



電力研究簡訊

Power Research Newsletter

105年第1季 (105.01 No.99)

台電綜合研究所 **TPRI**

地址：(10091)台北市羅斯福路4段198號 電話：(02)2360-1084 傳真：(02)2364-9611

目 錄

研究計畫成果

- 一、擴大配電規劃需求功能整合應用研究.....1
- 二、燃煤鍋爐燃燒診斷先行測試評估研究.....2
- 三、台電系統負載模型參數量測與驗證:動態負載模型之建立與參數辨識.....4
- 四、台電公司研究計畫管理資訊系統與資料庫建置.....6

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。

研究計畫成果

一、擴大配電規劃需求功能整合應用研究

(負載管理研究室：陳裕清、王金墩、賈方霽；配電處：王耀村；義守大學：陳朝順)

(一)研究背景與目標：

本研究根據研究團隊之前完成之“配電規劃需求功能整合應用研究”整合台電公司配電管理圖管理系統 (DMMS)，新電費核算系統 (NBS) 及再生能源管理系統 (REMS)，建置配電規劃資訊系統 (DPIS)，配合配電自動化系統 (DAS) 所收集之配電系統運轉資料，已能驗證台電公司內部各種不同資訊平台之整合，可有效支援配電系統各種規劃作業，達成配電規劃效能之提升，其中包括人力需求之減少與準確度之提高，另外研究團隊亦發展分散式電源併網審查工具，針對分散式電源併網所造成之系統電壓變壓、故障電流電力諧波等，目前此工具已能成功運用於區營業處，支援分散式電源 (DG) 併網審查作業。

為進一步提升配電系統規劃、運轉及維護應用功能之效能，擴大 DMMS 與 NBS 系統之附加應用價值，將發展更多之配電分析軟體與介面程式之開發，以自動化方式掌握已設置及通過申請之 DG 併網量，並評估配電饋線之最大允許併網量，以加速日益增多分散式電源併網之審查，針對燈力並供變壓器與發展其等效模型，以增進分析之準確度。應

用 DMMS 系統之用戶分佈和 NBS 之用戶售電量，配合 DDCS 與 FDCS 之供電區段負載實績，考慮新設用戶之用電計畫申請，提升區域性負載預測之準確度，以支援配電系統規劃作業平台之建置，蒐集區處甲式工程作業方式，建構與 DPIS 整合之甲式工程規劃平台，配合饋線轉供作業，推估 DG 於系統轉供後所造成之可能電壓變動，並推導 DG 系統之轉供策略，以減少 DG 系統對併網之衝擊，最後將配合台電 AMI 系統之建置，評估 AMI 系統資料對提升配電運轉與規劃之作業效能。

由於配電規劃資訊平台，對於配電系統規劃作業之效能提升極為關鍵，本研究藉由介面程式與各種應用軟體之開發，將可提高台電公司資訊系統之附加應用價值，並有效支援營業區處營運之效能。

(二)研究成果與應用：

1. 再生能源發電併網多點衝擊分析

針對多組再生能源發電併網執行多點分析，評估當新申請 DG 用戶審查時，能同時將該條饋線已併網發電系統，之前已申請通過尚未併網，連同此次新設 DG 用戶之所有責任分界點，分別就上述所有 DG 未併網發電及所有 DG 全載發

電，計算責任分界點之電壓，再將電壓變動值除以未有 DG 併網之電壓值，求解所有 DG 併接點之電壓變動率，如此將可避免新設用戶造成其他 DG 用戶之責任分界點電壓變動超過 2.5% 之限制。本節應用新版之 DPIS 系統，從鳳山區處擷取饋線資料，以建構匯流排及饋線網路架構，並整合從 DMMS 系統、REMS 系統及新設 DG 用戶相關資料，配合新開發之三相潮流分析，執行所有 DG 併接點之電壓變動分析，其簡化單線圖如圖 1 所示。

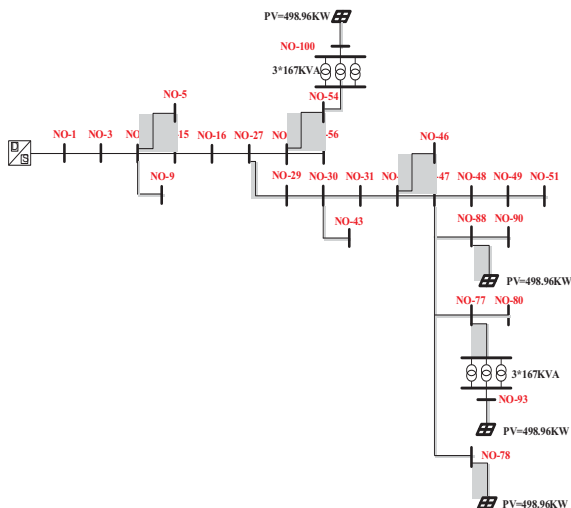


圖 1 配電饋線 BR42 單線圖

2. DG 電壓控制策略

本文提出以調整變流器功率因數 PF (P) 控制策略，取代目前整功率因數 (Unity power factor, PF=1) 設定以解決因滲透率過高或饋線轉供導致電壓過高問題。如圖 2 介面所示，功率因數調整可由超前至落後，在圖 2 中功率因數對 PV 實功輸出曲線為功率因數調整之其中一案例，各區處可根據饋線特性、長度、再生能源併接容量及位置，調整每一 (PF、Pi) 對。

