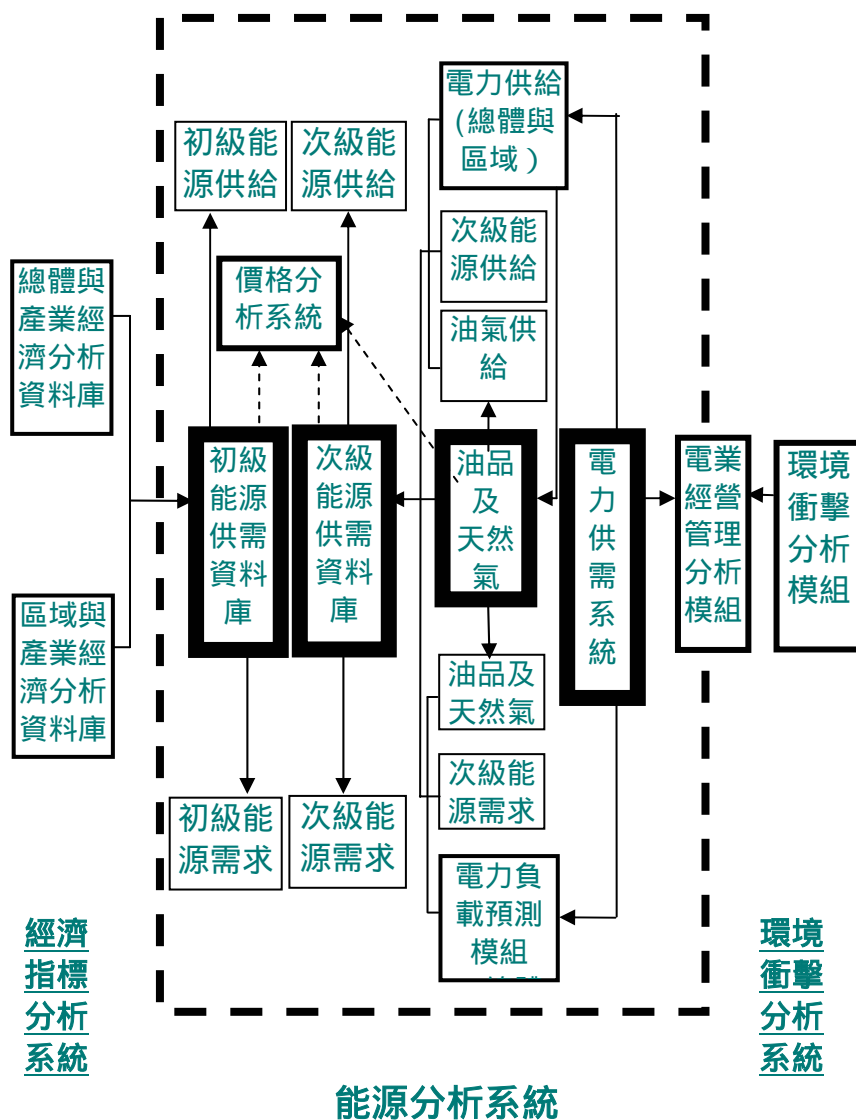
This study is to integrate database of macro-economic, industrial economic, energy and electricity step by step. Based on these database, this study built forecasting models and simulation models related to electric economics. Through these approaches, the changing effects of energy and electricity policies to industry and Taipower Company were discussed.

研究背景、目的、方法：

1. 簡介 3E 之相關文獻與理論模型，並進行其內涵、優缺點及限制等之歸納整理。另介紹迴歸分析、時間序列分析與類神經網路等預測理論方法，並探討其適用性以供相關單位預測之用。
2. 紮建總體與產業經濟資料庫、能源供需資料庫及電力供需資料庫等三大資料庫。
3. 分別針對國際原油、國內燃料油、柴油及液化天然氣等火力發電燃料價格進行預測分析。另針對尖峰負載、電燈用電、電力用電與需求面管理抑制尖峰負載等電力負載進行預測實證分析。

成果及其應用：

1. 藉由火力燃料價格預測模組與電力負載預測模組之模式建立，可供公司相關單位參考。此外本研究以紮建3E相關資料庫方式，配合市場情資搜尋系統，定時、定址自動找尋且更新所需相關變數之資料源，並隨著研究範圍擴大，持續將研究領域可能用到變數資料加以搜集匯整，使資料更具有持續性，俾供公司相關單位參考使用。
2. 本研究以時間序列中之ARIMA模式推估國際原油（WTI）價格。此外，以ARIMA轉移函數方式，利用國際油價變動作為參考數列，以估計未來國內柴油、燃料油與液化天然氣可能的變化情形。另以日本燃煤之CIF價格作為驅動變數，採ARIMA移轉函數模式，推估未來15年台電公司自美國、澳洲、印尼與南非等地燃煤之進口價格。至於電力系統負載方面則採ARIMA時間序列模式進行估計。



圖一 3E研究架構

提升台電公司整體企業形象之研究

A Study of Upgrading Taipower's Image

Abstract :

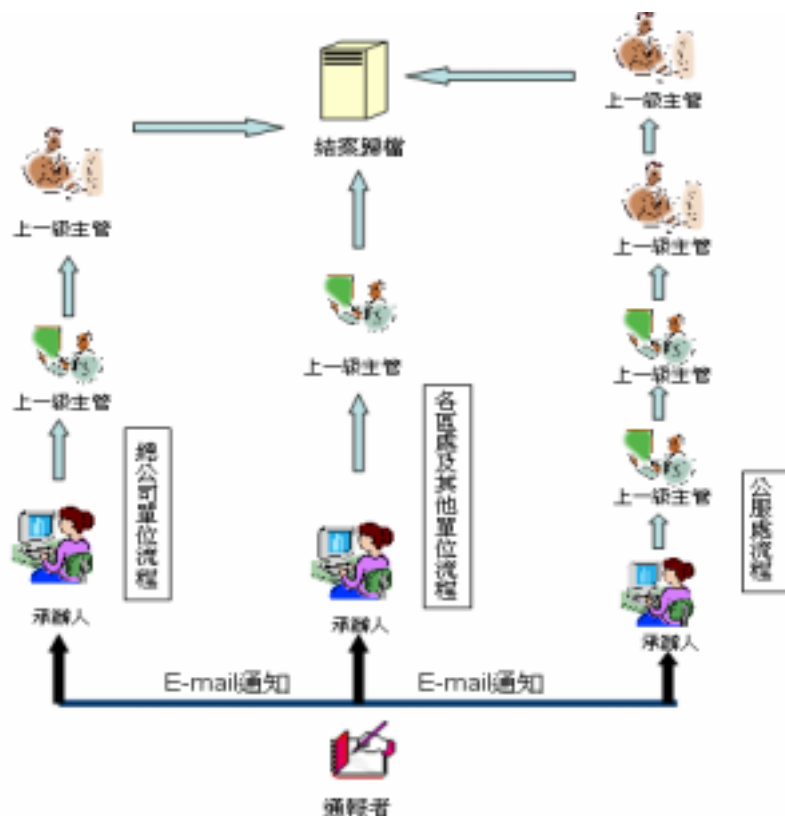
The concept of integrated marketing communication (IMC) was developed in 1989 which addressed the strategic roles of advertising, direct marketing, promoting and public relations in an competitive environment for any company. Consumers, cost, convenience and communication (4Cs) are more important than product, price, place and promotion (4Ps) for a company. It is the purpose of this research to evaluate those successful companies image formation, design and execution and try to build up several benchmarks to implement into Taipower Corporation. The final goal of this project is to recommend the procedures, methods, action plans and evaluation mechanism for Taipower to promote its corporate image. An e-approach knowledge management system will be recommended and a system to monitor those PR events, activities, and progress in different communities will also be set up.

研究背景、目的、方法：

本研究之目標為就本公司現況診斷後，研擬整體性、長期性之宣導、公關策略及分階段具體可行之服務措施建議，並研擬如何有系統辦理本公司主動回饋社會公益活動，以獲得民眾之依賴與信任。本案包括塑造情境溝通，以及狀況下之議題選擇，以建立本公司整體長期性之形象塑造，以及突發狀況下之形象包裝。

成果及其應用：

1. 獲得民眾之依賴與信任。
2. 獲得國外電業轉型時之溝通經驗。
3. 建立台電公司公關環境偵測系統
4. 構建台電公司整體企業形象資訊管理系統。



圖一、焦點訪談過程

台電綜合研究所智慧財產權管理機制之研究

A Study on IPRs Management Mechanism at Taiwan Power Research Institute

Abstract :

Intellectual Property Rights (IPRs) ensure leading edge. IPRs are valuable and invisible capital assets for Taiwan Power Company, and they are the engine to create and facilitate R&D of new technology. Taipower should develop its core innovations with IPRs strategy and portfolio not only to maintain competitive market shares but also to increase contributions to the society. Taiwan Power Research Institute, as the Taipower's R&D sector, plays a vital role to set up a managerial mechanism of IPRs to encourage the innovations, and to create the best interests for the company.

研究背景、目的、方法：

- 1.背景：企業為生存與發展，須積極不斷地尋求內部與外部之資源，在此尋求過程中，技術之研發與創新、經營管理方式之變革，是企業不可忽視之重要無形資產，欲將取得之無形資產轉化為實質產業競爭優勢，企業內部控管與法律保護，猶如鳥之雙翼，不可或缺。智慧財產權保護的最大目的乃是在保護智慧資產，給予足夠的動機給願意創新發明的人，進而達到公司整體的進步。因此在知識經濟的時代下，智慧為一種財產的觀念甚為重要，而本所作為研究單位應更重視對智慧財產的保護。
- 2.目的：就消極面而言，本研究可避免本所同仁不慎違反智財權之相關法規。本計畫擬進行此方面之教育宣導，提供有關科技管理政策、法律與技術移轉訓練課程，以建立智慧財產權之正確觀念，期能提昇同仁處理有關智慧財產權法律糾紛之應變能力。就積極面而言，本研究可藉由本所豐沛之研發能力，產生企業利潤，確保公司之永續經營。
- 3.方法：參考國內外相關資料，並舉辦一系列智慧財產權相關課程，針對此一課題有系統地進行深入之研究與探討。

成果及其應用：

智慧財產權可以帶來創新的動力，對本公司可以發揮下列功能：

1. 保護研發成果；
2. 提升研發績效；
3. 產生企業利潤；
4. 創造企業未來。

這些可以使公司擁有極大的優勢，因此應積極進行研發活動，努力獲取新的智慧財產權，藉此提昇本公司的競爭力。

研究人員：電力經濟與社會研究室：林慧瑩、謝忠翰

台電公司知識管理系統規劃與雛形建置

The Establishment of Knowledge Management System on Taiwan Power Company

Abstract :

The proposal "Knowledge Management System Planning and Prototype Implementation", is made by Kopen Corp. (KOPEN) according to the requests from the bid announced by Taiwan Power Company (Taipower), and referring to the Taipower's business strategy for coming ten years 2002-2011. Bases on the Taipower's mission, vision, strategy, and direction, the proposal is using community-based knowledge as its fundamental culture, and "knowledge" as its core position, to build the "Learning Organization" culture. Therefore, an intellectual capital in Taipower will be created.

研究背景、目的、方法：

研究背景、目的：

將本公司內外的資料、資訊、知識、經驗、智慧、專利及專業技術等智慧資本，透過 IT 技術，予以有效的整合，建構本公司「知識管理」的基礎建設，以奠定本公司成為「知識型」的企業，進而強化公司的兩項能力：

1. 應變力，即對內組織變革及對外因應市場變動的速度及能力。
2. 競爭力，即降低營運成本及提高產品品質的能力。

研究方法如下：

1. 發掘公司外顯及內隱知識，建立學習型的社群組織。
2. 營造知識分享的組織與環境，確立各系統的核心能力，塑造價值導向的新文化。
3. 加強基礎建設、資訊人才培訓及相關產品技術研發，實踐知識創新與分享。
4. 落實獎勵制度及發展 e-learning 系統，擴大知識管理的成效。
5. 建置相關資訊系統如知識社群、e-learning、文件管理系統、協同合作、工作流程等。

成果及其應用：

1. 藉由知識管理實務上的經驗，累積完整的知識管理理論與經驗知識，並加以有效應用於本業以外之其他產業，從而創造公司最大價值。
2. 除蒐集員工知識與經驗，並引進企業外部最新知識，建立企業知識庫，滿足員工工作上之需求，奠定發展電業知識管理系統的基礎。



圖一、台電智庫首頁

促進本公司學習型組織與網路化教學雛形建置之研究

A Study on Fostering a Learning Organization and Building an eLearning Prototype

Abstract :

The main objective of this project is to establish an eLearning platform for Taipower to enable its employees in learning and sharing knowledge through web any time any anywhere without the limitation of time and space. At the beginning, an e-Learning blueprint was developed, according to employees' needs and their acceptance to online learning. Case studies from notable companies that had implemented e-Learning successfully were introduced. The eLearning platform was successfully installed within 3 months. Two training courses were delivered to cultivate the capability of producing inhouse online courses. Some propaganda and activities were held to attract the attentions of employees. Thirty inhouse e-courses were produced. Finally, the project assessed employees' usage of webs as well as their learning model. A second stage project will be carried out to further develop Taipower's culture and skills on eLearning.

