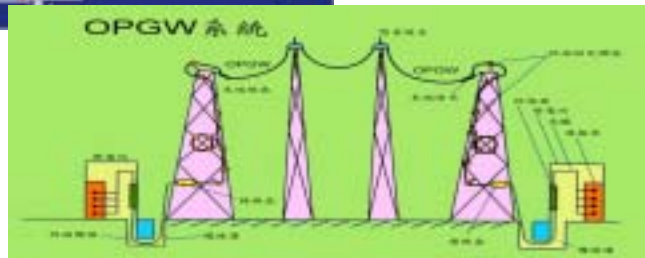




研發試驗年報

(91 年度)

2002 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

綜合研究所一向致力於整合公司的資源，提供創造知識及技術的能力，提昇發、輸、配、售各單位的競爭優勢，進而開拓多角化經營之商機。

回顧去年，本所在全體同仁齊心協力下，執行多項研究計畫、技術服務及試驗業務，**主要研究發展工作**共分六類，包括：**改善供電品質**之電力設備故障診斷分析相關技術之研究與建立、電力變壓器線上及離線絕緣偵測技術研究等；**提升電廠效率**之汽機結構完整性評估技術之建立、氣渦輪機熱段組件再生處理技術研究與應用等；**引進新發電技術**之太陽光電發電系統與再生能源示範推廣等；**化學與環境**之電化學在材料保固與監測之應用、環境相關技術之研究等；**電力經濟**之電業自由化後綜合電業與配電業電價管制機制之研究、區域整體資源資料庫之建立與應用等；**負載管理**之特高壓用戶電能控制與管理服務系統建構研究、光纖網路應用於用戶需求面管理之研究等。本所**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**，均持續以新穎設備、專業技術及敬業態度服務各委託單位。在年報中將刊出研究發展工作之成果摘要及試驗部門執行試驗業務概況，另外也彙整全公司九十一年度研究計畫項目，並詳述本所重要研發活動，盼各界先進不吝指正。

展望今年，本所的研究發展將朝三大方向努力，即解決現有營運問題及改善營運效率以提高生產力及績效，從更微觀及巨觀來思考與分析議題並建立企業智庫，扮演多角化的推手及發展新事業，試驗業務將提出高競爭力的產品來爭取市場，以因應大環境之變遷，把握我們的新機會和新動力，開創我們的新未來，期使台電公司仍以電業龍頭之地位，再創佳績。

目 錄

CONTENTS

一、	研發試驗概況總覽-----	6
二、	研究發展主要成果-----	7
1.	改善供電品質-----	7
	SCADA 系統架構下通訊技術之研究與應用-----	7
	低頻電磁場生物影響相關議題發展之分析研究-----	8
	低壓設備諧波對線路容量及溫升影響之研究-----	9
	具控制接點指示燈之研發-----	11
	松山 PS 69kV 系統接地方式與保護協調之研究-----	12
	空壓機儲氣槽自動排水改善-----	13
	南科 ES 345KV 電力電纜開關突波對園區用戶電力品質之影響-----	14
	資料倉儲技術於台灣落雷資訊網站之統計分析應用-----	15
	超高壓輸電鐵塔安全預警系統研製與應用-----	16
	雙向通訊技術應用於自動讀表相關服務實用化研究-----	17
	監控中心多層式網際網路資料庫應用系統之開發設計-----	18
	饋線自動化通訊系統之電磁干擾評估與防制策略研究-----	19
	配電系統採同一變電所不同主變常閉環路建置研究-----	20
	配電線轉供時 LCO 電驛遙控調整分接頭改善研究-----	21
	高科技科學園區電力品質監測系統建立與資料庫開發-----	22
	立霧區控中心遠站控制系統之開發與建立-----	23
	核三廠電力品質監測系統之開發與整合-----	24
	核三廠 RCP 電動機與電力系統在大擾動期間相互影響之研究-----	25
	核三廠供電系統過電壓與過電流保護研究-----	26
	澎湖本島電力系統分析-----	27
	澎湖本島電力系統設置風力發電機組最大併聯容量之研究-----	28
	2002 年台灣地區落雷偵測資料之建立-----	29
	外電多次跳脫與斷路器絕緣劣化關聯性研究-----	30
	事故斷路器絕緣電木電性研究-----	31
	電廠廠址鹽份附著量之測定調查-----	33
	複循環四號機於雷擊時容易造成跳機之原因探討及預防措施-----	34
	避雷器現場檢測方式研究-----	35
2.	提升電廠效率-----	36
	地震對火力電廠大型迴轉機(風扇)振動影響機制之研究-----	36
	自用發電設備餘電躉售相關問題之探討-----	37

西門子氣渦輪機第二級靜葉片之再生研究-----	38
國內採用 Micro-Turbine 作為分散型電源之可行性研究-----	39
現有氣渦輪機組提昇效率及出力技術之研究-----	40
程式分析作業自動化技術之應用第三期-----	41
超臨界鍋爐遭遇問題之調查分析-----	42
電廠迴轉機與熱交換器固液耦合振動熱流分析-----	43
深澳電廠排煤扇葉片斷裂案之肇因分析-----	44
協和一號機熱耗率評估研究-----	46
協和電廠一號機鍋爐水泵再循環控制閥沖蝕改善-----	47
台中電廠 # 1 機鍋爐管材劣化線上監測技術建立-----	49
台中電廠汽機控制閥閥座自製研究-----	51
台中電廠汽機發電機轉子自然頻率之量測與分析-----	52
大林五號機熱功監測系統有關可控熱損之應用研究-----	53
興達電廠#1-4 號機循環水泵進水坑道流場之模擬與分析-----	54
興達電廠#3 機鍋爐管材劣化評估-----	55
興達電廠三號機汽機轉子材料壽命評估-----	56
核三廠冷凝器管束流沖振動與支撐評估-----	58
3. 引進新發電技術-----	59
北市區處 20kWp 太陽光電系統規劃及設置計畫-----	59
台電公司再生能源示範系統運轉狀況評估研究-----	60
4. 化學與環境-----	61
DeNOx 觸媒衰減特性測定技術建立-----	61
台電材料腐蝕防治研究文獻蒐集與整理-----	63
光纖架空接地線材質鹽害環境耐久性評估-----	64
利用化學沉澱技術進行電廠所排釋煙氣中二氧化碳的固定處理-----	66
利用海洋性微細藻進行二氧化碳固定處理及其效益性評估-----	67
利用電廠廢水廢煙氣及煤灰在溫室植栽之研究-----	68
降低煙氣除硫廢水化學需氧量之研究-----	69
海水中殘餘氯快速檢測方法之研究-----	71
海水電解陽極板(管)再生使用-----	72
煙氣除硫系統廢水氨氮及硝酸氮含量之研究-----	73
聚合物材料應用於配電器材之研究-----	75
導電塗料用於防制海生物附著現場應用研究-----	77
鍋爐鹼洗劑之高溫腐蝕評估-----	79
運用電廠溫排水養殖海產示範計畫(II)-----	80
5. 電力經濟-----	82
台電公司知識管理系統規劃與雛形建置-----	82
台電公司組織發展規劃之研究-----	83
台電民營化後各營業區處用戶種類與電壓特性對人力配置影響之研究-----	85
台電長期策略規劃模擬模型之研究-----	86

國外電業多角化經營策略及案例研究-----	87
產業結構變化對未來電力需求影響之研究-----	89
電業法修正下台電公司配售電部門因應對策之研究-----	91
輸電線路及變電所用地取得制度建立之研究-----	92
促進本公司學習型組織與網路化教學雛形建置之研究-----	93
研究發展試驗業務管理資訊系統整合研究與建置-----	94

6. 負載管理-----95

空調負載管理系統主控中心之開發-----	95
台電系統負載特性調查分析研究第三期計畫-----	96
終端用電設備負載調查模組與故障點偵測模組開發-----	98
需量預約服務控制系統性能改善與示範研究-----	100
北市區空調負載直接控制目標市場之研究-----	102
空調負載直接控制選樣模組之建立與應用-----	104

三、 試驗業務摘要報導-----105

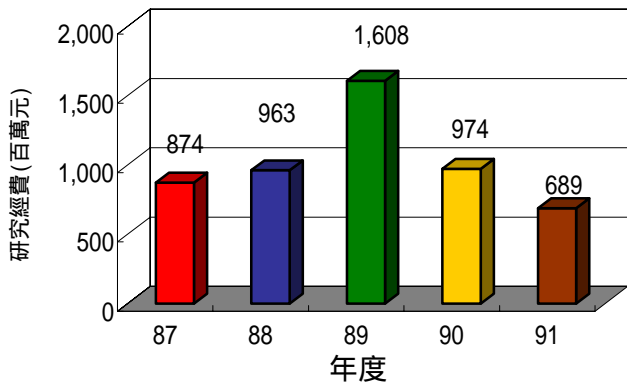
燃料、油料與氣體試驗-----	105
化學綜合試驗與環境檢驗-----	106
高電壓試驗-----	107
電度表、變比器及相關計量與保護設備試驗-----	108
儀器校驗、檢修、電驛維修與電量標準維持-----	109
電力設備試驗-----	110

四、 綜研所統籌全公司研究計畫項目-----111

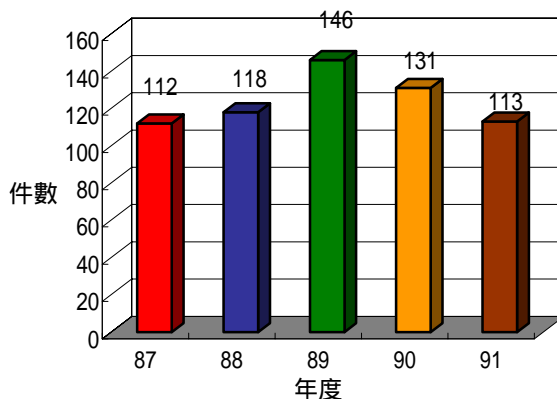
五、 研發活動-----114

1. 發表之論文-----	114
2. 技術服務-----	116
3. 專題演講-----	118
4. 與國外技術交流-----	118
5. 參加訓練及研討會紀錄-----	119
6. 特殊研發活動-----	125

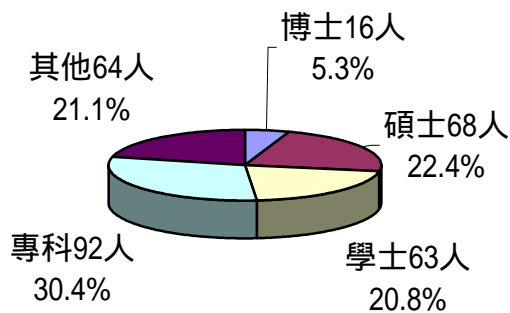
一、研發試驗概況總覽



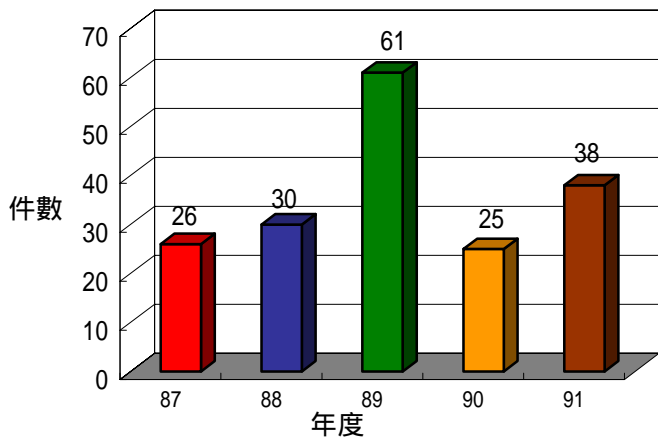
圖一 歷年研究經費



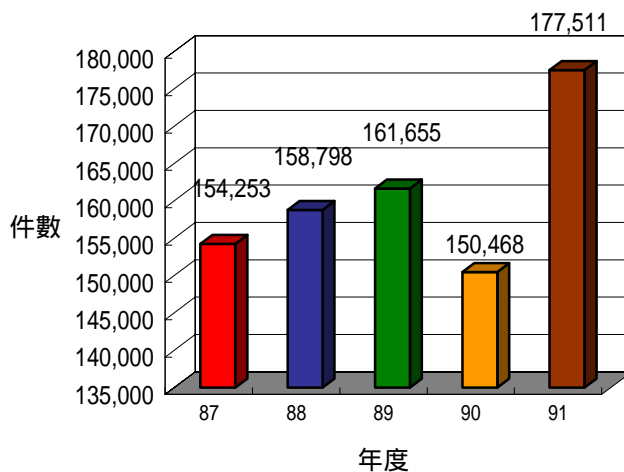
圖二 歷年執行研究計畫數



圖三 人員學歷分佈圖



圖四 歷年技術服務件數



圖五 歷年試驗業務件數

二、研究發展主要成果

1. 改善供電品質

SCADA 系統架構下通訊技術之研究與應用

The Study and Application of Communication Technology under SCADA Architecture

Abstract :

This project is mainly to study and apply the advanced communication technologies for SCADA architecture. We create an wide area network (WAN)consisting of four local area networks (LAN). We also implement a backup connection from Heilan to Sulin applying very small aperture terminal (VSAT)which is an alternative communication solution for SCADA. The programs have been tested under various conditions and demonstrated good performance.

研究背景、目的、方法：

本所電力室監控自動化小組近年來陸續承接本公司龍澗、銅門轄區監控系統，以及東部發電廠遙控中心監控系統，監控龍澗、銅門轄區各機組。本計畫主要目的在於配合本公司各種傳輸媒體如傳統類比專線，微波、既有 T1 及增設中的 E1 光纖系統，以及因應各種網路終端接取方式如 ADSL 、 Cable Modem、 Wireless LAN 等之盛行，藉由東部發電廠遙控系統之建立，探討常用的 SCADA 系統通訊技術，將該技術結合成熟廉價的資訊產品應用於監控系統，降低成本、提高效率以增進整體競爭力。研究目標包含：

1. 分析 RTU 與現場 IED 通訊技術，撰寫應用程式，使 RTU 可讀取 IED 資料。
2. 分析主控站電腦與 RTU 通訊技術，撰寫應用程式，使電腦可經下列通訊方式讀取 RTU 資料。
3. 配合 Web Based 監控器及圖控系統之開發與整合應用子計畫建立 ADSL 與 Wireless LAN 實驗環境。
4. 將區域網路存放前端程式修改為網際網路方式存取。
5. 實際應用廣域網路通訊技術於東部發電廠遙控系統。

成果及其應用：

1. 完成 RTU 讀取 IED 資料之功能。
2. 完成主控站電腦經類比專線讀取 RTU 資料之功能。
3. 建立 ADSL 與 Wireless LAN 實驗環境。
4. 建立東部電廠遙控系統遙控中心與銅門副控中心、龍澗副控中心廣域網路。
5. 建立東部電廠遙控系統遙控中心與綜研所樹林所區間 VSAT 衛星通訊線路，做為光纖數位專線之備援。

本計畫之完成可提供公司未來建立遙控中心或發輸配電類似系統通訊架構設計之參考。

研究人員： 電力研究室：曹昭陽、郭宗益

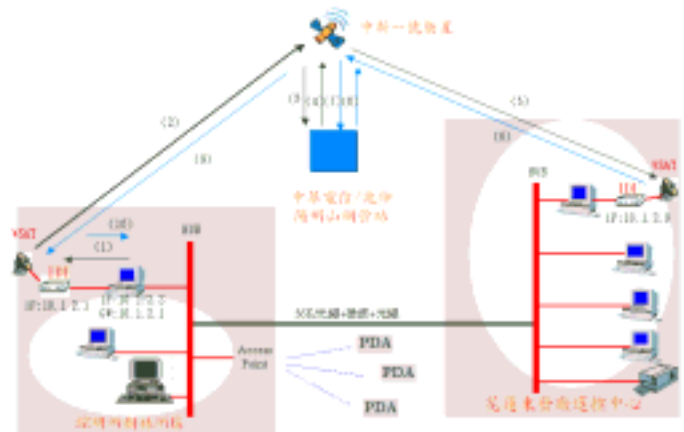


圖 1. 東發廠遙控中心系統架構圖

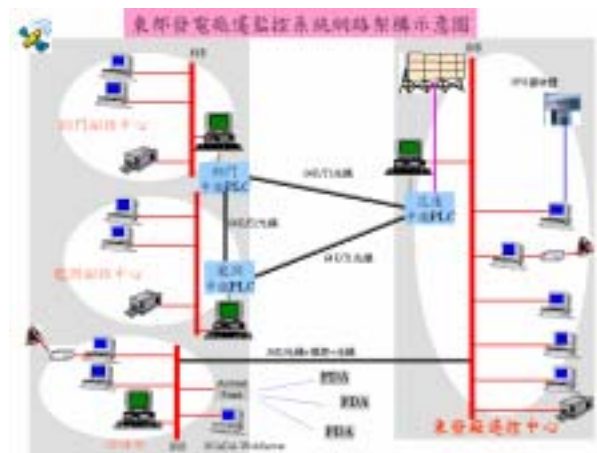


圖 2. 綜研所與東發廠 VSAT 通訊架構圖

低頻電磁場生物影響相關議題發展之分析研究

On the Recent Developments in the Topics Concerning Biological Effects of ELF-EMFs

Abstract :

This research is on the recent developments in the topics concerning biological effects of ELF-EMFs. Several published research results in epidemiology area, cell area, neuro-area and animal area were reviewed. Also noticed is that after years of research effort, a Japanese research institute concluded that no evidence of adverse health effects of ELF-EMFs was found in living and professional environments. The United Nations' World Health Organization (WHO) is doing "The International EMF Project", WHO said on February, 2002 to have no special suggestion on precautionary measures for EMF. The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)'s guidelines for EMF will not change presently.

研究背景、目的、方法：

電力已為現代人所每日必須，人跡所至處常有傳送電力之設施。近年來對電力設施相關之極低頻電磁場有關方面一再有討論及研究。本研究為瞭解極低頻電磁場議題發展，對研究界的發展，是藉文獻探討流行病學研究、細胞角度研究、神經病理角度、動物研究相關之研究結果進行。聯合國世界衛生組織（WHO）有其公信力，而國際非游離輻射保護委員（ICNIRP）所訂之電磁場暴露準則為多數國家採用，其動向頗具影響力，本研究對世界衛生組織（WHO）正進行的電磁場研究計畫注意，對國際非游離輻射保護委員（ICNIRP）電磁場暴露準則之動向亦注意。日本隣近台灣，日本電力同業同樣面臨電磁場議題，其反應可為參考。

成果及其應用：

對1997-2002年的流行病學方面、細胞方面、神經病理方面及動物研究方面的11篇研究結果檢討；日本電力中央研究所在2002年11月刊物上提出看法：「認為最少在現在生活及職場環境的極低頻電磁場，沒有對我們健康產生有害影響的科學證據」；相關研究結果可為本公司之參考。

組織名稱	2002年動向	資料來源
世界衛生組織 (WHO)	2002年2月5日聲明，當下WHO沒有特別的極低頻場預防措施建議，預期約2003年底出版的，「靜及極低頻場 (static and ELF fields) 的WHO環境保健標準專論 (the WHO Environmental Health Criteria monograph)」，將會有科學的電磁場檢討及政策建議。	Precautionary Measures: A clarification, 5 Feb. 2002, 聯合國世界衛生組織The International EMF Project網站資料 (http://www.who.int/peh-emf/)
國際非游離輻射保護委員會 (ICNIRP)	目前的準則 (1998年版) 沒有更改	ICNIRP網站資料: News-Icnirp's View on IARC's evaluation of carcinogenic risks to humans from exposure to electric and magnetic fields. Update: 29.10.2002. http://www.icnirp.de/activities.htm)

表一、具公信力或影響力組織動向

研究人員：電力研究室：李東

低壓設備諧波對線路容量及溫升影響之研究

Effects on Inhouse Circuit Capacity due to Harmonics Generated by Household Appliances

Abstract :

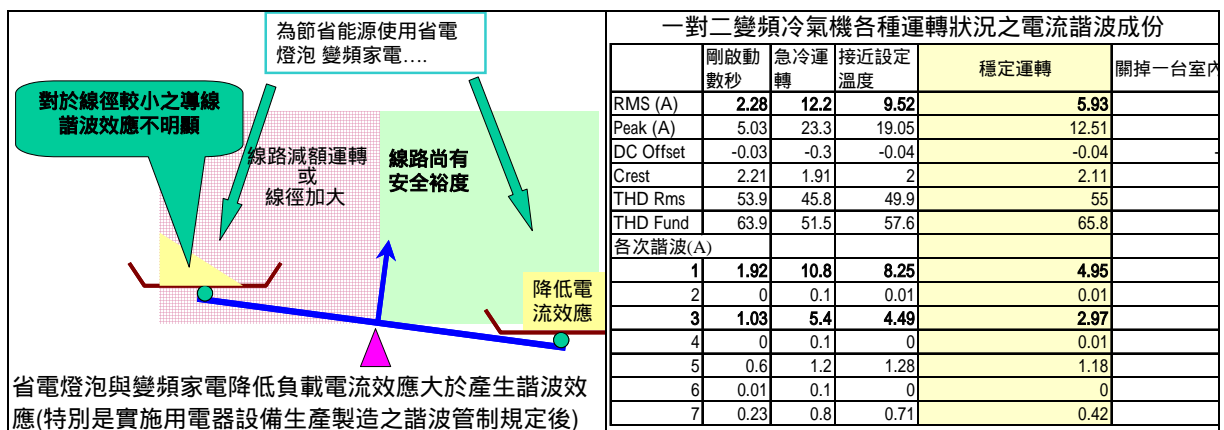
The major purpose of this project is to evaluate the impact on circuit capacity due to the harmonics generated by electric appliance. In recent year, Inverter Driven Appliance and Electronic Energy Saving Lamp are getting popular for the reason of energy save. They also cause certain amount of harmonics. After carefully measuring the harmonic current and reviewing the related standards, a partial revision of 'the regulation of indoor circuit installation' was proposed. Besides, bring the regulation on manufacturer into action to limit the harmonic current emissions was also emphasized.

研究背景、目的、方法：

本研究之目標為分析低壓設備電器，尤其是變頻式家電與省電燈泡所產生諧波對線路容量與溫升之影響，據以評估修改相關管制標準與規定之需要性。本研究先量測與分析各項家電（特別是電子式省電燈泡與變頻式冷氣機、變頻式電冰箱、變頻洗衣機等高效率家電）產生諧波，並量測與分析家庭及商業用戶線路及中性線之諧波潮流。再探討諧波對線路安培容量影響，評估「屋內線路裝置規則」有關線路分路負載及中性線線徑規定修訂之必要性，並建議施行家用電器設備生產製造之諧波管制規定，供給業務主管單位參考。

研究方法：

1. 量測與分析各項家電（特別電子式省電燈泡、變頻式冷氣機、洗衣機與電冰箱等高效率家電）產生之諧波電流。
2. 量測與分析家庭及商業用戶線路及中性線之諧波電流。
3. 探討家電產生諧波電流對配電變壓器之影響。
4. 探討諧波對線路安培容量影響，評估「屋內線路裝置規則」有關線路分路負載及中性線線徑規定修訂之必要性。
5. 參考國外家用電器設備生產製造之諧波管制規定，評估在國內施行之必要性。



成果及其應用：

主要成果：

1. 獲得各項家電（特別電子式省電燈泡、變頻式冷氣機、洗衣機與電冰箱等高效率家

電)產生之諧波電流成份資料。

2. 量測與分析家庭及商業用戶線路及中性線之電流，掌握諧波電流現況。
3. 經由諧波對線路安培容量影響評估，具體建議「屋內線路裝置規則」有關線路分路負載及中性線線徑規定修訂之部分。
4. 參考國外家用電器設備生產製造之諧波管制規定，建議在國內施行之必要性。

結論：

1. 省電燈泡與變頻式家電具舒適生活與節能效益，同時也對於降低負載電流有很大的貢獻。
2. 由於省電燈泡與變頻式家電乃利用電力電子切換原理工作，屬於非線性負載，產生諧波電流勢必難免。
3. 經過比較(a)降低負載電流效應與(b)產生諧波效應，由於對於線徑較小之導線，諧波之集膚效應與鄰近效應效應並不明顯，因此應不至於造成過高溫升或必須減額運轉。
4. 單相三線110V/220V低壓線路中，中性線諧波電流頂多和任一非接地導線間之較大負載一樣，3級諧波電流並無相加之虞，中性線線徑與另兩非接地導線線徑相同即可。
5. 在三相四線線路，三相個別導體之3級諧波電流相位相近，流入中性線為代數和，中性線電流可能為三相個別導體之1~2倍，此種現象在大型辦公大樓可能發生。因此，中性線之導體線徑需考慮3級諧波電流，最小線徑最少要與三相主導體相同甚至加倍。
6. 雖然有許多家電負載電流之總諧波失真率ITHD%超過50%，但對照其Irms，可以發現Irms大於3A以上者，其ITHD%反而都比較低，所以要觀察諧波量大小應該用總需量諧波失真率TDD來觀察比較客觀。

建議：

1. 經過比較(a)降低負載電流效應 (b)產生諧波效應，由於對於線徑較小之導線，諧波之集膚效應與鄰近效應效應並不明顯，在一般家庭單相三線110/220V線路，就省電燈泡與變頻家電而言，降低負載電流效應大於產生諧波效應，因此針對「屋內線路裝置規則」有關線路分路負載規定之「百分之八」比例，暫時無修訂之必要。
2. 在三相四線線路，三相個別導體之3級諧波電流相位相近，流入中性線為代數和。中性線電流可能為三相個別導體之1~2倍，此種現象在大型辦公大樓可能發生。因此，中性線之導體線徑需考慮3級諧波電流，最小線徑最少要與三相主導體相同甚至加倍。針對「屋內線路裝置規則」有關中性線規定，對於三相四線，得用百分之七十之需量因數計算之負載，須除外之部分：「日光燈等放電管燈者」，應再加入「利用單相整流器之電器設備」，避免中性線導體產生高溫現象。
3. 一般家庭並不適宜當作管制標準之管制對象，因為一般家庭購買各種電器後，並無法預知其諧波電流，即便是諧波電流大過某個程度，而要求該用戶裝置改善設備，似乎不太合理。因此，由家用電器設備生產製造之諧波管制規定著手，才是比較實際之做法。所以應及早建議標準檢驗局，參考IEC61000-3-2 或日本諧波抑制對策準則，將家用電器設備生產製造之諧波管制規定納入電磁相容型式認證的檢驗品目內，從源頭管制諧波電流，則可有效降低低壓系統之諧波。

研究人員：電力研究室：許炎豐、江榮城

具控制接點指示燈之研發

The Study of Pilot-Light with Control Contacts

Abstract :

In general, the pilot-light is used conventional at the Switch-yard and the Switchboard in every power system over the world. The consumption of electricity is about up to 12W/pcs for conventional pilot-light. In this paper we have a major breakthrough and innovatory in the conventional pilot-light, the consumption of electricity need less than 0.25W/pics, a new model pilot-light can serve DC or AC source, and with some auxiliary contacts. In compare of super-high efficiency, the new model pilot-light has sumptuary the source of energy up to 50 times.

研究背景、目的、方法：

發電廠或變電所內之開關場與配電盤的電力設備指示燈，一般為傳統電阻降壓式，經現場統計，每一變電所之配電盤及開關場使用的指示燈，平均約450只。由於使用中的傳統式指示燈每只耗電量平均約12瓦特以上，又有發熱問題，因此本文乃探討研製一新型超高效率指示燈來改善，該新型指示燈使用發光二極體（LED）當燈泡，其常見於看板廣告燈與十字路口交通燈等，而降壓轉換電路採電力電子脈寬調變方式，並可降低耗電量。

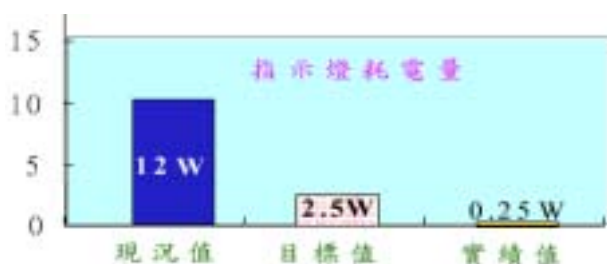
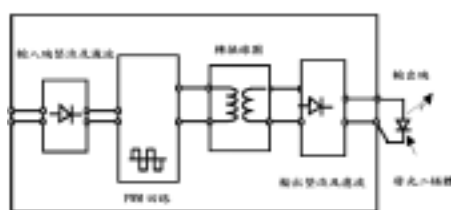
成果及其應用：

本計畫所研製之具控制接點指示燈具有：（1）耗電量小（省電），（2）不易發熱、燈具表面可標示用途名稱，（3）長時間使用後燈罩不會褪色，（4）使用壽命長、免維護，（5）採用低成本材料，（6）接線端子不裸露，不會造成感電和短路，（7）燈頭與燈泡不會鬆動、不易破損，（8）燈具顏色易於辨別，（9）承受電壓的範圍較廣，以及（10）指示燈具有控制接點與動態閃爍功能等特點，其可適用50V~250 V之交流或直流電壓，目前已應用於台中供電區處所轄8個變電所共約300只，使用情形良好。



一般裝甲開關箱用

斷路器用



圖一、具控制接點指示燈外觀、架構與耗電量



圖二、於節約能源觀摩會參展情形

研究人員：電力研究室：楊金石、廖清榮、郭宗益
台中供電區處：楊嘉榮

松山P/S 69kV系統接地方式與保護協調之研究

A Study on the Grounding Type and Protection Coordination of 69 kV System for Sung -San P/S

Abstract:

Three times of transformer fault had been occurred at Sung-Shan substation in 1991, 1998 and 2000 separately and the common situation is that, before the transformer fault, a remote 69kV transmission line faults occurred and the circuit breaker had been tripped. The purpose of this project is to find the causes and relationships of transformer faults. For the purpose, some reports and event recorders of transformer fault would be analyzed to suppose the most possible cause of faults and a resonance equivalent circuit of transformer for simulation would be built up based on the structure of system and result of analysis and of resonance of transformer in this report. Based on the result of analysis and simulation, the main cause of transformers is the low-frequency resonance between the core and secondary winding of transformer, which was excited by the high-frequency resonance of power cable. And, the exciting source of the high-frequency resonance of power cable may be the frequency of circuit breaker surge. This low-frequency resonance would fall into the inside of transformer and produce a resonance force between the core and the secondary winding of transformer to bulge the transformer windings and reduce the winding mechanical strength and isolation, then cause the electric fault occurred in transformer windings.

研究背景、目的、方法：

隨著國內都市化的快速發展，69kV 等級輸電線路地下化的情形越來越普遍，也因此經常引發原因不明的變壓器事故。其中地下電纜加入造成系統條件的改變為最可能原因，但仍無法明確證明變壓器真正的原因。本研究以松山變電所發生的三次主變壓器事故為例，分析探討其事故原因並模擬驗證。從分析與模擬結果發現，當 69kV 之輸電線路故障時，遠端斷路器操作之開關突波有可能引發線路共振，而且會同時引動由變壓器鐵心等效電感與地下電纜電容間的低頻共振，此低頻共振引動後其自然響應會陷入變壓器內部，並產生變壓器鐵心與二次繞組之間的機械振盪，破壞二次繞組的機械結構，進而引發電氣事故。

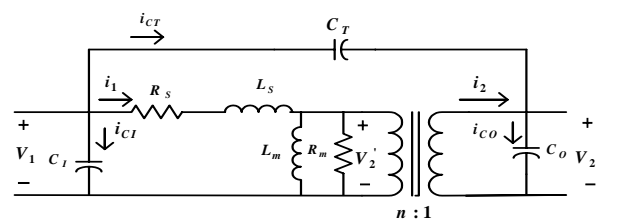
本計畫研究內容如下：1. 69 kV 輸電線故障原因分析與對策。2. 松山 P/S 主變壓器二次側現有接地方式、其 69 kV 轄區線路結構、現有保護協調、主變壓器故障與線路事故間之關係。3. 松山 P/S 主變壓器二次側最佳接地方式研究。4. 地下電纜線路與主變壓器是否會引起鐵磁共振分析。5. 輸電線路與主變壓器是否會引起鐵磁共振分析。

成果及其應用：

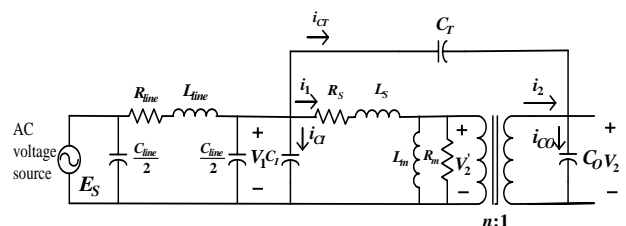
1. 找出松山變電所主變壓器三次事故之原因。2. 確認69kV側系統接地與事故無關。3. 確認現行保護電驛之設定及協調與事故無關。4. 建立變壓器線路共振與低頻共振模式。5. 確認線路共振與低頻共振之主要參數。6. 對現行系統防範低頻共振提出建議。



八十七年松山變電所二號主變事故後解體檢修T相二次線圈外側毀損照片



單相等效變壓器模型



電力系統共振的等效模型

研究人員： 電力研究室：張文曜、蔡世育

空壓機儲氣槽自動排水改善

Improving the Automatic Drainage System of Air Chamber on Air Compressor of Circuit Breaker Momentum

Abstract:

This report is to improve a defect on motive power system of Circuit Breaker by using compressed air. We developed an automatic drainage device on compressed air to save energy. We adopted a water gather device to collect the drainage of the compressed air tank. This device could avoid the air emission directly from the compressed air tank. This report has some concrete results. First, there is no noise when the air emission by the compressed air tank. Second, the device which is to prevent the stuffing by coil is adopted. Third, the device can reduce the cost of maintenance. Finally, increase the reliability of power system.

研究背景、目的、方法：

台電系統目前使用以壓縮空氣為動力之斷路器，其儲氣槽凝結水之排放，係以一只電磁閥配合空壓機之運轉達成，每次空壓機運轉前均自動洩水約10秒鐘左右，如儲氣槽內無凝結水，則會對儲氣槽產生洩氣之動作，無形中造成空壓機內能源之浪費、機件的磨耗，增加維護成本。本研究針對斷路器空壓機儲氣槽之缺失，進行設計改善，利用自動排水三通閥、集水閥與採用雙段式計時器進行洩水閥之改善工作，並選定彰化一次變電所六組、南投超高壓變電所三組、中寮超高壓變電所三組、中港超高壓變電所三組空壓機儲氣槽之洩水閥系統進行改善，總共四個變電所十五組空壓機儲氣槽洩水閥系統。完成改裝之空壓機儲氣槽洩水閥系統共十五組，於改裝完成後之七個月內運轉期間，並無前述原因所導致之事故發生，達到預期之功效。

成果及其應用：

1. 傳統式洩水閥排水方式，改為採用本研究所設計之集水方式洩水，以雙洩水閥做改善、雙洩水閥具有互鎖功能，以集罐方式至設定累計空壓機運轉時間1小時後自動無聲無息洩水，不會影響附近住戶之安寧。
2. 本研究採用防塞閥設計，以防雜物阻塞洩水閥。
3. 因採用集水方式洩水，以雙洩水閥做改善、雙洩水閥具有互鎖功能，可減少儲氣槽之洩氣量，由5公升降為0.4公升，降低空壓機運轉之時間，達到節省能源之效果。
4. 節省維護空壓機儲氣槽之人力。
5. 節省空壓機儲氣槽因前述原因導致故障，所需之維護材料費用。
6. 降低因前述原因所導致斷路器無法正常操作之事故發生率，增加系統之供電可靠度。



本研究所設計之空壓機儲氣槽自動排水改善工程，已於台中供電區處轄區之四個變電所十五組空壓機儲氣槽洩水閥系統進行改善，改善完成迄今並無前述之事故發生，成效良好，可進一步推廣之其他變電所，以確保系統運轉調度之安全，提升系統之供電可靠度。

研究人員：電力研究室：廖清榮 楊嘉榮 楊金石 郭宗益

南科E/S 345KV電力電纜開關突波對園區用戶電力品質之影響

The Influence of Power Quality on the Nan-Ker E/S 345KV Power Cable Switching

Abstract:

This report is made up with two parts. The first part establishes the Tainan Science-based Industrial Park (TSIP) power quality monitor system. The second part discusses the effect of Nancu E/S 345kV switching in Tainan Science-based Industrial Park (HSIP). In the first part, We installed the power quality meter at at Nancu E/S, Nancu D/S and Sanju D/S in the Tainan Science-based Industrial Park (TSIP) for the High-tech Science-based Industrial Park power quality monitor system.. The second part of the report presents the simulation result of switching by using the EMTP.

研究背景、目的、方法：

本研究針對南科E/S超高壓變電所新建345KV電力電纜之操作，希能進一步掌握電力品質狀況，避免345KV高壓電力電纜所產生之開關突波，對園區用戶電力品質產生影響，導致用戶機台之跳機，引起爭議影響公司供電形象。本研究利用電磁暫態程式（EMTP）建立南科E/S 345KV輸電線路電力電纜模型，進一步利用該模型針對各種加壓狀況的開關突波進行模擬分析，評估南科E/S 345KV地下電纜的開關突波現象對南科用戶電力品質之影響。並依循IEEE/ANSI 標準評估南科E/S 345KV GIS 對開關突波的耐受等級，與南科E/S 345KV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，對南科E/S 345KV階層系統絕緣強度是否會受開關突波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. 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。
3. 在現行台電345KV GIS設置規範中裝置避雷器主要作為雷擊突波壓制，開關突波控制為其次要功能，就未裝置避雷器模擬結果，嘉民或龍崎E/S加壓至南科E/S，分別得到65.8%與68.9%之裕度，遠大於IEEE/ANSI 所建議的15%的標準；未裝置避雷器，對開關突波而言GIS並不會有不良影響。就裝置避雷器模擬結果，可得到87.9%與86.7%之裕度，對GIS具有較大之開關突波保護裕度。
4. 南科E/S 345KV地下電纜之開關突波(Switching Impulse)耐電壓為935KV，就未裝置避雷器模擬結果，從嘉民E/S或龍崎E/S加壓至南科E/S，分別得到47.7%與50.4%之裕度；就裝置避雷器模擬結果，得到64.7%與66.3%之裕度，均遠大於IEEE/ANSI 所建議的15%的標準。
5. 釐清用戶161KV地下輸電電纜遮蔽層之電磁耦合感應電流問題與南科E/S至三竹D/S多回路架空輸電線之磁場耦合引起三相電流不平衡問題。
6. 由模擬與南科電力品質監測結果，開關暫態突波現象並不會對園區高科技用戶產生供電品質不良之疑慮，並不會導致高科技廠商內部機台跳機等現象。



研究人員：電力研究室：廖清榮 楊金石 郭宗益

資料倉儲技術於台灣落雷資訊網站之統計分析應用

Statistics and Analysis Application of the Data Warehousing Technology on the Taiwan Lightning Information System

Abstract :

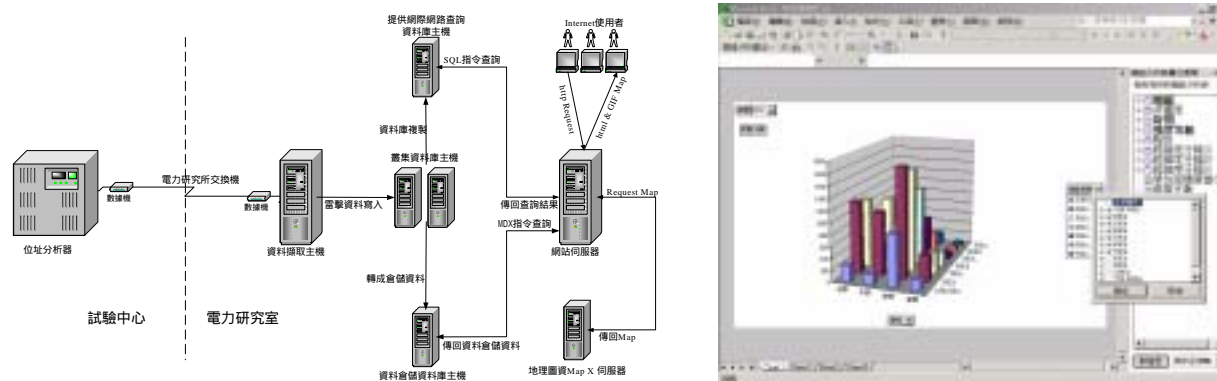
This paper demonstrates a newly established Lightning Information Service Website on TPC's Intranet by integrating two existing Taiwan Lightning Detection System (LDS) and Transmission Geographic Information System (GIS). Both Data Base Management System (DBMS) and Internet programming techniques are applied. The system offers different layers of information including lightning strikes and major transmission facilities maps. The users can access real-time or historical database of lightning information directly with Web browser on the TPC's Intranet. The benefits of the system include transmission line design and modification, predictive operation, protection engineering analysis and improved lightning protection design. The future applications of this system are envisioned on GIS, T&D analysis, power quality monitoring and analysis, public information systems and Web based products and services applications.

研究背景、目的、方法

本研究共整合了落雷偵測系統、地理圖資系統、資料庫系統、網際網路以及資料倉儲技術，以此基礎，建置了落雷系統資訊服務網站。在落雷偵測系統部分，利用方向與位址偵測器，整合Visual Basic程式語言發展工具，自行撰寫落雷擷取分析與即時顯示程式，將落雷相關資訊寫入資料庫中；在地理圖資部分，整合落雷點位置及輸、發、變電網路等重要設備之圖層資料；在資料庫方面，利用Windows 2000 Advanced版本，自行架設具有容錯備援功能的叢集伺服器，提高落雷資訊的永久保的可靠度，而資料庫複製技術也提供資料存取時的高效能與良好的安全性。在網際網路技術方面，近來網路技術發展飛速，透過網際網路進行資訊服務乃為不可避免之趨勢，故利用主動伺服器網頁技術，來提升服務的人數與降低營運成本。在資料倉儲部分，結合地理圖資技術，提供使用者簡便滑鼠拖拉方式，又功能完整的查詢，可完全取代傳統單機架構的落雷系統，有助於輸電線路設計、保護協調分析及改善雷保護設計之參考依據，未來亦可提供許多電力品質高敏感用戶做為運轉的參考。

應用成果

(一)本系統開發的雷擊擷取分析與即時顯示程式，目前置放於調度處的中央調度室，提供即時的落雷資料顯示，作為調度人員電力調度的警示與參考。(二)本系統提供的資料倉儲模型中，對於345KV輸電線附近的雷擊，有完整的統計分析，可提供供電單位未來對於輸電線避雷等級設計的參考與檢討。(三)本計畫研究人員，參加微軟Windows 2000 Advanced Server論文徵文比賽，在與全國眾多資訊人員激烈競爭之下，以此題目獲得第一名殊榮。



資料倉儲技術於台灣落雷資訊網站之統計分析應用

研究人員： 電力研究室：陳以彥、林建廷

超高壓輸電鐵塔安全預警系統研製與應用

Development and Application of a Safety-Alerting System for EHV Transmission Tower

Abstract :

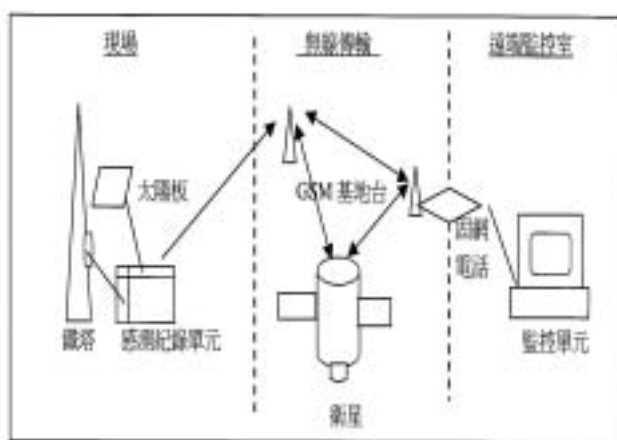
In consideration of the 07/29/99 blackout, this catastrophe was triggered by the #326 Transmission Tower toppled over due to long lasting rain causing the hillside layer landslide. There are still many of the resembling EHV transmission towers sitting aside of the hillside layers. In addition to the above problem, the "Drop-Mountain Wind" caused by the typical monsoon and landform, loads the EHV transmission towers in Hen-Choon area, and this wind loading has been suspected to cause the tower foundation creeping movement or sink, and truss assembled screws become loosed or deformed. The research motivation of this project emphasizes the development of a "real-time monitoring system in order to watch over the above mentioned hidden dangers whether worsening or not, and to page warnings. The system replenishes the spare times between two scheduled inspection tours, and mends up the blind spots of results of visual inspection.

研究背景、目的、方法：

鑑於880729位於台南縣左鎮鄉之#326鐵塔，因久雨引起邊坡地層滑動，導致該鐵塔傾倒而觸發全台大停電，類似之超高壓輸電鐵塔仍有多處於邊坡地層、又因季風及地形所引起的「落山風」負荷，恒春地區部份超高壓輸電鐵塔，懷疑鐵塔基腳潛移或塌陷、桁架構件組合螺絲鬆動或變形等現象發生。本研究之研究動機著重開發「即時監測上述潛在危險是否會持續擴大並發出預警之系統」補充人力定期巡視之空窗期、補正目視結果所容易產生的盲點。本研究之研究範圍包含：1)蒐集回顧鐵塔設計、試驗及監測技術資料；2)鐵塔監測系統原型開發：檢選監測參數、確立系統架構、訂立採購規範；3)使用單位委託研究建置鐵塔監測系統；4)鐵塔監測系統之初步應用及維護情形，未來改善措施。最後在結論與建議中，強調鐵塔監測系統之應用策略，應當是針對安全評鑑不良的鐵塔，在其土木工程補強完成前，或遷移鐵塔至較為穩定地層前，而進行監測期間宜設定為二年內。

成果及其應用：

1. 鐵塔監測系統原型架構（如圖一）：太陽能供電單元（鐵塔現場）、感測紀錄單元（鐵塔現場）、遠端監控單元（值工、辦公室）、現場與遠端通訊頻道（GSM：全球行動無線通訊系統）。
2. 高屏供電營運區 345kV 核三~龍崎#22,#23,#24,#25；應用監測恆春落山風壓影響。
3. 嘉南供電營運區處345kV嘉民~龍崎 #109,#179,#165和中寮~嘉民#94；應用監測邊坡表土流失之影響
4. 監測系統主機即時程式所呈現之監測畫面（如圖二）。



圖一、鐵塔監測系統原型架構



圖二、監測系統主機即時程式所呈現之監測畫面

研究人員：電力研究室：王念中、蒲冠志、李東

雙向通訊技術應用於自動讀表相關服務實用化研究

A Study of Two Way Communication Technology in Automatic Meter Reading and Others Service Application

Abstract :

This project presents the full utilization of both up-to-date two way communication distributed control network and relational database technology in the development of customer service prototype system. By integrating Lonworks control network and Ethernet data network, this system has shown to provide a lot of the benefits, including priority setting, large data transmission and simplified system integration, greater access to data, increased system up-time as well as the path for system growth. For studying the solution of problems in the practical operation, two demonstration systems are installed on Taichung and Nantong respectively.

