

1 淡江大橋概述 4

前言
計畫內容
計畫願景
計畫年表

2 第一標工程 28

人物專訪
前言
工程介紹
工程紀錄

3 主橋段及聯絡道路 94

第二標工程
人物專訪
工程介紹
工程進度
工程紀錄

第三標工程
人物專訪
第2次環境影響差異分析報告
工程介紹
風洞試驗
水工模型試驗
工程紀錄

4 環境生態調查 160

人物專訪
前言
淡水河河口溼地紅樹林及底棲生物研究
臺北港北堤溼地水鳥長期監測及繁殖生態研究
淡水河河口鷗科及雁鴨科等鳥類飛行影響研究
淡江大橋及其連絡道路文化資產考古試掘工作
環境監測工作調查

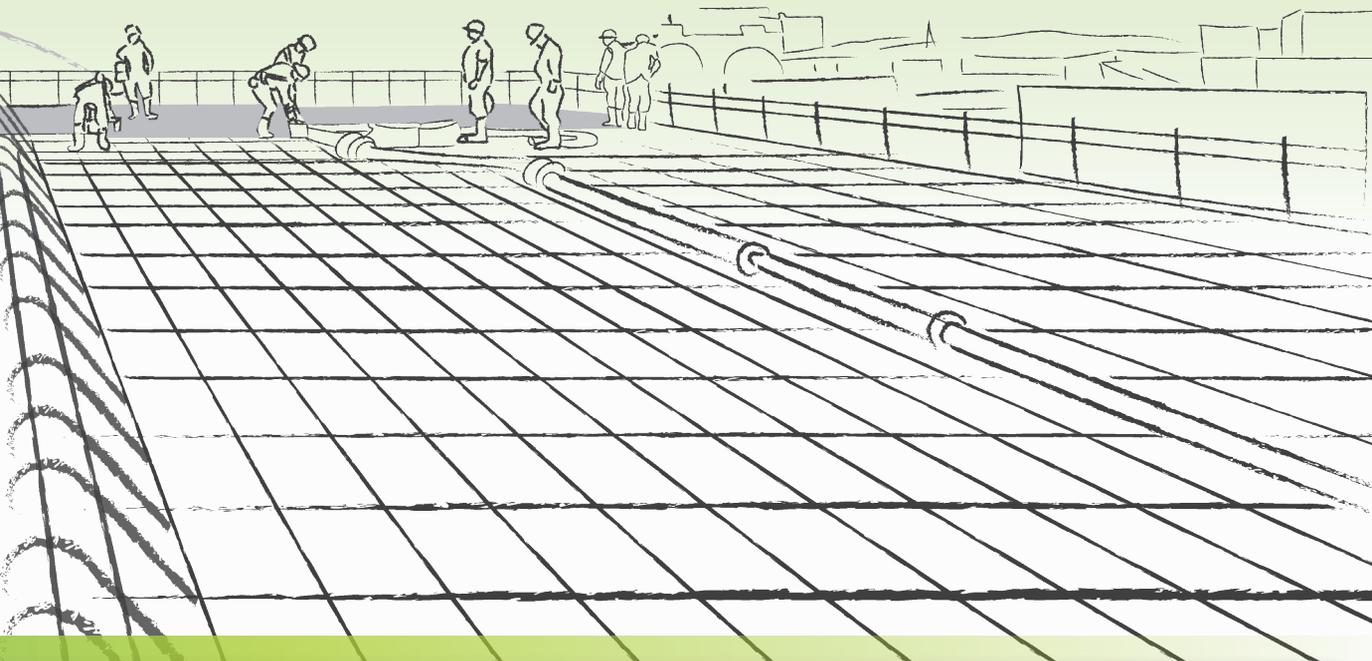
* 附錄 196

大事記要



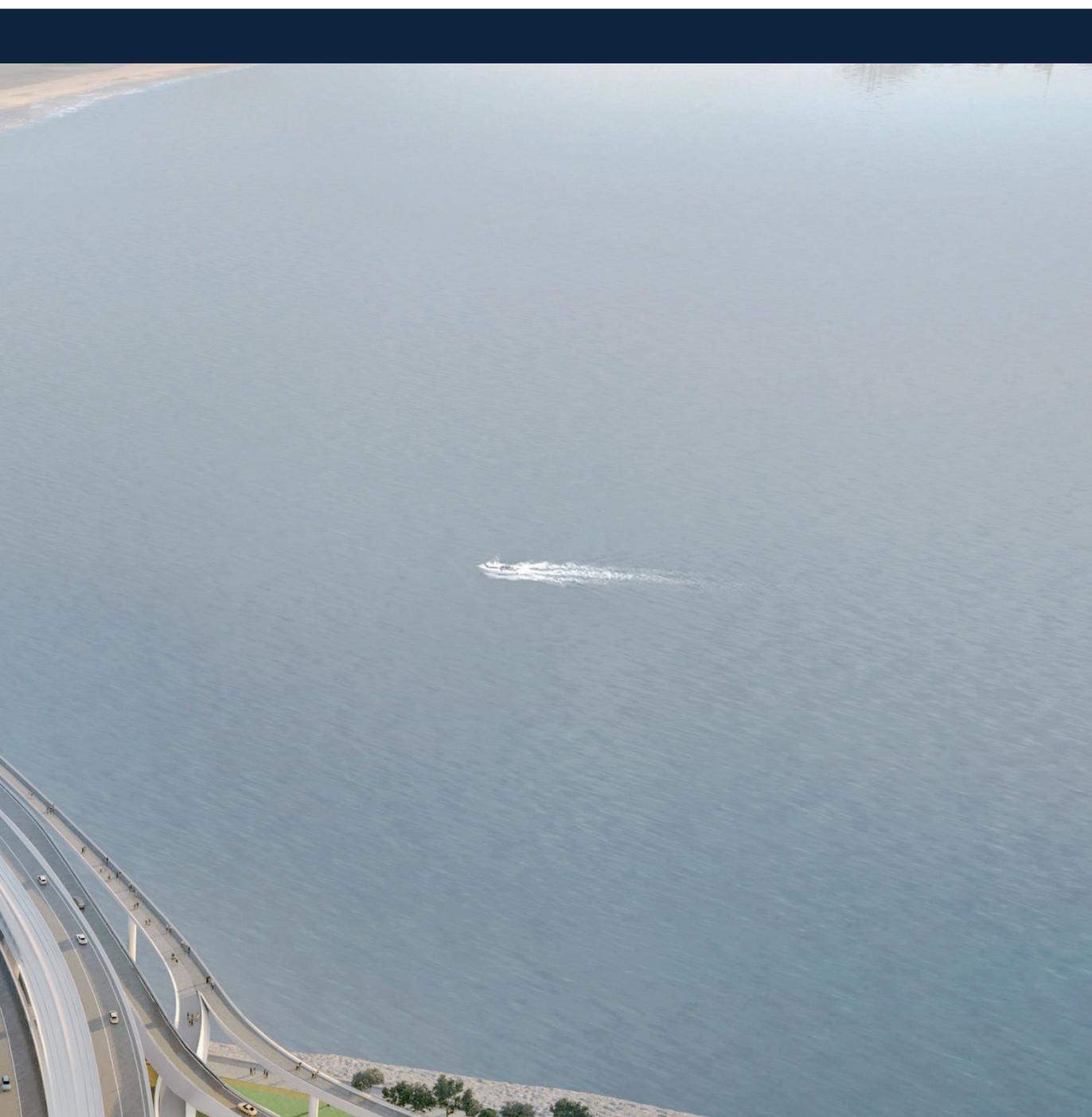
第一章

淡江大橋 概述



- 前言
- 計畫內容
- 計畫願景
- 計畫年表





淡江大橋
簡約且美麗的單塔斜張橋
將在淡水河口 建立嶄新的城市美學



前言

時代推進下，交通建設賦予城市多元層次的價值，城市發展也帶動橋梁設計理念的提升，從早期以運輸為主要功能的橋梁，到擁有交通、景觀、照明、休憩、觀光等多功能，橋梁往往能聚集人潮與提升觀光文化產業，帶動經濟成長、維持城市活力，甚至搖身成為國際觀光城市的重要地標。譬如世界上第一座跨距超過千米的吊橋 -- 舊金山金門大橋，因超凡脫俗的「國際橋」外觀和周邊環境協調，在金門海峽常見的大霧中顯得更醒目，堪稱美之典範；香港青馬大橋是全球最長的行車及鐵路雙用吊橋、也是香港引以為傲的地標建築和景點；世界上跨距最大的吊橋 -- 日本明石大橋，則是在完工後提供穩定快速的道路，將原本 40 分鐘的距離大幅縮減至 5 分鐘內抵達。

當目光回到北臺灣的淡水河口，深植人心的當數為了交通與國防目的，在民國 72 年完工通車的關渡大橋，在 30 多年的歷史變遷中，便利了人們往來關渡與八里的需求，活絡此區的建設發展；而在民國 86 年淡水捷運線通車後，更改變人們交通旅運方式，隨之興建完成的諸多公共建設與軟硬體設施，大幅增加外來客定居與觀光客朝聖的人數，但也因此讓省道台 2 線在竹圍段與關渡大橋的交通壅塞情形日益嚴重。

為紓解台 2 線塞車困境，交通部公路總局從更完善的都市發展角度著手規劃淡江大橋新建作業。並且在設計之初，就把「保留八里、淡水兩岸豐富生態景觀、夕照美景以及歷史文化資產」的目標納入規劃藍圖之中。突破國內公共建設橋梁類傳統招標方式的窠臼，首度採用國際競圖的方式，引進國外優秀專業廠商之新穎設計及工法技術，並成立橋型委員會辦理本次評選作業。

在來自歐美、亞洲等國際知名團隊角逐下，中興工程顧問股份有限公司在設計構想上充分考量八里、淡水周圍環境與生態環境維護，以夕照風光的和諧為主角，採用單塔結構設計，保留夕照景觀、中央橋塔，並以雙手合十意象融入人文意涵、其融合環境的美學概念與專業的工程技術博得評審委員們的青睞，成為國際競圖的優勝者，亦讓我們搶先看見國家門戶新地標的未來樣貌。





計畫內容





淡江大橋第一標 (2K+146~2K+606) 新建工程，於民國 103 年 09 月 12 日正式動工，工程地點於新北市八里區臺北港臨港大道現有道路進行高架鋼構橋梁，全長 460 公尺，主要包括鋼構橋梁工程、排水工程、路面工程、交通工程，本工程於民國 105 年 11 月 02 日竣工。





淡江大橋第二標 (2K+606~5K+000 段、7K+000~8K+165 段) 新建工程，為淡江大橋最重要的聯絡道路，在鄰近生態考量下，以適合工址地質、避免破壞棲地、降低擾動範圍、縮短開挖時間為設計原則。工程範圍於八里端與淡水端，依區段跟施工特性進行道路、橋梁、交流道及沙崙路底明挖隧道…等，用以銜接第一標及第三標主橋段工程項目，已於民國 105 年 03 月 01 日正式動工。





廠商說明會 on Danjiang Bridge

West Coast Expressway Northern Section Temporary Engineering Office,
Directorate General of Highways, MOCT

道路(第三標)
說明會簡報

中華民國105年8月4日

淡江大橋第三標 (5K+000 ~ 7K+000 段) 新建工程，為建設計畫中難度最高的部分！
已於民國 105 年 7 月由中興工程顧問公司完成細部設計，持續為淡水河口未來的百年風華，共同努力中！

自然與文化共存

時間往回推，就可發現淡江大橋於民國 102 年修正通過環境影響差異分析報告後，交通部公路總局即已刻不容緩地投入為期長達 9 年的環境監測調查計畫。這項計畫包含於工程及其鄰近範圍，進行生態與物化（交通流量、低頻噪音、河川水質、空氣品質、海域水質、海域底質、噪音振動）調查，從數據中比對、控管環境變化的差異，提供研究分析與改善措施方案給予主辦機關，以確保居民、當地自然生物在淡江大橋施工與通車營運期間皆能擁有舒適安全的居住品質。

文化資產方面，淡江大橋計畫路線因鄰近十三行遺址以及挖子尾自然保留區，為了避免發生施工期間破壞自然生態、或者可能存在的文化遺留，也於民國 105 年進行「淡江大橋及其連絡道路文化資產考古試掘工作」。





永續保存生態的家

依環評承諾，為保護淡水河濕地鳥類生態、了解工程進行與道路營運對淡水河河口鳥類飛行、濕地紅樹林及底棲生物生態之影響，今年正式啟動三項生態研究計畫，分別是「臺北港北堤溼地水鳥長期監測及繁殖生態」、「淡水河河口鷗科及雁鴨科等鳥類飛行之影響」與「淡水河河口溼地紅樹林及底棲生物」研究工作。配合生態監測之時程進行調查，以利相互比對，並作為相關生態對策研擬依據。

一系列長期計畫於民國 105 年 1 月起至淡江大橋工程完成啟用並開始營運通車頭三年期間，共計約 9 年時間。

計畫願景

淡江大橋完工後將紓解關渡大橋及省道台 2 線竹圍段壅塞車流，並促進北海岸經濟、觀光、生態等多元發展。

預期量化效益



預期質化目標





計畫 年表

民國 83-87 年 完成規劃報告

民國 88 年 有條件通過環境影響評估

民國 89 年 改採政府編列預算方式辦理

民國 95 年 規劃檢討作業

民國 102 年

環境影響差異分析核定

執行環境監測計畫

(施工前 1 年、施工中及營運階段 2 年)



民國 103 年

計畫核定

委託淡江大橋第三標專案管理 (PCM) - 林同棧工程顧問公司以辦理橋型評選等相關作業事宜

完成「淡江大橋及其連絡道路 2K+146~2K+606 段橋梁新建工程」(第一標) 發包作業



民國 104 年

完成國際競圖作業

完成「淡江大橋及其連絡道路 2K+606~5K+000 段、7K+000~8K+165 段新建工程」(第二標) 發包。



計畫 年表

民國 105 年

1月5日 中興價值工程研析會議

1月9日~3月31日

「淡江大橋國際競圖」得獎作品展 -
第三場「淡江大橋國際競圖」得獎作品展

2月2日 風洞實驗會議

2月16日 第三標初步設計審查會議

3月1日 「淡江大橋及其連絡道 2K+606~5K+000 段、
7K+000~8K+165 段新建工程」(第二標) 開工

3月16日 環境監督保護小組第7次會議

4月

完成淡江大橋斜張橋風洞試驗及橋梁美學工作暨施工
維管技術考察計劃

06月09日~106年05月31日

「淡江大橋國際競圖」首獎作品展 -
第五場 (淡水文化園區)

6月16日 第三標細部設計成果研討會議



- 6月21日 環境監督保護小組第8次會議
- 7月5日 第三標細部設計審查會議
- 9月22日 環境監督保護小組第9次會議
- 11月2日 「淡江大橋及其連絡道路 2K+146~2K+606 段
橋梁新建工程」(第一標)竣工
- 12月28日 環境監督保護小組第10次會議



執行

- 「淡江大橋及其連絡道路規劃第2次環境影響差異分析報告」工作
- 「臺北港北堤溼地水鳥長期監測及繁殖生態」研究工作
- 「淡水河河口鷗科及雁鴨科等鳥類飛行之影響」研究工作
- 「淡水河河口溼地紅樹林及底棲生物」研究工作



計畫 年表

民國 106 年 - 111 年

105 年 - 109 年 第二標施工

106 年 完成「淡江大橋及其連絡道路文化資產
考古試掘工作」

106 年 - 111 年 第三標施工

111 年 完成環境監測計畫

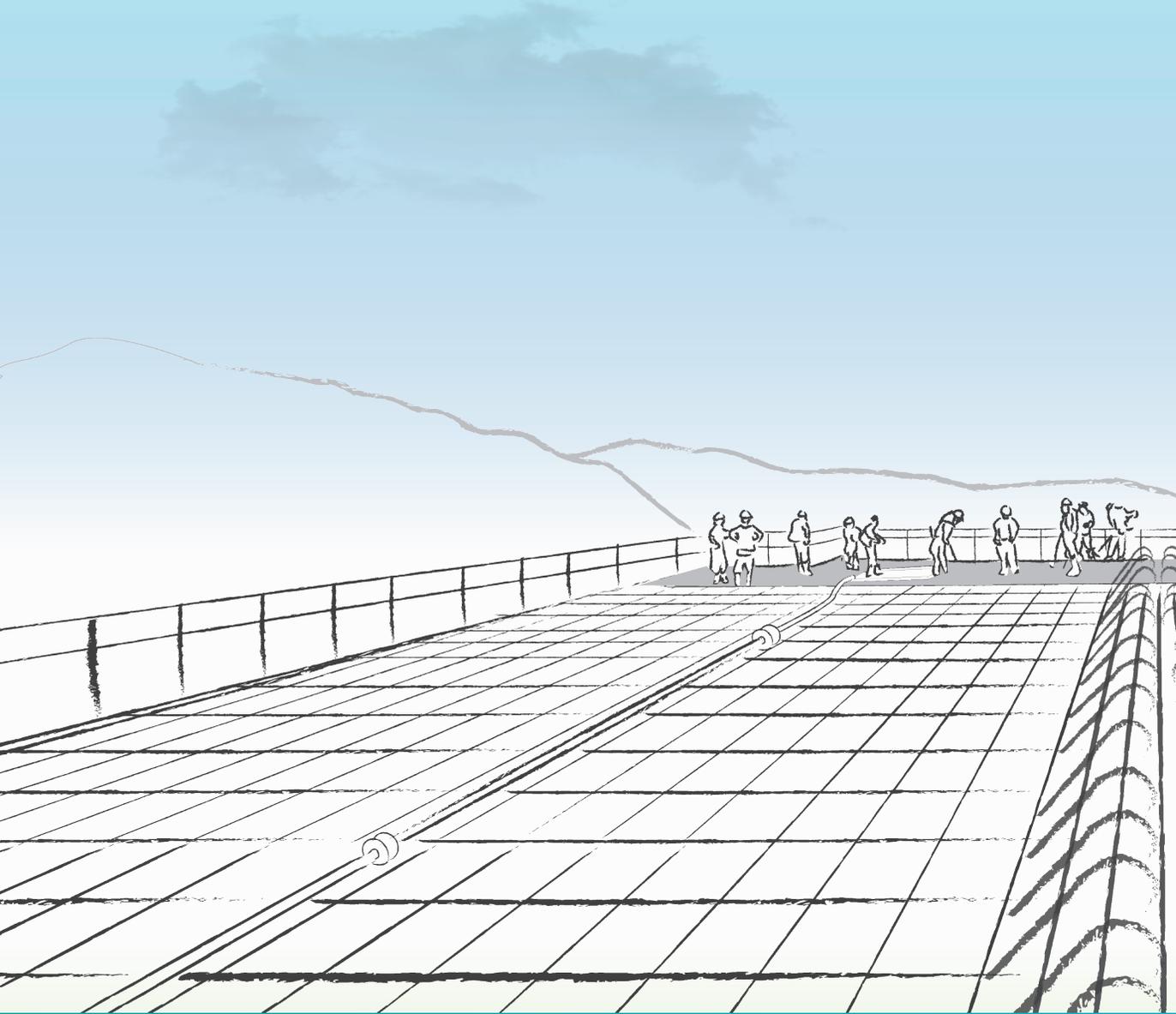
民國 112 年 - 114 年

完成「臺北港北堤溼地水鳥長期監測及
繁殖生態」研究工作

完成「淡水河河口鷗科及雁鴨科等鳥類
飛行之影響」研究工作

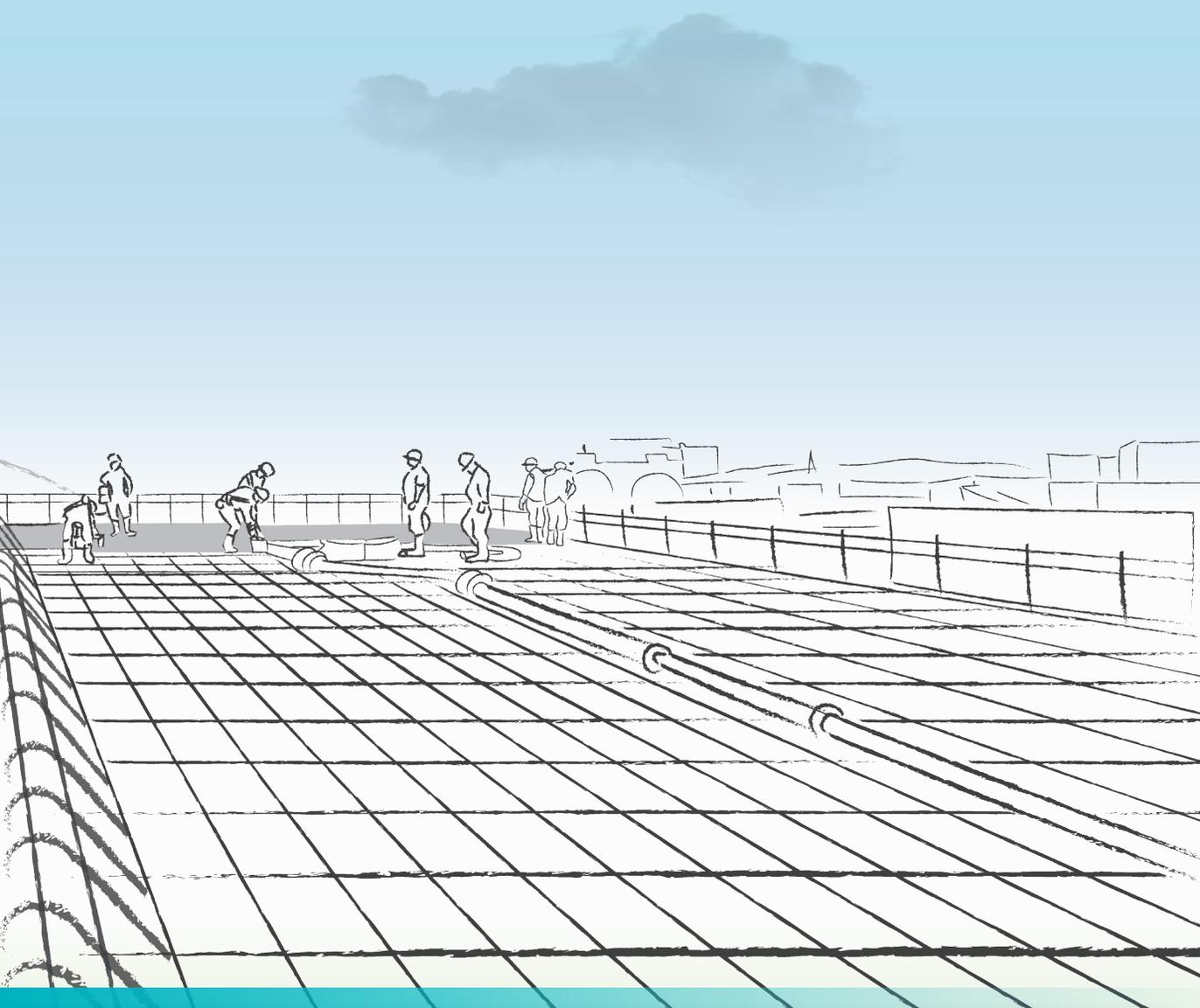
完成「淡水河河口溼地紅樹林及底棲生
物」研究工作





第二章

第一標 工程



- 人物專訪-曾善賜先生
- 人物專訪-賴世權先生
- 前言
- 工程介紹
- 工程紀錄





一標完工靠團隊努力
二標工程已蓄勢待發
第三工務段將以豐沛的實戰經驗
達成淡江大橋監造任務

曾善賜 先生

交通部公路總局
西部濱海公路北區臨時工程處
第三工務段 工程司



短短 460 公尺的工程，終於順利完工了！！

身為淡一標監造主辦的曾善賜先生，自 101 年 3 月 9 日起任職交通部公路總局服務迄今 5 年多，一直站在第一線位置打拼的他，資歷不是最深，但在工務段同事相互指導，齊心協力合作下，歷經 783 天工期後，第一標全鋼結構橋梁工程於 105 年 11 月 2 日竣工。

淡江大橋第一標工程，
是我個人職場中第一座全鋼結構工程，
也是監造工程的職涯以來最辛苦的經歷。

神態輕鬆仍藏不住倦容的曾工程司，在淡一標工程 103 年 9 月 12 日開工後，考驗他的是技術與精神的戰鬥，為了讓工程進度能如期完成，初期階段每天與台灣世曦工程顧問股份有限公司監造簽證技師馮怡園先生開會、與包商確認各項施作內容、審查各項計畫書等工作，挑燈夜戰是家常便飯，最後一個摸黑下班，早已成為監造時期的「常態」現象。

第一標工程 85% 的費用都在鋼構製造，
沒有基礎開挖，
工法不是最難的，
但需要謹慎周全思考工序，
才有利後續作業的順利推展。
與包商推展進度、
籌備工項的前置作業，
也幾乎花了我 85% 的時間與精力來完成。

無畏從早到晚忙碌的工作量，遇到工區現場作業仍一刻不得鬆懈，常在深夜親臨現場進行各項施工檢測及品質管控，支持他勇於向目標大步邁進的，是對這份工作的責任感。

「大家都在期待淡江大橋」
一句話道出監造單位的使命。

這短短 460 公尺，看似普通的鋼梁吊裝工程，主要在既有橋梁匝道上架設鋼橋，進入施工階段，除了控管時程進度與施工品質外，勞安作業規畫執行更是需要特別再三推敲的重要環節，為不影響用路人行車安全與兼顧施工安全性，吊裝作業都在夜間進行。



通過商港路這段工區範圍，跨徑達 65 公尺，

梁的長度在道路運輸上困難度較高，

精算車輛進出動線，

由地組場出車時採用倒車逆向行駛方式運送鋼梁，

加上夜間視線不理想，

運送過程的防護警示務必謹慎周全完善，

吊裝方式採用難度較高的 2 次空中接合方式進行，

施工難度與施工風險都是必須事先排除與克服。

每一個吊梁的深夜，幾乎都可見到曾工程司全程現場監督的身影，直到隔天早上順利完成吊梁工作為止，近 24 小時猶如超級馬拉松式的行程才終於結束。那段期間，他全心全意投入第一標監造任務中，見到保全的次數比家人還多，家人甚至調侃他「把命都賣給國家」了，回首來時路，他莞爾一笑，總算不負所託，功德圓滿！







25 歲進入交通部公路總局
32 歲監造第一座鋼橋工程
20 年交通建設監造經驗
現任淡江大橋第一標工程監造協辦

賴世權 先生

交通部公路總局
西部濱海公路北區臨時工程處
第三工務段 工程司



「掌握工地的快感，就是成就感」

自信中帶有從容口吻的賴世權，自 85 年進入公路總局東西向中區工程處，經手數十個工程監造，於 92-93 年第一次接觸鋼橋工程 - 臺北港聯外道路 TPO2 標，後續更辦理過特 2 號道路第 3-2 標重大橋梁工程，現在的他活躍於第三工務段，擔任淡江大橋第一標監造協辦，這是他第三個鋼橋監造工程，負責鋼構廠駐廠工作。

鋼構廠駐廠的要訣

就是讓協力廠商能夠達到標準，

尤其鋼構廠有它的經驗法則，

而我們是依照規定去要求，

廠商遵守這些規範與設計圖的施工。

這中間產生摩擦與意見不和的時候，

有賴彼此的溝通跟協調。

言談中展露領導力與管理手腕，監造過程更展現理性思維與圓融處世之道的賴工程司，深知工程靠的是團隊力，牽一髮動全身，把包商盡快拉進規範、熟悉工作方式，是監造的重要任務之一！

執行任務盡量以工程的角度去處理事情，
不要只把自己當成業主，
畢竟工程本身是互信的工作，
讓廠商信任你，
把廠商變成像一個家庭一樣，
合作才會有默契，
做起事來就能如魚得水。

目光總是看得遠，快速抓住原則處理問題，執行任務游刃有餘，更是長官信賴的左右手。以同舟共濟的態度親力親為，則是監造更為柔軟的身段。

工程本來就是東奔西跑，
不可能因為颶風下雨而停擺，
要跟廠商站在同一條線上，
盡量配合工地。

一標工程在鋼構廠面對的是電鍍粉塵、噪音、塗裝的甲苯、鋅的味道，苛刻的環境條件絲毫不影響他對施工進度與品質的堅持。



鋼構難度在於精密度，而橋梁比較有技術性，

挑戰性比較多，執行面需要專業性，

大部分必須親力親為，

實際到現場、工地，才能確實監督品質。

環境工程背景出身的他，一路專攻技術難度更高的鋼構橋梁領域，懸臂工法、場撐逐跨、鋼結構、橋梁技術、支撐先進的工作車等都是他的專業。他謙虛的說經手這麼多工程，比較少碰到棘手的問題。