研究背景、目的、方法：

為建構台電公司之網路學習雛型架構，並規劃未來發展藍圖以型塑成為一學習型組織，本研究首先對各主管處進行訪談，並對員工進行抽樣調查分析需求。同時，參考國內外優良企業導入網路學習之策略、架構，規劃出適宜台電執行之網路學習藍圖。本案就平台、線上課程、資訊基礎及公司文化等四構面加以分析，並進行初步平台雛型建置、規劃、導入訓練、線上服務以推動本公司之網路學習。

成果及其應用：

本所於91年4月著手規劃本研究計畫並於9月開始執行，於92年11月底順利完成。91年底完成網路學習平台之雛型安裝及啟用。為發展本公司自製線上課程之能力，本研究與訓練所合作，共執行二梯次之線上教材種子教師訓練，共有20餘單位參與進行委製課程開發素材提供及教材策劃，共完成30門線上課程供同仁閱讀。資訊科技方面，評估現有資訊軟硬體基礎架構，分析建制完善之網路學習網站所需具備的通訊與資訊架構，並與資訊處合作於中資、南資架設 content server以紓解頻寬需求之壓力。網路學習平台經人事處邀請相關單位討論，並蒙總經理核定命名為「台電網路學院」。最後，本研究利用平台所紀錄同仁上網學習之相關資料加以評估，分析檢討後提出有關人事配套措施及其他建議供參考。為繼續推動本公司網路學習本所將進行第二階段研究。



圖一、台電網路學院登入畫面



圖二、台電網路學院首頁畫面

研究人員：資料課：陳瓊瑤、張英杰、張作帆、楊世雄

育碁公司：楊中旗、黃于峻、蘇文華、黃薇萍

研究發展試驗業務管理資訊系統整合研究與建置（一）

The Establishment of Research & Testing Management Information System (I)

Abstract :

In order to strengthen its competitiveness, Taipower launched a series of reforming plans. The management model of profit center system can be a useful method for measuring the financial performance of an organization. This research studied the feasibility of implementing profit center on the testing divisions of TPRI and proposed management rules for carrying out the profit center system. According to the designed profit center system, the research then established an information application software system using web-based interface design. The application was introduced to TPRI and implemented to the daily process. It demonstrated good results and the employees awareness to profit was highly promoted.

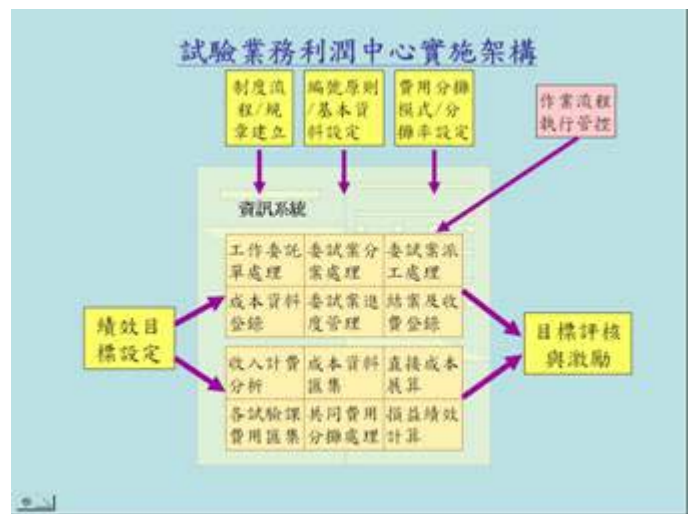
研究背景、目的、方法：

台電綜研所為因應民營化、自由化之挑戰，維持市場競爭優勢，亟需將各項研究發展與試驗業務加以檢討整合，以建立一有效能與高效率之經營管理系統。由於利潤中心制度能公正、精確地評估各中心的財務績效，同時其相關成本資料可供企業據此作為管理改進分析之最佳參考資料，因此許多現代企業選擇以利潤中心制度作為管理控制之工具。綜研所也希望藉由利潤中心管理系統之設立，對各項業務進行績效評估及控管，並據以建置所需之資訊應用系統，使研發與試驗業務更加務實並重視成本之管控及顧客滿意。本計畫針對本公司研究發展與試驗業務現行管理流程與制度，加以分析、評估，檢討可供改進整合之處，建立資訊系統加以施行並提出改善計畫。

成果及其應用：

本研究經過研究分析綜研所試驗部門之生產特性，依客戶化需求，建立了試驗業務利潤中心資訊系統。自收件、分案、派工乃至成本、利潤、客戶資料等均依流程輸入詳細資料，可供管理階層即時查詢。綜研所經施行虛擬之利潤中心以來，使試驗業務同仁們對利潤之反應更加敏銳、面對外界大環境迅速變遷時，能快速反應各部門生產成本、品質、利潤等經營資訊，並簡化作業流程、節省人力。

研究人員：資料課：陳瓊瑤、張作帆、莊慶宗、謝煥章
得捷公司：呂志宏、李佐彥、傅武雄、陳佩玉



圖一、試驗業務利潤中心實施架構



圖二、試驗領域毛利貢獻分析之資訊畫面

6. 建置負載管理服務

負載特性分析網路資料庫系統發展及應用研究

The Application Study of Load Characteristic Network Database System

Abstract :

This project proposes how to create a client/server network framework database system which is developed by the combination of Microsoft SQL Server, Visual Basic and SAS. In this paper, the application of the system will be presented also.

The core of the system is a load characteristic database, which includes five sub-databases for the data management and the promotion of the system's performance. How to create the database and to define the relations of the dataflow of the database and to design the operation models will also be explained in this paper. At last, the convenience of the system for the application of power information will be explained by a customer example.

研究背景、目的、方法：

1. 關聯式資料模式在負載特性調查與資訊服務之應用研究。
2. 兩層式 Client/Server 網路架構在負載特性調查與資訊服務之應用研究。
3. Microsoft SQL Server 資料庫管理系統在負載特性資訊服務之技術開發與應用。
4. Visual Basic 在負載資訊應用服務介面技術之開發研究。
5. 建立適合用戶需求之親和性介面。
6. 建立用戶服務之先導型資料庫系統以為用戶服務資料倉儲之基礎。

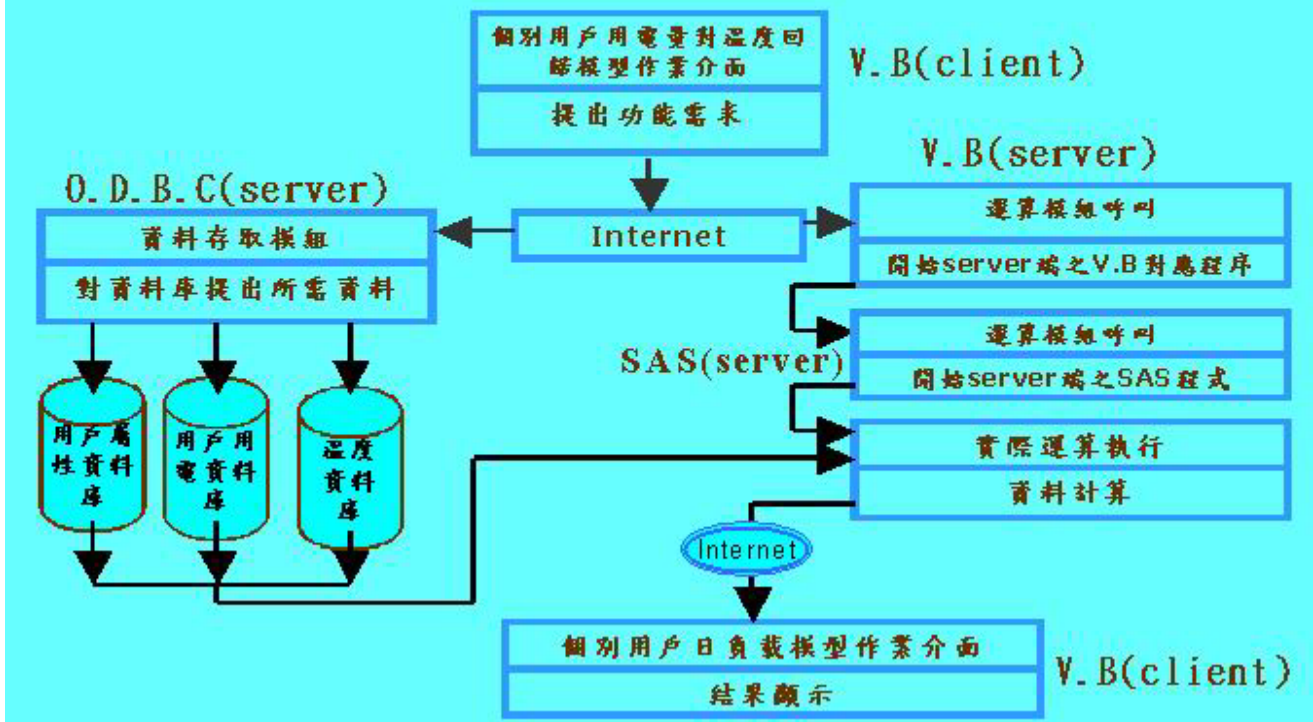
研究成果：

1. 建置負載特性調查研究之網路資料傳輸平台與輸出入介面規範
2. 建置負載特性調查研究之關聯式資料庫模式及關聯資料表資料項規範
3. 建置 Client/Server 兩層式網路架構模式之負載特性網路資料庫系統
4. 建置負載特性調查研究成果應用於各項業務作業參考與依據之網路資料庫模式
5. 此計畫建立之核心技術：
 - 負載特性調查研究迴歸模式之 SAS 演算程序與 SAS 資料項輸出/入規範
 - SAS 網路運算環境程式設計技術
 - SAS 與 SQL Server 網路資料傳輸介面程式技術
 - Visual Basic 網路介面程式技術
 - Visual Basic 與 SQL Server 網路資料傳輸介面程式技術
 - Visual Basic 動態資料顯示介面技術
 - Visual Basic 與 SAS 網路連接運算環境程式技術
 - Visual Basic、SAS 與 SQL Server 之網路互聯運算環境程式技術
 - 介面資料自動轉至 WORD、EXCEL 與列印之網路程式技術
 - 負載組成運算模式網路用電資料與屬性資料自動連接運算程式技術
 - 迴歸運算程序中網路用電資料與屬性資料自動連接運算程式技術
 - 用電計量模型與屬性資料鏈接運算之網路環境技術

應用：

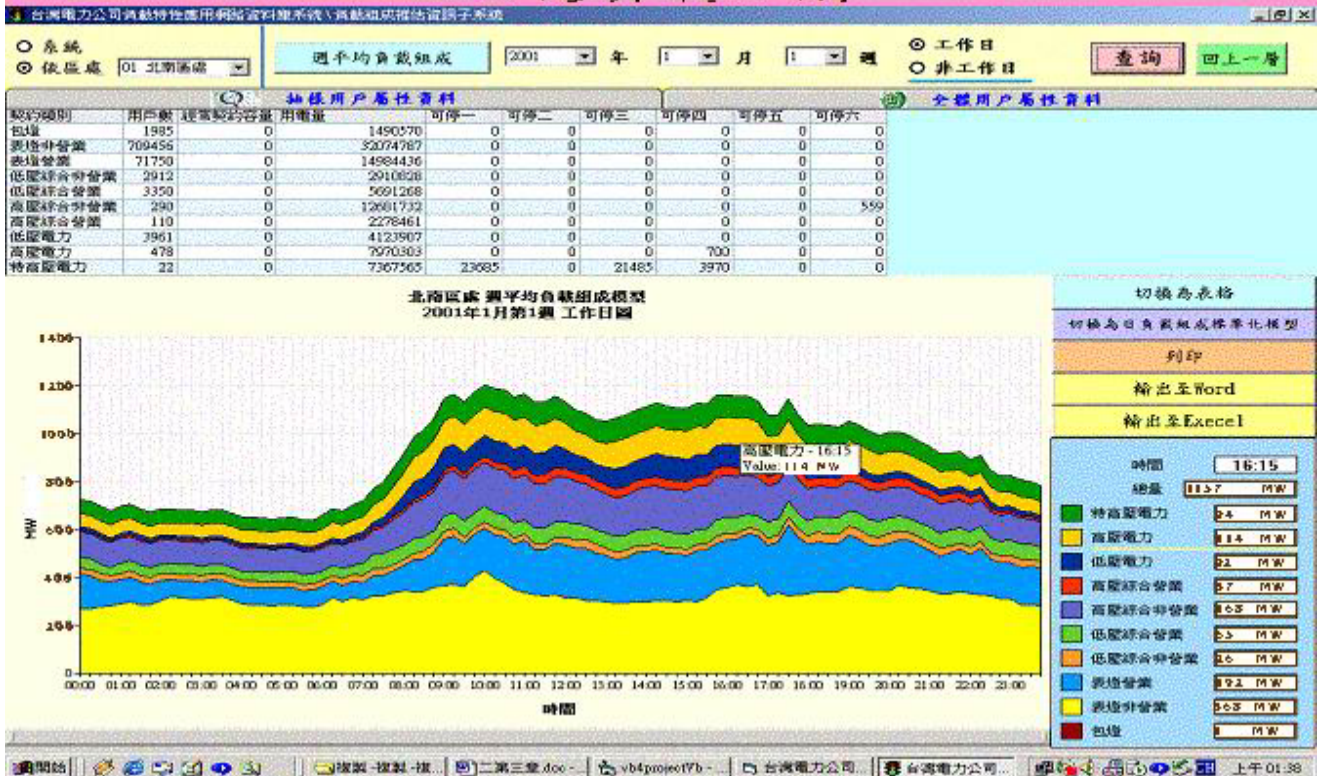
1. 此系統將負載特性調查之資料有效轉為多種有用資訊提供公司相關單位如業務處負載管理課與費率課及會計處，以供推動用戶服務與計算時間電價各類用戶售電成本等業務。
2. 此系統目前為Client/Server架構,若改為web-based架構將可直接提供資訊服務給台電用戶。
3. 此系統將大幅改善負載特性調查研究之資料收集、資料管理等繁雜工作。
4. 此計畫開發多種網路估算模式將提昇本所未來對外提供網路資料庫設計服務技術。

網路資料庫系統作業模式



圖一、網路資料庫系統作業模式

區處負載組成



圖二、北南區處週平均負載組成模型

研究人員：負載管理研究室：黃佳文、楊新全、陳裕清、楊海鵬

電力用戶寬頻網路多元服務系統--用戶故障偵測管理子系統開發

The Development of Outage Detection Management System on the Broadband Network Based Utility Customer Service System

Abstract :

The power window of detecting malfunction in the project of "Broadband Network Based Utility Customer Service System" has been done. This device can detect outage status in client site. This project is about to design a way to detect the point that malfunction occur. This will help power window to tell where the point that malfunction occur is. The messages sending back will correspond to the adequate databases. After the main computer for detecting malfunction located in control center get the outage packet, it can analyze and show where the point is. This "Outage Detections Management System" will work with the "Malfunction detecting system" on Operation Management System which is using by Taipower North Taipei Bureau to maximize the ability of detecting, display, handling and record.

