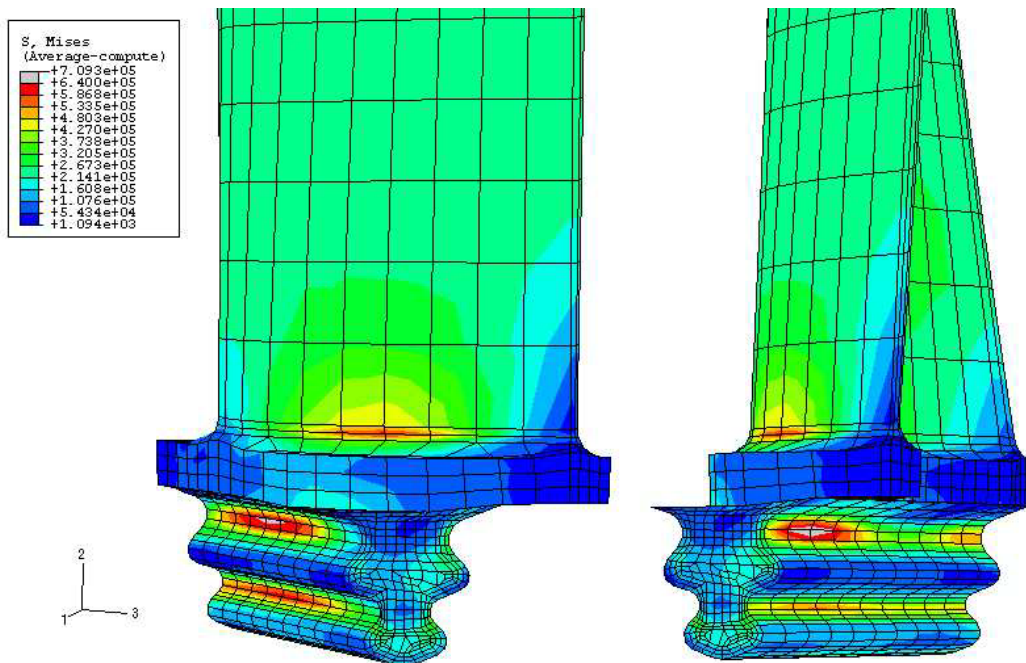




研發試驗年報

(96 年度)

2007 Research & Testing Annual Report



台灣電力公司

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

願 景：成為具有卓越聲望的世界級電力事業集團。

經營理念：誠信、關懷、創新、服務。

台電綜合研究所

TAIWAN POWER RESEARCH INSTITUTE

序 言

回顧 2007 年，公司仍處在全球油價飆漲、原物料價格上揚，而電價無法反應成本的困境中，因此本所全體同仁以務實穩健的經營理念，堅守台電人的崗位，執行多項解決公司營運問題及改善營運效率之研究計畫、技術服務及試驗業務，在研究發展方面，完成改善供電品質、提升電廠效率、引進新發電技術、開發化學與環境保護技術、整合經濟/電力/情資技術、建置負載管理服務等研究計畫。在試驗業務方面包括油煤氣體試驗、化學試驗、高電壓試驗、電度表與變比器校修、儀器修校及電力設備試驗，均持續以新穎設備、專業技術，提供符合顧客需求之整合性服務。本年報即將呈現上述研究發展工作之主要成果及試驗部門執行試驗業務摘要報導，並彙整全公司研究計畫項目及詳述本所重要研發活動，盼各界先進不吝指正。

面臨 2008 年，國際電力產業變遷及科技快速進步之各種挑戰，公司已重新進行短中長程研發規劃，本所將致力於二氧化碳減量、新能源與再生能源、用戶電能效率服務及管理、智慧型電網、資產管理等電力科技之創新開發，及精進試驗檢測技術，以建立公司前瞻性的核心知識、經驗或技術，厚植核心能力，建立長期競爭優勢，持續為公司創造佳績！

目 錄

CONTENTS

一、 研發試驗概況總覽

二、 研究發展主要成果

1. 改善供電品質

台電系統低頻卸載系統最佳規劃之研究-----	8
大金門電力系統緊急自動卸載系統之建置-----	10
南科台南園區提升配電系統供電可靠度及電力品質調查研究-----	11
台電輸電線地下電纜常數計算之研究-----	12
汐止 ES 線路事故導致斷路器異常跳脫原因分析-----	13
配電變壓器跳脫時逕行試送或投入連絡斷路器轉供之配套措施研究-----	14
馬祖地區電力系統變更及風力發電最大可併聯容量研究-----	15
監控系統(設備)通訊協定驗證實驗室之建立-----	17
馬祖地區電廠監控系統規劃-----	19
建立台電光纖資訊管理系統-----	20
核一廠表單自動化流程系統研究-----	21
核二廠管制表單簽核系統-----	22
GIB 部份放電現場檢測可行性研究-----	23
閃電密度對雷害防制與輸電線事故關聯性研究-----	24
69 kV SC 組用之串聯電抗器故障原因研究-----	25
電纜絕緣趨勢之監控技術研究-----	26

2. 提升電廠效率

高中壓汽機構材熱應力及壽命消耗之評估與監測-----	27
協和二號機鍋爐材料壽命評估-----	28
林口一號機汽機轉子材料壽命評估報告-----	29
複循環機組燃用合成燃氣之熱功性能模擬分析-----	30
複循環汽輪發電機轉子模型建構及振動模態分析-----	31
添加劑改善柴油機組低載黑煙及提升運轉性能之可行性研究-----	32
高溫型燃料電池微型氣渦輪發電機混合型系統之研究-----	33
燃油電廠集塵灰氣化及混燒技術研究-----	34
氣渦輪機組空壓機水洗最適時機研究-----	35
汽機控制閥座之銲修研究-----	36
地下電纜洞道冷卻系統設計與程式開發-----	37
台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片斷損肇因分析研究-----	38
台中電廠一至四號機鍋爐不鏽鋼管敏化問題研究-----	39
中九機循環水泵水道分析-----	40
興達電廠一、二號機 FGD 除塵塔抑制結垢研究-----	41
尖山電廠柴油機高壓油管及基礎減振研究-----	42

霧社水庫進流及放流量監測E化到U化系統研究	43
核三廠汽輪發電機轉軸振動之模擬監測技術研究	44
3. 引進新發電技術	
風力時序機率模型之建立	46
石門風力發電站營運監控系統之開發與建立	47
4. 開發化學與環境保護技術	
奈米薄膜在電廠排煙脫硫廢水處理之研究	48
生化燃料電池製備技術的研究	49
大容量貯氫合金研製與貯能應用	50
貯氫奈米碳管之純化及改質	51
燃料電池用薄膜之研製改質與電性研究	52
海水淡化逆滲透膜逆洗關鍵技術開發	53
千瓦級貯氫反應容器研製	54
鍋爐洩水回收程序前處理技術及操作最適化研究	55
循環水培育微藻固定二氧化碳的特性研究	56
胺基化表面處理基材應用於二氧化碳分離回收	57
煤灰製造控制性低強度回填材料(CLSM)之研究	58
台中電廠九、十號機廠用冷卻水系統腐蝕研究與監測技術提昇	60
台中電廠汞流佈檢測研究	61
核一廠生水池藻類控制研究	62
5. 整合經濟/電力/情資技術	
燃煤及海運費短期價格預測決策支援系統之建置與應用	63
燃油及液化天然氣短期價格預測決策支援系統之建置與應用	64
二氧化碳排放成本對台電發電成本之影響	65
台電知識管理之價值分析	66
先進國家推動電業自由化績效評估之研究	67
家用電器普及狀況網路查詢系統開發	68
集管材料物流網路資訊先導系統建置之研究	69
試驗部門資訊管理系統第二階段建置之研究	70
6. 建置負載管理服務	
台電各類用電負載特性調查及維護機制之研究	71
汽電共生購電計費網路化研究	73
配電系統損失分析改善及效益評估研究	75
運用配電運轉圖資改善配電饋線三相不平衡之研究	76
電力線載波應用於用戶與變壓器關聯活線測定之研究	78
基於網際網路之中央空調遠端控制研究	79
二次變電所巡檢管理系統開發	80

三、 試驗業務摘要報導

化學綜合試驗與環境檢驗	81
燃料、油料與氣體試驗	82
高電壓試驗	83

電度表、變比器及相關計量與保護設備試驗-----	84
儀器校驗、檢修、電驛維修與電量標準維持-----	85
電力設備試驗-----	86

四、 綜研所統籌全公司研究計畫項目-----87

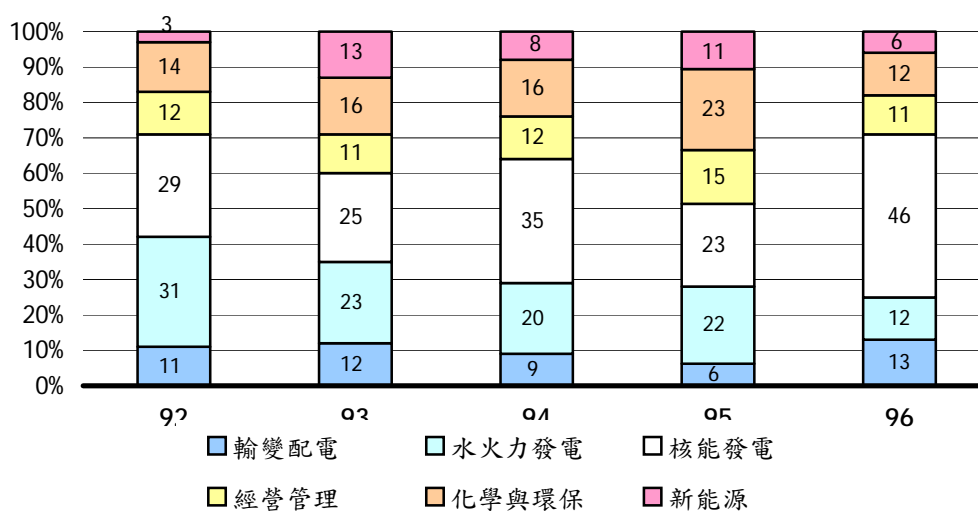
五、 研發活動-----93

1. 發表之論文-----	93
2. 技術服務-----	97
3. 與國外技術交流-----	99
4. 參加訓練及研討會紀錄-----	100

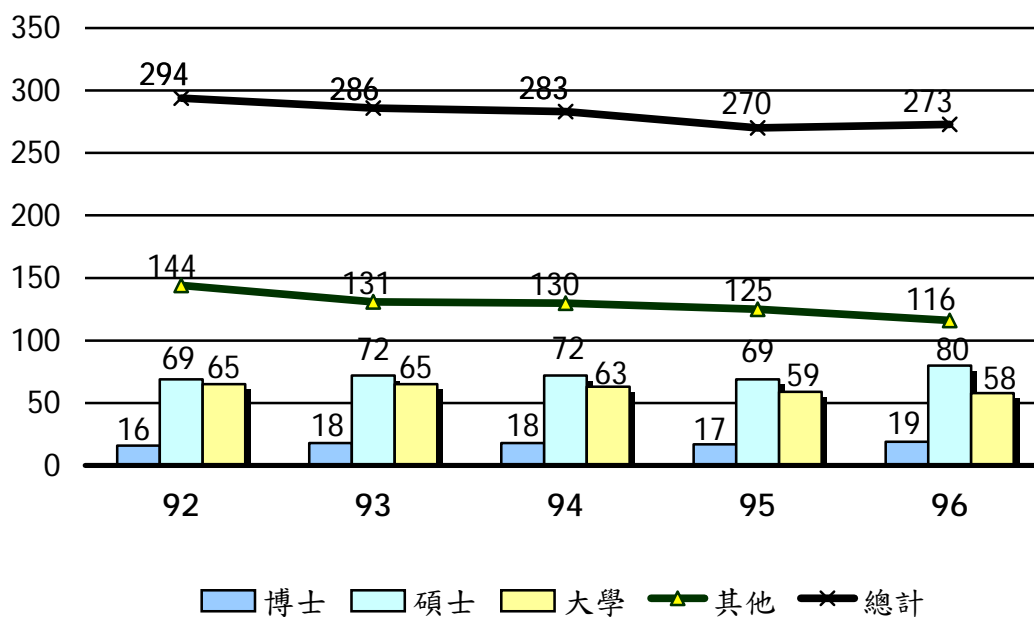
一、研發試驗概況總覽

年度	公司營收 千元	研發經費千元 (A)	專案研究計畫經費 千元 (B)	B/A (%)
92	335,417,610	2,587,628	776,229	30
93	349,816,104	2,497,819	871,984	35
94	366,587,773	2,328,091	757,008	33
95	389,264,170	2,509,502	777,283	31
96	416,601,855	2,314,591	604,116	26

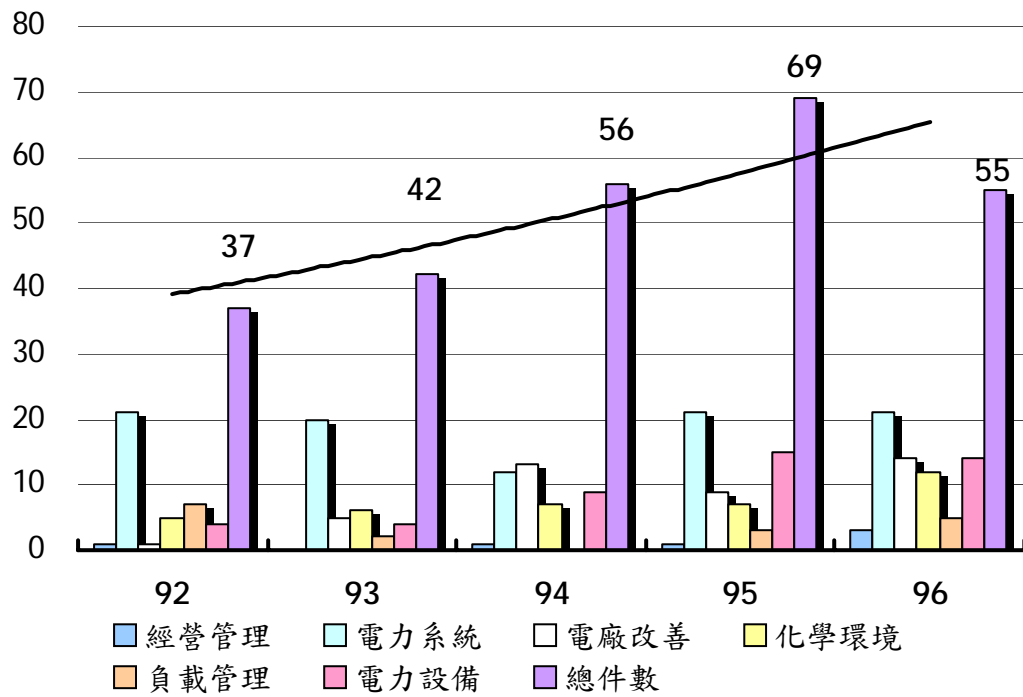
歷年研究發展經費



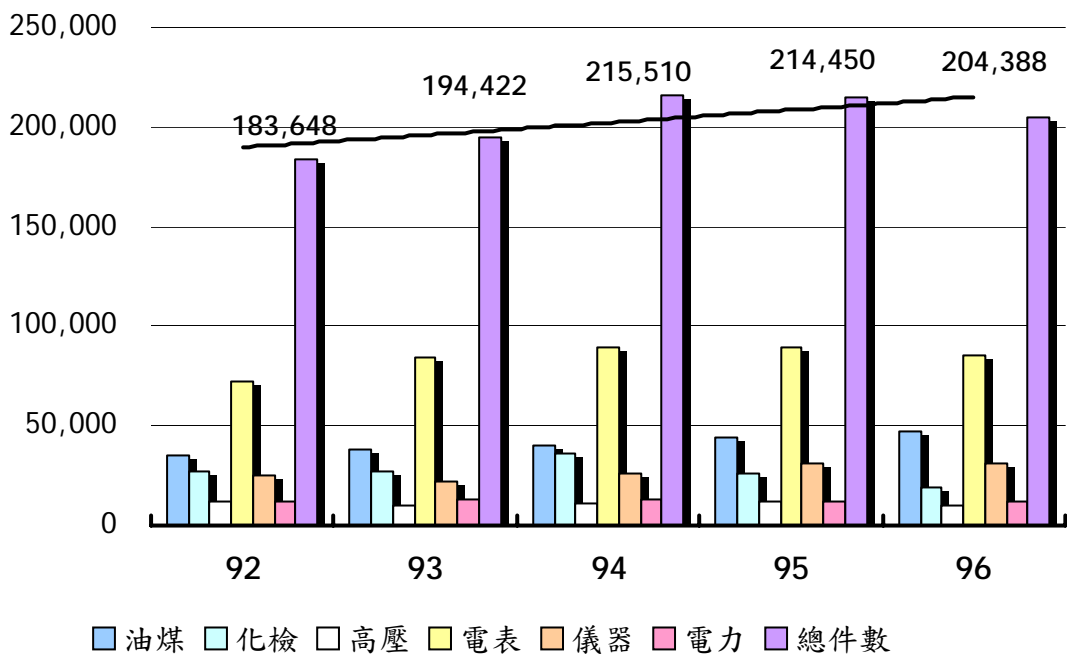
歷年專案研究計畫類別佔比



人力與專長



歷年技術服務件數



歷年試驗服務件數

二、研究發展主要成果

1. 改善供電品質

台電系統低頻卸載系統最佳規劃之研究

The Optimal Planning of Underfrequency Load-shedding of the Taipower System

Abstract :

This project aims at examining issues related to the optimization of Taipower underfrequency load shedding, including the total annual load shedding ratio and amount, the regional load shedding ratio and amount in Northern, Central, and Southern Taiwan, and the number of divisions. The project further strives to identify the optimal frequency value after load shedding, compare the operating time and individual strengths of underfrequency load shedding relays and rate-of-frequency-change (df/dt) relays, and assess the need to introduce df/dt relays. The paper then proceeds to propose an optimized underfrequency load shedding amount that can be applied to keep the Taipower system in stable operation when nuclear power plants or larger steam units experience blackout and the 345 kV Southern-to-Central or Central-to-Northern transmission lines break down. Performing simulations with the power system software of PSS/E, the paper will use genetic algorithm (GA) to research the optimal ratio and amount of load shedding, the number of divisions, the frequency value setting in each area of Northern, Central, and Southern Taiwan. With in-depth analysis and extensive simulations by PSS/E and Matlab, this underfrequency relay has the ability to recover the system under the serious break down.

研究背景、目的、方法：

本文主要目標為最佳化台電系統關於低頻卸載規劃之相關議題，包括：年度低頻卸載規劃之卸載比率、卸載量、卸載段數、北中南區域各段卸載比率及卸載量，比較低頻電驛與頻率變化率 (df/dt) 電驛之動作時間和優缺點。本文以 PSS/E 等電力系統模擬軟體配合台電系統模型做模擬，透過模擬分析，研究當核能或大型火力機組跳機、345 kV 南送中或中送北輸電幹線全部跳脫即系統分裂時，期望使用最佳之卸載，讓台電力系統仍能維持穩定之運轉。利用基因法則智慧型控制，找出最佳化之最佳卸載比率；低頻卸載段數及各段卸載比率；各段頻率設定。由 PSS/E 及 Matlab 之多方面之分析與模擬，本文就所分析之九種重大事故，使用現有之低頻電驛即可應付，保護系統於安全狀態。

成果及其應用：

1. 本計畫以 PSS/E 等電力系統模擬軟體配合台電系統模型做模擬，利用基因法則智慧型控制，找出最佳化之最佳卸載比率；北、中及南各段卸載比率最佳分配；低頻卸載段數及各段卸載比率；各段頻率設定及延時時間設定。
2. 由 PSS/E 及 Matlab 之多方面之分析與模擬，本計畫就所分析之九種重大事故，使用現有之低頻電驛即可應付，保護系統於安全狀態。同時也發現 df/dt 電驛在解決重大事故有快速卸載之能力。
3. 本計畫所建構之 PSSE 模擬方式，可做為供電處在規劃分析年度卸載比率之分析工具，藉以確保系統在遭遇重大事故時，低頻卸載電驛之卸載量能符合需求，避免系統崩潰之發生，進而確保系統之供電可靠度。

4. 本計畫所研發之基因法則智慧型控制方法，可找出系統最佳化之卸載比率，當系統發生重大事故時，在確保系統安全條件下避免過度卸載之情形發生，使影響用戶之層面降低。

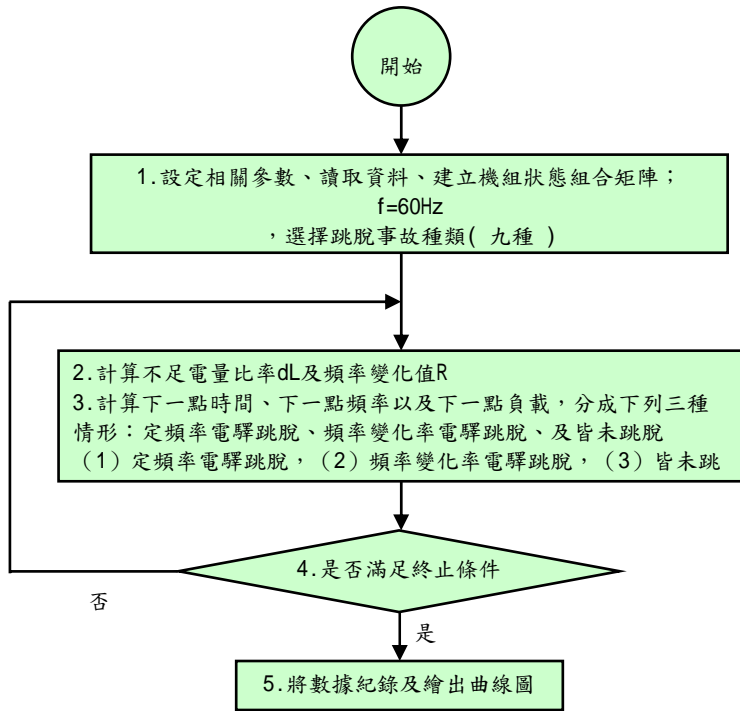


圖1 電力系統頻率響應模擬流程圖

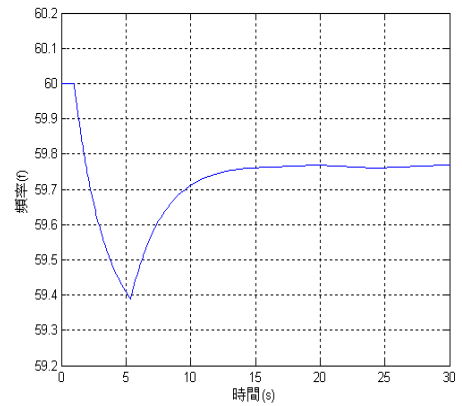


圖2 模擬台電97年尖峰系統基因規畫事故頻率響應（麥寮3部跳脫）

研究人員： 電力研究室：廖清榮
台北科技大學：陳昭榮、李清吟、周至如等

大金門電力系統緊急自動卸載系統之建置

Automatic Load-Shedding Schemes of Kinmen Power System

Abstract :

The research issues include the security problem of Kinmen power system subjected to generator tripping, the suitability of underfrequency load-shedding protection schemes, the application of Automatic Load-Shedding Schemes, and their important role to prevent the blackout of Kinmen system.

This research project completes the system configuration planning of Automatic Load-Shedding Schemes, and their operation logic design. They are valuable for the future implementation and can reduce the probability of power system blackout.

研究背景、目的、方法：

本研究針對大金門電力系統跳機事故時之安全運轉問題、低頻卸載策略之研擬、及各項卸載控制機制之應用，包括：低頻卸載電驛之適用性、緊急自動卸載系統之規劃、自動卸載機制運作之模擬，及其可行性等主題深入探討。

電力系統安全運轉之基本原則，就是供需平衡：總發電量必須等於總負載及損失之和。當系統發生跳機事故之後瞬間，總負載不會立即改變，必將導致供需不平衡：總負載加損失大於總發電量，頻率當然會降低。倘若其餘運轉機組增加之出力以及低頻電驛之卸載量，始終來不及彌補跳脫之發電量，最後引發系統全黑之機率極高，甚或是必然結果。因此，遇有機組發生跳機事故之時，立刻卸除相當於跳脫發電量之負載，主動於第一時間維持電力供需平衡，原本即是直截了當且天經地義之事。應用緊急自動卸載之優點，除可根本解決低頻電驛固有之缺陷，尤其適合作為極端事故時，防止系統全黑之因應機制。

成果及其應用：

完成規劃緊急自動卸載系統之架構、及其運作邏輯之設計，並且經由實例模擬方式，驗證自動卸載系統之價值，為本研究的重要突破。依本報告之規劃、設計，未來緊急自動卸載系統建置完成後，將可解決低頻電驛功能之缺陷，減少極端跳機事故時系統發生全黑之機率。

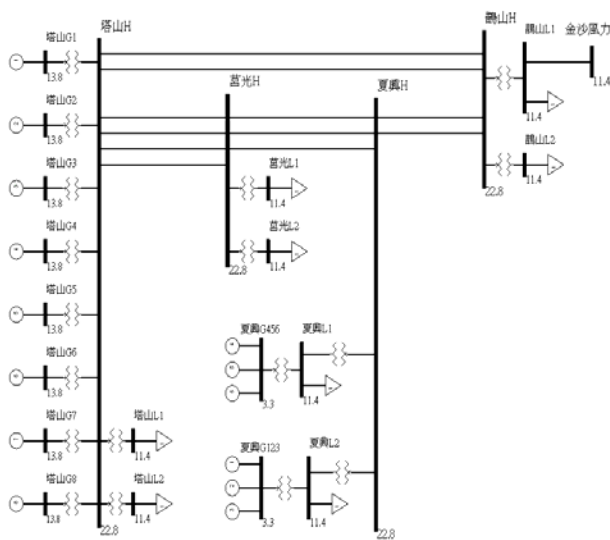


圖1、未來金門電力系統單線圖(98年後)

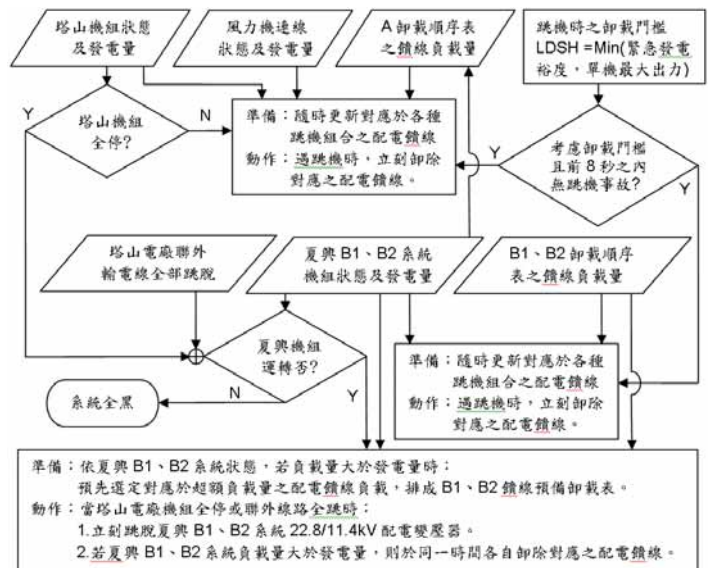


圖2、跳機事故時自動卸載機制之運作邏輯

研究人員： 電力研究室：林水秀、江榮城、王金墩

南科台南園區提升配電系統供電可靠度及電力品質調查研究

Investigation and Research to Improve Distribution System Reliability and Power Quality
of Tainan Science Industry Park

Abstract :

This project is proposed to promote the power quality, stability, and reliability, as well as recommendation on how to improve the problems of voltage sag in TSP. Furthermore, the maintenance of equipment and the requirement of reliability of the customers supplied by 22.8 kV will be investigated in this project. Finally, the results could be taken as a reference for distribution system planning, maintaining, operating, and revising for relative handbooks.

研究背景、目的、方法：

本研究延續民國 94 年度計畫「建立台南科學園區電力系統診斷模式以強化供電可靠之研究」，以提升南科台南園區 22.8kV 配電系統之供電品質，包括用戶訪視與舉辦綜合研討會等，經由專業角度檢視用戶硬體架構與管理、操作面等軟體運作，供台電與用戶改善參考。

另分別針對園區內 23 家高壓用戶進行訪查，除聽取廠家對廠內供電系統之簡介外，亦至廠區各變電站進行用電設備及場所檢視，最後再與廠商進行問題討論，並提出相關建議，過程中亦請各廠商之電氣負責人（檢驗維護業）出席訪查會議，並檢視相關電氣設備檢驗維護記錄。

成果及其應用：

因南科是採用同一變壓器之常閉環路系統，其對主幹饋線故障有較好之故障隔離機制，且供電可靠度較佳。但若變壓器事故造成饋線停電，因需隔離事故變壓器之饋線斷路器後，再操作另一常閉環路之常開斷路器始可恢復供電，因此常閉型式將無法迅速恢復供電。常閉環路用戶在故障至故障隔離期間會造成電壓驟降，但仍能保持系統持續供電。

完成兩次訪視座談會，並於 96.7 - 96.10 完成訪視時所提改善建議之辦理情形。



圖1、南科22.8kV配電常閉環路供電系統例

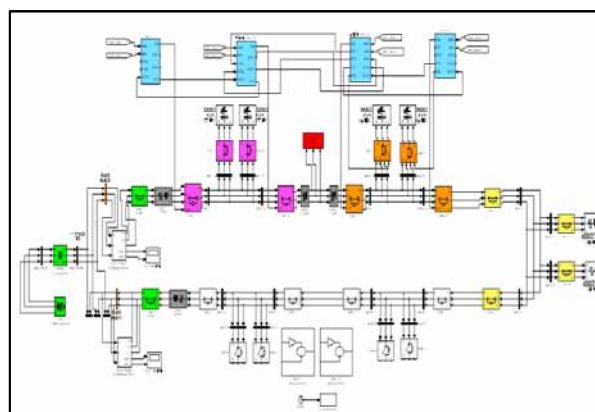


圖2、以Simulink建置南科閉環路模擬系統

研究人員： 電力研究室：柯喬元

台電輸電線地下電纜常數計算之研究

Constants of Underground Cable in Taipower

Abstract :

First, this paper sorts the constants of the different types of Cables, and modeling for the electromagnetic transient analysis on the grounding systems of 345kV and 161kV underground loop distribution systems. And then, the assessment theorys and designed procedures refered to the finial reports finished by Taipower recently. Meanwhile, the comparison among the practice cases cosisting of the EMTP simulation,the practice field test data and five types of regression analysis of 161kV-XLPE 2000mm²S and 2000mm²D are listed to provide the clear understanding and helpful solution for the interested public. Finally, the available method of the linear regression analysis to calculate the constants of underground cable for mid and long distance is recommended.

研究背景、目的、方法：

研究背景：目前台電輸電線地下電纜使用愈來愈頻繁，在地下電纜加入系統前均會要求實測電纜阻抗值以供電驛標置設定及系統分析用，然有時共管纜線因用戶無法配合停電，導致感應電流太高影響量測結果。又因各種地下電纜被套接地方式不同且可能與接地電阻有關，其單位長度零序阻抗差距可能達十倍以上,此項差異造成系統分析、故障電流計算及電驛標置之困擾，影響供電可靠度，有必要請專家、學者協助研究各種地下電纜單位長度阻抗及導納計算值，以提升本公司技術能力並維持系統安全及可靠度。

研究目的：建立台電輸電線地下電纜常數單位阻抗及導納計算值，在地下電纜無法實測線路阻抗時，以單位長度阻抗值乘於線路長度當成該線路阻抗，供電驛標置設定及系統分析使用。

研究方法：參考相關研究成果，利用 ATP/EMTP 架構中 Line/Cable Constants (LCC)之外部執行程式，建立完成 345kV/161kV 地下電纜電磁暫態分析模型，完成地下電纜常數求算比較。同時利用台電現場實測 161kV-XLPE 2000mm² 單導體與雙導體地下電纜資料，完成各種迴歸分析趨勢線比較，最後提出地下電纜常數求算之有效方法與建議。

成果及其應用：

本研究已獲下列成果：(1) 完成各式345/161kV架空輸電線與電纜線路常數表整理，(2) 利用 ATP/EMTP架構中Line/Cable Constants (LCC)之外部執行程式，建立完成地下電纜電磁暫態分析模型，(3) 參考比較相關研究成果，完成345kV/161kV地下電纜實例模擬分析，地下電纜常數求算比較，(4) 完成台電現場實測161kV-XLPE 2000mm²單導體(S)與雙導體(D)地下電纜資料之各種迴歸分析趨勢線比較，如圖1 161kV-XLPE 2000 mm²地下電纜線迴歸趨勢比較圖中正序資料之可靠度(R²)所示，發現採用線性迴歸分析進行中、長距離單導體之地下電纜常數求算精準度佳，並建議採用，(5) 擬建議採購地下電纜常數計算軟體，以克服測量阻抗差距大問題，(6) 建議繼續完成雙導體之地下電纜與其他線徑之地下電纜常數迴歸分析。

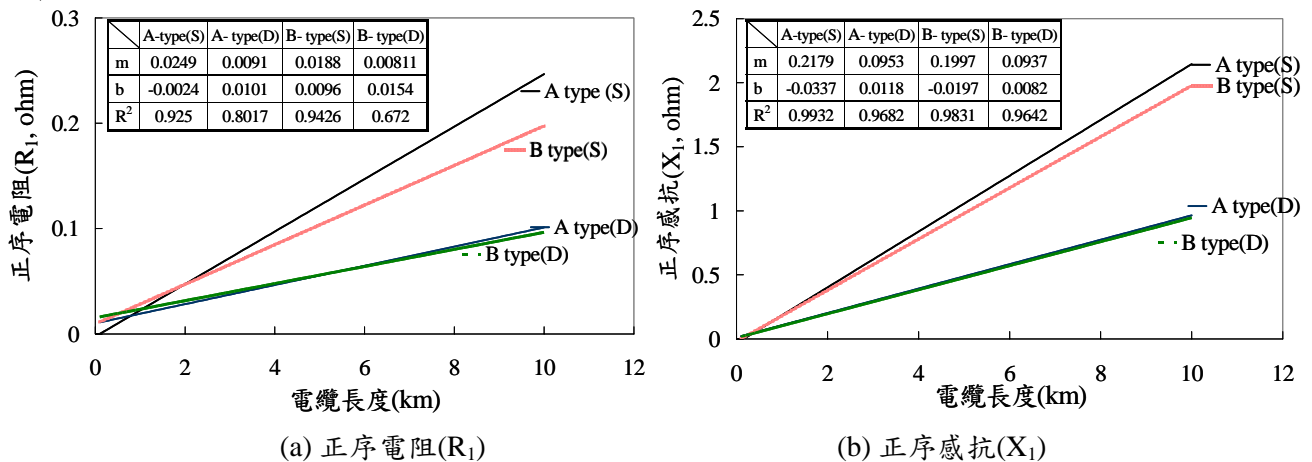


圖1 地下電纜線迴歸趨勢比較圖(161kV-XLPE 2000 mm²資料)

研究人員： 電力研究室：江榮城、林水秀、廖清榮

汐止E/S線路事故導致斷路器異常跳脫原因分析

The Study of Sijih E/S Line Circuit Breaker Anomalously Trip

Abstract :

A 161kV line fault had ever occurred nearby the Sijih E/S substation on Sep.16, 2005. After that fault had been cleared, two 161kV line breakers and two secondary breakers of main-transformers were mis-trip out without any associated relay operation indications. The investigations had certified no fault on the lines and main-transformers of breaker mis-tripping and the related system. The possibility of personnel mis-operations was also exclusive from the investigations. This paper presents the causes of breaker mis-tripping described above based on system simulations, field measurements and fault analysis and assessments.

研究背景、目的、方法：

汐止超高壓變電所於2005年9月16日發生161kV線路於所外附近接地故障，在故障清除後分別發生兩回線及兩主變之斷路器異常跳脫，其保護電驛皆未有動作之指示，經事故檢討確認發生事故的兩回線及兩主變以及系統並未發生故障，而保護電驛皆正常且排除人員誤操作之可能性。本研究針對這種現象加以探討，經由系統模擬、現場量測及事故評估提出最有可能之原因。研究結果顯示斷路器控制回路及電驛群，因設備老舊且遭淹水，使得整體之雜散洩漏較為嚴重，在接地故障時受接地系統的地電位差，及磁場感應電壓所引發的閃絡，使得地電流竄入控制回路，加上電震的影響造成斷路器誤跳，其改善策略之重點應加速汰換老舊斷路器及其控制回路。

成果及其應用：

本研究已針對汐止變電所主變至下游變電所範圍內建立電路模型，進行模擬分析以觀察161kV匯流排電壓、線路電流等之變化。同時至現場進行相關量測並加以分析研判，研判結果斷路器跳脫線圈平時已存在電流，顯示整個控制回路有相當程度之洩漏。本研究模擬結果顯示接地故障暫態期間，地網地電位昇、控制室與斷路器接地電位差（GPD），地網產生之地面磁場可能造成斷路器控制電纜縱向感應電壓，以及直流電壓斷路器之控制電纜端子，及跳脫線圈承受對地電壓可達2560(V)以上，若造成端子一邊閃絡接地，有可能造成跳脫機構卡榫脫離一半，使斷路器在似跳非跳的不確定狀態。整體而言斷路器異常跳脫的主要因為：設備老舊及淹水後遺症、故障引起之斷路器跳脫控制回路干擾及變電所電震等問題。這些問題爾後仍有可能發生類似事故，光僅靠加強維護很難完全避免，最重要的是及早將老舊設備（尤其是淹過水的斷路器及控制回路）更新，另淹水問題亦必須根本的徹底解決。

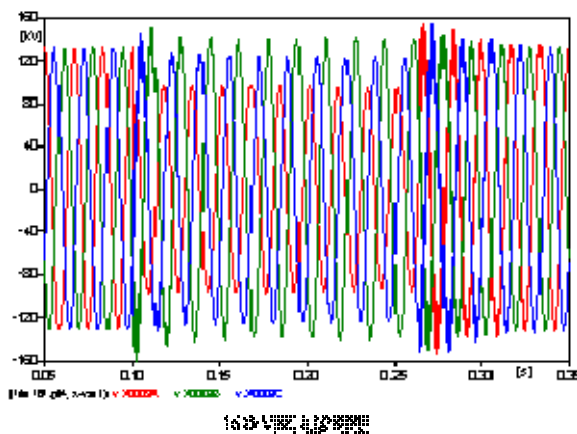


圖1、汐止E/S 161kV匯流排電壓波形(下游變電所無載，南港四路發生接地故障、故障點接地電阻為0.99Ω)。

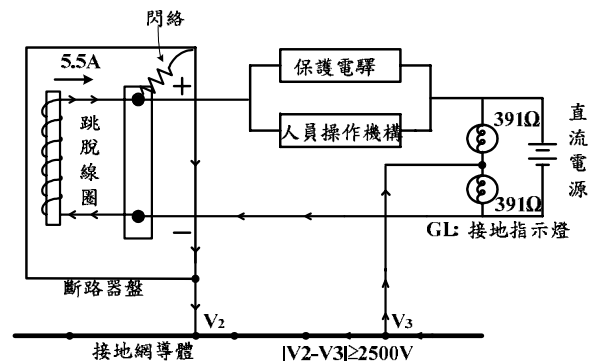


圖2、斷路器跳脫控制回路正端子閃絡引起地電流竄入例。

研究人員： 電力研究室：蒲冠志

配電變壓器跳脫時逕行試送或投入連絡斷路器轉供之配套措施研究

Suitable Transfer Operation for Distribution Transformer Outage

Abstract :

This project is to evaluate the feasibility of rapid power transfer by direct closing tie circuit breaker. When a main transformer fault occurs, direct closing tie circuit breaker can recover power rapidly by outage. But it might cause a cascade event on the supporting main transformer from over inrush current. It also might cause transient over voltage and damage the devices on the system. To evaluate effect of rapid power transfer and propose suitable strategies, a 22.8kV example distribution system was set up and simulated by ATP-EMTP. Several cases with different remaining devices were simulated under static switching mode of tie circuit breaker. According the result of simulation, the maximum over voltage and inrush current is not so severe. Rapid power transfer by direct closing tie circuit breaker therefore could be considered as a suitable strategy if spare capacity of another main transformer is enough. Such can reduce index of SAIDI (System Average Interruption Duration Index) and further improve the quality of power system.

