

# 電力研究簡訊

## Power Research Newsletter

93年第3季 (93.07 No.53)

台電綜合研究所 **TPRI**

地址：(100)台北市羅斯福路四段198號 電話：(02)2360-1095 傳真：(02)2364-9611

### 前言

本簡訊自本(53)期起，將增闢專欄，分期對本所各研究及試驗部門作深度報導，敬請指教。

### 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。

## 電力研究室特寫

### 任務

電力研究室始終在本公司電力研究領域與技術開發上扮演著重要角色：研究領域涵蓋了發電、輸電、變電與配電等；技術開發主要為與電力系統相關之監測、分析與改善等技術應用及設備開發。十幾年來，在人力資源及軟、硬體設備不斷充實下，電力研究室確已累積了豐碩的成果，樹立了良好服務品質口碑。尤其近兩年來，在現任費所長領導之下，更積極地往解決公司問題、智庫提供者及開拓新事業等三大研發目標邁進。所建立之核心技術將是面對未來民營化競爭之有形與無形資產。

### 人力資源與研究領域

目前電力研究室共有14位成員，其中博士5人、碩士5人、大專4人，主要為電機、電子專長背景。歷年來，電力研究室始終配合著公司經營政策與中、長期經營策略目標與未來電力科技發展趨勢，研擬中長期研究目標，以因應未來公司在追求效率、確保可靠與安全之供電服務。為能達成綜研所「解決公司問題、成為智庫提供者及開拓新事業」三大研發目標，電力研究室近年來朝下列四項研究領域發展，分別為電力系統、電力品質、電力監控及電力通信。每一領域成立為一技術平台研究群組，分別建立核心技術並推展研發業務，而各群組成員則依專長、任務，以跨平台方式相互支援。

### 技術平台與核心技術

各平台之目標、內容、研發成果及未來規劃簡述如下：

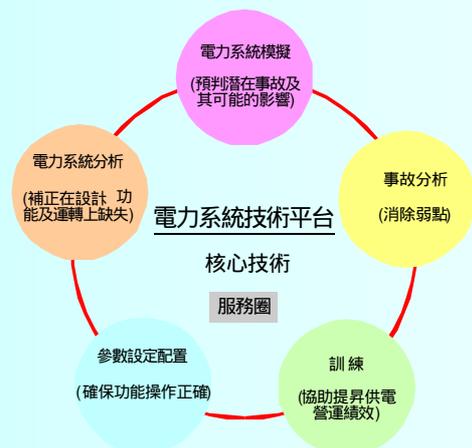


解決公司問題 智庫提供 新事業推手

### 一、電力系統

電力系統技術平台之目標，在提升電力系統穩定度與可靠度。透過研究計劃或技術服務案，發展具有原創性、獨立性、自主性及客觀性之研發成果，其經驗、方法或程序可以加以延續應用，期能累積成技術智庫或顧問服務群組。

核心技術包含有：以電力系統模擬 (Power System Simulation) 預判電力系統潛在事故及其可能的影響；以電力系統分析 (Power System Studies) 補正系統在設計、功能及運轉上之缺失；藉事故分析 (Outage Analysis) 以消除系統之弱點；由參數設定配置 (Parameter Setting and Configuration) 以確保系統控制及保護功能正確操作；藉由訓練以協助提昇供電營運績效等。



最近兩年完成重要計畫成果有：

- IPP電力系統衝擊檢討
- 離島電力系統分析
- PMU同步監測系統應用

目前進行中重大計劃包括：

- 規劃建置電力系統模擬中心
- 發電機組檔案資料管理作業系統
- 含背後電源之超高壓轄區運轉模式及自保方案研究
- 尖山發電廠機組頻率反應特性及最佳運轉模式之研究

本年度更積極規劃建置電力系統即時模擬器與閉環路測試設備，預計明年中可正式加入電力系統研究工作，為未來電力系統研究之重點。應用電力系統模擬器進行電力系統暫態模擬、分析及驗證保護控制設備，結合電力系統分析工具程式(PSS/E, ETAP等)將可補正在設計、功能及運轉上缺失。

