

新竹科學園區

109年度 電力安檢輔導總結報告

郭宗益 兼任副教授
國立清華大學 電機工程學系
2020.12.15

總結報告大綱

- 簡介：
 - ✓ 小組成員
 - ✓ 用電安全檢查表
 - ✓ 廠商簡報紀錄
 - ✓ 檢驗維護業紀錄表
- 受輔導廠家/檢驗維護業&評鑑結果
 - ✓ 輔導對象依據原則
 - ✓ 評鑑結果分類
- 潛在問題研討&建議

電力安檢輔導小組成員

109年新竹科學園區電力安檢輔導小組成員	
單位	成員
學者專家	國立彰化師範大學電機工程系 郭宗益副教授 中原大學電機工程系 陳士麟教授 大華科技大學電機與電子工程系 盧豐彰副教授 國立台北科技大學電機工程系 周至如教授 台電供電處前處長 李河樟顧問 台電新桃供電區營運處前處長 黎道明顧問 台電新桃供電區營運處前處長 黃德華顧問 台電新桃供電區營運處前處長 謝建賢顧問 台電台中區營業處前處長 吳博安顧問
台灣電力公司	桃園區營業處：檢驗課課長、巡修課課長 新竹區營業處：檢驗課課長、巡修課課長 苗栗區營業處：檢驗課課長、巡修課課長 新桃供電區營運處：新竹區域調度中心主任、運轉組經理、 電驛組經理、系統運用課課長
園區同業公會	水電氣供應委員會電力組 召集人、副召集人及小組長
竹科學園區管理局	營建組(設計科)
相關配合單位	自來水公司、污水處理廠、園區同業公會水資源組及氣體組

用電安全檢查表

廠商名稱：_____ 電壓等級：_____

檢驗維護業(電氣技術人員)：_____

廠商自評人：_____ 廠商自評日期：___年___月___日

檢查項目	檢查方法及參考基準	廠商自評結果			輔導小組檢查結果		
		良好	不良	說明	良好	不良	說明
1	設備保修工作規範完整性						
	a.設備資料是否齊全	設備相關原廠技術手冊及圖面					
	b.設備保修有無規範	設備SOP完整					
2	緊急應變計畫建立及執行						
3	受電/變電室環境管理						
4	電力盤體設備安全管理						
5	MOF盤設備安全管理						
6	其他						
建議改善措施：							

電力安檢輔導小組檢查人：_____ 檢查日期：___年___⁴月___日

廠商簡報紀錄

一、過去事故

(一)廠商說明：

(二)輔導小組檢查人說明：

註：(一)廠商說明&

(二)輔導小組檢查人說明，
為建議於2021年使用。

二、已改善情形

(一)廠商說明：

(二)輔導小組檢查人說明：

三、潛在問題仍須改善部分

電力安檢輔導小組檢查人：_____ 檢查日期：__年__月__日

檢驗維護業紀錄表

- 公司名稱：_____ 輔導日期：__年__月__日
- 輔導內容：
- 1.檢驗維護業的資料查核(如去年度的工作量紀錄、人力名冊、檢測儀器資料、公司各項檢測之SOP)
 - 2.檢驗維護業的檢測儀器名冊及檢測儀器現場查核。
 - 3.檢驗維護業員工名冊之技術數名列席備詢。

建議改善措施：

電力輔導報告項目格式

- 公司名稱：
- 廠區地址：
- 電壓等級：(檢驗維護業不適用)
- 檢查日期：
- 評鑑結果：

- (廠商)
- 一、過去事故：
 - 二、已改善措施：
 - 三、建議改善措施：
 - ✓(一)事故改善：
 - ✓(二)受電室：
 - ✓(三)緊急發電機室：
 - ✓(四)檢驗報告：

建議改善措施：
(檢驗維護業)

電力安檢輔導10家

➤ 輔導對象：

- ✓ 曾經發生電力事故之用電戶、高低壓電氣設備檢驗總表異常之用戶、用電量較大之用戶、用電性質特殊之用戶及園區廠家委託之檢驗維護業優先排入輔導。
- ✓ 台電新竹區營業處列為2019年01月份高壓用戶用電裝置定期檢驗不良改修名單之一(2019.03.04函科管局)。

日期	上午廠家	下午廠家
0813	聯亞科技三廠	聯測科技
0825	晶元光電F1廠	前電科創
0908	瑞昱半導體	力晶積成P1/2廠
0924	復盛精密	同亨科技
1020	和成機電	光寶科技建興園區

