經濟部國際貿易署

真空斷路器及高壓電纜頭等設備汰換採購案

服務建議書

案號：1130750490A



目次

表目錄.....iii

圖目錄.....iv

壹、案情理解與履約目標.....1

1.1 採購背景與成功定義.....1

1.2 場域設備與工作範圍.....2

1.3 約束條件與整體履約策略.....4

貳、設備技術方案與規格符合性.....7

2.1 真空斷路器汰換技術方案.....7

2.2 保護電驛與隔離開關整合.....9

2.3 高壓電纜頭汰換與端接控制.....10

2.4 規格證據、送審與到貨查驗.....12

參、施工整備與安裝測試.....15

3.1 現勘、介面盤點與設計確認.....15

3.2 停送電申請與跨單位介面.....16

3.3 搬運、拆除、安裝與復原.....18

3.4 試驗、送電與異常處置.....20

肆、專案治理、品質與安全管理.....23

4.1 治理責任、溝通與決策機制.....23

4.2 品質計畫與文件追溯.....24

4.3 職業安全、環境與場域保全.....26

4.4 風險、變更與保險控制.....28

伍、期程、成果、驗收與保固.....31

5.1 履約期程與關鍵路徑.....31

5.2 成果交付與驗收基準.....33

5.3 台電報竣工、請款與證據鏈.....35

5.4 一年保固與維護服務.....37

陸、經費分析與預期效益.....40

6.1 經費編列與工作明細.....40

6.2 成本控制與總價一致性.....45

6.3 預期效益與價值衡量.....46

柒、投標廠商資料.....48

7.1 廠商能力與專業資格.....48

7.2 公司實績與相關經驗.....48

7.3 計畫主持人與履約團隊.....48

7.4 人員資格、證照與證明文件.....48

捌、結論.....49

8.1 綜合結論.....49

參考文獻.....51

表目錄

表 1 設備與工作範圍基線 3

表 2 履約約束與控制策略 6

表 3 真空斷路器規格符合性矩陣 7

表 4 保護電驛與隔離開關介面檢核表 9

表 5 組高壓電纜頭配置與追溯表 11

表 6 設備送審、到貨與驗收證據矩陣 14

表 7 現勘與介面凍結清冊 15

表 8 停送電介面與責任移交表 17

表 9 停電窗口施工工序與停線點 19

表 10 送電前試驗與放行矩陣 21

表 11 品質計畫與文件追溯架構 25

表 12 職安、環境與場域保全控制表 27

表 13 主要風險、變更與保險控制矩陣 30

表 14 成果交付與驗收基準表 34

表 15 台電報竣工、驗收與請款證據鏈 36

表 16 一年保固事件處理與維護紀錄 39

表 17 全案經費明細表 41

表 18 成本控制關卡與總價核對表 46

圖目錄

圖 1 履約成功判準與證據閉環..... 2

圖 2 高壓設備汰換範圍與介面示意..... 4

圖 3 真空斷路器規格與證據驗證鏈..... 8

圖 4 保護、開斷與隔離功能整合邏輯..... 10

圖 5 kV 冷縮式電纜頭端接品質控制..... 12

圖 6 現勘輸入、決策與安裝計畫核定流程..... 16

圖 7 停送電申請與責任移交流程..... 18

圖 8 高壓設備停電窗口施工工序..... 20

圖 9 送電前試驗與放行判定樹..... 22

圖 10 專案治理與三級議題升級機制..... 24

圖 11 履約進度甘特圖（一）：第 1 至 11 週..... 32

壹、案情理解與履約目標

1.1 採購背景與成功定義

放行結果由工作狀態與證據狀態雙重確認，避免只有進度完成而無文件，或文件齊備但現場尚未符合。 各關卡採相同的狀態定義與證據要求，避免不同單位以各自語意判斷完成。機關在查核時可直接看到尚未完成項目對送電、驗收或付款的影響，承攬團隊則依缺口優先配置技術、施工與文件資源；關卡通過後才把狀態更新為可進入下一階段。 查核時先由場域運轉需求確認不可中斷功能，再對應設備、施工與程序證據；任一放行條件沒有明確紀錄，即維持未完成狀態。 高壓供電直接關聯機關日常運作，成功判準需同時涵蓋功能、安全、程序與可維護性。功能面要求開斷、保護、隔離及端接形成完整鏈；安全面要求停電隔離與復電授權沒有斷點；程序面要求安裝計畫、台電送件與驗收順序正確；可維護性則依設備序號、端接編碼、試驗原始值與保固履歷建立。履約管理以這四面向設關卡，並在採購、進場、送電及移交前逐次檢核。本案以 A 棟地下室 1 樓高壓電力設備機房為履約場域，工作同時包含設備供應、既有系統汰換、停送電協調、安裝測試、台電報竣工與驗收文件。管理重點不只在設備到場，而在有限停電窗口內安全完成切換，並以可追溯資料證明規格、施工、試驗及程序均已符合要求；相關紀錄亦須支援後續請款與一年保固。

設備、程序與文件須在同一證據鏈上收斂，任何一項缺口都可能阻斷送電、驗收或付款。流程先以規格與計畫核定控制投入，再以兩次停電施作與現場試驗控制執行，最後由報竣工、核定檢驗紀錄及保固文件控制移交；每一節點均能回溯至責任人與版本。此種閉環也使機關可在關鍵節點提前判斷是否放行，而非待完工後才一次發現缺件，如圖 1 所示。



圖 1 履約成功判準與證據閉環

1.2 場域設備與工作範圍

履約範圍集中於 A 棟地下室 1 樓高壓電力設備機房，包含真空斷路器及所屬零配件、十相一體保護電驛、隔離開關，以及六個盤別或介面的 25 kV 冷縮式高壓電纜頭。承攬工作涵蓋供應、搬運、拆除、安裝、短接用高壓電纜、測試檢驗及復原，並延伸至台電停送電申請、竣工報告與用電裝置檢驗，不宜將任何程序性工作切割為機關另辦事項。

63 組電纜頭須依 LBS 盤 9 組、LBS1 盤一次側 12 組、LBS2 盤 9 組、LBS3 盤至 MOF 及空調至 TR 介面 12 組、LBS4 盤 9 組、VCB 比流器 12 組逐項盤點；表內數量加總是採購與到貨查驗基線，但盤號、相別、電纜截面、端接幾何及既有設備狀況仍須以現勘紀錄凍結。VCB 則以來源明定額定值及可抽出型結構為規格基線，保護電驛與隔離開關以功能、文件及介面一致性查核。工作分解同時標出「已明定」與「現勘凍結」兩類欄位，避免把示意資料誤作施工尺寸，如表 1 所示。

表 1 設備與工作範圍基線

標的 / 介面	已明定範圍	數量或額定	現勘凍結項目	完成證據
真空斷路器	閉鎖、三相可抽出型及所屬零配件汰換	24 kV、60 Hz、630 A、16 kA	盤位、抽出尺寸、控制插接與既有接線	型錄、銘牌、安裝及試驗紀錄
十相一體保護電驛	新品汰換及控制介面整合	2 年內新品	端子、訊號、設定值及 CT / PT 介面	原廠證明、設定與功能測試紀錄
隔離開關	新品汰換及機械 / 電氣介面確認	2 年內新品	操作連鎖、位置及接線	到貨查驗與操作檢查
高壓電纜頭	25 kV 冷縮式，含短接高壓電纜	合計 63 組	截面、相別、端接尺寸與路徑	逐組清冊、照片及試驗紀錄
台電程序	停送電申請、報竣工及檢驗配合	依案件程序	受理窗口與送件版本	收件、核定及檢驗紀錄

場域介面可分為台電受電側、盤內開斷與保護功能、電纜端接及建築搬運條件四類。實線範圍代表來源已明定的供應與程序責任，虛線範圍則代表必須在現勘取得的盤位、尺寸、路線和設定資訊；後者未凍結前不得據以訂製、裁切或正式接線。界面圖作為現勘清冊的索引，而非取代既有單線圖或核定施工圖，完工時再以竣工圖與照片回填實際結果，如圖 2 所示。

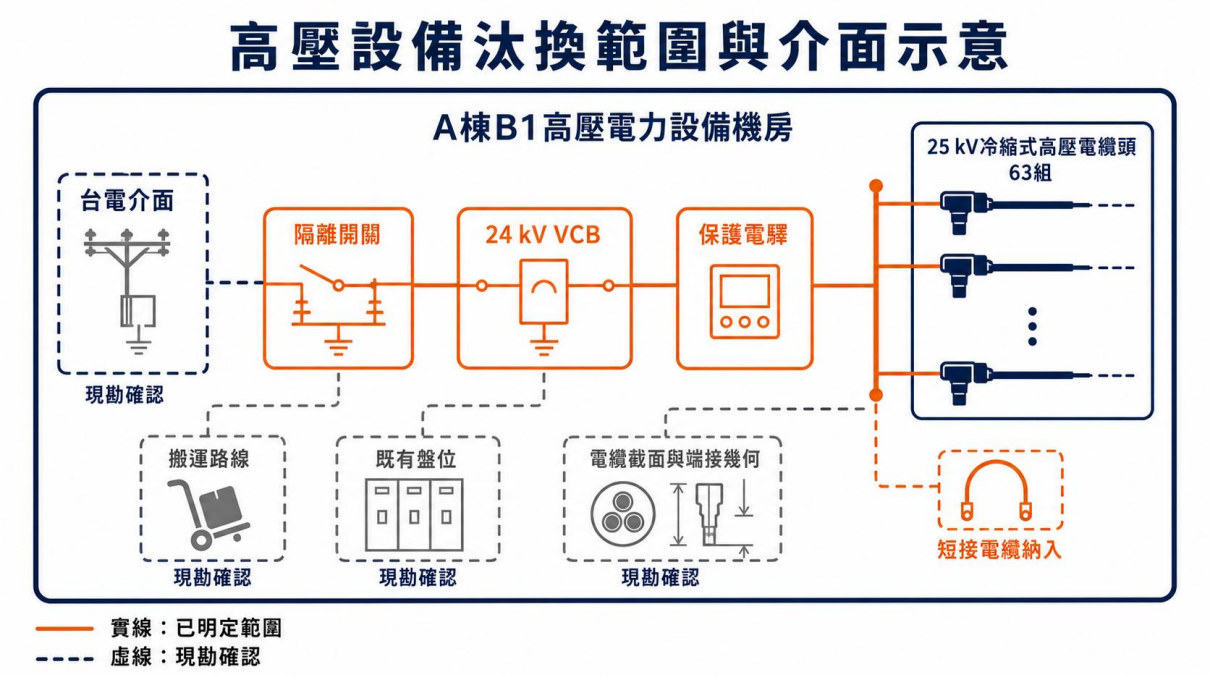

圖 2 高壓設備汰換範圍與介面示意

1.3 約束條件與整體履約策略

窗口前檢核包同時包含核定版安裝計畫、設備與材料齊套證據、停電及人員安排、工器具點檢和未結議題。主持人逐項點名並記錄結果，只有全部前置條件具備才進入現場作業；缺口若無法在安全期限內關閉，即依備援處置移出窗口，保留後續書面重排依據。 每次週會先檢查未滿足的前置條件，再討論工作百分比；進度判斷因此能直接反映可否進場、停電或送電，而不以已花費時間代表完成。 固定窗口使前置作業的完成品質直接決定現場可用時間。週期管理除檢查工作是否開始，還要確認介面是否凍結、文件是否核定、材料是否可追溯及人機配置是否到位；任一條件落後，立即把受影響工序移出窗口或啟動替代處置，並以書面紀錄更新責任與完成門檻。 履約的主要限制來自固定停電時段、安裝計畫前置核定、機房搬運條件、設備與文件交期，以及台電審查介面。原採購文件載明停電施作僅得於民國 113 年 11 月 24 日及 12 月 8 日各 09:00 至 17:00 進行，非停電施作及跑件則至民國 113 年 12 月 31 日止且須事前同意；

