



815停電事故行政調查專案報告

報告單位：經濟部國營會

106年9月27日



一、前言

二、事故發生經過

三、事故調查及原因研判

四、事故責任檢討

五、改善對策與建議

六、結語



今(106)年8月15日16時51分，台電大潭電廠天然氣供應突然中斷，導致機組停機，全台各地因此多處停電及後續分區輪流停電造成民眾不便及不安，對產業亦有衝擊。

為釐清事故發生原因及行政責任，行政院林前院長指請吳政務委員宏謀召集具公信力之電機技師公會及學者專家7名與行政部門代表4名成立「815停電事故行政調查專案小組」，專案小組歷經5次會議，並至大潭電廠內之中油大潭計量站現場實勘，與事故當日現場工作人員面談，另邀中油委外廠商代表至專案小組會議中說明，完成本次事故行政調查總結報告。



事故發生前電力及大潭電廠天然氣供應狀況說明如下

全台電力供需狀況

- 事故前(16時50分)因大林新#1機(18萬瓩)於當日15時32分解聯停止試俾，加以太陽能光電因傍晚發電量自然減少約55萬瓩，及其他因素減少3萬瓩，供電能力降為3,684萬瓩，實績負載(16時50分)為3,481萬瓩，備轉容量(率)203萬瓩(5.51%)。

大潭電廠供電情形

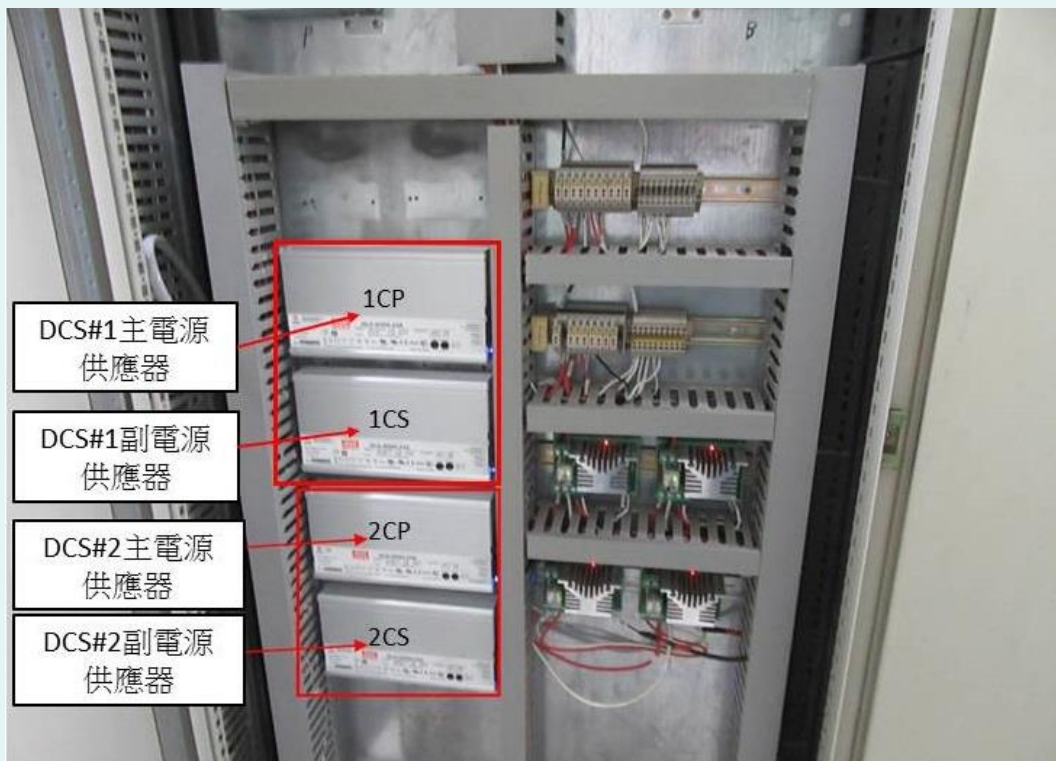
- 大潭電廠裝設天然氣燃料之6部複循環機組，裝置容量合計438.42萬瓩，事故發生當日16時50分發電量為415.67萬瓩，約佔當時全台供電能力11.94%。

