

**屏東縣
五溝聚落水岸圳道
調查研究暨保存維護計畫
(2014. 01-12)**

期末修正報告書



主辦單位：屏東縣政府文化處
承辦單位：社團法人高雄市美濃農村田野學會
電 話：07-6813192
地 址：高雄市美濃區中山路一段 25 號
E-mail:meinung.field@gmail.com
<http://meinungfield.wordpress.com/>

屏東縣五溝聚落 水岸圳道調查研究暨保存維護計畫

目 錄

壹、計畫緒論	7
一、緣起目標	8
二、計畫項目	10
三、流程進度	17
四、執行人力	19
五、相關計畫	22
貳、基地現況	29
一、聚落空間演變	30
二、土地使用計畫	34
三、區域水文簡介	37
四、保存法令簡介	38
參、生境調查	40
一、水文水質檢測	41
二、整修工法調查	62
三、圳道生態棲地	81
四、聚落水患調查	94
肆、輿情調查	103
一、訪談重點摘錄	105
二、訪談初步分析	109
三、公共議題案例	111
伍、課題與對策	114
一、河岸破壞及營建因素	115
二、聚落地景與水岸空間營造	119
三、濕地保護和生態棲地營造	121

陸、營造計畫	123
一、營造點建議及評估流程 -----	124
二、營造點基本規劃和項目 -----	127
三、水岸修復和工法原則 -----	152
一、社區溝通展示平台-----	157
二、社區水圳共識活動-----	163
三、圳道管理維護計畫-----	164
捌、執行計畫	172
一、計畫執行原則探討-----	173
二、計畫執行優先性評估 -----	175
三、土地使用及地籍權屬 -----	176
玖、結論建議	181
一、持續物种、水文監測建構人文生態聚落-----	182
二、民眾參與聚落地景維護通報系統建立-----	183
三、聚落小型污水淨化處理系統規劃建議-----	184
四、生態、洪泛敏感區、水草復育區的劃設-----	190
五、爭取納入國家級重要濕地的劃設 -----	192
拾、計畫附錄	194

表目錄

表 1 計畫方法及預期成果.....	11
表 2 塚道空間評估準則.....	13
表 3 計畫執行進度.....	18
表 4 本計畫主要執行人力及分工.....	20
表 5 本計畫協力專業規劃團隊介紹.....	20
表 6 本計畫專業協力顧問介紹.....	21
表 7 本計畫在地協力團隊介紹.....	21
表 8 本計畫在地執行平台.....	21
表 9 「五溝」與「五溝水」相關論文文獻數目搜尋結果比較	22
表 10 五溝聚落生態取向研究摘要簡介	23
表 11 五溝歷史與聚落發展研究摘要簡介	24
表 12 近三年政府部門投入五溝水之相關計畫	26
表 13 五溝村土地使用分區統計	35
表 14 五溝村土地所有權屬統計	35
表 15 五溝村土地使用編定統計	35
表 16 坡地排水之土質與安全流速參照表	44
表 17 河川工法適用流速參照表	46
表 18 水文監測樣點設置說明表	48
表 19 環保署水質汙染檢測指標	51
表 20 最大流速監測資料表	52
表 21 最大流速與流量監測資料	54
表 22 五溝水湧泉調查成果說明	58
表 23 塚道斷面測量位置及尺寸	63
表 24 河岸穩定度評估	67
表 25 河床堆積狀況評估	68
表 26 棲地殘骸評估	69
表 27 邊坡形式及破壞類型說明	77
表 28 五溝水各河段邊坡形式及破壞因素一覽表	78
表 29 生態調查樣點說明	87
表 30 五溝水親水空間及使用模式說明	110
表 31 塚道空間發展強度及營造點評估	124
表 32 重點空間營造點歸納	125
表 33 各塚道之營造點基本規劃	127
表 34 泉水窟規劃範圍	128
表 35 泉水窟景觀工程規劃項目及概算	131
表 36 一號水門修復範圍	132
表 37 一號水門修復及水草復育規劃項目及概算	136
表 38 劉氏宗祠前廣場空間營造範圍	137
表 39 劉氏宗祠前廣場與水草園區規劃項目及概算	142
表 40 繞園溝及南柵門景觀營造實施範圍	143
表 41 繞園溝及南柵門伯公規劃項目及概算	147
表 42 興盛溝親水空間實施範圍	148
表 43 興盛溝空間規劃項目及概算	151

表 44	願景館展示規劃構想.....	158
表 45	辦理工作假期課程規劃.....	161
表 46	圳道維護管理內容及操作方式.....	169
表 47	圳道維護管理人力及經費需求表.....	170
表 48	五溝水岸圳道日常管理維護原則.....	173
表 49	營造點規劃執行定位及原則.....	174
表 50	營造點執行優先性建議.....	175
表 51	五溝各圳道空間發展模式及分區定位.....	190

圖目錄

圖 1	各部門團體參與關係圖.....	15
圖 2	在地公共參與工作坊.....	16
圖 3	計畫執行流程.....	17
圖 4	本計畫執行組織架構圖.....	19
圖 5	五溝聚落地景區位圖示.....	30
圖 6	五溝聚落空照圖.....	31
圖 7	五溝村土地使用體系.....	34
圖 8	五溝村地籍與空照套疊圖.....	36
圖 9	五溝水鄰近聚落及水系.....	37
圖 10	本計畫水系調查分區示意圖.....	42
圖 11	湧泉流量監測點佈設示意圖.....	45
圖 12	最大流速與流量驟增河段示意圖.....	53
圖 13	計畫執行年度（2014）8月13日當天降雨情形.....	55
圖 14	五溝湧泉發生示意圖.....	56
圖 15	5月及11月中興橋屋背溝之水域景觀差異.....	56
圖 16	五溝水湧泉分布位置圖.....	57
圖 17	各圳道斷面測量位置示意圖.....	66
圖 18	河道穩定範圍示意圖.....	67
圖 19	河道堆積範圍示意圖.....	68
圖 20	河道棲地殘骸範圍示意圖.....	69
圖 21	五溝聚落下水道剖面示意圖.....	70
圖 22	五溝水聚落雨水和污水排放系統.....	71
圖 23	五溝水各河段邊坡形式平面圖.....	80
圖 24	生態調查分區劃設範圍圖.....	82
圖 25	日治時期五溝地籍圖及水利用地.....	95
圖 26	日治時期地籍圖與現今水利用地對照.....	96
圖 27	五溝水淹水模擬示意圖.....	97
圖 28	五溝水易淹水滯洪空間示意圖.....	98
圖 29	五溝水夏季常遇淹水地區及範圍.....	99
圖 30	本計畫訪談對象受訪者居住位置.....	104
圖 31	重點圳道空間規劃定位及範圍.....	126
圖 32	一號水門營造空間配置平面圖.....	135
圖 33	劉氏宗祠前廣場規劃平面配置圖.....	141

圖 34 吳伯龍祖堂經半月池（廣玉祖堂）至南柵門伯公規劃配置圖	145
圖 35 興盛溝（屋背溝）規劃構想平面配置圖	150
圖 36 興盛溝規劃透視示意圖	150
圖 37 公民參與和地方行動架構	157
圖 38 願景規劃與社區溝通平台	157
圖 39 五溝聚落土地使用現況	176
圖 40 計畫用地權屬概況	177
圖 41 五溝水聚落污排水排放系統示意圖	184
圖 42 污水處理與再利用流程	185
圖 43 五溝國小校園設置自然生態污水處理淨化系統位置	185
圖 44 桃園縣百吉國小人工濕地平面配置圖	186
圖 45 人工濕地剖面展開示意圖	186
圖 46 五溝各圳道空間發展模式及分區示意圖	191

壹、計畫緒論

一、緣起目標

(一) 計畫緣起

屏東縣萬巒鄉五溝村，舊稱五溝水，素以湧泉、溼地、水草及水中生物聞名，又因有完善的聚落建築群及豐富的人文景觀與文化內涵，於2008年經屏東縣政府依據《文化資產保存法》公告為「聚落保存區」。同時，亦為客家委員會所公告之「客家文化重點發展區」。目前亦為「國家重要濕地」的審查名單候選在列。

然而，多年來週邊區域的聚落擴張(萬金村、赤山村)，以及道路交通建設(沿山道開闢)、萬金營區設置，又加上新赤農場永久屋基地的興建。位於五溝聚落上游的馬仕野溪因人為改道，新赤農場排水工程等計畫，已經不小程度的影響到五溝水湧泉溼地的河岸與水域空間的保護及生態資源，更對聚落居民的生存風險產生了威脅。

五溝聚落常在文化保存、生態維護與聚落防災之間，「保存持續」與「安全發展」成為社區關係摩擦與衝突不斷擺盪。因此如何透過調查與規劃，提出適切方案爭取社區共識與認同，避免持續發生官方與社區、工程與保育等立場的衝突，將成為本案計畫主要面對的課題。本計畫將針對屏東縣萬巒鄉五溝村水岸圳道進行水岸工法，水中生物(動、植物)、水圳與聚落生活進行調查評估，依此調查成果擬定水岸圳道日後相關整治的依循規範，並進行水岸空間營造點的基本規劃，建立五溝水圳空間維護管理機制，以為聚落保存/濕地保育/居住安全取得良性的發展平衡。

五溝水因自然與人文條件豐厚，本計畫亦將依據各項調查的指標與居民意見，於社區內規劃五個水岸空間的營造點，俾能提供在水環境規劃的建議方案、水岸親水空間與水中生態保育的環教體驗。

(二) 計畫目標

1. 協調公私部門因應五溝水發展事務的參考依據

五溝水因有湧泉、溼地、豐富的水中生態、完整的聚落建築與文化內涵，於2008年經屏東縣政府依據《文化資產保存法》公告為「聚落保存區」。同時，亦為客家委員會所公告之「客家文化重點發展區」。目前亦為「國家重要濕地」的審查名單候選在列。

然而，面對各種來自人為與自然災害的產生，五溝水的聚落發展也直接或間接的受到衝擊影響。於此，官方與民間都被迫面對應以工程進行環境保固抑或維持自然環境的抉擇，在人身財產安全保護與自然生態保育間進行著拉扯，甚至衝突對立。

本案即欲透過對水岸圳道週邊空間環境、河岸工法、水圳(濱)生態與聚落生活的調查研究，以社區居民共同參與討論的模式，針對未來五溝水在圳岸工程上，取得作業的規範依據，供公部門與地方社區間因應事務協調的空間。

2. 豐富「聚落保存區」實質效益與保存面向

五溝水是客家先民沿東港溪流域往上游開墾的漢人聚落，從現今的調查資料做大膽且初步的判斷：移民對於聚落的選址，應與沖積扇頂的台地、可避免水患侵擾又富有湧泉這種無須面對上游爭水搶地的水文和區位條件有關，這些空間條件有利於傳統漢人習於耕作的農業生產模式，並穩定聚落和家族的發展，以家族

共產制度創造出富足的家族經濟，奠定各姓家族創建形制豐富且強調文化語彙的伙房建築。

在更大的區域尺度上，五溝水依據地勢形成「水流東」的蜿蜒河道，以及漸次以扇形排列展開各家族伙房的空間配置，與遠處的中央山脈（大武山）和平原的溪流，在「日昇」、「月恆」週而復始的時序下，聚落、水文、山景與農業景觀構成形如八卦的人文地景，提供風水觀詮釋和在地知識的基礎。

又，在內在的聚落生活面向，傳統聚落生活與生產強調與自然生態循環利用的原則，滿足有限的物資依賴以盡力達到自給自足，在此僅略舉一例說明：聚落與河道周圍廣植刺竹和黃荊等民俗植物，不僅可用來防禦外敵和標識邊界，亦可成為農閒食物採集、日常洗滌清潔和生活家具等用品的原始材料來源，進而開展出農閒採集文化、竹/藤編工藝技術的發展，並且有機的民俗植物使用和無現代學添加物的家庭廚餘和廢污水，排入圳道成為湧泉溪流的營養鹽，提供了溪流生態的食物來源，豐富生態多樣性的發展以及聚落生活與自然生態的和諧。上述的種種與自然物質循環使用的行為文化，某個程度上構成了五溝水做為「生態聚落」景觀的理解元素。

因此，五溝聚落的發展，提供了一個理解屏東平原客家人文聚落發展地景美學的基礎。從 2011 年新赤農場聯外排水工程的爭議事件中，可做為聚落保存與現代國土規劃，出現不同專業本位互為衝突的參考案例，譬如區域的排水工程治理。五溝水作為一個經地方政府依《文資法》公告的「聚落保存區」，該法令仍然不能提供任何有利於保持聚落空間、生態豐富與環境完整性的政策工具，或者其他專業可以用來平衡事件不良發展的法律槓桿。

在實務的操作面向上，《文資法》僅能著重在硬體建築與實體物件時，對於「聚落」的空間環境能發揮實質且有效的保護力道極為有限，殊為可惜。

3. 預備「國家重要濕地」劃設的基礎資料建置

五溝水業已於 2012 年完成「國家重要濕地」提報審查之程序，現已為「國家重要濕地」的審查候選名單。

因應《濕地保育法》的立法通過與執行，本計畫將為五溝水的「溼地」營運管理提供更為全面的調查資料與保存行動計畫。

五溝水是一個活的聚落，是一個有長期人類活動的聚落，是一個水就川流在聚落空間裡的聚落，是一個空間紋理就隨著水流而形塑出來的聚落。人、水、水生動植物、依水而生的動植物及所有生物活動都在聚落內形成完整的食物鏈生態系。若將水域濕地與聚落空間作人為的切割，無疑是對生態完整性缺乏認識的表現。本計劃案將具體的以調查行動，檢視《溼地法》在五溝水的實質效力，避免對生態範圍的認識過於窄化的現象。

二、計畫項目

(一) 招標規範

依據本案招標規範，採購需求與工作項目如下：

1. 執行計畫書：

計畫說明、計畫目標、計畫內容、執行方式、執行期程、人力組織與分工、經費概況。

2. 期中報告：

- 圳道與排水系統使用現況、損壞調查、測量、製作相關圖說（位置圖、配置圖、平面圖等）。
- 原有工法、技藝與地方性營建材料分析調查。
- 整修工法建議：需涵蓋水流量分析，可確保河岸生活安全，且採能與五溝自然文化環境融合的工法。
- 圳道與聚落生活關係調查：蒐集水岸圳道的歷史資料，以說明水與聚落的脈落，尤其要建立從日治時期至現今之圖面比對分析。
- 圳道週邊自然生態調查：特別是水生（水岸）植物，以彰顯每段水岸區域之生態性價值。

3. 期末報告：

- 相關法令研究與建議、訂定日常維護管理機制與再利用建議。
- 圳道結構修復與管理活化經費概算。
- 提出水岸圳道 5 個優先營造潛力點，以作為後續縣府、鄉公所或地方協會營造計畫之提擬。

4. 辦理說明會：

- 負責辦理說明會，包括會議資料準備、會議說明、現場佈置、茶水、會議紀錄等。相關費用由廠商負擔。
- 邀集五溝村當地居民、當地社團組織、屏東縣政府文化處、屏東縣政府客家事務處、屏東縣政府水利處、萬巒鄉公所、屏東農田水利會、補助機關客委會之南區督導團或地方輔導團等出席說明會。
- 說明會至少辦理 2 場，第 1 場說明會應在簽訂契約後至繳送期中報告書前辦理，第 2 場說明會最遲應在繳送期末報告書前辦理。

5. 分期成果交付：

- 規格：菊八開。
- 實施計畫書、期中、期末報告書，各準備 5 份送審。
- 結案報告書印製 30 冊（照片、圖片部分應全彩印刷；照片數量應不少於 30 張），每冊皆含電子檔光碟乙片。

6. 召開審查會議：

- 每期成果報告之審查會議由機關邀集委員召開。
- 每期第 1 次審查會議審查委員出席費、交通費及衍生相關費用由機關負擔。
- 每期從第 2 次審查會議開始，三位審查委員出席費與交通費由廠商負擔。

(二) 實施方式

據此，本計畫初步擬定調查主題、項目、方法及成果呈現方式列表整理如下：

表 1 計畫方法及預期成果

調查主題	調查項目	調查方法	調查成果
圳道與排水系統現況	1. 鐮道與排水系統損壞情形 2. 鐮道與排水系統圖面測繪	1. 現勘、拍照、紀錄 2. 斷面測量、繪圖	1. 位置圖、配置圖、平面圖等繪製 2. 修復斷面、修復工法等製作相關圖說
整修工法調查與訪談	1. 鐮道洪水量調查分析 2. 傳統營建工法訪談 3. 近生態工法調查 4. 在地營建材調查	1. 淹水年度調查及紀錄 2. 水岸鄰近水井水位監測 3. 傳統匠師訪談及記錄 4. 營建師傅焦點座談 5. 其他相關範例施做點調查紀錄	1. 老者訪談報導紀錄(淹水) 2. 匠師訪談報導記錄(工法) 3. 水文監測及洪水量概估 4. 模擬工法操作紀錄與圖說
圳道與聚落生活關係調查	1. 水岸圳道發展 2. 生活空間與機能調查	1. 圖資蒐集、現勘及耆老訪談 2. 地籍比對、分析及研判 3. 文獻蒐集和判讀	1. 水岸圳道分布 2. 水岸生活行為訪談 3. 空間使用現況分析 4. 空間變遷分析
圳道周邊自然生態調查	1. 水生植物 2. 水濱植物 3. 植群之優勢類群	水中植物及水濱沿岸 1 公尺內植物進行優勢維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類	鑑定及製作名錄(依據「Flora of Taiwan」(Huang et al., 1993–2003)。依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名，並註明生態資源特性)
	魚類	視實際棲地狀況而定： 1. 蝦籠誘捕法 2. 地籠誘捕法：記錄湧泉、湖泊、野塘或溪流河川的淡水魚類相	鑑定及製作名錄(邵廣昭等主編「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)、中央研究院之台灣魚類資料庫(http://fishdb.sinica.edu.tw/)、行政院農業委員會 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告「保育類野生動物名錄」)。
	蝦蟹螺貝類	1. 徒手採集法 2. 蝦籠誘捕法 3. 地籠誘捕法	鑑定及製作名錄(邵廣昭等主編「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)、中央研究院生物多樣性研究中心之台灣貝類資料庫(http://shell.sinica.edu.tw/)、行政院農業委員會 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告「保育類野生動物名錄」)

調查主題	調查項目	調查方法	調查成果
	水生昆蟲	<p>1. 溪流湍急環境採樣在沿岸水深 50 公分內，以蘇伯氏採集網</p> <p>2. 靜止水域環境使用 D-frame 水網，在水草叢生的湖泊、池塘區域內取樣</p>	鑑定及製作名錄(依據邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)、行政院農業委員會於中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告之「保育類野生動物名錄」及水生昆蟲名錄製作依據邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008))
	鳥類	<p>1. 圓圈法，每季次調查於各定點進行調查。依據空照圖判釋</p> <p>2. 調查人員手持 GPS 定位，在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種、數量、相距距離等資料</p>	名錄製作及物種屬性判別(依據 A. 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定「台灣鳥類名錄」(2011)、B. 王嘉雄等所著「台灣野鳥圖鑑」(1991)、C. 邵廣昭等主編「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)，D. 行政院農業委員會 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等)
	兩棲爬蟲類	隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視遇測法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻覆蓋物為輔，每次調查共進行三次重複	名錄製作及物種屬性判別(依據 A. 邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)，B. 呂光洋等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)、C. 楊懿如著「賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)以及 D. 行政院農業委員會於中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告「保育類野生動物名錄」)

1. 擬定圳道空間分區規劃及五個營造點

五溝水水圳和湧泉，多位於農村平原或與水田比鄰，部分與埤塘或溼地連接的農村型水圳，其比鄰地區因農業生態系具有豐富之生物多樣性，尤其以昆蟲、兩棲類、魚類和水生植物等居多，因此空間特性為建構農村水路空間系統之主幹，兼具生活文化與休閒多功能等生活需求，且部分都還是農民生活用水的來源。

因此本計畫將以五溝水圳道空間的特性，擬定圳道空間分區規劃，給予未來該水圳空間營造工法和施作準則建議，並且依據相關指標，選定優先五個施作的營造點，供政府未來提報修繕計畫的政策參考。

表 2 墮道空間評估準則

評估空間	評估準則	調查項目
濕地埤塘	埤塘面積與周遭私有土地相隔範圍	埤塘面積及地籍範圍
	周遭比鄰之相關地景元素	伯公、家族伙房、老樹、公共廣場、廟宇等
	汙染風險	養豬場、墓地、工廠等
	動植物生態棲地範圍	特殊物種、兩棲生物、動植物等棲地
水圳道空間	穿越農地的水圳	周邊地籍權屬、排灌溉系統、
	一邊農地一邊聚落的水圳	家庭排廢水、農地灌排水、坡地落差、
	穿越聚落的水圳	家庭排廢水、生活使用空間、
	動植物生態棲地範圍	特殊物種、兩棲生物、動植物等棲地
重要生態棲地	動植物生態棲地範圍	特殊物種、兩棲生物、動植物等棲地

本計畫將依據評估準則，並且與社區民眾參與意見討論之下，擬定優先施作的水岸營造點。

2. 研擬維護管理機制和再利用建議

五溝水岸空間的維護與發展，居民皆有權力與義務對於本身的生活空間進行自主性的管理與維護發展，以下為本計畫建議未來維護管理機制與再利用之相關討論方向：

➤ 維護管理之責

➤ 五溝水岸聚落是持續使用中的環境，且聚落空間所著重的是整體的水環境價值，因此聚落居民（建築物之所有者／使用者／管理者）應盡力使其建築物、水圳、湧泉等維持原來具聚落特質的風貌及其聚落生態空間之脈落與紋理。所有人、使用人或管理人應善盡管理維護、修復、避免遭受破壞之責。

➤ 申請補助原則

歷史建築或水圳、湧泉等空間其修繕、管理維護、修復、管理、再利用或其他生活行為，其所有人應以鼓勵自行辦理為宜，但站在政府維護與保護生態環境的角度，相關管理、修復或再利用，不但牽涉各種專業人員與技術的介入，所需費用亦可能超過一般民眾所能負擔。因此民眾應協調其空間管理維護問題、研擬管理維護之計畫，並據以執行。必要時，應經主管機關審查後得編列經費委外辦理，其管理水岸管理、歷史空間維護、修復及再利用所需經費，主管機關得酌予補助。（文資法第18、26條）

➤ 管理維護計畫

水岸及水生植物的繁殖都非常快速，在不與排洪、日常使用構成維護衝突之虞的前提下，都應該尊重其自然生長的環境和樣態。後續有因聚落防災、防洪排水等需求，圳道使用與水岸空間再利用計畫有困難時，可提送計畫經主管機關審查後委託處裡；其委任、委託或委辦，應以書面為之，並訂定管理維護事項之辦理間，報主管機關備查。

➤ 收益之分配

聚落水圳或水草、動植物等，因觀賞、研究、遊憩或是當採集食用等用途而有所收益時，其全部或一部得由各管理機關（構）作為聚落空間管理維護費用，甚至可進一步成為社區發展公益基金來源。

➤ 管理維護工作

聚落內水岸植物或垃圾等，為防洪需要而進行清淤或清除工作時，應視生態發展的需要下定期辦理，並且政府可適時的提供相關的經費協助執行，讓聚落水岸空間能朝向是當的發展方向。

➤ 社區人力與社團協力

五溝水面對日常聚落發展與生態棲地管理工作，需要有效且持續性的監督與做為，因此如何結合有用的民力與日常的培力，以社團運作的集體公共事務參與平台，串連個別有志民眾的集體力量，與官方建立協力的窗口，是五溝聚落能否落實聚落保存很重要的機制，可輔助官方在政策與法令上遠水救近火的窘境。

社區團體	主要人力	地方角色	社區定位
村辦公室	李月秋	五溝村現任村長，地方事務的權責窗口以及訊息通報。	地方公共事務聯繫與通報窗口
	宋漢雄	曾任村長，地方人脈熟稔，熱中地方公共	地方意見與動員

		事務。	
五溝社區發展協會	劉治雄	推動老人日托和社區供餐等社會服務	地方社會服務平台
土磚屋傳統聚落保存協會	劉晉坤	地方青壯輩意見領袖，推動生態濕地和聚落保存等工作	生態棲地和地區行銷等推動窗口
	劉育宗	地方生態保育人士，專長動植物認識及貓頭鷹調查保育工作	生態教育專長
五溝守護工作站	林品軒	地方公共事務研創平台	地方公共事務平台
和興伙房驛站	鍾魁上	熱心地方文化及藝術推廣活動	地方公共事務熱心推動人士
廣泉堂	宋廣松	地方仕紳，協助推廣文化相關事務	地方事務熱心人士
佳平溪工作室	劉文雄	推動地方聚落保存及文化事務，亦是重要的文史工作者	文史工作及文化教育導覽

➤ 再利用可經營管理項目

五溝水圳、湧泉聚落，可因其特殊物種或食用價值，進一步可發展為社區產業行銷，包括因觀光遊憩所帶來的旅遊收益，或是因食用價值而適度的生產所產生的收益等，皆是可鼓勵在地民眾發展的經營管理項目，其收益的部分可提撥為地方維護管理基金的來源。

➤ 限制開發營建行為

五溝水圳及水岸空間為重要的生態環境的棲息地，對於其內之周邊或聚落內之公私營建工程及其他開發行為，不得有以下行為：(1)破壞水圳道／水岸空間生態棲地之完整；(2)損害水生植物、生物等植栽；(3)阻塞其生長或觀覽之通道。其周邊環境之景觀亦不得影響水岸生態環境、生物棲地及聚落之保存。

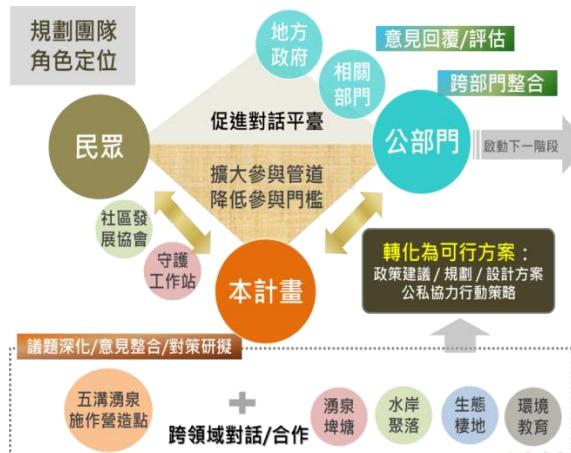


圖 1 各部門團體參與關係圖

3. 社區民眾參與及辦理工作坊

(1) 結合在地團體共同研商

本計畫將結合在地團體「土磚屋傳統聚落保存協會」和「五溝村社區發展協會」分別辦理社區焦點座談，針對聚落水岸營造和未來經營管理建議提出意見，作為擬訂再利用建議的參考。

(2) 建置願景展示館(和興伙房)

此外，為擴大平時生活聚落民眾對於本案的了解和對話，本計畫擬將於五溝聚落目前經政府修繕完成之和興伙房合院，商借閱十二坪大小之廳堂作為本計畫之展示館暨會議室使用。

(3) 辦理生態工法操作工作坊

在營建工法的方面，除了訪談匠師及工法調查之外，本計畫擬將邀請匠師指導下，辦理護岸邊坡工法展示的操作工作坊，邀請社區民眾和有志人士進行實地模擬演練生態工法的施做技術，並且從旁紀錄並拍攝整個施作過程，以做為未來工法教案的參考。



圖 2 在地公共參與工作坊

三、流程進度

(一) 計畫執行流程

本計畫執行流程擬定如下：

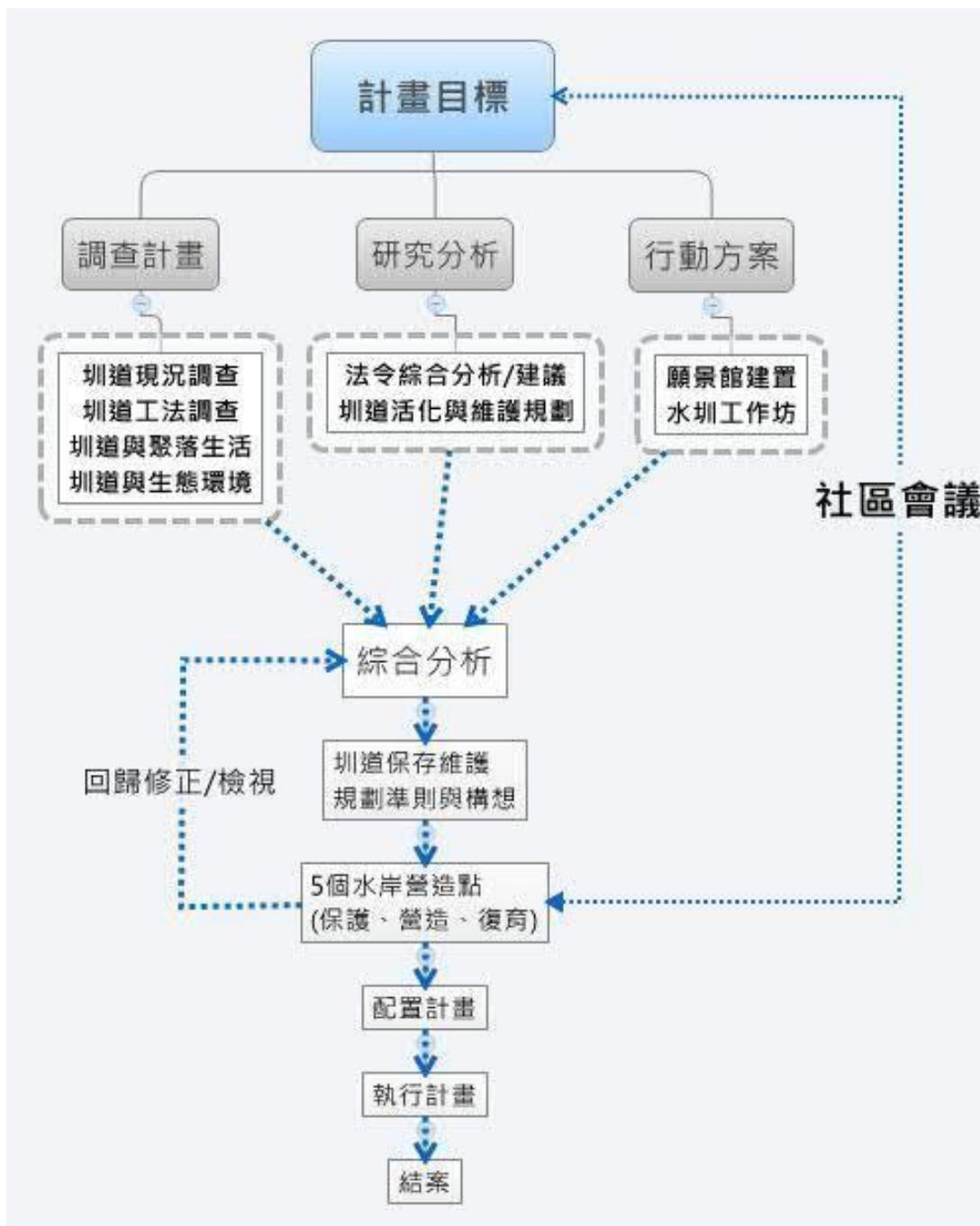


圖 3 計畫執行流程

(二) 計畫執行進度

本案為年度執行計畫，執行期間為103年1月至12月，相關執行進度及工作項目請參見下表。

表 3 計畫執行進度

工作項目		2014											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
計畫行政	工作會議												
	社區說明會/協調會	(視工作需求機動性召開)											
	期初報告												
	期中報告												
	期末報告												
	撰寫成果報告												
調查計畫	結案												
	空間損壞現況調查												
	營建工法調查												
	圳道與聚落生活												
研究分析	生態與棲地環境												
	法令規章綜合分析												
	活化維護規劃												
行動方案	願景館												
	工作坊												

四、執行人力

本計畫主要執行組織為社團法人美濃農村田野學會。本會計畫人員從2002年9月始，在美濃與萬巒五溝水社區之間，就社區工作與文化保存便發展出合作關係。當年文建會於南台灣辦理「第三社區總體營造計畫」（文建會社造家族政策），以社區陪伴計畫「陪伴社區—營造社區」的模式，在美濃與萬巒五溝水辦理「從民眾到幹部—社區培力計畫」，輔導兩地共同執行社區水圳人文空間調查，開啟美濃與五溝水的合作緣分。

2010年，本會在屏東縣政府客家事務處支持下，委託辦理「萬巒五溝水守護工作站」經營管理計畫，進一步於五溝水東成街屋設立守護工作站，擴大地方民眾參與平台，並規劃假期工作坊、開辦社區報紙、辦理社區電影院、拍攝紀錄片、編輯地景月曆等方式，活絡地方公共事務活動。現在更進一步就五溝水岸損壞調查及修復建議進行調查和監測，其組織分工及執掌概述如下：



圖 4 本計畫執行組織架構圖

以下，為簡要介紹組織成員和角色及任務：

1. 主要執行人力

表 4 本計畫主要執行人力及分工

本案角色	本案任務	姓名	學經歷/現職	專長
計畫主持人	計畫監督、統籌、協調	溫仲良	成大都市計畫研究所 美濃農村田野學會執行理事	都市計畫、地景規劃調查、社區營造
共同主持人	計畫監督、調查計畫召集	邱郁文	台大動物所博士 海生館助理研究員	水生動植物研究、湧泉調查
協同主持人	計畫監督、統籌、協調	梁世雄	高師大生物科技系教授	河川生態、生態工法、生態系模式
水文專業顧問	水文、水岸工法調查	丁澈士	屏科大工學院長暨土木系教授	地下水、水利工程
計畫經理	計畫執行與管理	葉日嘉	文化大學大陸所碩士 美濃農村田野學會執行秘書	專案企劃、專案管理、地區研究
專案執行	計畫助理	林品軒	台北教育大學碩士 五溝水守護工作站秘書	報導寫作、攝影
專案調查	聚落空間調查	戴芫品	台大歷史系學士	調查企劃、平面編輯
專案調查	自然生態調查	顏易君	高醫大生物系碩士	生物調查、棲地研究

2. 協力專業團隊

為配合本計畫團隊對於環境調查與分析之專業規劃能力之需求，特別邀請專業規劃團隊進行合作。

表 5 本計畫協力專業規劃團隊介紹

本案角色	本案任務	姓名	學經歷/現職	專長
專業規劃團隊	水環境規劃、 水文調查、環境規劃與設計	經典工程 顧問公司 負責人： 劉柏宏	中原大學建築 系兼任講師	環境規劃與設計、水 岸景觀設計、公民參與、都市設計

3. 協力諮詢顧問

除專業規劃團隊之外，本團隊亦邀請南部地區具地緣便利性的專業協力諮詢顧問，隨時提供本計畫執行過程之專業指導。

表 6 本計畫專業協力顧問介紹

本案角色	本案任務	姓名	學經歷/現職	專長
專業協力顧問	水文調查、生態工法等諮詢	孫建平	成大水利系副教授	水利工程、水文演算、生態工法研究
	生物棲地調查、地區營造等諮詢	曾昭雄	屏東平原深耕永續發展協會理事長	地區發展及文史調查、生態環境調查和分析

4. 在地協力團隊

另，為爭取本計畫在社區的認同與參與程度，特別結合在地團體與本計畫執行過程中，擔任在地協力團隊。

表 7 本計畫在地協力團隊介紹

本案角色	本案任務	姓名	學經歷/現職	專長
在地協力團隊	調查及行政協力	五溝水守護工作站 站長劉晉坤	屏科大獸醫系 長期駐點在地工作	文史調查、生態調查、社區營造
	社區參與、動員、溝通協調	理事長劉治雄	五溝水社區發展協會	地方溝通、協調

5. 在地執行平台

本計畫擬將結合現有「五溝水守護工作站」社區經營基礎，成為本計畫執行之在地平台；並且，選擇已經修繕完成之和興伙房，位於大門前排主要廳堂空間設置本計畫之「願景展示館」。

表 8 本計畫在地執行平台

本案角色	本案任務	地點	成立背景	功 能
在地執行平台	調查及行政協力	五溝水守護工作站	屏東縣政府專案設置	作為計畫執行平台
	計畫宣傳、會議召集	和興伙房 願景展示館	本計畫擬將設置	作為計畫宣傳、展示及召開會議場所

五、相關計畫

「五溝水」在現行的行政區域上屬於屏東縣萬巒鄉五溝村，包含有東興、西盛、大林、德勝(新庄子)共四個庄，而東興庄與西盛庄即是傳統上所慣稱的五溝水範圍，許多傳統家族伙房也都群簇於此。因此，「五溝」或「五溝水」所指稱的地理空間範圍有其具體差異。「五溝(村)」的範圍大於「五溝水」所指稱的地理區域。

為盡可能具體且全面的掌握，對此區域內知識系統與研究成果有脈絡性的認識，地方文獻探討分為以下兩種類別：1. 學術論文：以國家圖書館建立的論文資料庫為母體，找尋與五溝相關的博碩士學術學位論文；除此，亦將擴及學術期刊中所發表過與五溝有關的短篇論文。2. 公部門規劃報告：五溝村因其特殊人文歷史與生態地理環境，過去許多公部門對此有投入資源進行規劃與研究，亦累積有相當的成果，此亦為此次文獻探討中所要納入的範圍。¹

1. 學術論文

根據國家圖書館台灣博碩士論文知識加值系統的查詢顯示，以「五溝」進行關鍵字精確查詢，可搜尋到 5 篇碩士論文，最早的是民國 77 年由邱永章所撰寫的「五溝水 — 一個六堆客家聚落實質環境之研究」。最近的一篇屬民國 102 年由五溝水在地居民邱榮江先生以「六堆客家夥房祭祀文化研究」為題進行撰述。若以「五溝水」進行同等條件(關鍵字)查詢，則只出現民國 77 年 1 篇，民國 100 年 2 篇，及民國 102 年一篇，共 4 篇；再以「五溝」進行論文名稱的查詢，則有 11 篇；以「五溝水」進行論文名稱查詢則有 6 篇。