鋼鈹特殊性不同於玻璃，

破損可以再補回去，

如同遇到問題時就想辦法補救，

探討原因進行治療，預防下一次發生。

20年監造經驗在時間淬鍊下，造就他懂得預判問題並請廠商預防，在遵守規範與工安要求的前提下，他認為許多事情都是可以預先處理的、溝通的。面對眼前正在施作的二標工程，他傾囊相授個人經驗傳承新人，配合總局制度達到雙重功效。



公路總局有非常好的資源，
新進人員會做培訓、教導與技術交流，
幾乎每個人都可以享用得到，
這方面執行的確實很不錯。

對於施工中的淡江大橋二標工程，他已著手處理複雜且耗時的介面與用地問題，身為工程監督者，他總是以正面迎戰的心態，處理過程中的衝突，而這正是他總能如期掌握工進、如質把關品質的不二法門！

「兩岸」統一新時代來臨

淡江大橋，這座橫跨淡水河口的夢幻大橋已讓左右兩岸的居民引頸期盼數十年，自民國 69 年提出新建計畫以來，每逢選舉即掛上「選舉浮橋」的標籤，浮沉多年的淡江大橋歷經多任中央行政主管機關的討論，民國 99 年又因經費不足擬改以 BOT 興辦，最終因自償率不足而停擺。雖然屢經波折，但公路總局深知，淡江大橋不僅是新北兩岸的交通橋梁，更是北臺灣門戶新地標。



第一標全鋼結構工程

終於，民國 103 年在公路總局、內政部營建署以及新北市政府共同推動下，淡江大橋正式啟動。當民國 103 年 10 月開工時，淡江大橋即成為世人眾所矚目與鎂光燈追逐的焦點，公路總局也隆重地辦了一次盛大的開工典禮，正式宣告兩岸互通／兩岸連接的時代來臨。

監造的天堂路

風光開工的背後，隨即而來卻是艱困的考驗，當時西濱北工處第三工務段剛結束東岸聯外道路委託監造業務，亦有人員因高中高普考調離，致使工程司經驗及人數均感不足，加上營造廠商未曾承攬中央機關的工程，在公務行政及企劃作業皆非常生疏，更令情況雪上加霜。

在人力、經驗、能力的多方考驗下，第三工務段全體人員齊心打拼、齊力掌控品質，秉持如期如質完成之目標，除了肩負監造重擔，更親力親為、用艱忍的毅力、超人的精力、超長的時間完成施工過程中的計畫書撰寫、執行材料檢查試驗、行政作業提醒及職安衛業務溝通執行等。

其中，最辛苦的當屬曾主辦工程司善賜，歷經初期計畫書四次審查、鋼構廠四次提報等磨練；施工期間鋼構廠遭遇蘇迪勒強颱侵襲、鋼鈑補辦衝擊實驗考驗，在本知學能紮實且細心認真負責下，終能圓滿完成任務。

正當工務段焦頭爛額之際，又因第一標工程為全鋼構結構，橋墩基礎等下部結構已於臺北聯外道路(台61甲線)施工時完成，故開工後現場並無實際挖掘施工動態，卻又傳來民眾認為夢幻大橋仍為暢銷口號，各方尖酸批評與懷疑聲音接踵而來，更造成工程處施工進度的壓力，然第三工務段不厭其煩地闢謠與誠懇回覆所有民眾的疑慮，秉持如期如質完工的決心堅持下去。



鋼構廠是第三工務段的工區及實習教室

因第一標工程為全鋼構結構，工務段的戰場也從往常的工區現場移師到鋼構廠。鋼構是項精密度高、準確性高、執行面需具備經驗的專業領域，第三工務段沒有鋼構專長人員，千辛萬苦從第一工務段挖角駐廠工程司賴世權先生，在工廠製造前夕完成報到，隨即轉往臺南駐廠，發揮 20 年監造資歷，完成駐廠任務與經驗傳承，讓新進人員邊做邊學，品質無虞也讓工務段的事業更上層樓。105 年農曆年節假期，為了如期完成吊梁任務，第三工務段犧牲家庭團聚時光，駐廠完成品質檢驗及出廠前之改善作業，順利達成這一階段監造任務。

無所畏的勇者

面對工區現場的全鋼構吊裝工程，高空作業風險相對高，且工區位於臺北港行政大樓前，台 61 甲線、商港路、臨港大道交岔路口，此路段交通繁忙複雜，每當夜間吊裝時，工務段如臨大敵小心面對，尤其工程零職災是公路總局一再重申的目標，職安及交通改道作業更是施工重點，在交通維持計畫撰寫審查到施工改道聯繫指揮等，曾主辦善賜工程司及陳工程司浩偉也一手包辦並費心執行，在如此苛刻有限的條件下圓滿達成職安目標。

把磨練之路變成經驗之道

歷經 783 天工期，面對施工過程諸多困難及挑戰，第三工務段責無旁貸，身兼行政、企劃、執行、監造等多重角色！白天到黑夜反覆溝通與協調，完成每一個工項推展，一天一天從磨合與修正中完成任務。

第一標工程在公路總局的教育訓練、前輩的經驗傳承及同事間互相協助下，終於在民國 105 年 11 月竣工！

在技術累積轉換無形資產的加持下，第三工務段在接下來的第二標聯絡道路工程與第三標主橋工程，做足萬全的準備，迎向新的挑戰。



第一標工程完成實景

主管機關	交通部公路總局
主辦單位	交通部公路總局西部濱海公路北區臨時工程處
監造單位	西部濱海公路北區臨時工程處第三工務段
規劃設計	台灣世曦工程顧問股份有限公司
監造單位簽證技師委託單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司
承攬廠商	鴻欣營造股份有限公司
契約金額	3億1千5百萬元
開工日期	103年09月12日
竣工日期	105年11月02日
契約工期	783日曆天

自 紅水仙溪出海口沿臨港大道，
銜接臺北港二期聯外道路之上層主線鋼橋。

里程 為 2K+166 段至 2K+606 段止，共約 460 公尺。

鋼橋 上構採四支鋼箱型梁配置，
下構銜接已預留之鋼橋墩柱採框架式鋼橋墩。



工址 鄰近海岸，鋼橋採重防蝕之油漆系統。

主要工作**項目**：

- (1) 高架橋工程：鋼箱型梁橋，全寬 22.8 公尺。
- (2) 相關配合工程：道路、交通、排水、照明及其他附屬設施等。

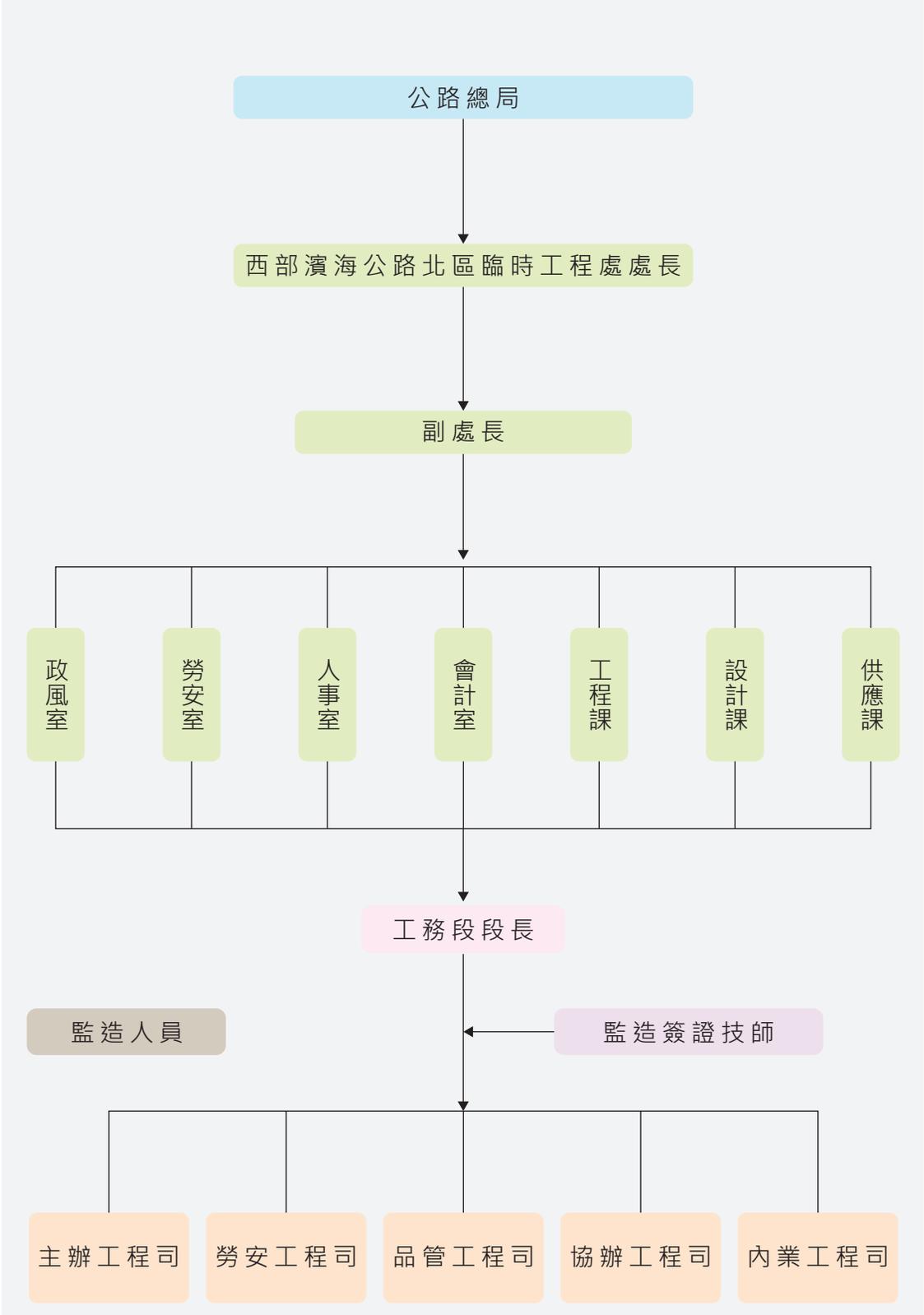
第一標 - 全鋼橋梁結構工程

主要工作項目如下：

- 橋梁工程
- 公路預埋管工程
- 雜項工程
- 工程品質管制作業
- 施工中交通維持計畫
- 安全衛生作業
- 環境保護措施



工程主辦機關與監造組織架構圖





鋼結構介紹



鋼結構特性



鋼橋規劃設計特點





本工程重要記事

時間	重要記事
103.10.17	馬總統英九主持開工動土典禮
103.11.05	馬課長錫鈞主持第一次工程檢討會議
103.11.13	陳處長松堂至鴻欣營造股份有限公司八里工務所視察
103.12.10	陳處長松堂至鴻欣營造股份有限公司八里工務所主持第二次工程檢討會議
103.03.30	忻副處長元發主持「逕流廢水削減計畫」初審會議
104.05.20	忻副處長元發至鴻欣營造股份有限公司八里工務所主持第三次工程檢討會議及「逕流廢水削減計畫」第二次審查會議
104.06.29	陳處長松堂至鴻欣營造股份有限公司八里工務所主持第四次工程檢討會議
104.07.28	陳處長松堂主持「趕工協調會議」
104.08.11	馬課長錫鈞至興良展公司(鋼構廠)督導鋼墩柱製程進度
104.08.15	陳處長松堂至興良展公司(鋼構廠)視察鋼墩柱製程進度
104.08.24	馬課長錫鈞至鴻欣營造股份有限公司八里工務所及工地執行施工品質督導
104.09.10	陳處長松堂至鴻欣營造股份有限公司八里工務所聆聽104年9月12~13日吊裝作業及交通維持等作業安排及視察工地
104.09.11	總局鄧副總工程司至鴻欣營造股份有限公司八里工務所聆聽104年9月12~13日吊裝作業、交通維持等作業安排及視察工地
104.09.12	陳處長松堂視察鋼墩柱 P42 吊裝作業

本工程重要記事

時間	重要記事
104.10.12	總局趙局長興華至鴻欣營造股份有限公司八里工務所聆聽工程進度及視察工地
104.10.22	馬課長錫鈞至興良展公司(鋼構廠)督導鋼橋製程
104.11.19	陳處長松堂至興良展公司(鋼構廠)視察鋼墩柱製程進度
104.11.20	馬課長錫鈞至鴻欣營造股份有限公司八里工務所及工地執行施工品質督導
104.11.23	吳育昇立委視察工地與關心製程進度
104.12.01	工程會辦理品質查核
105.01.28	工務段會同工程處召開丁類危險評估安全計畫修正意見審查
105.01.29	工務段召開淡江大橋第1標鋼箱梁吊裝交通維持說明會
105.02.26	陳處長松堂視察工地
105.04.17	陳處長松堂視察工區及地組場
105.05.04	馬課長錫鈞至鴻欣營造股份有限公司八里工務所及工地執行施工品質督導
105.05.16	公路總局辦理工程督導
105.05.23	馬課長錫鈞至鴻欣營造股份有限公司八里工務所及工地執行施工品質督導
105.06.21	馬課長錫鈞視察工地施工情況
105.10.21	總局鄧副總工程司帶隊辦理完工前履勘作業



工程特色

一、主線高架橋梁：

主線高架橋均採鋼構箱型梁設計，其下構亦採鋼墩柱及鋼帽梁（鋼橋墩底柱及基礎已完工，另須辦理接續界面處理），其鋼結構採廠內製作配合現場吊裝工法施工。

（一）上層主線高架橋

鋼構箱型梁橋長 460 公尺（2K+146~606），橋面寬 22.8 公尺。上部結構為第 B01~B03 單元，計 3 單元 10 跨，跨徑配置如下：(4@45=180M)+(3@40=120M)+(45+65+50=160M)，採鋼箱型梁四箱室設計。

（二）鋼橋墩

鋼橋墩 10 座（P42~P51），每座橋墩皆採雙柱上接帽梁形式設計，鋼橋墩底柱及基礎已完工。其構件尺寸及重量如下：

1. 鋼橋墩構件尺寸：斷面 = 2M×2M，高度 = 10.4 ~ 14.7M。
2. 鋼橋墩構件重量：28.50~37.67 T。
3. 鋼帽梁構件尺寸：2M×3M×9.9M。
4. 鋼帽梁構件重量：23.74~28.08 T。

（三）橋面鈹工程：

本標橋面鈹寬 22.8 公尺，厚 22~29 公分，為免於施作時影響下方台 61 甲線匝道交通，其模板採高鍍鋅免拆模板設計。

跨徑配置如下：

1. B01 單元為 4 跨連續 @45 M，長 180M。
2. B02 單元為 3 跨連續 @40 M，長 120M。
3. B03 單元為 3 跨連續，跨徑 45+65+50M，長 160M。

設計內容概述

一、鋼橋工程設計概要：

本工程特殊性在於需銜接原 TPO2 標預留鋼墩柱，施工廠商於施工時，必須將原墩柱高程、座標及螺栓孔位進行測量收方作業，而後所測量之數值，需回饋鋼橋製造圖，俾利鋼墩柱吊裝完成後，現地高程符合設計高程之需求。

鋼橋墩及鋼箱梁之斷面尺寸

1. 鋼橋墩：2M×2M。
2. 鋼箱梁：1.8M×3M 及 2.8M×3M。



二、橋面工程設計概要：

本工程主線下方屬於通車路段，因鋼箱梁與鋼箱梁之間結構模板支撐架設困難，為此，設計單位選用鋼製免拆式模板進行施工，其優點係將鋼製免拆式模板以 ASTM A325 六角無斷尾螺栓鎖固於鋼型梁上，解決模板支撐架設困難問題。

有關橋面寬度為 22.8 公尺，採北南向各雙車道（含路肩）設計。橋面路線設計標準以 80km/hr 為設計速率。因本工程鄰近海港，該區域屬於氫離子偏高之高腐



蝕區域，因此，選用卜特蘭第Ⅱ型水泥（即中度抗硫水泥）作為混凝土黏結材料，而以 350kgf/cm^2 作為設計強度。其中橋面鈹中間厚度為 29 公分、懸臂端外側厚度為 22 公分，橋鈹底面保護層為 4 公分；頂面為 5 公分，確保鋼筋無受到鹽害侵蝕。橋面鋪面設計採用厚度 5 公分密級配瀝青混凝土鋪面。

三、排水工程設計概要：

有關橋面排水設計，係以橋中央向兩側橋護欄以 2% 之洩水坡降設計。透過鍍鋅洩水格柵板向下排入 $150\text{mm}\psi$ 排水管，該排水管穿過鋼箱梁銜接 $200\text{mm}\psi$ 縱向排水管，經縱向排水管分別往鋼墩柱 P45、P48 及 P51 方向排水並銜接橋下排水箱涵（含涵管）排入溝區內。

特殊事項

交通工程暫無設計：

本工程暫時不急於通車，有關橋面標線、防眩板、路燈電桿均無納入設計中，未來將納入於淡江大橋第二標工程施作。

無須辦理用地取得：

本工程銜接原臺北港聯絡道路二期工程（TP02 標），於既有鋼墩柱（P42~P51）往上銜接鋼墩柱及帽梁，箱型梁由 P41 墩柱往 P51 墩柱施作，故無需辦理用地取得作業。

監造過程中辦理之重大契約展延：

1. 配合淡江大橋第 2 標工程縱坡調整，P49~P51 鋼墩柱鋼鈹需重新購買，故展延工期計 47 日曆天
2. 依勞動基準法第 30 條修正條文規定，工時由原雙週 84 小時縮減為每週 40 小時，本工程可展延計 9 日曆天。

工程重大設計變更：

配合淡江大橋第 2 標工程縱坡調整，致使本標工程 P49~P51 鋼墩柱需調整墩柱高度。

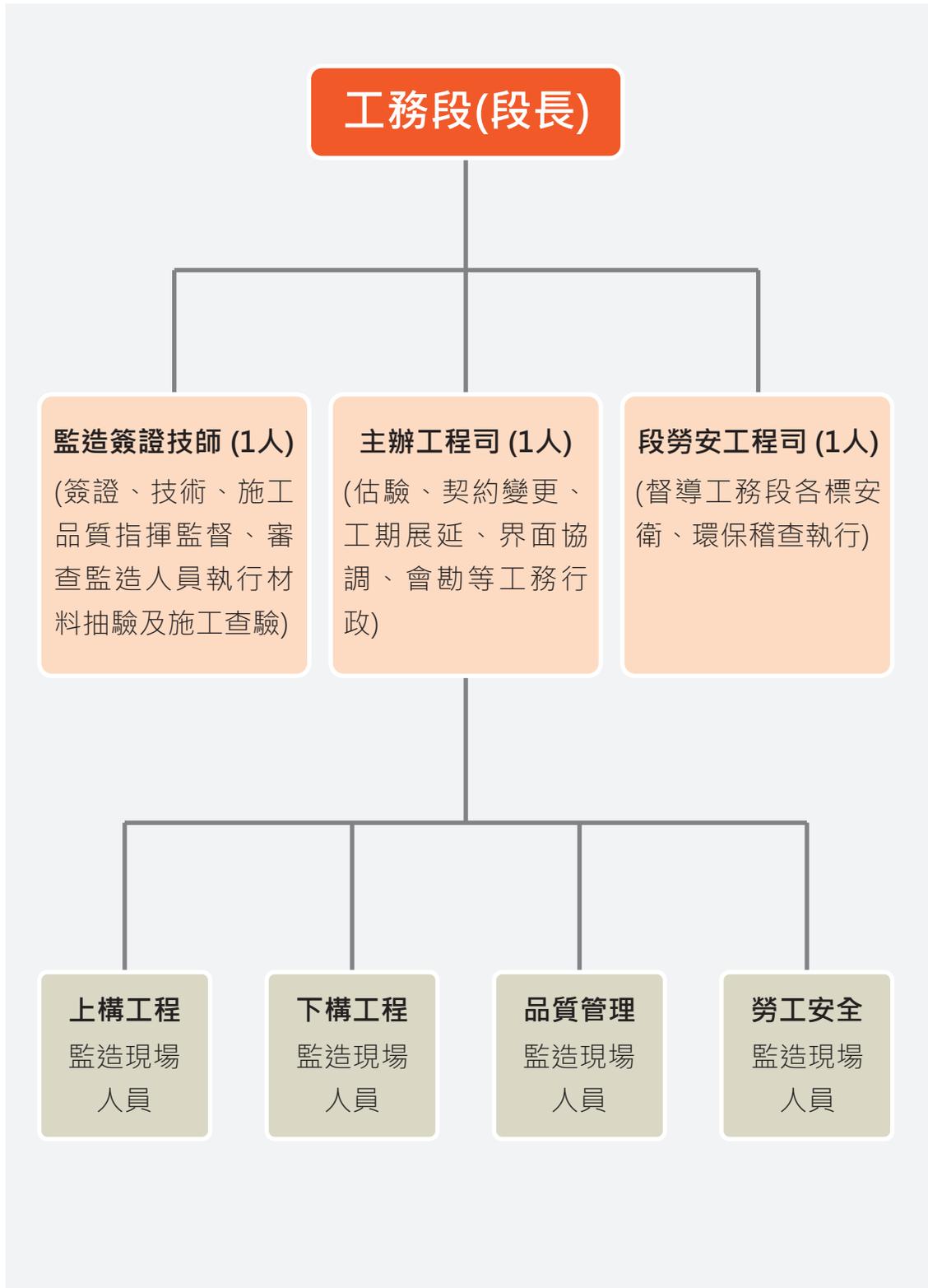
品管與品保

品管與品保	施工測量	儀器校驗 控制測量之導線測設 測量檢測及精度要求
	材料試驗	工程品管計畫 材料試驗頻率：本工程主要材料取樣頻率係依據交通部公路總局施工說明書技術規則各章節辦理
	施工檢驗	施工檢驗計畫 提出工程檢驗申請單 填具工程施工分期檢查報告表 執行施工檢驗 填報施工成果評核表 申請複驗 資料建檔保存 核備
	品質保證	廠商品質組織與品質作業流程 工程司品保組織與作業流程

優良事蹟

行政院公共工程委員會於 104 年 12 月 1 日辦理本工程中央施工查核業務 1 次，另交通部公路總局於 105 年 5 月 16 日辦理工程督導業務 1 次。這 2 次分數分別為 82 分及 81.8 分，均為甲等。

監造單位品保組織圖



施工安全衛生及環境保護

安全衛生成效

本標安全衛生稽查作業缺失計 33 次，其中安衛人員未常駐工地缺失高達 13 次。目前臺灣許多營造公司對於職業安全衛生法規內容不甚了解，施工安全觀念提升仍有待全國工程主辦機關給予加強稽查，利於營造公司素質提升，減少施工災害。

本工程自開工日（103 年 9 月 12 日）起，監造單位不斷要求承商缺失進行改善，因此本工程無發生任何施工災害，達成零職災目標。

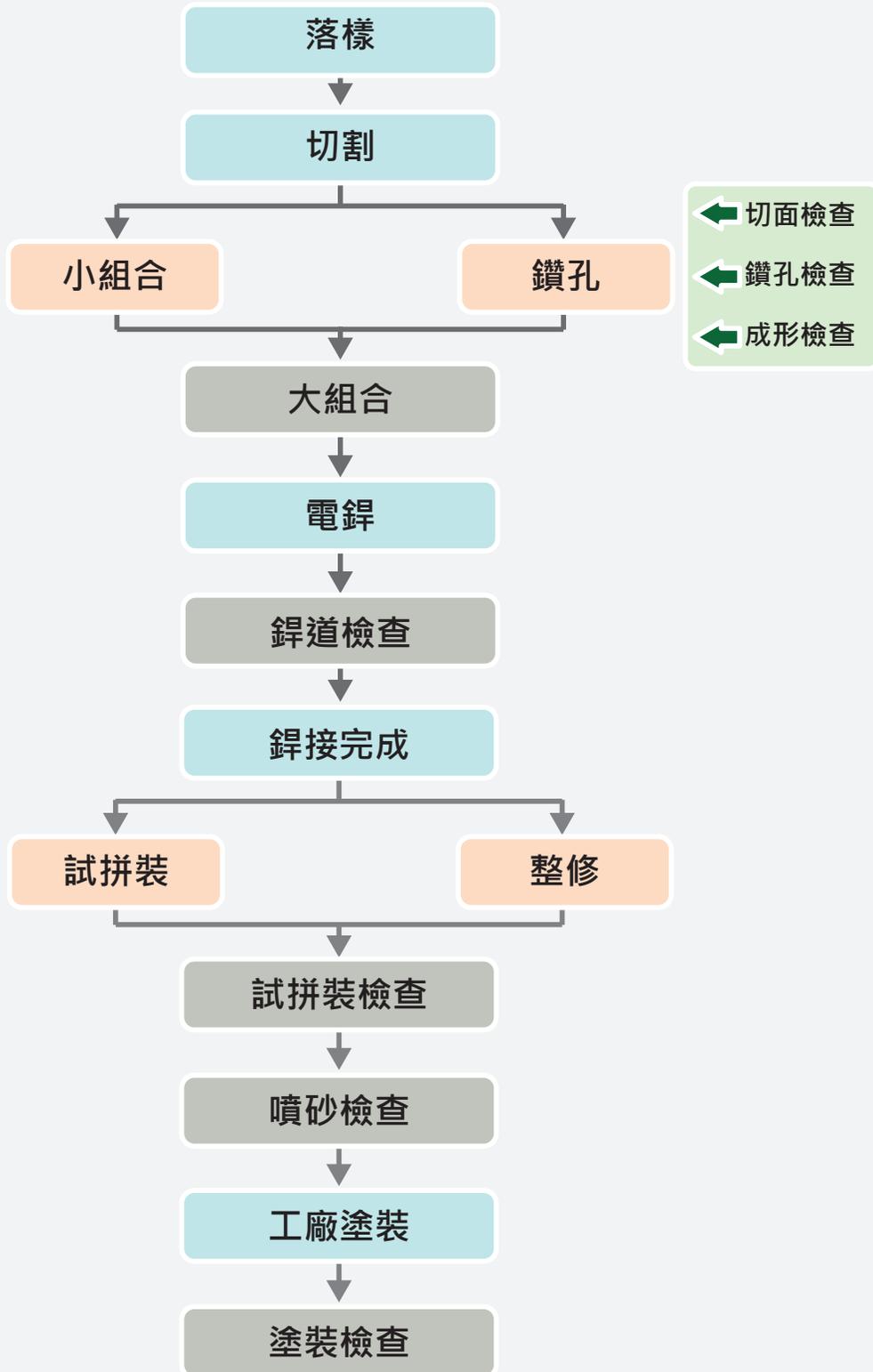
施工環保

本工程於施工中易造成汙染項目有交通管制、水汙染、空氣汙染、震動及噪音、廢棄物等，經監造單位辦理交通維持、環境保護與其他不符規定及改進事項之稽查作業，交通維持方面缺失共計 3 次，其中以屬於牌面未修正計 2 次缺失。環境保護方面缺失計 2 次，其中以工地髒亂較多計 2 次。其他不符規定及改進事項方面計 4 次，其中每日巡視、協議及處理紀錄表內容不符實際。

環境汙染對策及設施一覽表

項 目	對 策 及 設 施
交通管制	設置交通錐、拒馬與旗手進行交通管制。
水汙染	無開挖行為，故無水汙染。
空氣汙染	鋼橋接合鈑處採用手刷方式，油漆無隨著氣體流動，造成汙染。
震動及噪音	採用低噪音施工機具。
廢棄物	臨時廁所隨時清理、工區垃圾隨時放置垃圾袋中後清運工地。