該等日期是本案既有控制基線，如因重新招標或重新啟動而異動，僅依機關書面通知重排，不逕自假設仍可沿用。

整體策略採「先凍結介面、再備貨預組、窗口內最小化作業、試驗合格才送電、文件同步收斂」。履約啟動後先完成現勘與設備介面清冊，依結果製作安裝計畫並至少於進場前一個月送核；設備與材料採購須同步建立型錄、原廠證明及進口文件索引。可在停電前完成的標示、工具檢點、材料預組、路線保護及文件審查均提前辦理，停電窗口只保留隔離、拆除、就位、端接、檢查及必要試驗，以降低八小時窗口遭返工侵蝕的風險。

保險、安全及場域協調是進場條件，不是事後補件。安裝工程綜合保險應附加第三人意外責任險與雇主意外責任險，保險標的金額依契約基礎辦理；現場則以作業許可、斷電驗電接地、搬運管制及清場復原形成逐次放行。台電申請與竣工文件自啟動即列入同一進度表，避免施工完成後才發現簽章、附件或版本不足。

各約束對應一項前置控制與明確退路：日期限制以倒排與書面核准管理，介面未知以現勘凍結管理，設備交期以送審及到貨查驗管理，停電風險以預組和停線點管理，台電程序以文件清單及收件追蹤管理，保險與工安則以進場門檻管理。當控制條件未滿足時，採延後該工序、補勘、替換材料或維持隔離，不以壓縮檢查與試驗時間換取表面進度；此一對照可供週會逐項判斷是否具備放行條件，如表 2 所示。

表 2 履約約束與控制策略

約束 / 風險	控制基線	前置措施	放行證據	備援處置
固定停電窗口	兩日各 09:00–17:00	倒排備貨、預組與人機配置	核定計畫、停電許可、點名表	維持隔離，不壓縮試驗
進場前置核定	最遲進場前 1 個月	早期現勘、介面清冊、版本控管	機關核定紀錄	補勘或修訂後再申請
介面資料未完整	盤位、尺寸、設定待實測	量測、拍照定位、雙人覆核	現勘紀錄及凍結清單	暫緩訂製或裁切
設備與文件交期	新品及來源證明須一致	文件與物料並行催辦	到貨查驗、序號及證明索引	隔離不合格品並替換
台電審查介面	報竣工及檢驗完成後驗收	預審附件、收件追蹤、陪同修正	收件及核定檢驗紀錄	依審查意見限期補正
安全與第三人風險	保險及安全措施須先有效	投保、作業許可、動線隔離	保單、會議與巡查紀錄	停工矯正、事件通報

貳、設備技術方案與規格符合性

2.1 真空斷路器汰換技術方案

真空斷路器採閉鎖、三相可抽出型，附手動操作桿；高壓主迴路以水平方式推至連接或抽出位置，控制迴路採手動插接，並具啟閉計數器。設計與送審以 24 kV、60 Hz、630 A、短時間電流 16 kA 持續 3 秒及三相啟斷容量 16 kA 為不得降低的基線，商頻交流耐壓 50 kV／1 分鐘與衝擊波耐壓 125 kV 亦須由正式技術文件對照。招標明定符合 IEC 62271-100 最新標準，供應文件應辨明適用版本、產品範圍及試驗證據，不能僅以型錄宣稱替代；IEC 目前可查核文件名稱為《IEC 62271-100:2021+AMD1:2024 CSV—High-voltage switchgear and controlgear—Part 100: Alternating-current circuit-breakers》（International Electrotechnical Commission，2024）。

額定值、結構、耐壓、開斷能力及文件條件須逐欄比對，且「符合」結論以供應型號的正式資料與銘牌為依據。若型錄單一頁面無法證明耐壓、短時間耐受或型式試驗適用性，須補入原廠技術表與報告定位；進口品另將當年度正本進口證明及主配件明細與序號串接。審查結果分為符合、補件及不符合三態，補件未關閉前不得視為核定，才能防止同系列不同型號或不同額定值誤用，如表 3 所示。

表 3 真空斷路器規格符合性矩陣

查核項目	規格基線	投入證據	到貨／現場查核	判定原則
型式結構	閉鎖、三相可抽出型、手動操作桿	型錄、結構圖	抽出／連接操作與控制插接	功能及尺寸均一致
額定電壓／頻率	24 kV／60 Hz	原廠規格表	銘牌及序號	不得以較低值替代

查核項目	規格基線	投入證據	到貨／現場查核	判定原則
連續／短時間電流	630 A；16 kA、3 秒	規格表、試驗證據	銘牌與文件交叉核對	報告適用型號明確
啟斷容量	三相 16 kA	型式試驗或正式證明	文件版本查驗	非僅型錄宣稱
耐壓	50 kV／1 分鐘；125 kV 衝擊波	原廠技術資料	文件定位與銘牌系列	單位與條件一致
新品及來源	2 年內新品、原廠出廠與代理授權	出廠、授權、進口文件	日期、序號、主配件	全鏈一致方可放行

五道關卡由額定規格起始，經型錄與標準證據、原廠與來源證明、到貨辨識，最後進入安裝及送電前試驗。任一關卡的型號、日期、序號或報告範圍不一致，就退回補件、隔離或更換，不以後續現場試驗補償供應規格不足。關卡紀錄同時構成驗收查核索引，使機關能從現場銘牌追溯至送審版本與原廠文件，如圖 3 所示。

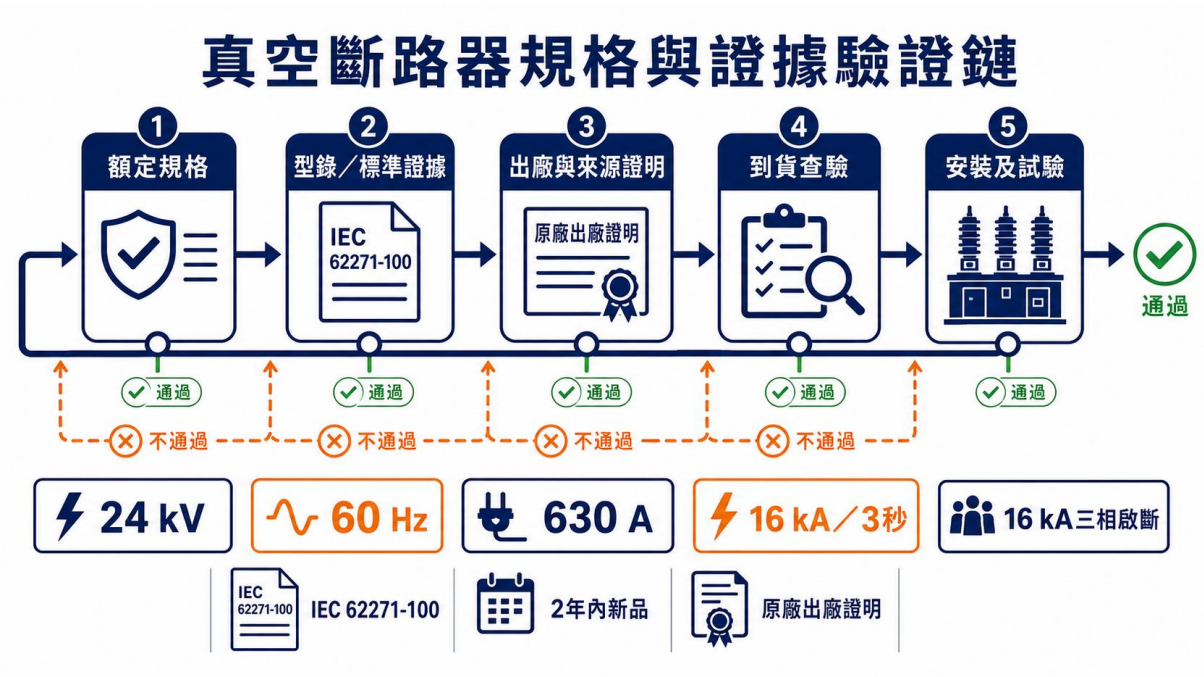

圖 3 真空斷路器規格與證據驗證鏈

2.2 保護電驛與隔離開關整合

十相一體保護電驛與隔離開關雖未由來源列出完整設定值及額定細節，仍須納入同一高壓盤功能鏈。整合原則是先確認既有量測、控制電源、跳脫線圈、輔助接點、指示與連鎖，再依核定圖說完成端子對照；任何設定值均由既有保護協調資料、現場量測與機關核定結果決定，不在投標階段臆測。設備裝置及帶電防護的符合性以經濟部《用戶用電設備裝置規則》為外部查核背景，實際施工仍以本案核定文件與製造廠手冊為直接依據（經濟部能源署，2025）。

量測輸入、跳脫輸出、狀態指示、隔離連鎖與設定管理五類介面，依序連接異常資訊、VCB 動作、人員判讀及復電授權。量測與跳脫介面直接影響保護功能，相較之下，狀態及隔離介面更關係誤操作風險，設定管理則控制全鏈採用的核定版本；任一欄位不一致都不得只以電驛單機動作判為合格。現場據此編製端子對照與功能測試紀錄，作為接線查驗、送電放行及驗收證據，如表 4 所示。

表 4 保護電驛與隔離開關介面檢核表

功能介面	現勘輸入	核定內容	現場檢核	證據
量測輸入	CT / PT 迴路、相序、端子	端子對照與極性	導通、相別及標示	端子表、照片、測試紀錄
跳脫輸出	線圈電壓、接點邏輯	控制原理與接線圖	模擬動作及回授	功能測試紀錄
狀態指示	輔助接點及盤面訊號	開 / 關 / 試驗位置定義	指示一致性	點檢表
隔離與連鎖	操作位置、機械條件	操作順序與禁止條件	防誤操作檢查	操作測試及簽認
設定管理	既有協調資料與負載	核定設定單	下載值、版本及封存	設定檔與簽核紀錄

四個保護主鏈節點由異常偵測、電驛判斷、跳脫輸出連至 VCB 開斷，五個復電鏈節點則由隔離、驗電接地、矯正與試驗連至授權，兩條關係鏈在禁止誤送電條件交會。相較保護主鏈處理故障開斷，復電鏈更重視人員安全與狀態恢復；任何單機動作都不足以證明整體功能。設定或端子未凍結時退回現勘與核定，跳脫、位置、連鎖及回授結果則納入功能測試與驗收紀錄，如圖 4 所示。



圖 4 保護、開斷與隔離功能整合邏輯

2.3 高壓電纜頭汰換與端接控制

高壓電纜頭採 25 kV 冷縮式，報價與施工範圍包含短接所需高壓電纜線。施工前依盤別、相別、既有電纜截面、端接空間及套件適用範圍逐組核對，未完成尺寸與介面確認前不裁切電纜；作業環境須控制粉塵、濕氣與污染，使用與核定套件相符的工具及製造廠安裝程序。63 組不是單一總數，而是六個盤別 / 介面合計，逐組編碼可避免跨停電窗口漏裝、重複或相別錯置。

數量清冊以 9、12、9、12、9、12 組分布加總為 63 組，並把短接電纜、現勘狀態、施作窗口及完工證據放在同一列。數量較多的 12 組介面未必等同較高施工難度，真正

成本與風險還受盤內空間、電纜彎曲半徑、既有長度及污染狀況影響；因此採購數量可先凍結，裁切尺寸與窗口配置則待現勘核定。完工時逐列附相別照片、套件批號、外觀檢查與試驗紀錄，總表才具有驗收意義，如表 5 所示。

