

106年度科學工業園區 電力安檢輔導總結報告

中原大學 電機工程學系

陳士麟 教授

106年12月15日

事故調查A

- A-1** 對於發生事故的配電場所，場所負責人(業主)應提送電檢業者之維護檢驗報告給科管局，俾科管局得以據此追蹤後續改善包括要求業主增加巡檢頻次。
- A-2** 本次事故原因檢討為盤內 DS 礙子受到濕氣而發生故障，致責任分界點熔絲熔斷，檢討報告宜補充：**(1)**檢驗前後之照片、**(2)**事故當時之溫度、濕度，並與今年連續多日下雨之溫度、濕度比對。建議再檢討是否有其他原因？例如由屋內移往屋外的施工過程是否有所損傷？包括礙子是否材質不良或劣化未及早發現？後續若有施工，請特別注意防範，避免損害到各盤體。

事故調查A

- A-3 事故率偏高，去年(105)年度園區內即有3件，然事故後台電亦無法與用電部門負責人取得聯繫，尤其是假日無人接聽電話，建請提供24H聯繫窗口，俾便緊急時供台電饋線調度中心聯絡通報。
- A-4 配電箱受潮的防範措施應再深入探討尋求徹底解決，若未來要做密閉式屋內防潮，並採除濕機除濕，宜同時採溫度及濕度雙重控制；另盤後工作空間請一併增大，以利維護工作。
- A-5 家庭用除濕機安裝於裝甲開關箱內，且以臨時接線方式，建議：(1)改善接線路徑及正式固定。(2)此型式除濕機報載事故頻傳，請加強巡視。
- A-6 停電檢驗增加礙子之絕緣電阻量測。

事故調查B

- B-1** 105 年高壓電纜頭故障，查係電纜終端曲率過大所致。分路故障卻由幹線CB1 及該分路CB18 同時跳脫隔離故障。經查總盤CB1 的電驛標定與圖審相同。
- B-2** 建議 CB1 及CB18 之VCB 重新檢測。包括：定期維護各斷路器時，多加分析比較斷路器檢測動作時間之歷史趨勢，是否有遲延現象(操作機構枯澀)。
- B-3** 配電室眾多電纜回路，應落實用電設備年度停電檢驗維護工作，並進行檢測數據長期追蹤比較。

事故調查C

C-1 105 年故障是因貓進入開關盤造成CT 短路。故障後；(1)已對開口處及纜線出入口作防火填塞，(2)高壓機房增設影像監控設備，並進行門禁刷卡管制，(3) 增購紅外線熱顯設備，加強巡檢措施，(4)加強廠內緊急狀況應變通報流程。

事故調查D

D-1 GCB#1,CT 一次測絕緣劣化引起事故停電，請再加強維修及預防措施。

D-2 一次 MGCB 與二次GCB 事故發生時同時跳脫，技師重新計算 GCB#1(0.05-300sec)目前設定0.1sec，主電路到分流保護電驛有做保護曲線。調整但仍請確認上下游保護跳脫間隔。

事故調查E

- E-1** 電纜錯綜堆疊，難以區分電力與控制，亦難以填塞空隙，建議確實執行檢驗，查出最弱電纜予以維護。
- E-2** CB.TR 之一二次電纜，均使用同電纜溝槽延放，除故障電流可能造成二次線路的感應電壓電磁干擾外，進入各箱體間，均無防範蟲、蟻、蛇害之堵塞，請酌以處理。除主迴路外，控制迴路亦須個別保護。
- E-3** 所有變壓器均設置於裝甲開關上方高台上，萬一變壓器故障漏油將四處漫延，同時發生火災時更嚴重，建請研究每台變壓器設置盛油盤，並導引主儲油槽安全收集。亦即：**TR** 均在上層，且均為納入式，漏油以一台油量為準，應做儲油槽及導油管路。
- E-4** 各電力區圍網應加裝接地線。

檢驗維護業

- F-1** 根據 104 年7 月東區加壓站「電氣設備檢驗報告」之附屬照片，歲修檢測後VCB 及PT 等濕氣腐蝕設備表面，顯示不適合加壓，但自來水公司仍予以加壓送電，建請科管局由制度上予以防範。
- F-2** 自來水公司東區加壓站檢驗報告，104 年用電設備環境濕度為80%，是否會損害DS 礙子絕緣，因該加壓站105 年3 月21 日發生DS 礙子因受濕氣影響即發生事故，請檢討用電設備之耐受濕度標準，以防事故再發。
- F-3** 建議對客戶宣導「忠實呈現檢驗結果」，現場檢測實際狀況，應真實反應於檢測紀錄上，對確保雙方的法律責任至為重要，並建議透過電檢公會建立會員做法一致性的機制；位於科學園區內客戶，則建請將檢測紀錄總表(包括試驗結果建議表)一併送科管局備查追蹤。

檢驗維護業

- F-4** 事故報告中以文字敘述事故位置，無法清楚瞭解，建議以設備編號及相別方式表達，簡單明確。
- F-5** 事故原因之探討，希望更明確；設備故障原因的改善措施，建議要求維護承攬商在每次停電維護作業前，應先擬定維護項目，並建立查核表，依序執行且由第三者確認，經試驗完成後，不可臨時增加任何工作，才能確保安全。