研究背景、目的、方法：

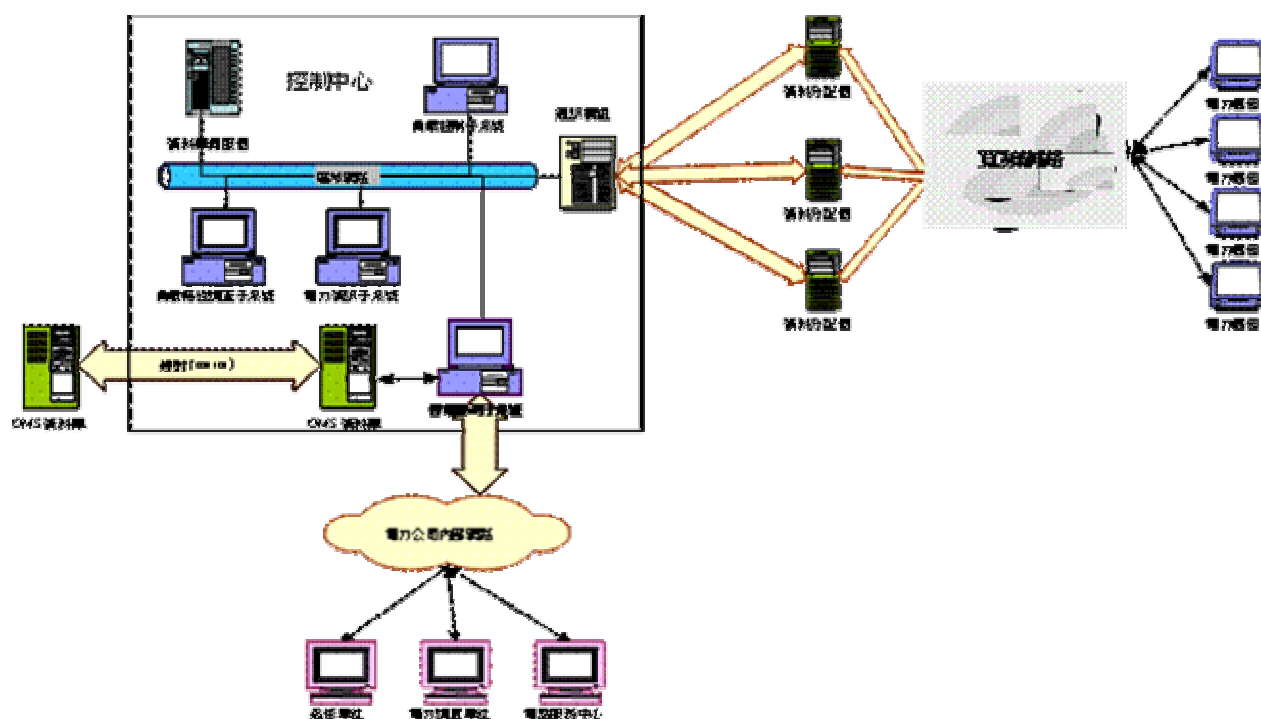
1. 蒐集彙總國外電力公司(美、英等至少三公司以上)有關用戶故障偵測(停電檢測)之相關資料與技術。
2. 規劃、開發控制中心與區處「故障管理系統」整合之通訊格式與通訊軟體。
3. 配合本公司已開發之「用戶服務及需求面管理系統」, 資料庫之使用及通訊介面之設計均需適用於該系統, 以發揮整體效能。
4. 規劃故障點訊息通知電話服務中心、配電調度中心、區處巡修股等單位之方式。
5. 配合「用戶服務系統」通訊系統架構, 協助設計分層式用戶故障確認架構, 以加速故障點確認。
6. 分析區處「故障管理系統」資料庫, 開發區處「故障管理系統」資料庫轉置軟體, 俾能將資料轉入「用戶故障偵測管理子系統」資料庫。
7. 開發各層故障點確認程式, 此軟體應能確認故障點位於用戶端或桿上變壓器或分歧線或饋線。
8. 測試修正「用戶故障偵測管理子系統」中有關故障點偵測所需之軟體模組與通訊。

成果及應用：

1. 完成蒐集彙總國外電力公司(美、英等至少三公司以上)有關用戶故障偵測(停電檢測)之相關資料與技術。
2. 完成規劃控制中心與區處「運轉管理系統」整合之通訊格式與通訊軟體。
3. 完成規劃故障點訊息通知電話服務中心、配電調度中心、區處巡修股等單位之方式。
4. 完成配合「電力用戶寬頻網路多元服務系統」通訊系統架構, 協助設計分層式用戶故障

確認架構，以加速故障點確認。

5. 針對分層式用戶故障確認架構設計各層故障訊息回傳格式。
6. 針對分層式用戶故障確認架構設計「故障偵測管理系統」資料庫，包括主控中心及各層資料分配器所需資料庫。
7. 完成分析區處「運轉管理系統」資料庫，開發區處「運轉管理系統」資料庫轉置軟體，俾能將資料轉入「故障偵測管理系統」資料庫。
8. 完成開發主控中心資料庫與各層資料分配器資料庫間的更新軟體，俾能將資料分別轉入各層資料分配器資料庫以維持資料的一致性。
9. 完成開發各層故障點確認程式，此軟體應能確認故障點位於用戶端或桿上變壓器或分歧線或饋線。
10. 完成統計分析故障發生次數（可依用戶端或桿上變壓器或分歧線或饋線統計）。
11. 完成測試修正「停電檢測管理系統」中有關故障點偵測所需之軟體模組與通訊。
12. 完成協助進行「停電檢測管理系統」之整合性測試，此測試應包括用戶端故障點偵測模組、電力視窗、各層資料分配器及主控中心之串通。



用戶故障偵測管理子系統架構示意圖

研究人員：負載管理研究室：張文奇、顏榮良、張洋三、彭士開

寬頻用戶服務系統---用戶電力資訊管理子系統開發

To Develop the Power Information Management System of End-customers

Abstract :

With deregulation upcoming, the old way of customer service is no longer au courant. Now, each power company maximizes his customer service for gaining more customers. This project is about to develop a model of "Power information management system" for the customers of Taipower to obtain more electricity information. "Power information management system" will be installed in the computer located in main control center which is the part of "Broadband Network Based Utility Customer Service System". The system administrator can edit and forward any information about energy to customers and also browse or search context of the information.

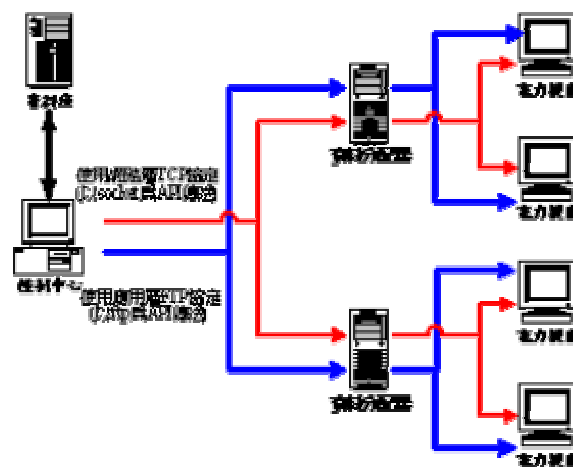
研究背景、目的、方法：

1. 蒐集彙總國外電力公司(美、英等至少三公司以上)有關用戶資訊管理之相關資料與技術。
2. 設計用戶電力資訊管理子系統之資料庫，此資料庫須考慮
 - (1) 不同資訊類別。
 - (2) 不同資訊格式(文字、影像)。
 - (3) 資訊播送時間(多時段選擇)。
 - (4) 資訊播送期間。
 - (5) 資訊來源。
 - (6) 用戶選看資訊類別及時間。
3. 開發用戶電力資訊管理子系統之管理軟體，此軟體須具有：
 - (1) 新增、刪除、更新資料庫。
 - (2) 進行資訊分類及設定播送時間和期間。
 - (3) 可接收外部資訊檔。
 - (4) 可以視窗介面將外部資訊檔轉置於資料庫。
 - (5) 可以視窗介面將資料庫資訊轉置成外送資訊檔。
 - (6) 可傳送資訊檔。
4. 開發用戶電力資訊管理子系統之資訊檔派送軟體，此軟體須具有：
 - (1) 能在指定時間將指定資訊派送至用戶端電力視窗內之電力資訊介面模組(通訊協定為TCP/IP)。
 - (2) 可接收用戶要求，立即派送用戶所需資訊至用戶端電力視窗內之電力資訊介面模組。
5. 開發用戶電力資訊管理子系統之資訊使用統計軟體(視窗介面)，此軟體須具有：
 - (1) 可統計不同資訊類別於日、星期、月、季、半年和年之播送總時數。
 - (2) 可統計個別資訊於日、星期、月、季、半年和年之播送總時數。
 - (3) 就不同資訊類別，可建立日、星期、月之播送總時數趨勢圖。
 - (4) 就個別資訊，可建立日、星期、月之播送總時數趨勢圖。
 - (5) 就個別用戶，統計選看資訊於日、星期、月、季、半年和年之播送總時數。
6. 測試修正「用戶電力資訊管理子系統」中有關管理、派送、統計之軟體模組。
7. 進行「用戶電力資訊管理子系統」之整合性測試及修正。

成果及應用：

1. 完成蒐集彙總國外電力公司(至少三公司以上)有關電力資訊應用之相關資料與技術。
2. 完成部分用戶電力資訊管理子系統，其配合台電公司已開發之「用戶服務及需求面管理系統」，資料庫之使用及通訊介面之設計均適用於該系統。
3. 完成設計用戶電力資訊管理子系統之資料庫，此資料庫考慮：
 - (1) 不同資訊類別。
 - (2) 不同資訊格式(文字、影像)。

- (3) 資訊播送時間（多時段選擇）。
- (4) 資訊播送期間。
- (5) 資訊來源。
- (6) 用戶選看資訊類別及時間。
4. 完成部分開發用戶電力資訊管理子系統之管理軟體，此軟體具有：
 - (1) 新增、刪除、更新資料庫。
 - (2) 進行資訊分類及設定播送時間和期間。
 - (3) 可接收外部資訊檔。
 - (4) 可以視窗介面將外部資訊檔轉置於資料庫。
 - (5) 可以視窗介面將資料庫資訊轉置成外送資訊檔。
 - (6) 可傳送資訊檔。
5. 完成開發用戶電力資訊管理子系統之資訊檔派送軟體，此軟體具有
 - (1) 能在指定時間將指定資訊派送至用戶端電力視窗內之電力資訊介面模組（通訊協定為 TCP/IP）
 - (2) 可接收用戶要求，立即派送用戶所需資訊至用戶端電力視窗內之電力資訊介面模組
6. 開發部分用戶電力資訊管理子系統之管理軟體功能，此軟體具有：
 - (1) 新增、刪除、更新資料庫。
 - (2) 進行資訊分類及設定播送時間和期間。
 - (3) 可接收外部資訊檔
 - (4) 可以視窗介面將外部資訊檔轉置於資料庫。
 - (5) 可以視窗介面將資料庫資訊轉置成外送資訊檔。
 - (6) 可傳送資訊檔。
7. 開發用戶電力資訊管理子系統之資訊使用統計軟體（視窗介面），此軟體具有：
 - (1) 可統計不同資訊類別於日、星期、月、季、半年和年之播送總時數。
 - (2) 可統計個別資訊於日、星期、月、季、半年和年之播送總時數。
 - (3) 就不同資訊類別，可建立日、星期、月之播送總時數趨勢圖。
 - (4) 就個別資訊，可建立日、星期、月之播送總時數趨勢圖。
 - (5) 就個別用戶，統計選看資訊於日、星期、月、季、半年和年之播送總時數。
8. 完成「用戶電力資訊管理子系統」中有關管理、派送、統計之軟體模組。
9. 完成「用戶電力資訊管理子系統」之整合性測試。



電力資訊指令資料傳送關係圖

研究人員：負載管理研究室：張文奇、顏榮良、張洋三、彭士開

空調主機效率測試及其改善

A Study of Testing and Improvement on Chiller Performance of HVAC

Abstract :

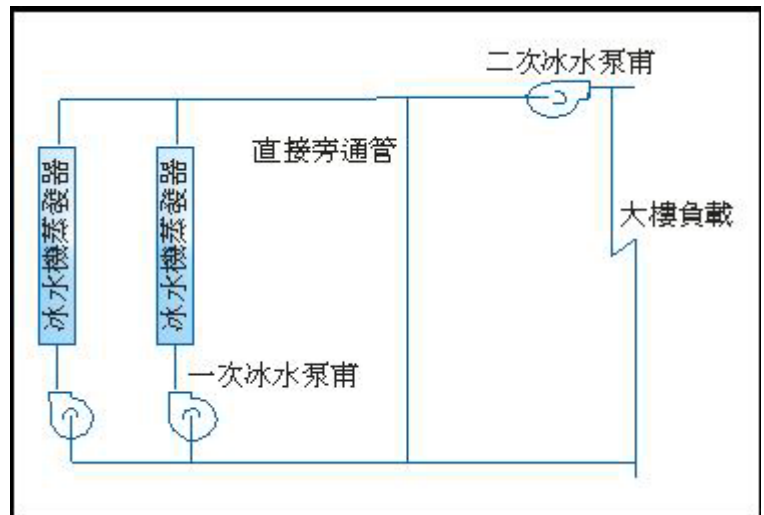
Large quantities of air-conditioning equipments are required in Taiwan due to the climate being hot and humid in the summer. Therefore, the cooling load of air-conditioning system is an important part for the rapid growth of electric power demand during the peak load periods and its power consumption is about 30% to 40% of total generation capacity. The chiller plant consumes the largest electric energy in a central air-conditioning system (about 60%). This indicates that overall functioning efficiency of air-conditioning system is closely related to the efficiency of chiller unit. The energy saving will be achieved and the operation risk of a power system can be reduced if the power consumption of chiller plant is cut down. The methods of improving chiller performance are presented in this paper, including improvement of cooling water quality, system design, polarized refrigerant oil addition and operation strategy.