相同的，以「五溝」及「五溝水」進行全面的論文名稱、關鍵字及摘要的複合查詢發現，有出現「五溝」的數量明顯增加許多，多達 46 篇，而「五溝水」則有 15 個。但逐一核對資料後發現，以「五溝」進行的論文摘要搜尋中，實際具有與本文獻探討所欲討論的「五溝」有關聯性的僅有 24 篇，其餘皆為無意義的字串組合所搜尋出的資料。²

根據上述的資料顯示，以「五溝」為名詞進行的搜尋結果數皆大於以「五溝水」為名的搜尋。這樣的結果，除了因為五溝本身的字數少，所包含的搜尋範圍較廣之外，也符合現今一般大眾以「五溝」作為「五溝水」簡稱的習慣。但即便如此，兩詞所代表的意涵，依然有其明顯指涉範圍的差異存在。

綜上，我們依據檢擇的條件挑選出最大包含範圍的 17 篇學術學位論文作為文獻探討的內容。亦蒐集部分期刊、論文集或學術研討會的文獻資料，為了能更為完整的了解五溝水的發展概況，亦將近年來公部門所投注資源進行的成果、規劃報告予以列入。對於五溝(水)的研究，根據研究文獻顯示，五溝水具有價值及意義的部份在於其生態環境及歷史發展脈絡，晚近因為公部門資源的投入，研究的視角開始觸及到五溝社會組織運作的研究。

表 9 「五溝」與「五溝水」相關論文文獻數目搜尋結果比較

搜尋項目 字詞	關鍵字	論文名稱	複合查詢 關鍵字、論文名稱、摘要
五溝	5	11	24/46*
五溝水	4	6	15
備註	*：46 表實際所搜尋出論文篇數，24 表具實際意義的論文篇數，其中差異的 22 篇為無意義的「五溝」字串搜尋，應予剔除。		

¹相關文獻、規劃報告詳見於附錄。

²搜尋日期：民國 104 年 7 月 30 日。

(1) 生態環境取向研究

在這類研究論文中，我們可以細分為兩類：一為農村環境生物多樣性之研究，另一則為特定物種的生態研究：包含有螢、螺貝、淡水軟體動物、鳥類等。

表 10 五溝聚落生態取向研究摘要簡介

<p>●農村環境 生物多樣性 研究</p>	<p>在對於農村環境生物多樣性之研究上，則有傅泓文(2005)；陳鈞華(2007)等四人及盧惠敏(2007)、林瑞岳(2012)研究生等7人，共四篇論文文章。</p> <p>五溝水地區的生物多樣性，不單純是因為其特殊的環境品質因素，綜合考量土地利用型態(農、林)、空間結構(住、墓)與水質(文)條件及指標性物種的多重條件所達致的某種平衡，才形成目前呈現多樣性生態物種。因此在生物多樣性的營造技術上，應不只是護岸的生態工法，而是系統性、各種尺度性、全面性的環境品質、空間型態及生物質量多元條件的考量。</p> <p>而林瑞岳所撰「屏東縣萬巒鄉五溝村聚落植栽組成及應用之研究」，旨在探討五溝村陸域植栽、水域植栽、產業植栽種類及其應用。</p> <p>研究結果發現，就陸域植栽而言，桂竹、刺竹可作為客家夥房之建材，玉蘭花、桂花、馬茶花等香花植物，可作為裝飾、民俗節慶活動、庭園景觀、環境綠美化之應用。民國70至80年代白頭天胡荽、粉綠狐尾藻、光冠水菊、異葉水蓑衣、巴拉草等外來種水生植物，適合當地環境，生長快速，導致探芹草、屏東石龍尾、長柄石龍尾、白花水龍等當地水生植物棲地受到影響，需要進行復育及保育。產業植栽方面，民國40至60年代地方產業多以種植水稻為主，且農業生產技術進步，水稻產量增加、成為當地居民收入來源，民國70年代以後，農地種植檳榔、香蕉等農作物的收入比水稻高，逐漸取代了水稻。</p>
<p>●特定物種</p>	<p>在特定物種的研究上，以高雄醫學大學生物醫學系邱郁文教授及其團隊，在歷年來的研究上最為豐富。研究對象以水中螺貝類、淡水軟體動物其生長及群聚現象的結構因素進行探討發現：相同條件下(水量、季節、洪水等)在不同河岸的河道，其底棲生物生態群聚與狀況與數量會因為河岸的水泥化而減少，對於生物的繁衍與生態的恢復產生了干擾。但亦有部分研究認為，這樣的干擾是短期的、局部的，需要進行更長期的監測研究。</p> <p>此外，吳婉君(2005)則研究窗螢(<i>Pyrocoelia analis</i> Fabricius)在棲地環境不同條件下，對族群數量的變動產生的影響。比較了包含五溝水在內的四個樣區，發現在以地面植物覆蓋度高且較潮濕的檳榔園五溝水樣區內，其窗螢的幼蟲及雄性成蟲族群數的變動和棲地中氣溫、土壤含水率及食餌(蝸牛)密度之季節變動型態趨於一致，以5月至9月為活動的高峰期。</p> <p>此外，盧惠敏、陳炤杰(2007)文章中即指出，從鳥類的多樣性來窺看五溝水的生物多樣性，也是一個代表性的指標性動物。五溝水的鳥類多樣性隨著地景的不同，綠地越多的區域，鳥類的多樣性越趨豐富。</p>

(2) 歷史與聚落發展研究

五溝村因其歷史與特殊的建築群聚落，在2008年5月，經屏東縣政府文化局依據《文化資產保存法》宣告為「客家傳統聚落保存區」。關於五溝水歷史發展的書籍與資料，散見於各報章、期刊所在多有。然而，具學術性質或有整體脈絡的文章不多。根據本計畫所收集資料，可以分為下列兩類介紹：

表 11 五溝歷史與聚落發展研究摘要簡介

<p>●五溝水的建築歷史發展</p>	<p>邱永章於1989畢業於東海大學建築研究所碩士班，其碩士論文〈五溝水一個六堆客家聚落實質環境之研究〉一文，為目前所搜尋到最早、又具有整體脈絡的學術性學位論文。而後邱與林會承合著有〈五溝水實質環境之形成與結構〉。</p> <p>因台灣早期特殊的政治氣氛，對於台灣史、族群研究、本土歷史的關注不夠，導致相關的研究不多。本文獻探討曾試圖透過此兩篇論文的參考文獻資料中，搜尋相關與五溝水有關的原始資料，唯可惜該文研究者亦感嘆資料蒐集不易的問題，僅有少數人類學家所著關於客家族群的人文與社會面探討，對於與五溝水有關的學術論文客家建築聚落的脈絡與研究則付之闕如。</p> <p>邱永章認為，所為聚落的「實質環境」是指受「自然環境」、「人為環境」與「社會文化」三個向度相互影響所交互構成。自然環境所指：山、川、地形。社會文化指的是：祭祀公業、宗族、財產制。人為環境則是：建築體、民居(家)、村庄。</p> <p>邱永章在探討五溝水的自然環境與社會文化，如何型塑出五溝水的人文環境，三者所交織成的實質環境形成因素結構。邱永章認為，五溝水早期移民之所以移民至此的重要因素有三：一為五溝的豐沛水源提供了生存必要物質條件的需求；防禦的需求上，五溝水東鄰赤山、萬金平埔部落，南鄰佳佐等閩南村落，五溝水雖地處六堆客家防禦組織的邊陲，但其四周被水包圍，僅剩一個隘口的天然條件，使得五溝水有相對安全的防禦屏障；再則為風水觀所提供的精神上信仰。</p> <p>聚落內實質生活領域的空間分布，也依水的流向產生區隔，墓地多在與外庄隔鄰的地勢高處，一來做為阻隔，二來也象徵一種家族防禦。村外則是居民賴以維生的田野之地。村內的組織則仰賴祭祀公業的運作，以宗祠、祖堂為中心，形成姓氏集中的聚落。</p>
<p>●聚落保存與發展</p>	<p>五溝村自2008年5月，經屏東縣政府文化局依據《文化資產保存法》公告為「客家傳統聚落保存區」，對於「聚落保存區」所劃定範圍內的區域發展與住戶權益，是否因保存區的設立而受到保障或限制？其相關的權利義務為何？</p> <p>這諸多的疑問，不僅是因為國內對於「聚落保存區」的概念還在發展中，許多的案例或計畫亦正在進行，還未有一個可堪具體借鏡參考的模式。法律層面上，也未賦予「聚落保存區」實質的權利。另，2010年實施的《客家基本法》中，亦未將「客家傳統聚落保存區」的設置，與《文化資產保存法》做扣結，致使保存區內的住民似乎感受不到「保存區」的設置帶來了哪些改變？</p> <p>具體案例則為2011年屏東縣政府水利處進行「新赤農場永久屋基地聯外排水工程」時，施工範圍在五溝村聚落範圍內，當居民擔心工程帶來大量的排水，恐造成水患並有生態破壞之虞，社區卻無法因為「客家傳統聚落保存區」的設置，得以據此發展出更有利於五溝水傳統聚落的主張。</p> <p>因此，基於對聚落保存概念進行實務上的理解，及因而衍生的問題進行探討。近三年來，共有四篇相關的論文：徐續文(2008)撰寫〈由共生生態社區觀點探討屏東縣萬巒鄉五溝社區之規劃〉；李雪香(2009)撰寫〈屏東縣萬巒鄉客家伙房民宿可行性評估與發展策略之研究〉；邱怡亭(2011)撰寫〈公私協力輔助客家傳統聚落保存之研究-以屏東縣五溝水聚落為例〉；再則潘敏男(2011)</p>

撰寫〈從文化景觀脈絡研究聚落保存效益-以屏東五溝水聚落為例〉。

邱怡亭一文，在研究的時間軸上自 2006 年起至 2010 年止，剛好跨越了五溝水在設置「客家傳統聚落保存區」(2008)前後的時間點，完整的記述了自公部門啟動五溝水推動設置聚落保存後的諸多計畫、評估與規劃報告。探討公部門如何與社區內部團體/居民間協力的過程。在行政院文化建設委員會(以下簡稱：文建會)與行政院客家委員會(以下簡稱：客委會)的推動之下，提出以「聚落保存」及聚落「永續再利用」為目標的「聚落保存區」為規劃方向。

邱怡亭透過實地觀察、佐以田野調查訪談與問卷調查的方式，近身記述了五溝水在登錄為「聚落保存區」前、後兩個不同階段，公部門所投入的公資源在地方運用的情形，也探討了這段期間公部門資源投入，對於與地方社團間協力運作的模式所產生的影響。發現到，公部門透過地方社團進行資源投入時，未能扮演好有效的中介角色，形成公部門與居民間的溝通管道。以致未能實質替社區累積出預期效益，提升居民對五溝水的認同感。

潘敏男一文，由文化景觀的概念檢視了五溝水做為一個聚落保存區的效果。徐續文一文，則由共生生態社區(生存、生活、生產、生態)的概念，探討五溝水的社區規劃。潘、徐兩位的論文，在章節安排與論述脈絡的清晰與論證上皆稍顯薄弱。對於概念與概念之間的關係，及概念與五溝水實際狀況的論據上稍顯不足，以至結論不具體，未見達到效益評估的有效分析。

基於聚落「永續再利用」的前題基礎下，對於發展聚落觀光乃一般社會中最常見的「主流」發展論述。李雪香(2009)一文則採 SWOT 分析探討了屏東縣萬巒鄉客家伙房經營民宿的可行性發展策略研究。

此文以萬巒鄉境內的 92 座伙房為調查對象，其中五溝水、泗溝水、萬巒、成德四村的伙房數合計占 67.4%。其中因為大多數伙房的建築年代久遠，多數有不符合現代建築法規及消防法規的問題，且實務上伙房建築多有產權問題，因此在研究的分析中可看出屋主意願通常不高，意願高者僅 22.8%，意願低者達 32.6%。

(3) 社區組織與社會力研究

對於五溝社區內部社會力的研究，有兩種途徑(approach)可以了解，一是透過祭祀公業(嘗會)的運作，另一則是現代公民社會(Civil Society)概念下的社會團體。前者是五溝傳統上家族事務的運作單位，邱永章一文指出，嘗會組織的運作(人為環境)，也實質的形塑了五溝水的環境與空間分配。

劉怡欣(2005)〈萬巒鄉五溝社區客家嘗會的發展與社區之互動〉一文，分析嘗會組織在傳統社會的功能，及現代社會運作因社會法制化後產生的適法性問題，社會經濟發展，使得經濟型態轉變，嘗會在領導移墾的功能上趨弱，重要性亦大不如前。又嘗會的組成，以家族血緣關係為基礎，與現代政治社會所強調的公共性概念不相符合，諸多公共決策功能受到社區發展協會興起而逐漸被取代，因此嘗會功能萎縮僅剩祭祀功能。目前嘗會組織在五溝水社區運作，已逐漸喪失其影響力。轉而透過社區發展協會逐漸成為一種符合現代社會法制規範的運作模式。

林育建撰寫〈社會資本與社區總體營造：以屏東縣五溝客家社區為例〉、〈族群、產業與社會資本：以屏東檳榔業「行口」為例〉(2007)。兩篇論文，將社會科學「社會資本」概念，應用在研究五溝社區總體營造，及代表性產業-檳榔行口的研究。前文認為五溝的社會資本建立，展現在人際網絡與空間上，與產業的發展亦有密切的關係，與一般鄉鎮無二的，五溝水人喜歡聚集的公共空間除了伯公廟、宗祠前禾埕、社區活動中心之外，檳榔攤行口也是重要據點。展現在社會參與上，自發性的組織則有社區讀書會、培訓導覽解說員、社區清潔隊；習俗與信仰的層面則以殲炮城、做福&還福、建廟為主要社會資本凝聚與展現的形式。

後文，客家籍與閩南籍的檳榔農在從務農轉換成為行口(商)的過程中，需要累積大量的資本(人際、資金)，因為社會資本及族群文化背景不同，產生不同邏輯的經濟行為，因此在行口的經營規模、交易(合作)對象與資金的調度上，也有所不同。而屏東平原上種植檳榔的作物面積與產量，以鄉鎮為單位計算，客家人口所聚集的鄉鎮皆名列前茅，因此檳榔可以說是屏東客家族群重要的經濟產業。

小結

從地方學(知識)研究的取向可知，五溝水仍以其歷史地理學和人文空間為主要的研究領域；另一方面，則是以其湧泉生態又未經大量人為干擾(例如農地重劃)的環境，為生態環境研究的重要指標地區；近幾年，則是因為五溝水成為歷史聚落的名聲崛起，因此開始興起社會組織及社會力的相關研究。

五溝水呈現豐富的生態聚落聞名，所構成的研究領域事涉廣泛，若單以地理名詞作為文獻檢擇標準，對於理解這個區域的發展，將顯得有點狹隘。但本文旨在脈絡性的了解與五溝水有關的知識與研究，做為探索地區規劃定位的參考方向，現階段暫採取此方式進行文獻的探討。

未來針對各種與五溝水發展有關的議題，將五溝水的發展置於六堆、屏東平原、甚至廣及國家政策脈絡下理解產業面、聚落保存區發展、環境生態等進行細部的深入探討。不論在人文、歷史、建築特色、生態環境等面向上，五溝水有絕對足夠的豐厚度，提供給有志於研究工作者很好的研究場域。

五溝水有豐富的水草資源，但相關文獻研究似乎沒找到有關研究成果報告，可能是計畫執行團隊在資料搜尋上的偏誤，此部分亦將待後續文獻中繼續發掘。

2. 規劃報告

本處參考高雄大學陳啟仁副教授主持之「研擬制訂屏東縣五溝水聚落保存及再發展計畫(2013.10)」報告書所彙整，近三年來政府陸續投入五溝水相關公共建設及地方發展/維護重點，以下計畫將依軟體類：保存再利用規劃；硬體類：建物/設施規劃設計、建物/設施整修工程、建物/設施工作報告書、道路/排水工程等類型進行整理。

表 12 近三年政府部門投入五溝水之相關計畫

案 名	業務單位	承辦單位	計畫 期程	發包金額 約(NT)	備 註
保存再利用規劃					
屏東縣萬巒鄉五溝社區客庄生活空間保存及再利用整體規劃(含細部設計)及建物空間測量	屏東縣政府文化處	陳柏年 - 陳智宏建築師事務所	96/3-97/10	523 萬元	已完工
屏東縣萬巒鄉五溝社區客庄生活空間保存及再利用計畫-數值地形測量	屏東縣政府文化處	詮華國土測繪有限公司	96/6-97/8	455 萬元	已完工
萬巒鄉五溝村守護工作站	屏東縣政府客務處	社團法人高雄市美	99/3-	265 萬元	已

案名	業務單位	承辦單位	計畫 期程	發包金額 約(NT)	備註
		濃農村田野學會	100/4		完工
研擬制定屏東縣五溝水聚落保存及再發展計畫	屏東縣政府文化處	國立高雄大學	100/8-102/10	90 萬元	已完工
建物/設施規劃設計					
屏東縣萬巒鄉五溝水客家聚落和興鍾家伙房緊急搶修工程委託規劃設計監造	屏東縣政府文化處	趙崇欽建築師事務所	98/10-99/2	17 萬元	已完工
五溝村莫拉克風災歷史聚落環境搶修工程委託規劃設計監造	屏東縣政府文化處	王文楷建築師事務所	99/6-101/6	250 萬元	已完工
屏東縣萬巒鄉五溝聚落災害復建工程(H10 鍾家和興伙房及H11 鍾氏萬成祖堂)	屏東縣政府文化處	王文楷建築師事務所	98/6-99/2	983 萬元	已完工
萬巒鄉五溝水聚落半月池周邊水環境暨生態復建委託規劃設計監造	屏東縣政府客務處	楊欽富建築師事務所	100/1	70 萬元	已完工
屏東縣萬巒鄉五溝村工作室進駐與伙房修繕工程	屏東縣政府客務處	永續空間設計有限公司	98/4-99/7	350 萬元	已完工
建物/設施整修工程					
五溝水聚落劉氏宗祠牆面緊急搶修工程設計監造	屏東縣政府工務處	趙崇欽建築師事務所	98/12-99/4	45 萬元	已完工
萬巒鄉五溝水聚落半月池周邊水環境暨生態復建工程	屏東縣政府客務處	棟樑營造有限公司	100/3	830 萬元	已完工
屏東縣萬巒鄉五溝水客家聚落和興鍾家伙房緊急搶修工程	屏東縣政府文化處	沁舜營造有限公司	99/3-100/3	240 萬元	已完工
五溝村莫拉克風災歷史聚落環境搶修工程(觀海山房、穎川堂鍾屋)	屏東縣政府文化處	義錦營造有限公司	100/5-101/3	470 萬元	已完工
五溝村莫拉克風災歷史聚落環境搶修工程(H06 劉氏廣玉祖堂、H08 西盛路彭城堂劉屋)	屏東縣政府文化處	慶洋營造有限公司	100/1-101/4	1037 萬元	已完工
五溝村莫拉克風災歷史聚落環境搶修工程(至德	屏東縣政府文化處	高進營造	100/11-101/6	萬元	已完

案名	業務單位	承辦單位	計畫 期程	發包金額 約(NT)	備註
堂吳屋、吳式伯龍祖堂、劉氏偉芳祖堂)					工
建物/設施工作報告書					
屏東縣萬巒鄉五溝客家聚落和興鍾家伙房緊急搶修工程工作報告書	屏東縣政府文化處	國立高雄大學	99/3-100/5	11 萬元	已完工
五溝村莫拉克風災歷史聚落環境搶修工程工作報告書	屏東縣政府文化處	國立高雄大學	99/5-101/6	125 萬元	已完工
屏東縣萬巒鄉五溝聚落災害復建工程(H10及H11伙房)工作報告書	屏東縣政府文化處	國立高雄大學	99/6-101/4	42 萬元	已完工
道路/排水工程					
東港溪五溝水護岸防災減災工程	經濟部水利署第七河川局工務課	震達營造有限公司	100/4	283 萬元	已完工
五溝水1號水門導水路復建工程	台灣省屏東農田水利會工務組	亞門營造股份有限公司	99/12	280 萬元	已完工
五溝村劉祀宗祠巷道改善工程	屏東縣政府工務處	長利營造股份有限公司	98/12-99/2	35 萬元	已完工
萬巒鄉五溝國小旁道路工程	屏東縣政府工務處	山景土木包工業	100/10-101/12	58 萬元	已完工
五溝村柑園路道路工程	屏東縣萬巒鄉公所	日達土木包工業	99/5	45 萬元	已完工
五溝排水(萬金至五溝)清淤工程	屏東縣萬巒鄉公所	敏暉土木包工業	99/6	18 萬元	已完工
五溝水支線清淤工程	屏東縣萬巒鄉公所	敏暉土木包工業	99/6	24 萬元	已完工
五溝支線災修工程	屏東縣萬巒鄉公所	茂信營造有限公司	100/3	54 萬元	已完工
五溝村柑園路面改善工程	屏東縣萬巒鄉公所	日達土木包工業	100/12	35 萬元	已完工

資料來源：研擬制定屏東縣五溝水聚落保存及再發展計畫期末修正報告(2013/10)

貳、基地現況

一、聚落空間演變

本計畫針對五溝水聚落水圳進行基本課題分析以前，擬將聚落週邊具關聯性的聚落/部落水文及地理條件，做一簡要的環境特性簡介。

1. 地理環境

五溝水位於北大武山下屏東沖積扇平原，屬於東港溪左岸上游支流佳平溪、大林河及馬仕野溪所沖積而來。海拔平均高度約 25 公尺，距離東側佳平山最近之原住民部落直線距離僅約 3.5 公里。

與鄰近聚落東臨萬金村及赤山村(距離約 1KM)，西臨泗溝水村(2KM)，南臨佳佐村(3KM)，北倚成德村(2.5KM)。在地形上東高西低，北高南低的地勢。水域的流向上游往下游，聚落分佈為成德(東港溪)、萬金、赤山(佳平溪)、五溝水(佳平溪、大林河)再至泗溝水(東港溪、佳平溪)。

從早期客家先民開發史可以窺知，五溝水地處扼守漢人與原住民(平埔族、排灣族)邊界地帶，也是臨界南邊河洛人佳佐村的重要據點。



圖 5 五溝聚落地景區位圖示
(圖片來源：google earth)

五溝聚落因水而得名，村庄內環繞著許多溝渠。區域總面積約為一千四百多公頃，大部分是地勢平緩的平地。

流經村內的水系，共有兩個系統。一是從萬金方面流到五溝水，在社區活動中心東邊進入村庄，再流到大伯公附近緩緩注入大林河。

第二是從成德方面流到五溝水，在得勝庄東邊，分成兩條小支流，第一條支流往西流到五溝村內的劉氏宗祠前結合一條小溪（地方稱之「繞園溝」），繞著村莊西邊外圍經南柵伯公前面，再到大伯公附近匯入大林河。第二條支流向南經過東邊往萬金路旁的公墓，再流經映泉禪寺旁進入五溝水中央地帶，河水在村內彎曲繞行，最後於社區活動中心附近匯入大林河，大部分人在村內看到的，都是這條支流的河水。

受到地勢影響，流經五溝庄內的溪流轉折向東流，此一現象在台灣西部屬難得一見，於是此種「水流東」的現象被當地居民認為是一個很好的地理風水。

所有水系會合的位置在大伯公週邊，形成三個水口及一個半島形的土地。這個區域被當地居民稱為「三合水」。



圖 6 五溝聚落空照圖
(圖片來源：GOOGLE EARTH)

2. 聚落空間

五溝村位於萬巒鄉的中部地區，屬於六堆地區的先鋒堆。今五溝村內共有四個庄，依開發之順序為東興庄、西盛庄、得勝庄（舊稱新庄），最後為大林庄，其中東興庄和西盛庄即是一般通稱的五溝水庄。

五溝水一稱的由來，有兩種說法，一說是因水而得名，據相關資料顯示，在早期萬巒的13庄中，尚有頭溝、二溝、三溝、泗溝水等，同樣以水為名之庄頭，據傳是以開發順序為數字命名；另一說法則是說有五條溝渠在此，但現今已無法看見往昔的水脈情況。而今，確切的地名由來早已無從考據。

五溝水雖包含傳統東興庄及西盛庄，但至今已以五溝水統稱之，當地居民雖仍會說自己住在東興或西盛，但已無兩個庄頭的氛圍在此，反而視為同一聚落，就是「五溝水」。

但若要分辨東興或西盛，其聚落分界即為「興盛溝」（或稱「屋背溝」），自北流向五溝托兒所和大我祖堂後方，穿越興盛橋，一直流向大伯公公園，東邊即是東興、西側為西盛庄。

3. 客族移墾

從文獻紀錄來看「五溝水庄」最早出現在乾隆中葉完成的〈乾隆台灣輿圖〉，與雍正朝的台灣輿圖相差約 40 年左右，此時已有不少聚落在此。這短短數十年的開發，可從鍾壬壽的《萬巒鄉誌（初稿）》中一窺端倪：

及至 1710 至 1730 年代，原鄉人對萬巒開發至感興趣，乃組織財團移民，集體源源而來。其財團多以祭祀公業為名，事實上是有股份的，等於現代的「土地利用合作社」。成立後，因有人力財力、開發工作，勢如破竹，人口急遽增加，乃逐漸擴張到萬巒以外的頭溝水、二溝水、三溝水、泗溝水、五溝水乃至鹿寮、硫黃、得勝、成德、大林等庄。³

以此推測，在這不到 40 年之間，以各姓氏家族為主的祭祀公業，引入大量的開發人力在短時間之內開墾了多個庄頭。

光緒 20 年（1894）編纂完成的《鳳山縣採訪冊》，於〈疆域〉篇文中得知，五溝水在清代是隸屬於港東里，且該文中即以「五溝水」稱之。

港東里，在縣治東南方，距城三十里，轄庄一百七十。嵌頂街、頭前厝、...、陂仔口、新庄、九塊厝、...、赤山庄、萬全庄、荖藤林、新置庄、五魁樓、新庄仔、打鐵店、水哮庄、...、頭溝水、二溝水、三溝水、泗溝水、五溝水、羅廣牽、萬巒庄、鹿藔庄、烏龍庄、...⁴

大林庄最早在文獻中，亦是出現在〈乾隆台灣輿圖〉，其位置就在五溝水庄南邊。咸豐 2 年（1852）的〈捐修天后宮芳名碑記〉有提到大林庄一地名。「五溝水、大林庄緣首鍾仁華、振隆號、宋成爹、吳禮三、劉廣玉、鍾俊興領簿三本：吳千公銀十二元。⁵」從地緣關係來看，此為五溝村的大林庄，應屬無誤。

一般傳說的建庄順序為，先東興、後西盛、再新庄最後才是大林庄。但從官方的聚落分布圖來看，此說法則仍有待商榷。但不可諱言，開基伯公位於新庄北端，此一事例輔證這四個庄頭最早有人來開墾的地區應是新庄，有可能因開墾受挫而轉至東興庄。

然而，大林庄於官方地圖中出現的時間點早於新庄，如無其他資料佐證新庄匯成聚落的時間早於此，則表示舊有資料尚有訛誤之處。

但五溝水、大林庄和新庄，在日治結束前本非同一聚落，直到二戰後，國民政府進行街庄改制時，才將大林庄和新庄歸入五溝村。因此這三個聚落體僅只有村名同，相互之間的連結並不緊密。東興西盛的居民會自稱五溝水人，稱新庄和大林庄，則仍以地名稱之，並不視為同一庄的人。

東興庄是現今五溝村內最早開庄的地區，為熊家率先到此開墾。據傳萬巒由三溝水發展到泗溝水的時候，就已有熊家的人到此開墾，當時熊家便是從現今的社區活動中心這帶開始發展，並逐漸向外擴展。

其後，吳、鍾、劉三姓家族也陸續進入西盛地區開墾。當時熊姓人口之多，使五溝水有「熊半庄」之稱，惟有後起的吳姓家族足以抗衡之。吳氏來此的開基祖為吳伯龍和吳毓善。而劉姓最早來五溝水開墾的，則是乾隆 45 年（1780）到此的劉連智，屬廣東省嘉應州鎮平縣八輪車北塘派下第 10 世祖；其後共同開基者，主要是 12 世祖劉大我和 13 世祖劉偉芳。

而後熊姓家族陸續遷回大陸，現今僅剩一戶仍居於此。劉姓則在同治 3 年（1864）聯合愛塘派下與北塘派下建立劉氏宗祠，自此鞏固劉氏在當地的勢力，宗祠所代表的即是一種凝聚力。

³鍾壬壽，《萬巒鄉誌（初稿）》（屏東：萬巒鄉公所，1971），頁 2。

⁴〈地輿：疆域（包括田園、戶口）〉，《鳳山縣採訪冊》，頁 10-11。

⁵〈捐修天后宮芳名碑記〉，《臺灣南部碑文集成》，頁 298。

【熊姓入墾（1710-1720）】

熊姓族人最早入墾五溝水，一開始位於東興庄內，然後漸漸向西盛及大林的方向發展。後由於人的增長，不久便成為村中的主導地位，並在村的最南角建立了一座朝向村庄所在地的土地公廟，即今的大伯公。而當時的五溝村因熊姓人口眾多又稱熊半庄，也在熊姓為主下開墾了東興庄，並逐漸發展到西盛庄。

【六堆時期（1721-1800）】

康熙六十年朱一貴事件，六堆村庄組織團練，五溝水已是其中一個大庄，在開庄十年間，人口增加迅速，西盛部分人群也開始聚居。原村中勢力熊姓族人，因吳姓族人在強而有力的祭祀公業支持下，陸續離開五溝水，只留下少數族人並保有東興庄的部分土地，吳姓族人則幾乎擁有了整個西盛庄的土地。

村子的東南角，靠近大伯公所在地也建立了一座忠勇祠，祭祀在械鬥中喪生的六堆孤魂。由於姓氏的消長和土地所有權的變遷，五溝水的重心由東興庄移到了西盛庄。

【劉姓入墾（1800-1894）】

(1) 北塘派下（劉屋伙房）：

最先來的劉姓族人可能是北塘派下，但當時西盛一帶土地多為吳姓所有，因此在吳姓土地的外圍接近熊性的地方蓋了一座祖堂。這一派族人開墾似乎並未成功，北塘派下在五溝水地區據地也僅只一棟，即五溝水人稱的「劉屋伙房」。

(2) 愛塘派下（大我祖堂）：

愛塘派下的十二世的大我公，來到五溝水從事農耕頗有所成，便在西盛的外緣建立了一棟祖堂，奉祀祖宗。也就是劉氏大我祖堂。

(3) 偉芳（偉芳祖堂）：

同屬愛塘派下十三世的偉芳等人初來台灣時曾借住大我伙房。之後從吳姓人士手中買下六甲地和一棟伙房作為祖堂。偉芳買下伙房後，在大街對面開一間「耀隆商號」，因此致富。此房後連出三名貢元，堂前高掛進士匾，村人稱此屋為進士第。

【日治時期（1895-1945）】

前期因經濟發展、社會穩定，使人口增加，有一些人口遷移向大林、得勝等地發展，使得領域擴大。建築形式上，受日本殖民影響，劉氏宗祠的花園、觀海山房都加上了巴洛克的裝飾，村北建立了映泉禪寺，為村中廟宇之始。後期由於殖民政府的管理政策，祭祀公業存在受到壓迫，逐漸萎縮，加上光復後土地放領，宗族向心力消失，每個分支的家族祖堂取代成為宗祠之核心。

二、土地使用計畫

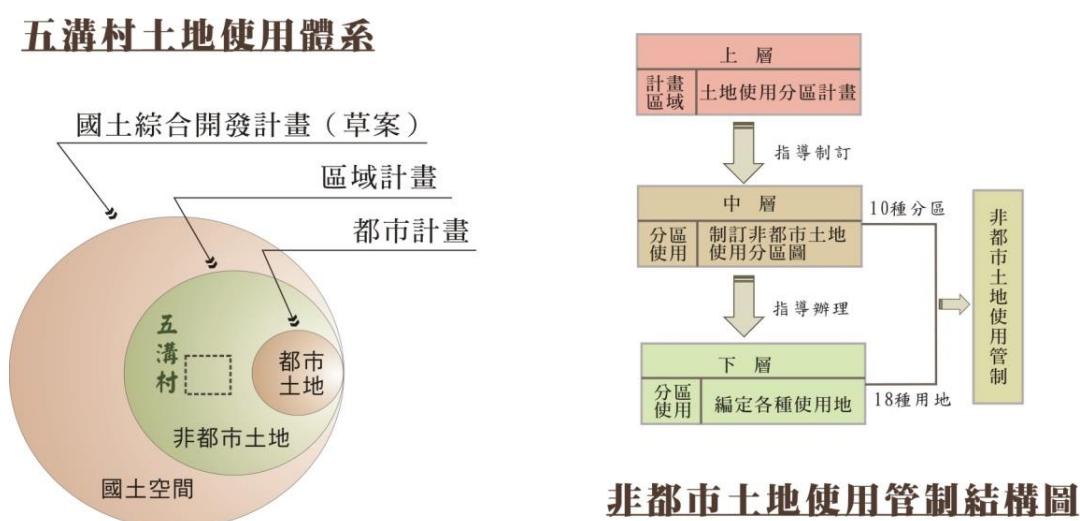
在土地使用的國土空間體系上，整體五溝村屬於「非都市土地」範圍，受區域計畫法所管制。依據區域計畫法第15條所規定，其開發與利用依民國65年訂定、94年所修定之「非都市土地使用管制規則」進行管制；其所受之管制結構，依據區域計畫法第7條第9款、第15條及同法施行細則第6條之規定可分為三個層次：

上層：區域計畫之「非都市土地分區使用計畫」

中層：使用分區之「非都市土地使用分區圖」

下層：使用管制之「編定各種使用地」

依據上述三層次，五溝村之土地使用所受管制結構可如下圖所示：



資料來源：陳柏年。屏東縣萬巒鄉五溝社區客庄生活空間保存及再利用整體規劃（含細部設計）及建物空間測繪」，屏東縣政府文化處：2008.09。

圖 7 五溝村土地使用體系

本計畫所稱的「五溝村」，主要為行政區之範圍，總面積約402公頃。依據「區域計畫法施行細則」第14條規定，五溝村土地使用共被劃分為「一般農業區」與「鄉村區」兩種，面積分別為383.8公頃(95%)、以及18.28公頃(4.55%)。同時依施行細則第14、15條之非都市土地編定使用，除依法核定為各種公共設施、道路、及河川用地外，其土地編定使用為「乙種建築用地」、「農牧用地」、「交通用地」及「水利用地」。

表 13 五溝村土地使用分區統計6

土地使用分區	面積（公頃）	百分比（%）
一般農業區	383.8	95.45%
鄉村區	18.2	4.55%
總數	402	100%

土地權屬的部分，五溝村共有公有土地面積 55.97 公頃，佔總面積 13.92%，私有土地面積 337.4 公頃，佔總面積 83.93%，其中，未登錄公有土地共 155 筆，面積約 39.55 公頃。

五溝村除了有八成以上的土地為私有地以外，值的注意的是，有為數不少的祭祀公業以及未登錄土地，其中未登錄土地的部分則多為河川行水區。公有土地則多以墳墓用地與部分水利用地、道路為主，管理單位包括中華民國、屏東縣政府及萬巒鄉公所等。

表 14 五溝村土地所有權屬統計7

類別	所有權人	筆數	面積（公頃）	百分比（%）
公有地	國有地	48	0.91	0.226%
	縣有地	39	14.04	3.493%
	鄉有地	3	1.47	0.366%
	未登陸地	155	39.55	9.838%
私有地	私有地	1792	312.27	77.679%
	祭祀公業等私用地	133	25.13	6.251%
總計			402.3	100%

表 15 五溝村土地使用編定統計8

土地編定-用地類別	筆數	面積（公頃）	百分比（%）
交通用地	6	7.51	1.869%
建築用地（乙）	44	19.91	4.952%
農牧用地	67	356.16	88.579%
水利用地	14	8.84	2.198%
墳墓用地	7	9.11	2.266%
其他用地	2	0.54	0.135%
總數	140	402	100%