研究背景、目的、方法：

配電變壓器一、二次側跳脫時後，迫於緊急復電壓力，調度中心在另一配電變壓器容量裕度允許情況下，可考慮逕行投入連絡斷路器轉供，雖可縮短停電時間，惟依現行「電力系統運轉操作章則彙編」規定[1]，須先啟斷相關饋線斷路器後始可投入連絡斷路器以轉供復電，為避免執行上之紛爭及縮短復電時間，應研討現行「電力系統運轉操作章則彙編」相關規定條文修訂之可行性，以利現場操作執行之遵循。

本研究之目標為配電變壓器跳脫時，逕行試送或投入連絡斷路器轉供之配套措施研究，以達縮短復電時間且兼顧系統安全之目標。

成果及其應用：

本計畫建議利用餘裕度指數判斷是否逕行投入連絡斷路器轉供，為了快速判斷餘裕度是否允許，各變電所可以因地制宜訂定「餘裕度指數參考值」，只要餘裕度指數大於參考值，就可進行後續投入連絡斷路器之操作，但匯流排電容器組斷路器必須在啟斷狀態下。在實施初期，可選擇配電主變壓器容量裕度較高之情況優先試行。

在匯流排電力電容器組切離狀況下，大型負載有控制器緩衝下，投入連絡斷路器於第一時間復電點亮照明，與較長之復電時間相比，將使民眾的感受大不相同，尤其值此時刻，SAIDI-SAIFI 為經濟部能源局「推動供電可靠度 999 方案」列管之重要指標，如能縮短事故停電之復電時間，降低 SAIDI (系統平均停電期間指數)，不僅符合政府政策目標，更有助於提升本公司形象。

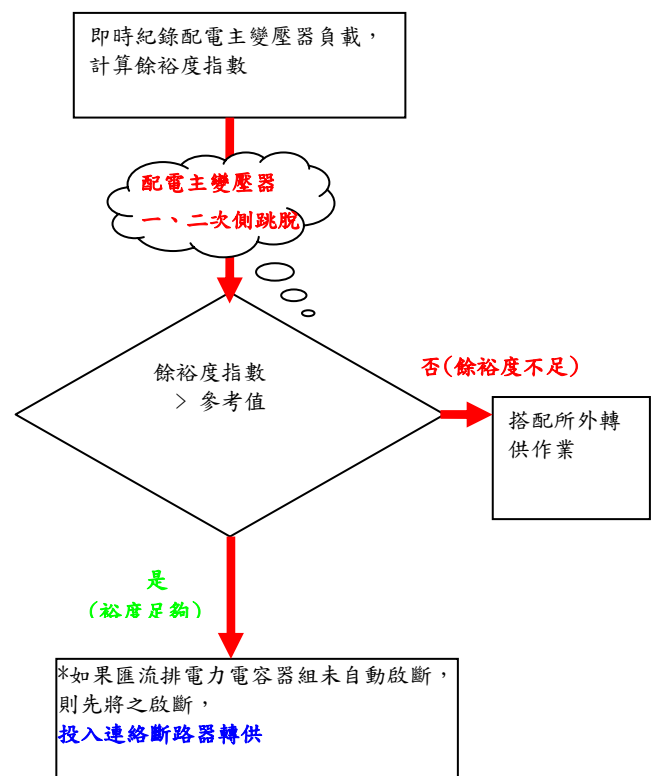


圖1 利用餘裕度指數以決定逕行投入連絡斷路器轉供流程圖

研究人員： 電力研究室：許炎豐、廖清榮

馬祖地區電力系統變更及風力發電最大可併聯容量研究

Change and Maximum Allowable Wind Power Capacity of Mazu Power System

Abstract :

The supply system, including 3.3 kV generation and distribution, in Ma-Chu is different from that in Taiwan. Due to increase of the system load, Chu-Shan Power Plant was permitted to be built in June 2001. A submarine cable is considered to be connected between Mt. Horn in the Nan-Gan island and the Mt. Nun in the Pei-Gan island. The goals and anticipated solved problems are as follows: 1) Investigation of protective coordination for enhancing the system stability under consideration of system voltage upgrade to 11.4 kV and connection change with the submarine cable. 2) Investigation of the settings of low-frequency relays for avoidable outage in case of system voltage upgrade and connection change. 3) Estimation of maximal connected wind power capacity for next 10 years.

The report includes (1) the description of Ma-Chu power system structure. The parameters of generators, line constants, transformers, feeder demands, and low-frequency relay settings, etc., are also provided. System demands for the next 10 years on the basis of the historical peak/off-peak loads are forecasted. (2) Frequency response from the diesel/wind generator tripping is also investigated. Optimal operational mode considering diesel/wind generators is explored. (3) The frequency responses of different outages (diesel/wind turbine and submarine cable) are investigated through considering the Chu-Shan Power Plant, Nan-Gan and Pei-Gan power systems. (4) The settings of low-frequency relays are designed for the Ma-Chu power system. (5) The maximal installed capacities of wind generators for 2009~2018 are evaluated for the Ma-Chu power system. (6) The power flow, fault currents and protective relying coordination are studied for the Ma-Chu power system due to the voltage upgrade from 3.3kV to 11.4kV.

研究背景、目的、方法：

馬祖於民國六十四年七月成立馬祖電力公司，該公司於民國八十一年委託台電公司經營，民國八十六年七月一日併入台電公司經營。馬祖供電與台灣本島不同，包含發電、配電部分，電壓為 3.3kV。從南竿發電廠的機組總容量來看，於 2004 年時總共 10 部機組的裝置容量為 1 萬 3150 瓩（發電能力從 60%至 85%不等）。由於負載之增加，擇定珠山廠址一處作為未來建廠用地。珠山電廠計畫於 90 年 6 月報請經濟部核准。未來電力擬將經海底電纜，從牛角嶺附近海域通往北竿尼姑山。

本計畫研究目標及需解決問題如下：1)對馬祖電力系統改壓及連結變更後(未來南竿、北竿將配合珠山電廠商轉敷設海纜、及南竿、北竿配電系統改壓為 11.4kV)，檢討系統保護協調，以提昇系統穩定度。2)對改壓及系統連結之馬祖電力系統加入風力發電後，規劃適用於馬祖系統的低頻電驛設定值，可以避免配電饋線不必要的跳脫、停電。3) 評估馬祖南、北竿(預計民國 96 年由海纜連結電力)電力系統未來 10 年最大可併聯風

力發電容量。

報告包括(1)馬祖電力系統結構說明，並整理列示馬祖南、北竿電力系統發電機組、線路、變壓器、配電饋線負載及低頻電驛等設備之模型參數；預估未來 10 年南、北竿電力系統尖、離峰負載，作為系統分析檢討之用。(2) 考慮跳機對系統頻率變化的反應特性下，研究柴油、風力機組的最佳運轉模式組合。(3) 模擬分析馬祖珠山發電廠完成後南、北竿系統在不同運轉模式之下，柴油、風力機組跳機及海纜跳線對系統頻率變化的反應特性檢討。(4) 規劃適用於馬祖南北竿系統的低頻卸載電驛設定值。(5) 評估未來 10(98~107)年，每個年度中馬祖南、北竿系統最大可併聯風力發電容量。(6) 對未來南竿、北竿配電系統將由 3.3kV 改壓為 11.4kV 情況，檢討整體電力潮流、故障電流及保護協調。

成果及其應用：

1.以 98 年尖峰負載為例，研究柴油機組與風力機組最佳運轉模式組合，發現同容量之柴油機組下，定頻運轉之柴油機出力會比 Droop 運轉之柴油機出力較多，以定頻模式運轉之機組數越多，系統之頻率搖擺愈明顯且時間愈長。

2.若考慮夏季尖峰負載時之南北竿最大風力組裝置容量，並搭配 98 年夏季尖峰時珠山四部 3850kW 柴油機組、南竿一部 1080kW 柴油機組組合，若低頻電驛第一段設在 57.6Hz 且風力機低頻電驛低於 57.6Hz，則南竿可於 98 年裝置 850kW 風力機二部，北竿可於 100、102 及 107 年各新增裝置 850kW 風力機一部。若保護風力機的低頻電驛設在 58.0Hz，則在 3850kW 柴油機跳機時會引起卸載，並僅發生(三段或四段中)第一段卸載。

3.夏季低頻電驛卸載之設計，考慮當風力機受 58Hz 之低頻電驛保護時，本計畫建議負載之低頻卸載可設為四段，並以尖峰負載之 30%為總卸載量，第一段設在 57.6Hz，第二、三及四段分別設在 57.0、56.4 及 55.8Hz，電驛不須設時間延遲。尖峰發生第一段卸載，離峰會發生第二段卸載。

4.冬季低頻電驛卸載之設計，考慮當風力機受 58Hz 之低頻電驛保護時，無論低頻卸載設為三或四段，均以尖峰負載之 30%為總卸載量，第一段設在 57.6Hz，第二段及第三段分別設在 57.0Hz 及 56.4Hz，電驛不須設時間延遲。在冬季尖峰時，當系統發生最大機組跳機，可能發生三段中第二段卸載或四段中第三段卸載。在冬季離峰時，當系統發生最大機組跳機，三段或四段設定均會發生兩段卸載。

5.建議本公司採購風力機時，考慮風力機搭配適當的保護機制，例如具 ride through 功能的電力電子設備，使風力機可以在系統頻率 57.6Hz 下運轉，以避免造成 N-1-1 之事故發生，而造成大量卸載；若無法採購到上述規格，則至少要求可以在系統頻率 58Hz 運轉之規格。

6.本計畫建議第一段低頻卸載設在 57.6Hz，會減少卸載的機會。 7.依照梅石、崑陽、塘歧、凱旋等饋線的故障電流，分析熔絲鏈、饋線 CB 過電流電驛以及海纜方向性過電流電驛之間的保護協調。針對各個饋線，先分析單相接地故障，再分析三相故障。

本研究結果可供本公司開發處、馬祖區處、業務處等參考。

研究人員： 電力研究室：李東

監控系統(設備)通訊協定驗證實驗室之建立

The Implementation of Communication Protocol Conformance Testing Lab for Tai-Power SCADA System(Equipment)

Abstract :

This project is mainly to create a conformance test laboratory for communication protocols which are intensively used within and among SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition) systems in Taipower. The incompatible problems being frequently issued on equipments talking with the same protocol have been encountering in SCADA system for a long time. The project will provide key solutions which are contributable to incompatible problems on communication protocols. Firstly, this report investigates present utilization and future development on international SCADA protocols compared with the ones in Taipower. Then, the protocols adopted in hierarchical dispatch and control system, such as Modbus, DNP3 and IEC61850 etc, will also be analyzed and discussed in this paper. Finally, we give a complete explanation for this software and hardware environment, which has been created in this project, with an example of testing the standardized conformance procedures on a specific target IED running DNP3. Furthermore, the step-by-step test results being parsed and verified with interactive illustrations help to deeply understand the DNP3 technical details. Hopefully, this test example could make the standard conformance test procedures a significant basis to follow.

研究背景、目的、方法：

監控系統的建立對提高供電安全、增進電力品質、降低營運成本及提昇用戶滿意度等助益甚大。目前台電使用之監控系統及設備如：RTU、IED、POWER METER、LOCAL SCADA通訊處理單元、LOCAL SCADA監控主機及ADCC監控系統等。但部份監控系統(設備)間的通訊協定並未訂定標準；或已引用標準但僅規範大方向，細節並未規定；且無各監控系統(設備)通訊協定之驗證方法及驗證所須之設備。因為各種不同通訊協定之監控系統(設備)並存，造成系統(設備)維護困難；且部份監控系統(設備)所使用之通訊協定未訂定細部規範，及監控系統(設備)加入系統後因通訊協定問題，而影響監控系統(設備)運轉之可靠性，造成監控系統(設備)運轉及維護上的困擾。

本計劃主要為建立目前用於常用於監控系統及設備間之通訊協定驗證實驗室環境，本公司在系統及設備自動化方面經常遭遇同一種通訊協定卻無法完全溝通之問題，本計劃之完成有助於解決或找出通訊協定不相容之關鍵問題，本文首先探討國際間常用之通訊協定運用情形及未來發展，並提出目前本公司在監控自動化通訊協定之使用情形，接著針對在現在與未來階層調度控制系統中大量使用之通訊協定如Modbus、DNP3及IEC61850等提出分析比較與探討，最後對目前本計劃已建立之軟硬體驗證環境細節提出完整之說明，並針對一特定受測目標為例，根據標準之DNP3通訊協定驗證程序所列測試功能及步驟，進行逐條測試、分析、比對及符合性說明，以互動方式呈現協定測試失敗及通過之過程，從反覆測試過程中將對協定面技術及受測目標之設定有更深廣的增進，此測試範例可作為DNP3標準驗證程序之重要參考及依據。

成果及其應用：

本計劃成功地完成建立通訊協定驗證實驗室環境，希望能提供本公司在測試Modbus與DNP3通訊協定完整符合性測試(Conformance Test)之工作環境與平台，除可解決IED等具上述通訊協定應用之標準測試與找出協定不相容之問題外，對於本公司對此通訊協定技術有興趣同仁，亦可利用此環境訓練與熟悉協定內容。

所建立完成之通訊協定驗證實驗室環境如圖1，協定測試與驗證過程如圖2。

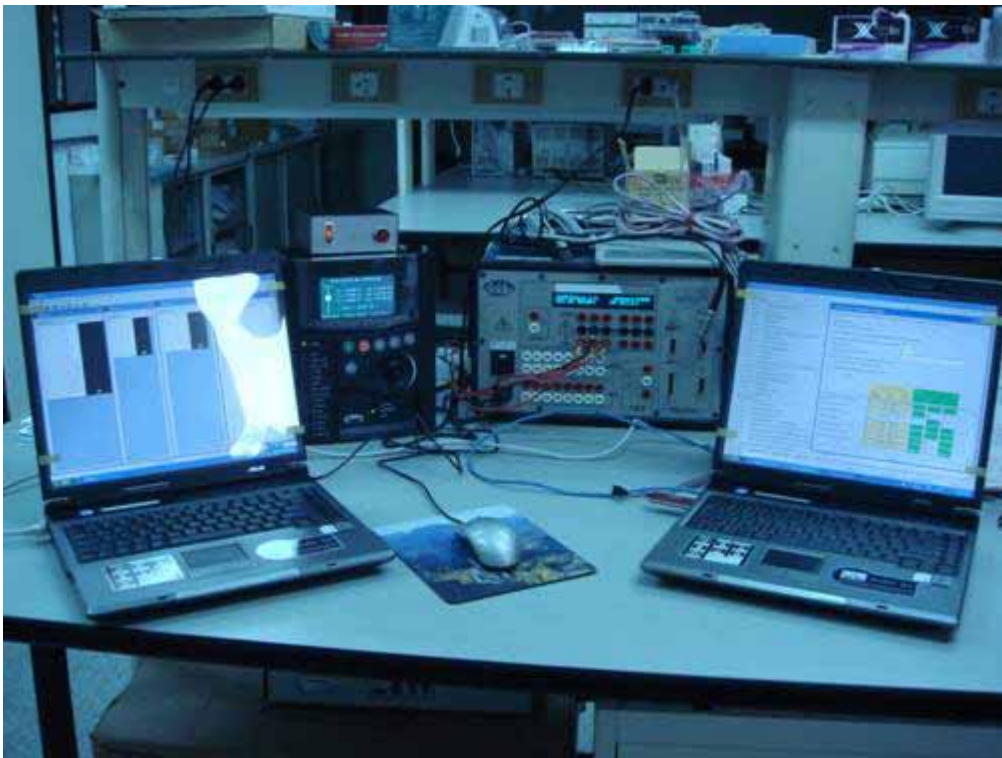


圖1、建立完成之通訊協定驗證實驗室環境

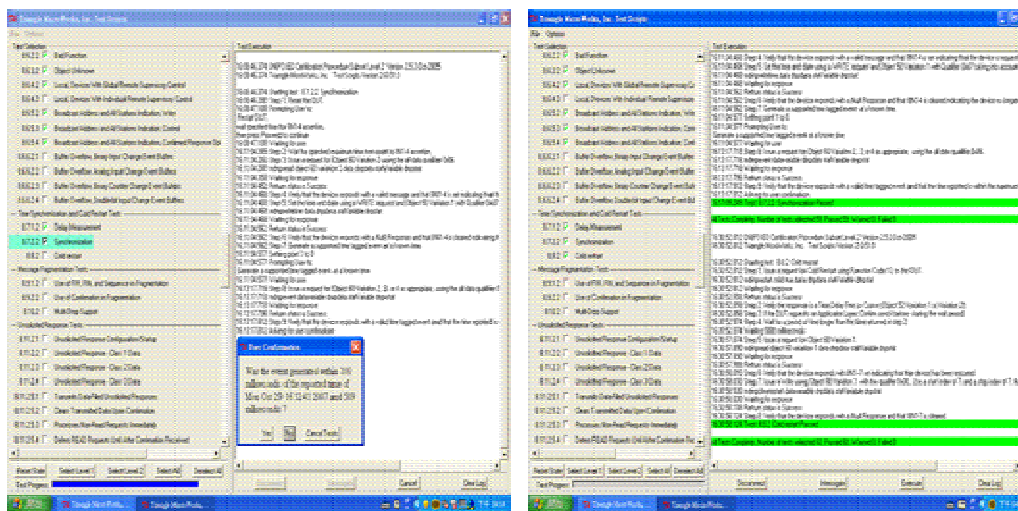


圖2、協定測試與驗證過程

研究人員： 電力研究室：王金墩

馬祖地區電廠監控系統規劃

A Scheme of SCADA System for Mazu Locality Island Power Plants

Abstract:

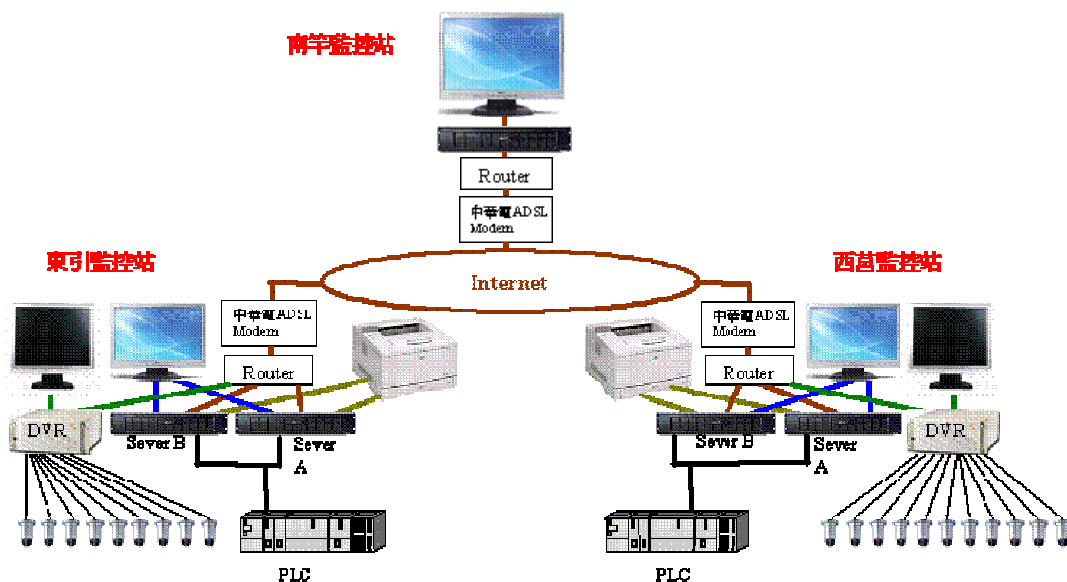
We aim at designing a digital monitor system for Mazu locality island power plants. This system includes power SCADA system and CCTV system. We provide a local monitor system for Dongyin power plant, a local monitor system for Xiju power plant, and a remote monitor system for Nangan power plant. This paper gives a description of the digital monitor system. We hope to make a big benefit by duplicating the system to other island power plants in the future.

研究背景、目的、方法：

馬祖地區現有南竿、北竿、東莒、西莒和東引五座柴油電廠，分別供應所屬島嶼用電，其中東莒電廠平時不發電，而由西莒電廠引海纜供電。興建中的珠山電廠位於南竿島，未來將取代南竿電廠與北竿電廠，供應兩島電力。未來整體馬祖地區用電，將由珠山、東引、西莒三座電廠負責—珠山電廠供應南、北竿島，東引電廠供應東引島，西莒電廠供應東、西莒島。

本計畫之目的，是為東引和西莒電廠建立數位監控系統，包括電廠電力監控與電廠環境影像監視。系統除了提供本地監控外，也提供遠方監控—本地監控站分別設置於東引和西莒電廠，遠方監控站先設置於南竿電廠，未來移至珠山電廠。

本計畫之建置工作最主要分為五項：(一)前端元件安裝與配線(二)PLC軟體設計(三)人機介面軟體設計(四)資料庫與報表軟體設計(五)影像監視系統建立。本監控系統包括：前端資料擷取系統、人機介面系統、資料庫與報表列印系統、影像監視系統。前端資料擷取系統負責收集整廠數位與類比訊號；人機介面系統提供值班員監視整廠運轉；資料庫與報表列印系統負責儲存整廠運轉資料與列印各種報表；影像監視系統提供值班員監視整廠環境安全。



馬祖地區電廠監控系統架構

成果及其應用：

本計畫所建構之系統，屬工業等級，全年無休運轉，控制器採用工業級PLC，電腦設備架構兩套，以完善系統備援運作。本系統使用於馬祖地區東引和西莒電廠之監控，將來亦可推廣複製至其他離島電廠。

研究人員：電力研究室：李兆惠、楊金石

建立台電光纖資訊管理系統

The Fiber Information Management System of Taipower

Abstract :

Because of the characters of fiber with long distance transmission, lower cost and none electromagnetic interference, there are many fiber applications in Taiwan Power Company, such as transmission line relay protection, SCADA, power dispatch, monitoring and information transmission etc. Department of telecommunications manages the fiber distance over 3,600 kilometers. It is difficult to manage related fiber information and synchronize the data between design department and working department. The problems can be solved by building fiber information database. In this project, we develop a fiber information management system by integrating several new technologies with geographic information system, database management system and ASP.NET 2.0 web application.

In this Project, Department of telecommunications provides all business rules and TPRI design the database and develop web programs. After the completion of the project, the whole system will be operated in the Department of telecommunications.

研究背景、目的、方法：

由於光纖傳輸距離長、價格日益低廉及不受電磁干擾等特性，在電力公司之應用大幅增加，例如輸電線保護電驛、SCADA、電力調度、監控及資訊傳輸等。目前電力通訊處之光纖總長已超過3,600公里，並且尚在增加中，相關資料及圖資日益繁雜，資料同步更新不易，已嚴重影響芯線分配、設計、搶修查詢、維護及規劃設計等相關工作，常有事半功倍之感，建立完整光纖資訊資料庫，可解決上述問題。

成果及其應用：

目前各區處正在大力推行饋線自動化，亦將佈放大量光纖，建立光纖資訊資料庫，可推廣至各區處使用。確保電力調度控制及供電安全等使用之光纖確實可靠。



圖1、台中地區光纖位置圖



圖2、指定芯線

研究人員： 電力研究室：陳以彥

核一廠表單自動化流程系統研究

The Automatic Worksheets System of First Nuclear Power Plant

Abstract :

When the Engineering Automatic Process was constructed in First Nuclear Power Plant, a large number of forms need to be filled out and sent, especially when the power plant is making major repairs. The applications and checking and approval of these forms become a very big working load, not only influence working efficiency, even omit forms and apply, cause the item in violation of rules and regulations. For the every forms characteristic of the project of First Nuclear Power Plant, we simplify each related forms and develop the purchase information system. We can fully share historical experience, save the artificial effort and prevent repeated inconvenient and mistakes.

This research is stipulated labor service, project and purchased relevant rules by First Nuclear Power Plant and is developed relevant application program of information system by the TPRI. First Nuclear Power Plant uses this Web application for testing. After the question is feed backed and revised, popularize and will be used to other Nuclear Power Plants.

研究背景、目的、方法：

現行核一廠於勞務、工程採購時，在工程施作階段及驗收階段皆須填送大量表單，尤其於大修時，大量表單的申請及核准，成為很大的工作量，不但影響工作效率，甚至因為遺漏表單申請，造成違規事項。

針對核一廠工程各工程表單特性，進行了解分析，將各關聯性表單合併與簡化，並開發撰寫勞務、工程採購資訊系統，建立表單e化網頁平台，充分分享歷史經驗，可節省人工作業，避免重複輸入造成之不便與資料之誤輸入，大幅提升效率。

成果及其應用：

本計畫主要在建立勞務、工程採購資訊系統，並於此基礎上設計及開發所需之相關資料庫系統與網頁應用程式。由核一廠訂定商業邏輯規則，由綜合研究所開發資料庫主系統及相關應用程式，開發完成後放置核一廠使用，並未來推廣至其他核能電廠使用。



圖1、採購專案列表



圖2、前置作業細項流程

研究人員： 電力研究室：陳以彥

核二廠管制表單簽核系統

The Worksheets Audit System of Second Nuclear Power Plant

Abstract :

There are many administrative controls in Second Nuclear Power Plant, such as radiation, door lock, chemicals. These controls need different permit unit to approve with papers and work done by hand. It causes the office efficiency going down. Second Nuclear Power Plant adopted Lotus Notes to develop worksheets audit system. It saves man power and have better efficient, but Second Nuclear Power Plant needs to pay expensive client and server side right. The next, if the third party staffs quit their jobs, nobody can provide any support any more. It is urgent to rebuild a new easy maintenance system to replace the old one. In this project, we develop a worksheet audit system with Radiation Work Permit and Door Lock Permit subsystem by ourselves which include user interface, worksheet flow, database planning, web programs development. We also plan to develop new subsystem to improve the whole system in the future.

Second Nuclear Power Plant provides all business rules and TPRI design the database and develop web programs. After the completion of the project, the whole system will be operated in Second Nuclear Power Plant and applied to other Nuclear Power Plants.

研究背景、目的、方法：

核二廠有關工安、輻安、化學品管制、門鎖管制等行政管制措施，依法規或程序書需經多個不同之管制單位核定，其間核定轉送原均由申請單位以人工逐站傳送，浪費人力且影響工作效率甚鉅。核二廠以往採用Lotus Notes軟體，委外開發之AutoFlow流程引擎，開發完成「表單管制系統」，用於本廠RWP及門鎖管制表單之核定，雖有效節省人力並提高工作效率，但隨著廠內使用普及，需補購大量而價昂的使用者端(Client)版權，甚且隨著Server端版次更新均需隨之付費更新Client之版權，所費不貲。另外隨著作業系統更新，Notes或是Autoflow均產生相容性問題使運作發生問題，而委外開發之公司因未公開其Autoflow之原始程式碼以及該公司開發人員離職，無法提供支援人力，使得本廠在維護「表單系統」時遭遇極大困難，亟需重新開發一套較易於維護之軟體以取代之。

成果及其應用：

完成核二廠輻射工作許可、門鎖開啟管制表單，依各表單流程，撰寫Web應用程式。成果將應用在核二廠或推廣至其他核能電廠



圖1、RWP輻射工作許可證系統首頁

圖2、HP領班填寫

研究人員： 電力研究室：陳以彥

GIB部份放電現場檢測可行性研究

The Feasibility Study on the Partial Discharge Diagnostics Technology Application on Gas Insulated Bus.

Abstract :

The GIS, GIB or GIL has operated in the third nuclear power plant more than 20 years. Its spacer and insulators of GIS has found insulation degradation phenomena recently. To keep good power supply quality, the insulation degradation of insulation parts should be detected by partial discharge diagnosis. The internal UHF coupler with UHF partial discharge measuring instrument was found to be the best solution after survey using A/E and UHF methods. We calculate the possible maximum attenuation according the length and shape of GIL, six UHF sensors, which were inserted at both terminals of three phases GIL, has sufficient sensitivity to monitor partial discharge signals. We use finite element method to analyze the electric field distribution around the hand hole, it was found that the insertion of coupler would not influence the electric field, as a result, the measuring accuracy will be good enough.

研究背景、目的、方法：

核三廠二號機於民國 94 年 9 月 1 日，主變壓器差動電驛（587MT）B 相及發電機組差動電驛（587U）B、C 相動作，發電機跳脫致汽機跳脫，使得反應器亦緊急停機，經查驗接果為氣體絕緣匯流排可滑動支撐碍子破裂造成對 GIB 外殼短路造成跳機。為防範再度發生 GIB 事故造成#2 機跳機停止運轉事故，進行本計畫。

GIB在經長時間運轉後支撐碍子等絕緣材料發生絕緣劣化等造成不定期之事故。本次碍子破裂發生事故後以傳統方法如SF₆氣體壓力、純度、含水量正常，整體絕緣及介質損失與歷次大修測試數據接近，因此無法判斷故障發生原因，後經遞升加壓試驗至額定電壓之80%才發現GIB內部故障。為求在正常運轉情況下能線上檢測乃進行部份放電現場檢測可行性研究。

成果及其應用：

本案以超高頻法(UHF)、聲射法(Acoustic Emission)兩種方法分別檢測，聲測法可在 GIB 之外殼進行部份放電量測而不需與高壓電導體接觸，但因該法對絕緣劣化缺陷之測試靈敏度較低，建議以 UHF 內建感測器安裝於 GIB 兩端手孔較為有效。

本文對 GIB 內部電磁波之學理分析，作為部份放電產生之高頻電磁波經由介質與傳導路徑之衰減、超高頻電磁波測量部份放電之頻域及測出部份放電信號後之故障點分析等依據。並針對核三廠的 GIB 部份放電檢測安裝內建式感測器對電場分佈變化進行有限元素作分析，作為該廠之安裝依據。



圖 1 GIB 滑動支撐碍子掉落情形

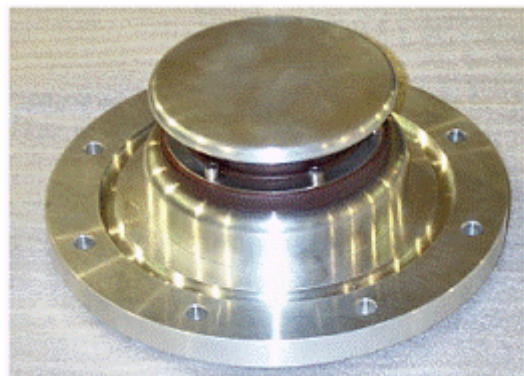


圖 2. UHF 內建式感測器

研究人員：高壓研究室：鄭強、范振理、沈政毅

閃電密度對雷害防制與輸電線事故關聯性研究

The Transmission Outage Prevention Study by Using Lightning Density Information

Abstract :

The lightning information can be used as an important input data for transmission system design. In the past, Isokeraunic Level (IKL) is used by Taipower for lightning prevention and cure design purpose. As a result of advancement of IT technology and upgrading our lightning detection system, we can provide more accurate lightning information to design and O&M Departments.

In this study, we divided Taiwan into several regions according to regional Operation and Dispatching Department, and then analyzed the background lightning density information from statistical data along the transmission lines within that region. Then analyzed the parameters of lightning, e.g. rise time, wave tail and peak current. The results can be used as important parameters for lightning prevention design.

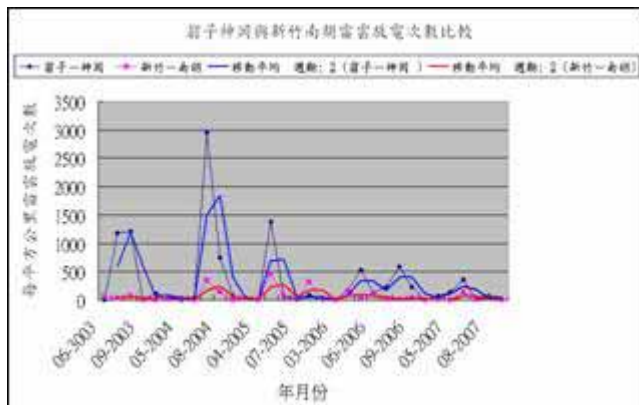
研究背景、目的、方法：

閃電資訊是輸電線路雷害事故防制設計之重要參考依據，以往係以雷暴日曲線(等位線)資料為主，此方法容易造成輸電線路實際閃電環境與統計值之誤差過大，而不易顯現兩者之相關性。應用「整合型閃電落雷偵測系統」所偵測之全閃電之資料，進行閃電背景變化與輸電線路事故關聯性研究，依據各個供電區營運處之責任劃分，將台灣區分成數個區域，對區域內輸電線路的閃電背景資料參數進行統計分析，作為進行輸電線路閃電雷害防制改善對策先後之參考依據。

對於已經增設線路避雷器(或其它防治方法)的輸電線路段，結合閃電密度圖，藉以研判線路避雷器的閃電防制效果。並藉由雷雲放電參數—放電電流上升時間、下降時間與峰值電流之統計，對於線路避雷器之檢驗測試提供更符合實際閃電環境之參數。

成果及其應用：

使本公司輸電線路閃電雷害事故防制對策，在經濟效益的考量下能有最大之效果，避免輸電線路閃電雷害事故防制過度與不足。



研究人員： 高壓研究室：廖順安
電力研究室：陳以彥

69 kV SC組用之串聯電抗器故障原因研究

Study on the Root Cause of the Series Reactors Breakdown in 69 kV Capacitor Bank.

Abstract :

For improving the voltage quality, reducing line loss and compensating the reactive power, it is common to set up some power capacitor banks in substation, and if the capacitor is properly switched whenever power system required, they will provide the capability to improve the power quality on whole system. The series reactor, which is installed since 1993, for the 69kV capacitor banks have 3 failures from July 27, 2004 to August 1, 2004, in Sung-shu, Mei-hwu, and Nan-hwu primary substations. These failures will increase the burden of operation and maintenance crew, and the reactive power can not be compensated timely and sufficiently, especially in summer.

The purpose of this study is to investigate the main cause of series reactors failure, and to suggest the countermeasures. Firstly, application of capacitor banks, the cause of the surge which including switching, lightning and harmonics were introduced. Secondly, the switching phenomenon of the capacitor banks and its suppression method were investigated. And finally, the main cause of series reactors failure was investigated and countermeasure was proposed. The results of this study will be beneficial to operation and maintenance departments.

研究背景、目的、方法：

由於台電系統網路日趨複雜，負載急速增加，對於虛功的需求亦與日俱增，為了減少線路電流、調整電壓、減少線路電力損失、增加系統容量等，常於69 kV及161kV系統上並聯電容器組，以提供系統所需之無效功率，為了避免電容器組於投入系統之瞬間，所造成各種暫態突波現象問題，故在電容器組上加串電抗器以限制其暫態突波電流，但由於電容器組之啟閉次數非常頻繁，使串聯電抗器長期遭受暫態突波之危害，形成電抗器本身絕緣的劣化，若再加上系統諧波或雷擊波之侵入，則有導致電抗器發生故障之虞。

本研究即以松樹一次變電所（69kV及161kV系統）的S.C組及串聯電抗器為主要研究對象，進行S.C組單獨及背對背投入的突入電壓、電流量測，再利用軟體（如MATLAB、EMTP等效網路）模擬S.C組各種啟閉或故障行為的暫態現象，並比較兩者的差異及數理之分析，以充分瞭解S.C組對電力系統及其他設備的影響，對系統可能發生的異常行為，是否是造成串聯電抗器損壞的主要原因，同時亦針對雷擊波及諧波問題的影響層面加以分析研討，最後提出具體可行的防範對策，以減輕其危害的程度或防患於未然。

成果及其應用：

本研究案經由現場實際調查、量測分析與各種軟體模擬分析之結果比對驗證，找出69kV及161kV串聯電抗器故障之主要原因，並針對此兩種不同型式的電抗器，提出有效的改善對策及方法，可作為各級變電所運轉維護上之參考，不但可減輕本公司現場運轉及維護人員之負擔，對於夏季需要大量補償無效功率之季節，將可視系統的需要，而適時並聯投入或切離電力電容器組，對於改善電力品質及系統容量之應用，具有極重要之貢獻。

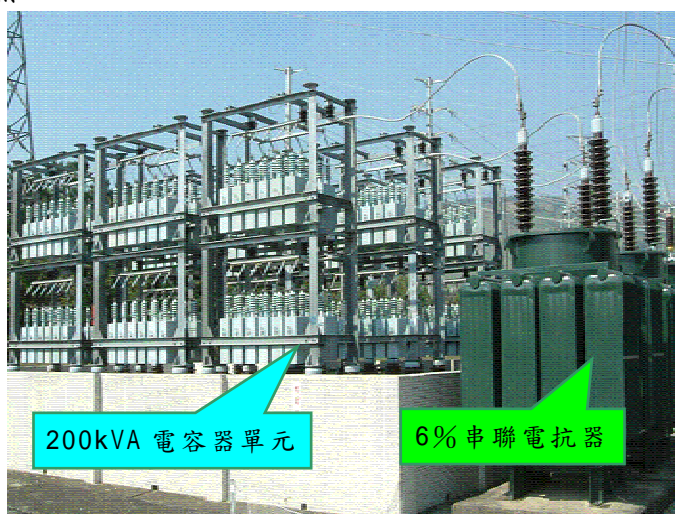


圖1、69kV電力電容器組及6%串聯電抗器

研究人員： 高壓研究室：陳健賢 鄭強 廖財昌

電纜絕緣趨勢之監控技術研究

The Monitor Technique of Power Cable Insulation Condition and Trend

Abstract :

The traditional AC or DC high voltage withstands test is not suitable to find the degradation weak point of aged medium voltage cable. The partial discharge on line monitoring will be a good solution to evaluate the reliability of power cable. We discussed both aged and dielectric degradation phenomenon in this paper.

The principal test methods are different between aged and dielectric degradation of power cables. The dissipation factor or power factor are usually applied to the test characteristics of aged cables, and partial discharge monitoring is applied to detect the dielectric material defect. We integrated both methods to comprehensive diagnoses the dielectric health characteristics of cable. We have developed cable aged phenomenon database and the analysis methodology of the degradation trend of cable.

研究背景、目的、方法：

中壓電力電纜現場試驗係為發現及改善介質缺陷，提升電纜系統的運轉可靠度。傳統的維護試驗方法，是利用單一交流或直流耐壓試驗結果判斷電纜絕緣劣化的程度，惟此一做法並未能清晰顯示電纜絕緣之劣化情況，與獨立存在於介質中的劣化點；在電纜絕緣趨勢之監控技術議題上，本研究是以宏觀的角度、周延考慮電纜系統介質自然老化以及劣化兩項議題。

成果及其應用：

監測與診斷電纜系統介質老化與劣化的議題，在本質上所應用的試驗方法與工具並不相同，例如介質老化多採“介質消散因數或是介質電力因數試驗”取得老化數據；而介質劣化現象目前多採“部分放電試驗”取得介質缺陷數據；因此為了發現電纜絕緣層劣化之潛在跡象，以及評估未來可能引起絕緣崩潰的因素，需要針對電纜介質特性，應用整合型電纜系統診斷方案，交替應用檢測電纜介質缺陷之方法，藉以顯示出電纜系統介質整體劣化情況，以及各個獨立存在的介質缺陷位置，建立電纜系統之絕緣劣化趨勢曲線，管理監控電纜系統絕緣趨勢之變化。



圖1、地下電纜系統之線上PD檢測作業



圖2、MCSG之中壓電纜線上PD檢測作業

研究人員： 高壓研究室：鄭強、范振理、陳健賢
高壓試驗組：干鵬飛、羅志強

2. 提升電廠效率

高中壓汽機構材熱應力及壽命消耗之評估與監測

Thermal Stress Assessment and Rotor Life Monitoring of HP/IP Steam Turbine.

Abstract :

Because the Rotor Stress Indicator of fossil power plant is out of date, TPRI try to develop a on-line Rotor Life Monitoring Instrument to monitor the temperature, stress and life consumption of HP/IP rotor. We use MATLAB software to develop temperature, stress and life consumption analysis code, use VB software to develop graphic user interface. The plant operator can use this instrument to know the status of temperature, stress and life consumption of HP/IP rotor.

