

中國工程師學會 108 年「工程優良獎」資料表

1.推薦單位：台灣電力股份有限公司

2.工程名稱：林口~頂湖 345kV 線#41~#43，#56~頂湖 E/S 電纜終端土建暨附屬機電統包工程

3.主辦單位：台灣電力股份有限公司輸變電工程處北區施工處

協辦單位：

監造：台灣電力股份有限公司輸變電工程處北區施工處第五工務段

施工：豐順營造股份有限公司

設計：台灣世曦工程顧問股份有限公司

4.工程概述：為提升北部地區供電容量及供電品質，並配合林口電廠更新擴建計畫，台灣電力公司規劃林口~頂湖 345kV 輸電線路，由新北市林口區林口電廠向東南至桃園市龜山區頂湖超高壓變電所，全線長度約 17km，佈設 345kV 2500m² 交連 PE 電纜二回線複導體共 12 條電纜設置。本工程為其中兩段地下線路區段，分別為#41 連接站~#43 連接站(以下簡稱第一工區)及#56 連接站~頂湖 E/S 電纜終端(以下簡稱第二工區)之土建及相關附屬機電工程。台電輸電線路傳統利用高架鐵塔架線傳輸，符合供電需求及經濟效益，部分穿越市區或有高空障礙物時則考量採地下電纜線路連接。採地下電纜線路則須配合道路分佈狀況配置線形，兩端連接站則須先行辦理用地取得。在國土有效利用考量上，須於有限空間提供完整系統功能與服務，亦常有急曲線隧道施工等嚴峻施工條件亟待克服。本工程透過完善的規劃設計、適切工法選擇及良好的施工管控，在有限空間條件下於林口礫石層完成急曲線潛盾及長距離 U 型曲線推進工程。

5.工程金額：新台幣 569,670 千元

6.工程時程：自民國 103 年 2 月至 107 年 11 月

(至 107 年 12 月底執行進度：100 %)

7.填表聯絡人(姓名及職稱)：游家豪 專員 電話：(02)23227121

Email：u211399@taipower.com.tw

8.優良事蹟

一、計畫之創新性、挑戰性、周延性	
說明	(一)創新性 工程團隊於研提價值工程替代方案，降低施工困難度、節省經費、節能減碳。於潛盾及推進洞道採行各項止水精進措施，有效減少滲漏水，結構防蝕、設施延壽： <u>1. 價值工程 多贏方案：</u> 研提價值工程替代方案，包含(1)沉箱直井深度調整、(2)推進隧道線形調整，以降低施工困難度、節省經費 734 萬元，工期少 5 天、餘土減量 1,027m³。 <u>2. 技術創新 耐震提升：</u> 國內首例推進隧道設置Ω柔性接頭，提升推進隧道耐震性能。 <u>3. 止水減漏 設施延壽：</u> 潛盾隧道之 A 型及 K 型環片灌漿孔不貫穿以減少滲漏機率、環片四周設置兩道一體成型止水條以提升止水性能，有效減少洞道內滲漏水，促進設施延壽。
	(二)挑戰性 工址位於林口台地，潛盾隧道穿越林口礫石層，地下水位面下施工。內徑 3.9m 潛盾洞道克服礫石層曲率半徑最小(R=25m)之瓶頸，勘稱國內之最。內徑 2.4m 推進洞道 U 型曲線為國內首見，長距離、高含礫比礫石層，施工難度高。工程團隊藉由妥適的工法選擇，兼顧人員安全與品質，並經由周延的施工對策，克服林口礫石層長距離、急曲線困難的環境挑戰： <u>1. 工法選擇 適質適所：</u> 潛盾機選用密閉型土壓平衡式，搭配大開口率掘進面盤及無軸式螺運機，提升施工性。推進工程考量國內首例之 U 型曲線困難度及長距離、急曲線、卵礫石地層等特性，採泥濃式工法推進。直井部分則考量沉箱直井無需人員下井架設安全支撐，為對施工人員友善之工法，採擇沉箱工法施工。 <u>2. 優質管理 克服瓶頸：</u> 工址施工條件嚴峻，施工不易，本統包團隊為確保施工過程順利，於施工前妥為規劃並採行有效措施，包含潛盾隧道 R=25m 急曲線，採較小轉彎半徑掘進並配合加強背填灌漿，避免隧道線形偏離；推進隧道預為估算推進壓力，增設兩處中壓千斤頂，確保 U 型曲線之施工性。經實作，潛盾及推進隧道出坑位置精準、工程品質良好。