⁶資料來源：潮州地政事務所，整理於「黎明工程顧問公司。萬巒鄉五溝社區農村再生建設先期規劃，農委會水保局；2009.11。」

⁷同上。

⁸同上。

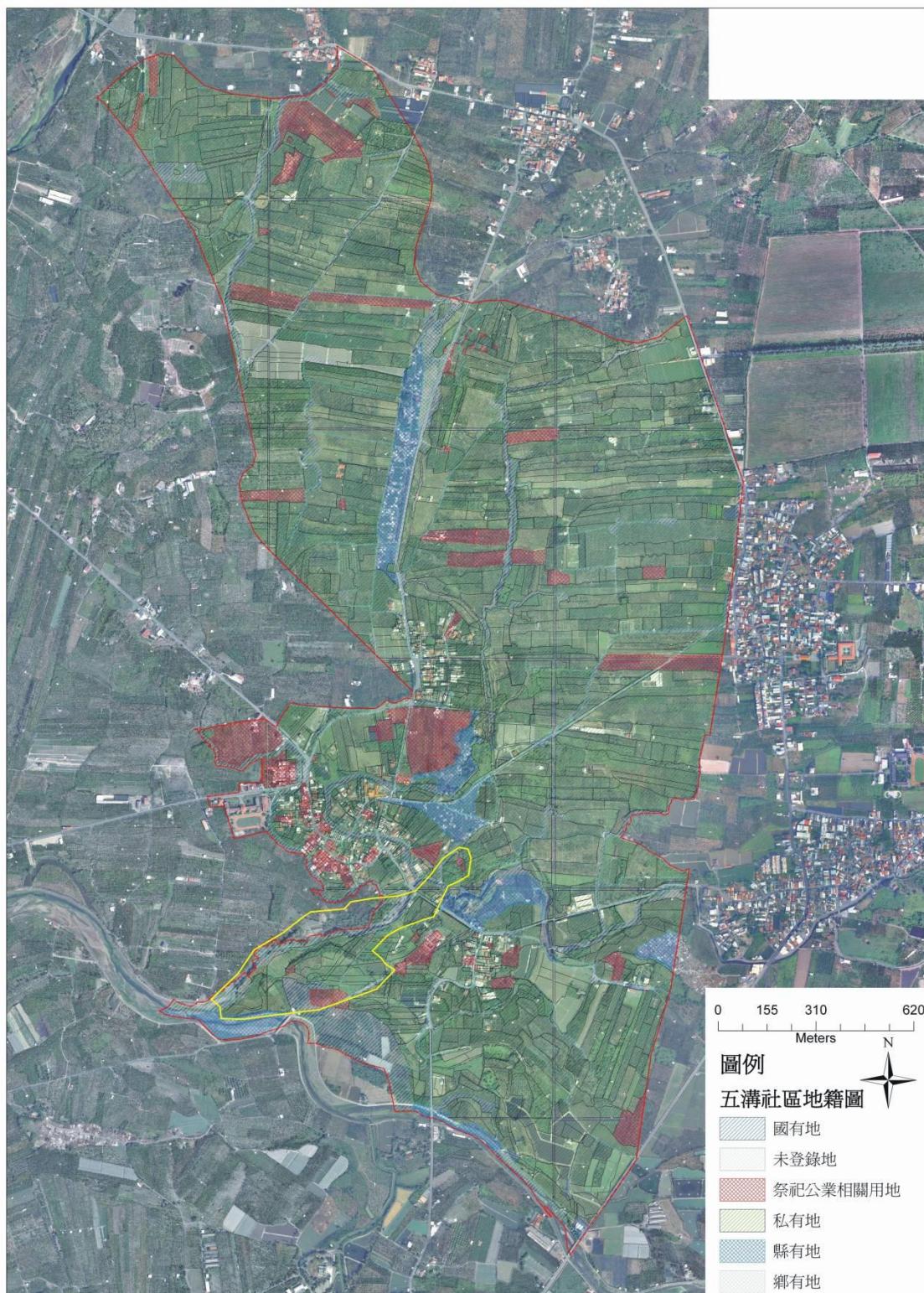


圖 8 五溝村地籍與空照套疊圖

三、區域水文簡介

屏東平原地區全年降雨型態，是此地重要的水文條件。南台灣屏東平原整年度降雨枯豐比約為1:9，夏季降雨型態多為午後雷陣雨，在短時間內多以強降雨的方式降下。在地面形成地表水或入滲為地下水或伏流水。

沿著屏東潮州斷層帶所興築的屏185縣道沿山公路，其周邊土地地質條件經屏科大丁澈士教授所研究推估，單日平均降雨的入滲量為10公尺，也就是說表土的透水性佳，容易在上游的土地形成廣大的透水區域。

➤ 地表水

地面水由東往西一路往下游於五溝村東側之大林溪匯集，此地位處上游各聚落間地勢最低窪處，有多條河道湧泉匯集於大林河，地方人稱此為三合水（興盛溝（亦稱水流東）、長流水及繞園溝）。因大林河屬於小區域天然水域，且河道不寬，在五溝水東側往西南方向流，在村莊的南側與佳平溪匯流後，再一路向西於泗溝水村匯流至東港溪。

➤ 伏流水

山區的降雨排水除經由佳平溪、馬仕野溪及大林河等河（圳）道排洪外，不及宣洩的水量，則氾濫至山腳平地。萬金村東側，佳平山北端之馬仕野溪平日乾涸見底，夏季遇雨則溪水暴漲漫淹於週邊今台糖土地上，形成所謂的洪氾平原。

由於河道寬度不足，強降雨容易因為雨水宣洩不及而溢出河道，因此自萬金、赤山兩村往五溝水方向的大片台糖地或墓葬用地，即成了天然的洪氾區，也是地下水入滲區，而低窪處靠近河道的地方，如：大林溪匯入佳平溪的匯流口一帶，則成了標準的夏季季節型濕地。

降雨除在地表形成河道之外，地表入滲的雨量，也將形成地下水及伏流水的補助水源。伏流水因地質壓力關係在五溝村及成德村兩處的主要河道、圳溝內冒以氣泡式的湧泉冒出。而整個屏東平原沿著大武山山腳，自九如鄉一路往南經潮州到佳冬沿海，都遍布有豐沛的湧泉地下水。五溝水正好位於在這一湧泉帶上。

因上述自然地理條件的因素，五溝水聚落內的人群生活更顯得需要適應「水」的自然現象而保有適應力，在進行農業耕作與維持現代生活的前提下，如何維持著生命財產安全並維護生態環境的保護，成了五溝水聚落在劃定為「聚落保存區」後居民與官方的當務之急。



圖 9 五溝水鄰近聚落及水系

（資料來源：底圖擷取自 google earth，文字與河道範圍等示意圖為本計畫所繪製。）

四、保存法令簡介

五溝村範圍面積約有 5.2 平方公里，常住人口約 5、600 人，主要聚集在東興與西盛兩庄，主要的庄頭步行繞一圈不到 1.5 公里。目前這個村庄所形塑出的空間歷史氛圍，因為時代的更迭，大約可以感受得到的時間感約是 100 年，最久遠的建築應屬即將滿 150 年的劉氏宗祠。

整個聚落空間的形塑具有獨特的建築特色，大大小小的客家傳統伙房，據統計約有近 40 座，多數位在東興、西盛兩個庄頭內。屏東縣政府於 2008 年 5 月，依據《文化資產保存法》(以下簡稱文資法) 將五溝村透過文資審議的法定程序，召開公聽會，並正式公告且於文建會(今文化部) 完成登錄，為一漢人街庄特色的聚落保存區。

根據《文化資產保存法施行細則》第二條所述：

本法（文資法）第三條第一款所定聚落，為具有歷史風貌或地域特色之建造物及附屬設施群，包括原住民部落、荷西時期街區、漢人街庄、清末洋人居留地、日治時期移民村、近代宿舍及眷村等。

然而，被畫定為聚落保存區到底對於生活在聚落內的居民而言，將帶來了哪些變與不變？方便或不方便？「聚落保存區」對五溝水、對本地居民，它意謂著甚麼？

五溝水受《文資法》保護的聚落保存區；其所在地萬巒鄉，也是客家委員會所公告的「客家文化重點發展區」，又具有濃烈客家特色，在客家委員會的支持下，成立「五溝水守護工作站」；另外，為保存受莫拉克風災而造成的伙房屋倒災損，公家投入資源進行搶修聚落內伙房修繕（八棟）工程。

「五溝水守護工作站」計畫即為因應五溝水被公告劃設為聚落保存區，並使聚落得以活化再利用，客家委員會及屏東縣政府客家事務處，依據相關辦法訂立計畫而成立。主要的營運執行工作有：開辦社區課程，編辦社區報，拍攝五溝水社區紀錄片，舉辦座談、營隊，及擔負起社區公共事務討論平台與諮詢的角色。

1. 社區空間規劃與聚落保存區

《文化資產保存法》、《文化資產保存法施行細則》、《聚落登錄廢止審查及輔助辦法》及其他相關古蹟、歷史建築及聚落等的法規，很容易可以發現，對於古蹟與歷史建築及其附屬設施群都有清楚而明文的規範可供依循。唯獨對於聚落，找不到可供依循的法條，且聚落保存再發展計畫尚未定稿，目前無法可循。

從法律與實務面向來看，《文資法》第二章 古蹟、歷史建築與聚落，其中有較多的篇幅是放在古蹟與歷史建築上，原因不外乎古蹟與歷史建築其標的物、主體明確。且實務上，台灣許多從事古蹟修復與文資審查的專家學者，多與建築或都市計劃的專業背景相關，因此不免產生實務專業上的偏重，將重點聚焦在建築物本身，而對於聚落，我們僅能從《文資法》第 12 條 (§12) 至第 27 條 (§27) 的文字敘述裡判斷，諸多程序與作法可以比照古蹟。

根據文化部文化資產局網站，所登載五溝水聚落保存區顯示的介紹資料中，應重點維護之事項有：

1. 聚落內傳統客家夥房宅群。
2. 聚落中傳統街巷紋理。
3. 聚落中溝渠及周邊之自然生態環境。
4. 諺語、建築藝術等無形文化資產。
5. 五溝村內祈福、作福活動及元宵節傳統攻炮城活動。
6. 墓葬群。

2011 年因新赤農場永久屋基地聯外排水工程，其規畫設計的排水將穿越五溝水南邊生態最為豐富且最為敏感而脆弱的大林野溪，在地方疾呼與環保團體的聲援下，2012 年初達成暫緩施工的協議，主管機關屏東縣政府水利處與設計廠商也同意變更設計。

在工程達成暫緩協議之前，此一影響五溝水未來發展與生態環境極其重大的工程案件，五溝水作為一依《文資法》公告的聚落保存區，難以從中得到任何有利於保持聚落空間、生態豐富與環境完整性的保護，或者其他可以用來平衡事件不良發展的法律槓桿。

2. 國家重要濕地與聚落保存區

《文資法》所能提供的保護與規範有限，「國家重要濕地」則是另一種藉此保護五溝水生態環境的方法。在法條與實務的操作上，《文資法》所提供的保護與專家學者所著重的重點都放在建築物時，對於環境的保護，「濕地法」則是成了尋求一個「特別法」來保護水域環境的策略。

但要《文資法》是已經公布實施 30 年的法令規章，而《溼地法》是內政部要努力通過的法案，《文資法》與《溼地法》將來在管轄權限上將有可能發生重疊，因此需要藉由水域環境與生活建築空間切割，將聚落空間與濕地範圍進行明確的區隔。

而這五溝水是一個活的聚落。本身為高度人類活動的聚落，亦是水就川流在聚落空間裡的聚落，是一個空間紋理就隨著水流而形塑出來的聚落。人、水、水生動植物、依水而生的動植物及所有生物活動都在聚落內形成完整的食物鏈生態系，將水域濕地與聚落空間作人為的切割，將會對生態完整性失去完整的認識。

五溝水的案例可提供《文資法》檢視其過於物化，過於著重在建築物本體的偏重；也提供了《溼地法》檢視其對生態範圍的認識過於窄化的現象。

參、生境調查

一、水文水質檢測

(一) 調查方法

1. 水系調查及分區原則

五溝聚落水圳的水源主要來自地下湧泉，因此地表面並無明顯的集水區範圍。地下伏流水從河道底下湧出的湧泉，以泉水窟(成德村)及坔溝(萬金村)兩條主要水源頭。泉水窟的水經北牛埔圳、牛輒圳，在二埠頭處與坔溝的水匯合，形成小牛埔圳。再往南流經一號水門(水關)處，向右岸分支出得勝溝，經劉氏宗祠前繞經五溝聚落的南端形成繞園溝，流過半月池(廣玉祖堂)、南柵伯公後，於大伯公公園後方，與大林溪匯流。

小牛埔圳繼續向南流入聚落內，於映泉禪寺後方形成C型的曲流向東。聚落內各重要伙房都以屋背對著河道，因此地方上慣以屋背溝稱之。又因此圳溝分割了東興與西盛兩庄，又名為興盛溝。此溝最末段500公尺，因水流向東，又稱之為水流東，經廣泉堂旁聖堂橋下匯入大林溪。

五溝水的水系依據流經的土地週邊使用現況與水域特性，本計畫擬將水系全域由北至南，劃分為六個分區(詳見下圖)，以方便作為調查分析之用。

以下簡單將此六個分區歸納為四種類型。

水源區：

分區1與分區2為水源區。分區1是泉水窟、北牛埔圳至牛輒圳，此區以夏季湧泉為主要水源，冬季則大多為乾枯狀態。分區2則由坔溝經二埠仔與泉水窟的水源在牛輒圳相匯流，坔溝逢冬季期間部分河段亦保持有約小腿肚深的水位。冬季水位的差別成了分區1與分區2兩處水源地最大的特性差異。

聚落週邊：

水源地的水流經一號水門後，形成得勝溝、小牛埔圳兩條圳道繼續往聚落內流去，成為聚落週邊外圍分區3的範圍。而東邊常流水段則為分區5，顧名思義分區5常流水段為湧泉區，且終年冒水。此兩區構成了五溝整體水系在進入五溝聚落內之前，重要的兩個聚落週邊環境。分區3與分區5的差別在於：分區3的水流主要來自水源頭，只流經少數住家。但分區5的上游卻是整個萬金村及新赤農場永久屋基地的排水，都經由新赤農場排水排入常流水段。

聚落區：

分區4的水，從上游兩條主要的水道(繞園溝、屋背溝)，往下游形成環繞在聚落內的主要河道，是五溝水聚落範圍內面臨到最大人為汙染與水岸防災需求最高的地方。

濕地洪汎區：

分區6的濕地洪汎區，則因近五年來，遭遇到多次重大人為工程干擾(大伯公公園、護岸工程、新赤農場排水工程)而破壞的河段。此區於工程前，因匯集的水域流量大，天然的河床，河岸有茂密的植被與天然的土堤，有豐富的生態棲地地景、生物多樣性豐富，學者甚至將此區喻為淡水生物的諾亞方舟。因此分區6的水文與生態檢測狀況，為本計畫非常重要的調查區域。

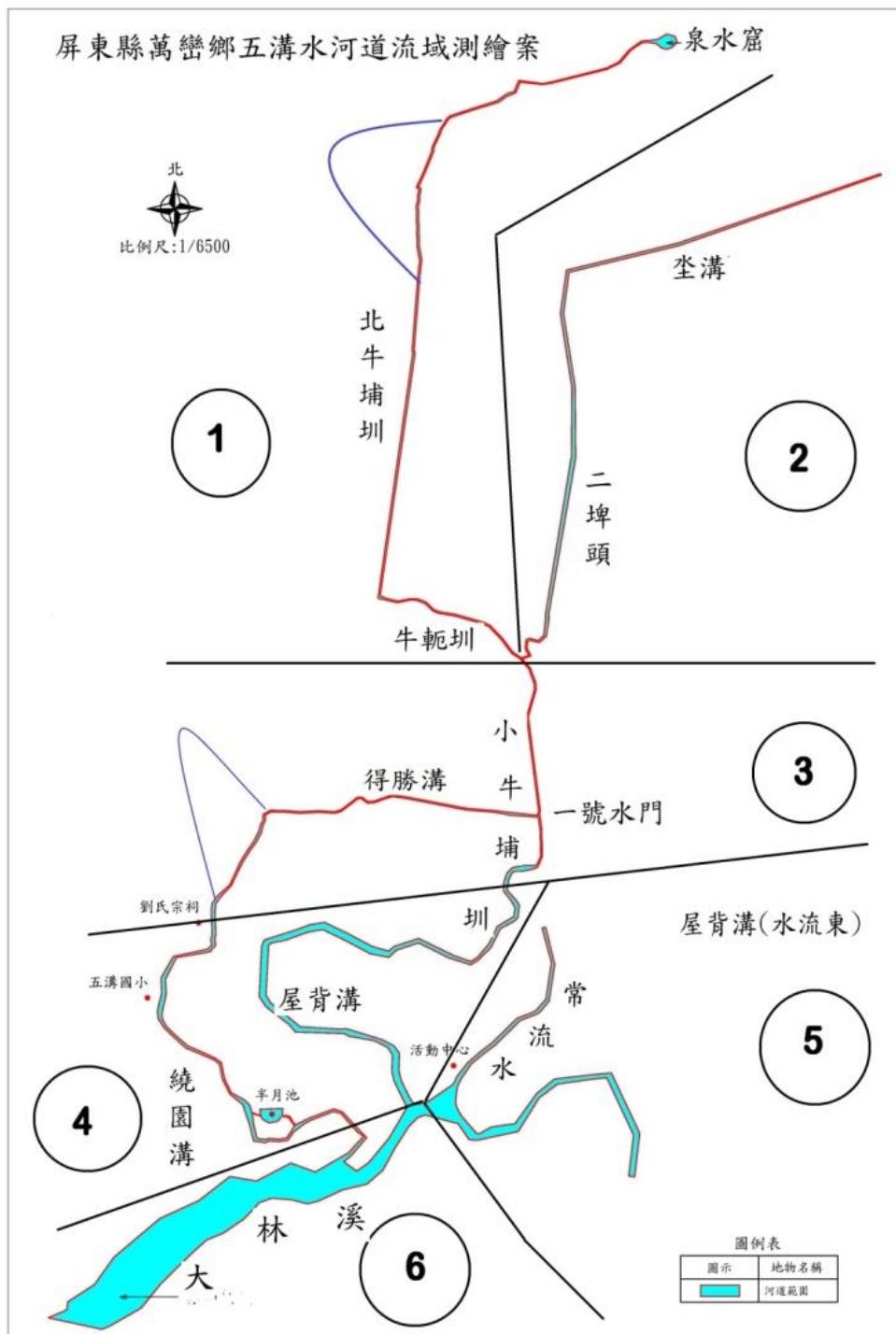


圖 10 本計畫水系調查分區示意圖

(資料來源：底圖為內政部營建署測繪圖資，文字及分區劃設為本計畫所繪製。)

2. 水文調查項目及方法

本計畫調查成果並非做為區域河川治理計畫，而是就現有聚落河道空間現況進行修復及工法的評估，因此水文調查主要在於取得聚落內各河段的流量及流速資料，以作為評估河岸施工工法的準則。

本計畫在年度氣候的乾旱期，從資料的呈現上可見多數為無流量的狀態；另外，在雨季期間，卻又碰上今年（2014）僅有一次豪大雨紀錄（08.13），因此量測的數據以及降雨發生頻率，對於提供較為可信的推估資料有限，僅能作為初步判斷的參考，未來還有待持續的觀察與紀錄，以增加資料的樣本數和可信度。據此，本計畫將輔以參考經濟部水利署相關治理規劃報告⁹，以其相關數據輔助本調查計畫關於水文資料的研判。

另，由於治理規劃報告書提供的資料，多為以整個東港溪流域為規劃尺度的範圍，其中五溝村為佳平溪排水系統，相對於以村落為尺度的空間而言，仍無法較細緻地判斷水文情況。目前將以本計畫實際訪談民眾的淹水記憶資訊，之後再配合監測數據來比對分析。

（1）安全流速檢測

五溝聚落現有圳道類型主要為裸露邊坡、植生邊坡、砌石邊坡和混凝土護岸四大類型為主。為檢核相關類型護岸是否具有保護效益，以作為研判應維持現有護岸形式或是具有設計需求，掌握安全容許流速。本計畫參考中華民國 101 年 10 月 23 日所修正之「水土保持技術規範」所示，其中對於坡地排水之安全流速訂定如下規範：

⁹主要參考規劃報告為民國 96 年水利署第七河局完成之「東港溪流域整體治理規劃檢討報告」，以及「「易淹水地區水患治理計畫」第一階段實施計畫－縣管區排東港溪水系－左岸溪洲溪排水等十二條排水系統規畫(上、下冊)，民國 98 年」。

第八十五條(最大容許流速)

坡地排水之平均流速，應小於最大容許流速。超過其最大容許流速者，應於適當位置，設置消能設施。

常流水之最大容許流速依下表選定之：

表 16 坡地排水之土質與安全流速參照表

土質	最大安全流速 (m/s)	土質	最大安全流速 (m/s)
純細沙	0.23-0.30	平常礫土	1.23-1.52
不緻密之細砂	0.30-0.46	全面密草生	1.50-2.50
粗石及細砂土	0.46-0.61	粗礫、石礫及砂礫	1.52-1.83
平常砂土	0.61-0.76	礫岩、硬土層、軟質、水成岩	1.83-2.44
砂質壤土	0.76-0.84	硬岩	3.05-4.57
堅壤土及粘質壤土	0.91-1.14	混凝土	4.57-6.10

無常流水之最大容許流速可提高如下：

- 一、混凝土或混凝土砌塊石：最大容許流速為每秒六．一公尺。
- 二、鋼筋混凝土：採最大容許流速為每秒十二公尺。可依混凝土抗壓強度比例調整最大容許流速。

※註：條文中粗線體畫底線文字，為本計畫所加。

(2) 河段出水量

在各河段出水量調查方面，則是依據圳道斷面較為四方平整、容易計算的特質，設置十處控制點位，藉此量測流速。

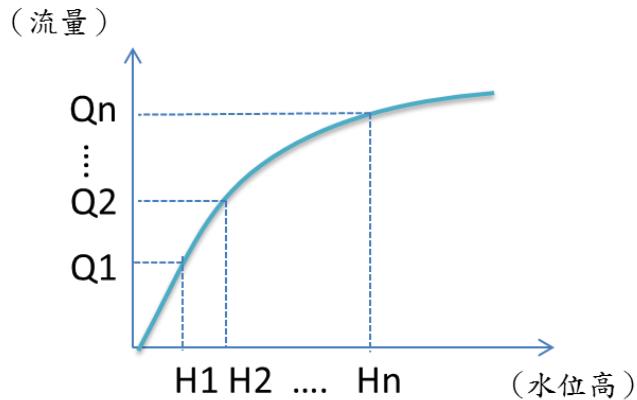
點位分布區域如下(見表 18)：

- 第 1 區：泉水窟 U、泉水窟 D、北牛埔圳
- 第 2 區：無
- 第 3 區：一號水門
- 第 4 區：紅鐵橋、聖堂橋
- 第 5 區：常流水、埤頭伯公
- 第 6 區：五福橋、涵洞

點位選定後，以手持式測速槍測量河道斷面內流速，並輔以架設(或以水泥漆標示)深度刻度尺，掌握水位高度。每個控制點位最大洪水量(以區域排水 25 年最大降雨頻率為指標)估算：

$$\text{流量公式} : Q = AV = \text{河寬}(W) \times \text{河高}(H) \times \text{流速}(V)$$

其中，斷面積 A 和流速 V 經由現地測得。故在選定適當控制點和斷面積的條件下，未來只要監測河高 H，既可得知各斷面控制點流量。依據量測數據可繪得水位高度流量曲線圖／做為未來監測指標：



另，湧泉流量監測部分，就湧泉出水位置上下游河段進行流量監測（參考下圖）：

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q \text{ 湧泉}$$

故

$$Q \text{ 湧泉} = Q_3 - Q_1 - Q_2$$

即可知湧泉量(但仍須留意其他地表逕流)。

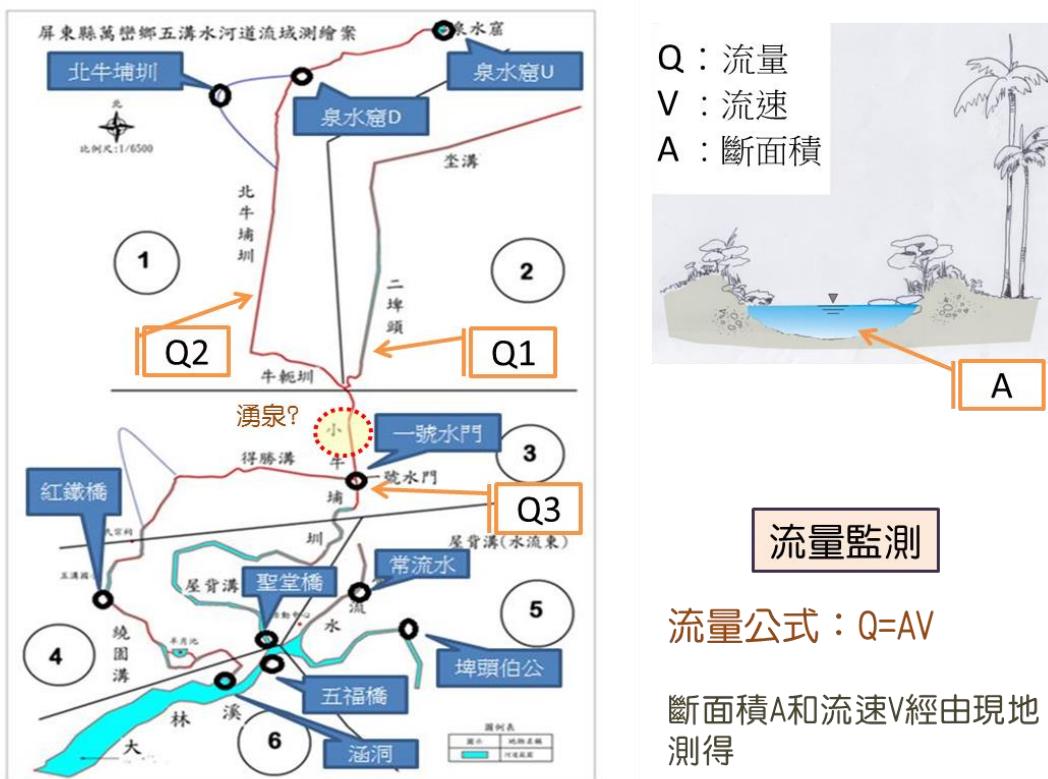


圖 11 湧泉流量監測點佈設示意圖

(3) 流速與適用工法

對於河川流速與適用工法的關係上，本計畫將參考日本「河川護岸工法手冊」10（見後頁），羅列相關河川工法與適用流速之參考指標，作為本計畫檢核五溝聚落各圳道流速與適用工法的判別依據。

河川工法適用流速與條件

表 17 河川工法適用流速參照表

工法類別	工料類別	適用流速範圍 (m/s)						適用條件	注意事項	可能破壞原因
		2	3	4	5	6	7			
植生護坡工	植草皮							1、常水位以上且成活前不受水流浸泡之區域。 2 兩側無住宅或重要設施區 3 坡度緩於 1(V):2(H)	1 常水位以下之邊坡，需配合施作保護基腳護坦工。 2 若有冠木或喬木應進行維護管理避免影響防洪。	1 植生尚未長成，即遭洪水破壞。
木樁護岸工	木樁、草皮或填石料							1 人工挖掘河道 2 兩側無住宅或重要設施地區 3 低推移載河段 4 坡度緩於 1(V):2(H)	1 若有植生應進行維護管理，避免影響防洪。 2 高推移載河段基腳需進行保護。	1 植生尚未長成，即遭洪水破壞。
鋪石護岸工	砌石	乾砌						1 石料豐富之河段 2 坡度陡於 1(V):1.5(H) 應進行傾倒、滑動等安定檢核。	1 避免減少河道通水斷面 2 避免細粒料吸出 3 粆砌需注意排水問題	1 細粒料遭吸出 2 排水不良 3 基礎遭掏空
		漿砌						1 捄修河段 2 坡度緩於 1(V):2(H)	1 避免細粒料吸出 2 漂石厚度至少大於 2.5 倍 d50。	1 細粒料遭吸出 2 基礎遭掏空
	拋石									

¹⁰編著為「財團法人先端建設技術中心(財團法人先端建設技術セゾタ一)，2001。」為由日本國土交通省出資成立的法人研究機構，請參考網站:<http://www.actec.or.jp/>。

工法類別	工料類別	適用流速範圍 (m/s)	適用條件	注意事項	可能破壞原因
籠工護岸工	箱籠		1 避免使用於強酸及高鹹憤之水域使用 2 低推移載河段 3 坡度陡於 1(V):1.5(H)應進行傾倒、滑動等安定檢核。	1 避免減少河道通水斷面 2 避免細粒料吸出 3 承載力不佳應進行加強	1 細粒料遭吸出 2 鐵絲遭破壞 3 承載力不佳 4 基礎遭掏空 5 鐵線年久生鏽而斷裂 6 不均勻沈陷
	蛇籠		1 避免使用於強酸及高鹹憤之水域使用 2 低推移載河段 2 坡度緩於 1(V):2(H)	1 下游沖刷坑的保護 2 左右兩翼砍入河岸並於上下游河岸作適度保護 3 避免細粒料吸出 4 承載力不佳時應進行加強 5 生物廊道機能之維持	
固床工	混凝土塊固床工		1 沖刷型河段 2 穩定流心 3 降低局部水流能量	1 壩頭沖刷坑的保護 2 壩頭崁入河岸 3 承載力不佳時應進行加強 4 應系列佈置效果較佳	1 下游端遭掏空 2 河岸側向侵蝕 3 細粒料遭吸出 4 不均勻沈陷
丁壩工	木排樁 檣槎 籠工 拋石 混凝土塊		1 保護河岸 2 修護河岸線(掛淤) 3 主深槽淤積型河段 4 穩定流心	1 壩頭沖刷坑的保護 2 壩根嵌入河岸 3 承載力不佳時應進行加強 4 應系列布置效果較佳	1 壩頭沖刷流失 2 河岸側向侵蝕 3 細粒料遭吸出 4 不均勻沈陷

資料參考：河川護岸工法の手引き，財團法人先端建設技術センター編，2001。

表 18 水文監測樣點設置說明表

編號	控制點 名稱	設置說明	照片
			斷面圖
1	泉水窟 U	<p>理由：</p> <p>水源頭水文計算(計算其出水量，以利了解平常之水量，並可推估大水來時最大容許流量)。</p> <p>目的：</p> <p>計算泉水流量(水源湧出量)</p>	
2	泉水窟 D	<p>理由：</p> <p>為水源頭河道與其他河道匯流點。</p> <p>目的：</p> <p>計算水源頭之湧泉總流量。</p>	
3	北牛埔川	<p>理由：</p> <p>水道較為平順，有利於計算流量。</p> <p>目的：</p> <p>此段為水源分流後之主要水道。</p>	
4	一號水門	<p>理由：</p> <p>為一個主要分流區域。</p> <p>目的：</p> <p>監測分流前之總流量。</p> <p>目的：</p> <p>監測分流前之總流量。</p>	

編號	控制點 名稱	設置說明	照片
			斷面圖
5	紅鐵橋	<p>理由：此段附近有住宅經詢問曾經有淹水之情形。</p> <p>目的：</p> <p>監測並計算最大容許流量。</p>	
6	涵洞	<p>理由：</p> <p>為新設置之涵洞。</p> <p>目的：</p> <p>檢測其流量。</p>	
7	聖堂橋	<p>理由：</p> <p>此段為整治區域。</p> <p>目的：</p> <p>監測大雨來時流量的變化。</p>	
8	五福橋	<p>理由：</p> <p>此段為河川匯流交集處。</p> <p>目的：</p> <p>監測大雨來時流量的變化。</p>	

編號	控制點 名稱	設置說明	照片
			斷面圖
9	常流水	<p>理由： 此段附近有住宅。</p> <p>目的： 監測大雨來時流量的變化。</p>	
10	埠頭伯公	<p>理由： 為一個主要分流區域。</p> <p>目的： 監測分流前之總流量。</p>	

3.水質污染檢測指標

水質污染測定分為現場水質測定及實驗室水質分析兩大類。現場水質測定主要以 Hydrolab(mini sonde 4A, USA)測定現場水體溫度(後簡稱：溫度)、溶氧(DO, dissolved oxygen)及酸鹼值(pH)等水質資料。實驗室水質分析主要將樣區水樣採回後做進一步的水質檢測分析，其檢測項目包含濁度(turbidity；行政院環境保護署環境檢驗所(環檢所)，2005a)、總懸浮固體(TSS, total suspended solids；環檢所，2003a)、化學需氧量(COD, chemical oxygen demand；環檢所，2007a)、生化需氧量(BOD, Biochemical Oxygen Demand；環檢所，2001)及葉綠素(Cha, chlorophyll a；環檢所，2004)等水質重要指標。此外為有效了解水質與底棲動物的關係，亦針對水中氨氮(NH₄⁺, 環檢所，2005b)與硝酸鹽(NO₃⁻)、亞硝酸鹽(NO₂⁻)及磷酸鹽(PO₄³⁻, 環檢所，2003b)進行分析。

最後計算之河川污染指標(RPI)為國內各環保及相關單位最常使用的河川水質指標。此指標乃最早由台灣省水污染防治所自民國65年起即引用自日本的河川污染分類法，其點數和積分分類如下表所示。RPI特點為計算方法簡單易懂，四項參數權重相等，RPI值介於1至10之間，可使民眾較易瞭解水質之變化。

表 19 環保署水質汙染檢測指標

污染程度 項目	未受 稍受	污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
		Good	Medium	Bad	Very bad
溶氧量 (DO)		>6.5	4.5~6.5	2.0~4.5	<2
生化需氧量 (BOD ₅)		<3.0	3.0~4.9	5.0~15	>15
懸浮固體 (SS)		<20	20~49	50~100	>100
氨氮 (NH ₄ ⁺ -N)		<0.5	0.5~0.99	1.0~3.0	>3.0
點數		1	3	6	10
RPI積分		<2.0	2.0~3.0	3.1~6.0	>6.0

以上參數單位為mg/L

(二) 水文調查結果

1. 錯道流速及流量檢測

五溝水流經聚落內的主要水源來自地表水及湧泉。地底湧泉水量豐沛，提供一定的環境所需水源；至於地表水的部分並無明顯的集水區範圍，主要以鄰近農地和聚落排水為主。在冬季枯水期，地下水位下降，河道常有乾涸的現象；在汛期發生洪水時期，則承載了大量的區域排水。

本計畫水文量測範圍由泉水窟、北牛埔圳、小牛埔圳分至繞圓溝、屋背溝與常流水匯至大林溪。量測時間為本年度（103）5月14日至11月17日，河道枯水期間流量稀少而穩定，豐水期降雨之水位、流速及流量則是明顯增加。本計畫監測時間主要以雨季期間為主，完整監測數值請參見本計畫「附錄參考資料」第六章「水文調查監測記錄表」第（一）、（二）「各監測點水圳流速/量記錄表」。

（1）最大流速/量及發生河段

本計畫進行水岸調查，主要在於釐清現有護岸施工法的妥適性和維護策略，因此主要關注的數值為圳道上最大流速與流量的變化。在本計畫執行期間，僅發生一次接近聚落淹水之豪大雨的機會，為8月13日當日西南氣流來襲所下，故監測最大流速與流量的數值多集中於當天所發生。由下表可知整體五溝水圳道可量測到的最大流速為1.6(m/s)和1.7(m/s)，相對最大流量為20.44cms和20.4cms，發生河段為五福橋和聖堂橋之間，也就是興盛溝（又稱「屋背溝」）即將匯入大林河之下游段，地方俗稱「三洽水」的地方（詳見下圖）。

另外，圳道流量從一號水門開始，流經主要聚落至聖堂橋之間，流量從5.702cms驟增至20.4cms，為各量測河段流量增加最大的區段，此一區段同時也是主要聚落民居集中分布的地區，可以想見多數聚落內排水即由此區域匯入興盛溝，造成豪大雨來臨時淹水的風險。因此未來對於河岸邊坡的保護、排水分流等降低聚落內淹水的風險等因素，興盛溝皆為治理規劃上應特別關注的河段。

表 20 最大流速監測資料表

監測點	監測時間	最大流速(m/s)	監測時間	流量 (cms)
泉水窟 U	湧泉水源頭無監測資料		湧泉水源頭無監測資料	
泉水窟 D	103.09.04 103.09.29	0.3	103.09.29	0.456
北牛埔圳	103.08.13	0.6	103.08.13 103.10.06	1.963
一號水門	103.08.13	0.9	103.08.13	5.702
紅鐵橋	103.08.13	0.6	103.08.13	5.46
聖堂橋	<u>103.08.13</u>	<u>1.7</u>	<u>103.08.13</u>	<u>20.4</u>
常流水	103.08.13	1.4	103.08.13	4.945
埠頭伯公	103.08.13	1.5	103.08.13	14.384
涵洞(繞圓溝)	103.08.13	1.3	103.08.13	1.377
五福橋	<u>103.08.13</u>	<u>1.6</u>	<u>103.08.13</u>	<u>20.44</u>

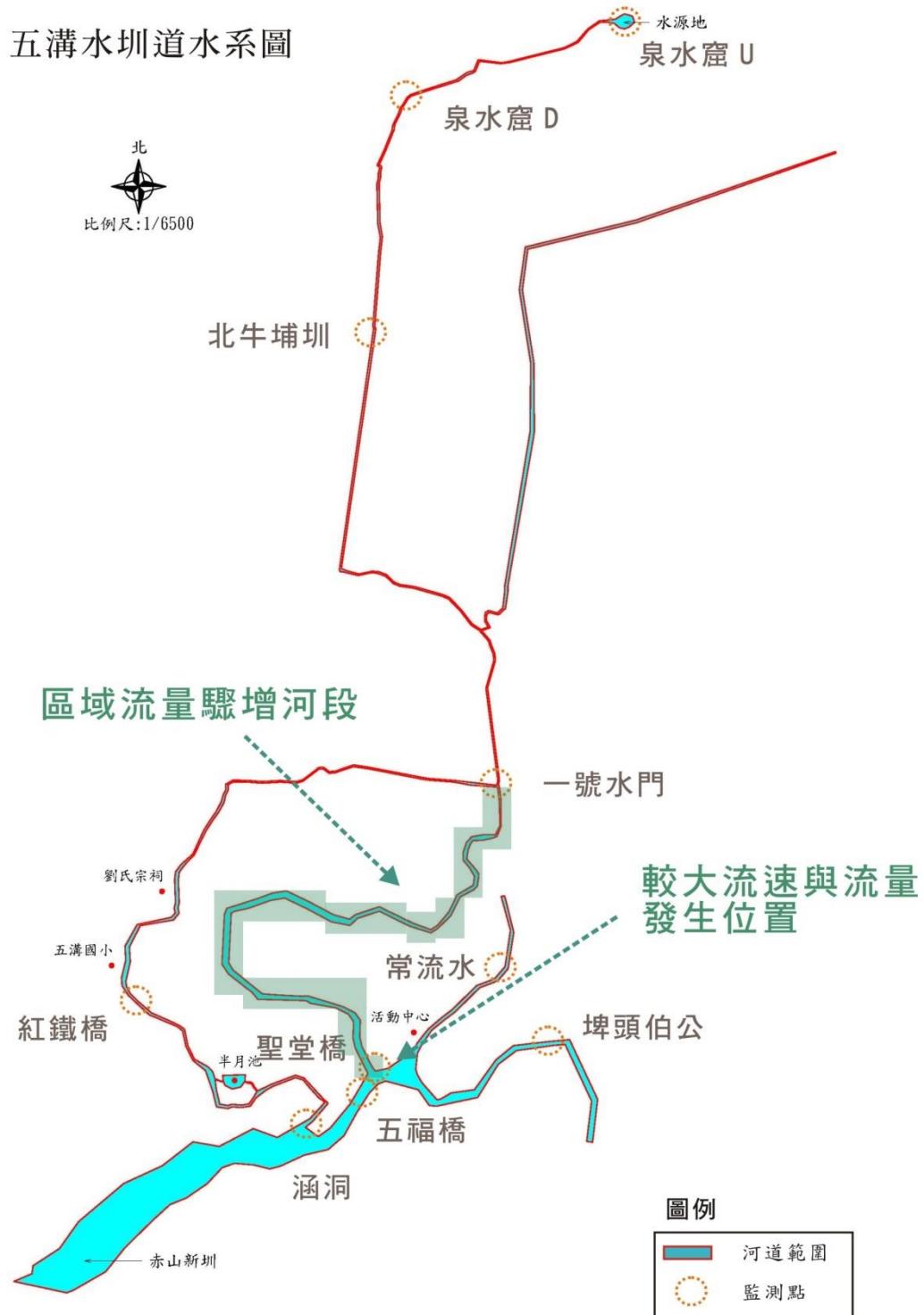


圖 12 最大流速與流量驟增河段示意圖

(2) 安全流速及工法

本計畫執行期間可測得圳道內之流速，以所有圳道最下游匯流口檢測資料為準，由表可知所有檢測控制點測得最大流速為 8 月 13 日於聖堂橋所測得 1.7(m/s)，相對流量為 20.4cms，因此本年度最大流速皆為 2(m/s)以下。

