

桃園市大溪區大溪橋第二期整修工程

主辦單位：桃園市政府養護工程處

設計單位：邑菖工程顧問有限公司

監造單位：邑菖工程顧問有限公司

施工單位：文銓營造有限公司



一、工程概述

桃園市大溪橋位於省道台3線崁津橋及台4線武嶺橋之間，跨越大漢溪，本為早期大溪鎮主要連外橋梁，因交通路網變遷，其功能已轉化為人行橋，並於民國90年透過社區總體營造予以美化，除延續大溪老街巴洛克風格元素外，橋身亦仿造日治時代原大溪古吊橋樣貌，例假日吸引眾多遊客到此一遊，提振大溪老街觀光產業，為公共設施轉型之成功案例。

然於民國105年6月27日大溪橋下游側中央觀景平台發生傾斜龜裂及鋼梁變形現象，在完成第一階段搶修工程後，發現原橋夾雜不同年代興建之結構，因此陸續推動全橋總體檢、補強及美化工程，相關作業包含辦理二代橋梁檢測、混凝土鑽心抗壓強度試驗、氯離子含量試驗、混凝土中性化深度試驗、混凝土強度反彈錘試驗、裂縫深度量測、鋼筋保護層深度探測、鋼筋腐蝕速率檢測、耐震側推評估、混凝土

預力大梁 FRP 補強、懸臂版承載斜撐系統、壁式橋墩及圓柱橋墩耐震補強、吊索除鏽及照明更新等作業，以確保橋梁安全性。

原大溪橋吊索的燈光在夜間勾勒出迷人風采，已為本區的特色之一，並成為市民與遊客的記憶，惟舊橋燈光過於單調，而橋上綠美化及休閒設施也已老舊；本計畫將橋梁綠美化及夜間燈光妝點一併納入，並打造出全台最長的光雕智慧橋，期許提升大溪橋的美觀性，增益公共工程之效益，使大溪橋風華再現，再造巔峰！

二、工程之創新性、挑戰性及周延性

1. 創新性

- (1) 採用碳纖維織布補強 PCI 大梁，以黏著方式貼附補強材，避免鐵製釘栓扣件損傷預力大梁，衍生新的問題。
- (2) 運用高科技攝影量測系統，量測補強前後結構撓度變位，驗證補強效果。
- (3) 夜間妝點採用 LED 智慧光雕，燈光的

- 顏色及圖案變化可依節日特性設計。
- (4)採用電鍍鋼桶搭配阻水材取代傳統臨時擋水設施，大幅提升工進。
- (5)利用「BIM 建築資訊模型」，進行碰撞檢核、巡航檢視及施工模擬，減少傳統設計上各專業協調的耗時問題，提高施工效率。

2.挑戰性

- (1)因應結構特性及興建年代，單一工程包含三種結構補強工法及相關設施修繕，需具有足夠施工技術及經驗。
- (2)工區位於大漢溪中央管河川，臨水作業之安全性是一大考驗
- (3)汛期施工石門水庫洩洪時機對工區安全影響甚大
- (4)既有構造補強，補強材之尺寸因現地狀況而異，須於現場裁切加工，可能影響工進。
- (5)橋墩補強之對拉螺桿穿過結構壁體，可能為既有結構鋼筋阻礙。
- (6)本案有許多高空作業，作業效能及安全性較差。
- (7)橋址屬於觀光勝地，人潮眾多，在不影響原有觀光功能下，增加整體施工困難度。

3.周延性

- (1)設計階段針對全橋辦理檢測、取樣及相關試驗(包含反彈鎚強度試驗、裂縫深度量測、鋼筋腐蝕速率、鋼筋透地雷達掃描、混凝土抗壓強度、氯離子含量、中性化深度、基礎深度檢測)，深入了解橋梁結構現況。
- (2)針對橋梁結構進行承載力、耐震測推

分析及沖刷水理分析，了解現況橋梁耐洪、耐震及承載能力，作為研擬橋梁結構補強策略之依據。

- (3)整體補強方案於作業前與改建工程比較，確認結構補強具有經濟性。
- (4)針對橋梁結構各部位之承載、耐洪及耐震能力進行適宜之補強設計，達到「修舊如新」之目的。
- (5)於深水河槽設置施工構台，提升施工安全性
- (6)光雕統採用 LED 光源，具有節能減碳之特點
- (7)以現場載重試驗及應變規，驗證大梁 FRP 補強成效，並確認懸臂版斜撐系統之功能性。

