

台電工程月刊 823 期 (3 月號) 目錄

核能發電：

- 核子設施鄰近民眾癌症流行病學調查研究方法指引介紹..... 劉芷菁 等..... (1)
- 放射性廢棄物最終處置安全評估之劑量率與風險分析比較..... 陳智隆 等..... (18)

輸 變 電：

- 多目標使用變電所接地系統安全之評估..... 謝順名 等..... (31)
- 變電設備的基本回路探討..... 鄭石洋..... (45)

配 電：

- 配電系統被覆線裝置、斷線事故即時偵測與防範對策研究..... 辜志承 等..... (65)

能源與環境：

- 台電公司碳中和示範會議之成果研析..... 蔡顯修 等..... (85)

資訊與電腦：

- 客服中心最適配置研究..... 楊新全 等..... (93)
-
-

核子設施鄰近民眾癌症流行病學調查研究方法指引介紹

An Introduction to the “Guidebook for Epidemiological Studies on Cancer Risk in Populations Living Near Nuclear Facilities”

劉芷菁*
Liu, Chih-Ching

陳培君**
Chen, Pei-Chun

李佩珍***
Lee, Pei-Chen

甘偵蓉****
Gan, Zhen-Rong

張欣惠*
Chang, Hsin-Hui

李碧芳*****
Lee, Bi-Fang

李中一*
Li, Chung-Yi

摘要

目的：「核子設施鄰近民眾癌症流行病學調查研究方法指引」發展方式說明及內容簡介。**方法：**以證據力品質檢核表進行系統性文獻回顧與評析，做為研擬本土化「核子設施鄰近民眾癌症流行病學調查研究方法指引」之參考，並經專家會議討論後修訂指引內容。**結果：**依照慣常研究構思邏輯安排本指引各章之順序，共分為前言、研究對象之選擇、曝露評估、癌症效應、干擾因子、測量指標與統計方法、調查方法學之建議、調查研究之倫理、專有名詞彙編等八章。**結論：**本指引可提供未來我國研究人員進行核子設施鄰近地區民眾癌症流行病學研究之參考，協助其瞭解如何獲得較佳之流行病學科學證據。

關鍵詞(Key Words)：流行病學(Epidemiology)、游離輻射(Ionizing Radiation)、核子設施(Nuclear Facilities)、因果關係(Causal Relationship)、癌症(Cancer)、調查研究方法指引(Guidebook for Epidemiological Investigations)。

*國立成功大學醫學院公共衛生學科暨研究所

**中國醫藥大學公共衛生學系

***國立臺北護理健康大學健康事業管理系

****國立成功大學人文社會科學中心、人類研究倫理審查委員會

*****國立成功大學醫學院附設醫院核子醫學部放射性免疫分析科

放射性廢棄物最終處置安全評估之劑量率與風險分析比較

Comparative Analysis of Dose Rate and Risk in Radioactive Waste Final Disposal Safety Assessment

陳智隆*
Chen, Chih-Lung

童琮樟*
Tong, Cong-Zhang

摘要

本研究彙整與放射性廢棄物最終處置相關的風險量化分析計算之案例，如瑞典高放射性廢棄物最終處置場長期安全評估、美國高放射性廢棄物處置場機率風險分析建議案例，以及日本高放射性廢棄物最終處置報告(H12)風險案例等；並以我國 SNFD2009 報告和德國 GRS-154 報告的參考案例進行年風險計算演練，證實僅以年劑量率的計算結果乘上風險/劑量轉換因子(ICRP 103 報告為 0.057 Sv^{-1} ；ICRP 60 報告為 0.073 Sv^{-1})來推估年風險，可能造成風險評估結果的低估(ICRP 103 報告)或過於保守的高估(ICRP 60 報告)；以日本 H12 報告參考案例的曝露途徑與重要核種演算結果顯示，主要的曝露途徑或重要核種會隨著以劑量率評估或風險評估方式不同而有明顯的差異；由環境參數敏感度分析結果顯示，與核種特性無關的環境參數，其重要性不受劑量率或風險的評估方式而異。本研究成果可提供進行最終處置安全評估劑量率分析或風險計算之技術發展參考。

關鍵詞(Key Words)：最終處置(Final Disposal)、風險評估(Risk Assessment)、劑量率評估(Dose Rate Assessment)。

多目標使用變電所接地系統安全之評估

Safety Assessment of Grounding Systems in a Multi-objective Substation

謝順名*
Hsieh, Shun-Ming

卓明遠**
Cho, Ming-Yuan

曾國輝*
Tzeng, Guo-Huei

黃德忠*
Huang, Te-Chung

摘要

當變電所發生事故時，為確保於變電所內工作人員及電力設備安全，變電所接地系統是相當重要的一項設施。用以評估變電所接地系統安全之指標為實際之網目電壓與步間電壓必須小於容許接觸電壓與步間電壓，以及容許電擊時間必須大於變電所故障清除時間。