註：評鑑結果A級為優良，B級為良好，C級為不合格

(需限期改善並列入下年度追蹤再輔導對象)。

潛在問題檢討&建議-1/12

➤ (一)事故改善措施

- 1a. MOF-DS1盤內避雷器損壞之前絕緣電阻檢測良好；仍造成損壞以及停電事故。建議檢驗維護落實，以及進行廠內高壓設備絕緣電阻之趨勢變化。台電新竹區營業處列為2019年01月份高壓用戶用電裝置定期檢驗不良改修名單之一，於2019.03.04函請竹科管理局惠予協助督促改善。
- 1b. MOF DS之一、二次側Cable head及端子板以熱縮材包覆；但包覆後反而減少沿面距離，並不理想。建議拆除，便於檢視。
- 2a. 161kV GIS Single Bus Bar的 MOF比壓器T相發生短路事故，備品PT經台電綜研所檢測合格，檢驗課現場確認。
- 2b. 每月量測PT與SF6純度及含水量，反而可能造成PT氣室污染。建議詢問PT原廠量測週期。

潛在問題檢討&建議-2/12

➤ (一)事故改善措施

- 2c. 高壓設備屬「經濟部認可檢驗機構與原製造廠家及高壓用電設備施行試驗作業要點(20121225修正)」者，應取得經核可之原製造廠家之出廠試驗報告。請提供事故PT與更換PT之能源局原製造廠家認可登記證。
3. VCB接點燒毀，造成台電PCS盤電力熔絲熔斷，致使電力中斷7.5小時。更換新VCB為EISHO TEK廠牌，請提供原製造廠家認可登記證及出廠試驗報告。
- 4a. 更換自備LBS及PT未依規報竣工，台電新竹區營業處列為2019年01月份高壓用戶用電裝置定期檢驗不良改修名單之一，於2019.03.04函請竹科管理局惠予協助督促改善。
- 4b. 請加強停送電程序宣導，並於變電室增列停送電SOP。
- 4c. 請提供更換新LBS與PT之原製造廠家認可登記證及出廠試驗報告。

潛在問題檢討&建議-3/12

➤ (一)事故改善措施

- 5a. TR3模鑄式變壓器於2020.01.05約03:30發生短路故障造成跳脫斷電，全廠停電約1小時36分，引起園區C級壓降。
(簡報資料之事故時間與事故報告表不符)。
- 5b. TR3已更換為油浸式變壓器；惟無防漏油收集措施(防溢油溝與盛油盤)。
- 5c. 建議再檢討MVVCB在負載側VCB3故障時，兩者保護設備之跳脫時間秒差。

潛在問題檢討&建議-4/12

➤ (二)受電室

- 0a. 裝甲開關箱設備盤體上宜標示電力單線圖。
- 0b. 管線孔宜施作防火氣密隔離。
- 0c. 油浸式變壓器無防漏盤。(依輸配電線路裝置規則，油浸式變壓器應設置阻油堤與洩油池設施。)
- 0d. 堆放雜物。
- 0e. 滅火器未附掛維修紀錄表及維修人員名單。
- 0f. 通道門檻太高，以木板做為臨時台階。請改為固定式。
- 0g. 門下縫隙太大。宜設門檔。
- 0h. 部分基礎台未使用，靠近通道處宜加警示標示(黃黑斑馬線)。

潛在問題檢討&建議-5/12

➤ (二)受電室

- 1a. MTR2防溢堤旁與鐵門空隙過大，地面電纜槽已被踩踏呈下凹狀態；B棟電氣室鐵門壓住管線，有空隙。
- 1b. 室外MTR1 161kV電纜枱架及LINKBOX旁之接地端子生鏽嚴重。
- 1c. 變壓器TR9無鎖螺絲固定。
2. 二台主變壓器安裝時均前後倒置，無法檢視銘牌與油溫；請另製(繕打)銘牌資料貼於可檢視測，並請提供檢視油溫之方法。
3. 電氣室Busway懸吊方式，建議增設防擺Bracing，防止地震造成位移產生電力事故。
- 4a. 屋外設備環境欠佳，請加強維護工作。建議開關箱內加裝濕控電熱器。
- 4b. 圍網與地面孔隙頗大，管路上方有缺口。宜改善。

潛在問題檢討&建議-6/12

➤ (二)受電室

- 5a. 屋外型開關箱已逾齡，內部及設備室灰塵多，未清理；部份盤體老舊變形銹蝕，開啟不易，無法完整關閉，未設置基礎座；線槽亦變形而生裂縫。建議考慮整體盤體及線槽更新，以及改為室內。
- 5b. 開關盤門打開無自動照明；通道有消防管。建議增設階梯及整體照明改善。
- 5c. 宜適處增置滅火器。
- 6a. 現場電容器盤SC4已經停用，建議於該盤面上明顯標示「停用中」。
- 6b. SC盤雖電容器不用，但仍有顯示功因0.64數值，宜查明該功因值顯示是否正確。
- 6c. 「靜電接地箱」標示建議標示為「接地測試箱」；內部三組滙流排，請標示E、P、C三極，E極為綠色接地線引接至地網，P極為電壓測試極，C極為電流測試極。

