



特高壓以上用電設備維護與事故案例分享

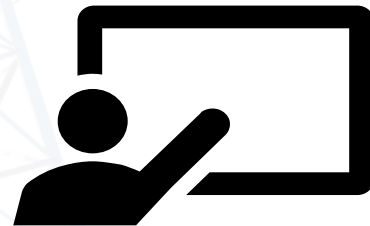


日期：115年5月12日

大綱



- 壹 前言
- 貳 設備異常跳脫與運維人員聯繫機制
- 參 工作安全及安全防護具
- 肆 電氣設備維護制度
- 伍 預防性維護管理作為
- 陸 特高壓事故案例分享
- 柒 結語



壹、前言



電力即生命線

- 對於特高壓以上（69kV/161kV）用電大用戶而言，穩定的電力供應不僅是生產基礎，更是企業競爭力的核心。

事故代價高昂

- 一次毫秒(μs)級的電壓驟降或非預期停電，往往導致自動化產線停擺、原物料報廢，其間接損失可能高達數千萬甚至數億元。

壹、前言



設備高度精密化

- 隨著 GIS（氣體絕緣開關設備）與智慧電網技術普及，傳統巡檢已不足以應付複雜的故障預兆。

運維人才斷層

- 設備操作的專業技術要求極高，如何在經驗傳承與數位監控之間取得平衡是現今企業的痛點。

壹、前言



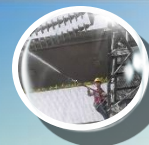
預防重於治療

- 本簡報不只是技術文件的宣讀，更是希望透過事故案例的深度剖析，建立「狀態基準維護 (Condition-Based Maintenance, CBM)」的核心思維。

目標願景

- 透過標準化的維護制度與安全防護機制，達成「零事故、零非預期停電、零工安災害」的最終目標。

貳、設備異常跳脫與運維人員聯繫機制

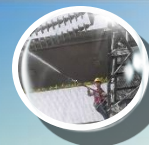


「遇到設備跳脫，大家先別慌。我們最怕的就是亂猜，趕快拿起電話，確認是台電端的問題還是我們自己廠內的設備有狀況。」

建立雙向通訊：維持與台電調度中心電話的暢通聯繫

現場資訊回報：維護人員應第一時間記錄保護電驛的動作信號

貳、設備異常跳脫與運維人員聯繫機制



快速反應：**明確的通訊機制**能大幅減少復電等待的時間。

隔離故障點：**故障訊息經通訊機制**，確認故障點，可立即反應送電。

『電話聯絡』 比
什麼都重要!!!



貳、設備異常跳脫與運維人員聯繫機制



**<重要!!>大用戶相關
資訊(含人員)變動時,
請務必填報用戶資料
普查表並回傳本處調
度課,以利更新用戶
資訊,避免緊急狀況
時無法與用戶端取得
聯繫!!!**

台電嘉南供電區營運處-114年度轄區大用戶調度聯繫資料普查表

年 月 日

項目	填報項目如下	填報內容	說明
1	填報人		例：王XX
2	填報人聯絡方式		例：手機或市話(如手寫資料不清楚可連絡，故建議以線上填報為主)
3	用戶自備變電所名稱、案場名稱		例：AB C/S、XY G/S
4	電壓等級		例：161kV或69kV
5	公司、單位名稱(全銜)		例：AB股份有限公司、XY能源公司、 新闖區營業區處
6	通訊地址郵遞區號(3+2碼)		
7	通訊地址(公文寄送地址)		
8	用戶自備變電所位址(含郵遞區號(3+2碼))		
9	用戶自備變電所位於何工業區		例：南部科學園區；若無位於工業區填：無

參、工作安全及安全防護具



關鍵操作重點(觀念):

停電順序: 必須**先切斷負載** (低壓側開關), 確認電流降下來後, **最後切開高壓側斷路器**。

復電順序: 則完全相反, 確認設備無誤後, 由高壓側送電, 再逐一開啟下游負荷。

安全防護: 操作時務必配戴**絕緣手套**、**絕緣鞋**, 並備妥**驗電棒**。



69kV特高壓
phasing tester (驗電棒)

