

# 台電工程月刊 798 期 (2 月號) 目錄

---

---

## 火力發電：

多轉子軸系聯軸器對心最佳化方法研究.....蔡坤泰.....(1)

## 輸 變 電：

研發 345kV/161kV 輸電線測距保護電驛標置程式之研究.....林子喬 等.....(14)

## 電力系統：

大規模太陽光電併入電力系統之衝擊分析.....吳元康 等.....(26)

## 能源與環境：

貢寮地區九孔養殖業之動態.....劉光明 等.....(45)

## 化學與材料：

格狀改良工法應用於煤灰塘之抗液化成效.....廖洪鈞 等.....(52)

## 工程技術：

二氧化碳地質封存先導試驗場址地質調查及技術研發（一）.....俞旗文 等.....(62)

## 其 他：

應用 TIMES 能源工程模型規劃長期電力負載.....郭瑾璋 等.....(93)

---

---

# 多轉子軸系聯軸器對心最佳化方法研究

Research on the Optimization Method for Multi-Shaft Coupling Alignment

蔡坤泰\*

Tsai, Kuen-Tai

## 摘要

由於多轉子軸系聯軸器對心的待解參數較多，傳統上多以試誤法求解，或利用智能化算法(如基因演算法)以加快求解速度；但試誤法浪費時間且無法求得最佳解，智能化算法可較試誤法更快求得可行解，但其解通常非整體最佳解；本文依據轉子跨距、聯軸器法蘭直徑及軸承與法蘭之距離等資料，建立軸承調整量與聯軸器平行偏差及開度偏差的關係式，在「先調圓、後調面」的基本原則下，先將各聯軸器的行平偏差調整在對心標準內，再逐步調整各聯軸器的開度偏差，若調整開度偏差後，致使平行偏差再度偏離對心標準，則繼續調整聯軸器平行偏差，依此循環可在調整最少軸承數及最小調整量的情形下，使各聯軸器的平行偏差與開度偏差均符合對心標準。利用本文提出的方法求解多轉子軸系對心的對心參數，可在現場讀取聯軸器對心數據後立即求得各軸承調整數據，有效縮短聯軸器對心時間及汽機大修工期。

**關鍵詞(Key Words)：**多轉子軸系(Multi-Shaft system)、聯軸器對心(Coupling Alignment)、開度偏差(Angular Offset)、平行偏差(Parallel Offset)。

---

\*台灣電力公司電力修護處南部分處

# 研發 345kV/161kV 輸電線測距保護電驛標置程式之研究

A Study of Developing a Program for 345kV/161kV Transmission Line Distance Relay Settings

林子喬\*\*\*

陳冠霖\*

林沛吟\*

Lin, Tzu-Chiao

Chen, Guan-Lin

Lin, Pei-Yin

葉香君\*

劉志文\*

辜志承\*\*

Yeh, Hsiang-Chun

Liu, Chih-Wen

Gu, Jyh-Cherng

陳又琨\*\*

林群峰\*\*\*\*

廖清榮\*\*\*\*

蒲冠志\*\*\*\*

Chen, You-Kun

Lin, Chun-Feng

Liao, Ching-Jung

Pu, Guan-Chih

(101~103 年度研究計畫論文)

## 摘要

隨著台電公司之 345kV/161kV 輸電網路系統日益複雜且龐大，保護電驛的廠牌型式也跟著越來越多，其相關標置設定準則亦越來越複雜，因此台電 345kV/161kV 輸電線路電驛標置設定的妥善度與可靠度，即將面臨嚴峻的考驗。為此本文提出一套具備網路化、視窗化、PC 化與彈性化的全功能 345kV/161kV 輸電線測距保護電驛標置程式，對於各種電驛標置方法的整合、標置程序的簡化、人員操控的便利，以及遠端核算的能力等方面皆已有所突破，提高了 345kV/161kV 輸電網路系統的電驛標置效率。

本文的研究包括台電既用兩端及三端輸電系統電驛標置準則的探討、各原廠家電驛標置程式的研究、輸電線參數與 MySQL 網路資料庫的整合、Apache 網站伺服器的建置、故障電流分析之多層次功能的整合一體，以及新舊電驛標置比對的呈現等成果。

本研究成果由 345 kV/161kV 電驛標置網路平台實現。利用此標置平台，人員可以很方便地由個人電腦完成台北轄區的標置比對與評估工作、查詢保護區間路徑、維護輸電線資料庫等。本平台除了以模擬方式驗證其可行性，亦載入台電系統實際線路數據測試其實用性，結果顯示所開發之平台具有優越的標置核算能力。

**關鍵詞(Key Words)：**台電 345kV/161kV 輸電系統(The Taipower 345kV/161kV Transmission System)、數位電驛(Digital Relays)、測距保護(Distance Protection)、電驛標置程式(Relay Setting Program)、網路化(Web Base)、輸電線參數(Line Parameter)。