研究背景、目的、方法：

鑑於本公司 500MW 及 550MW 系列機組之汽機 Rotor Stress Indicator 已甚老舊，對於機組運轉歷程及動態應力變化的線上監測功能較不完整，加上軟硬體科技的發展日新月異，對高中壓汽機轉子承受高溫潛變及起停機所造成的轉子材料疲勞之使用壽命，可配合數值分析評估其使用壽命消耗，重新設計 Rotor Stress Indicator 並加入 Rotor Life 計算功能。本案旨在對火力廠高中壓汽機轉子發展一套線上型的溫度、應力與壽命評估計算程式，配合人機界面的開發以及與硬體間的搭配，完成適用於火力電廠的高中壓汽機轉子壽命監測儀 (RLM, Rotor Life Monitor)。

初期先以現有分析軟體進行轉子暫態與穩態的溫度、應力計算，然後估算低週次疲勞與高溫潛變效應造成的材料壽命消耗，以此確認並驗證計算法則之正確性。接著延伸此分析程序，使用工程運算軟體 MATLAB，基於有限元素法將前述計算法則程式化，自行發展熱傳和熱應力計算程式，以及疲勞、潛變之壽命消耗評估程式。透過讀取前端之現場量測訊號作為分析計算所需之邊界負載參數，將運算結果輸出至本計畫開發之人機界面，提供電廠人員觀察並獲取即時之轉子溫度、應力狀態與壽命等資訊。

成果及其應用：

本計畫針對火力電廠高中壓汽機轉子自行發展了一套溫度、應力計算程式，以及低週次疲勞、高溫潛變之壽命消耗評估程式，同時建立一套高中壓汽機轉子壽命監測儀，可用以監測轉子之溫度、應力以及壽命消耗量。本儀器設置於協和 #4 機，目前正進行測試階段。

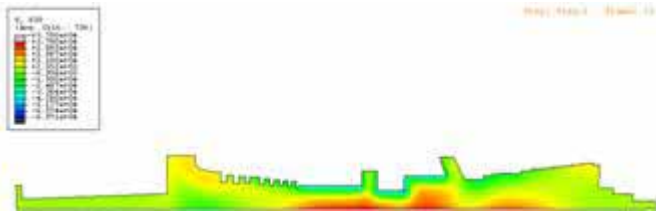


圖1、轉子暫態熱應力分佈情形

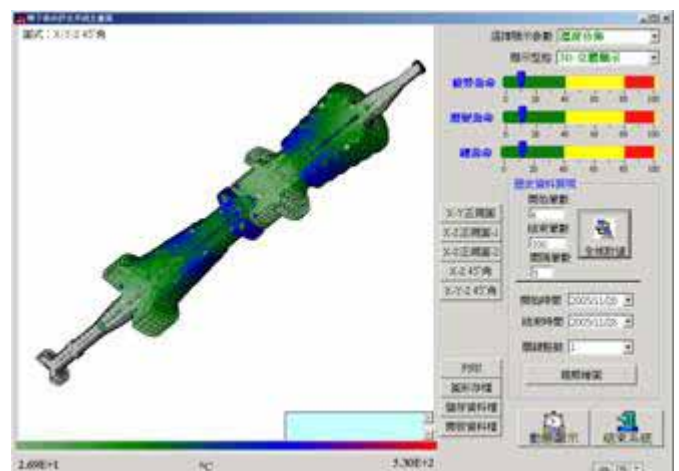


圖2、RLM 監測儀後端顯示程式主畫面

研究人員： 能源研究室： 崩光陸、鍾秋峰、唐文元、陳瑞麒

協和二號機鍋爐材料壽命評估

Remaining Life Assessment of No.2 Boiler of Shieh-Ho Power Plant

Abstract :

The purpose of this study was to evaluate the residual life of #2 boiler components of Hsieh-ho thermal power plant. The components were assessed in this study included the main steam pipe, high temperature reheater pipe, low temperature reheater pipe, secondary superheater outlet and inlet header, reheater outlet and inlet header. The inspection and evaluating method was based on the life assessment system which is called MALS. According the examination, the results were shown as follows: 1.The percentage of microcrack in the HAZ for MS were 37%, for HTR were 25% , for SHO were 67%, for SHI were 83%, for RHO were 67%, for RHI were 17%. 2. Carbides were isolate precipitated at grain boundary of the base metal of the MS、LTR、SHI、RHI components and the microstructure of banite structure was still not decomposed. These sampling components were presented a normal condition microstructure. But the banite structure of the HTR、SHO and RHO were decomposed obviously, it may refer to the higher operation temperature upon these critical components.

研究背景、目的、方法：

協和電廠二號機為300MW發電量機組，於民國66年12月併聯截至民國96年2月，運轉已逾25年，累計運轉時數195,562小時、總起停次數1185，為掌握各組件老化狀況，乃利用此次大修期間進行壽命評估工作，評估之方法是直接在現場管件上複製其金相然後以OM、SEM、TEM等儀器進一步分析，主要取樣位置以焊道熱影響區為對象，觀察分析範圍除了HAZ外尚包括管件母材結構，此次評估之組件包括主蒸汽管、高溫再熱器管、再熱器出口集管及主蒸汽管關斷閘等，評估方法是以非破壞之複製膜法到現場取得各組件金相資料再分別就潛變孔洞變化、顯微結構改變及碳化物型態加以分析，最後以MLAS評估準則，評估各取樣點之壽命消耗百分比，並將評估之結果提供電廠充分掌握各組件之現況，以作為後續運轉維護之參考依據。

成果及其應用：

綜合各管件焊道熱影響區之物理破壞分析結果,除了低溫再熱器出口集管未發現有微裂紋或潛變孔洞外，其餘組件出現缺陷之比率分別為：主蒸器管37%,高溫再熱器管25%,二次過熱器出口集管42%,二次過熱器入口集管17%,再熱器出口集管17%,再熱器入口集管8%。其中以主蒸器管、二次過熱器出口集管發生微裂紋或潛變孔洞之比率較高,後續仍應追蹤檢查。二次過熱器出口集管之焊道熱影響區出現帶狀分布之肥粒鐵現象,由於肥粒鐵強度較低對整體結構之強度有不利影響,因此建議後續加強該處之檢測。

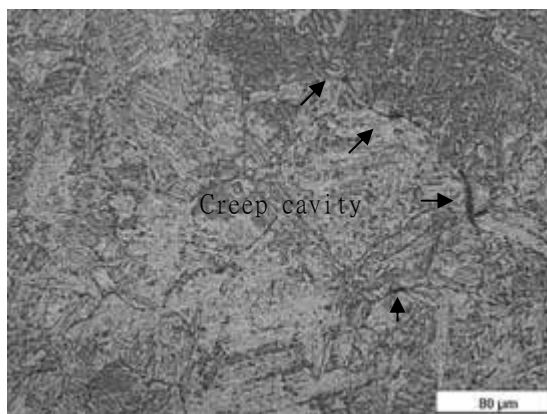


圖1 二次過熱器出口集管HAZ之金相組織

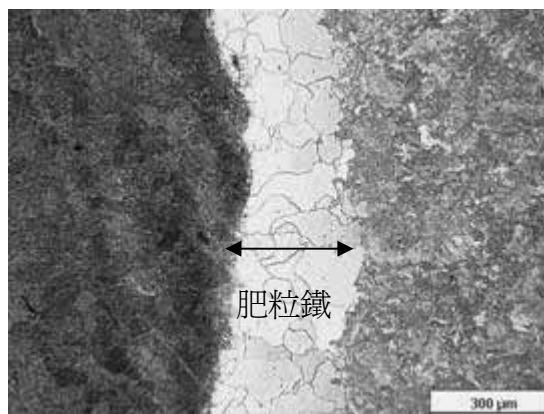


圖2、二次過熱器出口集管HAZ之肥粒鐵組織

研究人員： 能源研究室：謝運華、周儷芬、周志豪、陳燦堂

林口一號機汽機轉子材料壽命評估報告

Life Evaluation of the Steam Turbine Rotors in Lin-Kou No.1 Power Plant

Abstract:

This study was performed by metallurgical methods to evaluate the life consumption of the Lin-Kou No.1 steam turbine rotor. On field tests and inspection, replication and life evaluation has been conducted in the evaluation process. Replication and hardness methods evaluated the creep life consumption of Lin-Kou No.1 HP/IP rotor was as follows: Hardness method: level one 64.3%, Level Two 54.9%. A-parameter method: 20%. The low cycle fatigue life consumption of HP/IP rotor dummy and groove was 10%. MT and replication test showed no SCC indication in the L-0 stage blade groove of LP rotor. Inner-Bore UT and ET tests indicated some inclusion and pits in the HP/IP rotor and it's no matter to the safety.

研究背景、目的及方法：

林口電廠1號機自民國56年運轉至今已40年，共計運轉219146小時。電廠材料長期處於高溫、高應力及迴轉情形下，容易導致潛變、疲勞及回火脆化等問題使得材料劣化，另外，由於蒸汽中之腐蝕因子的作用，使得應力腐蝕破裂的情形也會發生，為了解電廠組件材料劣化的情形並延長機組壽命，發電處於民國77年委託原廠西屋公司進行壽命評估工作，近年因機組更新計畫，預計將機組延長運轉至民國101年，發電處乃委託本所進行組件材料之劣化評估研究工作。對於汽機轉子之材料壽命評估採用EPRI發展之金相複製膜法及三菱硬度法等相關模式進行汽機轉子之潛變、高溫疲勞及回火脆化等壽命評估。

成果及其應用：

經現場複製模取樣及應度量測顯示林口1號機汽機高中壓轉子內孔潛變壽命消耗率：硬度法為(1)Level One: 64.3%，(2)Level Two: 54.9%。轉子殘餘壽命分別為(1)Level One: 121672小時(約15年)，(2)Level Two: 180104小時(約20年)；複製膜法之晶界孔穴分率評估汽機高中壓轉子內孔潛變壽命消耗率均為20%，可延長運轉至101年；高壓轉子#10級動葉片榫頭受沖蝕約1/6，建議計劃性予以更換；LP2 Gov側#5級動葉片應更換或進行雷射銲修。高壓轉子外表面金相複製膜觀察顯示，經車修dummy groove之裂縫後，其疲勞壽命消耗在10%以內。低壓轉子末級根槽，並未發現裂紋。僅發現零星孔蝕。HP-IP & LP-2轉子內孔經UT及ET檢測僅發現夾渣及點蝕，不會影響運轉安全。

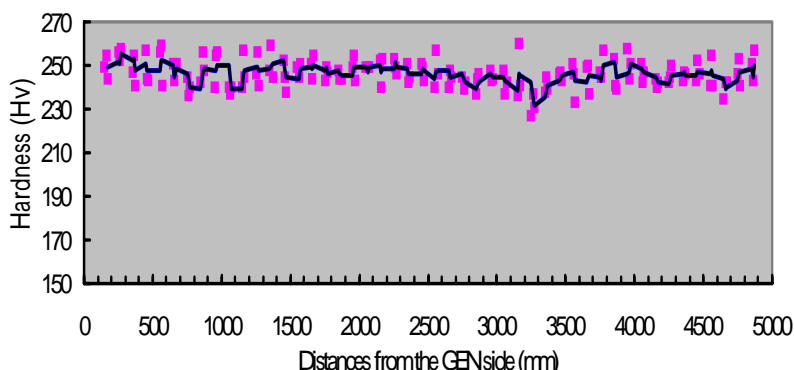


圖1 林1機汽機高中壓轉子之內孔硬度分佈。

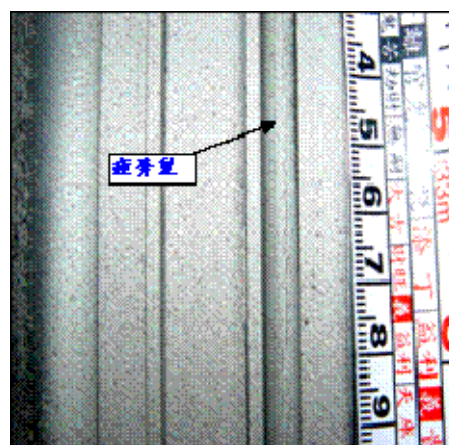


圖2 高中壓轉子 dummy groove 產生疲勞龜裂外關照片。

研究人員：能源研究室：李日輝 吳憲政 李桂賓

複循環機組燃用合成燃氣之熱功性能模擬分析

Thermodynamic Performance Analysis for Combined Cycle Firing Syngas

Abstract :

The objective of this research is to develop models of dry-feed, one-stage slurry-feed, and two-stage slurry-feed gasifiers integrated Mitsubishi W501G gas turbine (GT)-based combined cycle power plants (CCPPs). Both GT PRO and GT MASTER are used in this research. GT PRO is used for modeling existing power plants or designing new power plants while GT MASTER is used for off-design analysis of selected power plants.

We have carried out the baseline tests and off-design simulations for Shell, Texaco and E-Gas gasifiers integrated Mitsubishi W501G GT-based CCPPs. Results of this research can be used as a base for thermodynamic performance simulation and further study for integrated gasification combined cycle in the future.

研究背景、目的、方法：

為避免溫室效應持續擴大，京都議定書已於 2005 年 2 月 16 日簽署通過，我國雖非簽約國，但如果不對相關規定盡一份心力，難保日後不會遭受貿易制裁，降低二氧化碳排放的方式有很多，提高發電的效率是其中的一種，以煤炭氣化技術結合複循環發電的方式，未來可能是提高傳統燃煤機組發電效率的選項之一。

基於此，本研究將採用 THERMOFLOW INC. 所發展之 GT PRO 及 GT MASTER 軟體，建構複循環機組 (combined cycle) 燃用合成燃氣之分析模型，藉以模擬複循環機組燃用不同合成燃氣時之熱功性能。

成果及其應用：

1. 本研究利用GT PRO及 GT MASTER 模擬軟體，成功的建構乾式與濕式氣化器結合 Mitsubishi W501G 型氣渦輪機為基礎之複循環機組之熱功性能模擬模型。
2. 本研究已完成環境溫度對 Mitsubishi W501G 型氣渦輪機為基礎之複循環機組燃用 Illinois #6 煤氣化所得之合成燃氣之出力、效率及熱耗率之影響的模擬分析。
3. 對於 Mitsubishi W501G 型氣渦輪機為基礎之複循環機組燃用不同煤源及不同煤源混拌後經乾式與濕式氣化器氣化所得之合成燃氣之出力、效率及熱耗率之影響亦已完成模擬分析。本研究研究所建立之模擬技術，可用以作為日後發展煤炭氣化結合複循環發電技術之性能模擬及其相關的後續研究之參考。

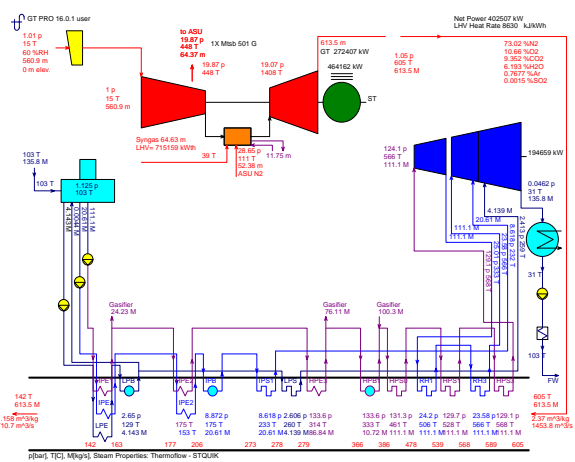
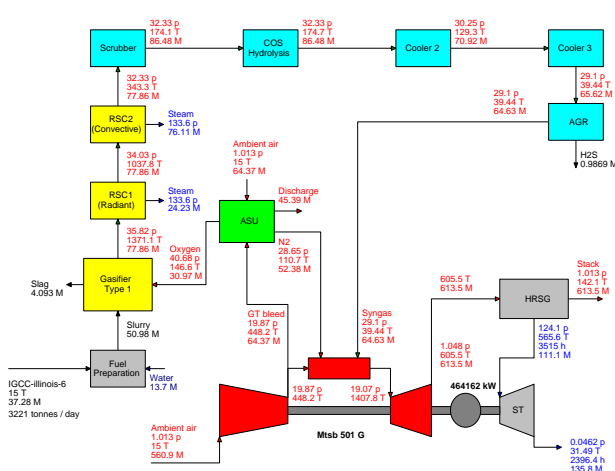


圖1、複循環機組燃用合成燃氣熱功性能模擬結果方塊圖
圖2、複循環機組燃用合成燃氣熱功性能模擬結果示意圖

研究人員： 能源研究室：王派毅、曾明宗、鄭雅堂、游政信

複循環汽輪發電機轉子模型建構及振動模態分析

The CAD Model Reconstruction and Modal Analysis of Turbine/Generator's Rotors

Abstract :

Excessive steam-turbine-rotors vibration of the Hsinda #4 of combine cycle (i.e. HP-LP-Gen rotor train) can lead to turbine blade fatigue and damage, noise, power fluctuations,...etc. To avoid these phenomena, rotor dynamic analysis, vibration analysis, ...etc.should be applied to find solutions to solve such kind problems entirely.

To simulate those problems, it is necessary to establish an accurately geometry solid model in advance. In this project, a Faro N08-02 Arm and a Faro model X Laser Tracker are employed to measure unknown geometrical dimensions of the Hsing-da #4 turbine's rotor. Other properties such as finite elements, lumped elements, mass, gyration of radius, bearing spans and journal geometry are examined as well. In addition, to correlate the natural frequency and mode shapes obtained through finite element analysis, a Siglab 4-chanel frequency analyzer with a 3-direction kestler accelerometer and a MEScope model analyzer software are adopted to measure the responses to the rotor excitations impacted by the hammer and calculate the mode shapes in bending, torsion and axial directions respectively.

研究背景、目的、方法：

興達發電廠複循環發電機組配置配汽輪發電機轉子，自裝機、測試至商業運轉期間，該汽機轉子振動監測值皆符合於廠家（Siemens）設計要求範圍內，但發電機組經過長期間配合系統起停負變化模式的調度及依廠家維修手冊進行歲修開蓋拆裝保養，隨後正常運轉期間振動監測值有愈來愈高的趨勢現象發生，雖然汽機振動調整需具有經驗承傳與依現場實測數據進行判讀評估，仍無法提出有效解決方案，如此不僅影響汽輪機轉子的壽命同時發電機組的安全運轉堪虞，為尋求解決振動肇因方案首先利用三次元量測設備進行複循環汽輪發電機轉子組件與軸承之幾何量測，建構轉子實體模型與振動模態分析必須建立正確汽機轉子的幾何實體模型與振動模態分析，後續才得以順利進行汽機動態行為分析與運轉相關熱流分析、應力分析與疲勞破壞等特性研究，進而提供正確的判斷與決定，確保汽機轉子安全的運轉影響發電機組。

成果及其應用：

建立正確汽機轉子的幾何實體模型與振動模態分析，提供後續進行汽機動態行為分析與運轉相關熱流分析、應力分析與疲勞破壞等特性研究，進而提供正確的汽機振動分析與研判，提出有效解決汽機正常運轉期間振動監測值有愈來愈高的趨勢現象，確保發電機組運轉的安全



圖1、汽機轉子幾何實體模型組合圖

研究人員： 能源研究室：唐文元、陳瑞麒、鍾秋峰

添加劑改善柴油機組低載黑煙及提升運轉性能之可行性研究

Feasibility by Additives to Improve Start-up Smoke and Performance of Diesel Units

Abstract :

The start-up opacity overpasses the emission standard easily is one characteristic of diesel generating unit and needs to be solved. Besides of facilities improvement which is hard to access, adopting additives is another approach. After field tests of simulating engine, manual mode and automatic mode of practical unit etc., this study demonstrates the feasibility of trace additives to elevate performance like improving soot problem of low load and mitigating the emission of NO_x, SO_x, CO. Several additives have been tested and among which one smoke suppressor of metal type is the most potential to improve soot problem of low load, time to 20% opacity can be down to around 1/3 comparing original operation when proper proportion has been adopted. But derived issues like emission species clarification, the clogging of nozzle peripheral as well as deposits onto draft, activity decay of SCR etc., which are all discovered during testes should be explored furthermore. Besides, this study also shows that start-up soot problem correlates well with insufficient air volume and its temperature, as fundamental measure, suggestion has been made to improved related facilities.

研究背景、目的、方法：

本公司柴油發電機組起機低載時排煙不透光率容易偏高，雖符合法規標準但仍為人所詬病，現場同仁努力就運轉調控及設備組件等改善，唯成效有限，本研究探討添加劑改善黑煙以及提昇運轉性能之可行性，並冀望提供適當藥劑、比例及作業細節、優缺點及應注意事項等建議。為加速改善既有問題，研究方式乃就現場提供設備及藥劑進行測試，進行時分為模擬機、實機手動控制運轉模式、實機自動控制運轉模式等三階段，各試驗過程除詳實記錄各項運轉參數，並彙整比較之外，也進行必要觀察及取樣分析。

成果及其應用：

研究證實施用添加劑具有改善低載黑煙、提昇運轉性能之可行性，試驗結果顯示於正常自動起機情況下，添加適當比例及適當藥劑後，排煙不透光率下降至20%之時間可縮短為既有1/3，而不同藥劑隨添加比例及負載變化，也顯現抑低煙氣NO_x、SO_x、CO等濃度之現象，唯是否有不良效應仍待精確驗證，本所目前已建立研發能量，配合電廠需求，可協助及進行後續改善工作。

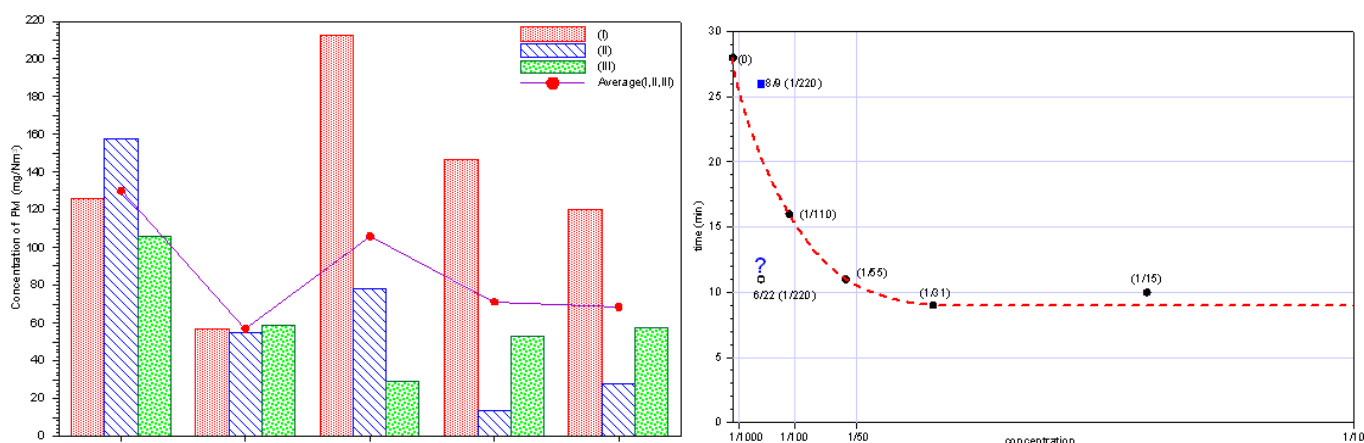


圖 1. 起機、併聯、切換重油時起機粒狀污染物檢測結果 圖 2. 某藥劑添加比例與排煙降至20% OPAC時間之關連性

研究人員： 綜合研究所：陳燦堂(能源研究室)、張玉金(化學與環境研究室)
尖山電廠：洪中郎、歐致誠、葉國佐、陳榮文、陳清能、歐英儒
發電處：林肇惠、廖國誠

高溫型燃料電池/微型氣渦輪發電機混合型系統之研究

Study of a High Temperature Fuel Cell and Micro Gas Turbine Hybrid Power System

Abstract :

The application of fuel cell/gas turbine hybrid systems technologies possesses the most significant advancement in energy conservation and environmental protection for the future generation. Both the Molten Carbonate Fuel Cell (MCFC) and the Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) are attractive for hybrid systems due to the high operating and effluent temperature. Systems are emerging for distributed generation (15KW to 50MW) with combinations of high-temperature fuel cells (HTFCs) and micro-turbine generators (MTGs) . Concepts are also evolving for HTFC/GT/ST hybrid central power system (100MW to 1000MW) configurations where ultra high efficiency on both natural gas and coal are desired in combination with zero-emission of criteria pollutants, CO₂ sequestration, and hydrogen co-production.

研究背景、目的、方法：

分散式發電系統是目前先進各國積極投入之研究發展方向，本公司自應加以重視，並積極從事相關之應用研究。傳統能源如煤炭、石油及天然氣藉由能源新利用技術可將傳統能源淨潔使用，或轉換為淨潔能源，諸如淨煤技術、電動車、燃料電池及微型氣渦輪機之開發，均為先進國家投入大幅研發資源爭先發展之重要課題。我國宜謹慎評估國際技術發展趨勢，適時引進或參與生產，促進推廣應用。

組成高溫型燃料電池/氣渦輪機混合型發電系統之高溫型燃料電池，為固態氧化物燃料電池 (SOFC) 與熔融碳酸鹽燃料電池 (MCFC) 。本研究計畫係針對高溫型燃料電池/氣渦輪機混合型發電系統進行探討分析，主要之研究內容包括：高溫型燃料電池/微型氣渦輪發電機混合型系統之工作原理及結構分析、熔融碳酸鹽燃料電池/氣渦輪發電機混合型系統 (圖 1) 之技術特性及性能分析、固態氧化物燃料電池/氣渦輪發電機混合型系統 (圖 2) 之技術特性及性能分析、高溫型燃料電池/微型氣渦輪發電機混合型系統實用化之分析評估等，併進行其作為分散型電源之評估，以提供本公司未來發展此技術之參考。

成果及其應用：

本計畫完成熔融碳酸鹽燃料電池 (MCFC) 及固態氧化物燃料電池 (SOFC) 之工作原理、結構及性能分析、高溫型燃料電池 (HTFC) 與氣渦輪機 (GT) 混合型發電系統之系統組成及發電特色分析、邁向實用化之問題探討與作為分散型電力系統之初步評估。研究成果可提供公司未來採用此項混合型發電系統之參考。



圖1、FCE公司250kW (MCFC) 與60kW MT混合型示範系統 圖2、世界上第一台220kW (SOFC) /MT混合型示範系統

研究人員： 能源研究室：游政信、曾明宗、鄭雅堂、王派毅

燃油電廠集塵灰氣化及混燒技術研究

Study of Oil Ash Gasification-based Co-firing Process in the Oil-fired Utility Boiler

Abstract :

The global warming resulted from greenhouse effect gases such as carbon dioxide makes the energy issues more serious and world-widely concerned. Therefore, promotion of use of new and clean biomass energy is an important solution for the future energy issues. Currently, 8 tonnes/day oil ash generated from four oil-fired boilers with a total installed capacity of 2,000 MW at Hsiehho power plant. In this study, gasification of oil ash is conducted by using a fluidized bed gasifier to investigate using the oil ash-based syngas as a supplemental fuel in the oil-fired boilers. Moreover, this study also discusses the impacts of syngas co-firing and reburning on NO_x. Combustion simulations were also conducted to evaluate the feasibility of using syngas as a supplemental fuel in an oil-fired boiler.

研究背景、目的、方法：

由於全球暖化使得能源問題日趨嚴重與國際化。因此，生質能應用與推廣成為未來重要能源課題。協和發電廠現有四座500MW燃油機組，當滿載操作時，伴隨產生燃油集塵灰約 8 ton/day。本研究之目的係將具有熱值之油灰透過氣化反應，將其轉換成氣態燃料再加以利用，除可取代部份之能源消耗外，亦可降低燃油集塵灰之處理量。本研究之方法與內容主要分為兩部份，一為應用流體化床氣化技術，探討燃油集塵灰轉化成合成燃氣之特性分析，另一則為運用電腦計算模擬探討合成燃氣進行混燒時，燃油鍋爐內流場之變化情形。

成果及其應用：

1. 以集塵灰或木材氣化產生的合成燃氣當作補助燃料，可以降低鍋爐的 Sox 排放，同時燃燒結果對油灰之 LOI 亦無顯著影響，以此合成燃氣當作再燃燒之燃料，並由爐膛上方注入時，合成燃氣有延後燃燒現象，可降低 NO_x 排放量。
2. 就經濟性評估與分析角度而言，當資金成本率為3%時，現行的各種基準案（送至燃煤電廠混燒）之經濟性均較於廠內設置或改裝減容裝置為氣化爐之替代方案為佳。惟在各基準案已無法繼續執行之基礎下，倘須就各替代方案擇一，就均化年成本之分析結果而言，因替代案一（新建水洗改質設備加新建每年操作天數為300天之氣化爐）所需支付之均化年成本最低，因此以該替代案較為合適。

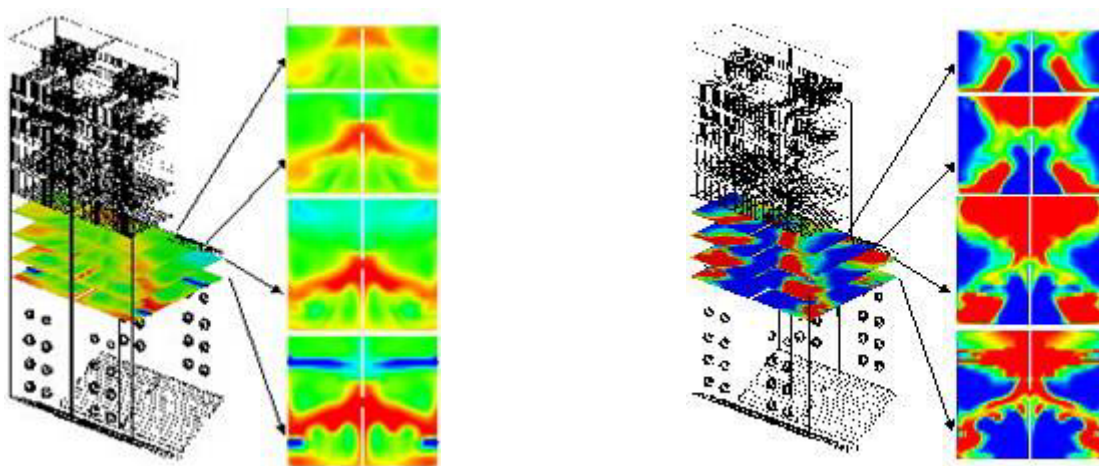


圖1、合成燃氣自爐膛上方窺孔注入，爐內煙氣溫度分佈圖
圖2、合成燃氣自爐膛上方窺孔注入，爐內一氧化碳濃度分佈圖

研究人員： 能源研究室：王派毅、曾明宗、鄭雅堂、游政信、葉佐端
工研院能環所：陳珠修、祝經益、吳森榮、萬皓鵬、李宏台

氣渦輪機組空壓機水洗最適時機研究

The Study of Suitable Interval between Washes for Gas Turbine Compressor

Abstract :

The purpose of this study is to investigate the suitable interval between washes for gas turbine compressor. The work is focusing on the literature review of the philosophy of compressor washing for combustion turbine machines and the practice of a performance evaluation software package CTPFDM by EPRI. We discovered that fouling is the major factor for the deterioration of a compressor performance. A maximum loss of 10% between washes for compressor efficiency has been observed. Performance deteriorations including reduction of air flow rate, loss of power output, deficient of compressor pressure ratio, excess drop of thermal efficiency, increases of fuel consumption rate and heat rate could be analyzed based on the plant actual operation data.

研究背景、目的、方法：

氣渦輪機組空壓機的進口空氣中，可能含有油質與灰塵微細顆粒，當進入氣渦輪機系統的空氣帶有這些雜質時，該等雜質有的沉積附著於風道，有的沉積附著於空壓機葉片，包括機組出力的減損與熱耗率的提升等運轉性能，都因而受到了影響，進行污垢的清除為必要的維護工作，然而水洗清除的時機與條件，得視電廠機組實際設計及運轉狀況而異，因此停機清除的週期自然有不同的考量邏輯，本研究計畫即探討氣渦輪機組空壓機水洗最適時機，尋找可供依循之準則，計畫預計兩年完成，本年度針對電廠機組設計資料及空壓機水洗文獻進行調查分析，同時針對美國電力研究所（EPRI）主導開發的應用軟體CTPFDM進行了解及演練。

成果及其應用：

經文獻探討結果發現，空壓機葉片的積污垢，對氣渦輪機運轉性能有甚明顯的影響，受到影響的運轉參數，包括空壓機效率、空氣進口流率、空壓機壓縮比、燃料使用率、機組出力、機組效率、氣渦輪機排氣溫度等等，這些參數都可經由對機組運轉數據的蒐集，進行計算與分析，因此可特別針對空壓機水洗前後的效果進行長期的追蹤評估，文獻也發表了一些機組的實際運轉數據，至於CTPFDM應用軟體，目前僅內建的氣渦輪機模組為美國奇異公司的GE7FA與西屋公司的W501F兩種型態的機組，本公司奇異公司的產品，僅有通霄複循環#1及#2號機組，但型態為MS-7001E，並非GE7FA，至於W501F的性能曲線，是否可以沿用本公司的M501F機組，仍得經調查研究來確定，這部份工作將於下年度進行。

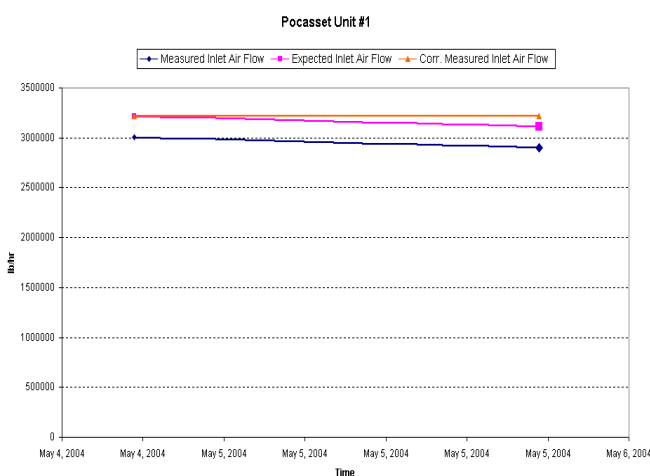


圖1、空壓機空氣進氣流量計算分析結果

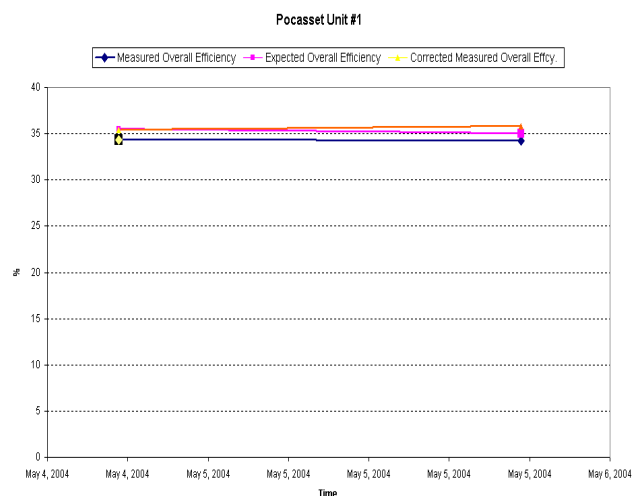


圖2、氣渦輪機組效率計算分析結果

研究人員：能源研究室：林春景

汽機控制閥座之銲修研究

The Study of the Repaired Process for Steam Turbine Control Valve

Abstract:

This study was on field tests to repair the severe-welding-cracks Cr-Mo steel CV seats, which caused by inadequate welding procedures of the steam chest area through handwork arc welding process. The proper water-cooling-shield devices and tools designs combined with the right welding procedure were to get the better welding quality, efficiency and solved the welding crack problems. The experimental results of simulating parts and real valve welding indicated the procedure of repairing the cracks valves was preheat temperature : 250°C ; inter-pass temperature was from 250°C to 300°C ; welding procedure: using E9018-B3 electrode (diameter 2.6 mm) was to weld the groove and seat support area, the welding current range was from 70 to 90 A ; E410SS electrodes (diameter 3.2 mm and 4 mm) were to repair the seat area, the different welding current ranges were from 90 to 110 A and from 130 to 150A. The PWHT process should be preformed immediately after 30 minimums holding times at the end of repaired welding. The parameter of PWHT was 650°C/7hr holding and following cooling to room temperature. From welding simulation and on-field welding repaired tests of the CV valves was to estimate the CV valve repaired specification and suggest it as the same type CV seats repair guides.

研究背景、目的及方法：

協和電廠 No. 2 號機汽機於 96 年更新高中壓轉子大修發現控制閥(GV)No. 5、No. 7 及 No. 8 閥座汽封環區產生沖蝕損傷。損傷的控制閥座汽封區經研磨磨除後，以火燄加熱預熱（預熱溫度約 100°C）銲修區，並以手工電銲銲覆補平。後續以火燄加熱進行銲後熱處理、磨修整形處理、液滲非破壞檢測及研磨溝槽處理，發現閥座汽封面出現多處深達 10mm 之徑向裂縫。本文針對維修產生嚴重龜裂之 Cr-Mo 鋼閥座提出實務性之銲修研究探討，經由整套銲補治具之適當設計，提升銲補效率與品質，並配合正確之銲補製程，得以順利完成嚴重龜裂閥座之銲修。

成果及其應用：

經模擬及實體銲補測試顯示，龜裂汽機控制閥座之銲補製程為預熱：250°C，層間溫度：250~300°C 間；施銲程序為：以 E9018-B3 銲條（直徑 2.6mm）銲補閥座切除龜裂之溝槽與內部支撐環區，施銲電流為 70~90A；以 E410SS 銲條（直徑 3.2 及 4.0mm）銲補閥座閥座汽封面，施銲電流為 90~110A（直徑 3.2mm）或 130~150A（直徑 4mm）；銲補後之閥座經半小時持溫後立刻升溫至 650°C，保持適當時間後冷至常溫。經由模擬銲補測試及龜裂實體閥座之銲補試驗，建立嚴重龜裂閥座之銲補製程規範，相關規範建議作為各電廠相同機組閥座銲補之參考。

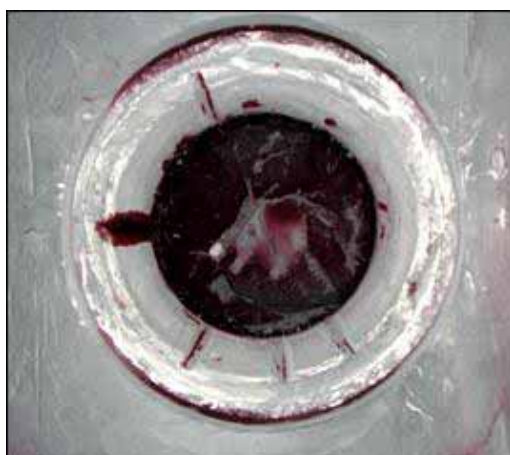


圖 1 GV 控制閥座汽封區經銲補→研磨→液滲檢測後之外觀照片。



圖 2 GV 控制閥座銲修加工後經密合測試之汽封環照片。

研究人員： 能源室 吳憲政 李日輝 李桂賓

地下電纜洞道冷卻系統設計與程式開發

Cooling System Design and Programming for the Underground Power-Cable Tunnel

Abstract :

Electric power demand increases dramatically in urban area for past years in Taiwan so that in-house substation becomes more popular and underground power transmission is necessary. Power cable usually installed in tunnel will generate heat which is resulted from power loss and about 50-70W/m. The capability of power transmission and the property of power cable will be downgraded if the dissipated heat is not well-removed from the tunnel. Because Taipower and domestic consultant company have no such experiences, the present research is going to tackle in-direct water cooling system design and develop a computer tool for this purpose. Moreover, a computer code for traditional forced air cooling design is also developed. These tools will help Taipower's in-house capability in engineering design and proposal review a lot.

研究背景、目的、方法：

近年來國內各都市發展迅速，用電量大增，屋內式變電所乃是不可避免之趨勢，其電源之引供必須採用345kV地下電纜連接。通常345kV電纜大都設置於洞道內，估計每條電纜之發熱量高達50~70 (Watt/m)，如無法降低洞道之溫度，將會影響送電容量與電纜壽命。目前輸工處及國內顧問公司對間接水冷卻設計尚無經驗，由於間接水冷卻設計日漸成為趨勢，如能對地下電纜線路之冷卻系統設計開發計算程式，將有益於本公司之地下電纜工程建設與自行設計或審查效能之提升。鑒於傳統之送風冷卻系統仍為本公司採用之冷卻方式，除了新型間接水冷卻系統設計外，本研究乃將傳統之送風冷卻設計整合於本研究開發之冷卻系統設計程式中，作為一設計選項，增添其完整性與方便性。

成果及其應用：

本研究期間二年共完成下列重要項目：1. 完成地下電纜線路間接水冷卻系統與強制通風冷卻系統設計程序。配合本研究開發的地下電纜線路冷卻系統工程設計與分析軟體則自成一工程設計與分析體系，足以滿足地下電纜線路冷卻系統工程設計需求。2. 完成地下電纜線路冷卻系統工程設計與分析軟體並整合開發成為計算程式，建置於具簡單操作介面之冷卻系統設計計算平台，成為自有的地下電纜線路冷卻系統工程設計與分析軟體工具。3. 完成「鎮北-中島地下電纜洞道冷卻系統設計測試」與「345KV 頂湖~仙渡及核二、汐止~仙渡與161KV 仙渡~投捷及仙渡~竹圍地下電纜洞道間接水冷卻系統」重作設計之驗證比較，結果合乎設計需求。4. 由鎮北-中島地下電纜通風系統分析結論可見，通風系統運轉風量是由風機特性與洞道通風阻抗之平衡決定的，並不一定如同設計預期，因此，設計者或運轉維護人員在處理相關暫態之問題時必須相當審慎。

本案之成果實際應用於輸工處或供電單位，作為工程設計人員之分析或運轉程序之評估計算工具，將有益於本公司地下電纜工程建設、運轉相關設計或審查效能之提升

研究人員： 能源研究室 鍾年勉、楊德建



圖1、地下電纜洞道冷卻系統設計計算平台



圖2、計算平台計算執行階段

台中電廠#8-1 BFPT末級動葉片斷損肇因分析研究

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

Abstract :

The 9th stage No.68 moving blade of #8-1 BFPT in Taichung power plant was broken at blade root. TPRI was asked to study the root cause and provide solutions for them. TPRI collects design information and operation data, measures the geometry of the 9th stage moving blade and the rotor, constructs the solid model of blade and rotor, does metallurgical analysis, mechanical properties test, failure analysis, FEM modal analysis and stress analysis with respect to the influence of clearance between blade root and disk steeple. Finally, we provide the root cause of the failure and make some suggestions to the power plant.