表 5 組高壓電纜頭配置與追溯表

位置 / 介面	組數	端接與短接範圍	現勘重點	完成證據
LBS 盤	9	25 kV 冷縮式	相別、截面、端接空間	逐組照片與檢查紀錄
LBS1 盤一次側	12	25 kV 冷縮式	既有長度及盤內路徑	編碼、批號與試驗紀錄
LBS2 盤	9	25 kV 冷縮式	相別、截面、彎曲條件	編碼及外觀檢查
LBS3 盤至 MOF、空調至 TR	12	含必要短接電纜	介面邊界與路徑	端點對照與竣工照片
LBS4 盤	9	25 kV 冷縮式	端接尺寸及污染狀況	編碼及試驗紀錄
VCB 比流器	12	25 kV 冷縮式	盤內空間及相序	相序、照片與測試紀錄
合計	63	短接所需高壓電纜納入	尺寸依現勘凍結	清冊加總與缺失關閉

端接流程先由盤位與相別盤點建立唯一編碼，再進行尺寸確認、剝切、半導電層處理、清潔、冷縮安裝、接地與密封。每一道工序均在不可逆動作前設停線點，尤其裁切、半導電層處理及冷縮定位必須由合格人員覆核；完成後再做外觀、相別與依核定程序的電氣試驗。圖中不提供未知尺寸或試驗限值，而是把這些數值的核定來源列為放行條件，如圖 5 所示。



圖 5 kV 冷縮式電纜頭端接品質控制

2.4 規格證據、送審與到貨查驗

文件審查亦檢查報告的適用性，而不只確認檔案存在。型式或例行試驗資料須能識別產品系列、額定條件、試驗方法及結果，安裝手冊須對應供應型號與套件；資料若僅為行銷摘要、缺頁或適用範圍不明，審查狀態維持未通過，直到原廠正式資料與實物可交叉核對。 原廠文件與實物序號的對應關係於到貨時再次抽查，抽查結果附入查驗紀錄；同批材料若發現一項來源或保存疑義，即擴大檢查至同一批號，並在關閉前維持隔離。 設備規格的審查責任橫跨設計、採購、倉儲、施工與驗收，任何階段沿用錯誤版本都可能造成退換貨、窗口延誤或送電風險。專案因此在採購承諾前完成技術與證據雙重審查，並將核定型號、文件版次及現場序號登錄於同一索引；後續查驗只引用該索引所指向的受控資料。 規格管理採「需求基線、供應證據、核定版本、實物辨識、現場結果」五層追溯。投標時提出的型錄或設備規格文件先證明供應方案具備審查基礎；履約後仍須依機關意見補齊完整技術表、安裝手冊、原廠出廠證明與代理商授權證明。VCB 及保護電驛須為 2 年內新品，進口品的當年度正本進口證明與主

配件明細亦須和供應序號相連，不能以不同型號、不同年度或未標示適用範圍的通用文件替代。

文件送審清冊採唯一編號與版本狀態。初次提出、修訂、核定及作廢版本均保留歷程，核定檔轉為現場受控版本；採購、倉儲與施工人員只依受控版本辦理。若機關審查意見涉及額定值、構造、端子、尺寸或安裝程序，先更新符合性矩陣及介面清冊，再決定是否影響採購與排程，避免文件已修正但已下單物料未同步變更。

到貨查驗先核對包裝、品名、型號、序號、製造日期、數量與外觀，再比對核定型錄及證明文件；不合格品貼附隔離標示、記錄原因並移出可用區，不得以「後續施工再調整」作為放行理由。高壓電纜頭除套件型式與數量外，還要核對適用電纜範圍、批號與保存狀態；短接電纜及附屬材料則依現勘凍結清冊查驗。查驗合格只代表可進入安裝，並不取代組裝後的現場試驗。

設備審查依需求基線、供應文件、實物辨識、安裝位置及試驗結果五層追溯，驗收人員可由規格反查文件頁碼，也可由現場序號回到到貨與試驗紀錄。新品年限、進口文件及主配件明細相較一般外觀項目具有較高退換與驗收風險，故在到貨前完成預審；任何型號、日期或序號落差都停止該設備入場及安裝。通過項目連同簽認與證據位置納入竣工索引，缺一則維持補件或隔離狀態，如表 6 所示。

表 6 設備送審、到貨與驗收證據矩陣

階段	查核對象	必要資料	責任簽認	異常控制	下階段條件
規格送審	VCB、電驛、隔離開關、電纜頭	型錄、規格表、符合性對照	技術審查人員	意見列管、修訂版次	機關核定
來源證明	VCB 及保護電驛	原廠出廠、代理授權；進口品另附進口證明及明細	文件管理 / 採購	文件與型號不一即退回	證據完整
到貨查驗	全部設備材料	型號、序號、日期、數量、外觀	品質及現場人員	隔離、標示、退換	實物與核定版一致
安裝查驗	盤內設備及 63 組端接	核定手冊、施工圖、檢查表	施工及品質人員	停線、矯正、複驗	組裝完成
現場試驗	完成組裝系統	核定程序、儀器資料、結果紀錄	電機技師或合格檢驗單位	維持隔離、查因	授權送電
竣工驗收	全案標的及文件	竣工圖、試驗、報竣工、檢驗及保固資料	專案與機關	缺失清單、限期改善	驗收合格

參、施工整備與安裝測試

3.1 現勘、介面盤點與設計確認

現勘以施工可行性與證據完整性為目標，至少盤點設備銘牌、盤位、抽出空間、控制端子、電纜截面、相別、端接尺寸、搬運路線、人車進出、吊運需求、臨時堆置及既有負載。每項資料均以量測值、照片定位、圖面標註和紀錄人員交叉佐證；發現來源圖說與現況不一致時，先列入差異清單，不自行以現場口頭資訊覆寫契約基線。

現勘輸出不是零散照片，而是安裝計畫的可核定輸入。設備介面清冊決定送審與採購，搬運調查決定路徑保護與機具，停電和負載盤點決定作業順序，安全調查則決定隔離區、接地點與人車分流；五類資料在「衝突檢查」後才能凍結。若仍有無法判定的尺寸、盤位或接線，列出補勘責任與完成期限，避免未知項目帶入停電窗口，如表 7 所示。

表 7 現勘與介面凍結清冊

現勘構面	量測 / 確認內容	形成決策	證據格式	凍結條件
設備與盤位	銘牌、尺寸、抽出空間、固定點	選型與就位方法	照片、量測表、圖面定位	與供應圖一致
控制介面	端子、控制電源、跳脫與指示	端子表及接線圖	端子照片、導通紀錄	雙人覆核
電纜端接	截面、相別、長度、彎曲與空間	套件適用及裁切計畫	逐點清冊	套件與尺寸相容

現勘構面	量測 / 確認內容	形成決策	證據格式	凍結條件
搬運動線	門寬、轉彎、承載、電梯與堆置	搬運機具及保護	路線圖、風險照片	機關同意
停電與安全	受影響負載、隔離點、接地點	停電切換與作業許可	單線圖標註、會勘紀錄	權責單位簽認

五項現勘輸入匯入介面衝突檢查後，分別產出設備選型確認、施工順序、風險措施及送審圖說，並整編為最遲進場前一個月提送的安裝計畫。機關審查若要求補件，流程回到指定的補勘項目，而非全面重作，版次與差異均留痕。這使核定文件可直接成為採購、搬運、施工及查驗的共同基線，如圖 6 所示。

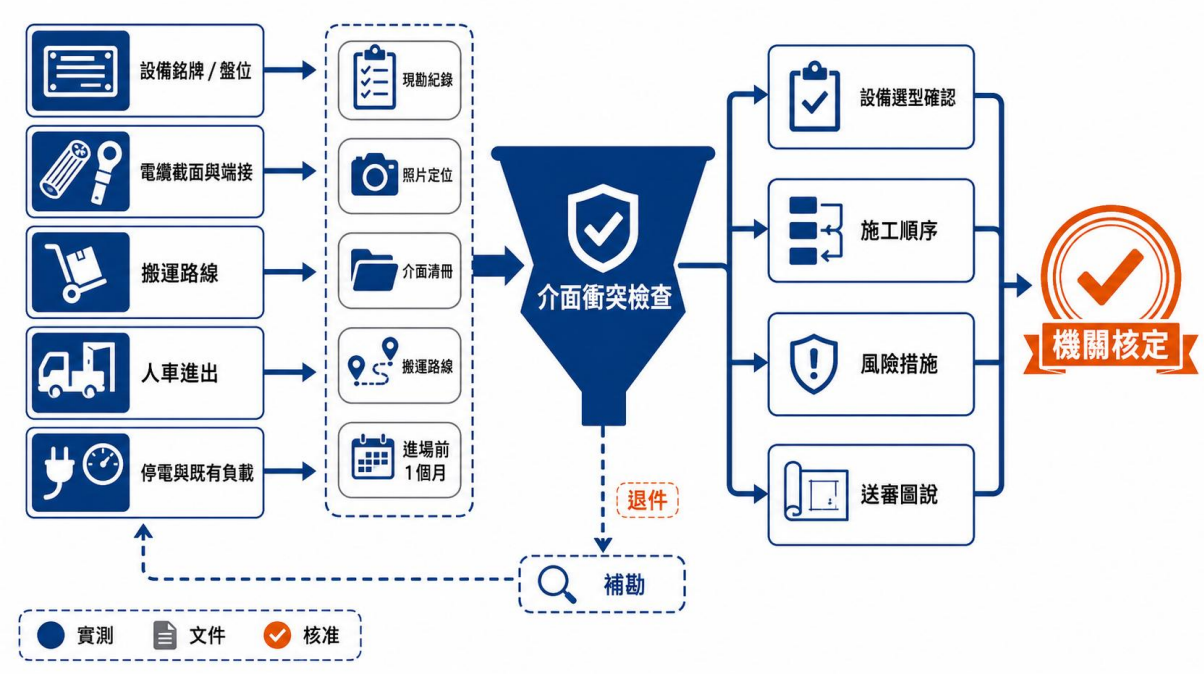

圖 6 現勘輸入、決策與安裝計畫核定流程

3.2 停送電申請與跨單位介面

停送電作業涉及機關場域管理、承攬團隊施工、電機技師或合格電氣檢驗顧問公司試驗，以及台電申請與審查。專案啟動時先確認受理窗口、申請資料、停電範圍、

受影響負載與聯絡鏈，將核定安裝計畫、單線圖、設備資料及人員名冊整合為申請包；台電或機關尚未核准前，不把預定時段視為可施工狀態。

每次停電前召開聯合查核，逐一確認作業許可、通知範圍、設備狀態、隔離點、驗電器具、接地位置、備援照明、緊急聯絡與復電條件。停電後由有權責人員執行開關操作，現場完成斷電、驗電、接地與掛牌，再移交施工負責人；完工則按相反順序，由施工、品質與試驗人員共同簽認，移除工具、臨時接地及警示後，才提交復電授權。申請、操作與施工三種責任分開留痕，可以避免口頭指示或責任交疊，如表 8 所示。

表 8 停送電介面與責任移交表

節點	機關	承攬團隊	技師 / 檢驗單位	台電	移交證據
需求確認	確認場域及受影響負載	提出範圍與資料	審閱試驗需求	提供受理要求	會勘紀錄
計畫 / 申請	審查進場與停電安排	編製計畫及送件	核對技術附件	受理與回復	核定及收件紀錄
停電隔離	協調使用單位	配合作業許可與管制	確認試驗前提	依權責辦理	操作、驗電、接地紀錄
安裝與試驗	監督關鍵節點	拆裝、接線、清場	檢查或執行試驗	視程序配合	查驗及試驗紀錄
報竣工 / 復電	確認文件與場域	編製報告並陪同	簽認技術結果	審查、檢驗	核定紀錄及復電授權

四條責任泳道把事前同意、停送電申請、作業許可、隔離、安裝、試驗、報竣工、陪同審查及復電串成單一路徑。菱形關卡表示必須取得下一責任主體的證據才能移交，兩次停電窗口只承載已核准的現場工作；若審查或試驗未通過，流程返回修正而非跨

