**表一：「公共工程金質獎」公共工程品質優良獎推薦表**

|  |  |
| --- | --- |
| **※推薦工程****主管機關** | **機關名稱：臺中市政府****連絡人姓名及職稱：蔡逸智 股長****連絡電話：（04）22289111#21903 傳真電話：（04）22548626****E-mail：j226@taichung.gov.tw** |
| **※工程主辦機關** | **機關名稱：臺中市新建工程處****連絡人姓名及職稱：劉建宏 股長****連絡地址：臺中市西屯區台灣大道三段99號****連絡電話：（04）22289111#33240 傳真電話：（04）22551023****E-mail：liu04031@taichung.gov.tw** |
| **代辦機關** | **機關名稱：** **統一編號：(廠商填寫)****連絡地址：****連絡電話：（ ） 傳真電話：（ ）****E-mail：** |
| **設計單位** | **單位名稱：劦盛工程顧問有限公司****統一編號：22220892****連絡地址：台中市北區忠明路424號6樓之2****連絡電話：（04）22021676 傳真電話：（04）22021826****E-mail：amigo0511@gmail.com** |
| **監造單位** | **單位名稱：劦盛工程顧問有限公司****統一編號：22220892****連絡地址：台中市北區忠明路424號6樓之2****連絡電話：（04）22021676 傳真電話：（04）22021826****E-mail：acewin@ms29.hinet.net** |
| **施工單位** | **單位名稱：堃成營造股份有限公司****統一編號：16412099****連絡地址：臺中市西屯區文心路三段241號4F-6****連絡電話：（04）22966352 傳真電話：（04）22967297****E-mail：the.zin@msa.hinet.net** |
| **分包單位** | **單位名稱：（施工單位之分包廠商名稱）** **統一編號：（廠商填寫）****連絡地址：****連絡電話：（ ） 傳真電話：（ ）****E-mail：** |
| **專案管理單位** | **機關名稱：****統一編號：(廠商填寫)****連絡地址：****連絡電話：（ ） 傳真電話：（ ）****E-mail：** |
| **※機關別** | **□中央 ■地方** |
| **※工程類別** | **■土木類（□第一級 □第二級 ■第三級 □第四級 □第五級）****□水利類（□第一級 □第二級 □第三級 □第四級 □第五級）****□建築類（□第一級 □第二級 □第三級 □第四級 □第五級）****□設施類（□第一級 □第二級 □第三級 □第四級 □第五級）****□軌道類（□第一級 □第二級 □第三級 □第四級 □第五級）** |
| **※工程名稱** | **牛埔橋改建工程** |
| **※施工地點** | **臺中市西屯區** | **工程契約金額** | **108,070仟元** |
| **工程內容****（工程概述、期程）** | **工程概述：**牛埔橋位於省道台1乙線跨越港尾子溪，下游側河道寬度經整治達25公尺(Q10保護標準)，改建前因上游尚未拓寬及舊橋下河道束縮(寬度約17公尺)，造成舊橋處河道通洪空間不足，汛期豪雨常造成暴漲與淹水，影響民眾生命財產及公共建設安全(如水湳經貿園區、臺中市中科經貿自辦市地重劃區等)，橋梁改建採用全封閉方式施工，配合鋼便橋交維改道辦理。**施工期程：**契約工期559日曆天(=契約540+展延19)，於110年9月30日開工，預計於112年4月16日竣工。**主要施工項目：**主線全長約100公尺，包含橋梁段30公尺、道路段70公尺，計新建橋台2座、預力ㄩ型梁10支(L=27.5公尺)，橋面總寬30公尺、車道淨寬24.14公尺。上、下游護岸銜接懸臂式擋土牆L=33公尺。上游側臨時鋼便橋1座，WxL=5.7x20公尺。下游側臨時鋼便橋1座，WxL=16.3x29.55公尺。臨時管架橋1座WxL=3.0x27公尺。既有人行道及路面復原工程。中央分隔島復原工程。號誌及照明工程。 |
| **推薦時預定施工進度****（111年8月15日）** |  **64.42 %** | **推薦時實際施工進度****（111年8月15日）** | **83.28%** |
| **查核機關** | **臺中市政府** |
| **歷次查核日期** | **111年6月23日** | **歷次查核分數** | **87分** |
| **遭遇困難問題之解決** | 1. **跨越港尾子溪通洪改善方案評估擇定**