研究背景、目的、方法：

台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片於 93 年 10 月更換新葉片後，於 95 年 5 月 12 日滿載運轉中突然軸承發生高振動而跳脫，經開蓋檢修發現末級動葉片第 68 支葉根斷裂，因此委請綜合研究所進行破損肇因分析，以供電廠運轉及維護之參考。

本所基於上述需求，乃規劃進行本研究計畫案，針對台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片，收集相關設計及運轉資料，進行尺寸量測與實體模型建立、葉片材料機械性質檢測、金相分析、破斷面破損分析及葉根與鳩尾槽間隙在力學上之影響分析，最後提出破損肇因及運轉維護建議。

成果及其應用：

本計畫完成台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片的幾何尺寸量測及實體模型建立，完成末級動葉片葉根與鳩尾槽配合間隙之影響分析，完成破斷葉片之破損分析、材料性質測試、材料性質檢驗及金相分析，最後根據以上的數據歸納出破損肇因，並提出運轉維護建議供現場運轉人員參考。本案的研發技術乃針對 BFPT 末級葉片進行斷裂肇因分析，未來電廠如需進行相關之葉片斷裂肇因分析時，均可利用本案的研發技術進行。

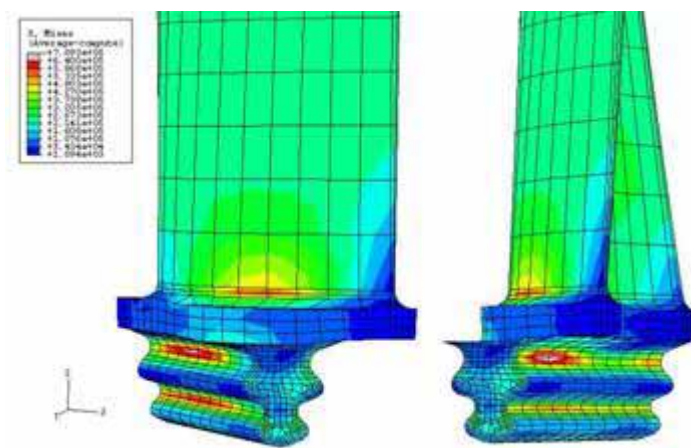


圖1、葉片根部的應力分布

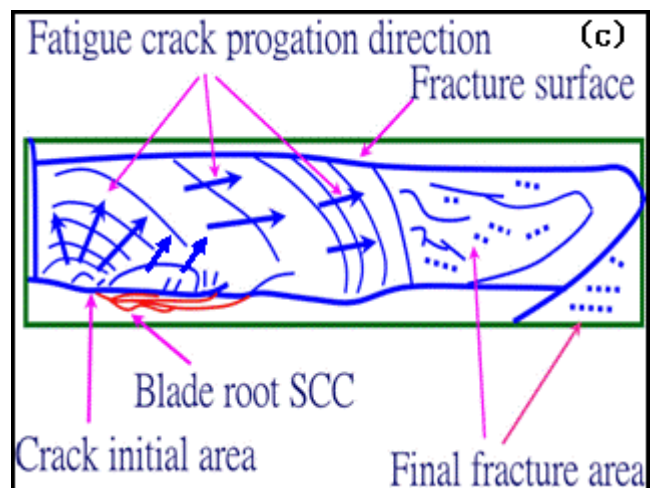


圖2、葉片破斷面裂縫起始及傳播之分析示意圖

研究人員： 能源研究室：陳瑞麒、吳憲政

台中電廠#8-1 BFPT末級動葉片斷損肇因分析研究

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

Abstract :

The 9th stage No.68 moving blade of #8-1 BFPT in Taichung power plant was broken at blade root. TPRI was asked to study the root cause and provide solutions for them. TPRI collects design information and operation data, measures the geometry of the 9th stage moving blade and the rotor, constructs the solid model of blade and rotor, does metallurgical analysis, mechanical properties test, failure analysis, FEM modal analysis and stress analysis with respect to the influence of clearance between blade root and disk steeple. Finally, we provide the root cause of the failure and make some suggestions to the power plant.

研究背景、目的、方法：

台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片於 93 年 10 月更換新葉片後，於 95 年 5 月 12 日滿載運轉中突然軸承發生高振動而跳脫，經開蓋檢修發現末級動葉片第 68 支葉根斷裂，因此委請綜合研究所進行破損肇因分析，以供電廠運轉及維護之參考。

本所基於上述需求，乃規劃進行本研究計畫案，針對台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片，收集相關設計及運轉資料，進行尺寸量測與實體模型建立、葉片材料機械性質檢測、金相分析、破斷面破損分析及葉根與鳩尾槽間隙在力學上之影響分析，最後提出破損肇因及運轉維護建議。

成果及其應用：

本計畫完成台中電廠#8-1 BFPT 末級動葉片的幾何尺寸量測及實體模型建立，完成末級動葉片葉根與鳩尾槽配合間隙之影響分析，完成破斷葉片之破損分析、材料性質測試、材料性質檢驗及金相分析，最後根據以上的數據歸納出破損肇因，並提出運轉維護建議供現場運轉人員參考。本案的研發技術乃針對 BFPT 末級葉片進行斷裂肇因分析，未來電廠如需進行相關之葉片斷裂肇因分析時，均可利用本案的研發技術進行。

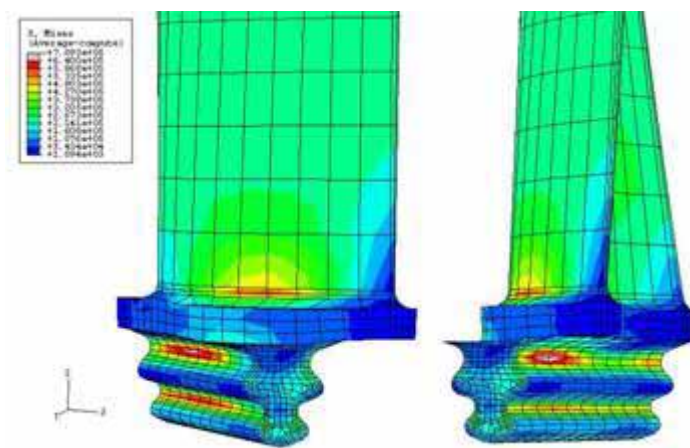


圖1、葉片根部的應力分布

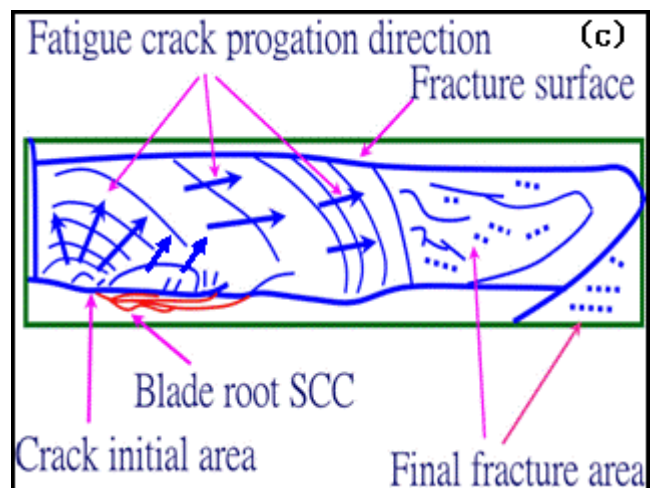


圖2、葉片破斷面裂縫起始及傳播之分析示意圖

研究人員： 能源研究室：陳瑞麒、吳憲政

台中電廠一至四號機鍋爐不鏽鋼管敏化問題研究

The Sensitization Study of 304 SS Tube of No.1 to No. 4 Boiler in Taichung Power Plant

Abstract :

Tai-Chun power plant's unit 1 has been operated since Dec. 1990. During the overhaul period in Jan. 2004, a serious sensitization phenomenon occurred at the final superheater tubes. The numbers of sensitized tubes were occupied 26% of the final superheater tubes. This study carried a series examination on both used tubes and new ones. The actions include measurement of the degree of sensitization, micromorphology analysis of the fracture surface and mechanical testing. According to the examinations, the results were shown as follows: The cause of a "serious sensitization" phenomenon can be assessed the situation of lower speed welding process that may offer a highly heat input to the welding elements. The ditch structure around the grainboundary will disappear by solid-solution heat treatment, so it is one of the methods to eliminate the sensitization of stainless steel. For the boiler's pipelines in power plant, there is not enough space for processing a solid-solution treatment in situ. Therefore, Type 321, 347 stainless steel adding with Ti, Nb that can lower the risk of weld decay which was suggested to substitute the 304H as the material for final superheater tubes.

研究背景、目的、方法：

台中電廠一號機為發電量550MW之燃煤機組，該機組係於79年12月建置完成並開始運轉，民國93年1月大修時在末段過熱器管排發現嚴重敏化情形，敏化爐管數量共有98支佔總數377支的26%，為考慮機組運轉之安全，針對敏化深度超過1.2mm之管件予以切除更新，而敏化深度低於1.2mm部分則予以磨除繼續使用。但為進一步對爐管發生敏化原因之了解，本研究分別就現場運轉背景，爐管敏化之程度、範圍進行分析，同時也將未使用之備品於實驗室進行敏化試驗，以獲取更多資料，提出改善建議，作為電廠運轉之參考。為對304H爐管之敏化原因進行了解，研究中採用材料為取自電廠備品新管與已敏化之舊管，新舊管分別進行敏化程度測定，斷面微觀分析、機械性質等試驗。

成果及其應用：

舊管“嚴重敏化”位置發生在距離焊道約8-12mm，敏化深度約有1mm，每個獨立之indication範圍約1.2mmx1.0mm，其原因研判應係焊接時走焊速度太慢以致於焊接熱輸入量太高，在溫度下降過程中經過敏化溫度範圍（離焊道某距離）之全程時間較久所致，因此建議焊接時控制好走焊速度以避免熱輸入量太高。而舊管經固溶處理後晶界溝渠現象消失恢復晶粒間的契合度並增高機械強度，因此固溶處理是改善不鏽鋼敏化方法之一。唯對於管線排列複雜且空間狹窄之電廠鍋爐設備而言，現場進行爐管固溶處理之困難度極高，因此建議選擇可防止（減輕）敏化之低碳304L或添加Ti、Nb等stabilizer之321、347系列材料作為爐管材質為佳。

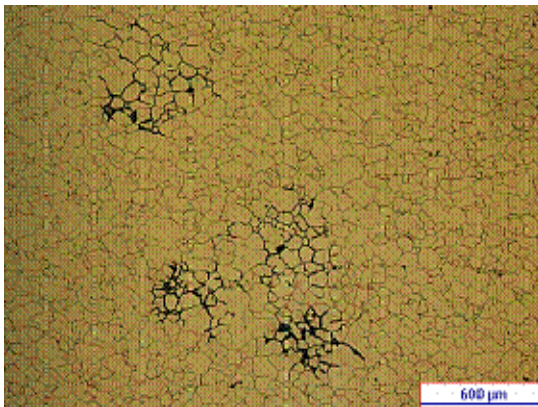


圖1、爐管表面金相觀察敏化範圍

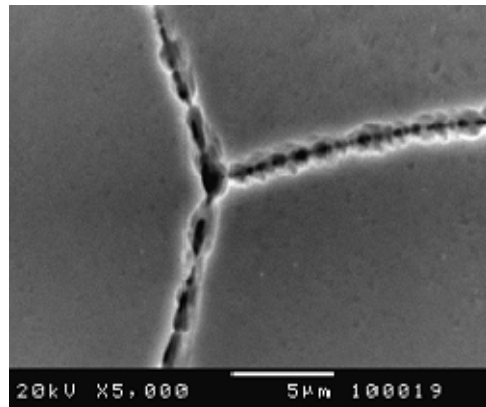


圖2、540°C、400Hr之敏化試驗結果

研究人員： 能源研究室：謝運華、周志豪、周儷芬、陳燦堂

中九機循環水泵水道分析

Analysis of CWP Sump Flow for Taichung Thermal Power Plant #9

Abstract :

When Taichung Thermal Power Plant #9 overhauled at the end of April of 1995, general cavitation and some wider deep cavitation at the impellers of the water circulating pump were found. #9-2 water circulating pump is designed for five impellers, cracks happened in two among them. Some part of welds on the flow distributor that behind the back wall are eroded by water flow. The situation is also similar at #9-1 and #9-3. Considering water circulating pump follow-up maintenance, we investigate the influence effect of flow distributor on flow field, water head and root cause of erosion.

研究背景、目的、方法：

台中電廠#9機於95年4月底進行大修時，發現循環水泵葉片除了產生一般性可見之空蝕外，亦發現較廣深之空蝕。#9-2機之循環水泵為五片設計，其中兩片發生裂縫。後擋牆後方所設之整流柵焊接部分多處遭水流沖蝕破壞，#9-1與#9-3空蝕情況亦類似。考慮循環水泵後續維修與保養，期冀探討整流柵對流場、水頭或其他可能造成空蝕肇因之影響效應。

成果及其應用：

透過計算流力數值分析，獲得循環水泵進水坑道於現有坑道幾何尺寸及給定設計流量等參數下，穩態及暫態之流場概況，包括自由表面、水面漩渦、水下漩渦等現象之數據資料及觀測結果，與水工模型試驗結果比對驗證後，應用於實際尺寸之計算所得結果，可作為循環水泵後續維修與保養的參考。本研究成果亦可作為各電廠分析循環海水泵進水坑道流場不穩定等所造成之問題及應用於其它流場方面的重要參考。

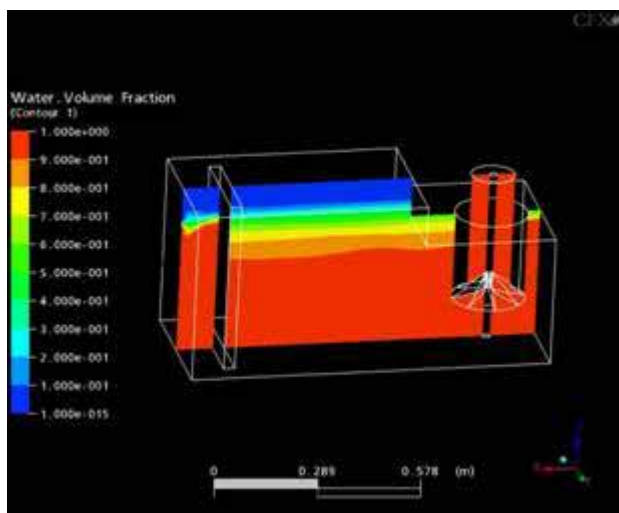


圖1、循環水泵進水坑道自由表面圖

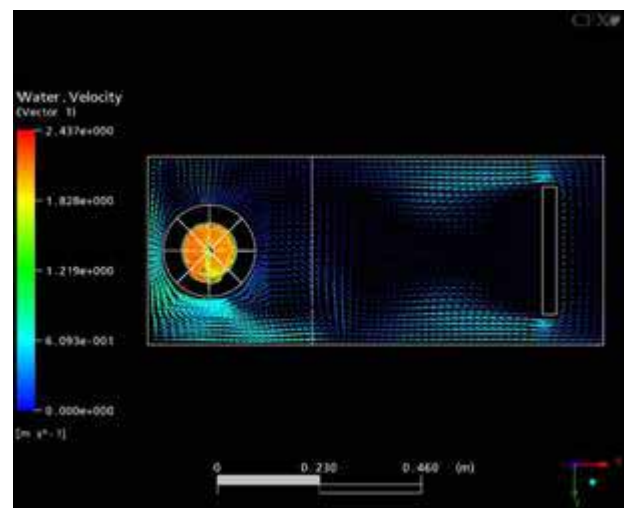


圖2、循環水泵水下漩渦示意圖

研究人員： 能源研究室：孫仲宏、鍾年勉

興達電廠一、二號機FGD除塵塔抑制結垢研究

FGD Prescrubber Scale Inhibition of Shinta #1,#2 Units

Abstract :

Both FGDs of Hsinta Power Plant unit 1 and unit 2 have been run since 1992. Because of accessory scaling, their prescrubbers which often need to be shut down and cleaned severely interfere with normal operation. As endeavored and proved in vain, colleagues have tried some commercial reagents and demonstrate some mitigation effect, but there exist purchasing difficulty arose by entangling interest among merchants. To improve such sustained problem, TPRI started to explore both background and cause in 2006, and thereafter two potential reagents which are erected from enormous experiments in stages have been arranged to be tested in situ subsequently. The results show that scaling problem is related to the supersaturated precipitation of calcium sulfate compounds, and both two potential reagents have demonstrated their superior inhibition performance to the used commercial reagent without interfering original operation. Someone of above which has been evaluated thoroughly even revealed excellent characteristics like full retardation, making slowdown, heat endurance, COD reduction, incorrosive to piping, cheapness etc. and optimistically can be added in trace amount to keep prescrubber running over 1 year.

研究背景、目的、方法：

興達發電廠一、二號機之排煙脫硫系統約自民國81年起用後，其除塵塔常因組件結垢問題而須停機清理，影響機組正常運轉甚鉅，現場同仁持續努力改善未果後，試用商業藥劑可得緩解，但囿於廠商間利益糾葛，採購極為困難。本所為改善既存問題，民國95年開始進行背景及原因探討，暨而研試各種藥劑並階段性篩選，從中建立潛力試劑後再進行現場試驗。

成果及其應用：

研究結果顯示興達電廠二部機FGD除塵塔之結垢原因，與硫酸鈣化合物之過飽和析出有關，而由本所提供及研試之二潛力試劑除不影響既有機組運作之外，均具有充份抑制結垢之特性，與原用商業藥劑比較，性能有過之而無不及，部份試劑經評估結果更顯現抑制生垢、減緩成長速率、耐熱、可降低放流水化學需氧量、不腐蝕輸送管材、價廉等諸多優良特性，樂觀預期微量添加時即可使除塵塔持續運轉1年以上，目前已辦理技術移轉程序中。

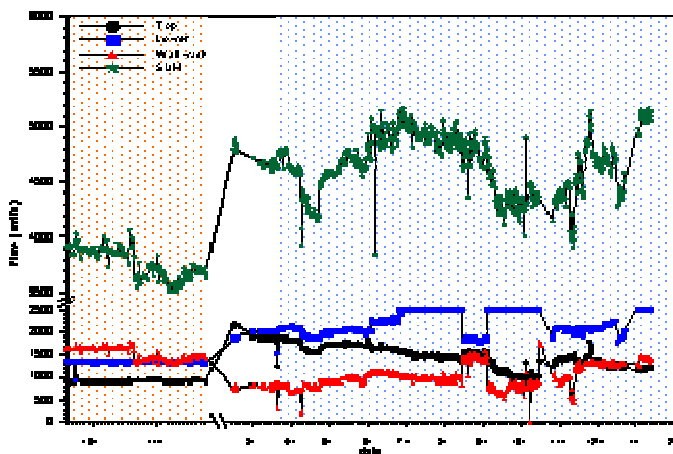


圖 1. 興#1機除塵塔噴灑流量之經時變化

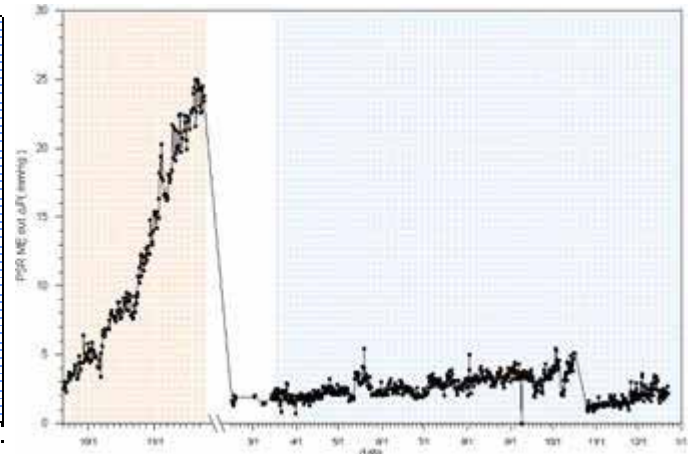


圖 2. 興#1機除塵塔除霧器差壓之經時變化

研究人員： 能源研究室：陳燦堂、鄭康佑
興達電廠：蕭應信、陳惠義、許家豪、李崑敏、鄭盛銘
發電處： 廖國誠

尖山電廠柴油機高壓油管及基礎減振研究

The High Pressure Oil Tube and Basement Vibration Research of Chien-Shan Diesel Engine

Abstract :

The object of this research is to analyze the problems of Chien-Shan Diesel Power Plant, which are leakage at the tube of oil supply system and high vibration of office building. The root cause of leakage problem is resonance which induced by high pressure impulse and reciprocating action. The problem is located in #1-#4 units.

Another problem is concerned about unit #5-#12, the vibrations of diesel engine penetrate through structure base, which causes office building high vibration. We consider that vibration isolation is a best solution.

研究背景、目的、方法：

本報告為尖山電廠#1-#4機的高壓進油管漏油問題，以及#5-#12機廠房振動問題之研究報告。柴油機運轉時，其燃油經高壓縮比壓縮後造成400 bar之高壓力脈衝波，加上週期性往復運動、產生沿氣缸上下作用的慣性力，以及旋轉運動件的離心慣性力，很容易造成周邊進油管之共振，因此產生漏油的情形，本研究除分析造成上述漏油之機制，同時提出改善對策。

另一個問題為廠房的振動問題，柴油機組之振動經基礎傳遞，辦公室及廠房均感受到振動，長久以來造成人員之不適。針對這個問題本所提出幾個解決方案，其中可根本改善之方法為使用振動的隔離，於#5-#12機底座部位設置隔振器。但加設隔振器工程浩大，恐影響全島之正常供電，權宜之計為安裝簡單懸臂式吸振器於機組底座部位，利用基礎螺絲露出部分之螺栓來鎖定以減低廠房之振動。

成果及其應用：

本案在漏油及螺絲鬆脫問題方面：本所已完成激振源之鑑定及提出改善方向建議。由測試結果看來，#1-#4機的柴油機體振動具諧振特性，其激振源具週期性，判斷主要來自汽缸衝程變化及旋轉作用。而漏油問題為接頭無法長時間承受高壓及管路之高頻共振所導致，造成實際輸入各汽缸的燃料油流量及壓力不均，因此產生機組較大的振動，而振動的影響將加速漏油問題的惡化，因此提出四個改善方法之建議，衡量機組狀況，電廠於集管之兩端加裝緩衝器後減振效果良好。廠房的振動問題，本所認為此問題的解決，要考慮上述之振動的隔離方式，於二期機組柴油機組底座部位設置隔振器 (Vibration Isolators)，以及嘗試安裝不需動力控制器之懸臂式吸振器之權宜措施。

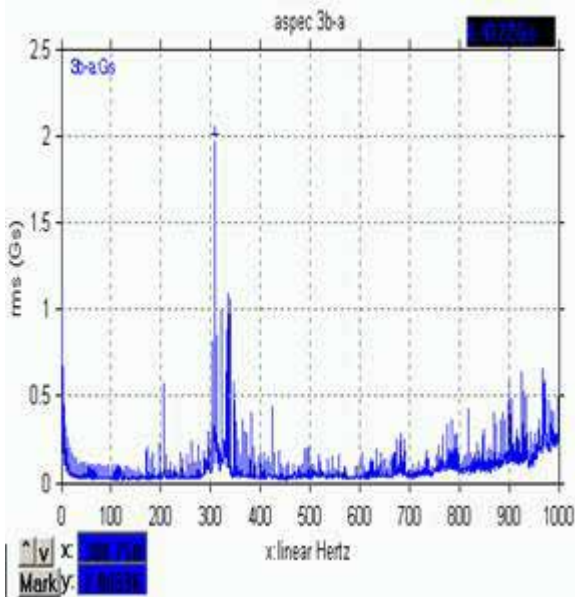


圖 1、進油支管振動量測結果顯示 308.75Hz 及附近較高之共振，為造成漏油原因之一

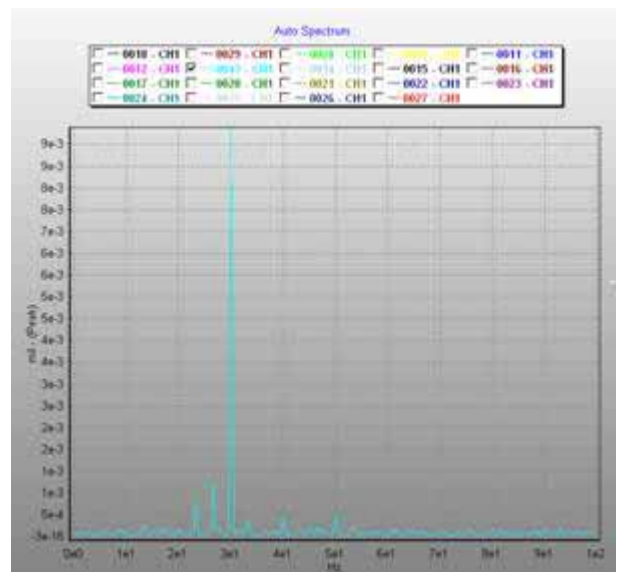


圖 2、廠房振動頻譜分析結果，有 30Hz 之振頻

研究人員： 能源研究室：鍾秋峰、唐文元、陳瑞麒、蒯光陸

霧社水庫進流及放流量監測E化到U化系統研究

From E to U For Study of Inflow and Outflow Rate Monitoring System to the WuShied Reservoir

Abstract :

A reservoir operated simulation model of Inflow and Outflow Rate Monitoring System for water Reservoir has been completed on Kukuan and WuShied Reservoir, which is called water Reservoir Inflow and Outflow Rate Monitoring E-System. The E-System can reduce calculation error and the length of time required by human calculation. The measured data collected by the E-system is displayed on the Internet as a web page (URL), allowing the E-System to be installed anywhere there is Internet access. Beside this, The E-system, through Internet, provides concerned party or supervisor with instantaneous flow data at any location and time. Further more, WuShied Reservoir E-system can be operated remotely through internet to provide measured data or related chart with the convenience of URL.

研究背景、目的、方法：

對於水庫入流量及排放量計算系統，E化代表需將水庫的各種參數，如，排洪水量、溢洪水量、與發電用水量、與水庫庫容量，以及水庫操作手冊中相關曲線，如排洪道流量曲線、排洪道自由流量曲線、壩頂溢洪道流量曲線、與水庫水位蓄水容量表等，全部數位化與電子化，然後再撰寫水庫操作程式，模擬人工使用這些圖表計算方式，將這些電子化資料串聯起來，進行聯合運算，達到E化及自動化目的；而M化，因為代表著網際網路的建設，由於本公司各單位皆已自行建立了單位內部網路系統，再借由光纖骨幹，也將全公司各單位串聯成一個大型封閉的網路系統，因此單就公司網際網路系統來說，資料流的通路，已可隨時隨地都能透過安裝的電腦找尋和處理資料；至於U化，則意謂運轉值班人員，利用安裝在控制室內的水庫入流量及排放量計算程式，自動擷取在網路流通的水庫操作資訊，就可借助程式的自動化估算，獲得該水庫即時的入流量及排放量，而相關水庫決策主管單位與人員，也可隨時或隨地，經由網路，如同在現場一樣的得到同樣地水庫入流量及排放量估算參考值，此點對單槽水庫而言，由於值班控制室可能就在水庫旁邊或附近，因此並不會感受到U化所給予的太大差異，但如是多水庫操作，如大甲溪流域或抽蓄發電的上下池，必定有一個（含）以上的水庫庫區，遠離值班控制室附近，此時M化通路所提供的資訊流，與U化所自動發放的資料，就會顯示出遠端操作的方便性，與非在現場監督之如臨現場感覺。

成果及其應用：

谷關調整池與霧社水庫水庫已完成進流量及放流量監測E化系統，如果進一步將水庫操作原始資訊改進為U化的發送方式，將使得E化系統可以安裝在任何網路可達到的地方，就能讀取到所需處理之資料，另外，霧社水庫的E化系統，可從遠方，透過網路，以網頁來操作監測的參數或製作報表，以及也將處理過後的水庫即時資訊，以網頁方式，提供給有須要的相關人士或主管讀取，使得E化系統達到U化的方便。期望經由建立監測系統所獲得之技術經驗，可推展至其他水力電廠。

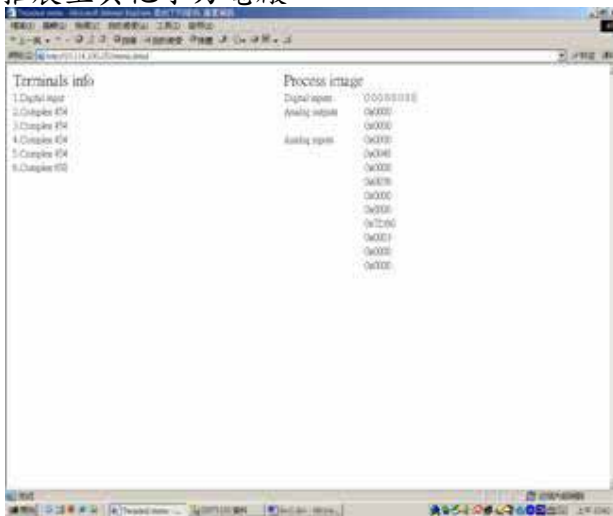


圖1、WAGO公司Ethernet控制器750-842輸出之網頁

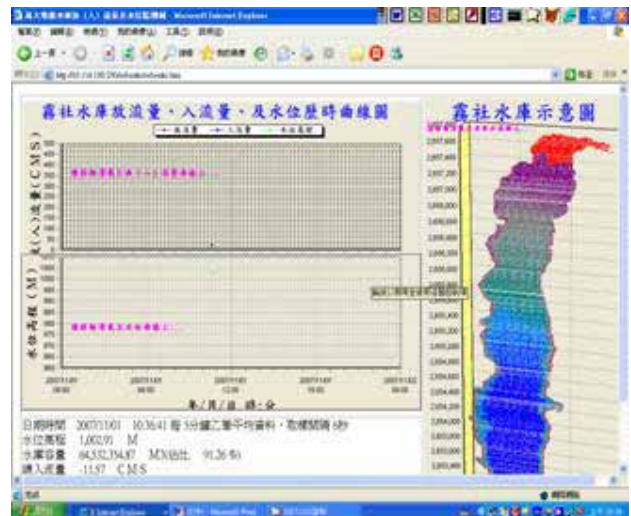


圖2、霧社水庫圖形介面程式示意圖

研究人員： 能源研究室：楊德建

核三廠汽輪發電機轉軸振動之模擬監測技術研究

The Vibration Modeling and Monitoring Technique of T-G Rotor of 3rd Nuclear Power Plant

Abstract :

This project is a part of the developing software “VRRS”, which is used to simulate the rotor dynamics and static characteristics of T-G system in Third Nuclear Power Plant. Combined the received rotor data, it can identify the system parameter. In order to verify the feasibility of the method, the bearing system is simplified as an effective spring-damping model, then build up a identified methodology and realistic finite element model of rotor-bearing system.

Besides the dynamics responds of rotor system, this report discusses the applications also, including the usage of hot and cold alignment, critical speed and unbalance identification.

研究背景、目的、方法：

一般通用有限元素軟體，如ANSYS、ABAQUS、MARC…等，並非針對處理轉子問題而設計，應用於轉子分析之使用並不便利。其他轉子計算軟體，如RSR、ARMD、FEATURE、XLRotor…等，僅能處理一般轉子問題，並非針對台電汽輪發電機之現有問題，發展個別模組。

虛擬汽機轉子系統以模態分析為基礎，發展個別電廠之轉子分析模組，為驗證方法之可行，以簡化之汽渦輪機模型模擬實際電廠汽渦輪機運轉之訊號。本研究為台電虛擬汽機轉子研究計劃之一部分，目的在建立核三廠振動分析，發展為結合現場遙傳振動數據，並診斷汽輪發電機之最佳振動分析系統。

成果及其應用：

軸承及基座合成一等效彈簧及阻尼支撐，以處理汽輪發電機模型，除分析汽機轉子系統之動態反應外，也討論其它方面之實務應用。相關內容包含應用轉子模型處理臨界轉速問題（圖1）、轉子系統穩定分析；冷、熱機對心討論，決定對心偏差造成轉子負荷的問題（圖2）；不平衡影響係數討論，決定平衡對策等實際應用問題。

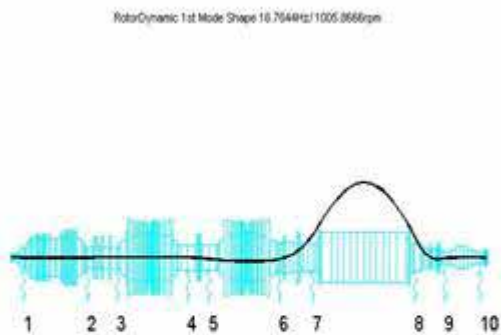


圖 1、為核三廠 #1 機轉子第一振型 Gen. Mode 16.76Hz，可處理臨界轉速問題。

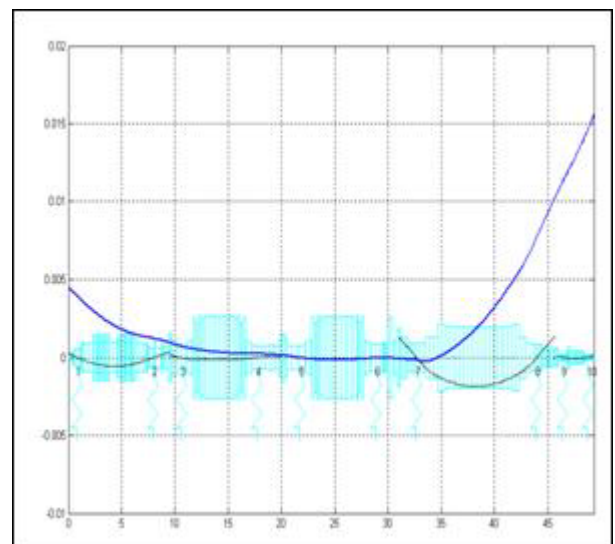


圖 2、決定核三廠一號機水平對心懸垂線 (Sag Line) 後，可處理對心偏差或軸承負載問題。

研究人員： 能源研究室：鍾秋峰、唐文元、陳瑞麒、蒯光陸

3. 引進新發電技術

風力時序機率模型之建立

Building a Stochastic Prediction Model for Wind Power

Abstract :

The wind power stochastic prediction model can not only be used to forecast short-term wind power but also to assess wind power generation at wind farm. This will be helpful to dispatch and management of wind power. The objective of this paper is to build a stochastic prediction model for wind power. The results of our studies are as follows :

1.The stochastic prediction model for wind power we built up in general form was :

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^s)\nabla^d\nabla_s^D z_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)a_t$$

2.The time series model we built up for units 1~8 at Chung-Tuan wind farm, except unit 1 on Jan. in form of ARIMA (1,1,0) × (1,1,0)₂₄ and unit 3 on Jun. in form of ARIMA (2,1,1) × (0,1,1)₂₄, can be formulated as a ARIMA (0,1,1) × (0,1,1)₂₄ model. It is reasonable to expect that the wind variations at Chung-Tuan can be formulated as a ARIMA (0,1,1) × (0,1,1)₂₄ model.

研究背景、目的、方法：

近年來隨著風力發電規模的逐漸增大，有關風力發電量之評估或是風電預測技術之研究，漸為電力公司所重視。欲掌握風力發電應瞭解風速的變化趨勢。一般而言，風速受到諸如氣溫、壓力、地形、植被等許多因素的影響，僅藉簡單之數學分析，不易精確地描述出風速之變化趨勢，而複雜的數值天氣模型又牽涉到氣象專業以及龐大的電腦資源，不易於一般的電力公司環境中達成，因此較經濟可行之方法就是將風速之時序變化視為一隨機過程，利用時間序列原理構建機率預測模型，以描述風速之變化狀況。風力時序機率模型之建立，不但可用於短期（0-24 小時）之風電預測，亦可評估風場之潛在發電量，此均有益於風電之調度與管理。準此，本研究進行「風力時序機率模型之建立」，並有以下之研究成果：

成果及其應用：

本研究進行「風力時序機率模型之建立」，並有以下之研究成果：

1.本研究所建立之中屯八部風電機組之風力時序機率模型為：

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^s)\nabla^d\nabla_s^D z_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)a_t$$

2.中屯1~8機組之時間序列模型，除1號機1月份以及3號機6月份之型式分別為ARIMA (1,1,0) × (1,1,0)₂₄及ARIMA (2,1,1) × (0,1,1)₂₄外，餘均為ARIMA (0,1,1) × (0,1,1)₂₄模型。由此，我們或可推估中屯風場短期風力時序之變化狀況，可以ARIMA (0,1,1) × (0,1,1)₂₄模型來描述。

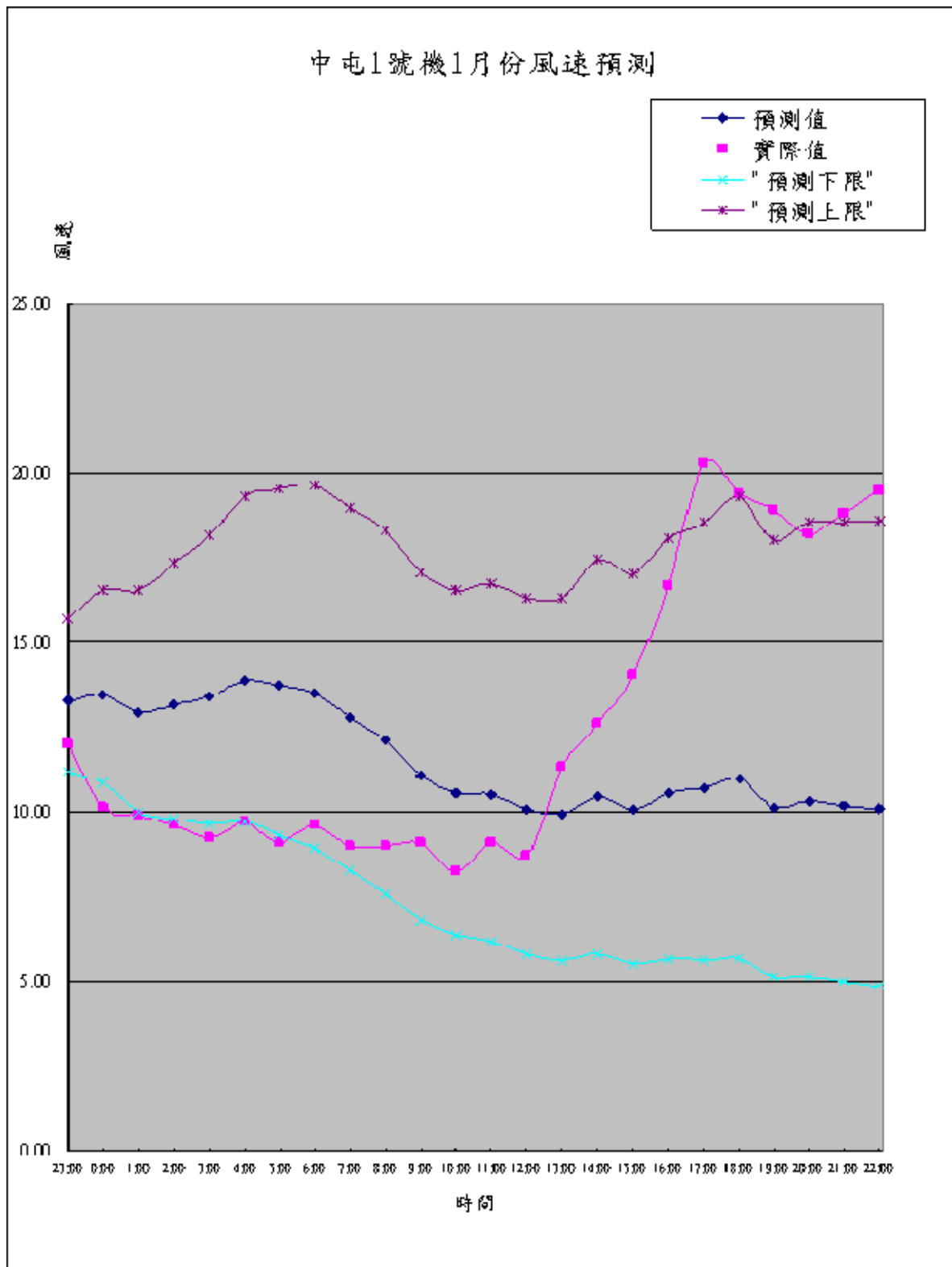


圖1、中屯1號機1月份風速預測

研究人員： 能源研究室：葉佐端、曾明宗、鄭雅堂

石門風力發電站營運監控系統之開發與建立

The Development of Operation and Supervisory Control System for Shi-men Wind Farm

Abstract :

Under the principle of not to destroy the original structure of network, we simulate the manner of phone system connected to wind turbine modem to obtain operation data downloaded from wind turbine. The data is then displayed in the form of a web page, allowing subsequent user access through fiber optic network. The data is analyzed and processed by another program subsequently. The processed data is again displayed as web pages. The object of instantaneous remote monitoring function is fulfilled.