越關卡。這種安排可在會議中快速辨識等待機關、承攬團隊、技師或台電的事項，如圖 7 所示。

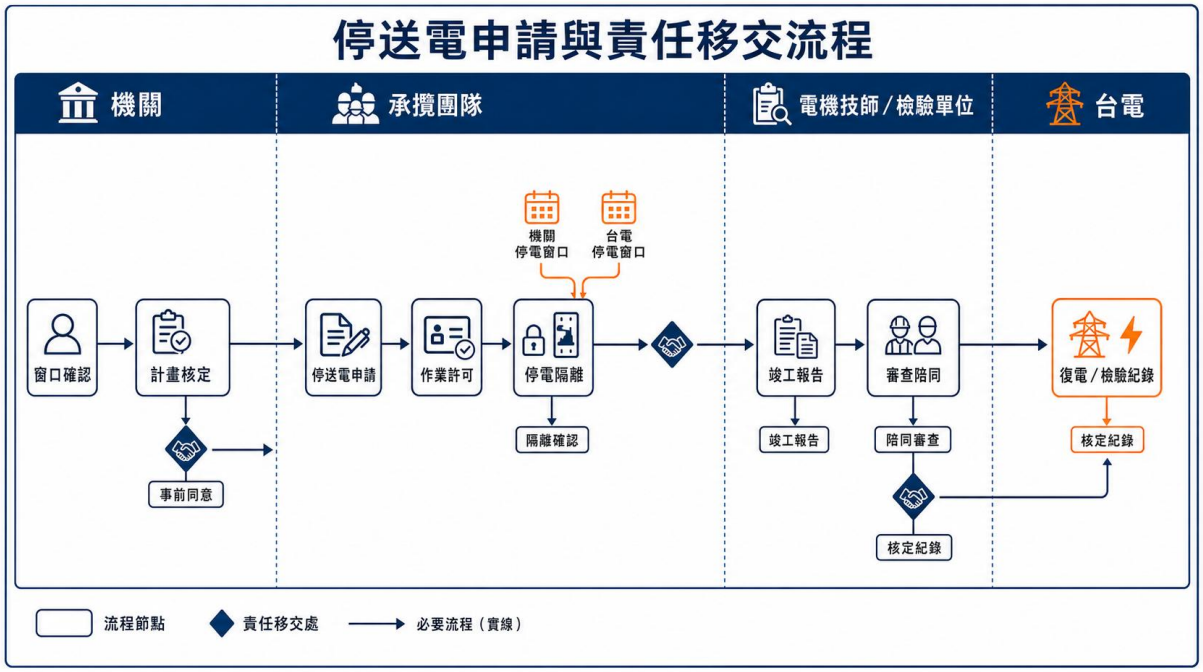

圖 7 停送電申請與責任移交流程

3.3 搬運、拆除、安裝與復原

設備進場前依核定路線完成門禁、樓地板與牆角保護，確認搬運機具、吊點、轉彎空間、臨時堆置及人車分流。設備包裝在搬運前後均拍照，易受衝擊或傾斜影響的部位依製造廠要求固定；機房內禁止無關材料堆放，拆卸零件與廢料分區管理。若實際尺寸、重量或路線條件與計畫不符，先停在安全位置重新評估，不臨時改用未核定方法。

停電窗口內先確認開關狀態、斷電、驗電、接地與掛牌，既有導線、端子及設備在拆除前依盤位和相別標示並拍照。VCB 安裝前後清潔絕緣物與金屬部位，以性能良好的真空吸塵設備去除粉塵；螺栓使用扭力扳手，力矩依核定手冊執行並留存紀錄。電纜端接則依逐組編碼施工，完成後檢查相別、接地、密封、彎曲與機械應力，防止返工集中到送電前。

施工工序區分停電前可完成的備料、預組與路線保護，以及停電後才可進行的隔離、拆除、就位、接線和試驗。每一工序都對應停線點及完成證據，後續人員只有在前一步簽認後才能接續；不合格時維持隔離、標示原因並執行矯正。此一節拍並未虛構各工序分鐘數，而是用 09:00 至 17:00 窗口控制可用邊界，實際班表依核定安裝計畫配置，如表 9 所示。

表 9 停電窗口施工工序與停線點

工序	主要作業	關鍵停線點	完成證據	不符合處置
停電前整備	備料、預組、工具與路線保護	設備文件及材料齊備	進場檢點表	缺件不得進場
隔離確認	斷電、驗電、接地、掛牌	作業許可簽認	操作及隔離紀錄	維持停工
拆除標示	盤位、相別、端子標示後拆卸	拆前照片完整	拆除清冊	補拍與雙人覆核
設備就位	搬運、固定、抽出機構檢查	位置及機械功能合格	就位與操作紀錄	調整後複驗
接線端接	控制接線、63 組端接及短接	相別、扭力、接地及密封	逐點檢查表	隔離並返工
試驗復原	清潔、試驗、移除臨時物及清場	試驗合格與授權	試驗、清場及移交紀錄	不得復電

七項窗口內工序由斷電驗電接地開始，依序進入拆除標示、設備就位、接線端接、扭力與外觀檢查、送電前試驗及清場復原；相較於可提前完成的預組與文件審查，這些工作都受八小時邊界約束。任一檢查不合格即轉入隔離與矯正，不直接進入復電，

現場主持人據此調整人機配置並守住停線點。工序簽認、工具清點、試驗與清場紀錄共同證明窗口已安全完成，如圖 8 所示。

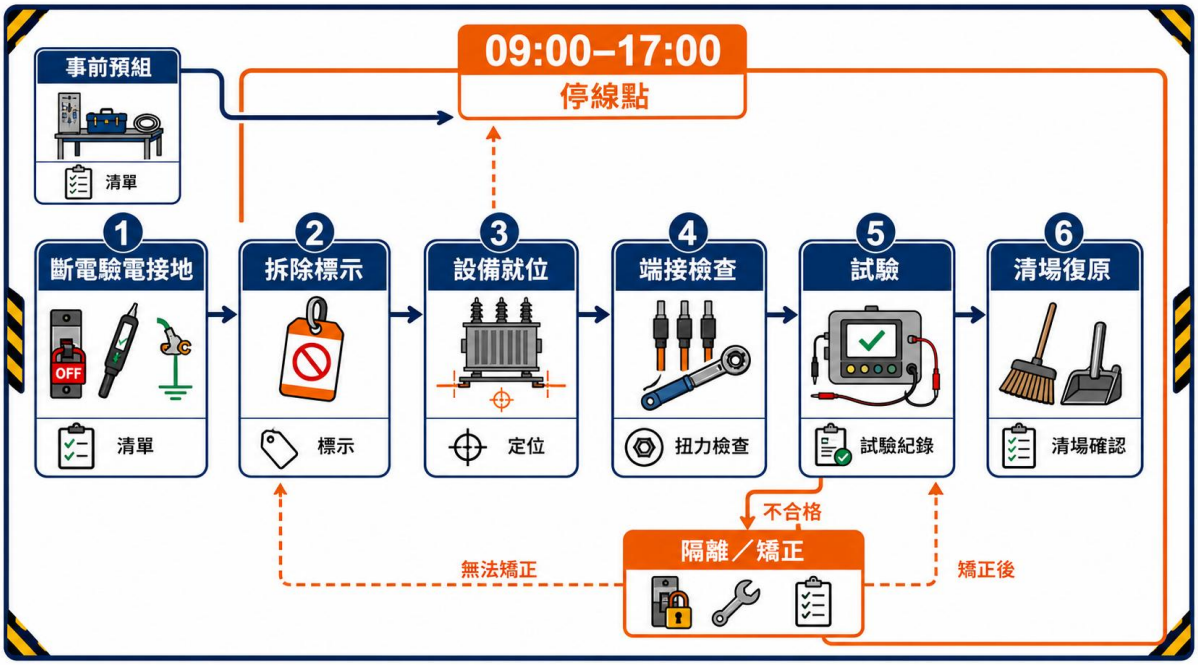

圖 8 高壓設備停電窗口施工工序

3.4 試驗、送電與異常處置

試驗前會議逐項確認測試邊界、鄰近設備狀態、儀器接線、預期操作及停止條件，並指定操作、監看與記錄功能。試驗過程先保存原始值再作判定，發現結果不穩定或與前次差異顯著時，保留當次資料並檢查儀器、接點與環境，不以重複測試取代原因分析；複驗報告同時引用原異常編號。 現場試驗在設備組裝完成後、送電前實施，由電機技師自行檢查或委託合格電氣檢驗顧問公司辦理。試驗程序、儀器、判定限值與保護設定均依核定文件、製造廠手冊及實際系統條件編製；尚未完成現勘與技術核定的數值不作推定。儀器使用前核對識別、有效狀態與適用範圍，原始數據、環境條件、接線方式及執行人員均納入紀錄，避免只留下「合格」勾選而無法重現判斷。

試驗按文件與銘牌、機械與接線、電氣特性、控制保護、相序及復電條件逐層放行。VCB 須核對抽出 / 連接位置、操作、計數器及控制回路；保護電驛須核對設定版

本、輸入輸出及跳脫鏈；隔離開關須檢查操作與連鎖；電纜端接則檢查相別、外觀、接地密封並依核定程序試驗。各項結果同時記錄實測值、適用限值、判定及簽認，後續台電送件與驗收才能直接引用，如表 10 所示。

表 10 送電前試驗與放行矩陣

試驗構面	查核內容	判定依據	紀錄欄位	放行條件
文件 / 銘牌	型號、序號、額定值、版本	核定型錄及證明	文件定位、照片	全部一致
機械 / 安裝	固定、抽出操作、扭力、清潔	核定手冊	點位、工具、結果	缺失關閉
電氣試驗	依核定程序量測與測試	核定限值及適用規則	原始值、單位、環境、儀器	結果符合
控制 / 保護	端子、指示、跳脫及連鎖	核定圖說與設定單	模擬條件、動作、回授	功能鏈完整
相序 / 復電	相別、接地移除、清場與授權	復電檢點程序	簽認及時間	有權責人員授權

異常處置先確保人員與設備安全，再保全現場狀態與原始資料。文件不一致時停止送電並核對版本；試驗值異常時維持隔離，確認儀器、接線與環境後再做原因分析；設備或端接缺陷則依核定程序矯正或更換，完成同範圍複驗。所有異常都建立唯一編號、影響範圍、暫行措施、根因、矯正、複驗及關閉證據，重大事件依契約與安全程序通報。

放行判定依序通過文件一致、機械與接線、依核定程序的電氣試驗、保護控制功能及相序與復電條件。每個階段若不合格，都回到隔離、原因分析、矯正與複驗迴路；

只有全部關卡合格，且由電機技師或合格單位完成紀錄、取得授權，才可送電。判定樹把「安全狀態」與「文件狀態」同時納入，避免僅靠單一測試結果作成復電決定，如圖 9 所示。