本年度（103）於五溝水雨季期間，發生豪大雨導致圳道接近淹水的紀錄僅有 8 月 13 日當日降雨的量測數值，因此年度統計資料最大流速/量的發生也都出現在該日。如果我們僅用一筆豪大雨監測資料做為五溝水最大流速/量的參考指標，可能會有樣本數代表性不足的問題，資料的可信度也會備受質疑。因此建議未來仍應持續把握雨季監測的時機，進一步累積相關的監測數值。

儘管如此，本計畫認為仍可以 8 月 13 日當日的降雨量和流速資料，暫時做為判斷的指標，理由是本計畫執行人員於當天現場拍攝照片可知，當日降雨導致圳道水位上升已經接近地面高度，當日圳道流量至少接近實際區域排水以 25 年重現期距來粗判，可初步判定至少為最大流量之七至八成，以此類推，認為 25 年重現期距最大洪水流速應在 2~3(m/s) 以內，不致超過 3(m/s)。

表 21 最大流速與流量監測資料

監測點	監測時間	最大流速(m/s)	監測時間	流量 (cms)
泉水窟 U	湧泉水源頭無監測資料			湧泉水源頭無監測資料
泉水窟 D	103.09.04 103.09.29	0.3	103.09.29	0.456
北牛埔圳	103.08.13	0.6	103.08.13 103.10.06	1.963
一號水門	103.08.13	0.9	103.08.13	5.702
紅鐵橋	103.08.13	0.6	103.08.13	5.46
聖堂橋	103.08.13	1.7	103.08.13	20.4
常流水	103.08.13	1.4	103.08.13	4.945
埠頭伯公	103.08.13	1.5	103.08.13	14.384
涵洞(繞園溝)	103.08.13	1.3	103.08.13	1.377
五福橋	103.08.13	1.6	103.08.13	20.44

依據本報告書前述「水文調查項目及方法」參考日本國土交通省轄下「財團法人先端建設技術中心」所公布的「河川工法適用流速與條件」標準。即使圳道最大流速在 3(m/s) 以內，適用工法除了一般的鋼筋混凝土以外，一般砌石護岸工法、木樁或填石料護岸工、甚至以植草皮為主的植生護岸工法皆可適用。

圖 13 計畫執行年度（2014）8月13日當天降雨情形



▲五福橋及大林河，水位已經接近橋底



▲繞園溝位於江南居的河段



▲一號水門的水位，已經溢淹過攔水堰



▲洪水大多已經漫淹至兩側農地

2. 埠道湧泉分布

五溝聚落因位於沖積扇端的湧泉帶，有著豐富的從山上集水區、透過地底下自由含水層送達的湧出活水，而構成了五溝水生態聚落的水環境地景。

基本上，地下水水面與地面相切之處，就是湧泉發生的地區。潮溼的海洋空氣吹向陸地，遇到山脈阻擋，氣流上升凝結成雲，繼而產生豐沛的雨水。雨水匯集成河從山上往平原流動，這時山上的礫石、泥沙跟著河流被帶下山；到了山谷下，因坡度減緩，降低了水的流速和搬運力量，於是礫石沉積在河底形成一片沖積扇。沖積扇面的礫石孔隙大、透水性佳，水滲透到地下順著不透水層流動，一直到沖積扇端的位置，遇到孔隙小的表層土質再加上上游水層的受壓，導致地下水湧出地面而形成湧泉。

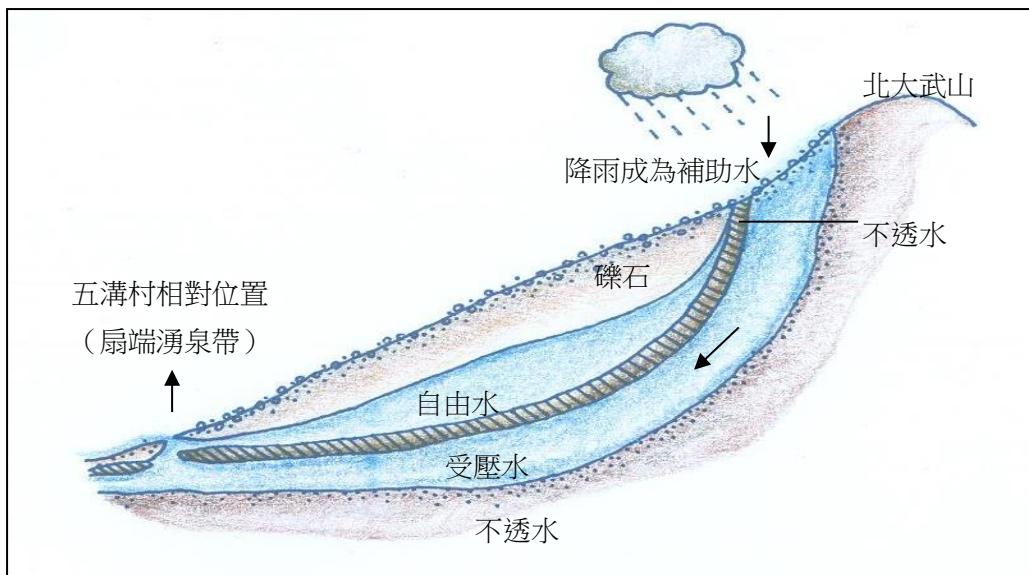


圖 14 五溝湧泉發生示意圖

根據本計畫現地調查查證及居民生活經驗指認，五溝聚落共有約六處湧泉出水口，分別為：成德泉水窟、掘頭圳、新莊背水源頭、中興橋上游、大和橋與鐵橋、大林河一段。湧泉的水位受降雨量、季節分配和開採量影響，每年豐水期（六月到九月）時地下水豐沛以至湧出地面，此時可觀察到水底冒泡和翻沙等景象。到了枯水期（二月到五月）上游湧泉則呈現乾涸的狀態，若不仔細看則是容易誤以為是低窪地。



▲5月(左圖)及11月(右圖)在中興橋拍攝屋背溝之照片，兩個時間水域景觀差異

圖 15 5月及11月中興橋屋背溝之水域景觀差異

另外，除了上述所標示的湧泉點位置外，位於繞園溝劉氏宗祠下游 50 公尺紅鐵橋以及五溝國小後方校園圍牆外，亦有兩處出水量較小的湧泉。由於該處湧泉出水量和出水時間較為不穩定，因此暫未列入本處調查範圍內，特此說明。

湧泉是五溝水文最大的特色，也是值得更多探究的資源，包括地質、景觀、生態都有其可看之處，在規劃上是社區營造的潛力點；不過，因為相關的介紹並不多，在地的學術研究亦有限，以致於居民對湧泉缺乏了解。因此，此處將呈現五溝水聚落湧泉位置及初步水文調查成果(按照編號)，做為理解聚落空間與地下水文的參考。



圖 16 五溝水湧泉分布位置圖

表 22 五溝水湧泉調查成果說明

編 號	1	位 置	成德泉水窟
泉水窟位於成德社區鼎興路上兩座小廟旁，因所處位置較高，每年1到6月未進入雨季時，呈現乾涸無水狀態，地表光禿一片；直到6、7月後湧泉從地上湧出，泉水窟才開始展現豐富的樣貌。此時河中可以輕易看到條紋二鬚鮑、溪哥在沙石的隱藏下成群悠游，大體型的泰國鯉橫行無阻。水面上水龜急速滑行，空中則有善變蜻蜓、洋燕圍繞著泉水窟飛行。			
深	0.7-2m	照片	
長	51m		
寬	8-24m		
底質	沙		
流速	0.06 m/sec		
酸鹼值	6.6		
總固體溶解度	107		
編 號	2	位 置	掘頭圳下游河道
因水路像貓尾巴短小的形狀，被當地人稱做掘頭圳，位在（恭寬路）屏105線1K附近，一位李姓農民的檳榔園內。由於隱身在農地間，掘頭圳平常鮮為人知，觀光客也不易到達。			
兩側姑婆芋生長茂密、拔高的血桐遮住天空，只透露些許微光；湍急水勢來自於山上的雨水，旺盛的湧泉供應純淨伏流水，水中冒著氣泡的地方一腳踩下有更多氣泡隨之而上。本區12月的時候，泉水乾涸，地上可見凹洞處處，也易於崩落。			
水深	0.6m	照片	
長	10m		
寬	3m		
底質	爛泥		
流速	1m/sec		
酸鹼值	6.6		
總固體溶解度	120		

編 號	3	位 置	新庄背水源頭
-----	---	-----	--------

水源頭位在屏105線1.5k附近的巷內，一個大門深鎖的檳榔園角落。此處河岸未被水泥化，水面清澈且有魚群巡航，是個對老輩居民來說熟悉且魅力十足的親水空間。泉水的溫度涼爽，爛泥的底層讓人在踩踏時水體會混濁，過一段時間才恢復透明；其特殊質地像黏土一樣，適用於製作土磚，水源頭下游的濫溝，就是當地人取泥做磚的地方。

水源頭岸邊有棟小木屋，水面一側還有布袋蓮在漂流，昔日有兩三位村民合資購買草魚苗在此圈養，種植布袋蓮做為草魚食物，還利用廢棄的木頭電線桿蓋了小木屋，嘗試經營休閒度假農場，無奈水源頭乾季時水位低，暴雨時大水又會將草魚沖走，後來就荒廢了，只剩下布袋蓮和破損小屋的痕跡。

水深	1. 3m	照片
長	54m	
寬	19m	
底質	爛泥	
流速	止水域	
酸鹼值	6. 6	
總固體溶解度	102	
編 號	4	位 置

距離五溝水聚落很近的湧泉出水口，位在東興路的中興橋下。在中興橋的右側，由於河床沖刷，幾處水深達2.2米，形成當地人稱做「鍋頭墮」的鍋子形狀凹地。因為湧泉影響水流方向，以致於產生漩渦，常會看見植物枯枝形成的有機質在水面上旋轉、漂浮。豐水期的時候，五溝水的小孩喜歡在這裡玩水。而在寒冬的清晨，有時能看到水面上煙霧瀰漫，非常地詩情畫意，原來是因為湧泉的溫度具恆溫的性質，當水的溫度高於外面環境的溫度，就會產生冒煙的效果。

水深	0. 8-2. 2m	照片
長	50m	
寬	7-12m	
底質	照片	
流速	0. 12m/sec	
酸鹼值	無	
總固體溶解度	109	

編 號	5	位 置	大和橋與鐵橋
五溝水往赤山村方向，屏102線4K有座大和橋，大和橋左邊沿檳榔園走五分鐘可看到一座鐵橋有個湧泉的出水口。雖位在聚落邊陲，然而這裡可以看見微地形的變異。由於水流具有物理慣性，河水在轉彎時內側的河道水流速快，泥沙容易受到侵蝕沖刷，外側則因流速慢堆積泥沙，一般來說，水路可能呈現蜿蜒像蛇的形狀。可是在鐵橋下，由於湧泉提供了不同的水流方向（從下到上），使得無論是內側或外側都呈現侵蝕的現象。當然，湧泉與地面水流速不同，造就了水位差異和水色變化：淺水之處為清澈的淡色調，深潭則是不透明帶綠的藍。除了水景之外，此處可觀察黑枕藍鵲定點補食，繼續往下游則可見搖曳生姿的水草。			
水深	0.3-1.3m	照片	
長	20m		
寬	5-6.6m		
底質	沙		
流速	0.66m/sec		
酸鹼值	無		
總固體溶解度	無		
編 號	6	位 置	大林河段
大伯公公園走到底，位於大林河的水勢多半湍急，水色呈透明偏綠色，公園南側約五十米若干竹林叢底下（深潭處），有一些較深潭的湧泉口，淺水域可見小型魚類聚集巡游，雖然村內的兩條圳溝以及萬金支流皆在此匯集，導致水量大而且承受上游的水污染，然而藉著終年的湧泉灌注，不但淨化水源、稀釋了污染，也創造了多樣的棲地特性，有淺瀨、緩流及深潭，吸引紅斑吻蝦虎、台灣石賓在水中棲息，還有翠鳥在此處盤旋、築巢。但目前已被縣政府的排水工程改變了河床底質，因此湧泉的情況需要持續觀察。			
水深	1.7m	照片	
長	29.5m		
寬	10m		
底質	沙		
流速	0.14m/sec		
酸鹼值	7		
總固體溶解度	131		

(三) 水質檢測結果

本計畫水質檢測的部分，以參考行政院環保署用於評估河川水質之綜合性指標「河川污染程度指數 River Pollution Index」，簡稱「RPI」(<http://wq.epa.gov.tw/WQEPA/Code/Business/Standard.aspx>)做為水質污染程度判定的標準。

RPI 指數係以水中溶氧量 (DO) 、生化需氧量 (BOD_5) 、懸浮固體 (SS) 、與氨氮 (NH_3-N) 等四項水質參數之濃度值，來計算所得之指數積分值，並判定河川水質污染程度。

以下為本計畫執行檢測之初步成果及說明。完整檢測數值請參閱本計畫「附錄參考資料」第六章「水文調查監測記錄表」第(三)「水質檢測成果記錄表」。

1. 所有樣站現場儀器測量項目：溫度、DO、pH；在水質污染實驗室的水質分析樣站：乾季分析上游的塗溝 D 及下游的濕地竹叢兩個樣站的水質樣本，濕季則有 12 樣站的水質樣本。
2. 五溝水湧泉各樣站的污染程度 RPI 介於 1.0-2.0，全部屬於稍(未)污染程度，顯示五溝水湧泉水質優良。
3. 下游的濕地竹叢目前 RPI 為 Good，濁度(turbidity)雖在 2013 年新赤農場聯外排水工程期間明顯上升，最高達到 33，而 2014 年乾季雖已下降至 9.795，但是還是明顯較上游塗溝 D 高，而濕季下降至 3.354 但仍是所有樣站最高。
4. 溶氧 DO 較低可能有幾種原因造成，例如 1 號水門的水位低、水量少時，日曬光合作用等造成缺氧；劉氏宗祠及紅鐵橋是因為水體混濁（可能為有機污染）造成；而最主要原因是乾淨泉水本身溶氧本來就較一般表面逕流水低。
5. 湧泉水溶氧普遍上都小於 7，但是聚落內測站小於 6 有明顯水體較污濁及溶氧偏低的狀況，例如繞園溝上游的「劉氏宗祠」及繞園溝下游的「紅鐵橋」，應為民生廢水污染、底質為泥及乾季水流靜止且無水生植物等綜合因素所造成。

二、整修工法調查

水文及生態調查，將涵蓋圳道內洪水流量/速，以及鳥類、水生物、植物等多樣性分布，因此本章節水岸及工法調查，將以圳道構造物和營建工法的調查為主，以及相關邊坡的工法類型所可能導致的破壞因素進行歸類和研判。

(一) 錯道斷面測量

從訪談得知，五溝聚落內圳道多為日治時期就已經按照自然河道的路徑進行規劃，後來再經過不同區段的政府治理工程，或民眾為保護自家私人財產的安全，自行出資進行護岸的邊坡工程或自力營造，經過百年所衍生出來的蜿蜒圳道。因此聚落內圳道空間本身幾乎為非均質型態，但也因此而維持著一定的自然條件與生態棲地，讓周遭生物得以生存，以及人文景觀環境。

此處圳道斷面測量主要作為初判各斷面的大致情況，以作為未來河道維護以及推估最大洪水流量的依據，因此在量測斷面的選擇上採非均質斷面與均質斷面兩種類型：

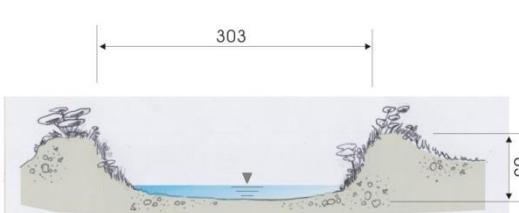
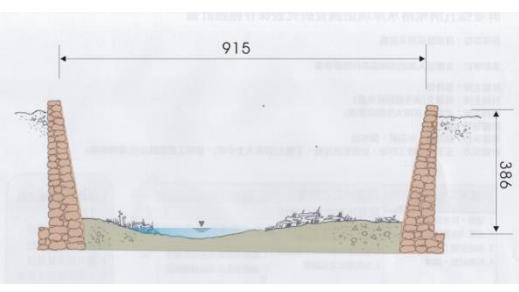
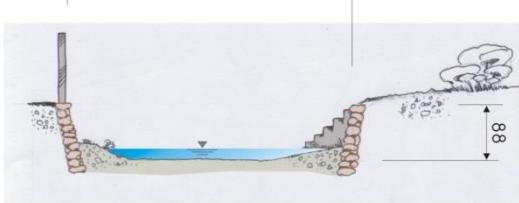
- 非均質河道：主要以最小斷面為主，包括可能造成斷面突然縮小的跨河構造物，以做為未來判斷圳道最大流量/速與圳道斷面之依據。
- 均質河道：以一般斷面為主

下列說明五溝水聚落各主要河道量測斷面位置及尺寸：

各圳道斷面測量位置及尺寸（單位：公分）

表 23 錯道斷面測量位置及尺寸

河道	位置	理由	現地照片	斷面測量示意圖
牛軛圳	恭寬路旁 座標： N22°36'01.41" E120°35'56.81"	圳道為均質斷面之上游段		 北牛埔圳(牛軛圳起點)
	龍頸伯公段 座標： N22°35'50.29" E120°35'55.74"	圳道為均質斷面之下游段		
塹溝	小木屋上游 50 米 座標： N22°35'18.36" E120°36'07.37"	圳道斷面最小處		
得勝溝	得聖宮後 座標： N22°35'37.72" E120°35'58.55"	圳道為均質斷面之上游段		

	德勝路旁民宅 座標： N22°35'36.79" E120°35'50.22"	圳道為均質斷面之下游段		
北牛埔 圳	恭寬路旁 座標： N22°36'06.31" E120°35'58.28"	圳道斷面最小處		
屋背溝	大我伙房 上游 50 米 座標： N22°35' 27.44" E120°35'47.86"	屋背溝 圳道斷面最小處		
	大我伙房後 座標： N22°35'25.17" E120°35'47.86"	屋背溝 圳道斷面最大處		
繞園溝	五溝國小段 座標： N22°35'26.61" E120°35'41.56"	繞園溝 圳道斷面最大處		

	半月池上游 20 米 座標： N22°35'19.56" E120°35'46.45"	繞園溝 圳道斷 面最小 處		
	南柵伯公 座標： N22°35'18.36" E120°35'51.13"	繞園溝 跨河構 造物		
常流水	廣泉堂旁民宅 座標： N22°36'21.99" E120°35'01.55"	圳道為 均質斷 面		
大林溝	親水階梯 座標： N22°35'15.20" E120°35'54.75"	圳道為 均質斷 面		

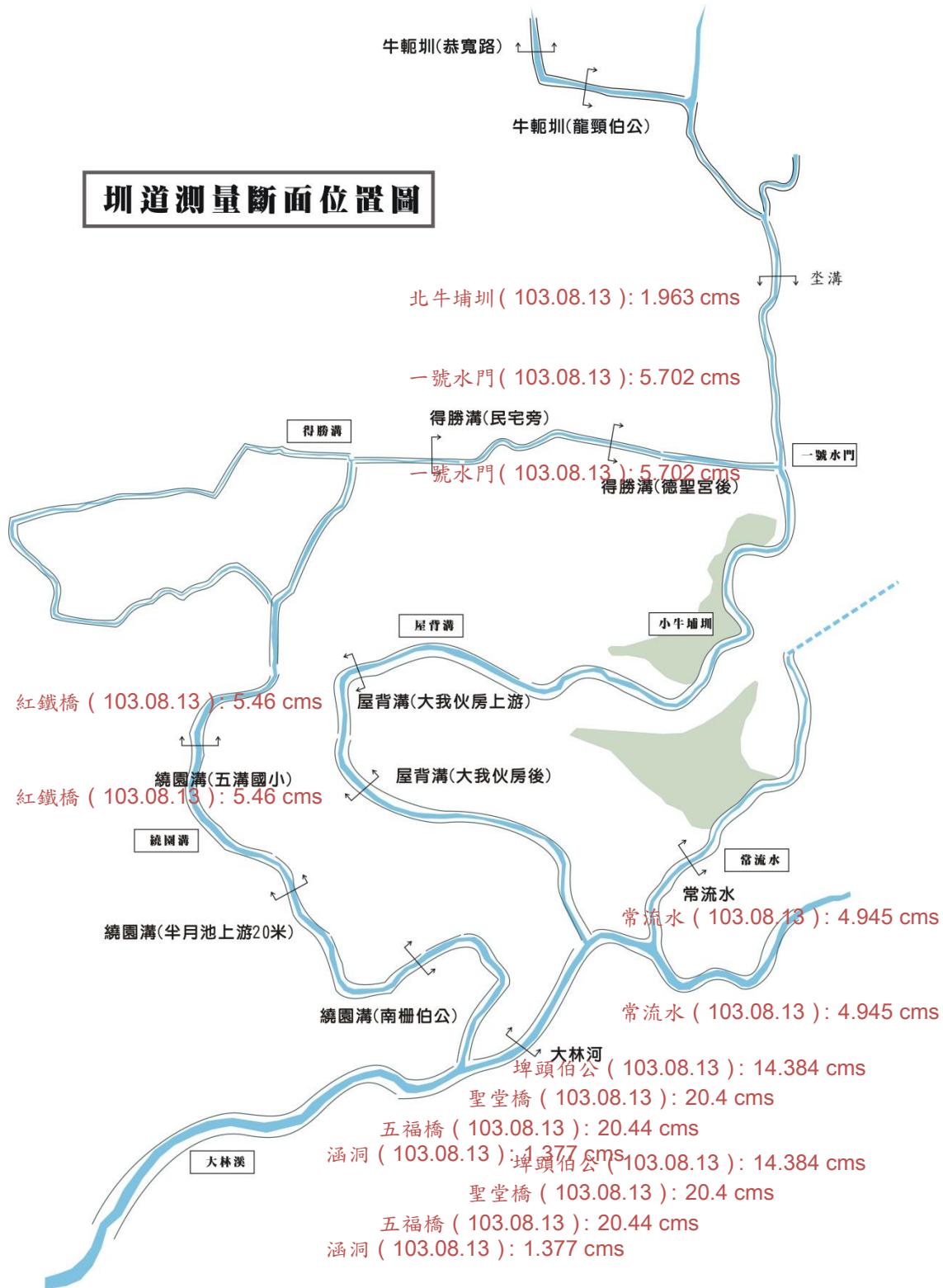


圖 17 各圳道斷面測量位置示意圖

(紅色字體為該位置於本年度豪大雨發生時間所測得最大流量)

(二) 錯道環境調查

1 錯道基本環境調查

錯道基本環境調查包含了河岸的穩定度、河床堆積狀況、構造物影響以及棲地殘骸等。

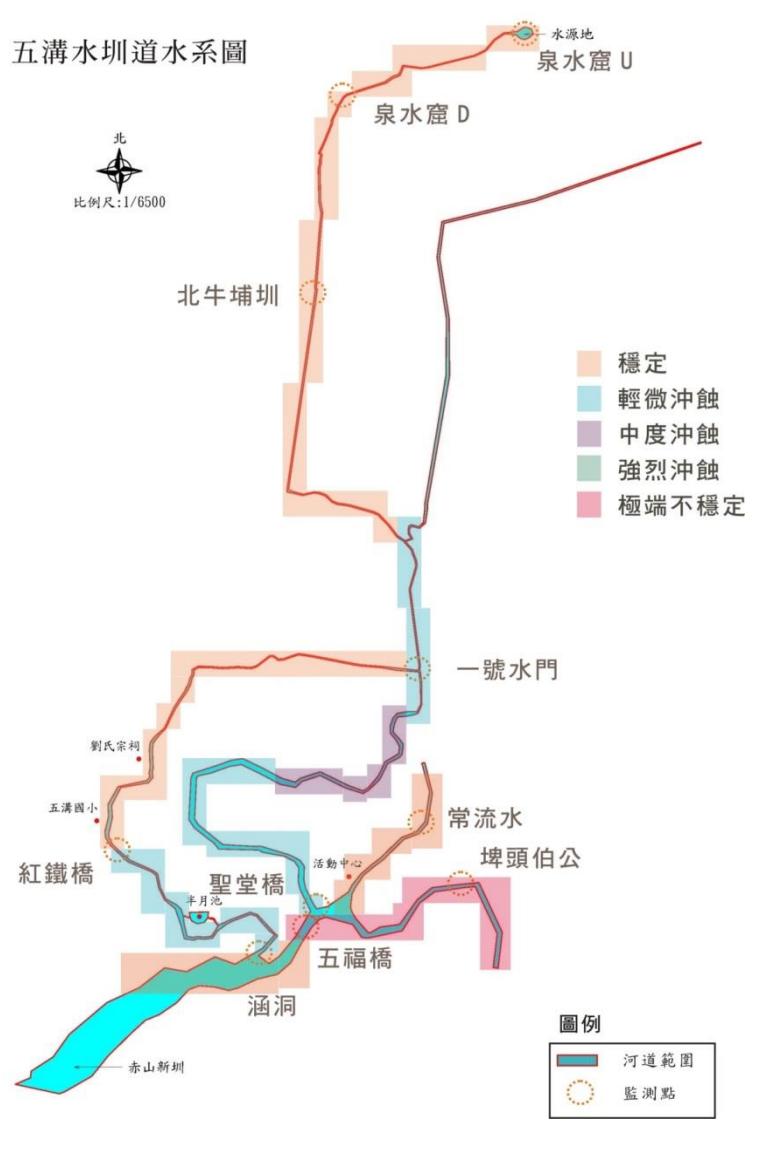
本項調查項目主要在於評估河川穩定度與棲地品質。

(1) 河岸穩定度

表 24 河岸穩定度評估

河岸穩定度	
分級	評估狀態
穩定	具有大量沖蝕殘餘土壤
	無河岸底部沖刷
	逕流衝擊溫和
	植生覆蓋良好
	河岸結構或植生無顯著損害
輕微 沖蝕	無裸露根系
	植生覆蓋佳
	只有某些少量沖蝕
	河岸結構或植生無連續性損害
中度 沖蝕	具有少量沖蝕根系
	河岸靠不連續性的植生支撐
	河岸結構或植生有某些可見的損害
	中度穩定的基腳
強烈 沖蝕	具有中度沖蝕根系
	少量的有效植生
	近期有河岸移動
	大多數的不穩定基礎
極端 不穩定	大量沖蝕根系
	加速沖蝕的跡象
	無有效性植生
	甚不定基腳

圖 18 河道穩定範圍示意圖

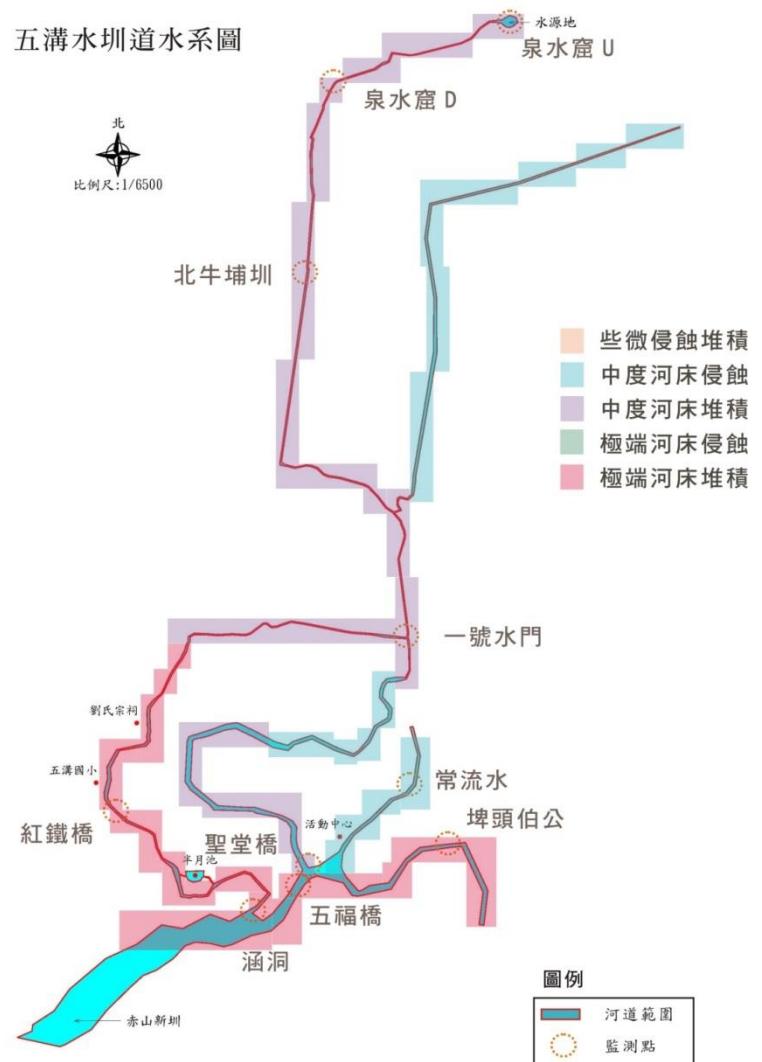


(2) 河床堆積狀況

表 25 河床堆積狀況評估

河床狀況評估	
分級	評估狀態
些微侵蝕或堆積	無侵蝕或堆積現象
中度 河床侵蝕	急劇升降的河床 缺乏沖積物 涓涓細流 河岸侵蝕 近期少量侵蝕加深
中度 河床堆積	沉積物累積 河床傾向平坦 相同粒徑大小沉積物阻塞河床上 少量淤泥阻塞
極端 河床侵蝕	河床河岸寬深比低 近期有侵蝕現象 河岸裸露 河岸侵蝕 可能有沖蝕源頭
極端 河床堆積	高的河床河岸寬深比 河床平坦 大的渠流 淤泥現象

圖 19 河道堆積範圍示意圖

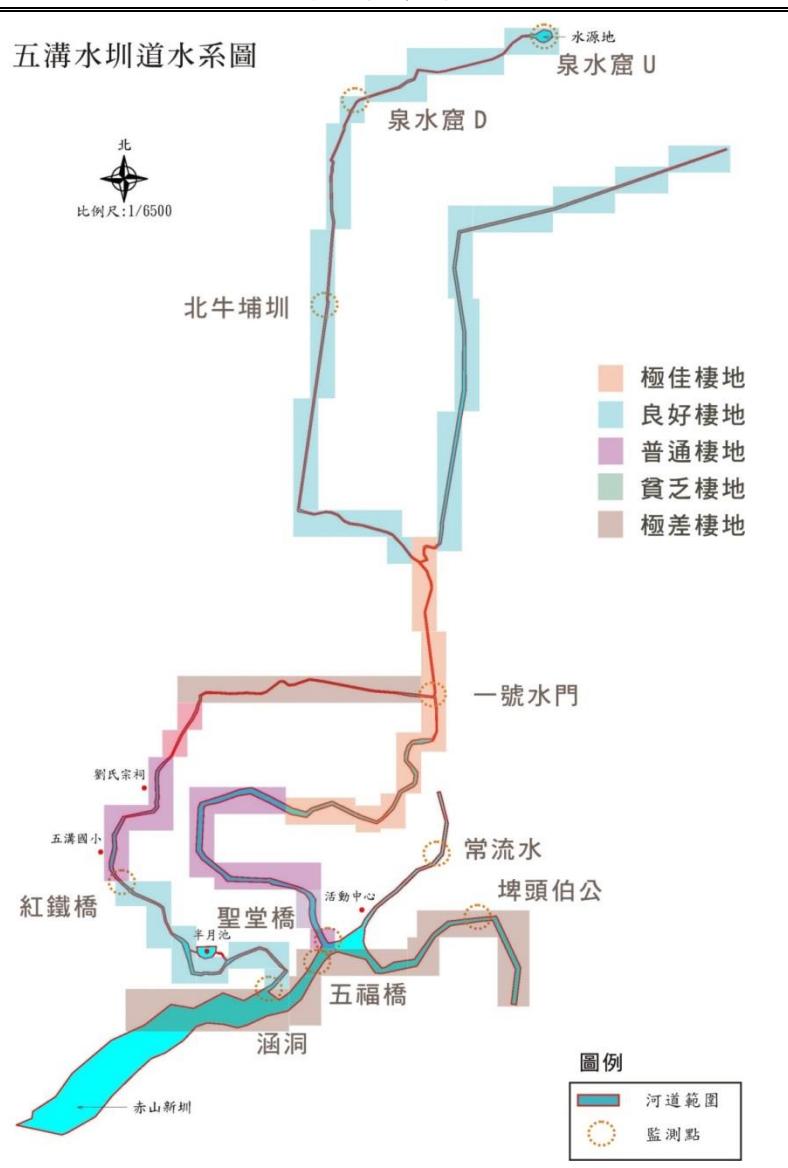


(3) 樓地殘骸

表 26 樓地殘骸評估

溪流樓地評估	
分級	評估狀態
極佳樓地	大量的粗木殘骸，植物生長環境未遭破壞
良好樓地	河道中有大量的粗木殘骸或少量外來種粗木殘骸
普通樓地	河道中有中度可見的本土種或外來種粗木殘骸
貧乏樓地	河道中有少數可見的粗木殘骸
極差樓地	河道中無可見的粗木殘骸

圖 20 河道樓地殘骸範圍示意圖



2 雨水污水下水道調查

五溝聚落內的家庭汙水，尤其居住在河岸兩旁的，大部分皆自行接管排放至屋背溝及繞園溝，因此兩條河道護岸邊皆可看到民眾接管的排放管，形成視覺上不雅的觀瞻。另外，聚落內主要以西盛路、和德勝路兩條路內才有雨水道的設計，但雨水道只有雨季才發揮作用，其餘時間則是亦成為家庭污水排放的管道，因此可說是雨水與汙水共構的排水道。

以下為本計畫調查雨水及污水下水道排放情形：

(1) 河道排水口：

主要收集聚落內排水口共 19 處(雨水與聚落內家庭集體排放汙水共流)，主要集中於屋背溝及繞園溝兩側河岸。

(2) 污水直接排放口：

家庭汙水直接排放口共 18 處(如下圖)，主要集中於屋背溝及繞園溝兩側河岸。

(3) 聚落污水量：

依據環保署水質保護處公布「社區污水下水道及建築物污水處理設施正常操作及維護管理資料」，台灣地區人民生活污水來源及特性如下：

- 每人每日家庭生活污水產生量約 200 公升
- 生化需氧量約 180~220 毫克/公升
- 每人每日 BOD 污染產生量約 40 克
- 粪尿產生負荷約為 13 克佔產生量之 32.5%
- 生活雜排水產生負荷約為 27 克（佔 67.5%）

五溝水聚落目前設籍人口約 1300 人上下(102 年 3 月統計為 1315 人，萬巒鄉戶政事務所)。但本計畫諮詢村長(李月秋女士)依其常年在地生活經驗的判斷，認為五溝水聚落現住實際人口數應於 700 人左右。因此，本計畫依實際現住人口數推估，五溝聚落每日家庭生活污水產生量約為 14 萬公升上下，相對每日 BOD 污染產生量為 28,000 公克。