研究背景、目的、方法：

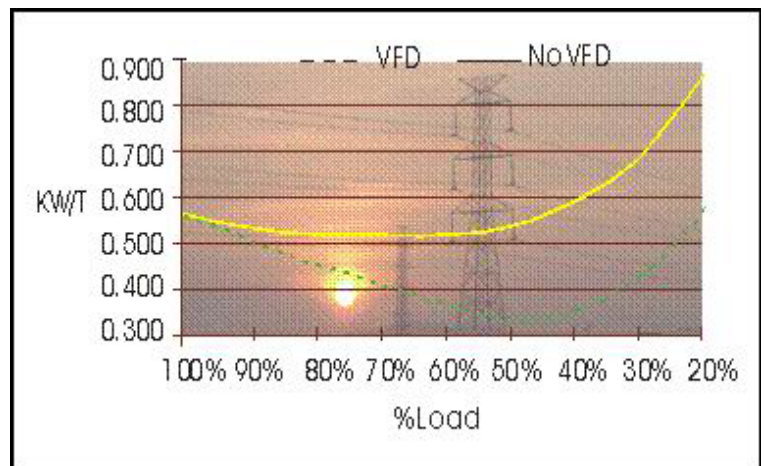
1. 蒐集國內外有關空調效率量測及效率曲線調查之相關資料與技術。
2. 參與受測單位有關冷卻水拆卸循環水管可能影響辦公室冷氣方面之協調。
3. 分析總處大樓空調設備之運轉情形。
4. 對市面上主要幾種水質處理技術所佔之比例，使用效果、運轉維護難易等項目，做調查及統計、分析。
5. 針對新竹及嘉義區處空調主機做水質處理前後之運轉資料測試，以取得水質處理效果之數據。
6. 經由空調系統運轉實際量測之各項結果，得到效能曲線。
7. 提出可能改善空調主機效能之諸多方法，提供公司決策階層採行之依據，進而達到節電與節水之目的。

成果及其應用：

1. 完成國內外有關空調效率量測及效率曲線調查之相關資料與技術之蒐集分析。
2. 完成總處大樓空調設備之運轉情形之量測及分析。
3. 完成對市面上主要幾種水質處理技術之調查及統計、分析。
4. 空調系統運轉實際量測之各項結果，並得到效能曲線。



圖一、冰水機一次/二次泵浦送水系統架構



圖二、實際負載變頻控制與未變頻控制之耗電量關係

便利商店照明及電熱設備合理用電模式之研究

A Study of Load Modelling for Lighting and Heater Equipments in Convenience Stores

Abstract :

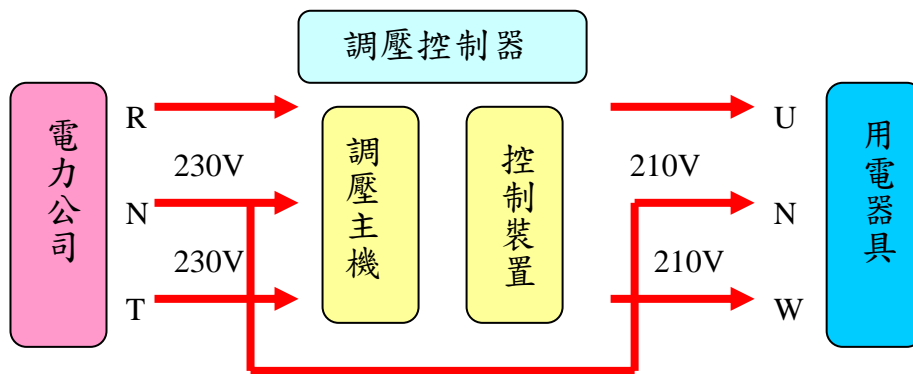
For the purpose of energy saving, many countries paid their attention and promoted policies on energy saving strategies and proper energy usages. The first concern is how to increase energy efficiency of the equipments. The paper discussed the energy saving techniques and a 24-hour convenience store was studied as an example. The goal was to determine the optimal voltage amplitude for the lighting and heater equipments of the convenience stores, which assure acceptable function performances of the other equipments. Based on the facts, the operating principles of regulating technique for the proper lighting equipments were established as proven by mathematical modeling equations. It was found that lowering voltage of the lighting equipments would gain 15-20 % energy saving effectively and decrease electricity bill.

研究背景、目的、方法：

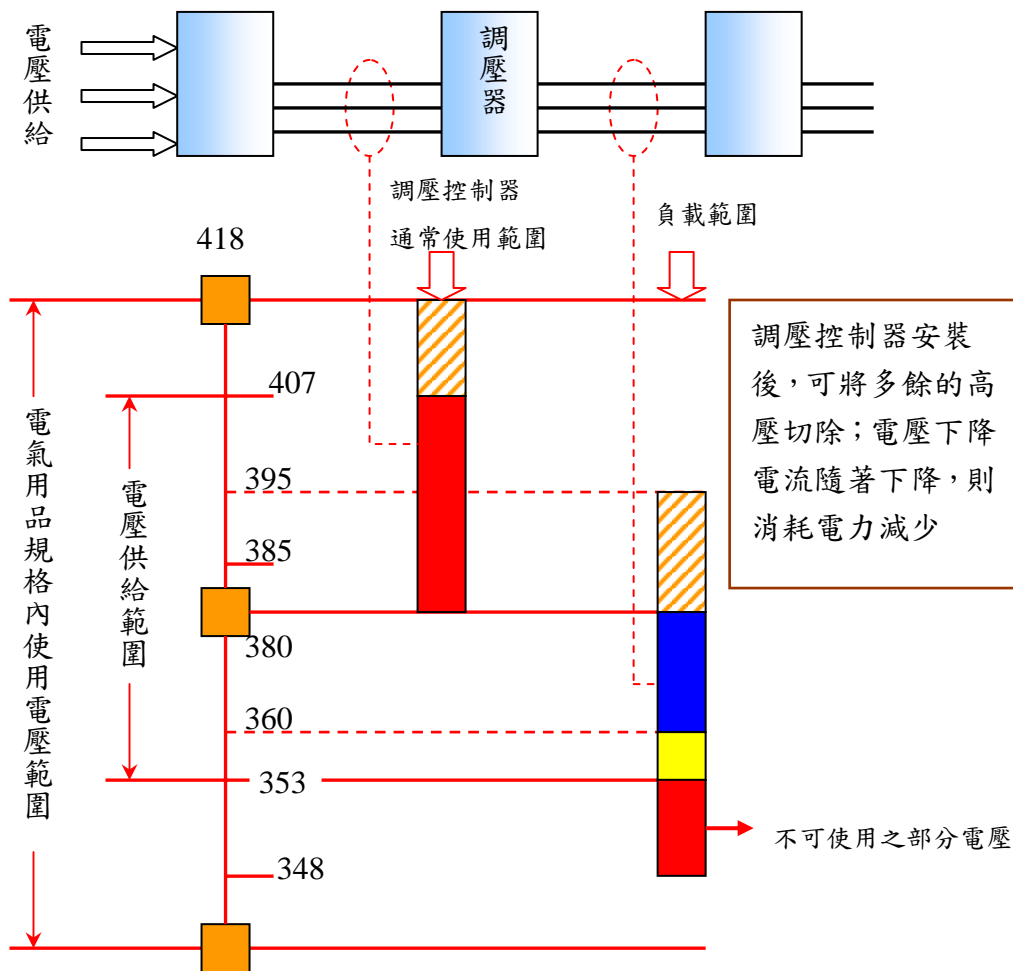
1. 蒐集國內外有關照明及電熱用電特性調查及最佳運轉模式之相關資料與技術。
2. 蒐集便利商店現行照明及電熱設備之運轉情形。
3. 照明與電熱設備量測儀器之安裝。
4. 便利商店的照明照度及電熱設備用電特性量測：
 - a. 夏季期間照明照度及電熱設備用電特性量測。
 - b. 冬季期間照明照度及電熱設備用電特性量測。
5. 蒐集分析便利商店照明與電熱設備用電之能源效率標準。
6. 分析便利商店的照明照度及電熱設備用電特性。
7. 照明器具最佳節電運轉模式之探討：
 - a. 照明器具在不同電壓準位下之照度分析。
 - b. 建立不同電壓準位下每度之照度資料。
 - c. 建立便利商店照明器具之最佳運轉模式。
8. 電熱設備最佳節電運轉模式之探討：
 - a. 建立各種電熱設備於不同電壓準位下每度之熱效應資料。
 - b. 建立便利商店電熱設備之整體最佳運轉模式。
9. 探討便利商店照明及電熱之其他節能可行措施及建立便利商店照明、電熱之整體最佳運轉模式。
10. 分析夏天及冬天運轉模式之差異。
11. 便利商店的節約能源效益與經濟性評估。

成果及其應用：

1. 調降電壓主動功因電子式安定器之日光灯除外，對實際節約能源可行性高。
2. 數學模擬方式，找出最佳調降電壓幅度，建立照明設備調壓節能模式。
3. 以便利商店為實例，算出最佳調降電壓的理論數值。
4. 建立一個可依循的數學模式，可做為實際執行之參考。



圖一 調壓控制器工作原理示意圖



圖二 供電電壓為三相四線式 380 伏特調壓控制器之使用範圍

研究人員：負載管理研究室：顏榮良、韓明紘、張洋三

用戶端用戶電力資訊介面模組開發

To Develop the Power Information Module of End-customers

Abstract :

Power deregulation in our country will be soon on the way. For Taipower, this will be a competitive era. To provide more customer services to retain customers is the most important thing to do. The main purpose of this project is to develop a module installed in client called "Power information interface module". This module can provide information about outage notice, billing info, billing history, market investigation, and pricing history to the customers of Taipower. This project will adopt the power window of "Broadband Network Based Utility Customer Service System" for main storage device of information display, browsing, and editing.

研究背景、目的、方法：

1. 蒐集國外電力公司（至少三公司以上）有關電力資訊應用之相關資料與技術。
2. 就用戶服務，協助研擬電力資訊類別。
3. 設計用戶電力資訊介面模組之資料庫，此資料庫須至少儲存最近一星期內的用戶負載資料。
4. 本研究開發之用戶電力資訊介面模組須適用於 Linux 作業系統，且與本公司目前開發完成之用戶端智慧型控制器配合(compatible)。
5. 開發電力資訊顯示圖形人機介面，此圖形人機介面包括：
 - (1) 首頁顯示用戶可選看之電力資訊類別。
 - (2) 次頁須就不同電力資訊類別設計，且具有類似 Excel 的圖形表示。
 - (3) 圖形須有放大功能
6. 開發電力資訊介面處理軟體，此軟體須具有：
 - (1) 可透過用戶端智慧型控制器與主控中心互通訊息。
 - (2) 可將主控中心派送資料儲存於資料庫。
 - (3) 一星期內的用戶負載資料，可立即處理顯示後，再將選看時間及資訊類別送回主控中心。
 - (4) 一星期外的用戶負載資料，將選看時間及資訊類別送回主控中心，待主控中心將相關負載資料送回後再處理顯示。
7. 測試修正「用戶電力資訊介面模組」中有關電力資訊顯示圖形人機介面。
8. 測試修正「用戶電力資訊介面模組」中有關電力資訊介面處理軟體。
9. 進行「用戶電力資訊介面模組」之整合性測試。

成果及應用：

1. 完成蒐集彙總國外電力公司（至少三公司以上）有關電力資訊應用之相關資料與技術。
2. 完成設計用戶電力資訊介面模組之資料庫，此資料庫須至少可儲存最近一星期內的用戶負載資料。
3. 完成本計劃開發之用戶電力資訊介面模組，其適用於 Linux 作業系統，且與台電公司已開發完成之電力視窗配合(compatible)。
4. 完成開發電力資訊顯示圖形人機介面，此圖形人機介面包括：
 - (1) 用戶可選看之電力資訊頁面。
 - (2) 就不同電力資訊類別設計，具有類似 Excel 的圖形表示。
 - (3) 圖形有放大功能。
5. 完成電力資訊介面處理軟體，此軟體具有：
 - (1) 可透過電力視窗與主控中心互通訊息。

- (2) 可將主控中心派送資料儲存於資料庫。
- (3) 一星期內的用戶負載資料，可立即處理顯示後，再將選看時間及資訊類別送回主控中心。
6. 測試「用戶電力資訊介面模組」中有關電力資訊顯示圖形人機介面。
7. 測試「用戶電力資訊介面模組」中有關電力資訊介面處理軟體。
8. 就用戶服務，協助研擬電力資訊類別。
9. 開發電力資訊介面處理軟體，軟體模組具有：
 - (1) 一星期外的用戶負載資料，將選看時間及資訊類別送回主控中心，待主控中心將相關負載資料送回後再處理顯示。
10. 探討用戶端所需顯示設備及適用性。
11. 測試並修正「用戶電力資訊介面模組」中有關電力資訊顯示圖形人機介面。
12. 測試並修正「用戶電力資訊介面模組」中有關電力資訊介面處理軟體。
13. 完成「用戶電力資訊介面模組」之整合性測試。

研究人員：負載管理研究室：張文奇、顏榮良、張洋三、彭士開

功率因素各種定義造成電費差異之研究

Difference of Electricity Revenue Caused by Various Power Factor Definition

Abstract :