	3. <u>品質優良 結構耐久</u>： 工址位於腐蝕性高之大氣環境，本工程混凝土環片採 II 型中度抗硫水泥，鋼環片採高鍍鋅量，強化結構耐久性能。同時為降低外水入侵，精進潛盾洞道止水性能，採兩道一體成型止水條，並透過調整螺栓接合支數及直徑，提升組裝精度。 (三)周延性 本工程透過 BIM 導入設計，整合系統整合並提升作業人員安全。；周詳調查鄰近結構物、嚴謹之三維分析並藉由良好之施工控制及監測回饋，確保鄰近結構物安全： 1. <u>BIM 技術導入 高度整合</u>： 透過 BIM 導入設計，於有限空間內整合電纜、通風、人員出入及吊物動線各個系統，有效利用潛盾發進/到達後所餘之地下空間，成效優異有利後續電纜工程進場作業，成果發表於台電月刊。 2. <u>以人為本 動線無虞</u>： 直井各樓層設置整備平台，提供營運維護人員良好之作業環境。巡檢人員動線與電纜走向明確界定，確保巡檢人員安全。每個空間採獨立規劃，當災害發生時可以使損失與風險降至最低。 3. <u>監測保護 結構安全</u>： 本工程之潛盾隧道穿越高鐵林口隧道、推進隧道穿越既設擋土牆，透過周詳調查、嚴謹之三維分析並藉由良好之施工控制及監測回饋，確保鄰近結構物安全。
二、時程控制、預算管制、品質及安全管制	
說明	(一)時程控制 1. <u>慎選技術成熟、安全可靠之施工法</u> 綜合考量林口台地礫石條件、長距離、急曲線之工程特性，採擇適當、安全可靠之工法，以確保工程能如期、如質、如度順利完成。 2. <u>採擇加速工進之施工方式</u> 電纜洞道之發進/到達井常深達 20m 以上，可配合地質條件選用連續壁、切削排樁、鋼襯板及沉箱工法等。因除沉箱工法外均須於洞道完成後逐層施築結構內牆，為加速工進，本工程電纜洞道之發進/到達井採擇免施作結構內牆之沉箱工法施築直井。 3. <u>精實管控進度超前</u> 本工程自民國 103 年 2 月至 107 年 11 月止完工，工期 863 天，實際執行工期 810 天，整體施工進度管控良好，成效卓著。

	(二)預算管制 民國 103 年 2 月至 107 年 11 月止，歷年預算執行率皆達既定目標，整體管控績效良好，尤以民國 105 年度預算執行率達 100%為最佳。 (三)品質及安全管制 1. <u>確保品質、增進工安</u> 訂定查核重點並確實執行施工查核制度，施工品質優良，工程零災，主管及上級機關查核成績皆為甲等以上，且無任何扣點紀錄，相關作為榮獲「工程會金質獎」、「經濟部公共工程優質獎」等肯定。 2. <u>遠端作業、增進工安</u> 採用遠端掘進管理作業系統，於坑上操作潛盾機及推進機，減少人員入坑作業，並利用遠端監控影像系統，全程監控工地情形，以提升施工安全。考量本工程於送電中頂湖~蘆竹 69kV 線下作業，統包團隊首創採紅外線警報搭配蜂鳴器，有效避免施工中作業機具過近感電，維護施工人員安全。相關作為榮獲「勞動部金安獎」肯定。 3. <u>節能減碳、環境共生</u> 研提價值工程替代方案，減少餘土外運達 1,027m³。施工期間為免干擾保育類鳥類棲息，優先採植生綠化、避免清晨與黃昏鳥類活動高峰期施工、施工人員生態教育宣導，嚴禁干擾、捕捉等，友善環境、尊重自然。
	三、其他(重大優良事蹟、顯著效益等)
說明	(一)設計創新、施工品質優良，榮獲各界肯定，包含： 1. 106 年度地下管道協會「優良地下管道工程獎」 2. 105 年度大地工程學會「大地工程傑出工程獎」 3. 105 年度公共工程委員會「第 16 屆公共工程金質獎」土木類優等獎項 4. 105 年度經濟部「公共工程優質獎」土建工程類之公共工程品質優良獎 5. 105 年度勞動部「第十屆公共工程金安獎」佳作。 (二)本工程為國內首見林口礫石層長距離、急曲線之特殊洞道施工案例，相關設計思維及施工經驗彙集專文刊登於「地下管道」、「台電工程月刊」及「中華技術」等知名期刊，並編纂工程技術專刊，俾供後續工程引用參考。 (三)統包團隊積極導入 BIM 技術，成效卓著，獲邀於 104 年行政院工共工程委員會「公共工程運用建築資訊建模(BIM)推動平台第 5 次會議」案例分享。

- | | |
|--|--|
| | <p>(四)本工程於嚴峻工程條件下順利完成長距離、急曲線之洞道工程，工程成就獲邀於 105 年中國土木水利工程學會年會「免開挖(No-Dig)技術論壇」案例分享。</p> <p>(五)本工程完工效益顯著，有效加強區域電網。大台北地區用電佔比高，發電量有限的情況下，長期仰賴南電北送。本工程林口~頂湖 345kV 電纜線路加入系統後，提昇北部地區供電容量及品質。</p> |
|--|--|

施工照片

	
圓形沉箱直井	矩形沉箱直井
	
潛盾洞道平整無滲水	潛盾洞道急曲線狀態良好
	
兩道一體成型止水條提升止水性能	潛盾機出坑精準
	
全國首例推進洞道柔性接頭	克服急曲線推進施工