除上述研究工作外，本平台小組亦為公司「電力系統穩定度與可靠度改善小組」會議及「機電事故檢討會」重要會議小組成員，每月定期參與會議討論並提供技術諮詢服務。

未來電力系統技術平台將提供下列主要服務項目：

- 電力系統網路潛在事故及其影響分析。
- 保護控制設備功能檢討：特定應用設備驗證、電力系統間交互作用研討、系統性能確認、及不正確動作原因之辨別。
- 新設備加入系統前，行為反應之模擬研討。
- 保護設備策略研討。
- 應用PMU同步監測系統，分析統計電力系統動態特性，發覺系統弱點並提出改善建議。

電力系統核心技術之團隊成員：

- 王念中、林水秀、蒲冠志、陳以彥、許炎豐、江榮城、廖清榮、張文曜、王珠麗、李東

## 二、電力品質

電力品質技術平台之目標在解決本公司發、輸、配電系統電力品質問題，提昇供電品質。並且在協助釐清本公司與用戶間之電力品質爭議；提供工業用戶電力品質問題解決方案，以減少工業生產損失，提昇競爭力。經由不斷經驗累積，隨時掌握先進電力品質改善技術與設備，成為本公司與工業界電力品質專業智庫。主要核心技術內容包括：

電壓驟降、電力諧波、電壓閃爍、三相不平衡、開關突波等之監測與分析技術。

電力品質污染成因、影響與改善對策。

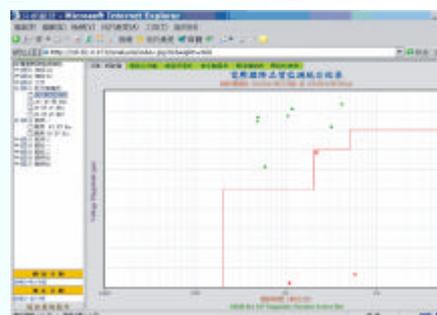
高科技園區及特殊工業用戶之電力品質監測與網際網路應用。

各種電力品質改善方案與設備之應用。

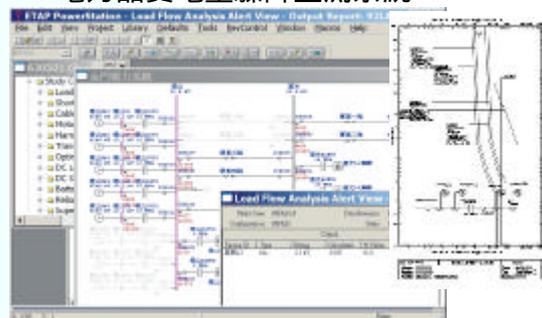
電力品質相關技術準則法規之檢討建議。

電力品質技術首重量測與分析。各種分析軟體及監測設備須隨時代進步更新，以滿足各種電力品質現象之監測分析與診斷。已建立相關分析軟體及監測設備如下：

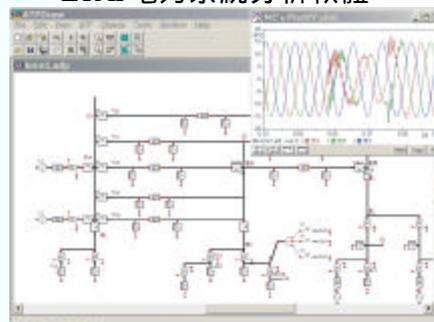
| 設備名稱              | 說明                 |
|-------------------|--------------------|
| 電力品質電壓驟降監測系統      | 竹科、南科              |
| 核能廠電力系統不平衡監測系統    | 核能一廠、三廠            |
| ETAP電力系統分析軟體      | 諧波、保護協調及一般電力系統分析   |
| PSS/ADEPT配電系統分析軟體 | 諧波、三相電力潮流及一般配電系統分析 |
| EMTP/ATP 電磁暫態分析軟體 | 暫態突波、絕緣協調及一般電力系統分析 |



電力品質電壓驟降監測系統



ETAP電力系統分析軟體



EMTP/ATP 電磁暫態分析

電壓驟降電力品質問題近年來成為公司之主要議題，本所為公司高科技園區電力品質管理與改善小組技術研發組主要成員，除定期參與會議研討外，並負責建立維護科學園區電力品質電壓驟降監測系統，提供電壓驟降分析統計資料。此外，並參與科學園區及各供電區處與營業區處大用戶座談會之電力品質問題說明服務。