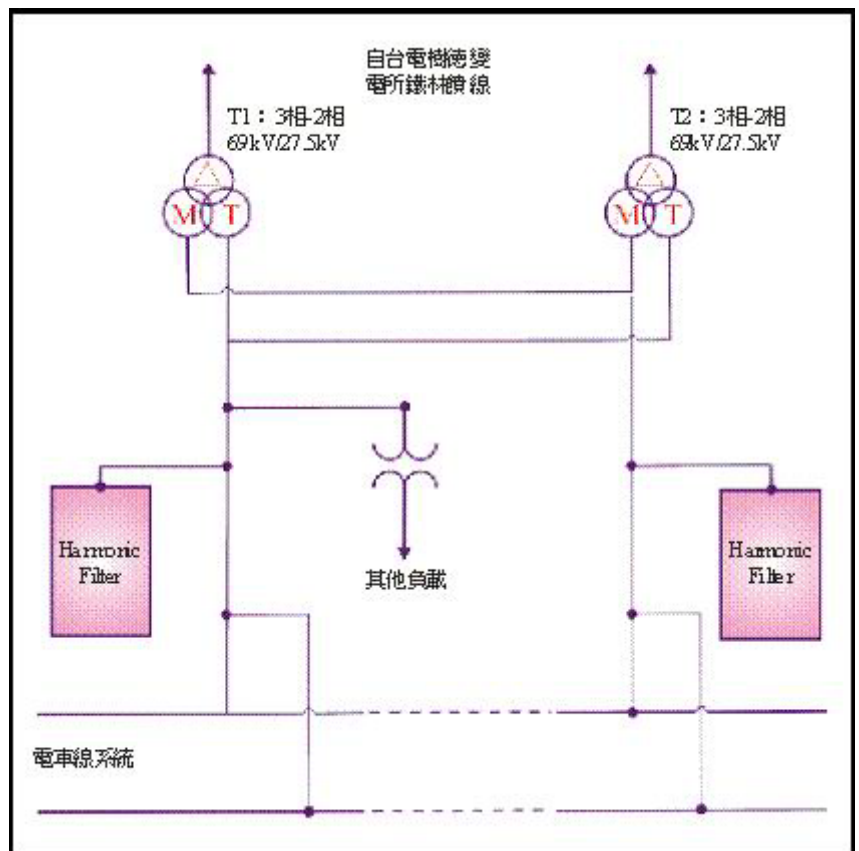
This paper is to investigate the contents, definitions and measurement of power factor values. The average values of power factor are important in the revenue of large-size costumers. However, traditional definitions of power factors usually assume linear loads and neglect the effects of unbalance. So some suitable definitions of power factor are desired to reveal the actual load characteristics, considering loading fluctuation, harmonics, and unbalanced loads. Then the power quality disturbances would be improved in customers' sides. In this paper, six definitions of average power factor, three by the IEEE Standard 1459-2000 and the others based on fundamental components only, are compared. The normalized harmonic and unbalanced powers are also given. From the computation results, the effective power factor and the 2nd modified fundamental power factor could be suggested for revenue.

研究背景、目的、方法：

1. 探討歐美規範 (IEEE1459-2000 及 IEC 等) 內各種功率因數的本質與物理意義，並與台電現行功率因數定義分析與比較之。
2. 參考分析歐美日電力公司對功率因數之測量方法與計費辦法。
3. 針對各不同負載種類之大型用戶進行量測，分析其負載特性，例如：資訊大樓及化工廠之諧波負載，不平衡與諧波之鐵路及電弧爐負載，並探討負載特性對各功率因數值之影響。
4. 分析各功率因數定義對線路及設備損失、負載變動、設備容量、用戶電力品質等之影響情形。
5. 針對各功率因數定義之演算式進行探討，尋求利用數位運算量測時，有最佳時間及空間複雜度之演算式。
6. 分析比較功率因數定義及測量結果對用戶電費差異之影響，針對目前可能私自改變相角行為，探討其對功因計算、電力品質及正常計量之影響，並提出適當之檢測方式，以防止不正當用電行為。

成果及其應用：

1. 完成分析與探究各種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其內涵。
2. 完成合宜的功率因數計算式與演算法。
3. 探討諧波、不平衡及變動性負載對功率因數計算值之影響；各種功率因數定義用於電力用戶電費計價時所造成之影響。
4. 擬定測量方法及資料統計方法，已完成鐵路用戶、捷運用戶（秀捷變電站）與商業辦公大樓（台電綜合研究所）。



鐵路用戶變電站之單線圖

配電系統負載密度及負載參差率決策支援系統之建立

Building DSS for Load Density and Deviation of Distribution Systems

Abstract :

Power supply planning of TPC is based on electric power load forecast of distribution systems. Precise electric power load forecast is essential for effective power planning. Since load density and load deviation are important factors for the existing electric power load forecast approach in TPC, the data availability of individual usage behavior becomes crucial. Therefore, we propose the CBR(Case-Based Reasoning) model for obtaining values of load density and load deviation. In addition, when these two values are derived, we construct on the optimal power load transferring model for achieving more economic power load allocation.

研究背景、目的、方法：

配電系統負載預測主要作為台電未來輸配電計畫編擬之依據。在準確之配電系統負載預測，將有利於台電兼顧經濟及供電需求下建置供電網路有效的尖載電力負載量。其中負載密度與參差率推估準確度係影響負載預測準確度之重要因素。因此，本研究針對負載密度與參差率的推估，提出解決方案來協助進行載密度與參差率之求取。另外本研究亦提出以電力負載預測為基礎的電力負載移轉最佳化問題，解決分配這些變電所兼顧多餘的電力給其它不足的變電所轄下之區域用戶，使得流失的能源最少或是成本最低的考量下，獲致資源分配最佳決策。

成果及其應用：

本研究主要三大研究工作如下：

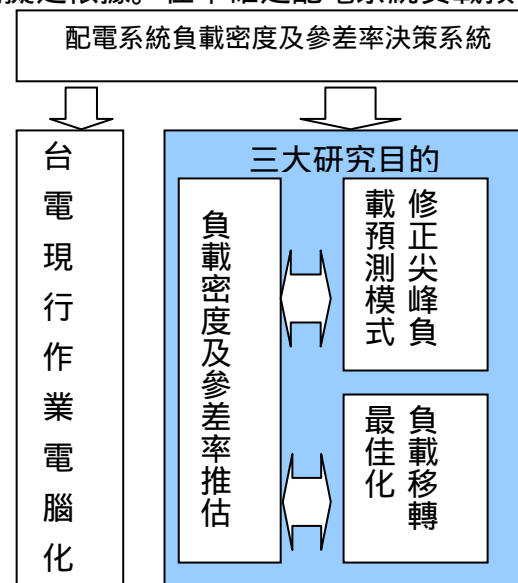
1. 負載密度及負載參差率推估
2. 尖峰負載預測模式的修正
3. 負載移轉最佳化模式建立

主要研究成果如下：

1. 建立負載密度及參差率決策支援系統的目的主要是提出一個能結合現有台電工作流程結合有效的方式求得本土負載密度及參差率。因此運用 CBR 案例庫推理技術建立負載密度及參差率案例庫推理模式來求得較符合台灣地區所屬的負載密度及參差率值。
2. 提出之負載預測模式的修正研究，可以克服原台電所使用的最小平方方法尖峰負載預測模式所產生較不精確的問題並於考量所需分析資料易於取得目標的前題下，本研究提出了迴歸樹尖峰負載預測模式進行尖峰負載預測的實驗。在實驗結果部分最後確定採用歷史 MVA 及歷史 MMH 進行迴歸樹技術所發展之尖峰負載預測模式。
3. 在負載移轉研究中，負載移轉是建立在精確的尖峰負載預測基礎之上，透過尖峰負載模式精確的預測，本研究以配電分區為基礎範圍進行研究，蒐集嘉義地區民國 87 年 9 月至民國 91 年 6 月的沿海養殖配電分區的電力負載相關資料，包括配電分區、變電所、主變壓器之既設容量、用電值、新增設容量、區域面積、區域移轉變電所及移轉量、區域負載管理節能計畫，以及大用戶用電計畫、都市計畫新增用電戶、用電面積等，進行資料檢核。並透過負載移轉模式進行研究，提出高度參考價值的負載移轉模擬最佳化模式。

最後，整合三大研究成果及台電現行作業流程，建置完成配電系統負載密度及負載參差率決策支援系統之建置。

研究人員： 電力經濟與社會研究室：洪紹平 陳鳳惠 陳界樹
元智大學：邱昭彰 王博群
中菲電腦公司：劉燕靜



圖一、整體研究架構

三、試驗業務摘要報導

燃料、油料與氣體試驗

業務摘要：

油煤課於92年度接辦經常性試驗工作量高達35162件，比目標值高出35.24%，另積極推動研發工作，提昇試驗品質，並逐步建立各種較優勢之監測診斷業務，以求擴大服務社群，提高營運績效。

本年度除經常性工作外，尚完成下列重要工作項目：

一、提昇實驗室品質

1. 燃煤試驗：參加澳洲BHP實驗室比對活動。
2. 油品試驗：參加ASTM實驗室比對活動（透平油、潤滑油）。
3. 油氣試驗：變壓器油中溶解氣體分析及絕緣油中糠醛份分析通過CNLA認證。

二、確保變壓器油中氣體分析及故障診斷業務

1. 變壓器油中氣體分析發現異常，提早通知運轉單位，預防事故發生。
2. 積極參加變壓器事故檢討及處理會議。

三、拓展潤滑油監測與故障診斷

運用油品成份分析及油中磨耗微粒大小及數量等項監測，可提早預防機械設備故障，並協助尋找異常原因。

四、加強服務客戶：

1. 協助發電處擬定EHC(電子液壓控制)油維護與監測標準。
2. 應供電處及核四廠之要求，派員授課「變壓器油採樣及油中氣體分析與故障診斷」課程。

五、營運績效管控

「變壓器溶解氣體分析與異常診斷」委外工作，回收自辦，節省開支。

92 年度工作實績：

92 年度油煤課分項工作數量統計(單位：件)

燃煤試驗	8,299	油中糠醛/帶電度分析	4
燃油試驗	181	工安氣體偵測設備校驗	71
絕緣油試驗	3,473	油料/氣體水分計校驗	99
潤滑油試驗	903	電氣設備氣體分析	8,797
油膏試驗	13	維護試驗氣體分析	9,566
油中氣體分析	367		
變壓器診斷	3,389	合計	35,162

92 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	164	616	1,490	1,201	180	3,651
2. 變壓器台數	45	365	893	910	81	2,294
3. 須注意台數	1	14	48	40	8	111
4. 異常台數	0	0	5	3	1	9
5. 須注意所佔比例%	2.22	3.84	5.38	4.40	9.88	4.84
6. 異常所佔比例%	0.00	0.00	0.56	0.33	1.23	0.39

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，92年在同仁努力下，完成各單位委託申請件數共27,311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壹仟柒佰伍拾玖萬元。(= 4,398x4,000)
2. 辦理本公司化學分析類之技能競賽。
3. 參與本公司材料標準規範審查工作共1篇。
4. 辦理申請電力設備器材製造廠廠商資格見證試驗共17廠次。
5. 參加環檢所二次盲樣檢測，成績良好，均在標準誤差值內。
6. 辦理發電處委託之「日月潭、霧社等水庫水質調查試驗」工作。
7. 完成「火力電廠固態廢棄物及副產物溶出成份調查統計」專題。
8. 參與申請電力設備器材製造廠廠商資格查廠作業及書面審查共19廠次。
9. 成立「電力器材破損分析與對策」社群，並作相關訓練。
10. 92年度本課之公司外營業收入達肆佰伍拾參萬元。

92 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	1,492	1,148.47	銅基材料成分分析	322	51.31
固體廢棄物成分分析	255	159.40	鋅鉛基材料成分分析	206	16.79
煤灰成分分析	338	188.50	多氯聯苯檢測	9,069	863.16
鍋垢成分分析	211	121.00	電解液成分分析	331	10.35
木材防腐劑檢驗	28	15.06	金屬材料物性試驗	2,888	229.68
塗料特性試驗	23	19.21	塑膠橡膠特性試驗	3,030	235.12
鋼鐵成分分析	80	15.04	鍍鋅材料物性試驗	384	15.50
鍍鋅試驗	7,019	175.25	金相及破損分析	804	365.17
鋁基材料成分分析	213	40.59	其他試驗	618	240.89
合 計				27,311	3,910.47

高 電 壓 試 驗

業務摘要：

高壓課工作係以電力器材電氣特性試驗、電力器材國產化型式驗證試驗、技術資料書面審查、本公司內外購配電器材之電特性驗收試驗、輸電級電力電纜竣工試驗及外界高壓儀器設備之校正等六項為主，另本年度新開發(1).高空作業升空車安全檢測(2).25KV 級電力電纜電介質絕緣功因檢測(3).23KV GIS 完工試驗等業務。今年度共計完成 12236 件，投入人力 3717 人天。

1. 本課 92 年度人員變化為賴崑明君不幸於五月間逝世及廖朝枝股長於十二月退休，一年間短缺兩員大將，非常可惜；另端木課長於 92 年 1 月 1 日起配合公司之部門主管工作輪調制度，開始領導高壓試驗課；並於 5 月 6 日將高壓課辦公室遷移至高低壓短路試驗大樓三樓，絕緣油試驗室遷至四樓，繼續工作。
2. 本課 92 年度新購試驗設備為移動式 15MVA 交流耐壓試驗設備（175kV 85.67A）與車載式 VLF 極低頻 TD 試驗設備（57kV 0.1Hz），已加入現場測試營運，可分別執行電力電纜 69 kV 161 kV 級交流耐壓試驗；及 25KV 級電力電纜電介質絕緣老化量測，目前正積極開拓試驗業務為各界提供服務；另已完成 AC130 KV 遊動式耐壓試驗設備採購，預計可於 93 年 4 月加入營運為本公司 23 個營業區處提供高空作業升空車安全檢測服務。
3. 本年度開發的新業務為高空作業升空車安全檢測及 25KV 級電力電纜電介質絕緣功因檢測兩項，此為本課之創舉亦甚為難能可貴（詳細如新開發試驗業務篇說明）。
4. 欣慰高壓課同仁能因應利潤中心及迎合民營化，所作的心態調適；在工作有需要時，可以調整正常假期，完全配合顧客的需求，以完成任務為第一優先，此舉頗獲好評。