\*台灣大學電機工程學系與綠色電能研究中心

\*\*台灣科技大學

\*\*\*中山科學研究院

\*\*\*\*台灣電力公司綜合研究所

# 大規模太陽光電併入電力系統之衝擊分析

Impact Analysis of Integrating a Large Scale of Solar Power into Power Systems

吳元康\*  
Wu, Yuan-Kang

鄒明諺\*  
Zou, Ming-Yan

王耀村\*\*  
Wang, Yaw-Tsuen

## 摘要

近年來，台灣的太陽光電發電裝置容量已經大幅成長，因此在大量太陽光電發電併入電網後，必須研究其對於既有電力系統的影響。截至 2013 年底，台灣的太陽光電裝置容量已達到 333.4MW，且繼續大幅的增加中。目前台灣最大太陽光電併接個案為中部科學園區內森勁股份有限公司合計約 15MW 的併接案，而澎湖離島目前是台灣太陽光電發電占比最高的地區。因此，本研究將針對這兩個地區進行系統衝擊分析探討，並進行情境分析，例如將目前的太陽光電容量擴大至 10 倍以上，探討太陽光電的併網衝擊。此外，本研究亦將探討太陽光電低電壓穿越技術對於系統暫態穩定度的影響，以瞭解在大規模太陽光電併入後是否需要要求其具備低電壓穿越的能力，提供給系統操作者參考。

**關鍵詞(Key Words)：**太陽光電(Solar Power)、中部科學園區(Central Taiwan Science Park)、澎湖(Penghu)、系統衝擊分析(System Impact Analysis)、低電壓穿越(Low-Voltage-Ride-Through)。

---

\*國立中正大學電機系

\*\*台灣電力公司業務處

# 貢寮地區九孔養殖業之動態

The Activity of Small Abalone Aquaculture in Kungliao

劉光明\*  
Liu, Kwang-Ming

李國添\*\*  
Lee, Kuo-Tien

蔡顯修\*\*\*  
Tsai, Hsien-Shiow

林武煌\*\*\*  
Lin, Wu-Huang

吳健德\*\*\*  
Wu, Chien-Te

(101~102 年度研究計畫論文)

## 摘 要

本報告係從 1995-2013 年對貢寮地區九孔養殖漁業活動進行長期調查之結果，希能了解當地九孔養殖漁業之動態。2003 年爆發九孔病毒感染大量死亡之前，貢寮地區九孔最高總產量與產值(不包括陸上多層次集約養殖)為 1999 年之 1,880 噸與 88,963 萬元，其他年間總產量介於 780-1,350 噸、產值於 40,793-74,800 萬元間上下變動，而 2003 年則分別下降至 397 噸及 20,073 萬元。2003 年之後，因九孔仔苗孵化活存率低及部分養殖業者改養鮑魚、海膽或海參，甚至棄養。因此迄 2013 年為止貢寮地區九孔產量持續減少，總產量介於 62-235 噸，產值則介於 5,449-17,429 萬元之間。1995-2013 年之標本戶九孔平均單價與總產量兩者呈現負相關。2012 年起，由於九孔苗供應較充足且活存率提高，養殖業者陸續恢復放養。但因龍鬚菜供應不足，再加上九孔成長緩慢，且進口之海帶有夾帶病毒之可能，有再次造成九孔大量死亡之疑慮，因此九孔養殖是否邁向復甦之途，仍需要持續的追蹤與監控。

**關鍵詞(Key Words)：**九孔(Small Abalone)、養殖(Aquaculture)。

---

\*國立臺灣海洋大學海洋事務與資源管理研究所

\*\*國立台灣海洋大學環境生物與漁業科學學系

\*\*\*台灣電力公司環境保護處

# 格狀改良工法應用於煤灰塘之抗液化成效

## Liquefaction Resistance of Grid-type Ground Improvement in Coal Ash Pond

廖洪鈞\*

Liao, Hung-Jiun

邱進隆\*

Chiu, Chin-Lung

鄭世豪\*

Cheng, Shih-Hao

郭麗雯\*\*

Quo, Lih-Wen

邱善得\*\*

Chyou, San-Der

劉明霖\*

Liu, Ming-Lin

曾志富\*\*

Tseng, Chih-Fu

(102~103 年度研究計畫論文)

### 摘要

煤灰具有比重輕、密度小、吸水率強、顆粒易破碎等特性，使其工程性質與一般土壤有所差別，若欲有效利用此回填地規劃興建工程設施，則有必要就其工程特性進行地層改良。前期之研究成果已驗證先前格狀改良工法在施工操作、施工效率和改良品質等方面均較傳統擠壓砂樁工法更具成效外。然而，現地煤灰塘改良之研究範疇，僅限於施工配比、工法可行性、使用材料和初步設計概念的說明，對於設計參數之掌握和改良後之抗液化效益，尚無研究成果可資證明，無法推廣於實務應用。因此，本研究為確保未來煤灰層上新建結構的安全，特利用有限差分數值分析方法及有效應力分析模式，探討地盤改良後煤灰層在動力歷時作用下孔隙水壓變化以及地層的抗液化能力。除就煤灰本身之物性進行探討外，本文也針對改良體之幾何設計進行分析與討論。依據一系列分析成果提出格狀改良工法之設計參數和抗液化設計之最佳參數，且就不同改良工法下設置基樁之成本效益進行評估。