本論文主要依據 IEEE Std.80 接地安全標準及電力暫態分析軟體(ETAP)之有限元素法(FEM)，以數值計算及模擬方式評估多目標使用變電所接地系統之實際網目電壓與步間電壓是否於安全範圍值內。並模擬分析大地土壤電阻率、地表層電阻率、接地網導線埋深與間隔距離及電擊時間對容許接觸電壓與步間電壓及實際網目電壓與步間電壓之影響，用以評估接地系統之安全性，其模擬結果可提供日後設計多目標使用變電所接地系統時的重要參考依據。

關鍵詞(Key Words)：接地標準(Grounding Standard)、接觸電壓(Touch Voltage)、步間電壓(Step Voltage)、網目電壓(Mesh Voltage)、容許地網電流(Tolerable Grid Current)。

*台灣電力公司輸供電事業部輸變電工程處南區施工處

**國立高雄應用科技大學電機工程系

變電設備的基本回路探討

A Study of Basic Control Circuit for Substation Device

鄭石洋*

Cheng, Shih-Young

摘 要

於電力網路中設置很多變電設備，包括斷路器、變壓器、電抗器、電容器、匯流排...等，每種設備皆有電控回路，看似複雜難懂，讓人望而卻步。其實仔細分析結果，不外乎基本回路、自保回路、閉鎖電驛回路、延時電驛回路...等，這些回路經常應用於變電設備的控制回路內，本篇全面性探討這些基本控制回路，並介紹分析它們的控制邏輯，包括單線圈回路、雙線圈回路、多線圈回路...等，在瞭解這些基本控制的邏輯後，我們進而可以去分析各類變電設備的控制邏輯。

關鍵詞(Key Words): 選擇開關(Selective Switch)、控制開關(Control Switch)、控制線圈(Control Coil)、自保持回路(Self-Holding Circuit)、閉鎖回路(Latch Circuit)。

*台灣電力公司輸供電事業部輸變電工程處

配電系統被覆線裝置、斷線事故即時偵測與防範對策研究

Real-time Detection and Prevention of Covered Conductors Fault in Distribution Systems

辜志承*

Gu, Jyh-Cherng

楊明達**

Yang, Ming-Ta

黃子哲*

Huang, Zih-Jhe

蔡岱陵*

Tsai, Dai-Ling

吳永仁***

Wu, Yung-Jen

摘要

目前台灣電力公司高壓架空配電線路被覆化多採 XLPE 風雨線材質，少部分因安全間距問題使用交連 PE 電纜，除了有效提升配電系統供電品質外，更能有效保障民眾生命及財產安全。被覆線綁紮於陶瓷礙子處，因被覆體與陶瓷礙子之介質系數不同，兩種材質間存在極高之電位梯度，運轉中被覆體表面會產生高頻電暈放電，在長期運轉下導致被覆體劣化甚至破壞而產生斷線事故。又因所在之環境不同，斷線之被覆線導體可能接觸乾燥或潮濕之沙地、草地、泥土、水泥地或柏油路面，亦可能掉掛於樹枝、牆壁、圍牆、看板等其他支持物上，接觸或懸空不與任何物體碰觸。另外台灣四面環海，受海風吹襲絕緣礙子易附著鹽分，以及工業廢氣、塵害汙染，導致礙子表面發生閃絡現象，使被覆線斷線情況日益嚴重。

本研究之目標為提出針對配電系統現行被覆線與礙子間綁紮之改善方式並研究開發即時偵測斷線事故預警機制與防範措施，使電力公司相關人員能即時發現線路異常並立即處理，有效降低民眾誤觸感電之風險，並提高生命財產安全。有別於國外現有裝設於饋線出口端的高阻抗故障保護電驛，本研究將評估以台電現有的配電饋線自動化系統偵測高阻抗故障的可行性。

關鍵詞(Key Words)：XLPE 風雨線(Weather-proof Cross-linked Polyethylene, XLPE)、陶瓷礙子(Ceramic Insulator)、聚合礙子(Polymer Insulator)、高密度聚乙烯樹脂聚合礙子(HDPE Polymer Insulator, HPI insulator)、故障偵測、隔離與復電(Fault, Detection, Isolation, and Restoration FDIR)、饋線終端單元(Feeder Terminal Unit, FTU)。

*國立台灣科技大學電機工程系

**聖約翰科技大學電機工程系

***台灣電力公司綜合研究所

台電公司碳中和示範會議之成果研析

Analysis of Carbon Neutralization Demonstration Meetings Held by Taiwan Power Company

蔡顯修*
Tsai, Hsien-Shiow

溫桓正*
Wen, Huan-Cheng

林景庸*
Lin, Jing-Yong

趙德琛*
Chao, Der-Chen

周明達*
Chou, Ming-Dah

蔡宏達**
Tasi, Horng-Dar

葉珍羽**
Yeh, Chen-Yu

蔡易儒**
Tsai, Yi-Ru

洪志祐**
Hung, Chih-Yu

摘要

21 世紀因應人類生活需求，大量化石燃料開採，產生巨量的溫室氣體排放到環境中，引發極端氣候變化，強烈衝擊著世界各國的民生、經貿及環保等諸多面向。全球暖化雖無法於短時間改善，但為了降低氣候變遷造成的衝擊與風險，應盡可能透過適當的調適策略因應及減少排放溫室氣體，而「低碳」(Low Carbon)和碳管理的最後一哩路「碳中和」(Carbon Neutral)就此成為新興的綠色作為。