92 年度工作實績：

試驗項目	工作數量(件)	工作人天	試驗項目	工作數量(件)	工作人天
輸、配電避雷器	441	153	電力電纜	636	845
高電壓儀器校正	722	268	塑膠管	251	19.5
絕緣油、矽油膏	1,182	327	安全護具	1,523	159
懸垂礙子	196	50.5	防鹽礙子	637	10.5
電工雜料	186	79	導線	125	18.5
電木板、塑膠帶	340	60.5	定型試驗	88	263
技術資料審核及其他	74	218	差勤工作	5,826	1,000
合計	工作數量(件) 12,236		工作人天 3,717		

電度表、變比器及相關計量與保護設備試驗

業務摘要：

大用戶動力計費電度表校修為本課主要業務之一，為因應未來電業自由化多變的競爭，本年度第二季起本項業務全數集中於樹林所區第二試驗大樓校修，以落實績效提升與成本降低的經營理念。尤以動力用電大用戶佔本公司售電量及售電收入六成以上，確保了計費用電度表的品質，則是確保了公司的營收利益，因之，電度表集中校修業務的開辦當有助於測試品質與工作效率的提升。

電子技術的應用一日數變，為掌握此項變革及配合本所加值網路的開發，本年度業務發展計畫針對此課題擬訂了電子式電度表及設備自動化兩項開發。設備自動化部份完成電度表及變比器兩項，目前已足以應用於各式電度表的測試，以及解決變電所變比器測試時設備搬運不易的困難問題。電子式電度表預計九十三年可完成初步的開發。

電度表、變比器及相關計量與保護設備等之校修維護、特性驗收與標準校正等為電表課之主要工作，其目的在確保設備品質、供電安全及營收利益。本年度共完成七萬餘件的工作量，超出了預定目標，圓滿達成任務。

除上述工作外，其他重要工作事項如下：

1. 舉辦 92 年度電度表檢修類技能競賽。
2. 瓦時標準校正實驗室地址更改，申請 CNLA 實驗室認證獲得認可。
3. 樹林第二試驗大樓整修。
4. 完成電度集中校修倉儲軟體開發。
5. 完成舊型手動設備半自動化開發。

92 年度工作實績：

92 年電表課工作實績及人力統計表

部門	工作項目	工作數量	工作人天
電表校驗股	電力用戶電度表校修	46,802	4,372
	發電廠計量設備校修	465	107
	變電所計量設備校修	3,154	582
特種校驗股	瓦時標準校正	651	81
	電度表特性驗收	1,905	818
	電度表廠內初檢	3,036	116
	測試設備校正及其他	750	210
變比器股	變比器現場試驗	13,977	1,719
	變比器驗收試驗	1,208	127
	變比器定型試驗	25	34
	其他各類委託試驗	1,253	247
合計		73,226	8,413

備註：電度表駐廠封印數量 210,813 具，工作人天 199.5 天。

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。
2. 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，已具備電量實驗室且自行建立完整自校系統。迄目前已建置且持續中之項目：(1)直流電壓、(2)直流電流、(3)交流電壓、(4)交流電流、(5)電阻、(6)電容、(7)電感、(8)相位角、(9)瓦特、(10)頻率等十項標準校正系統，並直接追溯至國家標準，其中(1)~(5)項並獲得中華民國實驗室認證體系 (CNLA) 之認證，許可證書編號：0067。
3. 建立符合 IEEE Std 644-1994 規定之磁場計校正設備，預計九十三年二月起提供磁場計之校正服務。
4. 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。
5. 完成智慧型電表 IED 試驗業務之開發。
6. 新增及研發完成自動化薛林電橋、電池充放電試驗器、避雷器洩漏電流試驗器、WEIS/SA100 斷路器動作時間測試器及漏電斷路器試驗器之校驗。
7. 本年度開發外部顧客捷運系統儀器檢驗業務 (台北捷運公司) 及汽電共生電廠儀器儀表檢驗業務 (奇美實業公司)。
8. 為提昇試驗品質年度內已建立技術證照檢定與發照作業程序書，並依程序書舉辦第一期電儀表檢驗技術人員專業訓練班。
9. 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
10. (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。

92 年度工作實績：

部 門 類 別	儀器校驗		儀器修理		現場儀表調校		電驛維修		精密儀器	
	數量	人天	數量	人天	數量	人天	數量	人天	數量	人天
核能發電廠	543	336.4	57	69.6	22	2			65	100.9
火力發電廠	169	97.7	33	42.9	3,925	442	9	48	15	23.3
水力發電廠	142	85.9	20	33.2	1,152	157	7	31	10	15.5
供電區營運處	394	259.4	127	182.6	6,358	535	323	316	13	20.2
區 營 業 處	4,120	1,973.3	420	429.2	3,417	307	76	206.5	19	29.5
工 程 處	894	517.0	28	32.5	84	12	426	251	2	3.1
其 他 單 位	106	66.3	12	17.4	604	72			34	52.8
廠 商 委 託	343	227.8	0	0	128	17	8	24	15	23.3
本 單 位	267	178.9	48	106.0	6	1			256	397.4
合 計	6,978	3,742.7	745	913.4	15,696	1,545	717	876.5	429	666

電力設備試驗

業務摘要：

電力設備試驗課於 92 年配合本公司及公民營各工程、發電、供電單位，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，促使電力設備達到符合品質要求，確保系統供電安全。全年共完成 11,907 件，較上年(10,799 件)增加 9.3 %。除了經常性例行工作外，尚在進行下列重要工作：

1. 電力設備線上及時監測與資料庫之建立。
2. 自辦技術證照訓練。
3. 實驗室認證 (CNLA) 申請。
4. 變壓器繞組變形定形型。
5. 紫外線攝像檢測技術。
6. 電力變壓器離線及線上絕緣偵測技術研究。

92 年度工作實績：

電力設備試驗課工作數量統計

紅外線熱影像檢測

部 門	工作數量 (件)	工作人天
絕緣試驗股	4,889	1,751
特種試驗股	1,953	1,619
機械試驗股	3,685	864
系統試驗股	1,380	1,500
合 計	11,907	5,734



1. 大觀 G/S、興達 G/S、核三 G/S 等水力、火力、核能共 101 部發電機組綜合絕緣試驗。
2. 南部 G/S Gen.、石門 # 1Gen.線圈重繞、蘭嶼機組、西莒機組完工試驗。
3. 卓蘭 G/S # 1、2 機組保固驗收試驗。
4. 卓蘭 G/S # 1M.Tr.、大林 G/S # 3 Gen、核一 G/S 345KV Bus PD、興達 G/S 龍崎二路 Line PD、協和 G/S T3B2 Tr.故障調查。
5. 明潭 G/S # 1、2 SFC 電容器漏油解決及諧波改善至公司標準以內。
6. 大觀 G/S Gen 線上部分放電。
7. 核一 G/S、核二 G/S 4.16KV 及 13.8KV Gen 用 MBB 線上部分放電。
8. 興達 G/S # 3580、3590 GIS 消弧室電容器換裝及試驗。
9. 協和 G/S、興達 G/S、明潭 G/S、深澳 G/S、蘭陽 G/S、通霄 G/S、南投區處、台中區處、新竹區處、花蓮區處電力設備紅外線表面溫度測定。
10. 北區、中區、南區、東區主變壓器查核。
11. 台中 G/S 廢水處理流量試驗。
12. 明潭 G/S # 1、3、4、5、6Gen.、鉅工分廠 # 1Gen.、六龜機組、石門 # 1Gen 調速機試驗。
13. 明潭 G/S # 2 機組 G 模式及 P 模式試驗。
14. 南部 G/S、頂湖 E/S、嘉惠電廠、美山 D/S、台灣富網、星能電廠、潭後 D/S 電力設備交流遞升加壓及短路電流試驗。
15. 塔山 G/S # 7Gen.、黎明 D/S、凱旋 D/S 電力設備加入系統對相試驗。
16. 南科 E/S 345kv 龍崎~南科線、新竹科學園區等線路常數試驗。

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	費用 (千元)
1	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 9312	10,653
2	電力品質評估技術與特性監測分析及改善	綜研所	9201 9412	10,455
3	以洩漏電流檢測礙子污染之研究	台中供電區 營運處	9201 9212	233
4	電力設備絕緣特性之研究(一)	綜研所	9201 9412	1,348
5	電力系統穩定度評估技術特性監測分析及改善	綜研所	9201 9412	9,377
6	建立潤滑監測與電廠機械故障診斷技術之研究	綜研所	9101 9312	321
7	電力設備故障診斷分析相關技術之研究與建立	綜研所	9101 9312	18,401
8	興達二、三、四機提高機組可用率及延長壽命研究	發電處	9001 9212	767
9	汽機結構完整性評估技術之建立	綜研所	8807 9212	13,137
10	火力機組運轉性能監視及評估研究	綜研所	9001 9212	31,705
11	超臨界機組水化學與材料之研究	綜研所	9201 9612	16,167
12	氣渦輪機熱段組件再生處理技術研究與應用	綜研所	9101 9312	82,593
13	地下設施之材料化學研究	綜研所	9201 9412	5,208
14	電化學在材料保固與監測之應用	綜研所	9101 9512	13,236
15	火力發電廠固態廢棄物及副產物之成分分析和 TCLP 調查統計	綜研所	8707 9212	776
16	溫室氣體固定化處理技術研究	綜研所	9201 9512	13,427
17	振動監測信號遙傳中心設置的可行性研究	修護處	9201 9212	1,061
18	研究發展科技交流與計畫管理	綜研所	9201 9212	1,231
19	水里壩、馬鞍壩整體安全檢查與評估	發電處	9101 9212	8,127
20	中長期火力發電計畫工程規劃	開發處	9201 9212	14,964
21	電力設施計畫環境生態研究(二)	環保處	9001 9212	10,820
22	環境監測及資訊科技(IT)運用於火力發電機組環保 策略之研究	環保處	9201 9312	7
23	廢棄物資源化技術研究與投資營運規劃	環保處	8707 9212	3,669
24	大林發電廠煤塵逸散監測調查	大林發電廠	9201 9212	3,174
25	興達發電廠煤場煤塵逸散監測調查案	興達發電廠	8808 9212	4,079
26	台中發電廠煤塵逸散監測	台中發電廠	9201 9612	3,823
27	爐心水化學對核燃料及相關組件之影響	核發處	9007 9306	7,472
28	風險告知營運期間檢測之先導研究計畫	核發處	9101 9212	9,333
29	飼水加熱器性能分析及其維修換管評估能力建立	核發處	9101 9312	3,251
30	核能電廠老化管理及延役技術研究(一)	核發處	9101 9212	6,876
31	第三期爐心分析技術之開發與應用	核發處	9101 9212	11,386
32	核三廠蒸汽產生器二次側之多功能狀況監測技術	核發處	9101 9212	1,880

編	計畫名稱	主辦單位	研究期間	費用
33	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	9201 9308	3,919
34	核一、二廠飼水加氫工程效益最大化研究	核發處	8607 9312	18,252
35	台灣北部地區居民生活環境與飲食習慣調查	核發處	9201 9312	4,328
36	核一、二、三廠廠房沉陷測量	核發處	9011 9412	1,219
37	核能電廠管路設備腐蝕調查及改善評估	核發處	9002 9308	4,597
38	核一廠地下水及核種傳輸模式更新與人員訓練	核發處	8212 9206	2,252
39	環境輻射劑量分析模式之研究	核發處	9101 9212	3,412
40	核能電廠大修規劃與績效管理開發	核發處	9101 9312	1,479
41	92 年度台灣地區家用電器普及狀況調查	企劃處	9201 9212	2,670
42	雙邊合約架構下之電力市場競爭行為研究	企劃處	9201 9212	17
43	台電公司台北縣及基隆市土地開發利用可行性研究	財務處	9201 9306	2,170
44	台電公司桃園縣土地開發利用可行性研究	財務處	9201 9306	1,418
45	台電公司高雄市土地開發利用可行性研究	財務處	9201 9306	1,347
46	中山配電變電所預定地多目標使用規劃研究	財務處	9201 9212	2,206
47	配電工程查核管理系統(DCAS)開發研究	業務處	9201 9212	3,561
48	台電輸電系統故障電流合理計算條件研究	系規處	9203 9303	1,469
49	以洩漏電流檢測電力設備劣化之研究	台中供電區 營運處	9201 9212	1,071
50	台灣地區落雷偵測系統建立與應用	綜合所	9201 9612	1,364
51	浸油式變壓器絕緣材料含水量測試方法研究	綜研所	9201 9312	7,429
52	電力變壓器線上及離線絕緣偵測技術研究	綜研所	9101 9312	10,013
53	再生能源開發計畫調查規劃	開發處	9201 9212	3,504
54	水力發電計畫可行性研究	開發處	9201 9212	10,661
55	霧社水庫淤積入侵現象量測及防治調查計畫	萬大發電廠	9201 9212	1,553
56	電廠新型熱流技術之精進與應用	綜研所	9101 9512	59,624
57	新能源及新發電技術評估調查與應用研究	綜研所	9201 9312	19,674
58	澎湖風力發電計畫	開發處	9201 9201	254
59	電力設施計畫環境影響評估	環保處	9101 9312	25,080
60	各單位環境管理系統建立輔導計畫(1)建立 ISO14001 系統(自辦)(2)建立系統稽核技術(委辦)	環保處	9101 9512	1,487
61	進步型沸水式核能電廠圍阻體三維水動力現象分析研究計畫	核技處	9101 9212	3,479
62	進步型沸水式反應器暫態分析平行驗證研發計畫	核技處	9101 9212	8,567
63	粒狀廢離子交換樹脂濕式氧化先導系統之建立研究	後端處	9009 9208	4,475
64	建立低放射性廢料核種資料庫及分類方法	後端處	9101 9512	10,347
65	核能電廠熱流安全分析體系維護與應用計畫	核安處	8607 9412	21,204