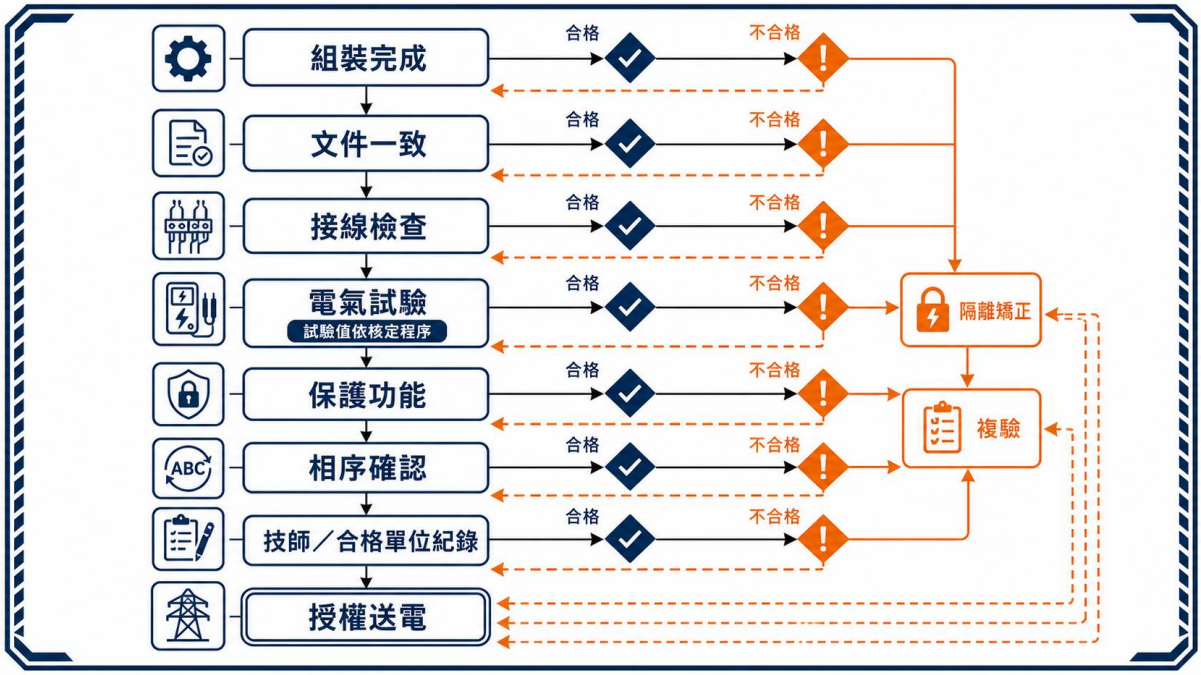

圖 9 送電前試驗與放行判定樹

肆、專案治理、品質與安全管理

4.1 治理責任、溝通與決策機制

同一議題跨層級移轉時沿用原編號，決策結果亦回填原紀錄，避免重複建案造成責任或期限失真。 溝通紀錄依事實、判斷、決定與行動四類分開記載。事實附現場照片或數據，判斷載明採用的規格與風險依據，決定標示核定權責，行動則包含責任與期限；如此能避免把尚在研議的選項誤當成核定指示，也便於驗收時追溯重要決策。議題關閉不以會議結束為準，而以決議已轉成核定文件、現場行動或查核紀錄為準；仍影響下一關卡的事項持續列管。 工程議題的價值在於能被及時分流並形成決定，而非增加會議次數。每日紀錄先由現場負責功能彙整實況，涉及設備額定、端子、試驗或不符合判定時交由技術品質功能處理；影響停電窗口、契約範圍或重大安全者，則連同事實、選項與影響送交決策協調。各層輸出均保留責任、期限與書面結果，供下一工序查核。 治理架構依問題影響分為現場執行、技術品質及決策協調三層，角色採功能定義，不預填投標廠商人名。現場層負責每日工序、安全與紀錄，技術品質層審查規格、介面、試驗及不符合事項，決策層處理影響停電窗口、契約範圍、重大安全或跨單位資源的議題；採購及履約文件則以《政府採購法》作為法制背景，所有承諾仍以本案契約與機關核定文件為直接控制基準（行政院公共工程委員會，2019）。

三層治理把現場事實、技術判定與契約決策分開，右側議題流程則以登錄、分級、責任、期限、決議及關閉證據形成完整循環。逾期、跨界面或影響固定停電窗口的事項向上升級，但原責任人仍須持續提出事實與處置進度，不能因升級而中止管理。所有層級共用同一議題編號，可與版本、照片及試驗紀錄交叉追蹤，如圖 10 所示。

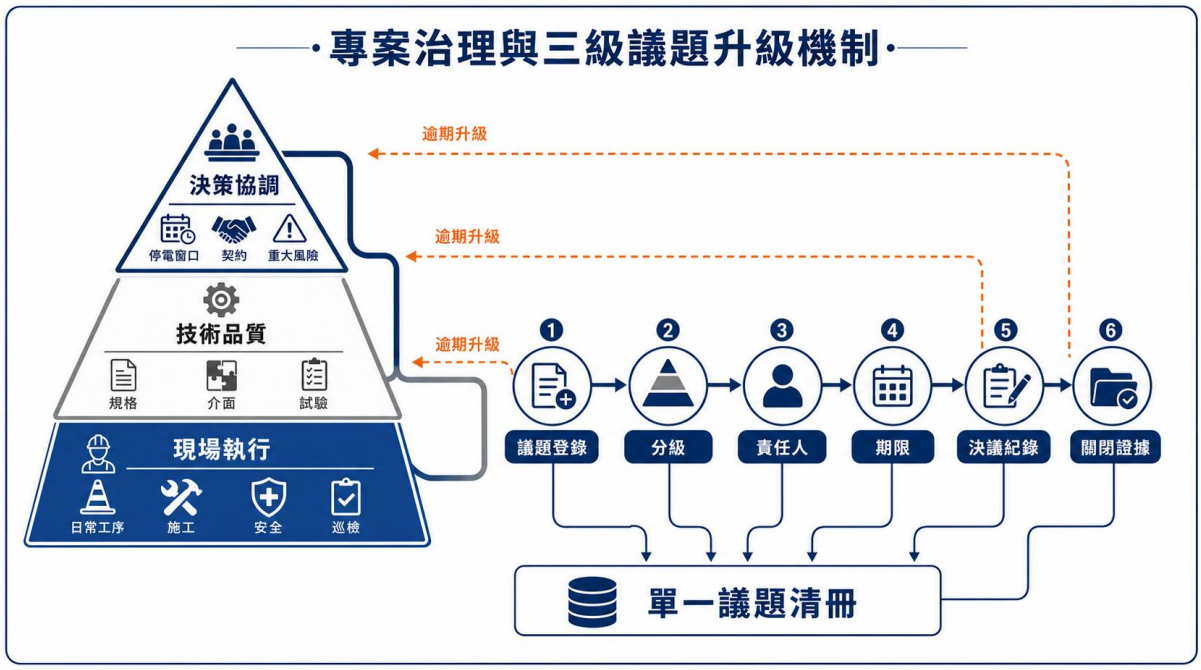

圖 10 專案治理與三級議題升級機制

4.2 品質計畫與文件追溯

品質資料按設備、盤位與工序建立索引，送審編號不因檔名變更而失去連結。現場照片包含位置、日期與狀態，量測紀錄保留單位、儀器及判定依據，簽認紀錄辨識執行與複核功能；竣工整編時可由任何一項設備反查全部資料，並以抽查結果證明索引有效。 每週品質彙整至少呈現送審狀態、到貨不一致、停線點完成、試驗偏差、缺失齡期與待複驗項目，並依是否影響下一次停電、送電或驗收排序。對逾期缺失，責任功能提出原因、暫行安全措施、所需資源及可查核完成條件；管理者只在證據齊全時關閉，讓進度百分比不會掩蓋高風險未結事項。 品質基線先由規格需求、現勘結果及核定文件共同組成，並逐項配置查驗頻率、停線點與允收依據。執行人員在工序完成當下記錄位置、設備或端接編碼、使用文件版次及量測結果，品質功能再抽查紀錄與現場一致性；遇有跨設備或同批次偏差時，查驗範圍擴大至相同型號、材料批次及施工介面。這套安排可在送電前識別系統性問題，而不只修復單一表象。 品質計畫以預防、查驗、試驗、矯正與移交五個階段管理。預防階段先建立規格符合性矩陣、送

審清冊、現勘凍結表及檢驗與試驗計畫；查驗階段涵蓋來源文件、到貨、搬運、組裝、扭力、清潔、端接和控制接線；試驗階段保存儀器資訊、原始值、適用限值與簽認；矯正階段以不符合事項編號管理；移交階段則將核定文件、竣工資料、檢驗紀錄與保固證明彙成索引。

文件版控採「草擬、審查、核定、作廢」狀態，檔名與首頁均標示文件編號、版次、日期及狀態。修訂時列出差異與受影響的採購、現場和試驗文件，作廢版保留但禁止現場使用；紙本受控副本在換版時回收或加蓋作廢標示，電子檔由權限與發行紀錄控制。審查意見不能只以「已修正」結案，須指出修訂頁面及對應證據，讓機關可快速複核。

查驗與試驗計畫將每一工作項目指定見證點、停線點、抽查或文件審查。VCB 額定規格與新品來源屬送審及到貨停線點，63 組電纜頭採逐組追溯，控制端子、扭力與相別在隱蔽或送電前完成，現場試驗則由電機技師或合格檢驗單位簽認。承攬團隊先完成自主檢查，品質人員再獨立複核，機關見證並不減輕承攬責任。

完整證據鏈以唯一編號連接需求、文件、實物、安裝位置、試驗結果、缺失與驗收。矩陣中的高風險項目需雙向追溯：由規格可找到型錄與銘牌，由現場設備也能反查核定規格；一般紀錄則至少具備日期、位置、執行人、結果與附件。缺失關閉後保留前後狀態及複驗結果，不能覆寫原始紀錄；此種分層控制使品質狀態能在週會、送電與驗收三個場景共用，如表 11 所示。

表 11 品質計畫與文件追溯架構

品質階段	主要控制	查核方式	必要紀錄	放行 / 關閉
預防	規格矩陣、現勘凍結、送審及試驗計畫	技術審查	核定版與意見回覆	基線完整

品質階段	主要控制	查核方式	必要紀錄	放行 / 關閉
到貨	型號、序號、日期、數量、外觀	全數核對	查驗表、照片、來源證明	合格品入可用區
安裝	清潔、固定、扭力、端子、相別、端接	自主檢查加品質複核	逐點及逐組紀錄	停線點簽認
試驗	儀器、原始值、限值、功能與判定	技師或合格單位執行 / 簽認	試驗報告與原始資料	結果合格
矯正	缺失、根因、措施、影響範圍	複驗與效果確認	不符合事項單	證據充分才關閉
移交	竣工、台電、驗收及保固資料	完整性與版本審查	交付索引	機關簽收

4.3 職業安全、環境與場域保全

每日開工前由現場負責功能確認人員狀態、環境變化、設備隔離與前日未結事項，並將當日危害控制對應至工序。施工中若負載狀態、工作邊界、搬運路線或天候與計畫不同，即重新辦理風險判斷；復工須由原停止權責確認改善有效，使停止作業具有可追溯的恢復條件。 機房作業同時受到高壓電氣危害、有限搬運空間及既有場域持續運作影響，安全管理須從人員、能量、設備與動線四面向交叉檢查。進場名冊和資格控制人員，隔離與驗電接地控制能量，機具點檢控制搬運設備，圍設及清潔復原控制第三人與環境；四項條件任一失效即停止相關工序，直到現場狀態與紀錄均恢復。 高壓設備汰換的主要危害包含感電、電弧、誤送電、吊搬夾捲、墜落或跌倒、工器具遺

留及粉塵污染。安全管理依《職業安全衛生法》建立雇主與承攬作業的基本控制責任，並依現場危害、核定計畫及機關場域規定落實教育、作業許可、防護與監督；法規引用不取代現場風險評估，也不降低契約所定保險與安全義務（勞動部，2025）。

進場前完成危害辨識、作業分解、人員資格、工器具、個人防護具、緊急聯絡、急救及避難路線檢查。高壓停電作業採上鎖掛牌精神管理隔離點，確認斷電、驗電與接地後才交付工作面；任何復電要求均須經清點、拆除臨時接地、關閉缺失與授權程序。搬運作業另核對設備重量、機具能力、吊點、指揮與警戒，並將人員通道和設備路線分流。

機房清潔直接影響高壓絕緣品質，因此拆除與端接時採集塵、分區、覆蓋及即時清理，禁止讓金屬屑、裁切物或粉塵殘留盤內。廢舊設備、電纜及包材依機關指定暫置與清運，保留數量及去向紀錄；噪音、粉塵與進出動線以不干擾既有辦公及機房運轉為原則。作業結束依工具、材料、臨時線、接地線和廢棄物清單逐項清點。