配電室

- G-1** DS 之操作警告標示，建請修改為「有載下請勿啟開」，並請確認與負載端之VCB 之連鎖回路(或機構)是否完整穩固。
- G-2** 22.8kV 模鑄式變壓器風扇應改為工業型風扇，並採用push pull 進排氣配合軸流風扇，俾降低熱點溫度。
- G-3** 配電盤上 ON/OFF 操作把手應加裝保護蓋，以防止誤觸跳脫。
- G-4** 配電室模擬高低壓側以紅色壓克力標示匯流排，建議不同電壓層級應以不同顏色標示。
- G-5** 空調機冷卻水管閥，關關有塗黃色，管路(明管)操作把手應標示常態方向，建議常開與常關以不同顏色區別。
- G-6** 低壓盤上方未使用之管路，建議封閉。
- G-7** 屋頂排水管(雨水)經過電氣室有風險。

配電室

- G-8** 屋外配電場/配電盤上未標示經常電源與備用電源。
- G-9** 各廠區冷氣過冷，建議溫度調高一點，節能且防止冷凝水產生。
- G-10** 各受電室建議明確標示電氣負責人、緊急聯絡人員電話、維修紀錄及電力系統單線圖。
- G-11** 緊急發電機電池端子宜有防護罩(蓋)，並接地，以防操作感電危險；油槽及發電機需隔離，並標示油MSDS。
- G-12** 乾粉滅火器 10P 不適合用於高壓，建議改用CO2 滅火器；且需有維修紀錄，並固定以防地震傾倒有危險。
- G-13** 開關箱間請貼示系統單線模擬 BUS，標示開關箱間之關係，以利運轉操作之用。受電室高低配電盤皆未標示系統單線圖及緊急聯絡人，且未附掛維修人及維修紀錄，事故或維護時無法讓電氣人員清楚使用，請改善。

配電室

- G-14** 空調箱有異音，請檢查馬達及皮帶；受電室裡的電風扇線路延放地上有工安疑慮，且受電室溫度已夠低，應不需再擺放電風扇。
- G-15** 所有配電盤之設備編號，只標示於正面，後面均無標示，為防止停電維護作業時，不開錯後方之箱蓋，建請加以改善。
- G-16** 每年對電盤螺絲再迫緊，建議加上定位線，每年檢查定位線有無偏移，有偏移再迫緊，完成重新劃線。
- G-17** 161kV 保護電驛盤有部份已更新為數位式電驛盤，其上有不少指示燈，請依正常時該亮之顏色於旁邊貼上顏色貼紙，以利巡視人員及早發現異常。
- G-18** 匯流排導管向下引入樓地板處突出物應有踏板，以防止跌倒。

檢測方法與儀器

H-1 有關檢測儀器：

- (1) 檢測儀器應定期並校驗，製定儀器清冊，附經TAF 認證之公司校驗合格記錄，且註明該儀器校驗之有效期，以利儀器送校驗管控。
- (2) 請自行建立儀器校正管理表(含校正週期、允收標準等)。
- (3) 儀器校正後宜有允收章確定後始可使用。
- (4) 請確定所有儀器容許誤差均為 $\pm 3\%$ 。

H-2 有關比壓器及比流器之接地電阻量測，應包括其接地線及接地端子檢查。

H-3 建議紅外線檢驗調整至夏季。CT 紅外線熱顯影檢測，應補寫檢測設備全載溫度與最高容許溫度。

檢測方法與儀器

H-4 11.4kV 量測SOP 內容請檢討：

- (1) 絕緣電阻量測之介質吸收比，應只限於變比設備及電力電纜？其他應無此項目。
- (2) 斷路器動作性能試驗應有動作時間試驗，含三相時間差計算。
- (3) 隔離開關，負載開關動作性能測試，應無跳脫項目。
- (4) 各項設備檢驗項目，請依用電設備檢驗維護業管理規則附表(A表~F表)所列檢驗項目再增修訂。
- (5) 維護標準請儘量參照IEC標準。(例各相匝比誤差0.4%以下)

H-5 高低壓電氣設備檢驗項目不完整，請依專任電氣技術人員及用電設備檢驗維護業管理規則檢驗項目增修訂。巡修記錄，每一設備，請按編號標註。檢驗及維護紀錄之不良項目，如風扇、電容器、溫升等宜妥適當處理(結案)。廠內每月自行檢查及維護記錄表，其中變壓對應位置，以右1...右5，左1...左5表示，建議以單線圖上之編號，製作號碼牌使用才能明確，不致誤解。

作業程序與能源管理

- I-1 停復電操作程序表標示不夠明確，例如操作上層、下層開關等，建請修改，明確標示操作順序，如第一、VCB2 off，第二、VCB1 off，第三、MVCB off，復電時亦同。
- I-2 電力分配製程佔比 95%，建議把製程、空調、空壓等電力流向管理及節電上，可以更清楚來分析用電流向。