電力品質技術小組以技術服務為主，研究為

輔，本年度其他服務項目包括：  
 東和紡織千興鋼鐵電力品質測量  
 台北北區營業處「22.8 kV 用戶 PT事故分析」  
 台灣玻璃鹿港廠電力品質事故分析  
 協勝發與海光鋼鐵電力品質測量  
 嘉南供電區處變壓器與電抗器異音量測分析  
 中油永安液化天然氣廠事故紀錄波形判讀、  
 電壓驟降改善研討  
 未來電力品質技術平台將提供下列主要服務

項目：  
 公司電壓驟降、電力諧波、電壓閃爍、開關突波、及不平衡現象之監測、分析與改善。  
 公司與用戶間之電力品質問題爭議釐清。  
 對各營業區處或供電區處服務解決大用戶電力品質問題。  
 接受用戶委託，分析客戶之電力品質問題，並提改善對策。

電力品質核心技術之團隊成員：  
 許炎豐、江榮城、廖清榮、王珠麗、陳以彥、張文曜

### 三、電力監控

電力監控技術平台之目標在建立本公司民營化前監控子公司技術雛形，運用既有核心技術轉化具有競爭力之產品物件，創造利潤；結合網路與通訊技術提昇核心產品之附加價值，以協助解決公司內與監控自動化有關之問題，並接受委託建立實際運轉系統。

電力監控小組由一群具有各種程式語言 (Delphi、VB、Java、IEC61131-3、SQL等)，作業系統 (Windows base、Linuxbase) 等軟體技術的工程師所組成，成員中多具有電廠儀控經驗，對硬體及本公司運轉架構有充份了解。



電力監控小組核心技術

本組在基於自力研發設計的理念下，從多年累積的實際經驗中，建立了各項核心技術：(如上圖示)

在已建立之核心技術下，承接本公司內外，跟監控相關的工程或計畫等，以使用者導向設計低成本、高彈性、穩定且有效率的監控系統，對公司內提供高品質的服務，對外創造更高的利潤。

歷年完成重要成果有：(運轉中系統之部分實例)  
 建立完整電廠自動化監控系統：



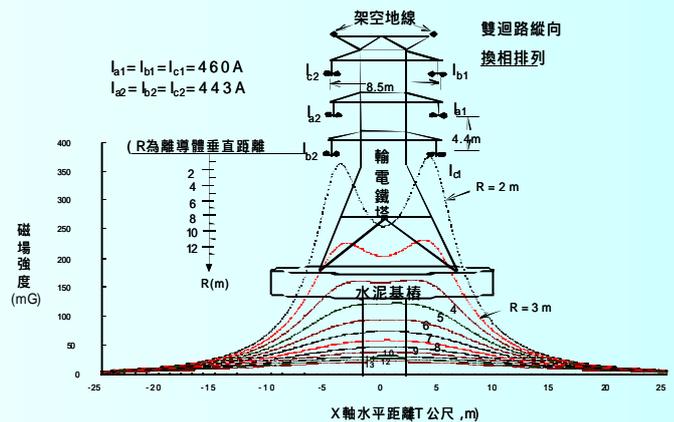
### 綠島電廠運轉自動化



### 小型 Webbase 影像監控系統開發與建立



### 客製化應用軟體開發



輸配電線磁場分析軟體開發(TPRI emf1.0)

所應用軟體技術包括：

作業系統：Microsoft 平台、Linux 平台。  
 開發軟體：Delphi、VB、Java、Asp.net、IEC61131-3等。

資料庫系統：SQL Server、Borland InterBase、MySQL、Access等。

未來提供服務項目包括：  
 監控自動化顧問諮詢服務。  
 整體監控系統規劃與設計。

資料庫系統設計與製作。  
報表系統設計與製作。  
網路通訊系統規劃、設計與測試。  
PLC系統硬體規劃、設計與軟體撰寫測試。  
圖控系統規劃、設計與整合。  
保全及影像監控系統之規劃與設計。  
其他監控、網路與自動化相關問題之解決。