六類現場風險依「危害來源—預防控制—巡查訊號—停止條件—恢復證據」連結，感電與誤送電因可能直接影響人員安全，優先於搬運、粉塵、門禁及廢料議題處理。每日開工按工序選取適用控制，巡查發現隔離、警戒或清潔條件失效時，先停止相關作業，再由原權責功能查驗改善結果。驗電接地、機具點檢、進出名冊與清場紀錄分別成為復工及最終移交證據，如表 12 所示。

表 12 職安、環境與場域保全控制表

危害 / 議題	預防控制	現場監測	停止條件	證據
感電與誤送電	隔離、驗電、接地、掛牌及授權	開工前與復電前雙重確認	隔離狀態不明或接地未完成	作業許可、操作與接地紀錄

危害 / 議題	預防控制	現場監測	停止條件	證據
電弧及鄰近帶電	工作邊界、遮蔽與適當防護具	邊界及設備狀態巡查	邊界遭破壞或狀態改變	風險評估、巡查紀錄
吊搬夾捲	路線、機具、吊點、指揮與警戒	搬運前點檢	能力、空間或溝通不足	搬運計畫、點檢與照片
粉塵與異物	分區、覆蓋、吸塵及清點	盤內清潔查驗	絕緣表面或盤內有異物	清潔及工具清點表
門禁與第三人	名冊、證件、人車分流、圍設	進出與警戒巡查	非授權人員進入工作區	進出紀錄、巡查照片
廢料與復原	分類、暫置、清運及場地復原	每日清場	通道阻塞或廢料未管控	清運與移交紀錄

4.4 風險、變更與保險控制

風險狀態分為監看、已觸發、處置中與可關閉，轉換均需要事實與證據。處置後若仍可能影響其他盤位、同批設備或下一停電窗口，維持監看並擴大查驗；只有觸發原因已消除、暫行措施已撤除且剩餘風險獲相應權責接受，才完成關閉。 保險事故與一般施工缺失分開處理，但共用現場保全、照片、時間與責任紀錄。事件發生時先完成緊急控制與法定或契約通報，再判斷是否涉及保單；理賠文件的準備不延誤安全改善，事故調查結果也回到風險清單與作業方法，防止相同情境再次發生。 風險評估在每個關鍵節點重新執行，不沿用啟動時的單一分級。現勘後更新介面風險，到貨後更新替換與交期風險，停電前更新人機與窗口風險，試驗後再更新送電及驗收風險；若殘餘風險高於可接受狀態，責任功能須提出替代工法、額外查驗或延後放行選項，並

由相應權責層級書面決定。 風險管理以影響人員安全、停電窗口、送電條件、驗收文件、工期與成本六個面向評估。每項風險指定觸發條件、預防措施、應變方案、責任功能及觀察指標，週會依狀態更新；已發生事件轉為議題或不符合事項，不再僅停留於風險清單。固定停電窗口、設備交期、現場介面、試驗異常與台電審查是最高關注項目，必須提前設停線點及替代行動。

變更管理先記錄變更來源與事實，辨識對規格、數量、介面、時程、價格、安全、文件及驗收的影響，再依契約權限取得書面核定。原基線在書面程序完成前持續有效；為解除立即危害採取的緊急措施，也須記錄時間、現場狀態、指示來源及後續處理。變更生效後，規格矩陣、安裝計畫、圖說、採購與試驗資料以同一版次發行，竣工索引記錄生效日及受影響項目。

契約風險另以保險移轉部分財物及責任損失。安裝工程綜合保險附加第三人意外責任險及雇主意外責任險，契約載明保險金額以財物、運費及保險費的 110%為基礎；投保時核對承保期間、施工地點、被保險人、附加條款、自負額、除外責任與保費繳納狀態。保險生效與證明文件列為進場門檻，但保單不替代危害預防、品質責任或事故通報。

現場尺寸或端子與核定資料不一致時，先停止受影響採購或施工並完成實測；設備證明或交期偏移時，由採購與技術功能共同追蹤型號、序號及到貨節點。停電工序落後即刪除非必要窗口內工作並維持安全停線點，試驗異常則隔離設備、查因及複驗；台電審查事項由指定責任人陪同處理。各事件均記錄觸發時間、影響、行動與關閉證據，管理會議依剩餘風險決定是否放行，如表 13 所示。

表 13 主要風險、變更與保險控制矩陣

風險事件	觸發訊號	預防控制	應變處置	關閉證據
現場介面不符	尺寸、端子或盤位與資料不一致	早期現勘、雙人覆核、凍結清冊	補勘、修訂並書面核定	更新圖說與核定紀錄
設備 / 文件延遲	交期偏移、證明缺頁或序號未定	里程碑催辦、文件預審	替換合規供應或重排非停電工序	完整到貨查驗
停電窗口超時	前置工作未完成、工序落後	預組、工具材料齊套、停線點	停止非必要工序、維持安全隔離	現場移交與修正計畫
試驗不合格	原始值或功能鏈不符	程序審查、儀器及接線覆核	隔離、查因、矯正及複驗	合格複驗與簽認
台電審查補正	文件退補或現場意見	送件清單、預審、版本控制	陪同說明並限期補正	核定檢驗紀錄
事故或第三人損害	人員、財物或場域異常	安全措施及有效保險	緊急處置、通報、保全證據	調查、改善與理賠文件

伍、期程、成果、驗收與保固

5.1 履約期程與關鍵路徑

進度狀態以實際完成證據更新，工作帶結束不代表里程碑自動通過。設備尚未取得核定文件、停電許可未完成或試驗條件不足時，甘特狀態標示為受阻並記錄責任與恢復條件；週會據此判斷平行工序、資源轉移或維持隔離，確保排程不掩蓋關鍵前提。期程以民國 113 年兩次固定停電窗口及 12 月 31 日非停電作業與跑件終點倒排，週次為管理尺度而非另創契約日期。第 1 週啟動現勘、安裝計畫、保險與採購，第 2 至第 5 週並行完成送審、備貨、停送電申請及搬運整備；第 5 週對應 11 月 24 日第一次停電，第 7 週對應 12 月 8 日第二次停電，第 8 至第 10 週辦理試驗、報竣工及檢驗配合，第 11 週完成竣工資料及成果提送。若實際決標或機關通知改變，週次可整體平移，但固定日期只有經書面程序變更才調整。

關鍵路徑由現勘介面凍結、安裝計畫核定、設備與證明文件到位、停送電申請、兩次停電施作、送電前試驗、台電竣工報告與核定檢驗紀錄依序構成。採購備貨與文件預審可以平行，惟未取得計畫核定或設備文件不一致時不得進場；第一次停電後可安排不需停電的安裝與調整作業，但第二次窗口前仍須確認全部送電前條件。台電審查依實際受理進度追蹤，以預審、收件紀錄及補正清冊維持關鍵路徑可見。

第 1、4、7 與 11 週分別設範圍凍結、計畫核定、二次停電及成果提送查核點，讓機關在不可逆工序前取得判斷依據。長交期設備或證明文件若偏移，優先調整可平行的非停電工作，不以壓縮安全隔離、扭力查驗或送電前試驗因應；台電補正則在第 8 至第 10 週持續列管。圖內紅色工作帶表示預定執行區間，菱形為契約或核定關卡，實際狀態仍由週會紀錄更新，如圖 11 所示。

履約進度甘特圖

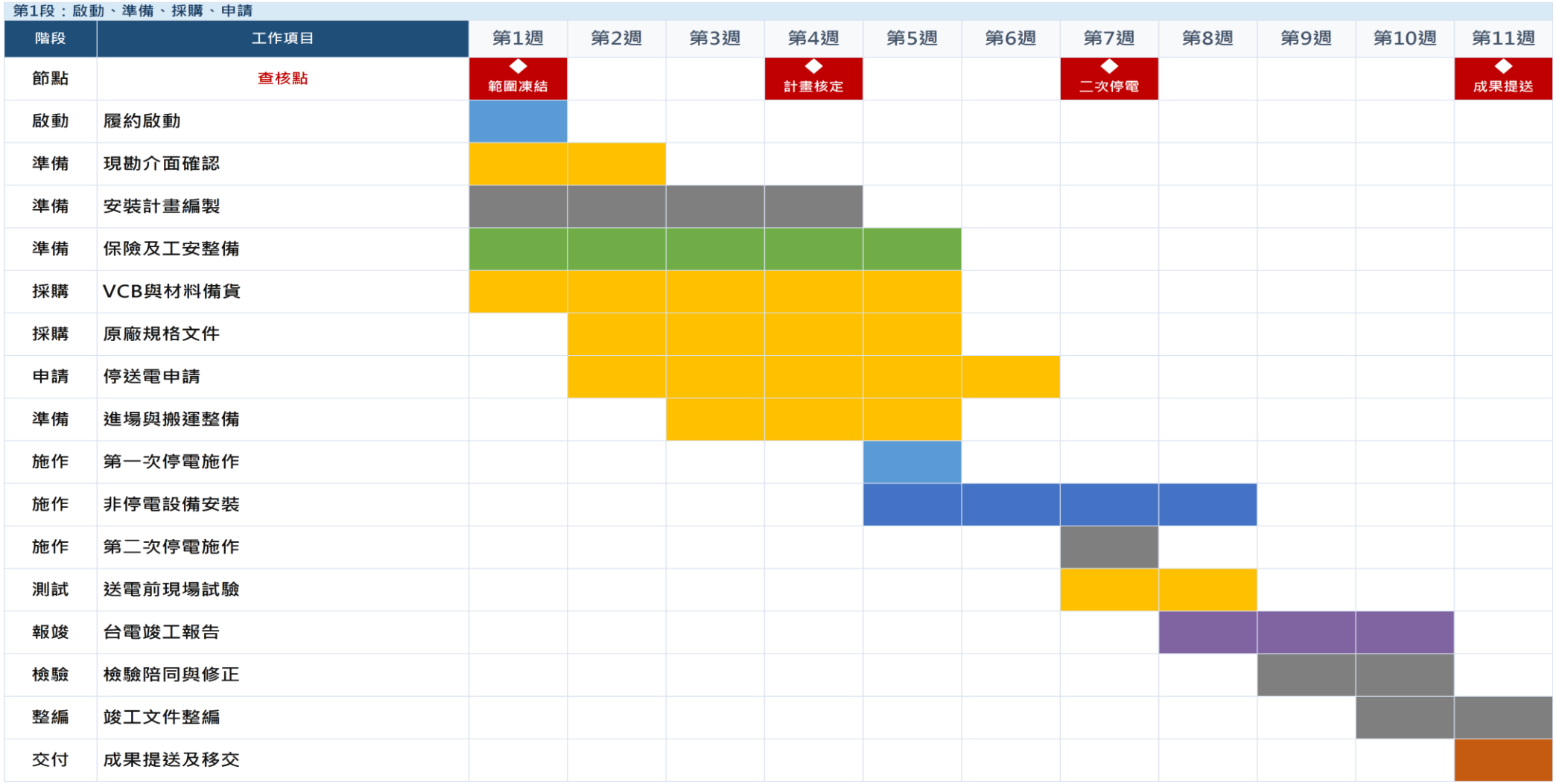

圖 11 履約進度甘特圖（一）：第 1 至 11 週

5.2 成果交付與驗收基準

驗收紀錄以缺失編號連結改善前後狀態及複驗人員，避免同一問題在不同成果包重複列管或過早關閉。 驗收前召開成果整備查核，依交付編號抽取實體位置、設備序號、安裝紀錄與試驗結果，並確認台電核定資料及保固文件已納入同一索引。抽查若出現名稱、版次或數量不一致，立即擴大至相同批次與介面，完成修正及再次抽查後才提出驗收申請。 成果包交付前另執行可用性抽查，由未參與原編製的人員依設備位置或需求編號搜尋相關文件，確認能在索引中找到核定版、查驗、試驗及缺失關閉資料。抽查若發現連結錯誤、頁面缺漏或現場標示不一致，整包退回修正並重做抽查；此方法可在正式驗收前驗證資料不只存在，而且能被機關查閱與使用。 驗收規劃從需求項目建立唯一交付編號，設備、施工與程序成果分別指定文件格式、提出時點及簽認權責。每次查驗後立即更新已完成、缺失中、待複驗或已核定狀態，並把缺失編號連回受影響的設備、盤位與文件；當同一成果同時支援送電、台電審查、驗收及請款時，以核定正本為主檔並控制影本發行。這可避免不同用途各自編製一套內容而產生版本差異。 成果交付分為計畫與送審、設備與來源證明、施工查驗、試驗、台電程序、竣工移交及保固七包。每包設定提出時點、內容、簽認主體、版本狀態及前後依存；施工過程即逐包累積，不待完工後追補。機關可透過交付索引查看目前版本、缺件、審查意見與關閉證據，承攬團隊則依同一索引安排下一個放行節點。