鋼構工程之製操作業程序



運輸及現場吊裝要點

運輸



- 構件體積、重量
- 運輸路線、時間、聯絡

吊裝作業



- 吊裝方式與支撐構造
- 吊車能量與站立位置
- 吊點方式與吊掛設備
- 配合試拼裝方式

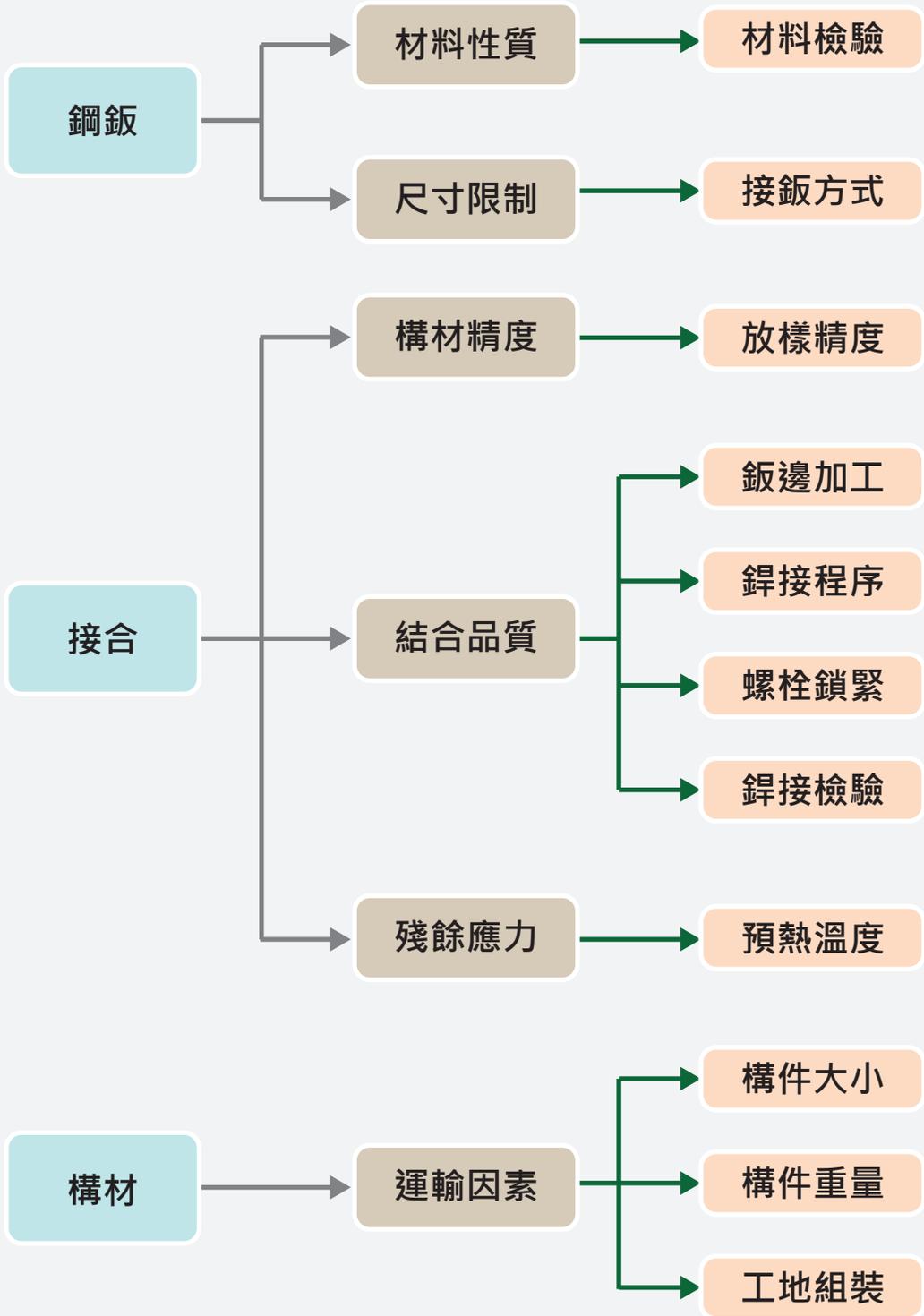
測量定位



- 測量、微調與穩定性加強



鋼結構主要施工要點





鋼結構施工注意事項

技術高

施工計畫
內容須詳細

檢驗頻

須注意
各項品質管制

精度準

鋼構協力廠
能力要強

工期快

放樣測量
精度要求高

體積大

製造須配合
工地進度

機械多

場地協調與管理重要
須加強工地安全維護

工程執行紀錄



開標



開工典禮



103年10月17日淡江大橋開工典禮

1. 廠驗準備與檢查紀錄



鋼構廠驗前會議



鋼構廠廠驗



鋼構廠廠驗



鋼構廠廠驗



2. 施工機具與設備檢驗

項目	機具名稱
1	油壓式壓床 (HYDRAULIC PRSS)
2	數字控制劃線機 (N.C. MARKING MACHINE)
3	自動瓦斯截切機 (AUTOMATIC GAS CUTTING MACHINE)
4	端面車床4.6M x 3.2M以上 (FACING MACHINE)
5	電銲機 (WELDING MACHINE)
	(1) 潛弧電銲機 (SUBMERGED ARC WELDING MACHINE)
	(2) CO2電銲機 (CO2 GAS SHIELDER WELDING MACHINE)
	(3) 交直流電銲機 (AC OR DC ARC WELDING MACHNE)
	(4) 工地用自動電銲機(MANIPULATER METHOD AUTO WELDING MACHINE)
6	噴砂處理設備 (SHOT BLAST EQUIPMENT)
7	試驗設備 (TESTING EQUIPMENT)
	(1) 萬能試驗機 (UNIVERSAL TESTING MACINE)
	(2) 放射線透過檢驗機 (RT TESTING MACHINE)
	(3) 超音波探傷機 (ULTRASONIC ESTING MACHINE)
	(4) 磁力探傷設備
8	架空吊車
9	鋼結構製作工廠廠房面積至少10,000M ² 以上，且須有30M×100M以上試裝場地。



3. 進料

鋼板表面附有一層黑皮、鐵銹或油脂等附著物容易鏽蝕且影響劃線、切割、銲接品質，以砂砂或鋼珠噴除黑皮、鐵銹並清除鋼板附著之塵埃後，立即噴塗無機鋅粉預塗底漆，以達防鏽效果。



鋼板取樣



鋼板超音波夾層檢測

4. 落樣

依照設計圖之結構物之尺寸及形狀，利用電腦圖形處理，顯示出結構物實體之尺寸



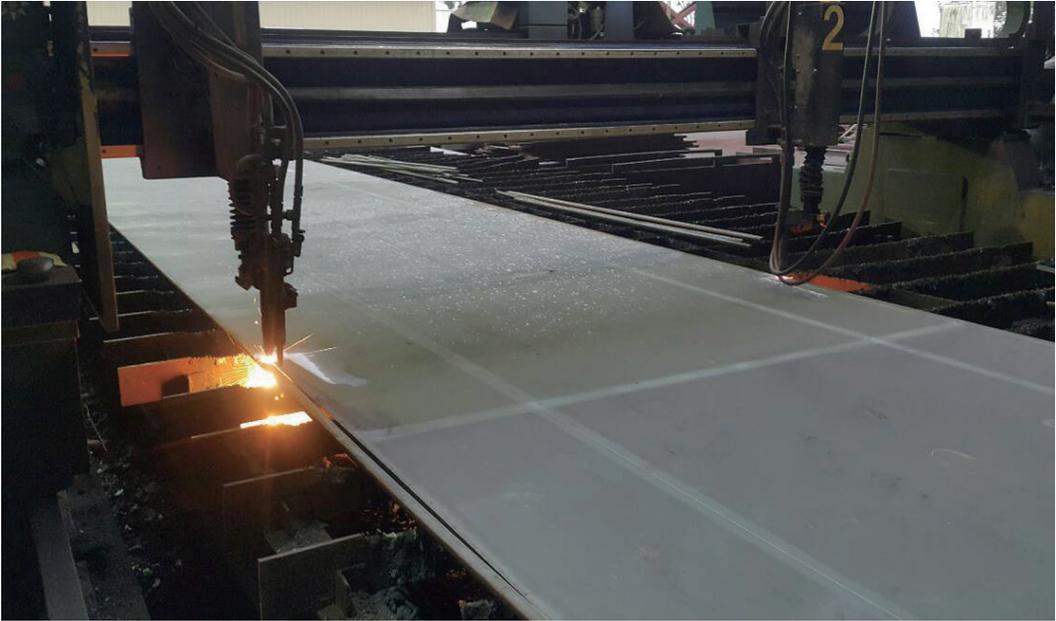
劃線



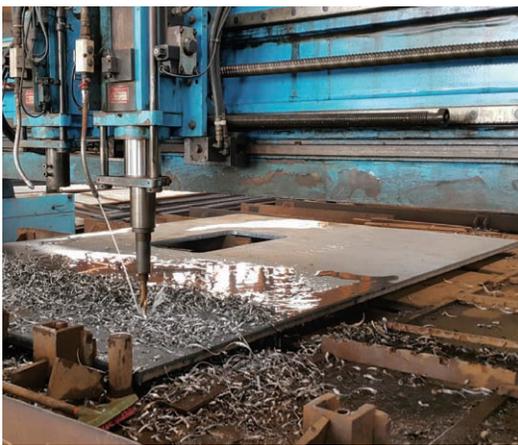
電腦 CNC 鋼板裁切

5. 裁切加工

鋼材連接板之螺孔，均應以 NC 鑽床鑽孔。主要接合部位，以樣板劃線標示孔位，並以墨線標示四周圍之孔邊緣線，先鑽角落四孔，再以基準母板對準四周圍之孔邊緣線後，以工作螺栓先行鎖緊進行引鑽。鑽孔時形成之毛邊使用砂輪機磨平。



切割



鑽孔



開槽

6. 組立

鋼材加工告一段落後，利用組立夾具將鋼材先組合點錫成設計形狀，方可進行銲接。



鋼構件大組立



鋼構件尺寸量測

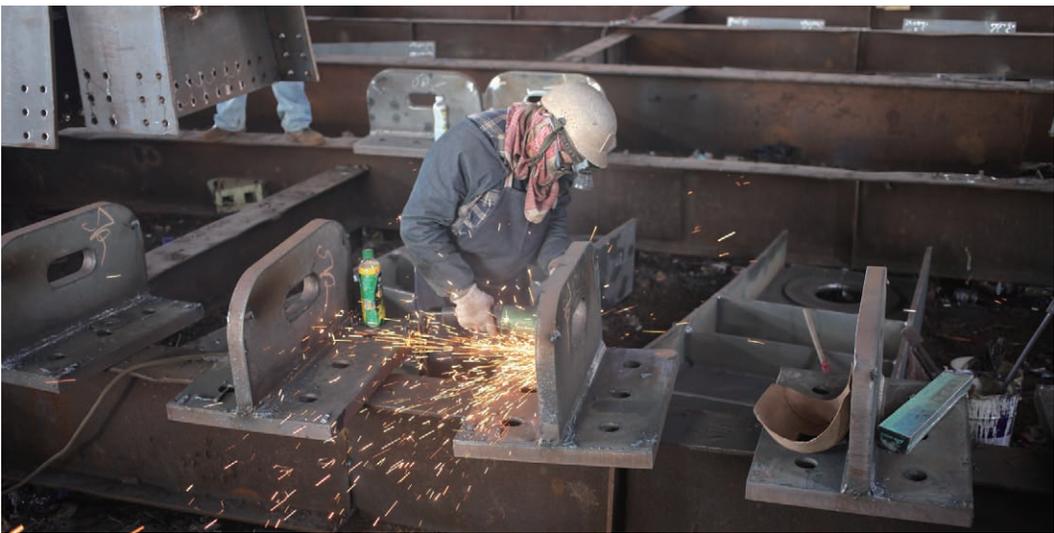
7. 電銲與銲道非破壞檢測

鋼構橋梁銲接主要以電弧或氣體燃燒產生之熱能熔融銲條與母材金屬使二者熔成一體。

銲接之品質攸關鋼橋之成敗，銲接檢查是鋼橋品質的重要把關者。



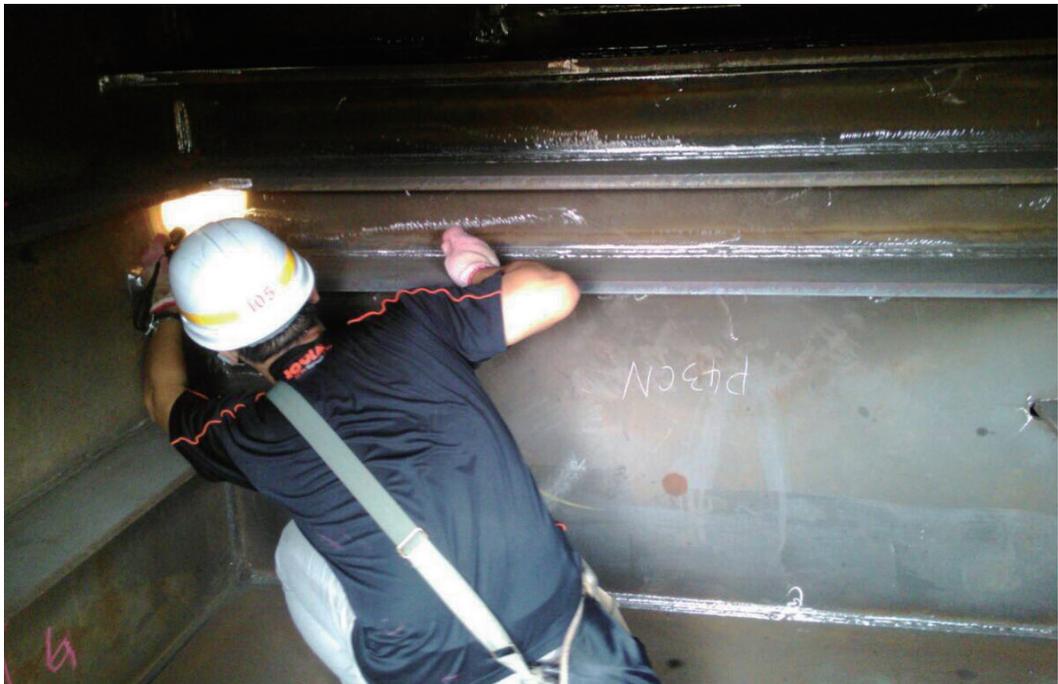
電銲



電銲



鋼板對接



目視檢驗法



磁力探傷檢測



鋼墩柱鋼板對接超音波檢驗 (UT)

8. 整修



整修中



整修完成

9. 預裝、卸裝

預裝是將橋體已完成整形鑽孔之各節塊，在運往工地前，預先在工廠內進行拼裝，用以了解整體之尺寸、架構狀態、拱度、接合面是否符合設計，如有不符之處預先了解改善。



預裝



剪力釘植釘銲接



鋼構件假安裝查驗



鋼構件假安裝貫穿率及阻塞率檢測



貫穿率檢查

10. 塗裝

工廠塗裝：

鋼板表面處理 → 預塗鋅粉底漆 → 二次表面處理 → 無機鋅粉底漆 → 底漆 → 中塗底漆。

在工廠塗裝之最後一道漆為防鏽底漆。

工地塗裝：

工地接頭處理 (二次表面處理 → 有機鋅粉底漆 → 底漆 → 中塗漆) → 面漆。



鋼構件噴砂

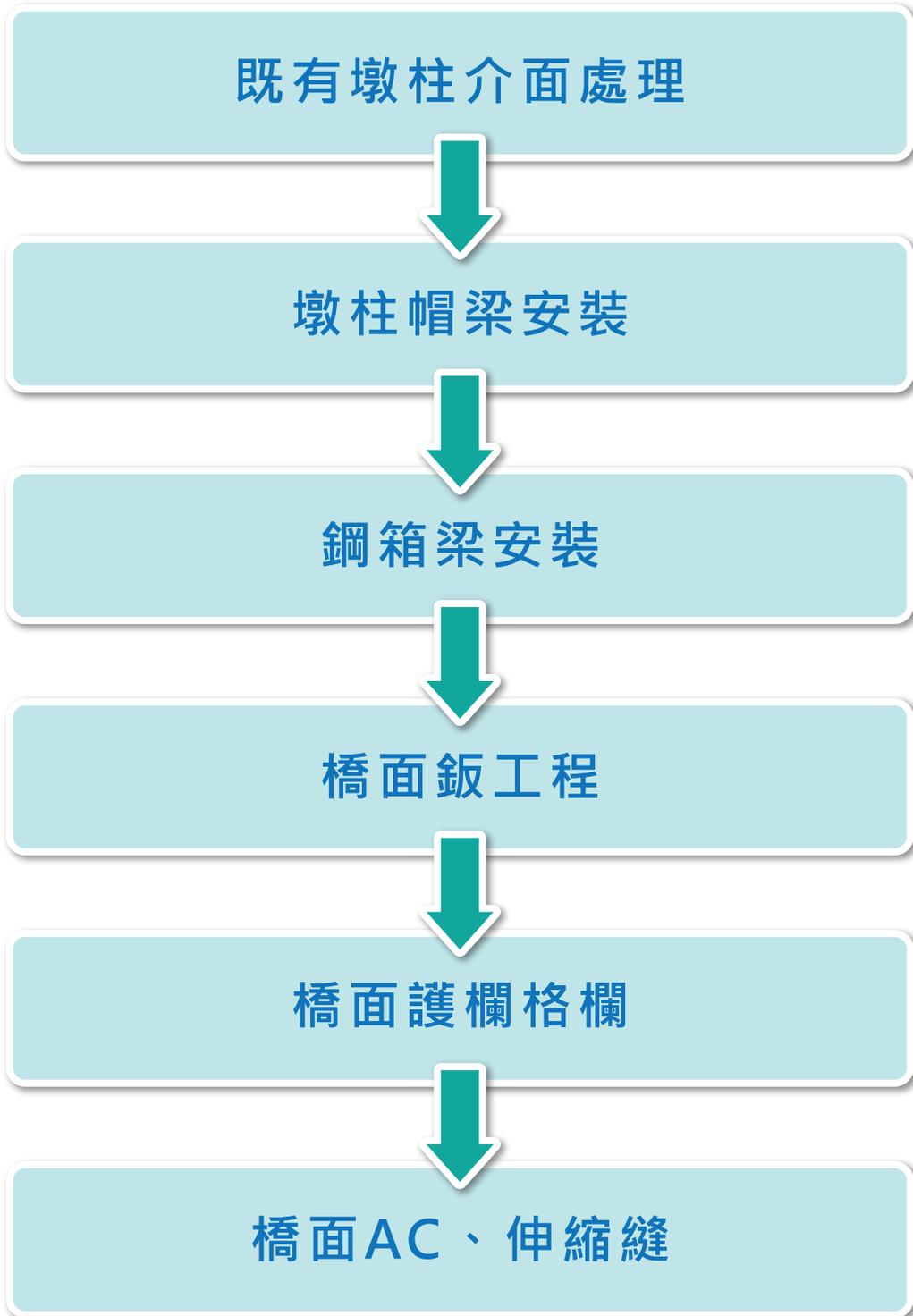


鋼構件油漆塗裝



鋼構件膜厚檢測

11. 現地施工順序



｜ 現地吊裝前期進行交維工程 ｜

分階段設置相關交通標誌、交通標線、施工圍籬、活動型警告燈箱、交通錐、臨時告示牌面等等施工作業



交通維持說明會



交通告示牌掛設

| 現地吊裝前期進行交維措施 |



夜間交維措施

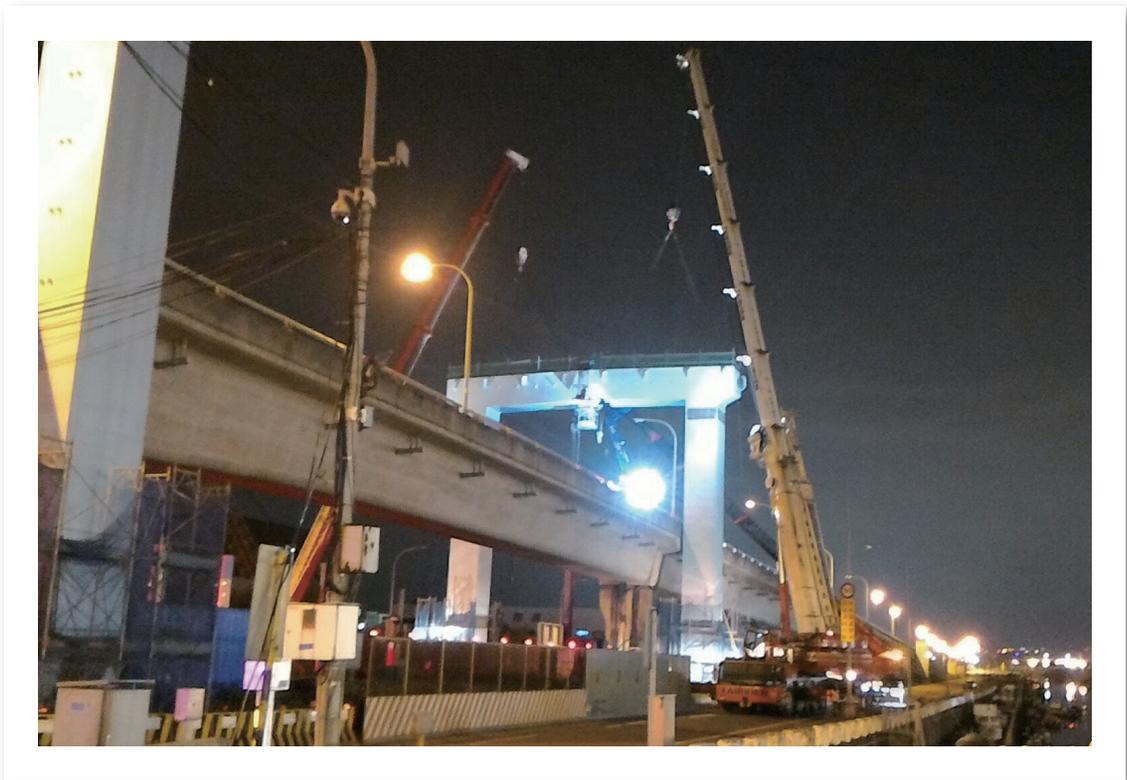
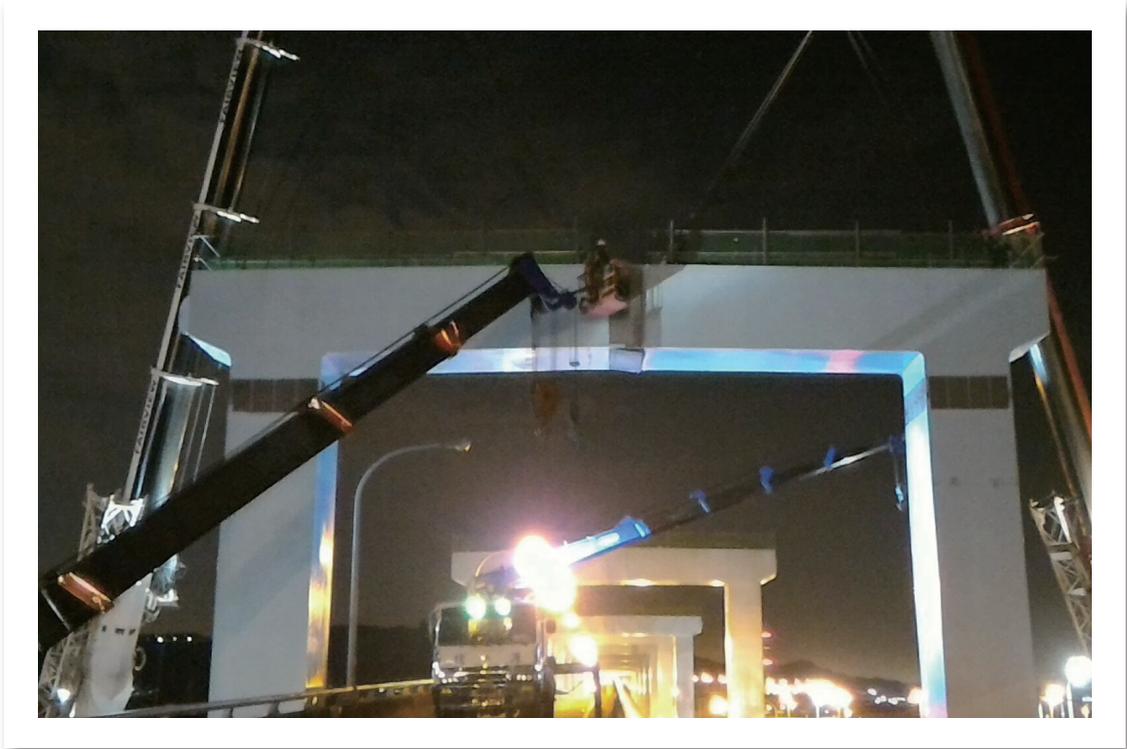
| 既有墩柱除銹處理 |