研究背景、目的、方法：

由於雙向遠距控制通訊技術的成熟，此技術已被應用於自動讀表、配電自動化及需求面管理等方面。本室於 90 年度已經整合雙向通訊與網路資料庫技術的成果建立用戶服務自動化示範系統。本年度主要針對 90 年度示範系統中所不足或缺點部分加以補強，諸如在通訊媒介、應用程式發展、系統可靠度、穩定度與精確度等作進一步探討。另外，方便的人機介面與整體系統的整合亦為本研究的重點，使能確實進行整體評估，以便日後推行應用之參考。本研究主要整合資料收集、控制網路與 Ethernet 區域網路，並且應用在用戶服務自動化方面。其中資料收集與控制網路部分有雙絞線、電力線載波 (PLC)、ADSL、光纖專線與電話線路等。另外系統架構主要包括遠端設備、資料集中器與主站區域網路 (包含應用程式、網路管理系統與網路資料庫系統等)。

成果及其應用：

本研究主要結合雙向通訊之開放性分散式監控網路及關聯式網路資料庫技術在用戶服務自動化系統實用化前之探討評估。主要成果如下：

1. 藉由 LonWorks 網路 (監控網路) 及乙太網路 (主站資料庫網路) 之整合，兼具有優先性設定與考量資料大量傳輸兩種優點，提高工作效率，方便系統擴充與嚴謹的網路管理等優點。
2. 本研究所採用之監控網路可跨越多種通訊介質 (電力線載波、雙絞線、一般電話線路、公司光纖網路)，使得系統應用靈活度提高。其中雖然電力線載波通訊基本上受到干擾機會最多也最嚴重，然而本系統所採用的電力線載波通訊技術經過時間測試之後通訊情形良好。另外搭配一般電話線路與本公司光纖網路系統，三者之間的連接測試結果良好。
3. 為了評估系統的實用性，本研究裝置兩套示範系統，分別設於台中霧峰某社區與南投仁愛山區部落，而主控站均設於本所，以了解實際應用上的問題及瓶頸。

目前本系統只應用在電表的自動讀取，技術開發已具自主性，惟經濟效益尚待進一步評估。未來加入水表與瓦斯表後之廣域性用戶服務自動化網路，將能達到三表合一與資源共享，其經濟效益將具達到全面推廣之地步，公共事業用戶服務自動化則將是未來發展的方向與趨勢。

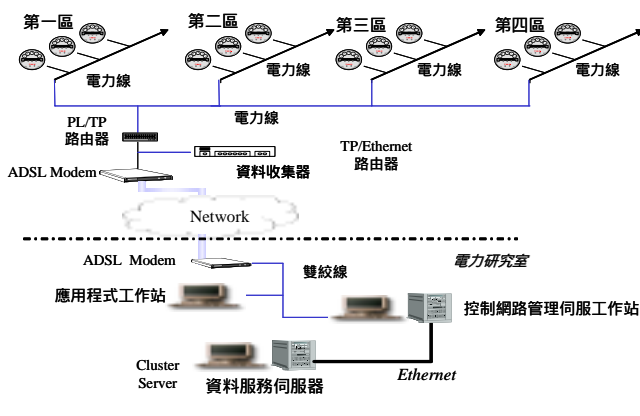


圖 1. 霧峰系統架構圖

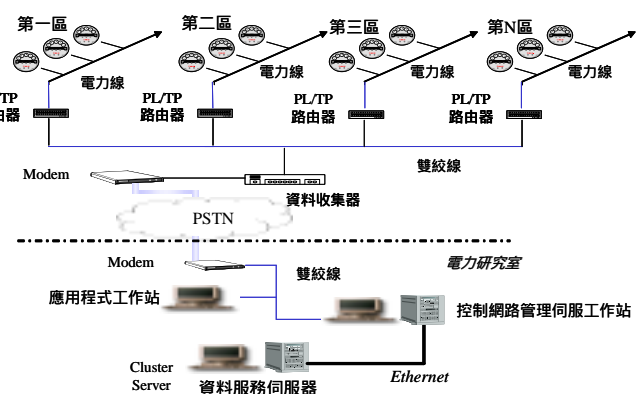


圖 2. 萬豐系統架構圖

研究人員： 電力研究室：蒲冠志、許炎豐、陳以彥

監控中心多層式網際網路資料庫應用系統之開發設計

The Development of Multi-Tier Web Based Database Application System for Supervisory Control Center

Abstract :

This project is mainly to change and upgrade the conventional two-tier local network database application system into the new multi-tier internet one in the control center. We create an application server which acts as a transaction center between database server and clients. The amount of connections to database server can be reduced to one. It raises the performance of the database server. Besides, the logic of conventional client program is moved to the application server. It makes easier to maintain the client programs. Since the application server is web-based, the data access to the control center could be done via internet. The programs have been tested under various conditions and demonstrated good performance.

研究背景、目的、方法：

本計畫主要目的在於將傳統監控中心區域網路二層式資料庫應用系統，重新撰寫應用程式伺服器程式，將原本可能多資料庫連線之架構，縮減為單一資料庫連線架構，除提昇資料庫運作效率及安全性外，可大幅降低成本，同時，並將此三層式區域網路存取架構提昇為網際網路存取，打破空間限制，並簡化程式修改與更新之維護問題，為監控中心運轉資料之查詢提供更有彈性之服務。

研究目標包含：

1. 探討透過網際網路存取之 Web Server 程式，如 CGI, ISAPI/NASAPI, ACTIVE X, ASP 及 JAVA 等 Server 端程式之優缺點及解決方案。
2. 撰寫監控中心後端資料庫伺服器程式及前端資料存取應用程式並安裝測試。
3. 撰寫監控中心三層式應用程式伺服器程式及前端資料存取程式並安裝測試。
4. 將區域網路存放前端程式修改為網際網路方式存取。
5. 多層式網際網路應用程式建立、安裝與測試。

成果及其應用：

1. 完成 two-tier 資料庫應用系統設計。
2. 完成 Multi-tier 資料庫應用系統設計。
3. 完成 Web 資料庫應用系統設計。
4. 建立自主設計監控系統軟體開發能力，不受制於特定廠商及廠牌，大幅降低開發成本。
5. 建立透過網際網路方式查詢系統，使監控中心資訊之取得更具彈性。

本計畫之完成可提供公司未來建立遙控中心或發輸配電類似系統之資料庫系統與使用者端程式架構設計之參考，



圖 1. 歷史資料查詢



圖 2. 網際網路查詢

研究人員：電力研究室：王金墩、郭宗益

饋線自動化通訊系統之電磁干擾評估與防制策略研究

Evaluation and Mitigation of the Electromagnetic Interferences for the Communication Systems of the Automatic Feeders

Abstract:

This project is to study the effects of the electromagnetic interferences (EMI) for the communication systems of the automatic feeders. Related EMI standards and data are collected, and experimental setups are established to test the EMI and EMS for the communication systems. Also, low-frequency magnetic fields and EM waves around the equipments of the communication systems are measured. Besides, simulations and analyses of the grounding structures of the communication systems, the low-frequency magnetic fields and EM waves inside the control rooms of the power stations, and the shielding properties of the communication cables are performed. Based on those studies, methods for mitigating the EMI's may be suggested. Thus, the operations of the automatic feeders can be properly controlled.

研究背景、目的、方法：

目前運轉中之饋線自動化系統的控制與通訊裝置皆為數位化之設備，這些設備處於一複雜之電磁環境，不同的干擾源會經由不同途徑對系統造成不同程度的影響，輕者妨礙通訊，重者造成設備損壞，甚至誤動作。為了確保系統運轉之可靠度，有必要評估系統之電磁干擾問題並提出防制策略。本計畫目的即為分析饋線自動化通訊系統之電磁干擾途徑與影響，並提出防制策略建議。

本計畫研究內容如下：

1. 建立小型通訊測試系統，以產生低頻磁場與無線電波，來測試饋線自動化通訊系統相關設備的電磁干擾與耐受性。
2. 至現場測量饋線自動化通訊相關設備（如 RTU、DTU、FTU）周圍環境之低頻磁場與無線電波場強分佈，以獲得電磁干擾背景參考資料。
3. 模擬與分析通訊系統接地措施、變電所控制室內低頻磁場與無線電波場強分佈、以及通訊電纜之遮蔽特性。
4. 根據實驗與模擬結果，提出電磁干擾防制策略建議。

成果及其應用：

1. 量測江翠變電所、社后變電所、華納威秀變電室饋線自動化通訊相關設備周圍環境之低頻磁場與無線電波場強分佈，獲得一些電磁干擾背景參考資料。
2. 建立小型通訊測試系統，以產生低頻磁場與無線電波，測量：
 - 低頻磁場對波紋鋼管鎧裝通訊電纜之耦合電壓。
 - 射頻無線電波耦合至波紋鋼管鎧裝通訊電纜與饋線末端設備連接端之感應電壓。
 - 饋線自動化通訊系統之電磁干擾耐受性測試。
3. 應用EMTP、FLUX3D及XFDTD模擬程式分析低頻磁場對於通訊電纜的感應電壓，及建築物內低頻磁場與高頻電磁波的分佈特性與金屬板之電磁遮蔽效果。



電線桿上之FTU



小型通訊測試系統實驗架構圖

研究人員： 電力研究室：張文曜

配電系統採同一變電所不同主變常閉環路建置研究

The Study of Normal Closed-loop in the Same Substation but Different Main Transformer of Distribution Power System

Abstract :

The major purpose of this research project is to study the required supporting measures and related equipments specifications while constructing normally closed-loop primary circuits that are fed by two main transformers in the same substation. First of all, the concepts and objects of Taipower to construct this type of circuits are fully grasped and the system parameters and other significant data are completely obtained by the way of frequently communicating and intimate cooperation with Taipower. Next, the valuable research results of "construction a closed-loop distribution circuits fed by a main transformer" will be carefully reviewed. Then, a number of suitable system and engineering analyses are performed. On the basis of the analysis results, the problems that may occur while constructing a normally closed-loop circuit will be thoroughly discussed with Taipower. At the same time, the related equipment specifications and the experiences of construction, maintenance and operation of other power companies are broadly collected. Finally, the required supporting measures and related equipments specifications while constructing a normally closed-loop circuit will be drawn through deeply discussed with Taipower. The final results will provide related distribution engineers of Taipower useful information to construct their specified closed-loop circuits.

研究背景、目的、方法：

本計畫之主要研究目標在研究建置由同一變電所不同主變壓器饋供之常閉環路時所需之配套措施及相關設備技術規格。首先，透過與合作單位的密切合作與聯繫，正確掌握台灣電力公司建置此一型態系統之理念與目標，並取得正確且詳盡的系統參數。隨後，參考「配電系統採同一主變常閉環路之建置」研究計畫之研究成果與經驗，執行各種適切的系統與工程分析，並以此為基礎與合作單位深入探討此一常閉環路系統建置過程中可能發生的問題；在此同時，並廣泛地收集相關設備的技術規格以及國外電力公司的建置、維護與運轉經驗。最後，則與合作單位共同研擬所需之配套措施及相關設備技術規格，提供給台灣電力公司相關部門做為建置參考。

成果及其應用：

本研究計畫之研究成果，主要可區分為系統運轉特性之分析與探討及保護協調之規劃與設計二方面。就系統運轉特性的分析與探討方面而言：本計畫首先藉由分析、探討的過程與結果深入瞭解由同一變電所不同主變饋供之常閉環路系統之架構與特性，同時並推導出變電所饋線引出數及主變與饋線經常負載率等之估算公式及典型值，再以此為基礎，並在考量其系統特性及其常態與非常態運轉操作方式下，研擬一範例系統，然後，再針對此範例系統進行相關的分析與探討，如電力潮流及故障分析等；就保護協調之規劃與設計方面而言：常閉環路 IED 之保護協調設定為了符合台電主變二次側過電流保護設備之設定值(45cycles)下，須在特定時間內依不同的故障點完成主、後衛保護動作將故障隔離。在計畫中環路饋線及開關母線採用 PLC 規劃 POTT 與 DCB 邏輯保護方式，以方向性閉鎖或解鎖之原理即可達成定時跳脫之目的。至於分歧線之保護，為了保留與下游過電流保護設備之協調裕度，仍須採用反時型之過電流電驛。本計畫之建議為，(一) 台電配電系統型態擬由既有之常開環路或放射連絡型配電系統升級為常閉環路型配電系統，應優先考慮同一變電所同一主變之常閉環路系統，此一形式之系統在設計上以饋線發生事故不停電為原則，然若主變發生事故則必須實施停電負載轉供，將負載轉移至鄰近相互支援之變電所；若對於供電可靠度要求更高之區域，則可考慮選擇同一變電所不同主變之常閉環路系統。(二) 從既有之常開環路或放射連絡型配電系統升級為同一變電所不同主變之常閉環路型配電系統所需的配合措施及相關事宜如下：(1) 原則上主變及饋線皆可繼續沿用，然而各主環路開關站宜配合配電自動化全面採用具啟斷故障電流能力之四路自動開關，其額定容量應配合主饋線額定、負載需求、故障電流準位以及是否為連絡開關站等而定，同時，為了方便變電所間之併聯轉供，連絡開關應採用三相連動方式者；(2) 環路上之主開關站個數應以線路長度、負載分佈、負載之重要性及保護協調之難易等為考量因素；(3) 若考慮任何單一線段故障啟斷時不會造成任何用戶停電，則所有負載必須經由主環路開關站之分歧線開關引出。

研究人員：電力研究室：蒲冠志、許炎豐

配電線轉供時LCO電驛遙控調整分接頭改善研究

Remote Adjustment of LCO Over Current Relay

Abstract:

Taipower proceeds to load transfer, which is to transfer an original line load to another line for incessant power supply before maintenance, test, or after outages and outages isolation. When once the load transfer is under the process, the initial LCO tap setting may not comply with load transfer required, which is as the result that the load changes the original load essence. In order to solve it, the present operation procedure is that on-site workers change LCO tap setting by hand operation; this method is to change the tap setting to a higher level, and the greater person-power therefore is demanded. Presently, the best resolution is to control the setting of LCO tap changing remotely. This project is to study the best remote adjustment method of LCO tap setting, mean while to use EMTP to establish the load transfer model of Taipower substation which included line model and protective relay model. This study is to analysis LCO relay has the situation of error operation due to three-phase unbalance current caused of load transfer operation and to offer the measure of remote control of LCO tap setting.

研究背景、目的、方法：

本公司平時在進行線路維護、測試或線路故障發生並隔離故障之後，為使供電不致於中斷將會進行負載轉供作業，亦即將原饋線路之負載轉移至其他的正常線路上繼續供電。轉供作業會因饋線連絡用之隔離開關(DS)的分相操作，造成短暫的不平衡現象，使得接地過電流電驛可能產生誤動作的情形。本研究主要的目的是針對負載轉供時遙控調整接地過電流電驛的方法進行探討與分析，本研究針對各種可能遙控調整過電流電驛電流分接頭設定值的方法進行研究，同時利用電磁暫態模擬程式 (EMTP) 建立台電二次變電所負載轉供過程的饋線及保護電驛的電路模型，用以分析在負載轉供作業過程中，因三相負載不平衡更加明顯，使得接地過電流電驛會受轉供作業而有誤動作的現象，以及提出遙控調整過電流電驛電流分接頭設定值的最佳方法。



成果及其應用：

本研究主要的研究目的是針對負載轉供時遙控調整接地過電流電驛的方法進行探討與分析，其研究成果敘述如下。

1. 負載轉供作業與模擬電路模型之研究
2. 降低接地過電流電驛靈敏度之研究
3. 模擬與實測電驛併聯分流器對負載轉供影響之研究
4. 串聯過流感知器方法之研究

研究人員：電力研究室：廖清榮、楊嘉榮、楊金石、郭宗益

高科技科學園區電力品質監測系統建立與資料庫開發

Establish of Power Quality Monitoring System and Database in the High Technology Science Park

Abstract:

This report describes the research projects of voltage sag power quality issues pertaining to the semiconductor high-tech customers at Hsinchu and Tainan Science-Based Industrial Parks (HSIP & TSIP) of Taiwan Power Company's System. The planning and implementation of power quality monitoring systems at substations providing power to HSIP and TSIP are comprehensively presented. Then the PQ monitoring experiences and preliminary results of voltage sags and reliabilities are illustrated, based on SEMI-F47 curve.

研究背景、目的、方法：

本研究整合不同的系統與技術，包括前端電壓驟降監測系統、高可靠度叢集資料庫系統以及網路技術，將這些不同技術運用於網際網路領域，建立科學園區電壓驟降監測系統與資訊服務網站。其主要組成分別為變電所端電壓驟降監錄設備、電壓驟降資料擷取主機、遠端資料擷取主機、叢集資料庫主機、網際網路資料庫主機及網站伺服器，提供使用者透過網際網路與瀏覽器查詢壓降相關資訊等功能。本研究建立電壓驟降SQL資料庫內相量與驟降資料表，利用網際網路技術發展網頁伺服器，將本監測系統所監錄到之電壓驟降資料，透過網頁做及時之分析與處理，使公司管理階層或現場運維人員，以公司內部企業網路透過瀏覽器及時掌握電壓驟降資料，主要之功能有下列幾項：(1)依使用者登入網頁的權限，透過網頁對SQL資料庫的壓降紀錄進行搜尋，並可對所搜尋到的資料進行維護，如輸入事故原因、資料之刪除等；(2)對SQL資料庫的相量紀錄進行歷史趨勢的瀏覽與分析，透過網頁讀取SQL資料庫（SQL Server）內對應的電壓和電流兩個歷史相量資料表的同步相量資料，經過運算在網頁可以觀察到34種電力資料；(3)對SQL資料庫驟降數據表內的資料，可透過網頁進一步進行統計分析，將分析結果繪製於SEMI F47-0200的曲線上，以作為提供釐清事故責任，規劃供電網路，及安裝改善設備規範與選址之參考依據。

成果及其應用：

本研究完成電壓驟降監測系統之建立與資料庫之開發、網頁程式之開發、建置企業內部網路電壓驟降資料統計與查詢系統等工作，使公司管理階層或現場運維人員，以公司內部企業網路透過瀏覽器及時掌握電壓驟降資料。



研究人員：電力研究室：廖清榮、陳以彥、林建廷、郭宗益

立霧區控中心遠站控制系統之開發與建立

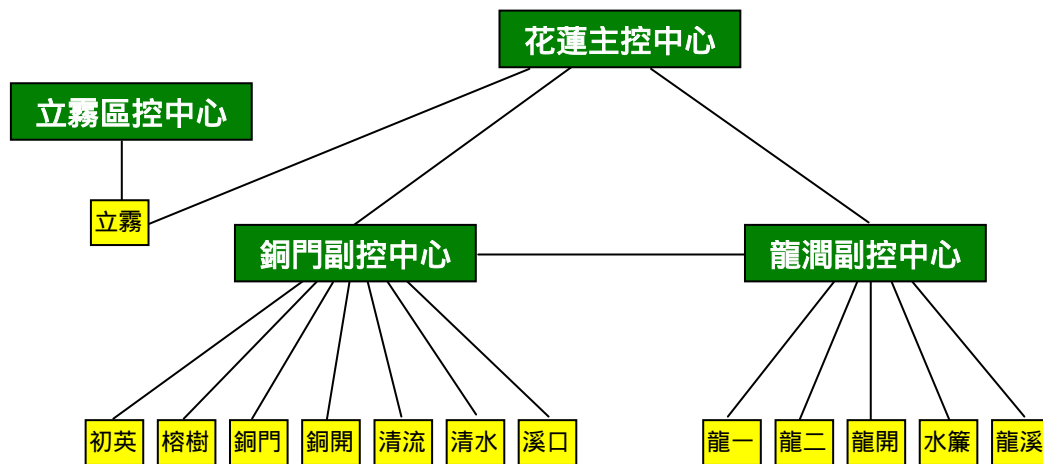
The Research and Implementation of LI-WU SCADA System

Abstract:

The Eastern Hydro-plants SCADA system contains three parts. One is the Tong-Men SCADA System, another is the Long-Jian SCADA System and the other is the Li-Wu SCADA System. We have finished the Tong-Men SCADA System in 2000, and the Long-Jian SCADA System in 2001. The two systems were also connected to Hua-Lan main control center. The goal of this project is to develop the Li-Wu SCADA system and connect it to Hua-Lan main control center.

研究背景、目的、方法：

89年度完成銅門副控中心及其所屬遠站監控系統的建立，及花蓮主控中心的建立。90年度完成龍澗副控中心其所屬遠站監控系統的更新建立，並納入花蓮主控中心。因此在東部電廠監控系統架構下，使銅門副控中心所屬六個水力電廠一個開關場，及龍澗副控中心所屬三個水力電廠一個開關場完全整合在一起，可由花蓮主控中心或銅門副控中心或龍澗副控中心執行所有機組開關場的監控。立霧機組是東部地區目前唯一未納入遙控的機組，因此91年度提出建立立霧區控中心及立霧遠站之計畫，完成立霧機組納入東部電廠監控系統。



東部電廠監控系統

本項計畫的目的是執行立霧電廠監控系統的設計與建立，包括立霧區域控制中心與立霧遠站系統的設計與建立。這個計畫的主要工作包括：立霧監控點的調查與點表編輯、立霧遠站軟體的設計、立霧人機介面系統的設計、現場組裝與配線、監控系統測試與改善。

成果及其應用：

本項計畫的主要成果有：(1)立霧監控點的調查與點表編輯(2)立霧遠站硬體之規劃與建立(3)立霧遠站軟體之設計與建立(4)立霧人機介面系統的設計與建立。

本研究計畫已完成立霧區域控制中心與立霧遠站的設計與建立。未來立霧至花蓮的數位通訊線完成後，就可將立霧遠站連到花蓮主控中心，屆時整體東部電廠監控系統將建立完成。

東部電廠監控系統是由本公司自行規劃、設計、與建立的遙控系統，目前已具備遙控系統該有的基本功能，整體功能的提升仍需日後改善與增加。未來經過一段長時間運作之後，若證實其系統穩定性、功能完備性都有滿意的結果，本系統應可複製到其它水力系統或區域供電、配電系統。

研究人員：電力研究室：李兆惠

核三廠電力品質監測系統之開發與整合

Development and Integration of Power Quality Monitoring System for 3rd Nuclear Power Plant

Abstract :

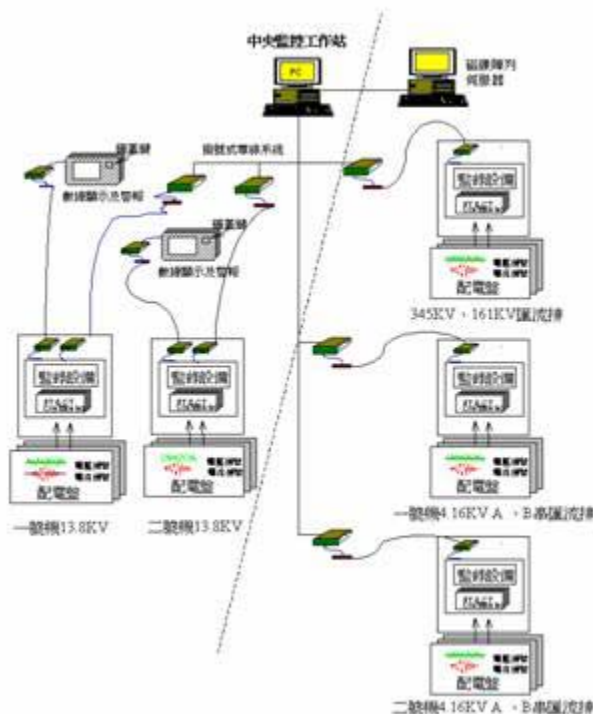
For the 3rd Nuclear Power Plant outage during March 18, 2001, some expert the government's investigation team doubt about if negative sequence current destroy the 4.16kV circuit breaker, so, we develop power quality monitoring system in 345kV, 161kV and 4.16kV system, and we also integrated the already have 13.8kV RCP power quality monitoring system. When this system built, we can acquire the data real time form the 3rd Nuclear Power Plant intranet system. According to the long term measurement result, the voltage unbalance is less than 2%.

研究背景、目的、方法：

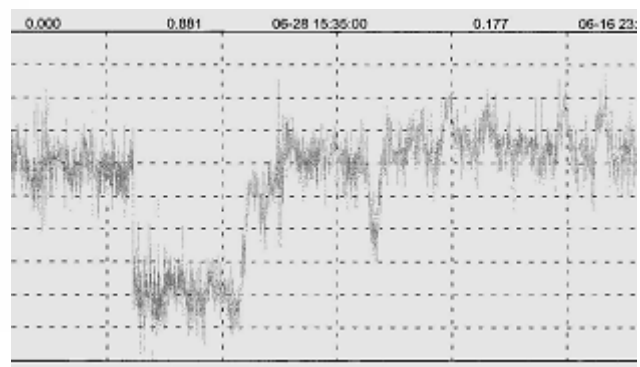
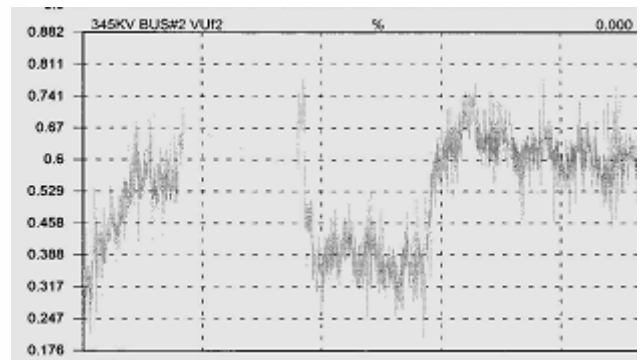
民國 90 年 3 月 18 日核三出口 345kv 超高壓輸電線因鹽霧害造成線路全跳，並因而引起核三跳機事故，事故鑑定專家懷疑係負序電壓(電流)造成 4.16kV 斷路器損壞，因此國科會及原委會要求本公司裝置負序電壓電流監視儀器，進行長期監測，本文乃規劃、建置核三廠之開關場與 4.16kV 緊要匯流排電力品質監錄系統，並整合既有之反應爐冷卻泵電力品質監錄系統，祈能即時獲得該廠負相序值等資料。

成果及其應用：

本計畫所建立之電力品質監測系統，可經由廠內區域網路即時監看該廠之開關場、反應爐冷卻泵及 4.16kV 緊要匯流排之負相序值等將資料。經長期監測結果顯示，該廠之負相序電壓不平衡率符合國際常用之 2% 標準，對核三廠去年發生之 318 跳機事故，應非負相序成分造成 4.16kV 斷路器損壞，國內亦有其他研究單位對此問題發表相同看法。



圖一、核三廠負序不平衡率監測系統架構圖



圖二、核三91/6之345kV負相序電壓不平衡率

研究人員：電力研究室：楊金石、廖清榮

核三廠供電系統過電壓與過電流保護研究

The Study on Over Voltage and Over Current Protection of the Power Supply System in 3rd Nuclear Plant

Abstract :

This paper is firstly to build the power system structure of the power supply system in 3rd nuclear plant, then, to accomplish the analysis of load flow, short circuit and variable events. Finally, the protective coordination setting of over-current relays were reviewed and recognized.

研究背景、目的、方法：

90年3月18日核三廠發生國內有史以來最嚴重核安事故後，廠方除積極檢討事故原因外，希望對廠內電氣資料再行檢討，特別酌重事故之保護協調能力，以預防類似事故再度發生。研究目的為核三廠保護協調資料建檔，建立廠方保護協調自我檢討能力，以預防類似事故再度發生。

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. 廠內負載潮流計算與故障電流模擬
2. 發生可能事故之系統電壓變化模擬
3. 保護協調資料建檔與檢討
4. 保護協調分析軟體訓練

計畫完成後有下列之主要貢獻：

1. 如圖 1 所示核三廠電力設備與保護電驛資料 e 化後，除可取代複雜分散之各種圖面資料外，並可快速更新增設或變更資料。
2. 利用完成之核三廠電力資料檔與分析軟體，有助於已發生之事故，正確答案之求證。模擬各式各樣可能發生之事故，提出預警步驟與防範對策。
3. 建立核三廠電氣自我診斷分析能力與保護協調檢討能力。
4. 提出更安全有效保護協調對策，以減少事故發生與降低損失。
5. 完成保護協調分析軟體訓練工作。
6. 再次確認保護協調電驛設定值合理無誤。

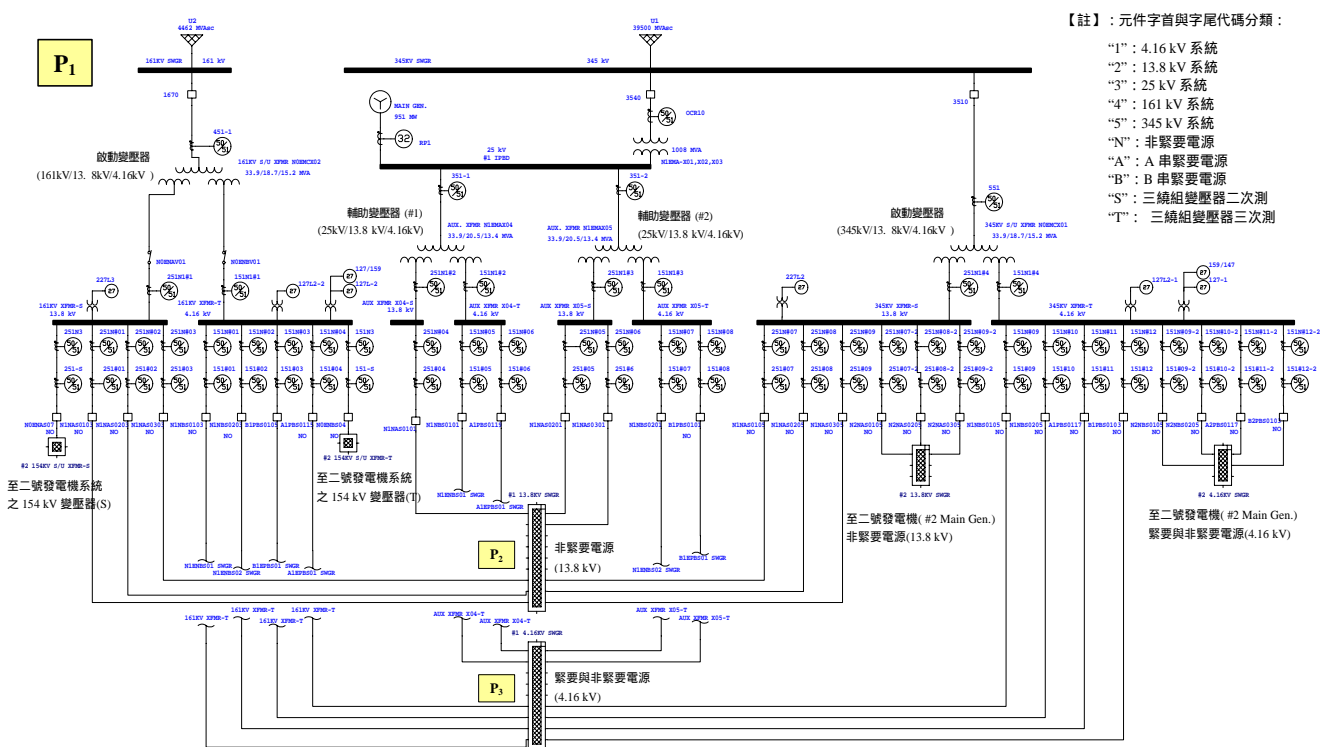


圖 1 核三廠電力系統e化架構圖

研究人員：電力研究室：江榮城、許炎豐

核三廠供電系統過電壓與過電流保護研究

The Study on Over Voltage and Over Current Protection of the Power Supply System in 3rd Nuclear Plant

Abstract :

This paper is firstly to build the power system structure of the power supply system in 3rd nuclear plant, then, to accomplish the analysis of load flow, short circuit and variable events. Finally, the protective coordination setting of over-current relays were reviewed and recognized.

研究背景、目的、方法：

90年3月18日核三廠發生國內有史以來最嚴重核安事故後，廠方除積極檢討事故原因外，希望對廠內電氣資料再行檢討，特別酌重事故之保護協調能力，以預防類似事故再度發生。研究目的為核三廠保護協調資料建檔，建立廠方保護協調自我檢討能力，以預防類似事故再度發生。

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. 廠內負載潮流計算與故障電流模擬
2. 發生可能事故之系統電壓變化模擬
3. 保護協調資料建檔與檢討
4. 保護協調分析軟體訓練

計畫完成後有下列之主要貢獻：

1. 如圖 1 所示核三廠電力設備與保護電驛資料 e 化後，除可取代複雜分散之各種圖面資料外，並可快速更新增設或變更資料。
2. 利用完成之核三廠電力資料檔與分析軟體，有助於已發生之事故，正確答案之求證。模擬各式各樣可能發生之事故，提出預警步驟與防範對策。
3. 建立核三廠電氣自我診斷分析能力與保護協調檢討能力。
4. 提出更安全有效保護協調對策，以減少事故發生與降低損失。
5. 完成保護協調分析軟體訓練工作。
6. 再次確認保護協調電驛設定值合理無誤。

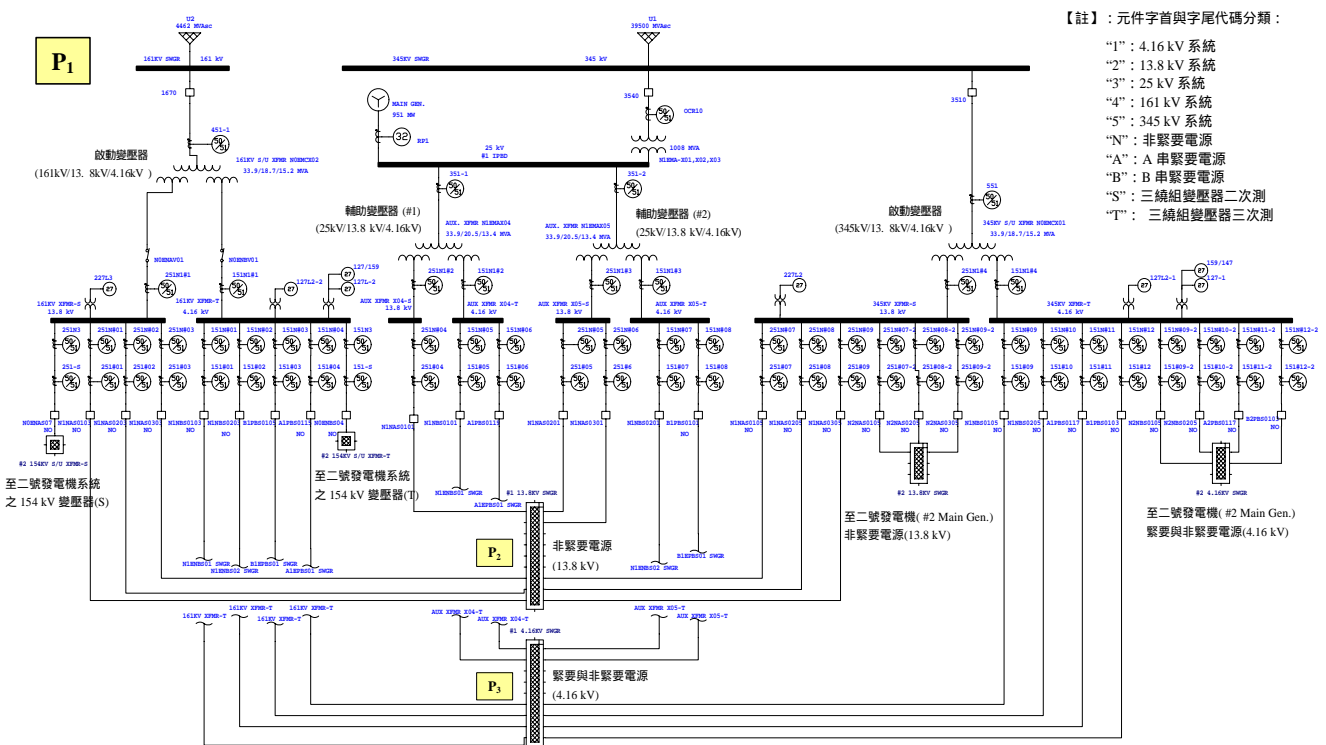


圖 1 核三廠電力系統e化架構圖

研究人員：電力研究室：江榮城、許炎豐

澎湖本島電力系統分析

Power System Studies for Peng-Hu Main Island

Abstract :

The purpose of this project is to study system characteristics of Peng-Hu main island after completion of Jien-Shan power station and decommission of old Peng-Hu power station. Major items of this project include an examine of new system structure, dynamic simulations of ground fault, generator trip and loss of load, and analysis of system operation, control and protection issues such as generator overfrequency protection, automatic underfrequency load shedding, operation modes of power plant, spinning reserve capacity, diesel-engine unit scheduling and wind turbine operation etc. Safty operational strategies and system improvement suggestions are finally provided.

研究背景、目的、方法：

民國90年11月3日澎湖本島系統發生全停電事故，為探究澎湖電力系統特性，以確保未來系統之穩定運轉，發電處於是提出本項計畫，委託綜合研究所進行澎湖本島電力系統研究。

配合本研究之完成時間，所研究系統定為民國92年之澎湖本島電力系統，屆時尖山第二期工程完成，尖山電廠共有12部柴油發電機組，而老舊之澎湖發電廠將完全除役，中屯風力發電廠除了目前之4部機外，另外考慮加裝4部機組。

本計畫之研究內容包括系統結構之弱點分析，故障、跳機和負載跳脫等系統動態模擬，以及機組高頻保護、自動低頻卸載、機組運轉模式、熱機備轉容量、柴油機組排程、風力發電之系統運轉等探討，並擬定安全運轉策略、提供系統改善建議。

成果及其應用：

尖山二期工程完工且老舊的澎湖發電廠除役後的澎湖本島電力系統將是一個全新的局面。然而系統多處潛在弱點亟待改善，又不穩定的風力發電併入系統，更增加澎湖本島系統運轉之困難。本研究發掘系統潛在弱點、擬定安全運轉策略，並提供系統改善建議，對澎湖本島系統之改善和運轉具實用參考價值，可提高系統供電可靠度。

研究人員： 電力經濟與社會研究室：周玉雲

澎湖本島電力系統設置風力發電機組最大併聯容量之研究

Studies of Maximum Operation Capacity of Wind Power for Peng-Hu Power System

Abstract :

The purpose of this project is to study the maximum operation capacity of wind power for Peng-Hu power system. Major items of this project include a status survey of high wind power penetration in the world, investigation of system operation techniques for high wind power penetration system, system impact study of maximum wind power for Peng-Hu power system, and economic assessment of higher wind power installation but reduce capacity operation during light load periods for Pen-Hu power system.

研究背景、目的、方法：

為配合政府推廣再生能源利用、增進能源多元化以及自主性之政策，本公司於民國89年開始在澎湖中屯施工興建「澎湖風力發電示範系統」，共計設置4部600瓩風力發電機組，總裝置容量2,400瓩，該系統業已於民國90年7月起陸續順利併聯發電。為探究澎湖地區繼續擴增風力發電機組的空間，電源開發處於是提出本項計畫，委託綜合研究所進行澎湖本島電力系統設置風力發電機組最大併聯容量之研究。研究內容包括風力發電在系統運轉上的限制，以及相關經濟分析。

本研究依據澎湖電力系統特性、假設不同之運轉條件以及不同之供電頻率標準，檢討澎湖電力系統可接受系統衝擊下之併聯風力發電佔比上限；並且依據中屯風力電廠實際一整年每小時發電運轉資料，模擬風機投資壽命期間每小時柴油機出力、燃料消耗量、以及不同容量風機投資可節省之燃料成本，同時計算出澎湖系統具有經濟價值之最大風力發電裝置容量和經濟性最佳之風力發電裝置容量。

成果及其應用：

本研究有助了解不同之運轉條件以及不同之供電頻率標準下，澎湖電力系統可接受系統衝擊之併聯風力發電佔比上限；同時可透視澎湖風力發電之真實經濟性，並且了解系統運轉上風力機組與柴油機組之交互影響，對於風力發電之規劃和運用具實用參考價值。

研究人員： 電力經濟與社會研究室：周玉雲

2002年台灣地區落雷偵測資料之建立

Erection of 2002 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 of date, time, location, current peak, polarity and multiplicity in Taiwan Region 2002.

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 2002 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 2002 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

外電多次跳脫與斷路器絕緣劣化關聯性研究

The Study on Relation of the Dielectric Decay of Circuit Breaker after Several Trips

Abstract :

This report is discussing the relationship between remote terminal substation switching surge and local circuit breaker insulation decay at 3rd nuclear power plant. We describe whole three days faults happen period on 318, including the generators running and static both states. We study the circuit breaker insulation decay cause by outline switching and switching from power plant itself. At first state the power generators were paralleled operation, Remote terminal switching surge would be absorbed by system damping factor. After generators stopped at static state. The salt fog cause transmission line tripped. After then the outline re-closed from remote substation and may have a surge occurred. The surge isolated by 345kV GIS and its disconnecting switches. It is impossible arrive to medium voltage side of power plant.

研究背景、目的、方法：

1. 核三廠於 90/03/18 喪失所有交流電源事件後，提出「中長期電力系統安全性之改善」研究計畫，其中國科會建議案編號第四十九項為「外電多次跳脫與事故斷路器劣化關聯性之研究」，並將依據研究結果進行必要之改善措施。
2. 研究分析電廠外電多次跳脫，導致廠內負載斷路器多次動作與斷路器絕緣劣化間的關聯性，並根據分析結果進行必要改進措施。
3. 調查分析外部突波干擾分析。
4. 調查分析內部突波干擾分析。
5. 評估套管絕緣劣化之影響因素。

成果及其應用：

1. 有助於核三廠規劃改善其中長期電力系統安全性。
2. 協助運轉單位建立斷路器相關之運轉或維修模式。
3. 強化本公司有關「電力設備暫態現象分析」核心技術能力。
4. 開關突波之抑制
5. 強化馬達匯流排轉供規劃
6. 以保護功能強化馬達運轉控制之整合性



圖一、緊要匯流排突波試驗



圖二、緊要匯流排突波試驗

研究人員：高壓研究室：鄭強、范振理、廖順安、吳立成、范清輝

事故斷路器絕緣電木電性研究

The Study Synthetic Insulation Test of Circuit Breaker

Abstract :

In terms of 318 nuclear plant third incident, the issue of circuit breaker with insulation bakelite was evaluated. It was found out that we only examine and measure the insulated resistance of circuit breaker every year, so the characteristic of its partial discharge cannot be known. We would like to request the study of the feasibility of adding extra examining and measuring items. At present time, the technology of all insulated testers and testing operations have comes to maturity. Therefore, we will examine all different insulated tests, including their strength and weakness as well as their similarities and differences, which can be as reference to the on-site maintenance.