參、工作安全及安全防護具



【附表】

施工前 TBM-KY 活動紀錄表⁴

工作日期： 年 月 日

工作地點： _____ 自營工程⁴

工程名稱： _____ 承攬工程或勞務

工作項目： _____

110.02.23 版

一、工具箱集會 T.B.M. 出發前集會 現場工作前危害告知⁴

出發前 現場 ⁴	出發前 現場 ⁴
<input type="checkbox"/> 1. 集合、閉鎖 ⁴	<input type="checkbox"/> 5. 檢查車輛 ⁴
<input type="checkbox"/> 2. 觀察身心狀況 ⁴	<input type="checkbox"/> 6. 指示及交辦事項 ⁴
<input type="checkbox"/> 3. 概述工作內容、地點 ⁴	<input type="checkbox"/> 7. 工作邊界 ⁴
<input type="checkbox"/> 4. 意見交流與溝通 ⁴	<input type="checkbox"/> 8. 其他 ⁴

二、預知危險 K.Y 活動 (含環境、施工項目)⁴

1. 將預知危險項目中，選擇重要危害、危險關鍵並加入符號 ◎ 標示，重點實施

三、防止對策 1. 依據前述二、預知危險 K.Y 活動符號 ◎ 重要危害、危險關鍵擬訂防止對策
2. 將防止對策項目中，選擇重點實施對策並加入符號 ※ 標示。⁴

四、工作分配⁴

1. ⁴	4. ⁴
2. ⁴	5. ⁴
3. ⁴	6. ⁴

五、簽到：⁴

工作⁴

人員⁴

簽名：⁴

簽退：⁴

六、重點確認(實施指認呼喚)或其他(依據三、對策中擬訂之重點實施對策簡報要提出)⁴

備註：簽到(簽退)欄位如不敷使用，請簽於本表後面。⁴

擬表人： _____ 工作場所負責人或部門主管：⁴

操作時遵守三不原則(不清楚、不了解、絕對不操作)

當日工作前確實
TBM-KY，清楚停
、復電流程及工作
項目，了解操作過
程及工作時風險

不清楚狀況
絕對不操作



台灣電力公司 

參、工作安全及安全防護具



五一秘訣：一**定位**、一**指令**、一**復誦**、一**操作**、一**回報**



值班主任：610請定位
值班主任：610請啟斷

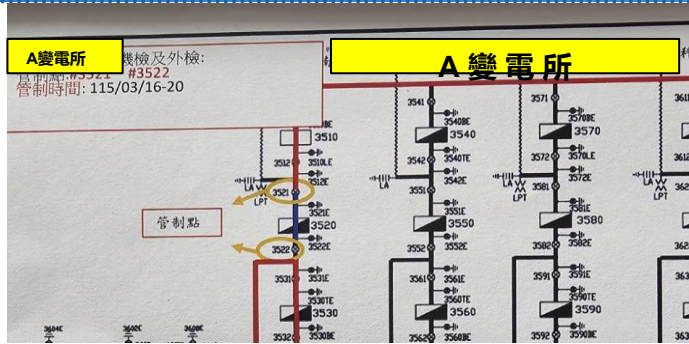
大聲清楚復誦

互相監護!

操作人員：610定位
操作人員：610準備啟斷
操作人員：610準備啟斷
操作人員：610準備啟斷
操作人員：610啟斷完成

自行
KY
3
次

參、工作安全及安全防護具



附件 7

工程關鍵管制點防護狀態每日巡檢表

日期：115年03月 17日

工程名稱 **A變電所** 3520 機檢及外檢

設備管制位置	施工前 管制點狀態	收工前 管制點狀態	備註 (如管制狀態改變應注明防護措施)
#3521	<input checked="" type="checkbox"/> 已設置 <input type="checkbox"/> 已解除	<input checked="" type="checkbox"/> 已設置 <input type="checkbox"/> 已解除	
#3522	<input checked="" type="checkbox"/> 已設置 <input type="checkbox"/> 已解除	<input checked="" type="checkbox"/> 已設置 <input type="checkbox"/> 已解除	