(4) 排放斷面：

聚落內雨水汙水下水道為預鑄混凝土設計，內徑約為 60 公分(H)×45 公分(W)(如圖)，壁厚約 8 公分。

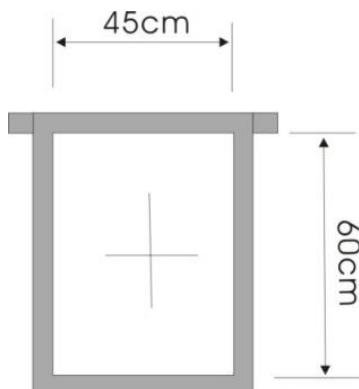


圖 21 五溝聚落下水道剖面示意圖

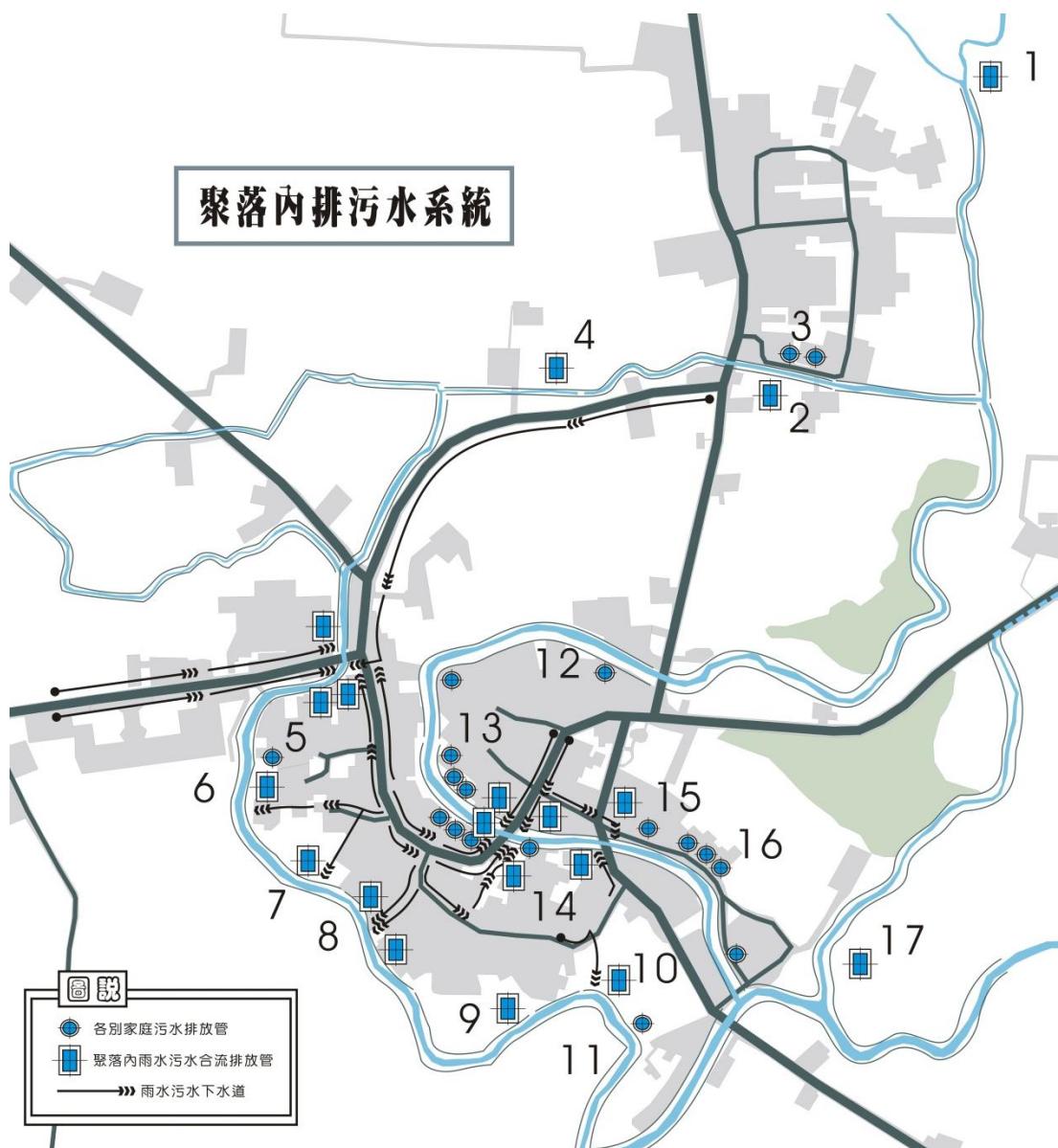


圖 22 五溝水聚落雨水和污水排放系統

圳道	排水區段	區段編號	照片
泉水窟	泉水窟	1 (豬舍排水)	
得勝溝	新庄仔農田排水 (得勝宮後方)	2 (左岸農田排水)	 
	新庄仔聚落排水 (得勝宮後方)	3 (右岸聚落排水)	 
	新庄仔農田排水 (德勝路旁民宅段)	4 (右岸檳榔林)	  

圳道	排水區段	區段編號	照片
繞園溝	五溝國小 操場段	5 (非商業型畜 禽，家戶飼養 雞、鴨、鵝廢 汙水)	
		6 (五溝國小校 舍廢汙水排 放管線)	
	江南居段	7 (西盛路 聚落排水)	
	伯龍祖堂段	8 (西盛路 聚落排水)	

圳道	排水區段	區段編號	照片
	半月池排水	<p>9-1 (農田排水)</p> <p>9-2 (公廁排水)</p> <p>9-3 (西盛路 聚落排水)</p>	  
	南柵伯公段	10 (西盛路 聚落排水)	
	大伯公 公園段	11 (家戶排水)	

圳道	排水區段	區段編號	照片
興盛溝 (屋背溝)	映泉禪寺段	12 (左右兩岸，以左岸寺廟排水為多。)	     
興盛溝 (屋背溝)	大我伙房段	13 (聚落與家戶排水)	     
	興盛橋下	14 (西盛路聚落排水)	 

圳道	排水區段	區段編號	照片
	五溝橋下	15 (東興路 聚落排水)	
	活動中心段	16 (家戶排水)	
大林溪	常流水段	17 (萬金村、烏 拉魯茲部落 聚落排水)	

(三) 邊坡工法

本計畫參照相關水土保持技術規範的說明，以及依據五溝聚落圳道兩側空間現況，將圳道兩側邊坡的形式以及破壞的因素歸納為四種類型，分別為裸露邊坡、植生坡面、鋪石坡面、以及混凝土鋪面。

五溝水聚落現今主要的邊坡類型及介紹：

1. **裸露邊坡**—主要以礫石層為主的地區，同時坡度較陡，植生較不易生長且根系無法深入附著礫石的地區，例如泉水窟。
2. **植生坡面**—維持原有草生型態的溝渠，多以聚落外圍與農地交界的地區為主，例如埜溝、繞園溝等地。
3. **鋪石坡面**—以早期施做的護岸為主，分為乾砌石鋪面和漿砌石鋪面兩種類型，主要出現在屋背溝或繞園溝等傳統聚落內的河岸。
 - 砌石坡面：砌石護岸表面具有自然的景觀，砌石細縫的空間可有利於動物棲息及植物生長。適用於沖刷力作用較小、流速較小之區域，不適用於土石流潛勢溪流。
 - 漿砌石坡面：漿砌石護岸適用於沖蝕力大，流速快之溪流。主要目的在防護河岸坡趾免受沖蝕破壞，尤其可防止河岸坡面受滲流水侵入後產生坡趾淘空破壞。施工良好之砌石護岸可作為擋土工，抵擋河岸坡面後方之土壓力並防止坡面之局部崩塌破壞。
4. **混凝土鋪面**—為較晚期的施作護岸，尤其在最近二十年的公共建設預算，多以此護岸形式，主要以長流水和大林河等地。

以下歸納邊坡形式及河岸可能破壞因素等說明：

表 27 邊坡形式及破壞類型說明

邊坡形式	破壞類型	營建破壞因素
裸露邊坡	平面破壞	1. 陡坡之均勻黏性土層 2. 發生張力裂縫，造成平面滑動
	弧形破壞	1. 緩坡之均勻黏性土層 2. 發生張力裂縫，造成弧形滑動
	上層土塊破壞	1. 底層非黏性土層遭淘刷 2. 上層土層失去支撐造成崩落
	土層流失破壞	1. 砂質土層被水帶出流失 2. 砂質土層上層崩落 3. 上層土壤以塊狀傾倒或滑落
植生坡面	植物根系抗力不足	1. 根系未深入至破壞面以下 2. 根系無法抵抗水流曳引力
	坡趾淘刷降低坡面穩定性	1. 常浸水之坡趾植生不易存活 2. 遭水流淘刷之坡趾坡面穩定性降低，產生滑動或崩落
	河岸坡面覆土不足或坡度太陡	1. 根系無法深入岩層或混凝土鋪面，造成植生坡面不穩定 2. 土壤摩擦角約 33° ，植生坡面應較 1(V) : 1.5(H) 為緩

鋪石坡面	土壓與水壓作用力	1. 常發生於較 1(V) : 1.5(H)為陡之坡面 2. 主要破壞型態為滑動與傾倒 3. 不透水鋪石坡面(排水設施不良)，作用力為背土壓及飽和水壓 4. 透水鋪石坡面僅承受背土壓，但須有濾層防止細顆粒土壤由間隙流出
	水流作用力	1. 拖曳：鋪石粒徑無法抵抗水流拖曳力 2. 滑動：鋪石受水流衝擊而滑動或滾動 3. 擺起：鋪石受水流上揚力與紊流而捲起 4. 坡趾保護深度不足
混凝土鋪面	水流作用力	1. 基礎因水流淘刷，造成傾斜或阻抗力不足而遭流失 2. 與河岸銜接面因水流沖刷而破壞 3. 基礎乘載力不足或本身橈度不夠，造成不均勻沉陷 4. 混凝土塊間隙填料遭水流吸出混凝土塊傾斜而後破壞

依據上述歸納以及本計畫現地調查結果，將五溝水境內圳道水岸分區盤點如下：

表 28 五溝水各河段邊坡形式及破壞因素一覽表

河 段	邊坡形式	可能破壞因素
泉水窟	植生坡面 裸露邊坡	● 現況良好 ● 人為破壞(邊坡佔植檳榔) ● 雨水沖刷造成邊坡土層流失或崩落
北牛埔圳	左岸—植生坡面 右岸—混凝土鋪面	● 河道右岸為墓葬區，以混凝土鋪面加固 ● 基礎易因水流淘刷，產生傾斜和流失 ● 左岸為植生坡面，根系不足，易有雨水沖刷造成邊坡土層流失或崩落
牛軛圳	混凝土鋪面（三面光）	● 此區位地下有湧泉，易因水流導致地基掏空之虞 ● 植物從河床底下長出，長期將破壞鋪面構造
塹溝	植生坡面 裸露邊坡	● 雨水沖刷造成邊坡土層流失或崩落 ● 常浸水之坡趾植生不易存活，以致坡趾遭水流淘刷產生土層滑動或崩落
二埠仔	植生坡面 裸露邊坡	● 常浸水之坡趾植生不易存活 ● 但河岸邊植生(大型竹叢)根系未深入至破壞面以下，甚至枝葉阻擋水路。
一號水門	植生坡面 鋪石坡面(乾砌石)	● 植物根系無法抵抗水流曳引力 ● 植物或水生動物在邊坡內築巢破壞護岸砌石結構
得勝溝	混凝土鋪面	● 混凝土塊間隙填料遭水流淘刷，混凝土塊傾斜而後破壞

		<ul style="list-style-type: none"> ● 湧泉水流從混凝土鋪面內部掏刷土層，造成土層流失而破壞 ● 居民排水鋪設管路造成破壞
繞園溝	植生坡面 混凝土鋪面 鋪石坡面(乾砌石)	<ul style="list-style-type: none"> ● 常浸水之坡趾植生不易存活 ● 植物根系生長撐壞混凝土鋪面 ● 居民佔植檳榔
小牛埔圳	植生坡面	<ul style="list-style-type: none"> ● 常浸水之坡趾植生不易存活 ● 雨水沖刷造成邊坡土層流失或崩落
屋背溝	混凝土鋪面	<ul style="list-style-type: none"> ● 混凝土塊間隙填料遭水流淘刷，混凝土塊傾斜而後破壞 ● 不透水鋪石坡面(排水設施不良)，受到土層作用力及飽和水壓(湧泉) ● 居民排水鋪設管路造成破壞
屋背溝 (水流東段)	鋪石坡面(漿砌石) 混凝土鋪面	<ul style="list-style-type: none"> ● 植物根系撐壞護岸 ● 不透水鋪石坡面(排水設施不良)，導致背土壓作用力及飽和水壓破壞 ● 居民排水鋪設管路造成破壞
常流水	混凝土鋪面	<ul style="list-style-type: none"> ● 此河段屬湧泉區，地底湧泉易造成地基和鋪面掏空 ● 現新建之護岸已有部分出現連續性的線狀龜裂。
大林河	混凝土鋪面 加勁格網 植生坡面	<ul style="list-style-type: none"> ● 活動中心前漿砌石護岸老舊，因屬湧泉區導致地基被湧泉掏空 ● 遭受長期植物根系破壞，部分已呈現斷裂坍塌

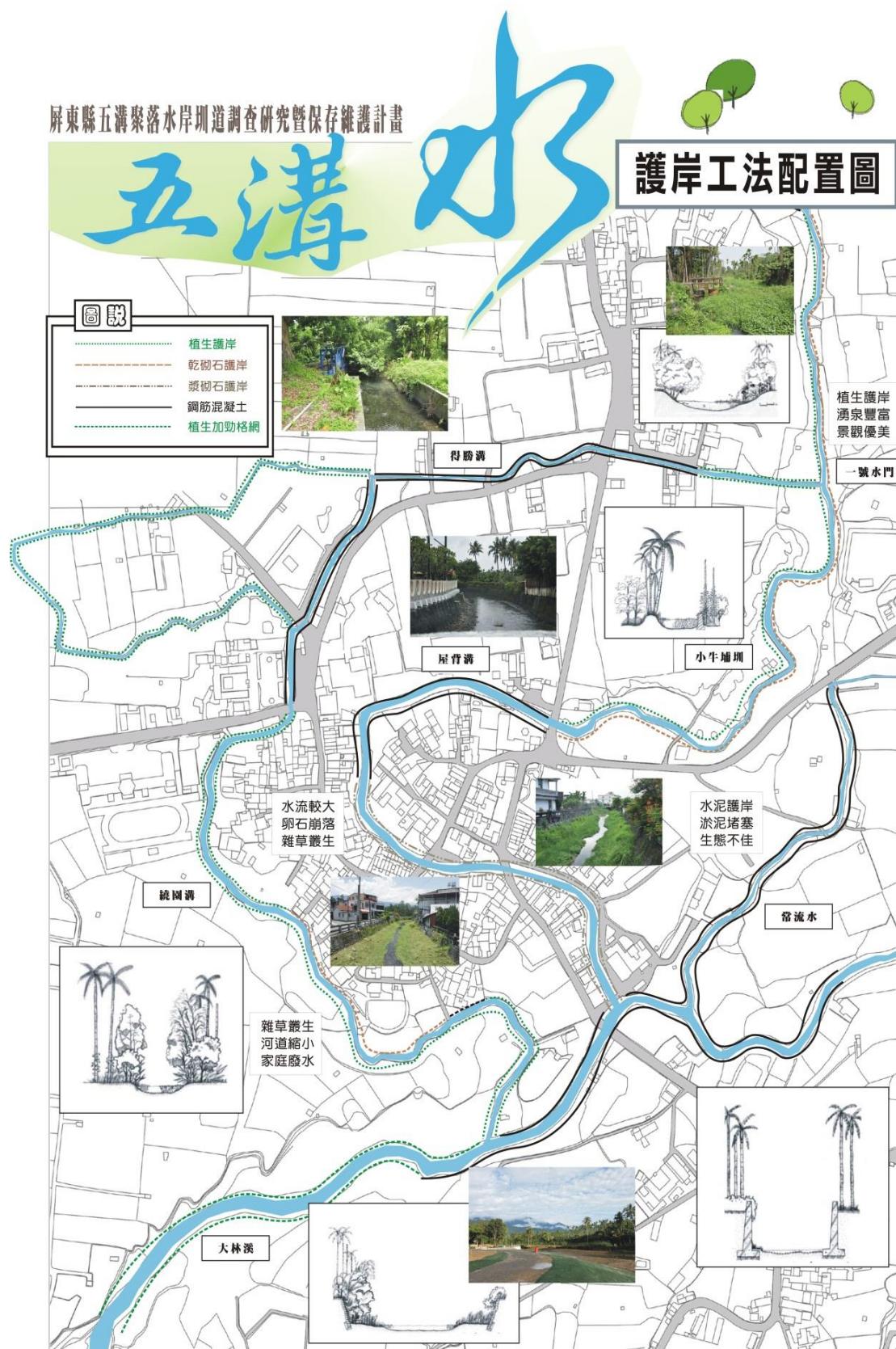


圖 23 五溝水各河段邊坡形式平面圖

三、圳道生態棲地

五溝水因地理條件得宜，位於一具有充沛湧泉地下水之區域，湧泉自水源地湧出，經水圳進入五溝水聚落與農田，並形成自然的濕地環境。其水圳環境除了能串連社區與水田之關係外，同時也提供多樣化生物之棲息空間與微棲地環境，讓多種生物得以在其間生生不息。

近年來，若干圳道護岸設計及局部環境汙染，造成五溝水水圳原本完整且連續的生態功能被切斷。在下游地區，接二連三的排水工程造成了大幅度的棲地改變，目前只能倚靠其他區域尚保有綿源不絕的地底湧泉，以及天然、多樣性高的河岸棲地和濱水植被，來提供多樣的生物棲息，支持食物鏈中不同的物種。這樣的環境條件，使得這裡仍可保留有許多在其他地方無法生存的生物，甚至也有罕見及迴游的物種。五溝水儼然是這些生物的避難所。

五溝水湧泉濕地亦是瀕危或稀有物種如田亞麻科的探芹草、禾本科的類雀稗、玄參科的小花石龍尾、領角鴟、大冠鷲、彩鶲、東方蜂鷹、鱸鰻，不普遍物種翠翼鳩及脊紋鼓蟬，二級保育類雨傘節及三級保育類紅尾伯勞的重要分布地。

2012年，屏東縣政府水利局在五溝水湧泉濕地進行聯外排水工程，同時鄉公所也於五福橋旁進行護岸維修工程。經調查發現，工程不只破壞原本河道生態、改變棲地，且造成大量的泥沙流入下游，導致整個流域水體變成黃褐色，水中懸浮物增加，工程下游之區域則發現魚類及水生昆蟲數量下降。2013年之夏季調查，湧泉下游生態區河道護岸進入後期工程，河道明顯變寬變深，且許多底質原為礫石之河床都變為泥沙底質，不利湧泉濕地生態之發展，同時亦將影響整個聚落水環境生態系之維護。

(一) 調查項目

本調查工作之目的，在瞭解五溝水地區湧泉濕地之環境、水文與生物群聚之關係，進而評估五溝水地區之濕地環境中，屬於生態敏感區、生物熱點區之區域位置與範圍。

植物：包含水生植物、水濱植物與植群之優勢類群。

動物：主要以水棲生物為主，包括兩棲、魚類、蝦、蟹、螺貝類及水生昆蟲，陸域生物則有鳥類與爬蟲類。

(二) 調查方法

1. 調查分區劃設原則與調查時間

分區劃設主要參考「河川情勢調查作業要點」(水利規劃試驗所，2004)，在不同支流水域範圍中包含1至2組河川棲地單元。本計畫將樣區依照各支流流域及社區內外範圍劃分為6個樣區，每個樣區內至少包含2個樣站(見下頁圖)。

調查時間分別為乾季(2014年4月)及濕季(2014年8-9月)兩次。

- (1) 乾季調查發現無水狀態的區域：泉水窟、北牛埔圳、坔溝上游
- (2) 幾乎無水狀態：1號水門
- (3) 低水位狀態(30cm以下)：屋背溝、紅鐵橋

而濕季調查則明顯水量較多，所有樣站都有水。此外，本計畫也彙整2013

年林務局委託的全國湧泉計畫在上游二埠頭(埜溝D)及下游濕地濕地竹叢的調查記錄，以供參考。

分區劃設範圍

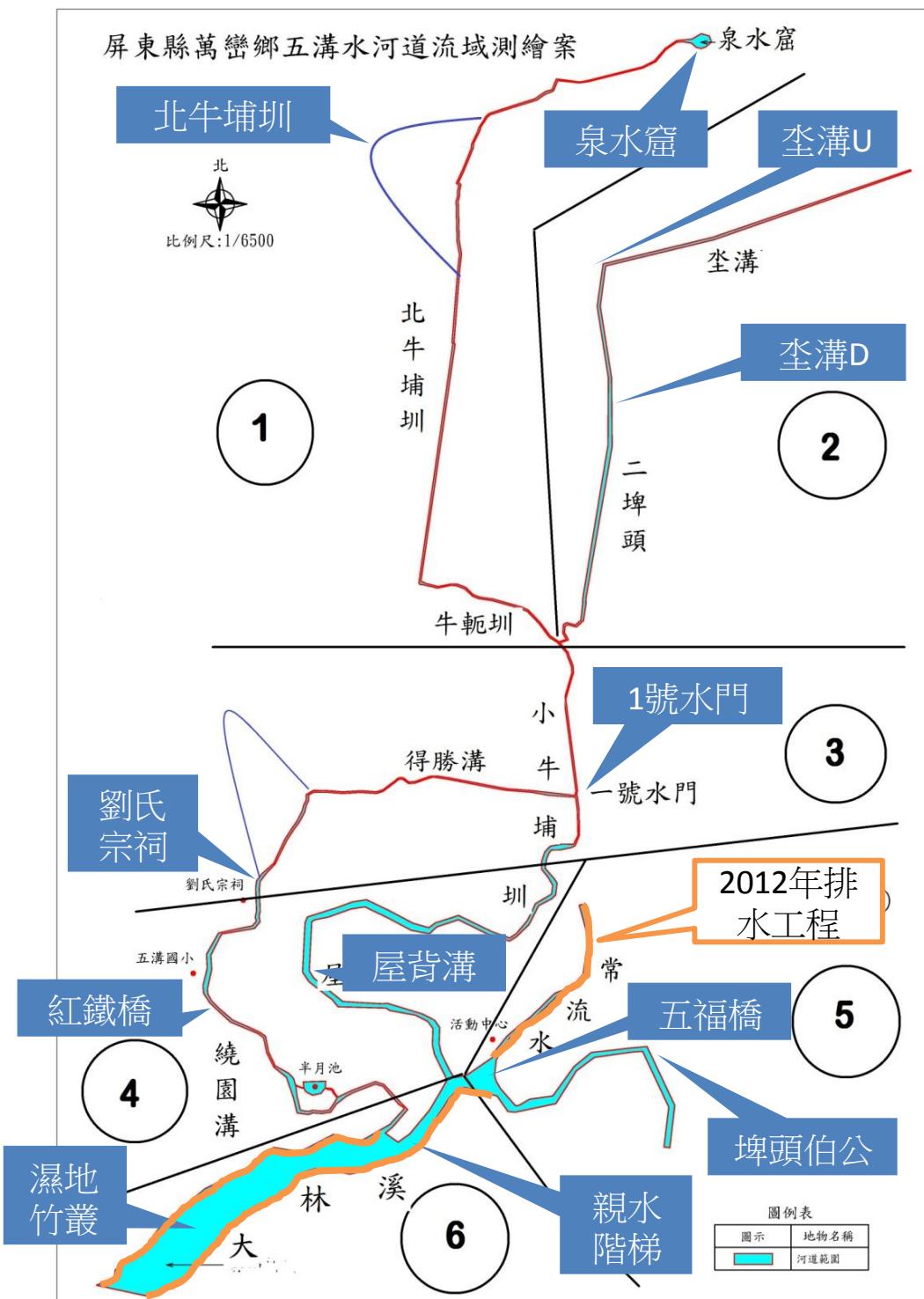


圖 24 生態調查分區劃設範圍圖

2. 調查項目及方法

水生動物

A. 魚類

採集方式視選定樣站實際棲地狀況而定，適合的調查方法如下：

蝦籠誘捕法：

於籠內放置餌料(商業誘餌)以吸引魚類進入，各樣站分別設置 5 個籠具，放置 3 夜。蝦籠規格有 10 cm 與 16cm，各樣站兩種皆放置。

地籠誘捕法：

又稱長城網或蛇籠，在網籠中放入誘捕之餌料，以吸引中小型魚類進入陷阱籠具中，此為有效的採集方法，可以記錄更加完整的湧泉、湖泊、野塘或溪流河川的淡水魚類相，彌補其他採集方法調查資料的不足。其規格總長為 5m、寬為 30 cm，入口孔徑為 8 cm，網目大小為 1 cm。

電氣法：

電氣採集係以 12 伏特背負式電魚器進行試驗，採集之魚體樣本僅予電昏。由下游往上游沿岸，每測站執行 10 至 15 分鐘。

所有捕獲魚類除計數外，均以數位相機拍照背、腹側面特徵後當場釋放。



▲蝦籠誘捕法



▲地籠誘捕法



▲電氣法

B. 蝦蟹螺貝類

徒手採集法：

主要用於螺貝類以及環節動物的採集，以 1 m² 為採集面積。另外如發現大量絲蚯蚓則以 1cm² 為採集面積。

蝦籠誘捕法：

於籠內放置餌料(商業誘餌)以吸引蝦、蟹類進入，於各樣站分別設置 5 個籠具，並放置 3 夜。蝦籠規格有 10 cm 與 16 cm，各樣站兩種。

地籠誘捕法：

又稱長城網或蛇籠，在網籠中，放入誘捕之餌料，以吸引中小型魚類進入陷阱籠具中。其規格總長為 5 m、寬為 30 cm，入口孔徑為 8 cm，網目大小為 1 cm。

可以鑑定種類當場記錄後釋放，無法鑑定物種則以數位相機拍照分類特徵同樣當場釋放，或以濃度 70% 的酒精固定並攜回實驗室以顯微鏡觀察鑑定其種類。



▲徒手採集法



▲蝦籠誘捕法



▲地籠誘捕法

C. 水生昆蟲：

水域環境可分為流動式水域以及靜止水域(如：湖泊、池塘、草澤、濕地)，採樣方法需依照環境特性選擇適當方法。流動式水域主要依據 1993 年(82)環署檢字第 02198 號公告 NIEA E801.30T「河川底棲水生昆蟲採樣方法」進行採集，其採集方法及保存，分別敘述如下。

採集方法：

於溪流湍急環境採樣時在沿岸水深 50 公分內，以蘇伯氏採集網，採集 2 網，此網之大小為長寬高各 50 公分，網框以不鏽鋼片製成，網袋近框處以帆布製成，網袋部分為 24 目(mesh，每公分 9 條網線，網孔大小為 0.595mm)之尼龍網製成。水棲昆蟲採樣先在下游處置放一濾網，再將石頭取至岸邊，以防部分水棲昆蟲隨水流流走。較大型的水棲昆蟲以鑷子夾取，而較小型的水棲昆蟲則以毛筆沾水將其取出。

靜止水域環境中使用 D-frame 水網，可在水草叢生的湖泊、池塘區域內進行取樣動作。在取樣水域之中做總共 3 次的取樣動作 (jabs or kicks)：戳(jab)的取樣動作是將網子用力地戳進富含生物的棲地之中達 0.5 m 的直線距離；踢(kick)的取樣動作則是先將網子放置好，然後驅趕網子上游處 0.5 m² 範圍內的生物。每做 3 次取樣動作之後，將取得的東西藉由乾淨、流動的水在網中清洗二到三次。如果發生阻塞的話，就拋棄網中的物質然後在另一處同類型的棲地之中重新取樣一次。在清洗和檢視完生物之後，將大型的碎片殘渣移除，將所有找到的生物放到樣本瓶中。較大型的水棲昆蟲以鑷子夾取，而較小型的水棲昆蟲則以毛筆沾水將其取出。

保存：

採獲之水棲昆蟲先以 5% 甲醛固定，記錄採集地點與日期後，帶回實驗室鑑定分類。標本瓶上記錄採樣時間、地點及採集者名字。樣品在 10 日內完成鑑定及計數。



▲水生昆蟲採集

D. 名錄製作及鑑定：

在水生動物方面，所記錄之種類依據下列資料：

1. 邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」
2. 中央研究院生物多樣性研究中心之台灣貝類資料庫
(<http://shell.sinica.edu.tw/>)
3. 中央研究院之台灣魚類資料庫(<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)
4. 行政院農業委員會於中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告之「保育類野生動物名錄」
5. 台灣物種名錄(<http://taibnet.sinica.edu.tw/home.php>)

水生昆蟲名錄製作，則依據邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)；分類主要參考津田(1962)、川合(1985)、松木(1978)、康(1993)、農試所(1996)、徐(1997)等研究報告，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

水生及水域周邊優勢植物

採集方法：

針對湧泉濕地調查範圍內的水中植物及水濱植物進行優勢維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類。並進行鑑識及優勢類群的記錄。

鑑定及製作名錄：

植物名稱及名錄主要依據「Flora of Taiwan」(Huang et al., 1993–2003)。將發現之植物種類一一列出，依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名，並註明生態資源特性(徐 1987, 1980；許 1971, 1975；劉 1960；劉 1993)。稀有植物之認定則依據文化資產保存法(中華民國 94 年 2 月 5 日華總一義字第 09400017801 號)中所認定珍貴稀有植物，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀特有植物名錄」。

鳥類及兩棲爬蟲類

A. 鳥類

調查方法：

圓圈法：每次調查於各定點進行一次調查。依據空照圖判釋，本區包括裸露地、草生地、農耕地、次生林等植被類型，於不同植被類型各選擇 1 處定點。

調查時段：

白天時段於日出後三小時內完成；夜間時段則於七點至九點完成。

記錄方法：

調查人員手持 GPS 定位，並在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種、數量、相距距離等資料。若鳥種出現在 100 公尺之外，僅記錄種類與數量。主要以目視並使用 10 錄 25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算，需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。

輔助訪查：

對當地居民或工人等進行訪查，了解是否有中大型鳥類活動，以作為參考資料。

名錄製作及物種屬性判別：

所記錄之鳥種依據下列資料，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。

1. 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之「台灣鳥類名錄」(2008)
2. 王嘉雄等所著《台灣野鳥圖鑑》(1991)
3. 邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)
4. 行政院農業委員會於中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告之「保育類野生動物名錄」

B. 兩棲爬蟲類

調查方法：

採隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視遇測法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻覆蓋物為輔，每季次調查於選定範圍內各進行一次調查。

調查時段：

日間時段約上午 8~10 時，夜間時段約 7~9 時。

調查路徑及行進速率：

沿調查範圍內可及路徑行進，行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

記錄方法：

1. 日間調查：許多爬蟲類都有日間至樹林邊緣或路旁較空曠處曬太陽，藉此調節體溫之習性，因此採目視遇測法為主，徒手翻掩蓋物為輔。兩棲類除上述方法，另著重於永久性或暫時性水域，直接檢視水中是否有蛙卵、蝌蚪，並翻找底質較濕之覆蓋物，看有無已變態之個體藏匿其下。倘若遇馬路上有壓死之兩爬類動物，亦將之檢拾、鑑定種類及記錄，並視情形以 70% 酒精或 10% 福甲醛製成存證標本。
2. 夜間調查：同樣採目視遇測法為主，徒手翻掩蓋物為輔，以手電筒照射之方式，記錄所見之兩爬類動物。若聽聞叫聲(如蛙類及部分守宮科蜥蜴)亦記錄之。

名錄製作及物種屬性判別：

所記錄之種類依據下列資料進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

1. 邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)
2. 呂光洋等所著《台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)》(2002)
3. 楊懿如所著《賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)》(2002)
4. 行政院農業委員會於中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告之「保育類野生動物名錄」。

表 29 生態調查樣點說明

編號	採樣點	設置說明及現地狀況 (理由/目的)	照片(乾季)	照片(濕季)
1-1	泉水窟	理由： 1. 分區 1 上游採樣點 2. 社區外，豬舍上游，未受 汙染河段 目的： 1. 湧泉源頭水源地生態資 源調查	 春季無水，植被覆蓋。	 夏季出水，水淹植物。
1-2	北牛埔 圳	理由： 1. 分區 1 中游採樣點 2. 社區外，豬舍下游，可能 受汙染河段 目的： 1. 湧泉水圳生態資源調查	 春季無水，土溝裸露。	 夏季出水，水質清澈。
2-1	坵溝 U	理由： 1. 分區 2 上游採樣點 2. 社區外，濕季才有水 目的： 1. 湧泉水圳生態資源調查	 春季無水，植被覆蓋。周 圍有農民定時燒濕地竹 叢疏伐。	 夏季出水，植被覆蓋。 周圍有農民定時燒濕 地竹叢疏伐。
2-2	坵溝 D	理由： 1. 分區 2 中游採樣點 2. 社區外，湧水區，全年有 水 目的： 1. 湧泉源頭水源地生態資 源調查	 春季水低。左岸植被覆 蓋因整地二變少。	 夏季水高。左岸植被覆 蓋因整地二變少。
3-1	1 號水門	理由： 1. 分區 3 中游採樣點 2. 社區外，湧水區，乾季水 少 目的： 1. 湧泉水圳生態資源調查	 春季無水，植被覆蓋。	 夏季水急且清澈，但植

編號	採樣點	設置說明及現地狀況 (理由/目的)	照片(乾季)	照片(濕季)
				被仍有覆蓋。
3-2	劉氏宗祠	理由： 1. 分區 3 下游採樣點 2. 社區旁，濕季水位高 目的： 1. 湧泉水圳生態資源調查		
4-1	紅鐵橋	理由： 1. 分區 4 中游採樣點 2. 社區內，全年有水 目的： 1. 湧泉水圳生態資源調查		
4-2	屋背溝	理由： 1. 分區 4 中游採樣點 2. 社區內，全年有水 目的： 1. 湧泉水圳生態資源調查		
5-1	埠頭伯公	理由： 1. 分區 5 中游採樣點 2. 社區外，全年有水 目的： 1. 湧泉自然河段生態資源調查		
5-2	五福橋	理由： 1. 分區 5 下游採樣點 2. 下游三水會合，全年有水 目的： 1. 湧泉水圳生態資源調查		

編號	採樣點	設置說明及現地狀況 (理由/目的)	照片(乾季)	照片(濕季)
		有淤沙。	少。河床有淤沙。	
6-1	親水階梯	理由： 1. 分區 6 中游採樣點 2. 社區外，有階梯，全年有水 目的： 1. 湧泉濕地生態資源調查		 春季水少水草覆蓋度高，河床有礫石但是被淤沙覆蓋。
6-2	濕地竹叢	理由： 1. 分區 6 中游採樣點 2. 社區外，原生態區，全年有水 目的： 1. 湧泉濕地生態資源調查		 春季水較緩較清。水深，水草覆蓋度高，河床有礫石但是被淤沙覆蓋。

(三) 調查成果

1. 魚類

(完整調查記錄請參見本報告書另冊「計畫附錄參考資料」，第七章生態棲地調查記錄表：第一項「魚類調查成果記錄」)

- (1) 共發現魚類 12 科 23 種；上游(泉水窟、北牛埔圳、塗溝 U)乾季無水而無魚類；1 號水門則是在出水後的濕季成為大量魚類的棲地；社區內底質為礫石，水流較穩定且水草豐富的屋背溝則是魚類物種穩定的棲地；而下游(五福橋、親水階梯及濕地竹叢)雖然穩定兩季為不少魚類的棲地，但是水流較急的濕季魚類就會變少。
- (2) 五溝水除了有原生種的鯽、半紋小鯈、中華鰍、鯉及黃鱔；外來種的食蚊魚、孔雀花鱂、尼羅口孵非鯽、吉利非鯽、三星毛足鱸及線鱸；還有特有種的臺灣石魚賓、臺灣鬚鱸、革條田中鰐鮋、粗首馬口鱸及短吻紅斑吻鰕虎。其中的半紋小鯈、革條田中鰐鮋及中華鰍更是《臺灣淡水魚紅皮書》中的接近受脅 (NT) 的物種。
- (3) 各魚種中長期當地就有及路的特有種 5 種包括喜歡棲息於水流湍急、較高溶氧的溪流及較清澈的深潭底層中的臺灣石魚賓(*Acrossocheilus paradoxus*)、喜低溫而清澈的水域，游泳能力強，多棲息在河川中上游、支流的臺灣鬚鱸(*Candidia barbata*)、底棲性且需要將卵產在石塊下的短吻紅斑吻鰕虎(*Rhinogobius rubromaculatus*)、成熟雌魚具有很細長的產卵管，會將卵產於二枚貝內部的革條田中鰐鮋(*Tanakia himantegus*)及雌魚大多在黃昏時後需要緩流的淺灘處進行產卵的粗首馬口鱸(*Opsariichthys pachycephalus*)。原生種方面也是多為當地長期就有發現的 9 種，包括 2012 淡水魚紅皮書接近受脅 Near Threatened (NT)、目前已知臺灣分布於南部高雄及屏東各地溪流中下游水域，受水域污染及大量使用農藥，現已難看見野生族群的小型魚類半紋小鯈(*Puntius semifasciolatus*)；2012 淡水魚紅皮書接近受脅 Near Threatened (NT)、常見於低海拔，水質較清之河川、湖泊砂泥底之淺水域。以濾食砂泥中之植物碎屑、藻類及其它小生物為生的中華鰍(*Cobitis sinensis*)；夜行的底層活動魚類，食性廣，不僅捕食小魚、蝦，也攝食腐敗的動植物碎屑的鬚鯰(*Clarias fuscus*)、成熟雌魚具有很細長的產卵管，會將卵產於二枚貝內部的高體鰐鮋(*Rhodeus ocellatus ocellatus*)、臺灣西部、南部的河川與池塘均有分布，但野生族群量已少，目前以南部養殖較多的鯰(*Silurus asotus*)、喜鑽洞穴居，夜行性，口腔皮褶可行呼吸作用，故可直接呼吸空氣的黃鱔(*Monopterus albus*)、此外還發現從東港溪一路上溯的鯉及日本禿頭鲨(*Sicyopterus japonicus*)。顯示水源五溝水不但原生魚類生物多樣性高，更許多原生魚類上溯棲息的河段。
- (4) 各類型棲底喜好魚類都有發現，例如在表層及中層游動的鯉科、喜鑽洞穴居的黃鱔、底棲性的鰕虎科。棲地復育或營造時，應參考該區域存在魚類之特性。
- (5) 但是也因為棲地環境良好及不肖業者放養或逃逸個體，使得五溝水出現許多外來種魚類。外來種有 9 種(佔魚種近 50%)，包括以往常見的全身被覆硬質骨板，口部腹面，特化為吸盤狀口器，屬於底棲性碎屑雜食性魚，利用特化的吸盤狀口器刮食附著性的微小藻類生活，對於水質的污染容忍度很高，在低溶氧的中度污染水域仍可見其蹤跡的豹紋翼甲鯰(*Pterygoplichthys pardalis*)、食蚊魚、孔雀花鱂及尼羅口孵非鯽。近兩年調查也發現可能與原生種半紋小鯈競爭棲位的類小鯈(*Puntius*

orphoides)及今年發現的，雜食性，以水生昆蟲、底藻、甲殼類及小魚等為食及活躍於水體的中下層，可適應於濁度頗高的水域的高體高鬚魚 (*Hypsibarbus pierrei*)。顯示五溝水下游工程拓寬後環境被改變，變得更適合大型外來種魚類生存。