中油大潭計量站供氣狀況

- 大潭電廠使用之天然氣係由中油公司台中接收站以海管加壓供應，中油公司桃園供氣中心大潭隔離站下轄之計量站於8月15日事故發生前15時至16時，氣源供應狀態如下：
 - 1、供氣量:768,525 m³/hr
 - 2、平均供氣壓力:56.23kg/cm²(絕對壓力)
 - 3、平均溫度:24.25°C
 - 4、供氣熱值:9,443kcal/m³



事故發生經過-大潭計量站



主、副電源供應器配置圖

中油**桃園供氣中心大潭隔離站**分散式控制系統(簡稱DCS)之電源供應器，因散熱風扇將灰塵吸入電源供應器，致使該站發生電源供應器短路現象，為避免再發生類似故障，遂**規劃更換大潭隔離站電源供應器6台及計量站4台**。

大潭計量站有2個DCS，每個DCS配置有2個電源供應器。其中，第2控制器系統(簡稱DCS#2)，控制8個電動閥(簡稱MOV)，其配置主、副2個電源供應器於8月10日已順利更換完成；**第1控制系統**(簡稱DCS#1)控制20個MOV，其**配置2個主、副電源供應器**則於8月15日進行更換。



事故發生經過-大潭計量站



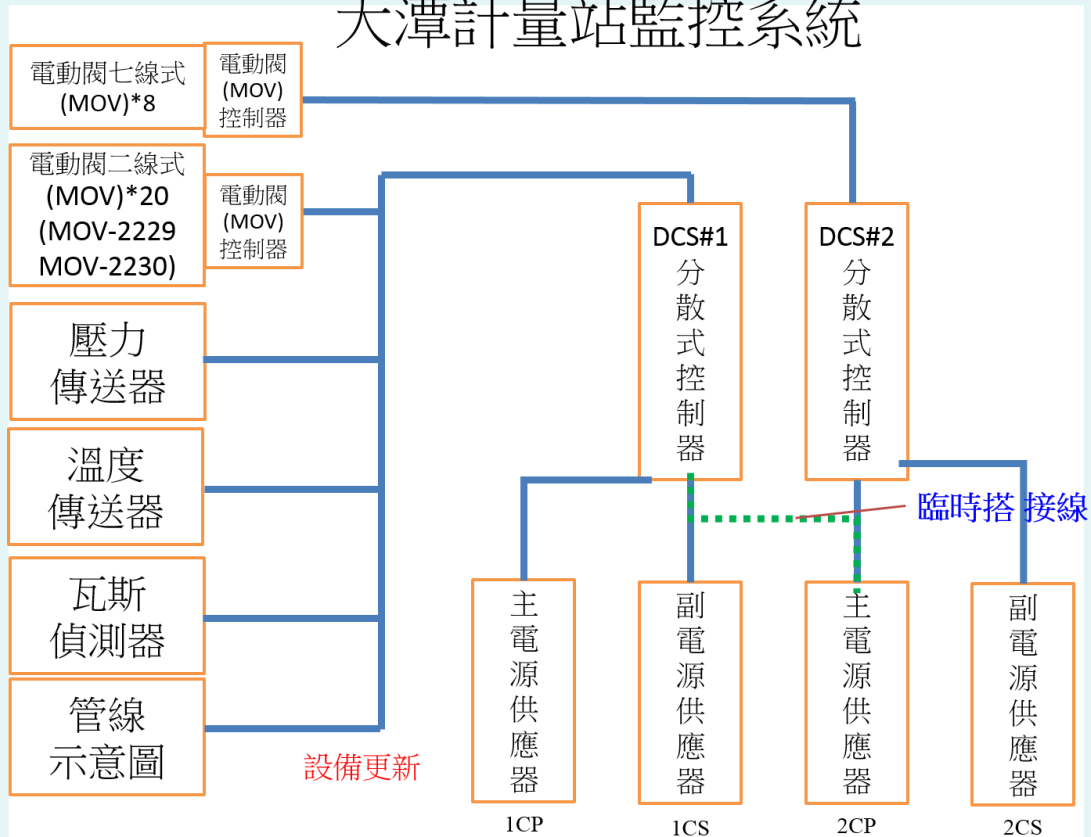
8月15日大潭計量站更換電源供應器施工照片

8月15日，中油公司值班人員(蕭員)偕同委外廠商維修人員(游員)於13時30分進入大潭計量站，經中油公司與委外廠商雙方人員簽認非動火工作許可證後，進行電源供應器更換並由委外廠商維修人員施工。



