

新竹科學園區

113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
2024.12.17

總結報告大綱

➤ 簡介：

- ✓ 小組成員 **113年新聘鄭信宗顧問**
(台電屏東區營業處前處長)

(113.03.12決議)

- ✓ 用電安全檢查表
- ✓ 廠商簡報紀錄表
- ✓ 檢驗維護業紀錄表

(同112年)

➤ 受輔導廠家/檢驗維護業

- ✓ 輔導對象 (113.03.12決議)

- ✓ 輔導作法
- ✓ 電力輔導報告格式&項目

(同112年)

- ✓ 評鑑結果分類&主要原因

➤ 主要原因&潛在問題檢討&建議

電力安檢輔導小組成員

112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 國立台北科技大學電機工程系 周至如教授 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 台電宜蘭區營業處前處長 李宣昌顧問 台電屏東區營業處前處長 鄭信宗顧問(113年新聘)
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

廠商用電安全檢查表(同112年)

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						
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						
a	檢測儀器定期校正	有定期送檢驗單位校正、 並有TAF之校正報告					
b	開關及保護電驛動作測試	有定期進行功能檢測					
c	主要設備紅外線熱顯像檢測	有定期檢測(至少兩年一次)					
d	電力設備依用電設備檢驗標準(電檢維護公會)定期檢測	有定期施作(每六個月一次， 每年至少停電檢驗一次)					
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

廠商簡報現勘紀錄表(同112年)

➤ 廠商名稱：_____ 電壓等級：_____ kV

廠商說明(廠商填寫)	輔導小組檢查人說明
一、過去事故	
二、已改善情形	
三、潛在問題仍須改善部分 例如：電力品質議題 (去年度壓降次數統計)	

電力安檢輔導小組檢查人：_____ 檢查日期：__年__月__日

檢驗維護業檢查紀錄表(同112年)

➤ 公司名稱：

一、基本資料查核

(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)

二、檢測儀器室現場查核 (校正報告有無TAF標誌)

三、建議改善措施

電力安檢輔導小組檢查人：_____ 檢查日期：__年__月__日

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。
- ✓ 本(113)年度電力安檢輔導10家：9廠家&1檢驗維護業

日期	下午廠家-1	下午廠家-2
0612	0612-1(C級壓降)	0612-2(C級壓降)
0717	0717-1(C級壓降)	0717-2(C級壓降)
0814	0814-1(C級壓降)	0814-2 (C級壓降)
0911	0911-1(A級壓降)	0911-2(用電量大未輔)
1023	1023-1(檢驗維護業)	1023-2(C級壓降)



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)。

電力安檢輔導作法(同112年)

同業公會於輔導日期一個月前行文請受輔導單位及委託之檢驗維護業依用電安全檢查表所列項目進行自我評量作業，以及填寫廠商簡報紀錄表(包含過去事故、已改善情形、潛在問題仍須改善部分)，並於輔導日期一週前回傳至同業公會。

- 總行程約90-100分鐘完成(含資料審查及現場勘查)。
- ✓ 會議室20~30分鐘
(簡報10~15分鐘、資料查驗10~15分鐘)
- ✓ 現場勘查20~30分鐘
- ✓ 會議室溝通討論及建議30~40分鐘
- 為維持輔導品質，每次成行之輔導小組成員，必須涵蓋學者專家、台灣電力公司、園區同業公會及科管局等所列之成員至少5員。(111年因疫情學者專家3~4人/次)

電力輔導報告項目 & 格式 (同112年)

(廠商)

➤ 科學園區 電力輔導報告

公司名稱：

廠區地址：

電壓等級：

檢查日期：

評鑑結果： 級

➤ 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：

電力輔導報告項目&格式(同112年)

(檢驗維護業) > 科學園區 電力輔導報告

公司名稱：

公司地址：

檢查日期：

評鑑結果： 級

> 建議改善措施：

> 1.

> 2.

> 3.

電力安檢輔導10家結果

➤ 評鑑結果分類

■ 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)。

■ 113年度輔導10家結果均為B級以上。

➤ 主要原因&潛在問題檢討&建議

(註：未依輔導順序)

主要原因&潛在問題檢討&建議-1/8

■ 事故改善：(1/2)

1. GCB2接地故障時，上游GCB1&MGCB同時因GCB2發生接地故障跳脫，及越級跳脫台電饋線。請再檢討保護協調設定，並向台電辦理審查。
2. 滴水、濕氣、溫差結露。建議加強防水阻隔、濕氣改善。(戶外盤新規定符合防風雨試驗)
3. 戶外盤頂破孔，野生動物入侵。鄰近樹枝巡檢&修剪。
4. 貓入侵變電站屋內盤事故。加強門禁與配電盤箱體開啟管制。