| 鋼梁地組 |



| 吊裝作業 |



| 橋面工程 |



橋面板鋼筋綁紮

| 橋面護欄隔欄 |

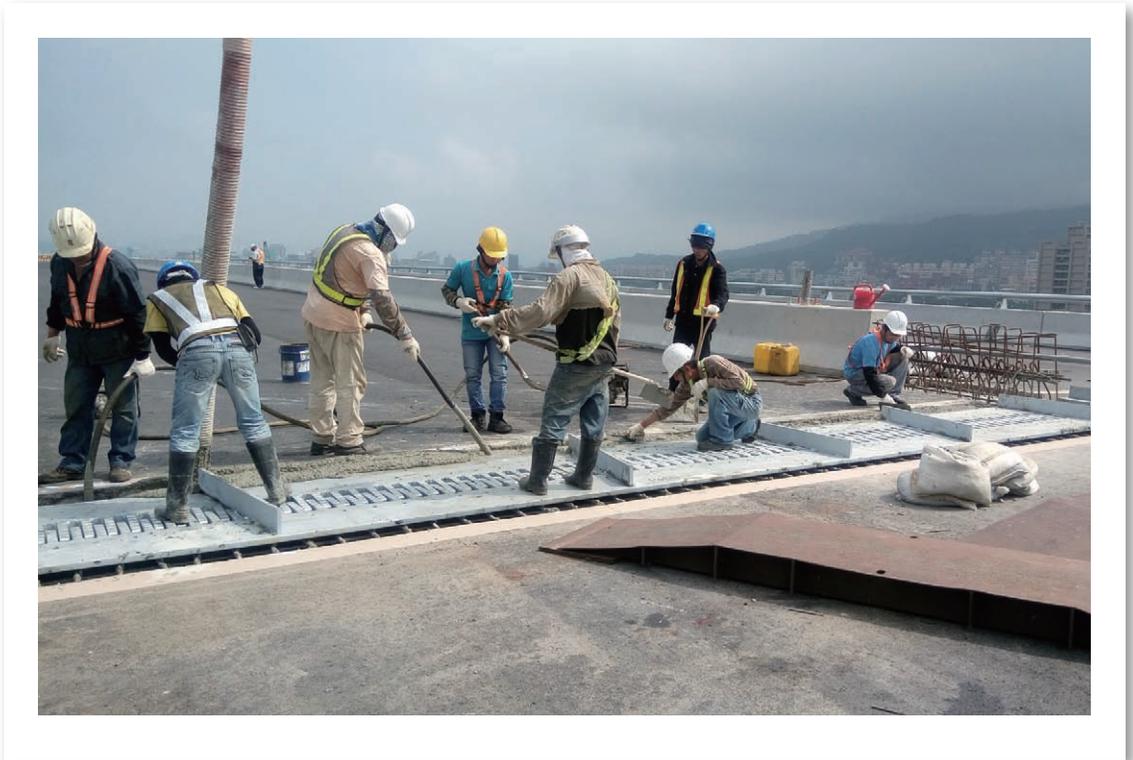


橋隔欄鋼模組立

| 橋面 AC 伸縮縫 |



| 橋面 AC 伸縮縫 |





其他項目

| 勞安講習與查驗 |

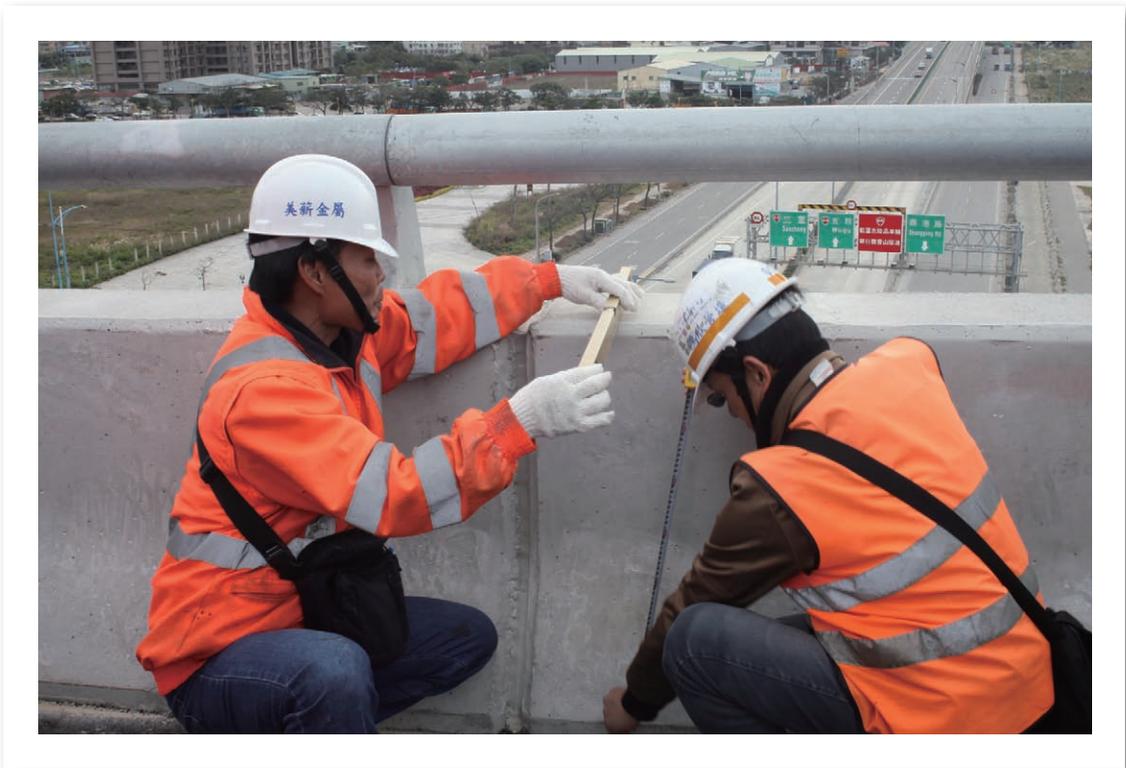


| 品質查核與督導 |

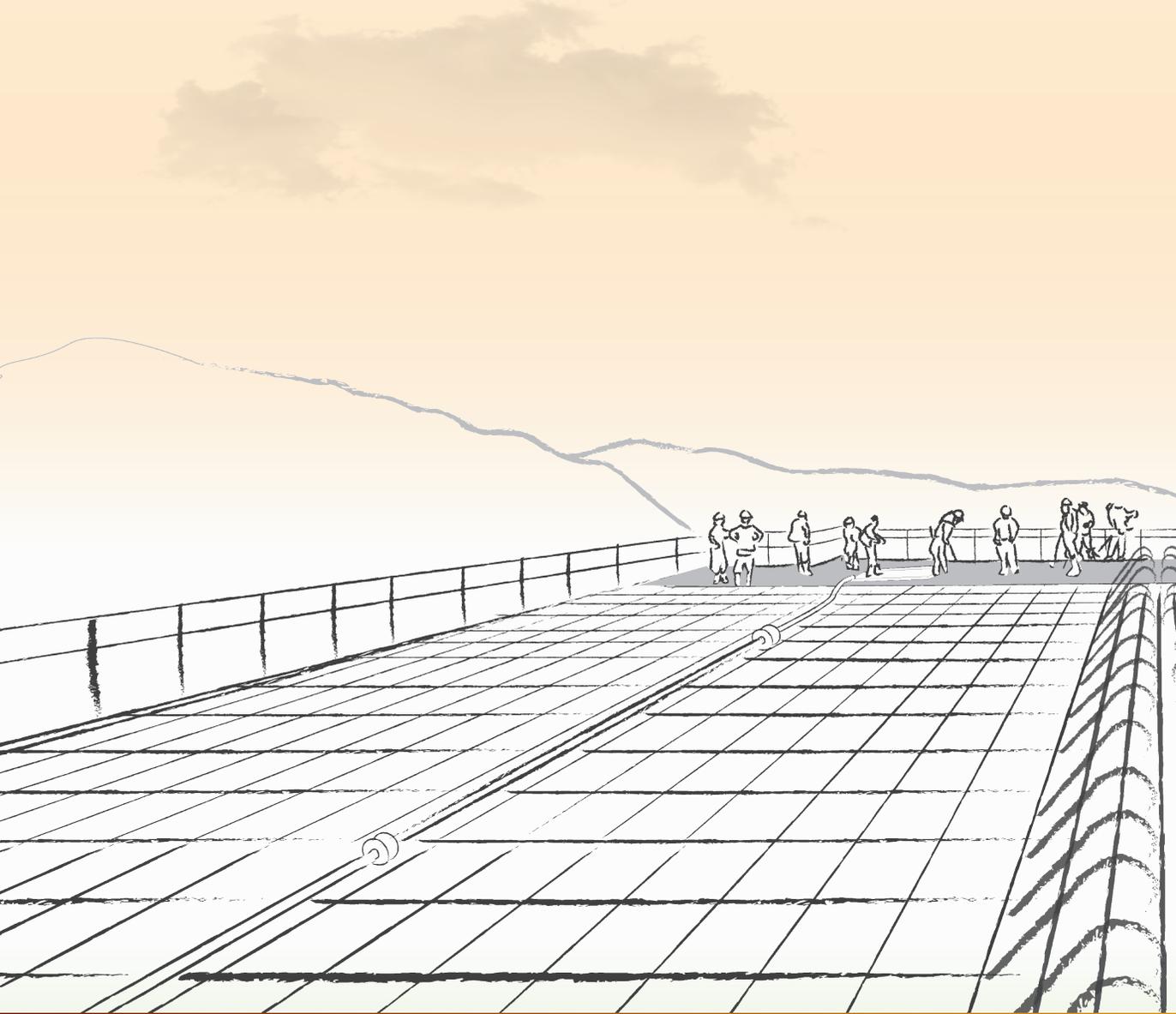




第一標工程驗收作業







第三章

主橋段及 聯絡道路



第二標工程

- 人物專訪—洪熒璞先生
- 工程介紹
- 工程進度
- 工程紀錄

第三標工程

- 人物專訪—魏維男先生
- 人物專訪—鄭書恒先生
- 第2次環境影響差異分析報告
- 工程介紹
- 風洞試驗
- 水工模型試驗
- 工程紀錄





第二標工程人物專訪



做好萬全準備
共同迎接工程挑戰

洪熒璞先生

交通部公路總局
西部濱海公路北區臨時工程處
第三工務段 段長

最晚下班的是警衛啦！

談話帶著強烈工程人直爽口氣的洪熒璞段長，在面對工程最前線的挑戰，自然而然內化出來一種讓人信服的氣場，對於監造淡江大橋第一、二標工程以來，深夜收工、凌晨回家的辛勞，總是以爽朗的玩笑話一筆帶過 ...

從投身淡江大橋前期規劃及設計作業，直至 105 年初「淡江大橋斜張橋風洞試驗及橋梁美學工作暨施工維管技術計畫」考察，他的身分也從辦公桌前的規劃、設計者，轉換到不分日夜的前線工程監造主管。

除了監造淡江大橋第二標的任務，踏入工務段的那天起，他率先遇上的是都市計畫變更時程超出預期，導致計畫用地交付延宕的難題 ...

畢竟這項工程對新北市的效益最大

而且也是大橋建設的共同出資單位

所以他們對於都市計畫變更的審查非常嚴謹

我們在這中間審查過程

來回修改超過 10 次

歷經將近一年的時間

才終於進入公展說明會



說明會後，在新北市政府等主管單位的協助下，以前所未有的速度，在 10 個月內，合力完成了從內政部核定到發佈實施的工作階段。在此同時，身為主辦機關的西濱北工處，也同步展開用地取得查估、遷葬與協議價購等作業。終於在 105 年底逐步完成各項作業，替未來百年大橋的工程施作，穩固根基！

二標最大的問題是界面很多，銜接台 64 線匝道段

將近 10 個管線單位要協調

還有週邊住戶的疑慮要溝通

臨港大道段交維複雜，要跟臺北港區協調運輸動線

避免影響港區作業

鄰近北堤濕地段

會確實依據環評承諾事項做好環境保護工作

淡水端下橋段

匝道動線及構造複雜

施工界面後續會預為協調

避免各標廠商彼此干擾

車行箱涵部分

關鍵主要取決於萬字型鋼中間柱的施工精度

有著監造的靈魂隨時督促工進的腦袋，對於各項工作細項如數家珍的洪段長，處理完前端各分段作業的重點之後，期望加速將工作面打開，以利廠商投入足夠機具及工班，讓這項橫跨淡水河兩岸的連絡道工程趕上進度。

但是工務段人力確實不足

很多同事一人當二人用

除白天上班時間

晚上仍有查驗及內業等監造工作需持續辦理

粗獷外表下，藏匿著細膩心思的洪段長，除了以身作則分擔同仁辛勞外，對於各種計畫趕不上變化的突發狀況，「與人搏感情」的柔軟身段，是他到任工務段的一年裡，急速成長的能力 ...





台 64 線匝道路段上的台電 69KV 箱涵

牽涉到其它管線遷移時程

影響層面廣

介面很複雜

而且週邊部分住戶其實持保留態度

認為只會增加噪音又影響景觀

幸好在工程處協助下

總算八字有一撇了

預計工期 1,440 天的二標工程，迄今已走過四分之一，對於從設計端就投身其中的工程，肩負工程進度品質把關責任的洪段長以「了解問題在哪裡，也能往解決方向走」的土木人思維，期許全體工務段同仁透過一標工程的磨練、二標經驗的加持，做好萬全的準備，共同迎接未來第三標工程的挑戰！



本工程位置

淡江大橋

一工區

二工區

三工區

臺北港

新北市



第二標工程介紹

主管機關	交通部公路總局		
主辦單位	交通部公路總局西部濱海公路北區臨時工程處		
監造單位	西部濱海公路北區臨時工程處第三工務段		
設計單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司	開工日期	105年03月01日
承攬廠商	遠揚營造工程股份有限公司	預定竣工	109年02月
契約金額	30億8,600萬元	契約工期	1,440日曆天



工程介紹

本工程屬淡江大橋兩側銜接高架道路工程，
區分八里端及淡水端兩區段

依區域及施工特性，分為三個工區施工

第一工區 2K+606~3K+850（商港路、臨港大道）

第二工區 3K+850~5K+000（北堤濕地~忠孝路）

第三工區 淡水端（沙崙路、大庄路、新民路）

高架橋段全長約 3,559M，匝道全長約為 3,067.3M

主要施工方法：

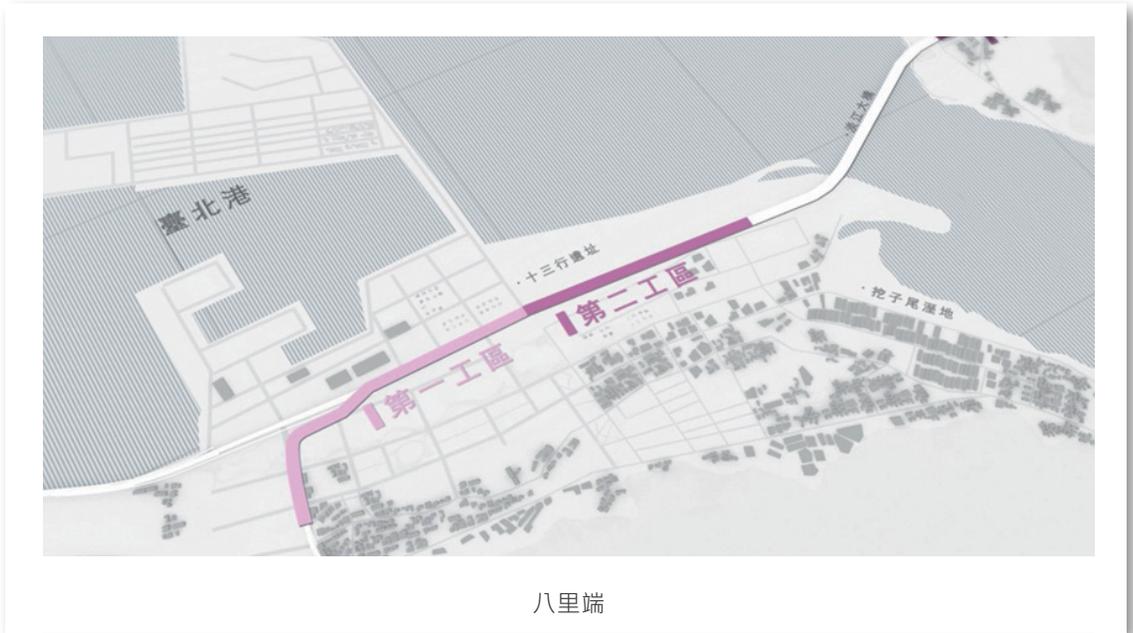
上構	下構
場鑄逐跨工法	全套管基樁
場鑄懸臂工法	
鋼橋吊裝工法	車行箱涵

八里端

工區為銜接已完工淡江第 1 標工程，沿台 64 線與臨港大道交叉口附近（工程起點）至臺北港管制中心側岔出後沿北堤濕地，銜接八里污水處理廠及文化公園邊即有道路，道路型式多為高架橋。

主要工程為新設主線高架橋、台 64 銜接匝道、北堤匝道及忠孝路匝道

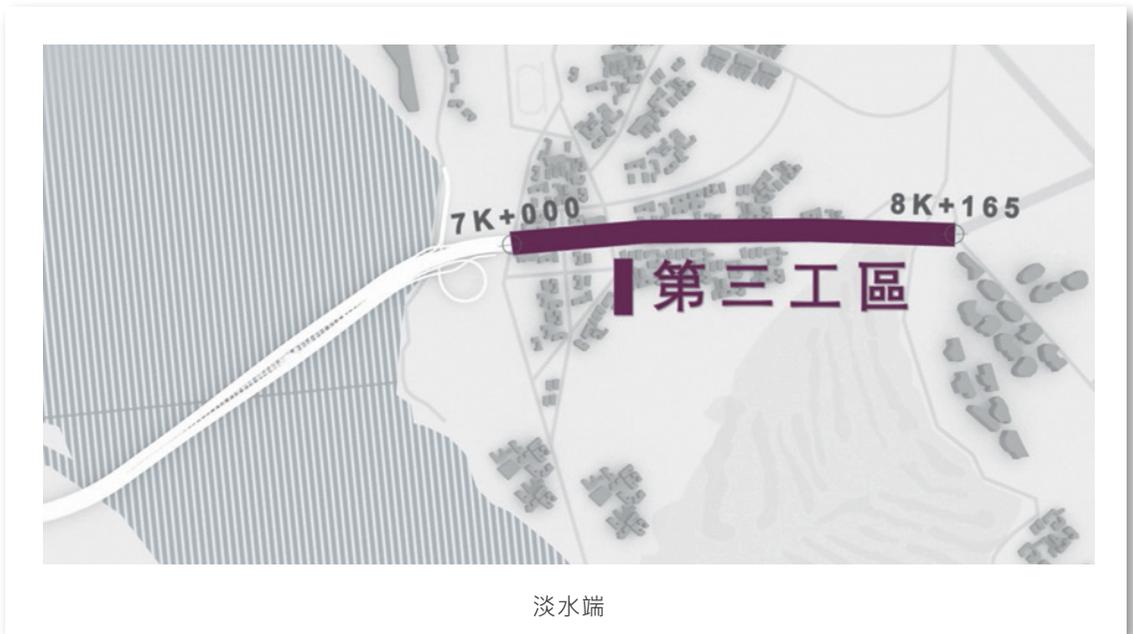
- 台 64 線系統匝道高架橋：沿商港路自中山路二段向北至隔離水道南岸轉彎，續行後跨越隔離水道銜接台 61 甲線
- 台 61 甲線高架橋：沿臨港大道自台 64 路口北側向北至忠孝路口止，長約 2.44km



八里端

淡水端

工區為自沙崙路與中正路口北行，穿越滬尾砲台公園銜接至沙崙路一段，約 1.2km。
主要工程為平面道路刨鋪及車行箱涵二部份。



淡水端



第一工區 臨港大道段

空拍合成示意圖



第二工區 鄰濕地段

空拍合成示意圖





第三工區 車行箱涵段

完工示意圖





設計理念

· 落實環評承諾及友善環境措施：

藉由檢核設計內涵，規範環境保護之執行，具體落實友善環境工作。

· 關注濕地議題及研擬保護措施：

妥研「生態補償」之可行性及降低濕地水質之影響，於路線、橋型及結構皆提出完整之設計構想與施工對策。

· 效率便捷之快速公路：

採用對環境、景觀、生態及天際線影響最小之標準，來訂定主線、系統交流道及匝道線形，縱坡更兼顧不影響十三行博物館對著名淡水夕照之視野。

· 安全寬敞之平面道路：

依據臺北港、臺北港特定區、淡海新市鎮交通需求，設計完整之平面道路及路口規劃，且滿足港務公司對臨港大道完工後 6 車道、施工中 4 車道之作業需求。

· 橋梁工程：

設計機械化、自動化之中大跨徑橋梁工法，兼顧經濟美觀及環境特性；研擬樁柱式結構及搭設施工便橋，減輕對濕地之破壞；設計透空、輕盈或減少主梁數之上部結構，以減緩視覺壓迫、增加橋下視野，施工便橋於完工後可轉換為人行橋，更貼近觀察濕地生態。

· 隧道工程：

調查滬尾砲台公園之地表植生及保育鳥類棲息地，研擬對生態環境影響最小之車行隧道施工方式，甚至施工階段保留現有生態環境與地貌。

· 景觀美學設計：

以「頂芽萌生 匯萃淡海」為整體景觀概念主題，將本路段定位為一條「隱逸路廊」，完全融入周邊山青水藍的環境中，減低對既有視覺環境的負面衝擊。依現地景觀環境特色，將工址分為「運河山嵐段」、「乘風快意段」、「潮間近海段」及「飛鳥近都段」四個段落，將人文、景觀、生態及門戶主題納入工程設計。



八里端

2K+606.5~4K+870 為主線高架橋，全長 2,944.95M

主要項目如下：

鋼橋吊裝：全長 908.45M

場鑄逐跨：全長 1,596.5M

懸臂工法：全長 340M

匝道分為北堤匝道、忠孝路匝道及銜接台 64 線匝道，高架橋總長 2,653.3M

主要項目如下：

鋼橋吊裝：全長 2,060.3M

場鑄逐跨：全長 250M

場撐工法：全長 343M



黃鸝

淡水端工程設計

適合工址地質 縮短開挖時間

避免破壞棲地 克服近接施工

降低擾動範圍 成熟施工技術

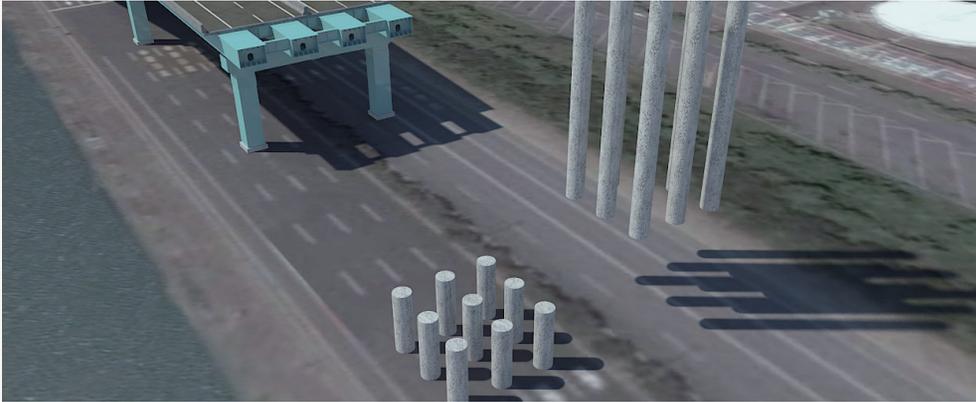
淡水端

於中正路口沿沙崙路往北，以現有平面道路布設，經滬尾砲台公園的小山丘以隧道穿越，至沙崙路一段與之順接，區分為平面道路刨鋪及車行箱涵二部份，其車行箱涵為本區之主要構造物。

車行箱涵全長 187M，區分為五個區域，前後區域採用明挖覆蓋工法，中間三單元為對當地環境破壞最低、開挖施工穩定的半逆打工法。

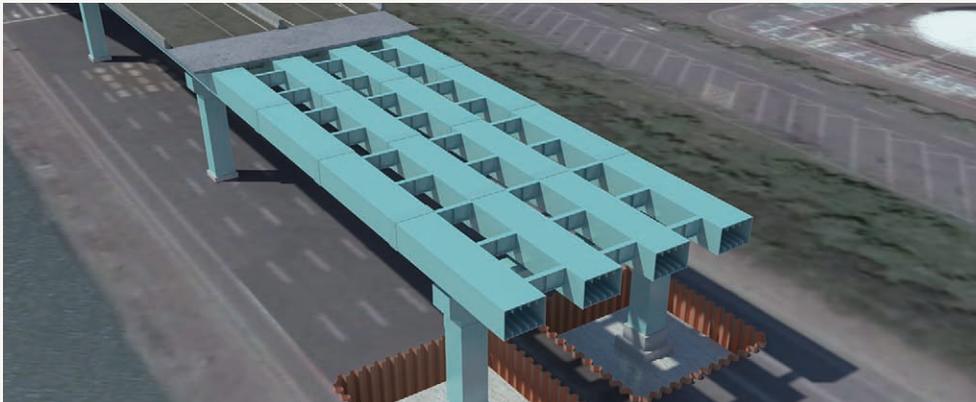
本工程鄰近既有建物及瀕臨絕種保育類野生動物「黃鸝」之重要棲地，依環評承諾，每年 4-6 月暫停施工。

全套管基樁



本工程全套管基樁共計 906 支，直徑 1.5M 基樁與直徑 1.2M 基樁，依施工區計有第一工區、第二工區、北堤匝道、忠孝匝道、RAMP1 匝道、RAMP2 匝道。

鋼橋吊裝



鋼橋墩施工須配合基礎施作，於基礎下層鋼筋綁紮查驗完成後安裝基礎錨座下層，並於基礎上層鋼筋綁紮查驗完成後，安裝基礎錨座上層。基礎混凝土澆置完成則進行鋼柱吊裝及錨座無收縮水泥砂漿澆置。並於預定交維日期進行鋼帽梁及鋼箱梁之吊裝。

場鑄逐跨



場鑄逐跨工法係在橋墩完成且達到足夠強度後，於兩橋墩間架設桁架支撐及模板，並依設計圖示之施工階段方式完成該跨箱型梁之混凝土澆置，待混凝土強度達 80% 設計強度後再施預力，最後再將本跨之鋼質支撐架、模板移至下一跨，繼續進行上部結構之施工作業，如此重覆移動鋼質支撐架、模板，逐跨構築，直至完成全部橋跨。

懸臂工法



懸臂工法為主要上構施工法，其施作由柱頭節塊兩側以兩部工作車逐節向兩側推進施工，每個節塊之工作項目包含移動並架設工作車、組立模板、紮配鋼筋及鋼腱套管、澆注混凝土、施拉預力等為一個循環。

懸臂工法跨越北堤濕地施作，行經地區部份為生態保育區，為降低影響層面，除以懸臂工法施作減少施工干擾外，並於工作車本體加裝防落設備。

引道擋土牆

匝道引道及車行地道箱涵明挖覆蓋段前後單元部份為擋土牆，預計開展 2 個工作面，2 組工班施工，爭取半逆打工法箱涵之工進。

施工時並隨時監測相關沉陷變化，以維安全。

車行箱涵



車行箱涵位於 7K+900 ~ 8K+131 間，除前後單元為明挖覆蓋外，為顧及開挖施工穩定，採半逆打式施工，南北洞共分為 20 個單元，開挖深度變化較大由 1.6M ~ 13M。擋土系統為 $\phi 120\text{cm}$ 排樁配合可回收式預力地錨。頂版上開挖部份則為 H 型鋼樁配合預力地錨或支撐。中間柱使用 H300x300x10x15 型鋼，其臨時支撐樁使用 $\phi 150\text{cm}$ 基樁。

環評承諾事項

第一、二工區鄰近文化遺址與生態保育範圍，於施工前辦理十三行博物館前北堤路段文化遺址考古試掘，確認施工場址內有無文化遺址留存。

於施工區域周圍 250 公尺內鳥類數量及巢位數達一定數量即執行停工 30 天之標準流程：

- 發現保育類鷗科鳥類如鳳頭燕鷗、黑嘴鷗和紅燕鷗等，合併有 10 隻以上或唐白鷺與黑面琵鷺合併有 3 隻以上同時於八里端 (3.8 k~5.3k) 施工區域周圍 250 公尺內停棲
- 八里端 (3.8k~ 5.3k) 施工區域周圍 250 公尺內的鷗科鳥類總數量達 50 隻以上
- 八里端 (3.8k~5.3k) 施工區域周圍 250 公尺內同一時期發現 30 巢以上的東方環頸鴿繁殖巢位



東方環頸鴿產蛋



白頭翁



黃頭鷺

工程難度

環境敏感區

本工程的環境敏感區包含：挖子尾濕地、十三行博物館、保安林地、臺北港北堤濕地，為避免影響濕地自然環境，部份路段採用施工便橋，包含：

1. 3K+850 ~ 4K+525 之便道，本區為場鑄逐跨工法設備起點，若進入時程延宕將影響橋面連續性。
2. 配合博物館路既有之道路，闢建 4K+525 ~ 5K+000 之施工便道。
3. 配合大庄路既有之道路，闢建 7K+864 ~ 8K+146 之施工便道。本區為車行地下道箱涵，須即早進場施作擋土排樁。

該三處便道分別位於北堤濕地、保安林地及自然生態區，依環差規定，若生態監測之鳥類達停棲情形標準時，須立即停工。



環境敏感區示意圖



用地取得

尚未取得之零星墳墓、保安林地、公有綠地、私有用地等，將影響施作，時程上較為緊湊。

淡水端則影響車行箱涵施作，預計由沙崙路及大庄路兩頭施作，因使用半逆打工法，須花費較多時程且土層較鬆軟，困難度較高。

管線走向

本工程於八里區商港路、臨港大道及淡水區新民街皆須先辦理管線試挖，若有管線衝突則由管線單位辦理遷移。施工不確定性高，工序須隨時調整。

鄰近台 64 線

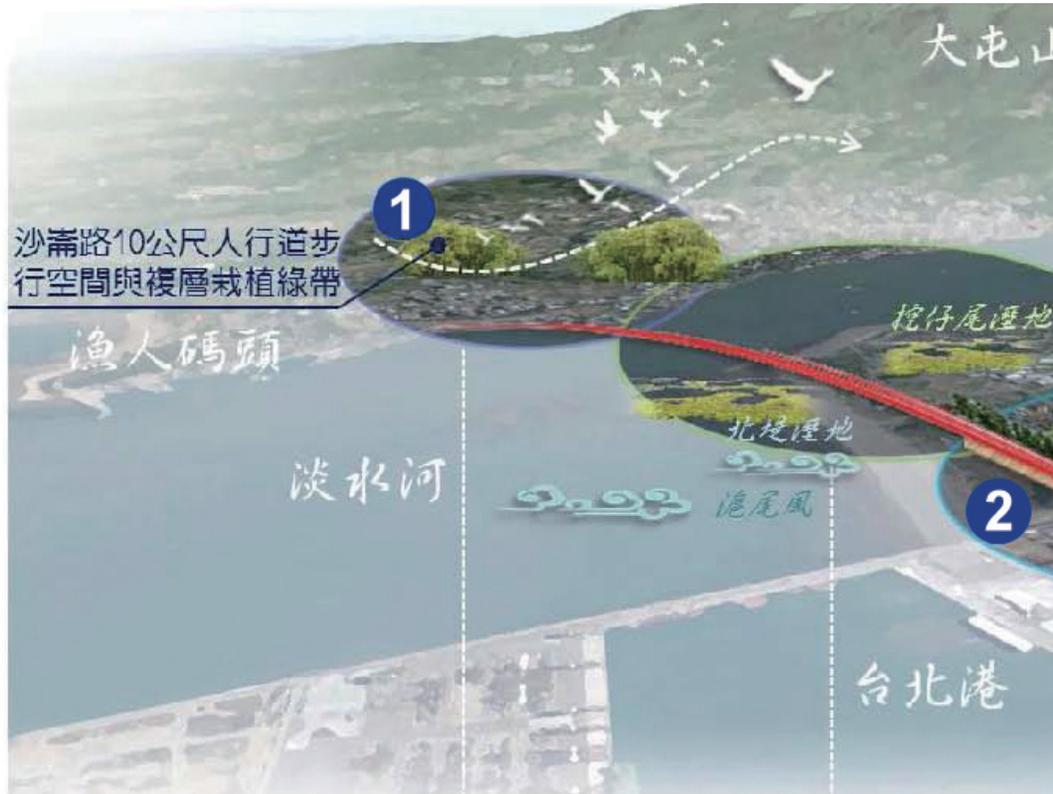
臨港大道段及台 64 線匝道 RAMP1 及 RAMP2 匝道高架橋，皆鄰接台 64 線，施作基樁時須特別注意淨高及淨空，施作基礎時，則特別注意開挖土方之穩定，鋼橋吊裝時則須特別注意交維。