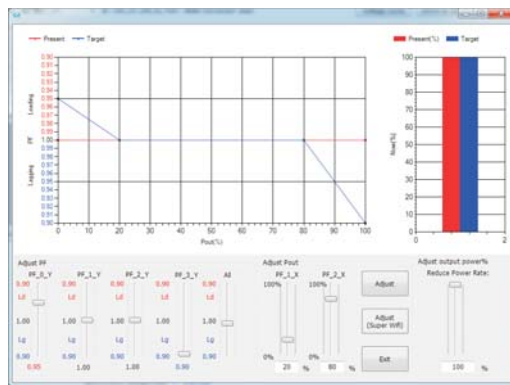


圖 2 PV 變流器電壓控制介面

3. 大範圍停電轉供計畫

本節分析單一饋線故障及單一主變故障轉供策略推導，根據 DDCCS 平台所擷取主變及饋線每年 6、7 及 8 月每小時負載值，應用統計學之平均值及 3 倍標準差，將異常資料剔除後，推導各饋線及主變壓器負載尖峰值，並根據變電所主變間連結關係，主幹線常開點之饋線連結關係，連同主變及饋線之尖載值，建立轉供計畫資料庫，提供大範圍停電轉供計畫表。

單一饋線故障案例分析：

根據所推導之各饋線及主變負載尖峰值及其容量裕度，探討鳳山區處衛武變電所單一饋線故障時之轉供策略，如表 1 所示。

表 1 鳳山區處衛武變電所單一主變故障轉供計畫檢討表

| 鳳山區處104年變電所饋線轉供計畫工程檢討表 | | | | | | | | | |
|------------------------|---------|------|---------|---------|----------------------------|---------------------------|-----|-----|----|
| 變電所 | 饋線別 | 裝設 | 主幹線連結 | | | 主變轉供備用 | | | |
| | | | 尖載A | 饋線別 | 轉供容量 | | | | |
| 衛武S5 #1 | BC31 | 230 | BA2784 | 245 | Q1403CA26,新南區S5 | 475 | 245 | 足夠 | |
| | BC41 | 81 | BC2591A | 123 | Q10999CA16,連新41A1 | 745 | 123 | 足夠 | |
| | | | 81 | BC3083 | 439 | Q10999CA16,鳳武595E2 | 650 | 439 | 足夠 |
| | BC42 | 172 | BA1782A | 235 | Q10999CA16,鳳山41A1 | 860 | 235 | 足夠 | |
| | | | BA1787 | 244 | Q1403B8B3 | 545 | 244 | 足夠 | |
| | BC45 | 273 | BA2291A | 235 | Q1403B8B3,行新區(無主饋線轉供) | 370 | 235 | 否 | |
| | | | BA2291A | 272 | Q1403B8B3,行新區(無主饋線轉供) | 370 | 272 | 否 | |
| | BC46 | 80 | BA2297 | 156 | Q10999CA26 | 545 | 156 | 足夠 | |
| | | | BC2492 | 243 | Q10999CA26,鳳山41A1 | 345 | 243 | 足夠 | |
| | 衛武S5 #2 | BC32 | 233 | BA2292 | 156 | Q10999CA26,鳳山41A1(無主饋線轉供) | 545 | 156 | 否 |
| BC33 | | 197 | BA1693 | 303 | Q1403A20 | 630 | 303 | 足夠 | |
| | | | BA2291A | 300 | Q10999CA16,衛門(無主饋線轉供) | 730 | 300 | 否 | |
| BC34 | | 207 | BC4641 | 391 | Q10999CA16,鳳山41A1 | 630 | 391 | 足夠 | |
| | | | BA2291A | 272 | Q1403B8B3,中區1 | 370 | 272 | 足夠 | |
| BC35 | | 103 | BA141 | 241 | T12999CA16,雲華1行12A | 345 | 241 | 足夠 | |
| | | | BC2292A | 140 | Q10999CA16,雲華1行12A(無主饋線轉供) | 305 | 140 | 否 | |
| 衛武S5 #3 | | BC36 | 126 | BA1782 | 368 | Q10999CA16,鳳山41A1(無主饋線轉供) | 305 | 126 | 否 |
| | | BC37 | 233 | BA2583B | 266 | Q10999CA16,連新41A1 | 30 | 266 | 否 |
| | | | | BA2291A | 180 | Q10999CA16,連新41A1(無主饋線轉供) | 305 | 180 | 否 |
| | BC38 | 233 | BA2583A | 17 | Q10999CA16,連新41A1(無主饋線轉供) | 345 | 17 | 否 | |
| | | | BA2583A | 11 | Q10999CA16,連新41A1(無主饋線轉供) | 345 | 11 | 否 | |
| | BC39 | 146 | BA1594 | 348 | Q1403A8B | 630 | 348 | 足夠 | |
| | | | BA1594 | 312 | Q1403A8B | 630 | 312 | 足夠 | |
| | BC40 | 11 | BA2292 | 156 | Q10999CA26,鳳山41A1 | 545 | 156 | 足夠 | |
| | | | BC41 | 360 | Q10999CA16,鳳武595E2 | 630 | 360 | 足夠 | |

二、燃煤鍋爐燃燒診斷先行測試評估研究

(能源研究室:楊泰然;安登國際科技)

(一) 研究背景：

1. 台中 9 號機鍋爐於民國 93 年開始試運轉，期間未曾出現爐內結渣狀況，然而開始商轉後卻在 94 年 10 月發現燃燒器出口周遭有結渣現象影響燃燒空氣的進入，導致輕油槍無法點用，粉煤機無法換台，須停機敲渣後才能繼續運轉。同時 95 年 4 月大修檢查時發現燃燒器各部位組件也有嚴重燒損及變形之情況。另外，中 10 機於 96 年 7 月從檢查孔也發現燃燒器出口有結渣狀況。近期則發生

中 9 機於 102 年初灰渣崩落造成底灰門堵塞之事故。

2. 結渣的顯現是一種複雜且緩慢的物理化學現象，但分析造成爐膛結渣之可能因素不外乎：爐膛與燃燒器之設計、燃煤之特性、燃燒操作設定等三項。在短期間無法更改燃燒設備及使用燃煤特性的限制下，優先配合變更燃燒操作策略是唯一可行之道。