主要原因&潛在問題檢討&建議-2/8

■ 事故改善：(2/2)

5. 變電站VCB#1誤投造成電纜電弧短路事故。作業人員應有合格證照、加強人員檢測SOP演練。
6. 台電四路開關箱盤內鈹件及S相T型電纜處理頭對地短路事故。建立與台電(共同)維護與聯絡機制。

主要原因&潛在問題檢討&建議-3/8

■ 受電室/變電室/電氣室：(1/2)

- 1.入口請標示受電室/變電室/電氣室，增設門檻、加強門禁(平常上鎖)，並標示如「高壓電危險，非經許可禁止進入」警示。
- 2.變電站氣窗未關緊閉及排風扇外鐵網孔洞過大。
- 3.地面凹凸不平、積水、高低落差地面顏色相同。
建請加黃黑斑馬警示帶。
- 4.配電盤上方有冷氣出風口，有冷凝滴水風險。
- 5.穿牆位置尚有部份未防火填塞。
- 6.電氣室配電盤前地面(約1呎)，建請繪製警戒標線及逃生方向指示。

主要原因&潛在問題檢討&建議-4/8

■ 受電室/變電室/電氣室：(2/2)

- 7.斷路器控制開關加透明壓克力罩防護，防止誤碰撞造成跳脫。
- 8.變壓器取油洩油口請放置盛油盤，金屬框接地。
- 9.低壓模鑄式變壓器箱體未固定於基礎上。
- 10.請確定電力系統圖(含再生能源)與現場相符，並依程序由電機技師簽章送台電審訖(並報竣)。
- 11.變電室之盤面圖，請確定與電力系統圖相符。
- 12.請清除暫時堆積之物品。

主要原因&潛在問題檢討&建議-5/8

■ 緊急發電機：

1. 入口請標示緊急發電機室，增設門檻、加強門禁（平常上鎖），並標示如「高壓電危險，非經許可禁止進入」警示。
2. 蓄電池接點宜加絕緣護蓋(套)保護、並牢固接線。
(鱷魚夾易脫落，建議採環形閉口端子連接並鎖固)
3. 配電盤及蓄電池支架請做接地。
4. 請清除暫時堆積之物品。
5. 請增設開門自動照明設備。
6. 請確定按期試運轉緊急發電機，並作成記錄。

主要原因&潛在問題檢討&建議-6/8

■ 檢測(驗)報告：(1/3)

- 0.能源局(署)業於2022.01.07公告檢驗維護業應備工具設備表，請確定符合。
- 1.儀器定期校正應經「TAF」認證機構校正，並出具附「TAF」標誌之有效期限校正報告。
- 2.校正報告宜自行研判是否合格，建議刻章含允收標準、最大誤差、是否合格、管理人。
- 3.儀器校正應確定校正範圍包含量測範圍。
- 4.高壓活線防護手套、絕緣鞋、安全帽、肩套、驗電筆、安全帽，建請定期送驗。

主要原因&潛在問題檢討&建議-7/8

■ 檢測(驗)報告：(2/3)

- 5.竣工/定期檢測請依電檢維護公會公告之用電設備檢驗標準(2022.07.02)施行，施加適當電壓，並完整記錄與簽章(竣工檢測報告為直式/定期檢測報告為橫式)。
- 6.電氣設備定期檢測紀錄表，請依據能源署公告之表格(總表以及A~F表)項目執行。
- 7.巡檢工作記錄表宜詳實紀錄設備異常情形，建議需改善部分應於下次巡檢再度確認追蹤改善情形。
- 8.場所若設置有太陽能/再生能源發電/儲能設備，停電檢測時宜確定太陽能等設備已切離系統，於完整停電再驗電、檢測。

主要原因&潛在問題檢討&建議-8/8

■ 檢測(驗)報告：(3/3)

9.建議改善檢測樣態：

(9a)保護電驛未做接線試驗及跳脫試驗。

(9b)保護電驛試驗建議增加接線試驗(含PT、CT比值，相位、相序及端子檢查)。

(9c)高壓電力設備(DS、PF及GCB)之接觸電阻及動作特性(跳脫時間及閉合時間)；未執行。

(9d)高壓電力設備(cable、DS、LA、PF、PT、GCB、CT)之介質吸收特性檢測；宜紀錄30秒與60秒之洩漏電流(μA)及換算其吸收比與絕緣電阻。

主要原因&潛在問題檢討&建議-8/8

■ 檢測(驗)報告：(3/3)