- (6) 乾季上游樣區第1、2及3區低水位，除了塗溝D外，其他上游樣站魚類種類數偏低。顯示常年有水的塗溝D作為避難所的重要性。
- (7) 社區內及下游段樣區第4、5及6區雖然外來種肉食性的線鱧多，但是半紋小鯛數量多，主要是大量水草提供了較小型原生種魚類躲避大型外來種肉食性魚類的空間；短吻紅斑吻鰕虎在五福橋上下游較多，也有大量線鱧幼苗紀錄。

2. 底棲動物

(完整調查記錄請參見本報告書另冊「計畫附錄參考資料」，第七章生態棲地調查記錄表：第一項「底棲動物調查成果記錄」)

- (1) 本研究共發現魚類16科23種；上游(泉水窟、北牛埔圳、塗溝U)春季無水而無底棲動物，其他樣站兩季無明顯差異；社區內底質為水泥，水流較穩定且水草豐富的劉氏宗祠是底棲動物穩定的棲地；而下游(五福橋、親水階梯及濕地竹叢)雖然穩定兩季為不少底棲動物的棲地，但是水流較急的濕季底棲動物就會變少。
- (2) 底棲動物除了常見螺貝類外來種福壽螺及原生種石田螺、網蜷、囊螺等，甲殼類則有西部中上游河川常見、陸封型無須降海釋幼的粗糙沼蝦 (*Macrobrachium asperulu*)，也有通常棲息於湖泊、水庫、河川中、下游或稍具鹽分且水流較平緩之河口域的日本沼蝦 (*M. nippone*)及陸封型、俗稱過山蝦且有迴游的習性的貪食沼蝦及一般棲息在底質為石塊或沙石的溪流中上游，水庫與湖泊的多齒新米蝦 (*Neocaridina denticulate*)。。
- (3) 五溝水湧泉上游底棲動物看似生物多樣性較低的原因，是因為定量調查樣站屬於湧泉源頭，其棲地較小、水溫較低及水量高低受乾濕季影響。五溝水其他湧泉流域(中游水渠及下游濕地)還有許多其他底棲動物如塔蜷、瘤蜷、結節蜷、錐蜷、台灣粟螺、山椒蝸牛一種、小椎實螺、外來種梯形福壽螺等等。較大型的底棲動物(沼蝦)及中腐水的螺貝類(錐蜷、網蜷、囊螺及圓口扁蜷)只出現在水體狀況較好的上游及下游區域。且上游以貧瘠的石田螺及外來種的螺貝類物種(福壽螺)較多；下游則是需要水草及乾淨水質的甲殼類(米蝦)較多。顯示上游因靠近源頭及下游因水量較大而水體較好。

3. 水生昆蟲

(完整調查記錄請參見本報告書另冊「計畫附錄參考資料」，第七章生態棲地調查記錄表：第一項「水生昆蟲調查成果記錄」)

- (1) 應為工程干擾及棲地改變造成2013年物種較2012年少，到了本調查2014年尚未恢復。下游需要礫石底質及耐受值普通的物種例如蜉蝣及石蛾類明顯減少。
- (2) 一號水門因為乾季水位幾乎乾涸及濕季流速高，而FBI污染程度才顯示較高；埤頭伯公的FBI因為搖蚊科為明顯優勢而高達5.89及6.38，為有待改善之水體；而下游的親水階梯及濕地竹叢的FBI偏高是因為水體較深、較混濁，導致水生昆蟲少。此外，搖蚊科多的劉氏宗祠及埤頭伯公可能為

- 民生有機污染狀況。
- (3) 乾季五溝水普遍常見種為搖蚊科，其為耐受度較高的水生昆蟲；乾季則為四節蜉蝣科，也是耐受度較高的水生昆蟲
 - (4) 五溝水水生昆蟲 FBI 由 1.33~5.38 (極佳～好)，少區域大於 5.5 的尚可～尚待改善，應注意社區民生有機污染及下游水體被上游水量及水流所影響，導致濁度變化大。

4. 陸域植物

(完整調查記錄請參見本報告書另冊「計畫附錄參考資料」，第七章生態棲地調查記錄表：第一項「陸域植物調查成果記錄」)

- (1) 陸域植物在五溝水地區大致上並無變化，共記錄 71 科 172 種，仍以劉氏宗祠及親水階梯可記錄較多物種，分別記錄 49 科 86 種與 37 科 70 種。172 種陸域植物，其中包含喬木 44 種，灌木 42 種，藤蔓類 21 種，草本 65 種，若以屬性來區別，有 5 種特有植物，分別為小葉厚殼樹、蘭嶼肉桂、山芙蓉、薜荔、台灣百合等，49 種原生植物，外來種植物 105 種，入侵種 13 種（包含川七、火焰木、藿香薊、大花咸豐草、銀膠菊、長柄菊、銀合歡、刺軸含羞木、含羞草、毛西番蓮、倒地鈴、瑪瑙珠、紅毛草等）。
- (2) 各調查樣佔所記錄之陸域優勢種植物，多數樣站均可發現之植種為大花咸豐草、野牽牛、倒地鈴、月橘、檳榔，均為外來種植物，可能與本地區之土地利用主要為檳榔園與農地有關。此外，具高入侵風險且容易造成危害的銀膠菊已可在多數樣站發現，建議需盡早予以控管並移除。

5. 水生及水域周邊優勢植物

(完整調查記錄請參見本報告書另冊「計畫附錄參考資料」，第七章生態棲地調查記錄表：第一項「水生及水域周邊優勢植物調查成果記錄」)

- (1) 水域植物在乾季與濕季共記錄 12 科 16 種，其中原生種有 7 種，分別為水丁香、毛蓼、石龍尾、陌上草、單穗水蜈蚣、高稈莎草、四稜飄拂草，其餘為外來種及 1 種入侵種巴拉草。
- (2) 各樣站記錄之優勢種均為外來種，入侵種巴拉草在多數樣站均較為優勢，乾季記錄物種數較多之樣站為親水階梯與屋背溝，而濕季則為 1 號水門與劉氏宗祠，其中記錄較多原生種之樣站為劉氏宗祠。北牛埔圳則記錄物種最少。
- (3) 各樣站之水域植物種類以親水階梯及屋背溝變動較大，親水階梯樣站在乾季原記錄 9 科 10 種水生植物，在濕季時只剩甕菜、水丁香與巴拉草，並新增輪傘莎草一種，共 4 種；屋背溝樣站則由乾季的 7 科 7 種減少為 3 科 3 種，其中原為優勢的光葉水菊、甕菜、粉綠狐尾藻、白花天胡荽、大萍（水芙蓉）等 5 種外來種，在豐水期只剩甕菜，而入侵種巴拉草則在豐水期變為較優勢種類。
- (4) 水域植物種類變動較小的是劉氏宗祠樣站，由 5 科 6 種變為 5 科 5 種，少了石龍尾與巴拉草，新增高稈莎草。增加較多為 1 號水門樣站，由原本的 3 科 3 種，增為 6 科 6 種，包含 4 種外來種（異葉水蓑衣、甕菜、白花天胡荽、水蘊草）與 2 種原生種（毛蓼、石龍尾）。

6. 鳥類

(完整調查記錄請參見本報告書另冊「計畫附錄參考資料」，第七章生態棲地調查記錄表：第一項「鳥類調查成果記錄」)

- (1) 鳥類在乾季與濕季兩季調查結果共記錄 21 科 31 種 714 隻次，包含二級保育類鳳頭蒼鷹一隻與三級保育類紅尾伯勞 9 隻次。記錄數量最多的為麻雀 (183 隻次)，其次為白頭翁 (103 隻次) 與綠繡眼 (86 隻次)，外來種叢林八哥在多數樣站均有記錄，共記錄 37 隻次。整體而言，五溝水地區主要皆為平地常見之鳥種。
- (2) 各樣站在濕季所紀錄之鳥種均較乾季少，在濕季記錄物種較多之樣站為濕地竹叢 (10 科 11 種) 與 1 號水門 (8 科 9 種) 兩樣站，北牛埔圳與劉氏宗祠記錄鳥種最少，各記錄 3 科 3 種。鳥種數量變動較多的是親水階梯與劉氏宗祠，變化不大的為屋背溝與埤頭伯公。
- (3) 各樣站之多樣性分析結果，乾季之香濃多樣性指數以濕地竹叢 (2.63) 與親水階梯 (2.60) 最高，濕季則以濕地竹叢樣站 (2.15) 較高，其次為盛橋 (1.91) 與埤頭伯公 (1.90)。在均勻度方面，除坶溝變化較大外，其餘樣站在乾季與濕季均大致相近，介於 0.79~0.99 之間。而濕季之豐富度除北牛埔圳 (0.80) 與劉氏宗祠 (0.68) 都在 1.0 以下，至少有 4 樣站能維持在 2.10 以上。
- (4) 整體來看，五溝地區之鳥類資源在乾季以親水階梯與濕地竹叢區域較為豐富，濕季則以濕地竹叢區域較為豐富；而鳥種多樣性在濕季相對變化較小之區域為屋背溝、埤頭伯公，顯示鳥種分佈在多數區域可能會隨乾濕季變化而有所變動。
- (5) 夜間鳥類生態：以五溝水周圍農地為觀察樣點，有領角鴞、白腹秧雞、夜鷹、夜鷺、黑冠麻鷺及八色鳥等種類。以五溝水聚落為棲息地的貓頭鷹，目前只觀察到領角鴞一種；每個樣點的領角鴞數量約一年度 0.8 隻。夜鷹經常出現在馬路及五溝國小的屋頂，繁殖期間在聚落內經常可聽見響亮的鳴叫聲，估計約有 40~50 隻的數量。

7. 兩棲爬蟲

(完整調查記錄請參見本報告書另冊「計畫附錄參考資料」，第七章生態棲地調查記錄表：第一項「兩棲爬蟲類調查成果記錄」)

- (1) 五溝水目前記錄皆為臺灣一般常見青蛙例如：黑眶蟾蜍、澤蛙、虎皮蛙、小雨蛙、貢德氏赤蛙及拉都希氏赤蛙。此外，有一種外來種亞洲錦蛙的紀錄，其分泌的白色毒液雖然不直接威脅其他物種，但是可能競爭原生種蛙類的生存空間。
- (2) 乾季雨少、濕度低所以全區青蛙種類及數量少；但是濕季只有上游(乾季無水樣站)明顯出現蛙類，而中游為聚落及農地為主沒有自然棲底仍就無紀錄，但下游反而濕季河道流速快，不適合蛙類生存，蛙類紀錄少。

四、聚落水患調查

本章節說明圳道水患與聚落生活關係的調查，強調現代五溝水聚落民眾與水的生活需求，至於傳統上水與聚落生活的哲學考察，應另行調查或研究計畫進行為宜。就本計畫屬性來說，應以規劃的角度先行面對聚落生活的課題為優先項目。

(一) 聚落生活與水患

本計畫訪談以及蒐集相關圖資調查，從日治時期至今的圖資文獻，其測繪尺度並未及於以特定村落或庄社的細緻繪圖，因此儘管目前可藉由數值地籍圖和正向影像圖的套疊看出河道小幅度的變遷，但若要得知從傳統圖資來準確的判讀河道的變遷，仍需要配合現地測量為主。

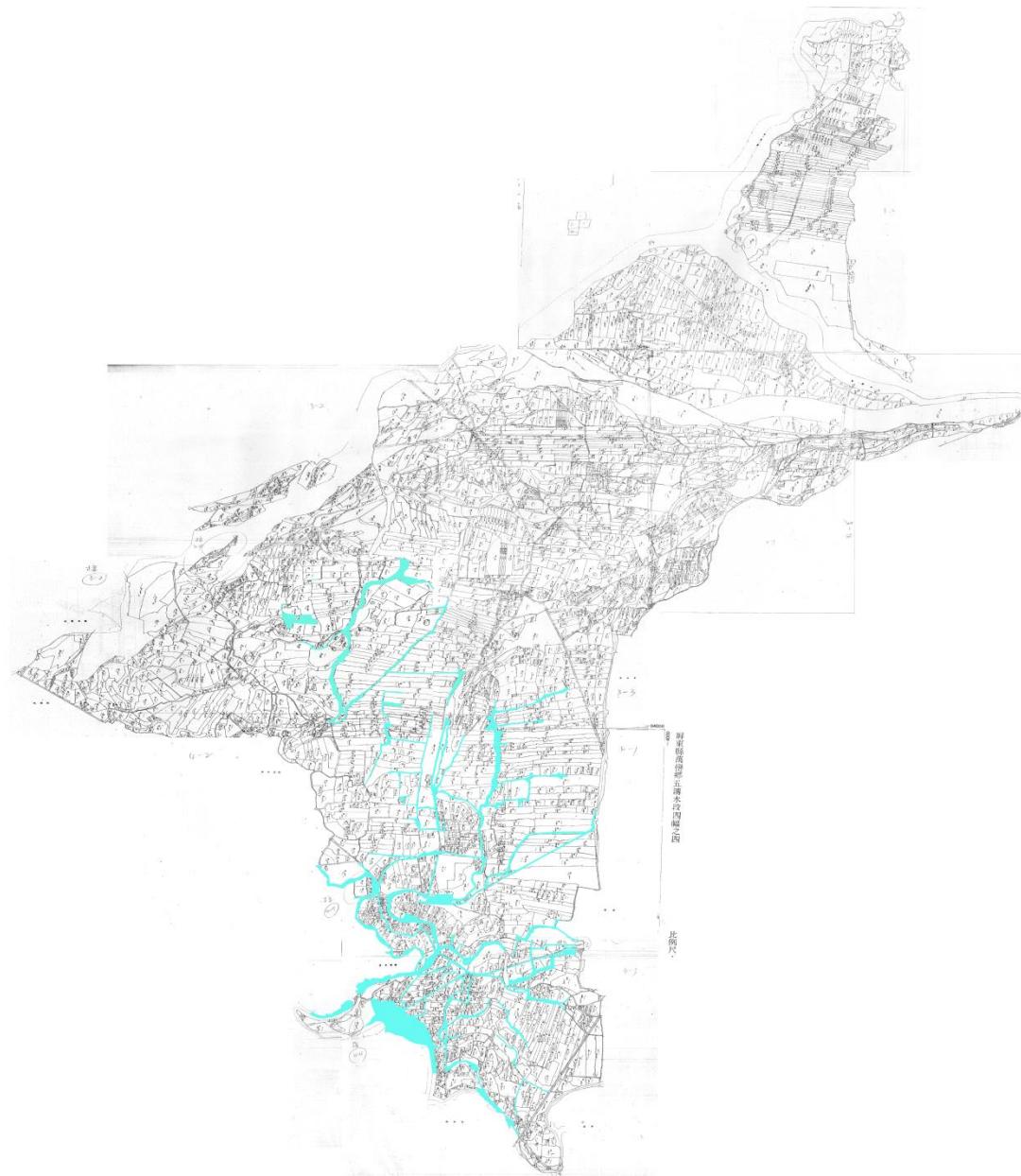
從地政人員的訪談中得知，目前整體五溝村行政區域內之地籍圖，目前正在進行重繪作業，但在重繪作業完成以前，基本上仍為日治時期所留下之圖資為主。期間或仍因私有財產分割繼承等需求而所有變化，但公共設施用地—尤其以「未登錄地」名目居多的河川水利用地，從日治時期至今並未有任何變動的情形。也就是說，五溝聚落目前圳道為主的水利用地範圍線內，即為日治時期以來的測繪範圍(請參閱訪談紀錄表 44)。

以五溝水以地底湧泉為主的水文特性，因地勢緩憑流速不高、水源多從地底湧出，水質潔淨含砂量低，相對的也較無明顯的河川沉積現象。由此條件我們幾可大膽的研判，從日治時期至今近百年來五溝水的圳道因較無大量淤積的現象，所以河道基本上並沒有太大的改道或變化的情況，至今河川水利用地亦無發生地籍變更的需求，這些因素應是可信度高的假設。

目前本計畫蒐集到日治時期的五溝村整體地籍測繪圖，對照現今地籍圖之水利用地(未登錄地)，可某個程度上判讀圳道應未有太大改道的情形(請見下頁圖示)。

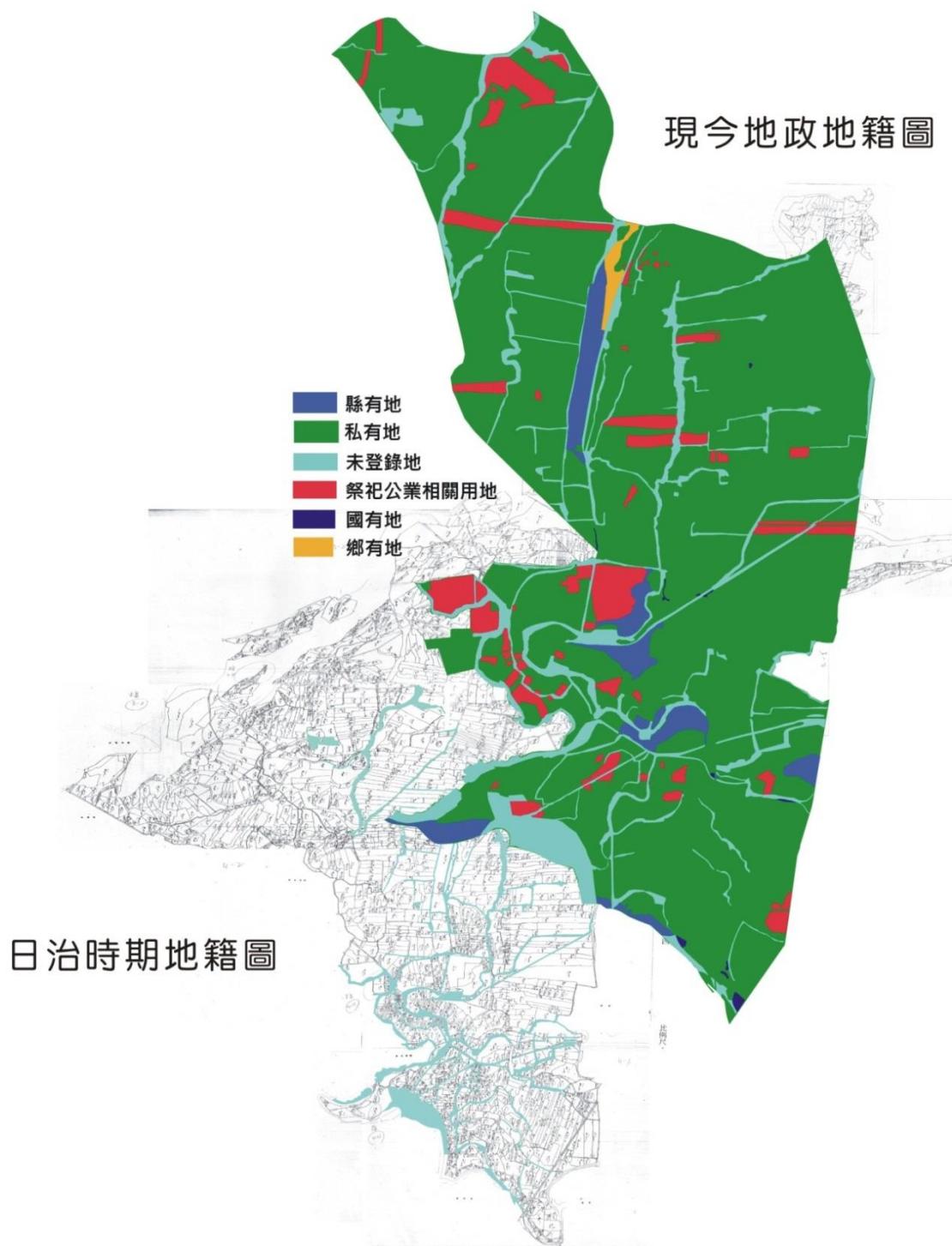
圳道穩定也帶來聚落空間的穩定，五溝水聚落自清朝熊姓家族先行從東興庄入墾後，隨著入墾家族變多而延伸至屋背溝對岸的西盛庄，各伙房家族皆以簇群的方式擴延建築配置範圍，基本上聚落群聚所形成的空間領域即為湧泉地帶地勢較為高聳的圓形台地上，而聚落與周圍農地所呈現地勢相對低窪的圓形邊界，即成為聚落護城河的綠帶，也就是現今地方所稱之的「繞園溝」，過去曾經遍植刺竹林以防護聚落，今日則是林木繁茂、家戶排放廢水卻又生物多樣性高的地方。

所謂的繞園溝，從一號水門分流以後，便從聚落南側由東往西，流經劉氏宗祠前方「玉帶水」以後，再從五溝國小轉向南側，繞經整個聚落西側邊緣，在大伯公前方輾轉兩百七十幾度迴旋匯入大林河，猶如一條護龍(或說護城河)圍抱著整個聚落，並且成為家戶排水、帶走汙水的帶狀淨化池。



▲日治時期五溝村整體地籍圖，圖中色塊部分為水利用地與現今的對照。

圖 25 日治時期五溝地籍圖及水利用地



▲五溝村整體地籍圖日治時期與現今水利用地的對照

圖 26 日治時期地籍圖與現今水利用地對照

本計畫經由訪談資料的初步整理，許多人對於聚落淹水的主要關心課題，大多在於繞園溝的排洪不良，並且藉由訪談（圖 30）得知，聚落中比較容易發生淹水的區域，也大多集中於聚落邊緣繞園溝沿線（屋背溝兩側護岸地勢較為高聳，反而較無淹水的問題，但匯入大林合的三夾水除外）。同時參考水利署「易淹水地區水患治理計畫」第一階段實施計畫縣管區東港溪水系—左岸溪洲溪排水等時二條排水系統規畫」規劃報告書，對於東港溪上游佳平溪流域：以 25 年頻率的區域排水防洪標準電腦模擬淹水範圍圖中所示，整個五溝水幾乎都在淹水範圍區域內。

因此可以想見五溝水的建庄，應是選擇位於沖積善頂區域土地上地勢較為高聳的台地，每年汛期豪大雨降臨時，聚落周圍農地應為汛期時匯聚雨水的滯洪空間，所以後來較晚期建庄的得勝庄和大林庄，為何採取以「跳島式」的方式在主要聚落（東興、西盛）南北約幾百米外的地區建庄，而非與原來的主要聚落往外擴張發展？一判斷應是為了避開周圍農地都是夏季的滯洪空間所致—也就是容易發生淹水的周圍農地地區！

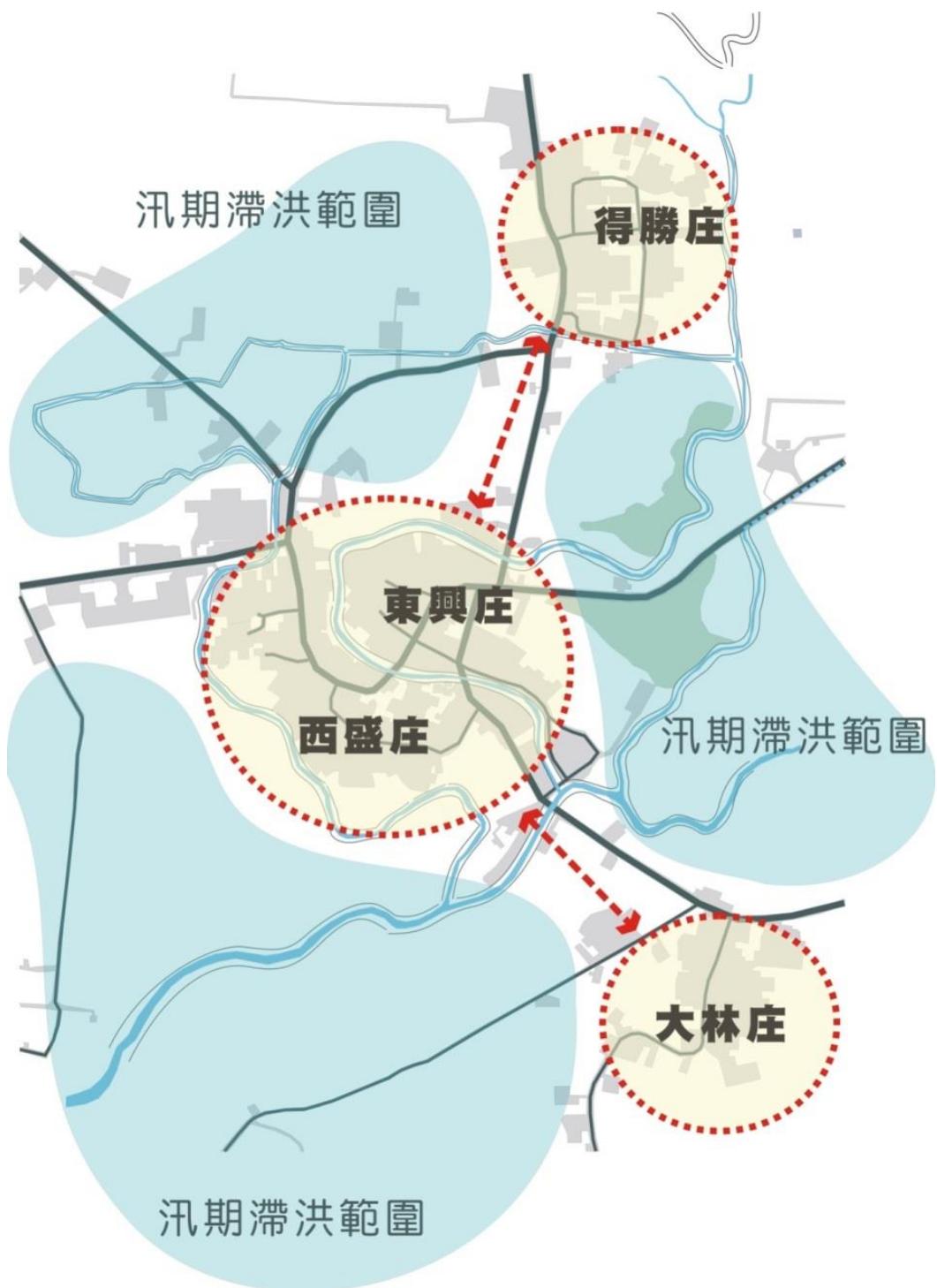
因此五溝聚落對於淹水的真正情況，應是後來聚落領域的擴張導致壓縮原先聚落與農地邊界的排水空間，也就是繞園溝的排洪空間受到聚落擴張排擠的壓力。受到淹水威脅的住家，基本上皆是位於聚落邊緣地帶的民居；除此外，便是農民對於農地的期望值變高—希望以前夏季就會淹水的農地，可以以後一勞永逸的不再淹水，讓農地的產值可提高甚至變成農舍用地；最後，則是因為地勢高差不足導致河川匯流困難而發生溢淹的水患問題。上述相關問題恐怕才是需要透過工程解決的地方。

但以五溝水的湧泉條件來說，要將本來就是湧泉豐富的易淹水地區都變成都不再淹水，恐怕在政策上並不現實；另一方面，此地湧泉生態的多樣性與水環境的豐富性，若能結合水產業的研創或導入適當的環境教育導覽，可能是反轉劣勢為地方發展優勢的更好方法，這也符合近年來許多國內外學者在大力提倡「與水共存」的河川治理新思維。



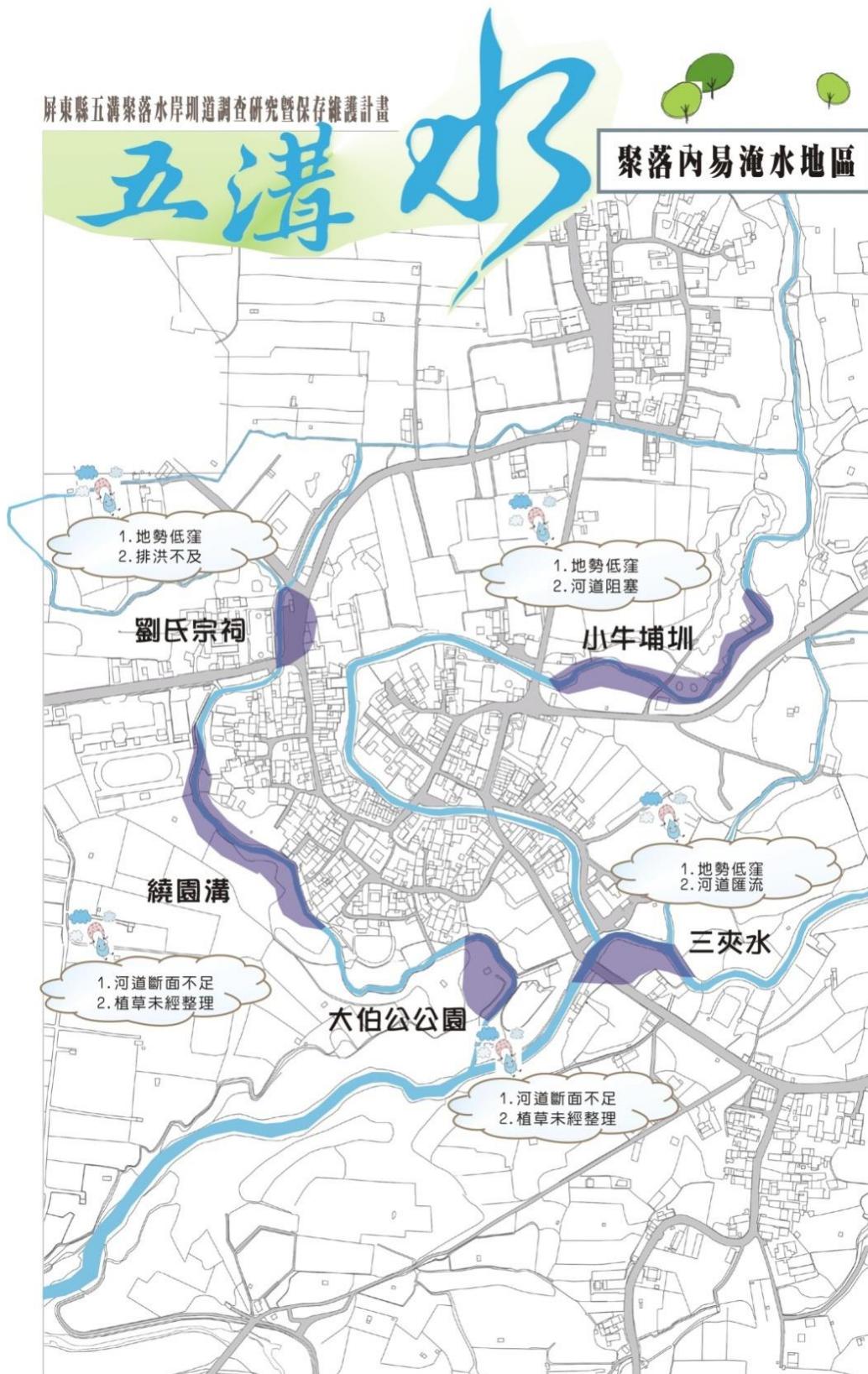
圖 27 五溝水淹水模擬示意圖

圖片來源：「易淹水地區水患治理計畫」第一階段實施計畫縣管區東港溪水系—左岸溪洲溪排水等時二條排水系統規畫」（上冊）



▲五溝水聚落夏季汛期易淹水之滯洪空間示意圖

圖 28 五溝水易淹水滯洪空間示意圖



▲本計畫藉由訪談所繪製，每年夏季常遇淹水地區及範圍

圖 29 五溝水夏季常遇淹水地區及範圍

(二) 地方水患治理課題

綜前所述，本計劃依據訪談結果，歸納發現五溝水聚落水岸現階段最為人關心、所面臨的重要課題有：1. 淹水與聚落防災／財產安全。2. 河道淤塞。3. 水利地占耕。4. 廢污水防治。5. 水源地與生態棲地保護。

簡述如下：

1. 淹水與聚落防災／財產安全

在調查訪談中發現，曾經有過住家淹水經驗者，以繞園溝左岸沿岸住戶及大林庄的住戶為主。屋背溝則曾於八八水災那次造成過一次聚落淹水的案例，其餘則未曾有河水溢堤之記錄。

由於繞園溝段河岸斷面不均質，河道寬度與護岸多變，因此對於歷次淹水高度僅能以居民主觀印象中最嚴重的淹水範圍為記錄。

而居民主觀對於造成淹水原因的解釋不外乎：河道淤積（雜木、水草）、河道寬度不足。因為對於淹水的恐懼，繞園溝河岸邊住家多有自己以水泥、以砌石、砌磚或各種形式加固所鑄成的護岸，用以保護家庭與財產安全。卻也因此造成河岸斷面的非均質化、水利地畸零等河道管理問題。

對於繞園溝淹水的主要原因，本計劃於調查期間觀察發現，除了水草的阻擋水流之外，地層高差過於平緩，當下游大林河水位上漲超過繞園溝的地層時，便會造成繞園溝的水回堵回聚落，產生內水外排的淹水問題。



2. 河道淤塞

五溝水的河道淤塞可以歸納出幾個原因：

- 自然形成
- 水中植生
- 人為垃圾
- 自然形成：從自然地理的角度來看，五溝水上游有機沖積物沈積於河床，除了因平原沖積扇的扇頂位置，有多樣性非均質得礫石、粘土或細沙等堆積物外，尚有許多來自河道或農地的有機堆積物。
- 水中植生：河道內長滿了各種植物，對居民而言在視覺與認識上，已經有水草與雜草的差別。居民譚女士就常指出：「河道裡的『硬骨草』要清掉，要連根拔起。」劉氏宗祠前的檳榔攤老闆鄭女士、映泉禪寺的住持及吳梅元老先生，以及五溝水守護工作站都曾自掏腰包，或雇工，或機具清理河道。
- 垃圾淤塞：垃圾淤塞的問題與水草的清理應是因果關係。在河道中最常可以撿拾到的垃圾以路人、釣客隨手扔擲的飲料瓶罐為最，其次為聚落

內寺廟香客拋擲的香袋、紙杯，及少數家庭垃圾。因垃圾卡在水草間，而形成視覺上的污染及髒亂。



3. 水利地侵占

在本案的訪談中，多位今已 50 至 70 歲間的受訪者都提及：聚落內河道的寬度大幅縮減，過去至少有現在的一倍寬。以繞園溝為例，在他們記憶中，河道的寬度平均是三至四米，如今卻有很多河段的河道寬僅剩不到兩米。除了自然的淤積之外，周邊地主侵占水利地的行為是導致河道縮減的重要因素。另，在塹溝周圍擁有土地的黃先生，則親眼看著塹溝附近的農戶將鳳梨越種越靠近河道，黃先生除在受訪這麼強調外，於本計劃水岸共識座談會上，也發言主張必須重新測量土地，將河道還給水。這些水利地的侵占多以占耕為主，主要的作物為檳榔香蕉等高莖作物。



4. 廢污水防治

本案所調查的河道範圍內，所發現的污染原以下列數種為主：

- 聚落排水／地面徑流
- 家庭廢污水
- 養殖廢水
- 農業廢污水
- 營業／小型電子廠：

- 聚落排水／地面徑流：

聚落內東興與西盛兩庄，現有主要幹道東興路與西盛路都建有排水溝，平日遇雨除負擔聚落內排水的功能外並無他用。聚落內的排水管線主要以東興庄排入屋背溝（興盛溝）為主，西盛庄除靠近興盛溝水流東段的住戶會將水排入興盛溝外，其餘住戶與聚落排水多以繞園溝為主要的排水點。

- 家庭廢污水：

五溝水各家戶因舊有聚落伙房或現代式的建築已有家戶化糞池，唯化糞池若滿槽，現住戶多以住家外排管線相互搭排，自建排水溝於住家後方排入圳溝。

● 畜牧廢水。

在整個五溝水水系範圍內，主要的畜牧養殖業以豬、牛、鵝鴨為主。水源頭的泉水窟段、牛輒圳段及大林河上游共有三家豬舍，所飼養的豬隻共有五百隻左右（成豬兩百餘頭，幼豬兩百餘頭）；常流水上游則有一間鵝鴨養殖場，但居民表示鵝鴨場造成的污染主要是針對空氣而不是水源；另於大林河兩旁草原，則有飼主放牧黃牛，但黃牛對於水質的污染並不若豬舍嚴重。

● 農業廢污水

目前五溝水週邊環境的農業使用以檳榔、香蕉、鳳梨等作物為最大宗，然而三種作物的肥料使用與農藥使用的單位面積頻率與劑量多所不同，遇灑藥期容易導致水溶氧量降低，氮素量升高。

檳榔的用藥，每戶農民各有不同的習慣，以仍依賴檳榔為主要收入來源的農戶來說，三、四月過後進入收成期時，約一個月噴灑一次農藥。一分地 120 公升或 200 多公升的用量皆有。除草劑則一分地 80 公升，夏季兩個月噴一次。

鳳梨的用藥慣例則是果實長到拳頭大小時，噴一次殺蟲劑；之後每一至二週噴一次營養劑。每次噴灑，一分地約 1.5 公噸的量。

● 營業／小型電子廠等：

聚落內現有主要的飲食店有兩家傳統麵店及一家飲料店，而對於聚落內排水的主要污染為化學洗劑的污染，而三家主要店家所排放的洗劑都位在興盛溝內。以來客數最多的阿英姊板店為例，每三天就要使用一加侖的洗碗精，一個月下來也排放近十加侖的洗劑進入圳溝中。

聚落內另有一家小型電子代工廠，但因為並沒有使用任何特殊洗劑或藥劑，所以雖然是電子零件加工廠，卻未對社區的水質產生污染。

肆、輿情調查

本計畫執行期間，依據訪談主題，有水患記憶、親水記憶、空間變遷及其他等四大類主題，總共做了6次主題會勘、2次公開社區說明會、56份訪談稿，以及每月工作會議等彙整民眾意見及需求，茲將民眾意見彙整如下。本章節僅就重點意見的部分進行彙整及初步分析，完整的訪談記錄請參見本計畫成果報告「計畫附錄參考資料」第一章至第四章「社區訪談記錄」、「工作會議」、「現地會勘」、「社區說明會」等內文。