3. 本計畫的研究目標即藉由燃燒診斷先行測試，逐

步尋求最終減緩結渣的燃燒操作策略。研究方式係藉由現場勘察、蒐集及分析燃煤特性、燃燒設備之設計、控制及運轉效能等資料，評估造成爐膛結渣之可能因素，針對如何解決結渣及其他燃燒相關問題，提出下階段的研究方向建議以作為接續改善之參考。

(二) 研究要項：

1. 探討燃燒設備特性

中 9 (及中 10) 機是由 MBEL 公司所設計之前後牆對火式鍋爐，本計畫經由燃燒相關設備組成與控制機制之探討，掌握鍋爐燃燒空氣分配、粉煤機特性、爐膛設計、燃燒器設計、火上風設計等重要特性。

2. 分析燃煤特性

鍋爐運轉效能除了跟設備設計及操作設定有關外，主要決定於燃煤的特性。本計畫經由比對鍋爐原廠 MBEL 當初使用的設計煤炭特性，Performance Guarantee Test (PGT) 時使用煤炭特性，以及目前一般採用分倉混燒的兩類煤炭特性，來分析其使用煤炭的平均熱值、煤灰軟化溫度等結渣特性趨勢。

3. 比較鍋爐運轉效能

為能瞭解鍋爐運轉效能在商轉初期與近期之差異性，本計畫進行 94 年 4 月的 PGT 鍋爐運轉數據與 103 年 8 月 1 日至 9 月 30 日的 DCS 數據之比對。經比較燒用單一煤炭、粉煤機運轉 (台數) 模式，由燃燒空氣運轉設定推算燃燒化學當量，分析注氮量、飛灰 LOI 含量等變化以瞭解鍋爐運轉效能狀況。

4. 進行燃燒診斷測試

為進一步評估中 9 機鍋爐的燃燒特性，本計畫針對目前燒用的煤炭組合及 5 台粉煤機運轉模式於 103 年 10 月 13 日起進行一系列的診斷測試，調整燃燒操作設定，包括調變燃燒化學當量、總風量等，測定燃燒化學當量之影響，變動動態分煤器轉速以測定磨煤細度之影響。同時接續將 5 台改為 4 台粉煤機之運轉模式，測試其對鍋爐運轉效能的影響。

(三) 初步結論與建議：

本計畫分析中 9 機鍋爐的燃燒設備、使用燃煤及運轉資料，同時分段進行燃燒診斷先行測試，經評估結果得到以下初步結論與建議：

1. 依據鍋爐設計資料，爐膛尺寸相對較大，粉煤在爐膛的滯留時間較長，有助於維持較低的飛灰 LOI。爐膛熱釋放率相對較小 (詳表 1)，爐膛溫度或 FEGT 相對較低，應比較不易發生結渣。但燃燒器喉口 (quarl) 比較大 (詳圖 1)，有可能因為迴流把灰渣甩回附著在燃燒器出口造成結渣。建議後續可考慮應用 CFD 模擬，評估燃燒器

的喉口設計對粉煤粒子軌跡及煤灰沉積之影響性。

- 依據配煤歷史資料，自運轉初期至今使用煤炭的熱值有逐漸下降的趨勢 (詳表 2)。依據煤灰成份分析，一般而言，煙煤的結渣傾向較低，亞煙煤因煤灰軟化溫度較低結渣傾向較高。建議燒用軟化溫度大約高於 1250 C 的亞煙煤，以降低結渣傾向。
- 依據二次風及火上風測儀資料，目前採用以 airfoil 兩側靜壓平均值為基準之量測方法，無法得到準確的空氣流量。建議採用物理實體模型 (cold flow model) 模擬風道、燃燒器及火上風的風箱設計、配置及設定，以估算空氣流量分佈。
- 從運轉初期到現在，EP 灰斗 A、B 兩側一直存在著飛灰 LOI 差異 (詳圖 2)，及 Eco 出口 O₂ 分佈不均，可能是爐內燃燒不均。建議後續先進行 SCR/AH 入口多點式 O₂ 量測，確認 Eco 出口 O₂ 平均值是否具有代表性。經由確認爐內燃燒不均狀況後，再決定是否必須進行粉煤均流測試與改善。
- 依據燃燒診斷先行測試結果，降低燃燒化學當量設定可降低 SCR 注氮量 (詳圖 3)，但爐膛長期處在過度缺氧環境下，可能因煤灰軟化溫度降低，而加速結渣。同時使飛灰 LOI 升高，提昇 FEGT，促進結渣之形成。另外，增加動態分煤器轉速不但可減少 SCR 注氮量 (詳圖 4)，同時又可降低飛灰 LOI。
- 依據粉煤機運轉模式測試結果，5 台粉煤機因為粉煤較細及印尼煤含量較多，飛灰 LOI 比 4 台粉煤機運轉低很多 (詳圖 5)。5 台運轉的 SCR 注氮量一般比 4 台運轉低，但降低 4 台運轉的燃燒化學當量設定，也可讓注氮量降到跟 5 台運轉差不多 (詳圖 6)。另外，以 4 台運轉時，燃燒器的 (二次風) 流速較高，應有助於避免燃燒器口結渣。但停用的燃燒器須有足夠冷卻風，以保護燃燒器，並吹除沉積於喉口的灰渣。還有，4 台運轉除了讓 1 台粉煤機得以定期維修外，同時比較省電的優點，也不容忽視。

表 1 中 1~中 10 機爐膛熱釋放率

| | 1-4號機 | 5-8號機 | 9-10號機 |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| MW | 550 | 550 | 550 |
| Heat Input, kcal/hr | 1,200,000,000 | 1,200,000,000 | 1,200,000,000 |
| Furnace Dimension, m | | | |
| Depth | 17.62 | 17.37 | 17.30 |
| Width | 16.93 | 17.68 | 17.48 |
| Height* | 23.06 | 23.33 | 24.93 |
| Height** | 41.48 | 41.73 | 44.00 |
| *From Hopper Top to Nose Base | | | |
| **From Hopper Top to Furnace Top | | | |
| V* (DxWxH*) | 6,879 | 7,165 | 7,539 |
| V** (DxWxH**) | 12,374 | 12,815 | 13,306 |
| V**/12374 | 1.00 | 1.04 | 1.08 |
| Heat Input/V* | 174,445 | 167,488 | 159,174 |
| Heat Input/V*/174445 | 1.00 | 0.96 | 0.91 |