研究背景、目的、方法：

本報告旨在說明各種絕緣試驗檢測之優、劣點，並依試驗資料進行研判、分析及選定恰當之4.16KV斷路器套管之絕緣試驗判斷標準，以供一般例行之維護工作參考，其中對斷路器套管事故的可能原因加以分析，並提出檢討及建議，以改善系統運轉性能及可靠度，達成安全運轉及提高經濟效益。

成果及其應用：

本報告文中提出之六種量測皆有詳盡說明與其他部份理論也以電腦模擬驗證。在其4.16KV斷路器絕緣套管絕緣判斷上，此六種量測絕緣之方法各有其優缺點；第一絕緣電阻法在任何一電機設備加入系統運轉時，一定要做之測試，其最簡單也最具效力，但除非其測量值很差，不然一般是做參考用；較有長久歷史、可靠及有明確之標準者為介質功率因數試驗，其核三之4.16KV斷路器電木套管之絕緣以此方式為之應是較好之選擇；第三種脈衝電壓試驗法，於現場維護保養方面不是良好之選擇；第四種紫外線放電影像檢測，主要應用於開放式空間之量測為宜，如線路鐵塔上之礙子觀測及端子排接觸等，並且此方式為最新之檢測法，故尚未有明確標準訂定；第五種絕緣耐電壓試驗法，此方法為破壞性試驗，易使設備受傷，較常用於竣工試驗；第六種為部份放電試驗，因國際上無針對4.16KV斷路器絕緣套管標準及本次研究試驗樣品數太少，故要明顯決定標準有其困難，但如能做更多樣品試驗或長期量測，是可訂出其標準，但本次之試驗場所為實驗室如圖一，另其典型之固體介電質內部部份放電如圖二，故可在各方面條件多很良好之狀況下測試，如至現場可能還需克服更多之問題，才會有成果顯現。

目前，在市場上有所謂之線上(On-line)即時監測系統，但誤動作之機率仍然偏高，故要使用此一方式，仍需詳細再評估。本次研究發現，以往傳統之檢測方式至今使用率仍高，此表示其方法已歷經時間考驗，錯誤率較少，且較具公信力，而新試驗方法尚未成熟有明確標準時，還需一些時間試驗比較才具有應用價值。綜合上述其可歸納之重點如下：

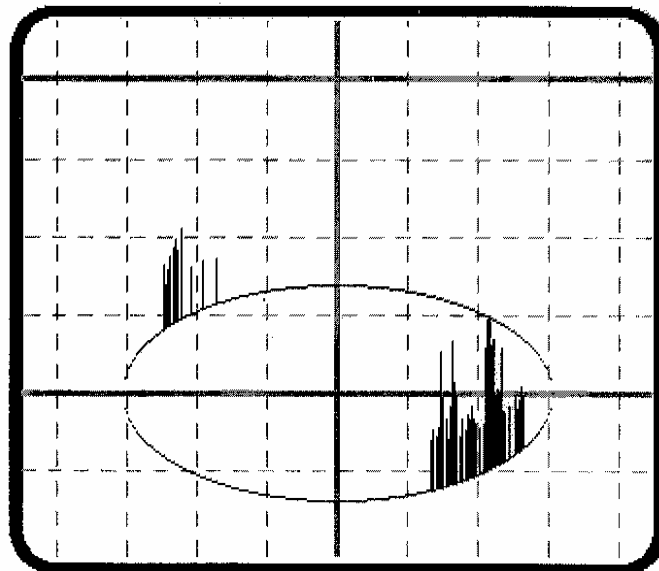
- 4.16KV之斷路器絕緣套管，吸收比是我們要注意的一個指標，其值小於1時表絕緣不，1~1.25時表絕緣好，1.4~1.6時表絕緣非常良好。
- 介質功率因數測定判斷標準:整體0.29w 套管Pf:5%(含及小於，良好)，5~6%(可用)，6%~7%(追蹤調查)，7%以上要汰換。
- 衝擊(Impluse)電壓試驗標準BIL:1.2/50usec. 60KV。
- 紫外線攝影法標準:無。

- 絕緣耐壓試驗法標準:AC 19KV 一分鐘。

本研究之各試驗法中對斷路器套管絕緣老化之判斷各有其優劣點，以部份放電檢測為佳，唯差其尚無明確標準。



圖一、4.16KV斷路器套管之部份放電試驗



圖二、試驗電壓於10KV時被試物之部份放電量約1.8nC

研究人員：高壓研究室：吳立成、范振理、廖順安、鄭強、范清輝

電廠廠址鹽份附著量之測定調查

Measurements of the Salt Deposited Density for Surveying Power Plant Installation Sites

Abstract :

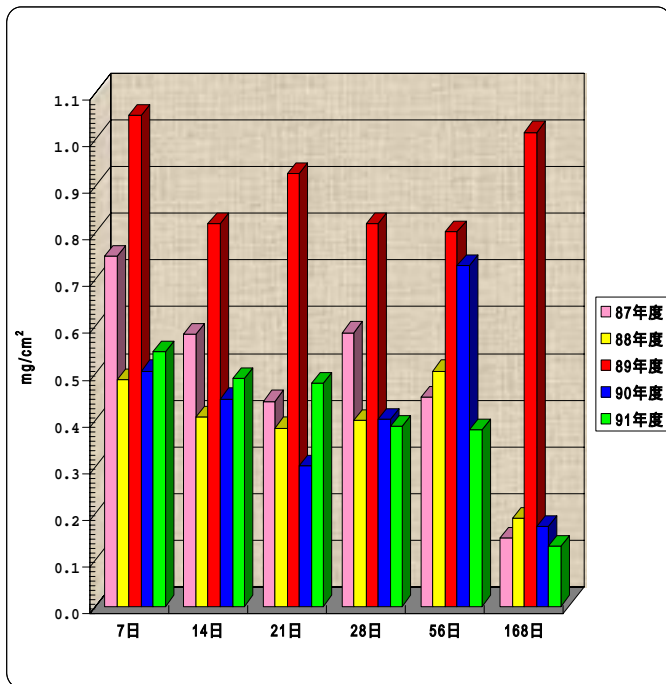
JangBin R/S where we measure the salt deposit density of insulators since 1998 is one of the new power plant installation sites in long-term power development project of TPC. The measured data of the equivalent salt deposit density are used to provide as a statistics background for the insulation design of transmission line. The results of the statistics reveal those maximum and average values of the equivalent salt deposit density for a period of seven days (mg/cm^2), fourteen days (mg/cm^2), twenty-one days (mg/cm^2), twenty-eight days (mg/cm^2), fifty-six days (mg/cm^2) and one hundred and sixty-eight days (mg/cm^2) are much higher than the limiting level of $0.12 \text{ mg}/\text{cm}^2$ and $0.06 \text{ mg}/\text{cm}^2$.

研究背景、目的、方法：

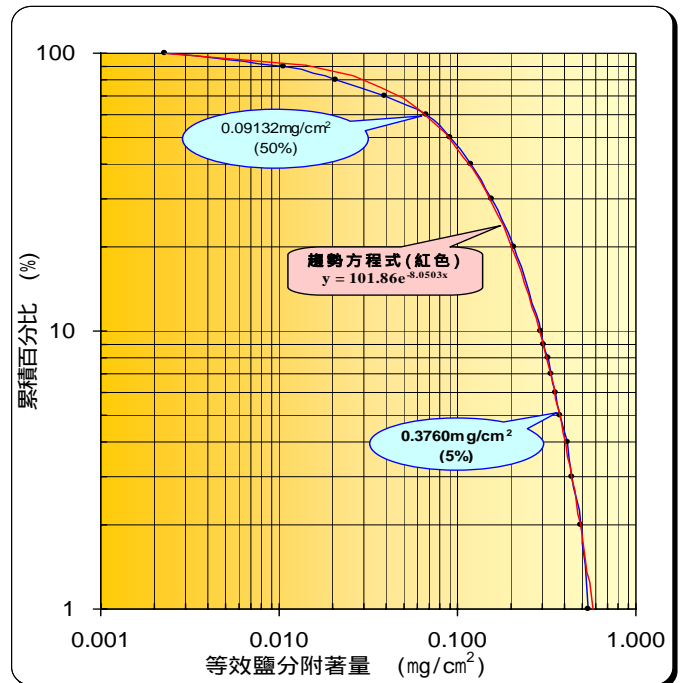
為因應本公司長期電源開發方案及新電廠廠址選擇之需要，電源開發處自80年度起委託本所進行『電廠廠址鹽份附著量之測定調查』，目前已完成鹽寮核四廠、興達發電廠、台中港地區、澎湖地區、林口發電廠、蘇澳地區、彰濱工業區、通宵發電廠、桃園大潭村、新竹鹽水港等十個地點之測定調查。另電源開發處於87年度委託本所進行彰濱火力電廠預定地之鹽份附著量測定調查，預計於93年度可完成，而本年度仍依90年度之取樣週期，繼續進行彰濱火力廠址鹽份附著量之測定調查，以作為未來設立新電廠時開關場及線路絕緣設計之依據，在不同的取樣週期下，統計連續一年的測試數據，將每年測得之數據，經統計、分析、繪圖後整理成報告，供電源開發處及有關單位參考。

成果及其應用：

1. 依據不同取樣測試週期（7日、14日、21日、28日、56日及168日）資料統計之月份最高值、平均值及全年最高值、平均值，以供開發處未來設立新電廠之絕緣設計，及輸工處、供電處作線路絕緣設計、維護之參考，將可提高本公司之供電品質，並增進系統設備之安全性。
2. 累積連續七年鹽害測試資料，可增加測試數據之可靠性，以供本公司相關研究試驗之參考。



圖一、彰濱預定地各年度統計之最高值



圖二、彰濱(一) 7日取樣ESDD之累積分佈圖

複循環四號機於雷擊時容易造成跳機之原因探討及預防措施

Study on the Trip Source and Protection Method for #4 Combine Cycle Generator

ABSTRACT

We have had more than 20 years operation experience on zinc oxide arrester. But the degradation of metal oxide arrester in service is paid attention by operating engineers. Various Diagnostic methods—either on-line or off line—for monitoring of metal oxide surge arresters in power system are known. In most cases they are based on the measurement of the leakage current. This paper describes the most important ones in detail, such as measuring of the V-I characteristics or analysis of the third harmonic content of leakage current. Their advantages and weak points are discussed. We found the resistive component of leakage current is the best methods for on-line test in 3rd nuclear power plant.

We recommend they measure the total and resistive component of leakage current together to make sure the arrester work respectively.

研究背景、目的、方法

通宵發電廠 #4 號複循環機組因落雷時發生跳機，原因為油泵之 480V 電源受干擾造成電壓降落，導致油泵出口壓力過低而停機。而相同接線之#5 號機則未有發生跳機之紀錄。希望能藉此研究子計劃監測落雷時中性點電位變化情形及 480V 匯流排突波狀況，並找出電驛動作原因，預防跳機事故之再度發生。

本計畫之目的在探討保護邏輯、油泵出口壓力等導致跳機之原因，並預防跳機事故之再度發生。本計畫使用之方法：1. 輸油泵用感應電動機之動態模擬分析。2. 自動復閉保護邏輯裝置之現場動態模擬。3. 監測#4 號複循環機組現場突波。

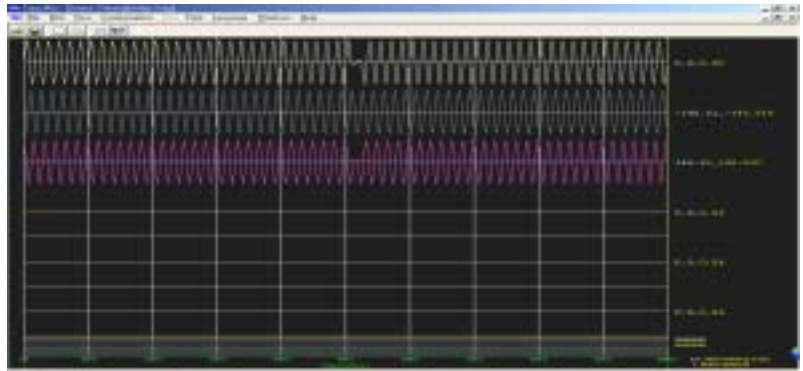


圖 1. A、C 相有暫態電壓驟降波形

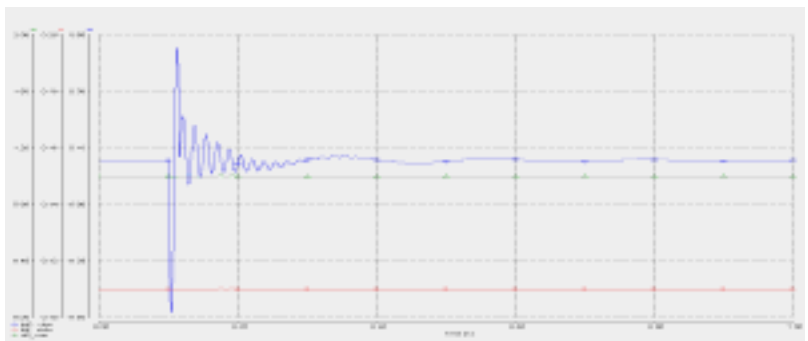


圖 2. 感應電動機受電壓驟降時之影響

成果及其應用：

自動復閉保護邏輯裝置之現場動態模擬分析發現自動復閉裝置之跳脫設定過於敏感，只經半週波之電壓驟降即行跳脫供油泵之驅動馬達電源，造成跳機事故。已建議該電廠修正保護邏輯之設定，併解決該電廠多年之心腹大患。

研究人員：高壓研究室：范振理

避雷器現場檢測方式研究

The Study on Surge Arrester on Site Test Methods

ABSTRACT

We have had more than 20 years' operation experience on zinc oxide arrester. But the degradation of metal oxide arrester in service is paid attention by operating engineers. Various Diagnostic methods—either on-line or off line—for monitoring of metal oxide surge arresters in power system are known. In most cases they are based on the measurement of the leakage current. This paper describes the most important ones in detail, such as measuring of the V-I characteristics or analysis of the third harmonic content of leakage current. Their advantages and weak points are discussed. We found the resistive component of leakage current is the best methods for on-line test in 3rd nuclear power plant.

We recommend they measure the total and resistive component of leakage current together to make sure the arrester work respectively.

研究背景、目的、方法：

- 核三廠於 90/03/18 事故後提出避雷器除洩漏電流量測外之現場檢測新方法研究計畫，本計畫係依據核三廠之需求進行本計畫。
- 本計畫提出以電阻性洩漏電流之現場檢測技術。
- 建立以示上述方法之現場檢測技術供核三場使用。

成果及其應用：

以電阻性洩漏電流之現場檢測技術除可供核三廠使應用外亦可應用於電廠、供電處業務處所轄之各變電所。現已應用於中寮開閉所及樹德變電所。



圖 1. 核三廠避雷器現場檢測



圖 2. 核三廠避雷器現場檢測

研究人員：高壓研究室：范振理

2. 提升電廠效率

地震對火力電廠大型迴轉機(風扇)振動影響機制之研究

The Study of Earthquake Effect on Large Rotating Machinery (Fan) Vibration

Abstract :

The Taichung Power Plant of Taiwan Power Company is located at the critical earthquake zone. The plant operating record indicated that its induced draft fans had been tripped a couple times under the attack of large-scale earthquakes during year 1999-2000. To ensure the reliability of induced draft fans and avoid the re-occurrence of unexpected trips, this research project proposed an alternate set of alarm/trip settings and reviewed the feasibility of velocity and displacement transducers.

The study starts with a series of finite element analyses to calculate the structural response due to ground movement in three major directions. The analysis results indicate that the catastrophic failure of induced draft fans will not arise even the ground acceleration reaches 0.248 g, equivalent to the scale of '921 Earthquake'.

A series of rotordynamic analyses and the S-N curve have been applied to help determine the proposed alarm/trip setting under the attack of strong earthquakes.

研究背景、目的、方法：

台中電廠所在地梧棲屬台灣地區的強震地區，921 集集大地震台中港地區之地震規模達 0.248 (g)，6 級以上的餘震仍不斷發生，造成台中電廠汽輪機組所屬的風扇因軸承高振動而跳脫。在設備運轉安全考量下，擬訂定合宜之風扇高振動跳脫機制，並評估振動感測器之合宜性，以避免不預期的跳脫風扇，而嚴重的影響機組供電。

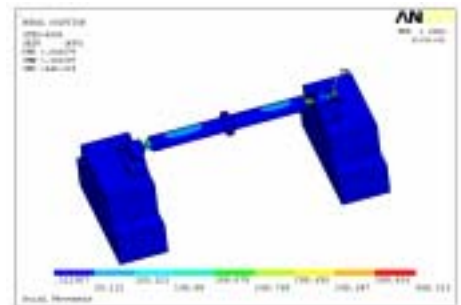
研究計畫首先執行的為一系列的地震振動反應分析，來決定台中電廠引流風扇一至八號機的結構強度是否足以抵抗相當於 921 大地震的強震。分析結果證實了這些機組有極佳的抗震能力，可避免造成重大的機械故障及財物損失。

接著執行的是一系列的轉子動力反應分析，並配合應力週期數 - 壽命的曲線圖，以擬訂新的警報及跳脫設定，使其適用於強烈地震發生時的情況。

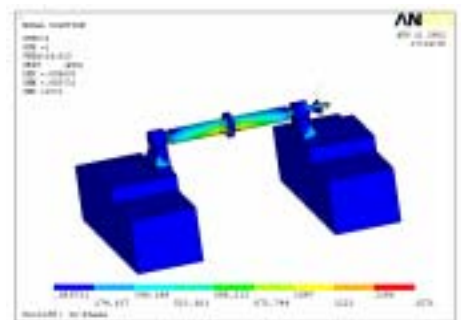
成果及其應用：

地震振動反應分析的結果顯示，台中電廠八部機組的引流風扇與其支撐結構皆有極佳的抗震強度，即使台中電廠承受 921 規模的大強震，轉軸、軸承座及側板、與混凝土基礎均不會產生災難性的破壞。依據轉子動力反應分析的結果，並考量應力週期數與機器壽命的關係，據以擬定出大規模地震發生時的警報與跳脫的新設定值，對於 # 1 - # 4 號機而言，警報設定值為 7.9 mils，而當量測振動值超過 10.4 mils 且延時時間達到 12 秒時，將引致機組跳脫，對於 # 5 - # 8 號機而言，警報設定值為 9.0 mils，而對應於延時時間為 12 秒的跳脫設定值為 11.8 mils。儘管大規模地震發生時的建議跳脫機制較現有設定值寬鬆許多，但於參照了國際規範有關大型迴轉機振動大小對運轉品質的影響後，確認了所建議的跳脫設定的合宜性。

研究人員： 能源研究室：孫仲宏
台中發電廠：賴如椿



圖一、#1 - #4號機於轉軸方向地表振動的頻譜反應



圖二、#5-#8號機在890 rpm轉速時，由於質量不平衡造成轉軸與軸承座間產生7 mils的應力分佈

自用發電設備餘電躉售相關問題之探討

An Exploration on Issues of Redundant Electricity Wholesale from Self-use Generation Sector

Abstract :

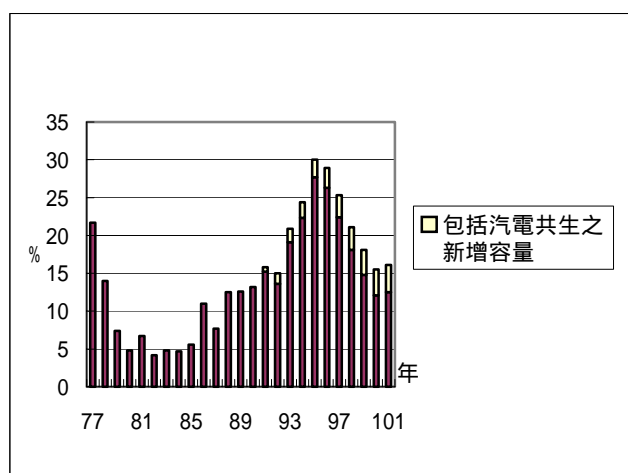
There are multi-dimensional economic benefits in cogeneration, such as saving energy, reducing the costs of power exploiting, enhancing the competition of power market, diversifying power's supply, declining firm's production costs, reducing environmental pollution and so on. The adjustment of cogeneration strategy should be in keeping with time's changes and implement it on appropriate way, otherwise it'll produce negative effects. 「Cogeneration Promotion Act」 has practiced since 1988, though there were big changes for these years, we still adopted that and resulted in many consequences. The purpose of this study is to examine the issues of buying redundant electricity from cogeneration.

研究背景、目的、方法：

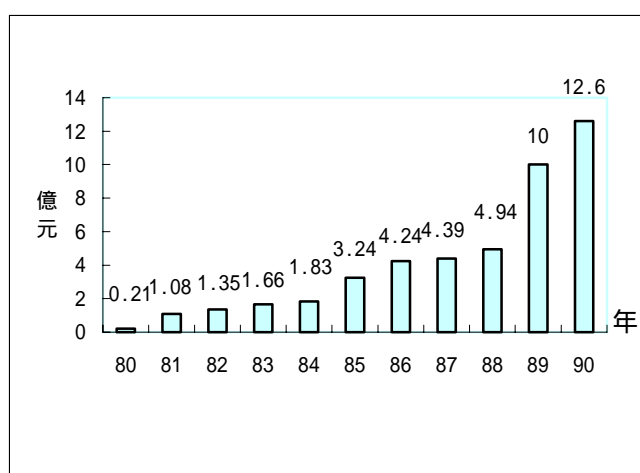
汽電共生具多方面之經濟效益，不論就節約能源、減少電源開發成本、提高電業經營效率、促進電力市場競爭、促使電源供給多元化、降低廠商生產成本、減少環境污染等方面均有裨益。然而在鼓勵汽電共生的同時，應隨時審視時勢，適時適地的調整推行策略，否則極易產生負面影響。自 77 年「汽電共生系統推廣辦法」實施以來，雖時空環境已有重大變遷，但推廣辦法仍予沿用，未作適當的檢討與修正，致引發諸多的汽電共生餘電躉售問題。基於此，本研究乃針對這些問題加以分析探討。

成果及其應用：

1. 宜建立可隨市場供需狀況而加以調整的汽電共生餘電收購機制，其法包括：按電源鬆緊狀況調整餘電的收購數量、要求汽電共生接受經濟調度、建立餘電收購的議價或競價制度等。
2. 回購電價的訂定應以避免成本為基礎，保持訂價彈性，對供電容量較小或效率較差之汽電系統僅給予固定費用，而對系統有提昇供電穩定度且願意接受經濟調度的合格系統，則可給予較優厚的能量費率並在標準費率中納入容量費率。
3. 備用電價須按用戶使用備用電力之負載特性及供電機組的特性來訂定，同時其與回購電價應保持某種的關係，若回購電價較低時，表示系統有足夠的容量或能量，此時備用電價應相對較低，反之，應相對提高。



圖一、汽電共生優惠電價台電補貼情形



圖二、台電備用容量率

西門子氣渦輪機第二級靜葉片之再生研究

The Research of 2nd Stage Stator Blade Refurbishment in Siemens Gas Turbine

Abstract :

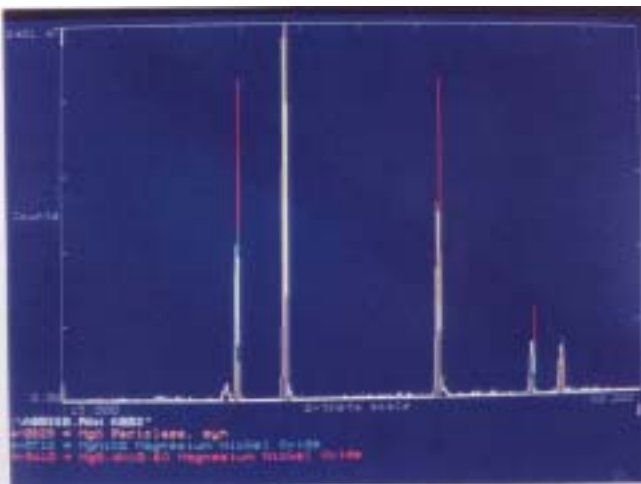
The gas turbine hot section components severely degradation was caused by high temperature oxidation、creep、thermal mechanical fatigue and hot corrosion attacked due to long term exposure to the high temperature and corrosion environments. The purposed of this investigation was focus on the study of degradation analysis and recoating treatment in the Siemens gas turbine V84.2 second stage vane. The optical Microscope and SEM-EDAX analysis show that there have significant cracking in the trailing edge due to the thinning of the base material. The crack grew along with the cooling hole. The second year of this investigation was to development the vacuum plasma spray rejuvenation process in gas turbine vane which were included spray parameter optimizing and CNC spray program established. There is one row had recoated and continuous to operation.

研究背景、目的、方法：

南部電廠西門子複循環氣渦輪機,自民國 84 年併聯運轉已達 25,000 小時,葉片受到高溫氧化、熱腐蝕與熱疲勞的侵襲,使葉片產生劣化,造成塗層剝落或龜裂,原廠建議需將葉片重新噴鋅再生處理,以確保葉片運轉之安全及延長組件之壽命,本研究針對西門子氣渦輪機第二級靜葉片之真空噴鋅處理技術開發研究。

成果及其應用：

- 1.建立本公司西門子複循環氣渦輪機,第二級靜葉片之再生處理技術。
- 2.協助電廠再生處理勘用葉片一級,作為大修時更換之備品。



圖一、葉片表層氧化物X-ray 繞射分析



圖二、葉片在真空艙內實際噴鋅之情形

研究人員： 能源研究室：謝式儒、吳憲政、李日輝、李桂寶
南部電廠：蘇相雄、許元彬

國內採用Micro-Turbine作為分散型電源之可行性研究

Evaluation Study of Micro-Turbine for Distributed Generation Application in Taiwan

Abstract :

Besides collecting and analyzing data about the development and application of micro-turbine in America, Europe, Japan, etc., this project has been mainly dictated to the feasibility studies of introducing micro-turbine into Taiwan, covering the market potentiality, fuel supply and price, and investment efficiency of the said device. Our research shows that micro-turbine will be competitive in industrial and commercial or residential applications in Taiwan, only in case the electricity price is above NT\$5/kWh. However, it has potential to help reduce the peak load and to act as a backup power. In the project, suggestions also have been made for upraising incentives of using micro-turbine as a distributed energy resources in Taiwan.

研究背景、目的、方法：

七二九及九二一兩次大停電事故，造成工商業損失及民生之不便，事後檢討原因，主要係因為輸電線路及變電所倒塌所造成。為減少輸配電系統故障所造成之停電，多位學者專家建議本公司應考慮分散型電廠之設置，減少輸配電損失及斷電風險，因此開發處委託本所進行本項引進 Micro-Turbine 研究計畫。本研究除蒐集分析美、歐、日等國 Micro-Turbine 技術發展及應用現況外，並進行國內引進 Micro-Turbine 作為台灣地區分散型電源之可行性評估，及研究所需建立之相關獎勵措施，以提供台電公司之參考。

成果及其應用：

- 1.完成國外研發現況與推廣應用現況之調查分析，包括：美國之Capstone Micro-Turbine、Elliott Micro-Turbine、IR Power Works Micro-Turbine、Parallon 75 Micro-Turbine，日本之NEECO公司、EPDC (Active Power)、Takuma和Meidensha-Sumitomo，歐洲之Bowman Micro-Turbine、Turbec Micro-Turbine、 μ gas Micro-Turbine。
- 2.完成國內研發現況與推廣應用現況之調查分析，並就研發方向，提出國內中衛體系。
- 3.完成國內引進Micro-Turbine作為台灣地區分散型電源之可行性評估。
- 4.完成配套措施與機制之探討分析。



圖一、Capstone 60型Micro-Turbine



圖二、Bowman TG80 CHP系統

研究人員： 能源研究室：游政信、鄭雅堂、王派毅
能資所：徐恆文、謝青霖、溫增文

現有氣渦輪機組提昇效率及出力技術之研究

Study of Improvement Technologies of Efficiency and Output for Existing Gas Turbines

Abstract :

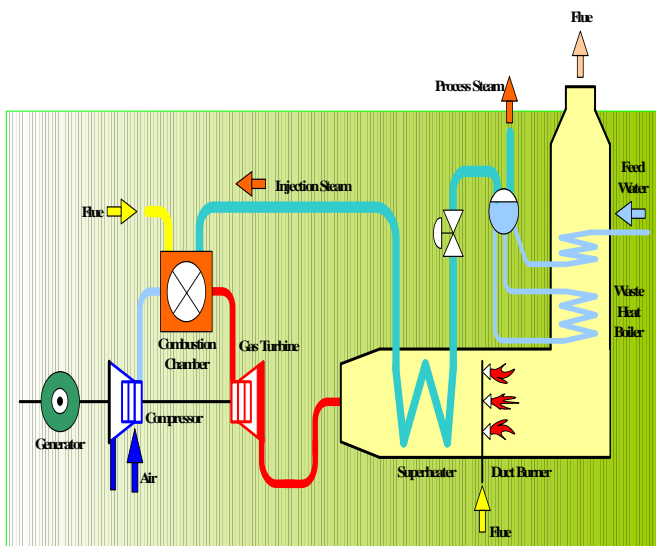
Gas turbine (GT) engines have been moved from aviation to the spot light of industrial prime movers in the past two decades due to their compactness and high power density. Taiwan Power Company has sixteen gas turbine engines now. In order to raise the efficiency of the turbine engines and reduce the cost of the power, this paper precedes the research and the assessment of the feasibility study for the output of the gas turbine engines. This paper first introduces the principles of various existing technologies, which could be applicable for the required upgrades. Then the second part presents the results of the focused evaluations for the simple cycle applications of the Siemens 84.3 engines at Linkou. At the end of this paper, we address a reliability suggestion for Taipower follow up repower to make a strategic decision.

研究背景、目的、方法：

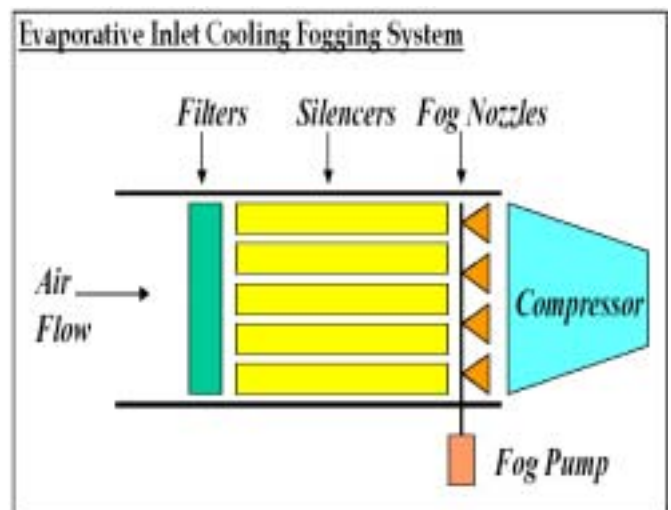
現行提昇氣渦輪機出力的技術有許多種，採取的方法不外是回收氣渦輪機排氣廢熱產生蒸氣，再回注燃燒室增加出力、提高熱效率（如Cheng Cycle、STIG、CHAT----等），為改善台電公司現有氣渦輪機及複循環機組效率、降低發電成本，本研究將針對氣渦輪機提昇效率及出力之最新技術及可行性進行評估，並以 THERMOFLOW 軟體針對所選擇之機組及技術對氣渦輪機之出力及效率提昇進行模擬。

成果及其應用：

1. 本計畫完成林口、通霄、台中與興達四座電廠氣渦輪機的運轉資料蒐集以及提昇效率與出力技術之理論分析與國外應用經驗之彙整。
2. 完成以程氏循環（Cheng Cycle）提昇氣渦輪機出力及效率之應用實例模擬。
3. 完成以霧化蒸發冷卻提昇氣渦輪機出力及效率之應用實例模擬。
4. 完成以程氏循環及霧化蒸發冷卻提昇氣渦輪機出力及效率所需之硬體修改經費估算。



圖一、Cheng Cycle流程示意圖



圖二、霧化蒸發冷卻系統

研究人員： 能源研究室：王派毅、葉佐端
 能資所 ：陳威丞、徐恆文、黃一德

程式分析作業自動化技術之應用第三期

Application of Automated Transient Analysis Capability for Nuclear Power Plants Phase III

Abstract :

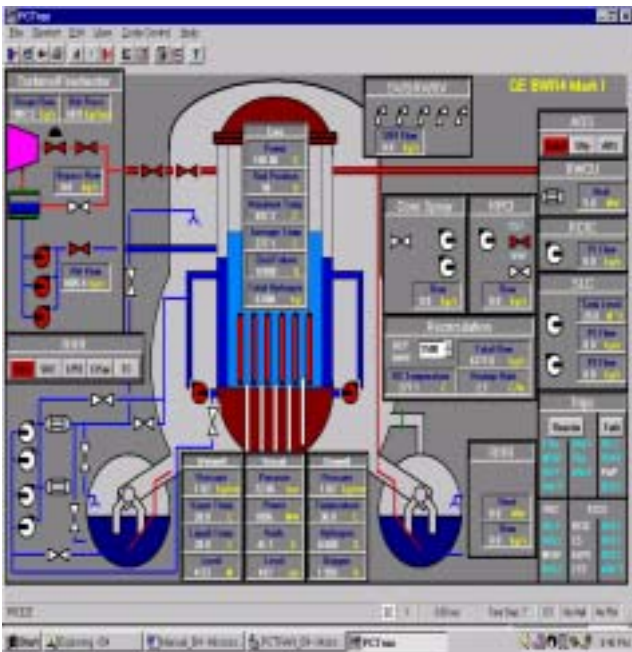
Upon successful completion of Phase 1 and 2 of this project by completing TPC's Plant No. 3 and the Lungmen Project in construction, it has formulated solid foundation and confidence in further expansion. It is now ready to develop the other two plant models: Plant 1 Chinshan and Plant 2 Kuosheng. The purpose of this project is to develop a simulation code of operational transient and design-basis accident analyses of these plants.

研究背景、目的、方法：

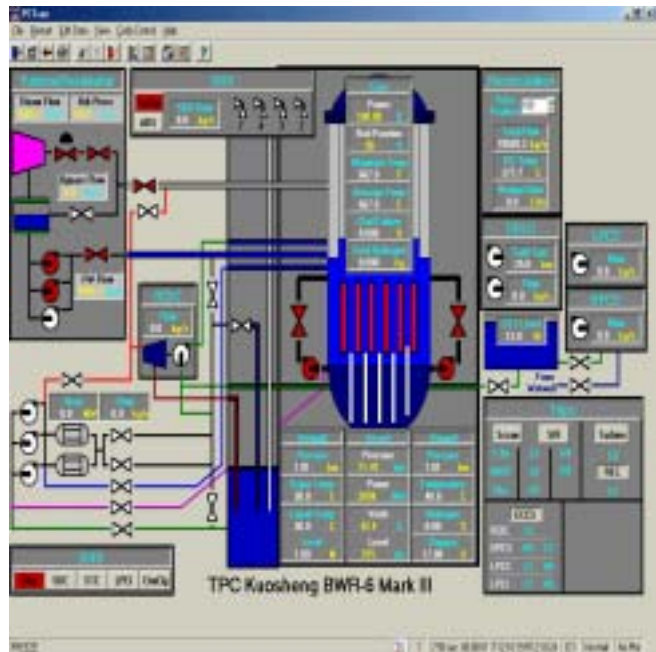
本計畫主要的研究目標為延續原「程式分析作業自動化技術之應用」，前兩期計畫主要以核三廠及核四廠之「暫態與事故分析」與「輻射劑量評估」為主，本期則以核一與核二之「暫態與事故分析」與「輻射劑量評估」為主。完成本計畫後，可以做為核一廠及核二廠之安全分析及協助各該廠緊急計畫演習使用，減少安全分析之人力及設備投資，確實協助國內核能電廠提升運轉之安全性，並建立我國自主之安全分析昇級與更新能力。

成果及其應用：

1. 已完成 PCTran 程式之更新，使其適用於 WINDOWS 之作業環境，並實際應用至核一廠及核二廠之分析。
2. 已完成核一廠及核二廠暫態與事故分析、輻射劑量評估及爐心熔融嚴重事故分析。
3. 針對發生爐心熔損頻率較高之三個肇始事件：中破口反應器冷卻水流失、喪失外電源及預期暫態未急停，完成核二廠核安演習題庫案例。



圖一、核一金山廠NSSS圖形界面



圖二、核二國聖廠NSSS圖形界面

研究人員：能源研究室：王琅琛、王派毅
MST：濮勵志

超臨界鍋爐遭遇問題之調查分析

The Investigation of Boiler Performance Accessory Problems of Once Through Boiler

Abstract :

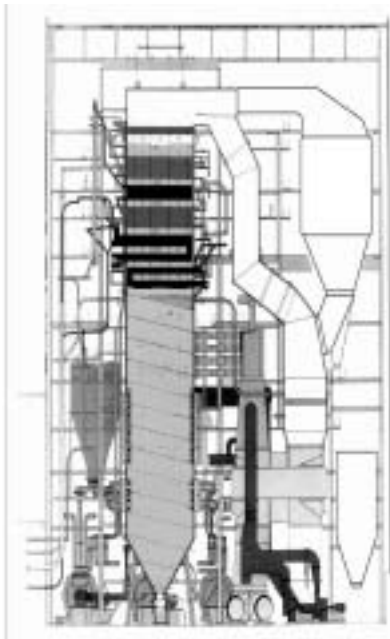
This paper provides an survey of the Once Through Boiler Technology. The Once Through Boiler is fitting to a growing desire for the economic benefits of higher efficiency, and the need of the constantly heightened environmental performance requirements for coal combustion. Supercritical technology is expected to progressively displace subcritical designs due to its better environmental performance and lower associated fuel costs. The current state-of-the-art for coal-fired supercritical steam cycles is about 600°C/300bar maximum steam conditions, with a net thermal efficiency of about 45% (LHV, based on UK inland conditions). Materials limitations are the major factors limiting further development, with key constraints at the furnace wall, superheater and reheater outlets, and the first stages of the HP and IP turbines.

研究背景、目的、方法：

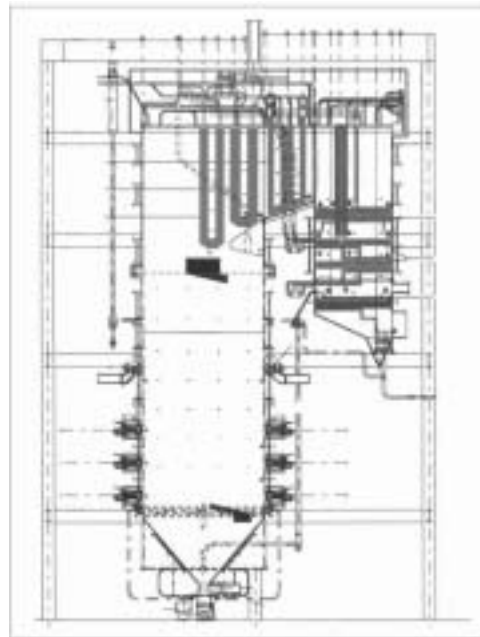
超臨界發電鍋爐在公司發電機組中仍未採用，但超臨界鍋爐發展至今已有成熟之技術與多年商業運轉實績，以一使用者對超臨界鍋爐應用所面臨之問題，應為機組之技術成熟度、可用率、肩負任務、主要效益、維護困難度與成本。本研究主要針對超臨界鍋爐原理、特性、運轉技術及目前商業運轉之超臨界鍋爐技術與發展、運轉現況加以調查分析。

成果及其應用：

調查分析結果供公司規劃超臨界鍋爐參考。



圖一、One Pass OTB 鍋爐



圖二、Two Pass OTB 鍋爐

研究人員： 能源研究室：李亦堅、謝運華

電廠迴轉機與熱交換器固液耦合振動熱流分析

The Fluid-Structure Coupling Thermal-Hydraulic Analysis on Turbomachinery and Heat Exchanger in Power Plant

Abstract :

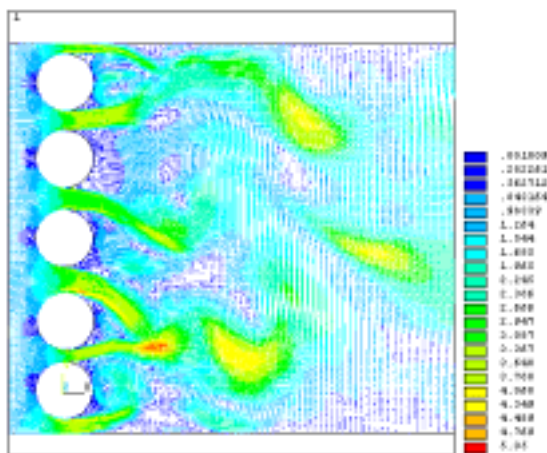
One of the major works of the present project is to establish the advanced technology of analyzing the three-dimensional unsteady flow for the rotor-stator interaction of turbo-machinery. The other major work is to develop the coupled field analysis method for the fluid-structure interaction of the array of heat exchangers. After introducing the periodic boundary conditions, a more efficient simulation for the rotor-stator interaction of a large rotation machinery, especially the steam turbine, is available. On the other hand, the finite element method for fluid-structure interaction and also its application on the fluid induced vibration of the tube bundles are described in this report.

研究背景、目的、方法：

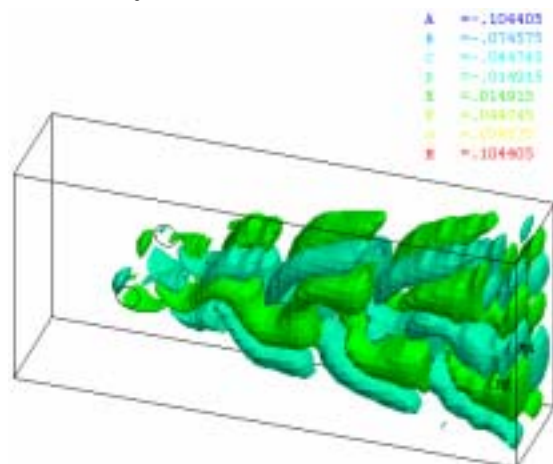
本所於八七年度與工材所合作針對興達電廠海水幫浦與協一機低壓汽機從事非穩態流場計算分析計畫，計算結果顯示該所自行開發之迴轉機非穩態流場計算分析軟體具有相當之可信度與非穩態流動現象掌握能力，本公司電廠迴轉機相關問題發生相當頻繁，本所也在結構力學、振動與材料方面建立起相當之能量，唯有在造成振動與破壞之力源尚未有進展，為建立更透徹之了解與更自主之分析能力，本計畫目標之一乃引進該程式並實際以現場案例實作，建立分析能力，就熱交換器振動而言也常是電廠關切的問題之一，以往的分析方法大都不考慮管束結構與流體耦合之效應，使得分析結果有所偏差，本計畫另一目標乃基於 YFLOW 程式與工材所合作發展具結構與流體耦合之效應之熱流分析工具，除應用在熱交換器振動分析外，亦可作為研究汽機結構與流體耦合之效應之基礎

成果及其應用：

本計畫業已透過旋轉流體機械計算程式之移轉，有限元素法計算理論及相關程式說明，重建興達電場海水循環泵計算模型，及修改 YFLOW 計算程式，得以完成更符合實際的“興達#1,2 海水循環泵 Start-Up 流場與轉矩(Torque)數值模擬”，因而建立電研所迴轉機靜子與轉子交互作用流場流體動力計算之能力。經由週期性邊界條件之引進，使得大型旋轉機械系統，尤其是汽機，能夠在有限的電腦資源下執行有效的計算。本報告亦說明以可變形網格所發展之熱交換器管束流體結構耦合運動計算理論及實例探討，其結果顯示能正確地掌握流體與結構運動交互作用所產生的不穩定行為。



圖一、熱交換器管束速度場分佈



圖二、流體流過單一柔性圓柱三維流場

研究人員： 能源研究室：鍾年勉

深澳電廠排煤扇葉片斷裂案之肇因分析

The Root-cause Analysis of the Blade Failure of Exhauster Fans at Shen-Ao Power Station

Abstract :

This project is to investigate the root cause of the fractured blade incident of the coal exhauster fans occurred at Taipower's Shen-Ao Power Station Unit #2 since Jun.1998. The fracture was initiated at the two outer bolt-holes where the blade was tied to the rotating frame, and then propagated across the whole transverse section.

Major efforts of the study include the stress and vibration analyses of the blade, and the effect of bolt loosening due to coal-powder erosion ...etc. by use of the finite element code of Nastran.

The result of the study indicates the cause of the incident should be the second mode resonance being excited during 900 RPM operation. The 10 mm fan blade has a natural frequency at 96 Hz if it were properly tightened with the bolts. However when the bolt hole areas were eroded by the pulverized coal flow, the natural frequency will gradually drop to coincide with the blade passing frequency of 90 Hz. Resonant stress could be as high as 64.9 kgf/mm^2 which is higher than the fatigue limit of the SAE1345. Crack was then developed and propagated along the highest stress contour on the blade.

It is recommended to watch carefully the mechanical properties of the blade material and to change the design of the blade such that its natural frequency will be away from the 88~120 Hz range.