自營施工前TBM-KY活動紀錄表 [附表1]

工作日期 **A變電所**

工作地點 **A變電所**

工程名稱：變電設備維護工作

工作項目：如下列(四、工作分配) 113.12.11版

一、工具箱集會T.B.M. 出發前集會 現場工作前危害告知

出發前視檢	出發前視檢
<input checked="" type="checkbox"/> 1. 整合、問候	<input checked="" type="checkbox"/> 5. 檢查車輛
<input checked="" type="checkbox"/> 2. 觀察身心狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 6. 指示及交辦事項
<input checked="" type="checkbox"/> 3. 概述工作內容、地點	<input checked="" type="checkbox"/> 7. 工作連繫
<input checked="" type="checkbox"/> 4. 意見交流與溝通	<input type="checkbox"/> 8. 其他

二、預知危險KY活動(含環境、施工項目)

1、將預知危險項目中，選擇重要危害、危險關鍵並加入符號 ⊙ 標示，重點掌握。

因操作壓力氣壓未釋放危險
因慢動作操作桿未固定上，機構有誤動作危險
因拆解機件，人員有磨傷危險

三、防止對策 1、依據前述二、預知危險KY活動符號 ⊙ 重要危害、危險關鍵擬訂防止對策。
2、將防止對策項目中，選擇重點實施對策並加入符號 ⊕ 標示。

⊙ 氣(油)體壓力釋放至錶計為零
確定固定桿有安裝上後才可進行機構拆解保養
拆解機件時，以二小時作業，避免人員疲勞許危險

四、工作分配

1.	變電所每日巡視(3520機檢及外檢)(HiddenFailure檢查)
2.	(變電所每日巡視)(HiddenFailure檢查)(2公尺以上A字梯檢查)
3.	
4.	
5.	

五、工作人員簽名：
王威 郭林 陳 [redacted]

六、重點確認(實施指認呼喚)或其他(依據三、防止對策中擬訂之重點實施對策簡明扼要提出)