表 2 設計煤炭、PGT 煤炭及目前煤炭之比較

| Coal Type | Design MBEL | 95.04.04 | 95.04.07 | 103.10.13 ~ 103.10.15 | |
|--------------------|-------------|-----------------|------------------|-----------------------|---------------------|
| | | PGT1 Right Link | PGT/MCR Glencore | Centennial | This Project Kideco |
| Air Dry | | | | | |
| Inherent Moisture | 3.00 | 10.01 | 10.43 | 9.66 | 16.28 |
| Ash | 16.00 | 4.75 | 3.85 | 9.80 | 4.82 |
| Volatile Matter | 28.00 | 40.57 | 40.66 | 33.92 | 38.11 |
| Fixed Carbon | 53.00 | 44.67 | 45.06 | 46.63 | 40.79 |
| TOTAL | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| HHV | 6,763 | 6,450 | 6,395 | 6,141 | 5,511 |
| As Received | | | | | |
| Moisture | 9.30 | 16.60 | 18.50 | 16.40 | 23.92 |
| Ash | 14.96 | 4.40 | 3.50 | 9.06 | 4.38 |
| Volatile Matter | 26.18 | 37.60 | 37.00 | 31.38 | 34.62 |
| Fixed Carbon | 49.56 | 41.40 | 41.00 | 43.15 | 37.07 |
| TOTAL | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| HHV | 6,324 | 5,977 | 5,819 | 5,683 | 5,008 |
| Dry | | | | | |
| C | 69.48 | 73.74 | 74.48 | 73.48 | 72.00 |
| H | 4.33 | 5.82 | 5.47 | 4.10 | 4.29 |
| N | 1.85 | 1.47 | 1.51 | 1.37 | 1.05 |
| S | 0.62 | 0.55 | 0.98 | 0.32 | 0.18 |
| Ash | 16.49 | 5.28 | 4.29 | 10.84 | 5.74 |
| O | 7.22 | 13.14 | 13.26 | 9.91 | 16.75 |
| TOTAL | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| HGI | 50 | 47 | 49 | 53 | 49 |