研究背景、目的、方法：

深澳發電廠二號機之排煤扇(Exhauster Fan)五台中之四台，自 87 年 6 月起陸續發生多次扇葉鉸龜裂、振動過高等故障事故，其中以 88 年 5 月 4 日發生在#2D 台之扇葉鉸裂斷故障最嚴重，扇葉鉸之裂縫貫穿其最外層的兩個螺栓孔而飛脫。電廠方面為瞭解龜裂成因及問題嚴重程度，邀請本所進行事故肇因調查與力學層面分析。研究內容包括：

1. 破損狀況瞭解及肇因追查方向探討
2. 排煤扇設計參數探討
3. 恆常應力計算與振動模態分析
4. 肇因研判結論及改善方向建議



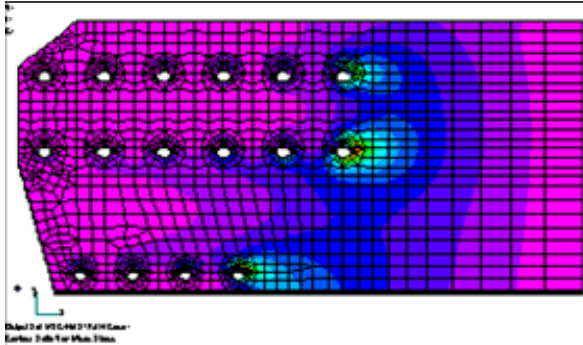
圖一、無肋條設計之排煤扇扇葉鉸及旋轉架 圖二、88.5.4發生在#2D台之扇葉鉸裂斷故障

成果及其應用：

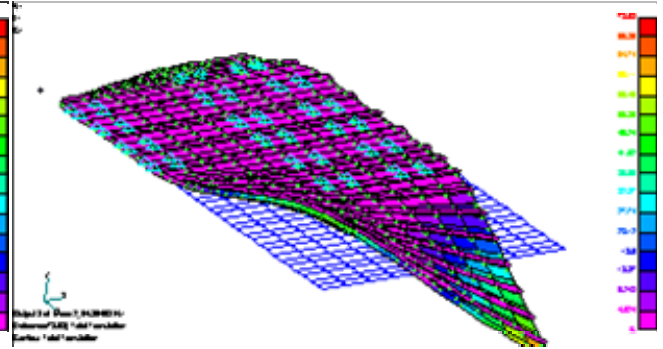
1. 提前出現共振破壞之事故肇因是：(1) 材料抗疲勞及抗拉裂之能耐不足，及 (2) 安裝時鎖孔即已鬆動。
2. 提出肇因研判結論。肇因研判：本案電廠採用 10 厘米厚之光面扇葉鉸在 900RPM 運轉狀態因鎖孔鬆動或扇葉薄化而激發其第二模態結構共振就是造成本案破壞之肇因，其所激發之動態應力可達 40.9 kgf/mm^2 ，較正常運轉狀態之動態應力大 200 倍以上，且逼近材

料之耐疲勞限度 42.4 kgf/mm²，由於共振關係扇葉材料會從其最外一層的鎖孔魚眼坑處開始龜裂，並迅速沿著最大離心拉應力方向擴大至完全裂斷為止。

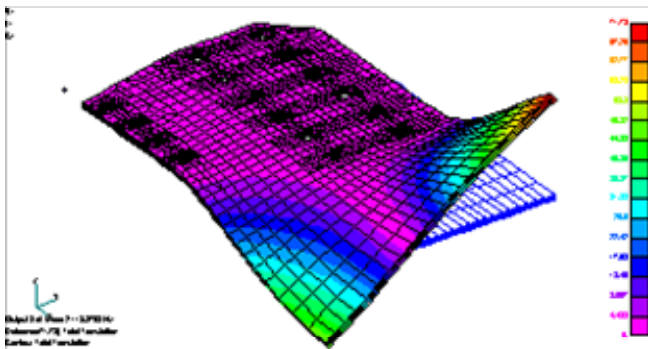
- 依據上述分析結果，提出改善方向建議。注意扇葉材料之機械性質，應考慮於扇葉鈹之上表面加焊肋條，設法克服電焊技術之困難。
- 本研究所提出之肇因研判結論及改善方向建議均獲得深澳發電廠同意採行。



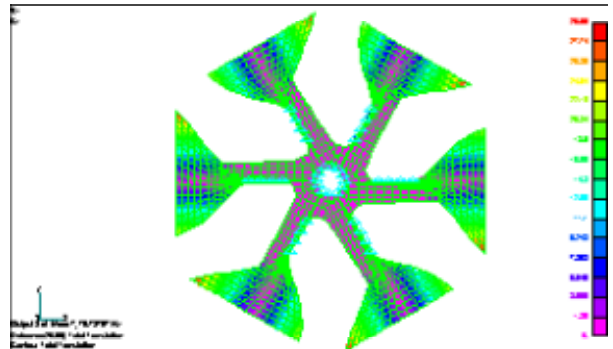
圖三、900RPM 旋轉狀態扇葉恆常應力分布



圖四、有肋骨扇葉之第二自然頻率與振形



圖五、無肋骨扇葉之第二自然頻率與振形



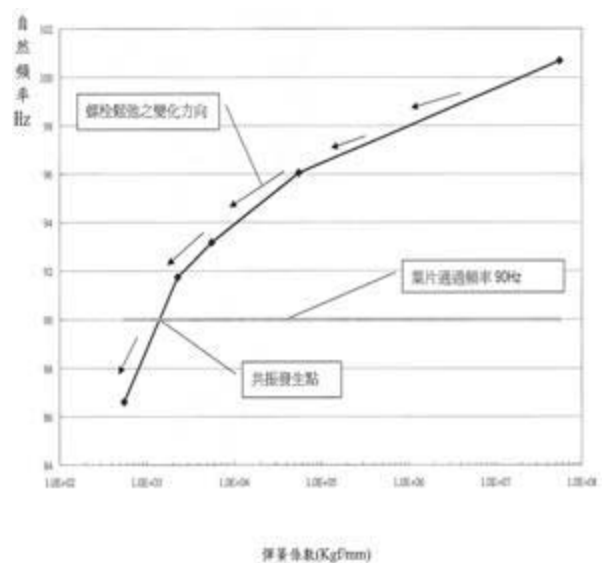
圖六、整圈葉輪在第二共振群之模態振形之一

	a. 10mm 厚 鋼板，兩 面光滑(上 表面無肋 條加強)	b-1 9mm 厚鋼板，兩 面光滑(上 表面無肋 條加強)	b-2 12mm 厚鋼板，兩 面光滑(上 表面無肋 條加強)	c. 10mm 厚 鋼板，正 面(上表面 有肋條加 強，背面 光滑)	d. 9mm 厚 鋼板，正 面(上表面 有肋條加 強，背面 光滑)
1. 恆常應力分 析(離心力) 轉速=900RPM					
-Plate Model	5.986 kgf/mm ²	5.986 kgf/mm ²	5.986 kgf/mm ²	11.89 kgf/mm ²	13.38 kgf/mm ²
-3D Solid Model	12.20 kgf/mm ²	12.58 kgf/mm ²	14.00 kgf/mm ²	--	--
2. 振動模態分 析(自然頻率) 轉速=900RPM					
-Plate Model					
Mode 1	56.69 Hz	52.60 Hz	65.11 Hz	58.36 Hz	53.93 Hz
Mode 2	93.26 Hz	84.89 Hz	110.12 Hz	94.35 Hz	85.56 Hz
-3D Solid Model					
Mode 1	62.07 Hz	57.38 Hz	71.18 Hz	--	--
Mode 2	100.67 Hz	91.57 Hz	118.38 Hz	--	--
[1] 考慮螺桿	196.00 Hz	186.90 Hz	113.71 Hz	196.73 Hz	187.94 Hz

表一：四種情況之離心恆常應力與自然頻率分布情況

彈簧係數 (大螺桿)	555.26 kgf/mm	2276.3 kgf/mm	5552.6 kgf/mm	55526 kgf/mm (螺桿未鬆動)	55526000 kgf/mm	∞ kgf/mm (完全彈死)
第二模態 自然頻率	86.6 Hz	91.7 Hz	93.2 Hz	96.0 Hz	100.1 Hz	100.7 Hz

表二：鎖孔鬆動效應敏感度分析之結果



彈簧係數(Kgf/mm)

圖七、四種情況之離心應力與自然頻率分布

圖八、第二模態自然頻率隨螺栓鬆動而降低

研究人員： 能源研究室： 蒯光陸、唐文元、陳瑞麒

協和一號機熱耗率評估研究

The Investigation of Heat Rate for Unit #1 of Hsiehho Power Station

Abstract :

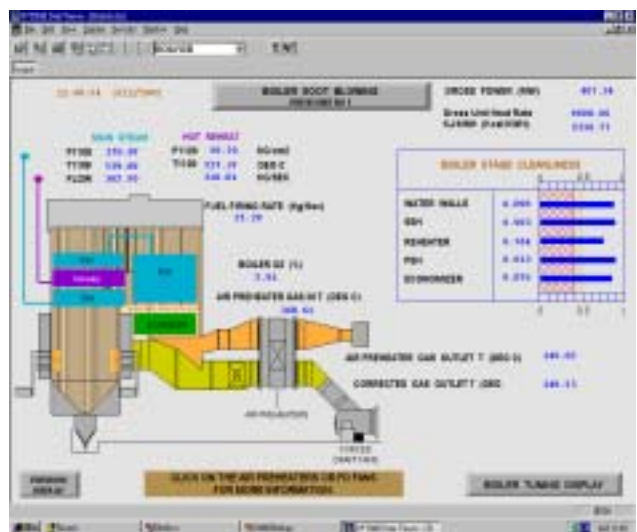
The purpose of this study is to investigate the heat rate for Hsieh-Ho Power Station Unit #1. It is found that the unit heat rate is as good as it used to be, however, 5% lower than the target value was found. Establishing a comprehensive monitoring system is a good way to take care of the factors, which affect the heat rate. Trending the component performance might provide necessary information for any equipment and doing any corrections and maintenance works. Always keep the unit in a situation with good performance and optimum operating conditions.

研究背景、目的、方法：

本計畫係針對協和一號機組，進行熱耗率調查評估研究，以已經建立之熱功監視系統所蒐集之資訊，作為判斷分析之依據，熱功監視系統可以即時的將機組運轉實際狀況顯示，經調查分析後發現，協一機之熱耗率，自機組建立之初至今，熱耗率不管是在滿載或其他負載之運轉，並無明顯衰退現象，但運轉數據偏離目標值仍有5%之多，這可由對機組設備性能及可控制損失之監視，進行改善，同時利用設備性能衰退趨勢分析結果，進行維修策略劣之擬定，使其恢復應有之運轉性能及狀況，則可有助於機組處於有利條件下使用，改善機組運轉熱耗率。

成果及其應用：

- (1) 協一機熱耗率經調查評估之後，對機組實際運轉狀況有清晰之掌握，熱功設備運轉性能計算分析結果，作為電廠運轉維修人員參考，以決定機組歲修是否進行預測性及預防性維修工作，使機組處於有利狀況下運轉，節省機組維修成本。
- (2) 影響機組熱耗率之運轉參數及其影響程度，經計算分析結果，一目了然，電廠運轉人員可以透過螢幕顯示，而進行調整，調整後之運轉結果，包括熱耗率及各熱功設備之性能，馬上顯示，可使機組能在最有效率之條件下運轉，節省機組燃料成本。
- (3) 本計畫提供之熱耗率評估方法，亦適用於任何火力發電機組，因此亦可比照辦理。



研究人員： 能源研究室：林春景
協和發電廠：林文雄、林永綏、洪坤勇

協和電廠一號機鍋爐水泵再循環控制閥沖蝕改善

Erosion and Cavitation Resistance Improvement of Circulation Control Valve of No.1 Boiler Feed Pump in Shieh-Ho Power Plant

Abstract :

The purpose of this project is to improve the wear resistance in the circulation control valves of feed pump in boiler which damage was caused by the cavitation and erosion. There are five kinds of material was tested in the liquid cavitation or erosion environment. The results are shown as follows: 1. The performance of the cavitation resistance of Ti49Ni51 alloy is the best and nickel-based alloy is the next. 2. The erosion resistance of nickel-based alloy is the best. 3. The best candidate material for the anti-cavitation and erosion is nickel-based alloy .

研究背景、目的、方法：

背景：

火力電廠之鍋爐飼水系統流程為自汽機(做完功後之蒸汽) 冷凝器冷卻 低壓飼水加熱器除氧槽後(deairator) 高壓飼水幫浦(boiler feed pump) 高壓飼水加熱器 省煤器, 其中為控制進入省煤器之流體壓力及流量之穩定,同時也考慮飼水幫浦之穩定運轉,於是在高壓飼水幫浦至省煤器間另接旁通管線(by pass)至除氧槽,而中間裝有一逆止閥 (check valve) 以防止流體逆流,運轉中逆止閥所承受之流體溫度約180C,瞬間 (全開關約定12秒) 流體壓差高達220kg/cm²,在如此大之壓力差下,當閥體作打開或關閉之瞬間,流體速度增高以致於閥體受到嚴重沖蝕,協和電廠每部機之BFP逆止閥有3只,原廠售價約貳拾多萬元,目前使用壽命約7個月,由於使用壽命偏低,造成電廠運轉極大困擾,因此本改善研究目標將致力於提高該元件之壽命,以增加機組正常運轉時持程。

目的：

1. 瞭解協和電廠 BFP 逆止閥目前使用之材質及加工方式。
2. 致力於改善該元件耐沖蝕效果以提高使用壽命並增加機組正常運轉時程。
3. 降低維護保養成本, 增加發電效率。

方法：

1. 文獻收集
2. 再循環控制閥損壞機構分析
3. 耐磨材料選擇
4. 流體之沖、穴蝕試驗
5. 試驗之結果分析整理

成果及其應用：

1. 由實驗結果顯示抗坑穴沖蝕能力以 Ti49Ni51 最佳, 鎳基自熔合金次之, 403ss 效果最差。
2. 不論是高角度或低角度之液滴沖蝕, 抗沖蝕能力均以鎳基自熔合金最佳、其次為 stellite # 6。
3. 綜合坑穴沖蝕和液滴沖蝕之兩項試驗結果顯示 403 不鏽鋼之抗沖蝕能力最差, 鎳基自熔合金抗沖蝕效果最好。
4. 建議未來 BFP 再循環控制閥之閥座和閥桿密合接觸部位改以鎳基自熔合金材料, 而製作時由於此材料之硬度極高, 若採用表面噴覆處理, 塗層應施予重熔處理以消除

孔洞、同時增強與母材結合強度，為降低塗層殘留內應力，厚度以控制於不超過3mm 為宜。



圖 1 閘塞於與閘座閉合部位受沖穴蝕情形
(使用約 12 月)

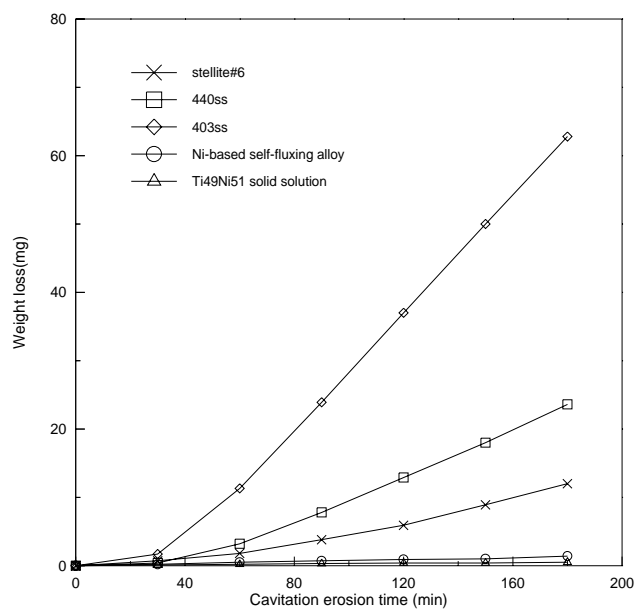


圖2 累積重量損失與坑穴沖蝕時間變化情形

研究人員：能源研究室：謝運華、陳燦堂
協和發電廠：陳寬敏

台中電廠 # 1 機鍋爐管材劣化線上監測技術建

Establishment of an On-Line Monitoring System on Boiler Tube Degradation for Taichung Plant Unit 1

Abstract :

The availability and reliability improvement of thermal power plants is a common requirement of the electric utilities at present time. The on-line system, with the use of dedicated systems, can significantly contribute to raising the level of boiler availability and reliability. The system, established in Taichung Plant Unit 1, consist of leak and thermal detecting facilities was aimed at helping boiler maintenance handling which allowed to know where the leaking rupture took place and to avoid tube overheating that caused failure withing a short time. For a period of 6 months monitoring, we found that the flue gas nonuniform distribution is one of the biggest problems that caused localized tube overheating and the life of final superheater will be shorten over 40 %.

研究背景、目的、方法：

背景：

火力電廠之鍋爐系統是用來產生過飽和蒸汽以推動汽機、發電機最後產生電力之重要設備，過去各電廠之運轉經驗發現，鍋爐管件在高溫高壓及腐蝕環境中使用之後，均會發生管外結渣或管內結垢等問題而影響鍋爐效率，尤其管線受腐蝕、潛變、疲勞或過熱等等原因而發生不定時破損，以致於機組需停機檢修，嚴重影響供電品質，因此若能建立有效的長期監測系統，將有助於電廠之維護保養工作進而提升鍋爐效率目的：

1. 隨時偵測運轉中之設備動態，盡早發現管件破損位置，以利搶修之準備。
2. 水牆管與過（再）熱器管之熱通量量測，隨時監控管內外結垢厚度變化，以掌握爐管之最佳清洗時機，並可提升鍋爐效率。
3. 隨時監控水牆管線及過、再熱器管金屬溫度，以防過熱引發之潛變破壞。

方法：

1. 最佳偵測位址與偵測數量評估
2. 現場 sensor 裝置與訊號傳輸
3. 破管音射訊號收集及分析
4. 爐管溫度與熱通量變化訊號顯示
5. 聲音過去與當下之資料統計、分析及電腦化處理

成果及其應用：

1. 鍋爐洩漏線上監測裝置之目的在於提供運轉或維護人員及早發現爐管之洩漏，以利搶修計劃之安排，降低停機檢修的時間，提早恢復供電。本計畫所建立之洩漏線上監測系統，運作至今超過 6 個月不論硬體或軟體，各項之功能之運作均極良好。
2. 鍋爐爐膛之管件溫度監測，過去因受限於裸露之熱偶器無法承受高溫而易被燒毀，本計畫所建立之溫度量測 SENSOR 因採用熱偶器與燃氣隔離避免直接接觸之特殊設計，不但可長期於高溫中監測爐管之金屬溫度；達到萬一過熱之隨時告警目的，同時可隨時反應 heat flux 變化進而提高鍋爐之燃燒效能。
3. 電廠爐管因管內結垢沉積而嚴重影響熱效率，因此必須實施酸（鹼洗），但因每次清洗所需費用不貲，若經由溫度監測系統可建立最適切之酸洗時機，一方面維持鍋爐高熱交換效能，一方面避免清洗爐管過與不及所造成浪費。
4. 根據過去 6 個月之熱監測結果顯示，燃氣分布不均是目前台中電廠一號機鍋爐最大問

題之一，尤其末段過熱器溫度經常出現過熱現象，若以此現況運轉對過熱器管而言將嚴重減損爐管壽命達 40 % 以上。

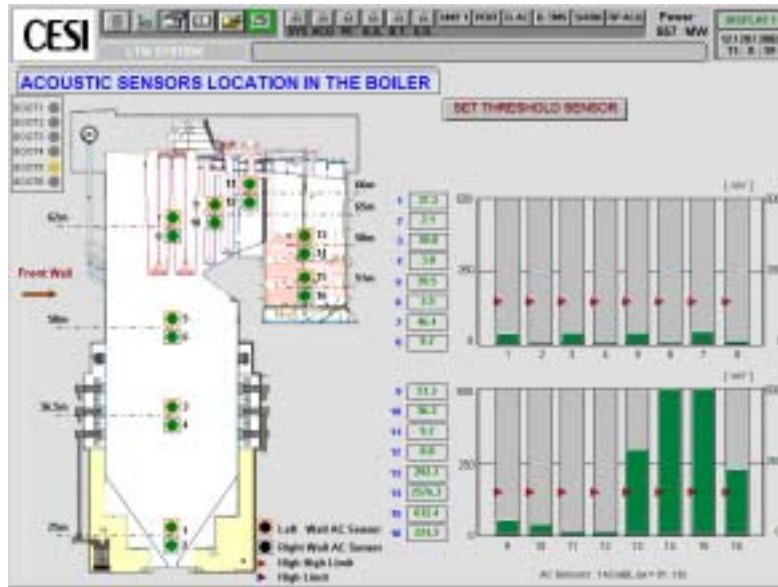


圖 1 台中#1 機鍋爐洩漏 sensor 配置情形與聲射訊號監測結果

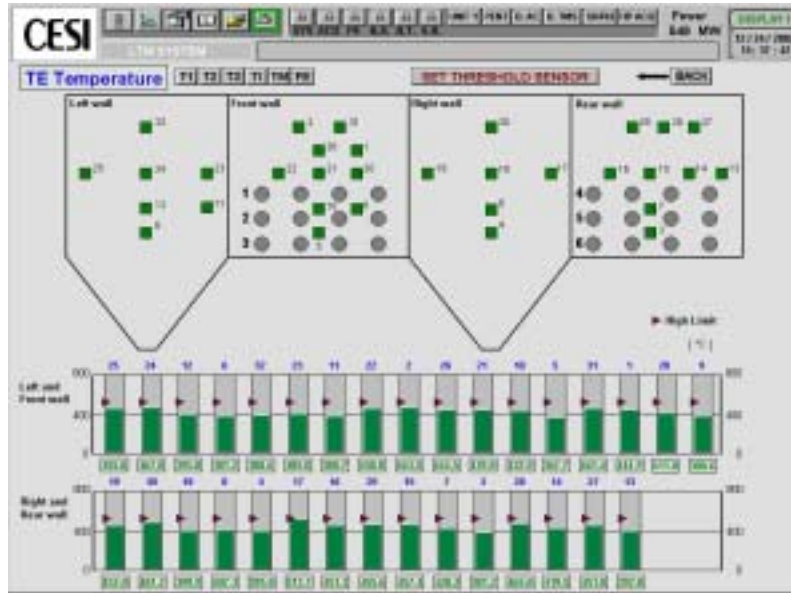


圖 2 台中#1 機鍋爐水牆管之熱監測器配置情形與爐管外壁溫度監測結果

研究人員：能源研究室：謝運華
 台中發電廠：陳春豐、陳俊雄、王順弘、余俊旺、林國璋、宋朝鐘、楊路得、
 蔡文隆、吳貴民

台中電廠汽機控制閥閥座自製研究

The Study of the Fabrication Process for the Steam Turbine Control Valve of Taichung Power Plant

Abstract

Laser cladding and plasma transferred arc processes have conducted the cladding process tests of the easy cracking seal area on control valve. The experiments of the impact wear and abrasive wear have been performed to evaluate the performance of the different seal area materials (including stellite No.6, stellite No.21 and stellite No.306 three types) in the laser cladding and PTA process. The best one of the evaluations was choice as the practiced manufacture process and to build the standard procedure of the cladding process on control valve seal area.

Experimental results indicated the abrasive wear tests showed the wear resistance of the stellite No.6 specimen by the PTA process was better than others which includes stellite No.21 and stellite No.306 specimens by laser cladding and PTA processes. But impact wear evaluation demonstrated the stellite No.6 valve specimen of the laser cladding was better than PTA process. According to high temperature hardness and wear resistance of the specimens on the different powder cladding processes, the stellite No.6 valve seal of the laser cladding process was the best manufacture process. The practiced valve seal area cladding tests of the laser cladding have been performed to make two valves and establish the standard procedure on the cladding process.

研究背景、目的及方法：

台中電廠八部汽輪機為 GE 設計機組共有控制閥閥座(GV control valve)32 只，閥座採用可拆換設計便於更換維修。機組自試運轉至今已發現閥座密封面 Stellite No.6 合金龜裂 20 只，其中 No.1 號機 CV-1 密封面於換新後第二年大修又發現龜裂，中五機 CV-2 及 CV-4 於 87 年度大修更換。本研究針對易產生龜裂之控制閥座密封面進行表面包覆處理改善研究，研究內容由衝擊磨耗試驗及研磨磨耗試驗評估不同閥座密封面材料(包括 Stellite No.6、Stellite No.21 及 Stellite No.306)經雷射表面處理及傳遞式電漿電弧覆鍍製程之覆鍍結果，並由評估結果選擇較佳製程進行實體件之試製及閥座密封面之標準表面處理製程建立。

成果及其應用：

經研磨磨耗試驗結果顯示 PTA 製程覆鍍處理之 stellite No.6 試片其抗研磨磨耗性較 PTA 與雷射包覆處理之 Stellite No.21 及 stellite No.306 試片為佳，但經抗衝擊磨耗評估結果證明雷射包覆處理之 stellite No.6 閥座試片優於 PTA 製程之閥座試片。考量不同包覆製程試片之高溫硬度及抗磨耗性，閥座汽封環製程以 stellite No.6 雷射包覆處理製程為最佳之選擇。經實體件測試結果完成兩只新閥座之雷射包覆處理試製，並建立閥座密封面雷射包覆處理標準製程，且完成品送電廠試用。



圖一 閥座實體件以雷射共軸包覆噴嘴進行閥座密封面包覆情形外觀照片



圖二 閥座實體件經雷射包覆製程處理及加工完成後之外觀照片

研究人員： 能源室 吳憲政 謝式儒 李桂賓
台中電廠：陳寶權 張穎潮

台中電廠汽機發電機轉子自然頻率之量測與分析

The Measurement and Analysis of Rotor's Natural Frequencies on Steam Turbine Generator Train of Taichung Power Station

Abstract :

There are many vibration problems on turbine-generator train of power plant. This makes field operator nervous. In order to realize the vibration characteristics of rotor train, this project try to establish vibration measurement techniques and finite element analysis capabilities of rotor train in Taichung power plant. So, we can help power plant to solve vibration problems and prevent them to happen.

The work scope of this project includes rotor modal test, rotor torsional test and FEM modal analysis. The rotor modal test includes HP-IP, LP1, GEN and EXC. The torsional test was done on rotor train in normal operation condition. The FEM analysis uses beam model. The analysis data was verified by experimental data and the result was good.

研究背景、目的、方法：

電廠汽機發電機轉子經常發生各種振動問題，為有效瞭解汽機發電機轉子串列之振動特性，本計畫針對台中電廠汽機發電機轉子為研究對象，建立其振動量測技術及有限元素法模擬分析能力，以便能充分了解其振動特性，如此才能有效預防及抑止振動之發生，同時提昇綜研所在汽機發電機轉子振動問題之量測技術及分析能力，亦可提供電廠更多的服務項目及品質。

本案工作項目包括模態測試、扭振測試及有限元素模態分析三項。模態測試部分是針對台中電廠#5機的高中壓汽機轉子、低壓汽機轉子、發電機及勵磁機等，在大修時間於現場進行量測工作。扭振測試部分是分別針對台中電廠#5、#8機的汽機發電機轉子串列於正常運轉狀態下進行。有限元素模態分析先針對五根轉子分別進行實體元素及樑元素模型的模態分析，以確定樑元素模型的正確性，然後再以樑元素模型進行整串汽機發電機轉子的模態分析，分析結果並與實驗數據相互驗證。

成果及其應用：

本計畫完成了台中電廠HP-IP、LP1、GEN及EXC轉子的模態測試，整串汽機發電機轉子的扭振測試，同時分析出各轉子的各類模態振型及整串汽機發電機轉子的扭振模態，可藉以充分掌握汽機發電機轉子的振動特性，有助於該機組類似振動問題的振因研判。



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

大林五號機熱功監測系統有關可控熱損之應用研究

Controllable Loss Study of Talin Unit 5 Performance Monitoring System

Abstract :

TPRI conducted a research program entitled "Development of an On-line Performance Monitoring System" for Talin Unit 5 in 2001 and established an on-line performance monitoring tool. However, in order for the system to provide effective monitoring of the important design settings, i.e., the controllable losses, and correct inappropriate operations instantly it is essential that historical operation data need to be collected and analyzed to serve as a basis for the adjustment of the controllable losses.

The goals of this research program are to: 1. Establish the analysis interface for the performance monitoring system; 2. Collect and analyze controllable losses at Talin Unit 5.

The results of this study will be applied to Talin Unit 5. TPRI will develop a set of operation curves for controllable losses. Thermal performance improvements will be traced and actual benefits will be assessed.

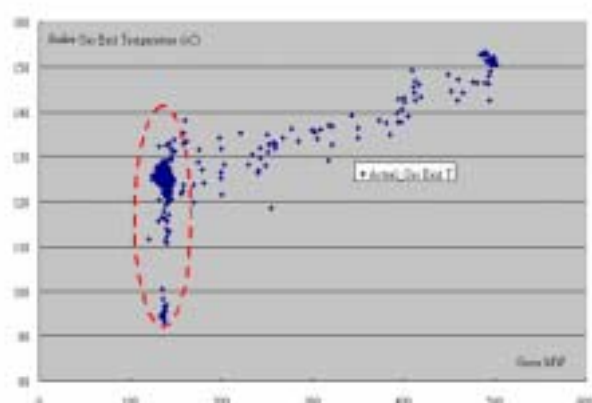
研究背景、目的、方法：

大林電廠委託本所進行"大林五號機熱功性能連線監測系統之建立研究"計畫,於 90 年年底並已建立可供運轉人員運用之熱功性能連線監測工具;為進一步使系統在運轉上各重要設計點--即可控熱損(Controllable Loss)項目,能夠實際發揮監測效用以即時改正不當之操作,仍需蒐集充足之歷史運轉數據以校準可控熱損相關的設定、分析大五機可控熱損運轉與提供具體改善依據。

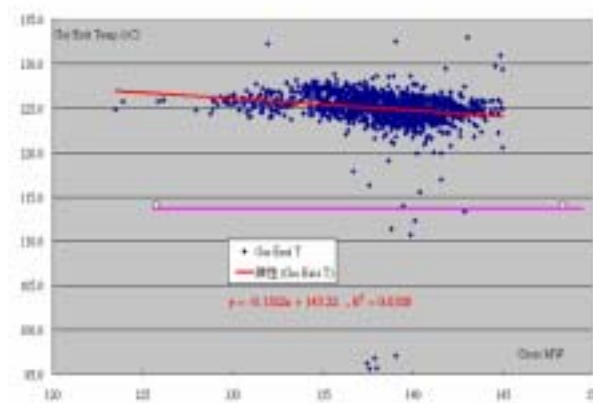
本研究目標為建立大五機熱功監測系統 EXCEL 分析介面,蒐集及分析半年期間可控熱損運轉數據以迴歸分析求出各可控熱損之運轉參考曲線。

成果及其應用：

此項結果將應用至大林電廠五號機進行低載運轉區熱功性能改善追蹤工作,本研究最後並提出具體之可控熱損低載運轉區操作曲線供電廠改善運轉操作之參考,對於提高機組運轉效能有實質助益。



圖一、各負載狀況下五號機鍋爐煙氣出口溫度



圖二、在低負載運轉區以迴歸分析求出五號機鍋爐煙氣出口溫度之運轉參考曲線

研究人員： 能源研究室：楊泰然、林春景
大林發電廠：陳金益、柯明源

興達電廠#1-4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 Hsin-Da Power Plant

Abstract :

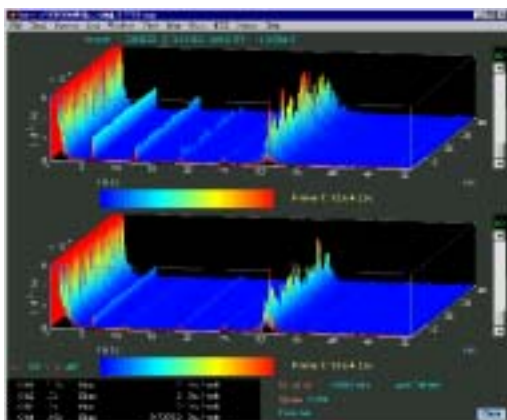
After the re-design and set-up of new traveling screen which is of central-flow type for the #1 and #2 CWP intake in the Hsin Da Power Plant, the amplitudes of CWP vibration in axial or radial increase significantly. For the operational safety and efficiency, it is necessary to study the possible causes and the effects on the CWP. The study includes two parts: one is to rearrange the past experiences and international standards from public references, and the other is approached by CFD simulation and on-site test data. The analysis results are then used to propose the way to mitigate the CWP vibration.

研究背景、目的、方法：

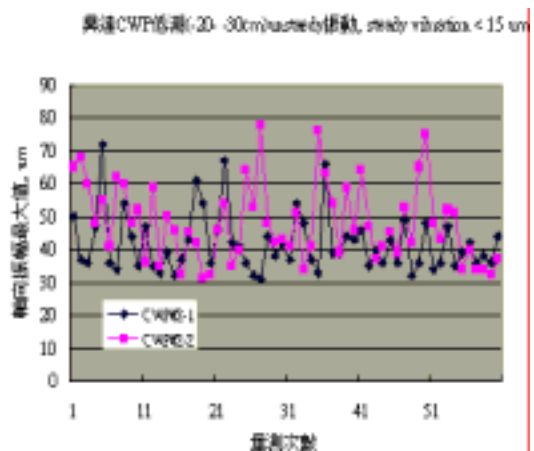
興達電廠#1、#2號機循環水泵進水坑道迴轉攔污柵90年初大修時更新為中央進流式後，發現冷卻水泵軸向與徑向振動振幅變大，為有效釐清事件全貌並未雨綢繆，遂成立本計畫，希冀能提供改善前後循環水泵進水坑道流場之差異比較，肇因分析與探討其對於循環水泵之影響性，並進一步提出設計與施工改善建議方案，一方面可避免重複投資，節省營運成本；另一方面能協助電廠改善運轉問題，謀求機具設備之安全運轉。本研究基本上因具有現場設備維護與工程問題特性，因此分成兩部份進行，一為現場實驗量測與循環水泵運轉相關數據之取得、整理、歸納與分析，其次是文獻討論與理論分析，進而測試數個工程上簡單可行之改善方案。最後於其中挑出數值測試效果較佳之改善方案，以配合現場大修時程進行實體改善試驗。

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、興達電廠之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、分隔進水坑道，可減少周期性漩渦之相互影響，但無法有效消除高振動現象。5、經由頻譜分析，興達 #2之五倍頻是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。本研究成果已提供興達電廠參考確定#1,2CWP高振動肇因，並提出改善建議，興達電廠並依據本報告作成暫停#3,4迴轉攔污柵更新之決策。



圖一、興達電廠之振幅與典型頻譜圖



圖二、CWP高振動發生期間振幅連續紀錄

研究人員： 能源 研究室：鍾年勉

興達電廠#3機鍋爐管材劣化評估

The Degradation Evaluation of #3 Station Boiler Tubes in Shin-Ta Power Plant

Abstract :

The purpose of this study is to evaluate the residual life of #3 boiler components of Shin-Ta power plant which has been operated for more than 16 years. The evaluating processes are divided into two parts : One is steam delivery pipes that include main steam pipe, high temperature reheater pipe, lower temperature reheater pipe, secondary spuer heater header, reheater header. The other is heat exchange tubes that include waterwall tube, superheater (reheater) tube and economizer. The examination method of steam delivery pipes is conducted on the microstructures of regular replicas and extraction replicas, the life assessment system is called MLAS (metallurgical life assessment system) which has been developed by MHI, whereas, the heat exchange tubes is based on microstructures and mechanical properties by destructing sampling.

研究背景、目的、方法：

鍋爐系統是火力發電廠中用來產生高溫、高壓蒸氣以推動蒸氣輪機發電之主要設備；由於長年暴露於高溫、高壓環境下，鋼材自然老化在所難免。根據研究指出，高壓、高溫蒸汽管件長時間使用後，經常發生的破裂機構以潛變為主，其次才是機組起、停或負載改變所引發之熱疲勞。因此針對老舊機組的管材以重點取樣的方式進行一次總體檢，沿用國外常用的現場複製膜取樣評估檢測方法，評估管件目前遭受潛變影響所處的材質狀況，提出檢測數據與分析結果，供鍋爐維護者掌握現況，並作為進一步處置規劃之參考，實有其一定的功能與意義。研究內容包含：

1. 瞭解鍋爐主蒸汽管與各集管管材目前劣化程度，作為未來維護保養之參考依據。
2. 瞭解焊道或熱影響區之硬度變化與碳化物析出改變關係作為壽命評估參數。
3. 瞭解管壁薄化速率建立未燃煤質沖蝕對管材壽命消耗效應。

成果及其應用：

1. 完成鍋爐重要部件管材目前劣化情形，提供電廠維修或換管適當時機之參考。
2. 由本公司自行評估，可免除委請國外機構評估費用，節省公帑。



圖一、過熱器出口集管現場複製膜取樣



圖二、集管與歧管焊道熱影響區複製膜取樣

研究人員： 能源研究室：王家瓚、林春景、陳明德、周儷芬

興達電廠三號機汽機轉子材料壽命評估

Life Evaluation of the Steam Turbine Rotor in Hsin-Ta No. 3 Power Station

Abstract

This study was performed by metallurgical methods to evaluate the life consumption of the Hsin-Ta No.3 steam turbine rotors. (1) Hardware design of the testing process, (2) In field tests and inspections, (3) Replication and life evaluation all conducted in the evaluation process, the experimental results compared with Hsin-Ta No.1's and were as the life extension and maintenance practice of the steam turbine rotor.

Replication and hardness methods evaluated the creep life consumption of Hsin-Ta No.3 HP/IP rotor bore as follows:(1) Hardness Method: level one 49.6%, level two 49.74%, level three 53.09%, (2) A-Parameter method: 20%, (3) Fe/Mo micro-composition ratio method: 53%. Etching tests showed the FATT values of the HP/IP rotor was 224.61 , it need keep heat soaking time 5 hours during the cold start process. Creep life consumption of IP 1st stage rotor groove was 20% by replication method. The creep life consumption of Hsin-Ta No.1 HP/IP rotor bore was lower than Hsin-Ta No.3's showed as following (1) Hardness Method: level one 38%, level two 22.15%, level three 44.6%, (2) A-Parameter method: 20%. The FATT values 294.52 was higher than Hsin-Ta No.3 HP/IP rotor and also need keep heat soaking time 5 hours. The low cycle fatigue life consumption of HP/IP rotor dummy and groove both of Hsin-Ta No.3 and No.1 were 10% .The stress corrosion cracking remaining of the Hsin-Ta No.1 LP rotor GEN side L-0 stage rotor groove were (1) WH mode: 74087.59 hours, (2) NRC mode: 33278.68 hours.

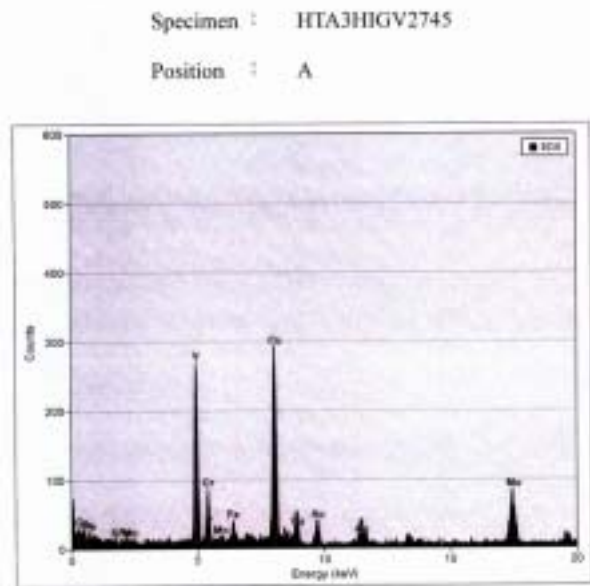
研究背景、目的及方法：

火力電廠經運轉 15~30 年後，機組各部份組件易產生老化(Aging)及損傷 (Damage)，並造成機組之效率及可用率降低，為延長機組之壽命、增加其可用率及可靠度，需進行機組之壽命評估。興達電廠 No.3 號機自民國 74 年裝機運轉至今已接近 19 年,由於火力電廠經運轉超過 15 年以上其效率及可用率皆會降低,為了解汽機轉子目前之損傷情況及壽命,須對汽機轉子進行壽命評估工作。本研究針對興達電廠 No.3 號機汽機轉子進行壽命評估研究,研究過程與方法包括(1)壽命評估取樣硬體之設計研發，(2)現場取樣工作實務，(3)現場取樣結果及實驗室壽命評估估算，由取樣評估結果分析診斷高中壓及低壓轉子之損傷情況，並與興達 No.1 號機壽命評估結果進行比對。

成果及其應用：

興達 No.3 號機汽機高中壓轉子經複製膜取樣及硬度量測結果評估其內孔潛變壽命消耗率分別為(1)硬度法:第一階 49.6%，第二階 49.74%，第三階 53.09%，(2)晶界潛變孔穴分率法:20%，(3)Fe/Mo 微成份比值法:53%。高中壓轉子內孔經腐蝕法評估其 FATT 為 224.61 ，須延長其冷起動加熱保持時間為 5 小時。中壓第 1 級轉子葉根槽經複製膜取樣評估其潛變壽命消耗率為 20%。興達 No.1 號機高中壓轉子內孔潛變壽

命消耗率經評估結果較興達 No.3 號機為低，分別為(1)硬度法:第一階 38%，第二階 22.15%，第三階 44.6%，(2)晶界潛變孔穴分率法:20%。高中壓轉子回火脆化程度較興 3 機嚴重，其 FATT 值為 294.52，亦須延長機組冷起動過程之加熱保持時間為 5 小時。興 1 機高中壓轉子 Dummy 及 Groove 疲勞壽命消耗率與興 3 機相同皆為 10%。興 達 1 號機低壓轉子 GEN 側 L-0 級轉子葉根槽經評估其應力腐蝕殘餘壽命為(1) 西屋模式:74087.59 小時，(2)NRC 模式：33278.68 小時。應用本研究結果可持續進行其他火力機組汽機轉子之壽命評估。



圖一 興達 No.3 號機高中壓轉子內孔 GN2745mm 取樣複製膜之 STEM 金相組織照片

圖二 碳化物之 EDX 成分分析能譜。

研究人員：能源研究室：吳憲政、李日輝、謝式儒
 興達電廠：陳金田、田丁財
 發電處：黃隆洲、金康強、陳薇如

核三廠冷凝器管束流沖振動與支撐評估

Flow-Induced Vibration and Support Evaluation for Condenser Tube Bundles of Maanshan Nuclear Power Plant

Abstract :

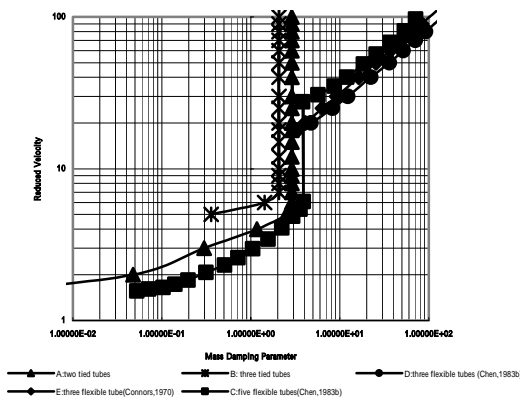
This paper is to conduct the flow induced vibration analyses and tube support related evaluations for condenser tube bundles of Maanshan nuclear power plant. For various flow induced vibration models, the Westinghouse model with two phase flow associated with engineering approach of flow induced vibration analysis is performed for the multi-span condenser tube bundles. Fluidelastic instability of tubes can thus be studied for conditions with different fluid density, damping and flow velocity specially for the local areas of tubes near the steam exhaust of low pressure turbine and penetrations of discharge lines.

研究背景、目的、方法：

核三廠冷凝器鈦管由西屋公司所承製，因鈦管固定支撐板設計不良使鈦管懸空間距過大，該鈦管處於海水腐蝕環境，再因海水流動與蒸汽沖擊使鈦管產生振動磨耗而有腐蝕疲勞之隱憂。目前鈦管懸空部份以西屋所提供之不鏽鋼管束固定夾加以支撐作為改善，而此固定夾在運轉中反而成為刮破鈦管原兇。此不良現象造成二次測導電度上升有潛在破壞設備之危險性。本計畫之目標為建立核三廠冷凝器冷凝管之 ECT 檢測資料電腦查詢系統，並探討冷凝管之振動情形及評估目前之防振方法，旨能提出改善方案以減少運轉中停機檢修機率，提高冷凝器性能。

成果及其應用：

評估結果顯示最大跨距應小於30”，相較於目前設計跨距34.5”說明其原始設計應不符合要求且易產生流沖振動，於運轉中可能會造成局部較難預測的管束流沖振動損害等等，因此在後續維修方面，可採取更換管束、重新設計跨距或於管束加裝抑制振動裝置加以改善。因此建議目前於核三冷凝器管束安裝的抑制振動夾是有其必要性。此外，本文評估證實加裝抑制振動裝置確實可改善管束流彈性不穩定邊界並有效降低管束共振振幅。應用Technos反振動條作為管束抑制振動裝置在機械相關條件方面如易於安裝、維修、防磨損及抑制振動等將比目前使用的不銹鋼抑制振動夾較具改善的優點。不過由反振動條對於殼側冷凝水質之水化學影響評估，證實會有部分Cl的溶出，而此部份分析結果與其產品的專利資料經查對並不符合。因此爾後若欲使用反振動條，建議應先進行現場測試，以進一步釐清其適用性。本文針對核三廠冷凝器管束進行流沖振動分析及其有關支撐的評估檢討，將可提供冷凝器管束將來在運轉維修及保養方面的參考。



圖一、管列流彈性不穩定邊界圖



圖二、冷凝器管束塞管數據資料查詢系統

研究人員：能源 研究室：鍾年勉

3. 引進新發電技術

北市區處20kWp太陽光電系統規劃及設置計畫

20kWp Photovoltaic Power System in Taipei District Office of Taiwan Power Company

Abstract :

To respond the government renewable energy policy and studying the properties of PV system, Taiwan Power Company plan to setup several PV systems at different locations of north, middle and south in Taiwan. The most of the systems mentioned above are grid-connected and stand-alone. When city power work normally, the power is delivered to power network, and when city power doesn't work normally, the PV system will be disconnected and switched to stand-alone mode to provide power to particular loads. Besides, for the purpose of research, monitoring equipment is installed in each PV system. The data are collected and sent to the database of Taiwan Power Research Institute via the Internet for studying by researchers. The PV system in this project is installed in Taipei District Office and study will focus on the power generating system, monitoring system and web site of this project.

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，台灣電力公司將於北中南各地架設數套太陽光電系統。設置之系統大部分都具備市電併聯及自立運轉功能，市電正常時將電力送入電力網路中，市電中斷時自動與市電解聯，可切換成自立運轉模式提供電力給特定負載。此外為達到研究的目的因此每一套系統皆裝設監測設備，以收集各項相關資料。本計畫為台北市區營業處的發電系統，研究重點在於發電系統、監測系統及計畫專屬網站。

成果及其應用：

於台電台北市區營業處的檢修大樓，設置二組10 kWp之多晶太陽電池組列共20kWp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、太陽電池模板架設完成



圖二、看板程式主畫面

研究人員： 能源研究室：游政信、鄭雅堂、張庚甲、王派毅
工材所： 郭禮青、賴彥任、郭岳龍、林文宇、廖建銘

台電公司再生能源示範系統運轉狀況評估研究

System Operation and Analysis of TPC Renewable Energy Demonstration Projects

Abstract :

In late 2000, Taiwan Power Company initiated a research, development and demonstration (RD&D) program, aiming to fulfill widespread applications of solar photovoltaics. From north to south of Taiwan, several field sites for installing photovoltaic systems have been selected for future demonstration and dissemination purposes. Through these vigorous activities, it is anticipated that the national renewable energy policy could be further promoted and highlighted.

In the end of 2001, a photovoltaic system of 20 kWp in capacity has been commissioned in the premises of Shu-Lin branch.office of Taiwan Power Research Institute. This demonstration system consists of two types of solar cells - single crystalline and multi-crystalline. Capable of operating in grid-connected mode, it is also featured in functional modes of backup and stand-alone.

This paper first introduces the key components and operating modes of the system. The operation results are then analyzed and discussed. Suggestions are also presented for further improvements. It is hoped that accumulated experiences in operating this 20 kWp system can foster local utilization of photovoltaic systems.

研究背景、目的、方法：

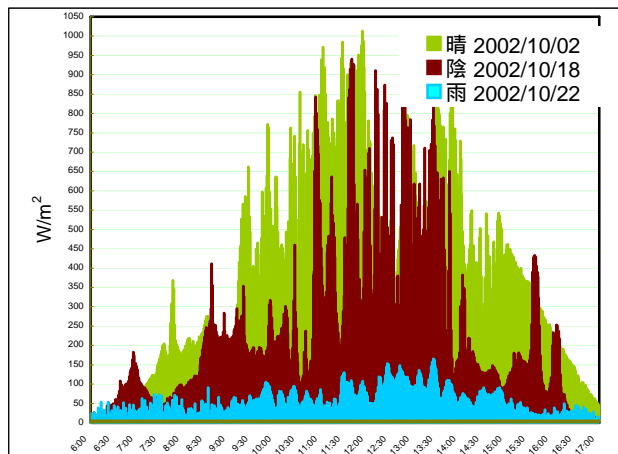
響應政府推廣再生能源的政策及研究太陽光電發電系統運轉特性，台電公司將於全國北中南各地架設數套太陽光電系統。本所20KWp太陽光電示範系統具備市電併聯及自立運轉功能，市電正常時將電力送入電力網路中，市電中斷時自動與市電解聯，可切換成自立運轉模式提供電力給特定負載。本計畫以本所樹林分部之20KWp太陽光電示範系統為主軸，評估太陽光電發電系統之運轉狀況。

成果及其應用：

本所20KWp太陽光電示範系統剛建置完成，具有市電併聯與獨立運轉之特色，平時可直接發電並與市電併聯，當市電停電時本系統可提供備用電源予特定負載。本所亟須進一步了解本系統各項設備性能及系統功能，建立本系統運轉、維護能力與經驗。本計畫以本所20KWp太陽光電示範系統作為測試評估、運轉與宣導之平台，探討太陽光電系統光電轉換效率及發電效益、並且以此系統建立在Intranet網路架構下之運轉、管理之經驗及收集太陽光電系統運轉之各項數據。



圖一、本所20KWp太陽光電示範系統



圖二、晴天、陰天、雨天之日照狀況

研究人員：能源研究室：張庚甲、鄭雅堂、游政信、張作帆

4. 化學與環境

De-NO_x觸媒衰減特性測定技術建立

Establishment on the Investigation Technique of the Deterioration Rate of De-NO_x Catalyst

Abstract :

Taichung power station has several operating selective catalytic reduction (SCR) installations that can reduce NO_x emission successfully. The NO_x emissions of Taichung power station can meet the standards of the government regulations and local agreements.