事故發生經過-大潭計量站

大潭計量站監控系統



大潭電廠計量站監控系統圖

當時控制輸往大潭電廠天然氣**2個關鍵MOV**，其中**MOV-2229之燈號係呈綠燈狀態(表示開啟)**，**MOV-2230為關閉狀態**。

1. 委外廠商維修人員(游員)為使DCS#1能夠維持通電狀態，讓系統能夠持續運作，先由DCS#2之主電源供應器(2CP)搭接1組(2條)臨時搭接線至DCS#1之副供應電源(1CS)端，暫供DCS#1使用。
2. 俟切除DCS#1之主、副2個電源供應器之電源，並完成換裝該2個電源供應器。
3. 於16時48分DCS#1電源瞬間中斷，系統自動重新啟動(Cold Restart)，導致DCS#1所控制之MOV-2229關閉(MOV-2230原已關閉)，造成台電公司大潭電廠供氣壓力下降。
4. 中油公司值班人員隨即於16時52分及17時11分下指令，分別開啟上開2個MOV。



大潭電廠

- 8月15日16時51分02秒因中油公司天然氣供應中斷，造成大潭電廠6部機組陸續跳機，瞬間減少415.67萬瓩供電量

台電公司

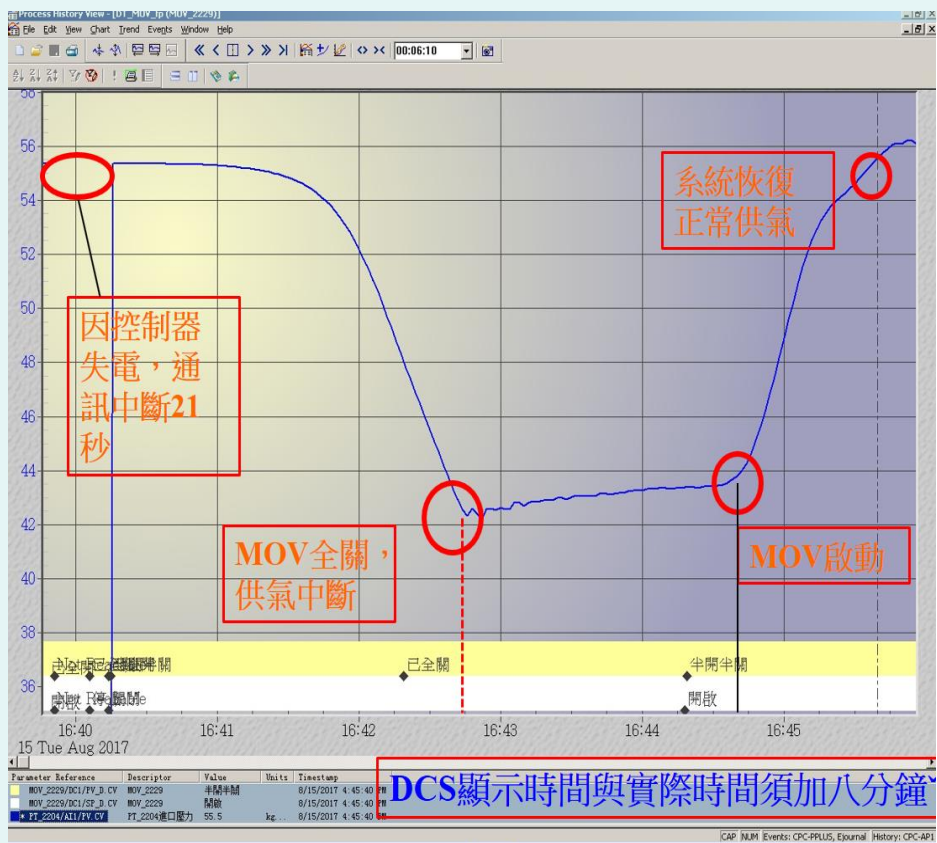
- 由於電力供需嚴重失衡，系統頻率瞬間快速下降，**為確保全國電力系統穩定，低頻電驛(電力系統保護設備)於16時51分自動啟動切離部分用戶，卸載約336萬瓩，初期影響約154萬戶**，經低頻卸載及緊急調度抽蓄機組因應後，系統頻率於16時58分恢復至穩態(60Hz)。並**自當日18時0分起執行4輪全台緊急分區輪流停電**。
- 嗣後依大潭機組恢復供電情況，逐步減少輪流停電戶數，所有跳脫機組因需安全檢查方可熱機啟動，於當日18時49分陸續恢復併聯發電，至**21時40分各地恢復正常供電**，全面解除限電。

