

# 台電工程月刊 832 期 (12 月號) 目錄

---

---

## 火力發電：

- 林口電廠靜態勵磁系統閘流體故障肇因及散熱方式改善之探討……………朱記民 等……………(1)
- 台中電廠六號機靜電集塵器效率提升工程……………李枝榮 等……………(16)

## 輸 變 電：

- 茄苳 D/S 停電事件暨北部系統潛在弱點檢討……………林永錄 等……………(25)
- 輸電鐵塔汰換新工法介紹……………詹昀叡……………(34)
- 實現高效能的地下管線光纖預警整合系統……………廖吉義 等……………(45)

## 能源與環境：

- 燃氣發電廠之電力環境足跡評估……………吳錫欽 等……………(52)

## 資訊與電腦：

- 供電單位電力資料管理平台規劃與建置……………林育任 等……………(71)
- SCADA 系統資料查詢 APP 建置與應用……………陳毅哲 等……………(86)

## 核能發電：

- 本土植物之放射性核種污染土壤復育及其核種遷移係數評估……………鍾曉萍 等……………(95)
- 核能電廠之圍阻體過濾排氣系統的設計基準法規研究……………余政倫 等……………(105)
- 
-

# 林口電廠靜態勵磁系統閘流體故障肇因及散熱方式改善之探討

The Heat Dissipation Improvement of Thyristor Element Failure in Static Excitation System of Linkou Power Plant

朱記民\*  
Chu, Chi-Min

姜文喬\*  
Jiang, Wen-Ciao

姜文昌\*  
Chiang, Wen-Chang

黃韋翔\*  
Huang, Wei-Hsiang

## 摘要

為提升發電機組運轉之可靠度，如何有效防止勵磁系統閘流體故障是一項重要的主題。有許多因素會改變勵磁箱內的閘流體散熱效果，如周遭溫度、冷卻風速及風量等。閘流體的熱量必須被帶走以確保不超過運轉安全溫度所引發閘流體元件之劣化。林一機從 2016 年 6 月 16 日起已發生三次閘流體單一保險絲燒損事故；同年 9 月 29 日檢查閘流體時發現示溫貼紙顯示異常高溫。原廠研判高溫的閘流體是造成故障主因，並提出改善整體冷卻能力的對策，目前雖已確認獲得改善，惟分析其肇因可發現若原始設計能事先考慮熱流及熱積存問題，就可以更有效達成散熱效果。

**關鍵詞(Key Words):** 閘流體(Thyristor)、散熱(Heat Dissipation)、主動式空氣對流(Active Air Convection)、散熱鰭片(Cooling Fin)、高溫(High Temperature)、通風量(Ventilation)。

---

\*台灣電力公司水火力發電事業部林口發電廠

# 台中電廠六號機靜電集塵器效率提升工程

Speedy, Low Cost Emission Reduction in a Coal-fired Power Plant Case Study: Taichung  
Power Plant Unit 6, Taiwan

李枝榮\*  
Li, Chih-Rong

劉紹仲\*\*  
Liu, Shao-Chung

林志聰\*  
Lin, Chih-Chung

蔡東昇\*\*\*  
Tsai, Tung-Sheng

許金和\*\*\*  
Hsu, Chin-Ho

徐榮彬\*\*\*  
Hsu, Jong-Pin

## 摘要

靜電集塵器(Electrostatic Precipitator, ESP)為電廠、水泥廠、煉鋼廠、紙廠等工廠控制粉塵排放最主要的設備之一。面對環保意識抬頭和法規加嚴，各廠區現今最迫切的問題為老舊設備的汰舊換新或是改造升級。本文將討論在有限的停機時間內，如何使用硬管式極線(Rigid Discharge Electrode, RDE)和最新電源供應系統技術高頻變壓器(Switch Mode Power Supply, SMPS)，改造燃煤電廠靜電集塵器收塵效率 40%，使出風口粒狀物平均排放濃度從  $20\text{mg}/\text{Nm}^3@6\%\text{O}_2$  降到  $10.9\text{mg}/\text{Nm}^3@6\%\text{O}_2$ 。此排放改善技術不只可以運用於重建工程，也適用於新建靜電集塵器工程。