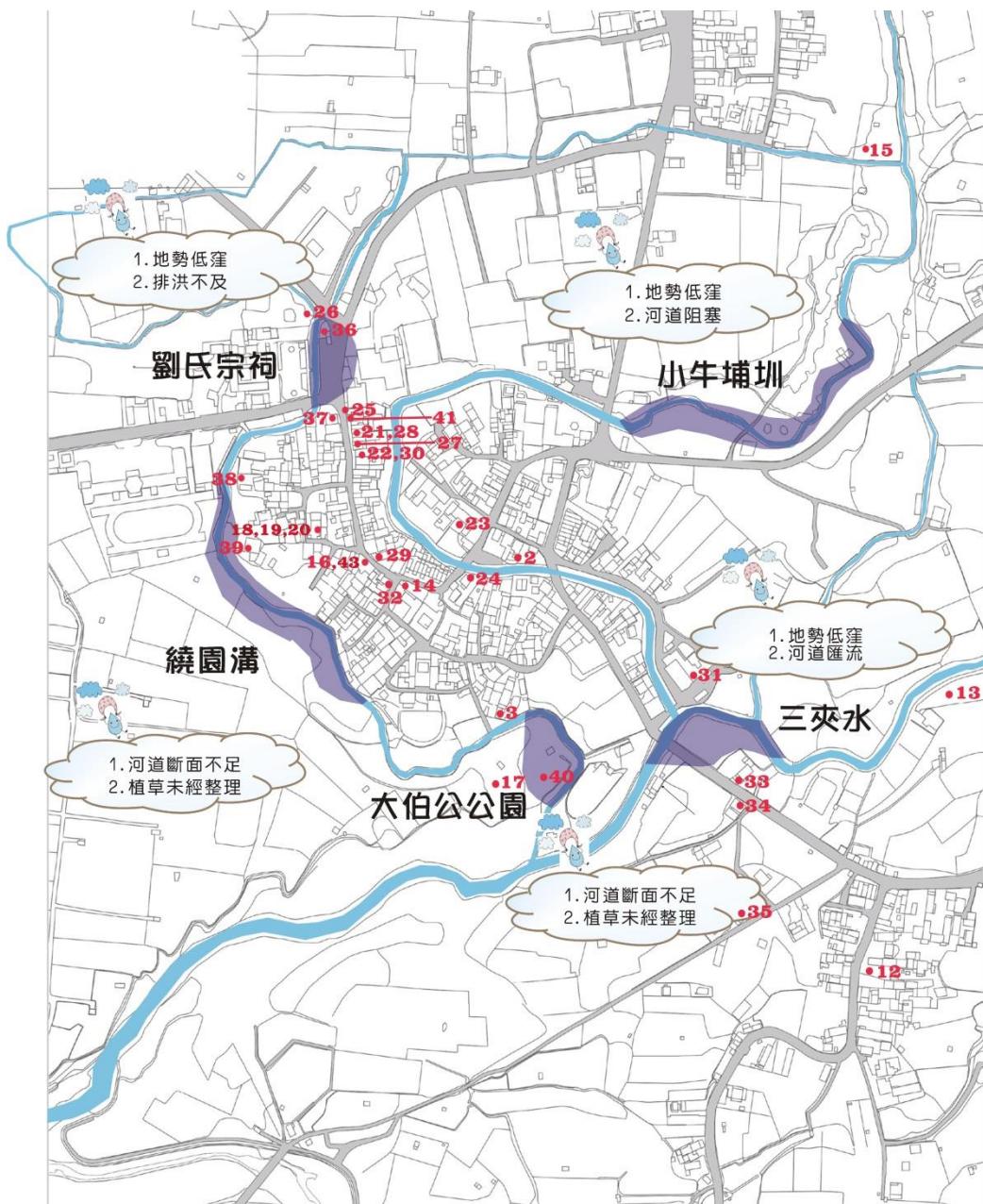


圖 30 本計畫訪談對象受訪者居住位置

一、訪談重點摘錄

(一) 地方水患記憶

1. 特定溪流潰堤紀錄

- 96 年佳平溪曾經潰堤（訪談 1）

2. 特定溪流淹水及易淹水地區記錄

- 基溝曾有農地淹水 30 公分（98 年八八水災）（訪談 1）。一號水門西側農地漫淹約 50 公分高（訪談 15）
- 屋背溝八八水災，屋內淹水（98）（訪談 2）
- 繞園溝八八水災，屋內淹水（98）（訪談 3）（訪談 37）（訪談 39）（訪談 40）
- 大林河上游每逢颱風，土地就會淹水（訪談 13）（訪談 35）
- 劉氏宗祠及五福橋遭逢豪大雨都會淹水。（繞園溝、大林河）（訪談 22）
- 三合水於 98 年八八水災住家伙房淹水（訪談 33）
- 大林河上游 98 年屋內淹水兩次（訪談 34）
- 西柵伯公廟裡神像前 97 年淹到紅色燭台處。（訪談 36）
- 屋背溝、繞園溝 101 年淹過兩次，淹入屋內（訪談 41）
- 98 年八八水災及 97 年六四水災時，西盛路五溝托兒所旁邊第一間房子，大水沖進圍牆內。（繞園溝）

3. 認為淹水原因

- 河道未疏濬水利地侵占（訪談 1）（訪談 2）（訪談 39）
- 河道過窄（訪談 34）
- 水利地侵占（訪談 1）（訪談 41）
- 五福橋橋身過窄並太接近河面（訪談 2）
- 五福橋橋身過低。（訪談 34）

(二) 生活親水記憶

1. 親水空間及方式

- 30 多年前到 10 多年前，在大林村的洗衣坑洗衣，直到水源枯竭方停止。（訪談 12）
- 過去每天早上七點到屋背溝興盛橋下洗衣。每個婦女有一顆自己專屬的洗衣石，每次至少都會有十人同時在水圳裡洗衣服（訪談 14）
- 映泉禪寺旁的深潭玩水，那裡總是有好多人聚在一起玩水。（訪談 21）
- 五溝水的水是從大武山來的，並不知道此處為湧泉地形。（訪談 21）
- 冬天時，可以放魚籠抓蝦（冬天時蝦才會大隻），或者在四月十，找水位低、有爛泥並長滿雜草的淺灘地，用個畚箕來抓趕出來的泥鰌。（訪談 23）
- 把婦人家的洗衣石掀開，蝦子經常就棲息在石頭底下的沙石中，用雙手把

牠們趕到一起後，抓起來回家炒一炒或直接在火堆中烤來吃。(訪談 31)

- 刺竹叢下方的土堤，在經大水沖刷後，通常都會有凹進去的地方，裡面經常住著土虱或泥鰍。用一種樹脂製成的藥物，和水後在上游處將藥物倒入水中，不久後就可以看見許多土虱被迷昏，出現在水中。這時就可以把牠們撿回家食用。(訪談 31)
- 雨季時，利用水閘門（一號水門）開闔引起的迴流現象捕魚，可輕鬆捕獲鯽魚、鯉魚、鯀魚、土虱、大肚魚等，也會捕到大蝦。(訪談 45)
- 旱季時，會進行一種「戽魚仔」的活動。(訪談 45)
- 劉氏宗祠是較為嚴肅正經的空間，前方河道的使用行為以婦女洗衣為主，鮮少看見孩童戲水。(訪談 45)
- 映泉禪寺旁、屋背溝右岸，過去長滿林投樹，林投樹叢下有很多大青蛙，人們會在這裡釣魚、釣青蛙。(訪談 45)
- 繞園溝從五溝國小到藍鐵橋上游約十公尺處，都是過去人為使用頻繁的區域，使用行為以婦女洗衣、抓魚抓蝦為主。(訪談 46)
- 繞園溝以前很多鯀魚、鯽魚、土虱、大肚魚、蝦子、河蜆…等，也有很多青蛙。(訪談 47)
- 繞園溝的水比較淺，要游泳都是去屋背溝或映泉禪寺旁的深潭，或是去壩尾。(訪談 47)
- 過去成德村裡孩子多，家長會在梅雨季節來臨前先把泉水窟雜草清掉，清乾淨時水域的範圍很開闊，經常有二、三十人同時在此游泳戲水，不只附近的居民，包括泗溝、五溝及萬金的人都會來。(訪談 48)
- 年輕時會到泉水窟去洗衣服。(訪談 50)
- 以前繞園溝整年都水量充沛，水質清澈，水裡有什麼魚都看得一清二楚，而且魚蝦非常多，只要把引通道上下游的隔板都放下，短短十公尺的範圍內，就可以抓到很多魚。廣玉祖堂的居民也會把半月池內的水都放乾，抓池內的魚來吃。(訪談 51)
- 得勝庄入口處的菁仔行，以前是個水潭，經常有婦女洗衣、孩童戲水，潭面寬闊，寬約 5~6 公尺。現在一號泵浦的位置旁邊則有一口很深的水井，井口砌有矮牆，戲水時大家都會刻意避開這一個區域，否則好像一不小心就會掉到井裡去。(訪談 53)
- 站在得勝溝裡，往水門方向望去，靜靜地看著水流、水邊的植栽共同構成的景色，是件非常享受的事情。國中到大學之前，每年夏天都會在這裡游泳，也會去轉動水門來控制水位高度。(訪談 54)
- 從下游的護岸一路爬到水門邊上，這段路對小孩子而言是探險的最佳路線。(訪談 54)
- 屋背溝(興盛橋至五溝橋段)過去有許多階梯可走入河道中，沿岸長滿野薑花，有人在土堤上種菜。(訪談 24)
- 劉氏宗祠前的玉帶水，以前較寬，水量較豐沛，大家經常會下去玩水、抓魚。冬天水較乾涸時，河岸邊會有人種植蔬菜。(訪談 30)
- 屋背溝(五溝橋至聖堂橋段)河岸上長滿刺竹叢，只有五溝橋下方及周邊生長著部份的野薑花。岸邊也散落著幾棵龍眼樹。(訪談 31)
- 廣泉堂周邊很陰森，除了長滿刺竹外，也是墳墓區。廣泉堂後方，過去是有錢人家的果園，種了很多蓮霧、龍眼、芒果樹。(訪談 31)
- 在今大伯公廟前的榕樹前方，以前長有一棵很大的芒果樹，大家都會去那

裡摘芒果吃。(訪談 32)

- 以前的西柵伯公是墓塚式的伯公，面向內埔。伯公周邊有一很大的廣場，前方就是溼地。所有經過這裡、剛從田裡做工回來的人，都要在這裡洗臉、喝水，才回去。這裡的水非常好喝。(訪談 32)
- 以前的東柵伯公是在往萬金方向的左手邊，前方種滿長命草，在靠近東興庄的那一側空地，則長著一棵芒果樹、一棵龍眼樹。兩棵樹下方擺著一條很長的白石板，原本放在東興橋下方，是村莊內好幾個大漢用長扁擔合力挑上來、放在該處的。時常有一個老人家會坐在樹下，唱著苦情調。在東興橋的另一側，則有著一間收藏穀種的小房子。(訪談 45)
- 當時映泉禪寺佔地不像現在這麼廣，劉○○指出，東興橋下游、屋背溝左岸本來有一處斜緩的土坡，可從此處下到河岸，也經常有人會在這裡釣魚，這個區域都已經被圍在映泉禪寺的圍牆內。屋背溝右岸則長滿林投樹。(訪談 45)
- 以前南柵伯公只是一塊石碑，而現今南柵伯公前方的空地是壟起的土坡，石碑就位於土坡上方。土坡的位置正好是往來泗溝水古道的行人必經之處，當時行人需跨越石碑上方才能通行。(訪談 52)

2. 水源出水位置及枯竭原因

- 水源枯竭是因為萬金營區和赤山的工廠與養蝦場抽了太多的地下水。(訪談 12)
- 泉水窟的出水時間約在端午節過後，當年的雨水越充沛，窟裡有水的時間就越長。(訪談 48)
- 泉水窟的底質曾是細泥，水體很容易混濁，居民自行出資聘請怪手將地表整平並鋪上細石，從此水體就相當清澈。(訪談 48)
- 當年度下雨的時間越早，出泉的時間也就越早。(訪談 50)
- 西柵伯公旁的湧泉口就在如今矮仙丹的位置，約為雙臂伸直的長度，寬度與矮仙丹叢的寬度相當。這裡的水很好喝，且終年不乾涸。以前小朋友常會來這裡洗手。為了蓋廟而將湧泉口圍起來，已經圍掉 20 多年了。(訪談 26)
- 西柵伯公過去是面向內埔，在伯公旁、緊鄰馬路的位置，有一湧泉口。(訪談 24)
- 西柵伯公旁的湧泉口位於現今伯公廟的背後，長長一條溝，寬約 50 公分，長約 100 公分，用紅磚砌起來。這附近的人會去那裡提水來喝，那裡的水很好喝。也有很多小孩會去那裡玩水。(訪談 25)
- 劉氏宗祠旁的湧泉口，水極甘甜，以前來五溝國小就讀的新庄子人，放學後經過該處，一定會在那邊喝了水才回家。(訪談 27)
- 小時候經常會去劉氏宗祠旁的湧泉口「摸河蜆兼洗褲」，深度約有三尺。大約是三十年前左右圍掉的。(訪談 28)
- 以前沒有伯公廟，只有一塊碑。碑的旁邊就有一個出水口，就在馬路邊，小小一個，水很滿。以前大家會去那裡喝水，還有人會在那裡把水舀出來洗腳。(訪談 29)
- 劉氏宗祠前的停車場，以前有兩棵大榕樹，後來是社區美化時弄掉了。以前廣場前有賣版條的，現在托兒所的位置，以前是一家賣小孩零食的店面。(訪談 30)

(三) 河道空間變遷

- 垅溝河道三十年前有四丈寬，如今不到一半。(訪談 1)
- 得勝路旁的水圳，以前比較現在寬很多。(訪談 7)
- 映泉禪寺旁的深潭，已經填起來了(訪談 21)
- 水源頭那裡，以前的河道至少有五十公尺，現在則連十公尺都不到，侵占非常嚴重。而在聚落內的河道，以前也至少比現在寬上一倍。(訪談 22)
- 小時候，冬天屋背溝的水深仍可至大腿(約 50 公分)，約六十到七十年前，夏天的水可至一丈(3 公尺)深。(訪談 23)
- 屋背溝的河道位置沒有改變過。(訪談 23)
- 過去繞園溝的平均河道寬度皆有三到四米，如今卻很多地方都變得不到兩米。(訪談 41)
- 一號水門周邊河道比現在寬上很多，水流也比較大，兩岸長滿竹子，陽光照射不進來，印象中是一片陰森、恐怖。(訪談 55)
- 一號水門上游約兩公里處，人站在竹筏上，拿著竹子用力往河床插下去，結果噴出來的泉水有兩公尺高。目前水深只到小腿肚。(訪談 56)
- 現今地籍圖上所見五溝水的河道位置，即為日據時期地籍圖上的河道位置。(訪談 44)

(四) 其他

1. 水質污染

- 五溝水質變差，是農藥噴灑過多所致。檳榔用藥量視個人而定 (訪談 4)
- 凤梨用藥：一分地一次約 1.5 公噸，一個月 2~4 次。(訪談 5)
- 可可不怕水淹，不需大量用藥，價格也比檳榔高。(訪談 7)
- 豬舍內設有汙水處理場，但豬舍週邊水溝內的水是黑色的。(訪談 8)
- 水利地的土質並不肥沃，氾濫過後留下的土雖然稍微肥沃一些，但數量極少。(訪談 9)
- 檳榔園用農藥一分地用量約 300~400 公升。(訪談 10)
- 檳榔園除草劑用量一分地 80 公升，進入夏季後約兩個月噴一次。(訪談 11)
- 檳榔園用農藥一分地用量約 120 公升。(訪談 11)

2. 鐮道施工方法

- 目前屋背溝的卵石護岸是 20~30 年前做的，應該是縣政府以社區改造的名義而進行的工程，師傅與石材的來源不清楚。(訪談 23)
- 屋背溝的卵石護岸是大約三十多年前做的，師傅來源不清楚，石材應是自成德的大溪中載來的。(訪談 26)
- 屋背溝的卵石護岸，應是宋房昌當村長的時候做的，與今五溝橋前身的浮水橋是同時期的工程。萬金、赤山都有砌石師傅可以請，但並不確定當時的師傅是從哪裡請來的。(訪談 30)
- 民國六十六年開始施作屋背溝護岸，範圍自映泉禪寺至聖堂橋，是分段施作；經費來源應該是鄉公所，是屏東九如人來做的。(訪談 31)

(訪談：編號)

二、訪談初步分析

(一) 易淹水地區及民眾認知

發生於 98 年的八八風災被視為千年一遇的特定頻率降雨，因此在官方的治理計畫中，大多將其視為特定因素。本計畫主要整理一般豪大雨之下主要淹水意見，從民眾的反應中，可知五溝水的易淹水地區主要在於農地淹水的問題，且多數集中發生在大林河及其上游的地帶，而住家遭受淹水的部分大多在於緊鄰屋背溝和繞園溝的民宅。基本上，就聚落本身來說，淹水的危機並不明顯。

在易淹水地區的實證經驗裡，劉氏宗祠、五福橋、三合水等地是被視為較容易淹水的地區。主要淹水原因大多認為是河道過窄以及水利地侵佔的問題，另外，五福橋是一般被認為橋身過窄及洪水發生時橋底過於接近河面。

就本計畫執行調查期間的觀察，河道過窄和水利地侵佔的主要原因在於農業耕作佔地的問題，私人民宅佔地的情況較小。而佔地的問題大多發生於緊鄰河岸的農地，利用暫時淤積的河灘地上種植農作物（尤其是檳榔），待農作物生長到一定的程度後，根系已經向土裡扎根，導致鞏固河灘地的泥土，進而逐漸妨礙到水流或導致河道變遷。

(二) 親水空間及使用模式

從訪談得知，地方對於河岸空間的使用模式，除了基本的取水以外，最多的使用模式為生活的洗滌使用，其餘則是食物採集（魚蝦貝類的採撈）、河岸畸零地的蔬菜種植、和戲水的記憶等。

屋背溝的興盛橋、劉氏宗祠旁水岸、得勝庄入口處水井以及泉水窟是地方婦女常選擇做為洗衣的地方。洗衣的家務是傳統家族婦女重要的交際活動，每日定時不約而同的洗衣行為，讓各家族婦女有了共同聊天、交換社區訊息的機會，是非常重要的女性家務活動。通常洗衣會伴隨著開闊的階梯空間，以及各自所屬的洗衣石（版），因此這些空間基本上都有出入方便的性質，同時有一定的安全性。

親水遊憩和採撈魚蝦在傳統農村往往是一體兩面的行為，同時也是農閒時期藉由「摸蛤挖蜆」補充日常蛋白質的方式，對於何處水域有豐富的河產（魚蝦貝類藏匿處所或可食水中野菜等），需要對生物棲息或喜好生長的地方有一定程度的瞭解和認識，這些通常都是經由兩種途徑：其一為同儕之間的相互學習與經驗分享；另外則是身體的實際探索—游泳、戲水等行為累積自然知識，可以說親水遊憩和採撈魚蝦是一種透過食物採集累積自然知識的行為。從訪談過程中可以得知，過去映泉禪寺旁的河道原為一個深潭，是許多五溝水人會去游泳戲水兼抓魚摸蝦的地方，只可惜現今已經因為河道護岸工程以及水量降低等因素，過去的深潭已經不在。另外則是綠蔭盎然的繞園溝，其自然草溝的河道也是採撈魚蝦的絕佳場所，但過去河道曾經寬達四米，現今僅約二至三米。

值得注意的是，對於飲水水質方面，本計畫於訪談過程當中，許多民眾對於劉氏宗祠旁、西柵伯公後方曾經有過一處水質甘甜的湧泉記憶深刻，該地曾經是民眾取水飲用、洗衣和遊憩的場所，其水質甘美在許多受訪者口中仍津津樂道，但後來因拓寬柑園路的需要，將河道一部分填平後湧泉消失至今，非常可惜。

表 30 五溝水親水空間及使用模式說明

行為 空間	取水	生活洗滌	魚蝦貝類 採撈	畸零地 種菜	游泳戲水
泉水窟	★★	★★			★★★
得勝庄入口	★★	★★		★	
一號水門			★★★		
映泉禪寺旁水潭			★★		★★★
劉氏宗祠旁水岸	★★★	★★★	★		★
繞園溝		★★	★★★	★★★	★★
興盛溝（屋背溝）		★★	★	★★	★★★
大伯公公園旁水 岸		★★	★★		★★

說明：★表示使用強度，數目越多表示強度越大。

(三) 河道變遷及圳道施工方法

從地政事務所公務員的訪談中得知（訪談 44），現今五溝水地籍圖上所見的河道位置，即為日治時期所繪製。本計畫以地籍圖套繪正攝影像圖初判，儘管有些地區公有地或未登錄地等水利用地並不連續（可能為地籍登記的年代產生的問題），就現有的河道變化與地籍上的圖資來看，有些地區確有發生河道變遷佔用私有土地的問題，但總體來說，河道變遷的幅度不致太大。

河道變遷幅度不大的原因，應與本地的湧泉特性有關。由於五溝水的水源多來自汨汨流出的湧泉，地表的集水區並不明顯，亦未與上游較大河域有所連結，因此較少出現來自上游的大量洪水或暴洪，以致於此地少有河道斷面發生大量沖刷的問題。另一方面，也因為湧泉的水質較少沈積物，河道受到沈積物淤積改變河道的影響較小，所以河道變動的幅度有限。

從上游泉水窟往下游觀之，受訪者 22（訪談 22）提到「在水源頭那裡，以前的河道至少有五十公尺…」對照受訪者 1（訪談 1）「塗溝河道三十年前有四丈寬，如今不到一半。」的說法，可見在泉水窟以下至塗溝一帶應為地勢較為低窪的帶狀濕地，同時地下伏流水水位很高「一號水門上游約兩公里處，人站在竹筏上，拿著竹子用力往河床插下去，結果噴出來的泉水有兩公尺高。」（訪談 56），可見水源非常豐富，漫淹在地表面上都有現今至少一半以上的河道寬度，水流行經劉氏宗祠到繞園溝以後，河寬也都有「三到四米」（訪談 41）。

五溝水河道變化的幅度有限，但河道寬度被縮小佔用的問題較大。佔用的方式大多是在河道淤積的泥灘地上種植作物，待日長月久了之後，泥灘地漸漸被作物根系和泥土覆蓋扎實，再設法鞏固護岸讓耕作面積擴增，久而久之便造成河道寬度逐漸縮小，再經過經年累月的洪水沖刷，有些佔地留了下來、有些則是持續被沖刷，終致形成現今蜿蜒時而寬闊時而窄小的河道形狀。

五溝水經過較大施做護岸工程的邊坡主要為興盛溝（屋背溝）的部分，因此本計畫的訪談也多以探索興盛溝（屋背溝）的施做歷史為主。目前所知興盛溝的卵石護岸施做範圍自映泉禪寺至聖堂橋，年代迄今約三十多年以前來自公部門的施做（訪談 31），施做師傅有說法是聘請九如鄉人（訪談 31），或是來自萬金、赤山（訪談 30），但大多肯定不是五溝水的師傅；而材料的部分則是來自鄰近的村落，譬如成德的溪中採來（訪談 26）。

三、公共議題案例

從自然地理的角度來看，北自成德村、萬金村的水源地流往五溝水的圳道及週邊農田，當水量過大時，圳道裡的泉水自然溢洪在田裡漫流，也就是說，除了聚落範圍之外，五溝水水系的圳道與田地，都是夏季河水會上漲淹沒的地方。

唯因建設的需求與聚落擴張，住宅空間擁擠，造成人與水爭地的結果，淹水便成了面對聚落發展的重要課題。

在介紹聚落內水岸圳道的發展課題之前，簡此，先就幾個在訪談過程中居民口中常常提到的案例加以介紹如下：

(一) 水草教育園區

民國 95 年，萬巒鄉公所在五溝村提報「客家文化暨水草生態親水教育園區」規劃案，本案由鄉公所經縣府向中央客委會提報申請三千萬的補助經費，最後核准一千兩百萬。

本案施作項目沿著繞園溝、五溝國小後操場沿岸進行水草復育、河岸腳踏車步道、螢火蟲復育及聚落內景觀工程。然而本案在申請計劃補助前，未完成簽署所有地主的同意書，導致工程無法施作，沒有施工便道可施工。

又計劃內容所復育的水草（布袋蓮）與螢火蟲物種多為外來物種，引起社區內青壯派的反對。最後本案索性因為公所作業不及，在 97 年以一紙公文結案，經費也遭致退回。

在我們訪談的經驗中，諸多居民常常會提到此一水草園區的案子，但對此細節的規劃內容或經費項目，說法始終莫衷一是。尤以有經費預算的差異最大，有五千萬、有三千萬、也有三百萬等多種版本。

居民將此案未能順利施作的責任，推給社區內青壯輩。但是被指涉的當事人劉**說：「當時社區內有請三位代表負責去簽同意書，但其中有一位代表所負責的名額一直有遺漏，最後導致有七、八位地主一直沒同意，沒簽到同意書理由才導致本案退回，與我們反對無關，當時若都能簽到同意書，我們的反對也沒有意義。」至於這些地主為何反對？劉**說：「除了劉**（地主）是基於該河段保存原始，不願意被整治之外，其他地主多是因為地上物未補償，不願意同意，有的人是因為占耕水利地不願意蒙受損失。」同時亦有居民認為，不願簽署同意書的地主是基於政治派系的不同而反對。

然而繞園溝沿岸住戶卻期待透過這次工程興築護岸與圳溝疏濬，至於復育何種水草、是否興建腳踏車步道、或復育何種螢火蟲，並不是居民關心的重點。

(二) 一號水門修復案

五溝水境內有三個重要的水閘門，分別為一號水門，二號水門及三號水門。一號水門處，地方居民慣以客語「水關」稱之，二、三號水門則較少人知道，主要是為控制來自一號水門截流後，流往五溝國小附近地段的田區用水使用。

一號水門興築年限不詳，據屏東農田水利會萬巒工作站表示，該水門據推測應為日治時代興建而成，且九十度角的轉彎有可能是為了以人工圳道銜接下游的自然河道所形成。

一號水門是自塗溝、泉水窟等水源地流出的溪水匯流後，進入五溝村前的第一個重要扼口，以引水道的方式將部分水流截往西流，流入繞園溝，其餘的水則順著原河道往南流進五溝水村，形成了切割東興庄與西盛庄的屋背溝（又稱興盛溝）。

2011年，一號水門因年久失修，水利會撥了一筆工程經費約兩百萬，要進行該水門及附近河道邊坡的整治工程，後因有部分地主未簽同意書，且引起社區青壯輩的人士以生態保護為由表達反對聲音，全案因而收回，水門便錯過了一次整修的機會。

地主劉**（男）則表示：「農地周邊為圳道環繞，一邊是坔溝，一邊是得勝溝，每逢大雨整片土地就會淹水約五十公分高，土壤也因此流失到圳溝中。若此工程為得勝溝做了水泥護岸，等於幫我的農地加蓋了防水牆，就不必再擔心農地淹水與土壤流失問題。」

但同塊地的對岸另一位地主劉**（女）卻認為：「必須將年久失修的水門修復，因為繞園溝的水源仰賴水門的分流功能，一旦圳道中沒有水，就無法孕育豐富的生態，枯旱季也容易孳生蚊蟲；此外，大水一來，水閘門可能會整個被沖毀，亦有安全方面的疑慮。為此，在七、八年前，有段時間我非常頻繁地向萬巒水利站陳情，卻始終未獲回應，直到透過屏東水利站向萬巒水利站施壓，才終於有人前來修理。」然而劉**（男）的農地與劉**（女）僅一水之隔，同樣一邊是坔溝、一邊是得勝溝，但靠近坔溝那端已做有砌石護岸。劉**（女）認為，砌石護岸是鱸鰻、鱈魚的重要棲地，也提供其他植被重要的生長空間，若被改造成水泥護岸，這些生物的棲息地將消失大半，因此她不願意簽署同意書，但她強調，水門本體的修復是她絕對贊成的。

因此，水門的修復案便胎死腹中，萬巒水利工作站的站長甚至因而遭受懲處，原因在於，正常的行政流程需先召開社區說明會、取得地主同意書，方得將工程發包，然而本案卻是先發包了，才設法取得地主同意書，最後因為無法取得地主之一劉**（女）的同意書，雖另召開了一場協調會議，但最後仍無疾而終。

2012年，劉**先生曾再訪水利會萬巒工作站，尋求水門及引水道修復工程經費，卻因灌區減少，功能減低，一號水門已遭水利會已灌溉功能不高，排除在管理範圍之外。

社區內其他居民對此也有不同看法，朱**曾到得勝庄進行了解，他認為居民都希望把護岸做起來，讓水走在固定河道內，自己的土地才不會淹水，地價便可提高。劉**（社區另名青壯派）則轉述他在協調會上的見聞：「部分居民質疑為何要選擇該段施工呢？那裡的護岸明明就還可以正常使用，他們希望其他的地點也能夠有經費來施作工程（例如：五溝國小東側與西側）～～～」若劉**（女）不願在同意書上簽名，可以將經費轉至其它河段施作，怎麼可以將經費因為不同意而被退回。「好不容易有經費可以使用，為什麼你們要反對？」

整體來看，此工程有助於聚落防災的部分，最主要在於修復水門本體。然而居民關心的是經費有沒有用在五溝、用在五溝的哪裡，以及自己的土地能否不要再淹水、地價能否藉此提高。希望藉由工程將護岸完工，確保財產安全，至於公共利益的水門修復及聚落滯洪防災則不在居民思考的範圍內。

劉**（女）在當時協調會時即發言表示，水利站的職責應是修復一號水門與定期清淤，而不是在長久疏忽日常性的維護工作後，就用工程來做護岸，這樣子是無助於解決灌溉與水患問題的。

(三) 新赤農場永久屋排水工程案

於 2013 年 10 月完工的新赤農場聯外排水工程，將近兩年多來，因地方上以五溝水守護工作站為主的環境團體，積極對外串聯與發聲抗議之下，又有三位跨黨派立委聯合召開記者會並親赴五溝水濕地進行踏勘，在媒體上頻頻曝光，吸引了外界高度的關注，雙方又多次的折衝。

從媒體上得到的印象是：以五溝水守護工作站為主的地方團體，想要保護濕地生態與湧泉棲地；而河岸邊地主或居民卻強烈要求加固堤防施作，以保衛生命財產的安全。此外，除了支持與反對的兩種聲音外，更有反對上游廢污水排往五溝，卻希望工程經費可以進入五溝的聲音，例如：把上游的廢污水接管往下游排放，順便在五溝水進行污水截流工程。

然而事實上，新赤農場聯外排水工程在五溝村內的施工範圍僅限於聚落外圍的牛埔仔、常流水、三合水及下游的大林河段，在基地上，並未與聚落內曾經遭遇淹水之苦的住家住戶有關，但村民們卻出現支持工程興建的聲音，要求將工程經費與範圍擴大到聚落內水圳。

曾擔任過村長的宋**就說：「之前檳榔價格好時，大林河岸周邊的土地，一甲地要一千多萬。但此處已經十幾年無法收成了，雨季時經常淹到一個人深，洪水帶來的「潮泥」很鹹，蓋住了檳榔的氣根，讓檳榔無法生存，地價因此一落千丈。對於施工地段旁的地主而言，工程對解決水患是否有實質幫助，他們並不在意。若能藉工程將護岸做起來，以後不用再擔心土地淹水，除了地主自己可以用來種檳榔之外，地價也能因此抬升。環保團體阻擋工程，等於是阻擋了地主改善經濟收入的機會，因此才會受到如此嚴重的批評與辱罵。」

然而守護工作站的主張是，藉由徵收河岸邊地主部分的土地，以充作濕地與公有地使用，一來減輕地主對於土壤流失的擔心，二來也確保了河岸棲地的完整性，若再加上上游滯洪增加洪水入滲率，便可妥善的保全五溝水的溼地生態。不過這樣的說法並未被官方所接受。因此導致地主更為強烈的要求工程施作。



▲新赤農場排水工程大面積開挖河道情形



▲硬性且大規模的護岸工法衝擊生態棲地

伍、課題與對策

一、河岸破壞及營建因素

流經五溝聚落的圳道，由於水流多來自於地下湧泉，加以地勢平緩，基本上水流並不湍急，但河道因地勢變化呈現大彎曲角度的蜿蜒，甚至因此具有「水流東」的說法。另一方面，五溝水因位處偏遠，農地未經重劃，因此農地大數仍呈現不規則型態，使的許多橫亘其中的圳道仍保持自然植生坡面的型態，僅有東興、西盛兩庄所圍塑的聚落內，才有較多為保護邊坡而規劃的砌石護岸或混凝土護岸。

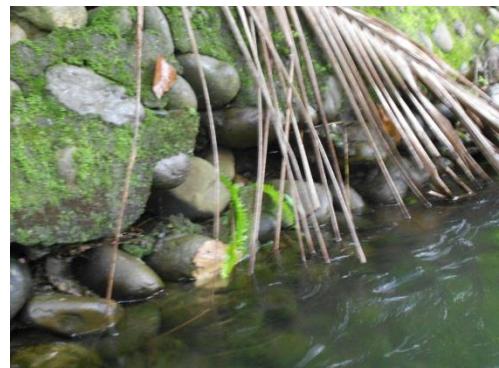
課題一：

現有圳道並無特定損壞情形，但多處可見因地下水由地下湧出所造成的工程劣化問題

說明：五溝聚落內目前各圳道兩側護岸，除了自然植生護岸以外，以砌石或混凝土工法施做的護岸，並無特定損壞的情況；但有一特殊現象是由於此地地下水位高，湧泉豐富，因此許多護岸內部填料出現湧泉往外滲水的情形，以至於長期下來造成護岸工程劣化而龜裂的問題，此種情形尤其發生於混凝土工程為多。



▲長期地下水由護岸內填縫滲水湧出，造成工程劣化的情況



▲鑑於五溝水湧泉豐富易於地表滲水，護岸工程形式應以多孔隙建材為宜

對策：

減用混凝土施工方法，採用透水性佳的施工設計，盡量就地取材、因地制宜，例如卵石砌法、木排樁工法、加勁護岸等

說明：五溝水的湧泉來自圳道汨流的特性，使的此地的護岸工法不能以一般的工程設計為之，主要因護岸內部填料將會因湧泉往外滲水而造成混凝土護岸的劣化以及底部淘空的問題，因此在工法設計的選擇上，應強調具備透水性的材料設計為原則。

課題二：

現有護岸形式皆為不同時期政府施作之工程設計，或是民眾自行雇工施作的維護工程，因此同一河道常出現不同護岸形式與水平高度的現象

說明：五溝水目前護岸工程多集中於流經聚落核心的屋背溝，但屋背溝護岸的形

式多為政府不同時期的公共工程，師傅來自於鄰近的萬金、赤山或九如等地(請參閱訪談紀錄表 23、26、30、31 號)；另外流經聚落外圍的繞園溝則是以植生護岸為主，但沿岸的民居私有財產的範圍內，常可見民眾自行雇工施作的砌石或混凝土護岸。這些護岸常出現不同的水平高度，而構成了河岸錯落不齊的景觀，並且無法有效的阻擋河水上涨的溢淹問題。

對策：

強調日常管理手段的策略，圳道管理和工程規劃並重，並結合民眾參與建立管理規範。將河道清淤的覆土用於填補兩側河岸的高程水平，並以植栽、卵石木排樁或加勁工法加強邊坡防護

說明：如前所述，五溝水的圳道應日常管理手段重於工程規劃，其日常管理內容主要為圳道清淤、強化邊坡植栽、修補劣化或風化的護岸等，並且將清淤的覆土用於填補高程不同的自然植生護岸，以及修補卵石護岸等工作。

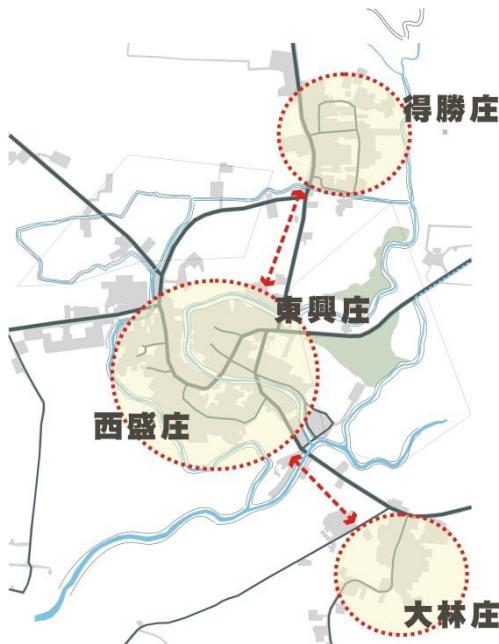
課題三：

民眾對於護岸的需求，主要在於私有財產權維護的擴張，生存權危害的因素較低

說明：從水利署相關規劃報告書¹¹得知，整個五溝水聚落包括周圍農地全區幾乎為 25 年最大洪水頻率之水患敏感地區，因此聚落空間現況亦可判讀整個聚落建築集中於東興及西盛兩村，為地勢較高的台地，甚至較為後期開發的得勝和大林兩庄，也是選擇地勢較為高聳之處另闢聚落而與東興、西盛兩村隔有距離，除此外鄰近周圍農地則是幾為每年遭遇大型降雨便會成為淹水的農地。

另，依據本計畫地方民眾訪談(請參閱本報告書附錄一/訪談總表/水患記憶)調查，基本上大多數的民眾對於水患的反應，皆以希望保護農地為主，僅有少數表示危害居住安全的民居，則是以分佈於農地交界的聚落外圍地區，為較近期興建的住居。

¹¹ 參考民國 96 年水利署第七河局完成之「東港溪流域整體治理規劃檢討報告」，以及「易淹水地區水患治理計畫」第一階段實施計畫—縣管區排東港溪水系—左岸溪洲溪排水等十二條排水系統規畫(上、下冊)，民國 98 年」。



▲東興、西盛，以及較後期開闢的聚落得勝和大林等庄，皆選擇位於地勢較高聳的台地建庄，其餘周圍農地多是歷年來易淹水地區



▲從水利署報告書¹²中可知整個五溝水(圖中黑框範圍)幾乎位於淹水範圍內(25年最大洪水頻率)

對策：

護岸工程設計強調以聚落保護為主，農地淹水應結合季節性輪作輔導適用耕作，並配合中央治理計畫為原則

說明：五溝水於水利署治理計畫中屬於 25 年降雨頻率之淹水地區，除了聚落本身以外，周圍農地幾乎為淹水範圍，因此護岸工程設計應以強調聚落保護為原則。至於農地淹水的部分，夏季颱風季節可輔導農民休耕養地或種植不怕淹水的作物（譬如檳榔、果樹或茄子、胡瓜等夏季蔬菜），以暫避淹水的危害，長期則是配合水利署第七河川局之東港溪整體治理計畫為主要原則。

課題四：

護岸(施工)設計形式受限於傳統師傅工，以及適當營造廠技術的難得

說明：如前述分析可知，以五溝水地下水位高的豐富湧泉環境，以混凝土為主的工程設計容易因為湧水由護岸內往河道的滲流，長期造成混凝土的劣化問題，因此事實上五溝水的湧泉環境特性，仍將建議以透水性較佳的砌石為宜。

然目前最大的挑戰在於好的砌石工法師傅難尋，且匠師年事已高，不適再任此等粗重工作，且經本計畫訪查得知，五溝水包括鄰近聚落幾乎已經找不到相關的師傅工得以指導施作。再者，則是政府預算需經採購法公開招標，以低價得標廠商不見得擁有適當技術和施做品質。

¹² 同上。

對策：

聘請老匠師現場實做指導，以在地施做、點工購料為主；在盡量減少大規模施工的原則下，以「修景」的方式進行水岸修復工程

說明：在無特定圳道區段受損、未有立即性修復需求的情況下，建議五溝聚落圳道的修復應給與充分時間（不應限制緊迫工期），採「修景」漸進的方式逐步完成，並且聘請專業老匠師現場實做指導，爭取社區在地施做、點工購料的方式進行。如若需經採購法招標之政府預算，則建議應依文資法聚落保存之精神，採用特定技術需求或專業評審以公開取得方式徵求適當施做廠商，並輔以甲方（主辦單位）強力施工監督，落實按規定（圖說）施工。

.....