編	計畫名稱	主辦單位	研究期間	費用
66	核能電廠嚴重事故處理因應計畫	核安處	8607 9212	10,582
67	核能三廠蒸汽產生器管束評估計畫	核安處	8707 9212	6,563
68	核一、二、三廠安全度評估模式維護、數據更新及建立早期大量外釋機率 (LERF) 分析能力	核安處	8912 9207	2,059
69	核能營運資訊網站之建立與運用	核發處	9201 9212	4,060
70	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	9109 9408	4,360
71	沸水式核能電廠再循環系統管路裂紋安全評估互動式電腦軟體開發與應用	核安處	9101 9212	2,359
72	台電設備器材國產化	國產會	9201 9312	3,608
73	耐撞擊磨耗之水工構造物表層材料應用研究	營建處施工隊	9101 9212	3,574
74	台電用戶負載特性調查研究	綜研所	9001 9412	3,159
75	電業自由化下台電公司競爭策略之研究	綜研所	9201 9212	14,781
76	區域整體資源資料庫之建立與應用	綜研所	9001 9412	8,050
77	光纖網路應用於用戶需求面管理之研究	綜研所	9001 9312	18,095
78	本公司發、供、業系統推行全面品質管理模式推展研究	品質處	9101 9206	425
79	電業自由化下台電公司經營管理轉型之研究	綜研所	9201 9212	17,166
80	數位儀控技術本土化之應用	核能技術處	9107 9606	17,334
81	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	5,113
82	進步型沸水式核能電廠安全度評估平行驗證, 整體性可靠度分析暨整合技術本土化之應用	核能技術處	9201 9612	2,014
83	核三廠飼水加熱器熱交換管破管與殼側管壁薄化研究	核三廠	9007 920228	1,254
84	2003 年顧客滿意度調查	公服處	9201 9212	1,457
85	核三廠硼酸儲存槽水中二氧化矽移除之研究	核三廠	9111 9210	2,000
86	台灣地區發電之污染排放及造成之社會外部成本研究	工安環保處	9201 9212	561
87	東興發電廠遙控設備及主閥試製	電力修護處	9101 9212	15,124
88	大型油浸式變壓器心體紅外線故障診斷應用技術之評估研究	電力修護處	9201 9212	915
89	發電機定子線圈部份放電定位診斷應用技術研究	電力修護處	9201 9312	3,135
90	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	920101 931231	16,503
91	嚴重事故技術支援指引建立	核技處	9201 9212	6,802
92	台電公司民營化方案之研究 (一)	企劃處	9112-9206	2,070

編	計畫名稱	主辦單位	研究期間	費用
93	輸電系統規劃準則之修訂研究	系統規劃處	9201-9208	352
94	協和、林口、大林發電廠空氣污染改善可行性研究及概念設計	工安環保處	8904-9204	371
95	GIS 狀況評估系統之建置	高屏供電區營運處	9201-9412	1,913
96	高雄多功能經貿園區內「特貿三」用地開發規劃案	財務處	8912 至交完成報告或高市府審議結論止	2,153
97	液壓式避震器測試機控制系統研製	核三廠	9107-9204	964
98	促進本公司學習型組織與網路化教學推廣導入之研究	綜研所	9211-9312	2,160
99	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	工安環保處	9207-9406	1,064
100	促進本公司學習型組織與網路化教學雛型建置之研究	綜研所	9104-9211	3,910
101	研究發展試驗業務管理資訊系統整合研究與建置(一)	綜研所	9104-9208	2,158
102	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	9204-9703	4,200
103	電子式加值型電度表開發	綜研所	9204-9301	4,561
104	核一廠#28 集水槽輻射監測系統更新研究	核一廠	9204-9312	3,318
105	蒸汽產生器管束非破壞檢測能力驗證資料庫建立	核三廠	9207-9406	1,201
106	核三廠#1 第二次十年換照耐震安全評估	核發處	9206-9212	2,886
107	核二廠一號機第二次十年換照耐震安全評估原能會後續要求	核發處	9206-9412	543
108	環境管理會計制度 - 風險(環境保護、工安衛生)管理財務資訊機制之規劃及建置	工環處	9205-9212	484
109	蒸汽產生器管板環周自動化清除系統研製	核三廠	9010-9209	3,600
110	核三廠蒸汽產生器高壓清洗帶自動化定位系統開發	核三廠	8910-9206	900
111	核三廠電力系統線路共振及 318 事故模擬分析	核三廠	9104-9203	504
112	工業冷凍冷藏系統節電技術改善之研究	業務處	9211-9310	505
113	台電公司興建太陽能發電廠及投資太陽光電產業之可行性研究	開發處	9211-9312	2,040
114	台電核一、二廠設置對金山、石門沿海海域漁業資源影響之評估研究	核一廠	9211-9302	255
115	資訊化互動式商務客服中心建置與研究	綜研所	9211-9308	5

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
變電所開關設備接地銅材腐蝕原因分析	鄭錦榮、楊豐澤、李文台、郭淑德	化環室	中華民國防蝕工程學會92年年會	92.05
輸電線路耐張式聚合礙子損壞原因分析	楊豐澤、李文台、鄭錦榮、郭淑德	化環室	中華民國防蝕工程學會92年年會	92.05
161 kV懸垂式聚合式礙子劣化分析	李文台、鄭錦榮、楊豐澤、郭淑德	化環室	中華民國防蝕工程學會92年年會	92.05
利用流動注入分析技術進行海水中總殘餘氧化物的測定	費詩鐸、楊明偉、張玉金、藍啟仁	化環室	中國化學年會九十二年年會	92.09
69 kV 懸垂聚合礙子斷裂原因分析	鄭錦榮、蒯光陸、楊金石	化環室	中華民國破壞科學研討會	92.10
Determination of Trace Amounts of Boron in Secondary Coolants of Pressurized Water Reactor by Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry and Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry after Evaporation Preconcentration	Chi-Ren Lan Ying-Ying Horng	化環室	2003 International Chemical Conference, Taipei : Analytical Chemistry(ICCT-2003)	92.10
Fabrication and Characterization of Nanocomposites Reinforced by Carbon Nanotubes - (1) Sythesis of Carbon Nanotubes	San-Der Chyou Hsiang-ming Hseuh Nyan-Hwa Tai Tong-ping Perng	化環室 清華大學	第三屆海峽兩岸高溫複合材料會議	92.05
拉格朗齊法應用於冰水主機最佳負載分配之研究	顏榮良、韓明紘	負載室	九十二年節約能源論文發表會	92.05
用戶能源服務成效合約機制探討	林素真、黃佳文	負載室	九十二年節約能源論文發表會	92.01
需量預約服務控制系統用戶測試與結果分析	黃佳文、陳裕清、楊新全、卓明遠	負載室 高雄應用科大	台電92節約能源論文專輯	92.05
電力資訊網路資料庫在負載特性研究與應用之發展	黃佳文、林素真、楊新全、黃鐘慶	負載室 高雄應用科大	台電92節約能源論文專輯	92.05
需量預約服務控制系統性能改善與實現	黃佳文、陳裕清、楊新全、彭士開 卓明遠	負載室 高雄應用科大	台電92節約能源論文專輯	92.05

題目	作者	部門	刊物或研討會名稱	發表日期
您想參與時間電價嗎？ Do You Need TOU ?	林素真、黃佳文、 楊新全、黃鐘慶	負載室 高雄應用科大	中華民國第二十四屆電力工程研討會	92.10
整合型電能管理服務系統建置與應用規劃研究	黃佳文、楊新全、 林素真、黃鐘慶	負載室 高雄應用科大	中華民國第二十四屆電力工程研討會	92.12
PLC/RF 型需量預約服務控制器性能提升與實現	黃佳文、楊新全、 彭士開、卓明遠	負載室 高雄應用科大	中華民國第二十四屆電力工程研討會	92.12
需量預約服務控制系統於用戶電能管理應用與分析	黃佳文、楊新全、 彭士開、卓明遠	負載室 高雄應用科大	中華民國第二十四屆電力工程研討會	92.12
需量迴歸推估之網路支援模式應用研究	黃佳文、楊新全、 林素真、黃鐘慶	負載室 高雄應用科大	中華民國第二十四屆電力工程研討會	92.12
Synthesis of System Power Profile and Temperature Sensitivity Analysis	黃佳文、陳朝順	負載室 中山大學	2003 IEEE Bologna Power Tech Conference	92.12
國外能源期貨最新動態與趨勢簡介	林慧瑩、洪育民	電經室	企銀季刊	92.03
國際能源期貨市場介紹	林慧瑩、洪育民	電經室	能源季刊	92.03
從國外發展能源期貨之成敗案例看我國發展能源期貨之可行性	林慧瑩、洪育民	電經室	台灣銀行季刊	92.03
Cogeneration Pricing Based on Avoided Costs of Power Generation and Transmission	黃義協、葉勝年	電經室 台灣科技大學	中國工程學刊	92.03
配電饋線中心線電流偏高問題成因之探討	許炎豐、蒲冠志等	電力室	中華民國第廿四屆電力工程研討會	92.12
有限電纜測試樣品之絕緣檢測與老化特性評估技術	蒲冠志、許炎豐等	電力室	中華民國第廿四屆電力工程研討會	92.12
風力發電之系統衝擊模擬分析	江榮城、林水秀、 許炎豐、郭綜益、 陳永田等	電力室	中華民國第廿四屆電力工程研討會	92.12
台灣落雷資訊統計分析	陳以彥	電力室	中華民國第廿四屆電力工程研討會	92.12
輸電線磁場分析軟體之開發	王金敦、王珠麗、 林建廷	電力室	中華民國第廿四屆電力工程研討會	92.12
風力發電之品質測量分析	蔡漢隆、王永裕、 張端杰、江榮城等	電力室	中華民國第廿四屆電力工程研討會	92.12

題目	作者	部門	刊物或研討會名稱	發表日期
電容器組對配電饋線並聯轉供之影響分析測試	楊金石、廖清榮	電力室	中華明國第廿四屆電力工程研討會	92.12
分散型電源並聯技術要點整合	郭芳楠、林明民、馮輝正 江榮城	電力室	中華明國第廿四屆電力工程研討會	92.12
南科鄰近地區一次輸電線路雷擊事故之電壓驟降研究	王偉民、楊金石等	電力室	中華明國第廿四屆電力工程研討會	92.12
台灣地區風速與發電率現況測量與分析	陳以彥、江榮城	電力室	中華明國第廿四屆電力工程研討會	92.12
南科345KV電力電纜開關突波對電力品質的影響	楊金石、廖清榮	電力室	2003台灣電磁相容研討會	92.10
保護協調實務與模擬	江榮城	電力室	電機月刊	92.2
Analysis of High Neutral Current in Three-Phase Four-Wire Multi-Grounded Distribution Feeders	許炎豐等	電力室	IEEE PES T&D Conference 2003 Sep.	92.9
Study of Abnormal Electrical Phenomena Effects on GSU Transformers	王念中	電力室	IEEE TRANSACTION on PWRD	92.7
以d-q-o軸為基礎分析同步電機之轉子動態響應及保護策略	蕭弘清、鄭強	高壓室	電驛協會會刊16期	92.1
大容量同步機之故障動態分析及模擬	鄭強、蕭渝薰、蕭弘清、黃仲欽、王際凱	高壓室	電機月刊第十三卷第九期	92.9
感應電動機匯流排快速轉供模擬實測之分析	鄭強、蕭弘清、黃仲欽、劉建佑	高壓室	第24屆電力工程研討會	92.11
核能電廠安全串匯流排喪失外電動態特性分析及改善對策	鄭強、蕭弘清、黃仲欽	高壓室	92年核能學會	92.12

2. 技術服務

服務項目	服務對象
161kV 林口 - 東林線聚合礙子損壞原因分析	台北供電區營運處
複合型突波抑制元件模組箝位電壓測試	佳準科技股份有限公司
#1~#4 機地下 NG 管路防蝕電位量測	大林發電廠
協助點檢位於台北市區處及桃園區處之「中央空調遙控降載計畫」控制設備及人員操作訓練	台北市區處及桃園區處
台灣發展能源期貨之可行性	台灣期貨交易所
「台電公司組織發展規劃之研究」	企劃處組織法規課
161kV 南工~高港四路#4 塔懸垂式聚合礙子劣化分析	高屏供電區營運處
半導電釉礙子絕緣特性試驗及材料分析	高屏營運處
澎湖風力發電系統之電壓波動測量分析	業務處
通霄發電廠三號機鍋爐管材複製膜檢測評估	通霄發電廠
協和電廠一、四號機蓄電池組容量測試	協和發電廠
協和電廠四號機冷凝器水箱陰極防蝕自動控制系統檢查及調整	協和發電廠
長榮大學校園磁場量測分析與解說	私立長榮大學
輸電線磁場計算評估應用軟體開發	輸變電工程處
風力機組可能併入變電所電壓閃爍背景值量測	系規處
核一廠橡膠材質鑑定	核一廠
沉水式變壓器接頭 XLPE 纜線事故原因分析	台北市區營運處
69kV 社武 建台線 #7 水泥桿一號線懸垂聚合礙子斷裂原因分析	高屏供電區營運處
協和電廠一、二號機冷凝器銅管破壞分析	協和發電廠
遠東紡織內壠廠 69kV 引接線改接電壓閃爍背景值量測	新桃營運區處
政大校園磁場量測分析與解說	國立政治大學
通霄電廠三號機熱回收鍋爐過熱器管破損原因分析	通霄電廠
觀音聯鋼線 69kV 系統電壓閃爍背景值量測	桃國區營業處
分析測試電容器對饋線並聯轉供之影響	苗栗區營業處
興達電廠三號機再熱器出口管破損原因分析	興達電廠
興達電廠三號機二次過熱器出口管破損原因分析	興達電廠
興達電廠四號機鍋爐水牆管背火側爆管原因分析	興達電廠
「台灣大學校區各系統館裝電表工程」評估	台灣大學
TPRIemf 1.0 磁場分析軟體開發 (七套)	供電處
屏東區營業處轄區用戶 - 台灣中小企銀用電品質不良原因分析	屏東區營業處
大林電廠四機鍋爐水牆管破損肇因分析	大林電廠