確認壓力釋放至零後，才可開始作業。

備註：簽到欄位如不敷使用，請簽於本表後面。

每日施工前需完成TBM-KY，確認管制點(有電無電介面)及狀態



參、工作安全及安全防護具



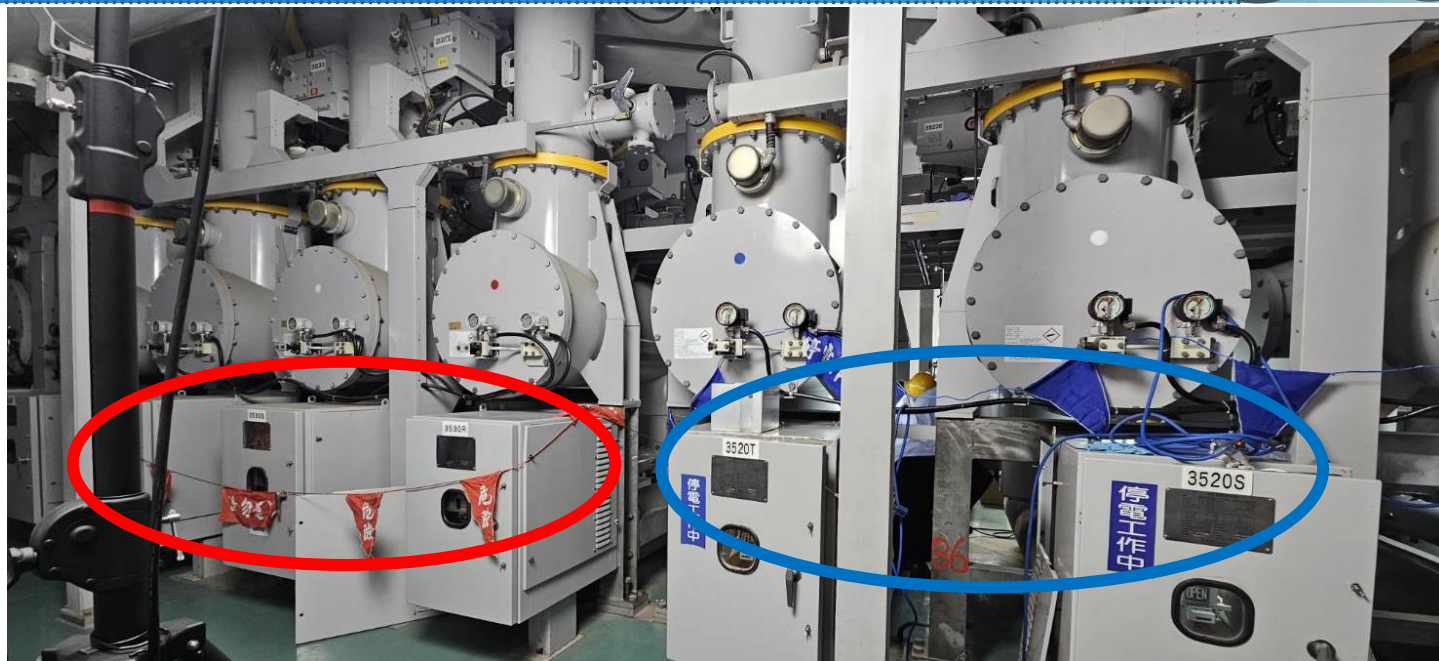
確實標出**停電及有電區域**

操作開關以壓克力護罩隔離
工作區間確認**兩端掛接地**

切換開關轉至現場



參、工作安全及安全防護具



停電工作區域圍上藍帶，周圍帶電區域以紅帶圍起(無標示視為帶電區域)
非相關工作人員請勿進入或隨意碰觸。

參、工作安全及安全防護具



由左至右為羊皮手套
、橡膠手套、驗電筆



施工前需於停電區域以驗電筆，確認無電後掛接地方可施工。

參、工作安全及安全防護具



工作時，頭戴安全帽、身著背負式安全帶
確實掛接在固定式護欄上

肆、電氣設備維護制度



法規合規性：符合《用戶用電設備裝置規則》及相關停電檢驗申報義務。

年度維護計畫及月維護計畫之編製

年度維護計畫擬定之參考依據。

- (1) 供電單位變電設備維護手冊。
- (2) 年度超高壓及一次系統輸變電設備定期停電檢修工作預定表。
- (3) 機器保養卡。
- (4) CB容量及內檢週期表。

月維護計畫之擬定參考依據。

- (1) 年度維護設備保養計畫表。
- (2) 斷路器累計遮斷電流值、變電所斷路器動作次數月報表。
- (3) 上月份未完成案件。
- (4) 設備異狀處理工作連絡單。

肆、電氣設備維護制度



年度維護計畫(每年)及追蹤(每月)

嘉南供電區營運處

115 年度

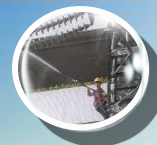
變電所機器保養計畫實施表

經辦人	課長	經理	副處長	處長
				授權

年度變電所機器保養計畫實施追蹤表
(115 年度)

月份	經辦	課長	經理
1			
2			
3			
4			

肆、電氣設備維護制度



年度維護計畫(每年)及追蹤(每月)

斷路器:

3年外檢

6年機構檢查

12年消弧室內檢

變壓器:

6年本體定期點檢

6年有載分接頭切換裝置(OLTC)

3年冷卻系統(空氣冷卻)

肆、電氣設備維護制度



變電設備資產管理系統編擬年度工作計畫(須安排停電工作)

變電設備資產管理系統 QRCode 歡迎 劉家銘

排程管理 / 工作計畫

維護課別: 龍崎維護課 | 變電所別: 全部 | 年度: 115 | 查詢月份: []

設備種類: 全部 | 關鍵字搜尋: []

查詢 [] 匯出 []