**關鍵詞(Key Words):** 靜電集塵器(Electrostatic Precipitator)、硬管式極線(Rigid Discharge Electrode)、高頻變壓器(Switch Mode Power Supply)。

---

\*台灣電力公司水火力發電事業部台中發電廠

\*\*台灣電力公司水火力發電事業部發電處

\*\*\*昇台工程股份有限公司

# 茄苳 D/S 停電事件暨北部系統潛在弱點檢討

A Review on the Chie-Dung D/S Power Failure Event and the Potential Weaknesses of the Northern System

林永錄\*  
Lin, Young-Luh

何秉衡\*\*  
Ho, Ping-Heng

## 摘要

茄苳 D/S 停電事件為 161kV 設備故障導致匯流排跳脫，造成系統電壓驟降。乾華變電所 SC 組因電磁開關失磁而跳脫，重新投入 SC 組時又立即跳脫並燒損。貢寮淨水場自備設備跳脫，由於該場低壓主保護開關(ACB)之電磁開關因續電異常致放開，使抽水機停轉致破管。

前述乾華變電所 SC 組跳脫燒損及貢寮淨水場自備設備跳脫等二次事件之發生，為個別偶發事故。主要由於設備之電磁開關因對本事件造成之電壓驟降耐受度不同，導致部分電磁開關失磁鬆脫。

**關鍵詞(Key Words)**：電壓驟降(Voltage Dip)、系統分析(System Analysis)、電磁開關(Electromagnetic Switch)、相量量測單元(PMU)。

---

\*台灣電力公司核能發電事業部第一核能發電廠

\*\*台灣電力公司輸供電事業部系統規劃處

# 輸電鐵塔汰換新工法介紹

## Introduction to the New Replacement Technology for Transmission Tower

詹昶睿\*

Chang, Yun-Ruei

### 摘 要

位處高汙染區及沿海地區之輸變電設備長期曝露惡劣環境，包含工廠排放煙塵、廢氣及含有大量鹽分的海風吹襲，致鹽份侵蝕鐵塔構材，造成鹽霧害鏽蝕之現象，對供電安全造成嚴重威脅，故針對高鹽害地區鐵塔需依維護準則定期執行鐵塔油漆、構材更換或整座鐵塔更換，以確保供電安全<sup>[1]</sup>。

本公司汰換鐵塔工作往往以設置臨時線或全包建工法等方式進行。惟設置臨時線所需工期較長，且尚需取得臨時線用地地權，工程常因抗爭或用地問題受到阻擾；全包建工法則因工序複雜，工程費用較昂貴。

新工法是使用原鐵塔塔腳來搭設新塔，既設塔基無需打除重做，因此本工法適用於「線路角度大」、「臨時線設置困難」及「施工工期需短」等場所之鐵塔汰換。

**關鍵詞(Key Words):** 輸電線路(Transmission Line)、鹽霧害(Pollution of Salty-Fog)、腐蝕鐵塔(Corroded Tower)。

---

\*台灣電力公司輸供電事業部台中供電區營運處

# 實現高效能的地下管線光纖預警整合系統

## Implementation of High-performance Fiber-optic Warning System for Power Transmission Cables

廖吉義\*  
Liao, Chi-Yi

楊銘德\*  
Yang, Ming-Te

郭麟瑛\*  
Guo, Lin-Ying

尤子瑋\*\*  
Yu, Tzu-Wei

### 摘要

本研究係透過光纖傳感特性，收集地下管線周圍震動訊號，藉以達到人員侵入警報、接續匣事故定位及挖掘偵測等三大功能。為解決訊號接收之問題所採用之技術手段，係為一種震動源感測系統，包含：(1)光源發射器，將電訊號轉換成光訊號；(2)單模光纖，連接該發射器以傳遞光訊號且作為震動接收；(3)光接受器，連接所述光纖而將光訊號轉換成電訊號；(4)訊號處理器，連接該光接受器以接收其電訊號而轉換成為代表所述光纖實際感測之震動圖譜。本研究所採用的具體實施案例，將藉由實例及附呈圖式做進一步演示成果。