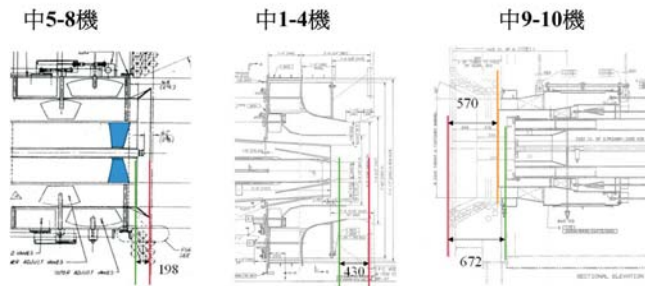


圖 1 中 1~中 10 機燃燒器喉口設計之比較

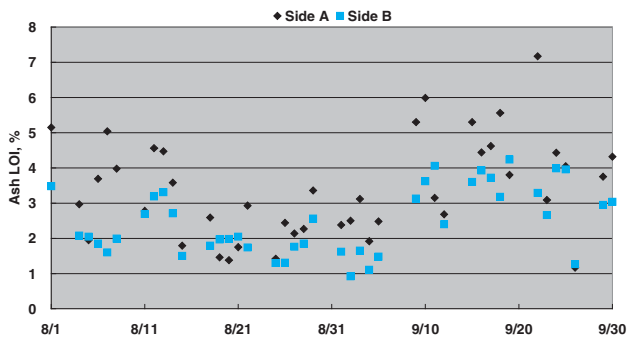


圖 2 EP 灰斗 A、B 兩側飛灰 LOI 之差異

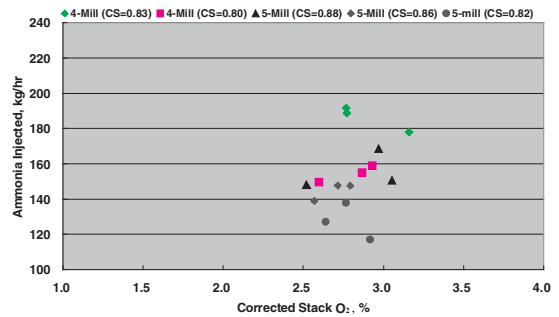


圖 3 燃燒化學當量設定對注氫量的影響

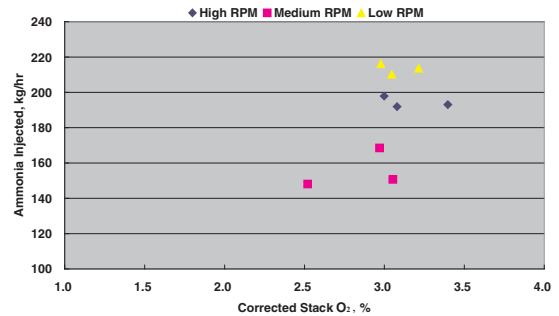


圖 4 動態分煤器轉速對注氫量的影響

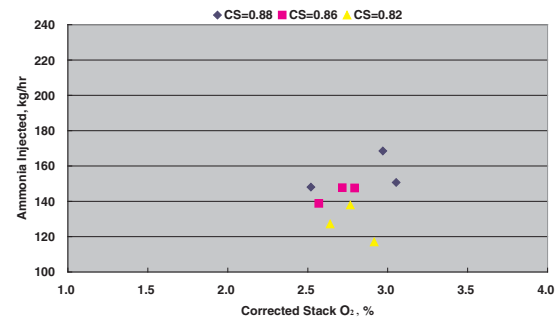


圖 5 4 台與 5 台粉煤機運轉對 LOI 的影響

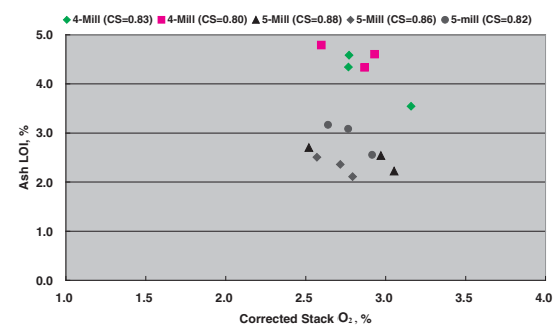


圖 6 4 台與 5 台粉煤機運轉對注氫量的影響

三、台電系統負載模型參數量測與驗證:動態負載模型之建立與參數辨識

(電力研究室：徐書敏)

(一) 研究緣由：

從過去幾次大規模停電事件的事後檢討報告中，可以發現，作為運行規劃依據的電力系統計算機模擬結果，與系統實際運行之響應，兩者並不全然相同。探究其原因，是電力系統模擬時，各設備元件之數學模型會有失真錯誤及不準確。而各式各

樣設備元件的數學模型中，又以負載模型的不確定性為最高，如此一來也進一步影響到整個電力系統模擬結果。現今電力公司進行電力系統模擬分析多以參考 IEEE 負載模型文獻，採用靜態負載模型進行系統穩定度模擬；而實際系統存在著多種不同型式的負載類型，並影響著系統模擬結果。因此若能

透過實測與調查，並以數值分析方式，將能更貼近且符合不同區域之負載型式，進而使系統模擬結果更加貼近實際狀況，有助於瞭解全系統運轉時變化情形，加強電網分析之可靠與準確度。

(二) 研究方法：

本研究採用監錄量測法建立負載模型，使用 Levenberg-Marquardt 演算法以迭代方式識別不同負載模型的參數，來進行台電系統負載模型量測與驗證。監錄量測法是以「由上而下」的方式，當電力系統發生偶發或觸發事件，在變電站或配電站進行電壓、電流瞬間值之測量，並取得有效功率與無效功率等數據資料；事件之後，先選定負載模型的種類，再根據測量得到的數據資料，進行該負載模型的參數辨識。監錄量測法的工作流程如下：

1. 蒐集電力系統實際量測之數據，包括電壓、電流、有效及無效功率。
2. 選定一個負載模型（靜態、動態）。
3. 估算該負載模型之參數（解析法、迭代法、智能法）。
4. 依照選定之負載模型，及其估算後之模型參數，進行電力系統模擬。
5. 若模擬結果無法接近，則重新挑選負載模型，或是重新估算參數。
6. 應用負載模型及所估算的參數。

以識別得到的模型參數及選定之負載模型，模擬在指定電壓與頻率變化下的有效功率和無效功率，將得到之估測值與測量值作比較，進行匯流排層級之負載模型驗證，並統計多筆監錄事件記錄檔所識別出之負載模型參數，可以得到變電所最佳之負載模型。後續再將變電所最佳之負載模型加入 PSS®E 動態模擬，比較模擬之系統響應與實際系統響應，即可作為系統層級之負載模型驗證。

(三) 研究內容及成果：

本研究首先蒐集各國電力公司、相關研究機構，進行小訊號、暫態、電壓穩定度模擬分析時所使用之負載模型種類，並依蒐集之各國使用負載模型的現況資料，進行彙整分析及統計比較模型之差異；接著分析各國電力系統負載模型建立與驗證之方法、使用之模型種類與特性，並比較各模型在分析使用上的精確性，以作為研究台電系統負載模型的參考基準。本研究以台電公司所裝設之同步相量量測裝置，蒐集西元 2007 年 10 月至 2014 年 8 月期間 11 站 P/S、D/S 之事件記錄資料，以數位信號處理、數值方法、系統參數識別、最佳化理論與統計方法等技術，建立符合不同區域之負載動態模型，並由研究團隊自行開發一套負載模型參數識別程式 LM_ID，其執行介面如圖 2 所示，本程式將數據資料處理、參數推導及模型驗證功能整合在單一程式中。



圖 1 負載模型參數識別程式 LM_ID 執行介面

LM_ID 程式可直接讀取台電重要變電所之監錄設備所記錄之監錄記錄檔，經程式將所記錄之事件發生前後各匯流排三相電壓及主變壓器電流瞬時值轉換為電壓相量、頻率及三相有效功率與無效功率後，進行負載模型參數之識別與驗證。LM_ID 程式的特點包括：

1. 可直接讀取台電重點變電所監錄設備所記錄之監錄記錄檔。
2. 可輸出具圖形繪製功能之 MATLAB 格式輸出檔。
3. 可選擇遞迴或非遞迴演算法計算相量。
4. 可啟用輸入資料之移動平均濾波。
5. 可啟用批次模式，對資料夾內之所有監錄記錄檔作整批之負載模型參數識別與驗證。
6. 可指定負載模型參數識別所使用之資料視窗範圍。
7. 可選擇對變電所之所有變壓器負載總和作模型參數識別，或對特定變壓器負載作模型參數識別與驗證。
8. 可選擇使用解析法或迭代法作負載模型參數識別與驗證。
9. 可識別及驗證 5 種靜態負載模型及 7 種動態負載模型之負載模型參數。
10. 提供將台電重點變電所之監錄記錄檔轉換為符合 EPRI 之 LMDPPD 程式輸入格式之 CSV 檔之功能。