■ 已完成
 ■ 已延期至
 ■ 延期前

工作類型	工作內容	變電所	設備種類	週期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
點檢工作	#3DTR DTR 外檢	二甲D/S	TR設備						1							
點檢工作	#4DTR DTR 外檢	二甲D/S	TR設備				23									
點檢工作	#3ATR_R AT 機檢	龍崎E/S	TR設備											21		
點檢工作	#3ATR_S AT 機檢	龍崎E/S	TR設備											21		
點檢工作	#3ATR_T AT 機檢	龍崎E/S	TR設備											21		
點檢工作	#6ATR_R AT 機檢	龍崎E/S	TR設備													21
點檢工作	#6ATR_S AT 機檢	龍崎E/S	TR設備													21
點檢工作	#6ATR_T AT R 機檢	龍崎E/S	TR設備													21



肆、電氣設備維護制度



變電設備資產管理系統編擬年度工作計畫(不須安排停電維護工作)

變電設備資產管理系統

排程管理 / 例行性工作管理

維護課別: 龍崎維護課 | 變電所別: 全部 | 設備種類: []

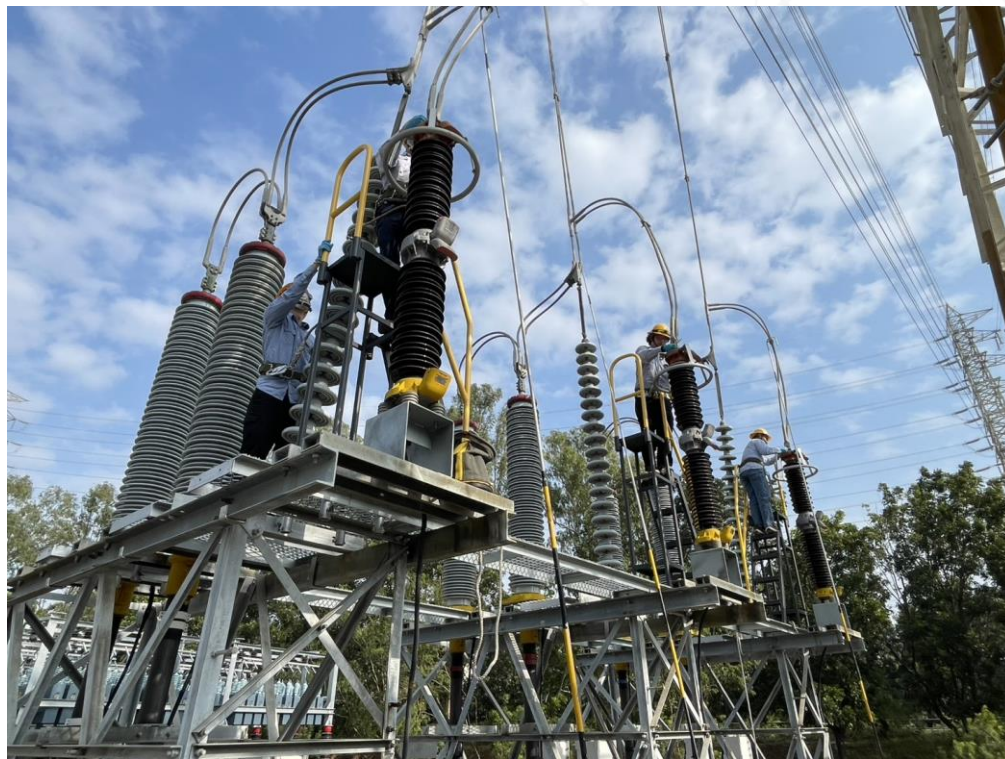
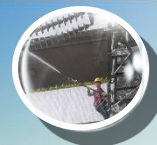
關鍵字查詢: []

查詢 | 清空

維護課別	變電所別	設備類別	工作名稱
變電所	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	無	161kV PD部份放電量測(每年5月)
	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	TR設備	主變FAN起動, 運轉電流測試及馬達絕緣量測(每年1次)
	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	TR設備	主變風扇切換(每月2次)
	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	TR設備	主變矽膠石檢查及更換(每週1次)
	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	TR設備	絕緣油耐壓、絕緣油酸價及含水量測量(每年3月)
	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	TR設備	油中氣體分析(綜研所)(每年3月)
	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	TR設備	接地電阻(含避雷器)測試(每年3月)
	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	TR設備	備品檢查及開置設備絕緣測試(每年12月)
	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	TR設備	主變散熱器清洗(每年5.6.7.8月)
	小北D/S, 仁德D/S, 台南P/S, 府城D/S, 延平D/S, 忠孝D/S, 新化D/S, 鹽行D/S	TR設備	主變TCG資料下載(每年3.6.9.12月)



