

農業部農田水利署嘉南管理處 黃義銘 主任工程師
蔡榮興 工務組長
王建安 設計股長
徐富城 工事股長
江冠志 二等助理工程師

鑑此，本工程除以「穩定供水」與「防洪減災」為目標，更導入「生態保育」與「環境教育」之整合思維，嘗試突破傳統水利工程以功能為主之設計框架，朝向兼顧生態永續與社會價值之多目標工程。



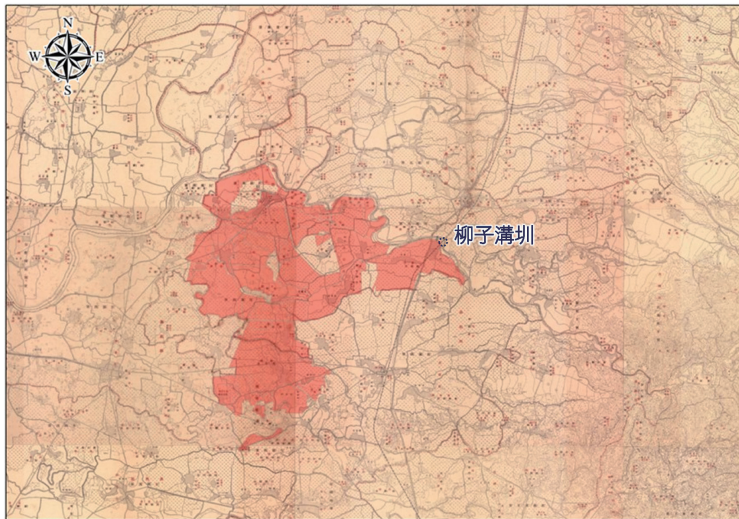
2 農田水利

二、緣起及目標

柳子溝圳於雍正初年新設，灌溉溪口庄柳子溝、厝子、本廳及崙尾等地區，原有取水形式為以石笏於河道取水，灌溉面積約為400甲，詳圖2。於日據時期，考量原有取

水形式遇洪水即會損壞中斷供水，於明治四十年移至現今鐵路橋與三疊溪橋間，改建成為現今柳子溝攔河堰攔截三疊溪水源取水形式，直至民國48年八七水災將上游鐵路橋沖垮，柳子溝圳攔河堰與取水口受損，直至民國49年改建後，現況北岸為140m臥箕型混

凝土溢流堰，堰高2.4m，南岸設有一座長9m、高2m排砂閘門，於豪大雨時開啟，以降低三疊溪水位及排除取水口淤積土砂，柳子溝圳攔河堰含排砂道全長150m，詳圖3。



上 圖2 清朝時期柳子溝圳灌溉範圍圖
下 圖3 舊柳子溝圳攔河堰空拍圖



為解決大埔美排水淹水情況，經濟部水利署第五河川分署於民國100年辦理「嘉義縣管區域排水三疊溪支流排水系統規劃報告」提出將既有攔河堰於原址更改為活動堰以降低洪水水位。經濟部水利署水利規劃分署於民國105年辦理「北港溪水系本流及支流虎尾溪、三疊溪、石龜溪、大湖口溪治理規劃檢討」，亦建議將柳子溝圳攔河堰改建，其中部分固定堰改為活動堰，以調節洪水。

爰此，本工程以「安全、水資源、生態、教育」四大面向為核心，除改善既有水利設施功能外，並將永續策略轉化為實質的行動與價值，建構更具韌性的水環境，具體目標如下：

1. 強化防洪韌性有效降低洪水衝擊

新設攔河堰須有效降低對於大埔美排水水位頂托之影響，並且不增加三疊溪上游洪水水位。

2. 建構自動排砂機制減輕維護負擔

新設攔河堰以水力方式自然排砂，降低人為清淤頻率。

3. 提升取水品質確保水源安全穩定

於滿足水權量情況下，新建攔河堰避開大埔美排水工業排水水源，提升水質質量。

4. 導入智慧控制機制提升管理效能

活動式閘門以遠端遙控設施，減少管理單位負擔；設置清淤道路以利洪水退水後能迅速清除閘門前淤積物。

5. 推動生態共融設計營造優質棲地

工程佈置須考量迴避、縮小、減輕、補償等原則，並針對水域生物以及周圍樹林裡的諸羅樹蛙做保育補償等行為。

6. 結合環境教育深化地方生態認知

偕同在地民眾，推廣大林與溪口區域農業灌溉水資源文化與生態物種認識。

三、工程簡介

本工程總經費約3.1億元，於112年2月動工，歷時3年於115年2月竣工。工程規劃分為上游取水排洪與下游消能休憩兩大核心區域。

1. 上游取水排洪區

攔河堰主體設於河道凹岸，整合灌溉引水與防洪調控功能。堰體由左至右配置包含1m改良型舟通式魚道、1門8m排砂道及3門15m排洪道；堰頂高程為EL.24.50m，兩側引道銜接堰頂橋梁供車輛通行，詳圖4。

2. 下游消能休憩區

舊柳子溝圳攔河堰將上部結構拆除後保留原基礎作為河道護坦工，穩固上游鐵路橋基礎。下游深槽處利用現地石材與循環材料(拆除之混凝土塊)建構階梯式跌水消能工與多孔隙空間，並提供河道生物遷移廊道與棲息空間，達到兼具消能與生態維護功能，詳圖5。此外，工程團隊保留在地樹群，並於樹林與圳路間設置踏石步道，成功將水利設施轉化為與居民共榮的親水休憩空間。