LM_ID 程式目前已建立可識別的負載模型類型共有 12 種，其中靜態負載模型包含：指數模型、PSS®E IEEE 模型、ZIP 模型、EPRI 模型以及 ZIP-指數模型；動態負載模型則包含：一階至三階轉移函數模型、指數恢復模型、適應模型、線性動態模型以及一階感應電動機模型。受篇幅所限，僅以靜態 ZIP 及動態線性負載模型為例展示 LM_ID 程式之執行識別結果，LM_ID 程式識別臥龍 D/S 和南工 P/S 之負載模型參數結果及有效功率驗證波形分別由表 1 及圖 2 所示，其中紅色虛線為測量值，藍色實線為負載模型之模擬估測值。

表 1 LM_ID 程式識別臥龍 D/S 和南工 P/S 之有效功率負載模型參數結果

| 臥龍 D/S 靜態 ZIP 負載模型參數 | | | 南工 P/S 動態線性負載模型參數 | | |
|----------------------|--------|-------|-------------------|----------|--------|
| a_p | b_p | C_p | N_{ps} | N_{pl} | T_p |
| 0.1487 | 0.8513 | 0 | 0.2204 | 2.6166 | 0.0217 |

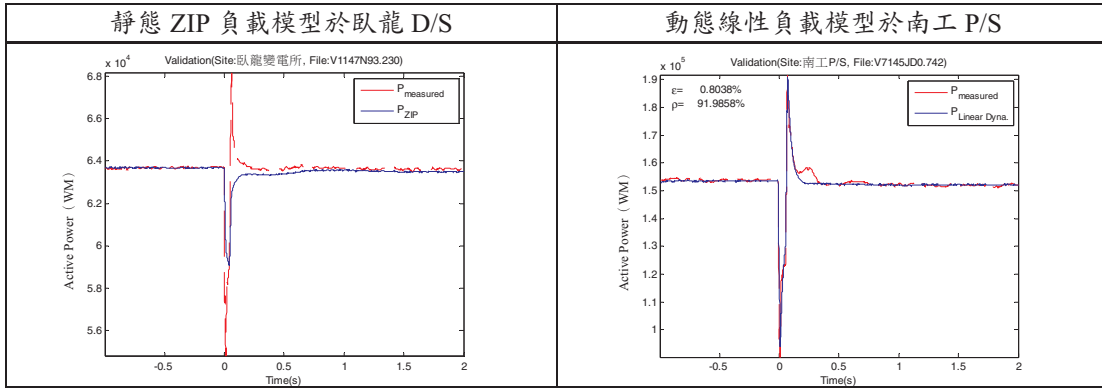


圖 3 LM_ID 程式識別臥龍 D/S 和南工 P/S 之有效功率驗證波形

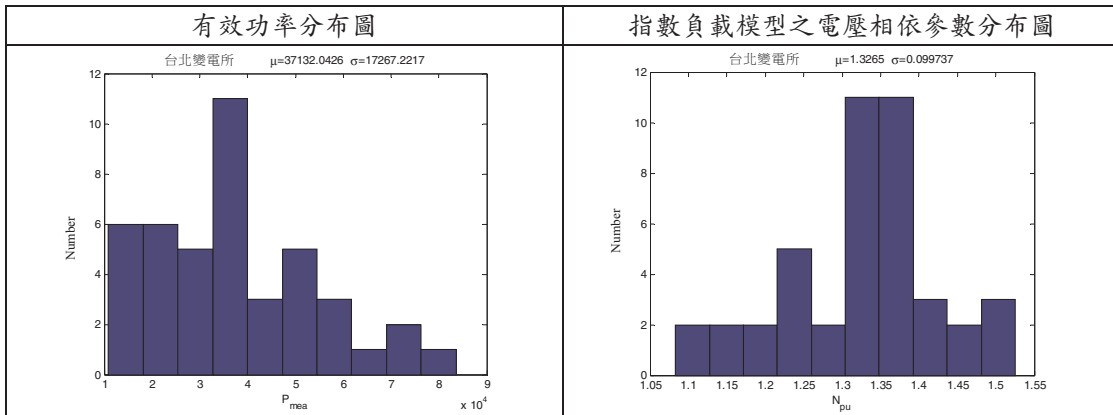


圖 4 LM_ID 程式之負載模型參數統計分析功能執行結果

台電重點變電所監錄設備所捕捉之監錄記錄檔並不是全部都適合作為負載模型參數識別使用，較佳之事件應為暫時性故障所產生的小擾動。LM_ID 程式提供負載模型參數統計分析功能，可自識別出之負載模型參數檔中，先將不適合作為負載模型參數識別之記錄濾除，然後進行統計分析，以獲得變電所之最佳負載模型參數。負載模型參數統計分析程式產生之 MATLAB 輸出檔經執行後，可以繪製負載功率分布圖及識別之負載模型參數分布圖，其平均值 μ 與標準差 σ 亦計算標示在圖上，以台北變電所為例，圖 4 展示其有效功率分布以及指數負載模型之電壓相依參數分布圖。

(四) 結論：

透過 PMU 同步相量監測系統實測與調查負載特性，並以自行開發之分析程式，建立動態負載模型，將能更貼近且符合不同區域之負載型式，進而

使系統模擬結果更加貼近實際狀況，有助於瞭解全系統運轉時變化情形，加強電網分析之可靠與準確度，可避免不必要之投資規劃。由匯流排層級之負載模型驗證可知：複雜模型雖可更完整地表示實際負載之物理特性，但增加數值解收斂的困難度，也不一定可增加模型之精準度，因此匯流排之負載模型，在滿足允許誤差的範圍內，宜優先選用簡單的負載模型。研究團隊所自行開發之負載模型參數識別程式，可直接讀取台電重點變電所既有監錄設備所記錄的監錄記錄檔，以 C++ 程式開發具有執行速度快與擴充性佳的優勢，很適合繼續開發與台電系統既有之 PMU 結合，作即時負載動態模型參數識別。再者，該負載模型參數識別程式支援多種靜態與動態負載模型之參數識別，更有利於為不同負載特性的變電所找到其合適的負載模型與參數。

四、台電公司研究計畫管理資訊系統與資料庫建置

(電力經濟與社會研究室：林鍾洋、許宗盛)