研究背景、目的、方法：

目前石門風力發電站有兩套電力設備設置監控系統(SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition)，分別為 Vestas 公司產品 VRPWin、及國內承包商中興電工於風機各變壓器與開關場所建立之監控系統，而且此兩套監控系統分別個自獨立運作並未相互整合(圖 1)。另外核一廠電氣組也於核一廠(核一廠首頁)內建立一風力機即時資訊網頁，提供本公司同仁線上監看發電量；由於此網頁上大多數資料仍然須要經由人工輸入，因此此一網頁只是一個雛形，有待後續規劃一完善之即時監看分析系統。

由於風力發電為世界上增長最快的應用能源，為潔淨能源之典範，如參考希臘 CRES 電廠建立所建立之一套全球遠距監看風力發電系統，提供即時與歷史風力發電資料分析系統。因此本公司基於企業責任，因應國際能源與環保趨勢，積極配合政府推動再生能源開發應用政策，帶動社會大眾善用潔淨能源及永續發展理念，更應對此即時監看分析系統做局部對外界開放，內容應包括風力機之原理、機組簡介、運轉即時資訊、發電成本比較、對環境保護的貢獻(累計發電量折抵火力機組 CO2 排放量)..等。一方面作為民眾教育用，另一方面作為宣導本公司對環境保護之努力及供學界研究用。

成果及其應用：

構想利用模擬電話網路，來與風機建立連線，以獲得風機輸出資訊的模式，在不破壞原有 Vestas 公司風機所建立的網路原則下，又能擷取到資訊，基本上算是成功。

利用模擬電話網路連線的解決構想，即在不破壞原有網路前提下，仍可透過電話連線的方式取得資料是可行，應可應用到其他風力機組，如澎湖中屯風力，來取得的風機運轉資訊。另外此系統建立後，可透過網路進行遠端即時監看，掌握即時及歷史運轉資訊。做為未來各風力發電站建置類似系統之參考。

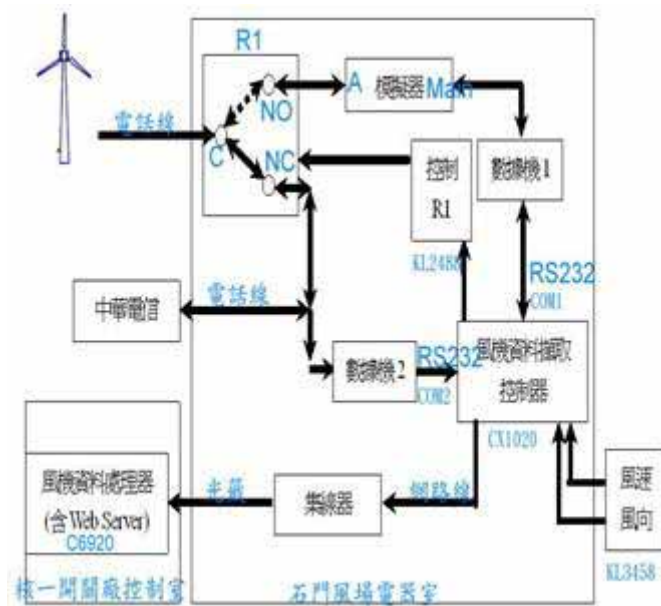


圖1、石門風力站改變現有風機資料擷取方式



圖2、風機資料處理器

研究人員： 能源 研究室：楊德建

4. 開發化學與環境保護技術

奈米薄膜在電廠排煙脫硫廢水處理之研究

Applications of Nanofiltration Membrane on FGD wastewater treatment of coal-fired power plant

Abstract :

FGD wastewater contains high concentration of magnesium ion and calcium ion, so it can be taken as the water and carbon dioxide fixation resources. From the viewpoint of resources, we study to use nano-filtration with high selectivity for integrating a process to reclaim or utilize the resources of FGD wastewater. The results are as follows.

1. Because of the charge on the surface of the nano-filtration membrane, the Donnan effect will make the double valence ion is more easily expelled in water by membrane than mono valence ion.
2. We have designed a process including CO₂ absorption unit, nano-filtration membrane unit and reverses osmosis membrane unit for CO₂ fixation, reclaiming pure water and preparing calcium carbonate and magnesium carbonate with high purity.

研究背景、目的、方法：

煙氣除硫(FGD)廢水含高濃度鈣、鎂離子，可視為有用之水資源及固定二氧化碳之資源。本研究係以資源之角度，探討並利用高選擇性奈米薄膜，整合規劃FGD廢水之處理及利用。

成果及其應用：

1. 奈米濾膜表面帶有電性，由於道南效應，二價離子之截留效果高於一價離子。以 NF-45 奈米濾膜截留FGD廢水之效果為 SO₄²⁻ (98%) > Cl⁻ (60%)，至於陽離子之截留效果則為 Mg²⁺ (90%) > Ca²⁺ (70%) > Na⁺ (10%)，鎂離子之截留率略高於鈣離子乃是由於鎂離子之Stokes半徑略大於鈣離子，且其擴散係數亦較鈣離子來的低。奈米濾膜對於鈣及鎂離子截留率為鈉離子之 7 和 9 倍，可利用這種選擇性來濃縮水中之鈣及鎂離子，尤其是鎂離子。
2. 根據 FGD廢水之特性及試驗結果，本研究設計一FGD廢水回收利用程序，包括Ca, Mg離子吸收固定二氧化碳之單元，整合NF過濾膜組及RO 過濾膜組，達到固定CO₂、製備純水及生產碳酸鈣及碳酸鎂等有用之副產品。



圖1、奈米薄膜再濃縮FGD廢水之試驗設備

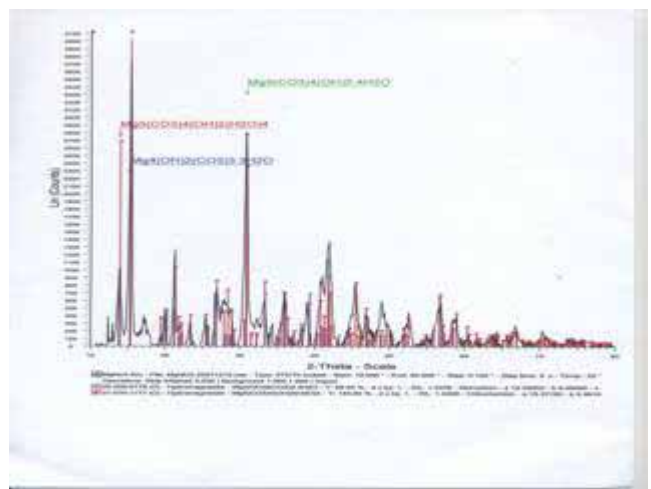


圖2、碳酸鎂之成品XRD 圖譜

研究人員： 化學與環境研究室：陳志聖、吳天化
台中發電廠：劉源隆

生化燃料電池製備技術的研究

Studies on Technologies of Biofuel Cell Fabrication

Abstract :

A novel technique including electro-deposition technique for the preparation of polyaniline (PANI) coated carbon cloth and the immobilization of glucose oxidase (GOx) through chemical covalent bonding was used for the fabrication of GOx/PANI/CC electrode. Characterization of the prepared GOx/PANI/CC electrode was conducted in this study. According to the results of electro-catalytic oxidation of glucose, it is indicated that about $7\mu\text{W}/\text{cm}^2$ power output can be achieved by the prepared electrode at $0.02\text{ mA}/\text{cm}^2$ current density. On the other hand, the feasibility of bio-mimetic enzyme carbon cloth electrode preparation was evaluated basing on the consideration of high cost effect on the utilization of glucose oxidase. The improvement on the derivatives with C=O and NH multifunctional groups and the mechanism on the oxidation of glucose will be further investigated in order to prepare the bio-mimetic enzyme with relatively high current density.

研究背景、目的、方法：

本計畫目標係期能建立生化電極的製備技術，並匹配本室現有相關電池的實務經驗，針對生化燃料電池特性進行探討。為達成上述目標，本研究乃規劃並陸續完成下列工作項目，包括生化燃料電池相關文獻資料的收集和整理、碳纖維等材質表層官能基化改質加工、生化電極製備技術的建立、自行製備生化電極組成的鑑定和特性分析等。

成果及其應用：

本研究已建立利用電沉積方式來進行苯胺導電聚合物碳布電極的製備，另並完成葡萄糖氧化酶固定的化學鍵結加工技術，繼而針對所製備葡萄糖氧化酶-苯胺導電聚合物碳布電極進行相關特性的探討。依據電化學的量測試驗，可得知本研究所製備葡萄糖氧化酶-苯胺導電聚合物碳布電極的電流輸出值約為 $0.02\text{ mA}/\text{cm}^2$ 範圍，進一步予以計算，則可估算獲得電池功率輸出值約為 $7\mu\text{ W}/\text{cm}^2$ 。

基於本研究已建立利用電沉積方式來進行基材表層苯胺聚合物加工的技術，此技術可提供相關材料表層改質研究的參考選用。另相關電極表層組成的鑑定和特性分析能力，可提供組成成分確定的有利證據，係屬材料表層特性鑑定的利器。

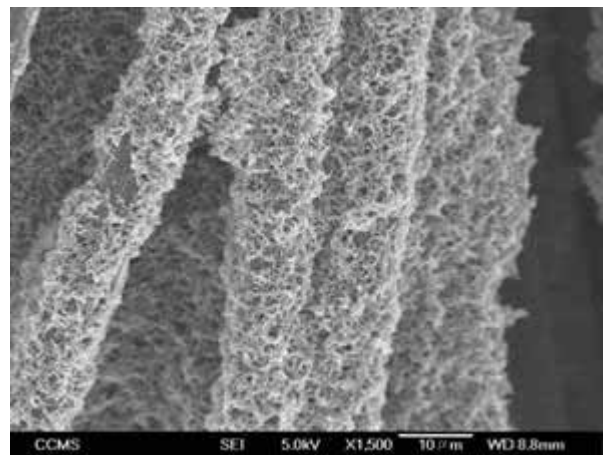


圖1、10mA電流設定條件下，所獲得苯胺聚合物披覆碳布電極表層分佈的SEM影像圖片。

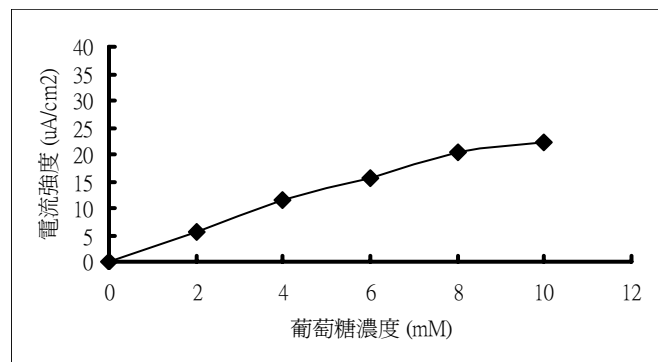


圖 2、不同葡萄糖濃度溶液所量測得電流訊號強度的關係圖。

研究人員：化學與環境研究室：藍啟仁、吳成有

高容量貯氫合金研製與貯能應用

Study on Fabrication and Energy Storage of the Novel Alloys with High Hydrogen Storage Capacity

Abstract :

As hydrogen was produced by electrolysis from water by using either wind or solar energy as power source, it could react with oxygen in fuel cell to generate electricity. In other words, hydrogen could be used as an energy carrier to transform the unstable renewable energy into base-loaded electricity by means of hydrogen production, storage and electricity generation. This study aims at the development of a novel alloy for hydrogen storage and using in a hydrogen power generation system based on combining both wind and solar as energy source.

研究背景、目的、方法：

本研究是使用真空感應熔煉 (VIM: Vacuum Induction Melting) 搭配水冷銅輪冷卻與迴轉圓筒熔煉 (RCM: Rotation-Cylinder Melting) 搭配保護氣氛兩種熔煉方法，煉製不同配比之鎂鎳合金，並對所得合金進行吸放氫測試，由實驗測得PCI曲線比較兩種熔煉方法吸氫反應速率與合金最大可吸氫量。實驗發現在300 °C下，以RCM製得Mg90Ni10、Mg70Ni30合金之最大吸氫量分別為6.10wt%、5.24wt%，VIM製得Mg90Ni10、Mg70Ni30合金之最大吸氫量分別為1.34wt%、2.74wt%。合金經過350 °C活化處理後，測得吸氫反應速率由大至小順序如下：Mg70Ni30 (RCM)、Mg90Ni10 (RCM)、Mg70Ni30 (VIM)、Mg90Ni10 (VIM)。由實驗結果比較吸放氫性能發現，RCM優於VIM，可能的原因是鎂易氧化，使用VIM法時由於鎂鎳比重之差異，使得鎂鎳難以充分混合；而RCM法，利用在保護氣氛下攪拌熔煉，所形成之合金品質相對較佳。另外發現合金活化過程不同對吸放氫有明顯的影響。

成果及其應用：

使用旋轉圓柱筒熔煉法(RCM)，可解決球磨製程無法大量生產的問題，且製程也較其他熔煉法簡便。因催化劑在合金表面才能發揮其最大效能，使用球磨機械合金法將催化劑冷鋅在熔煉後的合金表面，能有效減少催化劑的損失。在新型貯氫合金研製方面，本研究進行粉加3種不同催化劑的鎂基儲氫合金，目前已完成添加0.2wt% 鈀的鎂基儲氫合金製備，在40atm壓力及250 °C溫度下，最大吸氫量可達6.02 wt%。本研究所製得鎂基儲氫合金可供充填於kW級貯氫容器使用，與氫燃料電池及再生能源發電等構成一創新之氫電系統。

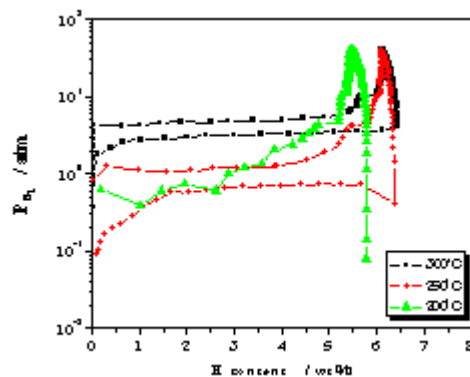
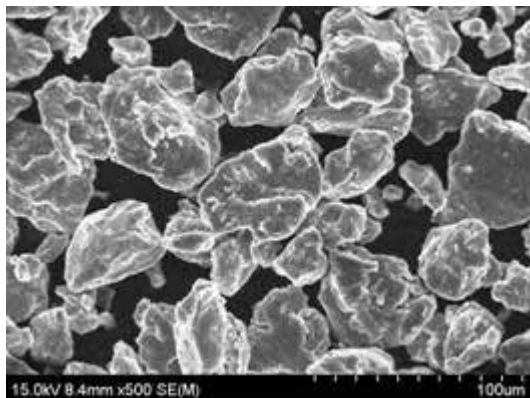


圖1. 球磨法製造之Mg-1wt%Ni-0.2 wt%Pd儲氫合金粉末，其表面電子顯微鏡形態顯示粉末平均粒徑約為10µm。
圖2. RCM法製造之Mg90Ni10合金，在不同溫度下之吸放氫曲線，最大吸氫量超過6wt%。

研究人員： 化學與環境研究室：邱善得 李文台 陳志聖 田安庭

貯氫奈米碳管之純化及改質

Purification and Modification of Carbon Nanotubes for Hydrogen Storage

Abstract :

For following the policy of Ministry of Economic Affairs and the future development of TPC, we have studied to prepare carbon nanotubes and to develop hydrogen storage technology by modifying the carbon nanotubes bought from market before the CNTs we prepared being scaled up. The main conclusions of this study are as follows:

1. We have successfully prepared CNTs by thermal CVD from five catalyst including LaCoO_3 , Fe/SiO_2 , $\text{Fe-Mo/SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$, Ni-C and Cu-Co-C. Because of the creative characteristics of Ni-C and Cu-Co-C, we have applied the two catalysts as a patent. Their application no. is 096133664 and 096145858.
2. The hydrogen storage amount of CNTs will increase 30 to 50 % after it was doped with Ni because its capacity of chemical adsorption has been enhanced.

研究背景、目的、方法：

配合經濟部政策及本公司未來氫能發展方向，利用自有設備進行奈米碳管製程之研發及改質，以建立本所奈米碳管製造自主能力，在自製奈米碳管尚未量產前，利用市售奈米碳管進行儲氫技術之研發。

成果及其應用：

1. 本研究已成功開發鈷酸鐳(LaCoO_3)、 Fe/SiO_2 、 $\text{Fe-Mo/SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 等 3 種奈米粉末觸媒及 Ni-C、Cu-Co-C 等 2 種奈米薄膜觸媒。並利用熱化學蒸鍍(thermal CVD)法，在上述 5 種觸媒作用下成功合成奈米碳管。
2. 利用 6N 硝酸酸洗奈米碳管，可將大部份殘留在碳管之金屬去除，硝酸處理後之多壁碳管殘留金屬含量低於 0.5%；硝酸處理亦可去除單壁碳管部份非晶碳。
3. 利用 Ni 金屬進行碳管改質對 3 種受測碳管都可明顯提高貯氫量(約增加 30% ~ 50% 之儲氫量)，原因應是 Ni 金屬可增加碳管之化學吸附能力。



圖1、熱化學蒸鍍設備進行奈米碳管製備

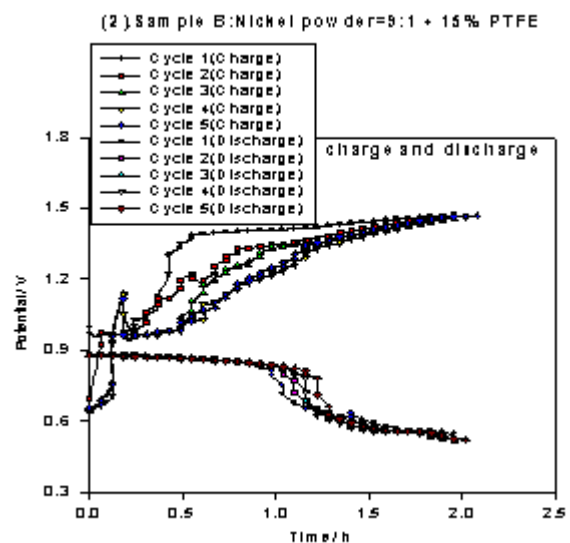


圖2、電化學儲氫充-放電曲線圖

研究人員： 化學與環境研究室：陳志聖、邱善得、李文台、吳天化

燃料電池用薄膜之研製改質與電性研究

Study on the Fabrication & Modification & Potential Measurement of Membrane for Fuel Cell

Abstract :

This project mainly goaled on developments of novel polyelectrolyte membranes using proton exchange membrane fuel cells and establishment of membrane charge measurement techniques. One approach to developments of novel polyelectrolyte membranes for fuels cells is grafting linear and arborsecent polystyrene sulfonic acid side chains onto PVDF through ozone treatment and atom transfer radical polymerization. The chemical structure difference in polymer side chains are studied with their effects on proton conductivity. This project also works on establishing the technique of membrane charge measurements. A device to unify the units of measuring the zeta potential of membrane surface and that of membrane pore of flat sheet membranes into one system is designed. In addition, a system for measuring the zeta potential of the outer surface of tuber membranes is also developed in the study.

研究背景、目的、方法：

本研究計畫著眼於以新穎技術開發燃料電池用之高分子電解質薄膜，並同時建立薄膜電性量測技術。在燃料電池高分子薄膜方面，以分子設計出發，配合高分子活化與高分子反應技術，選擇現有的高性能含氟系列高分子材料 PVDF 為基材，利用臭氧導入離子團基，同時分別利用自由基聚合法及原子轉移自由基聚合法，於 PVDF 主鏈上接枝出線性及樹枝狀結構的磺酸根團基，比較兩種不同結構側鏈的新高分子電解質對於其應用導電度及性質的影響，以應用於燃料電池；於膜電性技術開發方面，首先分析膜孔內電雙層重疊效應對電動膜式修正因子的影響，並設計與組裝了平板膜兼具膜孔與膜面電性量測且可商業化裝置。

成果及其應用：

1. 建立燃料電池用新型高分子薄膜之研製改質技術；
2. 開發燃料電池用新型高分子薄膜；
3. 建立平板膜面、膜孔及管狀膜電性量測技術；
4. 建立薄膜電池組基礎測試技術；
5. 建立薄膜電池組測試基礎參數；
6. 建立薄膜電池組性能測試設備。

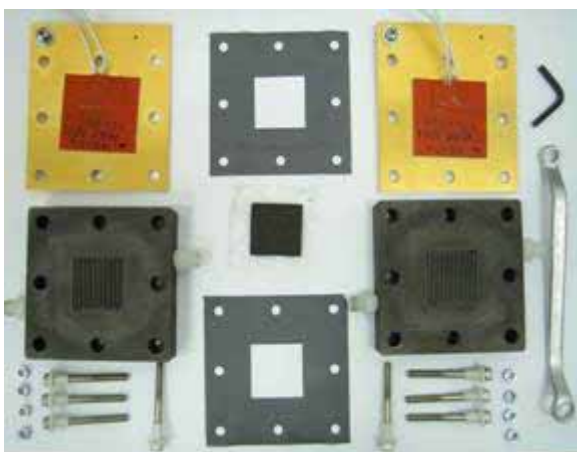


圖1 薄膜電池組各部組件分解圖

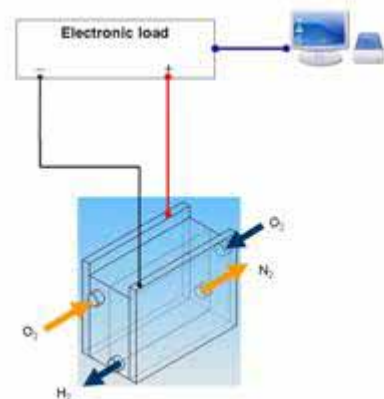


圖2 量測I-V極化曲線接線架構圖

研究人員： 台電綜研所化環室：李文台、邱善得
私立中原大學：賴君義、劉英麟、莊清榮、孫一明

海水淡化逆滲透膜逆洗關鍵技術開發

Develop the Technology for Sea Water Desalination Reverse Osmosis Membrane Backwash

Abstract:

For the future renewal plant unit water source multiplication, we built a reverse osmosis sea water desalination plant. Its raw sea water come from the flue gas desulfonation discharge and with 3u membrane immersion micro filtration substituted the tradition granulated sand filtration. We also use the Membrane backwash technology to keep the membrane away fouling. The Membrane backwash technology is done by taking advantage of it still has 10-26 Kg/cm² residual pressure during the plant off. The sea water osmotic pressure 26Kg/cm² will absorbs the fresh water side fresh water to back wash the fouling membrane. After three months test, the water volume and the membrane inlet pressure maintains very stable.

研究背景、目的、方法：

目前逆滲透海水淡化造水成本，設備折舊占 40%(逆滲透設備加前處理設備)，逆滲透膜更新 8%，前處理化學品 7%，主要為逆滲透海水淡化膜表層無法逆洗(backwash)只能用清洗效果較差的掃流(flushing)方式清洗，且只能停造水情況下清洗，前處理設備與逆滲透膜費用增加很多，發展逆滲透海水淡化膜可逆洗製程，進一步降低成本及提高造水效率。

膜逆洗技術係利用停機時有10-26 Kg/cm²殘壓，海水本身滲透壓26Kg/cm²吸取淡水側淡水造成膜表面有逆洗污物功能，維持膜造水功能，經三個月運轉試驗結果，造水量與運轉壓力、產水水質皆維持很穩定，表示目前逆滲透膜前處理技術與逆洗技術是成功的。

成果及其應用：

在大林電廠規劃建造與海水脫硫整合的 200 噸/天逆滲透海淡，利用煙氣的酸性成分控制減少逆滲透膜的碳酸鈣結垢，提高海水水溫增加逆滲透膜產水量，利用停機時有 10-26 Kg/cm² 殘壓，海水本身滲透壓 26Kg/cm² 吸取淡水側淡水造成膜表面有逆洗污物功能，維持膜造水功能，產水水質導電度在 520uS/cm 左右，產水耗電率由早期 5KWh/m³ 降至目前的 1.98KWh/m³。其成果可發展運用到與火力發電廠整合的大型海水淡化設備。



圖1、逆滲透膜與海水高壓泵

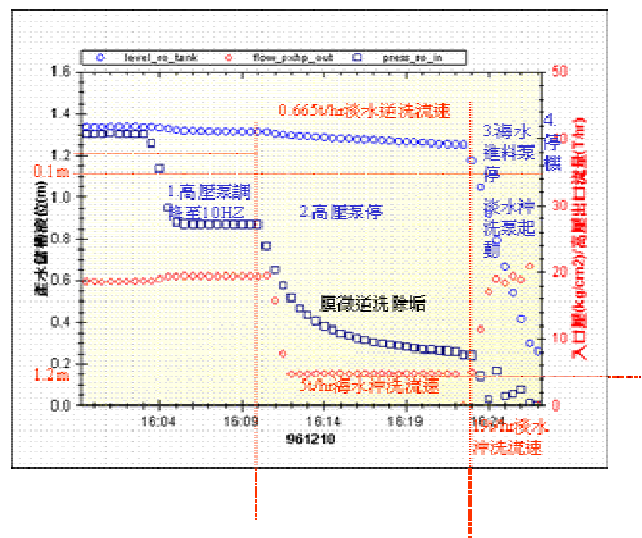


圖2、逆洗過程

研究人員： 綜研所化環室：陳茂景、曹志明、陳志聖、吳天化
大林電廠：洪順祥、李麗珍、陳銘宗、田釗鈺

千瓦級貯氫反應容器研製

Study on Fabrication and Test of the kW Level Hydrogen Storage Canister

Abstract :

The first objective of this study is to simulate and conduct absorption/desorption tests on a tentative metalhydride tank by using a novel Mg-based hydrogen storage alloy. The second objective is to construct a conceptual hydrogen power generation system using this new metal and based on a renewable energy source. As a small gas turbine generator was incorporated in this system, the waste heat released by the turbine generator could be recycled to promote reaction between hydrogen and hydrogen storage alloy. Hence, a more efficient and clean renewable hydrogen power generation system could be constructed.

研究背景、目的、方法：

有鑑於風能、太陽能發電之不穩定性，氫燃料電池耦合微渦輪機複合氫電系統，較可兼顧穩定性與低污染性之需求。本研究探討及利用裝填高儲氫量固態合金反應容器之先進電力儲存技術，目的在因應台灣的再生能源發展與尖離峰電力調節之電力儲存需求。氫氣貯存是複合氫電發展之關鍵，在考量相同體積貯氫量較大及使用安全性高等因素下，利用裝填固態合金反應容器之貯氫方式頗值得研究開發。本研究先行研製高儲氫量新型貯氫合金，設計並研製實用型反應容器，於容器中充填所研製之貯氫合金，進行容器吸放氫性能測試與模擬。反應容器再與1kW 燃料電池整合性能測試，最後依照上述結果，提出氫燃料電池耦合微渦輪機複合氫電系統設計規劃，建構成一創新之氫電系統。

成果及其應用：

本研究完成貯氫反應容器吸放氫性能模擬測試後，反應容器可與1kW 燃料電池整合，進一步進行系統性能測試，並依照測試結果，提出氫燃料電池耦合微渦輪機複合氫電系統設計規劃，建構成一創新之再生能源氫電系統。



圖 1 本研究研發之高容量貯氫反應容器吸放氫模擬系統實體圖

1. 儲氫反應容器系統
2. 進/出氫氣管路系統
3. 儲氫容器溫控系統
4. 控制與資料擷取系統
5. 機架與安全系統

研究人員： 綜研所化環室：邱善得 李文台 陳志聖 田安庭
國立台灣海洋大學：田華忠、黃男農、王星豪

鍋爐洩水回收程序前處理技術及操作最適化研究

The Pretreatment and Optimization of Recovering Boiler Blowdown

Abstract :

The objective of this research is to setup a full scale (200 ton/day) recovering process to recover the boiler blowdown and study the pretreating and chemical cleaning techniques.

1. One full scale (200 tons/day) recovering process had been setup at Nanpu power plant. The units consisted of reverse osmosis module, RO product tank, CDI module, product tank and related piping. During the long term testing, the resistivity of CDI product was around 14-16 MΩ-cm, qualified as system makeup of power plant
2. With the capability of data acquisition, saving and on-line searching, analyzing and charting, remotely monitoring system had been established to facilitate the monitoring of the process performance over the intranet, thus alleviating the intensive burden of watching the process.

研究背景、目的、方法：

各火力電廠鍋爐洩水因含有化學藥劑、鍋垢等雜質，如果導入現有純水製造系統進行回收，因和當初設計狀況不同而可能影響原有的造水效能，所以有降低機組運轉可靠性的風險。本研究之目的為建立可獨立回收(200噸/天)鍋爐洩水之試驗設備實地進行洩水回收以解決現有問題，另針對前處理系統和化學洗淨機制進行研討。

成果及其應用：

1. 本研究已在南部電廠設置一天可處理 200 噸之洩水回收試驗設備，處理程序為前端使用逆滲透單元，後續再使用連續式電去離子單元精製水質。經過長期之性能測試和運轉後，其產水水質電阻率可達 14-16 MΩ-cm 左右，可作為系統補給水之用。
2. 已建置完整的程序遠端監測系統，功能分資料擷取、儲存及線上查詢、分析及繪圖兩部分，可在遠端擷取監測參數存至資料庫，之後可以網頁方式進行查詢，並具線上分析和繪圖功能，如此操作者即可透過網路在遠端掌握系統之狀況，體現程序預知保養的目標。

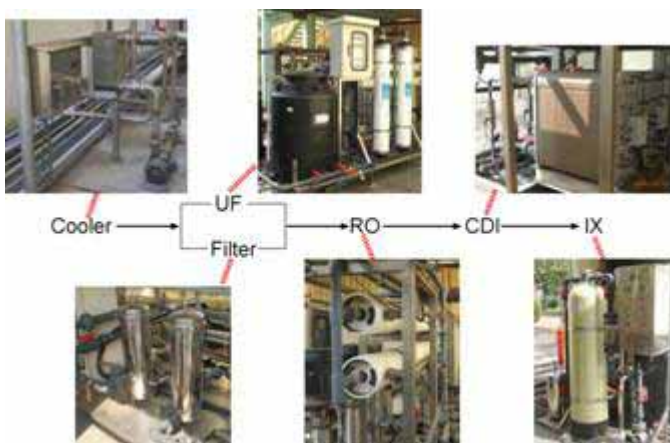


圖1、鍋爐洩水回收試驗設備全圖

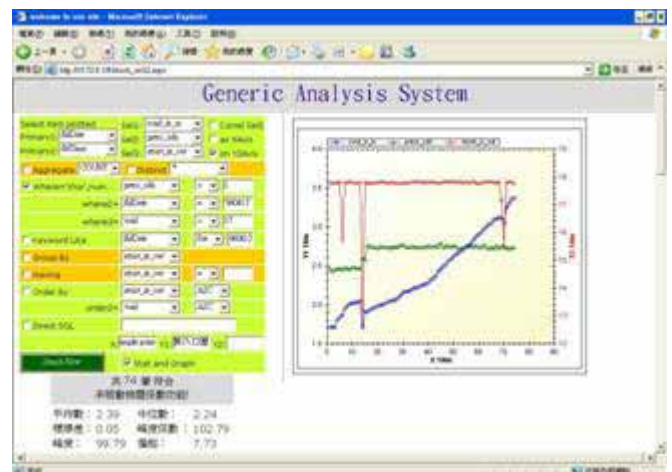


圖2、測數據查詢分析

研究人員： 綜研所化環室：曹志明、張玉金、陳茂景
南部電廠：傅金車、蔡宏勳、郭靜枝、陳春福

循環水培育微藻固定二氧化碳的特性研究

The Study on the Properties of Carbon Dioxide-Fixation with Oceanic Micro Algae
by Cyclic-water Breeding

Abstract :

The feasibility of retrieve on emission waste water from process of cyclic-water breeding at oceanic micro algae by purifying column constituted from coal-ash-ceramics, coal-ash-zeolite and powder activate carbon be made from unburn-carbon of coal ash traditionally. The coal fly ash and coal bottom ash by-product from fossil power plants are utilized mainly in cement concrete, civil construction material as green building and green construction, road engineering, land refill etc... Recent years the application of the coal ash has been diversified and studies related to the preparation and properties of penetrating coal-ash-ceramics porous material by sintering process, coal-ash-zeolite by hydrothermal reaction and powder activate carbon (PAC) be made from unburn-carbon of coal ash by hot-working have being focused.

研究背景、目的、方法：

循環水培育海洋微藻，其排放水的淨化回收的可行性，由煤灰製成的多孔陶瓷、沸石及活性炭所組成的回收槽來進行。傳統上火力電廠的飛灰及底灰，被使用於公共建築、綠建築、綠營建、道路工程及填地。近年來煤灰使用多元化；利用燒結法將煤灰燒製成開放孔隙的多孔材、利用水熱法將煤灰製成沸石及利用熱處理法將煤灰中的未燃碳，製成粉末狀活性炭，受到重視。從報告顯示；煤灰多孔材、煤灰沸石、煤灰活性炭對於工業廢水、民生廢水、農林廢水、畜牧廢水和養漁等廢水中的重金屬離子、銨、硝酸根、亞硝酸根、磷酸根有吸附的效果。研究結果顯示；煤灰沸石及煤灰活性炭對硝酸根、亞硝酸根和磷酸根的吸附效率為商品級沸石或活性炭的40%—50%，煤灰多孔材對廢水中的污染泥渣的吸附效果與商品級的多孔材並無不同

成果及其應用：

發電產業廢棄物之有效再利用，可視為經營績效的指標之一，就整體大環境而言；發電產業與生態效益的平衡發展有賴於發電業作好管末（氣體、液體、固體）產出的管理。積極、有創意、有遠見將廢棄物資源化，以本公司新的事業體系來經營，擺脫傳統污染防治的舊思維；煤灰視為廢棄物為發電業之原罪必須付出處理成本。



圖1、拉西環狀的充填濾料

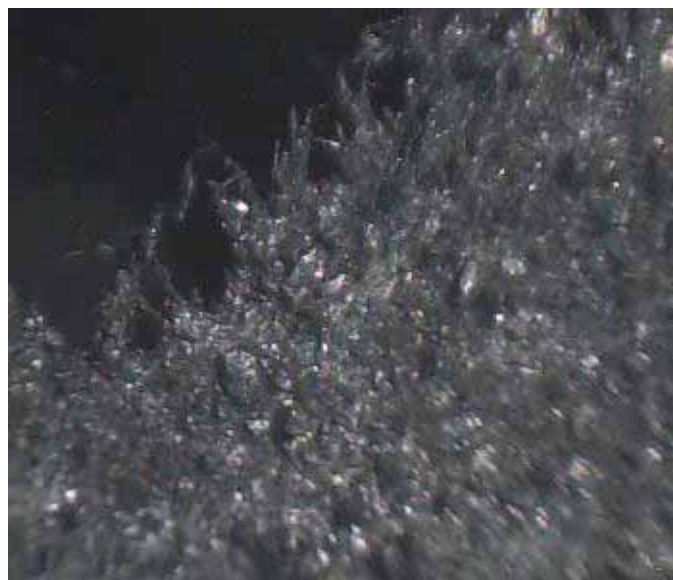


圖2、氈狀型的濾水材料

研究人員： 化學與環境研究室：許讚全、楊明偉、陳曉薇

胺基化表面處理基材應用於二氧化碳分離回收

The Feasibility of CO₂ Capture by Solid Supporting Materials Immobilized Amine Agent

Abstract :

The solid phase absorber was fabricated through means of immobilization of amino group onto solid phase supporting substrate, and then the feasibility of CO₂ capture by the prepared solid phase absorber was investigated in this study. The recipe for the preparation of solid phase supporting substrate consisted of fly ash and bottom ash as major constituents together with the addition of glass powder. Subsequently, the solid phase supporting substrate with relatively high porosity and penetration properties was sintered at 670 °C under reduction condition and 550 °C under oxidation condition, respectively. In order to ascertain the immobilization of amino group onto solid phase supporting substrate, characterization of the resulting material were performed by elemental analysis, FTIR and solid state NMR spectrometry. About 0.266 mole/kg of CO₂ absorption capacity for the prepared solid absorber can be achieved by the estimation of self-designed CO₂ absorption/desorption test system.

研究背景、目的、方法：

本研究係以本公司相關燃煤電廠所產生的飛灰和底灰等煤灰產物作為原料，另匹配相關矽膠組成成分的添加，繼而在670 °C 還原狀態和550 °C 氧化狀態的燒結溫度條件下，予以完成具多孔滲透特性固態基材的製備；其後針對製備完成具多孔穿透特性固態基材的表層，進行胺基官能基固著的化學加工處理，以完成胺基官能基表面處理固態基材的製備，最後應用自行合成胺基官能基表面處理固態基材，來探討二氧化碳分離捕捉的可行性。

成果及其應用：

本研究所完成的工作成果，包括具二氧化碳固態基材製備技術的建立、建立胺基官能基表面處理固態基材的固定附著反應技術、固態基材相關特性的檢測與試驗、胺基官能基表面處理固態基材應用於二氧化碳分離回收的可行性評估。最後並配合自行設計組裝的二氧化碳吸收/脫附測試設備，探討自行製備合成固體吸收劑分離捕捉二氧化碳的可行性，可獲得約0.266莫耳/公斤的二氧化碳吸收容量。對於本研究所製備表層固著胺基具多孔穿透性固態樣品而言，其不僅可達廢棄物資源再回收利用的目的，相關表層胺基官能基固著多孔穿透性固態樣品的製造成本更可大幅予以減降，因而從量產觀點而言，具備實際應用的潛力。



圖1、相關二氧化碳吸收測試系統設備示意圖。

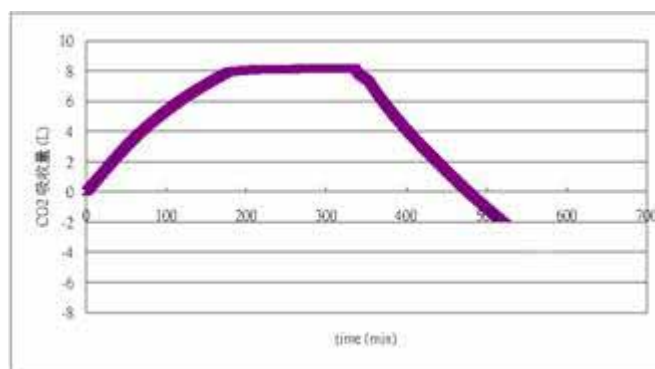


圖2、胺基官能基固態測試樣品相關二氧化碳吸收量變化。

研究人員：化學與環境研究室：藍啟仁、許讚全、楊明偉

煤灰製造控制性低強度回填材料(CLSM)之研究

The Study of Using Fly Ash and Bottom Ash in CLSM

Abstract :

The study is to test the feasibility of using fly ash and bottom ash in CLSM, and to find out the problems when using fly ash and bottom ash practically in the backfill construction. By testing, the result reveals that the fly ash and bottom ash could be used in making CLSM efficient. In the mix of making common CLSM, 90% of the weight of sand could be substituted by the bottom ash. In the mix of making easily solidifying CLSM, 20% of the weight of sand could be substituted by the bottom ash. And the test mixture has been verified useful practically in the backfill construction.

Furthermore, the cost of making CLSM using fly ash and bottom ash would be less than CLSM using sand, and CCP CLSM also reduces the CO₂ occurred in the process of making. If we set some standard to control the product of CCP CLSM and define the green zone for using CCP CLSM, the reuse of CCP will have economic incentive.

研究背景、目的、方法：

台電底灰年產量約30多萬公噸，利用率甚低，因應本公司正積極進行的電力系統地下化工程，管溝回填工程，必須以「控制性低強度回填材料(CLSM)」回填施工，一方面可達必要的早期強度，儘早恢復交通運輸，亦可降低長期車輛行駛後之地面沉陷量。為增加電廠煤灰之使用通路，研發生產以底灰及飛灰為主要材料的管溝回填材，合理的管控CLSM材料品質達到必要之功能，適當的降低工程成本，並達到資源再生利用之目的。

本計劃研究目標為用電廠煤灰取代爐灰及一部分水泥與骨材的控制性低強度回填材料，建立燃煤電廠煤灰應用於CLSM的完整技術文件，並向主管機關申請建議納入相關規範。

研究內容包含：

- 1、CLSM之配比設計。
- 2、CLSM之新拌性能與力學強度測試。
- 3、CLSM之體積穩定性分析。
- 4、含煤灰之CLSM之CO₂減量評估及經濟性評估。
- 5、現場施工示範試驗。
- 6、飛灰/底灰應用於CLSM之規範訂定。

成果及其應用：

本計畫透過實驗室配比研究之成果顯示，台電煤灰確可有效運用於管溝回填工程之材料中，其在不需早強之條件要求下，可以90%之底灰搭配10%之飛灰取代細骨材以產製一般型之CLSM；另在早強型CLSM的產製中，底灰取代花蓮砂細骨材之比率以20%為最佳，而上述試驗配比亦已透過示範工程之施作驗證，且獲得良好之結果。

另外，透過經濟性分析可知，煤灰CLSM單價約較一般天然砂石CLSM便宜20%~50%，在CO₂排放量之減量評估中亦具有不錯的效益，後續若可再配合相關之材料應用管理機制或新材料新工法之認證，並結合區域之劃分，使煤灰之再利用運輸成本降低，將更可增加煤灰利用於CLSM的經濟及CO₂減量效益，使煤灰的利用更具誘因。

表 1、CLSM 參考配比

配比類型		I 型水泥	卜作嵐摻料*	水	粗骨材	細骨材	土方	底灰
一般型	天然材	100~200	50~100	180-220	200~400	1280~1480	0	0
	土方	100~200	50~100	200~500	-	-	800~1700	0~800
	煤灰	100~200	50~100	200~400	-	-	-	1000~1400
早強型	天然材	150~200	50~100	180-220	200~400	1280~1480	0	0
	煤灰	100~200	50~100	200~400	200~400	980-1180	-	100-300

備註：1、此配比為每 1m³之CLSM所需各材料之重量(單位：kg)

2、各配比可佐以適量之早強劑、固化劑或無環境危害之化學摻料，以達性能需求。

3、實際使用前應進行相關之驗證工作



圖1、煤灰CLSM現地拌合機具作業現場流程圖

研究人員： 化學與環境 研究室：史文龍、郭淑德、郭麗雯

台中電廠九、十號機廠用冷卻水系統腐蝕研究與監測技術提昇

Study on Corrosion of Cooling-water-system and Corrosion-monitoring-technique Enhancement in Taichung Power Plant(#9, #10 Machine)

Abstract :

Chemical protection of water-supply-system in power plant pipeline was achieved through injection of corrosion inhibitor at sufficient level. However, microorganism which grows in the system will affect the inhibitor seriously. In this study, we developed a program and an equipment to show accurate information on the presence of microbially induced corrosion. The package detects the presence of damaging microbes in real-time and gives user a simple index to show efficiency of the inhibitor.