影響範圍

階段		卸載(限電)量	受影響戶數
低頻電驛自動卸載		約336萬瓩	約154萬戶
緊急分區輪流停電	第一輪 (18:00-18:50)	約329.3萬瓩	約438萬戶
	第二輪 (18:50-20:00)	約298.2萬瓩	
	第三輪 (20:00-20:50)	約173.2萬瓩	
	第四輪 (20:50-21:40)	約69.2萬瓩	

備註:扣除重複停電戶後，共計約592萬戶受影響

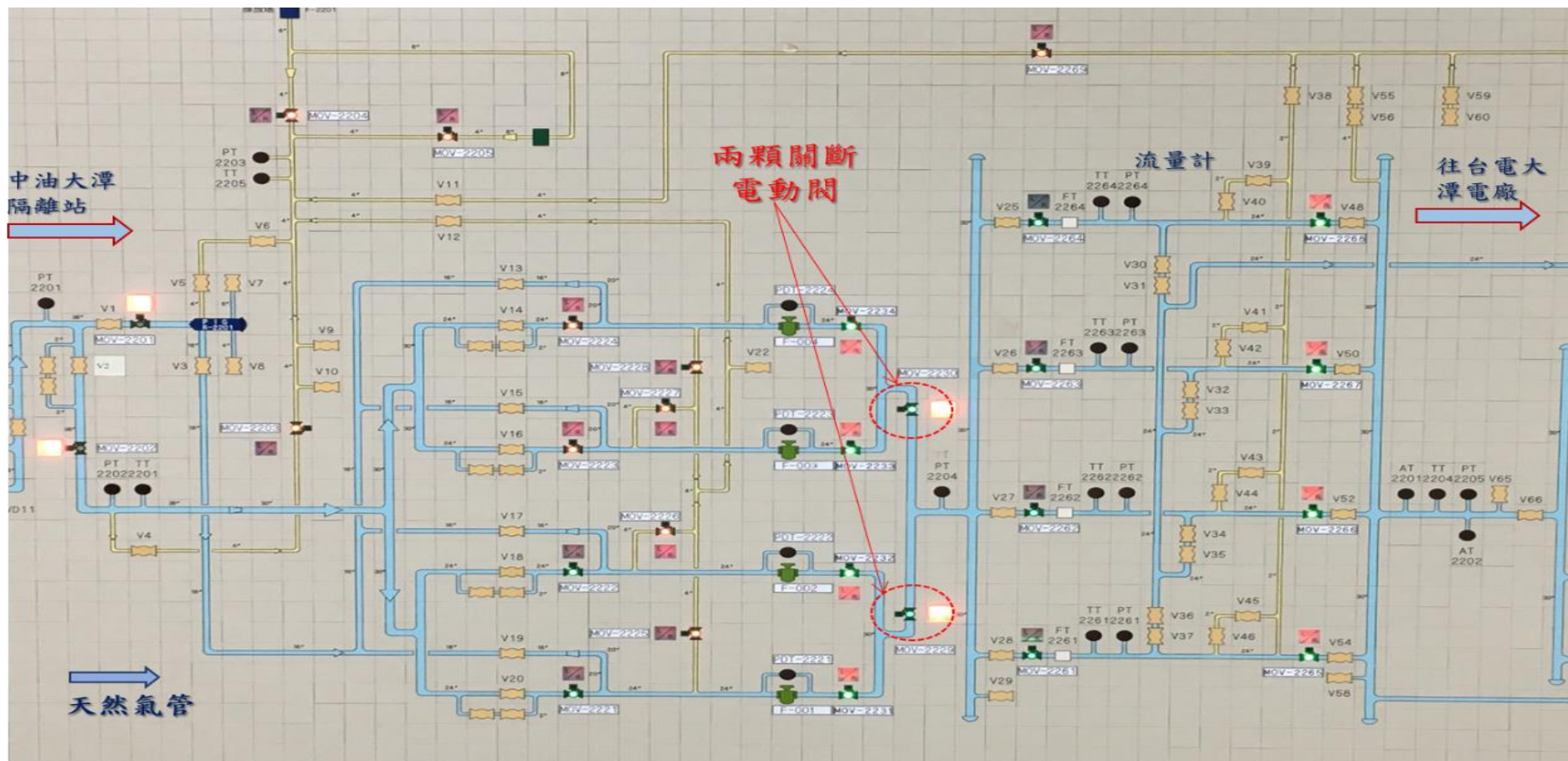
8月15日停電事故各階段影響範圍表



中油公司供氣壓力時間趨勢圖

事故發生之16時47分至16時48分間，電源供應器斷電21秒，所有操作數據無顯示，DSC#1重新啟動後，MOV-2229(MOV-2230事故前已關閉)開始關閉，壓力逐漸下降，氣源供應狀態如下：

- 1、16時50分壓力下降至約 42.4 kg/cm²。
- 2、16時53分壓力恢復至約 55 kg/cm²。(DCS顯示時間較慢，需加8分鐘始為實際時間)



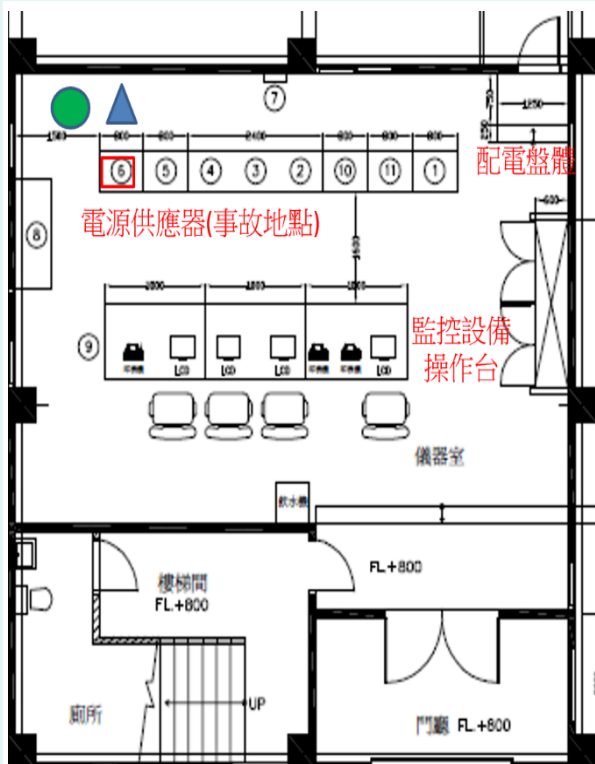
大潭計量站供氣管線經主關斷MOV-2229及MOV-2230後，均匯入壓力傳送器PT2204，無雙迴路設計，且均由DCS#1控制。(大潭計量站製程流程圖)



現場勘查



專案小組於8月24日至大潭計量站進行現勘，事發時之中油現場值班人員到場協助向委員說明。



- 中油公司值班人員(方員)
- ▲ 委外廠商維修人員(游員)

相關人員關係示意圖-拆臨時搭接線時人員位置



大潭計量站事故相關人員關係示意圖



原因研判

操作流程未落實
風險控管

未妥善落實多層
防護機制



1

委外廠商維修人員(游員)於16時45分進行臨時搭接線拆除作業，拆除時副電源供應器AC側之端子保險絲(TERMINAL FUSE)尚未投入，主電源供應器AC側之端子保險絲則已投入。

2

委外廠商維修人員於進行**拆除臨時搭接線作業期間**，**DCS#1電源中斷21秒同時通訊也中斷**。

3

電源中斷造成**DCS#1重新啟動**，並**執行MOV關閉動作**。

1.DCS電腦操作歷史記錄顯示16時47分52秒至16時48分13秒期間，DCS系統電源中斷，斷訊21秒。
2.DCS#1重新啟動執行download程式，DCS#1管轄下之所有MOV執行關閉動作(依據預設值(default)進行MOV關斷動作)，並發出警報，致造成台電公司大潭電廠供氣中斷。