9.建議改善檢測樣態：

(9a)保護電驛未做接線試驗及跳脫試驗。

(9b)保護電驛試驗建議增加接線試驗(含PT、CT比值，相位、相序及端子檢查)。

(9c)高壓電力設備(DS、PF及GCB)之接觸電阻及動作特性(跳脫時間及閉合時間)；未執行。

(9d)高壓電力設備(cable、DS、LA、PF、PT、GCB、CT)之介質吸收特性檢測；宜紀錄30秒與60秒之洩漏電流(μA)及換算其吸收比與絕緣電阻。

Q&A---檢討&建議-1/4

■ 儀校報告「TAF」標誌

7.112.08.14 熱影像儀校正報告(台灣商品檢測驗證中心),無「TAF」標誌。請改善。

電檢工會尚未行文要求,如有行文要求,會送有「TAF」認證的實驗室。

➤ 您認為呢?

■ 每年度電力安檢輔導10家：9廠家&1檢驗維護業

年度	電力事故	用電量大未曾輔導	曾輔導
113	8	1	0
112	5	4	0
111	4	0	2(108年項目多) +3(電檢異常)

7C級壓降



➤ Why?! 怎會事故廠家增多?!

檢討&建議-2/4

➤ 竣工 v.s. 定期-橫式

用電設備檢驗標準

系統電壓：22.8 kV

檢測資格：中級電氣技術人員

修訂版本：20220702

設備種類	檢測項目	設備規格	竣工檢測規範	定期檢測規範	評 判 標 準					單位	備 註		
					新品驗收	良好 (G)	劣化 (D)	待檢 (I)	不良 (B)				
CB LBS DS	DC耐壓、絕緣	—	12、24、36 kV	10 kV/1 min	1200▲	1000▲	1000▽-500▲	500▽-250▲	250▽	MΩ	竣工檢測二擇一		
	交流耐壓	—	60 Hz/20 kV/10 min	—	無異狀	—	—	—	—	—		—	
	接觸電阻	額定電流800 A	10 A	—	10 A	400▼	400▼	—	—	400△		μΩ	—
		額定電流800 A				300▼	300▼	—	—	300△		μΩ	
		額定電流1000 A				200▼	200▼	—	—	200△		μΩ	
額定電流1200 A		150▼				150▼	—	—	150△	μΩ			
額定電流1500 A	100▼	100▼	—	—	100△	μΩ	—						
CB	合質電力因數	—	2.5 kV	—	1▼	2▼	2△-3▼	3△-5▼	5△	%	—		
CB	三相動作時間	—	三相時間差	—	4.2▼	4.2▼	—	—	4.2△	mS	—		
LA	DC耐壓、絕緣	—	18 kV/10 min	10 kV/1 min	1200▲	1000▲	1000▽-500▲	500▽-250▲	250▽	MΩ	—		
Cable	DC耐壓、絕緣	—	12、24、36、54 kV/15 min	10 kV/1 min	1200▲	1000▲	1000▽-500▲	500▽-250▲	250▽	MΩ	竣工檢測二擇一		
	交流耐壓	—	60 Hz/20 kV/10 min	—	無異狀	—	—	—	—	—		—	
	AC絕緣類耐壓	—	參考IEEE400.2	參考IEEE400.2	無異狀	—	—	—	—	—		—	
TR PT CT	DC耐壓、絕緣	—	12、24、36 kV	10 kV/1 min	1200▲	1000▲	1000▽-500▲	500▽-250▲	250▽	MΩ	—		
	合質電力因數	TR(油式)	2.5 kV	—	1▼	2▼	2△-4▼	4△-6▼	6△	%			
		TR(模塊)			1.5▼	2.5▼	—	—	2.5△	%			
		TR(絕式)			4▼	8▼	6△-12▼	12△-20▼	20△	%			
		PT-CT(油式)			1▼	3.5▼	3.5△-5▼	5△-8▼	8△	%			
		PT-CT(模塊)			2▼	3.5▼	3.5△-5▼	5△-8▼	8△	%			
		PT-CT(絕式)			6▼	10▼	10△-20▼	20△-35▼	35△	%			
匝比	—	—	—	±0.5▼	±0.5▼	—	—	±0.5△	%				
TR	絕緣油耐壓	—	破壞電壓	—	30▲	25▲	20▲-25▽	—	20▽	kV	—		
TR	酸價	—	—	—	0.03▼	0.2▼	—	—	0.2△	mgKOH/g	—		
SC	DC耐壓、絕緣	—	12、24、36 kV	10 kV/1 min	1200▲	1000▲	1000▽-500▲	500▽-250▲	250▽	MΩ	—		
SC	電容值	—	容量誤差	—	-5▲--+10▼	-5▲--+10▼	—	—	-5▽或+10△	%	—		
Other	DC耐壓、絕緣	—	12、24、36 kV	10 kV/1 min	1200▲	1000▲	1000▽-500▲	500▽-250▲	250▽	MΩ	—		
ALL	交流耐壓	—	60 Hz/20 kV/10 min	—	無異狀	—	—	—	—	—	—		
PR	電解本體特性	51/50、51N/50N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87項作組路試驗	
		27	—	—	—	—	—	—	—	—			
		59、59N	—	—	—	—	—	—	—	—			
	其他電解	—	—	—	—	—	—	—	—				
輔助電源	UPS、CTD	—	電源故障後2秒可跳脫斷路器	—	—	—	—	—	—	—	—		
電解接觸測試	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Earth	接地電阻	—	特殊接地	—	10▼	10▼	—	—	10△	Ω	—		
備 註	原製造廠商有訂定標準者，依其標準。 竣工檢測使用DC耐壓、絕緣12、24、36 kV加壓者，12、24 kV為1分鐘，36 kV為10分鐘，DC耐壓絕緣值取36 kV 1分鐘之值。												