(一) 前言：

隨著資訊科技發展，為加速資料彙整作業，並

提昇資料準確性與節省人力，統計歷年計畫研究成果資料之呈現，將建立編輯準則並納入系統中，方

便使用者查閱與分析；同時評估建置資訊應用系統與資料庫，並評估由網路填報及查閱系統之可行性。

因此，研發室、電經室等主要資料提供單位代表，召開研究會議，並達成開發建置研究計畫管理資訊系統之必要性共識。

另為強化使用者於統計資料之查閱與分析功能，本研究應建構親和性之統計資訊應用查詢系統，使本計畫完成後具有資訊分析與決策支援能力。

(二) 研究內容：

本計畫擬整理歸納研究計畫管理相關文獻，探討研究部門實務運用的限制和需求，提出研究計畫管理資訊系統建置的進行方式與理論架構，以落實研究計畫管理資訊並提供整體規劃運作之機制，探討下列各項議題：

1. 建置一套研究計畫管理資訊系統。
2. 管理階層透過此系統可查詢研究計畫執行狀況，有效管控並提昇研究計畫管理之成效。
3. 探討研究計畫管理資訊系統整合的理論、特色、流程步驟、推行成功的要件、對企業可達何功能、效益及重要性、成功案例及未來發展趨勢：
 - (1) 探討研究計畫管理資訊系統整合的理論、特色、流程步驟、推行成功的要件、對企業可達何功能、效益及重要性。
 - (2) 探討蒐集案例，並詳細說明研究結果。
 - (3) 展望未來的趨勢。
4. 研究計畫管理資訊系統所提供之功能，效益評估，與本所現有資訊系統，彼此間之關連性研究。
5. 研擬本所推動研究計畫管理資訊系統之整體規劃與設計（含需求分析，整合現有的資源）、實施目標及所需之策略建議、推行架構建議、內容及範圍、執行方法及步驟、預算、工作流程及績效評估、預期影響因素，及可能產生的問題之探討等：
 - (1) 研擬台電公司研究計畫管理資訊系統之整體規劃與設計、實施所需之策略建議、推動的架構。
 - (2) 研擬台電公司研究計畫管理資訊系統之內容及範圍，以及建置的分析、評估。
 - (3) 研擬台電公司研究計畫管理資訊系統整合建置之執行方法、步驟及預算。
 - (4) 研擬台電公司研究計畫管理資訊系統之工作流程及績效評估。
 - (5) 評估及建議本所推動研究計畫管理資訊系統建置預期影響因素、可能產生之問題及建議因應措施。
 - (6) 評估本所研究計畫管理資訊系統之預期效益。
 - (7) 開發建置完成研究計畫管理資訊系統，其所包含各項子系統如下：（應儘可能配合研究部門之需求，將各種表單藉由下列子系統，納入結構化資料庫，俾利統計、分析與應用）

建置研究計畫管理資訊系統

建立研究部門資料庫管理資訊系統。

6. 依據上述之規劃與研擬，協助台電成立必要之建置團隊，並訪談本所研究部門相關單位之需求。
7. 本所研究部門生產管理資訊系統建置及實際導入：
 - (1) 應用程式維護方面：

應用程式係採用套裝軟體開發，易於輸入與維護，有強大的維護管理介面，為易於維護該系統宜減少編寫程式，系統修改應納入管理面之功能，系統應用程式的維護應朝非資訊人員負責維護的方向開發。
 - (2) 應用程式功能性方面：

符合研究計畫管理資訊系統發展及運作需要。中文化的介面。應用程式能擷取 MS SQL、Oracle 資料庫。提供所開發應用程式之程式碼、系統規範書及資料庫之系統規格，及清楚易懂的技術手冊，俾利未來發展。
8. 訓練方面：包含一般人員使用訓練及系統管理人員之系統維護、管理訓練，並提供系統手冊及使用者手冊。
9. 本計畫應於期初會議提出本計畫預定工作進度並經審查同意。
10. 硬體使用方面：本計畫不含任何硬體設施。
11. 軟體使用方面：
 - (1) 本計畫建置研究計畫管理資訊系統，所採用開發工具，本所已有長期使用所須的版權。
 - (2) 本計畫建置研究計畫管理資訊系統，所開發之應用程式部份，經由測試通過方可適用。
12. 研究結果與建議：提出研究結果與建議。

| 104 年度分項計畫說明書 | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|------|------|----------|---|----|
| 分項計畫編號: 3501-0201 | | 研究計畫編號: 3501 最近一次修改時間: 2013/11/7 上午 10:38:37 | | | | | | | |
| 基本資料 KPI 人力 預算 資本支出 流程圖 甘德圖 | | | | | | | | | |
| 期中進度表 | | 期末進度表 | | 匯出分項計畫說明書 (word) | | | 回上一頁重新選取 | | 儲存 |
| 分項計畫名稱 | (中文): 台中電廠小燕鷗棲地營造諮詢及復育成果調查研究 | | | | | | | | |
| 計畫名稱 | (英文): The Consultation of Little Tern Breeding Habitat Construction and the Restoration Result Studies in Taichung Power Plant | | | | | | | | |
| 主持人 | 姓名: 沈宗華 | 單位: 環境保護處 | 部門: 監測組 | 職稱: 監測組長 | | | | | |
| 研究期間 (全程) | 自: 2013/3/1 | 至: 2015/4/18 | 研究方式 | <input type="radio"/> 自行 <input type="radio"/> 委託 <input type="radio"/> 合作 是否連續性計畫: <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 | | | | | |
| 研究經費 (千元) | 本年度經費 | 合計: 500 | 050 | 500 | 資本支出 | 0 | | | |
| | 全程經費 | 合計: 2585 | 050 | 2500 | 資本支出 | 0 | | | |
| 年度 維護費 旅運費 材料費 業務費 其他費用 委託調查費 專業服務費 資本支出 | | | | | | | | | |
| 102 | 0 | 15 | 0 | 56 | 14 | 721 | 0 | 0 | |
| 103 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1279 | 0 | 0 | |
| 104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 500 | 0 | 0 | |
| 是否長期性之計畫 | <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 | | 是否政策性之計畫 <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 | | | | | | |
| 招標方式 | <input type="radio"/> 公開招標 <input type="radio"/> 限制性招標 <input type="radio"/> 未達公告金額採購招標辦法 <input type="radio"/> 無 | | | | | | | | |
| 一、依據: | | | | | | | | | |
| 因應環境影響評估報告中，對施工及運轉期間環境監測之承諾，並對特殊生態環境變遷，適時提出佐證及對外說明。 | | | | | | | | | |