SCR system has high NO_x removal efficiency. In the SCR process NO_x is reduced by NH₃ to N₂ and H₂O at 300~450 °C over a catalyst medium. For utility boilers where the SCR catalyst is installed, the catalyst performance is the most important factor of the system. De-NO_x catalyst is exposed in the severe condition and can be deactivated by complex of several causes, such as, poisons in gas, poisons in dust, sintering, erosion etc.

The test items and methods for sample catalyst, such as, catalyst activity, erosion resistance, specific surface area, porosity and material accumulated on catalyst are founded to determine the deterioration rate of aged catalyst by original manufacturer.

According to the test items and methods of sample catalyst founded by original manufacturer, all the test techniques, instruments and conditions are founded for the analysis of catalyst deactivation by TPRI in this study. Comparing the test results between them, the tendencies of those requirements meet closely. From 2003 onward, the tests of the deterioration rate of aged catalyst sample will be accomplished by TPRI in stead of original manufacturer.

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，以 5~8 號機為例，NO_x 的排放濃度不超過 100ppm，1~4 號機之排放濃度目前為 250ppm 以下，92 年 7 月後則為 100ppm 以下。

選擇性觸媒還原反應系統具高處理 NO_x 之效率，其反應主要乃是利用 NH₃ 為還原劑，經過觸媒的催化還原，NO_x 轉換成 N₂ 與 H₂O 排放。觸媒為影響脫硝效率最重要之因素，但觸媒經長時間使用後其活性會衰退，造成觸媒活性衰退的原因有煙氣、粉塵、燒結、磨耗等，國外原廠訂定了 5 個評估觸媒活性衰退的項目與方法，有觸媒活性、抗磨蝕性、比表面積、孔隙度、鈉、鉀累積量等。

台中電廠 SCR 系統由 84 年運轉至今，共委託原製造廠進行多次觸媒活性衰減特性實驗，本研究之目的為針對原廠訂定之 5 個評估觸媒項目，建立綜研所實驗室內的設備與實驗方法、步驟。

成果及其應用：

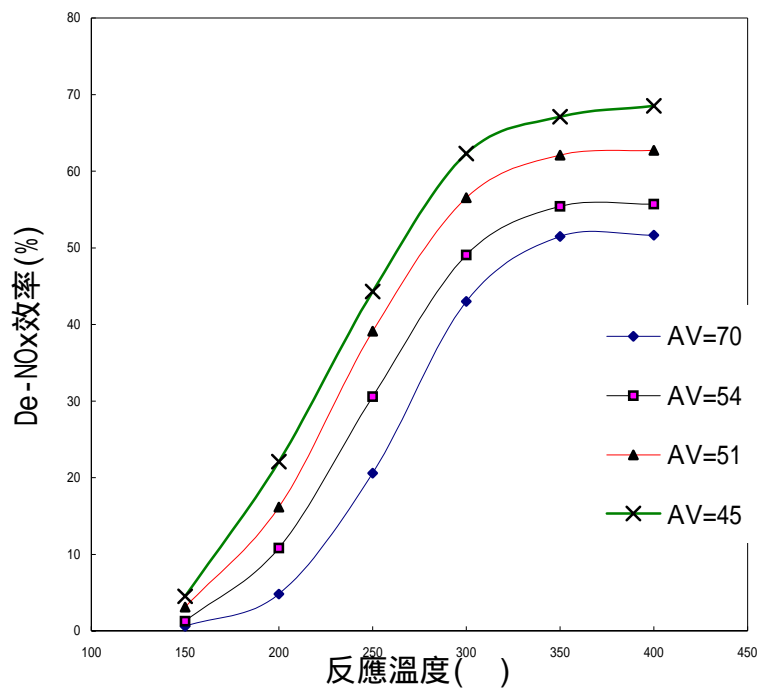
根據原廠訂定之 5 個評估觸媒特性的項目：觸媒活性、抗磨蝕性、比表面積、孔隙度、鈉、鉀累積量等，而建立電研所實驗室內的設備與實驗方法、步驟，經實驗數據與原廠分析數據比對結果發現，皆能符合對觸媒性質了解的需求，且亦可找出與原廠數據之關連性。

評估觸媒特性相關之實驗設備、方法、步驟均已建立，因此自 92 年起將自

行進行台中電廠 SCR De-NO_x 觸媒活性衰減特性測試，不再委託國外。並可將研究之成果推廣應用至所有設置有 SCR De-NO_x 裝置的電廠、工廠。



圖一、觸媒樣品採樣情形



圖二、平均速度對脫硝效率之影響

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、林士明、洪世美、李天財

台電材料腐蝕防治研究文獻蒐集與整理

Survey of Corrosion Prevention Experiences in Taiwan Power Company

Abstract :

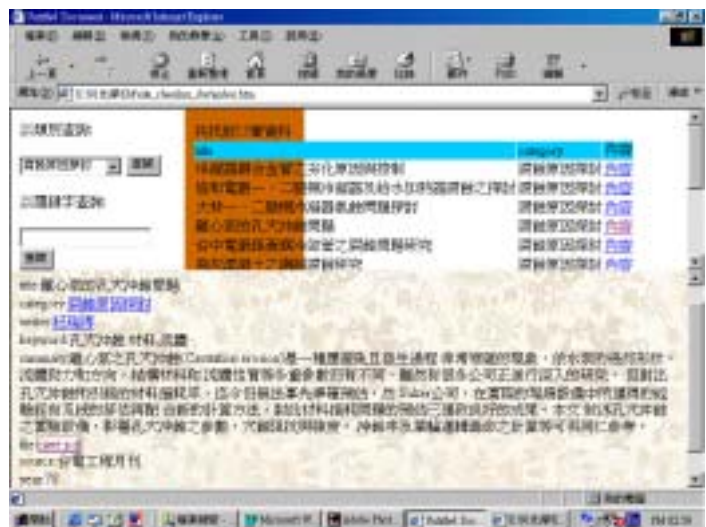
To share the experience of corrosion prevention, this research was aimed to implement an integrated querying system, with the user-friendly web interface and the function of keyword hinting sub-system, to facilitate the accessing process of related experience. The querying system was established and could be accessed by the site of "http :/10.53.6.100/chemkm ". Users can use either category or keyword to query the system. Once the keyword way is used, the system will offer the function of additional keyword hint, to increase the efficiency of search process. Looking into the future, we hope such a query system can deepen the knowledge domain of operation unit and further master the advanced technique of the corrosion prevention system. Through the process of knowledge sharing, we can prevent the problem of system design or operation.

研究背景、目的、方法：

台電電力系統分布廣闊，各種設備結構材料所遭遇的腐蝕破壞形態各異，為有效使用以往的技术經驗，本研究目的在於將多年的防蝕經驗有系統的整理出來，輔以方便的使用介面和具提示功能的邏輯方式，提供更有效率的查詢方法。

成果及其應用：

1. 建立之防蝕文獻查詢系統可上線使用，目前所在網址為 <http://10.53.6.100/chemkm>，可以用文獻分類及關鍵字兩種方法進行查詢，以關鍵字查詢時，系統會提供關聯提示詞之服務，增加搜尋成功之機率。
2. 計畫中自行開發軟體來進行資料之管理，其中 `kwsrch.exe` 用於建立文件中關鍵字和分類之關聯，而 `aspgen.exe` 用於將資料庫之資料轉換為具開放性之 XML 格式文件，不只節省研究經費，更有利於後續相關系統之構建。
3. 根據本所從事防蝕工程應用研究經驗，在本研究中全面整理有關防蝕系統之選擇與設計、所需要電極之性能評估、防蝕用器材之製備及改善，電氣控制裝置之設計與運轉維護等知識要點，製作成易於查詢之電腦系統，藉以將技術經驗移轉給公司發電與工程部門，以利公司設計單位及運轉單位同仁參考之用。



圖一、. 研究之實作流程

圖二、文章摘要的列示結果

研究人員：化學與環境研究室：蔡茂雄、曹志明、楊明偉

光纖架空接地線材質鹽害環境耐久性評估

Assessment the Durability of OPGW Material Used in Salty Environment

Abstract :

Optical Ground Wires (OPGW) has two main functions in overhead power cable systems: firstly, they must protect the system as a whole in the event of a lightning strike or short-circuit, and secondly, the integral fiber-optic cables within the line must carry out their function of transmitting information. OPGWs were subjected to static and dynamic tests some years ago, and the results of the tests were successful.

The reliability was proven on a number of occasions in static and dynamic short-time tests. The tests, which form the subject of this report, however, were carried out in order to gain information concerning the corrosion characteristics of these lines, the results being based on short-time tests under extreme conditions. The objective was to draw comparisons with the corrosion characteristics observed in existing overhead cables. Both power lines and Ground Wires in high-voltage overhead power transmission systems may be manufactured from loose type or spacer type, aluminum, AlMgSi 0.5 galvanized steel, and aluminum-coated steel wire were the main materials used. These aluminum-steel cables must be protected against corrosion by a grease coating in accordance with the appropriate standards, since the standard potential of stainless and aluminum is different. Such a reaction is hindered not only by the layer of protective grease, but also by the oxide layer on the aluminum, which effectively prevents the exchange of electrons and therefore the occurrence of any corrosive reaction. Another purpose of this research program is to determine the ways to minimize strength degradation processes of optical fibers. The effects of temperature and relative humidity on the strength degradation of four manufactured single mode optical fibers (e.g., Alcatel, Fujikura, NKF and Sumitomo) were evaluated. The strengths of these four types of optical fiber specimens at 25 °C were measured to be ranging from 5.3 to 6.6 GPa, while that at 85 °C were 6.7 to 6.9 GPa. These values at 85 °C appear to be greater than that at 25 °C. The Weibull modulus (m) of these specimens was determined to be 6.0 to 6.7. The effect of relative humidity between 50% to 100% on the fracture stress was found to be not appreciable.

研究背景、目的、方法：

在架空電纜系統中，複合光纖架空接地線主要功能為防止電擊短路及線內光纖可作為資料傳遞通訊用。產品的構造差異，主要為光纖的固定型式及套管材質，一部份光纖為扇型槽式固定、外殼為鋁管，另一部份光纖則採用鬆管式填充液膠固定、外殼為不銹鋼管。兩種光纖的固定及封套管方式，在網紮、震動疲勞、DC 電阻、機械強度、腐蝕、訊號衰減、暫態電流、配置長度、固定方式等皆有所異同，由於複合光纖架空接地線隨著輸配電鐵塔會途經各種鹽害及潮濕地區，加上風力的振動，亦會構成光纖架空接地線保護套、鋼心鋁線、光纖等腐蝕或斷裂。

依照 IEC1396 光纖架空接地線應力及腐蝕測試中，不銹鋼套管式及鋁合金扇型槽式複合光纖架空接地線的鋼心鋁線及鋁合金線表面產生局部磨耗及輕微孔蝕，外觀並無變形及損傷，不銹鋼套管及鋁合金管沒明顯的裂縫或腐蝕疲勞現象產生。

通信處提供破損複合光纖架空接地線樣品，鋼心鋁線有孔蝕，直徑約 10 μ m，有磨擦痕跡，部份有鋁腐蝕生成物及局部鋼心外露，鐵材鏽蝕。在表層氧化層中除了鋁合金元素及腐蝕氧化物外，亦含有較高的硫及微量氯離子。

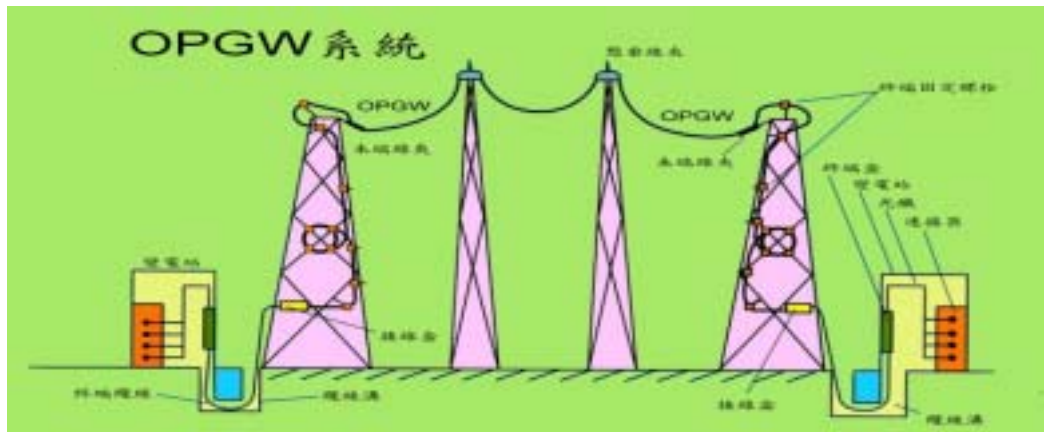
由光纖破損應力分析中可知，在一般環境範圍內，溫度上昇，使光纖內部水分向外擴散速度加快，水分子佔據破裂缺陷點的機率減少，次極限破裂環境因素減少，使光纖承受應力大小增強，也增強材質趨於一致強的趨勢；同樣的，相對濕度增加，不僅使水份子佔據破裂缺陷機率大增，次極限破裂環境因素增加，使光纖承受應力大小減弱，造成材質於一致弱的趨勢，一般光纖，除在承受靜態應

力狀態下，長期置於含有水分或大量濕氣的環境中時，會使其強度加速劣化而破裂。

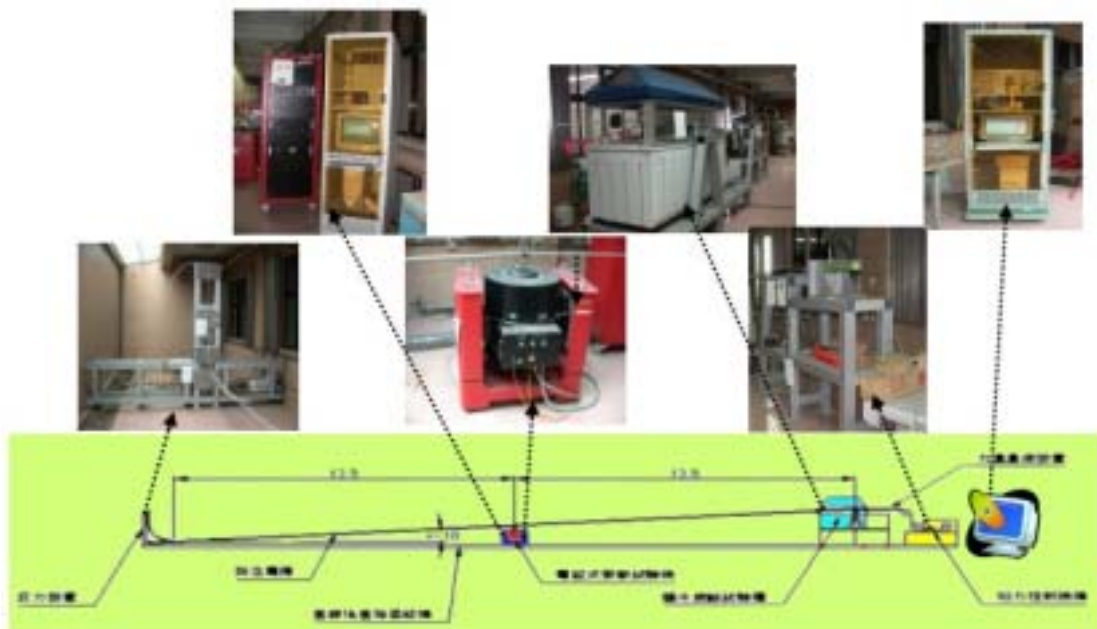
成果及其應用：

本研究成果可提供輸工處及供電處複合光纖架空接地線設計及維護之參考，其主要成果包括：

1. 收集各種類型複合光纖架空接地線試樣，整理結構特性異同分析相關資料。
2. 建立實驗室複合光纖架空接地線腐蝕模擬、風速振動及破損分析實驗技術。
3. 建立單模光纖環境劣化分析試驗技術。
4. 建立複合光纖架空接地線腐蝕及斷裂評估技術。



圖一：複合光纖架空接地線系統佈置



圖二：光纖架空接地線應力及腐蝕測試

研究人員：鄭錦榮、楊豐澤

利用化學沉澱技術進行電廠所排釋煙氣中二氧化碳的固定處理

Fixation of Carbon Dioxide from Flue Gas of Power Plant by Chemical Precipitation Technique

Abstract :

In order to achieve the purpose of fixing carbon dioxide from flue gas of coal-fired power plant, the feasibility of proposed method of using self-designed carbon dioxide absorption system basing on chemical precipitation technique employed for the fixation of carbon dioxide from flue gas of Taichung Coal-fired Power Plant was investigated in this study. Optimization of the preparation of chemical absorbent was examined, and then the performance of the proposed method was evaluated through analytical techniques of carbon dioxide on-line monitoring and determination of magnesium in chemical absorbent by ICP-AES. From the field experimental results, it is revealed that the proposed method is able to fix the carbon dioxide from flue gas of Taichung Coal-fired Power Plant in reality. About 0.6 kg of carbon dioxide can be fixed in batch operation, and 70% utilization capacity of self-designed vessel for the fixation of carbon dioxide was obtained.

研究背景、目的、方法：

由於二氧化碳為導致全球性溫室效應日趨嚴重的主要因素，因此，目前國外許多先進國家正相繼投入大量人力與研究經費，全力推動相關二氧化碳再循環利用與固定處理的研究工作。其中，對於化學沉澱處理技術而言，由於其具備可將二氧化碳予以有效和穩定固定處理的能力，因而此處理技術可符合減降大氣層中二氧化碳濃度的需求。經本研究第一階段所進行的探討，已初步建立可將二氧化碳轉變成碳酸鈣及碳酸鎂的化學型式，繼而予以有效和穩定固定化的處理技術，因而本研究即著手進行具較大處理能力及現場實際試驗程序的建立。在配合化學沉澱技術固定二氧化碳程序的建立，以達成將電廠所排釋煙氣中二氧化碳予以有效和穩定固定化處理的目標。

成果及其應用：

本研究利用化學沉澱的技術自行設計組裝一套煙氣曝氣系統，並配合台中電廠五號機組所排釋煙氣進行相關系統特性參數的探討(參見圖一所示)。依據現場實際所獲得的實驗結果，可獲知本研究所自行設計組裝一套煙氣曝氣系統，其具備可將電廠所排釋煙氣中二氧化碳予以固定化處理的可行性；於每批次操作過程中，該系統可固定化處理的二氧化碳約為0.6公斤，經與理論值比對計算，則相關煙氣曝氣反應槽其對二氧化碳固定處理的有效利用能力百分比，約可達70%的程度。



圖一、安裝於台中電廠五號機煙囪位置，應用以進行二氧化碳固定處理系統的實體結構圖。

研究人員：化學與環境研究室：藍啟仁、楊明偉、張玉金、王敬平、許讚全、吳成有

利用海洋性微細藻進行二氧化碳固定處理及其效益性評估

Fixation of Carbon Dioxide by Oceanic Microalgae and Its Benefit Assessment

Abstract :

To reduce greenhouse gas (GHG) emission, especially carbon dioxide (CO₂) from a power plant, the fixation of carbon dioxide (CO₂) by microorganisms were studied. In this study , CO₂ reduction is discussed with microalgae fixation system. *Isochrysis* sp. was found to synthesize docosa-hexaenoic acid (DHA) with CO₂ as a carbon source. According to analysis, total lipid in *Isochrysis* sp. account for 26.83% of dry biomass and DHA content is 13.76% of total lipids. If the technology of microalgae could achieve highly productivities and if projected low-cost cultivation, harvesting and processing techniques could be developed, microalgae technology could become a potential system of CO₂ fixation and utilization.

研究背景、目的、方法：

對於本公司而言，利用化石燃料（主要包括石油和煤）充當燃料直接與以燃燒，進而產生電力的方式，為本公司提供電力的重要來源。由於化石燃料經燃燒應用之後，產生相當量的二氧化碳，為溫室效應衝擊的主要成份。其中，生物法為一最節省能源的處理技術，本研究主要利用微細藻類之光合作用，將二氧化碳廢氣加以固定利用，反應後所增生之藻體細胞，則用於生產多元不飽和脂肪酸二十二碳六烯酸（DHA）及稚魚餌料等副產品。就海洋藻類而言，鐵為光合作用電子傳遞反應所需的重要物質，可促進藻類生長。本實驗擬探討三價鐵與酸性有機物結合的錯合體對富含高度不飽和脂肪酸二十二碳六烯酸(docosa hexanoic acid, DHA)之海洋微藻 *Isochrysis galbana* CCMP1324 的影響情形，並試圖以飛灰、底灰 FGD 石膏 N、P、K、Mg 複合肥所製成之藻肥作為藻類培育之營養源，有效降低藻類生產之成本，應用於藻類生產。

成果及其應用：

經研究顯示，以 Malic acid-Fe () 培養所得之多元不飽和脂肪酸二十二碳六烯酸（DHA）累積量最高，CSTR 動力模式 200L 板狀型光合反應槽中，CO₂ 濃度與微藻濃度隨時間變化結果顯示在反應時間 220 小時 CO₂ 濃度與微藻濃度趨於穩定狀態。在成本降低及新技術發展下，微藻應用在 CO₂ 固定技術上將是潛力無窮。



圖一、海洋藻 *Isochrysis* sp.於電廠使用培養之設備裝置

研究人員：化學與環境研究室：許讚全、陳曉薇

利用電廠廢水廢煙氣及煤灰在溫室植栽之研究

Study on Utilization Power Plant Waste Water Flue-Gas and Ash in Green House

Abstract :

The objective of this research was to make full use of FGD waste water、flue gas component and medium made of coal ash in the possible planting. With the growing of vetiver, the optimal medium ratio of organic component to coconut fiber was 10% :10% for maximum use of bottom ash, and the optimal fertilizer ratio was that N :P₂O₅ :KCl =90 :80 :140. Plain bottom ash used, the growing rate of species root slowed down, resulting in slim root finally. With peat moss used, the root flourished and gradually developed into main root. Once peat moss and bottom ash blended as medium, the result was also acceptable. Irrigated with diluted FGD waste water, the water spinach just became thick.

研究背景、目的、方法：

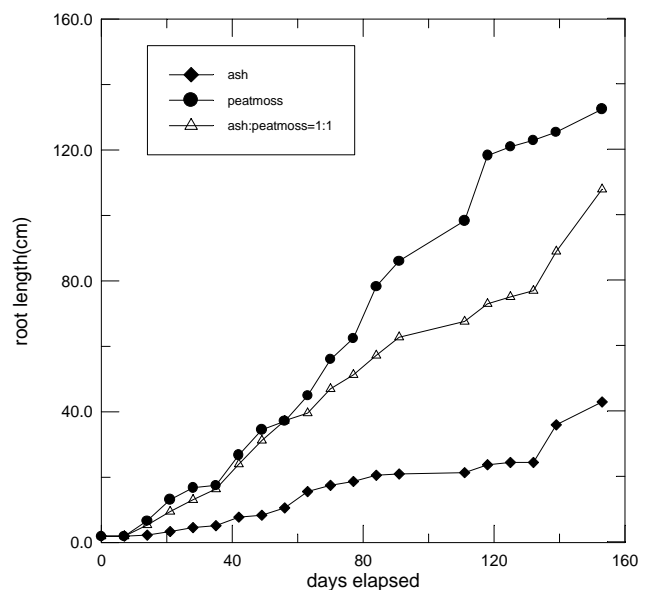
電廠 FGD 廢水含 NH₄⁺銨氮與 SO₄²⁻，爐水含少量 PO₄³⁻，煙氣含 CO₂，皆是提供植物生長所需要的 C、N、P、S 等元素的肥料。本所歷年來已完成上述電廠 FGD 廢水含 NH₄⁺銨氮、煙氣含 CO₂ 的植物生長等各別的初步研究，及煤灰製成等材料的初步研究，有待進行整合利用這些電廠副產物在植物生產之研究，以提升電廠環保技術、解決環保問題、降低營運成本。

成果及其應用：

1. 培地茅生育正常下，最大的底灰混合比例栽培介質為有機質：椰纖含量 10%：10%，而培地茅利用底灰作為生長介質栽培時，最佳的肥料組合為 N：P₂O₅：KCl =90：80：140。
2. 單純底灰介質，測試植栽根系生長緩慢，容易長成細根。泥炭土的植栽根系生長快速且漸漸發展成主根系，鬚根根毛旺盛。
3. FGD 排放處理水稀釋 200 倍下僅會使空心菜莖變粗壯，並不會使其增高。薰衣草在栽培時除了需要微鹼性的栽培介質外，在栽培介質中對於有機質的需求是非常必要的，而灌溉 FGD 排放處理水對於薰衣草根群及莖的生長良好，但是容易使葉子黃化。
4. 在電廠 FGD 排放處理水不同添加比例下，對植栽株高的影響並不明顯，而較高的添加比例可明顯增加其根系的生長。在葉色上澆灌 100% 電廠 FGD 排放處理水的植栽較為濃綠、葉的質地也較厚實。



圖一、培地茅繁殖田區



圖二、不同介質下培地茅根系生長比較圖

研究人員：化學與環境研究室：陳茂景、曹志明、許讚全、李凌華

降低煙氣除硫廢水化學需氧量之研究

Study on Reducing COD Content in FGD Wastewater

Abstract :

The COD (chemical oxygen demand) limit of water discharge of EPA regulation has been modified from 200mg/l to 100 mg/l in 1998. For meeting the regulation, we have to check FGD (flue gas desulfurization) wastewater and adopt suitable action to avoid violating the regulation. It is important to keep 16 FGD units running under the regulation. For this purpose, the study have been finished, and the conclusions were as follows:

1. Nitrogen-sulfur compounds, $S_2O_6^{2-}$ and small amount of organic compounds are the substances to cause the COD in the FGD wastewater.
2. In the study, 5 COD analytical methods have been used to detect the FGD wastewater. Besides the analytical result of the standard method of EPA (NIEA W516.52A), the COD concentrations of FGD discharged water had been found below 100 mg/l when they were detected by the other 4 methods.
3. According the standard method (NIEA W516.52A) of EPA, a little COD of FGD discharged water had been found over 100 mg/l. For meeting the regulation, several solutions had been found in the study as follows:
 - a. A De-NOx or SCR system can reduce the amount of Nitrogen-sulfur compounds which can cause the COD in the FGD wastewater.
 - b. Increasing the amount of blow-down of FGD system is a way to reduce the amount of Nitrogen-sulfur compounds in the FGD wastewater too.
 - c. Kurita CA-200 and Amerlite IRA-904 selective resins were found to adsorb more than 90% of COD substances from FGD wastewater. The capacity of the two resins is about 1.g COD/ml resin. Adding an activated carbon column before the resin column, it can increase the amount of being treated FGD wastewater more than 30%.

研究背景、目的、方法：

目前本公司各電廠之煙氣除硫系統均採用濕式法，係使用生水混合石灰石粉作為吸收劑，這些生水經煙氣除硫程序後，部份隨煙氣排出，部份則成為廢水，此即為煙氣除硫廢水，此廢水經處理後成為合乎環保標準之廢排放水。

本公司電廠 FGD 廢水已針對酸鹼度、氟離子及重金屬等多種項目進行處理，但民國 87 年起環保署訂定之放流水標準更趨嚴格，其中電廠放流水化學需氧量 (Chemical Oxygen Demand) 管制標準由 200mg/l 大幅降為 100mg/l，比部份電廠 FGD 廢水處理之原設計值還低，因此放流水有超過環保標準之疑慮。興達發電廠遂委請本所於 90 年起協助找出降低 FGD 廢水 COD 含量之方法，本所立即成立降低煙氣除硫廢水化學需氧量之研究計劃，以協助電廠解決問題，避免影響電廠之營運。

成果及其應用：

本研究協助電廠找出降低 COD 之方法及相關對策，以解決營運問題。主要結論如下：

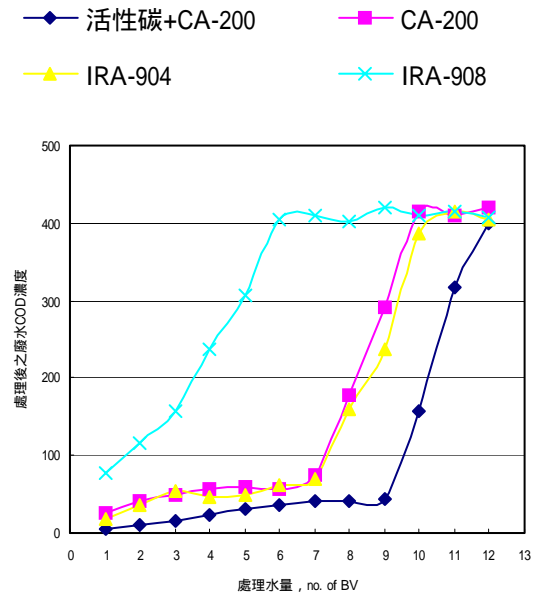
1. FGD廢水中影響COD測定值之成份有氮硫化合物(N-S compound)、 $S_2O_6^{2-}$ 及少量有機物，其中有機物佔20%以下。
2. 本研究採用之5種分析法，除了環保署之標準方法NIEA W516.52A外，其餘4種分析法所測得之FGD放流水COD濃度都低於100 mg/l都可符合環保排放標準。

3. 依環保署之標準方法所測得之FGD放流水COD濃度，部份高於環保限值100 mg/l，本研究亦提出對策及處理方法如下：

從程序分析中發現，煙氣DeNO_x或SCR系統，除可減少氮氧化物排放外，FGD廢水中氮硫化合物將減少，COD濃度可望降低，且FGD吸收液內還原性氮硫化合物減少了，也同時提高二氧化硫之氧化能力，而提高除硫效率。

本公司部份FGD機組系統沖放水量較少，內部循環水高度濃縮，導致COD超過環保限值，由於還原性氮硫化合物增加，可能降低除硫效率。可適度調高沖放水量，在節省用水量、減少COD含量、減少還原性氮硫化合物以提高除硫效率間取得一平衡點。

本研究發現Kurita CA-200及Amerlite IRA-904選擇性陰離子交換樹脂，可有效去除FGD廢水COD達90%以上，樹脂處理容量約為1g-COD/λ-樹脂。此外，樹脂槽前加裝活性炭槽，可增加樹脂30%之廢水處理量。本研究亦提出有效之樹脂還原方法及相關還原廢水之再處理技術。



圖一、樹脂處理 FGD 廢水 COD 之設備及流程

圖二、樹脂之處理水量與處理水 COD 濃度圖

研究人員： 環境與化學研究室：陳志聖、吳天化
興達電廠：葉賢一、陳惠義
台中電廠：顏正義

海水中殘餘氯快速檢測方法之研究

Determination of Total Residual Chlorine in Seawater by DPD-FIA Method after Organic Matter Removal

Abstract :

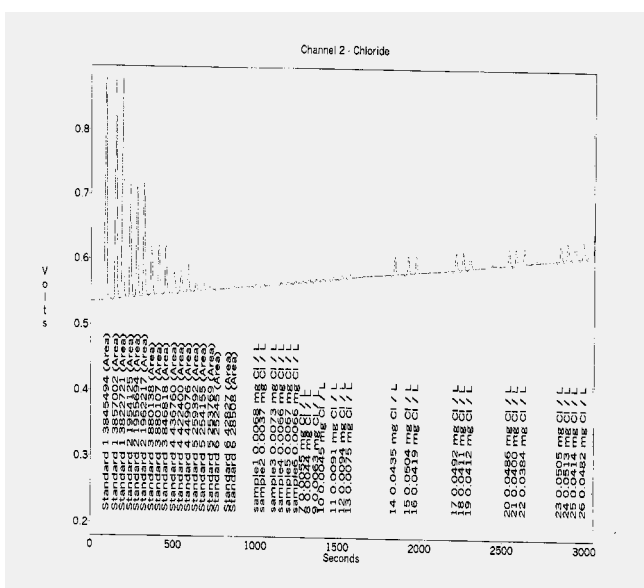
The method of incorporating the technique of organic matter interference suppression via glycine addition followed by flow injection analysis (FIA) is described for the determination of total residual oxidants in effluent seawaters of power plants. Prior to FIA measurement, the preservation of residual chlorine in seawater can be achieved through means of glycine addition. Optimization of the FIA system was investigated. The feasibility of the proposed method was tested for determining total residual oxidants in effluent seawaters of power plants. A HACH low range chlorine standard solution has been used for quality control. The analytical results are in good agreement with the certified value, and the detection limit of 2.1 ppb is obtained through means of three times standard deviation of analytical results of 0.026 ppm standard chlorine solution with seven times measurements.

研究背景、目的、方法：

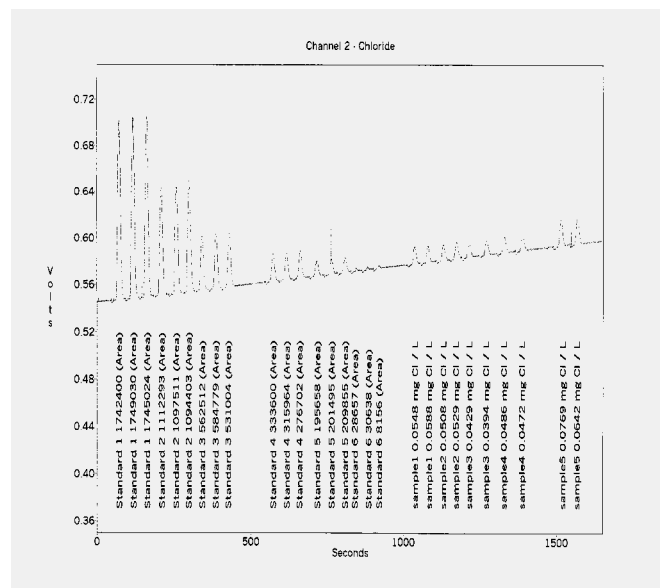
利用加氯處理的方式，來抑制電廠廠用海水冷卻系統中生物性污物(Biofouling)的滋長，已成為目前發電廠廣泛採用的對策。基於加氯處理之後所衍生的氧化物，對於海洋性生物具有毒性危害的衝擊，因而環保署對於發電廠放流水其總餘氯濃度有最大限制值(0.5 ppm)的管制；為符合環保法規的管制要求，本公司各發電廠係採以環保署所公告DPD法來進行餘氯的檢測，且排放海水中餘氯濃度皆控制低於此管制值。最近國內海洋學者依據相關文獻所敘述事項，質疑利用環保署所公告DPD法進行海水中餘氯檢測的可靠性；因而，本公司環保處曾委請本所釐清環保署所公告DPD法，進行海水中餘氯檢測的適用性研究。依據先期研究工作的初步結論，可獲知海水中所含的有機類物質，應為構成分析干擾的重要影響因素。因而，本計畫乃針對海水中餘氯的檢測做更深入的探討，繼而建立一個可符合快速檢測及準確分析的流動注入分析方法。

成果及其應用：

本研究將自行所建立流動注入分析系統，分別攜帶第一核能發電廠和台中發電廠，進行電廠溫排海水中總殘餘氧化物濃度的現場實際分析測定。圖一所示係第一核能發電廠溫排海水中總殘餘氧化物濃度檢測的圖譜及分析結果。圖二所示係台中發電廠溫排海水中總殘餘氧化物濃度檢測的圖譜及分析結果。



圖一、



圖二、

研究人員：化學與環境研究室：藍啟仁、費詩鐸、張玉金、楊明偉

海水電解極板(管)陽極再生使用

Regeneration of Anodic Electrode Used in Sea Water Electrolysis Equipment

Abstract :

For the anode plate has been long-term used, which is applied in sea-water electrolysis equipment of Taichung thermal power plant, it's metallic oxide layer will be gradually deteriorated. Although the base material as well as original ones. Therefore, the development of technology on the anode plate regeneration has become a stringent problem.

The used anode plate from Taichung thermal power plant will be regenerated by dip-coating method in this study. In addition, applied constant current to the regenerated anode plate specimens and calculated the oxide layer failure period has been used as standard method to justify oxide layer performance.

According to the results of the paper, there are several conclusions below: (1) The on-line monitoring potential data of anode plate from Taichung thermal power plant has supplied useful information to maintain sea-water electrolysis equipment. (2) The regenerated anode plate by TPRI has the performance as well as new commercialized product. (3) From estimated results, the developed anode plate regeneration process by TPRI will save 2250 thousand NT\$ per year for Taichung thermal power plant.

研究背景、目的、方法：

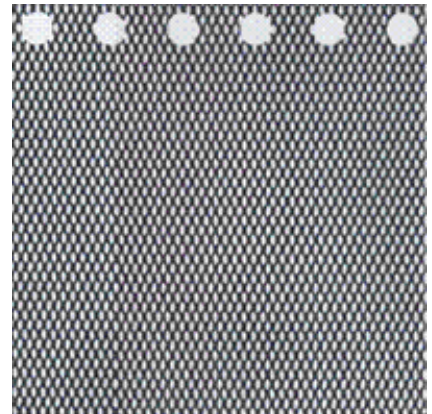
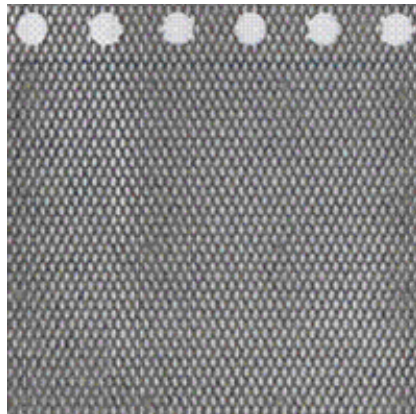
本研究係由台中電廠所委託之研究計畫，該廠現有海水電解設備有直立平板式極及套管式等兩種型式的極板。所使用的極板(管)會因電解效率降低而汰換下來，然而所汰換下來的電極極板不論從外觀上或基材的結構上看來大都相當完整良好，使用單位認為極具再生使用之價值，因此在本年度提出”海水電解極板(管)陽極再生使用研究”之委託研究計畫，希望本所能開發陽極板的再生製程，使結構良好的陽極板能重覆使用，一方面可使資源再利用，一方面能降低設備維護成本。根據委託單位的需求，本研究計畫擬定第一年工作將以失效極板微結構分析及電解效率降低原因分析為主，第二年則設定在極板再生程序開發和再生極板壽命及經濟效益評估。根據台中電廠所提供之訊息該廠目前所汰換下來的海水電解電極極板其價值約有2000萬元。因此，若能成功的開發再生程序，使電極壽命達新品的1/2即有1000萬元的成本效益，同時若能尋找出更好的海水電解條件以延長電極的使用壽命則對設備維護成本之降低必能有所助益，且對其他擁有相同型式之海水電解設備之大林、興達、林口、協和及深澳等電廠必然能夠提供實質上的幫助。

成果及其應用：

本研究完成使用過之海水電解陽極板之實驗室再生製程開發，並可進行實際尺寸之生產製造。達到量產規模時，預估每年可為台中電廠節省225萬元的成本支出。圖一所示係陽極板再生高燒結設備。圖二所示係海水電解陽極板再生前後之樣品外觀。



圖一



圖二

研究人員：化學與環境研究室：吳成有、邱善得、蔡茂雄、吳傳旺
台中發電廠：林士明、李炎勳

煙氣除硫系統廢水氨氮及硝酸氮含量研究

Study on Ammonia Nitrogen and Nitrate Nitrogen Content in FGD Wastewater

Abstract :

The $\text{NO}_3\text{-N}$ limit of water discharge of EPA regulation has been modified from 100mg/l to 50 mg/l in 1998. For meeting the regulation, we have to check FGD (flue gas desulfurization) wastewater and adopt suitable action to avoid violating the regulation. It is important to keep 16 FGD units running under the regulation. In addition to $\text{NO}_3\text{-N}$, It is important to know how much is the amount of the $\text{NH}_4\text{-N}$ increased in FGD wastewater when a SCR De NO_x system was set up in front of FGD system. For this purpose, the study have been finished, and the conclusions were as follows:

1. The $\text{NO}_3\text{-N}$ of FGD wastewater is from flue gas and its concentration is proportion to the amount of NO_x in flue gas. The concentration of $\text{NO}_3\text{-N}$ of FGD wastewater was below 50mg/l when the flue gas treatment system was with SCR system. In contrary, the concentration of $\text{NO}_3\text{-N}$ of FGD wastewater was higher than 100mg/l when the flue gas treatment system was without SCR system.
2. The concentration of $\text{NH}_4\text{-N}$ of FGD wastewater was below 10mg/l when the flue gas treatment system was without SCR system. In contrary, the concentration of $\text{NO}_3\text{-N}$ of FGD wastewater was about 20-50mg/l when the flue gas treatment system was with SCR system because of the slip of NH_3 from SCR.
3. A little $\text{NO}_3\text{-N}$ concentrations of FGD discharged water had been found over 50 mg/l. For meeting the regulation, several solutions had been found in the study as follows:
 - A De- NO_x or SCR system can reduce the amount of the $\text{NO}_3\text{-N}$ in the FGD wastewater.
 - Increasing the amount of wastewater blow-down of FGD system is a way to reduce the amount of $\text{NO}_3\text{-N}$ compounds in the FGD wastewater too.
 - The AFB and SBR bio-process can remove $\text{NO}_3\text{-N}$ of FGD wastewater effectively.
 - A reverse osmosis membrane process can also remove more than 90% of $\text{NO}_3\text{-N}$ from FGD wastewater when the suitable softening step has been done. A zero-discharge wastewater treatment should be completed if a reverse osmosis membrane process combined with an evaporation system.

研究背景、目的、方法：

台電公司致力於環境保護工作，已投資巨額資金及人力於污染防治工程中，其中以減少煙氣中硫氧化物目的之煙氣除硫系統(Flue gas desulfurization, 簡稱 FGD)已陸續完工，目前台中電廠、興達電廠及林口電廠等燃煤機組均已裝設FGD系統並加入運轉。

目前台電公司各電廠之煙氣除硫系統均採用濕式法，係使用生水混合石灰石粉作為吸收劑，這些生水經煙氣除硫程序後，部份隨煙氣排出，部份則成為廢水，再經廢水處理程序處理後成為合乎環保標準之廢排放水。

除了FGD系統外，台中電廠率先在FGD系統前裝設SCR(selective catalytic reduction)脫硝系統，以去除煙氣中之 NO_x ，其中#5-8機可將煙氣中之氮氧化物濃度已由200mg/l降至100mg/l，未來#1-4機設計降為100mg/l以下。

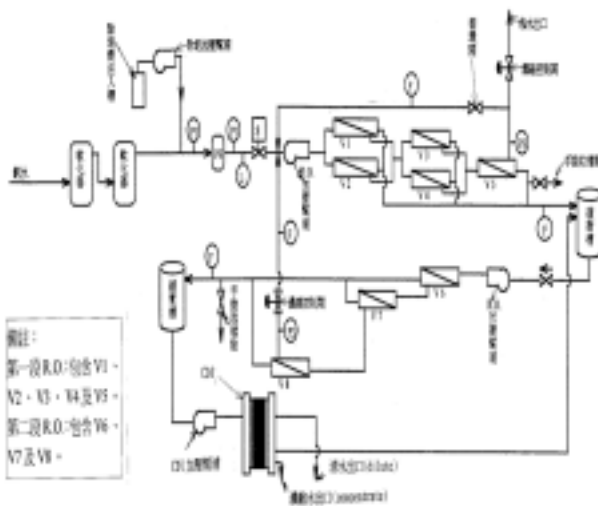
煙氣中所含之微量 NO_x 在通過濕式FGD系統後，少量之 NO_x 溶於水中形成 $\text{NO}_3\text{-N}$ ；SCR系統係在煙氣中注入氨氣以降低 NO_x 之排放量，未反應之氨氣即進入FGD系統而增加FGD廢水之氨氮含量。

本公司電廠 FGD 廢水已針對酸鹼度、氟離子及重金屬等多種項目進行處理，但民國 87 年起環保署訂定之放流水標準更趨嚴格，其中電廠放流水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 管制標準由 100mg/l 大幅降為 50mg/l，因此放流水有超過環保標準之疑慮。本所成立本計劃，以協助電廠解決問題，避免影響電廠之營運。

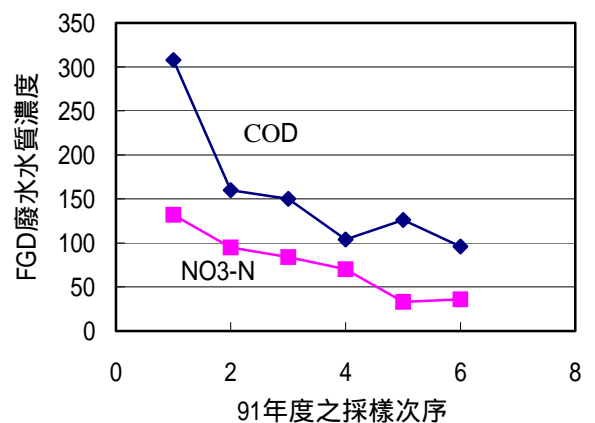
成果及其應用：

本研究之主要結論如下：

1. 研究結果顯示，FGD廢水中之 $\text{NO}_3\text{-N}$ 來自煙氣中之氮氧化物，且煙氣中之氮氧化物濃度愈高則FGD廢水中之 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度愈高，裝設SCR除硝系統機組之FGD廢水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度可能低於 50mg/l ，而氮氧化物濃度較高機組之FGD廢水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度可能高達數百 mg/l 。
2. FGD廢水中之 $\text{NH}_4\text{-N}$ 來自煙氣部份極少，一般機組之 $\text{NH}_4\text{-N}$ 低於 10mg/l ，但機組裝設SCR除硝系統時，除硝時添加之氨氣少量slip至FGD廢水中，因此 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度高達 $20\text{-}50\text{mg/l}$ 。
3. FGD放流水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度，部份高於環保限值 50 mg/l ，本研究亦提出對策及處理方法如下：
 - 從程序分析中發現，煙氣 DeNO_x 或SCR系統，除可減少氮氧化物排放外，FGD廢水中 $\text{NO}_3\text{-N}$ 將減少，且還原性氮硫化合物減少，COD濃度可望降低，也同時提高二氧化硫之氧化能力，而提高除硫效率。本公司未來亦規劃各燃煤電廠陸續SCR加裝工程，將有助於降低FGD廢水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 及COD之濃度，規劃 $\text{NO}_3\text{-N}$ 及COD處理設備需考量此項因素，以避免浪費資源。
 - 本公司部份FGD機組系統沖放水量較少，內部循環水之濃度比日本相關機組高一倍。雖然節省用水量，但 $\text{NO}_3\text{-N}$ 及COD超過環保限值，還原性氮硫化合物增加而降低除硫效率等缺點，亦應列入考量。因此，參考日本作法，適度調高沖放水量，在節省用水量、減少 $\text{NO}_3\text{-N}$ 及COD含量、減少廢水中還原性氮硫化合物等，以提高除硫效率間取得一平衡點，也是可行方法之一。
 - 生物脫硝法可有效去除 FGD廢水之 $\text{NO}_3\text{-N}$ ，其中AFB程序可將 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度高達 235mg/l 之廢水處理至 50mg/l 以下、SBR效果更佳，可將 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度高達 400mg/l 之廢水處理至 50mg/l 以下。
 - 逆滲透薄膜法亦可有效去除FGD廢水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 達 90% 以上，且可回收清水至FGD系統使用。唯FGD廢水硬度極高，需適度進行軟化前處理，以避免薄膜結垢、破損；濃縮水可進行蒸發處理，完成廢水零排放，濃縮固體則固化後排放。



圖一、R.O.法 FGD 廢水處理及回收流程圖



圖二、91 年度 FGD 放流水 COD 及 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度變化

研究人員：化學與環境研究室：陳志聖、吳天化
台中電廠：顏正義

聚合材料應用於配電器材之研究

The Study of Polymer Insulator Used in Distribution Equipment

Abstract :

Taiwan islands locate in sub-tropic area. In this climate condition, the insulators on transmission and distribution lines along the seashore suffer from the impact of sea-wind, salt-fog and industrial pollutants respectively. Comparing to other climates, the severe weather parameters are 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 materials testing techniques for distribution line and its application, in the consequence of improving power quality in Taipower. The main results in this project are acquiring polymer insulators application information both in domestic and overseas, establishing analysis techniques both in materials and electricity and referring maintenance criteria on polymer insulators service.

