

93年水土保持宣導專輯

豐富野溪的生命 后番子坑溪之生態工法

水土保持局局長 / 吳輝龍

地區概述

后番子坑溪為雙溪流域主流柑腳溪之支流，集水區面積約95公頃，河流總長度約1.25公里，河寬約5公尺，平均坡度10%，位於雙溪鄉上林村，區內全屬山坡地，作物以水稻、竹、山藥及果樹為主，其中最著名為茶花及野薑花，每年10間月野溪坑溝旁就會長滿許多野薑花，陣陣清香，令人心曠神怡；而柑腳溪野溪界點雙溪大橋，則為早期之渡船頭，顧名思義，當時水域蜿蜒自然，並有相當水深供船隻行駛，渡船可由福隆出海口上行至大橋，光復之後，當地積極開發礦產，雖帶動經濟繁榮，相對增加許多邊坡土砂災害，並下移至河道，墊高河床，加上人口成長倚近溪畔建築而居，逐漸改變了原有雙溪風貌，渡船景致已不復見到。

后番子坑溪集水區為早期主要礦產區之一，中上游堆積許多廢礦渣土石層不甚穩定，每遇颱風豪雨，坡面崩塌造成溪水挾帶大量砂石順勢而下，常發生護岸淘刷及河流改道問

題，下游段流速平緩，造成河床淤積，洪水漫流，農地流失受損，交通受阻，水域生態亦遭受破壞，為回復原有棲地生機，而採零水泥之生態工法進行規劃設計整治，希望能豐富野溪之生命力，重拾以往自然優美之農村景致。

生態調查

后番子坑溪集水區生態物種相當豐富，經委託中華大學及特有生物保育中心辦理生態資源調查監測，獲致許多成果，除提供生態工法規劃設計及生態棲地復育改善參考外，並建置生態教育體驗之資訊平台，供社會大眾查詢，增進對生態之了解。

(1) 動植物生態資源

植物相：主要代表有筆筒樹、烏心石等約54科114種濱溪植物。

魚類：計達5科14種，包括鱸鰻、馬口魚等。

蝦蟹螺類：計5科7種，包括沼蝦、澤蟹等。

水生昆蟲：計8目18科，其中以蜉蝣目扁蜉蝣科及四節蜉蝣科最為優

勢。

兩棲類：計3科10種，有褐樹蛙、面天樹蛙等。

鳥類：計12科19種，有台灣藍鵲、翠鳥等。

(2) 水域型態

后番子坑溪水域生態，屬於流水生態系，主要包括淺流、淺瀨、深流、深潭及岸邊緩流，能滿足魚蝦等水生動物喜好之多流況水域環境。(汪靜明 2003)。

生態工法之構思

(1) 三明治式護岸之棲地改善（神農橋上游左岸）

a. 三明治式護岸保留，基礎部份已有淘空之現象，利用木排樁加強基礎保護；木排樁與原有三明治護岸間之空隙覆土種植當地的野薑花，加以美化，以改善原有護岸生硬之景觀。

b. 木排樁以大塊石保護，利用塊

石與塊石之間隙，營造多孔隙之環境，提供魚蝦等水生動植物棲息空間，木排樁護岸基腳之灘地或水草區可供為魚蝦、螢火蟲產卵繁殖之處所。

(2) 複式斷面木排樁（神農橋上游右岸及下游左右岸）

a. 採用原木樁不做防腐處理，以免防腐劑傷害水中生物。

b. 木排樁前排置大塊石保護，以免遭到洪流挾帶砂石撞擊淘空破壞。

c. 木排樁護岸以1：1.5的緩坡施設，當木樁腐爛時，邊坡植栽成長根系已牢牢抓住地層，形成自然安定的水岸環境。

d. 木樁腐爛形成多孔隙，為昆蟲、微生物的溫床，有機質的來源，配合大塊石的排置，產生之石縫，提供兩棲類、爬蟲類、魚類等動物隱蔽、躲藏、棲息、覓食、繁殖等的食物鏈。



好瓜用農神 · 運霧用根本 · 固根、勇機拼第一！

肥製(質)字第0126001號

農神

全氮1.5% · 全磷酐1.2% · 全氧化鉀2.5%
●可克服各種酸化及鹽類障礙之土壤。
●可有效分解磷肥，促進磷、鉀、鎂之吸收。

肥製(質)字第0126002號

新根本

全氮1.6% · 全磷酐1.3% · 全氧化鉀2.4%
另售
活菌、糖蜜、魚精、海草精
木醋液、綜合元素
自製活菌營養液

神農肥料加工廠
台中市南屯區東興路一段666號
TEL:24755288 · 24720947
直銷專線 02865776 吳月芬

(發酵14天.可用5分地)