驗收採文件與實體雙軌。實體面查核設備為新品、型式額定與數量符合、安裝完整、盤內清潔、標示一致、操作功能及試驗結果合格；文件面核對核定型錄、原廠與進口證明、到貨查驗、安裝檢查、試驗報告、竣工圖、台電核定資料與保固證明。文件可追溯但現場不符，或現場完成但無有效證據，均不得視為完整驗收。

缺失依是否影響安全、送電、功能、數量、文件完整性或外觀復原分類，列明位置、規格依據、改善責任與複驗方式。涉及安全、規格或功能者先隔離並停止使用；文件缺漏則維持未完成狀態，補件仍須核對版本與實物。改善完成後由原查核層級複驗，保留缺失前後照片、測試結果及簽認，避免僅把清單狀態改為完成。

六類成果包依計畫送審、設備證明、安裝查驗、現場試驗、台電程序及竣工保固排列，並使用同一交付編號連結實體位置與文件版本。核定檢驗紀錄位於送電和驗收的共同關卡，竣工圖及 63 組清冊則延伸至後續維護；相較只核對文件份數，雙向抽查更能辨識型號、位置及版次差異。關鍵資料缺漏即維持未通過並擴大抽查，保固證明於驗收合格後起算，缺失及複驗證據一併移交，如表 14 所示。

表 14 成果交付與驗收基準表

成果包	提出時點	可查核內容	核定 / 簽認	驗收基準	不符合處理
安裝計畫	進場前至少 1 個月	場地、搬運、人車、工序、安全及試驗	機關核定	版本有效、現場一致	修訂後再申請進場
設備與證明	送審及到貨	型錄、額定、新品、出廠、授權及進口資料	技術審查、到貨簽認	型號序號一致	補件、隔離或退換
安裝查驗	隱蔽前及組裝後	清潔、固定、扭力、端子、63 組端接	施工與品質簽認	逐點完成、缺失關閉	矯正後複驗
現場試驗	送電前	原始值、限值、儀器、功能與判定	技師或合格檢驗單位	結果符合且可重現	維持隔離、查因複驗

成果包	提出時點	可查核內容	核定 / 簽認	驗收基準	不符合處理
台電程序	完工後	竣工報告、陪同審查、檢驗紀錄	台電核定 / 相關簽認	核定文件完整	依意見補正
竣工與保固	驗收申請 / 合格後	竣工圖、清冊、照片、保固證明	機關驗收 / 簽收	契約標的完整	缺失列管至關閉

5.3 台電報竣工、請款與證據鏈

核定文件取得後，案號、核定日期及版本即回填交付索引，作為驗收申請與請款附件的共同來源。 請款包由交付索引自動延伸，不重新抄錄設備資料；每一附件標示對應設備序號、竣工項目及驗收紀錄，使財務查核可反查實體成果。正本與影本依契約需求分開管理，提交影本保留來源正本位置，簽章及頁次經雙人檢點後記錄於發行清單。 審查回復同時評估對施工、試驗與交付時程的影響。純文件差異由文件管理功能更正並複核，涉及設備額定、現場接線或保護功能者則轉入技術議題，必要時停止相關設備放行；完成後把台電意見編號標註於竣工圖及檢驗資料索引，機關即可由核定文件反查實際處置。 台電程序的進度由文件成熟度與審查回復共同決定。完工前即建立送件目錄，逐項確認圖說、設備清冊、技師簽章、試驗結果與附件間的名稱及額定資料一致；送件後則以案號串接每次意見、回復日期、修訂頁面及現場影響。若意見涉及已施工介面，先維持安全狀態並完成技術評估，再依正式結果更新竣工資料，確保核定紀錄反映實際完成狀態。 用電設備裝設完竣後，承攬團隊將結果填報台電竣工報告單，備妥核定圖說、設備資料、試驗結果及所需簽章；台電指派人員審查時派員陪同，依意見說明或修正直到程序完成，並協助取得用電裝置檢驗紀錄。外部程序以《電業法》及台灣電力股份有限公司《新增設用戶用電設備檢驗要點》作為查核背

景，實際送件種類、區處窗口及案件分類則依受理機關對本案的正式要求辦理（經濟部能源署，2026；台灣電力股份有限公司）。

送件前由文件管理與技術人員交叉檢查案件名稱、地址、設備額定、圖說版次、試驗資料、簽章及附件頁數；收件後記錄日期、案號、承辦窗口、審查列管事項及回復版本。各項意見使用唯一編號，技術調整同步更新現場與竣工文件，行政文件修訂則保持原核定技術基線；所有回復均使用受控圖說並保留版本歷程。

驗收須在台電核定竣工報告後申請。請款證據除契約所需一般資料外，至少連結原製造廠出廠證明；進口品附當年度正本進口證明與主配件明細；並納入保固證明、竣工報告單影本及核定用電裝置檢驗紀錄影本。每一文件以索引欄記錄正本 / 影本要求、提出時點、簽章、版次與保存位置，使請款檢核可直接追到驗收完成狀態。

程序表依「完成安裝—內部檢核—報竣工送件—陪同審查—取得核定紀錄—申請驗收—請款」排列，顯示核定檢驗紀錄是驗收與請款的共同前置證據。原廠與進口證明雖在採購及到貨階段已查驗，仍須在請款包再次以序號索引，確保交付設備與付款證據一致。若文件補正，不覆寫舊版，而以回復對照表保留審查歷程，如表 15 所示。

表 15 台電報竣工、驗收與請款證據鏈

程序節點	主要文件 / 行動	查核重點	形成證據	後續條件
完工內檢	竣工圖、設備清冊、試驗結果	現場與圖文一致、簽章完整	內檢清單	可報竣工
報竣工送件	竣工報告單及規定附件	案件資料、版次、頁數	收件或案號紀錄	進入審查
陪同審查	現場說明、意見回復	意見逐項關閉	回復表及修訂版	取得核定

程序節點	主要文件 / 行動	查核重點	形成證據	後續條件
用電裝置檢驗	配合查驗及紀錄	結果與設備狀態一致	核定檢驗紀錄	可申請驗收
驗收申請	契約標的與成果包	新品、數量、功能、文件	驗收紀錄	合格後進入保固
請款資料	出廠 / 進口、保固、竣工與核定檢驗影本	序號、正影本、簽章及版本	請款文件索引	依契約辦理付款

5.4 一年保固與維護服務

保固案件關閉前，由機關確認設備功能、現場清潔、標示與文件均已恢復；需要持續觀察的狀況另列追蹤條件及查核資料。案件履歷保留原始通報、處置中間狀態與最終結果，後續可比較是否為相同機制再發，而不只依文字症狀判斷。 期滿盤點仍未關閉的案件持續依契約責任辦理，不因保固期屆至而從清冊移除。 保固期內如同一症狀重複發生，管理範圍即由單一設備擴至同型號、同批次或相同施工介面，並比較安裝、試驗與運轉紀錄。永久措施完成後，複驗範圍涵蓋原故障功能及受處置影響的相鄰功能，確保修復沒有引入新的風險。 保固管理沿用驗收時的設備與端接編碼，使通報不只描述現象，也能立即定位核定型號、安裝紀錄、試驗基準與過往事件。處理過程區分暫時恢復安全、完成原因診斷、永久修復與功能複驗四種狀態，避免設備已恢復運轉卻沒有完成根因處理。機關可由案件清冊辨識未結案、重複發生及可能涉及同批次的風險。 保固自全部完成履約並驗收合格日起算一年，起算日以正式驗收紀錄為準，不以前次送電、部分完成或文件提送日期取代。移交時建立設備、型號、序號、安裝位置、電纜頭編碼、保固範圍、排除條件、聯絡窗口與文件位置清冊；原廠保固證明與本案契約保固責任分開索引，避免保固事件發生時責任或期間判讀不清。

保固通報先記錄時間、設備位置、異常現象、影響範圍、運轉狀態及安全措施，再依安全與營運影響分級。涉及人員安全、冒煙異味、異常聲響、跳脫或可能擴大損害者，機關先依場域程序隔離並通知；後續到場、檢測、修復與復歸依契約及機關通知辦理，案件清冊以實際處置節點記錄進度。每案均保留故障前狀態、診斷、零件、測試與復歸結果。

維護活動以不改變核定設定和設備規格為原則。需要更換零件、調整保護設定或影響高壓系統操作時，先提出影響說明、方法及試驗要求，取得書面同意後執行；修復後依原缺陷影響範圍複驗，必要時重做功能鏈或電氣試驗。若研判不屬保固範圍，仍先提供可驗證的原因與安全建議，再依契約釐清責任，不以單方面結論結案。

保固清冊將通報、隔離、診斷、修復、複驗及關閉證據連為單案紀錄，並每次更新設備履歷。對重複發生或同批次問題，除處理單點故障外，還要檢查相同型號、批號或施工介面是否存在共同原因；年度期滿前彙整未結案件、重複事件及文件完整性。如此可把保固由被動修復提升為可追溯的缺陷管理，同時保留機關判斷責任歸屬的證據，如表 16 所示。

表 16 一年保固事件處理與維護紀錄

階段	必要內容	安全 / 品質控制	紀錄證據	關閉條件
移交建檔	設備、序號、位置、電纜頭編碼、保固起訖	與驗收及保固證明一致	保固清冊	機關簽收
通報分級	現象、影響、狀態、照片及聯絡	危害先隔離	案件編號與通報紀錄	完成初步判讀
診斷處置	檢測、原因、零件及方法	不擅改核定設定	診斷與處置紀錄	修復完成
複驗復歸	受影響功能及安全條件	依原試驗邏輯複驗	實測與功能結果	機關確認復歸
趨勢管理	重複事件、批次及共同介面	擴大檢查相似標的	分析與預防措施	系統性風險受控
期滿盤點	未結案、文件及履歷	不遺留未處理缺失	期滿彙整	依契約完成

陸、經費分析與預期效益

6.1 經費編列與工作明細

經費執行以工作項目編碼連結採購、工時與成果，設備複價對應核定型號與到貨序號，人力複價對應日報、查驗及試驗紀錄，程序與保險費則對應收件、核定及有效保單。付款前可由金額反查交付狀態，也可由驗收項目反查其成本歸屬，維持總價與履約內容一致。 全案經費以新臺幣 1,880,000 元含稅總價為控制上限，依直接薪資、直接執行費、公司管理費及稅費四個獨立最大項編列。直接薪資 233,500 元，占總價約 12.42%，涵蓋專案管理、技術整合、電機技師、高壓電氣技術及職業安全衛生人力；其人月與人日基礎可連結安裝計畫、停電窗口、現場試驗、台電程序及成果文件，不以籠統勞務費列支。

直接執行費 1,428,500 元，占總價約 75.98%，是主要成本動因。24 kV、630 A、16 kA 真空斷路器 770,000 元約占總價 40.96%，十相一體保護電驛、隔離開關及附屬材料 190,000 元約占 10.11%，63 組 25 kV 冷縮式高壓電纜頭 283,500 元約占 15.08%；三項合計已構成大部分直接執行成本，故規格送審、到貨日期、序號與來源證明是成本與驗收共同的高風險控制點。短接電纜與端接耗材 40,000 元、停電施工及搬運安全管制 48,000 元、試驗及台電程序 75,000 元、保險 22,000 元，分別對應可查驗材料、兩次窗口、報竣工證據及有效保單。