研究背景、目的、方法：

本公司預計使用聚合物礙子應會逐年提高，其種類相當繁多，且材料、電氣、機械及耐候性均相異，因此如何選用適當材質之礙子以供業務處材規訂定及供各區處訂定維護及點檢週期便相當重要。

經收集目前應用於輸配電線路絕緣礙子聚合物包括高密度聚乙烯 (HDPE)、矽橡膠 (SR) 等二類聚合物礙子進行分析研究，表面硬度量測結果高密度聚乙烯絕緣礙子量測值在 Shore D 57±2 之間，矽橡膠絕緣礙子新舊品皆在 Shore A 53±3 之間，並無明顯之硬度變化。利用霍氏轉換紅外線光譜儀全反射偵測，判斷 SR 絕緣礙子符合矽橡膠 PDMS 的特性光譜。在 TGA-DSC 分析結果中可知 SR 絕緣礙子有較高耐高溫特性及最終反應溫度較高。經 SEM 分析 SR 絕緣礙子舊品有乾帶電弧閃落所構成的劣化的金相組織，在表層形成鱷魚皮狀裂痕，經縱切面並未發現裂痕的延伸。在聚合礙子撥水性的評估標準等級中 SR 絕緣礙子在頂端與側面不論新、舊樣品皆具有良好撥水性，而 HDPE 絕緣礙子水濕潤面積高達 90%，無法抑制水膜的形成。柱型 SR 絕緣礙子舊品經交流洩漏電流及交流乾燥閃絡電壓試驗，洩漏電流值 23.6μA 較柱型新品之 18.7μA 大，應係表面附著污損物所造成，交流乾燥閃絡電壓均高於規範值。

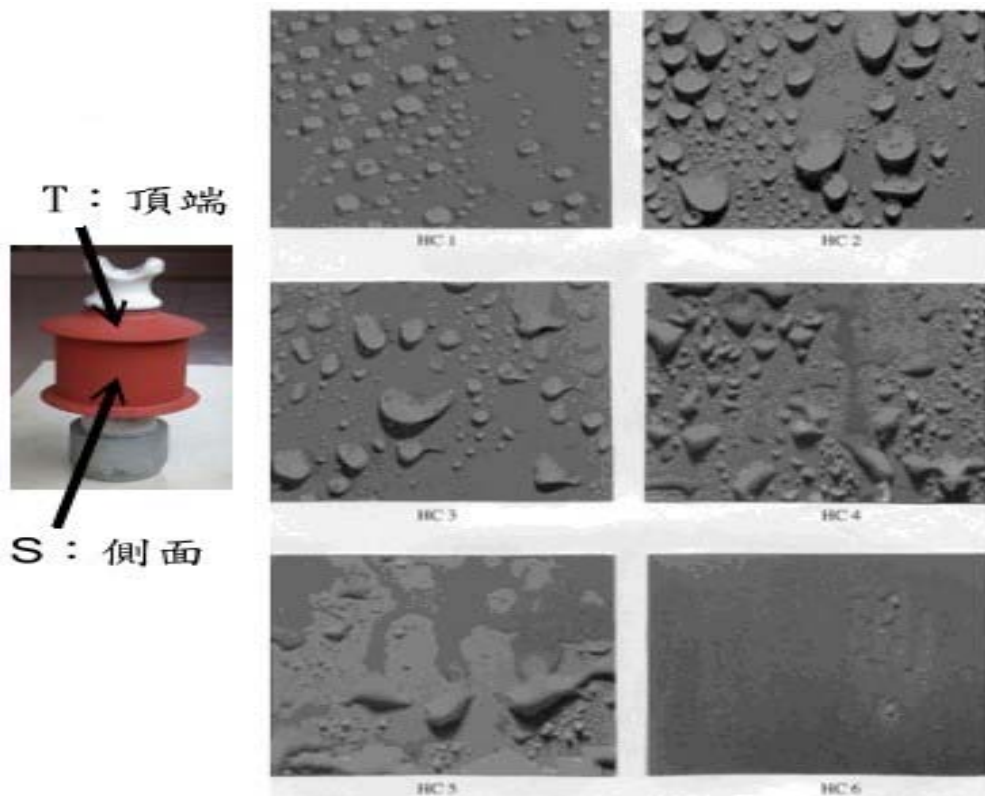
成果及其應用：

本研究主要成果及應用包括：

- 1、蒐集並瞭解國內外聚合物礙子應用情形。
- 2、建立各種聚合物礙子電氣特性及材質劣化分析技術。
- 3、提供業務處聚合物礙子材規訂定及現場維護之參考。



圖一：雲林區處新興東線各類礙子試驗場（台西服務所）



圖二：:STRI 撥水性評估標準

研究人員：化學與環境研究室：鄭錦榮、李文台、楊豐澤、廖財昌

導電塗料用於防制海生物附著現場應用研究

In-situ Study on Applying Conductive Coating to Prevent Biofouling

Abstract:

This study is to conduct field test to verify the effect of conductive coatings that used as anode to produce free chlorine to prevent biofouling under anodic potential in the seawater. After 8 months testing, four major conclusions could be withdrawn as following.

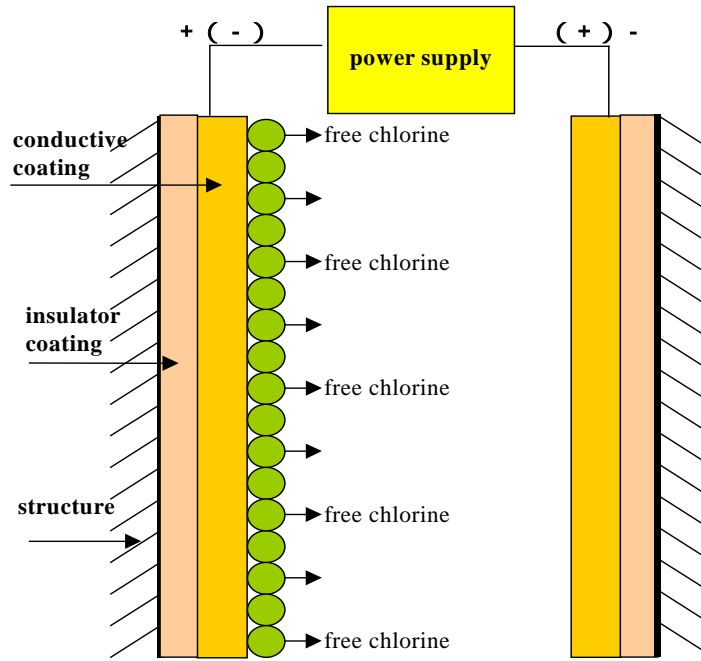
1. The antifouling system with conductive coating and carbon fiber prevents biofouling successfully after 8 months seawater immersion.
2. The electrolyzing current kept stable under applied anodic potential at 1.8V, which implied that the conductivity of the coating was nearly as good as at the beginning of testing. The whole system was also operated normally during the whole period of test.
3. Piling garbage on tested bar screen might cause difficulty of electrolyzing, in turn, promote the local biofouling phenomena. However, study has improved that such a new anti-biofouling method exhibits good application potential on various marine structures including sewer, steel piles, and vessel to prevent biofouling on their surfaces.
4. A portion of this study was sent to apply the invention patents in both R.O.C. and U.S.A. Recently, we have received the notice of allowance in both countries.

研究背景、目的、方法：

本研究的目的是發展一種以防止海生物附著之技術，研究導電塗料在海水環境中，於外加陽極電位條件下電解生成自由氯，以防止海生物附著。本研究將實驗室開發之導電塗料式海水電解加氯防海生物生長系統，進一步進行現場驗證試驗，經過8個月的現場驗證試驗後，綜合評估其應用效能並改進其施工方法。

成果及其應用：

1. 含有導電塗料與碳纖維之防海生物生長系統在 8 個月的現場驗證試驗中，電解電流在定電位下保持穩定，顯示導電塗料系統在定壓操作下之電阻並未增大（亦即導電性仍然良好），系統呈現穩定之運作狀態，證明整個導電塗料系統都能正常發揮電解功能。
2. 現場試驗發現攔污柵在垃圾堆積情況下，放電功能較難充分發揮，造成有海生物在攔污柵局部附著；但本研究已驗證導電塗料系統之現場電解效能，證實本技術可應用於暗渠、鋼板樁或船舶等構造物，用來防止海生物繁殖滋生。
3. 現場試驗發現清除海生物常導致導電塗料刮傷，已另尋求防止方法予以改進並完成驗證試驗。
- 4 本研究部份結果經申請我國與美國專利，日前已接獲通知，兩國專利均已獲審查通過。



圖一 導電塗料式防止海生物附著系統示意圖。



圖二 經過 8 個月現場試驗後導電塗料表面外觀。

研究人員： 化學與環境研究室：邱善得、蔡茂雄、王敬平
 興達電廠鍋爐課：陳金田、徐益祥、鄭文振

鍋爐鹼洗劑之高溫腐蝕評估

Evaluation of Corrosion Induced by ACR (Alkaline Copper Removal) Reagents in the Cleaning of Boiler at High Temperature

Abstract :

The purpose of this work is to estimate the possibility of corrosion that might occur at some local sites, where are overheated in the operation of alkaline copper removal (ACR) process for chemical cleaning of the boilers of Taiwan Power Company. Specimens made of carbon steel were immersed in an autoclave wherein three kinds of commercial alkaline cleaning solutions were filled with.

The results show that all the cleaning systems A,B and C are acceptable to meet Taipower's requirement but system A is better than system B and C in consideration of the corrosion rate of steel, dissolution rate of the scale and the thermal stability of the cleaning solutions. The corrosion rate of the steel is lowest when system A(containing 12 % A cleaning reagent and 0.3 % A inhibitor) is used rather than systems B and C.

研究背景、目的、方法：

本研究之目的在評估火力電廠鍋爐鹼洗除垢時，局部過熱鹼性液是否會造成鍋爐管材的腐蝕。首先針對碳鋼爐管材料在三種商用鹼洗系統的清洗液中加溫至 120 200 之間，量測其電化學腐蝕特性以及鹼洗除垢之效果，以分析管材在高溫鹼洗過程中發生腐蝕之可能。本研究以台灣電力公司的實際鹼洗工程規範為目標，提出研究方法，期望能解決相關問題。實驗結果顯示：三種商用鹼洗劑均合乎台電公司工程規範之需，但以 A 鹼洗系統對爐管試棒的腐蝕速率最低且熱穩定性最好。A 鹼洗系統在含 12 % 鹼洗主劑及 0.3%A 抑制劑，在 150 180 間，腐蝕速率在 0.008 0.08mg/cm²/h；當溫度到達 200 腐蝕速率些許增加至 0.213 mg/cm²/h。除垢實驗結果顯示：A 鹼洗藥品之垢溶解速率最快，且垢溶解度最大，飽和鐵離子溶解度約 7280ppm。

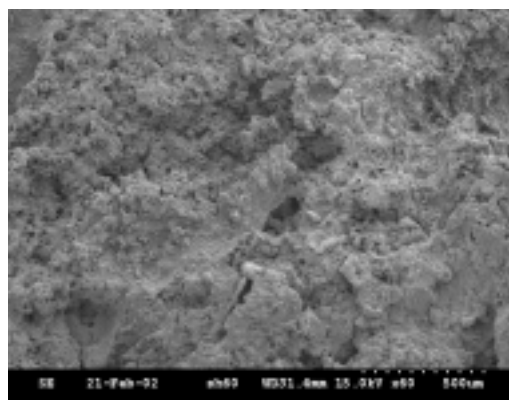
成果及其應用：

本研究主要成果及應用包括：

- 1、本研究探討 ACR 鹼洗液隨溫度之變化，對爐管管材之腐蝕影響結果及腐蝕抑制劑之腐蝕抑制效果，提供電廠進行鍋爐 ACR 鹼洗之參考。
- 2、經由本研究試驗，可提供 ACR 鹼洗之洗鐵階段的終點值判斷依據，以避免造成爐管之過度清洗。
- 3、鍋爐鹼洗藥品對爐垢之清除效果及高溫腐蝕特性可提供電廠選擇鹼洗藥品之參考。



圖一、協和電廠結垢爐管表面觀察



圖二、協和電廠爐管掃描式電子顯微鏡圖 (x60)

研究人員：綜合研究所：陳錫金、郭淑德、邱善得、洪輝能
發電處：梁毅功、高德發 通宵電廠：謝開良
國立中央大學：林景崎、鄧子平

運用電廠溫排水養殖海產示範計畫(II)

Pilot Study on the Mass Production of Mariculture Seeds by Using Power Plant Thermal Effluent (II)

Abstract :

Thermal discharge water from the Taiwan Power Company's power plants is clean and rich in thermal and kinetic energy. Since it would be a pity to waste this asset, the most positive and effective course of action is to treat it as a valuable resource. In fact there are many successful examples from the world's industrialized nations of the use of power plant effluent in fish farming.

The results of the recent "Pilot Study (II)" are as follows:

1. Establishment of intermediate culture techniques: Building on the results of the first pilot study, continued efforts were made to breed and release fry. Species include bream, *Lutjanus kasmira*, and *Acrossocheilus paradoxus*. Operating parameters were changed repeatedly to establish optimal intermediate culture techniques and maximize the quality advantage of thermal discharge water.
2. Establishment of a marine release model: Continued efforts were made to assess sea ranching and release efficiency. Reefs made from old tires were created, a total of 520,000 fry were released over a four-year period, and academic research performed on fish catches and other relevant data.
3. Preliminary establishment of an on-land culture model: The results of raising two batches of adult fish using thermal discharge water show that, when properly used, the environmental stability of thermal discharge water makes it an advantageous medium for raising adult fish. When thermal discharge was utilized an effective manner, fish raised in it generally grew faster than those in the control group.
4. Thermal discharge water can be used to raise coral reef fish, which have relatively high water quality requirements: Over the last few years more than 50 species of wild reef fish living in the vicinity of the power plant have been successfully raised in captivity. These findings indicate that thermal discharge water, when properly utilized and managed, can generally facilitate the raising of inshore wild fish species.
5. Providing a foundation for shrimp culture and establishing preliminary shrimp culture techniques: When thermal discharge water is used for shrimp culture, because of the relatively high water temperature and stable quality enable shrimp to grow to a marketable condition faster than in private aquaculture ponds. When effectively managed, aquaculture using thermal discharge water apparently suppresses pathogens: Unlike at many ordinary shrimp culture businesses, no large die-offs due to disease occurred during the culture period.

研究背景、目的、方法：

「運用電廠溫排水養殖海產種苗示範計畫」在第一期試養結果，已順利將魚苗從 1 吋培育至 3 吋，完成約 36 萬尾的放流工作。另對目前遭受病毒肆虐極為嚴重之海產蝦類進行試養，也發現利用溫排水養殖有抑制病原作用，並無發生蝦類嚴重大量死亡的現象。此兩項試驗成果初步獲得相關技術經驗與資料外，進一步更能證明電廠溫排水是一種值得探討之可利用資源。

第二期的研究計畫除就第一期的海產種苗中間育成、及放流工作繼續進行以豐富臨近海域資源外，將增加少量多樣性臨近魚種育成試驗，及利用溫排水培育多種蝦類幼苗

紅筋苗(P20)或黑殼苗(P35)，和利用溫排水培育成為種蝦的可能性，俾探討溫排水更廣泛的利用範圍與效果。

成果及其應用：

台電電廠溫排水水量充沛水質潔淨，且富含熱能及流體動能，任其流失殊為可惜，資源化利用是最積極有效的作為。應用於漁業方面先進國家已有許多成功的例子可循。本期「示範計畫(II)」研究成果包含：

1. 中間育成技術確立：延續第(I)期繼續進行種苗育成與放流，採用1吋苗以下體型開始放養，育成難度加深。種類包含鯛、笛鯛、石斑類等多種更高難度種類，重覆操作已確立溫排水水質優勢與確立其種苗中間育成技術。
2. 海洋放流模式確立：延續海洋牧場與放流效率評估，除進行輪胎礁投放外，4年來共放流52萬尾魚苗並完成資源學術上數值探討與漁獲追蹤。
3. 陸上養成模式基礎初步建立：溫排水成魚養殖成果顯示，經由有效經營下之溫排水環境穩定具成魚養成優勢，其成長速度均較非溫排水組快。
4. 可供對水質要求較高之珊瑚礁魚種養殖運用：多年來電廠附近多樣性原生魚種已試養高達50種以上，結果大致顯示經由良好管理與妥善運用下，溫排水源大致上對沿岸原生魚種之養殖並無不良影響。
5. 奠定養蝦生產與初步建立種蝦培育之技術：溫排水生產運用於蝦類培育上，因水溫較高且水質穩定，養殖至上市體型之時間均較民間業者短。此外利用溫排水養殖再配合有效管理，似有抑制致病之效用，在養殖期間並沒有特別發現因感染病原而造成如一般養蝦業界常見之大量暴斃現象產生。在種蝦培育方面，經由剪眼柄催熟後，白蝦不僅發現卵巢發育且有雌雄交配追尾現象，養殖槽中更曾有疑似受精卵產出；而部份草蝦其卵巢亦可達2期以上發育，此結果奠定了未來利用溫排水培育成為較健康種蝦的基礎。



圖一、核三廠養殖設施



圖二、深澳廠養殖設施

研究人員： 研究發展企劃室： 涂世達、林賢澤、楊德建

5. 電力經濟

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" Organization" culture. Therefore, it will be able to create intellect capital in Taipower.

研究背景、目的、方法：

目標：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：

- 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。
- 競爭力，即降低營運成本及提高產品品質的能力。

內容：

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：

- 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。
- 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、知識社群上課概況

研究人員：電力經濟與社會研究室：余長河

台電公司組織發展規劃之研究

The Study of Organizational Development Planning of Taiwan Power Company

Abstract :

Coming along with the trend of power industry's liberalization and privatization, the leading position of the relevant business used to be monopolized by Taiwan Power Company will be challenged severely. Taiwan Power Company not only has to enhance the service quality and to reduce cost, but also needs to improve business effectiveness with organization development.

This research targets toward the strategic organization development planning by referencing successful cases of overseas power companies, domestic legal demands for independent accounting statements of power generating, transmission, distribution departments, and the future vision of Taiwan Power Company. The concrete research outcome has broken Taiwan Power Company's organization structure into 13 divisions that are respectively subordinate to three business groups.

- 1、Core Business Group---governing core business of Taipei Power Company, including Hydraulic/Thermal Generator Division、Nuclear Generator Division、Transmission Division、Distribution & Commerce Division.
- 2、Co-relation Business Group---governing business of Taipei Power Company that are developed from core business, including Constructing Engineering Division、Maintenance Engineering Division、Environmental Engineering Division、Security Service Division、Power Research Division.

Sunrise Business Group---governing big potential business for the future market needs in terms of reusing inherent assets of Taiwan Power Company, including Real Estate

研究背景、目的、方法：

面對經營環境重大變遷，近年國營事業紛紛委託研究機構進行組織再造之研究，例如：中油公司於 88 年 5 月委託安達信顧問公司研究「中油總公司組織架構及管理流程規劃」；台糖公司亦於 88 年 8 月委託中國生產力中心辦理「台糖公司組織變革實施方案與步驟研究」。

本公司未來不僅將面臨民營化衝擊，甚至得承受電業自由化後電業市場自由競爭壓力。因此，規劃本公司未來組織發展中總管理處、所屬單位（事業部）之定位、功能、組織等細部規劃及相關管控及配套制度，並提出再造之步驟，使組織能夠順利轉型，以提升組織效能，強化企業競爭力。

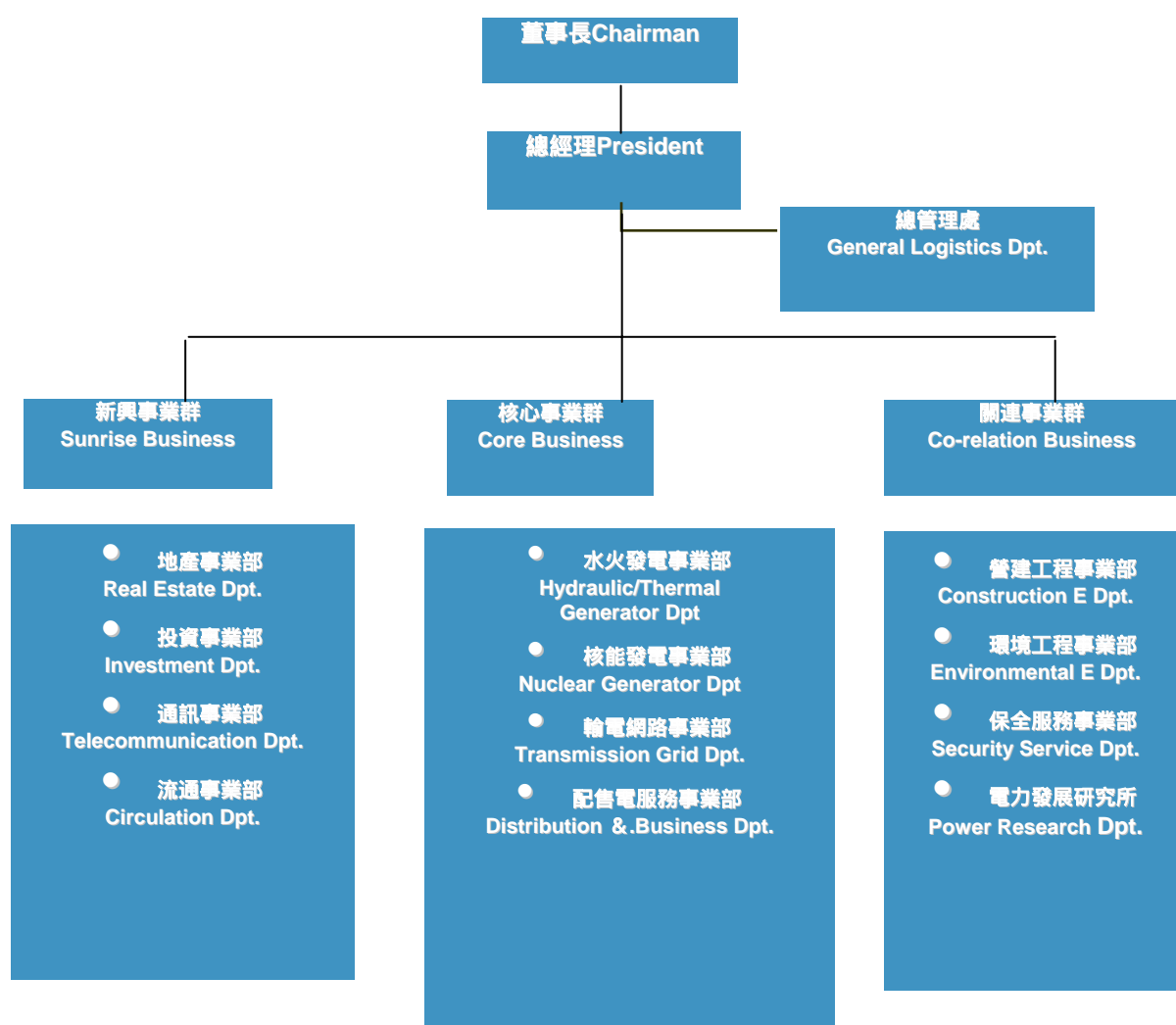
未來台電組織發展之規畫，必需考慮下列各種因素：

- 台電如何從現行組織順利轉型為新的組織型態，應採取漸進或急遽方式。目前尚有哪些組織應予進一步精簡或重組。
- 如採行事業部組織，則總管理處之定位、功能及應設置之管理單位；應包括哪些事業部，各事業部之定位、功能及應設置之管理部門。
- 是否有那些業務應集中辦理（例如會計、人事、材料、資訊等），應採取之組織型態（例如共享組織、區域性組織等）、應設置於總管理處或事業部。
- 規劃推動事業部組織之步驟、細部計畫，應成立哪些推動組織、成員及領導人，使台電組織再造能有效執行。
- 規劃台電採行事業部組織之運作方式，包括總管理處對各事業部之管控、協調等互動。
- 規劃台電採行事業部組織所需之配套制度，包括策略規劃、權責劃分、績效管

理、企業文化等，使其組織能有效運作。

成果及其應用：

考量公司經營現況、未來多角化、電業自由化、民營化等各種因素，台電未來可構想成新興事業、核心事業及關聯事業三個大事業集團雛型。新興事業以台電之利基為出發點，進行前瞻性之規劃，包括地產、投資、通訊、流通等事業。核心事業主要以原有本業為主，包括水、火力、核能發電、配、售電事業等。關聯事業則衍生自核心事業，包括營建、維修、環工、保全、電力發展研究等事業。將來營業範圍除了發展臺電本業外，亦將擴大原有業務以外之範圍。未來一個可能被發展的台電事業部組織架構雛型構想如右圖：



圖一、台電事業部組織架構雛型構想

台電民營化後各營業區處用戶種類語電壓特性對人力配置影響之研究

The Study of Influences of the Kinds of Customer and Voltage Characteristic of District Offices on Manpower After Privatization

Abstract :

There is currently one vertically integrated power company, i.e. Taipower, in Taiwan. Therefore, it has the obligation to supply electricity to all customers in the authorized area, which consists of the whole area of Taiwan. However, the international trend of deregulation and privatization facilitates market competition in the electric power industry. In the future, there would be other vertically integrated power companies and distribution companies entering into the industry to compete with Taipower. Therefore, the exploration of the manpower arrangement of each district office is needed, especially after the Taipower privatization, in order to make the operation more efficiently.

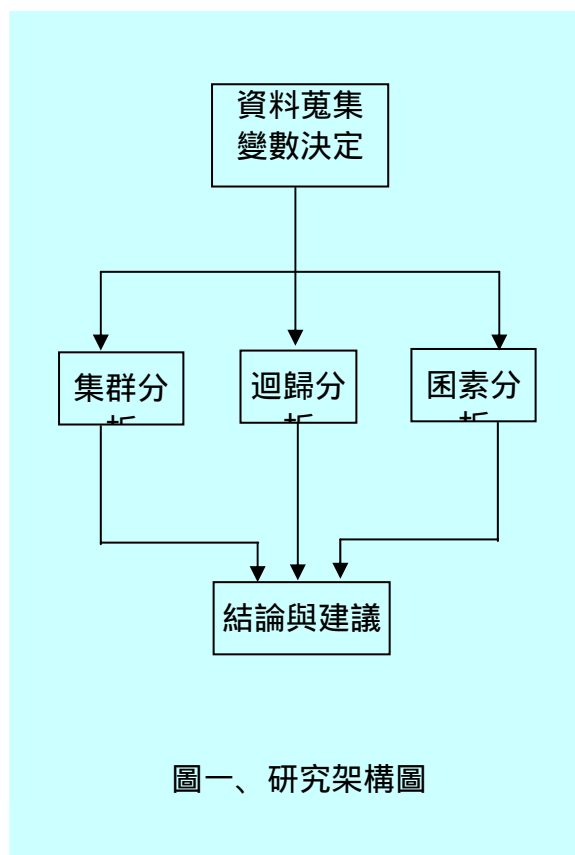
研究背景、目的、方法：

由於自由化、民營化乃是世界潮流，所以擁有獨佔之電業市場也將因市場的開放，不再具有獨佔或保護之條件，必須接受其他民營事業的挑戰，台電在電業法下仍維持綜合電業，而各營業區處是與用戶接觸之第一線，如何使營業區處在轄區內有不同用戶特性下，將組織與人力作有效之應用，將是未來必須面臨之課題，各區營業處人力包括技術人員，營業人員與管理人員如能就其轄區用戶種類與電壓之特性與數量予於有系統量化之統計分析，且將各項分析結果作為組織設置標準與人力配置之參考，來加強服務客戶，屆時在電業自由化下，用戶有購電選擇權時，客戶才不致於流失，以確保台電永續經營之目標。以台電企劃處編制之台灣電力公司90年統計年報與九十年業務處之營業年報內之資料，選取有關區營業處之相關變數作統計分析，針對24個營業區處作集群分析、因數分析，並探討區處組織設置標準，最後，針對區處設置標準與其用戶種類以及電壓特性之潛在因素分析，且利用迴歸分析，對營業區處人力與有關變數之關係式進行探討。

成果及其應用：

經由集群分析步驟，可了解區處在選取分析變數下，那些區處特性相似，再輔以因數分析之三個因素即人口稠密地區、中小型工業區、大型工業區等三個潛在因素，如此可歸列該區處之特性。並由用電種類對人員配置之迴歸分析及電壓特性對人員配置之迴歸分析，從業人員均與電燈用戶數有相當高之依存度，惟從用電種類觀點，則電燈用戶用電量對從業人員之影響較大，綜合上述三種之分析，往往人口密集度高地區，如都會區或就業機會較多之大型工業地區區處配置之人力也相對提高。由台電公司轄區處營業處組織設置標準，經由分析結果，編列人員可不必當為評量之項目，因為用戶數多時，則其人員必然成長。用戶數建議分高壓、低壓與住商用戶個別統計，而不是僅以用戶數來當評量標準，如此對人力之調派較為合理，而以售電量為評量標準可能某些區處只要有些大工廠即可達到此標準，但其服務之用戶數甚少。將來區處區域劃分或調整可依建議加以考量，使其人力與服務區域能更適切之配置。

研究人員：電力經濟與社會研究室：黃義協



圖一、研究架構圖

台電長期策略規劃模擬模型之研究

A Study on the Establishment of Simulation Model for Taipower's Long Term Strategic Planning

Abstract :

This project will use new "Scenario Planning" concept to develop several most possible future scenarios instead of predicting a single certain future. Then, we will develop several scenarios to test the long-term strategic planning simulation model which simulating the structure of TPC's operations. Through it, we can design strategies that can help the dynamic coordination of all major processes in TPC and speed up TPC's response effectively, and make the whole organization of TPC more stable dynamically, and capable to adopt many possible changes in the future.

研究背景、目的、方法：

策略規劃是企業因應外在環境與衡量內部能力，而決定資源分配行動的過程，經濟部曾於七十九年發行「經濟部所屬國營事業策略規劃手冊」，要求各事業依規定架構及內容編制經營策略報告，本公司多年來即依該項規定編擬「未來十年經營策略」，陳報經濟部。

然上述策略規劃之編擬大致而言係以較靜態方式來表現，適合於以往較為靜態的環境變化。惟近期內，電業自由化與民營化之發展將日趨成熟，本公司即將面臨經營環境之重大變遷。為因應此一重大的變革，宜採取一種較為動態的分析方式，以配合環境因素的變化，預先提供適當之因應策略，於「未來十年經營策略」中予以呈現，各單位才能對公司之發展有明確之認知並有所依循。因此，在此時建立一個模擬模型，以做為策略規劃模擬操作之基礎實有其必要性。本研究採用系統動力學電腦模擬法，構建台電策略規劃模擬模型。

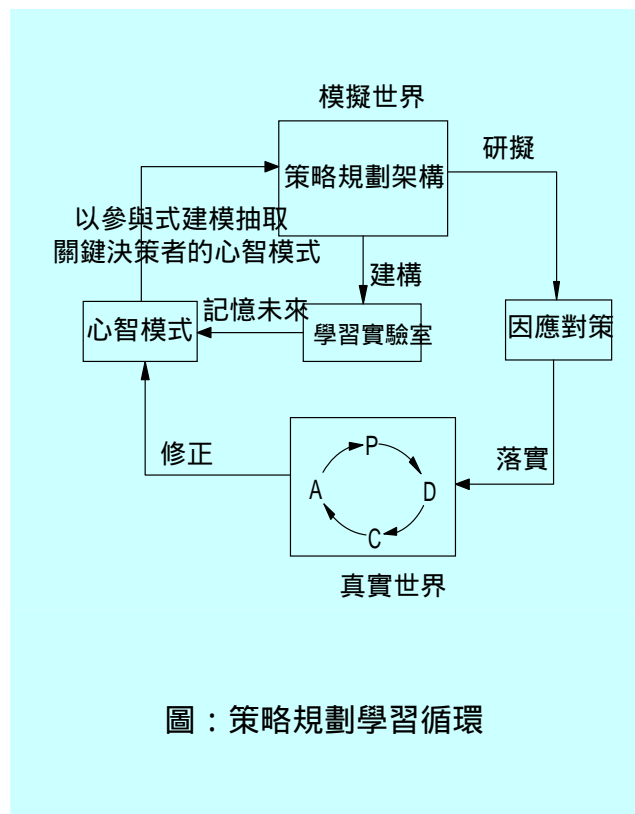
成果及其應用：

本研究成果如下：

- 構建策略規劃模擬模型，作為公司編擬「未來十年經營策略」之依循基礎。
- 模擬未來經營上主要策略影響因子之互動關係，以整合台電策略規劃。
- 模擬時間動態和延遲因子，以整合台電經營策略之規劃、執行和控制。

本研究之應用：

- 提供台電決策高層，作為未來經營策略之策略構想和策略制定決策之參考。
- 提供台電企劃單位或策略規劃小組，作為主導「未來十年經營策略」規劃之策略分析、策略擬訂和策略執行之依據。
- 提供台電相關單位，作為參與「未來十年經營策略」功能規劃之策略研擬和策略執行之依據。



研究人員：電力經濟與社會研究室：洪紹平、洪育民

國外電業多角化經營策略及案例研究

The Study of Diversification Strategy and Cases of External Power Company

Abstract :

This study would like to collect and analyze diversification strategy and cases of foreign power enterprises. Besides, this study would like to understand the core competencies through the benchmarking. The theories and tools applied in this study including: SWOT/PEST analysis, value chain, industry analysis, value management and business process reengineering. This study tries to construct a planning reference model of diversification of power enterprises under impact of privatization policy. This analysis offers the Taiwan Power Company suggestion for applying current resources and technologies to create new niche. The conceptual framework proposed by this research is anticipated to be referred in constructing diversification of the Taiwan Power.

研究背景、目的、方法：

本研究旨在探討電力事業因應民營化政策應如何規劃多角化經營，以提昇效益、掌握趨勢、達到永續經營之目的。研究內容除了蒐集國外電業多角化經營策略及案例進行分析探討外，另藉由標竿典範了解專業之核心競爭力，並結合SWOT/PEST分析、價值鏈、產業分析、價值管理、企業流程再造工程等管理理論工具，探討建構電力事業因應民營化政策進行之多角化經營之規劃參考方向，提供台電利用既有資源與技術優勢開創新事業之應用方向。

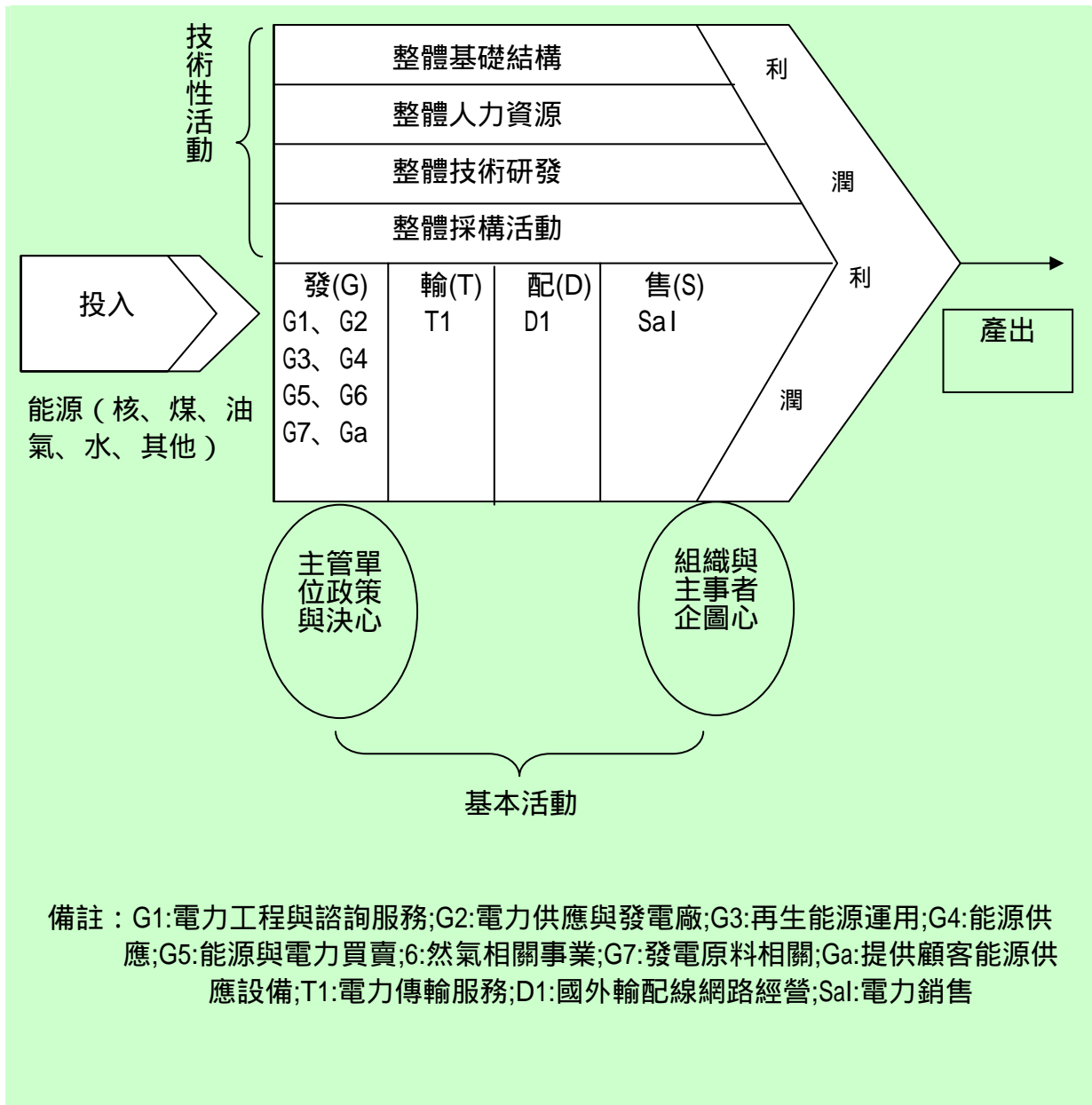
本研究共蒐集國外推行電業多角化成功案例共九家，失敗案例共三家；並探討多角化、風險管理及投資組合等相關理論；其次，透過文獻探討之方式，針對多角化核心成功關鍵因素及企業多角化推動模式進行分析；最後，在考量我國國情及經營環境生態下，並藉由台電基礎建設與國內同業之多角化經營現況之探討與分析，研擬新的可行投資方向或方案，供本公司從事多角化之參考。

成果及其應用：

本研究建議台電之多角化經營策略可朝兩方向進行，一為建立「援外國際化之複合式異業結盟」，雖台電公司在此一領域具有年齡較高的劣勢，但可利用其豐富之管理經驗將劣勢轉變為優勢，擴大電力顧問公司的規模，以成為推廣台灣經驗的知識行銷公司。二為「複合式異業連鎖結盟便利店」，其適合經營之連鎖加盟事業包括：便利商店、民宿、洗衣連鎖加盟店、宅配與快遞、老人照顧、汽車出租、保全等。

本研究針對上述建議之多角化方向進行優勢、劣勢、機會及威脅等SWOT分析。在「援外國際化之複合式異業結盟」部分，本公司擁有完整之產業知識、優質之工程人才、豐富之實務經驗、彈性之經營策略及有效之資訊管理等優勢；另在「複合式異業連鎖結盟便利店」部分，本公司若能建立「單一資源，多元應用」之觀念，追求效率與效能之綜效，利用散佈全台之服務據點，整合現有軟硬體並追求附加價值之提昇，則可增加企業經營利潤與提高經營績效。

研究人員：電力經濟與社會研究室：洪育民



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 :

Electricity has been playing an important role in economic development. Taiwan economy has been developing at rapid speed. Its GDP also grows rapidly. Therefore, electricity as input is highly demanded. However, electricity is not easy for storage. It also takes great effort in building new power plants, no matter in time demand has been an important issue for most of power companies. Taiwan Power Company also has such a kind of target.

As Taiwan now faces several economic situation changes, such as government policies' implementation as well as global environment varies. Taiwan and China are expected to join WTO. China as well as Hong Kong's future economic structure.

This project is aimed to study the major reasons that might affect Taiwan's economy structure changes in the future 15 years. Based upon the simulated economic structure changes, electricity demand will be examined. Electricity demand will be examined by industries, by area, by cities, etc.

After electricity demand changes are studied. Some suggestions for Taiwan Power Company for facing the changes in electricity demand will be done.

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，本研究擬將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。

本計畫之研究目標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。

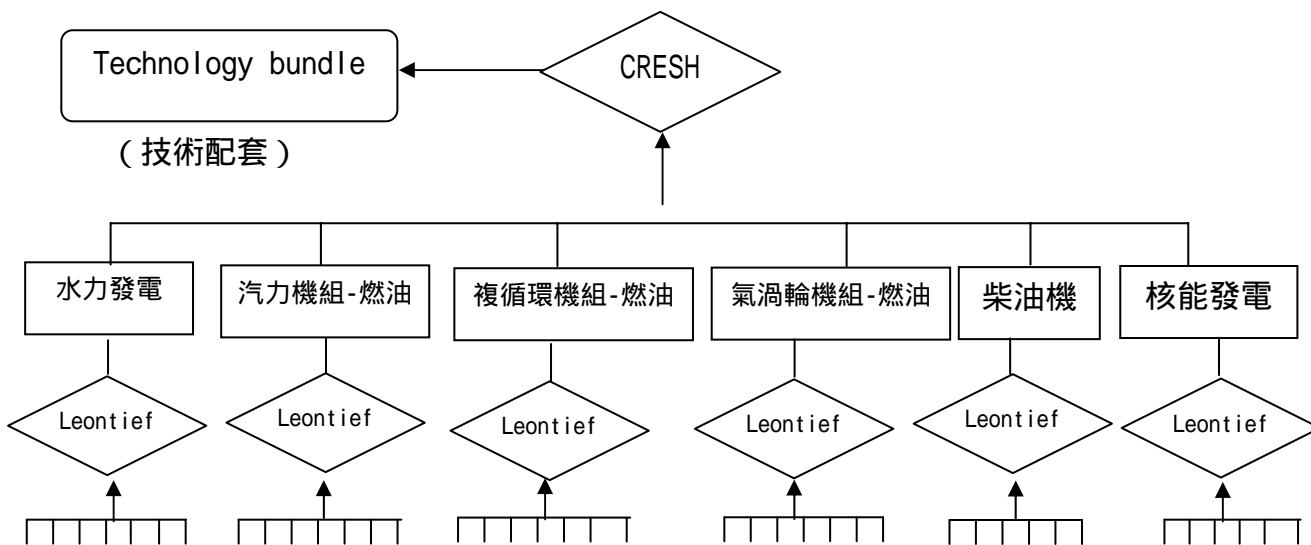
在完成對台灣未來產業結構影響因素之剖析後，進一步藉由台電之歷史資料，先對產業結構及用電需求之關聯加以分析，彙整國內外電力需求之相關理論及文獻，將產業結構變遷所引發對電力需求之影響加以解釋。產業結構的變遷過程，因不同產業生產時對電力投入需求不盡相同，所以產業結構變動對電力需求勢必改變。另一方面，經濟發展後所帶動的民生用電也會不同。因此，必須對國內外電力需求之相關理論與文獻加以研析探討，以為建構模型之參考。

成果及其應用：

電力為經濟發展不可或缺之要素之一，台灣經濟自七〇年代起由農業為主之產業結構，在政府以出口為導向及進口替代等政策下，逐漸轉型以資本及技術密集產業為主之產

業結構。產業結構成功的轉型確保了台灣經濟持續的發展。同時，經濟持續的發展也帶動台灣產業對電力需求快速的成長。台灣經濟在面臨內外環境及政策考量等因素下，未來產業結構的大幅調整牽繫著未來用電量的需求。台電公司對台灣經濟發展長期以來一直扮演著穩定且充分供電的角色，亦即針對台灣地區用電需求，台電公司在配合政府經建計劃及面臨電業自由化之下，提供國民生活及經濟發展所需之充裕用電，目前已成為台電公司最主要的經營目標。為此，產業結構的快速調整及技術發展與創新必將改變未來電力需求與負載預測之型態，如能瞭解並掌握此一趨勢，將有助於提高台電公司對未來電力需求之預測準確性。

因此，為朝政府所倡議「綠色矽島」目標邁進，則有必要透過精準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。為瞭解國內外大環境改變對台灣經濟及產業結構之影響，本研究擬將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、區域別等之用電需求結構的變化。本研究成果包括下列數項：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、TAIGEM-D模型中電力部門的技術配套設計

研究人員：電力經濟與社會研究室：黃義協

電業法修正下台電公司配售電部門因應對策之研究

A Study of Distribution and Retail Department's Operation Strategies of Taiwan Power Company under the Current Revision of the Electricity Act

Abstract :

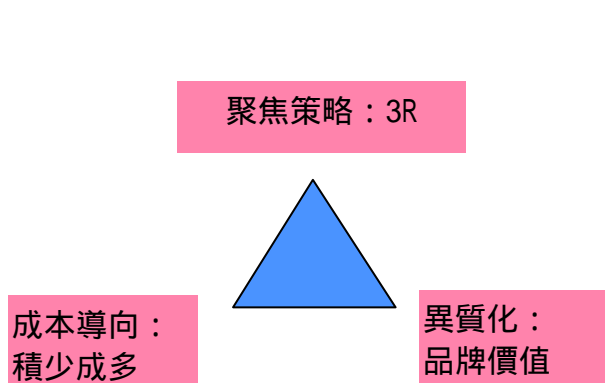
This project is divided into two parts. One is how the distributors and sellers in foreign electric industry change their service contracts and business rules in order to attract or hold their customers while the customers have right of free choice. We use their experiences in order to make recommendations and modification of distribution and retail sector's business rules and service contracts in Taiwan Power Company. The other one is to extend the distributor and seller in foreign electric industry experience of making competitive strategies while the liberalization in electric industry and make the recommendations for Taiwan Power Company. At last we will make comprehensive recommendations on decretal, strategic, technological and administrable side for Taiwan Power Company.