肆、電氣設備維護制度



避雷器檢查

肆、電氣設備維護制度



例行性點檢，確保設備正常運行



機構檢查



活線濾油機檢查

伍、預防性維護管理作為



追蹤變壓器油中氣體分析結果

變電設備資產管理系統

QRCode 歡迎 劉家銘 A- A A+ 首頁

供電區

嘉南供電區

高壓所別

全部

維護課別

▼

變電所別

設備類別

設備編號

查詢

清空

匯出

IEEE

IEC

電協

目前顯示為 IEEE TCG標準

※IEEE ■低故障率 ■中故障率 ■高故障率

※IEC ■氣體增加 ■警告

※電協 ■須注意 ■異常

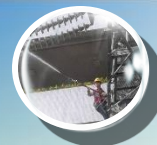
	設備編號	額定電壓	日期	CO2	CO	H2	C2H4	C2H2	CH4	C2H6	TCG(氣體量測紀錄)	IEEE	IEC Duval's Triangle	電協	IEC 增量電協_增量
變電所	#8DTr	161	2016/06/08	1361	33	12	1	0	17	38	101	正常	正常	正常	Analysis
	#8DTr	161	2016/06/08	1357	33	11	2	0	17	38	101	正常	正常	正常	Analysis
	#8DTr	161	2016/06/08	1298	30	10	1	0	16	37	94	正常	正常	正常	Analysis
	#8DTr	161	2016/06/02	1403	25	9	2	0	15	37	88	正常	正常	正常	Analysis
	#8DTr	161	2016/02/18	1063	20	8	1	0	13	32	74	正常	正常	正常	Analysis
	#8DTr	161	2015/12/17	1082	23	9	1	0	11	31	75	正常	正常	正常	Analysis

台灣電力公司

誠信 關懷 服務 成長

24

伍、預防性維護管理作為



鹽霧害防制(標示礙子測試)

每年量測部份放電一次

嘉義 變電所 標示礙子鹽份附著量測定表 115年 2月										
次別	C2		C3							
日期	2/5		2/22							
水温	22°C		20°C							
純水水電阻 RS	29.2		33°C							
洗滌洗水電阻 PT	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
	5.25	1.19	1.17	0.86						
礙子表面積 S	550	800	550	800	550	800	550	800	550	800
單位面積鹽份附著量 Y	0.0016	0.0015	0.0021	0.0011						
標示礙子鹽份附著量 測試結果:	未達檢核標準		未達檢核標準							
測試者	錢月萍 郭昭印		錢月萍 郭昭印							

嘉南供電區營運處

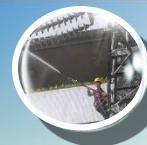
嘉義變電所部份放電測試檢查表

檢查結果:

正常

114年 7 月 15 日

伍、預防性維護管理作為



每年尖載前紅外線量測

變電所細密巡視

所名：嘉義 P/S

測試項目：紅外線測溫紀錄表

測試日期：114.8.6

測試結果：合格

判定標準：

1. 端子板溫度在 70°C 以下，爪片溫度在 90°C 以下
2. 三相端子溫度與負載電流之差異，如有溫差超過 5°C 可能有劣化現象，須列入分析改善。

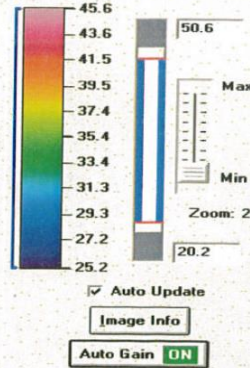
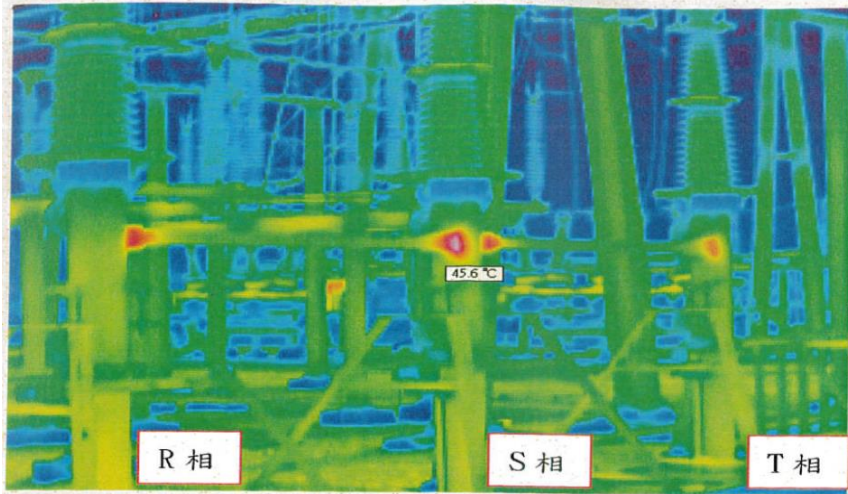
嘉義 細密巡視紀錄表(量化)

次數	巡視日期	天氣	外溫	巡視員	高專	課長	經理
1	115.1.2	陰	15°C	蔡品呈			
2	115.2.2	陰	4°C	黃梓培 林怡均			
3	115.3.2	晴	25°C	蔡品呈			

伍、預防性維護管理作為



利用紅外線測溫，預防性發現設備弱點

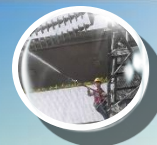


伍、預防性維護管理作為



利用防蛇網預防鳥獸害





69kV秀林~中正、福隆、嘉酒、福隆二 線路事故案例分析



一、事故發生狀況說明

(一) 事故前系統：

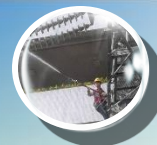
69kV秀林~中正、福隆、嘉酒、福隆二線路正常供電中。

(二) 事故原因：

線下工地進行吊掛作業時，為閃避配電線，未注意吊掛物與導線絕緣間距不足，造成塔間導線S相閃絡，故而引起線路跳脫。

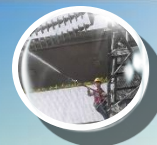


陸、特高壓事故案例分享



二、事故釐清及後續處理經過

- (一)經詢問現場作業人員，該日為了吊掛拆除屋頂之鋼構，原預定於廠區內進行吊掛，因假日工業區馬路較無車輛通行，**為加快吊離速度，故臨時將吊車移至馬路旁進行吊掛作業**。惟吊掛物品時，為閃避配電線，造成吊掛物與導線絕緣間距不足，而引起本次線路跳脫，事故後已協調將吊車已移至廠內進行吊掛。
- (二)當日已對該廠區工程師及吊車操作人員進行口頭宣導，並於後續再次進行書面宣導，施工機具、人員須保持1.5公尺以上安全距離，以保障作業人員及供電安全。



三、相關宣導事項

- (一)起重機具應指派經訓練合格之人員操作。
- (二)起重吊掛作業之指揮人員應指派經訓練合格人員擔任之。
- (三)有接近送電設備風險作業、起重機應設接地措施。
- (四)吊掛作業時須注意吊臂與導線間有充足的絕緣間距。
- (五)吊掛作業現場應圍設警示區界，且人員須離開警示區界，以防範接地事故產生步階電壓導致人員傷亡。

柒、結語



- ✓ **安全操作是底線**：落實「**三不原則**」與防護規範，確保人員零災害。
- ✓ **主動維護是關鍵**：用「**計畫性保養**」取代「救火式修理」，讓設備延年益壽。
- ✓ **緊密聯繫是保障**：保持暢通的**溝通管道**，任何電力問題我們一起面對、快速解決。

穩定供電，共創雙贏!!!