The package relates to online corrosion monitoring by E_c , R_p and ZRA measurement. Also, real-time monitoring and pitting corrosion determination have been developed in present study. The system provides for users a simple index to show the inhibitor efficiency and the presence of microbial damage in cooling water system.

研究背景、目的、方法：

本研究已於台中電廠設置由本所自行發展之全自動腐蝕速度計，並開發相關軟體與介面以電化學訊號（包含腐蝕電位 E_c 、極化阻抗 R_p 與 ZRA）連續監測廠用水管路之腐蝕型態。並於實驗室中輔以電化學動態極化、SEM 材料表面腐蝕型態觀察等方式以解析連續監測訊號之意義，以評估腐蝕情形。本項工作之目標是希望能由一連串模擬試驗中製造不同腐蝕型態，並與所量測之電化學訊號的趨勢及散亂度等找出關聯性，作為後續使用本系統判斷腐蝕型態之重要依據。

於台中電廠安裝線上式腐蝕速度計以電化學訊號評估腐蝕情形，初步已可進行三種電化學訊號（ E_c 、 R_p 、ZRA）連續量測，並可以邏輯推演方式判斷可能的腐蝕型態。此外，為考慮現場監測之多點性要求亦開發五通道之訊號切換器，使設備同時可測量五個不同位置的量測點。以下為自行發展之線上式腐蝕速度計之長期監測成果。

成果及其應用：



圖1 腐蝕監測儀於實驗室測試情形

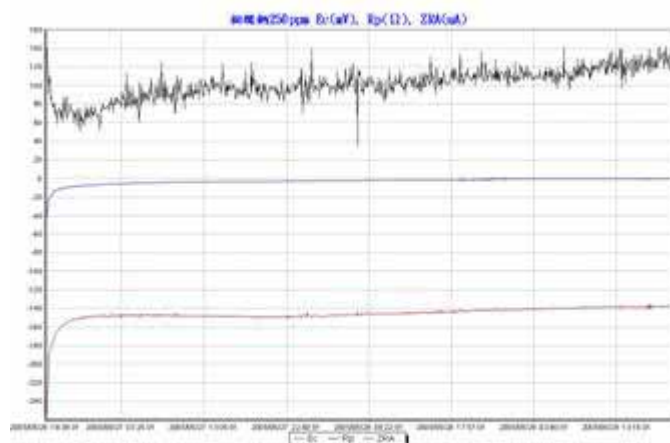


圖2 於電廠水管路中取得之數據

研究人員：化學與環境研究室：楊明偉、田安庭、邱善得
台中電廠：陳惠陽、黃明裕、梁輝煌、張煥宇

台中電廠汞流佈檢測研究

Determination of Mercury Concentration Distribution in Taichung Coal-fired Power Plant

Abstract :

The database related to Hg species concentration distribution and the analytical techniques for Hg species determination in flue gas, liquid phase and solid phase samples of power generation unit 2 and unit 7 of Taichung coal-fired power plant have been established. Subsequently, the efficiencies of Hg removal by SCR, EP and FGD facilities have been evaluated and the countermeasure of Hg removal related to Taichung coal-fired power plant is also proposed.

Typically, the amounts of Hg emission from flue gas were dependent on the types of coal used and the facilities installation of flue gas cleaning system in reality. Up to 80% of Hg in flue gas can be effectively removed through means of the existing SCR, EP and FGD facilities, it is revealed that a better performance for the flue gas cleaning system has been achieved. The Hg species concentrations distribution database established in Taichung coal-fired power plant can be used as criteria for Cap and Trade, and Hg removal technique selection by the regulation issued by Taiwan EPA in the near future.

研究背景、目的、方法：

本計畫為台中電廠所委託的研究計畫，並以自行研究方式進行。基於汞為具毒性的管制物質，而且燃煤電廠所排放煙氣已被視為一個主要的汞排放源，因而美國環保署(US EPA)已於2005年3月15日正式簽署「清淨空氣汞法則」(Clean Air Mercury Rule)，針對燃煤電廠煙氣中汞的排放進行管制，我國環保署亦將提出相關技術和法規來予以規範和管制，並已針對本公司相關燃煤電廠進行煙氣採樣來建立初步資料，因此本公司應積極面對此問題並提出相關的因應對策。

本計畫目標係建立台中電廠汞流佈的數據資料庫，以做為市場交易計算和煙氣除汞技術建立的參考依據。為期能達成上述目標，乃規劃下列工作項目，包括有汞物種檢測技術的建立、煙氣中汞物種分析技術(OH Method 和 On-line Monitoring Technique)之比較、液相和固相樣品直測分析技術、分析品保系統的建立、台中電廠汞流佈的評估分析及因應對策之建議、以及電廠環保設備 SCR、EP、FGD 對於汞物種去除效率等，逐年陸續予以完成。

成果及其應用：

本研究已建立煙氣、液相和固相樣品中汞物種的分析檢測技術，和台中電廠2號和7號機組汞流佈數據的資料庫；另並針對台中電廠環保設備選擇性觸媒還原脫硝設備、靜電集塵器、排煙脫硫設備等，對於汞物種去除效率的評估，以及提出台中電廠相關煙氣除汞因應對策的建議。



圖1、採用ASTM D6784-02方法實際於台中電廠煙囪位置進行煙氣採取的示意圖。



圖2、連續式總汞和元素態汞同時分析偵測儀裝於台中電廠煙囪位置，進行連續監測的示意圖。

研究人員：化學與環境研究室：藍啟仁、許讚全、楊明偉、史文龍

台中電廠：劉源隆、黃天壽、王順德、吳懷恩、王仁賢、洪世美、蔡桂麗

核一廠生水池藻類控制研究

Depopulation of Algae in Raw-water Pool of First Nuclear Power Plant

Abstract :

Raw-water pool of first nuclear plant is an aeration pool. Because pretreatment procedures of water, the pool become a static water pool. Recently, the pool breed a lot of algae, even result in "algae blooming". The algae were identified as *Euglena Spirogyra*. According to prospection along Chien-Hua-Shi, we discover there are pig and trout farms at upstream of Chien-Hua-Shi. That's the reason why raw-water pool become algae blooming and eutrophication. We also find quality of stream water is awful, COD and conductivities of water is out of NSF/ANSI standard. We suggest that staff of water treatment would get rid of farms at upstream of Chien-Hua-Shi, and install a water detector(total phosphorus and chlorophyll), and evaluate water qualities by CSTI(Carlson trophic state index).

研究背景、目的、方法：

核一廠之生水池主要為一次水處理之曝氣沉降池，分為上池與下池，加藥前處理後作為一次水處理之飼水來源。由於曝氣與沉降過程需要靜置過程，自然形成靜止性水域，加上核一廠地處東北角海岸，在夏天多雨高溫的氣候下利於浮游性藻類生長；浮游性藻類為自營性生物，無維持固定位置生活的能力，許多種類具有鞭毛可在水中游動，形態包含單細胞、群體或簡單絲狀體型，大小在 200 微米以下，且每個組成細胞均具有獨立生活與繁殖能力，絕大部分的浮游藻利用葉綠素捕捉光能生產碳水化合物，無須外來碳源與氮源即可生長。基於浮游性藻類為靜止性水域中最主要的生產者，而有藻類繁殖的水域常伴隨魚類與其他水生動物的生長，對於水質要求嚴格的淨水池而言，藻類滋生造成後續水源利用的困難。

於 95 年 5 月 10 日赴核一廠淨水池分別於上下池取得藻類樣本兩株，上池取得藻類為綠色暫定樣本名為 G_algae；下池於池面漂浮大量橘紅色包囊故將下池取得之藻類樣本暫名為 R_algae。基於清除淨水池中藻類之需求，核一廠委託本所進行藻類種系鑑定與除藻建議。

研究目的：

1. 統計藻類數量，並分析季節性變化，歸納藻類好發季節。
2. 從水質變化與乾華溪實地屢勘，找出滋生藻類之原因。
3. 統整水質處理措施之相關文獻，並針對核一廠水處理之作業需求，提出改善建議。

研究方法：1. UV₂₅₄吸光值；2. 藻類計數(沉澱管法)；3. 藻類培養；4. DNA 萃取；5. 水中總溶解固體及懸浮固體檢測；6. 水中總硬度；7. 水中化學需氧量檢測方法—重鉻酸鉀迴流法

成果及其應用：

對於核一場生水池藻類滋生現象，建議應儘快排除上游養殖業污染源，並且加裝葉綠素 a、總磷及透明度水質監測系統，以卡爾森指數(Carlson trophic state index, CTSI)表示水質優養化程度，並在藻類數量或水質指數接近藻華現象臨界值時，以加速水體循環預防藻華現象產生。



圖1、核一廠生水池全景

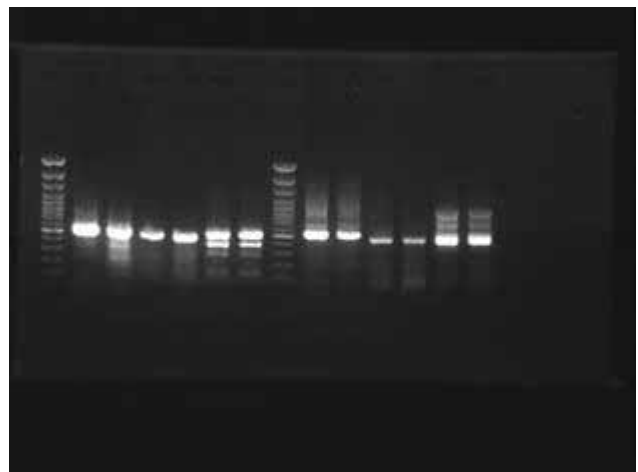


圖2、藻類rDNA電泳圖

研究人員： 化學與環境研究室：洪健恆、陳曉薇

5. 整合經濟/電力/情資技術

燃煤及海運費短期價格預測決策支援系統之建置與應用

The Establishment and Application of Decision Support System of Short-term Forecasting of Coal Prices and Marine Freight.

Abstract :

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

研究背景、目的、方法：

本計畫之主要研究目標，希望能針對燃料採購研究建置有系統之長期需求資料庫模式，亦即將燃料價格及海運費之預測，建立一套短期燃煤及海運費價格預測決策支援系統，以供台電公司燃料處等相關單位使用，使未來的燃料採購決策，能在明確掌握市場價格動態趨勢之下，有效降低燃料採購之價格波動風險。

成果及其應用：

1. 定期編撰雙週報 59 期及相關期初報告、6 次期中報告、期末報告等，並召開 27 次定期會議，其中包括 11 場次專家諮詢會議。
2. 完成 DSS 相關資料庫、模式庫、知識庫及其相關管理介面建置工作，並提供燃料處、開發處等單位上線實際操作使用。
3. 完成國際與國內燃煤及海運費之短期價格預測，以未來兩年為預測期間，每月模擬預估未來 2 年短期價格之可能變化趨勢，其預測結果之顯示採前兩個月分週、第三至六個月分月、其他期間按季之方式進行。

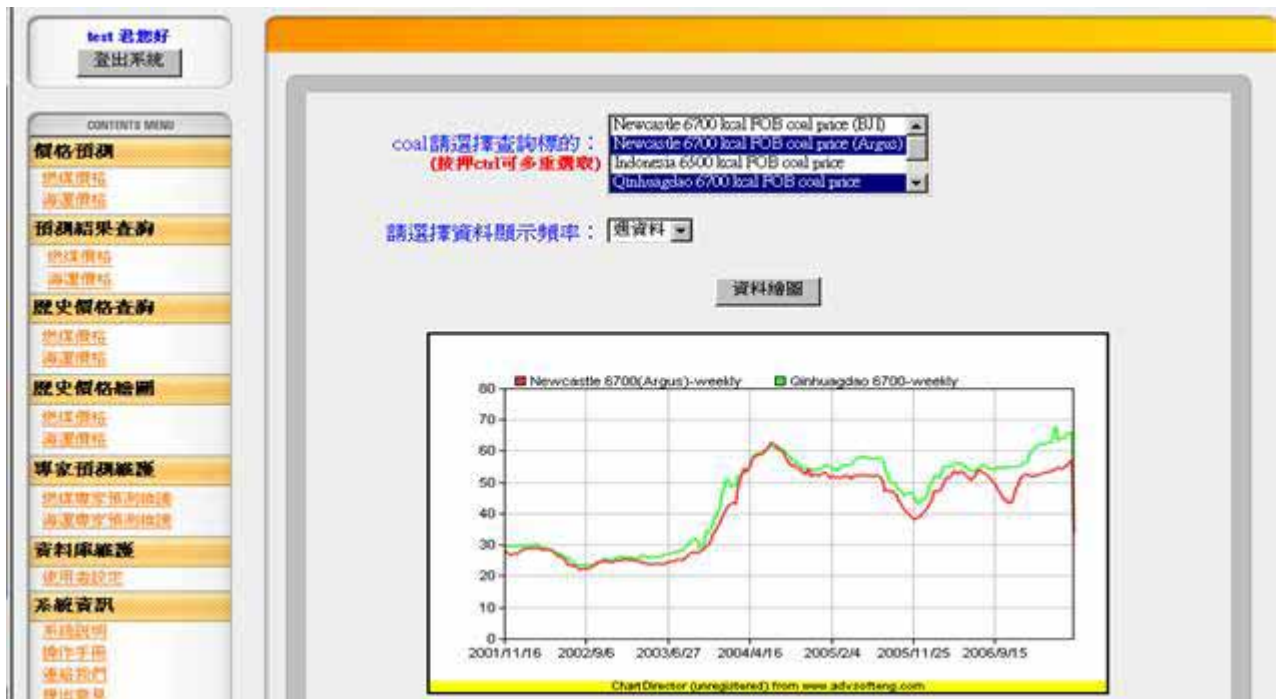


圖 1、時間序列模式預測系統—趨勢繪圖

研究人員：電力經濟與社會研究室：洪紹平、洪育民、吳昭吟

燃油及液化天然氣短期價格預測決策支援系統之建置與應用

A Decision Support System for Forecasting Short-run Prices of Oil & LNG

Abstract :

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

研究背景、目的、方法：

面對燃料價格波動不定的情形，為了本身的利益，台電公司必須瞭解石油、液化天然氣的長短價格走勢，以掌握較有利之採購時機與採購途徑，規避部分風險，降低其電廠在發電壽齡期間的燃料成本，確保燃料之庫存量。而要掌握石油、液化天然氣的長短價格走勢，必須掌握油氣交易資訊，並建立這些發電燃料（原油、高級柴油、燃料油、液化天然氣等）之價格預測模型。同時，建立一個整合油氣交易資料與預測方法且具擴充能力之電腦模式，供本研究及台電公司的決策分析人員之用，並提供預測模式之教育訓練，協助台電公司相關預測人員熟悉系統操作及維護，俾利研究成果之移轉及台電公司後續維護作業。

成果及其應用：

1. 定期編撰雙週報 69 期及相關期初報告、6 次期中報告、期末報告等，供公司燃料處等相關單位參考。
2. 完成 DSS 相關資料庫、模式庫、知識庫及其相關管理介面建置工作，並提供燃料處、開發處等公司相關單位上線實際操作使用。
3. 建置完成 DSS 相關作業與維護機制，並召開 23 次定期會議，其中包括 11 場次專家諮詢會議。
4. 完成國際與國內燃油及液化天然氣之短期價格預測，以未來兩年為預測期間，每月模擬預估未來 2 年短期價格之可能變化趨勢，其預測結果之顯示採前兩個月分週、第三至六個月分月、其他期間按季之方式進行。



圖1、短期價格預測決策支援系統畫面

研究人員：電力經濟與社會研究室：洪紹平、洪育民、吳昭吟

二氧化碳排放成本對台電發電成本之影響

The Influence of Generation Cost to Taiwan Power Company Based on Considering CO2 Emission Cost

Abstract :

This paper is to explore solutions of generation cost while considering CO₂ emission cost. We use Taiwan Power Company's data in 2005 and 2006 and build the generation data of each unit which include the quantity, generation cost and CO₂ emission cost. Therefore, an evaluation seven time-segments generation cost for taking CO₂ emission cost after building data warehouse. These results obtained not only verify the analysis, but also provide a practical reference to power resource planning and strategies of generation and purchasing power for Taiwan Power Company.

研究背景、目的、方法：

二氧化碳排放量與成本對經濟發展的能源需求息息相關，目前以火力發電的二氧化碳排放量為最多，以煤、油等發電產生二氧化碳等溫室氣體之排放成本也相對增加，國際市場更預估2008年每公噸二氧化碳價格將會飆升至30~50歐元，因此，二氧化碳價格對於台電七時段發購電成本之影響更形重要。本研究實際載入台電各機組每小時之運轉實績，及購電實績，分別以台電各機組年平均發電成本、年平均變動成本、年平均燃料成本計算台電之七時段自發電成本，並將七時段之購電費用納入考量，可得全系統發購電成本，另外，實際載入各年度台電各火力機組二氧化碳排放量資料，以利統計機組二氧化碳排放強度並建立資料庫，計算含二氧化碳排放成本時之七時段發購電成本，並分析二氧化碳價格對台電七時段發購電成本之影響，計算流程如圖1所示。

成果及其應用：

本研究除利用已建置完成之發購電資料倉儲外，並建置各機組二氧化碳排放量與強度之資料庫，藉由分析94及95年台電火力機組及民營電廠燃煤及燃氣機組之二氧化碳排放量及發售電成長趨勢，分析二氧化碳價格對於七時段發購電成本之影響，並獲得合理且可靠之分析結果。假設每噸二氧化碳價格為40美元時，95年七時段全系統之平均每度二氧化碳排放成本：夏月時段尖峰0.6857元、半尖峰0.6954元、週六半尖峰0.6983元、離峰0.7620元，非夏月時段半尖峰0.7077元、週六半尖峰0.7330元、離峰0.7960元，如圖2所示；各時段之平均每度二氧化碳排放成本，因離峰時段時數長，且發電機組以燃煤占比最多，故二氧化碳排放成本也較高。二氧化碳價格對於台電發購電成本影響之分析結果可作為本公司電源規劃策略參考。

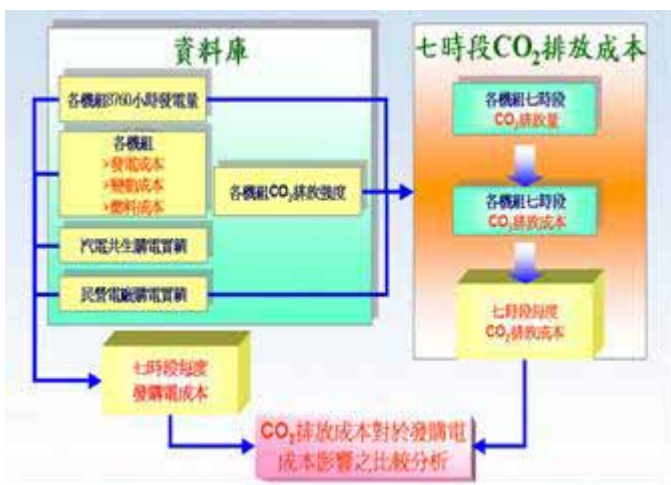


圖1、七時段發購電成本計算流程圖

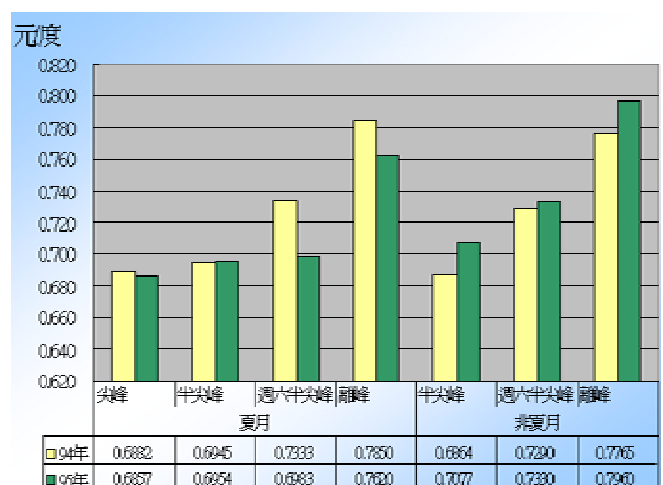


圖2、94、95年全系統七時段二氧化碳排放成本統計

研究人員： 電力經濟與社會研究室：黃義協、陳隆武、陳文鈴

台電知識管理之價值分析

A Study on the Value of Taipower's Knowledge Management

Abstract :

As for value of Knowledge Management, this study uses employees' questionnaire to investigate and analyze the application and value of Knowledge Management for later improvements. Employees' questionnaire includes knowledge bank, knowledge communities, expert yellow pages, check functions, and knowledge applications.

研究背景、目的、方法：

本公司自九十二年正式推行知識管理已來，就台電知識管理系統建置而言，目前已建置個人工作日誌、處級單位協同園地、台電智庫等 3 項子系統。本研究係採用員工意見滿意度調查與分析的方法，以初步探討台電智庫之使用情況與價值分析，包括知識庫、知識社群、專家黃頁、查詢、知識應用使等功能與活動之關感與問題點，以做為後續改善之依據。

成果及其應用：

本公司之台電知識管理系統係本公司豐富的技術資料、珍貴的營運經驗及持續成長與創新的智慧資本，因此知識管理系統應可作為新進人員或人員輪調後，知識及經驗傳承之學習平台。台電知識管理系統最佳實務經驗傳承案例發表會，尤其應注意技術的傳承，好的實務經驗傳承案例希望在發表會中都能發表。目前知識管理系統雖然有很多的功能，但使用的人並不是很多，因此有很多功能並未測試，希望相關同仁能夠多加使用，知識管理系統之操作，應有長期的訓練計畫，俾使使用者熟悉操作功能。

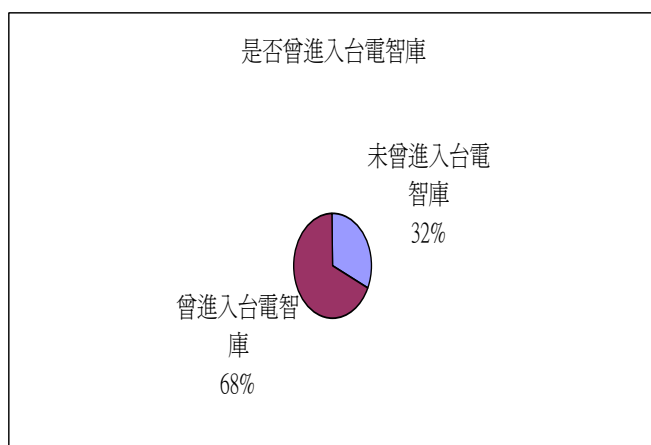


圖 1 是否曾進入台電智庫

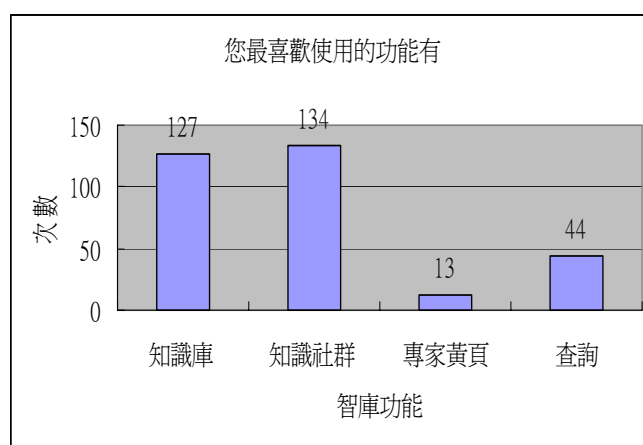


圖 2、最喜歡使用的功能

研究人員： 電力經濟與社會研究室：余長河

先進國家推動電業自由化績效評估之研究

The Performance Assessment Model of Advanced Countries for Electricity Deregulation

Abstract :

The western advanced countries have been deregulating their power markets since the 90's. As time goes by, the shortcomings and merits of each country's deregulation model have appeared, and consequently the original design has been revised continuously. Taiwan is now at the stage of initiating electricity liberalization process, and we need to collate and analyze other countries' experience and to develop a suitable market framework and operating procedures for the power industry, so that a fair ground to promote competition and enhance consumer's welfare can be constructed. After inducing and comparing the conditions of each country's liberalization process and the key factors to their success, we have constructed a comprehensive performance assessing model for electricity deregulation. This model consists of four performance evaluation dimensions: wholesale market, retail market, power system, energy policy and regulations. Under each dimension, we establish several appraisal indicators and scoring rules for performance measurement. By applying this model, we assess the liberalization performances of UK, Nordic country, New Zealand and Australia. The result and the model would be valuable for relevant agents to refer to.

研究背景、目的、方法：

歐美各國在90年代前即已開始推動電業自由化，隨著時間演進，各國電力市場制度優劣缺失逐漸浮現，原有電力市場架構必需不斷地修正。我國電力市場自由化正要起步，實務上有必要研究先進國家推動電業自由化之績效與未來進展狀況，做為我國推動電業自由化政策參考；此外，必須發展出一個適合我國未來電力市場架構與運作模式，增進市場競爭機制與維護消費者權益，建立公平合理競爭環境。本文歸納先進各國電業自由化推動情況與其成功關鍵因素，並建構一個實際可行之電業自由化推動績效評估整體架構模式，包括批發市場、零售市場、電力系統、能源政策與監管機制四大構面，分別建立相關評估指標，據以評估各國家或地區電業自由化推動成效，供相關單位參考。

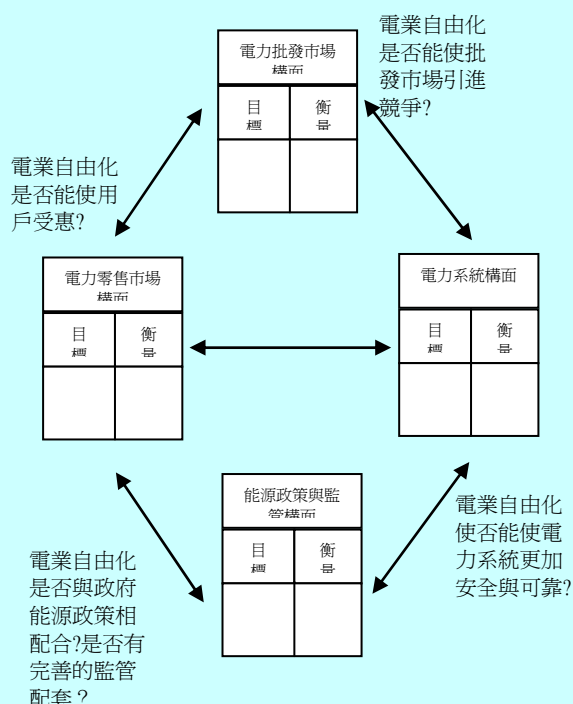
成果及其應用：

電業自由化改革為一持續演進不斷推陳出新之市場制度實驗過程。制度設計往往隨著自由化推動績效良窳而做適度調整，因此必需逐年隨最新制度變更資訊，本文建構之評估模式有助於重新評估世界電業自由化推動績效結果，掌握世界電業自由化改革脈動。台電公司、相關主管機關及立法機構更可以參考本文中得分較高之先進國家，從其四個構面及各項評估指標，做為規劃我國長期電業自由化願景，以提升電業自由化績效。

本研究並將電業自由化績效評估模式開發為 PAMED(Performance Assessment Model for Electricity Deregulation)軟體程式，可於Windows電腦作業環境下方便使用，提供評估人員最有效的輔助工具。

研究人員：電力經濟與社會研究室：張信生
中華經濟研究院：王京明

圖 1：電業自由化推動績效評估四大構面



集管材料物流網路資訊先導系統建置之研究

The Primary Establishment of Macro Material Information Management System on Network

Abstract :

The said project of “To build up a network system for central control material in flow and out flow information” is aim at building a system to control stocks including 249 items to a certain desired level. Such network is developed accordingly to the latest OS platform of main IT technology. For the sake of new technology development, our company forms a work team to carry out this research and study on ERP to be implemented on the project. We also visit and investigate power organizations to get their experiences for our reference to make the project more practical.

研究背景、目的、方法：

材料處為使材料之採購、庫存、請領、撥配維持協調，避免造成缺料及耽誤工程進度等情形，以及將來加速本處內各單位互動、資訊交流，控制成本，俾降低材料管理營運成本，爰依據九十一年業務聯合檢討會決議及其委託研究案「材料運輸及倉儲業務可行性」研究結果及本(93)年度經奉核擬即「內部物流網路資訊系統」之規劃建置，擬整合供應端、庫存端與使用端，成為有效率的工作平台，藉由集管材料物流網路資訊的協助，將材料處處的作業流程及組織機制與經營策略作通盤的考量與整合，藉由整合及速度優勢帶給本處成長的契機，並進一步建立組織性之核心技術／能力，因此本項「集管材料物流網路資訊先導系統建置之研究」研究案實有迫切之需要。

成果及其應用：

本計畫擬整理歸納集管材料物流網路資訊相關文獻，探討企業實務運用的限制和需求，提出集管材料物流網路資訊的進行方式與理論架構，以落實材料處集管材料物流網路資訊並提供整體規劃運作之機制，探討下列各項議題：

- 集管材料物流網路資訊整合理論探討
- 集管材料物流網路資訊內容研究
- 集管材料物流網路資訊執行與控制
- 集管材料物流網路資訊系統離型建置與導入

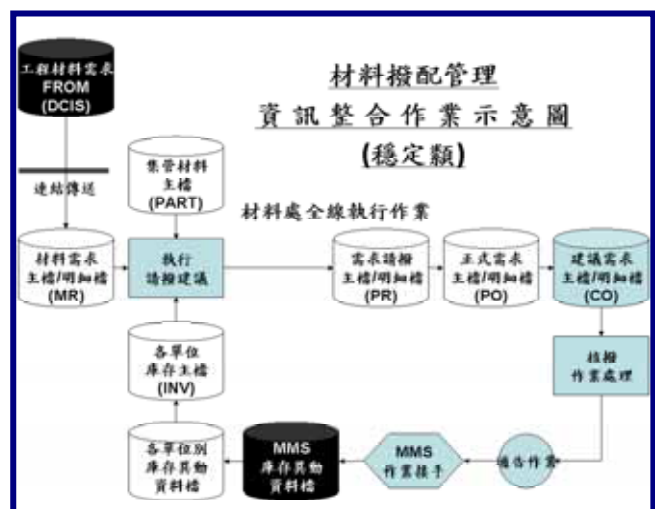
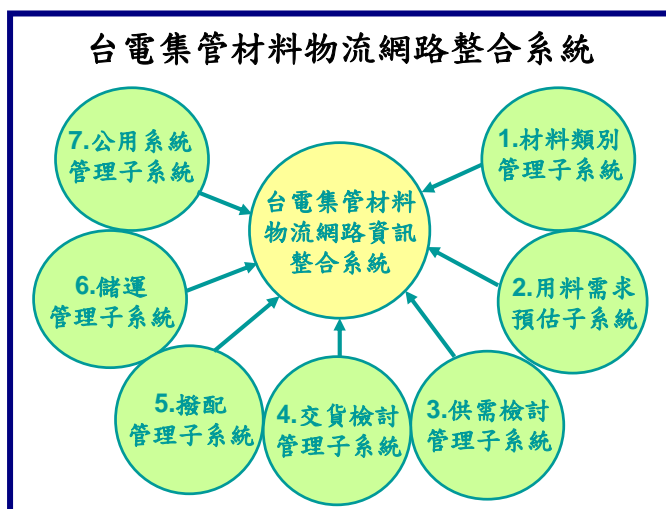


圖1、台電集管材料物流網路整合系統架構

圖2、材料撥配管理資訊整合示意圖(穩定類)

研究人員： 電力經濟與社會研究室：林鍾洋

試驗部門資訊管理系統第二階段建置之研究

The Second Stage Establishment of Laboratory Information Management System

Abstract :

In order to upgrade the production management's routing procedures and avoid delays that increase cost and risk for the Laboratory Department, TPRI has commissioned a study of "collaborative Laboratory Information Management System". The purpose of this system is to plan, execute, evaluate and improve production management within the Laboratory Department. To meet the requirement, we chose the international PLM system as our development platform which fully included and integrated data management and processed management. In addition, the features of PLM include DOC Management, Parts/Materials Management, Workflow Management, Project Management and Collaborative Engineering, can be tailored and customized to meet customer's requirements. The function of this system will also provide the managers the real time status and visibility information to manage the productivity, execution rate, to increase operational efficiencies, improve informational accuracy and facilitate timely reporting. AIDC proposes the Laboratory Information Management System which has high flexibility and expandability features, can easily extend to coincide with the growing of the TPRI's business.

研究背景、目的、方法：

依據95年業務會議決議持續進行「試驗部門資訊管理系統」之規劃建置，並整合客戶端、生產管理與利潤中心，成為有效率的工作平台，使本所試驗部門生產管理之接單、派工、試驗報告編號及試驗編號作業、試驗回報作業、生產入庫、生產紀錄及變更等作業流暢，俾降低本所管理營運成本，將本所試驗部門的作業流程、組織機制與經營策略作通盤的考量與整合，並進一步建立試驗部門之核心技術／能力。

成果及其應用：

本計畫擬整理歸納試驗單位生產管理相關文獻，探討試驗部門實務運用的限制和需求，提出生產管理資訊系統建置的進行方式與理論架構，以落實本所試驗部門生產管理資訊並提供整體規劃運作之機制，探討下列各項議題：試驗部門生產管理資訊整合理論探討、試驗部門生產管理資訊內容研究、試驗部門生產管理資訊系統執行與控制、試驗部門生產管理物資訊系統建置與導入。

主要工作成果：

1. 試驗部門生產管理資訊分析探討及內容研究。
2. 就試驗部門生產管理資訊執行與控制導入之效益評估。
3. 目前本所試驗部門現有系統與將來導入生產管理資訊後，彼此間之關聯性研究。
4. 試驗部門資訊管理資訊建置及應用軟體之實際導入
5. 就研究目標研擬結論與建議。



圖1、試驗部門資訊管理系統(LIMS)-七大子系統架構 圖2、推動試驗部門資訊管理系統建置之預期效益

研究人員： 電力經濟與社會研究室：林鍾洋、蕭合鍵

6. 建置負載管理服務

台電各類用電負載特性調查及維護機制之研究

The Class Load Survey and Maintenance Mechanism of Taipower Customers

Abstract :

The load characteristic data is very important for Taipower on many applications and the technologies of network database plus GPRS A.M.R. are applied to promote the effectiveness of load survey research in this program. By GPRS A.M.R., the load data will be collected immediately and the complicated estimated procedure of load synthesis will be executed more easily by database, and ASP.NET has been applied to create a friendly interface for the research term to get information more easily of load survey of Taipower.

The proportion stratified random sampling has been applied to select 100 customers which by setting the GPRS module in this program, and the effectiveness of the A.M.R. manner is better than the human reading manner.

A Web-based maintenance management interface of load survey has been created to drop the management cost of customers and load data for the load research programs, and the load data of customers will be shared out through the customer service data warehousing of E.P.R.I. by the network technology established in this program. At the last, the regression analysis has been applied to build the regression equation of customer demand and temperature to observe the effect of temperature change to demand.

研究背景、目的、方法：

基於負載特性資料在台電公司多項業務與研究執行上之需要，此研究應用現代網路資料庫技術與GPRS自動讀表技術於負載特性調查研究上，以提昇負載特性調查在需量資料收集作業上的即時性與準確性之效益，此研究將繁雜的負載組成推估過程與大量資料管理程序以Oracle10g資料庫管理技術完成，最後則應用ASP.NET網頁技術設計Web-based網路服務系統以普遍化此研究成果之廣泛應用效益。

此研究應用比例分層隨機抽樣法在新竹與桃園兩區處共抽選100戶之低壓表燈用戶，並裝置以GPRS通訊模式之需量資料收集裝置，經一年實務運轉後分析其經濟效益，結論為目前之環境自動讀表方式較人工抄表方式之效益較好。

本研究建立網路服務方式來達到此類研究之維護機制功能，並可以讓此研究之需量資料收集成果與綜研所用戶服務資料倉儲系統互享。最後，本研究建立用戶需量與溫度之迴歸分析，以觀察溫度變化對需量增減的影響。相對於

成果及其應用：

- 1.增加低壓需量與表燈用戶調查量之數量，加強本所負載特性調查之低壓用戶需量資料與代表性，並有效與正面輔助負載組成推估結果之正確性。
- 2.此研究針對業務處定義之33種行業別群組分別建立售電量與溫度、濕度及景氣燈號之迴歸模型，並估算出溫度變化1度時各行業別群組售電量之改變量(p.u值)，以工業類用戶群組售電量受溫度影響較小，如鋼鐵基本工業行業別只有0.0014，而商業類用戶則影響很大如金融、保險及不動產業行業別有0.9716，公共行政業行業別更高達0.9848；本項33種行業別群組的

溫度對載特性之影響分析結果可以提供業務單位估算參考。

- 3.本項研究完成系統負載溫度敏感性分析模型，並且以96年夏月最高負載日7月23日下午2至3時之尖峰負載32791MW來驗證，當下午溫度上升1°C時調度處系統用電變化量實際增加1079MW(約3.54%)，與本文負載特性調查所推估之系統變化量增加938MW(約3.12%)是相近的，因此驗證此系統負載溫度敏感性分析模型可應用於本公司尖載預測作業上。
- 4.依據本研究建立的負載特性調查自動讀表機制與實際一年運轉經驗，就此研究每100個裝置電表調查用戶為評估數量基準，則自動讀表的平均資料讀取費用較人工讀表便宜15~20%，未來可採用自動讀表方式取代人工讀表方式進行負載特性調查。
- 5.低壓用戶的用電行為若能更精確估算將可應用在系統損失估算與區域負載預測上，本研究已建立多項低壓用戶需量資料與相關擬合機制，應可以用來研究低壓用戶參與時間電價方案評估並依評估結果估算對系統尖峰需量的影響，另可以用來估算對本公司低壓用戶流動電費收支之影響，以強化發電成本更精確的計算。

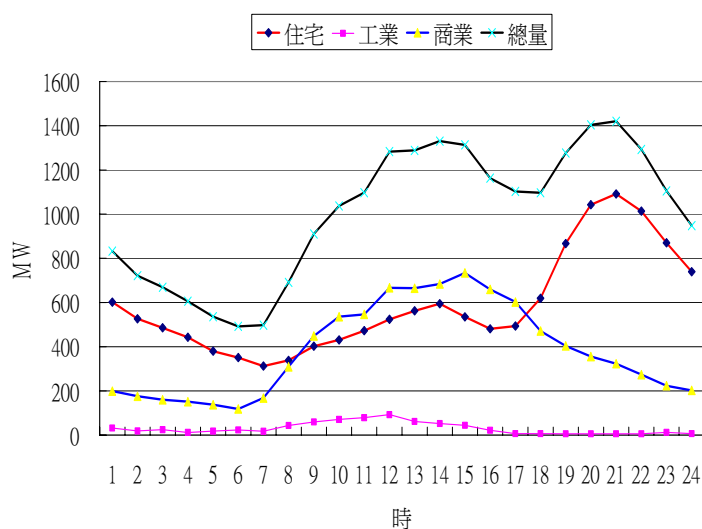


圖 1. 溫度變化1°C住宅、商業及工業類負載用電變化量(ΔP)

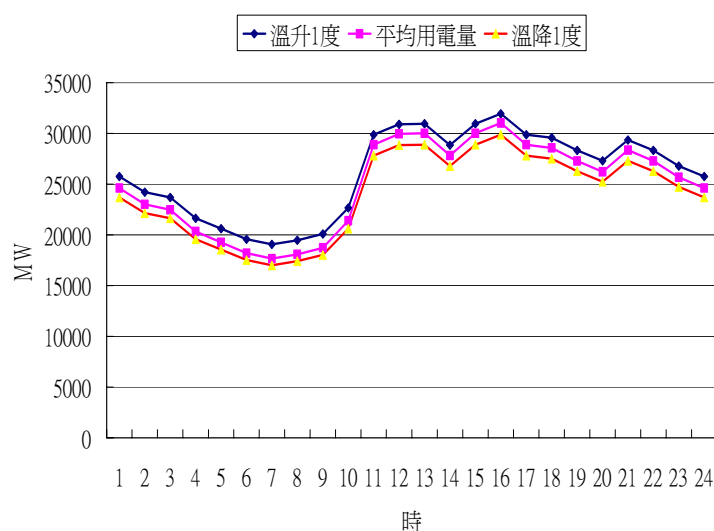


圖 2. 溫度變化±1°C負載特性調查所推估之系統負載需量變化量

研究人員： 負載管理研究室：陳裕清、黃佳文

汽電共生購電計費網路化研究

A Study of Network System for Valuation of Cogeneration

Abstract :

There are many cogeneration power producers and different purchasing rates in Taiwan power market. It's complicated to calculate the valuation, not only difficult to collect data but also spend time and human resources for check and agreement. It may be inputted repeatedly which cause mistakes or inconsistency in data. Therefore, our research will provide network system for valuation function, each of distinct office of business department could enter cogeneration dealers' sell data from internet directly, build a database of valuation for cogeneration, and provide the convenient power rate to calculate and check. In order to collect and analyze users' real demand, we visit major department and eight branches at first. Developing Web applying system, and directly provide corrective on-line enter data that will update the reflection immediately, and avoid having data inconsistently. The System of Valuation of Cogeneration aims at providing an information system that fulfills users' expectation as well as real-time and accurate information for decisions.