**關鍵詞(Key Words)：**光纖(Fiber-optics)、輸電電纜(Power Transmission Cable)、震動感測(Vibration Sensing)。

---

\*台灣電力公司輸供電事業部高屏供電區營運處

\*\*台灣電力公司輸供電事業部供電處

# 燃氣發電廠之電力環境足跡評估

## Environmental Footprint Assessment of Electricity Generated by Natural Gas-fired Power Plant

吳錫欽\*  
Wu, His-Ching

呂博裕\*\*  
Leu, Bor-Yuh

### 摘要

本研究係依據 ISO 14040/14044 生命週期評估標準與歐盟產品環境足跡指引，探討燃氣發電廠之電力進行環境足跡評估之必要原則與方法，以獲致環境足跡評估結果。本研究以位於桃園市觀音區之大潭發電廠為個案，並以電廠複循環發電機組所生產之電力為標的產品。本研究在系統邊界上是屬於「搖籃到大門」模式，其環境足跡量化包含該產品生命週期之原料取得與製造等階段，分析單位(即功能單位)為「一度電力」。研究結果顯示，正規化電力環境足跡排名前三大之衝擊類別依序為氣候變遷(CC)、光化學臭氧形成(POF)、酸化(Ac)。綜合而言，針對正規化電力環境足跡排名前三大之衝擊類別(即 CC、POF、Ac)，能源之環境足跡占比(都在 99.96% 以上)皆遠大於資源及廢棄物，而能源中又以天然氣的衝擊程度最大。

**關鍵詞(Key Words)：**生命週期評估(Life Cycle Assessment)、產品環境足跡(Product Environmental Footprint)、燃氣發電廠(Natural Gas-fired Power Plant)、電力(Electricity)。

---

\*台灣電力公司水火力發電事業部通霄發電廠

\*\*明新科技大學

# 供電單位電力資料管理平台規劃與建置

Meter Data Management System Development for Department of Power Supply

林育任\*  
Lin, Yu-Jen

謝忠翰\*\*  
Hsieh, Chung-Han

許惠君\*  
Hsu, Hui-Chun

黃宗皇\*  
Huang, Tsung-Huang

## 摘要

台電公司為進行內部廠網分工，同時成立相關事業部，辦理廠網間計量設備之規劃，並於發電廠、線路端及變電所分界點裝設先進讀表系統(AMI)，以明確區分發、輸、配電間輸電量，為利未來相關表計資料蒐集、管理及再利用，於 104 年提出供電單位電力資料管理平台之相關規劃，針對電表資料管理平台、讀表單元功能、應用功能、系統功能驗證進行相關研究，並完成電表資料管理平台(MDMS)之開發，導入 IEC 61968-9 通訊協定進行與頭端伺服器(HES)之資料交換，並使用巨資平台儲存電表資料後進行驗證、檢查、補值(VEE)，並可於網頁端進行呈現及顯示，包含歷史報表計算及線路損失，並整合 GIS-based 電表設備管理觀看電表情形，在頭端通訊伺服器及電表導入 DLMS 協定進行每日讀表功能，並於台電樹林綜研所完成功能驗證，提供供電單位更為直覺、方便之電力管理。

**關鍵詞(Key Words)：** DLMS(Device Language Message Specification)、MDMS(Meter Data Management System)、頭端伺服器(HES)、VEE(Validate, Estimate and Edit)。

---

\*工業技術研究院

\*\*台灣電力公司輸供電事業部電力通信處



# SCADA 系統資料查詢 APP 建置與應用

Construction and Application of Mobile Inquiry APP in Power Dispatching SCADA System