公司管理費 128,476 元，占總價約 6.83%，獨立支應契約行政、採購、文件版控、品質複核、保固及履約風險管理，不能併入直接執行費而失去成本可視性。稅前小計 1,790,476 元，營業稅 89,524 元，占總價約 4.76%，四項小計相加與全案總計完全一致。

正式經費表保留每一工項的單位、數量、單價與複價，使設備、63 組端接、人力、試驗、保險和管理工作均能連回交付與驗收證據，如表 17 所示。

表 17 全案經費明細表

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價
壹	直接薪資				
一	專案管理、現場施工與試驗人力				
1	計畫主持人（工作計畫、停電窗口協調及成果品質控管，0.15 人月）	人月	0.15	90,000	13,500
2	協同主持人（設備規格整合、進度協調及竣工文件審閱，0.25 人月）	人月	0.25	80,000	20,000
3	電機技師（高壓設備安裝監督、送電前試驗及台電檢驗配合，10 人日）	人日	10	8,000	80,000

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價
4	高壓電氣技術人員（63 組電纜頭汰換、VCB 及附屬設備安裝，20 人日）	人日	20	5,000	100,000
5	職業安全衛生管理人員（停電施工安全管制與作業巡查，4 人日）	人日	4	5,000	20,000
壹小計	直接薪資小計				233,500
貳	直接執行費				
一	高壓設備及材料				
1	24 kV、630 A、16 kA 真空斷路器（含抽出型本體、操作機構及所屬零配件，1 套）	套	1	770,000	770,000

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價
2	十相一體保護電驛、隔離開關及控制 / 連接附屬材料（1 套）	套	1	190,000	190,000
3	25 kV 冷縮式高壓電纜頭（63 組）	組	63	4,500	283,500
4	高壓電纜短接線及端接耗材（1 式）	式	1	40,000	40,000
二	安裝、試驗與法定程序支援				
1	停電窗口施工、設備搬運吊運、工器具及安全管制（2 次停電窗口，1 式）	式	1	48,000	48,000
2	現場試驗、用電裝置檢驗、台電停送電申請及竣工文件作業（1 式）	式	1	75,000	75,000

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價
3	安裝工程綜合保險、第三人意外責任險及雇主意外責任險（1 式）	式	1	22,000	22,000
貳小計	直接執行費小計				1,428,500
參	公司管理費				
一	契約行政、品質與保固管理				
1	公司管理費（契約行政、採購及文件版控、品質複核、保固管理與履約風險管控，1 式）	式	1	128,476	128,476
參小計	公司管理費小計				128,476
肆	稅費				
一	營業稅				
1	營業稅（稅前小計 1,790,476 元 ×5%）	式	1	89,524	89,524

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價
肆小計	稅費小計				89,524
總計	全案總計				1,880,000

6.2 成本控制與總價一致性

完工預估每次更新都保留原基線與差異來源，區分價格、數量、時程、返工及文件程序影響。對可由管理改善的差異，調整採購批次、平行作業或人力配置；涉及契約範圍者則循書面程序處理，未生效前不改動正式總價，避免預估與投標價格文件出現兩套基準。 成本控制以已核定範圍與工作分解為基線，所有採購、工時、施工、試驗、保險及管理支出均對應表內項目。承諾採購前先完成 VCB、保護電驛、隔離開關與電纜頭的技術文件審查，設備型號或介面未凍結即不進入不可撤銷下單；人力與停電施工費則依核定計畫排班，將可預組工作移出停電窗口，降低加班、待工與重複進場。

月度或里程碑成本報告同時顯示預算、已承諾、已發生、預估完工及差異原因。設備款以核定文件、到貨查驗和契約付款條件作為認列依據，施工與試驗以日報、查驗點及報告連結，管理費以版本、會議、風險與保固管理成果佐證。若現場差異影響材料或工序，先完成技術與契約影響分析，再依書面變更程序更新基線，不挪用品質、工安、保險或試驗資源吸收未核定變更。

總價一致性採三道核對：第一道逐列驗證數量乘單價等於複價，第二道核對四個最大項小計與稅前金額，第三道核對營業稅及含稅總計。233,500 元、1,428,500 元、128,476 元與 89,524 元合計為 1,880,000 元，並與投標總價控制值一致；任何價格修訂都須同步更新明細、小計、稅額、總計及相關投標價格文件，禁止只修改單一頁面。

成本承諾依序通過技術核定、物料查驗、施工證據、試驗結果及變更核准。設備與材料的高占比使型號錯置與退換貨成為首要財務風險，固定停電窗口則使待工與重複動員具有直接成本影響；管理費雖占比較低，卻支撐版本與證據一致性。各關卡採「未通過不承諾、無證據不認列、未核定不變更」原則，驗收時由採購單、查驗結果與成果文件交叉核對，如表 18 所示。

表 18 成本控制關卡與總價核對表

控制關卡	成本對象	放行依據	監測指標	偏差處置
技術核定	VCB、電驛、隔離開關、電纜頭	核定型錄與介面清冊	未核定採購承諾額	暫緩下單、修正規格
到貨查驗	設備、短接電纜及耗材	型號、序號、數量與證明	不合格及退換金額	隔離、退換、更新交期
工序認列	人力、搬運、停電施工	核定計畫、日報、查驗點	人日、重複動員與待工	重排可平行工作
試驗 / 程序	試驗、台電及竣工文件	報告、收件與核定紀錄	缺件及補正狀態	補正並保留版本
變更控制	所有受影響項目	書面影響分析及核定	預估完工差異	更新明細與總價
算術核對	四項小計、稅額及總計	逐列與跨表勾稽	差額必須為零	停止發行並更正全套文件

6.3 預期效益與價值衡量

效益指標只在對應證據產生後更新，不以預定完成日代替結果；未達目標時保留原因、措施與再次查核日期，使成果可持續驗證。 效益衡量採基線、事件與結果三類資料。基線記錄核定規格、數量、窗口與成本，事件資料記錄缺失、停線、補正及保固通報，結果資料則記錄試驗、核定、驗收與關閉狀態；三類資料使用相同設備及工

作編碼，才能區分真正改善與單純資料缺漏。管理會議依偏差原因決定補件、矯正、複驗或資源調整，並將決定連回驗收證據。 本案價值首先體現在高壓設備更新後的規格可驗證性，而非宣稱未經量測的節能或故障率改善。24 kV VCB、保護電驛、隔離開關及 63 組高壓電纜頭完成送審、到貨、安裝及試驗追溯，可降低設備來源不明、端接劣化、保護鏈斷點及文件缺漏造成的運轉風險；效益以符合性、缺失關閉和證據完整度衡量，不以推估金額包裝。

第二項價值來自停電窗口可控。現勘凍結、預組、工具材料齊套、責任泳道與停線點，使兩次八小時窗口聚焦於必須停電的工序，並在不合格時保留維持隔離的安全退路。是否達成以計畫核定、前置條件完成、窗口日報、工序簽認及復電授權查核；若原契約日期因重新啟動而改變，衡量方法仍沿用，但日期基線依書面文件更新。

第三項價值是驗收與後續維護的資料資產。逐組電纜頭清冊、設備序號、核定型錄、試驗原始值、台電核定檢驗紀錄、竣工圖與保固案件履歷共同構成可搜尋的證據鏈，讓日後故障診斷能快速定位設備、批次、設定及歷次處置。資料完整並不以檔案數量計算，而以抽查時能否由現場位置追至核定規格與試驗結果判定。

柒、投標廠商資料

7.1 廠商能力與專業資格

7.2 公司實績與相關經驗

7.3 計畫主持人與履約團隊

7.4 人員資格、證照與證明文件

捌、結論

8.1 綜合結論

本案的核心判斷，是將高壓設備汰換視為設備、施工、停送電程序與證據文件必須同步完成的整合履約，而非單純供貨。技術方案以 24 kV 真空斷路器、保護電驛、隔離開關及 63 組 25 kV 冷縮式高壓電纜頭為實體範圍，先以現勘凍結盤位、控制端子、電纜截面、端接尺寸與搬運條件，再透過規格矩陣、核定文件、到貨查驗、逐點安裝紀錄及送電前試驗建立雙向追溯。未經核定的設定值、尺寸與試驗限值不先行假設，任何文件或實物不一致均維持補件、隔離或矯正狀態，確保規格符合不只停留在型錄宣稱。

履約方法以固定停電窗口倒排，把現勘、安裝計畫、保險、備貨、預組、停送電申請及文件審查前移，停電期間聚焦於隔離、拆除、就位、端接、檢查與必要試驗。現場採斷電、驗電、接地、掛牌、停線點與復電授權控制；試驗異常則回到隔離、查因、矯正及複驗，不以壓縮安全或品質關卡換取表面進度。治理上以現場執行、技術品質及決策協調三層分工，透過單一議題清冊、版本控管、不符合事項及風險升級，使機關可在進場、停電、送電與驗收前取得清楚的放行依據。

成果驗收以實體與文件雙軌進行，設備額定、數量、安裝與功能須和核定型錄、原廠及進口證明、試驗原始資料、台電竣工報告、核定用電裝置檢驗紀錄、竣工圖及保固證明相互勾稽。經費則由直接薪資、直接執行費、公司管理費及稅費分項控制，設備採購、63 組端接、人力、試驗、保險與管理成果均可連回工作量及驗收證據，並維持明細、小計、稅額與含稅總價一致。

整體執行的預期價值，是形成可安全送電、可依契約程序驗收且可追溯維護的高壓系統成果。規格與實物一致、63 組端接完整追溯、送電前高風險缺失全數關閉、交付清單無缺件及成本差額為零，共同構成查核尺度；驗收合格後的一年保固沿用同一設備履歷與事件證據鏈，使每次通報、診斷、修復及複驗均可回溯。本團隊據此串接需求理解、技術選型、施工安全、品質試驗、台電程序、驗收請款與保固維護，兼顧固定時程、總價約束及可審查交付。

參考文獻

1. International Electrotechnical Commission（2024）。IEC 62271-100:2021+AMD1:2024 CSV — High-voltage switchgear and controlgear — Part 100: Alternating-current circuit-breakers。 International Electrotechnical Commission。 https://webstore.iec.ch/en/publication/99635
2. 經濟部能源署（2025）。用戶用電設備裝置規則。 經濟部主管法規共用系統。 https://law.moea.gov.tw/LawContent.aspx?id=FL011045
3. 行政院公共工程委員會（2019）。政府採購法。 行政院公共工程委員會。 https://www.pcc.gov.tw/content/cp.aspx?lang=1&n=2BE68E5656E06EFA
4. 勞動部（2025）。職業安全衛生法。 全國法規資料庫。 https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=N0060001
5. 經濟部能源署（2026）。電業法。 經濟部主管法規共用系統。 https://law.moea.gov.tw/LawContent.aspx?id=FL011038
6. 台灣電力股份有限公司。新增設用戶用電設備檢驗要點。 台灣電力股份有限公司。 https://hc2.taipower.com.tw/media/br4nih42/%E6%96%B0%E5%A2%9E%E8%A8%AD%E7%94%A8%E6%88%B6%E7%94%A8%E9%9B%BB%E8%A8%AD%E5%82%99%E6%AA%A2%E9%A9%97%E8%A6%81%E9%BB%9E.pdf?mediaDL=true
7. 經濟部能源署（2025）。電器承裝業管理規則。 經濟部主管法規共用系統。 https://law.moea.gov.tw/LawContent.aspx?id=FL011113
8. 台灣電力股份有限公司。特高壓用戶申請用電作業流程。 台灣電力股份有限公司。 https://hc2.taipower.com.tw/2289/2406/2420/2426/11995/normalPost



版權所有 翻印必究