台灣區用電設備檢驗維護工程工業同業公會

地址：10077 台北市重慶南路三段42號二樓
電話：(02)2307-6660 傳真：(02)2307-6265

網址：<http://www.aim.org.tw>
電郵：aim.taiwan@msa.hinet.net

符號	說明	符號	說明
▲	以上而且包含	▼	以下而且包含
△	以上但不包含	▽	以下但不包含
U _n	系統線間電壓	U ₀	系統對地電壓

檢討&建議-3/4

➤竣工直式 v.s. 定期橫式

高低壓電力設備定期檢測紀錄總表

用電場所名稱				填表日期	年 月 日
用電場所負責人				檢測期間	年 月 日至 年 月 日
用電場所地址				檢測方式	<input type="checkbox"/> 停電檢測 <input type="checkbox"/> 非停電檢測
用電場所通訊地址				責任分界點	
供電方式及電壓	φ W V			電	號
用電設備容量	動力: hp, 電熱: kW, 電燈: kVA, 其他:				
專任電氣技術人員	執照號碼		契約容量		
用電設備檢驗維護業名稱				下次檢測月份	年 月
附件及檢測項目				頁次	序號
附件(一) A表: 高壓以上電纜、匯流排等系統絕緣檢測紀錄表					
附件(二) B表: 高壓以上開關、斷路器、電力熔絲檢測紀錄表					
附件(三) C表: 高壓以上變壓器、比壓器、比流器、避雷器、電容器、電抗器檢測紀錄表					
附件(四) D表: 保護電驛檢測紀錄表					
附件(五) E表: 低壓設備檢測紀錄表					
附件(六) F表: 熱顯影檢測紀錄表					
備註					

- 註1: 評判結果: G-良好、D-劣化、I-待修檢查、B-不良。頁次欄不敷使用應另複製該表填寫。此評判結果得依據用戶用電設備檢驗辦法第15條規範。
 註2: 停電檢測應填 A 至 D 表, 非停電檢測應填 F 表, 低壓設備停電或非停電檢測應填 E 表。各表不敷使用應另複製該表填寫。
 註3: 總表應填一式 4 份, A 至 F 附表一式 2 份, 總表 2 份於檢測後次月 15 日前分送原登記直轄市或縣(市)主管機關及所在地輪配電業營業處所備查, 總表及 A 至 F 附表用電場所及檢測單位應各自保存前開檢測資料至少 2 年, 主管機關得隨時查驗之。
 註4: 填寫責任分界點時, 低壓用戶應註明受電箱、受電母線或接線匣等設備編號; 高壓用戶應註明電力圖號座標(或桿號); 特高壓用戶應註明架空線引接或地下電纜引接之設備開關編號。

用電場所負責人簽章 專任電氣技術人員簽章

用電場所負責人簽章 專任電氣技術人員及用電設備檢驗維護業簽章

Q&A---檢討&建議-4/4

- 絕緣電阻、接地電阻、紅外線檢測溫度、油中氣體分析，建議建立趨勢分析圖表，並協助用戶判定潛在風險及改善建議。
- 停復電程序對於具有再生能源的用戶或儲能用戶，請加強確認其電源於停電檢測時亦已被隔離。
- 請加強廠務以及檢驗維護業相關之人員訓練。(例如：台電/竹科舉辦之特高壓及高壓操作訓練課程)
- 113年學者專家6員，將再徵詢意願後陳核。

簡報完畢

敬請指導！