上 圖4 整體工程配置圖
下 圖5 攔河堰下游空拍圖

四、生態復育設計與實施策略

本工程落實全生命週期生態檢核，涵蓋規劃設計、施工監造至完工維管各階段，針對區域內重點物種如正榕老樹、二級保育類彩鷸、台灣冠八哥、黑翅鳶及粗首馬口鱮等，詳圖6，擬定並執行四大保育策略：

1. 迴避策略-保護核心棲地

- (1) 結構避讓：正榕老樹與諸羅樹蛙核心棲區周邊，嚴禁設置大型開挖式混凝土結構。
- (2) 動線管制：妥善規劃施工車輛行徑，避開彩鷸、台灣冠八哥及黑翅鳶之覓食與營巢地。

2. 減輕策略-降低環境衝擊

- (1) 棲地優化：拆降舊攔河堰上部結構以減緩河道落差，有效優化水生生物遷徙環境。

徙環境。

- (2) 減碳減料：透過設計優化大幅減少河道內混凝土用量，降低工程對河床之物理干擾。

3. 縮小策略-維持生態環境

- (1) 分段施工：採取半半施工模式，大幅縮減單次施工範圍，維持生物通道，避免棲地中斷。
- (2) 留設路徑：施工期間維持穩定流水路，提供水中生物不間斷的遷徙路徑。

4. 補償策略-完善棲地營造

- (1) 洄游魚道：設置改良型舟通式魚道，提升粗首馬口鱮等指標魚類的洄游成功率。
- (2) 復育營造：於柳子溝圳周圍樹林，設置諸羅樹蛙專用水坑，提供穩定繁殖棲地。



圖6 本工程重點物種

五、生態與水資源文化推廣

柳子溝圳攔河堰不僅為重要灌溉設施，更承載地方農業發展之歷史脈絡。本工程透過整體空間規劃與環境整合，將其轉化為多功能之環境教育場域，使水利設施不再僅具供水功能，同時肩負防洪安全、農業文化傳承及生態觀察體驗等多元價值，進一步提升民眾對水環境與在地生態之認識與連結。

工程團隊透過與在地團體「諸羅紀農場」合作，先後於114年7月26日及114年11月19日推動「戀戀柳溝圳」與「走訪溪口古圳道」兩場環境教育活動，帶領在地國中小學子實地踏查，深化對鄉土水利的認識與體驗，活動具體成果如下：

1. 戀戀柳溝圳，培育溪EO (CEO)

諸羅樹蛙為台灣特有物種，由台師大呂光洋教授首見於嘉義古地名『諸羅』而得名，主要分布於雲嘉南地區。本工程團隊偕同諸羅紀農場賴榮孝老師，共同策劃生態保育行動，引領溪口國中學子深度參與環境共榮，相關活動照片詳圖7。活動成效展現於以下兩大面向：

- (1) 產業與生態共融：透過『一日筍農』體驗，學子從諸羅樹蛙的核心棲地-竹林出發，親身體會在地產業與特有物種共生的緊密關係，落實友善耕作意識。
- (2) 守護行動與認同：藉由『柳溝圳守護』走讀，引導學生實地辨識諸羅樹蛙及其棲息生態系。透過觀察與紀錄，將保育知識內化為守護家鄉環境的實質動力，達成生態永續教育之目標。



圖7 戀戀柳溝圳，培育溪EO (CEO) 活動照片

2. 走訪溪口古圳道-柳子溝圳

三疊溪百年前曾是北港溪上源，入境溪口直到與北港溪匯流為止，孕育溪口鄉核心農業發展。三疊溪水源由攔河堰引

入柳子溝圳後，就沿柳子溝幹線往西南方向前進，引水幹線全長約3.42公里，肩負623公頃農田灌溉重任。活動當天，計畫團隊引領柳溝國小學子實地踏查，相關活

動照片詳圖8，從新設攔河堰出發，深度解析三疊溪水源如何經由取水口引入，並串聯舊有圳路，透過下游分水工閘門的實際操作演練，成功達成以下兩大指標成果：

(1) 知識深化：學員完整掌握從河道取水

到農田配水的運作邏輯，將抽象的水利原理轉化為具體的農業知識。

(2) 文化傳承：透過百年的水脈走讀，強化學子對家鄉水利建設與永續農業的認同感，落實環境教育向下扎根。



圖8 走訪溪口古圳道-柳子溝圳活動照片

六、結論

本工程成功整合灌溉、防洪、生態與教育四大核心目標，展現農田水利工程從單一機能轉型為環境共生設施的具體成效。透過活動式攔河堰的設計，不僅在旱季穩定引水以保障農民生存權益，更在汛期有效降低洪水位，建構區域韌性防護體系。在生態保育實踐上，工程團隊落實全生命週期生態檢核，施工動線妥善避讓諸羅樹蛙棲息地，並於柳子溝圳右岸林地營造專屬繁殖水坑。此舉將工程角色由「環境干擾者」轉化為「生態共存者」，在工程建設的同時積極營造生物的棲息空間，符合環境永續發展之理念。

此外，本工程將水利設施結合農業文化傳承及生態觀察體驗等多元面向，透過與諸羅紀農場及在地國中小學師生的實地走訪，串聯起三疊溪百年的引水歷史與環境生態認識。學生在專家與管理人員帶領下，透過實地踏查與感官體驗，不僅能瞭解攔河堰的引水原理與防洪功能，更能體認家鄉土地的生態多樣性，將工程建設轉化為具溫度的文化認同，達到寓教於樂之效。這種從工程向社會延伸的參與模式，不僅使民眾理解設施的功能，更賦予攔河堰守護家鄉環境與特有物種的深層意涵，成功樹立農田水利工程與生態共榮的新標竿。 ■