牛埔橋橫跨港尾子溪，囿於牛埔橋處河道通洪空間不足，汛期豪雨常造成溪水上漲接近梁底及周邊區域淹水，影響民眾生命財產及用路人行車安全，依據經濟部水利署第三河川局98年6月「港尾子溪區域排水整治及環境營造」計畫分期辦理整治，以提升港尾子溪排水保護標準及水湳經貿園區聯外道路防洪能力，確保防洪機能無虞，惟現況牛埔橋通洪斷面不足，溪水上漲導致中清路沿線側溝排水匯入不易，堤內部份地區淹積水頻繁，影響周邊道路(中清路、黎明路等)及中清交流道之用路安全，橋梁改建後可符合經濟部水利署99年公告『港尾子溪排水系統-港尾子溪排水、四塊厝圳支線、十四張圳支線、員寶庄圳支線及大埔厝圳支線治理計畫』保護標準(10年重現期距之洪峰流量加出水高0.5公尺，且滿足25年不溢堤)，臺中市政府多次邀集經濟部水利署第三河川局、臺中市政府水利局等研商改建方案，因上游兩側均為私人土地徵收不易，護岸無法併同牛埔橋改建拓寬，歷經多次研商，最終擇定以「公有土地範圍內，先辦理牛埔橋改建，打開河道，解除瓶頸段，上下游護岸平順銜接」辦理。1. **施工風險評估及策略**

施工中遭遇之風險可分為工址環境潛在危害、工程功能需求造成危害等，透過風險辨識、分析、評量及對策研擬，將風險控制在最低合理可行範圍，有效提升施工安全。工址環境潛在風險:* + - 1. 施工期間交通如何維持-牛埔橋位於省道台1乙線(中清路)上，中清路是台中市通往市區與海線區域重要市區道路之一，緊鄰大雅交流道與台74線環中路，每小時交通量超過5,000pcu，尖峰時間07:00am~08:00pm，台中市有名的五大魔鬼塞車路之一，上下班時刻有如大停車場一般，施工期間面臨交通黑暗期，施工人員、車輛進出工地皆有被撞、碰撞。
			2. 維生管線眾多-考究過去歷史，中清路存在78年(1944年~2022)是一條歷史悠久的道路，意味著其重要性，然而道路下方埋設六大維生管線(台電、中華電信、自來水、瓦斯、軍方油管、寬頻)，年代久遠新舊管線錯綜複雜，主幹管影響層面廣，圖資精度不佳，埋設位置、難以精確掌握，施工稍有不慎，將面臨氣體爆炸、火災、感電或寬頻斷網損失等災害。
			3. 港尾子溪窄河道、急流時間短-牛埔橋河道里程3K+886，上游集水面積17km2、流量326cms，急流時間1小時，窄河道溪水上漲快，A1橋台破堤汛期施工，河防安全維護及施工人員臨水作業安全維護。
			4. 本工程主要工項為直接基礎橋台施工、預鑄預力混凝土ㄩ型梁施工、臨時通行便橋施工、臨遷管架橋施工、上下游護岸銜接、管線附掛架等項目，為降低工程施工中危害，針對本工程之因應作為如下：
1. 設計階段要求設計單位依本工程之工程特性成立制定「設計階段風險評估報告」，同時將招標文件之安全圖說、規格與經費、安全衛生項目等充分量化，工程發包完成後，將規劃、設計階段之風險評估成果傳遞施工廠商，同時要求施工廠商訂定對應之「施工安全風險控制對策執行計畫」以控制防範危害發生。
2. 發包策略以「公開招標適用最有利標決標」方式，評選出有履約能力之優質廠商，以提升採購效率及品質。
3. **交通維持替代道路之困難及排除**