**關鍵詞(Key Words)**：煤灰(Coal Ash)、格狀改良(Grid-Type Ground Improvement)、液化(Liquefaction)、有限差分法(Finite Difference Method)。

---

\*台灣科技大學營建工程系

\*\*台灣電力公司綜合研究所

# 二氧化碳地質封存先導試驗場址地質調查及 技術研發(一)

On-site Investigation for a Pilot-test Program in a Preferred Carbon Sequestration Aquifer (I)

俞旗文\*  
Yu, Chi-Wen

葛文忠\*  
Ko, Wen-Chung

焦中輝\*\*  
Chiao, Chung-Hui

黃連通\*\*  
Hwang, Lian-Tong

楊萬慧\*\*  
Yang, Wan-Huei

楊明偉\*\*\*  
Yang, Ming-Wei

## 摘 要

為因應全球氣候變遷議題並落實政府節能減碳之政策目標，台電爰規劃 CCS 發展道路圖，並於近年來逐階委託專業團隊辦理完成「二氧化碳地下封存地質資料庫建置與候選場址評選計畫」、「二氧化碳地質封存試驗場址調查規劃與研究」與「二氧化碳地質封存二相流試驗設備之建立與功能驗證」等委託計畫工作，期能落實後續先導型試驗計畫，逐步建立我國自有之地質封存關鍵技術，以配合國家政策達成節能減碳及永續發展之最終目標。為承接上述研究成果，進行後續地質封存計畫所需的相關工作，台電遂規劃本委託專業服務工作「二氧化碳地質封存先導試驗場址地質調查及技術研發(一)」。本階段計畫於彰工電廠預定地進行井號 TPCS-M1 之 3,000m 深鑽取心地質探查，並透過深鑽所取得成果，確認候選目標蓋層與儲集層之層序與層位，全面辦理先導試驗場址地質可行性查證研究及技術研發。TPCS-M1 深井自 2012 年年初開始鑽掘，直到 2013 年 11 月 14 日深度鑽達 3,000 公尺。在經歷 677 回次鋼索取心後，共回收總長度約 1,379 公尺的岩心，平均提取率約為 92%。所得岩心用於全岩分析、二相流相關試驗與岩力試驗等，其餘岩心裝箱後(共 500 箱)，依合約規範進行長期處置。本研究成果，得以進一步評估確認台西盆地內的深處含鹽水地層，作為地質封存的永久貯留層的合適性。

**關鍵詞(Key Words)：**3,000m 深鑽井(TPCS-M1)、岩心提取率(Core Recovery)、蓋層與儲集層(Cap and Reservoir Rock)、深部鹽水層(Deep Saline Aquifer)。

\*財團法人中興工程顧問社大地工程研究中心

\*\*台灣電力公司營建處

\*\*\*台灣電力公司綜合研究所

# 應用 TIMES 能源工程模型規劃長期電力負載

Long-term Electric Power Load Forecasting with the TIMES Energy System Model

郭瑾瑋\*  
Kuo,  
Ching-Wei

周裕豐\*  
Chou,  
Yu-Feng

洪明龍\*  
Hung,  
Ming-Lung

劉子銜\*  
Liu,  
Tzu-Yar

## 摘要

各國電力負載預測分析方法，主要分為「由上而下(Top-down)」與「由下而上(Bottom-up)」兩種方法，其中 Top-down 方法，如時間序列與迴歸分析，優點是簡單、快速，而缺點則是無法考量使用行為改變及其他政策措施；而 Bottom-up 方法，如最終消費模式與能源工程模型，優點是可以具體反應主要耗電設備，獲取更正確的用電資訊，缺點是需較龐大的資料處理與人力投入。鑑於國內已有 Top-down 的電力負載預測方法，本研究希冀應用 Bottom-up 的「臺灣 TIMES 能源工程模型」進行電力負載預測，以提供用電細項規劃，作為政府擬定節電策略的參考依據。TIMES 模型具豐富的能源技術資料，並可考量季節性、每日及每小時的電力供需狀態，以模擬中長期電力負載規劃。本研究除依社經展望推估我國未來電力負載需求，並進一步參照國內外節能減碳策略，探討節能策略推動下對我國未來各部門電力負載規劃的影響。

**關鍵詞(Key Words)：**能源工程模型(Energy Engineering Model)、電力負載規劃(Electric Power Load Forecasting)、彈性時段機制(Flexible Time Slicing Mechanism)。

---

\*工業技術研究院綠能與環境研究所