台電公司為因應此一全球化議題，以及台灣公民環境意識大幅提升、企業融入低碳管理程序的需求刻不容緩等背景因素，於 104 年度主動辦理 4 場次碳中和示範會議，經執行減量措施後，仍有無法避免的排碳量共計 15 噸，最後以行政院環保署核發的大林發電廠 94 年 3 號機燃油汽力機組取得的先期專案減量額度進行碳抵換，完成碳中和程序。

本次推動碳中和示範會議最寶貴的價值在於達成公司內部單位「碳中和」概念的推廣與教育；而經過各單位努力研擬減量措施，4 場次共計也僅能降低 367 公斤二氧化碳，約佔總排碳量的 2.44%，顯見減少碳排放量相當困難，在國際對於減碳皆有共識的情況下，企業不能等到未來「碳」被價格化，購買碳權成為龐大的營運負擔時才產生危機感，本研究建議應該從內而外，在進行各種決策或辦理會議活動時就能優先將節能減碳納入考量，並在擲節經費且減碳應朝向自發性的考量下，在未來推動碳中和時採行「自行確證」方式辦理。

關鍵詞(Key Words)：活動碳中和(Carbon Neutral of Activities)、碳中和(Carbon Neutral)、碳抵換(Carbon Offset)、節能減碳(Energy Saving and Carbon Reduction)。

*台灣電力公司環境保護處

**財團法人台灣產業服務基金會

客服中心最適配置研究

A Study on Optimal Resource Allocation of Call Center

楊新全*
Yang,
Shin-Chuan

何湘茵***
Ho,
Hsiang-Yin

賈方霈*
Jia,
Fang-Pei

季延平**
Chi,
Yen-Ping

摘要

因應天然災害期間大量進線與未來台電服務導向策略的趨勢，台電客服中心已成為民眾感知服務的關鍵部門。與傳統的客服中心相比，台電客服中心具有覆蓋面廣、對多樣化業務處理的能力要求高，並能快速適用複雜多變的動態環境等特點。隨著業務規模的不斷擴大，如何最適化配置客服中心，以提高客服中心的營運效率、有效降低其營運成本已成為一個亟待解決的問題。為了有效解決好上述問題，必須對現有的客服中心的整體營運模式重新思考，在進步的 IT 科技基礎上，運用流程最適化、組織最適化等方法對客服中心的營運模式進行研究，並深入探討由此帶來的管理變革，制訂正確的實施策略。本研究案從業務流程最適化、資訊系統整合、排隊理論、關鍵績效指標、統計報表與決策支援、雲端客服中心等方面進行研究。

首先運用 6 Sigma DMAIC 模型來進行最適化流程設計，用流程管理工具 IDEF0 分析並探討台電客服中心業務流程現狀，分析現存問題。根據流程現狀及中心實際情況，制定業務流程最佳化方案，並對今後的流程最佳化提出建議。

透過蒐集客服中心的資料，對資料進行整理分析得出客服中心所對應的進線量排隊系統模型，亦透過分析求解系統各效能指標，對系統進行最佳化，實現最佳的座席、服務方式、服務率等。透過對系統的各效能指標進行分析得出系統的最佳營運狀態。透過收集資料，模型適配，進行參數估計，得出排隊論模型的適配指標，進行對目前客戶進線排隊狀態的評估和預測，為客服中心管理資源人力配置的決策提供理論上的依據。

本計畫亦在參考 COPC 客服中心效能評估指標與模型和方法的基礎上，對台電客服中心的效能評估指標與模型展開研究，透過實地調查、定量與定性相結合的分析方法，來發現效能評估指標與模型中存在的問題與不足，綜合考慮台電客服中心的發展現狀，對原有的效能評估指標與模型體系提出最佳化方案。

本研究也探討客服中心的報表功能設計，以實現對原始資料庫資料進行線上資料處理，再人工的或自動的產生報表並交付給管理者，幫助管理人員更好地瞭解客服中心的業務情況，以提高管理層對客服中心業務流程的掌控能力之目標。

本研究亦探討新興的雲端管理理論與方法，對改造客服中心整體營運模式，及組織體系、業務流程與資訊系統改造可行性作詳細論證。並結合台電客服中心實際現狀，分析雲端客服中心在台電實施中業務層面與管理層面的關鍵問題，提出實施建議。

關鍵詞(Key Words)：客服中心(Call Center)、COPC 標準(COPC Standard)、排隊模型(Queuing Model)、服務率(Service Rate)、到達率(Arriving Rate)。

*台灣電力公司綜合研究所

**國立政治大學

***禮豪科技股份有限公司