交維改道

臨港大道為臺北港運土車輛主要進出動線，為維持其進出，施工中交維分為三個階段，且須維持雙向 6 車道之改道車道寬，增加施工難度。其中，台 64 線匝道 RAMP1 及 RAMP2 跨越隔離水道，且為曲梁，須在水道中架設臨時支撐架。臨港大道之橋面版下方均為既有道路，施工中須特別注意防護問題。

植栽種植計畫

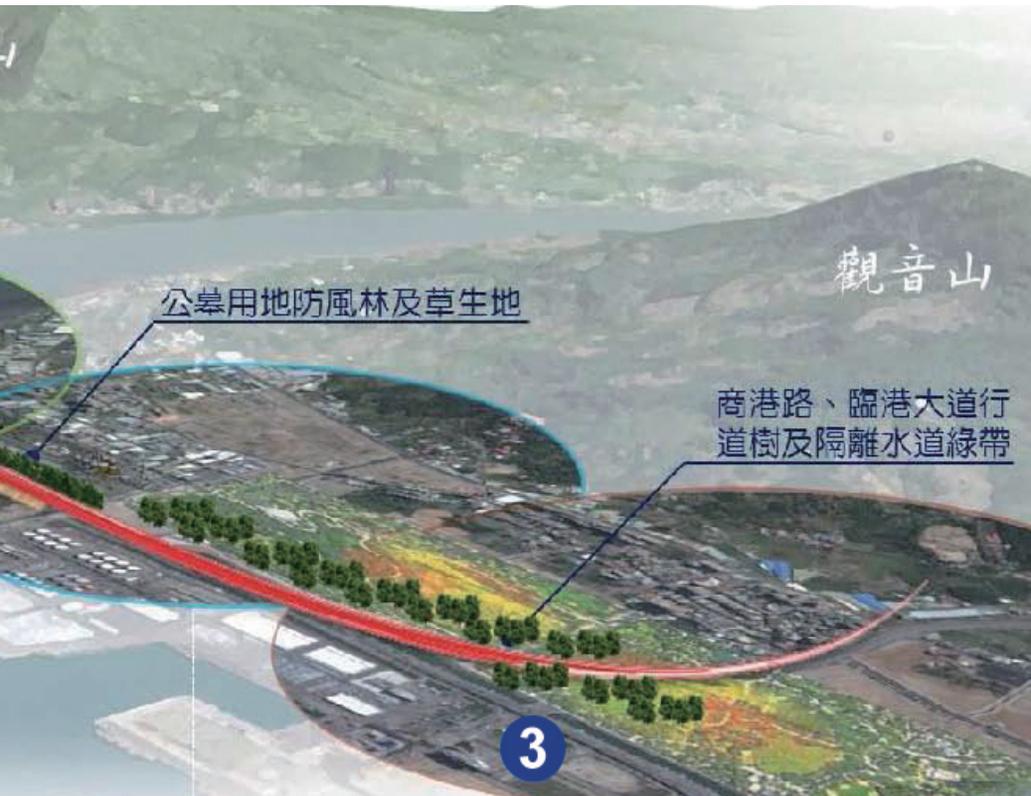
由於工程開發地表清理造成地被損失，依八里段與淡水段城市景觀與生態棲地特性進行改善與優化。



	淡水段
空間分區名稱	1. 飛鳥跑道段
區段特殊說明	1. 黃鸝、森林性留鳥及鶯科、鷓科、鵝科等冬候鳥、留鳥
注意迴避事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 避免切割完整森林棲地 2. 避免施工噪音及震動干擾 3. 種植食草性、蜜源性、漿果性植生，供動物棲地使用
區段設計原則	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於既有黃鸝棲地路權範圍內，種植複層適生樹種 2. 具漿果榕果等可提供食物來源、枝葉茂密、可長成 2 公尺高以上之非落葉適生種 3. 以 10 公尺人行道綠帶營造飛鳥跑道，提供鳥類棲息平台
建議栽植樹種	青剛櫟、稜果榕、樟樹、榕、茄苳、楊梅、竹柏等 人行道：臺灣欒樹



八里段主要於工程面修復沙洲草澤之敷地、海岸線機能防風林之功能；並於八里段高架橋段延續橋下與淡水段拓寬道路之綠美化空間，圍塑生態、生活共榮之優質環境。



八里段

八里段	
2. 潮間近海段	3. 運河山嵐段
<ol style="list-style-type: none"> 1. 魚鷹、紅隼、東方環頸鴿及紅尾伯勞等過境鳥和冬候鳥、臺灣畫眉及鶉科、鷓科及鶉鴉科等 2. 現況防風林群：黃槿、沙洲草澤。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 降低防風林及次生林移除後的衝擊。 2. 選擇濱海適生植物，具備海岸防風林之條件，低維護之永續考量。 3. 復原被破壞的綠帶空間，加強裸地植生。
<ol style="list-style-type: none"> 1. 復原被破壞的防風林帶。 2. 復原八里端匝道旁大面積候鳥覓食短草地。 3. 防範強勢外來種入侵。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 縫合鄰近既有的綠資源，避免破碎的切割。 2. 強化植栽季節與夕照融合的關聯性，帶入花季賞景趣味。
黃槿、構樹、血桐、榕、雀榕、朴樹等	苦楝、欖仁、大葉山欖、水黃皮等

植栽移植計畫

移植方法

一、樹木移植前後清點標示



二、移植前置處理

- (一) 移植前修剪
- (二) 斷根
- (三) 藥劑處理



三、移植步驟

- (一) 挖掘
- (二) 土球包紮
- (三) 運輸與裝卸



四、定植過程

- (一) 樹穴開挖
- (二) 定植
- (三) 立支架



五、清理及復原



六、保護

- (一) 移植後維護
- (二) 養護其中天然災害及人為意外災害之處置

臺北港

配合淡江大橋及其聯絡道路工程，由臨港大道路段（臺北港營運處）樹木位置與結構物產生衝突需辦理移植（除），移植數量為 310 株，如下圖

移植喬木種類規格數量表（臺北港營運處）

項次	植栽名稱	規格·數量（株）					合計 （株）
		10	10<19	19<29	29<39	39<49	
1	大葉山欖	3	-	-	-	-	3
2	水黃皮	92	-	-	-	-	92
3	黃槿	162	11				177
4	垂榕				7	27	34
5	銀合歡	4					4
總計							310



黃槿



大葉山欖



水黃皮



垂榕

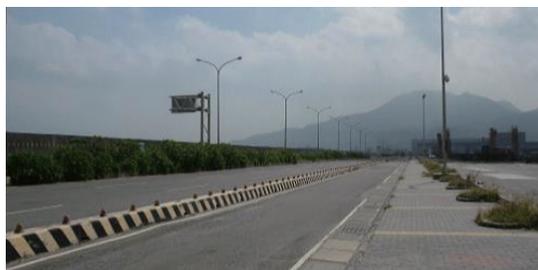
遷移地點：

本工程基地範圍因靠近海濱，考量樹種生長環境與移植適應性，移植地點區分三處：

- 臺北港區 A1 道路人行道綠地空間
- 臺北港區 A1 道路中央分隔島綠帶空間
- 東 1-1 倉庫周邊綠地空間



移出地點：臺北港區 A1 道路及東 1-1 倉庫周邊環境現況



移出地點：臺北港區 A1 道路及東 1-1 倉庫周邊環境現況

植栽移植計畫

八里端

本區域移植樹木屬人行道樹穴，位於商港路及商港五路，屬當地交通要道，若進行斷根作業，將會影響當地交通車輛通行、影響鄰近商家營業與一般行人出入及造成既有人行道毀損，故無法進行斷根作業；另考量工期、樹木移植為本工程主線施工前必要完成之項目及以利工進，因此本工程欲不進行斷根處理，將採全樹型移植，共計移植 281 株。

移植喬木種類規格數量表 (八里區公所)

項次	植栽名稱	規格·數量 (株)					合計 (株)
		10	10<19	19<29	29<39	39<49	
1	黃槿	125	3	-	-	-	128
2	美人樹	1	4	3	-	-	8
3	苦楝	13	75	50	7		145
總計							281



苦楝



黃槿



美人樹

移植地點：

本工程基地範圍因靠近海濱，考量樹種生長環境與移植適應性，移植地點區分三處：

經會勘決議，八里區公所初步建議移植至

- 八里區公六、公七、大崁公園
- 商港五路綠帶用地空間內
- 商港三路綠帶用地空間內



移入地點：八里區公七用地環境現況



移入地點：八里區大崁公園用地環境現況



移入地點：八里區公六用地環境現況

淡水端

為配合淡江大橋及其聯絡道路之車行箱涵工程，樹木須移植及移除，因移植樹木位於公園內部及既有邊坡，移植樹木將進行修剪及斷根作業，唯部分樹木若進行斷根及修剪易造成樹木死亡或影響樹型美觀，欲不進行斷根處理，移植樹木將採就近全樹型移植；另部分樹木位於斜坡上，移植施工前將考量移植樹木安全性，若不進行斷根作業，將採全樹型移植。

移植喬木種類規格數量表

項次	植栽名稱	規格·數量(株)					合計 (株)
		10	10<19	19<29	29<39	39<49	
1	陰香	0	1	12	2	0	15
2	肯氏南洋杉	0	0	1	8	1	10
3	琉球松	0	0	4	0	0	4
4	樟樹	14	11	5	0	0	30
5	榕樹	0	0	2	4	5	11
6	梅樹	1	3	1	0	0	5
7	山櫻花	19	0	0	0	0	19
8	合歡	0	1	0	0	0	1
總計							95

遷移地點：

因樹木胸徑較大，如移植至其他較遠地點恐因修剪幅度過大而影響該株樹木存活率，故肯氏南洋杉原則優先以滬尾砲台公園路權外四周為優先移植地點，其餘移植樹木則斷根及修剪後移入淡海段 82 地號



陰香



肯氏南洋杉



琉球松



樟樹



榕樹



梅樹



櫻花



合歡

第二標工程進度

主要計畫書審查及施工進度：

- 整體施工計畫(施工網圖)及品質計畫：於 105 年 4 月經工程處及公路總局同意核定備查
 - 逕流廢水削減計畫：於 105 年 11 月 7 日經新北市政府環保局審查核准
 - 交通維持計畫(臨港大道段)：於 105 年 11 月 15 日經新北市道安會報書面審查審議原則通過
 - 交維計畫書：於 105 年 12 月 1 日備查定稿本
 - 工地基樁作業：相關樁機組陸續進場施作，105 年已完成基樁 85 支，基樁共計 906 支
 - 鋼構製作吊裝作業：完成 U1 單元 P52~P55 鋼橋墩帽梁 及 U1 單元 (P51~P52) 鋼箱梁吊裝
 - 辦理交維計畫說明會：以利民眾了解計畫工程執行情形
- 105 年 6 月 8 日、8 月 19 日臨港大道段第 1 階段交通維持計畫說明會
- 105 年 6 月 30 日商港路第 1 階段交通維持計畫說明會
- 105 年 11 月 17 日商港路(不含中山路~商港一路)第 1 階段交通維持說明會
- 105 年 11 月 29 日淡水區第 1 階段交通維持說明會



基樁鑽掘查驗



高拉力螺栓軸力及扭力測試



鋼構吊裝作業

第二標工程紀錄



105年01月25日開工前協調會



105年04月13日龍形預拌廠混凝土材料取樣



105年05月30日管線會議



105年06月07日中鋼構油漆取樣



105年07月04日鑽探旁管取樣試體送驗



105年08月01日楊梅華光中鋼構鍍材會驗





105 年 04 月 22 日北堤放樣



105 年 07 月 01 日鐳材取樣



105 年 08 月 02 日交通維持設備、防塵網查驗



105年07月21日 道路 AC 修補數量量測



105年08月10日 地質鑽探



105年10月15日 基樁工程施工



105年10月27日 基樁完整性試驗



105年10月30日 P52R P55R 吊第一節鋼柱 P01





105 年 08 月 31 日 北堤濕地 施工便道灌漿



105 年 10 月 27 日 基樁完整性試驗



105 年 11 月 28 日 混凝土氯離子含量試驗



105 年 12 月 29 日 吊裝 (U1GA1~GA4 箱梁吊裝)





眾心齊力
刻劃橋梁美學新扉頁

魏維男先生

交通部公路總局新工組 設計科 副工程司
西部濱海公路北區臨時工程處 設計課 課長



一投身公路建設就是一輩子，是在公路總局任職的使命！土木本科出身的魏維男課長，因為兵役時期的賀伯颱風救災經驗、面對著肝腸寸斷的新中橫，開啟了造橋鋪路的艱辛工作與無限可能的挑戰，也走上了「學以致用」的人生道路。

87年，在忠孝西路公路總局舊址展開職涯第一份工作，在新工組施工科的角落裡，埋首於施工管考的工程大計；兩年後轉任同組設計科，開啟與道路橋梁設計審查的奮戰。在蘊釀十多年的專業能量後，於民國 100 年轉赴西濱北工處擔任設計課長之重責。

設計課是工程處的火車頭

設計課能順利推動，工程處後續會有很多工程
像是當時比較重大的西濱快速道路後續的建設計畫
就是我剛到西濱北工處時
著手負責的主線橋梁設計審查工作

當時的西濱北工處裡，除了西濱快速道路後續建設計畫，同時還有特二號道路建設計畫、基隆港東岸聯外道路新建工程計畫以及淡江大橋建設計畫及其環差作業齊頭並進中，直到 102 年淡江大橋環境影響差異分析審核修正通過、103 年行政院核定辦理淡江大橋建設計畫，為西濱北工處設計課的全員，揭開了團團轉的忙碌序幕 ...

從國際競圖到設計過程的推動
是設計課最辛苦的階段
為了在既定計畫期程內符合限制、滿足要求
我們除了淡江大橋第一標和第二標
自行辦理設計發包之外
還要接續推動
第三標相關設計審查
國際競圖橋型評選委員會
都市計畫變更
以及環評承諾的水下文化資產調查
陸上考古試掘
鳥類生態研究案等項目

為了這座百年大橋，魏課長放下設計圖紙，成為面對各方意見的第一線，各種壓力也排山倒海而來，曾經在溝通過程被反對建橋人士掃地出門、拒絕會面，亦曾面臨多方意見急需協調、期程壓力亟待解套的困境，幸好種種的難關，在建設計畫推動小組成員持續進駐輔助下，成功地在 104 年的國際競圖中，選出一座為淡水景色更添風采的設計。

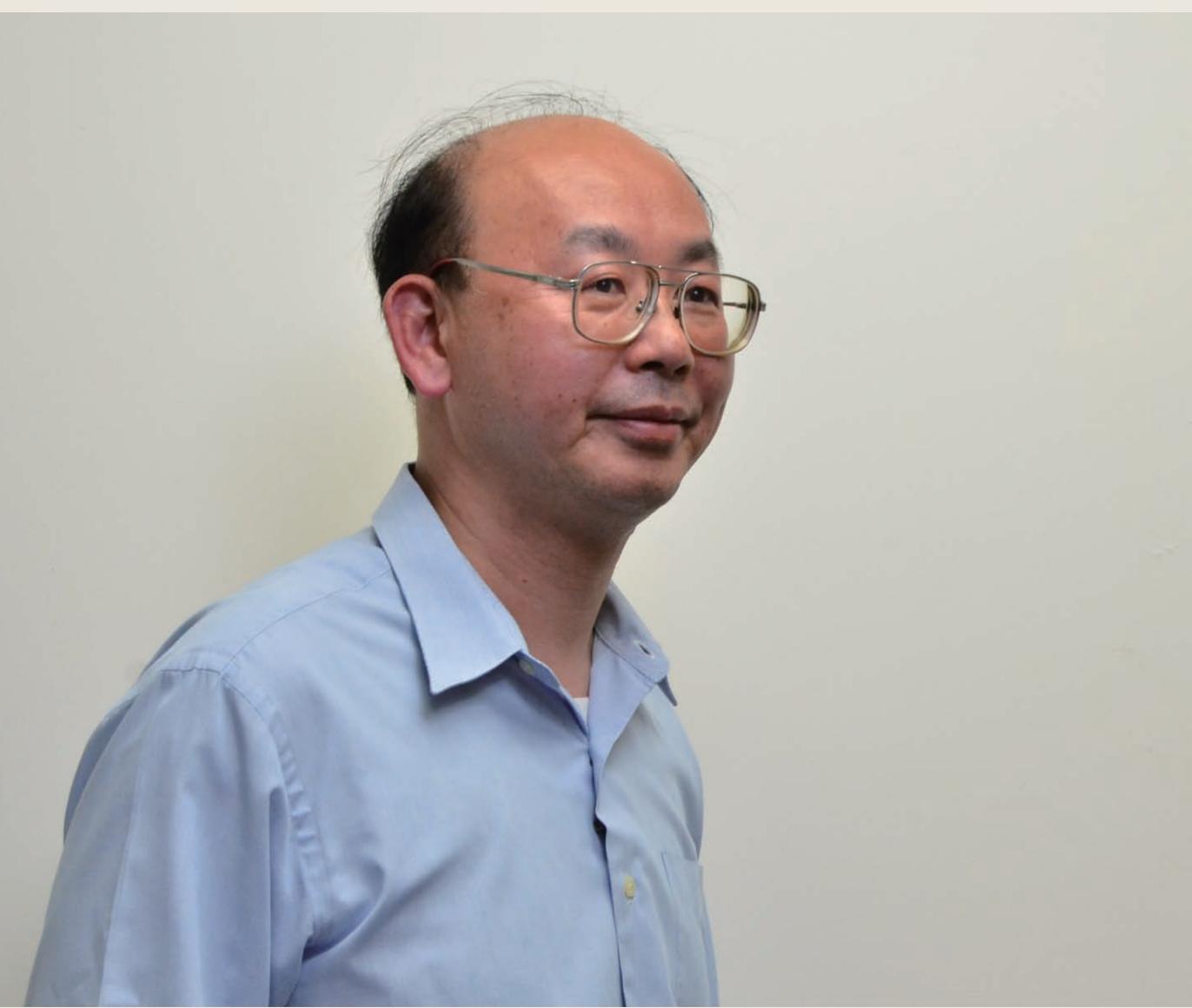


一般設計案有三個階段：設計原則、初步設計、細部設計
但是淡江大橋除了融入在地設計、降低環境影響
以及施工難度的考量
同時還關係到地方民眾與多個機關
和地方政府的會議次數是別的案子的 3-4 倍
又因為在河口
為了安全考量
除完成臺灣罕見的風洞實驗和水工模型試驗
防蝕需求也以 120 年的標準來設計
鋼橋部分用防蝕塗裝
混凝土部分 0.4 水膠比提高混凝土緻密性
同時因應這裡是觀光地區
在光雕、自行車道、街道傢俱、欄杆和護欄都特別設計
希望這裡除了是通行的橋
更是一座前所未見的景觀橋

自嘲從「又土又木系」畢業的魏課長，透過淡江大橋競圖的洗禮，顛覆以往橋梁設計「先有結構才有外型」的觀念；透過無數次大小會議的溝通協調，在結構、流體力學的科學技術裡，注入了美學與人文的養分，萌發出「土木工程也可以做出漂亮橋梁」的嶄新想像！



淡江大橋完工的那天
就像是把小朋友生出來，我可能會當場流淚
因為這真的是一件很困難的工作
更是一件很榮耀、很感動很值得的事！





一年內完成橋梁設計
圓滿達成不可能的任務

鄭書恒先生

中興工程顧問股份有限公司

結構部 資深協理

「淡江大橋及其連絡道路新建工程（第3標）」

委託設計暨監造服務工作」

計畫主持人



103年，中興工程團隊在淡江大橋專業管理技術服務標案中與淡江大橋擦身而過。104年，為了摘下主橋段新建工程標案的勝利果實，長年服務於軌道橋梁工程、參與過高鐵興建等重大工程的鄭協理，從軌道工程一部轉任結構部，扛起「主橋段新建工程計畫」主持人的重責大任。

淡江大橋是指標性案子

這次合作的 LAP 是橋梁界教父

ZHA 更是舉世聞名的建築師

當時三方初次碰面 彼此理念很契合 立刻決定合作

設計特色基調 在備標階段已決定

要把舞台讓給最美的夕陽景色

再透過控管引橋與主橋形狀 達成一致的景觀

塑造橋梁入口意象

更藉由橋塔跟燈感的塑造 帶出來淡水人文精神

當備標階段的創意花火帶來成功得標的掌聲後，接下來面臨的則是鉅細靡遺的履約細節。中興的國際團隊與主辦機關，透過密集的協商，逐一克服國情不同帶來的履約差異、以及設計規範不適用、橋梁量體增加等問題，重新研究斷層資料、地震力設計、耐久性配比等課題，完成風洞實驗、水工試驗以及混凝土耐久性試驗，在短短的一年期限內，達成這項不可能的任務。

長跨徑的橋梁一定要做風洞試驗
才能確定橋梁受風的穩定性是安全的
但我們只有一年的時間
不可能做完一座橋 試驗不行再做另一座
所以結構能力必須很強
要非常了解橋型 經驗要非常豐富
臺灣沒有任何一間顧問公司 設計過這麼長的橋
主橋結構設計全部交給 LAP
我們協助定出橋梁的線形
另外 風洞實驗之前 我們首創先做全橋數值模擬
在數位世界裡面的橋，用風去吹確定穩定性
國內還沒有這種技術 也還沒有一座橋這麼做過

整個計畫團隊秉持共同信念：「從用路人的角度考量，讓大家喜歡使用這座橋。」於是當各方專業經驗與意見落實到道路線形時，設計理念不斷面臨了路面寬度、坡度與匝道銜接順暢度等挑戰，在「做到最好」的自我期許下，鄭協理周旋在主辦機關與合作夥伴之間，透過無數次的溝通協調，逐一捏塑出眾人都認可的方案，度過最考驗耐力與毅力的一年。



設計公共工程責任重大
時間有限牽涉單位多
對業主而言
設計各方面一定要最好
所以道路線形到最後三個月才定案
另外因為橋塔是 3D 變化
這種設計放在橋這麼大的量體去做
是很困難的
所以當初設計階段
我們就採用 BIM 的方式進行設計
也規範未來施工廠商也是用 3D 方式
進行材料模版的製作
這也是國內首創的先例

對於未來預期的施工挑戰，包含了海運經驗、大型船隻跟機具的調度、現有航道的協調、期程短的施工限制、動員人力多的壓力、水域施作基樁能力以及外在環境氣候影響等難關，整個計畫團隊，亦已事先做好最萬全的規劃，準備與未來投入的營造團隊，共同完成這項橋梁界最盛大的里程碑！



淡江大橋對我而言
是一座非常特別的橋
我很期待通車那一天
看到所有人對這座橋發出驚嘆
更期許未來大家會從世界各地來看這座橋
它不僅是淡水的精神象徵
更代表臺灣
讓世界看到臺灣

第 2 次環境影響差異分析報告

民國 89 年 4 月通過環評審查獲准開發本計畫案後，於民國 91 年提出避開遺址區域的變更、民國 98 年提出新增匝道需求，民國 100 年核定綜合檢討報告，最終於民國 102 年 7 月完成第一次環境影響差異分析報告，獲得行政院核定全案建設計畫。

廣受世人矚目的淡江大橋主橋（第三標）新建工程，在環評要求下以融入自然與地方環境特色，減輕設施量體所造成的視覺景觀改變的主橋設計，於民國 104 年 8 月採用國際競圖評選結果確定橋型，決選之方案採單塔斜張橋。

在第一標與第二標工程陸續於 104 年 9 月 10 日與 105 年 3 月 1 日順利開工後，第三標工程設計單位 - 中興顧問股份有限公司爰依環境影響評估法第 16 條及其施行細則第 37 條及 37 條之 1 規定，依細設作業中橋型變更、淡水端新增管理中心、剩餘土方資源估算及處理變更，辦理「淡江大橋及其連絡道路規劃第 2 次環境影響差異分析報告」。

變更內容進行以下說明：

一、主橋橋型改變

原規劃主橋配合淡水端匝道及「淡水 - 八里輕軌捷運」之興建，主橋於中央留設約 8 公尺之捷運共構空間，橋面寬度設計為 44 公尺，兩側各配置 2 線快車道、1 線慢車道及人行道。



變更後淡江大橋橋體形式 - 單塔斜張橋

變更理由

淡江夕照與淡江大橋興建需自然融入設計手法與地方環境特色，減輕設施量體所造成的視覺景觀改變。環評要求納入主橋橋型評選機制，經採用國際競圖評選方式確定橋型，決選方案採單塔斜張橋，橫跨淡水河橋長 920 公尺。

橋面設計採雙向四車道，單向設置一機車道、自行車道與人行道，橋面變寬增加人行空間且路線中心兩側預留未來輕軌系統空間。



管理中心預定地位置

二、新增管理中心

變更理由：

淡江大橋為銜接淡水與八里之重要通道，未來通車後將會有往來頻繁的車流，為加強交通行控管理，規劃於淡水端設置一處管理中心。

變更內容：

管理中心主要負責淡江大橋交通號誌及燈光、機電監管之行控管理功能，配置包含行控中心、資訊機房、機電附屬空間、展示空間、遊客資訊服務等。此外，考量淡江大橋周邊有漁人碼頭、淡水老街、挖子尾濕地、十三行博物館、八里臺北港、淡水捷運站等景點，未來管理中心的開放空間將規劃與周邊人行、自行車動線連結，提供獨立眺望空間及遊客休憩。



管理中心設計原則

1. 配合淡江大橋環道韻律
2. 採用隱蔽手法將建築物融合地景
3. 結合周遭環繞動線

第三標工程介紹

一座橋梁從選址規劃、決定結構形態、細部設計到施工，每一環節都對使用者的感官及認知產生莫大的影響。關懷人與環境的景觀視野越早、越充分地獲得整合進入工程流程，橋梁也愈容易在使用者的生活中受到珍愛。

橋梁設計的考量範圍面向多且繁複，在結構安全、交通功能、經濟效益、工程可行性、生態環境、舒適、美觀、地域文化展現等各方面的需求，經由設計行為，統合成一個整體的形態或空間。

本計畫第三標之淡江大橋主橋段，長約 2 公里（內含約 0.9 公里跨河主橋），橋梁設計原則針對以下方案進行評估與規劃：

1. 進行美學方面的優化，以達到最佳的視覺效果。
2. 考量建造可行性並在預訂的建設工期內及可用的預算範圍內竣工。
3. 減少施工對環境之影響。
4. 橋梁主體構件之耐久性和良好的維護性。

景觀及橋型

橫跨淡水河為總長 920 公尺的主橋段，橋塔位於河道中心偏淡水側的位置，縱坡設計可於 4.1 公尺的梁深設計下，滿足在最高潮位上方 20 公尺的航道淨高需求。

主橋採單一橋塔配置，該橋塔設計為人字形縱向座落。橋面設計採雙向四車道，斜拉索在橋面設置有防破壞管予以保護，並設有減震阻尼系統以控制纜索振動。

主橋位於河道中之橋墩將採 Y 形墩柱，可展現出與橋塔上下顛倒、相互輝映之造型；又因水理及景觀的因素，規劃較為細長的外觀。橋墩墩頂設置隔震支承，以減少地震作用力。

一、淡江大橋的景觀基調

淡江大橋是國內首次由國際競圖產生設計團隊的橋梁工程。此一創舉的導因是該橋位於淡水河口，可能衝擊落日景觀與鄰近濕地生態。二十多年來的爭議，使得透過國際競圖評選橋型，成為本案最終得以通過的重要環評承諾事項。這樣獨特的生成條件使得淡江大橋成為國內罕見「景觀先行」的公路橋，即這座橋的成案以包含生態環境在內的廣義景觀為優先考量，環境設計專業因而能及早進場，而非僅是為結構表面修飾打光的化妝師。

橋型的決定包含諸多工程因素，但最終的單塔不對稱斜張橋方案，充分反應淡水河口兩岸截然不同的風情。淡水是北臺灣的文化重鎮，有人文傳統，有歷史藝術，而且意象多元，古典現代兼具，所以淡水側需要一個姿勢來整合。八里端的挖子尾濕地、臺北港北堤濕地孕育大量生命，背景觀音山的稜線勾勒的不僅是風景，也是地方的情感認同，橋塔最終的位置偏向淡水側，正呼應這樣的景觀需求。透過都市 3D 模擬系統，也確認了在不同季節，由淡水河兩岸、藍色公路等十餘個公共眺望點望去，橋塔與落日的相對關係。