研究背景、目的、方法：

研究背景：業務處每月需由各區處收集汽電共生業者售電資料，依據汽電共生系統實施辦法所核定的餘電購電費率，其計價方式需按業者的屬性(新設、既設)與裝置容量，保證容量，所選擇的計價方式，以及各季節時段的發電量，停機、跳機時間等等條件分別計算購電金額。汽電共生業者眾多且適用費率不一，計算過程繁複，不僅資料收集不易，查核與彙總分析耗費時間與人力，也可能因重複輸入產生錯誤或資料不一致的情形。所以，本計畫將提供網路化的購電計費、查詢及資料分析功能，各區處可直接從網路上輸入汽電共生業者售電資料，建立汽電共生購電資料庫，提供方便的電費核算與彙總，以利資料的收集、查核與分析。網路服務技術近幾年已快速建立在企業內部的 Intranet 與電子商務上，成功地運用低耦合度、與語言和平台無關的、跨網際網路連接應用程式的優點，建立一個全面且標準的方法來確保企業內資訊系統的完整性、機密性和安全性。所以，本研究案將採用網路服務的特性，建立汽電共生購電計費網路化相關的決策分析報表，提供一個符合安全考量限制下獲取汽電共生購電計費資訊的應用系統。

研究目的：1. 網路化：本系統經由公司內部網路收集汽電共生業者售電資料，無論何時何地，只要能連上公司內部網路即可，使用者端不需要任何安裝與維護工作。2. 即時性：各地區輸入的資料直接進入汽電共生購電資料庫，查核彙總及分析皆為即時資料。3. 一致性：提供直接線上修改輸入資料，資料更新立即反應，避免資料產生不一致。

研究方法：本計畫將相關用戶資料轉入 SQL2005 資料庫管理系統，採用網路應用程式服務的特性，提供網路化的購電計費、查詢及資料分析功能。擷取資料庫系統上的資料，執行資料的運算，以最有效地方式將資訊以報表的形式或圖形介面的方式呈現，建立汽電共生購電計費統計分析相關的分析報表，提供一個符合安全考量限制下開放購電資訊獲取的應用系統。系統在規劃、設計與建構流程時應採用較具彈性、系統能迅速上線、成本較低之旋轉式建置方式，每一子系統的網路服務建置包含分析、設計、建置與測試四個階段。

成果及其應用：

成果：1. 購售電契約管理。2. 尖峰平均最低值計算。3. 購電電費計算。4. 完成完成購電費率管理。5. 完成統計與分析作業。6. 完成使用者管理。

應用：1. 本研究計畫新開發了「汽電共生購電計費網路化研究」系統，其研究成果是一個符合使用者預期的資訊系統，提供即時且準確的購電相關資訊。目前已上線測試中，如圖 1(本系統主畫面分三部份：1 為個人帳號、2 為主要功能選單、3 為系統工作區)所示。2. 本研究開發之 Q 的計算機，已可針對上傳電表紀錄檔後，在 Q 的計算機模式中，系統會根據記錄日期自動產生尖峰負載記錄表，並以水藍色顯示尖峰平均負載最低值發生的日期，如圖 2 所示。

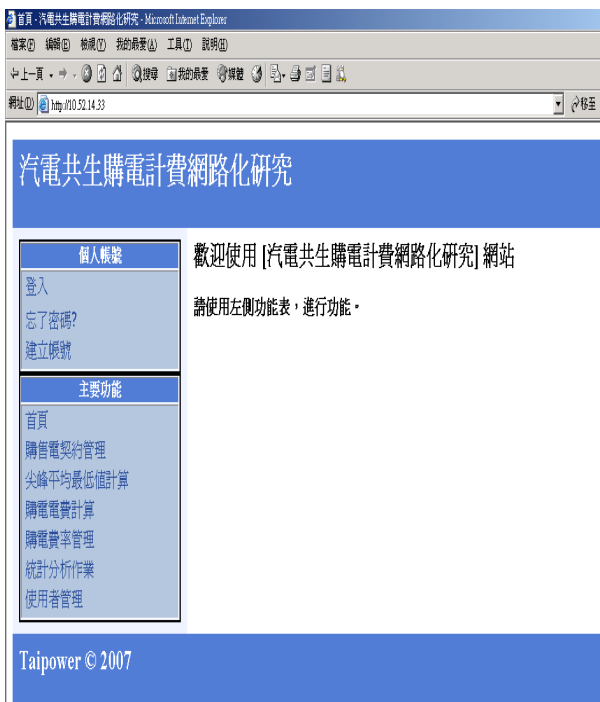


圖1 汽電共生購電計費網路化研究

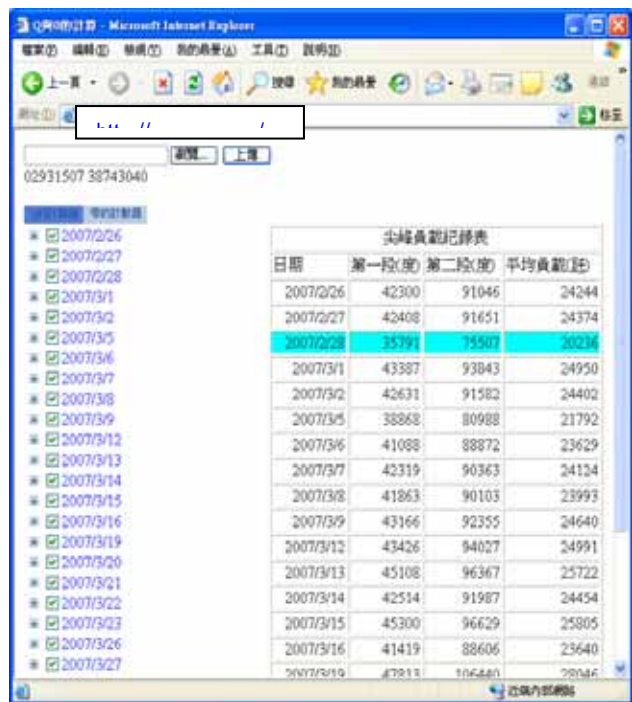


圖2 Q的計算機圖

研究人員：負載管理研究室：楊新全

電力經濟與社會研究室：陳隆武

配電系統損失分析改善及效益評估研究

The Analysis and Improvement Benefit Evaluation for Distribution System Loss

Abstract :

This project is proposed to study the distribution system loss through a formulation of simplified modeling. To enhance the efficiency of loss analysis, the distribution system operation data can be effectively obtained by retrieving component information from database system of Taipower distribution system, while the topological analysis as well as the node reduction is also applied to identify the network configuration. In the project, the load survey study is used to derive the typical load patterns of various customer losses. The monthly energy consumption of customers by each transformer, which has been retrieved from the database system, can be used to derive the hourly loading of each distribution transformer. With the distribution system loss modeling, the distribution system loss can be estimated easily, hence serving as a useful reference to enhance the operation efficiency of distribution systems.

研究背景、目的、方法：

目前有關線路損失研究均著重於如何改善線路損失及利用現有資料推導線路損失值，缺乏對各項降低線路損失工作之投資效益、貢獻度、執行難易度等做評估。本研究進一步評估各項降低線路損失改善措施之投入資源與經濟效益，以尋求經濟效益較高之改善措施。並參考及分析國外配電線路損失計算方式及降低線路損失改善方法，作為改善配電線路損失之參考。使用本公司現有四種配電饋線型態建立典型饋線模型，包括放射型、放射連絡型、常開環路型及常閉環路型，其簡化架構如圖1。藉由北市、嘉義、新營、台南及高雄等區處所提供22.8/11.4kV四種線路架構共27條饋線，並參考饋線資料，作為判斷饋線所在地區類型之指標，其饋線分類流程，如圖2。

成果及其應用：

本研究完成7國11種配電線路損失計算及改善方法相關文獻收集與分析，並詳列各國配電線路損失計算及損失率預估法優缺點，提出國外配電線路損失計算方法應用於本公司之適切性及經濟性，供本公司各區處使用參考：1. 美國明尼蘇達州北美電力公司使用負載百分比法配合隨機取樣方式，此法只需要量測部分數據，即可估算配電線路損失。2. 美國南加州愛迪生電力公司使用近似方程式法估算線路損失，建立線路損失為負載因數之二次或拋物線方程式函數，以反映負載與線路損失的相對關係，其參數選擇可視各區處情況加以調整。3. 關於改善配電線路損失策略，除本公司既有22項改善策略外，(1) 可逐步擴大採行電子式記錄型電表，不僅因電能節省效益可行，亦能有效防範各種違章用電。(2) 完成自動讀表系統可為改善配電線路損失中期具體作法，不僅可使電表讀取更加準確快速，並兼備降低非確定性損失與即時偵測電表異常之功能。

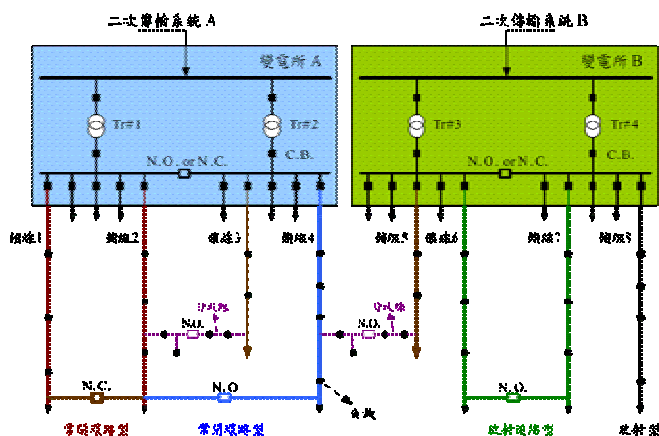


圖1、四種主要配電饋線類型簡化架構

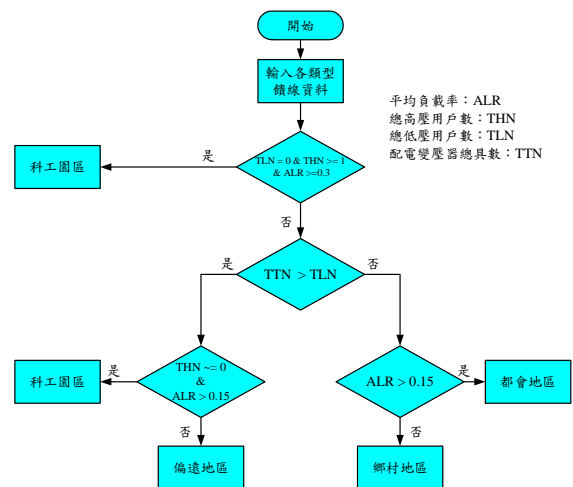


圖2、饋線所在地區判斷流程圖

研究人員： 負載管理研究室：陳裕清、黃佳文

運用配電運轉圖資改善配電饋線三相不平衡率之研究

Three Phase Unbalance Improvement of Distribution Feeders by Applying Outage Management System

Abstract :

The objective of this project is to improve the three phase unbalance of distribution feeders by applying the outage management system (OMS) to support 3- Φ load flow analysis. The feeder network can be constructed by retrieving the attributes of distribution components from the OMS database. The 3- Φ current unbalance of feeders and line sections have been simulated based on the power consumption of customers served. With the assistance of engineers of Fengshan Branch, the phasing of line sections and distribution transformers has been identified to verify and update the corresponding attributes in OMS. To derive the strategy for 3- Φ unbalance improvement, the present operation procedure adopted by Taipower was investigated and the rules to determine the phasing change of distribution transformers and laterals were identified.

研究背景、目的、方法：

本計畫主要目的在於運用配電運轉圖資系統 (OMS)，針對三相不平衡較為嚴重的饋線，應用人機介面自動擷取饋線相關資料並建置饋線網路架構，根據饋線所供電用戶之耗電資料，考慮用戶之負載特性，分析造成三相不平衡之原因並謀求改善策略。為強化電腦模擬之準確性，配合鳳山區處人員進行饋線區段及變壓器相別確認，並和 OMS 資料做比較及修正。此外亦針對重要用戶及變壓器，裝表量測日負載曲線，以推估其負載特性。為推導饋線三相不平衡改善模式，與台電人員檢討現行作業方式，並評估及建置三相不平衡改善規則庫。在完成三相不平衡改善策略後，以鳳山區處四條測試饋線作為改善效能之測試對象，根據所提出之改善方案，進行現場分歧線引接相別之調整。根據配電調度中心所收集測試饋線在換相前後三相電流值及中性線電流值，確實驗證所提三相不平衡改善方案對降低中性線電流之效能。藉由三相不平衡改善規則庫之建立，對於未來各區處饋線三相不平衡問題，能提供有效之改善模式與應用工具，可提升配電系統三相不平衡改善之作業效能。

成果及其應用：

1. 依據研究計畫執行工作項目與方法流程，本研究依序完成鳳山區處所指定之四條饋線 (饋線代號分別為 BX31、BC34、BD31 及 BB45) 之三相電流不平衡改善工作並獲得顯著之改善成效。
2. 台電配電系統之損失計分為線路損失與變壓器損失，其中高壓線路之損失約為饋線總損失之 25%，若以本計畫所進行之測試饋線三相不平衡改善結果，可降低高壓線損

5%為參考值，亦即配電系統損失可降低 1.25% (改善前全系統配電系統損失平均佔比為 2.42% ，改善後全系統配電系統損失平均佔比為 2.39%)。

- 3.本研究多次訪談鳳山區處規劃股工程師及線路股外線工作領班，參考鳳山區營業處目前之作業模式，分析探討導致饋線三相不平衡之原因與關鍵點，並謀求改善策略方案，以期建立三相不平衡改善之標準作業模式，其中包括配電變壓器與配電饋線連結方式及分歧線引接電源相別之最佳換相模式，可提昇台電配電工程人員改善三相不平衡之分析能力與作業效能。
- 4.參考目前台電改善三相不平衡之作業方式，提出改善規則與換相策略，係以將饋線出口之中性線電流降至70A以下為首要目標，及實施分歧線端換相時必須能降低饋線出口中性線電流10A以上為研究測試之過濾條件，可縮小換相施工停電範圍及減少停電用戶數與停電時間。

饋線名稱	改善前	改善後 In	改善率
BX31	112 A	56 A	50 %
BC34	87 A	65 A	25.3 %
BD31	70 A	40 A	42.86 %
BB45	88 A	34 A	61.36 %

表 1 受測饋線中性線電流最大值改善成效表(同一工作時段)

饋線名稱	改善前 UB (%)	改善後 UB (%)	改善前線損差異率	改善後線損差異率
BX31	35.64	13.35	6.68%	0.93%
BC34	32.78	26.57	5.64%	3.70%
BD31	67.74	40.85	24.18%	8.77%
BB45	44.09	14.96	10.23	1.17%

表 2 受測饋線三相不平衡改前後善線損比較表(同一工作日)

研究人員： 負載管理研究室：陳裕清、黃佳文

電力線載波應用於用戶與變壓器關聯活線測定之研究

Development of Detection Devices for Transformer/Customer interconnection On-line Measurement by Application of PLC Technology

Abstract :

This project is to investigate the signal transmission characteristics and electromagnetic interference (EMI) of power line carrier (PLC) used in distribution systems. The PLC based testing system will be developed to support the identification of distribution transformer and all the customers served. The residential building, commercial and office building, the building mix of residential and commercial customers, are selected as the testing sites for PLC testing. With this testing system developed, distribution engineers can identify the connectivity of each distribution transformer and the customers, which can enhance the practicability of OMS system, the efficiency of outage restoration and the transformer load management.

研究背景、目的、方法：

目前營業區處使用之停限電運轉圖資系統(Outage Management System, OMS)，有關用戶與變壓器關聯之調查，係藉由圖資資料及現場觀測方式來進行，其中架空線路可直接觀測，因此，關聯性的調查較無問題，但地下線路則因無法直接觀測，必須以停電方式來調查，不僅造成用戶不便或損失而容易招致用戶抱怨。本計畫研究內容如下：

- 1.配電系統不同供電方式(1 ϕ 2 ω 、1 ϕ 3 ω 、3 ϕ 3 ω 、3 ϕ 4 ω)之電力線載波傳輸特性分析。
- 2.電力線載波之電磁干擾影響分析。
- 3.研發製作適用於不同供電方式及可同時多點對多點測定之電力線載波檢測器。
- 4.選擇不同負載型式(住宅社區大樓、商業辦公大樓、住商混合大樓)，分別於白天及晚上進行現場實測。

成果及其應用：

目前台電各營業區處皆已完成停限電運轉圖資系統之建置，但變壓器與用戶聯結關係資料仍存有誤差，本研究所研發之檢測器，可在用戶不須停電及不影響供電品質之條件下，活線測定用戶與變壓器關聯，有效支援停限電運轉管理圖資系統用戶端資料之更新，亦可應用於低壓事故搶修時，提供現場人員快速且正確得檢測出相關之變壓器，避免因誤判斷而影響到其它用戶用電。

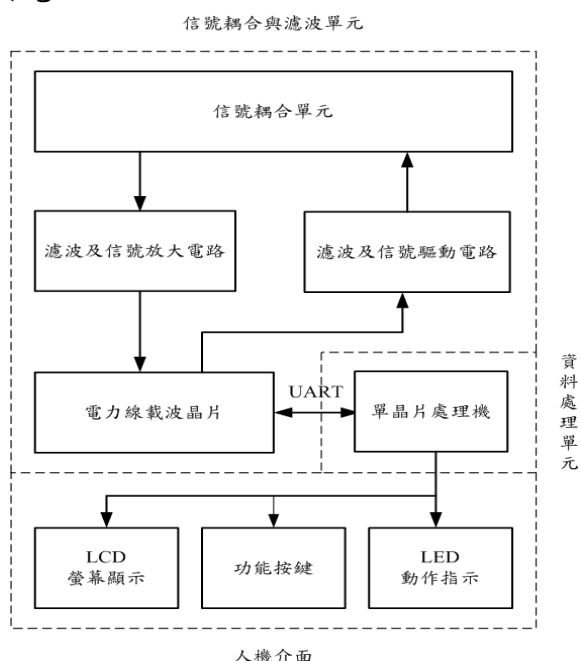


圖1 檢測器系統方塊圖



圖2 檢測器實體外觀

研究人員：負載管理研究室 張文曜、張文奇、蔡森洲、張洋三

基於網際網路之中央空調遠端控制研究

Study of Web Based Remote Control for Central Air Conditioners

Abstract :

Traditional objectives in load management programs have two fold: Improvement of economics of operation and improvement of reliability through peak load management. In considering these objectives, very little attention was given to customer discomfort. This could be attributed to the nonavailability of economically viable technology to implement distributed load control with minimum disruption. Power line carrier communication and ripple control were popular technologies. In both these technologies, bandwidth is limited and two-way communication is very complicated. Thus there were very few two-way communication systems between utilities and customers. In this project, web based remote control technologies for different type central air conditioners, which are developed primary based on energy information system and SCADA system are investigated. Also, four types of direct load control algorithms are collected, the application cases for direct load control, network communication and protocol technologies are investigated.

研究背景、目的、方法：

根據「92年台灣地區家用電器普及狀況調查研究報告」，若以表燈用戶為統計基礎，台灣地區冷氣機普及率為72.11%，每100戶擁有172.17台冷氣機，因此空調負載於夏季期間佔有相當高比例，夏季尖峰用電迭創新高，空調用電的增加是消費性用電遽增的主因，造成夏季電力日負載變化很大，尤其在下午二點出現日最高氣溫時，夏季高溫時期空調冷氣是造成電力系統尖峰負載的主因，且溫度超過攝氏28度時，每上升一度，需增加約60萬瓩的電力供應，是造成用電量突升最主要因素，可見空調用電影響夏季尖峰負載之大。夏季空調用電佔系統尖峰用電約30%以上，所以針對空調主機作有效的用電規劃，裝設直接負載控制以減少空調用電，是抑制尖峰負載最直接和有效的方法。

本計畫研究內容如下：1.中央空調主機的卸載控制方式規劃。2.遠端負載控制器設計。3.主控系統設計。4.測試平台建立。

成果及其應用：

本計畫建立測試平台，以發展中央空調系統之遠端控制技術，包括建立中央空調控制之模擬模型，開發網路通訊與監控程式。本計畫建立中央空調之遠端控制模擬系統，以提供分析中央空調之控制特性及作為相關程式開發之測試平台。

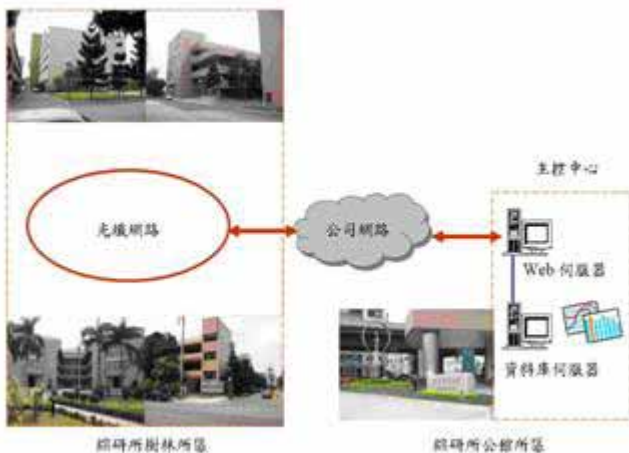


圖1 數據收集系統架構

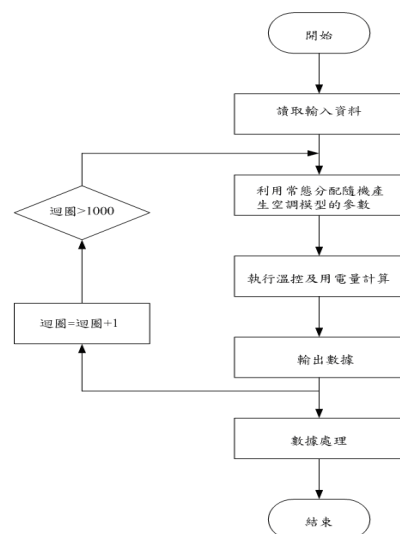


圖2 蒙地卡羅法模擬流程

研究人員：負載管理研究室 張文曜、張文奇、蔡森洲、張洋三

二次變電所設備巡檢管理系統開發

Development of Inspection Management System on Secondary Substation Facilities

Abstract :

To expedite Taiwan Power Company's (TPC's) engineers recording inspection results of substation facilities and to affirm the inspection works will be finished, the inspection items of substation should be reassessed at first. According to the assessments, RFID tags will be installed at appropriate locations in the substation. Based on the personal data assistant (PDA) or the plate computer, the inspection recorder will be developed in this project to read out data stored in the RFID tags. In response to the data read from the tag, the inspection recorder will display the corresponding items for inspections to improve inspection engineers' convenience of recording facility conditions. The recording time and personnel identification number can also be recorded in the tag to validate the inspection works being conducted by the right person in the right time. While at substation, the inspection engineer can also connect to the server through communication networks for data upload or for the browsing of substation wirings and associated database. A "Substation Facility Inspection and Management System" will also be developed and installed at the main computer of control center allowing inspection engineers to upload inspection data and system managers to filter, analyze and print out the inspection data.

研究背景、目的、方法：

台北市北區營業處轄區範圍內之二次變電所計有 13 所（市區變電所 10 所，郊區變電所 3 所），對於二次變電所的定期巡檢作業（市區變電所每週巡視至少 2 次，郊區變電所每週巡視至少 1 次）來說，需投入大量的人力及時間成本，若再整合二次變電工作流程中各部分作業方式及相關作業規定，報表明細項目等相關資訊，則可大量減少在巡檢過程中或二次變電工作之人力及時間成本支出。

基於上述，本計畫欲研發一套二次變電設備巡檢系統，導入 e 化方式，透過工業級手持式裝置與 RFID 元件的配合，嚴格的控管巡檢流程，提供即時查詢巡檢狀況資料及巡檢作業之品質的控制方式，而將二次變電巡檢之人力節省轉而投入其他更重要的維護作業，以利提升供電品質。

研究方法：

1. 蒐集各種廠牌型式之二次變電設備，巡視點檢時所需注意要項，建立於資料庫內再以 Web 方式提供巡檢人員或維護人員參考。
2. 開發二次變電設備巡檢管理系統，其具備功能及工作內容：
 - a. 以變電所單線圖為視窗介面，點選設備時可顯示下拉式選單提供查詢功能。
 - b. 巡檢及設備資料報表格式開發。
3. 開發二次變電設備巡檢管理系統，其具備功能及工作內容：

設備異常請修管理：巡檢後資料經由電腦診斷分析，產生「變電所機器設備檢查表」、異常事件之「機器設備請修單」、異常事件之「處理結果追蹤表」、「維護歷史資料表」等表單。
4. 進行二次變電設備維護週期管控。
5. 建立電驛標置設定、設備警報點設定之管理系統及 Web 查詢功能。

成果及其應用：

1. E 化變電所巡檢流程，以提升台電各變電所巡檢人員變電所巡檢效率，
2. 主管能隨時經由網路連結至『變電所巡檢管理系統』掌握每日巡檢執行情形，落實巡檢預期目標，強化巡檢人員工作品質之考核，進而減少變電所故障率，縮短用戶平均停電時間。



圖1 使用巡檢記錄器及RFID標籤進行二次變電設備巡檢

研究人員：負載管理研究室：蔡森洲

三、試驗業務摘要報導

化學綜合試驗與環境檢驗

業務摘要：

化檢組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，96年在同仁努力下，完成各單位委託申請件數共19,509件。並辦理下列重要業務。

1. 通過 TAF 材料實驗室認證，認證項目：電線電纜銅導體構造-外徑、絞向、絞距；電線電纜銅導體特性試驗：銅線抗拉力、伸長率；電解銅成分分析；鍍鋅鐵材配件鍍鋅附著量試驗；低合金鋼成分分析；300 系列鋁合金成分分析。
2. 參加環檢所盲樣檢測、APG 國際實驗室間能力比對計畫及 ASTM 能力試驗計畫，成績良好。
3. 參與本公司材料標準規範審查工作共 6 篇。
4. 辦理電力設備器材製造廠廠商資格見證試驗共 5 廠次。
5. 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 23 廠次。
6. 辦理發電處委託之「日月潭、霧社及明潭下池等水庫水質調查試驗」工作。
7. 辦理本公司 96 年度化學分析類技能競賽及電廠化學實驗室間水質分析比較。
8. 96 年度本組之公司外營業收入共肆佰貳拾捌萬元

96 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	1935	1343.99	鋁基材料成分分析	180	32.37
固體廢棄物成分分析	285	162.43	銅基材料成分分析	274	43.74
煤灰成分分析	619	309.46	鋅鉛基材料成分分析	60	6.92
鍋垢成分分析	214	118.31	電解液成分分析	1876	52.59
多氯聯苯檢測	1367	117.14	金屬材料物性試驗	1824	120.9
木材防腐劑檢驗	144	94.51	塑膠橡膠特性試驗	2813	214.47
塗料特性試驗	16	12.24	鍍鋅材料物性試驗	2115	117.83
鋼鐵成分分析	160	26.88	金相及破損分析	230	165.53
鍍鋅試驗	4183	106.88	其他試驗	1214	295.00
合 計				19509	3341.19

燃料、油料與氣體試驗

業務摘要：

油煤試驗組於 96 年度經常性試驗工作完成量為 46790 件，比 95 年度增加約 5.7%，對公司外收入 983 萬元，比 95 年增加 159 萬元。另積極建立各種具優勢及技術性之監測診斷業務，以求擴大對公司內外服務，提高營運績效。本年度除經常性試驗工作外，完成下列重要工作：

一、引進新技術

包括 SF6 分解氣體分析儀、天然氣硫份儀、標準氣體配製系統、潤滑油鐵粒子分析儀等。

二、提供天然氣試驗服務：參加本公司與中油採購天然氣之協調會，協助研訂「大潭電廠發電用天然氣品質檢測及熱量計校正服務契約草案」，並對大潭電廠天然氣品質查核。

三、提昇實驗室品質，參加國際實驗室能力測試比對活動，結果各項均能符合國際品質要求。

1. 燃煤試驗：持續參加澳洲 BHP 實驗室比對活動。

2. 油料試驗：持續參加 ASTM 絕緣油比對活動。

3. 氣體試驗：參加 ASTM 油中氣體分析比對活動。

四、變壓器故障診斷業務

1. 變壓器油中氣體分析發現變壓器異常，立刻通知運轉單位，預防事故發生。

2. 提供相關單位變壓器事故正確研判處理訊息，替公司節省大量維護費用。

五、推廣潤滑油監測與故障診斷

1. 提供潤滑油試驗服務，監測機械故障，目前已有三百多部電力機械設備定期監測。

2. 建立冷凍油、齒輪油、潤滑脂等機械潤滑診斷技術應用，開拓新業務。

六、提供諮詢服務：

1. 深入評估「酯類絕緣油應用可行性」並提出適切建議，獲董事長認可。

2. 參與建立本公司 25MVA 以上電力變壓器資產管理平台，提供 DGA 參數。

七、電力設備異常診斷化學技術研究：

1. 篩選評估本公司絕緣紙水分偏高之變壓器，建立長期監測方法，及改善對策。

2. 建立 GIS SF6 受電弧分解氣體分析監測技術，以早期預防故障。

96 年度工作實績：

96 年度油煤組分項工作數量統計(單位：件)

燃煤試驗	10627	變壓器油中糠醛/帶電度分析	39
燃油試驗	301	工安氣體偵測設備校驗	259
絕緣油試驗	5925	油料/氣體水分計校驗	186
潤滑油試驗	2241	電氣設備竣工 SF6 氣體分析	7649
油膏試驗	13	電氣設備維護 SF6 氣體分析	14074
油中氣體分析與變壓器診斷	5311	斷路器 SF6 分解氣體分析	137
天然氣/鋼瓶氣體試驗	28	合計	46790

96 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 & D/S)	配電單位 (S/S)	其他	合計
	核能	水、火力				
1. 件數	155	781	2208	1185	319	4648
2. 變壓器台數	49	385	1332	935	153	2854
3. 須注意台數	2	11	58	33	18	122
4. 異常台數	1	0	4	1	6	12
5. 須注意所佔比例%	4	3	4.35	3.53	11.76	4.27
6. 異常所佔比例%	2	0	0.30	0.11	3.92	0.42

高電壓試驗

業務摘要：

高壓組之高電壓試驗室為全國認證基金會(TAF)認證合格測試實驗室。本組業務包括①衝擊電流、衝擊電壓、交流耐電壓、直流耐電壓、配電級變壓器特性、電容器特性、絕緣油耐電壓、導電率、溫升、絕緣油功率因數與電阻係數等 10 項試驗 TAF 認證，認證後本組出具之 LOGO 試驗報告均取得電機試驗領域公信力。②本組亦建置車載式設備執行公司內外新建電力電纜之現場交流耐壓竣工試驗。③會同材料處、業務處執行電力器材設備(配電變壓器、避雷器、懸垂礙子、熔絲鏈、電力熔絲)及其它配電器材之電氣特性試驗。④本公司各發變電所其變壓器絕緣油之電特性試驗，無論新設或運轉中變壓器之維護，其絕緣油之良窳攸關供電品質，故本組在絕緣油電氣特性品管亦有相當付出。⑤參與公司用料合格廠家新產品之開發評鑑，今年國內電纜廠新開發之 345kV 電力電纜評鑑本組亦參與其中。⑥25kV 級電力電纜之功率因數(TD. **Dissipation Factor**)量測及活電運轉電纜線上(On-site)非接觸性部分放電偵測(PD. **Partial Discharge**)，此等非破壞量測均為本組重點發展項目，對於電纜之預防維護具初步成效。⑦高壓試驗設備之儀器校驗，本組仍持續為各電機廠家服務。⑧配合業務處推廣無停電施工法之旁路電纜品質測試，本組亦建立 SOP，97 年度起將提供各營業區處及業界服務。

電力電纜能否穩定運行，乃公司各運轉維護及相關單位相當重視的課題，本所亦不例外，尤其本組遵奉所長指派，致力發展電力系統電纜壽命診斷技術，實以執行纜線交流耐壓及 PD 試驗為發展之必然趨勢，本組此項試驗能力已提升至 AC 360kV 38MVA

，可對 345kV 2500 mm² 3.2kM 之電力電纜施加現場竣工試驗(如圖)。這在國內是一種創舉，業界是無法比擬的，我們堅信高壓組在莊組長之領導下，必能提供業界最確實與符合趨勢之高電壓試驗技術及服務。



建置完成之單相 300V 3000A 低壓大電流試驗系統，有效執行本公司 25 kV 以下熔絲鏈、過載熔絲、限流熔絲及電力保險絲等保護熔絲之時間-電流熔斷試驗，確保本公司配電系統之保護協調穩定度，這對提升供電品質與節省公帑方面具有相當貢獻。

96 年度工作實績：

部門	96 年總收入 萬元	96 年成長率 (95 年值)	主要試驗項目	數量	主要試驗項目	數量
電力器材試驗課	2480.0	-20.6% (3123.4)	69kV 級以上 電力電纜	568 條	升空車絕緣檢測	319 輛
高壓技術課	1827.2	9.82% (1663.8)	電力器材 會同試驗	1,185 件	高壓試驗設備 校驗	832 套
運轉維護課	12175.6	31.9% (9227.9)	避雷器	3,283 具	電力電纜 PD 量測	582 條
全組	16482.8	17.6% (14015.1)	絕緣油電氣 特性試驗	1,836 瓶	新產品開發評鑑	586 件
全組收入 (萬元)	公司內 12279.8	公司外 4203.0	25kV 電力電 纜 VLF 量測	84 條	其他	2,679 件
			總計		11,954 件	

電度表、變比器及相關計量與保護設備試驗

業務摘要：

近來在市場多元及能源價格高漲下，省能與省電設施之開發、追求高品質、高效率之用水已是世界潮流，本組主要業務除校修維護本公司發電、輸電、配電等各單位計量系統中電度表及變比器之準確度外，電量標準之建立與維持、保護用變比器之校修維護更與民生及供電安全息息相關，故本組長期投入於電度表與變比器校修品質提昇，其中含新儀器之研發更換，新技術方法的引用，維持一般、驗收、定型試驗及事故處理等品質，以建立本公司公信力，確保安全可靠之供電並保障公司之營運利益，降低成本及增加營業收入。

面臨電子式電表與變比器時代來臨，自動讀表系統的建置及與標準化為未來新的業務與商機。受限於人力的短缺，又為顧及品質與時效，故仍需不斷的努力於自動化設備的開發及電表資源計畫管理的應用。其他如推動增進效率營運績效、合理降低庫存、縮短校驗期限及提升校修品質、儀器更新計劃等，以提昇及強化驗收、特性及定型試驗品質。持續執行機械式電表「再生」之相關作業，作為新購之參考依據。儘量滿足現場需求，貫徹以客戶為導向之政策。這些均是本組重點工作。

除上述工作外，本年度亦完成如下多項計量系統重要工作：

1. 圓滿舉辦 96 年度電度表檢修類技能競賽。
2. 積極籌備校正與測試實驗室，期能獲實驗室認證體系(TAF)之評鑑認可。
3. 繼 95 年之後，規劃 96 年度儀器校驗與使用訓練班事宜，由各區處及輸配電工程處人員參與於桂山訓練所參訓。
4. 於本所電表組網頁規劃各區處庫存量供區處查考建立雙向交流，服務區處。
5. 開發完成實際 3 相 4 線式電源多功能試驗台，解決 3 相 4 線式試驗上之盲點及提高績效。
6. 完成移動式電度表試驗設備開發，協助離島各區處電表試驗問題。
7. 建立事故電表資訊，專案列管。
8. 參與本公司自動讀表系統建置之規範研討，並協商確認於本所安裝測試專用平台。
9. 草擬標檢局度量衡器型式認證電度表技術規範草案，並賦予委員會審查。
10. 達成與標檢局協議，未來將由本所統籌電子式電度表之型式認證業務。
11. 配合標檢局電度表誤差常態分佈的各項改善措施，與業務處達成協議，將由本所於電度表現場施行抽樣之誤差數據蒐集，建立電表誤差之資料庫，以規劃電表誤差之管理辦法。
12. 開發電子式變比器自動測試設備。
13. 開發完成接地形比壓器之變頻式耐壓測試方式，以維護測試之正確性。
14. 開發完成電子式電度表受波形、不平衡電壓影響等試驗設備，提昇本組定型試驗能力。
15. 完成攜帶型多功能電表試驗器開發，現場用戶不拆表計接線，即時用電監測及誤差試驗。
16. 本組電能校正實驗試於 2 月份完成年度監督評鑑，同時完成 ILAC 比對試驗。
17. 完成試驗室環境與用電監管系統開發，其主要功能為用電，節電及環境溫濕度掌控等。
18. 申請 TAF 電度表與變比器測試實驗室認證。

96 年度工作實績：96 年電表組工作實績統計表

部門	工作項目	本年度實績				
		工作數量			工作人天	營收(仟元)
		目標值	實際值	差異 (%)		
電表校驗課	電力用戶校修、發電廠計量設備校修、變電所計量設備校修	60,000	63,993	6.7	3686	90,156
特種校驗課	標準校正、特性驗收、定型試驗、設備校正及其他	4,000	4,128	3.2	994	18,901
變比器課	發變電所完工試驗、特性驗收、定型試驗、其他各類委託試驗	16,000	17,009	6.3	2249	42,812
合 計		80,000	85,130	6.4	6929	151,869

儀器校驗、檢修、電驛維修與電量標準維持

業務摘要：

1. 本年度完成各類儀器、電驛校修總計30,937件。其中含磁場計324件，新增噪音計線性校驗160件。
2. 配合公司內既有申請 ISO 系列驗證通過之各單位，協助執行其相關電量量測儀表之檢驗及試驗用儀器設備定期校正。
3. 維持本公司電量校正標準並追溯至國家標準及國際標準。目前已建置電量校正實驗室且自行建立完整之自校系統項目包括：(1)直流電壓、(2)直流電流、(3)交流電壓、(4)交流電流、(5)電阻等五項標準校正系統，並獲得全國認證基金會（TAF）之認證，許可證書編號：0067。
4. 提供各單位符合IEEE Std 644-1994規定之電力頻率磁場計校正服務。
5. 執行各區營業處檢驗高壓安全手套之「高壓安全護具檢驗設備」校正。
6. 新購儀器之準確度特性試驗及品管用儀器之定期校驗。
7. 各發電廠及變電所運轉電力監控系統儀表轉換器等定期或大修之現場校驗。
8. 各發電廠及變電所之智慧型保護電驛及系統試驗。
9. 各種試驗量測儀器及保護電驛之檢修。
10. 新增電力監控系統所屬脈波降頻轉換器及同步位置轉換器之校驗。
11. 物理量儀器如紅外線輻射測溫槍、黑體爐、密度計(恆溫壓力計)之校驗及自動電壓調整器(AVR)試驗。
12. 工環儀器如磁場、噪音計、照度計等定期品管校驗。
13. 為提昇試驗品質及員工在專業領域及技術上之能力，辦理接地電阻計及高、低阻計校驗技術證照檢定。
14. 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。

96 年度工作實績：

部 門 類 別	儀器校驗	儀器修理	現場出差校修	電驛維修	精密儀器
	數量	數量	數量	數量	數量
核 能 發 電 廠	450	43	22	8	56
火 力 發 電 廠	108	41	3287	1737	11
水 力 發 電 廠	115	24	589	5	11
供 電 區 營 運 處	533	125	6189	2118	95
區 營 業 處	3948	381	6344	114	188
工 程 處	834	6	1758	24	49
其 他 單 位	121	7	0	0	36
廠 商 委 託	286	0	524	1	53
本 單 位	327	38	0	0	331
合 計	6722	665	18713	4007	830

電力設備試驗

業務摘要：

電力設備試驗組於 96 年配合本公司及公、民營各工程、發電、供電、業務系統等單位，執行各項電力設備裝置竣工、加入系統前之各項絕緣、特性試驗及運轉後之定期維護試驗，促使各電力設備達到符合品質規範要求，確保系統供電安全。全年共完成 12,411 件，較去年增加 4.06%，除了經常性例行工作外，尚在進行下列重要工作：

1. 電力設備線上即時監測與資料庫建立。
2. 自辦技術證照訓練。
3. 斷路器衝程試驗。
4. 電力設備試驗資料庫建立。
5. 計劃推動申請檢驗機構 CNLA 認證。