#### 電力監控核心技術之團隊成員：

王金墩、曹朝陽、蒲冠志、陳以彥、李兆惠

#### 四、電力通信

電力通信技術平台之目標在研究發展與建立電力系統相關之通信技術，進而提供公司各自動化設備通信介面整合與開拓既存電力線附加價值。

技術平台內容包括：

電力線通信技術開發  
電力線通信示範系統建立  
電力線通信與其他通信方式之整合  
通信系統網管技術之建立  
通信系統網際網路之應用

電力線通信 (Power Line Communication, PLC) 乃利用現有電力線，將數據或資訊以數位訊號處理方法進行傳輸。基於電力線通信未來可能成為公司新事業經營之重要項目之一，本室已開始著手電力線通信技術之探討與評估，藉由研究計畫之執行，期能建立方便、穩定、價格低廉與穩定性高的網路系統，充分發揮既存電力線網路的附加價值。

目前主要研究成果可分為四部份：

電力線通信之傳輸模式與特性研究 - 電力線通信之發展現況及遭遇之問題探討；電力線通信之特性研究，探討電力線載波的衰減問題與應對方式、分析阻抗匹配問題與解決方法等；電力線通信的電磁干擾問題評估。

電力線通信測試系統建置與評估 - 電力線通信技術引進與測試；封閉性電力線通信測試系統建置。

電力線通信專利分析與市場分析 - 專利地圖建立、市場分析與商業化模式探討及相關法規探討。

技術服務 - 提供公司內、外相關技術服務。

今年度之研究重點為與國內固網業者合作，於實際用戶端建立寬頻電力線通信測試系統，預期達成以下目標：

建立PLC與固網連接技術。  
建立多個PLC網路整合管理技術。  
PLC於實際現場安裝可能問題探討。  
建立寬頻電力線通信標準施工法。

期望於上述研究中建立相關技術以提供未來服務，包括：

各種通信協定標準測試  
各種通信媒介之整合  
電力線通信於各種電力網路安裝施工標準  
各種網路應用與可行商業化模式探討諮詢

通信網路管理技術

電力系統之通信相關法規諮詢

#### 電力通信核心技術之團隊成員：

蒲冠志、陳以彥、許炎豐、廖清榮、張文曜

#### 五、電磁場

電磁場之研究目標在於協助解決本公司在電磁場議題上之問題，並累積經驗與技術在本議題上作智庫之提供者。主要技術內容包括：探討電力設施電磁場抑低方法；蒐集整理與探討電磁場與人體健康效應文獻，及國際間電磁場暴露限制法規資料；建立電磁場量測技術，以提供公司相關單位參考使用；建立本公司電力設施包括變電所與輸電線磁場分析模式及量測結果供相關單位參考；辦理電磁場相關訓練，及網路學院電磁場議題課程，使公司同仁瞭解本議題。

近兩年工作成果有：

輸電線磁場分佈分析軟體開發移轉應用。  
辦理每年四至六場電磁場溝通技巧研習班。  
完成多項為公司外磁場量測收費技術服務，建立本公司磁場量測技術聲譽。  
提供電磁場相關議題資料供各相關單位參考。  
配合環保署進行全省變電所及輸電線磁場分佈資料之建立。

目前進行中重大計畫：

電業變電設施磁場分佈之研究 (含抑低技術之建立)。  
電磁場人體健康效應文獻整理與探討 (含各國暴露限制法規或建議值資料蒐集)。  
輸電線附近磁場及人口分佈分析模式之建立。

未來將持續提供如下服務項目：

國際間電磁場人體健康效應研究結論資料提供  
各國電磁場暴露限制法規及建議值資料提供  
電磁場議題相關及電磁場量測技術之訓練  
公司外非本公司設施電磁場量測分析之收費服務

#### 電磁場核心技術團隊成員：

王珠麗、王金墩、王念中

#### 未來展望

展望公司未來總體經營環境，電力產業的發展在於追求效率與利潤，並確保供電的可靠與安全運轉。公司將面臨民營化之衝擊，因此，研究部門在未來公司多角化經營之角色將更形重要。在輸、發、配電技術領域的研發方面，對於提高系統的效率、性能、穩定度及可靠度專業技術的建立，新電力能源科技之引進，以及提供營運決策情資，將是本所未來積極努力發展之目標。藉由加強國際合作研究與技術引進，整合核心技術，建立上下游支援體系與客戶群關係，以提高研究成效。研究人員不斷地訓練、研究設備不斷地充實、專業經驗不斷地累積，藉以創造公司智慧資產，達到公司永續經營之目標。