3. 專題演講

演講題目	主講人	日期
智財權概論與營業秘密法	章忠信/督導 (經濟部智慧財產局)	92.03.19
著作權概論	黃秀蘭/主持律師(翰廷法律事務所)	92.03.19
公司智財權之管理概論	李文賢/副所長 (台灣先智事務所)	92.03.20
專利權概論	袁建中/組長(資策會科技法律中心)	92.03.20
網路智財權相關法律概論	賴文智/律師(益思科技法律事務所)	92.07.09
專利佈局與分析	陳省三/博士(中山科學研究院)	92.07.09
我國企業於世界能源市場避險之現況	楊岱哲 / 副總裁 (花旗銀行)	92.08.07
國外電業經常操作之能源衍生性商品介紹	廖惠珠 / 教授 (淡江大學經濟系)	92.08.07
油市衍生性商品概論	畢淑蓓 / 經理(中油公司煉製事業部營運處)	92.08.15
油料避險作業簡介	劉季祥 / 經理 (中華航空公司財務處)	92.08.15
刑事訴訟法修正後,台電人員專業鑑定之法律關係	翁玉榮/教授(中央警察大學法律系)	92.11.17
資料庫保護與著作權法	張懿云/教授(輔仁大學財經法律系)	92.11.28

4. 與國外技術交流

國外交流機構	交流會議名稱	會議地點	時間
日本電力中央研究所	第 14 屆技術交流年會	日本東京	91.12.6
日本四國綜合研究所	第 12 屆技術交流年會	日本高松	91.12.9

5. 同仁參加訓練及研討會紀錄

訓練或研討會名稱	參加部門及人數	主辦單位
92 年度第一期人事資訊系統作業研討班	人事課 1 人	台電訓練所
92 年度第一期員工輔導員培訓班	人事課 1 人	台電訓練所
92 年度第 1 期人事業務電腦應用訓練班	人事課 1 人	台電訓練所
92 年度第四期人事業務電腦應用班	人事課 1 人	台電訓練所
92 年度第一期人事業務主辦人員研討班	人事課 1 人	台電訓練所
92 年度第一期訓練業務研討班	人事課 1 人	台電訓練所
92 年度第二期人事管理研討班	人事課 1 人	台電訓練所
92 年度第五期公文寫作研討班	人事課等 2 人	台電訓練所
92 年度第一期廢棄物清理實務班	工環課 1 人	台電訓練所
92 年度差假管理系統應用與推廣(外屬單位)講習班	人事課 2 人	資訊處
乙級廢棄物處理專責人員	工環課 1 人	工研院
92 年度第二期環境保護法規班	工環課 1 人	台電訓練所
92 年度第二期消防安全技術班	工環課 1 人	台電訓練所
92 年度第二期勞工安全衛生管理員教育訓練班	工環課 1 人	台電訓練所
92M158 消防管理研究班	工環課 1 人	新竹專研中心
真空技術在奈米裝程應用研討會	化檢課 1 人	工研院量測技術發展中心
事業廢棄物採樣訓練	化檢課 1 人	中華民國環境檢測商業同業工會
工業安全衛生講習	化檢課 3 人	中華民國環境檢驗測定商業同業工會
92 年度第三期中階層主管電腦應用班	化檢課 1 人	台電訓練所
92 年度第五期員工輔導員進階班	化檢課 1 人	台電訓練所
92 年度第二期中級射線照相檢測班	化檢課 1 人	台電訓練所
92 年度第一期水化學分析儀器班	化檢課等 2 人	台電訓練所
92 年度第一期材料破損案例分析班	化檢課等 2 人	台電訓練所
環境檢驗測定機構檢測報告簽署人(有機檢測類)訓練班	化檢課 2 人	行政院環境保護署環境保護人員訓練所
環境檢驗測定機構檢測報告簽署人(無機檢測類)訓練班	化檢課等 2 人	行政院環境保護署環境保護人員訓練所
92 年下半年日語文研習班	化檢課 3 人	經濟部
奈米技術於環境領域應用及相關議題論壇()	化環室 3 人	工研院
2003 新竹材料奈米科技論壇	化環室 2 人	工研院
2003 台北電能論壇暨展覽會	化環室 1 人	工研院、外貿協會

訓練或研討會名稱	參加部門 及人數	主辦單位
奈米科技商機與契機座談會	化環室 4 人	工商時報、國科會、台經院
電漿原理與應用技術講習會	化環室 2 人	中國化工學會
電漿原理與技術應用講習會	化環室 2 人	中國化學工程學會
2003 台北國際分析化學研討會	化環室 1 人	中國化學會
中國化學會 92 年年會	化環室 2 人	中國化學會
92 年環境分析化學研討會	化環室 1 人	中華民國環保學會
第 13 期高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練	化環室 1 人	台北市鍋爐壓力容器協會
92 年度第二期中階主管培訓班	化環室 1 人	台電訓練所
92 年度第二期 SLQ 2000 資料庫規劃建置進階班	化環室 1 人	台電訓練所
92-1 非破壞檢測概論班	化環室 1 人	台電訓練所
92 年度第一期氣象儀器維修及應用班	化環室 1 人	台電訓練所
92 年度環境管理系統基礎班	化環室 1 人	台電訓練所
92-1 紅外線熱影像檢測基礎班	化環室 1 人	台電訓練所
92 年度第一期防護塗裝檢查員訓練班	化環室 1 人	台電訓練所
92 年度第一期防護塗裝檢查員訓練班	化環室 1 人	台電訓練所
92 年度第八期員工輔導員進階班	化環室 1 人	台電訓練所
92 年度第一期材料科學班	化環室 1 人	台電訓練所
92 年度第一期腐蝕與防止班	化環室 2 人	台電訓練所
92 年度第一期水化學分析儀器班	化環室等 2 人	台電訓練所
中華民國防蝕工程學會 92 年度會員大會暨論文發表會	化環室 2 人	防蝕工程學會
92 年度第一期環保法規班	化環室 1 人	林口訓練中心
Labview 圖控式軟體訓練課程	化環室 1 人	美商慧碁儀器台灣分公司
處置場功能評估模式品質保證訓練	化環室 1 人	核研所
奈米碳管之製備技術與應用交流研討會	化環室 4 人	塑膠工業發展中心塑膠創新育成中心
美商應用奈米科技公司投資說明會	化環室 1 人	塑鑫科技公司
92T5 振動分析研究班	化環室 1 人	新竹專研中心
92M113 網際網路在企業上應用研究班	化環室 1 人	新竹專研中心
92M183 生態休閒旅遊事業發展策略研討會	化環室 1 人	新竹專研中心
奈米化工製程技術講習班	化環室 1 人	經濟部工業局
奈米於環境領域應用及相關議題論壇 ()	化環室 1 人	環保署、工研院

訓練或研討會名稱	參加部門 及人數	主辦單位
美伊戰爭如何改變全球政治經濟情勢趨勢研討會	能源室等 2 人	商鼎顧問股份有限公司
92 年度第一期 Windows 2000 網路規劃建置進階班	能源室等 5 人	台電訓練所
92 年度第三期中階主管 MTP 訓練班	高壓室 1 人	台電訓練所
92 年度第一期中高齡員工安全衛生班	高壓課 1 人	台電訓練所
92 年度第一期網頁設計及維護班	高壓課 1 人	台電訓練所
92 年度第五期基層主管培訓班	高壓課 1 人	台電訓練所
92 年度第二期 SQL 2000 資料庫規劃建置進階班	高壓課等 17 人	台電訓練所
92 年度第八期退休人員生活適應研討班	高壓課等 2 人	台電訓練所
政府機關資訊安全相關法律研習會	資料課 1 人	行政院資通安全局
92 年度第一期 PHP 網頁設計班	資料課 1 人	台電訓練所
92 年度第一期 Linux 初級班	資料課 1 人	台電訓練所
92 年度第一期 SQL 2000 資料庫規劃建置進階班	資料課等 4 人	台電訓練所
BCRC 商情資料庫說明會	資料課 1 人	飛資得資訊公司
中華圖書資訊館際合作年會	資料課 1 人	中華圖書資訊館際合作協會
全國館際合作研討會	資料課 1 人	國科會科資中心
嵌入式作業系統及驅動程式設計	負載室 1 人	台大嚴慶齡工業研究中心
電氣安全研討會	負載室 1 人	台灣科大產學中心
基隆長榮桂冠能源供需管理實務與手法	負載室 1 人	經濟部能源委員會
能源技術研發發成果研討會	負載室 1 人	經濟部能源委員會
太陽能科技與產業發展研討會	負載室 1 人	經濟部能源委員會
電子商務策略管理研究班	負載室 1 人	經濟部專研中心
資料庫程式班	負載室 1 人	聯成電腦教育學苑
92M47 電腦網路研究班	電力室 1 人	新竹專研中心
92T41 物件導向程式設計研究班	電力室 1 人	新竹專研中心
92 年度第二期數據通信與資料傳輸班	電力室 1 人	台電訓練所
92 年度第四期中階主管培訓研討班	電力室 1 人	台電訓練所
92 年下半年英語文研習班	電力室等 2 人	經濟部
92-3 中階主管 MTP 訓練班	電力課 1 人	台電訓練所
92-4 中階主管 MTP 訓練班	電力課 1 人	台電訓練所
CNLA/ISO-17025 實驗品質管理訓練課程	電力課 2 人	智元顧問股份有限公司
量測不確定度評估實驗室品質管理訓練課程	電力課 3 人	智元顧問股份有限公司
嵌入式作業系統及驅動程式設計	電表課 1 人	台大嚴慶齡工業研究中心
92 年度第二期一公噸以上堆高機特殊安全衛生教育訓練班	電表課 1 人	台電訓練所

訓練或研討會名稱	參加部門 及人數	主辦單位
92 年度第一期環境監測班	電表課 1 人	台電訓練所
92 年度第二期中階主管管理研討班	電表課 1 人	台電訓練所
92 年度第二期電子式電表裝設班	電表課 1 人	台電訓練所
92 年度在職訓練第五期退休人員生活適應研討班	電表課等 2 人	台電訓練所
堆高機操作人員培訓班	電表課 3 人	勞工安全衛生協會
92T65 機電系統設計與控制研究班	電表課 1 人	新竹專研中心
智慧財產權之觀念建立與應用(一)	電經室等 36 人	綜合研究所
智慧財產權之觀念建立與應用(二)	電經室等 43 人	綜合研究所
「能源衍生性商品概論」訓練課程(一)	電經室等 10 人	綜合研究所
「能源衍生性商品概論」訓練課程(二)	電經室等 7 人	綜合研究所
92 年度 E 世紀知識管理研習班	電經室 1 人	經濟部
應用統計研習營	電經室 1 人	文化大學推廣教育部
92 年度第一期策略規劃研討班	電經室等 2 人	台電訓練所
92 年度第一期線上教材自製研習營進階班	電經室等 2 人	台電訓練所
ISO-GUM 量測不確定度與統計應用研習會-進階班	儀器課 1 人	工研院量測技術發展中心
ISO 17025 實驗室品質訓練	儀器課 2 人	工業技術研究院量測技術發展中心
實驗室負責人訓練	儀器課 2 人	工業技術研究院量測技術發展中心
92 年度第一期電子量測設備檢修班	儀器課 1 人	台電訓練所
92 年度第二期保護電驛維修班	儀器課 1 人	台電訓練所
92 年度第一期電磁干擾抑制實務班	儀器課 2 人	台電訓練所
壓力量測技術研習班	儀器課 1 人	國家度量衡標準實驗室

6. 特殊研發活動

(1). 「台電系統損失暨三相電力潮流分析研討」訓練課程(負載室)

目前本所正進行之台電系統損失推估，已能確實掌握配電饋線總供電量，並利用全系統之饋線長度及配電變壓器完成配電系統之損失分析。為增進本公司線損小組（電力調度處、系統規劃處、供電處、業務處、發電處、電源開發處、企劃處、會計處）及各區營業處同仁對線損有更進一步瞭解，故於 92 年 9 月 25 日特別邀請此領域之專家陳朝順教授講授台電系統損失推估、配電饋線損失分析及三相電力潮流分析等課程。本研討訓練課程主要目的在於如何以台電發購電量，配合特高壓用戶抄表日之調整，推導配電系統之饋線供電量。並根據架空及地下配電饋線之平均供電量、供電長度及配電變壓器容量，推導配電系統損失量。此外亦介紹三相電力潮流分析之理論，配合測試饋線之供電量，執行配電系統損失分析，同時亦探討未來如何藉由停限電運轉圖資管理系統（OMS），評估饋線損失之合理性。雖然講授時數僅有 5 小時，但參與之單位及同仁反應熱烈，總計參加人數 51 人。另依參訓同仁建議，下次舉辦類似之研討訓練時，亦應邀請各供電區營運處同仁參加。

(2). 電磁場溝通技巧訓練課程(電力室)

參加人員：公司各相關單位

活動內容及成效：

92 年元月、6 月及 7 月共計六期，訓練對象本公司輸變電工程、供電、業務及公服處等地權、線路及變電等對外溝通人員，每期 45 名。增進本公司輸變電工程、供電及業務等現場單位同仁對電磁場問題之瞭解，以強化對外溝通能力。



台電綜合研究所

TAIWAN POWER RESEARCH INSTITUTE

198, Roosevelt Road, Section 4, Taipei,
Taiwan, 100 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