4

中油公司值班人員(方員)於16時52分下達DCS指令打開MOV-2229，迄16時54分MOV-2229始全開，供氣壓力持續下降。

5

中油公司天然氣供氣壓力不足，台電大潭電廠6部機組全部跳機(415.67萬瓩)，導致自動保護設備啟動，即低頻電驛自動卸載，卸除154萬用戶，約336萬瓩。

6

中油公司值班人員下達DCS指令打開MOV-2230，迄17時13分MOV-2230始全開。



操作流程未落實風險控管

委外廠商在更新計量站電源供應器採用臨時搭接線施作，可能肇致以下疏失風險

- 未外接不斷電系統(簡稱:UPS)提供施工所需的24V DC，卻由DSC#2主電源供應器引接電源，致所引接的電源24V DC的火線一旦接地即會產生短路故障。
- 此**臨時搭接線因長度不足**而另作接續，接續處蕊線有**誤觸機殼造成短路的風險**。
- 此**臨時搭接線未設接線端子**而係以蕊線固鎖，提高**固鎖及拆線過程中易誤觸機殼造成短路之風險**。



未妥善落實多層防護機制

操作流程

- 使用臨時搭接線，DCS#1之2個電源供應器被陸續關斷。
- 維護DCS工作期間，未將MOV改為現場手動操作模式。

系統設計

- 主副電源供應器相鄰設置且現有**重要MOV均規劃在同一分散式控制系統(DCS#1)控制器上**，當控制器異常時會同時關閉MOV。
- 台電公司大潭電廠供氣來源未分散設置，僅由單一管線供氣。

營運管理

- 中油公司更換重要設備(不同型式之電源供應器)未實施變更管理程序。
- 中油公司未依風險管理與安全連鎖邏輯修訂MOV操作及電源供應器維修之標準作業程序(SOP)，且維護DCS工作期間，有關MOV改為現場手動操作模式之標準作業程序規定未明確。
- 台電及中油公司**天然氣供應系統風險分散及斷氣風險之管控機制不足**，且未落實風險評估。
- 中油公司與委外廠商認知及員工教育訓練不足。



中油公司

- 未訂定明確更換電源供應器相關標準作業程序及要求維修計畫送審核定。
- 未落實風險管理及進行必要之安全防護。
- 未依供氣合約及聯繫通報機制通知台電公司。
- 施工過程未落實核准施工權責及未善盡監督之責。

台電公司

- 低頻卸載及緊急分區輪流停限電缺乏預警。
- 低頻卸載後恢復供電作業未盡周延。
- 因應低頻卸載後，其他電廠機組控制模式應變不足。



可立即執行事項

通案性

- 啟動全面體檢及風險管理。
- 落實共同管理機制。
- 關鍵性操作、維修應全程錄影記錄。
- 強化教育訓練及應變演練。
- 建築物昇降設備應設置緊急發電機。

中油公司

- 供氣系統風險分散。
- 強化標準作業程序規定
- 落實變更管理作業。
- 落實聯繫通報機制。
- 落實人員教育訓練及證照制度。

台電公司

- 研議提高備轉容量可行性。
- 持續精進分區停限電操作模式及預警機制。



中長期改善建議

通案性

- 建立多層防護機制。
- 提升燃料供應之餘裕及穩定度。
- 強化供電供氣系統耐災韌性或應變能力。

中油公司

- 檢討改善早期未有多層防護之系統及設定。
- 全面區隔關鍵性與一般性MOV。
- 指派專責監督人力，訂定縝密的施工計畫與防護措施。
- 簡化儀錶設計並加強教育訓練。
- 契約責任循爭議處理程序辦理。

台電公司

- 積極趲趕興建中之電廠更新擴建(改建)計畫工進。
- 加速進行電網韌性提升。
- 提升大潭電廠供氣安全性。
- 台電公司供電系統及電力調度再檢討加強韌性及彈性。



本次事故顯示，中油公司及台電公司興建及營運天然氣供應、發電設備，未能未雨綢繆，將各種可能風險通盤周妥考量，訂定完整配套作業規範及檢查項目，肇致關鍵基礎發電設施重大管理疏漏，衍生全國性問題，實有欠當。

未來亟應通盤檢討研議改進，完備天然氣穩定供應，消弭斷氣停電風險及減少無預警停電次數，以回應民眾期待。

希望中油公司及台電公司記取本次事故之教訓，強化橫向連繫，落實風險管理，以優化供電及供氣系統設計、操作流程、營運管理等，順利推動國家能源轉型，確保國人生活與產業發展的優質環境。



報告完畢 敬請指教