若您對電力研究室之各項電力研究及技術開發有興趣、想更進一步

了解或委託者，請聯絡：☎ (02)2681-5424轉2304 王念中

# 研究計畫成果

## 一、降低林一機飛灰中未燃炭之對策及方法研究

林一機停燒美南煤及省煤，改燒印尼、澳洲煤後，飛灰顏色變灰黑色及灼熱減量 (loss on ignition, LOI) 顯著增加，超過8%之限定值。不僅顯著降低燃燒效率且降低飛灰利用率，此外FGD系統產生之石膏呈灰黑色影響銷售。

本研究之目標係藉由選擇合適煤源、運轉條件最佳化或應用添加劑等方式，在能達到機組滿載且污染物排放量合乎環保標準之情況下，降低林口一號機飛灰未燃炭之比例在5%以內。

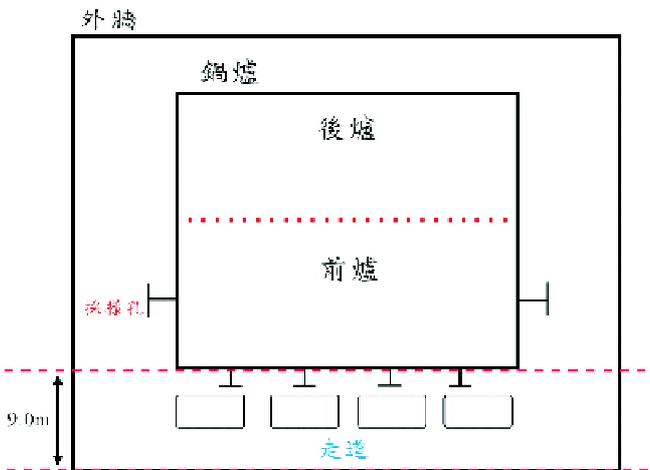
為瞭解林一機鍋爐之空氣滲入比例及爐膛實際燃料與燃燒空氣供應之分佈及燃燒狀況，針對林一機鍋爐進行「爐膛出口煙氣氧濃度測試」及粉煤管進行「粉煤管燃料與空氣量測試」。鍋爐量測採樣點為：由鍋爐左右兩側在archnose頂點附近，各選取兩觀測孔 (observation port) 進行量測，HVT之長度(約23呎)能達到鍋爐寬度之中心。前爐EL.167呎 (10F) 合計選取四觀測孔進行量測，深度各約23呎，每隔3呎為一量測點。圖一(a)及(b)所示為鍋爐量測採孔的上視及側視圖，圖二(a)及(b)所示為溫度場及一氧化碳濃度分佈圖。

本研究計畫係以過去發展之「煤質及機組運轉性能評估」軟體為基礎進行修改並擴增模擬評估爐內分層混燒 (co-firing) 之能力，以執行技術方面之影響評估。至於研提林口一號機降低飛灰未燃炭之建議方案，則包括燃煤選擇、設備改善、運轉改善等等。

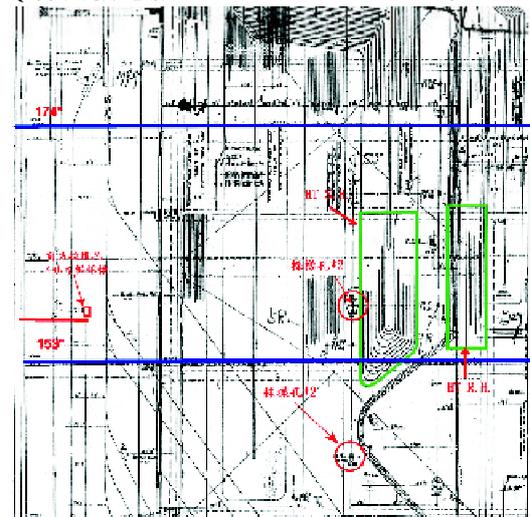
主要之結論及建議事項如下：

1. 粉煤機研磨能量不足最可能之原因為大小磨球比例不適當，較小磨球之數量不足。
2. 提高粉煤細度。每支粉煤管之粉煤細度應達到75% thru 200mesh且未通過50mesh之粉煤應低於0.2%。尤其是粗粒度煤粉之比例應儘可能降低。
3. 粉煤機研磨能量恢復前，選擇適當燃煤在爐內混燒並配合調降分離器vane開度，可降低未燃炭。
4. 改用RotorProbe採集煤樣及量測粉煤量。
5. 每台一次風機出口增設一次空氣流量計，以利監測和控制燃燒狀況。