至於橋塔的形態，曾提出不下十種方案，最終收斂到簡潔的人字型橋塔。塔的兩隻腳以略往內凹的方式張開，線形和兩側拉索的角度協調一致，兩側會合之後，曲率



反轉，形狀略往外凸，呈現拉索受力的狀態。雖然會合後是單塔結構，但視覺上兩側是分離的。

二、作為界面整合的景觀設計

其間主橋雖有量體更動，但橋塔、墩柱、梁身乃至於傾斜照明柱等形態，仍維持簡單俐落的形態，基於專業分工原則，由近二十個專業小組分階段進行。整合路工、結構、建築、系電(照明)、環工、排水、工務等各組與景觀相關的諸多界面，在設計行為分散發生的初設、細設階段，仍盡可能留意全體景觀，呼應主橋的造型語彙，在細微處讓形態的轉換可以平順發生。

- 主橋形態延長

主橋與兩側引橋的分界設在 P100 與 P160，道面在兩側各分岔成匝環道，主橋為 920 公尺連續鋼梁，P100 與 P160 仍位於河道內，就觀者而言這仍是一座連續的橋。如何在設計單位改變、結構功能亦大幅改變的前提下，維持視覺連續感，成為處理主橋與引橋界面景觀的首要課題。



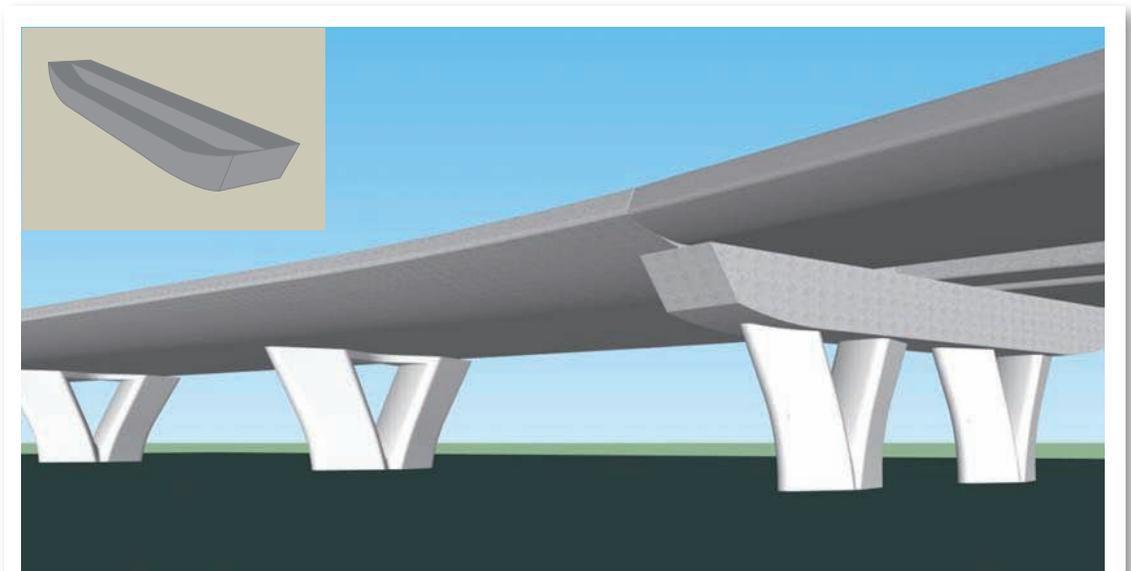
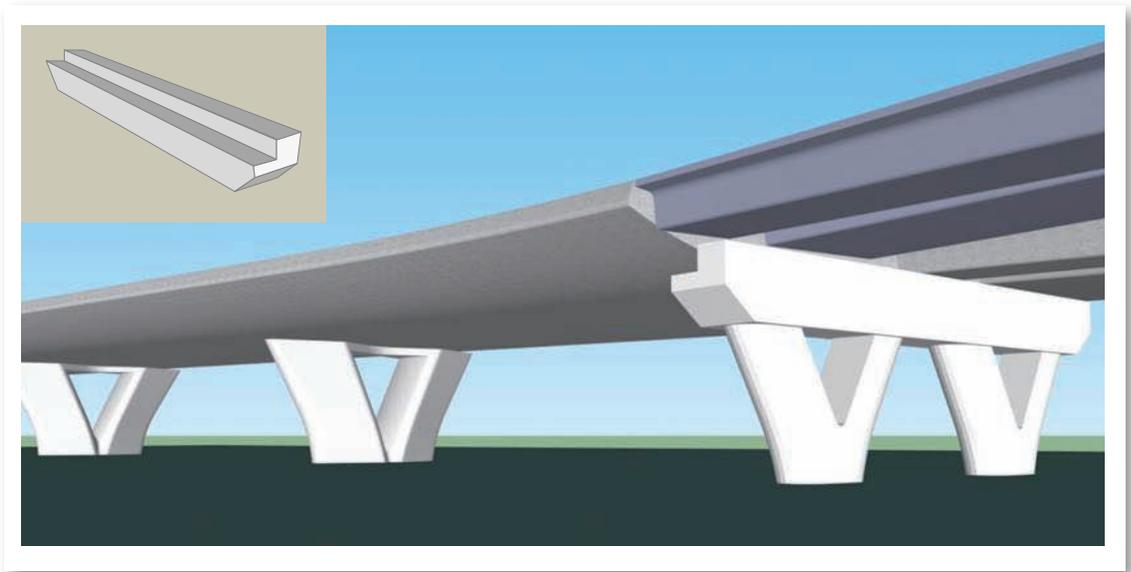
起初規劃八里側路面分岔從 P100 開始，P100 後墩柱變成多柱。經各方協商調整後，自行車道下橋位置後移 150 公尺，使主橋梁形可以延續至八里，沒入防風林之後進行轉換，墩柱形態也盡可能與主橋一致。



八里端結構形態調整 上：原方案；下：優化方案



淡水端則因道路面必須在 P160 分岔而無法再延續梁柱形態，因此人行道外側約有 110 公尺箱形梁加弧形飾版，至陸地再轉換成版梁。伸縮縫橋墩 P160 因路面加寬，單 Y 形墩無法負荷，於是採用形態與主橋一致的雙 Y 形墩。



淡水端結構形態調整 上：原方案；下：優化方案



界面照明

主橋上的照明柱隨拉索方向漸變傾斜，是本橋的一大特色。行車於橋上，照明柱隨著接近主塔而伸直拉高，製造多元的空間律動。為了讓主橋形態能與引橋的標準路燈銜接，也顧及路面照度需求，決定讓主橋照明從拉索結束之處的大角度傾斜，往引橋方向逐漸變為垂直。

此外，淡水側引橋分出的汽機車匝環道，若依一般做法全設標準 8m 路燈，可能導致上橋過程中，直立元素眾多且雜亂，干擾主橋景觀。故改於護欄金屬管下方的空間，以較密間隔安置小型投光燈。用路人行經匝環道時不太會注意到這些照明，主橋多元的照明柱因而成為唯一主角。



主橋照明柱以漸變方式銜接引橋一般照明

人行空間

淡江大橋兩側都各有 2.5m 的人行道與 2.5m 的自行車道，人行道與自行車道間無實體分隔，空間十分寬敞。近主塔處設有座椅、自行車停放架，並以隔音牆消減車輛噪音，期望能營造更宜人的賞景空間。

風洞試驗

因著工程材料與工法的進步，近來工程設計也逐步走向質量輕、大跨度及高尺寸的趨勢。使得在傳統上地震力為結構的主要水平荷重的觀念逐漸改變。風荷重成為超高建築、斜張橋等結構的主要水平載重。面對實際大氣流場的氣動力問題，唯有藉助物理縮尺模擬即風洞實驗來預估實際的風力現象。淡江大橋主橋工程興建前，其風洞試驗對防風設計及防風措施的設置成為重要依據。

於風洞試驗中無論斷面模型試驗或是全橋模型，是依真實設計尺寸及各項細部橋上設施來製作，試驗條件經鄰近風速觀測資料分析及專家會議討論後，採用基本設計風力 42.5m/s 及方向折減因子 1.0 進行試驗並納入設計，設計標準已高於現行法規標準。

本項風洞試驗計畫進行以下測量：

- 對橋塔上端的一個節段模型在不同來流角度下的氣動係數的測量
- 對橋塔上端的一個節段模型的氣彈係數的測量
- 對橋塔全模型的各橫斷面的氣壓測量，以確立風力係數
- 對橋塔（全模型）基礎反力的量測
- 對（橋塔全模型的 5 個不同橫斷面）史特赫數和橫向力係數的測量
- 對全模型、塔吊起重機、吊升設備加速因子的測量（施工階段）

斷面模型實驗

經由模擬相似性，直接量測結構反應量

方法：

- 結構：彈簧懸吊鋼性節段模型，模擬垂直、扭轉一階振態。
- 風場：以格柵系統生成紊流。

優點：

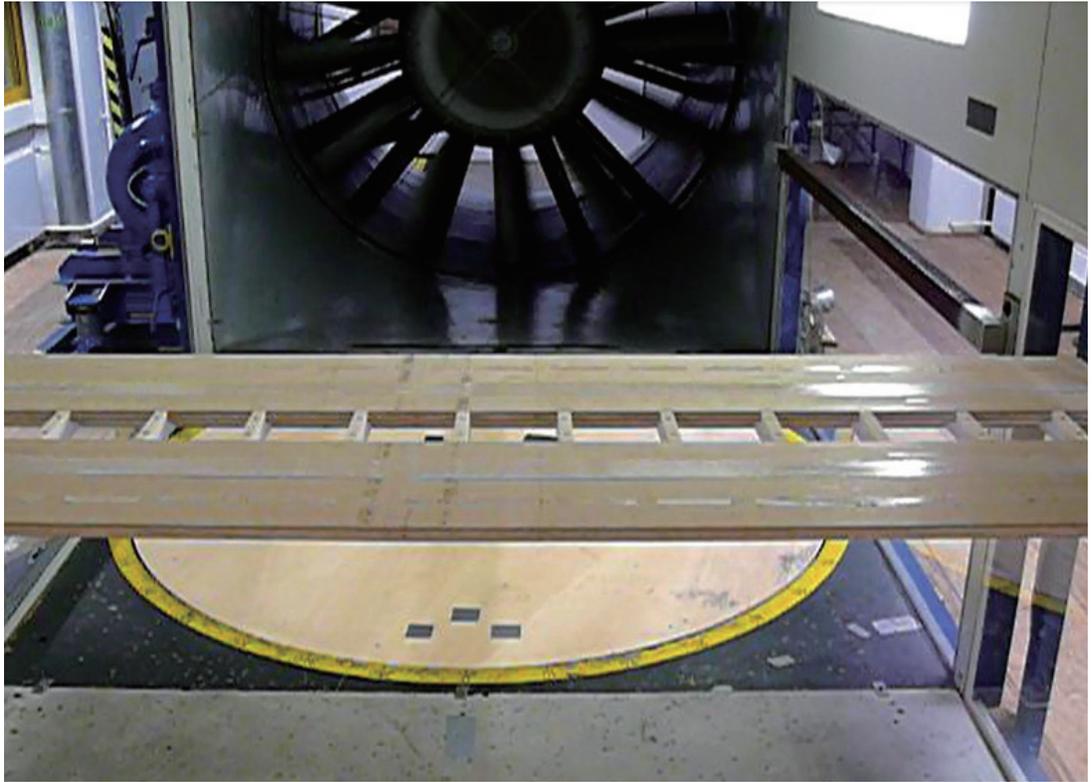
- 斷面模型試驗成本低，所須時間較短，實驗技術門檻低。

斷面模型設計要點：

- 剛性
- 幾何外觀
- 質量分布

流場設計：

- 以格柵產生之均勻紊流

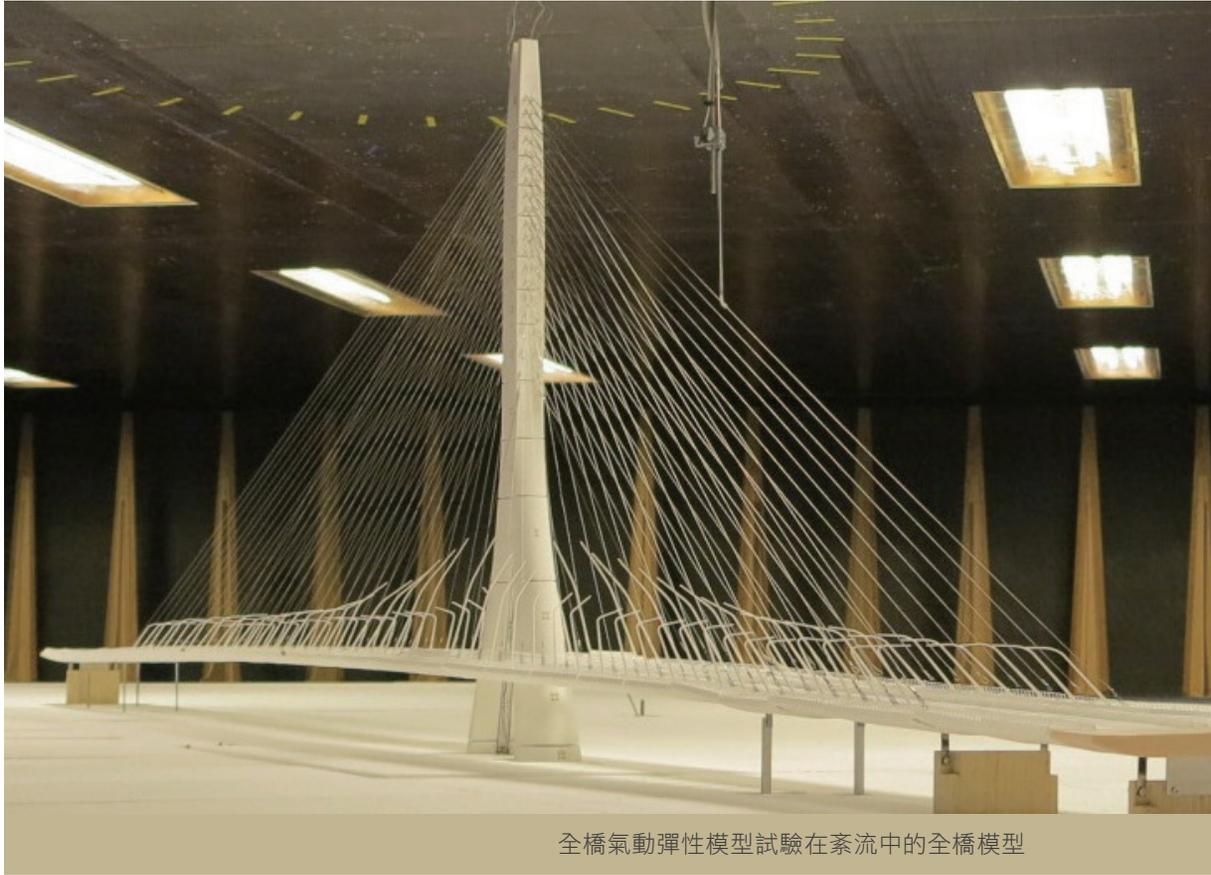


斷面模型風洞試驗

本實驗記錄淡江大橋在不同橋面配置下的節段模型試驗

透過測量與記錄相關係數與參數，測量在不同配置下的上部結構的氣動係數和氣彈係數，各係數的測量均是按整個橫斷面和各個梁分開進行的，在不同紊流條件均有對應係數。

本實驗記錄透過相關係數明確顯示橋面的橫斷面並無傾向發生顫振或馳振。此外，數值分析同也驗證不會發生發散。因此，確認淡江大橋的橫斷面不受顫振、馳振及發散的影響。在基本設計風力提高的情況下仍然有效，因氣動阻尼始終保持為正值，可發揮穩定結構的作用。



全橋氣動彈性模型試驗在紊流中的全橋模型

全橋模型實驗

方法

- 結構：縮尺氣彈模型，全結構模擬。
- 風場：以三角錐擾流版、地表粗糙物生成紊流。

優點

- 整體結構模擬，考慮多振態。
- 完整考慮主梁、橋塔（或橋拱）、纜索之風力。
- 可考慮變斷面之主梁。
- 風洞流場與大氣邊界層紊流場相似性高。
- 可有限的考慮橋梁週遭近場地形或建物。



本試驗在邊界層風洞的均勻流和紊流下進行。

紊流中，對服務階段進行了 7 個風向的試驗，即以正北方向為參照方向的 275°，290°，305°，320°，335°，250° 以及 20°，其中 305° 即垂直於橋軸線的方向。

在試驗中對服務階段 305° 風向施加了均勻流。

在試驗中對施工階段施加了三個風向的紊流：305°，250° 和 20°。

試驗在橋面最大平均風速約 90m/s 的條件下實施。

風洞試驗中，需將強風情況下的風場特徵以正確比例生成。

主要來說需考慮自然風的四大特徵：

- 平均風速剖面。
- 紊動強度剖面。
- 在風速脈動超過頻率的分佈。
- 紊流積分長度尺度剖面。

本試驗利用氣彈全橋模型代表完工狀態（服務階段）和施工階段（最長懸臂）下的縮尺結構。

試驗所用模型的製造幾何比例為 1:175。



經由各項試驗記錄淡江大橋橋塔空氣動力學分析結論。

- 所有的力值均應用於數值模擬中。
- 氣動失穩性的分析顯示獨立橋塔不會出現馳振現象。
- 獨立橋塔可能出現渦激振動。
- 計算出最大渦激振動幅度範圍為 140 mm (垂直於橋軸線的攻角方向，簡稱垂直方向) 和 200 mm (平行於橋軸線的攻角方向，簡稱平行方向)。
- 橋塔塔端的對應的加速度，即引發渦旋脫落產生慣性力的加速度，為 0.84 m/s^2 (垂直方向) 和 0.34 m/s^2 (平行方向)

其試驗結果顯示橋梁對於無論完工營運階段及施工階段之各項風致振動均具備優越抗風特性

風力對淡江大橋的影響及防風方式，未來將針對結構體，鋼纜系統及行車安全性進行防護：

(1) 結構體防護：

各項風載可能引發振動的力學機制，於設計階段中及早確認各部尺寸及型式，並進行資料收集及試驗，仔細分析紊流和渦流引發的振動以及考慮到其相應的動態力，將風洞試驗結果回饋設計進行驗證及修改，本橋結構尺寸及型式業經風洞試驗確認具備優越抗風特性。

(2) 纜索防護：

纜索被激發振動的原因有很多，其中最嚴重的則是參數激振和風顫振，所有的纜索於錨碇區域均設置減震系統。

(3) 行車安全防護：

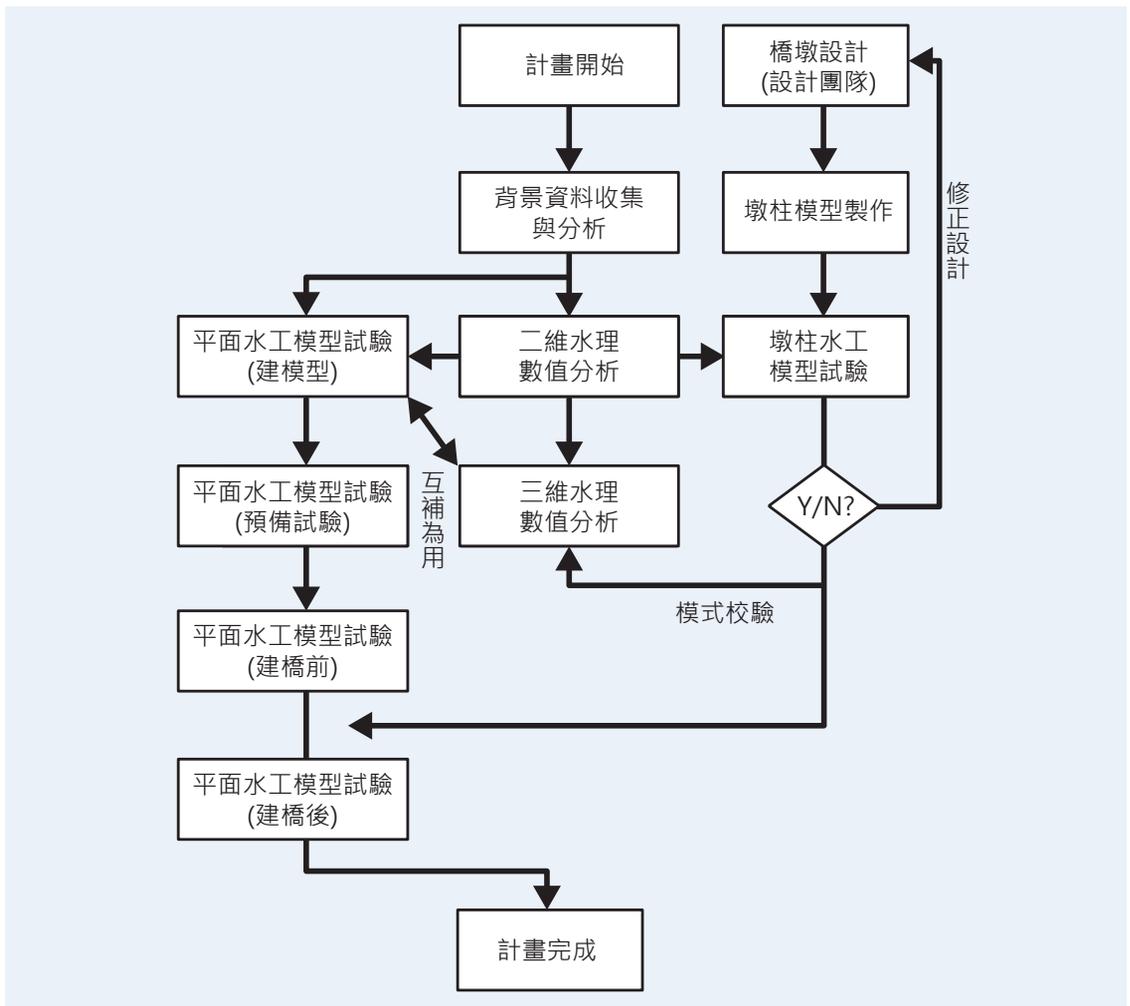
在極端風力條件下，橋塔塔身下側會在其後形成紊亂流場而對交通具較高危險性，特別是高身車輛，沒有防風柵很容易造成翻車，為使橋梁能夠在較高風力水平下安全地使用，將於公車專用道及橋塔間設置防風柵。

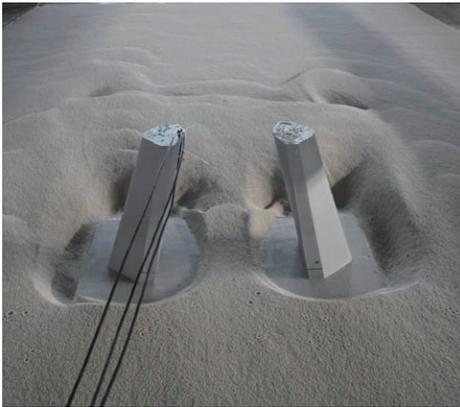
水工模型試驗

水工模型試驗是一項依一定幾何比列將原型縮小製作結構物模型，依運動與動力相似模型模擬水流條件進行試驗，探討河口附近橋墩於水流作用下之局部沖刷與反應現場水理現象。

其主要功能為藉由模型的水理狀況反應原型中難以觀察與量測資訊或未知水理狀態，試驗量測資料可利用相似理論還原至原型水理狀態。

當進入設計階段時，水工模型試驗則可提供其基本設計中，原佈置的試驗成果作為細部設計之修改參考依據，在經過修正試驗後，則可進行定案試驗來彰顯驗證細部設計之正確性，最後完成工程設計。





主塔基礎沖刷試驗後墩基周邊侵淤情形

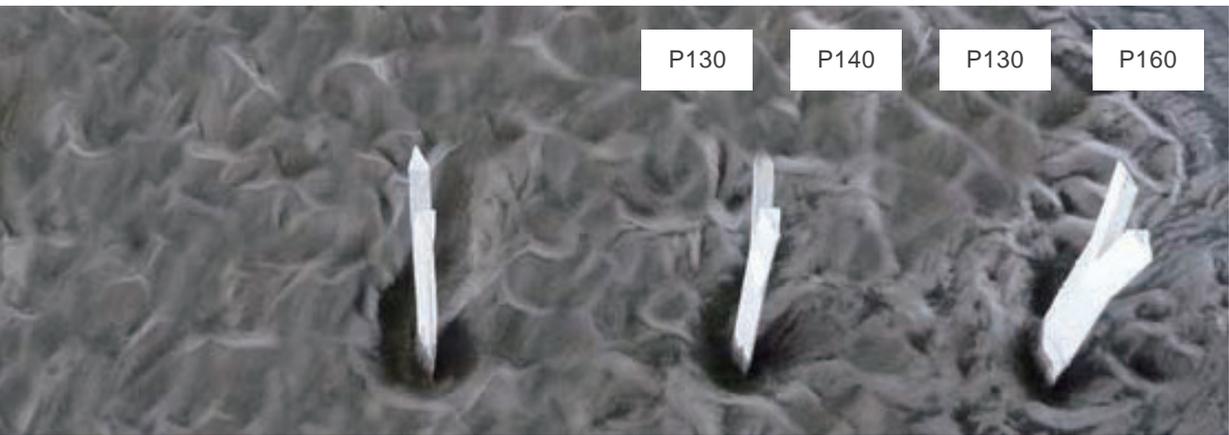


修正之主塔基礎沖刷試驗後墩基周邊侵淤情形

淡江大橋位於淡水河口處，無論施工中或未來完成後皆需承受各項海水的鹽害，大浪衝擊、潮水沖刷，本計畫進行水工模型試驗將試驗結果之沖刷狀況、浪擊載重納入全橋完工階段及施工階段設計考量，橋塔基礎頂部高程設置於高程 -11.4m ，於潮水沖刷時不致產生外露，且鋼管樁圍堰於施工階段考量潮水及浪擊載重設計外，於完工後亦僅切除基礎樁帽以上部份，留置之鋼管橋圍堰對於基礎可提供額外保護。

本計畫之試驗：

1. 首先是對橋墩設計在水流作用面向之檢驗，包括橋墩與橋基在水流作用下之可能沖刷情況與保護工之成效等



平面沖淤試驗結果 (10 年重現期颱風波浪、200 年重現期潮位、200 年重現期流量)

2. 其次是評估橋墩可能對周遭環境之影響，包括河川通洪以及地形變化等。

試驗目的：

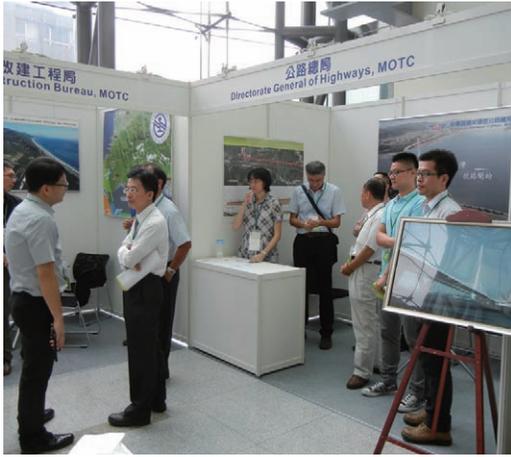
1. 二維水理數值分析與墩柱水工模型試驗目的，在於評估波浪、潮流 (感潮段) 與河川水流交互作用後淡江大橋橋墩基礎之可能沖刷深度及範圍，並檢視橋墩基礎保護工之成效，以作為考量橋墩基礎型式之依據。
2. 三維水理數值分析與平面水工模型試驗目的，冀能利用數值分析變量流與定量流情境，評估淡江大橋興建後對河川水理及河口鄰近地形變遷之影響，並以模型試驗校驗數值分析之結果，評估橋梁設置後對周遭水域之影響。

試驗結果：

1. 在應用數值模式與水工模型試驗探討淡江大橋橋墩沖刷以及橋墩可能對鄰近水域在水位方面 (即通洪) 以及地形方面之影響。
2. 水理數值分析部分已建立二維模式、三維模式，水工模型試驗已完成墩基沖刷水工模型試驗、平面水工模型試驗。
3. 本工作之試驗成果為主橋主塔橋墩發生最大沖刷深度之試驗條件為 Q200 洪水量、未造波且圍堰下部未拆除，其最大沖刷深度位於樁帽外側為河床下 8.40 m (標高 El.-19.8)，樁帽底部樁群未露出，樁群不受水及漂浮物衝擊，設計視為安全。主橋其餘墩柱沖刷深度約為 2~3m，樁帽與基樁均未露出。