→ e. 水岸種植台灣欒樹、春不老、野薑花等原生植物，容易生長維護，且能與當地人文景觀協調一致。

(3) 拱形塊石固床工

a. 利用拱形應力圈的原理，將水流的衝擊力傳導至兩岸，使塊石間產生壓力而不發生張力，比直線形固床工更為自然穩固。

b. 水流先被上游面之力石分流後，再向拱形的中心集中，使水流一連串的互相沖擊激盪，相互抵消水流的力量，減少對河床之沖蝕、拖曳能力。

c. 拱形砌石圈造成淺灘，又在流心形成深潭，變化溪床改善棲地，供魚類休息、覓食，其中礫石灘、小水窪及深潭中，藻類大量繁殖，為魚類嬉戲、覓食、繁殖之最佳場所，而所行成之岸邊緩流，更有利魚類上溯與降海之活動。

d. 水流、塊石間相互激盪，濺起水花、氣泡，增加水中溶氧，符合一般水域棲地所需含氧量 5mg/l 以上，是魚蝦最愛棲息活動之場所。

e. 利用高低水位之護岸左右交互運用，引導水流左右蜿蜒蛇行，維持枯水期流路水深，減少泥沙淤積，有利魚蝦之棲息通行。

(4) 崩塌源頭處理：崩塌坡面以打樁編柵、坡面植生、縱橫向導排水、坡腳基礎加固等生態工法治理，穩定坡面，防止沖刷崩塌之擴大。

(5) 箱籠護岸：可利用其結構之高滲透性以利排水；本工法應用在支流

崩塌地基腳之穩定，有甚大幫助。

(6) 砌石護岸：乾砌塊石可防護河岸坡趾之沖刷，及滲流水侵入後產生管湧淘空破壞。而塊石表面具有自然的景觀，砌石縫隙之空間利於動物棲息及植物生長，此工法應用在支流護岸，很符合生態的考量及要求。

(7) 其他塊石排水溝、碎石級配步道與植生草溝，均為最柔和之自然生態斷面，有利降雨入滲，及水資源之循環儲存。

檢討與展望

(1) 本工程在規劃設計上，儘量採用木排樁、塊石及植物等自然資材，改變以往過度倚賴混凝土構造物之迷思，達到完全零水泥整治之要求。在施工階段，敦聘日本砌石大師福留脩文先生親臨指導拱形固床工之砌築工法，及水域棲地之復育作法，讓工程融入國際性技術，充分展現野溪應有之自然特質與生命力，相信不久之後的后番子坑溪，將會充滿白色野薑花的芬芳，蝴蝶飛舞於花叢間之美麗意境。

(2) 拱形砌石固床工在后番子坑溪首次成功應用，其技術頗值得推廣至其他河幅坡度流速流量條件相當之野溪整治。

(3) 積極研發本土型之拱形砌石固床工及組合型落差工、魚道等工法及設計參考圖冊、單價工率，以利不同河寬流速流量之溪流使用，期能創造更多自然之水域環境，豐富我們的人

生。

(4) 93年度積極規劃后番子坑溪為生態工法教學園區，做為各界觀摩研

習、技術創新交流之園地，以利生態工法之持續推展。



生態工法整治成果



神農橋上游河道左右岸因降雨逕流，產生淘刷情形



神農橋上游河道整治後河岸穩定，一片綠意



神農橋下游河道左右岸因降雨逕流，產生淘刷情形



神農橋下游河道整治後河岸穩定，一片綠意



拱形砌石固床工具有消能功能，除穩定河道，並可形成湍瀨、深潭，流水聲誘導魚蝦棲息回游





配合人文特性建構拱橋景觀



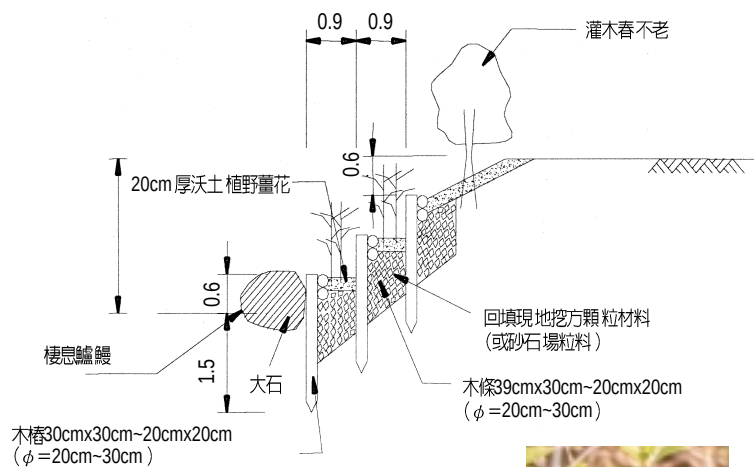
拱形固定床工營造湍流增加水中含氧量



木排樁護岸



沿溪碎石生態步道及植生草溝，水性佳，有利降雨入滲及水資源存量



木排樁護岸斷面圖



生態資源調查及教育解說牌，兼具教育及導覽功能



支流砌箱龍護岸