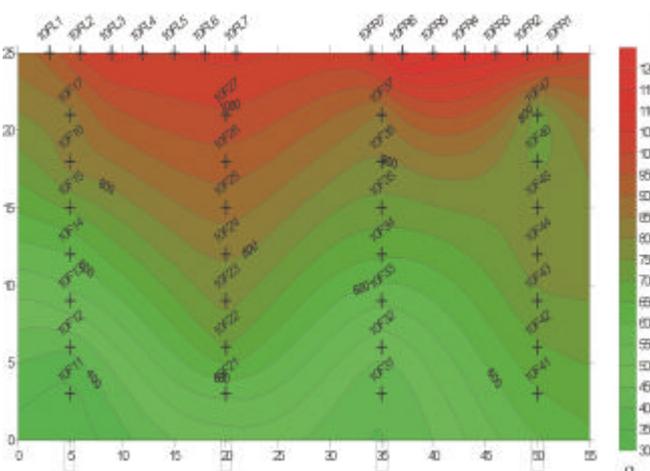
(能源室：陳景林)  
(林口發電廠：林全聖、鍾文宗等)



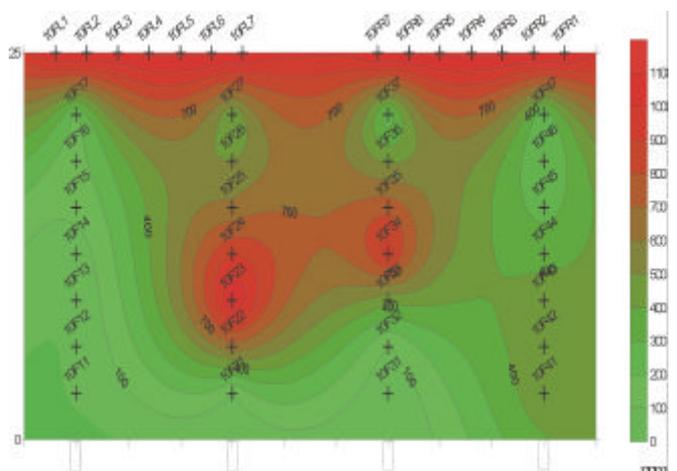
圖一(a)鍋爐採樣孔上視圖



圖一(b)鍋爐採樣孔側視圖



圖二(a)鍋爐(10F處)溫度場分佈圖



圖二(b)鍋爐(10F處)Co濃度分佈圖

## 二、超臨界二氧化碳萃取海洋性微藻中二十二碳六烯酸之效益評估

### (一) 研究背景、目的、方法：

溫室氣體所造成氣候變遷是一項全球性的問題，各國政府、企業等各層紛紛採取各項行動，包括技術、經驗、資源等分享與交換，以期減少溫室氣體的排放，進而降低全球氣候變遷之威脅。產業界一向是二氧化碳氣體最大製造者，因此一但依「氣候變化綱要公約」規定，對二氧化碳排放加以限制，則首當其衝。本公司身為電力產業的龍頭當然深受影響。因此如何未雨綢繆，事先做好因應對策和預防措施，應是現階段當務之急。

本研究主要以海洋性微藻利用電廠所排放二氧化碳來生產高經濟價值的多元不飽和脂肪酸，並探討如何提高多元不飽和脂肪酸生產率及回收純化與精製技術如超臨界流體萃取技術建立等。