第三標工程紀錄



105 年 10 月 4 日交通部 105 年招商大會



105 年 10 月 18 日環境監測報告書審查會



105 年 10 月 27 日 ZHA 建築師事務所討論會



105年11月7日管理中心研討會議



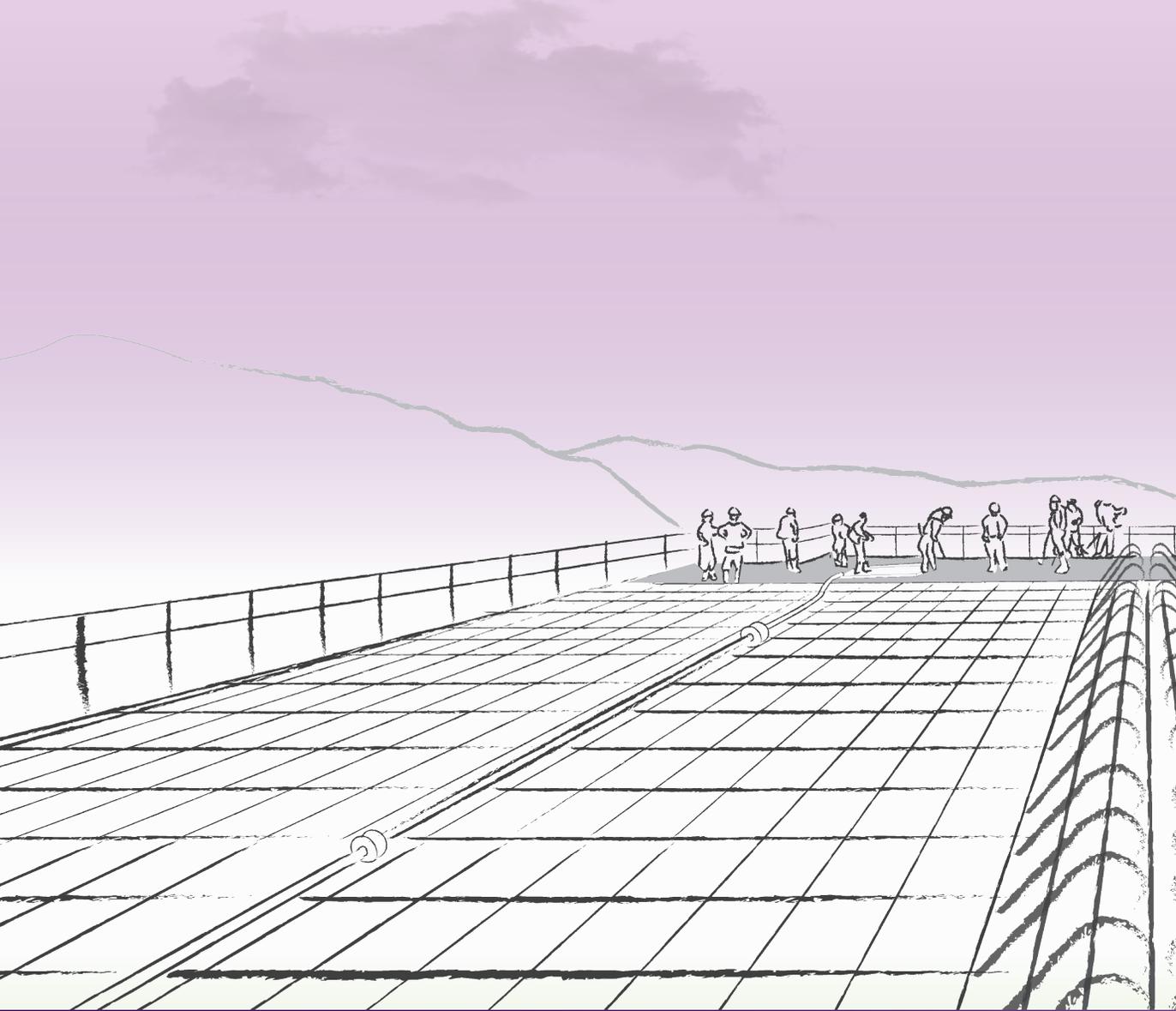
105年12月14日工程用地取得協議會 - 八里



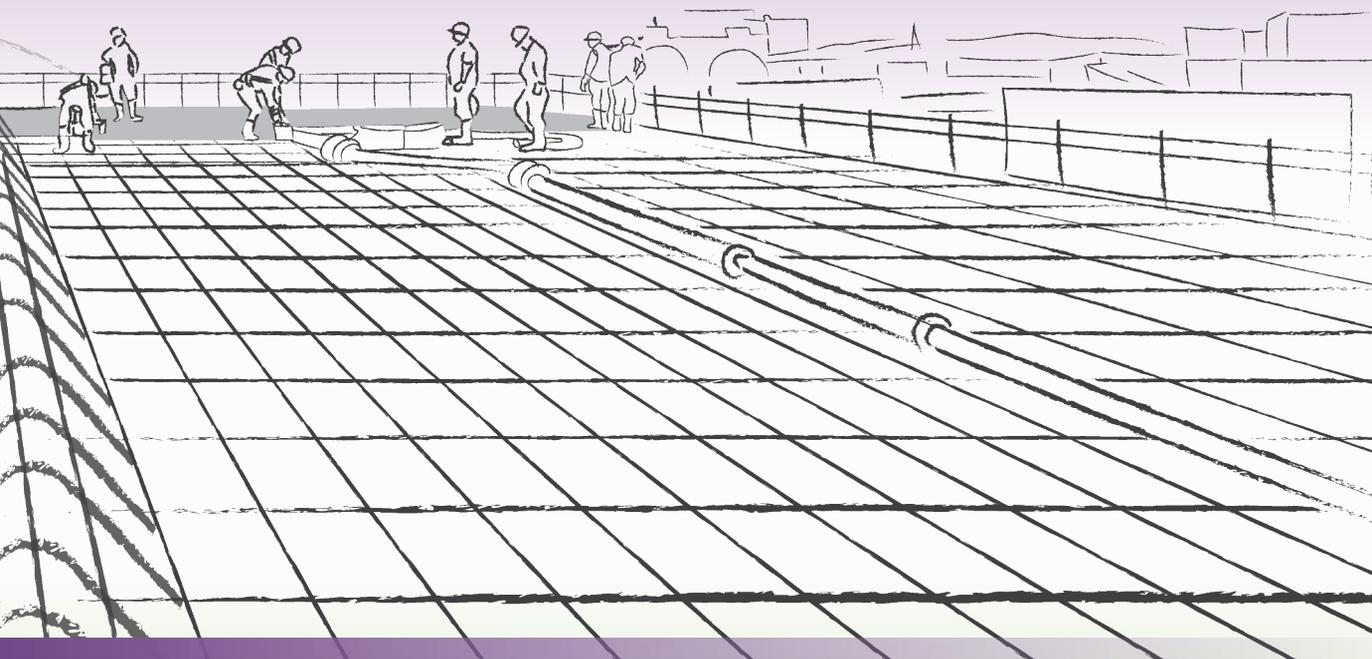
105年11月22日第一次開工前協調會議



105年12月12日管理中心調整方案研擬



第四章——環境生態 調查



- 人物專訪—朱衍宇先生
- 人物專訪—朱正宜先生
- 淡水河河口溼地紅樹林及底棲生物研究
- 臺北港北堤溼地水鳥長期監測及繁殖生態研究
- 淡水河河口鷗科及雁鴨科等鳥類飛行之影響研究
- 淡江大橋及其連絡道路文化資產考古試掘工作
- 環境監測工作調查





看到處裡做的每條路、橋、隧道
都能貫通
所有用路人都能通行
就是一種最大的成就感

朱衍宇先生

西部濱海公路北區臨時工程處第三工務段 段長
西部濱海公路北區臨時工程處勞安課 正工程司



民國 74 年，一位剛畢業的少年郎，一頭栽進造橋築路的工程領域；隔年的 7 月 7 日，加入新成立的西部濱海公路北區臨時工程處，在當年的西濱道路第一標與淡水外環線工程裡，結下與淡水河出海口的緣份。

如同所有逐工程而居的公路人一樣，朱衍宇段長持續征戰臺灣北部各區，在長年的工程生涯中，在颱風天堅守崗位、歷經徹夜煎熬，也曾在洪汛期順利通過大自然的力量對施工的考驗；102 年，歷經 5 年努力，完成開山闢路的基隆港東岸聯外道路（台 62 甲線）後，隨著淡江大橋建設計畫的啟動，時任西部濱海公路北區臨時工程處第三工務段長的他，帶領全員轉往八里，接下淡江大橋第一標自辦監造的重責大任。

第一標是全鋼構的工程

要求年限達 120 年

所以工程技術跟品質都要更注重

更需要辦理精細的監造業務

當初已預期到不管是誰承包

都需要費很多工夫來溝通技術跟細節

第一標工程正式啟動之際，西濱北工處仍持續與淡水端反對聲浪協調溝通，身為監造的工務段亦片刻不得閒，他們為了維持臺北港這扇海路門戶的交通動線順暢、物流通行無阻，每逢八里工區現場需

進行封閉匝道以及吊梁作業時，皆避開日間與交通繁忙時期，利用夜間 10 時至隔天清晨 6 時內，頂著海濱的強風與低溫，一節節組裝出淡江大橋連絡道的輪廓。

當時大部分同事都是高普考剛進來

很多都剛畢業

現有人力不夠

能夠協助的工程司

人數跟能力都欠缺做大型工程的經驗

所以夜間吊梁時

希望所有新進同仁

不管在旁觀看學習、或是參與行政業務

跑腿聯絡等庶務都能實際參與

也同時藉此機會完成工務段人員的初階訓練

第一標的監造團隊，在初期人力資源不足的情況下，仍然勉力完成任務。他們迅速修補先前行政與工作經驗缺乏的問題，將營造團隊的工期與施工品質拉上品管標準。然而就在此時，跑了 30 年工地的朱段長，決定轉調勞安課，將其累積的施工人員安全與操作程序的工程經驗，轉化成改變現場施工安全跟一般員工觀念的利器，除了維持處內外與承包商人員施工安全之外，亦負責淡江大橋全案環境監測業務。



大型開發案，事前的環境影響評估跟施工中的環境監測
都會是未來的常態
加上淡江大橋在出海口
左右岸都是知名風景區
所以環境監測需要特別重視
我從環評承諾書跟現場看到的實際情況
淡江大橋的環境監測項目
除了陸域、還有水域、文化遺址調查
紅樹林、水鳥等項目
比台 9 線蘇花公路改善工程多很多，也精彩很多

對於淡江大橋這項國家級建設，多面向平衡生態與文化、融合在地特色與地景的成效，以參與這項指標性工程為榮的朱段長表示「施工過程是否確實按照環評承諾，代表了國家的進步」，對於已經完成細部設計的第三標主橋工程，他更以自身數十載的功夫為基準，相信曾經把不可能化為可能的主辦機關西部濱海公路北區臨時工程處全體同仁，將在第三標把事情處理得更加完善，更期待踩著單車踏板，迎風馳騁在淡江大橋的那天，早日成真！



我一直都跟同事比喻
淡江大橋就像羅浮宮的玻璃金字塔一樣
現階段看來
可能會遮蔽夕陽
未來可能是在夕陽旁邊
多了一幅美麗的風景畫
提供當地居民跟觀光客
有更美麗的風景跟地標去注視





我從小就確定我會做考古了

朱正宜先生

樹谷基金會考古中心主任
財團法人樹谷文化基金會 考古中心主任
臺灣第一家考古專業公司 - 庶古文創事業
股份有限公司 創辦人

環境監測調查人物專訪



成長階段深受古文明書籍吸引的朱老師，在大學時期沉浸於圖書管理學系與人類學系雙主修的學術冶煉中，隨後一路勇闖人類學研究所、臺大人類學博士班、更曾遠赴比利時研究地中海考古學，將一生奉獻給考古這條浪漫卻又孤寂的道路。

挖掘過程通常是很枯燥乏味的
要忍受在那裡三、四十天，什麼都沒有
突然間 通常是田野最後一天的下午
到某一鏟感覺很不一樣
這種樂趣是你根本沒法去想像、去預期的

從十三行遺址搶救計畫助理起步，歷經多次與時間賽跑、與怪手搶快的發掘過程，直至畢業後正式獻身田野考古學問，近 30 年的生涯裡，跑遍臺灣各地、進行過難以計數的野外調查、田野發掘、室內整理和編寫發掘報告工作，與臺灣文化資產保存歷程譜出一致的發展脈動。

我大學畢業時，剛好是臺灣經濟起來的時候
開始強調環保與文化
但是在臺灣
土地是稀有財，考古又跟土地有太多糾結
當兩者之間有重疊，如何去處理就有很多矛盾

很多土地開發，其實都合情合理合法
沒有一定的對錯，只能盡可能減少受影響方的損失
經驗多了，開始從大的角度看整個遺址面
所以後來才會想要做一些教育推廣的事

曾經白天得在田野工作、晚上還得挑燈夜戰、專注於講究分毫之差的陶片修補工作；也曾早上在宜蘭搶救遺址、下午在屏東培訓遺址監管人員、晚上在臺南進行統計分析等整理作業；在考古這項冷門行業上，這位卡在工程建設與文化保存之間的夾心餅乾，逐漸練就出讓兩者平衡的心法。

以前造橋鋪路是種積陰德的事，可是現在不是
因為淡江大橋就在十三行遺址旁邊
有一點閃失，社會成本負擔太大
於是淡江大橋從民國 99 年還沒徵收，就先調查地表
到民國 102 年，因為路線有些變更，又做一次調查
就像醫院在整治病人
一步一步的強化考古調查的強度
104 年到 105 年間算是最後一次，用鑽探跟試掘去確認
未來的淡江大橋施工
不會對考古遺址，也不會對工程造成不可知的影響

當我們撇開對考古學的浪漫想像，回到歷時約四個月的田野現場，發現現場揮汗如雨的試掘人員，正在進行的其實是一連串用科學累積起來的學問、用經驗傳承下來的使命，才能在鬆軟地質、祛水考驗等挖掘限制上，使出十八般武藝，完成試掘主體工程以及其他附屬性工程，圓滿守住文化資產遺址最後把關的重責大任。

我看過的評估案裡面

大概只有淡江大橋對文化資產調查工作做的最詳細

單從規畫路線跟地形的圖資判斷

碰到遺址的可能性就很低

全長 2230 公尺的試掘計畫裡面

每隔 50 公尺設一個 2*2 公尺的探坑取樣

已經算很大

做的也比環評要求的密度還要高

就如同所預期的一樣沒有挖到遺址

但多了很多整體自然環境的背景資料值

面對見仁見智的淡江大橋建設計畫，朱老師期許這座百年大橋能在「溝通」的經緯上，妝點出更多在地文化與公共藝術的深度，讓這項社會高度期許的建設底蘊更加寬廣！

工程都是愈快愈好，考古往往是愈慢愈好
公路總局已經遇過太多這樣的事
面對文化資產無法從技術層面去克服的部分
都會先做風險評估，會想其他方式去克服它
這也慢慢變成正規的處理方式
我相信建設與文化資產的保存
未來的平衡發展，絕對是正向的



前言

依據環評承諾，為維護本計畫區域之自然生態與文化遺址，於 102 年開始，陸續啟動「淡江大橋及其聯絡道路施工前、施工中暨營運階段環境監測工作」、「淡江大橋及其聯絡道路文化資產考古試掘工作」以及淡江大橋施工期間及營運階段進行的三項自然環境研究計畫，分別是「淡水河河口溼地紅樹林及底棲生物」、「臺北港北堤溼地水鳥長期監測及繁殖生態」與「淡水河河口鷗科及雁鴨科等鳥類飛行之影響」研究工作，配合生態監測之時程進行調查，以利相互比對，作為相關生態對策研擬依據，避免因工程進行而使區域內野生動、植物組成有明顯變化或造成物種消失，制訂停、復工規範標準流程及暫停施工作業範圍標準，落實環評方針並確保環境自然保護之責任。

其中三項自然環境研究計畫將執行至淡江大橋工程開始營運通車頭三年期間，共計約 9 年時間。

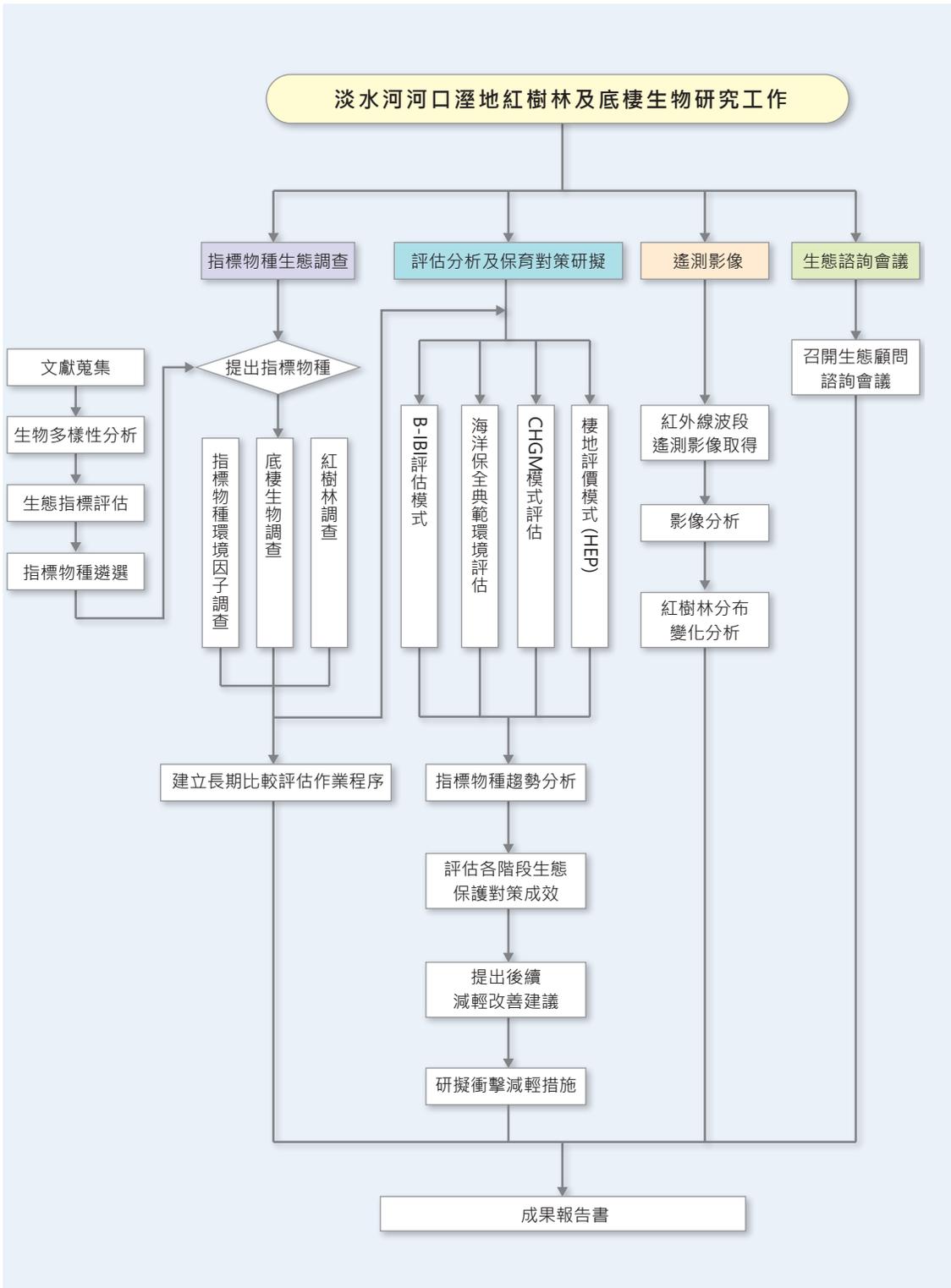


淡水河河口溼地紅樹林及底棲生物研究

為維護計畫範圍內之濕地紅樹林及底棲生物生態環境所進行的「濕地紅樹林及底棲生物研究計畫」，研究團隊依據國內外相關文獻及調查資料進行臺北港北堤濕地及挖子尾自然保留區之潮間帶灘地（濕地紅樹林及底棲生物研究計畫路線，為泥灘地至紅樹林中心，但不限於臺北港北堤濕地及挖子尾自然保留區範圍）區域之族群分佈、物種組成狀況、季節性變動情形及目標物種之趨勢分析，調查淡江大橋於施工期間與營運階段是否對溼地紅樹林及大型底棲生物等造成影響。



針對生態環境現況及問題之相關措施，評估研擬各生態保護對策與後續減輕改善之方針，其調查計畫包含：



異常狀況停工機制

為維護本計畫區域之底棲動物及紅樹林生態環境，避免因工程進行而使區域內底棲動物、植物組成有明顯變化或造成物種消失，制訂停、復工規範標準流程

一、紅樹林停工標準（補救性停工機制）

挖子尾自然保留區紅樹林為受關注物種，因此選擇作為停工標準，本監測計畫於挖子尾自然保留區內設置之 4 處紅樹林固定監測樣區，當監測樣區調查結果符合以下任一情形時，即達停工標準。

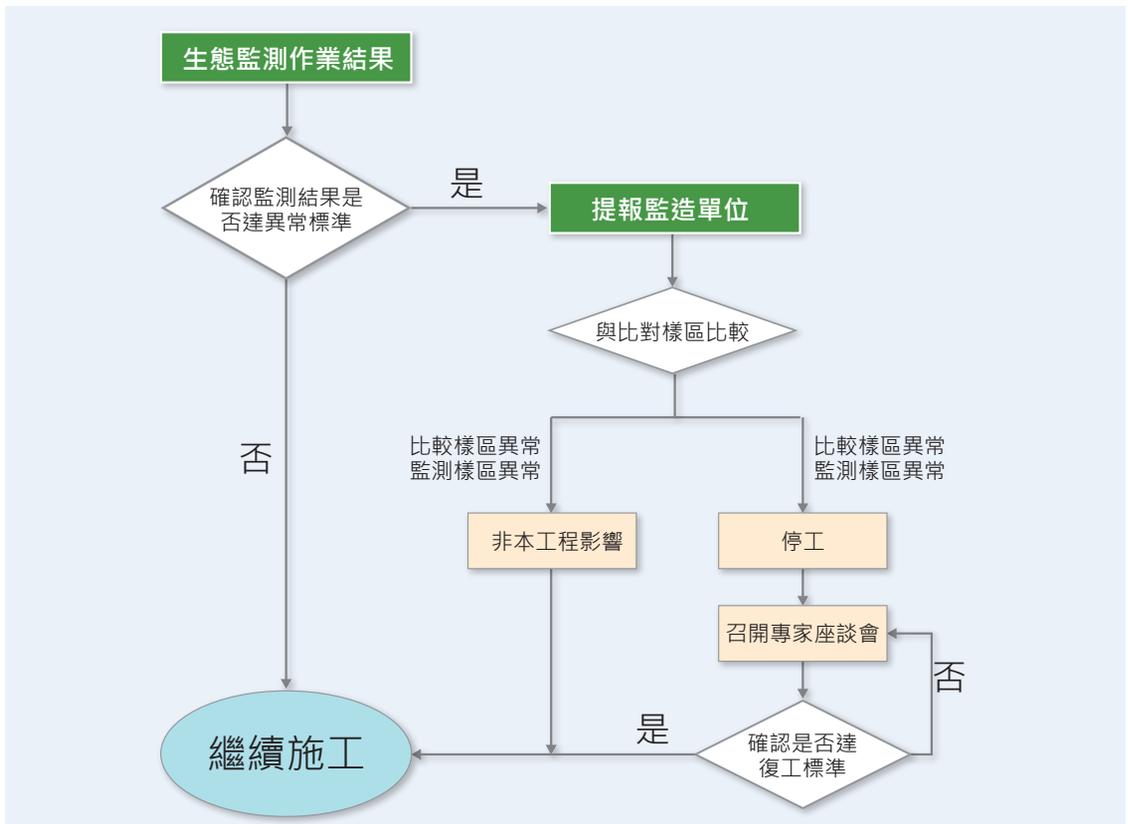
（一）相鄰 2 次調查之紅樹林成株累積死亡率高於 20%。

（二）凋落物量高於施工前同季調查凋落物量之 150%。

二、蟹類及彈塗魚（補救性停工機制）

（一）潮間帶監測位置應於挖子尾自然保留區、臺北港北堤溼地，分別就適當之潮間帶灘地環境，各個監測位置分別各設置 3 處監測樣區及 2 處比較樣區。

（二）若單一監測位置內，單次調查發現達 50 隻或以上之蟹類或彈塗魚（總計）屍體，即應於 1 日內通報監造單位。





保育對策

- A. 挖子尾自然保留區及臺北港北堤濕地屬生態重地，工程機具進出所造成的汙染狀況。

對策：

鄰近「挖子尾自然保留區」及臺北港北堤濕地需設置圍籬，限制施工機具及人員進出，降低影響紅樹林生育地，設置工寮遠離保留區，防止污水進入自然環境中，減少汙染現象。

- B. 挖子尾自然保留區及臺北港北堤濕地之施工車輛動向，導致噪音及振動汙染。

對策：

鄰近挖子尾自然保留區及臺北港北堤濕地，需劃設固定施工車輛進出路線，限制施工車輛進出與施工人員活動範圍，減少噪音及振動影響。

- C. 橋梁工法、施工便道及材料堆置區易造成影響。

對策：

本計畫橋體梁經挖子尾路段，興建應採最短工期的橋梁工法，施工便道及材料堆置區距離工區範圍在 50 公尺內，以減少對鳥類的影響。

- D. 施工人員對於生態保育之知識不足。

對策：

實施施工人員生態保育教育訓練，教育訓練內容包括野生動物保育法相關法規、基本生態知識、當地自然資源和遇到野生動物的處理方式等，以落實生態保護對策。

調查記錄



9月飛行紀錄調查



9月紅樹林調查



9月落葉網落葉狀況



9月底棲生物採樣



9月現場生物採樣

臺北港北堤溼地水鳥長期監測及繁殖生態研究

淡江大橋及其連絡道路計畫範圍內之臺北港北堤濕地與挖子尾濕地長期有東方環頸鴉於此繁殖，若能持續維持棲地品質，未來亦可能吸引小環頸鴉，甚至保育類小燕鷗前來繁殖。為保護淡水河濕地鳥類生態，並配合施工及營運期間生態監測之時程進行本項計畫之長期調查。

計畫執行範圍包含臺北港至淡江大橋橋台段西側，以臺北港北堤濕地為主；繁殖水鳥監測、研究範圍為臺北港北堤濕地，其他水鳥監測、則包含臺北港北堤濕地及挖子尾濕地。



圖例

- 計畫路線
- 施工周界
- 挖子尾濕地
- 臺北港北堤濕地
- 調查樣點
- 調查路線
- 氣象站

0 250 500 1,000 Meters



臺北港北堤濕地水鳥調查路線與樣點分布圖

調查方法

水鳥普查

為了解臺北港北堤濕地及挖子尾濕地水鳥的物種組成、族群數量，年間變化情形。使用圓圈法進行水鳥族群調查，設立觀測點位（觀測半徑 100 公尺），以目視、鳴叫聲辨別，再利用單筒望遠鏡或雙筒望遠鏡輔助觀察。每次調查前先行確認潮汐時間，於低潮期前後 2 小時完成調查，每個定點進行至少 10 分鐘的觀察記錄，以記錄完該點位全部水鳥族群數量為準則，並一併紀錄水鳥活動期間之棲地環境。

水鳥繁殖生態調查（東方環頸鴿）

1. 巢位尋找標記

於臺北港北側濕地與挖子尾濕地，以徒步搜尋所有可能築巢的環境，輔以 8 倍雙筒望遠鏡和 30 倍單筒望遠鏡觀察法來進行，將觀察到之東方環頸鴿的巢蛋後，依發現樣區、順序與巢蛋數進行巢位編號，並以長 20-40 公分不等，寬 3 公分的木棍豎立於巢西方 5 公尺，木棍頂端以白色噴漆編號來標記巢位。若已超過產卵期，則檢查蛋外殼無破損後進行漂浮法來判定孵化日期。