本工程發包後接獲地方里長反映原設計半半施作工期較長，透過地方民代提議，配合水湳重劃區替代道路陸續開通，交通局亦支持重新檢視全橋封閉改建可行性，縮短交通黑暗期，以利整體工進之推展，本議題經充分檢討評估後，於中平路與中平北路口設置「臨時鋼便橋」，降低交通衝擊，施工期間交通尖峰時間均無發生瓶頸情形。1. **施工階段之困難排除**
	* + 1. 管線障礙：兩側橋台上游側試挖後發現埋設∮800mm自來水管線、下游測∮1200mm自來水管線及軍方管線與原管線單位提供的圖資位置均不一致，經施工廠商反應後，積極協調管線單位配合遷移，另為減少道路重覆施工挖掘情形，相關管線遷移工程由臺中市政府建設局納入「統一挖補」作業，並縮短管遷期程，利於後續基樁工程之鑽掘作業。
			2. 鄰房影響：工區地層屬卵礫石層(N>100)，型鋼打設進度相當緩慢，前由設計階段風險評估後以增加氣動式引孔項目來降低打設的震動及垂直度，型鋼樁打設進度得以符合原設定之總體進度要求。
			3. 預力梁吊裝作業：跨越港尾子溪預力梁吊裝階段規劃在一天內施作完成，以避免影響既有道路的交通運輸功能。因此，預力梁吊裝作業之時間、程序與步驟等皆需控制精準，搭配欄杆先行及DECK版預鋪，橋面施工無缺口，提升橋面施工安全性，透過施工廠商BIM技術模擬整個施工吊裝組裝過程，如吊車佇立位置、移動範圍、迴轉半徑、吊車吊臂伸展長度、臂杆角度、吊點等三維立體模擬，藉由模擬容易直觀整個吊裝過程，預判吊裝成果。
 |
| **工地安全衛生管理** | 1. **開工前相關計畫核定，包含監造計畫、施工計畫、品質計畫、職業安全衛生管理計畫、施工風險評估計畫、交通維持計畫(全橋封閉)等，以利整體工進作業之推展。**
2. **落實「職業安全衛生管理」，於施工期間執行各階段危害分析及管控降低工程施工風險，確保人員財產安全，達到零工安指標。**
3. **出入口專人指揮管制，並設智慧人臉辨識系統進行人員出入管制(可結合臺灣職安卡與體溫檢測)。**
4. **工地手工器具升級採用充電式電動手工具，避免感電風險。**
5. **鋼便橋建立封橋機制與自動化安全監測(水位及變位)，並辦理封橋實兵演練。**
6. **榮獲臺中市政府「金安心工程計畫」-特優獎。**
7. **獲臺中市勞動檢查處及主辦機關推薦參加勞動部111年第16屆「推動職業安全衛生優良工程金安獎」爭取佳績。**
 |
| **※生態環境維護之措施(包括自然生態工法)，屬「公共工程生態檢核注意事項」第二點需辦理生態檢核之工程，需符合該注意事項第十二點及第十三點規定** | 1. **本工程依據「公共工程生態檢核注意事項第二點」屬原構造物範圍內之整建或改善，得免辦生態檢核，惟設計階段仍透過現地生態調查，掌握陸域(大卷尾、樹鵲、八哥等鳥類)、水域(紅冠水雞、白鷺鷥、鱉)等物種，設計工法以關注物種及保留棲地為原則規劃，並以「迴避策略」降低對周遭環境樣貌的衝擊。**
2. **本工程位密集都市區內的藍帶空間裡，實現土地與人和諧共存的機制，生態保育策略如下說明：**
	* + 1. 迴避：臨時通行鋼便橋、管架橋選址避開上、下游生態保全對象(喬木植群，保留鳥類棲息地)。
			2. 縮小：施工期間吊梁、便橋立柱打設作業，機具皆在護岸上進行，限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。
			3. 減輕：包含橋台基礎施工採土包袋圍水，避免汙水流入河道；舊拆橋除採單元切割後，立即吊運至適當處再打除，降低噪音及粉塵汙染，保護施工範圍內既有水域環境。
			4. 補償：橋梁段以外上、下游河道皆為自然河道，惟舊橋下方為RC基礎河道，藉本工程將橋下河道復原為自然河道並消弭跌落設施，以補償棲地之完整性，讓自然棲地復育。
 |
| **※工程之創新性、****挑戰性及周延性** | 1. 剛構架式橋梁設計-工址周邊商家林立，引道抬升將影響住商家出入，梁底須滿足計畫堤頂高EL.117.53，現況路面高程EL.119.00，扣除橋面板及AC厚度，大梁僅剩1.25m空間，傳統預力梁梁深1.5m，無法符合需求，採剛構架式橋梁設計，預鑄PCU梁透過預力克服自重撓度，大梁吊裝後，與橋台固接，再行辦理橋面板、護欄及AC鋪設，固端負彎矩減少跨中央活載及部分靜載造成正彎矩，此作法有效壓低梁深(PCU梁深1.15m，跨深比1/23.5優於傳統預力梁1/18)，達引道不抬升目標；另剛構架式橋梁端部固接，橋梁溫度力影響，短跨距橋梁較不明顯，可透過下構與背填土承擔。
2. 考量中清路交通量大，辦理橋梁改建或維修不易，主結構朝零維修為設計目標，在材質選用RC構造、混凝土強度由350kgf/cm2提升至420kgf/cm2，增加緻密性、預力施拉全斷面壓力設計，無裂縫產生、透過預鑄工法確保品質，期許橋梁使用百年。
3. 牛埔橋引道橫交4路口，轉向車輛多，行車安全須注意，且有鑑於現況交通量大，伸縮縫維護不易，透過剛構式橋梁端部固接可免設伸縮縫，不但解決機慢車轉向安全性問題，亦可減少維管項目。
4. PCU梁低重心設計-係由兩支PCI梁透過底版連結而成，低重心，大梁寬底版自立性佳，抗傾倒能力提升，有別於傳統預力梁吊梁後，隔梁施作前，存有落橋倒塌之風險。
5. 橋台、大梁同步施工，縮短交維改道造成的交通黑暗期，加快橋梁改建期程。
6. PCU梁延伸上翼板，懸臂端密接，配合外梁欄杆先行及DECK版預鋪，達橋面施工無缺口，提升施工安全性。
7. 橋梁檢測/維修通道設定，維護橋檢及維修人員安全性，上構檢查利用兩側人行道，下構檢查將利用估水期低水位時，透過護籠爬梯下至河道，橋台增設扶手供橋檢人員檢測時，勾掛安全帶。
8. 建立內置預力監測系統-預力老劣化、潛變等難以目視檢查或量化數據，橋梁完成後，通車前於跨中央裝設應變計，透過動態標準車載，探求健康大梁應變初始值，動態應變值不受溫度力影響，完工後5年~10年再辦理1~2次動態車載試驗確認大梁EI值有無變化(中性軸是否下降)，作為橋梁健康度判定依據。
 |
| **※工程優良事蹟****及顯著效益** | * + - 1. **交通宣導成效顯著**：中清路市區往大雅交流道方向，為台中市著名五大魔鬼塞車路之一，上下班時段有如大停車場，透過改道前積極宣導(國道CMS資訊看板、細胞簡訊發送、Google導航改道顯示、大型牌面告示)及路口義交引導，交通提前分流，改道後反倒較為順暢。
			2. **預見問題、積極排除，主線提前至少69天開放通車。(原訂111年12月8日、預計111年9月30日前)**
			3. 管線遷移常造成工程延宕，交通要道的中清路，維生管線多，改道前，臨時管架橋及通行便橋皆須先行完成，除設計階段妥適規劃臨遷作業外，施工單位亦預見Covid-19及原物料上漲影響，先行訂製上、下游通行便橋所需鋼構用料，全橋封閉改道原預定111年2月11日，實際110年12月20日改道完成，提前53天，奠定工程提前完工的契機。
			4. 自來水舊管汰換工程延宕36天，透過增開工作面(兩側橋台同時施工)，原預定吊梁時間111年8月10日，仍提前至111年6月12日，提早59天達標。
			5. **111年5月27日港尾子溪水位暴漲，團隊配合緊急應變辦理封橋，俟水位下降由監造與廠商確認便橋安全無虞，回報機關後恢復通車，期間無任何車輛、機具或人員傷亡。**
			6. **施工期間零工安，榮獲臺中市政府臺中市政府「金安心工程計畫」-特優獎殊榮，並獲臺中市勞動檢查處及主辦機關推薦參加勞動部111年第16屆「推動職業安全衛生優良工程金安獎」爭取佳績。**
			7. **本工程經臺中市政府施工查核小組111年6月23日辦理工程施工查核，成績為甲等(87分)，並受薦參加111年公共工程金質獎爭取佳績。**
 |