### (二) 成果及應用：

1. 依實驗結果得知若透過電腦數位影像的分析，我們可以將過去定性的研究進一步轉

換成定量的分析，並輕易得知環境因子對海洋藻 *Isochrysis* sp. 生長以及運動強度之相關性。

2. 監測 *Isochrysis* sp. 藻體中之高度不飽和脂肪酸二十二碳六烯酸 (DHA, Docosahexaenoic acid) 含量，得知海洋藻中DHA累積量與  $\omega_3$  脂肪酸不飽和化酵素活性有密切關係。
3. 利用超臨界二氧化碳萃取海洋藻 *Isochrysis* sp. 中二十二碳六烯酸 (DHA, Docosahexaenoic acid) 油質的萃取，並將萃取之油質經酯化後進行尿素法濃縮提高純度，發現超臨界二氧化碳對於藻體中含DHA油脂的萃取分離具有強的溶解力，且添加極性輔溶劑更可提高油脂的溶解效果。未來，超臨界流體萃取技術應可廣泛應用於熱不穩定物質的分離及天然物的回收。

(化環室：陳曉薇)



圖一 超臨界流體萃取系統



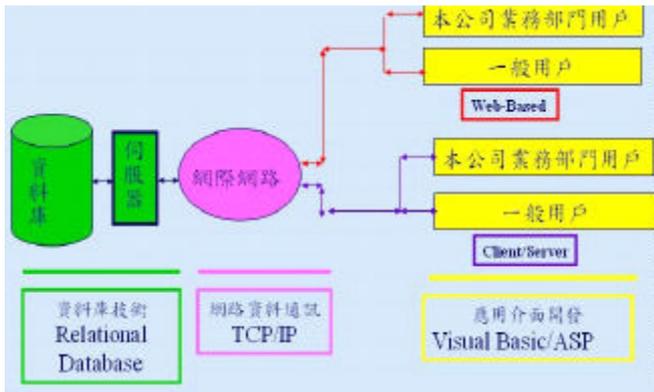
圖二 *Isochrysis* sp. 實驗室培養設備裝置

## 三、負載特性網路e化系統在提升用戶服務品質之應用

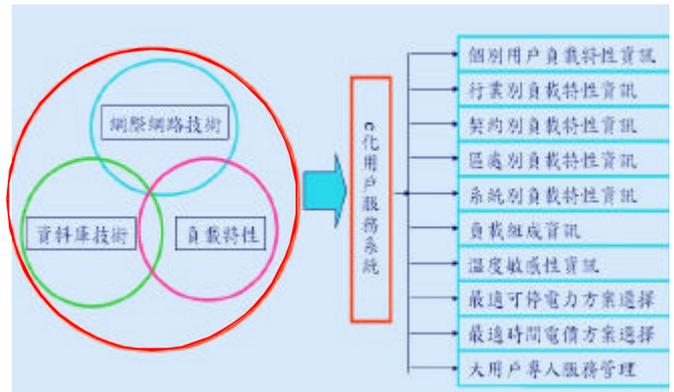
本項研究建立一個可應用在用戶負載資訊服務之 Client/Serve 網路支援模式的負載特性網路 e 化系統，此研究有效運用 Visual Basic 與 Microsoft SQL Server 等工具將用戶的負載資料經多種估算模組轉化成有用的負載特性資訊，透過網路平台這些資訊可以提供電力公司相關部門據以了解用戶之負載特性並作成多項用戶需求面管理措施執行潛力之評估方案，以建議用戶應採行何種負載管理措施，好同時達到降低用戶製成成本與轉移尖峰負載之雙重目的，最終目的則是作好用戶關係管理。負載特性網路 e 化系統經過一年實際運轉後獲得實質效益包括降低負載特性研究資料轉入作業量 60%，提昇負載組成資料運算效率 80%，可即時提供特高壓用戶負載資訊，提昇業務處特高壓大用戶專人服務文書作業效率 60%。

本系統提供 e 化服務項目共計十大項：提供個別用戶四項服務包括用戶負載特性資訊個別用戶之日負載模型、負載率、參差率等用戶負載特性分析資訊，最適可停電力選擇，最適時間電價方案選擇，最適製程管理評估；提供業務處五項服務包括行業別負載特性資訊，契約別負載特性資訊，區處與系統負載特性資，負載對溫度敏感性資訊，特高壓大用戶專人服務管理；提供會計處各類用電負載組成資訊以供計算每年時間電價各類用電成本之依據。圖一為網路 e 化用戶服務方式，圖二為系統設計與應用架構，圖三為本公司業務服務項目關聯性，圖四為用戶服務項目應用關聯性。(圖見次頁)