研究背景、目的、方法：

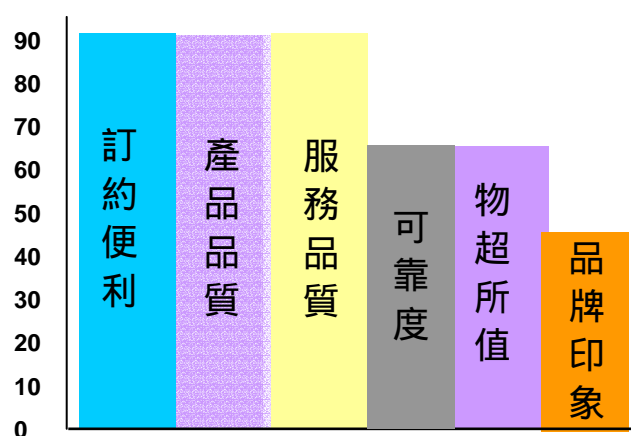
在面臨未來配售電業開放後的競爭壓力，台電公司對於未來配售電業的經營以及用戶需求上的各項問題必須重新思考，從市場導向的觀點，研擬新的經營策略，以避免將來在用戶選擇權開放後，出現用戶大量流失的現象。另外為因應電力市場的開放，對於未來配售電業的營業規則也必須重新檢討，在滿足客戶需要的前提下，修訂台電公司的營業規則。對於目前電業法修正草案中，有關配售電條文的窒礙難行與不周延處，對於未來配售電業的發展將會產生影響，這也是本研究所關切的重點。

成果及其應用：

研提市場導向之經營策略：一、利用正確的市場區隔、顧客區隔及完整的市場調查，針對不同區隔的特性進行改善與制定不同的行銷策略，以提升各目標市場中用戶所需求的產品及服務品質；二、落實顧客關係管理，建立良好的品牌形象進而衍生品牌效益，維持顧客忠誠度；三、善用資訊科技，作業流程、供電契約文件等之電子化，顧客意見反應與回覆網路化等，以縮短用戶與公司的作業時間，讓用戶感到便利性；四、維持溝通管道暢通，加強緊急應變能力。並建議台電公司未來用戶擁有購電選擇情況下，應將供電服務契約獨立於公司營業規則之外，以方便公司與不同用戶簽訂個別的供電服務契約。



圖一 PowerGen培養競爭優勢金三角



圖二 用戶選擇供電業者的考量因素

輸電線路及變電所用地取得制度建立之研究

A Study on the Land Acquisition of Electric Transmission Line and Transformer

Abstract :

The amount of electricity consumption has been increasing along with the economic development and income growth in Taiwan during the past decades. In the meantime, the issue of land acquisition for building electric related facilities, such as power stations, power transformers and transmission towers, becomes urgent. These electric related facilities always caused unexpected conflicts during the process of construction.

The draft of the amendment of Electricity Law, proposed by the 2660th Executive Yuan Meeting on Dec. 16, 1999, formulates the compensation of acquiring land or rights of using land for the purpose of protecting private property rights. Several key issues emerge to be discussed and will be the major works in the project, including how to ensure equity during the process of compensation, how to appraise the loss of neighboring parcels caused by the electric facilities, what is the most efficient way for negotiation, and how to ensure the land acquisition.

The research will be conducted by the following procedure. Firstly, the legal document of land acquisition and compensation for the use of electric related facilities will be articulated as the fundamental of the project. Secondly, to collect mechanisms and empirical cases of land acquisition and compensation as the references for feasible solutions. In addition, the approach of loss appraisal of the real estate around the facility will be discussed. Lastly, compiling the works of the previous sections, the research will propose a comprehensive suggestion as the solution of the land acquisition on the matter of electric related facility.

研究背景、目的、方法：

- 研究背景：在電力需求日增、環保及社區意識高漲及電業自由化的腳步下，如何順利取得變電所、電塔用地及架設輸電線路的管線權等變得日益重要，但問題則日益複雜，如何順利推行輸變電設施用地取得為本研究工作的重點。
- 目的：針對變電所、電塔及輸電線路等用地取得上的相關課題進行分析，並研擬有效的解決對策。
- 方法：採用資料蒐集、個案分析、實地訪察、深入訪談、統計迴歸分析等方法進行研究。

成果及其應用：

- 提出輸變電設施用地取得有關策略、制度調整建議。
- 根據理論與實務，研擬建立用地取得估價新制。
- 研擬建立輸變電設施用地取得作業新制。
- 有關建議、制度可提供財務處、輸工處、供電處等相關單位參考。



研究人員：電力經濟與社會研究室：周中生

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 :

Facing the severe challenges from deregulation and privatization, Taipower endeavors to strengthen its competition power via developing itself into a Learning organization. The project is carried out in four steps. Firstly, an e-Learning Blueprint is developed, according to employees' needs and their acceptance to online learning. Secondly, case studies from a foreign electricity company and companies in other industries that had implemented e-Learning successfully are introduced. The current status of Taipower on employees' learning behaviors, IT infrastructure, and organization are surveyed and the the e-Learning Blueprint with strategic focus is developed.

A successful e-learning project cannot be implemented without the commitments and deep involvement from users. Some propaganda and activities will be held to attract the attentions of Taipower uses. Finally, the project will assess employees' usage of webs as well as their learning model. Conclusions and recommendations will be raised for Taipower's reference.

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，本所於91年4月著手規劃本研究計畫並於9月開始執行。本案執行架構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，同時參考國外電業及國內外優良企業導入網路學習之策略、架構，配合專案團隊豐富的顧問經驗，規劃出最適網路學習藍圖。其後，亦於網路學習計畫導入初期，經20餘單位之參與進行委製課程開發素材提供及教材策劃。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，以作為下一階段全面推動網路學習計畫之參考。

成果及其應用：

本研究於91年底已完成台電公司網路學習平台之雛型安裝，並將於92年進行後續之平台測試及啟用、線上課程製作等工作。平台開幕試行數月後，將利用平台所紀錄台電公司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。未來將發展為一可供台電各單位及同仁進行線上訓練與學習之互動性資訊空間。

網路學習結合了溝通、教育、資訊及訓練之功能，且為企業成功電子商業策略之核心要素。本計畫成果可應用於以下五個構面：（一）公司高層之策略宣達（二）企業經營現況與訊息（三）知識社群成果分享（四）訓練教學（五）工作績效支援；藉以提昇同仁工作效率及知識職能，使本公司發展為一學習型組織。



圖一、網路學習e-Learning登入畫面



圖二、網路學習e-Learning內容畫面

研究人員：資料課：陳瓊瑤、張英杰、張作帆、楊世雄

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 :

Taiwan Power Company is facing the challenges of deregulation and privatization. In order to strengthen the competence of its organization, Taipower lunched a series of reform planning. The management model of profit center system can be a useful method for measuring the financial performance of an organization. This research studies the feasibility of implementing profit center on the testing divisions of TPRI and proposes management rules for carrying out the profit center system. According to the designed profit center system the research then establish an information application software system using web-based tailor designed program.

研究背景、目的、方法：

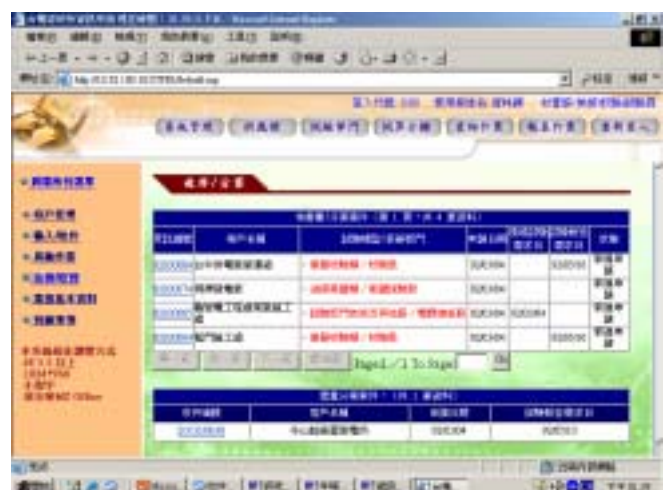
本公司為因應電業自由化市場的競爭環境，進行了多項的改革，以期提昇經營效率，維持競爭優勢，亟需將各項研究發展與試驗業務加以檢討整合，以建立一有效能與高效率之經營管理系統。由於利潤中心制度能公正、精確地評估各中心的財務績效，同時其相關成本資料可供企業據此作為管理改進分析之最佳參考資料，因此現代大規模企業均選擇利潤中心制度作為管理控制之工具。綜研所也希望藉由利潤中心管理系統之設立，對各項業務進行績效評估及控管，並據以建置所需之資訊應用系統，使研發與試驗業務更加務實並重視成本之管控及顧客滿意。本計畫將針對本公司研究發展與試驗業務現行管理流程與制度，加以分析、評估，檢討可供改進整合之處，提出改善計畫。

成果及其應用：

經過本計畫之研究與試行，將可建立本公司研究發展與試驗業務管理制度，務實檢討各作業流程之效率，提昇經營速度，使未來在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。



圖一、資訊系統網址及首頁



圖二、委試品收件分案網頁

研究人員：資料課：陳瓊瑤、張作帆、莊慶宗、謝煥章

6. 負載管理

空調負載管理系統主控中心之開發

To Develop the Air-Conditioner Load Management System in Main Station

Abstract :

In order to investigate the possibility of building multi-purpose customer service system, Taiwan Power Company (TPC) has initiated the project of designing BROADband Network based Utility customer Service System (BRONUSS) since 2000. The computer program installed in the computer of control center is called Integrated Customer service and Demand side management System (ICDS). Control center sends out control signals through broadband networks to the Data Distributor (DDR) in each building or area at customers' residence. DDR will then forward and distribute the signals to each corresponding power window (PRW) installed at customer's site.

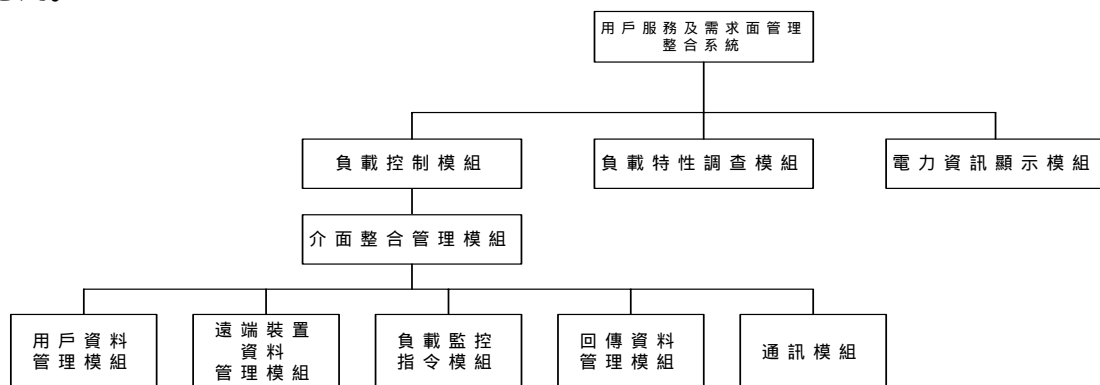
TPC aims to directly control customers' air conditioning facilities through BRONUSS. The profile of customer's air conditioning load can also be sent back to the control center through this system. Since the control status and load profile of the controlled air conditioner can be accessed by the control center through BRONUSS almost in real time, special shedding strategies and load analyzing schemes are to be designed to signify the characteristics of two way control and real time processing speed for the broadband networks.

研究背景、目的、方法：

1. 蒐集國內外光纖網路應用於負載管理或需求面管理之資料與技術。
2. 修正空調負載管理系統資料庫之設計規劃。
3. 分析規劃空調負載管理系統各項功能。
4. 進行空調負載管理系統主控中心相關軟體功能測試及修正。
5. 修改撰寫中介軟體俾能發射、接收各項控制命令和資料。
6. 根據整體性測試結論，修改主控中心各項參數以達最佳性能。

成果及其應用：

1. 完成國內外光纖網路應用於負載管理或需求面管理之資料與技術蒐集。
2. 完成空調負載管理系統資料庫之規劃與設計並可對用戶屬性資料作新增、修改、刪除和查詢。
3. 完成空調負載管理系統中用戶資料管理模組、負載監控模組、回傳資料管理模組及通訊模組之架構規劃及程式撰寫。
4. 完成空調負載管理系統各模組功能之實際測試及參數修正。
5. 完成空調負載管理系統、資料分配器及負載控制模組之整合功能測試。
6. 以建立空調負載控制系統軟硬體技術可配合「電力用戶寬頻網路多元服務系統」之實際應用。



空調負載管理系統主控中心系統架構圖

研究人員：負載管理研究室：張文奇、陸臺根、顏榮良、張洋三

台電系統負載特性調查分析研究第三期計畫

Survey and Analysis of Load Characteristic-Phase Three

Abstract

In order to derive the appropriate load pattern 1315 customers of various service classes were selected, based on a stratified sampling method, to install the intelligent meters for measuring the power consumption every 15 minutes.

The bad data detection is performed to identify the abnormal power consumption by Chi-square test. The standardized daily load pattern of each customer class has been derived with the mean per-unit method of customer load. The billing data are retrieved from the customer information system and applied to derive the customer daily load pattern.

According to the total power consumption by all customers within the same class and considering the corresponding daily load pattern, the daily load profile of the customer class is then determined. By aggregating the load profiles of all customer classes, the daily load composition and load model of each service district can therefore be solved. By the same manner, the daily load pattern of whole Taipower system can be derived, and it can be used to support the proper design of tariff structure according to the respective contribution of system power demand by each customer class.

研究背景、目的、方法：

1. 擴大調查區處由第二期之 6 個區處擴充為 12 個區處，使調查結果能有更精確之結果。
2. 依據第一、二期執行結論，增加用戶負載特性較不明確之裝錶戶數，同時減少用戶負載特性很明確且固定之裝錶數，使得計畫之執行成本得以相對降低。
3. 獲得十個契約類別用戶端之特性，並進而推估行業別與契約類別之負載特性。
4. 分析並比較區處間之用電結構及負載特性，推估系統之負載組成特性。
5. 研究各契約類別負載變化與溫度變化之關係。

成果及其應用：

1. 完成區處年度間負載特性比較分析、完成系統年度間負載特性比較分析。
2. 完成行業別用戶之溫度敏感度分析：利用統計學皮爾森相關分析法,進行用戶耗電量與溫、濕度之相關性分析,推導各類型用戶負載之溫度敏感度,配合各類型用戶之負載組成,來推估溫升後負載變化量及其新的負載組成。
3. 完成北中南三地區行業別及契約類別用戶日負載特性比較分析 完成北中南三地區及系統年度間特高壓電力行業別用戶日負載特性比較分析 完成系統尖峰負載日形成原因分析、完成負載模型應用於推估台電系統線損率
4. 已定期提供 88 年、89 年、90 年夏月及非夏月最高負載前三日之負載組成分析資料給會計處及業務處計算各類用戶售電成本及釐訂公平合理電價結構。
5. 會計處及業務處及企劃處已於 91 年 2 月委託本所進後續研究計畫「台電系統

饋線負載特性調查研究計畫」，以建立本公司負載特性調查之運作機制與週全性，及更精確瞭解本公司全系統及區域性之負載特性，及解決台電目前抄表方式難以準確反映當月售電量之問題以及每月線損率推估不合理現象。

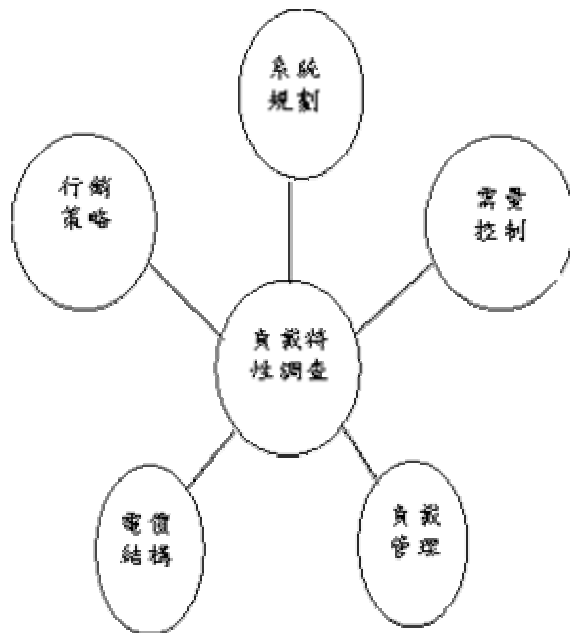


圖 1 負載特性調查多功能應用

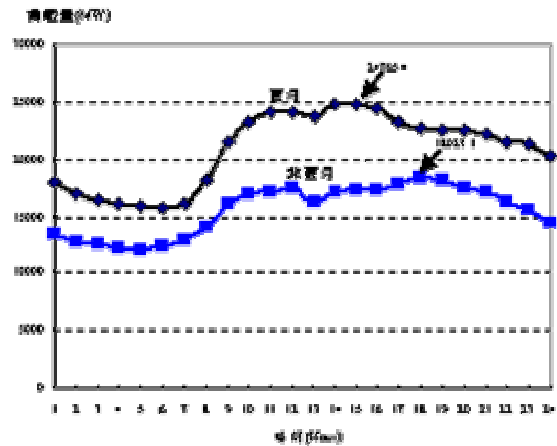


圖 2 台電系統 89 年夏月與非夏月日負載曲線比較

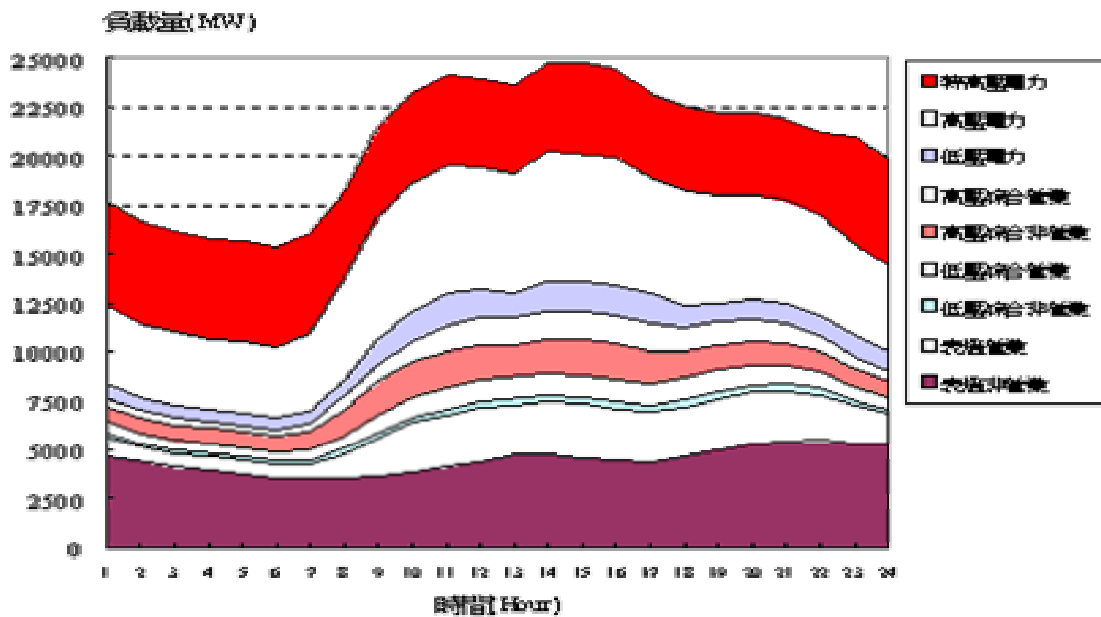


圖 3 台電系統夏月各類型用戶日負載組成

研究人員：負載管理研究室：黃佳文、林素真、陳裕清、楊新全

終端用電設備負載調查模組與故障點偵測模組開發

To Develop the Load Survey of End-Apparatus and Outage Detection

Abstract :

Two Linux based software modules – “load survey module” and “outage detection module” will be developed for power window, which is the device installed at customer’s site, in this project. Associated with the “load survey module”, an “analog and impulse input signal processing system” will be developed as the interface system for the input signals to the power window. The load characteristics signals are processed and sent to the “load survey module” inside the power window through RS-485 networks and the serial port. Power window processes the signals and then send them to the data distributor. After collecting signals from the connected power window, the data distributor forwards the collected signals to the control center so that the control center is able to monitor the load characteristics as well as detect the outage occurrence. Associated with the “outage detection module”, a “power supply monitoring module” will be developed to detect the status of power supply of PW-WIN. Moreover, a “power processing module” will also be developed to maintain the power supply for PW-WIN with chargeable battery as the outage occurs.

研究背景、目的、方法：

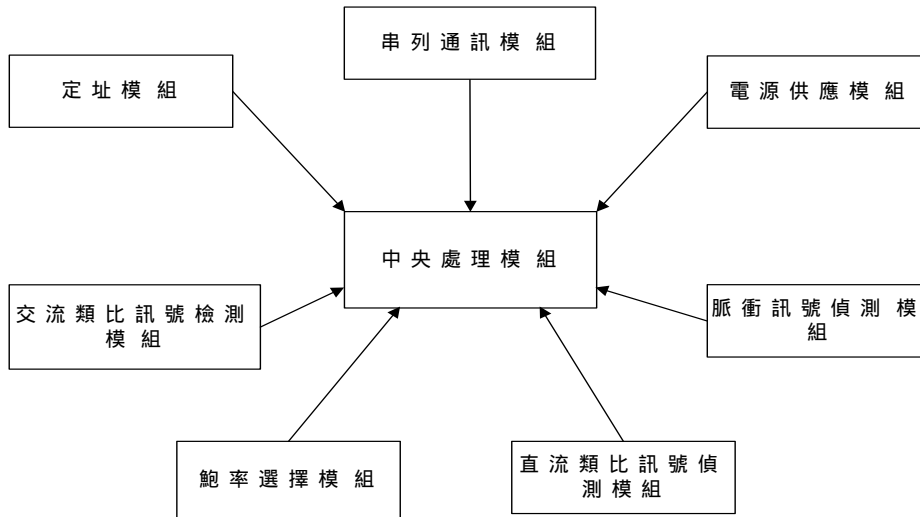
1. 蒐集彙總國外電力公司有關停電/故障點偵測及負載調查之相關資料與技術。
2. 規劃經由寬頻網路進行故障點偵測及負載調查之兩系統功能。
3. 規劃控制中心與用戶端電力視窗間有關故障點偵測模組及負載調查模組之通訊協定。
4. 用戶端電力視窗應製作適用於 Linux 作業環境下之資料庫,以儲存並管理負載管理模組檢測之各項電力品質訊號。
5. 進行終端用電設備故障點偵測模組、負載調查模組與用戶端電力視窗之整合性測試。

成果及其應用：

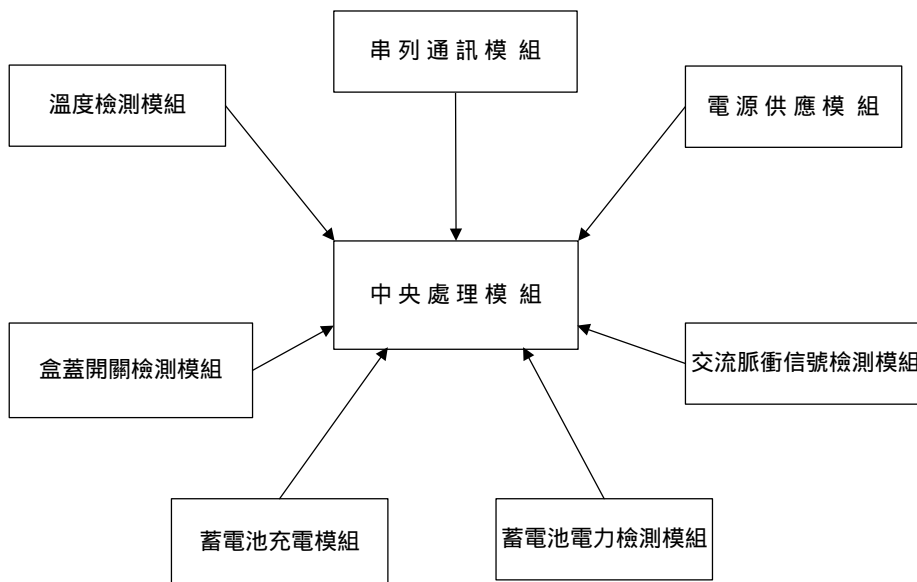
1. 完成負載調查模組軟、硬體製作及功能測試，並新增交流檢測功能。
2. 完成故障點偵測模組之軟、硬體製作及功能測試，並新增完成 ADSL 配合之簡易電源處理模組。
3. 完成控制中心與用戶端電力視窗間有關故障點偵測模組，及負載調查模組的通訊協定規劃，並完成控制中心可遙控設定各連接埠之取樣速率、量測起訖時間、回傳方式、回傳時間等功能的測試。
4. 已完成故障點偵測模組、負載調查模組與用戶端電力視窗之整合技術，可支援未來實際推廣。

研究人員： 負載管理研究室：張文奇、陸臺根、顏榮良、張洋三

終端用電設備負載調查模組硬體架構圖



終端用電設備故障點偵測模組硬體架構圖



需量預約服務控制系統性能改善與示範研究

Performance Improvement and Demonstration of Demand Subscription Service Control Systems

Abstract:

In this project; The prototype of demand subscription service (DSS) control systems is modified, and four sets of standard type DSS controller, three sets of power line carrier (PLC) type DSS controller, and three sets of radio frequency (RF) type DSS controller were produced, and then the on site testing is undertaken by installing ten sets of DSS controller at different customers for one year.

The specifications of hardware/ software, R/D cost, control technique, communication quality, the effectiveness of peak load clipping and electric energy saving have been examined for each type of DSS controller. The results for the proposed DSS controllers can be as guidance for load control strategy in demand side management in Taipower.

研究背景、目的、方法

由「需量預約服務控制系統設計與研製」計畫所完成的三種需量預約服務控制器原型的實地測試，證實符合了計畫的設計規範，並發揮了預期的性能。為了提高 DSS 控制系統的運轉性能以及降低研製成本，有必要針對控制器的主要軟體功能與硬體電路提升自製率與性能的改良。

1. 研製改良型需量預約服務控制系統，其中包括四套標準型需量控制器、三套電力線載波型需量控制器及三套無線射頻型需量控制器。
2. 標準型需量預約服務控制器中 P、Q 電力轉換器的研製。
3. 無線射頻型需量預約服務控制器中 Gateway 轉換器與 I/O Node 控制器收發性能的測試與改良。
4. 電力線載波型控制器中有關電力線載波收發器性能改善與耦合電路研製，以提升電力線載波收發模組的自製率。
5. 完成各類改良型需量預約服務控制器共十個用戶的現場安裝與測試，比較性能提升前後各類型需量預約服務控制器的軟硬體性能。

成果及其應用

1. 降低標準型需量預約服務控制器的研發成本 15% 20%。
2. 有效降低用戶尖峰負載，且節省基本電費。經由成本效益分析得知不同類型用戶的回收年限。
3. 完成各類型需量預約服務控制器主機硬體線路板的尺寸縮小工程，有效縮減控制器的體積，縮減 20% 30% 的原型尺寸，並提升控制器的穩定度與可靠度。
4. 完成無線型需量預約服務控制器 RF 模組的性能改良，提升此類型控制器的傳播距

離 20% 30%。

5. 有效降低電力線載波型需量控制器的研製成本 20%左右。
6. 完成改良後標準型、無線射頻型，以及電力線載波型需量預約服務控制器共十套。
7. 完成各類改良型需量預約服務控制器的用戶現場安裝與測試，比較性能提升前後各類型需量預約服務控制器的軟/硬體性能。
8. 因應未來台電民營化後成立能源服務公司，研製的需量預約服務控制系統預期可作為電能管理服務系統技術平台之基礎。

表一 第一代第二代需量預約服務控制系統性能比較

類型	標準型		電力線載波型		無線型	
	第一代	第二代	第一代	第二代	第一代	第二代
尺寸 (cm**3)	55*42*17	33*30*17(43%)	20*20*5	15*10*5	20*20*5	15*10*5
成本		降約兩成		降約三成		降約三成
P,Q轉換器	現成品	自製				
及時連線 軟體	無此功能	有此功能				
通信距離 (直線無 障礙)					200 m	300 m
組裝性	較費時	較快速				
抗雜訊	較差	較佳	較差	較佳	較差	較佳
穩定度	較差	較佳	較差	較佳	較差	較佳
硬體電路		積體化佳		積體化佳		天線改良

研究人員：負載管理研究室：黃佳文、陳裕清、楊新全

北市區空調負載直接控制目標市場之研究

The Target Analysis on Air-conditional Direct Control in Electricity

Abstract :

In this research project we have built a complete data warehouse system, where all types of power consumption data can be systematically gathered at different stages to support any future short-term or long-term research. Furthermore, the consumer data system we have developed incorporates the query system used in the power industry to study consumption structures. In terms of marketing research, we have implemented a standard operating procedure and a testing procedure to validate the credibility and efficiency of the survey contents. The result of the marketing research can be incorporated into the data warehouse system for any future cross analysis in regard to power consumption.

研究背景、目的、方法：

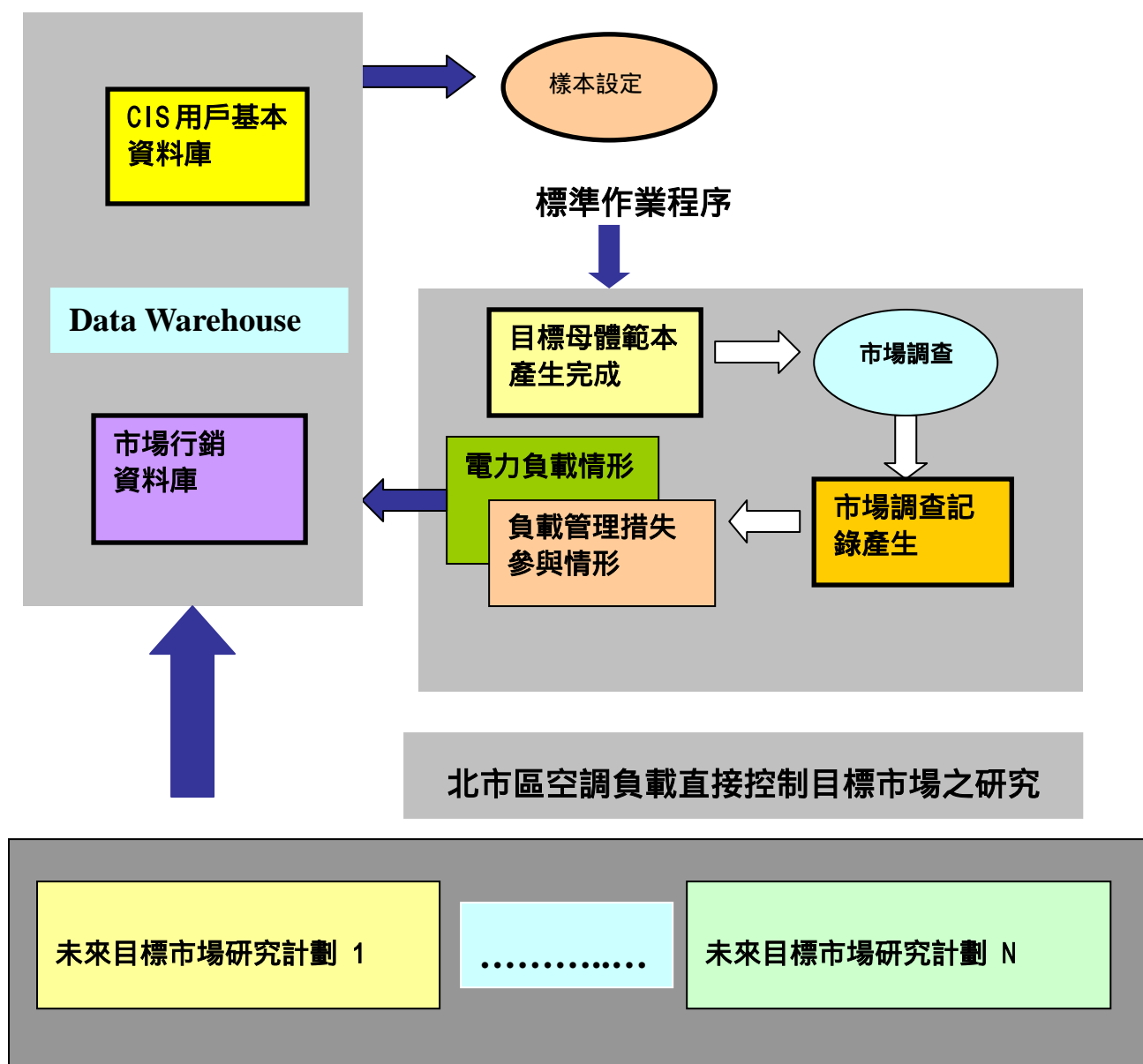
近年來由於電力系統備載容量急遽下降，輸配電線路面臨瓶頸問題，所產生之尖峰供電不足及其可能引發之停限電危機，其中，由以空調用電佔夏季尖峰負載 30%左右，並且持續增長中；為有效降低尖峰用電量之成長，因此，藉由用電資料的蒐集，建立資料倉儲系統且配合空調負載直接控制目標市場之研究，做定期之用戶資訊分析，以支援未來空調負載直接控制工作之進行。

在此次研究案中所建構完整之資料倉儲系統，可階段性逐一納入各項用電資料，以支應各項長短期之研究；另外，在此次所開發之用戶資訊系統，更是結合了電業專業領域之用電結構模組化查詢系統；在市調案部份，則是建立標準化作業模式及問卷內容信度及效度之檢定模式，並整合市調結果於資料倉儲系統中，以供應未來用電交叉分析之用。

成果及其應用：

- (一) 完成「用戶基本資料庫系統」及其轉檔程式之修改與建置。
- (二) 完成「用戶用電特性資料庫」雛型系統之規劃與建置。
- (三) 完成「用戶基本資料庫系統」前端 OLAP 應用系統之開發。
- (四) 完成「市場行銷資料庫系統」之規劃與建置。
- (五) 完成整體資料庫倉儲系統之架構調整與未來發展之規劃，以利階段性落實「區域整體資源規劃」(IRP) 計畫。
- (六) 完成北市區營業處實施箱型及窗型空調負載直接控制方案目標市場研究報告，內容包括：用戶參與之客觀條件與主觀意願分析、目標區隔市場之分類、空調負載控制潛量推估、用戶需求以及相關用戶資訊之匯總與蒐集等，以利實際方案實行時研擬推廣策略參考之用。
- (七) 提供北市區營業處實施箱型及窗型空調負載直接控制方案時合適及儲備用戶之

- 名單，俾利負載管理方案順利推行。
- (八) 建立目標市場研究標準化作業模式，以利未來推廣至其他區處時使用。
 - (九) 本研究實地建置指體資料庫倉儲系統之架構，對於未來逐一納入「區域整體資源規劃」相關供給面與需求面資料，提供一重要之基石。
 - (十) 本研究提供本公司在各區處推廣空調負載直接控制目標市場分析以及鎖定目標用戶之一套分析模式與工具，將利於未來負載管理工作之實施與推行。



圖：資料倉儲系統與目標市場之研究

研究人員：電力經濟與社會研究室：洪紹平 陳鳳惠
 中菲電腦公司：黃艾農

空調負載直接控制選樣模組之建立與應用

The Building and Application for Sampling Model on Air-conditional Direct Control in Electricity

Abstract :

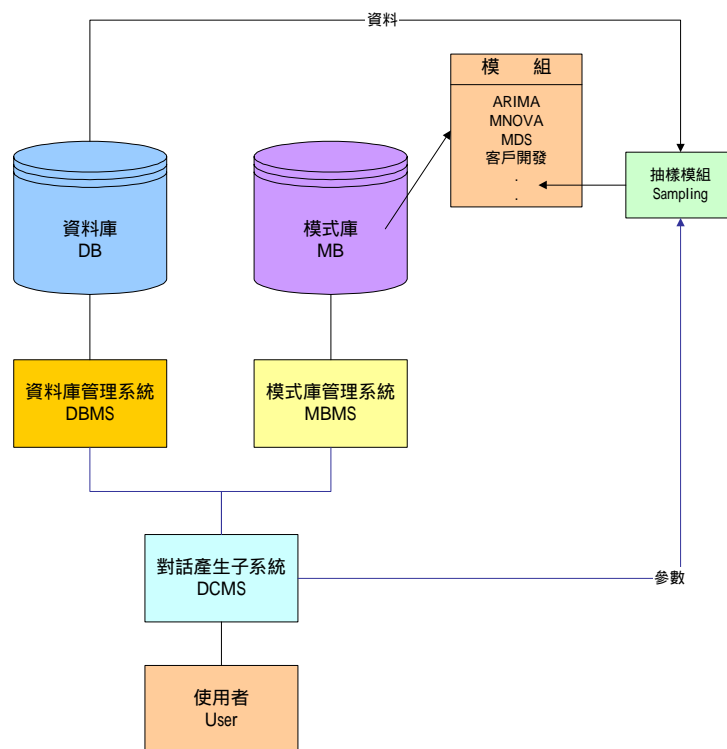
Implementing the direct control measures on air-conditioning power usage requires the relative information of customers to satisfy the needs of users and inducing them to anticipate the program. Therefore, fine sampling design to select representative sample customers and collecting relative user information periodically is important successful factors of future overall implementing the direct control on air-condition power usage program. The research will coordinate with electricity economy decision support system of TPC electricity economy & society office to develop "Sampling module for direct control measures on air-conditioning". Besides, to the purpose of analyzing customer information and research related target market, the research is going to develop newly-added modules for "Customer approaching, tracking, and name management" on existing DSS system. Afterwards, connect the sampling module and DSS system at the same time to form powerful and overall analyze support technique. These techniques can provide the tools for frequent market research in the future to lift the performance of implementing direct control measures on air-conditioning power usage.