潛在問題檢討&建議-7/12

➤ (二)受電室

- 6d. 定期維護施作之安全標誌帶，維護完成後應恢復盤面原貌。
- 6e. 受電室有一通風管(箱)穿牆處有漏水痕跡，請檢查改善。
- 6f. 裝匣開關箱後方頂部有裝置自動偵測滅火器一具；90年7月1日迄今，未見檢查紀錄，應改善。
- 7a. 變壓器室門檻以磚塊置放，應改善為正式門檻。
- 7b. 變壓器一次側電力電纜，請以電纜固定夾正式固定。
- 7c. 變壓器室裝匣箱後方背板應保持固鎖良好。
- 7d. 電氣室門口機車停車格請塗掉並禁止停機車，以確保維修通路暢通。

潛在問題檢討&建議-8/12

➤ (三)緊急發電機室

0a. 堆積廢料及雜物過多，另蓄電池正負極端子未加絕緣護蓋。

0b. 發電機無溫度計。

1. 發電機室地面有積水現象。。

潛在問題檢討&建議-9/12

➤ (四)檢驗報告/檢驗維護業

- 0a. 「專任電氣技術人員及用電設備檢驗維護業管理規則(20150630)」，已分為2規則：(1)「用電設備檢驗維護業管理規則(20170606)」、(2)「用電場所及專任電氣技術人員管理規則(20170526)」。宜更新。
- 0b. 檢驗維護執行方式。宜依據「台灣區用電設備檢驗維護工程工業同業公會」之最新版本。
- 0c. 宜使用技師簽章、台電核可之最新系統圖。
- 0d. 檢測儀器校正屬委外者，宜由經TAF認證之公司執行，並出具有TAF標誌之校正報告，再由經管人員確定是否符合允收標準，並建立儀器設備管理表。
- 0e. 確實依檢驗紀錄表(A-F)執行。
- 0f. 儘量於尖載執行F表：高低壓設備熱顯影檢測紀錄。
- 0g. 檢測記錄有不良或劣化傾向者，宜編列計畫改善。

潛在問題檢討&建議-10/12

➤ (四)檢驗報告/檢驗維護業

1. 紅外線量測有些超出估計值；但仍標示正常。
2. 檢測儀器校正報告之最大誤差率極近於或高於允差值，宜注意是否仍可使用？例如：高阻絕緣試驗器KYORITSU KEW3121A，絕緣電阻電壓部分之誤差率-4.2%，可能極近於或高於允差值。
- 3a. 契約容量降低為110 kW，108.06.12事故前未依規定執行定期檢測。(108.07.26起恢復執行)。
- 3b. 所有斷路器定檢均未做接觸電阻及動作時間量測。
- 4a. 22.8kV VCB檢測記錄缺VCB閉合跳脫時間，建議納入定檢量測項目；以及量測接觸電阻。
- 4b. 2017.05.04定期檢測紀錄B表序號7之下設備未填寫盤面名稱，規格為士林電機BA2000-H(請確定)，有檢測數據，判G；E表部分有檢測數據，未判定。檢測宜確實。

潛在問題檢討&建議-11/12

➤ (四)檢驗報告/檢驗維護業

- 5a. 保護電驛測試紀錄表內無接線試驗紀錄。宜補充。
- 5b. 紅外線放電影像檢測結果(及局部放電檢測)。宜補充。
- 6. 防範措施之部份放電檢測及油中氣體檢測，未提出檢測結果，請補列。
- 7. 維護應加強VCB、LBS之接觸電阻量測；VCB之操作機構應加強維護潤滑，並量測其動作時間。
- 8a. 2019.12.21之高低壓電氣設備檢驗報告，所附高阻計及直流耐壓測試器校正報告所載部份校正到期日期各為2019.07.01、05.13與04.11；已逾期。
- 8b. 電氣設備定期檢驗紀錄B表之DS、LBS、VCB未做接觸電阻檢測，C表未紀錄避雷器接地電阻及設備接地電阻，D表保護電驛接線測驗僅紀錄N相PT或CT比值；PT比值或CT比值三相均宜有紀錄。檢測宜確實。

潛在問題檢討&建議-12/12

➤ (四)檢驗報告/檢驗維護業

- 9a. 斷路器盤(B表)檢測未記錄接觸電阻值，及變壓器(C表)檢測未記錄接地電阻值。
- 9b. 斷路器(B表如VCB)未測閉路狀況下之洩漏電流值，且未測接觸電阻及跳脫與閉合時間。
- 9c. 介質吸收特性檢測未測30秒及10分鐘之洩漏電流值；另30秒/60秒及1分/10分之吸收比，未計算記錄。
- 9d. 保護電驛檢測記錄表(D表)顯示未做接線試驗及跳脫試驗(如矽導竹科研發中心108.12.14試驗報告)。
- 9e. 檢測紀錄表內請填註該次試驗所使用之儀器，並註明該儀器校驗有效日期。
- 10.保護電驛試驗報告僅有特性試驗，後續請增做接線試驗及跳脫試驗。

Q&A---檢討與建議

簡報完畢

敬請指導！