三、工程優良事蹟及顯著效益

1.工程優良事蹟

- (1)結構補強取代橋梁改建，樽節公帑，節能減碳。
- (2)碳纖維補強大梁，舉重若輕，修舊如新。
- (3)補強前後執行載重試驗，運用高科技量測補強前後之位移，驗證補強成果，效益卓著。
- (4)施工期間，將石門水庫洩洪機置納入管理，提早因應，確保安全。
- (5)智慧光雕可依需求調整照明數量及亮度達到節能減碳效果。
- (6)施工期間不封橋，降低對觀光產業的衝擊。
- (7)保存民眾記憶、延續大溪地景。
- (8)針對 1 代橋及 2 代橋採用不同的補強

工法，達到補強最佳化。

(9)建立完善的維管手冊，落時公共工程全生命周期控管政策。

(10)在整體團隊努力下，本案榮獲「2018 國家卓越建設獎之最佳規劃設計類獎」、「107 年桃園市政府公共工程金品獎優等獎」、勞動部職業安全衛生署第 12 屆「公共工程金安獎」、「第 18 屆行政院公共工程委員會公共工程金質獎-優等」等四項殊榮，並將相關成果投稿分享至中華道路季刊第五十七卷第二期。

2.工程顯著效益

(1)結構效益：結構補強計畫涵蓋承載、耐震及耐洪能力之提升，有效達成「修舊如新」之目標，節省可觀公帑

(2)觀光效益：市長及地方民意代表共同主持完工後燈點儀式，串聯大溪當地年度情人節晚會活動，號召上萬人潮參與，帶動大溪產業經濟，完工至今佳評不斷，近來更有大溪藍眼淚之封號。

(3)景觀效益：保留大溪橋古吊橋樣貌，並加以美化，型塑區域景觀焦點。

(4)經濟效益：智慧型光雕延長遊客停留時間至夜晚，提振區域夜間經濟。



(A) 橋面側撐補強



(B) 高空作業及交通維持設施



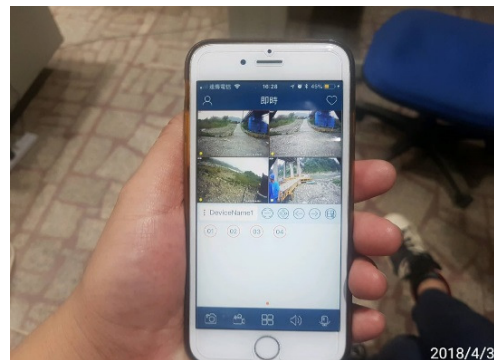
(C) 1 代橋-橋墩 RC 包覆補強



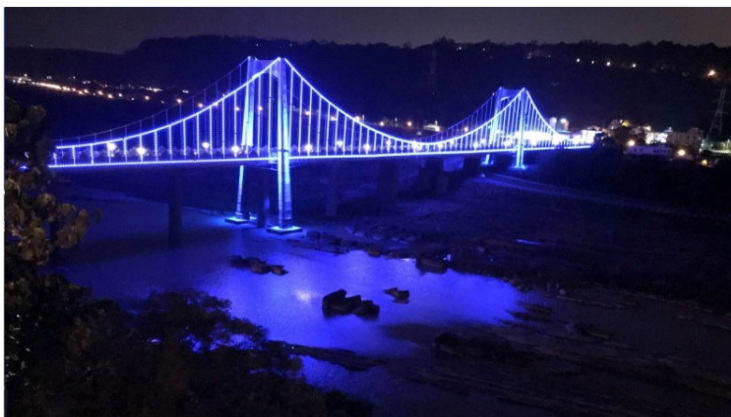
(D) 2 代橋-橋墩鋼板包覆補強



(E) 大梁 FRP 補強



(F) 水位遠端監控系統



(G) 完工後-2018 大溪晚會實景及大溪藍眼淚