研究背景、目的、方法：

本研究旨在於針對分析用戶資訊、進行相關目標市場研究之需，於本室既有之「電力經濟決策支援系統」(DSS)上，開發「空調負載直接控制選樣模組」以及「客戶開發、追蹤與名錄管理」等新增模組。同時將新開發之新增模組與DSS系統進行串接，以形成強大完整之分析支援工具，提供未來經常性之市調研究使用，俾有效提昇空調負載直接控制工作推行時之績效。就「空調負載直接控制選樣模組」而言，主要針對進行空調負載直接控制方案之所需，開發簡單隨機、系統隨機、分層隨機、集群隨機等四種抽樣方法，支援選樣工作之進行；而「客戶開發、追蹤與名錄管理」新增模組部分，則將市場行銷方法架構以SAS作為開發工具，開發成應用模組，提供區處進行用戶訪視時使用。

成果及其應用：

1. 針對箱型及窗型空調負載直接控制方案，完成抽樣設計、選樣與樣本代表性檢定之標準化作業模式之分析與建立，以提昇未來進行經常性市調研究之績效。
2. 開發「空調負載直接控制選樣模組」，以供未來進行經常性選樣工作時使用。
3. 開發「客戶開發、追蹤與名錄管理」之新增模組，整合並強化既有DSS系統之功能，支援未來經常性之市調研究之進行。
4. 開發DSS系統與既有資料庫之間之資料擷取介面，以利資料資源之共享與使用。
5. 完成DSS系統與「選樣模組系統」之間之介面連結，大幅增進資料應用之實效。
6. 在成果應用方面，本研究實地建置支援未來經常性市調研究使用之抽樣設計、選樣與樣本代表性檢定之標準化作業模式，並完備既有DSS系統之功能。透由本案之開發與研究成果，未來DSS系統之強大分析模組可以作為本室「區域整體資源資料庫倉儲系統」之前端分析工具，並可提供業務處以及區營業處推行負載管理工作時使用。



圖：DSS系統新增模組架構

未來DSS系統之強大分析模組可以作為本室「區域整體資源資料庫倉儲系統」之前端分析工具，並可提供業務處以及區營業處推行負載管理工作時使用。

研究人員：電力經濟與社會研究室：洪紹平、陳鳳惠
資企管顧問公司：周文賢

三、試驗業務摘要報導

燃料、油料與氣體試驗

業務摘要：

油煤課在91年由於全體同仁共同努力，完成下列各項試驗，工作數量總計為34124件，較90年度21390件成長59.5%，另並積極推動研發及實驗室品管活動，更重要的是集合同仁的智慧，共同面對民營化的挑戰，逐步建立各種檢測診斷技術與市場優勢，雖然開發路途艱辛，但相信一步一腳印，未來必可歡呼收成。

91年度除經常性試驗工作外，尚完成下列重要工作項目：

1. 燃料股CNLA認證展延獲得通過，另參加澳洲BHP、BMP(煤炭試驗)及美國ASTM(油料試驗)所主辦之實驗室能力測試活動，均獲得良好成果。
2. 更新氣體水份標準產生裝置，新增離子移動光譜儀、影像分析式油中微粒分析儀、油品氧化安定測試器等多種設備，以求提昇本課試驗能力。
3. 展開為期三年的電廠機械潤滑監測與故障預知診斷研究工作，雖然尚在初步建立技術階段，已有協助電廠早期發現柴油發電機活塞銷軸承異常磨損等多項成功案例。
4. 提供燃料處有關天然氣買賣統約草案、大潭電廠天然氣採購招標文件、中油供應天然氣採樣驗收校正技術、燃油採購驗收相關技術問題等之協助。
5. 在變壓器油中氣體分析與故障診斷業務之實績包括：
 - (1).經由油中氣體分析，發現異常，提早通知運轉單位，避免事故發生：明潭#4主變、三張D/S #1主變、南科E/S #2、#3、#5電抗器、南投E/S#8主變、信義S/S#1主變、冬山E/S#3#4電抗器、水上P/S#3電抗器等。
 - (2).參加故障內檢/事故檢討/處理對策會議：嘉義P/S#2主變等十三台。
 - (3).電驛動作後協助研判：新竹P/S #4配變等27次。
6. 協助供電處建立「油電纜單芯中間接續匣油中氣體分析故障診斷基準」。
7. 準備申請氣體實驗室CNLA認證資料。

91年度工作實績：

91年度油煤課分項工作數量統計(單位：件)

燃煤試驗	8686	油中糠醛/帶電度分析	37
燃油試驗	181	工安氣體偵測設備校驗	76
絕緣油試驗	3097	油料/氣體水分計校驗	73
潤滑油試驗	788	電氣設備氣體分析	7161
油膏試驗	12	維護試驗氣體分析	6179
油中氣體分析	4044	瓶裝氣體分析	5
變壓器診斷	3785	合計	34124

91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	104	584		1433	1378	286	3785
2.變壓器台數	45	359		784	946	130	2264
3.須注意台數	3	18		46	54	3	124
4.異常台數	0	2		12	7	3	24
5.須注意所佔比例%	6.67	5.01		5.87	5.71	2.31	5.48
6.異常所佔比例%	0	0.56		1.53	0.74	2.31	1.06

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，91年在同仁努力下，完成各單位委託申請件數共29,015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壹仟柒佰玖拾壹萬元。
- 2.辦理環境檢驗室展延並獲環保署認證許可。
- 3.辦理本公司化學分析類之技能競賽。
- 4.參與本公司材料標準規範審查工作共14篇。
- 5.辦理申請電力設備器材製造廠廠商資格見證試驗共2廠次。
- 6.參加環檢所二次盲樣檢測，成績良好，均在標準誤差值內。
- 7.辦理發電處委託之「日月潭、霧社等水庫水質調查試驗」工作。
- 8.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。
- 9.參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10廠次。

91 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	1065	833.06	銅基材料成分分析	404	67.43
固體廢棄物成分分析	228	144.00	鋅鉛基材料成分分析	4006	42.95
煤灰成分分析	297	163.71	多氯聯苯檢測	10794	1093.71
鍋垢成分分析	254	169.33	電解液成分分析	367	12.47
木材防腐劑檢驗	219	156.10	金屬材料物性試驗	4023	341.49
塗料特性試驗	22	18.63	塑膠橡膠特性試驗	2659	226.93
鋼鐵成分分析	79	17.23	鍍鋅材料物性試驗	2006	119.79
鍍鋅試驗	5455	154.37	金相及破損分析	123	102.29
鋁基材料成分分析	95	21.15	其他試驗	525	218.32
合計				29015	3902.96

高電壓試驗

業務摘要：

本課工作係以 1 電力器材電氣特性試驗 2 電力器材國產化型式驗證試驗 3 技術資料書面審查 4 本公司內外購配電器材之電特性驗收試驗 5 輸電級電力電纜竣工試驗及 6 外界高壓儀器設備之校正等六項為主。全年度共計完成 11234 件，投入人力 3135.5 人天。

本課 91 年度先後加入方振瑞君及于鵬飛工程師兩位生力軍，課長係配合公司之部門主管工作輪調制度，於 92 年 1 月 1 日起，原電力課端木課長開始領導高壓試驗課。本課 91 年度新購之移動式串聯共振試驗設備（420kV 3A）與車載式交流電壓試驗設備（250kV 0.07A），已分別加入現場測試營運，可各自使用於執行電纜兩端屬氣體絕緣開關設備之絕緣耐電壓試驗與量測避雷器參考電流（Reference current），開拓試驗領域為各界提供服務。

高低壓短路試驗改善工程於 91 年 7 月 17 日起開工至 92 年 1 月 16 日竣工，並於 92 年 1 月 29 日辦理初驗，待承攬商確實完成工程補修後再辦理驗收。本課配電器材試驗室亦由中心倉庫搬遷至樹林分所「低壓大電流試驗大樓」，組裝試車完成後，預計 92 年 2 月底加入營運。

「高壓試驗室」展延認證已由中華民國實驗室認證體系（CNLA）秘書處於 1/30 至本課順利完成認證，本次認證項目包括直流電壓試驗（10~400kV）、交流電壓試驗（10~420kV）、衝擊電壓試驗（50~2000kV）及衝擊電流試驗（400kV 12kA）其試驗領域含蓋電力電纜、變壓器、開關設備 及礙子等，其中衝擊電壓試驗為本次認證增加項目。

展望未來，92 年度本課將增加申請配電級變壓器特性試驗、電容器特性試驗、電介質損失與功率因數試驗及溫升試驗等之 CNLA 認證，高壓試驗課可在 CNLA 認可之電性實驗室認證領域內，以試驗及技術諮詢為業務重點，期求提升高壓電力器材設備之品管品質，確保供電之安全可靠。

91 年度工作實績：

試驗項目	工作數量	工作人天
配電級避雷器	147	29.0
輸電級避雷器	189	86.0
電力電纜、導線	85	9.5
高電壓儀器校正	134	33.5
操作桿	58	7.5
塑膠管	141	13.5
檢電器	37	9.0
安全護具	1557	143
絕緣油、矽油膏	990	263.5
懸垂礙子	144	48.5
路燈點滅器	90	14.0
變壓器端子、匯流排	119	51.5
電工雜料	34	12.0
電木板、塑膠帶	310	70.0
差勤工作	7199	2345
合計	11234	3135.5

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、各發變電單位之電度表、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。本年度在同仁共體時艱的努力下，共完成七萬餘件的工作量，超出預定目標達成任務。

為配合公司提升績效品質與降低營運成本之經營理念，以及因應未來電業自由化與民營化變動環境中之競爭力。本年度完成大用戶動力計費電度表集中校修服務之業務規劃，並著手整修樹林第二試驗大樓，預定從九十二年度第二季起，本公司大用戶動力計費電度表將集中於樹林第二試驗大樓校修。

由於電子技術的演進，精密電子式多功能電度表日漸普及，又為日後業務發展需要，一年來致力於自動化測試軟硬體之開發，以及對電子式電度表技術的掌握，陸續完成新型式電度表及變比器自動測試設備，改善測試能力，目前已足以應用於各種電子表及變比器的測試與維護，有形無形的提昇了測試品質與工作效率。

大用戶動力計費電度表佔本公司售電量及售電收入六成以上，電度表集中校修業務的開辦及自動化測試軟硬體的開發當有助於確保公司的營收利益。

除上述工作外，其他重要工作事項如下：

1. 舉辦 91 年度電度表檢修類技能競賽。
2. 瓦時標準校正實驗室另行申請 CNLA 校正領域實驗室認證獲得認可。
3. 因應 ISO-2000 年版需要全面更新本課工作說明書。
4. 因應業務及第二專長需要有多人取得各項證照。
5. 電度表駐廠檢查封印 542056 具。

91 年度工作實績：

91 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	40295	4232.0
	發電廠計量設備校修	363	102.0
	變電所計量設備校修	3440	753.5
特種校驗股	瓦時標準校正	410	96.1
	電度表特性驗收	2367	726.9
	電度表廠內初檢及零組件驗收	7996	308.0
	測試設備校正及其他	723	225.5
變比器股	變比器現場試驗	13440	1827.0
	變比器驗收試驗	2058	127.0
	變比器定型試驗	10	70.0
	其他各類委託試驗	526	103.4
合計		71628	8571.4

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測量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. 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 (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。
4. 因應 ISO-9000/2000 年更新版，重新編修部分品質手冊及作業程序書。並配合驗證需要，積極辦理相關配合措施，本所已完成認可登錄。
5. 年度內擴充『交直流高壓校正設施』並積極開發相關設施之校正技術，首要任務為探討各區營業處檢驗高壓安全手套之「高壓安全護具檢驗設備」執行校正。目前十六個區營業處已進行設備之校正，預估九十二年底全部完成後，可開始提供完整校正服務。

91 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	520	314.2	52	62.6	47	12.0			38	92.2
火力發電廠	144	89.0	22	26.3	4,122	390.0	2	8	1	2.4
水力發電廠	211	118.0	25	37.4	1,232	130.0	4	21	4	9.7
供電區營運處	529	261.3	95	167.1	1,703	114.0	118	306	8	19.4
區營業處	2,737	1,407.3	374	490.1	6,021	410.5	358	756	2	4.9
工程處	209	117.5	9	8.4	838	78.0	3	15		
其他單位	452	251.4	9	7.3					20	48.5
廠商委託	410	241.9	2	5.3	1	.5	31	115	4	9.7
本單位	258	163.3	72	120.6	2	.2	11	42	284	689.2
合計	5,470	2,964.2	660	841.5	13,967	1,126.2	527	1,263	361	876.0

電力設備試驗

業務摘要：

電力設備試驗課於 91 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 10,799 件，較上年(8,931 件)增加 17.3 %。

變電所(站)或發電廠新設電力變壓器裝置竣工後，須進行交流遞昇加壓試驗及變壓器繞組變形試驗，以驗證該設備施工安裝是否完備，其品質是否符合要求。電力變壓器交流遞昇加壓試驗係利用移動型電力設備試驗裝置(MVRT)來替代由系統直接引進測試電源之試驗方法，故不影響電力系統調度，且增加試驗效率。由於本公司系統擴充迅速，原有 MVRT 已無法應付需求，增購第三台電力設備試驗裝置 MVRT 已製作完成，本課已完成相關人員職前教育訓練，以應業務需求。

91年度工作實績：

1. 明潭G/S、台中G/S、核二G/S等水力、火力、核能共125部發電機組綜合絕緣試驗。
2. 通霄G/S GT4-23Tr、台中G/S TT3Tr、卓蘭G/S #2M.Tr、樹德P/S #5M.Tr、高屏G/S M.Tr、雙溪S/S M.Tr、林口G/S 3.3kv Power Cable 故障調查試驗。
3. 大觀G/S、明潭G/S、東部G/S發電機線上部分放電試驗。
4. 核一G/S、核二G/S、核三G/S 4.16KV及13.8KV Gen.用MBB線上部分放電試驗。
5. 大甲溪G/S、大觀G/S、高屏G/S、通霄G/S、大林煤場、宜蘭區處、台中區處、核三G/S 電力設備紅外線表面溫度試驗。
6. 北區、中區、南區、及外島地區主變壓器查核。
7. 核一G/S、協和G/S送電中開關場及廠房接地網接地電阻試驗。
8. 台中G/S廢水流量試驗。
9. 卓蘭G/S平壓塔湧浪試驗。
10. 蘭陽G/S鋼管厚度試驗。
11. 明潭G/S#1、蘭陽G/S、天埤分廠#3、竹門分廠、后里分廠機組調速機試驗。
12. 后里分廠#1&2、龍澗分廠水輪機效率試驗。
13. 明潭G/S#1~#6機組G模式及P模式試驗。
14. 卓蘭G/S水輪機熱力學法效率試驗。
15. 金門塔山G/S #5~#8Gen.及綠島G/S Gen.遷移工程電力設備完工試驗。
16. 北嶺D/S D.Tr、鎮北D/S、仁武E/S、澳底D/S變壓器繞組變形試驗。
17. 凱旋D/S、漢寶D/S、斗南P/S、南科E/S三竹一、二、三路、民權D/S線路常數試驗。
18. 卓蘭G/S#1~#2 M.Tr.恢復電壓試驗。
19. 汐止E/S、鎮北D/S、華映C/S、中美和、深美E/S M.Tr.交流遞升加壓及短路電流試驗。
20. 仁武E/S A.Tr、D.Tr、南科E/S台積電六線加入系統對相試驗。
21. 大鵬E/S、仁武E/S、蟠桃D/S、基信D/S、榮成D/S、君毅D/S M.Tr.及GCB完工試驗。

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	電力設備故障診斷分析相關技術之研究與建立	綜研所	9101~9312	3,998
2	系統穩定度與電力品質監測分析	綜研所	8807~9112	11,548
3	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	13,738
4	電力設備耐高電壓與高電力特性之研究	綜研所	8607~9112	2,460
5	汽機結構完整性評估技術之建立	綜研所	8807~9212	9,024
6	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	1,343
7	東興發電廠遙控設備及主閥試製	修護處	9101~9212	17,831
8	澎湖風力發電計畫子計畫(1)--風力電廠設計、施工監造工作	營建處	8607~9112	1,577
9	鍋爐相關材料延壽與修補技術之研究	綜研所	8807~9112	33,942
10	電化學在材料保固與監測之應用	綜研所	9101~9512	14,093
11	氣渦輪機熱段組件再生處理技術研究與應用	綜研所	9101~9312	111,833
12	電廠二氧化碳攫取與減少釋放之技術研究	綜研所	8707~9112	2,107
13	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	833
14	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	3,610
15	核電廠核子事故民眾預警系統研發	放射試驗室	9101~9112	4,051
16	研究發展科技交流與計畫管理	綜研所	9101~9112	3,267
17	九十一年度突發性研究計畫	綜研所	9101~9112	194,395
18	潤滑監測應用於迴轉機械故障診斷技術之研究	綜研所	9101~9312	2,984
19	水里壩馬鞍壩整體安全檢查與評估	發電處	9101~9212	8,860
20	霧社水庫集水區治理計畫研究	發電處	8911~9112	4,608
21	91 年度台灣地區電力用戶冷氣用電調查	企劃處	9101~9112	4,840
22	明潭霧社水庫上下池庫底淤積量測	萬大發電廠	9101~9212	1,232
23	廢棄物資源化技術研究與投資營運規劃	工環處	8707~9212	7,418
24	電力設施計畫環境生態研究(二)	工環處	9001~9212	17,450
25	興達電廠一、二號機增設選擇性觸媒還原設備(SCR) 可行性研究	工環處	8907~9103	2,873
26	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	工環處	8911~9109	11,566

編號	計畫名稱	主辦單位	研究期間	費用 (千元)
27	電腦軟體可靠度量化評估系統	核技處	8903~9109	564
28	核能電廠老化管理及延役技術研究(一)	核發處	9101~9212	10,260
29	核能電廠管路設備腐蝕老化調查及改善評估	核發處	9002~9208	5,059
30	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	4,017
31	環境輻射劑量分析模式之研究	核發處	8801~9112	4,500
32	第三期爐心分析技術之開發與應用	核發處	9101~9212	13,740
33	核一、二廠飼水加氫工程效益最大化研究	核發處	8607~9212	27,335
34	風險告知應用於營運期間檢測之先導性研究計畫	核發處	9101~9212	8,991
35	核能電廠大修規劃與績效管理開發	核發處	9101~9312	6,117
36	核電廠重要設備資料查詢系統開發	核發處	9101~9212	2,857
37	核三廠 S/G 二次側之多功能狀況監測技術	核發處	9101~9212	4,029
38	電業自由化後綜合電業與配電業電價管制機制之研究	企劃處	9101~9112	1,500
39	台電公司企業形象民意調查研究	公服處	9101~9112	500
40	台電公司金瓜石、水湳洞及八斗子弟區土地最適開發模式之研究	財務處	8908~9106	2,583
41	高雄多功能經貿園區內「特貿三」用地開發規劃案	財務處	8606~9106	1,637
42	高壓短路試驗系統改善研究	綜研所	9101~9312	2,158
43	電力變壓器線上及離線絕緣偵測技術研究	綜研所	9101~9312	5,945
44	火力機組運轉性能監視及評估研究	綜研所	9001~9212	14,535
45	新能源及新發電技術評估調查與應用研究	綜研所	9101~9312	16,216
46	迴轉機振動分析及模式研究	綜研所	9001~9112	3,311
47	中長期火力發電計畫工程規劃	開發處	9101~9112	19,397
48	水力發電計畫可行性研究	開發處	9101~9112	18,551
49	再生能源開發計畫調查規劃	開發處	9101~9112	3,406
50	環境相關技術之研究	綜研所	8707~9112	6,040
51	電力設施計畫環境影響評估	工環處	9101~9312	19,861
52	各單位環境管理系統建立之輔導計畫 (1)輔導建立 ISO14001 系統(自辦)(2)建立系統稽核枝	工環處	9101~9512	3,654
53	電廠新型熱流技術之精進與應用	綜研所	9101~9512	52,142

54	核四廠嚴重核子事故處理因應先期計畫	核技處	9001~9112	4,178
----	-------------------	-----	-----------	-------

編號	計畫名稱	主辦單位	研究期間	費用 (千元)
55	進步型沸水式反應器暫態分析平行驗證研究計畫	核技處	9101~9212	4,808
56	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	4,308
57	核電廠儀控系統整合設計技術研究	核技處	8611~9106	1,142
58	建立低放射性廢料核種資料庫及分類方法	後端處	9001~9412	10,848
59	核二廠整體熱效率監測與診斷分析系統開發	核二廠	9101~9212	4,730
60	爐心水化學對核燃料之影響	核發處	9001~9212	8,064
61	核能電廠儀控系統精進研究	核發處	8607~9112	6,058
62	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	9101~9312	3,273
63	核能電廠嚴重事故處理因應計畫	核安處	8607~9312	12,193
64	核能三廠蒸汽產生器管束評估計畫	核安處	8707~9212	6,546
65	核能電廠熱流安全分析體系維護與應用計畫	核安處	8607~9312	16,167
66	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	9001~9212	8,648
67	核能營運資訊網站之建立與運用	核發處	9101~9212	4,543
68	風險告知應用於核一廠火災分析與防火包覆評估	核發處	8911~9110	4,401
69	區域整體資源資料庫之建立與應用	綜研所	9001~9412	5,017
70	因應電業法修正台電公司角色功能轉變及競爭 策略之研究	綜研所	9101~9112	6,104
71	電業自由化下電力財經策略之研究	綜研所	9101~9112	6,486
72	台電用戶負載特性調查研究	綜研所	8707~9212	27,192
73	台電設備器材國產化	國產會	9001~9112	4,758
74	耐撞擊磨耗之水工構造物表層材料應用研究	營建處	9101~9212	3,579
75	本公司發供業系統全面品質管理模式推行研究	品質處	9101~9206	1,360
76	光纖網路應用於用戶需求面管理之研究	綜研所	9001~9312	7,311

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
資料倉儲技術於台灣落雷資訊系統之應用	陳以彥	電力室	Window & Net Magazine	91.03
水力發電廠 SCADA 系統建立	楊金石	電力室	電機技師	91.06
Study of Abnormal Electrical Phenomena Effects on GSU Transformers	Xuzhu Dong、Yilu LIU、王念中、郭宗益	電力室	IEEE Transaction on Power	91.9
電力系統負相序成分對設備的影響	楊金石、廖清榮、楊嘉榮	電力室	電磁共容研討會	91.10
應用雙輸入及暫態描述函數於比流器暫態激磁電流之估算	蔡世育、張文曜、黃思倫、盧光常、黃國興、余建廷	電力室	International Symposium On Nonlinear Theory and its Applications, 2000	91.10
Power Quality Monitoring Implementation and Monitoring Results	郭宗益、廖清榮、林建廷	電力室	IPQC 2002	91.10
偵收站之菱形天線檢拾 HF 射頻訊號干擾源與外環 11KV 電力架空線相	王念中、王珠麗、林建廷	電力室	電磁共容研討會	91.10
公用超高壓輸電線下電磁環境解析案例	王念中、林建廷	電力室	電磁共容研討會	91.10
應用 J-A 模型於保護用比流器的暫態行為分析	蔡世育、張文曜、黃思倫、盧光常、	電力室	中華明國第二十三屆電力工程研討會	91.11
台灣雷擊分布特性統計分析	陳以彥、江榮城、林建廷	電力室	中華明國第二十三屆電力工程研討會	91.11
近十年電力變壓器故障數量統計及原因分析	蔡世育、張文曜	電力室	中華明國第二十三屆電力工程研討會	91.11
高科技科學園區電力品質監測與分析	廖清榮、陳以彥、林建廷	電力室	中華明國第二十三屆電力工程研討會	91.11
東部發電廠遙控中心與銅門中繼站監控系統之規劃與建立	廖政立、曹昭陽、王金墩、李兆惠	電力室	中華明國第二十三屆電力工程研討會	91.11
台灣雷擊分佈特性統計分析	陳以彥、江榮城、林建廷	電力室	中華明國第二十三屆電力工程研討會	91.11
三項多導體並聯供電之電磁耦合問題分析與改善	江榮城	電力室	中華明國第二十三屆電力工程研討會	91.11
電力線通信技術發展與應用	蒲冠志	電力室	中華明國第二十三屆電力工程研討會	91.11
饋線轉供遙控調整接地過電流電譯檢置做法再研究	楊金石、廖清榮	電力室	中華明國第二十三屆電力工程研討會	91.11
火力電廠輔助鍋爐爐管破損肇因分析	謝運華、陳燦堂、林春景	能源室	中國材料科學學會破壞科學研討會	91.01
雷射輔助金屬直接堆積製程研發與應用	吳憲政、陳雅嵐、陳鈞	能源室	91 年度中華民國材料科學年會	91.11

題 目	作者	部門	刊物或研討會名稱	發表日期
音洩技術應用於線上裂縫傳播監測實務方法介紹	吳憲政、鄭聖文、張春富	能源室	第八屆遠東非破壞技術研討會	91.11
因應多角化經營台電公司資金成本率之研訂	劉幹博	電經室	台電工程月刊	91.01
台電公司發電燃料採購避險策略之研究	洪育民	電經室	台電工程月刊	91.02
電業自由化下台灣電力交易市場競價作業模擬	黃義協	電經室	台電工程月刊	91.06
從系統觀點評估汽電共生廠售電之合理價格	黃義協	電經室	第廿三屆電力研討會	91.12
變電所銅鋁接觸面接觸不良的改善研究	鄭錦榮	化環室	中華民國第七屆破壞科學技術座談會防腐	91.01
電廠廠用冷卻水系統微生物黏稠物鑑定與控制	邱善得、洪輝能、李季眉、王俊欽、	化環室	第 8 屆海峽兩岸環境保護研討會	91.03
氧化鈾/氧化鋯擔體銻觸媒上二氧化碳氫化反應之研究	張玉金、陳志聖、邱惠琪、簡淑華	化環室	第 20 屆台灣區觸媒及反應工程研討會	91.04
海水(溫排水)中殘餘氯檢測方法之研究	楊明偉、費詩鐸、藍啟仁	化環室	2002 年環境分析化學研討會	91.04
土壤中之微量元素快速分析	郭麗雯、張玉金	化環室	2002 年環境分析化學研討會	91.04
火力電廠脫硝觸媒衰減特性測定技術建立	張玉金、吳天化、史文龍、林士明、	化環室	2002 年環境分析化學研討會	91.04
地下電纜接頭及附屬器材銹蝕探討	鄭錦龍、楊豐澤	化環室	中華民國防蝕工程學會 91 年年會	91.05
氣封導管間隔器破損分析	鄭錦龍、楊豐澤	化環室	中華民國防蝕工程學會 91 年年會	91.05
鐵錯合物影響 Isochrysis sp.CCMP1324 動力參數研究	陳曉薇、許讚全、藍啟仁、張富龍、	化環室	第二十七屆廢水處理技術研討會	91.11
負載特性資料於電業自由化市場之應用	林素真、黃佳文	負載室	91 年節約能源論文發表會	91.03
便利商店小型分離式空調主機起停控制技術	顏榮良、陸台根、張文奇、張洋三	負載室	91 年度節約能源論文發表會	91.05
電力資訊網路資料庫系統 用戶端資訊管理子系統	黃佳文、林素真、楊新全、黃鐘慶	負載室	中華民國第二十三屆電力工程研討會	91.12
具即時量測功能之 P、Q 電力轉換器原型研製	黃佳文、陳裕清、卓明遠	負載室	中華民國第二十三屆電力工程研討會	91.12
同步電動機並聯裝置工程檢驗及應用分析	鄭強 蕭弘清 藍宏偉	高壓室	電驛協會會刊 15 期	91.07
匯流排轉供規劃	盧光常 鄭強 吳立成 范振理	高壓室	電棧月刊第十二卷第九期	91.09

2. 技術服務

服務項目	服務對象	服務部門
嘉民 E/S 161kV 線路端有引接 Cable 之 Line PD 發出振聲疑慮之解	嘉南供電區處	電力室
核三廠#1、#2 儀用變流器裝置室電磁場量測分析及儀器干擾源探	核三廠	電力室
345kV 氣封導管 (GU) 間隔器破損分析	彰濱超高壓變電所	化環室
淡水民宅磁場量測與解說	民宅	電力室
通霄發電廠一號機鍋爐管材質複製膜檢測評估	通霄發電廠	能源室
中壢大江購物中心家樂福賣場電力監測	中壢家樂福	電力室
海水 (溫排水) 中殘餘氯檢測方法之研究	工環處	化環室
大林電廠氣渦輪機空氣過濾網損壞分析	大林電廠	能源室
345kV 線下電磁場在符合規定情形下有關業主歐明雄電腦自動控制切割大理石機具運轉不穩定之疑慮進一步現場測試及說明	業主歐明雄	電力室
通霄發電廠二號機鍋爐主蒸汽管材質檢測分析	通霄發電廠	能源室
大林電廠海水冷卻水道蝶閥敏化分析	大林電廠	能源室
屏東監理站 UPS 事故測量分析與改善建議	屏東監理站	電力室
台北北區營業處轄區用戶(公共電視文化基金會)11.4kV 變壓器突波與諧波量測分析	台北北區營業處	電力室
冷凝器銅管化學清洗劑評估及清洗程序研擬	興達電廠	化環室
閥調式鉛酸電池性能測試	興達電廠	化環室
台中栗林變電所轄區之電力品質測量與改善	栗林變電所	電力室
複合型突波抑制元件模組箝位電壓測試	佳準科技	高壓室
潭後 D/S 加磁場量測與分析	輸工處中施處	電力室
半導體矽子絕緣特性試驗及材料分析	高屏營運處	高壓室
民權 D/S 加磁場量測與分析	台北供電區處	電力室
協助各區處人員建立二次變電所磁場量測技術	業務處	電力室
發包工程資料庫資訊系統更新升級	核火工處	電力室
FRIWO 鎳鎘池液溫過高異常分析	台北供電區營運處	化環室
撫遠變電所 GIS 開關設備接地銅板產生黑褐生成物原因分析	撫遠變電所	化環室

服務項目	服務對象	服務部門
興達電廠三號機一次風扇主軸斷裂原因分析	興達電廠	化環室
錦和高中校園磁場量測與分析	錦和高中	電力室
南部電廠氣渦輪機葉片再生處理塗層分析	南部電廠	能源室
澎湖尖山發電廠柴油發電機組振動試驗	澎湖尖山發電廠	能源室
林口一號機前爐爐鼻下彎管處水牆管爆破肇因分析	林口一號機	能源室
台灣發展能源期貨之可行性	台灣期貨交易所	電經室
中央空調遙控降載計畫維護工程	業務處	負載室
翁子變電所突波背景資料量測分析	台中供電區營運處	高壓室
三相式突波吸收器突波干擾抑制能力分析	迅揚科技公司	高壓室
161KV 半導體釉礙子絕緣體特性試驗及材料分析報告	高屏供電區營運處	高壓室
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	化環室
161KV 林口~東林縣聚合礙子損壞原因分析	台北供電區營運處	化環室
大林電廠#1~#4 機地下 NG 管防蝕電位量測	大林電廠	化環室
深美 E/S 轄區臥龍 D/S 之 161KV 線路接地故障電流成因分析	調度處	電力室
核三#1 代用電源裝置室磁場量測及儀器受干擾原因探討	核三廠	電力室
居家磁場量測與解說	用戶蔡政松	電力室
訓練所網站故障排除與維護	訓練所	電力室
台中雲林變電所供電品質測量分析與改善建議	台中區處	電力室
育林國小磁場量測及設備干擾評估	北縣育林國小	電力室
生技開發中心汐止研發區磁場量測與分析	生物技術開發中心	電力室
協助建立東部電廠遙控中心銅門副控中心及遠站間之通訊系統	東部發電廠	電力室
協助建立 P L C 自動讀表系統技術	東部發電廠	電力室
凱旋 D/S 加壓前磁場背景值量測分析	輸工處南施處	電力室
香山 D/S 預空地磁場背景值量測分析	新桃供電區處	電力室
水鋼琴公寓磁場量測分析	北市環保局	電力室
發包工程資料庫資訊系統更新升級	核火工處	電力室

3. 專題演講

演講題目	主講人	日期
熱浸鍍鋅鐵塔腐蝕防治	鄭錦榮	910122
油中氣體分析與變壓器故障診斷	黃宗正	910718
柴油機潤滑油之選用與監測	黃宗正 張家豪	910807

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
韓國電力公司	第二十屆中韓電力合作會議 (第五組)	韓國漢城	910520- 910526
日本中國電力公司	日本中電第三十五屆觀摩團個別觀摩	綜合研究所	911023- 911025
日本電力中央研究所	第十四屆 CRIEPI/TPC 技術交流年會	日本東京	911206- 911207
日本四國總合研究所	第十二屆 SRI/TPRI 技術交流年會	日本高松	911209- 911210

5.參加訓練及研討會紀錄

姓名	訓練或研討會名稱	開始日期	結束日期	主辦單位
端木慶安	第一期潛能開發與創造力班	91.01.07	91.01.09	訓練所
許得林	第一期電子式電表裝設班	91.01.07	91.01.11	訓練所
王金墩	91T46 關連式資料 ACCESS 軟體應用研究班	91.01.14	91.01.18	經濟部專研中心
解金平	第二期法律諮商服務專精講習班	91.01.21	91.01.25	訓練所
譚慶瑞	第一期套裝軟體(WORD)初級班	91.01.21	91.01.24	訓練所
林建廷 蒲冠志 王珠麗	第一期核電廠安全度評估方法訓練班	91.01.28	91.02.01	訓練所
謝煥章	第二期資訊網路建置與管理班	91.01.28	91.02.01	訓練所
彭張碧蓮	第一期退休人員生活適應研討班	91.01.29	91.02.01	訓練所
張文奇	第三期資訊網路建置與管理班	91.02.04	91.02.08	訓練所
許宏順	第一期環境化學基礎班	91.02.04	91.02.07	訓練所
連俊昌 李明宗	第一期電子量測設備檢修班	91.02.04	91.02.08	訓練所
陳鳳惠	第四期資訊網路建置與管理班	91.02.18	91.02.22	訓練所
黃聖姬	第一期人事資訊系統作業研討班	91.02.18	91.02.22	訓練所
李桂賓	第一期非破壞檢測概論班	91.02.18	91.02.22	訓練所
賴王鳳珠	91M37A 秘書工作實務班	91.02.18	91.02.22	經濟部專研中心
楊德建	91M113 網際網路在企業上應用研究班	91.02.18	91.02.22	經濟部專研中心
林鍾洋	第一期 CNS 12680(ISO 9000)實務班	91.02.18	91.02.22	訓練所
譚慶瑞	第一期固態電子設備應用班	91.02.18	91.02.22	訓練所
陳錫金 郭淑德	奈米化工科技研討會	91.02.20	91.02.20	中國化學工程學會
陳耀武、童耀宗	CNLA 實驗室品質管理訓練	91.02.20	91.02.22	CNLA
洪育民	91T48Internet 網際網路 Home Page 製作實務班	91.03.04	91.03.08	經濟部專研中心
劉坤火	第一期儀器控制修護班	91.03.04	91.03.08	訓練所
鄭錦榮	第一期開關箱與斷路器班	91.03.04	91.03.08	訓練所
蒲冠志	91T50 電磁相容性與雜訊干擾控制研究班	91.03.04	91.03.08	經濟部專研中心
藍建義	第一期品質系統稽核員班	91.03.04	91.03.08	訓練所
童耀宗	第一期公文寫作研討班	91.03.04	91.03.07	訓練所
鄭增祥	第一期內部控制制度研討班	91.03.04	91.03.06	訓練所

姓名	訓練或研討會名稱	開始日期	結束日期	主辦單位
張焜川	吊升荷重在五公噸以上固定式起重機操作人員安全衛生教育訓練班	91.03.05	91.03.15	財團法人台灣勞工安全衛生協會
鄧靖中	第一期 SIEMENS 可程式控制器(初級)班	91.03.11	91.03.15	訓練所
蕭念台	第二期法律諮商服務專精講習班	91.03.11	91.03.29	訓練所
顏榮良	太陽光發電系統發展趨勢暨設計施工研討會	91.03.12	91.03.13	行政院經濟建設委員會
楊豐澤	91T45 網路安全研究班	91.03.18	91.03.22	經濟部專研中心
鄭錦榮、李文台	中華民國第七屆破壞科學研討會	91.03.22	91.03.23	中國材料科學學會
陳瓊瑤	第一期 CNS 12680(ISO 9000)輔導員班	91.03.25	91.03.29	訓練所
陳耀武	CNLA 測試實驗室負責人訓練	91.03.27	91.03.28	CNLA
陳曉薇	微生物資源與環境研討會	91.04.15	91.04.16	東吳大學微生物學系，國科會生命科學研究推動中心
譚慶瑞	第二期急救人員安全衛生教育訓練班	91.04.15	91.04.18	訓練所
郭麗雯	第一期輻射生物效應與輻射劑量班	91.04.22	91.04.26	訓練所
邱善得、吳成有	2002 台北電池論壇暨展覽會	91.04.23	91.04.25	工研院材料所及電池工業技術發展聯誼會
張家豪	CNLA 測試實驗室負責人訓練	91.04.24	91.04.25	CNLA
蘇崇仁	校正實驗室負責人訓練(B04)	91.04.25	91.04.26	智元顧問(股)公司
吳翊維 童耀宗	校正實驗室負責人訓練(B04)	91.04.25	91.04.26	智元顧問(股)公司
李桂賓	高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練班	91.04.29	91.05.10	高雄勞工委員會南區職訓局
陳燕洲	第一期量測不確定度訓練班	91.05.06	91.05.09	訓練所
陳錫金	第一期 CNS 12680(ISO 9000)高階主管班	91.05.06	91.05.09	訓練所
郭麗雯	花崗岩現地資訊在功能評估之應用研討會	91.05.08	91.05.10	核能研究所
彭士開、顏榮良、韓明紘	能源與環境因應未來十年的技術與策略研討會	91.05.09	91.05.09	台北科技大學冷凍空調系
李榮昇	第一期人機介面設備班	91.05.13	91.05.17	訓練所
林新憲	第一期電工法規班	91.05.13	91.05.17	訓練所

姓名	訓練或研討會名稱	開始日期	結束日期	主辦單位
葉文欽	第一期電子招標作業系統班	91.05.13	91.05.17	訓練所
鄭錦榮	奈米材料化工製成技術研討會	91.05.15	91.05.15	中國化學工程學會
郭麗雯、張玉金	天然類比研習會	91.05.15	91.05.16	核後端處，能資所
陳烈中	第一期水化學分析儀器班	91.05.20	91.05.24	訓練所
陳鳳惠	第二期法律實務班	91.05.20	91.05.24	訓練所
林獻三	防火管理人訓練	91.05.21	91.05.22	中國生產力中心
藍啓仁、郭麗雯 張玉金、吳天化 、楊明偉	2002 年環境分析化學研討會	91.05.25	91.05.26	中華民國環境分析 學會
郭麗雯	場地特性調查與功能評估及地質統計	91.05.27	91.05.31	核研所，能資所
陳瓊瑤	線上學習種籽師資及推廣人員培訓班	91.05.28	91.05.30	公務人力發展中心
林俊余	第一期工業衛生班	91.06.03	91.06.07	訓練所
洪紹平 洪育民	1.一般均衡模型建構與應用研習 2. 全球經濟分析會議 3.兩岸永續發展 研討會	91.06.04	91.06.07	清華大學永續發展 研究室
陳志聖	日語研習班	91.06.06	91.12.31	經濟部經建行政人員 訓練班
李建國、姜清鳴 、柯黛霞	第一期備品管理資訊系統倉儲管理班	91.06.10	91.06.14	訓練所
賴王鳳珠	第二期採購管理研討班	91.06.10	91.06.14	訓練所
蕭念台	第二期法律諮商服務專精講習班	91.06.10	91.06.28	訓練所
黃宗正、張家豪 、童耀宗	電腦確效及資訊安全管理研討會	91.06.12	91.06.12	訊華股份有限公司
洪育民、蔡素娥	第三期實務班	91.06.17	91.06.21	訓練所
陳志聖、張玉金	第 20 屆台灣區觸媒及反應工程研討會	91.6.20	91.6.21	國科會工程推廣中 心
林水秀	第一期電氣設備試驗班	91.06.24	91.06.27	訓練所
周中生	第一期品質新技術班	91.06.24	91.06.28	訓練所
李正綱	第三期潛能開發與創造力班	91.06.24	91.06.26	訓練所
李正綱	潛能開發與創造力主管人員	91.06.24	91.06.26	訓練所
郭宗益	潛能開發與創造力主管人員	91.06.24	91.06.26	訓練所
王際凱	第二期中階層主管電腦應用班	91.06.25	91.06.27	訓練所
孫玉雲	第一期人事統計應用研討班	91.07.01	91.07.05	訓練所
孫玉雲	第一期人事統計應用研討班	91.07.01	91.07.05	訓練所
顏榮良	第二期中高齡安全衛生班	91.07.01	91.07.05	訓練所

姓名	訓練或研討會名稱	開始日期	結束日期	主辦單位
楊金石	第一二三期中階層主管幹部培訓班	91.07.15	91.08.02	經濟部專研中心
陳聖凱	第二期消防安全技術班	91.07.22	91.07.26	訓練所
鄧靖中	第二期 WINDOWS NT 系統管理班	91.07.22	91.07.26	訓練所
陳邁夫	第五期基層主管培訓班	91.07.22	91.08.02	訓練所
童耀宗	CNLA 校正實驗室負責人訓練	91.07.25	91.07.26	CNLA
徐明利	第三期輔導員進階班	91.07.29	91.08.02	訓練所
張家豪 蘇春基	第二期品質系統稽核員班	91.07.29	91.08.02	訓練所
鄭強、吳立成	第一期電磁場溝通技巧研習班	91.07.29	91.07.31	訓練所
楊泰然	流量量測技術研習班	91.08.01	91.08.01	工業技術研究院
卓志鴻	第二期數據通信與資料傳輸班	91.08.05	91.08.09	訓練所
唐文元	第一期 Java Script 程式設計班	91.08.05	91.08.09	訓練所
張玉金	第四期輔導員進階班	91.08.05	91.08.09	訓練所
鄭增祥	第四期中階主管培訓班	91.08.05	91.08.23	訓練所
王珠麗、張英杰 、王聿維	新版網頁更新維護教育訓練	91.08.09	91.08.09	總處
陳錦興	第六期基層主管培訓班	91.08.12	91.08.23	訓練所
楊俊明	第四期退休人員生活適應研討班	91.08.13	91.08.16	訓練所
陳瓊瑤、李文華	政府採購電子化系統	91.08.14	91.08.14	總處
顏榮良	潔淨再生能源設備產業發展策略論壇	91.08.16	91.08.16	經濟部精密機械工業發展推動小組
姜清鳴、李秀娥	檔案管理說明會	91.08.20	91.08.20	總處
黃瑞發	乙級物理性因子作業環境測定人員安全衛生教育訓練班	91.08.20	91.08.28	高雄勞工委員會南區職訓局
鄭錦榮、楊豐澤	中華民國防蝕工程學會 91 年度論文發表會	91.08.22	91.08.23	中華民國防蝕工程協會
邱善得、楊明偉	奈米碳材商業化應用技術研討會	91.08.22	91.08.22	工研院經濟與資訊服務中心
王際凱	第三期中階主管 MTP 訓練班	91.08.26	91.08.30	訓練所
張家豪	第一二四期中階層主管幹部培訓班	91.08.26	91.09.13	經濟部專研中心
張家豪	中階主管培訓班	91.08.26	91.09.13	經濟部
林錫泉 吳明南	電功率／電能標準與自動化量測技術	91.08.29	91.08.29	工業技術研究院量測中心
張焜川	第二期冷凍空調基礎班	91.09.02	91.09.13	訓練所
余長河	第一期教學實務進階班	91.09.02	91.09.06	訓練所

姓名	訓練或研討會名稱	開始日期	結束日期	主辦單位
張庚甲	91M47 電腦網路研究班	91.09.02	91.09.06	經濟部專研中心
藍啓仁	奈米生化技術國際研討會	91.09.05	91.09.06	國科會工研院
蕭念台	第二期法律諮商服務專精講習班	91.09.09	91.09.27	訓練所
洪育民	第一期策略規劃研討班	91.09.09	91.09.12	訓練所
郭淑德	第三期中階層主管電腦應用班	91.09.10	91.09.12	訓練所
陳明得	第一期材料破損案例分析班	91.09.16	91.09.25	訓練所
林新憲	第二期網頁設計及維護班	91.09.16	91.09.20	訓練所
黃宗正 童耀宗	第四屆國際濕度與水分研討會	91.09.16	91.09.18	工研院量測中心
黃義協	知識管理實務精進研究班	91.09.19	91.10.08	中華經濟研究院
鍾秋峰	第一期 Java 語言程式設計班	91.09.23	91.09.27	訓練所
廖政立	第二期基層主管電腦應用班	91.09.23	91.09.26	訓練所
王義彥	專業廢棄物採樣許可申請訓練班	91.09.24	91.09.26	中華民國環境檢測 商業同業公會
李正綱、仲偉濤	專業廢棄物採樣許可申請訓練班	91.09.24	91.09.26	中華民國環境檢測 商業同業公會
陳錫金、郭淑德 陳茂景、陳志聖 、曹志明	兩岸工業水處理技術研討會	91.09.25	91.09.25	工研院能資所
何正光、張健作	第五期退休人員生活適應研討班	91.10.01	91.10.04	訓練所
林慧瑩	美國專利申請暨專利保護策略與專利 經營模式國際研討會	91.10.01	91.10.01	資策工業策進會
陳瓊瑤、黃宗正 李文華、王際凱	中階主管團隊學習營	91.10.03	91.10.05	訓練所
鄭錦榮、楊豐澤	數據通訊與網路技術(實作課)	91.10.05	91.11.02	國立交通大學
李文華	台灣電力公司文書處理及檔案管理獎 懲要點說明會	91.10.07	91.10.07	總處
萬明珠	第一期備品開單及請購作業管理資訊 班	91.10.14	91.10.18	訓練所
廖政立	第五期中階主管培訓班	91.10.14	91.11.01	訓練所
張健作	第五期退休人員生活適應研討班	91.10.15	91.10.18	訓練所
李嘉華、王聿維	會報作業系統操作訓練班	91.10.17	91.10.17	總處
鄭錦榮	第二期電廠變電設備應用班	91.10.21	91.10.25	訓練所
莊慶宗	91M23C 電腦應用實務研究班	91.10.21	91.10.25	經濟部專研中心
張家暉	第一期自動化控制基本理論數位班	91.10.21	91.10.25	訓練所

姓名	訓練或研討會名稱	開始日期	結束日期	主辦單位
林勝宗	第二期員工輔導員培訓班	91.10.21	91.10.25	訓練所
林恆德、許宏順	事業廢棄物採樣許可申請訓練課程	91.10.22	91.10.23	環境檢驗測定商業同業公會
鄭錦榮	電廠變電設備應用班	91.10.21	91.10.25	員工訓練所林訓中心
吳春美、沈光榮 巫文宗、袁進勉	第二期保護電驛維修班	91.10.28	91.11.01	訓練所
游錫財	91M158 消防管理研究班	91.10.28	91.11.01	經濟部專研中心
張英杰、劉幹博	第一期網路學習線上課程編製研習班	91.10.28	91.11.01	訓練所
林素真	專案管理法則	91.10.28	91.10.30	IBM 公司
吳憲政	中德奈米微米微粒量測與製作技術研討會	91.10.29	91.10.29	台大應力研究所
洪紹平	CIBIT 國際知識管理認證班 KM Master-Class 課程訓練	91.10.29	91.11.02	天使學園(CIBIT 之亞洲區總代理)
林恆德、許宏順	事業廢棄物採樣許可申請訓練課程	91.10.31	91.10.31	環境檢驗測定商業同業公會
林進旺、蔡素娥、邱瑞豐	第三期品質系統稽核員班	91.11.04	91.11.08	訓練所
林獻三	工業安全衛生研討會	91.11.06	91.11.07	訓練所
彭美蓮	第二期採購管理資訊系統初級班	91.11.18	91.11.22	訓練所
周儷芬	第一期材料科學班	91.11.18	91.11.28	訓練所
鄭雅堂	第二期網路學習線上課程編製研習班	91.11.18	91.11.22	訓練所
楊豐澤	台灣背景輻射研討會	91.11.22	91.11.22	輻防協會
蕭一龍	91-5 高階主管交響營	91.11.28	91.11.30	訓練所
郭淑德、楊明偉、陳曉薇	中華民國環境工程學會第 14 屆年會暨專門技術研討會	91.11.29	91.11.30	中華民國環境工程學會
彭美蓮	第二期採購實務研討班	91.12.02	91.12.06	訓練所
張清文	第六期退休人員生活適應研討班	91.12.17	91.12.20	訓練所
郭淑德	永續發展科技與政策研討會	91.12.27	91.12.27	行政院國科會永續發展研究推動委員會
楊新全	SQL Server 2000 資料庫設計實作	91.12.13	91.12.19	第三波資訊
楊新全	SQL Server 2000 資料庫系統管理	91.12.20	91.12.26	第三波資訊

6.特殊研發活動

一、電力系統訓練課程（電力室）

本公司在「電力系統分析工作改善之研討會議」決議中，賦予本所專責辦理既有系統分析人力之培訓任務。本所電力研究室據此規劃一系列訓練課程，包括電力系統基礎與進階課程、PSS/E 與 EMPT 軟體訓練，以及應用於改善系統特性之新科技等。

電力系統基礎課程於 91 年 2 月 21 日起於本所開辦，授課實數 120 小時。受訓對象為調度處、系規處、發電處、供電處及本所從事相關工作人員共 38 位。分別商請國內知名大學電機系相關領域專精之教授講授，課程內容涵蓋所有電力系統領域相關模型及各項分析，豐富且具深度。

本次課程，每位教授均為一時之選，除課業上準備完善之簡報資料與講義外，上課之敬業與專業素養使每位學員如沐春風，均感收穫良多，不虛此行。所有課程之訓練過程均錄影記錄，各課程內容講義亦以光碟片提供各參訓單位參考。結業式於 5 月 8 日假本所 201 會議室舉辦，特聘請國科會電力學門召集人中山大學電機系盧展南教授作「國科會電力學門電力系統研究規劃」專題演講。本所精心設計之結業證書，由費所長逐一簽名後用印，於結業式中由各參訓單位課長級以上代表領取。



電力系統分析實務班於 91 年 8 月 26 日起於本所開辦，授課實數 18 小時。受訓對象為調度處、系規處、供電處及本所從事電力系統分析相關工作人員共 38 位。特商請公司內對 PSS/E 軟體實務經驗豐富同仁（系規處李清雲股長、調度處

蔡文達股長及本所林水秀工程師)分別講授電力潮流分析、故障電流計算及穩定度分析與穩定器參數調整等課程。所有課程之訓練過程亦均錄影記錄，各課程內容講義亦以光碟片提供各參訓單位參考。



二、電磁場溝通技巧訓練課程（電力室）

本所有鑒於電磁場問題一直是本公司各項輸變電設施遭遇抗爭時民眾之訴求重點。為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能有通盤性瞭解，包括基礎學理、流行病學之特質與限制、本公司設備磁場分佈狀況及其量測實務等，以強化必要時對外溝通能力，特別委託訓練所於 91 年 8 月 27 及 28 日增辦「電磁場溝通技巧研習班」。除聘請國內從事電磁場健康效應研究之名教授宋鴻樟、陳素秋及李中一講授流行病學研究原理、方法及限制等課程外，另由本所王金墩及王珠麗兩位工程師講授電磁場推導與計算實測及解讀，並由公服處及輸工處各區施工處之溝通課長講授溝通實務及經驗分享。由於各參訓單位反映熱烈且表示極需增班訓練之需求，本所特依各單位建議分別於北中南再增班辦理，同時增加授課時數為 18 小時。本所電力室網頁下存有所有訓練課程講義內容，供各單位上網下載參考，並規劃於近期內上傳至公司網頁以利各單位參考使用。另依據各參訓同仁建議，本所於 92 年度除繼續辦理外，將增聘外界溝通學者專家講授溝通課程，並增加變電所實測之實習課，以強化課程內容。



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