**備註：1.機關名稱、單位名稱及工程名稱，請填正式名稱（不得為簡稱及簡體字）且與契約簽約名稱相符，如有變更請提佐證資料；若以開口契約子案推薦者，其工程名稱請填寫子案名稱，經費需占總工程契約金額百分之二十五以上，另該子案施工查核紀錄請專案於指定之資訊網路系統登錄。**

**2.有「※」符號者為必填之欄位，如有漏填即不予列入評審。**

**3.建築師事務所之統一編號請填寫負責人身分證字號。**

**4.分包廠商應由得標廠商將分包契約報備於工程主辦機關，且分包廠商之分包比率需達契約金額百分之二十五以上；其中分包比率以工程主辦機關與得標廠商間之契約金額（單價）為計算基準。統包工程亦同，惟設計單位屬分包廠商者，不受前述分包比率限制。**

**5.分包廠商需經機關同意始得推薦，且分包契約之報備應於主管機關推薦參選前完成。**

**6.機關提報「公共工程金質獎」之公共工程品質優良獎，應完整填報欲推薦機關及單位（例如：共同承攬廠商、符合推薦資格之分包廠商…等）。本獎項之獎勵對象以推薦表之受推薦機關及單位為限。**

**7.若推薦參選工程於履約期間有辦理變更契約、增減契約金額，則推薦級別以推薦當時之契約金額認定。**