2. 漂浮法

漂浮法是利用蛋的比重在不同胚胎發育階段會改變的原理，將蛋置於適當水溫的水體中，依照在水體中沉浮的位置、角度來判定胚胎發育的程度（整個孵化期共可分 11 個階段）。

異常狀態及因應對策

依據「淡江大橋及其連絡道路規劃環境影響差異分析報告」，鳥類族群設定停工機制：

一. 八里端 (3.8K~5.3K) 施工區域周圍 250m 內，若符合下述條件，則通報監造單位，於工程安全維護作業完成後立即停工，並由監測單位執行每日 1 次的連續監看作業。

1. 同時發現保育類鷗科鳥類如鳳頭燕鷗、黑嘴鷗和紅燕鷗等，合併有 10 隻以上。
2. 同時發現唐白鷺與黑面琵鷺合併有 3 隻以上。
3. 同時發現鷗科鳥類總數量達 50 隻以上。

二. 八里端 (3.8K~5.3K) 施工區域周圍 250m 內，同一時期發現 30 巢以上的東方環頸鴿繁殖巢位，則停工 30 天，待滿足停工天數後，即可恢復施工作業。

調查結果

監測類別	異常情形	因應對策
水鳥族群	1. 未達停工標準 2. 未發現其他異常情形	將持續監測調查
	1. 未達停工標準 2. 未發現其他異常情形	將持續監測調查
	1. 記錄黑面琵鷺及唐白鷺等水鳥，並非位於施工區域 250 m 範圍內，未達停工標準 2. 未發現其他異常情形。	將持續監測調查
繁殖水鳥	1. 未達停工標準 2. 未發現其他異常情形	將持續監測調查
	1. 未達停工標準 2. 未發現其他異常情形	將持續監測調查
	1. 單次記錄巢位最大值達 48 巢，但位於施工區域 250 m 範圍內之巢位，尚未超過 30 巢 (22 巢位於區域內)，未達停工標準 2. 未發現其他異常情形	將持續監測調查

工程進度與棲地環境變化

目前工程尚未進入本計畫之調查範圍內，於兩濕地未見施工圍籬設置，整體棲地環境並未受到工程影響。

依據工程規劃，淡江大橋及其聯外道路將穿越兩濕地之交界處，其聯外道路位於防風林內側，對臺北港北堤濕地之影響因防風林阻隔，推斷影響較輕微。淡江大橋則通過沙質灘地處，推斷對潮間帶水鳥族群會有驅離效應，但目前尚未有工程執行，整體環境未受影響。

調查記錄



臺北港北堤濕地 105 年 7 月 11 日 調查作業



臺北港北堤濕地 105 年 7 月 2 日 東方環頸鴿巢位調查



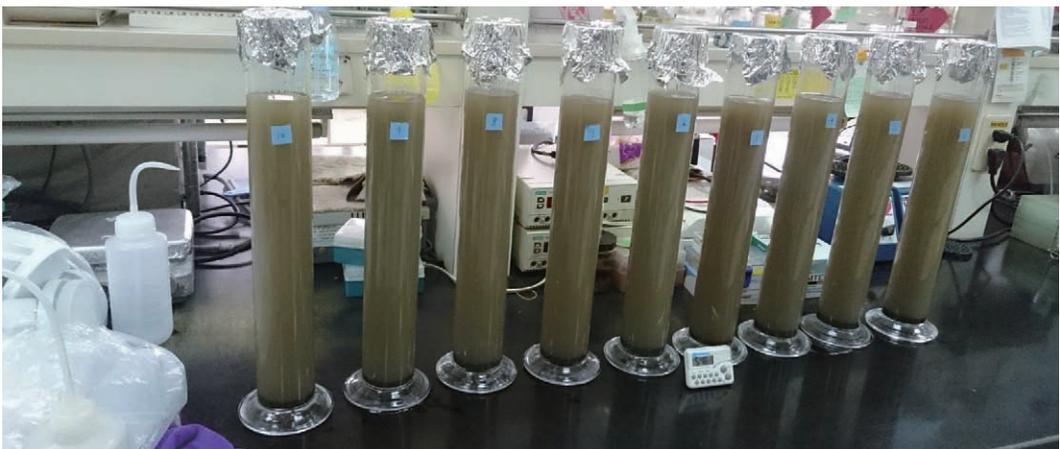
挖子尾濕地 105 年 8 月 20 日 調查作業



臺北港北堤濕地 105 年 9 月 16 日 調查作業



臺北港北堤濕地 105 年 8 月 6 日 底質採樣工作

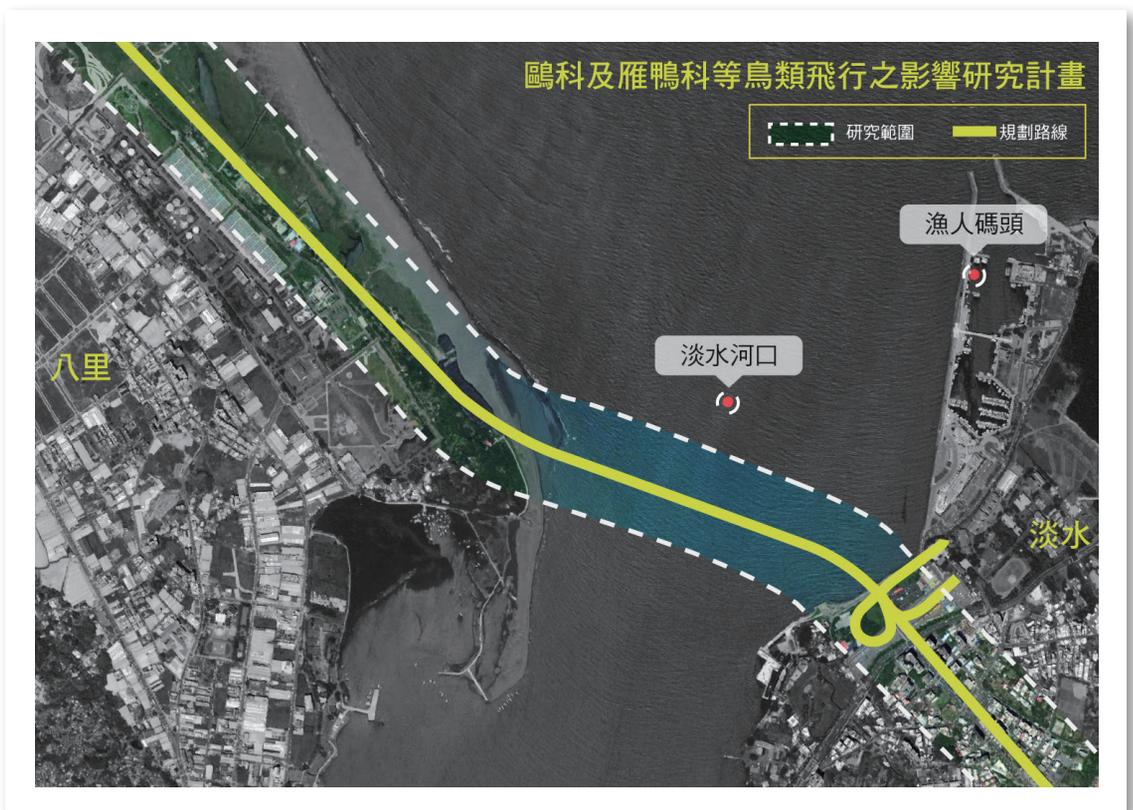


東海大學生科所實驗室 105 年 8 月 20 日 東方環頸鴿巢位調查底質分析

淡水河河口鷗科及雁鴨科等鳥類飛行之影響研究

沿河岸飛行是鳥類的慣性，在跨河岸的位置上，建造淡江大橋，對牠們的遷徙、生存將可能造成影響。淡水河河口是水鳥、候鳥飛行移動的交會點，未來淡江大橋營運通車所增加的聲音干擾與橋體夜間照明所可能產生的視覺干擾，對牠們的飛行路徑是否造成改變也是研究的課題。

因此，從 104 年開始為期近九年的「淡水河河口鷗科及雁鴨科等鳥類飛行之影響」研究計畫，研究團隊透過監測數據與文獻資料交叉比對提供分析，對生態保育的預防損害提出建議，將成為未來新建道路或橋梁的重大參考指標。



本研究調查計畫表

工作項目	淡江大橋對淡水河口鳥類飛行影響	自動偵測儀器輔助調查	橋體燈光對鳥類飛行之影響
調查內容	種類組成 族群數量 活動範圍 飛行路徑	河口鳥類 飛行路徑	橋體燈光測量
方法	定點調查 穿越線調查法	雷達搭配 地面觀測	照度測量
調查地點	淡江大橋及其連絡道 關渡自然公園 華江雁鴨公園 五股濕地等	淡水河河口 1 處	橋塔底部
調查頻率	每月 2 次	夏季 (6~8 月) 冬季 (12~2 月) 每月追蹤六小時 (15:00 ~ 21:00)	夏季 (6~8 月) 冬季 (12~2 月) 每月測量六小時 (15:00 ~ 21:00)

備註：1. 淡江大橋對淡水河口鳥類飛行影響調查，於橋體區域記錄鳥類飛行方向、高度、位置等橋體燈光對鳥類飛行之影響

2. 營運期間將增加橋體結構因子與鳥類飛行調查成果統整性分析

異常狀況及因應對策

105 年「淡江大橋對淡水河口鳥類飛行影響」、「鳥類飛行路徑及活動範圍」調查結果，皆未達停工標準、未發現其它異常情形，將持續監測調查。

監測類別	異常情形	因應對策
淡江大橋對淡水河口鳥類飛行影響	未達停工標準 未發現其他異常情形	將持續監測調查
鳥類飛行路徑及活動範圍	未達停工標準 未發現其他異常情形	將持續監測調查

保育對策研擬

一、對鳥類活動可能影響

本計畫為長期性的鳥類監測研究，預計調查的時間尺度包括每年季節性之變化，且涵蓋橋梁建設從開始至完工之間不同階段。因此，藉由本計畫調查能取得、累積長期鳥類資訊，包括此地區之鳥種組成、活動時間與週期、飛行路線等，且除了鳥類調查外，本計畫也一併針對可能影響鳥類活動的因子進行調查，包括氣象因子如氣溫、風向、風速、雨量等，以及橋體建設的不同階段、人工光源種類與強度等人為因子。

依目前文獻資料所示，橋梁對鳥類活動最大之影響為橋面高度、橋體建設及照明光源之影響。橋面、塔柱、鋼纜本身會對飛經的鳥類形成實質上之阻礙，就國外案例之研究顯示，橋面離水面高度若能加高，對鳥類飛行之阻礙將會較小。且以目前之調查成果也顯示鳥類於橋體區之飛行高度主要為水面至橋面高度之空域，而未來橋體建設完成後，鳥類是否願意從橋面下方穿越飛行，仍有待後續調查結果判斷。

二、評估保育對策

橋面高度及建設等有工程實行上之難處，因此期望藉此一計畫，了解橋體對鳥類活動之實際影響為何以及透過比對長期之鳥類監測資料，了解對鳥類影響最高時期等，以期提出除橋體設計面之外之保育對策。而針對鳥類飛行特性，將依據調查資料與自然及人為因子，分析比對其相互關係，提出對鳥類飛行較重要的因子，以提出對施工及營運可能改善並減輕衝擊之可行方法。

目前調查成果顯示，於橋體區飛行之鳥類主要高峰期為 11 月、2 月、3 月、5 月及 6 月。而以飛行高度來看，鳥類於橋體區主要利用之空域為水面至橋面高度。

後續將整合鳥類物種組成、活動時間、飛行路徑及對人造光源之反應，提供未來進行道路與橋梁興建與營運時之相關建議，進而減輕橋梁對鳥類飛行所產生之影響，也對可能的保育對策進行評估。

調查記錄



105 年 7 月 13 日鳥類調查工作



105 年 7 月 25 日下載氣象資料工作



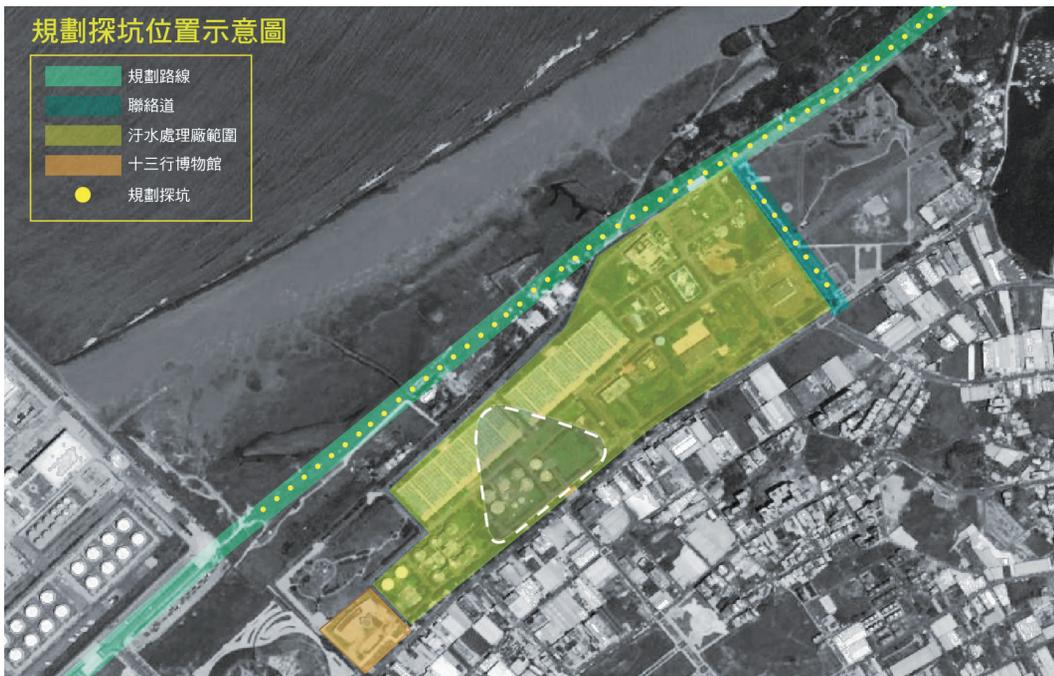
105 年 8 月 11 日鳥類調查工作



105 年 9 月 21 日鳥類調查工作

淡江大橋及其連絡道路文化資產考古試掘工作

在文化資產方面，淡江大橋計畫路線因鄰近十三行、挖子尾等遺址，為了避免發生施工期間破壞可能存在的文化遺留，也為確保淡江大橋工程可如期推展，更將持續配合後續的施工監看，為文化資產做足完善的預防措施，民國 104 年底進行「淡江大橋及其連絡道路文化資產考古試掘工作」，試掘範圍為八里段主線道路自臺北港北防波堤起，經洪厝聚落北側至挖子尾沙丘止，路線約在 3K + 820 ~ 5K+700，全長約 1880 公尺，聯絡道則自主線 5K+008 起，向南延伸約 350 公尺。總計兩段全長約 2230 公尺左右。其中主線可分為一般區及保安林區。而保安林區內又涵蓋公墓區約 720 公尺，分為三階段現場試掘，各區路段如下圖：



截至 105 年年底，第一、二階段共計完成 57 個試掘，結果顯示道路所經之處未發現有明顯考古文化遺留存在，第三階段目前正進行用地申請中，預計 2017 年 1 月開工。

環境監測調查

淡江大橋計畫開發兼顧環境保育落實之理念，並確實執行「環境影響說明書」及歷次環評書件之承諾事項，故統籌辦理「淡江大橋及其連絡道路施工前、施工中暨營運階段環境監測工作(以下簡稱本計畫)」之監測作業。期使本計畫於監測期間能提出環境量化之分析與評比，供未來計畫實施時各項環境影響減輕對策成效之評估。

歷次環評書件辦理情形：

序號	書件名稱	通過時間及文號	辦理內容
1	淡江大橋及其連絡道路規劃環境影響說明書	89年04月20日 環署中字 第0008590號	新闢道路工程
2	淡江大橋及其連絡道路規劃環境影響說明書變更內容對照表	91年10月28日 環署綜字 第0910074552A號	<ol style="list-style-type: none"> 起點線型調整。 與台15線銜接型式由平交改為立體交叉。 臺北港端匝道由兩側上下改為中央上下。
3	淡江大橋及其連絡道路規劃環境影響說明書變更內容對照表	98年09月04日 環署綜字 第0980075767A號	增設約400公尺銜接臺北港區A11道路之匝道。
4	淡江大橋及其連絡道路規劃環境影響差異分析報告	102年09月10日 環署綜字 第1020074107號	<ol style="list-style-type: none"> 淡水端匝道設置往漁人碼頭之環型匝道。 留設輕軌捷運共構空間。 主橋配合淡水端調整。 八里端匝道南移500公尺。 增設台64線銜接匝道口。

本計畫自民國102年12月起開始執行，監測執行期間分為三個階段，包含施工前1年、施工期間6年及營運期間2年，共9年。



各階段環境監測作業項目說明如下：

(1) 施工前環境監測計畫 (監測時間 1 年)

包含河川底質、空氣品質、噪音振動、河川水質、海域水質、陸域植物、陸域動物、水域生物、海域生物及交通運輸等 10 項目。

(2) 施工中階段環境監測計畫 (監測時間 6 年)

監測項目包含空氣品質、工區空氣品質、噪音振動、營建噪音、河川水質、放流水水質、海域水質、陸域植物、陸域動物、水域生物、海域生物及交通運輸等 12 項目。另於施工期間若因停工機制啟動時，則需進行生態連續監看工作。

(3) 營運階段環境監測計畫 (監測時間 2 年)

監測項目包含空氣品質、噪音振動、河川水質、海域水質、陸域植物、陸域動物、水域生物、海域生物及交通運輸等 9 項目。

105 年度環境監測結果

空氣品質

部份 PM_{2.5} 及 O₃ 未符合標準之現象，比對鄰近環保署測站 PM_{2.5} 數據亦有升高情形，並好發於秋冬兩季，與文獻比對也有相同趨勢，主因為大氣擴散條件不佳所致。O₃ 監測數據與環保署比對亦有相同變化趨勢，依文獻資料顯示受東亞境外傳輸影響，在春秋二季於北部影響最為嚴重，主要因受高氣壓影響北部地區大氣擴散條件不佳，易使污染物累積導致濃度升高，研判本季為大氣環境因素所致。

噪音振動

1. 環境噪音振動：每半年進行一次平假日各連續 24 小時監測，項目包括噪音及低頻噪音、振動。本年度監測結果均符合所屬管制區內之環境音量標準及相關振動標準

2. 營建噪音：工區施工時每兩週於工區周界處量測，本年度監測於第四季進行，監測項目包含均能音量、最大音量及低頻噪音，本年度監測值均符合營建工程第三類噪音管制區標準。

放流水質

每月於工區放流口執行放流水質監測，監測項目包含水溫、氫離子濃度指數、氟鹽、氨氮、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體及真色色度。監測結果均符合營建工地放流水標準，後續將持續監測各工地放流水，檢視本工程對鄰近水體之污染影響程度。

河川及海域水質

重金屬錳測值未符合標準，經查環保署及歷年相關文獻，發現淡水河本流重金屬錳均有超標現象，而本工程工法並不會產生錳離子，因此研判為淡水河系之背景濃度值，其餘各季各測站測值均能符合標準。

陸域植物

各樣區施工前與施工階段樹木監測，施工前與施工中之樹冠覆蓋度、葉黃化、葉大小，除部分樹木有自然腐朽、落葉之情況而影響樹冠覆蓋度外，各監測樹木皆受正常季節變化影響。各樹種施工階段監測結果顯示，朴樹、黃槿、構樹、海桐健康狀況皆為良好，除監測樣區北堤陸 2 小葉桑生長狀況不佳外，其他監測之樹木皆屬正常。

挖子尾紅樹林監測調查，除比較樣區挖子尾陸 5 樣區淤泥高度為負 28cm 及陸 5-1 樣區淤泥高度負 3cm 變化較大，樣區位於河口上游灘地，推測可能受到潮汐影響有土壤(砂)流失之狀況，其他各樣區均無明顯變化。紅樹林調查結果相鄰 2



次調查之紅樹林成株累積死亡率皆未高於 20%，凋落物量均為高於施工前同季調查掉落物量之 150%，除將持續監測外，於未來施工應先確定工程施作範圍，行經海岸林及防風林的路段，設置施工圍籬，避免工程干擾，並於監測期間巡視鄰近有無工程施作。

陸域動物鳥類調查

於 105 年 06 月 20 日發現鳥類停棲情形已達到停復工機制，立即啟動連續監看作業，於 06 月 20 日至 06 月 22 日紀錄鳥類停棲情形，於 06 月 22 日鳥類數量已明顯下降，未符合停工機制即停止連續監看。

本季環差報告鳥類預警性停工機制檢核表

鳥類 (預警性停工機制)	本季異常現象說明	
	105 年 06 月 20 日	105 年 06 月 21 日
停棲情形：當監測調查敏感鳥種結果符合以下任一情形時，即是發現異常現象達停工標準。	符合 (1)、(2)。	符合 (1)。
(1) 保育類鷗科鳥類如鳳頭燕鷗、黑嘴鷗和紅燕鷗等，合併有 10 隻以上或唐白鷺與黑面琵鷺合併有 3 隻以上同時於八里端 (3.8K~5.3K) 施工區域周圍 250 公尺內停棲。	八里端 (3.8K~5.3K) 施工區域周圍 250 公尺內二級保育類小燕鷗調查數量達 17 隻次。	八里端 (3.8K~5.3K) 施工區域周圍 250 公尺內二級保育類鳳頭燕鷗 18 隻次、二級保育類小燕鷗 4 隻次，合併有 22 隻次。
(2) 同時停棲於八里端 (3.8K~5.3K) 施工區域周圍 250 公尺內的鷗科鳥類總數量達 50 隻以上。	八里端 (3.8K~5.3K) 施工區域周圍 250 公尺內鷗科鳥類總數量達 51 隻次。	鷗科鳥類總數量 28 隻次，未達停工標準。

水域生物

本計畫水域生物監測樣區分別為挖子尾自然保留區、臺北港北堤濕地進行每季兩次監測，潮間帶則於測站進行每季一次監測。

本年度雖屬施工中階段，但各處樣區調查範圍內工程未開始施作，因此本年度監測資料尚未受工程實際影響。

海域生物

本年度浮游動物採集成果幾乎每季皆為個位數字或未採集到。由於影響調查區域浮游動物之潛在環境因子較不明確，尺度和範圍亦較廣泛，年度差異較難釐清。

本年度雖屬施工中階段，但各處樣區調查範圍內工程未開始施作，因此本年度監測資料尚未受工程實際影響，現有調查成果皆可視為背景資料，有助於後續環境變化責任歸屬釐清。

交通運輸

交通流量調查結果台 2 線與台 15 線於平假日相比交通壅塞，推測可能為通勤車輛所致。由施工前階段交通流量調查結果，可知台 2 線及台 15 線之服務水準均有出現過 F 級壅塞現象，於工程進行施作時應落實交通維持計畫，以減低施工運輸車輛對該區域交通之影響程度。



附 錄

大事記要

- 105 年 01 月 05 日 中興價值工程研析會議
- 105 年 01 月 09 日 ~03 月 31 日
「淡江大橋國際競圖」得獎作品展 - 第三場 (淡水海關碼頭 C 棟倉庫)
- 105 年 02 月 02 日 風洞實驗會議
- 105 年 02 月 16 日 第三標初步設計審查會議
- 105 年 03 月 01 日 「淡江大橋及其連絡道路 2K+606~5K+000 段、7K+000~8K+165 段新建工程」 (第二標) 動工
- 105 年 03 月 16 日 環境監督保護小組第 7 次會議
- 105 年 03 月 21 日 ~ 04 月 01 日
淡江大橋斜張橋風洞試驗及橋梁美學工作暨施工維管技術考察計劃
- 105 年 04 月 06 日 第三標發包策略研討會議
- 105 年 04 月 07 日 第三標技術研討會議
- 105 年 04 月 12 日 技術研討會議 - 基礎工程
- 105 年 04 月 13 日 ~ 05 月 13 日
「淡江大橋國際競圖」得獎作品特展 - 第四場 (公路總局幸福公路館)
- 105 年 04 月 19、22 日 交通規劃討論會議 I、II
- 105 年 04 月 27 日 第三標發包策略研擬會議
- 105 年 05 月 完成 「淡江大橋及其連絡道路規劃第 2 次環境影響差異分析報告」
- 105 年 05 月 13 日 第三標技術協調會議 - 耐久與危害度分析
- 105 年 05 月 25 日 第三標交通監控技術會議
- 105 年 06 月 03 日 第三標技術協調會議 - 預算與耐久
- 105 年 06 月 04 日 第三標技術協調會議 - 路工工程
- 105 年 06 月 06 日 第三標技術協調會議 - 基礎工程與耐風與耐久
- 105 年 06 月 09 日 ~ 106 年 05 月 31 日
「淡江大橋國際競圖」首獎作品展 - 第五場 (淡水文化園區)
- 105 年 06 月 16 日 第三標細部設計成果研討會議

- 105 年 06 月 17 日第三標招標方式研討會議
- 105 年 06 月 21 日 環境監督保護小組第 8 次會議
- 105 年 06 月 28 日 環境監督保護小組第二屆委員遴選抽籤
- 105 年 07 月 01 日第三標技術研討會議 - 基礎工程
- 105 年 07 月 04 日第三標監控管理中心研討會議
- 105 年 07 月 05 日 第三標細部設計審查會議
- 105 年 07 月 13 日第三標專家學者會議 - 耐震工程
- 105 年 07 月 26 日 第三標設計成果廠商說明會
- 105 年 08 月 16 日 第三標廠商競標說明會
- 105 年 08 月 17 日 第三標監控管理中心規劃設計說明會
- 105 年 09 月 22 日 環境監督保護小組第 9 次會議
- 105 年 10 月 05 日 第三標採購評選委員會第一次會議
- 105 年 10 月 13 日淡水區用地協議價購說明會
- 105 年 10 月 13 日八里區用地協議價購說明會
- 105 年 10 月 18 日環境監測報告書審查會議
- 105 年 10 月 24 日 交通部公路總局陳局長彥伯視察淡江大橋計畫
- 105 年 10 月 27 日 Zaha Hadid 建築事務所討論會
- 105 年 11 月 02 日
「淡江大橋及其連絡道路 2K+146~2K+606 段橋梁新建工程」(第一標)竣工
- 105 年 11 月 07 日、11 月 11 日、11 月 14 日
機關辦理公共工程導入建築資訊建模 BIM 技術研習會
- 105 年 11 月 07 日
淡江大橋及其連絡道路 5K+000~7K+035 新建工程 (第三標) 公開招標
- 105 年 11 月 08 日北堤濕地水鳥監測繁殖期中審查會議
- 105 年 11 月 23 日 八里區用地協議價購說明會
- 105 年 12 月 12 日監控管理中心調整研擬會議
- 105 年 12 月 19 日准予通知辦理第二標樹木移植計畫
- 105 年 12 月 27 日 交通部公路總局王次長國材視察淡江大橋計畫
- 105 年 12 月 28 日 環境監督保護小組第 10 次會議



一零五年 淡江大橋 起跑

一零五年 淡江大橋 起跑

出版機關 / 交通部公路總局西部濱海公路北區臨時工程處

發行人 / 陳松堂

地 址 / 新北市八里區龍米路 1 段 92 號

電 話 / (02)2618-3062

網 址 / www.djbridge.com.tw

編輯委員 / 陳松堂 詹益祥 馬錫鈞 魏維男 劉利民 賴文榮 簡瑋辰 彭嘉珉

曾威榮 淡江大橋第 3 標 (主橋段) 新建工程專案管理辦公室

攝 影 / 工程課 設計課 勞安課 第三工務段 唐鼎製作有限公司

採訪編製 / 唐鼎製作有限公司

美術編輯 / 唐鼎製作有限公司

出版日期 106 年 7 月初版 1 刷

GPN 1010600964

ISBN 978-986-05-2938-8

定價：新臺幣 500 元 (非賣品)

著作財產權屬交通部公路總局西部濱海公路北區臨時工程處。欲利用本書全部或部分內容者，需徵求著作財產權人同意或書面授權，請洽交通部公路總局西部濱海公路北區臨時工程處 (電話同出版機關)

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

一零五年淡江大橋起跑 / 交通部公路總局西部濱海公路北區臨時工程處著. -- 初版. -- 新北市：交通部公路總局西濱北工處, 2017.07

面；公分

ISBN 978-986-05-2938-8(平裝附數位影音光碟)

1. 橋樑工程

441.8

106011318