圖 1 建置分項計畫

(三) 研究計畫與分項計畫預算分析 (依研究類別 or 研究方式統計)：

從統計歸類可分研究計畫與分項計畫預算統計、研究計畫決算檢討以及計畫研究領域、研究單位和計畫屬性綜合統計

102年度研究計畫與分項計畫預算分析

提供者：研發室 李振堂
聯絡電話：2360-1176

單位：千元

| 一、依類別 | | 分項計畫數 | 費用支出 | 資本支出 | 小計 | 佔比% |
|-----------|-----------|------------|----------------|----------------|------------------|--------------|
| 電機系統 | 8 | 57 | 97,259 | 72,200 | 169,459 | 18.7 |
| 再生能源 | 4 | 23 | 91,260 | 62,000 | 153,260 | 15.1 |
| 發電管理 | 8 | 61 | 77,782 | 50,000 | 127,782 | 12.6 |
| 熱能技術 | 41 | 49 | 306,389 | 0 | 306,389 | 30.1 |
| 環境生態 | 11 | 53 | 210,573 | 9,940 | 220,513 | 21.7 |
| 經營管理 | 5 | 24 | 33,423 | 0 | 33,423 | 3.3 |
| 其他系統管理 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| 完竣計畫 | 1 | 5 | 5,987 | 0 | 5,987 | 0.6 |
| 合計 | 78 | 272 | 822,673 | 194,140 | 1,016,813 | 100.0 |

| 二、依研究方式 | | 分項計畫數 | 費用支出 | 資本支出 | 小計 | 佔比% |
|-----------|------------|----------------|----------------|------------------|------------|------|
| 自行研究 | 117 | 109 | 109,236 | 133,940 | 243,176 | 23.9 |
| 合作研究 | 57 | 291 | 291,071 | 60,200 | 351,271 | 34.5 |
| 委託研究 | 98 | 422 | 422,366 | 0 | 422,366 | 41.5 |
| 合計 | 272 | 822,673 | 194,140 | 1,016,813 | 100 | |

圖 2 研究計畫與分項計畫預算統計

(四) 歷年研究計畫檢索功能：

針對歷年研究計畫內容依不同情況提供查詢功能，從查詢歸類可分各計畫項目條件式查詢以及研究計畫全文關鍵字檢索

研發計畫編製 --> 列印 --> 研究計畫 --> 匯出研究發展計畫表

計畫年度: 105 執行單位: 綜合研究所 執行部門: 油煤試驗組
計畫編號: 4517 電廠機械潤滑診斷系統整合研究
匯出格式: 陳核版(excel) 匯出報告

研發計畫編製 --> 列印 --> 研究計畫 --> 匯出出國計畫

計畫年度: 104 計畫編號: 2101 強化電力系統穩定與可靠度
出國計畫: 開會 國際電力工程年會 匯出報告

研發計畫編製 --> 分項計畫 --> 查詢、列印

計畫年度: 104 執行單位: 綜合研究所 執行部門: -
分項計畫編號: 4835-0302 供電範圍地區需量反應措施之研究
匯出格式: 陳核版(word) 匯出報告 匯出清單

研發計畫編製 --> 中綱計畫 --> 查詢、列印

計畫年度: 104 執行單位: 再生能源處 執行部門: 規劃組
計畫編號: 10406 新能源開發營運及維護
匯出報告

執行與監督 --> 執行情形追蹤表 --> 查詢、列印

計畫年度: 102 執行單位: 綜合研究所 執行部門: 化學與環境研究室
計畫編號: 2412 水處理技術研究
項目: 期中追蹤表 匯出報告
 期中追蹤表
 期末追蹤表
 自行研究計畫一覽表
 委託研究計畫一覽表

圖 3 各計畫項目條件式查詢



圖 4 研究計畫全文關鍵字檢查查詢

(五) 結論：

1. 研究發展計畫資料庫建置完成後，可使公司歷年來之重要研究計畫成果系統化、資訊化，對研究計畫成果之保存具有永久性，可避免研究成果資料之疏漏。藉由系統資料庫之建立，可縮短資料收集時間，使工作流程標準化及成本降低，並藉由資料分析工具使多年研究成果方向、趨勢等指標一目了然，可提供公司高階主管及上級機關作為決策參考；因資料係藉由電子化傳輸，故可提昇資料之準確性與節省人力。
2. 為確保研究發展計畫管理的成功，提升應用系統執行作業之效率，具體的關鍵在於落實研究發展計畫的應用系統，以創造核心優勢與獨特價值，提升整體之競爭能力。將來可進一步審慎考量如何複製此經驗與方法，應用於其他應用系統，並應配合本公司累積多年可行的之經驗，藉資訊技術，建立合理有效率的管理機制，達到資源合理的運用，降低經營風險。系統平台導入成功與否，主要影響因素之一是人，電子化需要人的投入與配合，新的作業方式如何替代舊有的習慣是一項大的挑戰，惟導入過程中、往後的持續推廣及改善，都需領導者強力支持，不斷提醒電子化對於公司的重要性，方可確保計畫之成功。有了台電公司研究計畫管理資訊系統資料庫，未來以進行統計分析、資料採礦、預測模式、決策支援、商業智慧等，都是其重要的發展方向。