陳毅哲\*  
Chen, Yi-Je

林君泰\*  
Lin, Jun-Tai

許樟財\*  
Hsu, Chang-Tsai

劉至瑄\*  
Liu, Chih-Hsuan

陳永源\*  
Chen, Yong-Yuan

李清雲\*  
Li, Qing-Yun

## 摘 要

供電系統建置 SCADA 系統已有多年時間，用以監控設備運轉狀況並獲取警報訊息，目前各供電區建置之線上 E 化調度報表系統可查詢上述資料，但是受限於地點與設備平台。本文利用資訊系統處既有資料倉儲系統複寫之 SCADA 系統資料，並結合時下流行 APP 技術，建置查詢 APP，相關人員可利用本 APP 查詢設備運轉數據與警報訊息，及早察覺設備異常與提升設備事故處理效率，並可做為工作排程或決策分析的依據。

**關鍵詞(Key Words)：** 監控與資料蒐集(Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA)、應用程式(Application, APP)、資料倉儲(Data Warehouse)。

# 本土植物之放射性核種污染土壤復育及其核種遷移係數評估

Phytoremediation of Radionuclide Contaminated Soil by Native Plants and the Transfer Factors Evaluation

鍾曉萍\*  
Chung, Hsiao-Ping

王雅亭\*  
Wang, Ya-Ting

丁宇\*\*  
Ding, Yu

周鳳英\*  
Chou, Fong-In

## 摘要

植物復育是使用植物從環境中去除放射性等有害物質的策略。本研究為篩選適用於核種污染土壤復育之本土植物，建立核種污染土壤復育技術。使用植物為台灣百合、雙花蟛蜞菊、五節芒及油菜，測試植株對 Co-60 與 Cs-137 核種之吸收能力。之後，選擇四種植物中具最高遷移係數(TF)者，測試此植物於土壤中添加競爭性之元素(Ca 及 K)之吸收 Co-60 與 Cs-137 能力。

研究結果顯示，油菜為受測植物中對核種吸收能力最高者，43 天採收時，油菜地上部分對 Co-60 及 Cs-137 之 TF 分別為  $0.344 \pm 0.159$  與  $0.456 \pm 0.178$ 。添加 K 對油菜之 Cs-137 吸收有抑制現象；而添加 Ca 對其 Co-60 吸收有促進現象，添加競爭性元素顯著影響其核種吸收能力。油菜生長期短、易於播種採收，減重率達 95.4%，考量添加競爭性元素之資訊，油菜是具潛力做為核種污染土壤復育之本土植物。

**關鍵詞(Key Words)**：放射性核種(Radionuclides)、植物復育(Phytoremediation)、本土植物(Native Plants)、遷移係數(Transfer Factor)。

---

\*國立清華大學原子科學技術發展中心

\*\*台灣電力公司核能發電事業部核能後端營運處

# 核能電廠之圍阻體過濾排氣系統的設計基準法規研究

Study on the Fundamental Guide for Designing Filtered Containment Venting System in the  
Nuclear Power Plant

余政倫\*  
Yu, Cheng-Lun

王德全\*  
Wang, Te-Chuan

施聿懷\*  
Shih, Yu-Huai

## 摘 要

本研究針對 SECY-12-0157 報告與 EA-13-109 命令，以瞭解美國核能管制委員會對於 Mark-I 及 Mark-II 圍阻體之過濾排氣系統與硬管排氣系統的改善方案，並彙整美國核能管制委員會對於圍阻體硬管排氣系統以及圍阻體過濾排氣系統之性能需求、品質標準與作業程序要求等資訊，本研究歸納之結果可以供龍門電廠圍阻體過濾排氣系統之設計參考。

**關鍵詞(Key Words)：**龍門核能電廠(Lung-Men Nuclear Power Plant)、圍阻體硬管排氣系統(Hardened Containment Venting System, HCVS)、圍阻體過濾排氣系統(Filtered Containment Venting System, FCVS)。

---

\*行政院原子能委員會核能研究所