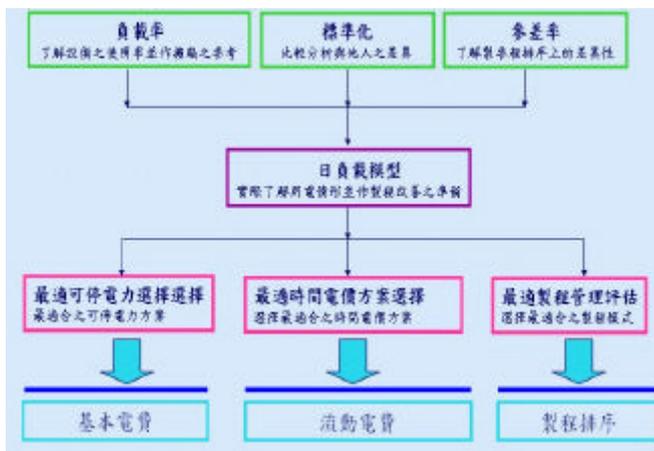
(負載室：黃佳文)



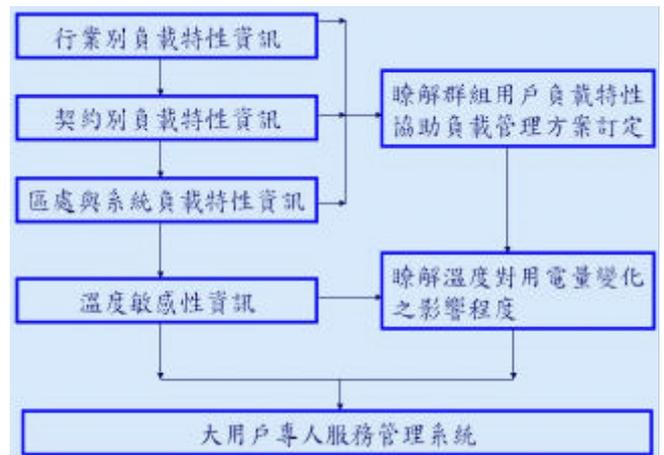
圖一



圖二



圖三



圖四

## 研發與試驗活動

### 台電公司知識管理之推廣與應用

本計畫為「台電公司知識管理系統規劃與雛型建置」第二階段之建置計畫，為促動台電公司智慧資本創造及企業未來轉型發展而進行，各階段之目標如下：

第一階段：知識管理建立「知識社群」，推行管理有機體的思維模式。

第二階段：以價值為導向，廣建知識社群，並促動台電公司之以超連結組織方式運作。

第三階段：規劃建置知識管理之評量激勵制度與知識獲利指標體系。

本計畫之推動發展概況：

本計畫之合作廠商為財團法人資訊工業策進會，至目前為止之進度如下：

1. 九十三年度台電知識管理基礎教育訓練班：



綜研所201室上課情形

- 五大主題，以三個工作天，分別在台北、台中、高雄及花蓮四個地區舉行。現已在全省四個地區舉行二場，且將在七月初舉行最後一場訓練會議。
  - 本訓練班之心得報告文字採礦(textmining)
2. 知識社群種子教師培訓班：擬於八月起在本所舉行，受訓課程有二場(每場二天，課程內容相同)，請擇一參加，但座談會三場(每場一天)請都出席。另外，座談會應中南部同仁的要求，擬加增在中部、南部、東部會場。
  3. 於93.6.10.在發電處舉辦台電智庫知識社群操作說明會。  
(電經室：余長河)



陳育亮教授講解：知識管理與企業競爭力  
(綜研所201室)



陳永隆顧問講解：知識管理全球案例分析  
(台中區處大禮堂)



楊澤泉教授講解：知識管理基本概念  
(高雄區處大禮堂)

親愛的讀者：

感謝您對「電力研究簡訊」的支持與愛護，若您對本期的內容與編排方式，有任何意見，請聯絡我們。

下一期(54期)將是本所能源研究室的專業呈現，敬請拭目以待！

☎ (02)2360-1095 ✉ u003828@taipower.com.tw