96 年度工作實績：

電力設備試驗組工作數量統計

部 門	工作數量 (件)	工作人天
絕緣試驗課	5,574	1,911
特種試驗課	2,259	1,897
機械試驗課	3,338	890
系統試驗課	1,240	1,316
合 計	12,411	6,014



水簾機組發電機部份放電試驗



通霄發電廠 ST4Gen 部份放電線上監測

1. 大觀 G/S、台中 G/S、核二 G/S 等水力、火力、核能共 118 部發電機組綜合絕緣試驗。
2. 深澳 G/S 深澳-八堵線 CCPD 無電壓顯示(耦合變壓器燒毀)、台中 G/S TSF78Tr. 51N-X/TSF78 電驛動作(4.16KV 低壓測電纜絕緣不良)、協和 G/S TE12 Tr. 87 電驛動作(保護協調問題，TE12Tr Irush Current 太大)等故障調查。
3. 核一 G/S 345KV ST-B Tr. 跳脫(H1-H0 相 匝比及繞組變形異常)、明潭 G/S 345KV #1Bus 87 電驛動作(GIS Spacer 有粉塵現象)、南部 G/S #4 輔變 96P 電驛動作(96P 電驛受潮，接點短路接地)等故障調查。
4. 核一 #2 MTr 87 電驛動作(柯麗莎颱風使 H0 套管有 FLASHOVER 現象，另外輸電線鐵塔有碍子破裂)、協和 TSU-2 Tr 87 電驛動作(H3 避雷器接地)、萬大 G/S #1Gen. 87 電驛動作(激磁系統分流器與銅 Bus 連接螺絲鬆脫)、協和 G/S #1 MTr 87 電驛動作(避雷器作毀、傷及散熱器引起火災)等故障調查。
5. 大潭 G/S、明潭 G/S、大林 G/S、興達 G/S、豐德 C/S、大觀 G/S、通霄 G/S、大觀一廠等 Gen. 部份放電試驗。
6. 核一 G/S、核二 G/S Switch Gear 線上部份放電試驗。
7. 通霄 G/S 等 10 個發電廠、澎湖等 13 個區處電力設備紅外線表面溫度量測。
8. 霧峰 D/S、花蓮 P/S、新竹 P/S、嘉民 E/S、文心 D/S、協和 G/S、大林 G/S Tr. 及 GIS 超音波試驗。
9. 六輸工程新建發、變電所共 30 所加入系統，變壓器 128 台、GIS 413 台完工試驗。
10. 鉅工分廠、名間 C/S、明潭 G/S、卓蘭 G/S 調速機試驗及台中 G/S 廢水處理流量量測。
11. 大甲溪電廠 Surge Tank 湧浪(水位變化)試驗
12. 各發、變電所共 107 台電力變壓器交流遞升加壓及短路電流試驗。
13. 各變電所線路常數試驗共 207 迴線。
14. 大同公司、士林電機、華城電機、長興電機、中興電工等 TR. &GIS 會同試驗。

三、綜研所統籌全公司研究計畫項目

編號	計畫名稱	主辦單位	研究期間	經費 (千元)
1	火力機組提高機組可用率及延長壽命研究	發電處	96/1/1 至 96/12/31	133
2	提升機組調度排程及風能預測技術以因應大量發展之風力發電	電力調度處	96/1/1 至 97/12/31	11
3	電力調度部門因應風力發電總容量快速增加之研究	電力調度處	95/8/28 至 96/10/27	1,580
4	電子式電表耐候性需求及使用壽命之研究	業務處	96/11/16 至 97/11/15	859
5	整合分散型電源建構優質配電網之研究	業務處	96/9/1 至 97/11/30	519
6	96 年度顧客滿意度調查委辦工作	業務處	96/1/1 至 96/12/31	446
7	二次變電設備管理系統 (SSFMS) 擴充開發研究	業務處	96/1/1 至 96/12/31	13
8	區域負載密度及負載參差率調查研究	業務處	95/12/1 至 97/5/31	1,743
9	台電公司燃料採購避險操作可行性研究及避險措施規劃	燃料處	95/11/10 至 97/2/25	1,086
10	提升台電公司資金籌措及現金、債務管理能力之研究	財務處	95/12/7 至 96/12/31	2,380
11	水力發電計畫調查規劃研究	電源開發處	96/1/1 至 96/12/31	645
12	中長期火力發電計畫規劃	電源開發處	96/1/1 至 96/12/31	12,912
13	新能源開發計畫調查規劃	電源開發處	96/1/1 至 96/12/31	19,812
14	複合式溫差發電示範電廠可行性研究及初步設計	電源開發處	96/1/1 至 98/12/31	2,009
15	霧社水庫水力排砂初步可行性研究	電源開發處	96/10/1 至 97/12/31	13
16	柴油火力發電廠與水力發電廠消防設計準則之研究	營建處	95/9/1 至 96/12/31	2,322
17	負載特性監錄系統強化與改善之研究	系統規劃處	96/1/1 至 96/12/31	4,823
18	導入 ITIL(Information Technology Infrastructure Library)之可行性研究	資訊系統處	95/10/1 至 96/4/30	1,042
19	核四廠數位儀控系統軟體安全分析平行驗證	核能技術處	94/7/28 至 96/12/31	6,557

編號	計畫名稱	主辦單位	研究期間	經費 (千元)
20	核能電廠機械設備與系統分析暨整合技術本土化之應用	核能技術處	92/1/1 至 96/12/31	7,100
21	核能電廠電氣設備設計審查與系統整合技術本土化之應用	核能技術處	92/7/1 至 96/12/31	7,325
22	進步型沸水式反應器緊急運轉程序基礎及檢證研究	核能技術處	95/9/1 至 99/8/31	9,900
23	核四廠數位儀控系統軟體安裝作業之評估分析	核能技術處	96/1/1 至 96/12/31	562
24	進步型沸水式反應器安全分析體系建立與運轉支援應用	核能技術處	94/1/1 至 100/12/31	12,407
25	數位儀控技術本土化之應用	核能技術處	91/7/5 至 97/12/31	8,959
26	進步型沸水式核能電廠安全度評估平行驗證, 整體性可靠度分析暨整合技術本土化之應用	核能技術處	92/7/1 至 96/12/31	9,200
27	進步型沸水式反應器嚴重事故處理研究	核能技術處	93/6/1 至 96/10/15	3,361
28	數位式人機界面系統人因工程技術建立與應用	核能技術處	96/4/1 至 99/3/31	0
29	電廠安全相關數位儀控系統現場電磁相容技術研究	核能技術處	96/1/1 至 98/12/31	0
30	核電廠緊急應變計畫區之檢討及民眾防護措施整體改善第一期更新計畫	核發緊執會	96/1/1 至 100/12/31	2,641
31	核三廠周邊外電相關設施可靠度研究	核能安全處	94/12/21 至 96/12/20	3,522
32	核電廠蒸汽產生器管束完整性狀況監測與運轉安全管制評估軟體之開發	核能安全處	95/8/1 至 98/12/31	3,039
33	核電廠緊急運轉(PCTTRAN)分析研究	核能安全處	94/5/1 至 97/12/31	5,003
34	風險告知法規研究與應用	核能安全處	93/7/13 至 96/7/12	10,067
35	核能電廠管路彈塑性破壞安全評估	核能安全處	95/1/1 至 99/12/3	5,023
36	NUPIC 稽查與調查技術引進及安全設備組件廠商資料庫建立	核能安全處	96/4/1 至 99/3/31	1,515
37	核能電廠熱流安全分析體系維護與應用計畫	核能安全處	93/10/1 至 96/11/30	12,934
38	核能電廠嚴重事故處理安全分析技術精進及運轉支援應用	核能安全處	96/3/1 至 99/2/28	8
39	核能電廠安全分析技術法制化與模式精進及運轉支援應用	核能安全處	94/11/21 至 99/6/14	16,307
40	安全度評估同行審查建議及異常事件損害成本	核能安全處	93/4/1 至	1,528

編號	計畫名稱	主辦單位	研究期間	經費 (千元)
	評估研究		96/3/31	
41	核能電廠可靠度技術應用於安全相關閥類測試與維護之最佳化先導型研究	核能安全處	94/10/28 至 97/10/27	2,500
42	美國核能管制作業研究與引進	核能安全處	96/1/16 至 98/11/15	0
43	核能電廠重要組件運轉維護安全管制評估互動式程式建立	核能安全處	94/7/1 至 97/6/30	1,128
44	核能電廠增強預防維護管制作業計畫	核能安全處	94/1/1 至 96/1/31	687
45	建置 Invensys 模擬設備以驗證電廠儀控系統邏輯/連鎖/畫面	核能發電處	95/8/1 至 98/12/31	5,407
46	核燃料挪移規劃與安全管理系統	核能發電處	93/9/1 至 96/8/31	1,000
47	核能電廠水化學控制最適化研究	核能發電處	95/9/1 至 98/8/31	4,508
48	沸水式反應器管路內側鈍化處理	核能發電處	95/9/16 至 98/12/31	3,800
49	核燃料績效與安全提昇計畫	核能發電處	93/9/1 至 96/8/31	6,918
50	進步型沸水式反應器失火對策及火警後安全停機研究	核能發電處	95/11/30 至 98/11/29	3,510
51	沸水式反應爐內組件檢測維修策略研究	核能發電處	94/5/13 至 96/11/30	4,806
52	數位儀控系統整合測試平台技術發展	核能發電處	95/7/1 至 99/12/31	3,802
53	環境輻射劑量分析模式之研究	核能發電處	94/1/1 至 96/12/31	1,832
54	核三廠填換爐心獨立驗證自動化模式改版	核能發電處	93/5/1 至 97/4/30	5,214
55	核電廠反應器穿越管合金 A152/A52 特性研究及運轉評估	核能發電處	95/9/20 至 98/9/19	2,968
56	核電廠爐心營運分析使用新版程式系統之驗證及認證申請	核能發電處	93/3/1 至 97/2/29	8,750
57	反應爐內部組件 IVVI 及 IST 初始影像與資料整合系統之 e 化建構	核能發電處	96/1/1 至 99/6/30	0
58	電廠數位儀控系統構型管理系統研究	核能發電處	95/2/25 至 99/2/24	5,105
59	建立核能電廠整體火災風險判定程序及核一火警後安全停機電路分析	核能發電處	96/7/1 至 98/6/30	1,651
60	核三廠熱功性能線上監測與分析系統開發	核能發電處	94/12/1 至 96/11/30	1,651

編號	計畫名稱	主辦單位	研究期間	經費 (千元)
61	核能電廠功率提昇安全性先期評估	核能發電處	95/7/1 至 98/6/30	8,051
62	核能電廠燃料廠家爐心設計平行驗證計算程式之發展與更新	核能發電處	96/3/1 至 98/12/31	7,004
63	核三廠蒸汽產生器(S/G)二次側多功能狀況監測技術第二期	核能發電處	94/12/1 至 96/11/30	2,797
64	核一廠電纜火災和消防安全實驗	核能發電處	95/12/11 至 98/12/10	6,250
65	93~95 年度爐心營運程式系統維護與運用	核能發電處	93/5/1 至 96/2/28	3,000
66	安全相關儀控系統數位化更新技術研究	核能發電處	95/7/1 至 98/6/30	3,320
67	核一廠爐內燃料挪移步驟電腦化精進作業	核能發電處	96/6/1 至 98/5/30	0
68	各單位環境管理及職安衛管理系統建立之輔導計畫	工安環保處	96/1/1 至 96/12/31	1,277
69	電力設施附近環境生態監測研究	工安環保處	96/1/1 至 98/12/31	4,813
70	脫硫石膏應用於建材之特性研究	工安環保處	95/6/23 至 96/12/31	361
71	新設機組 SCR 注氮系統以尿素供應初步調查計畫	工安環保處	96/1/1 至 96/12/31	8
72	台中一至八號機二氧化碳排放減量可行性研究	工安環保處	96/1/1 至 97/6/30	4,088
73	電力設施計畫環境影響評估	工安環保處	96/1/1 至 96/12/31	22,546
74	台灣電力公司溫室氣體管理能力強化及參與國際制度之規劃	工安環保處	96/1/1 至 96/12/31	1,881
75	台電燃煤電廠戴奧辛流布與排放特性分析研究計畫	工安環保處	96/4/1 至 98/3/31	2,937
76	台中第 2 期永久灰塘規劃	工安環保處	96/9/1 至 97/10/31	1,018
77	台電公司台北市及東部地區(花蓮縣、台東縣、屏東縣)土地開發利用可行性研究	新事業開發處	95/7/20 至 97/7/19	4,286
78	台電公司中部地區(台中縣市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣市、台南縣)土地開發利用可行性研究	新事業開發處	94/12/31 至 96/12/31	4,211
79	新事業開發規劃研究	新事業開發處	96/1/1 至 96/12/31	7,023
80	加氫水化學間斷對材料裂縫成長的影響	核能二廠	96/4/1 至 98/3/31	1,717

編號	計畫名稱	主辦單位	研究期間	經費 (千元)
81	核電廠運轉安全及重要換照項目整體性鑑定與篩選評估及訂定老化管理紀錄與趨勢分析方法	核能二廠	93/2/13 至 96/2/12	8,973
82	核三廠管路局部薄化線上監測技術	核能三廠	95/12/15 至 96/12/31	4,424
83	核三廠不銹鋼鑄材銲道劣化檢測可靠度之提升	核能三廠	95/10/31 至 97/10/30	1,410
84	核三廠反應器冷卻水泵軸熱疲勞龜裂之軸端超音波檢測技術與振態評估技術開發	核能三廠	94/6/1 至 96/5/31	1,994
85	核三廠廢渣固化流程控制計畫之研究	核能三廠	95/9/1 至 96/8/31	2,472
86	台中發電廠煤塵逸散監測調查	台中電廠	96/3/1 至 96/12/31	3,052
87	屋內式變電所變壓器冷卻系統設計方式探討	嘉南供電處	96/1/30 至 96/12/31	630
88	屋外變電所空斷開關再利用研究	嘉南供電處	96/1/30 至 96/12/31	877
89	氣渦輪機葉片銲接研究	電力修護處	96/1/1 至 98/12/31	0
90	鍋爐檢測可靠性分析研究	電力修護處	95/1/1 至 96/12/31	1,204
91	水工結構物混凝土面層修補材料及工法研究	綜合施工處	95/12/1 至 97/9/30	2,392
92	高原電廠預定地地質調查暨水土保持規劃研究案	核火工處	96/5/1 至 97/8/31	0
93	電力系統控制與保護之分析驗證及改善技術	綜研所電力室	95/1/1 至 97/12/31	3,712
94	遙測監控自動化與網路系統技術之研究與建立	綜研所電力室	95/1/1 至 97/12/31	8,612
95	電力系統相關之通訊系統研究與建立	綜研所電力室	95/1/1 至 97/12/31	677
96	電力品質整體評估與解決方案研究	綜研所電力室	95/1/1 至 97/12/31	6,366
97	渦轉機械力學問題綜合研究	綜研所能源室	93/1/1 至 96/12/31	5,219
98	鍋爐設備延壽技術建立與應用	綜研所能源室	95/1/1 至 97/12/31	9,110
99	電力設備組件再生處理技術之研究與應用	綜研所能源室	94/1/1 至 96/12/31	51,927
100	火力機組運轉性能評估改善研究	綜研所能源室	95/1/1 至 98/12/31	13,529
101	再生能源發電技術評估調查與應用研究	綜研所能源室	94/1/1 至 96/12/31	6,361

編號	計畫名稱	主辦單位	研究期間	經費 (千元)
102	熱流工程與系統整合技術之研究	綜研所能源室	95/1/1 至 98/12/31	12,607
103	遙讀監測與加值網路技術開發	綜研所負載室	96/1/1 至 97/12/31	9,315
104	用戶電能管理服務研究	綜研所負載室	94/1/1 至 98/12/31	7,650
105	水處理技術研究	綜研所化環室	96/1/1 至 98/12/31	10,336
106	大氣中及地下電力設施的材料化學研究	綜研所化環室	96/1/1 至 98/12/30	7,865
107	氫氣儲能關鍵材料與化學技術研究	綜研所化環室	95/1/1 至 96/12/31	24,321
108	電廠煙氣淨化及二氧化碳回收與利用	綜研所化環室	96/1/1 至 100/12/31	5,538
109	鋅金屬燃料電池於再生能源儲電應用	綜研所化環室	94/1/1 至 96/12/31	4,099
110	火力電廠煙氣中二氧化碳分離和固定處理技術的調查研究	綜研所化環室	95/12/11 至 96/2/5	716
111	台電用戶用電行為資料探勘分析研究	綜研所電經室	96/1/1 至 96/12/31	7,228
112	能源與電力經濟整合模型之構建與分析	綜研所電經室	93/1/1 至 96/12/31	7,219
113	提升台電公司經營管理績效之研究	綜研所電經室	96/1/1 至 98/12/31	3,205
114	產業情資開發與經營策略之研究	綜研所電經室	96/1/1 至 98/1/1	5,401
115	電力設備之事故預防與絕緣協調研究	綜研所高壓室	96/1/1 至 96/12/31	8,805
116	台灣地區礙子鹽害基礎資料建立及防制方法之研究	綜研所高壓室	94/1/1 至 96/12/31	591
117	台灣地區整合型閃電落雷偵測系統應用研究	綜研所高壓室	95/1/1 至 97/12/31	1,439
118	電力設備異常診斷化學技術研究	綜研所油煤組	96/1/1 至 98/12/31	7,331
119	保護電驛動暫態試驗研究	綜研所儀器組	96/1/1 至 97/12/31	2,983
120	研究發展科技交流與計畫管理	綜研所研發室	96/1/1 至 96/12/31	1,614

1. 發表之論文

題目	作者	部門	發表日期	刊物或研討會名稱
熱浸鍍鋅在工程上的應用 Application hot dip galvanizing coating in engineering	鄭錦榮	化環室	96·03	96年中華民國熱浸鍍鋅協會年會
微孔性PVA/PVC複合高分子薄膜製備及其在鋅二次電極之應用	吳成有、(楊純誠、邱淑哲、簡文鎮、陳偉皇、林哲增、)	化環室、(明志科技大學)	96·10	J. of Membrane Science.
以混魔法混合氧化鋅與氫氧化鈣粉末製備鋅二次電極時導電性填料之效應研究 Study the Effect of Conductive fillers on a secondary Zn Electrode Based on ball-milled ZnO and Ca(OH) ₂ Mixture powders	吳成有、(簡文鎮、王景立、楊純誠)	化環室、(明志科技大學)	96·10	Journal of Power Sources
利用電廠廢熱日產200噸淡水之海水淡化廠研究 Study of 200ton/day Desalination with Power Plant Waste heat	陳茂景、陳銘宗、曹志明、陳志聖、洪順祥	化環室、大林發電廠	96·11	2007水利產業研討會 (2007. 11. 1-2)
燃煤火力發電廠汞流佈調查及物種變化之研究	藍啟仁、周劍平、楊末雄、史文龍	化環室、工研院、清大、台中發電廠	96·04	2007年環境分析化學研討會 (96. 5. 11-12)
鐵塔塗膜劣化之影像辨識探討 The deterioration detecting of of organic coating on pylon structure by image proccessing	鄭錦榮、鍾國亮	化環室、台科大	96·05	96年防蝕工程年會暨論文發表會
燃料電池系統作為船舶動力裝置之探	邱善得、李仁傑、吳聖凱、張松國	化環室、海洋大學、文化大學	96·03	第18屆中國造船暨輪機工程研討會暨國科會成果發表會
以雷射感應耦合電漿之譜儀分析膨潤土之核種分布 Using the Laser Ablation Induced Couple Plasma Mass Spectrometer to Analyze the Nuclide Distribution in Bentonite	郭麗雯、陳景林、曹志明、張庚甲	化環室、能源室	96·06	Radionuclide Migration 2007

題目	作者	部門	發表日期	刊物或研討會名稱
冷卻速率對熱浸鍍5%鋁鋅微結構的影響 Investigation of the Influence of Cooling Rates on Microstructure of 5% Zinc-aluminum Coating	鄭錦榮、蔡明達、王和源、蕭勝彥	化環室、高應大研究所、台鍍科技公司	96·08	第7屆亞太鍍鋅腐蝕大會暨論文發表
熱浸鍍鋅礙子桿線徑腐蝕之影像辨識探討	鄭錦榮、洪文斌、陳志遠、彭錦民	化環室、淡大資工所	96·08	第7屆亞太鍍鋅腐蝕大會暨論文發表
Effect of Solution Chemistry on Water Softening using Charged Nanofiltration Membranes	陳志聖、吳天化等	化環室等	96·08	Desalination
Polyaniline Nanowires /Carbon Cloth Nanocomposite Electrode for High Performance Supercapacitors	藍啟仁等	化環室等	96·10	96年中國化學會年會暨第11屆台北國際化學會議
無線射頻辨認技術於變電所巡檢效率提升之應用	蔡森洲	負載室	96·03	參選2007「亞洲電力獎」計畫
電力線載波於低壓配電系統之信號傳輸特性分析	張文曜、張文奇、張洋三、蔡森洲	負載室	96·08	中華民國第28屆電力工程研討會
二次變電所設備巡檢記錄器之研製 Study and Implementation of the Substation Facility Inspection Recorder	蔡森洲、張文曜、張文奇、張洋三	負載室	96·09	中華民國第28屆電力工程研討會
射頻辨識(RFID)技術應用於配電設備應用之可行性研究 A Feasibility Study on Applications of RFID Technologies of Distribution Power Equipment	蔡森洲、張文曜、張文奇	負載室	96·09	中華民國第28屆電力工程研討會
地理資訊系統應用於配電線路設備維護點檢管理系統 A GIS Applied in the Distribution Facility Maintenance Management System	張文奇、蔡森洲、張文曜	負載室	96·09	中華民國第28屆電力工程研討會
電能資訊系統建構 Building Electrical Energy Information System	張文曜、張文奇、張洋三、蔡森洲	負載室	96·09	中華民國第28屆電力工程研討會

題目	作者	部門	發表日期	刊物或研討會名稱
配電級變電設備巡檢管理系統之開發設計 Design and Development of Distribution Substation Facilities Inspection Management System	蔡森洲、張文曜、張文奇、張洋三	負載室	96·09	中華民國第28屆電力工程研討會
考慮諧波成分待機電力之研究 To Study the Standby Power Consumption of Household Applicants under the Influence of Harmonic	張文奇、蔡森洲、張文曜	負載室	96·09	中華民國第28屆電力工程研討會
Load Profile Synthesis and Wind Power Generation Prediction for an Isolated Power System	黃佳文等	負載室等	96·10	IEEE Transactions on Industry Applications
轉子-軸承系統不平衡、軸彎、盤歪、不對心之旋振效應分析	鍾秋峰	能源室		台電工程月刊
我國首座結構物一體型50kWp太陽光電示範系統	鄭雅堂	能源室	96·04	節約能源論文發表會
再生能源與燃料電池混合型發電系統之整合設置與運轉測試	鄭雅堂	能源室	96·04	節約能源論文發表會
太陽光電示範系統設置典範—國內最大CIPV系統	鄭雅堂	能源室	96·05	工業材料雜誌
再生能源發電	鄭雅堂	能源室	96·06	物理雙月刊
平行計算流體應用軟體Y-FLOW與計算環境之精進研究	孫仲宏	能源室	96·06	台電工程月刊
台中二號機粉煤系統平衡及燃燒調整研究	楊泰然	能源室	96·06	台電工程月刊
核三廠蒸氣產生器積垢清洗	鍾年勉	能源室	96·08	台電工程月刊
Research on Integrated Renewable Energy with Hydrogen Fuel Cell Power Generation System	鄭雅堂	能源室	96·10	2007 Fuel Cell Seminar
雙P型a-SiC:H層的a-Si:H薄膜太陽電池	王家瓚	能源室	96·11	2007年台灣光電科技研討會
汽機轉子振動訊擷取與診斷系統	鍾秋峰	能源室	96·11	台電工程月刊
虛擬模態振形法應用於葉片輪結構之建模研究	蒯光陸	能源室	96·12	台電工程月刊
電力變壓器套管故障調查及診斷 The Investigated and Diagnosis of Power Transformer Bushing Failure	鄭強、范振理、蕭弘清	高壓室、台科大	96·10	中華民國第28屆電力工程研討會

題目	作者	部門	發表日期	刊物或研討會名稱
地網接地電阻量測與計算 Measurement and Calculation of the Ground Impedance in Substation Grounding Systems	江榮城、徐仁正、林水秀	電力室	96・08	中華民國第28屆電力工程研討會
變電所磁場即時監測顯示系統之研製 Implementation of Substation Magnetic Field Real-Time Monitoring and Display System	王金墩、楊金石、柯喬元	電力室	96・09	中華民國第28屆電力工程研討會
電力線通訊技術於配電饋線自動化之應用 The Application of Power Line Communication in Feeder Automation System	蒲冠志	電力室	96・09	中華民國第28屆電力工程研討會
台電長期電力負載預測決策支援系統之建構 On Building the DSS of Long Term Electricity Load Forecasting for TPC	陳鳳惠、洪育民、洪紹平	電經室	96・09	中華民國第28屆電力工程研討會
台電可停電力目標用戶探勘分析研究 On Mining The Equilibrium User Set of TPC Interruption Electricity	陳鳳惠、洪紹平、陸台根、王喬儀	電經室、海洋大學、台灣大學	96・08	中華民國第28屆電力工程研討會
京都議定書隊台電隻衝擊與因應對策探討	王京明、洪育民、郭婷瑋、杜家雯	電經室等	96・07	台電工程月刊

2. 技術服務

服 務 項 目	服務對象
政大百年樓及季陶樓周圍磁場量測分析	國立政治大學
金門金沙風力發電計畫電力系統暫態穩定度分析	營建處
二期自動化警報系統報表	台中供電區處
網路遠端維護系統建置	蘭嶼電廠
核火工處資料庫管理設定	核火工程處
核一廠訓練資訊系統	第一核能發電廠
核一廠管理系統功能擴充	第一核能發電廠
北施處瑞源 D/S 變電所磁場即時監測顯示系統建置	輸工處北施處
新桃 ADCC 警報系統報表	新桃供電區處
智慧化居住空間水、電、瓦斯數位讀表系統示範案例建置作業技術諮詢	中華建築中心
161 及 345kv 地下輸電線路涵洞佈設時電磁場值計算	輸變電工程處
台中科學園區供電系統專家診斷規劃與分析	台中供電區處
協三機鍋爐水牆管材質劣化分析	協和電廠
中一機高溫再熱器管破損原因分析	台中發電廠
和平電廠一號機 cool spacer 與 ITS 破管原因分析	電力修護處
和平電廠一號機 HTS &HTR 出口集管壽命評估	電力修護處
中六機鍋爐喉部水牆管腐蝕原因分析	台中發電廠
和平電廠一號機飼水 PUMP 平衡管斷裂原因分析	電力修護處
核四廠 6 鈿不鏽鋼金相及腐蝕分析試驗	第四核能電廠
第 3 核能電廠汽渦輪機葉輪鳩尾樑噴焊作業技術指導	修護處南部分處
協2機主汽機汽櫃GV控制閘閘座氣封龜裂區之焊修規劃指導	協和電廠
興達、南部、通霄電廠葉片再生處理	興達電廠
台中電廠 GE 氣渦輪機燃燒筒維修之檢測評估	台中發電廠
提供風力發電預測用 EXCEL 格式風力資訊檔案	電力調度處
提供 95 年度本公司各類用電夏月最高 3 日負載及非夏月最高 3 日負載組成分析	業務處
提供本公司 95 年度夏月及非夏月最高負載前 3 日與夏月及非夏月週六半尖峰最高負載日之各類售電別負載組成分析資料	會計處
提供各級學校最近一年之最適契約容量、可節省電費及所需擴建線路補助費等資料俾利業務處研擬解決方案	業務處
69KV 社武~東南~華榮~正泰線#7~#9 架空地線熔斷事故分析	高屏供電區營運處

服 務 項 目	服務對象
台中電廠#9~10 機循環海水泵腐蝕原因調查	台中發電廠
台中電廠#1~#10 機 scr 觸媒衰減特性檢測	台中發電廠
建構汽電共生各時段暫停供電時數計算之應用軟體	業務處
建構汽電共生尖峰保證時段購電計費之應用軟體	業務處
台塑麥寮廠更改購電契約對購電支出及平均單價之影響	業務處
建構汽電共生尖峰保證時段購電計費之應用軟體	業務處
建構計畫性減少用電措施（四）需量分析之應用軟體	業務處
台電收購再生能源迴避成本之計算	會計處
95 年度台電機組取代汽電共生電能之替代成本	業務處
汽電共生系統增購電力費率與效益分析	業務處
台塑石化麥寮廠 MOF 與 RTU 記錄差異分析軟體設計	電力調度處
民營電廠配合調度停減供度數分析計算應用軟體設計	業務處
建構天然氣增購時機與效益之分析模式	電力調度處
航太 D/S161KV 80MVA 並聯電抗器加入系統暫態測試	中區施工處
大潭電廠 MTrGTT31 GTT3A1 TT1 變壓器加入系統暫態量測	綜合施工處
觀音變電所避雷器特性診斷	新桃供電區營運處
大潭電廠 MTr GATT3A2 TT2 加入系統暫態量測	綜合施工處
大潭電廠 MTR GTT4A1 GATT4A1 UTA 加入系統暫態良策分析	綜合施工處
大潭電廠 MTrST30 加入系統暫態量策分析	綜合施工處
梅湖變電所避雷器特性診斷	新桃供電區營運處
協和電廠#2 M Tr 加入系統暫態量測分析	協和發電廠
嘉民超高壓變電所避雷器特性診斷	嘉南供電區營運處
台中電廠#10MTr 加入系統暫態量測分析	台中發電廠
調查蘭陽電廠圓山機組#1、#2 主變壓器套管事故原因及改善對策	蘭陽電廠
蘭陽電廠避雷器特性診斷	嘉南供電區營運處
大潭電廠 MTR GTT52 UTA5A2 加入系統暫態量策分析	綜合施工處
提供中火峨嵋白線 1 號塔礙子監測系統 4-9 月份監測資料	台中供電區營運處
96 年度雷電偵測系統維護及資料獲得	空軍氣象中心
通霄電廠#6 機輔助變壓器之差動保護電驛誤動作原因及分析	通霄發電廠

3. 與國外技術交流

一、第 25 屆中韓電力技術暨能源合作會議第五組會議

1. 第 25 屆中韓電力技術暨能源合作會議於 96 年 4 月 24 日在總處舉行，本項會議共分電源開發、管理技術、線路技術、核能技術及研究發展等五組同時舉行，由開發處主辦，本所負責研究發展組議題之研討。
2. 本屆研究發展組議題之研討，韓電由其電力研究院水火力發電研究所自動化技術組長趙炳學博士，本公司由本所、電力通信處、資訊系統處及核技處等共同參與討論。雙方討論的議題包括：
 - (1) Retrofit of Neutron Flux Mapping System for Nuclear Power Plant-Maashan Nuclear Power Plant 1&2 Units Similar in Type with Kori Nuclear Power Plant of Korea
 - (2) Feasibility Study of OPGW and Communication Line Leasing Business
 - (3) IT Security and Network Access Control
 - (4) AC Power Induction Problems and Solution
 - (5) The Mid- and Long-term R&D Planning of Taiwan Power Company

二、第 19 屆 CRIEPI/TPC 技術交流年會

本公司與日本電力中央研究所第 19 屆技術交流年會於 96 年 12 月 12-14 日在本公司圓滿舉行，12 月 12 日召開年會，12 月 13-14 日參訪明潭抽蓄發電廠。本屆年會日方代表團共計 8 人，由其執行副總經理 Dr. Masanobu Kato 領隊參加，本公司則由綜研所費所長主持會議。年會主要討論內容除檢討過去一年來雙方合作情形外，探討的議題均著重於智慧型電網及二氧化碳儲存。雙方主要討論議題包括：

- (1) Development of Smart Grid
- (2) Geological CO₂ Storage
- (3) Biofixation of CO₂ Abatement with Microalgae

年會除議題討論外，另安排 CRIEPI 代表團 6 人於 12 月 13-14 日參觀明潭抽蓄發電廠，由現場單位作簡報並實地參觀發電設施，解說發電流程，使 CRIEPI 代表團充份瞭解本公司水力抽蓄發電的運轉情形，達到技術交流的目的。



4. 訓練及研討會紀錄

參加人員	訓練或研討會名稱	主辦單位
化檢組 1 人 研發室 1 人	品質管理系統稽核員班	訓練所本部
電表組 1 人 儀器組 1 人 化檢組 1 人	甲種勞工安全衛生業務主管教育訓練	訓練所本部
負載室 1 人	Java Script 程式設計班	高雄訓練中心
高壓組 1 人	甲種勞工安全衛生業務主管教育訓練	高雄訓練中心
能源室 1 人 供應組 1 人	甲種勞工安全衛生業務主管教育訓練	訓練所本部
高壓組 1 人	急救人員安全衛生教育訓練班	高雄訓練中心
化環室 1 人	資通安全內部稽核員班	谷關訓練中心
油煤組 1 人	溫室氣體與環境管理	訓練所本部
負載室 1 人 電力室 1 人	電力品質實務班	訓練所本部
負載室 1 人	Windows 伺服器系統管理班	谷關訓練中心
電表組 1 人	勞資關係法令	訓練所本部
電力室 1 人 化環室 1 人	96M201 英文書信與商務溝通研究班	專研中心
人資組 1 人	緩召作業研討班	訓練所本部
資料組 1 人	資訊交流服務作業規範	訓練所本部
電力室 1 人 化環室 1 人	甲種勞工安全衛生業務主管教育訓練	高雄訓練中心
化檢組 1 人	量具使用與校準班	林口訓練所
工環組 1 人	員工輔導員培訓班	谷關訓練中心
研發室 1 人 電經室 1 人 負載室 1 人	甲種勞工安全衛生業務主管教育訓練	林口訓練所

參加人員	訓練或研討會名稱	主辦單位
資料組 1 人 電表組 1 人	中高齡員工安全衛生	訓練所本部
供應組 1 人	勞工安全衛生管理員教育訓練班	高雄訓練中心
供應組 1 人	繪圖軟體 AutoCad 進階班	高雄訓練中心
資料組 1 人	資通安全班	訓練所本部
化環室 1 人	二次水處理研討班	林口訓練所
資料組 1 人 供應組 1 人	公文管理及檔案管理系統操作實務	訓練所本部
供應組 1 人	96M15 財物管理研究班	專研中心
人資組 1 人 供應組 1 人	96-1 分類人員基本管理知能班	訓練所本部
供應組 1 人	固定資產管理班	訓練所本部
人資組 1 人	人事業務電腦資料庫應用班	谷關訓練中心
電表組 1 人 能源室 1 人	員工輔導員進階班	林口訓練所
供應組 1 人	法律實務研討班	訓練所本部
工環組 1 人	工業衛生班	高雄訓練中心
工環組 1 人	96-1 勞工安全衛生業務主管暨勞工安全衛生員班	訓練所本部
供應組 1 人 負載室 1 人	品質管理系統稽核員班	谷關訓練中心
工環組 1 人	勞工安全衛生業務主管暨勞工安全衛生員班	訓練所本部
電經室 1 人	電力調度研討班	訓練所本部
高壓組 1 人 工環組 1 人	96-2 分類人員基本管理知能班	訓練所本部
電表組 1 人	96-1 電子式電表裝設班	訓練所本部
油煤組 1 人	96-1 資訊網路維護管理(B)班	訓練所本部
油煤組 1 人 能源室 1 人	粉塵作業主管安全衛生教育訓練班	中華民國起重機升降機具協會
資料組 1 人	96 年度第 3 期中階主管培訓班	訓練所本部

參加人員	訓練或研討會名稱	主辦單位
化檢組 1 人	96 年度第 5 期基層主管培訓班	高雄訓練中心
化環室 1 人	96-1 新能源材料研習班	林口訓練所
能源室 1 人	96-1 廢水處理研討班	林口訓練所
研發室 1 人	96-2 資通安全	訓練所本部
能源室 1 人	96-1 腐蝕與防止	林口訓練所
工環組 1 人	96-8 勞工安全衛生業務主管暨勞工安全衛生員班	訓練所本部
供應組 1 人	96-1 電腦硬體維修班	林口訓練所
電表組 3 人 電表組 1 人 供應組 2 人	96-1 荷重一公噸以上推高機操作人員在職班	高雄訓練中心
供應組 1 人	96-1 現金出納管理	訓練所本部
高壓組 1 人	96-3 荷重一公噸以上推高機操作人員在職班	高雄訓練中心
化環室 1 人	96-2 消防安全訓練	高雄訓練中心
電表組 1 人 油煤組 1 人	有機溶劑主管安全衛生教育訓練班	中華民國起重機升降機具協會
化環室 1 人	第一種壓力容氣操作人員安全衛生教育訓練班	台北市鍋爐壓力容器協會
化環室 1 人	96 高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練班	台北市鍋爐壓力容器協會
人資組 1 人	人資管理討討班	高雄訓練中心
供應組 1 人	96-2 分類人員中級管理知能班	訓練所本部
化檢組 1 人	96 特定化學物質作業主管安全衛生教育訓練	中華民國起重機升降機具協會
化檢組 1 人	96-1 材料破損案例分析班	林口訓練所
電力室 1 人	96-2 分類人員高級管理知能班	訓練所本部
化檢組 2 人 化環室 2 人 能源室 1 人 油煤組 1 人	96-1 核能單位以外輻安證書人員繼續教育班	林口訓練所
電經室 2 人	電子式軟體應用講習班	訓練所本部
供應組 1 人	地權業務班	谷關訓練中心

參加人員	訓練或研討會名稱	主辦單位
供應組 1 人	基層主管管理研討班	高雄訓練中心
供應組 1 人	96-10 甲種安全衛生業務主管教育訓練班	高雄訓練中心
化檢組 1 人	96-2 中階主管管理研討班	訓練所本部
所長室 1 人	高階主管政府採購法訓練班	訓練所本部
電力室 1 人 儀器組 1 人	96-1 電力系統概述班	林口訓練所
電表組 1 人	96-2 勞工安全衛生管理教育訓練班	訓練所本部
化檢組 1 人	96-3 潛能開發與創造力班	訓練所本部
所長室 1 人	96-1 高階主管研討班-企業文化活力營	訓練所本部
負載室 1 人	96-2 電力系統規劃實務班	訓練所本部
供應組 1 人	96-2 現代檔案管理主管班	谷關訓練中心
電力室 1 人	1. 電磁波與電磁波對健康之影響及防範方法 2. 電磁波吸收材料之製造與運用	工業技術研究院
電力室 1 人	人際溝通與談判初階研習班	工業技術研究院
研發室 1 人	國科會 95 年度研發成果及技術移轉人才培訓（基礎課程）	交通大學科技法律研究所
電經室 1 人	策略與平衡計分卡實務研討會	大人物管理顧問有限公司
供應組 1 人	防火管理人訓練	中華民國防火管理人協會
電經室 1 人	Business Intelligence 商業智慧快上手營	資策會
電經室 1 人	資料採礦方法技術及企業應用培訓專班（第十二屆）	中華資料採礦協會
研發室 1 人	國科會 95 年度研發成果及技術移轉人才培訓（進階課程）	交通大學科技法律研究所
油煤組 1 人	氣體分析技術暨產業應用研討會	國家度量衡標準實驗室
電力組 1 人	中級紅外線檢測法(ASNT T/IR LEVEL II)	鴻大非破壞性檢測顧問公司
化學室 3 人	2007 World Renewable Energy Conference - Pacific Rim Region	國立台灣大學
化檢組 3 人 能源室 1 人 油煤組 2 人 化環室 4 人	有機溶劑作業主管在職教育訓練	中華民國工業安全衛生協會

參加人員	訓練或研討會名稱	主辦單位
能源室 1 人 化環室 2 人 化檢組 4 人	特定化學物質作業主管在職教育訓練	中華民國工業安全衛生協會
人資組 1 人	人力資本提昇及數位學習國際研討會	中華民國組織學習協會
所長室 1 人 電力室 8 人 高壓室 3 人 負載室 9 人 電經室 4 人 電表組 1 人	中華民國第 28 屆電力工程研討會	義守大學
能源室 7 人 化環室 2 人	2007 年永續能源國際研討會	台灣大學
電經室 2 人	2007 年永續能源國際研討會	台電公司、台大環境工程學研究所
負載室 2 人	有機發光二極體研發現況與產業未來研討會	工研院
電經室 1 人	能源經濟模型之建構與應用：TaiSEND 成果發表會	經濟部能源局、清大永續發展研究室
負載室 2 人	校園電力資訊及監控系統之工程建置與財務解決方案	台灣能源技術服務產業發展協會、美國在台協會商務組
化檢組 1 人 能源室 1 人	粉塵作業主管安全衛生教育訓練班	中華民國起重機協會台北職訓局



台電綜合研究所

TAIWAN POWER RESEARCH INSTITUTE

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

所本部：台北市羅斯福路四段 198 號

TEL: (02) 8369-5758

FAX: (02) 2364-9611

樹林所區：台北縣樹林市大安路 84 號

TEL: (02) 2681-5424

FAX: (02) 2682-2793