課題五：

護岸的缺口，非來自於圳道流力損害因素，常常是因為民眾生活用水需求所致

說明：前述所說，目前五溝聚落內圳道護岸皆無特定損壞而需立即修復的問題，但可發現有多處護岸缺口並非受到洪水流力損害，而是因為許多民眾需要適當的缺口得以下到河床邊去洗衣物或器具等需求而設，由此可見在五溝水圳道護岸的設計上，兼顧居民取水親水的行為需求，為不可忽略的考量因素。



▲護岸缺口大多為民眾自行鑿設



▲為方便用水而自行設計的階梯

對策：圳道設計原則，應兼顧居民取水、親水的生活行為的需求

說明：傳統上一些圳道較寬廣或安全的區域，本就適於聚落內婦女或小孩洗滌或戲水的地方，甚至農民清洗農具或放牛浸浴等皆有此需求，因此圳道的修復與設計上，應特別重視在居民認同的區段，經由訪談得知並保留適用親水與洗滌的階梯空間設計，方便民眾的使用，亦豐富圳道的人文景觀。

二、聚落地景與水岸空間營造

五溝水的水岸地景在大尺度的空間上，以中央山脈大武山做為地理上「靠山」風水的象徵，各家族伙房則是隨著蜿蜒的河道扇行排列出「玉帶水」的地理景觀，構成山、水、人三者的空間意象風格；而在小尺度的空間行為，則是開展出婦女集體洗衣的公共參與實踐、童年戲水的空間認同記憶、農閒食物採集的在地知識傳承等人文景觀。

於聚落地景與水岸空間營造方面，本計畫將以上述大小尺度的景觀層次，做為水岸空間營造的探討課題。

.....

課題一：伙房與蜿蜒圳道「玉帶水」的景觀營造

說明：五溝水湧泉圳道配合地形變化有著蜿蜒的特質，甚至有所謂「水流東」的現象。尤其流經劉氏宗祠前和各家族伙房前方，則是隨著蜿蜒河道扇行排列出「玉帶水」的地理景觀，成為五溝水聚落空間的特殊風格。

對策：維護圳道蜿蜒的特質，並強調伙房立面、禾埕、圳道三者的視覺穿透性

說明：五溝水湧泉水流平緩，因此空間營造上應特別維護其蜿蜒圳道，並在各別家族伙房面前的圳道空間應加以整理，維持伙房立面、禾埕和圳道三者在空間視覺上的可穿透性，凸顯伙房空間「前敞後實」、「背山面水」等，中央山脈、伙房與玉帶水的平原地景風貌。

.....

課題二：聚落內洗滌與親水空間的人文景觀營造

說明：傳統上一些圳道較為寬廣和安全的區段，總是容易成為民眾取水、洗滌和親水的地方，而這些地方後來也都成為居民成長歷程非常重要的空間認同記憶，因此在人文景觀營造上應特別著重這些空間的恢復或保護。

對策：恢復傳統且帶有樸實感的洗滌及親水空間設計

說明：經本計畫的訪談得知，包括劉氏宗祠旁以及繞園溝幾處家族伙房前面的河岸，過去皆有階梯的設計方便民眾下到河岸的使用，建議應藉由空間設計恢復親水空間的使用功能。同時階梯空間不應過份強調其「被觀看」的設計，避免洗滌空間過度呈現而導致在地居民不願靠近的反效果。

.....

課題三：維護生物多樣性棲地與文化性植栽營造

說明：本計畫訪談得知繞園溝以及映泉禪寺旁的深潭，在過去曾經是農閒時期民眾採撈魚蝦貝類的天堂，原因即為該地適於豐富的水中生物棲息；另，各家族伙房門前皆習慣性的種植文化性植栽，一方面可供食用、甚至養身食補，另一方面則是祭祀所需，供作拜拜的鮮花素果擺放。

對策：強調圳道友善工程，以圳道管理策略維護棲地營造，並配合伙房食用性植

栽和祭祀用花果樹種植

說明：圳道友善工程盡量避免大型機具的進入施做，而以管理策略聘用人力的方式進行圳道的日常修整，同時在修整的過程種植喬木等植栽強化邊坡的鞏固；另外，也可以配合種植文化性的植栽，可食用的包括辣椒、青蔥、川七或魚腥草、大風草等具養身療效的植物；祭祀用的譬如玉蘭花、桂花、扶桑、朱槿等花木，以豐富圳道棲地的自然與人文景觀。

三、濕地保護和生態棲地營造

五溝水屬大武山下沖積扇頂湧泉帶，地下水位接近地面，湧泉從蜿蜒圳道的渠底湧出。豐沛的地下水源造就此地豐富且多樣性的生態景觀，也造就了豐盛的農業生產條件，厚實了地表上在地客家文化發展的物質基礎。此種條件不僅成為五溝水地區發展的重要資源，在內政部營建署亦受到重視而被列為國家重要輔導濕地。

近幾年，五溝水做為南台灣著名的生態聚落，為爭取更多外界的遊客經由體驗與認同此地，五溝水亦不可免的成為外地遊客造訪及體驗的地方，但也因此生態環境受到一定程度的干擾；另一方面，每年雨季來臨之前，河道中長滿的雜草亦成為地方民眾阻礙水流導致淹水的疑慮，因而有了需要清理圳道的需求，而清理的方式此舉亦成為在地民眾在保護生態棲地和疏通洪水之間，成為地方發展需要面對的課題。

課題一：外來種雜草入侵，排擠在地重要水生植物生長環境

說明：五溝聚落水域環境目前受到外來種雜草的侵害嚴重，譬如小花蔓澤蘭、巴拉草等，由於這些草類繁殖力強，幾乎大面積覆蓋植物的生長空間，造成許多要在地水生植物生長的困難，對地方生態環境影響甚巨。

對策：強調圳道管理維護的重要性，藉由人力清除輔以輕型機械的方式適當排除外來種雜草，提供在地重要水生植物的生長條件

說明：由於外來種雜草的排除難以用機械清理，同時大型機械的清理容易造成圳道棲地的破壞；另外基於生態環境的保育原則亦不適農藥或除草劑的使用，同時想要藉由上述的方法「完全清除」雜草的概念亦不現實。故本計畫建議未來應編列常態人力，持續進行日常的維護清理，爭取部分清除的原則創造在地水生植物得以生長的環境條件，並視生長情況的監測，決定加強清除的區域。

課題二：人為活動及河道管理需求干擾圳道生態棲地

說明：五溝水聚落近年來因其豐富的人文與自然濕地生態聞名，吸引了許多外地遊客慕名而來進行親水體驗活動，同時地方團體亦需要藉由相關活動的設計，擴大外界連結認同地方保育的目標。另一方面，每年旱季期間乾燥的河道長滿茂盛植物，導致雨季即將屆臨的時期，在地民眾普遍皆有河道受到植物阻塞而有淹水的疑慮，以致引發清理河道的需求。上述課題皆影響到圳道生態棲地的維護與管理問題。

對策：有效利用公有土地（綠地、墳墓用地、水利用地等）於圳道上游規劃生態棲地保護區，進行重要水生植物保種復育

說明：面對遊客於圳道中進行親水活動的需求，以及如若進行圳道清理所可能導致重要水生植物的棲地干擾問題，在無可避免的圳道干擾的情況下，建議可於圳道上游適當地點規劃設置棲地保護區，進行重要水生植物的保種復育與生長，讓下游圳道可以持續供應植物種源，確保在圳道遭受干擾的情況下，仍得以藉由種源的供應的情況下得以生生不絕。

水生植物主要擴展方式經由無性繁殖來進行，因此，應從上游著手解決問題。在上游種植並保存原生物種，讓它自然隨水而下，當下游河段清淤過後，自然就會在下游長出來。挑選原生的植物，在上游保留種源。若是上游的水源處已經沒有種源，植物就會消失。或是在不同區段內若有發現原生物種，在治理之前就可先移植到上游種原保留區保種。

.....

課題三：聚落人文生活與生態棲地保育和諧共存

說明：因豐富的客家人文而被列為聚落保存區，五溝聚落是一個活的生態聚落，每日尚有住民在這裡生活、生產與消費；另一方面，此地也因其湧泉地質而成為物種多樣性高且珍貴的生態棲地環境，因此如何在住民每日的生活實踐裡頭，建立與生態棲地和諧共存的方式，為五溝水發展生態聚落非常重要的指標。

對策：提出圳道損壞修復原則，以管理和工程規劃並重，結合民眾參與建立圳道日常維護管理規範

說明：因應圳道的風化與劣化問題，以及生態棲地保育的需求，應結合民眾參與建立地方共識的情況下，擬定圳道日常維護管理規範，以圳道維護管理與工程規劃並重的原則下，進行生態聚落的保存與管理維護策略。

陸、營造計畫

一、營造點建議及評估流程

(一) 鐮道空間發展強度

按照本案招標規範，將提出五處營造點建議主辦單位擬定施政計畫之參考。同時本案目標為水岸圳道維護計畫，因此本章節將依據前述計畫調查成果分析，以及課題對策之探討，以圳道水岸空間為主，參照下表空間發展強度之初步歸納，提出合乎評估準則之水岸圳道及人文景觀空間，作為本案建議優先營造之落點。

表 31 鐮道空間發展強度及營造點評估

圳道	空間特性	空間發展強度 (★★★★)								
		水域環境			棲地因素			人文因素		
		湧泉	易淹水區	綠地	鳥類	生物 棲地	植物 棲地	公共 空間	親水 空間	食物 採集
泉水窟	濕地埤塘	★★★		★★				★★★	★★★	
北牛埔圳	緊鄰墳區的 圳道		★	★				★★		
牛軛圳	已施做三面 光水泥護岸			★		★				
奎溝	灌溉圳道 天然圳道	★★		★★		★★				
二埠仔	圳道兩側具 有狹長綠帶	★★★		★★★	★★	★★★				★
一號水門	綠地寬闊之 分水閘門	★★	★	★★★	★★★	★★★	★★★	★		★★★
得勝溝	水泥護岸之 圳道			★			★			★
繞園溝	圳道兩側具 有狹長綠帶		★★★	★★	★	★★★	★★	★★	★	★★★
小牛埔圳	圳道兩側具 有狹長綠帶	★	★★	★★★	★★★	★★★	★★★			★★
興盛溝（屋背 溝）	圳道水岸	★★			★	★	★	★★	★★	★★
興盛溝 (水流東段)	圳道水岸	★		★	★	★	★	★★★	★★★	★
常流水	圳道水岸	★★	★★	★						★
大林河	圳道水岸	★★	★★	★★	★★★	★★	★★	★	★	

(二) 营造空間發展策略

根據上述課題與對策的整理和空間發展強度的評估，初步歸納重點空間營造點如下。空間規劃定位則以「水源保護區」、「生態保護區」、「永續利用區」、和「親水景觀區」四種分區使用概念。

表 32 重點空間營造點歸納

重要圳道	空間發展	規劃定位	規劃策略
泉水窟	➢ 湧泉水源地 ➢ 公共及親水空間	水源保護	兼顧公共使用需求的水源地周邊保護設計
二埠仔	➢ 湧泉水源地 ➢ 綠地空間 ➢ 生物棲地	生態保護	圳道兩側狹長綠帶應劃定棲地保護管制
一號水門	➢ 綠地空間 ➢ 鳥類、生物及植物重要棲地	生態保護	水門周圍綠地應劃定棲地保護管制
繞園溝	➢ 易淹水區 ➢ 生物棲地 ➢ 公共空間	永續利用	圳道綠地保護應與聚落人文使用結合
小牛埔圳	➢ 綠地空間 ➢ 鳥類、生物及植物重要棲地	生態保護	圳道兩側狹長綠帶應劃定棲地保護管制
興盛溝（屋背溝）	➢ 公共空間 ➢ 親水空間	親水遊憩	圳道寬廣、水源充沛、適宜發展親水遊憩等活動
大林河	➢ 鳥類棲地	生態保護	遭大型護岸工程施做，需進行後續生態監測

從上述歸納整理，就各重要圳道之地緣關係進一步確認規劃及營造範圍：

1. 水源保護區：泉水窟
2. 生態保護區（1）：二埠仔、一號水門、小牛埔圳
3. 生態保護區（2）：大林河
4. 永續利用區：繞園溝
5. 親水遊憩區：興盛溝（屋背溝）

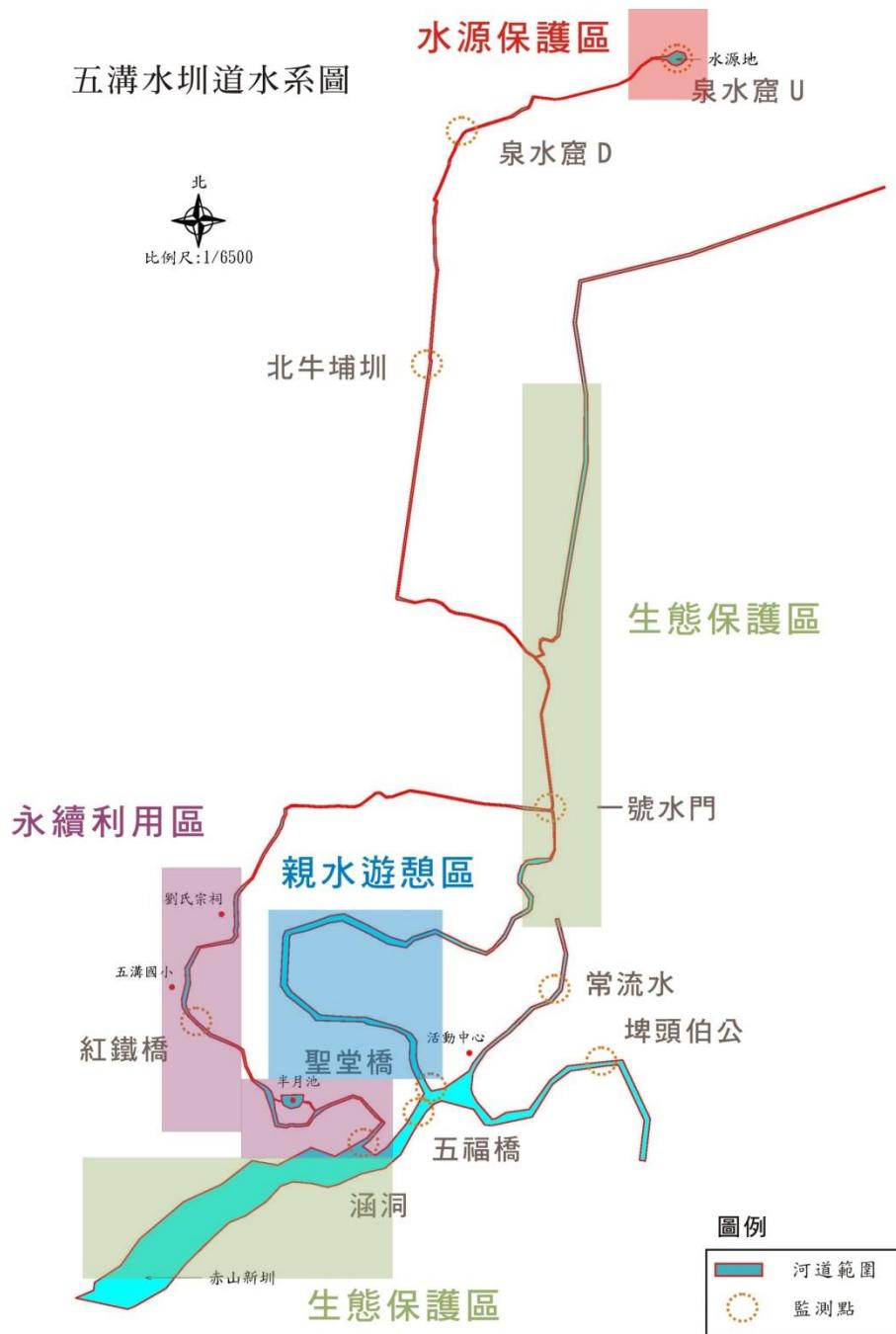


圖 31 重點圳道空間規劃定位及範圍

二、營造點基本規劃和項目

從上述歸納整理，本計畫評估五溝水在生態棲地保育的前提下，以及考量圳道水岸空間使用現況與地方人為活動的需求，基本上本調查報告中所列之五處水岸空間營造點範圍，即為水岸棲地可允許地方民眾空間使用需求之低度開發區域，故爾提出以「修景」為原則之規劃策略。各重要圳道之規劃營造點和營造範圍說明如下：

表 33 各圳道之營造點基本規劃

規劃定位	重要圳道	人為活動與圳道的交集空間		備 註
		人為活動	空間營造點	
水源保護區	泉水窟	生活取水、洗滌	<u>泉水窟</u>	
生態保護區(1)	二埤仔、一號水門、小牛埔圳	生活取水	<u>一號水門</u>	
生態保護區(2)	大林河	洗滌、食物採撈	<u>大伯公公園</u>	已遭工程 改建
永續利用區	繞園溝	生活取水、食物採撈、公共活動、休憩	1. <u>劉氏宗祠前廣場</u> 2. <u>半月池前後一百公尺聚落聚集帶</u>	
親水遊憩區	興盛溝(屋背溝)	生活取水、食物採撈、休憩	<u>興盛橋至五福橋</u>	

其中，因大林河已經遭到大型工程改建，棲地空間已遭受大面積的變化，未來應優先進行生態環境的監測，釐清其生態棲地的變化情形後再行判斷因應策略，故暫不列入本計畫建議的營造點範圍。

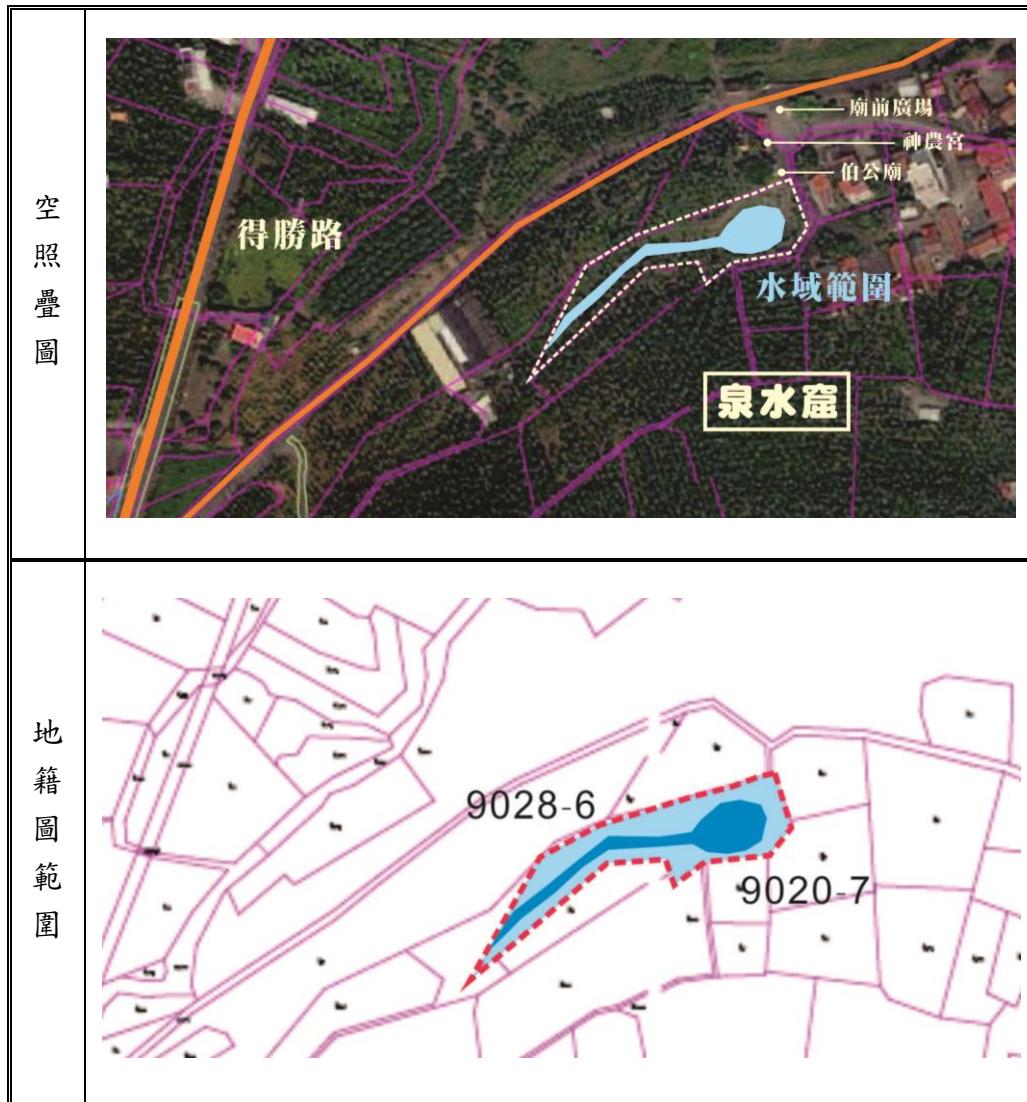
所以本計畫建議的五個營造點：泉水窟、一號水門、劉氏宗祠前廣場、半月池前後圳道、興盛橋至五福橋之興盛溝圳道。

(一) 泉水窟及上游水源地規劃

1. 實施範圍

以保護現有湧泉水源區為目的，含括周遭公共空間成為衛星規劃腹地，包括伯公廟、神農宮及廟前廣場等。

表 34 泉水窟規劃範圍



2. 規劃課題與環境說明

五溝水的水源來自圳溝型的湧泉帶，但上游位於成德村的泉水窟仍為五溝水重要的水源頭，因此在營造點的選定與維護的考量上，儘管並不在五溝水村的行政範圍內，但仍不應忽略此一重要空間規劃。

泉水窟是一個獨立的湧泉埤塘，包圍在一片檳榔園中，鄰近空間包含聚落住家及伯公廟、神農宮，廟前廣場為重要經濟作物香蕉的集貨地，同時泉水窟亦為工人午後休憩洗淨的場所，因此應可容忍供少量人數下水至水邊做簡單親水的路徑設計。

基於泉水窟為重要水源地的規劃考量，提出相關空間規劃課題如下：

- (1) 進入泉水窟的動線以及入口空間不明顯

泉水窟隱身於伯公壇後方，被雜木和圍籬給遮掩，並且神農宮和伯公壇前廣場皆以柏油一體鋪設，不容易辨識宮壇面前該有的儀式與祭拜空間的神聖性。



- (2) 民眾施做的圍籬過高以及親水空間不友善

泉水窟渠底離岸邊地面至少有六米以上的高差，因此當地住民自行施做圍籬加以防護，然此舉雖然保全岸邊摔落渠底的危險，卻也阻隔了人與親水空間的問題



- (3) 伯公廟、神農宮等空間與泉水窟無法連結

目前伯公廟、神農宮與泉水窟的空間風格不明確，不容易辨識各種空間的使用定位，以致使用上常產生行為的摩擦。



- (4) 周圍空間雜亂，難以發揮環境教育的解說效果

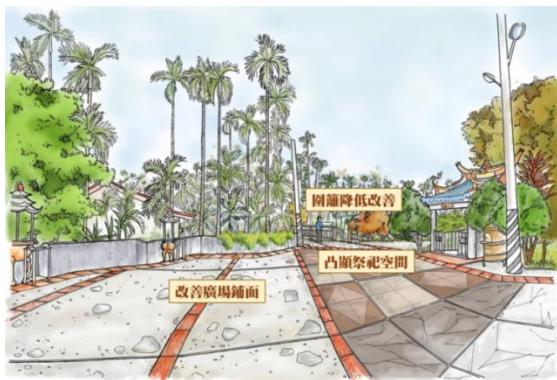
泉水窟周遭環境未經規劃及整理，皆屬於自然荒野狀態，尤其旱季無水時期圳道內外來種雜草叢生，環境與空間略屬雜亂。



3. 規劃策略

本營造點規劃包含下列項目：

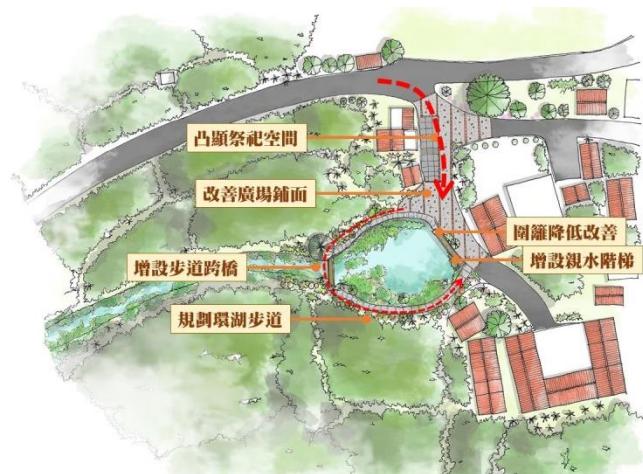
- (1) 改善廣場鋪面—區隔廟前廣場祭祀空間和過道空間
- (2) 圍籬降低改善—提高視覺穿透性和空間友善
- (3) 友善親水空間—增設親水階梯方便進入水域
- (4) 提高環境教育解說效果—規劃環湖步道及景觀跨橋



▲廣場鋪面改善區隔空間使用



▲水域空間創造步道與階梯提升親水介面



▲整體空間配置平面示意圖

4. 營造目標

爰此，泉水窟營造點之營造目標設定為：

- (1) 強調泉水窟為五溝水上游水源地的重要性，透過空間規劃與後續經營管理，給予充分的保護及維持，避免脆弱的湧泉河床底質遭受干擾以致破壞。
- (2) 泉水窟適於做為探討湧泉現象的自然地理教學場域，可適度引導部分學校師生來此進行教學觀察，但為保護水源考量，不建議導引過多遊客進入此區進行休閒遊憩。
- (3) 廟前廣場及公共休閒設施，仍為鄰近聚落農民很重要的公共空間，以及年節祭拜、繳交香蕉的集散場所，因此在空間設計上應保留這些機能的使用。

5. 機能引入

依據住民和鄰近使用者的訪談意見，以及評估鄰近的區位和交通條件，泉水窟適於引進之機能需求主要為：

- (1) 教學、觀察以及導覽解說空間
泉水窟為來自中央山脈地下水，流經沖積扇頂因水頭高程高於地面後自地下湧出的泉水。適合做為解說山脈與平原之間，因地下水連結所產生的聯通管效應，在不同的水位差之間於地面上所形成的湧水現象，適合於此地進行現地觀察及解說。
- (2) 年節祭祀、社區小型活動廣場
泉水窟緊鄰聚落的伯公廟以及神農宮，廟前廣場形成地方很重要的年節祭祀以及辦理小型社區活動的公共空間，連結泉水窟的教學環境規劃後，可進一步強化此地做為地方公共活動的廣場空間。
- (3) 香蕉等農產品集散和交易場域
除了檳榔之外，香蕉可說是此地重要的農產品，因此廟前廣場成為鄰近聚落農民與商販進行集貨、分類和交易的地方。同時泉水窟的水源可提供少量的清洗水源，便利農產品在此地的交易行為。
- (4) 日常休息、聚會、討論的公共空間
與一般傳統聚落等同的空間機能，伯公壇或廟前的廣場往往都是附近民眾日常生活休息、聚會、討論的小型公共空間。

6. 規劃項目及概算

表 35 泉水窟景觀工程規劃項目及概算

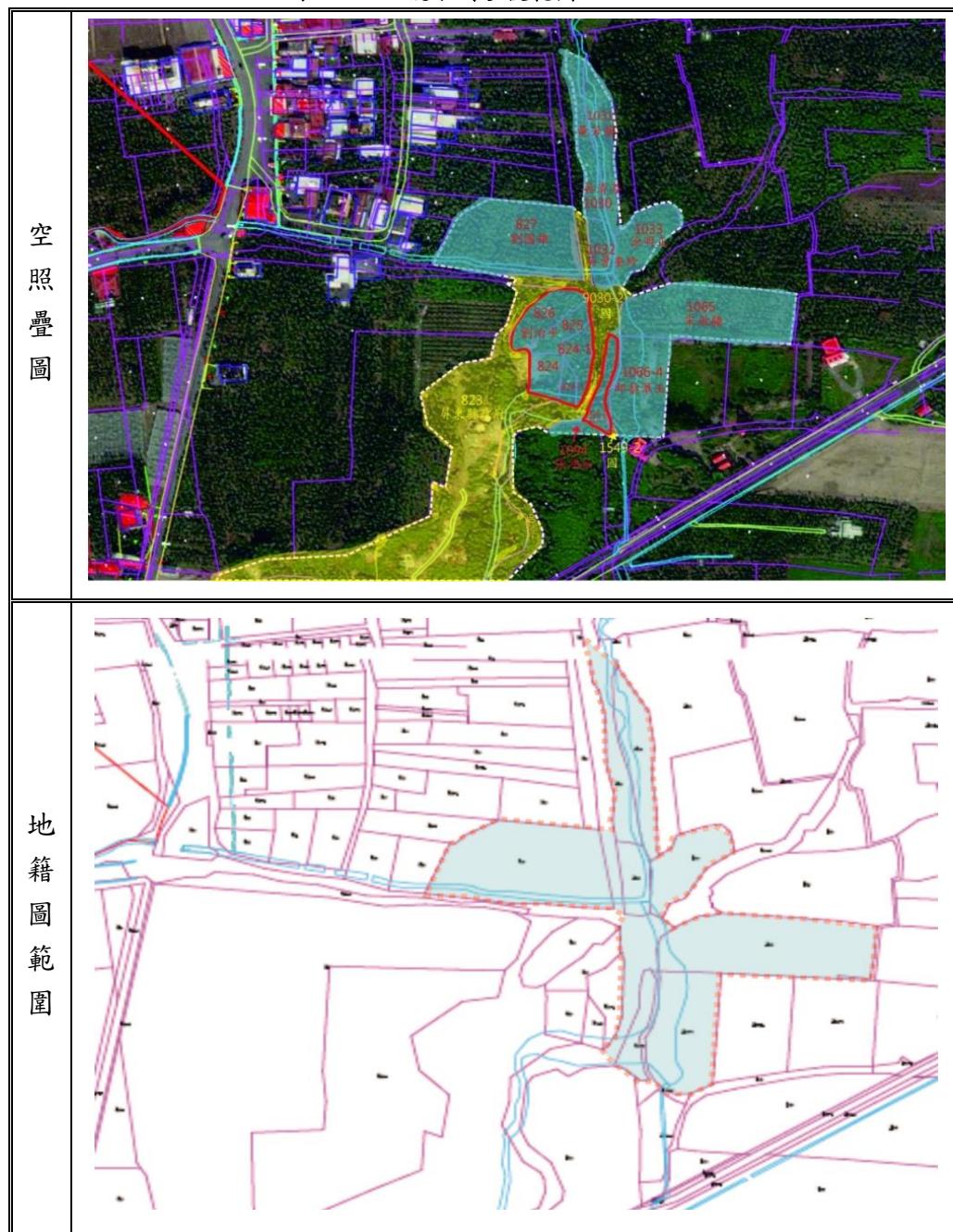
工程名稱：泉水窟及上游水源地 景觀營造工程					
項次	工程項目	單位	數量	經費概算	施作說明
一	廣場鋪面改善	M2	650.0	2,600,000.00	鋼筋混凝土基礎+砌磚+部分陶磚
二	圍籬降低改善	M	32.0	320,000.00	不鏽鋼欄杆拆除改木作欄杆
三	親水階梯設置	M	36.0	1,080,000.00	出挑鋼構+塑膠木平台+欄杆
四	環湖步道	M	142.0	685,000.00	整地+石板步道
五	景觀跨橋	M	10.0	800,000.00	整體鋼構+鋼製欄杆+鋼承板結構鋪面
六	解說牌設置	座	3.0	210,000.00	塑木結構+PS 板彩色印刷排版
小計				5,695,000.0	

(二) 一號水門修復及水草復育

1. 實施範圍

包括水閘門本身，以及連接水門的導水堰、攔河堰、和河道上下游約一百公尺的範圍。主要目的為保護水門周遭水岸及生態綠地。

表 36 一號水門修復範圍



2. 規劃課題

一號水門是扼守五溝水水圳流量的重要閘門，近來因水門老舊，週邊堤岸崩壞，導致原有功能減弱，連帶影響了下游繞園溝的水質、水量。

同時此區因水源豐沛且可保長年有水，具有多樣性高的水草和魚類等棲息環境，是重要的環境敏感區；尤其是水生植物，可說是五溝聚落內重要的種源區。

(1) 一號水門年久失修，功能受到部分損壞，影響分水功能

過去農業發達年代，一號水門是非常重要的分水閘門，如今隨著農產業的低產值化，掌控灌溉功能的相關水利設施相對不受重視，以致於水門年久失修，功能隨之遞減。

(2) 連接水門的導水堰和攔河堰風化受損，基腳受到水中生物隱藏鑽孔崩壞

隨著水門失修，連結水門導引上游水源進入的導水堰體，以及疏洪的攔水堰，亦隨之出現風化侵蝕、土虱、鱈魚等水底鑽孔棲息，砌石材料跟著剝落崩壞的現象。

(3) 河道兩側農地邊坡受河水侵蝕，有土壤沖刷流失之虞

河道兩側農地因雨季上漲的河水，常常夾帶泥土沖蝕與刷深，導致農地邊坡受到損害，令農民地主抱怨連連。

(4) 此區為興盛溝、繞園溝水源之處，水生植物及魚類棲息多樣性最高的地方

一號水門掌管上游水源至此分流至繞園溝，餘水則排入興盛溝（屋背溝）。同時此地因常年保持水份，成為旱季魚類的上游避難棲地，也是許多水中植物等水草生長之處，其種類據本計畫調查，乃為種類最多之地區。

(5) 外來強勢種雜草/木覆蓋嚴重，影響此地生物多樣性環境

正由於此地常年保持有水的環境，並且連結五溝地區最大的墳墓區，自然形成五溝聚落最大的綠地。但也因此受到外來種雜草（小花蔓澤蘭、巴拉草）的侵襲最厲害的地區。



▲一號水門常年失修損壞，兩側農地沖刷流失



▲攔水堰已因常年失修而風化受損



▲此地為水生植物和鳥類多樣性最高之處，

3. 規劃策略

本營造點規劃，建議應包含下列項目：

- (1) 一號水門修復—結構體並無太大損壞，保留水門外貌的歷史感，以保留修復為原則
- (2) 導水堰及攔河堰修復—強化河道引水功能
- (3) 河岸兩側農地護岸固床工—保護農地邊坡防止土壤流失
- (4) 增設解說步道—提供水生植物及環境教育機能
- (5) 設置水生植物復育區—提供下游河道（興盛溝、繞園溝）水生植物種源供應

4. 营造目標

- (1) 健全一號水門引水、分水功能，合理調度下游興盛溝及繞園溝水流量分配。其中，繞園溝水量將影響劉氏宗祠前廣場與玉帶水文化景觀。
- (2) 一號水門以及下游綠地（墳墓用地，在地人稱之「牛埔仔」），經屏科大調查以及本計畫監測所示，此地區為五溝水魚類棲息種類最多之地。
- (3) 設置水生植物復育區，確保下游興盛溝及繞園溝即使受到人為活動干擾亦能保有種源繁殖。依據本案執行調查期間，專家建議復育水生植物物種為：

第一優先：類雀稗、水囊穎草、絨毛蓼+毛蓼

第二優先：白花水龍、石龍尾+水蕨、鴨舌草+野慈姑、龍骨瓣杏菜



▲一號水門及周邊攔水堰和導水堰，需要修復以發揮分水的功能



▲此地區水生植物和鳥類多樣性高，適宜發展生態棲地和水草種源保護



圖 32 一號水門營造空間配置平面圖

5. 機能引入

依據本地區空間發展條件及計畫調查成果顯示，此地區為生物多樣性最高的地方，同時區位隱蔽，適宜做生態棲地保護及環境教學。

(1) 多樣性物種生態保護區

本計畫調查成果顯示（請見本報告書第三章「生境調查」第三節「圳道生態棲地」第三點「調查成果」），一號水門為雨季期間魚類棲息的重要避難棲地，另一方面，此地也是水生植物種源多樣性最高的處所，因此對於整體五溝水的生態環境及種源保育來說，此地區可說是最重要的生態保護棲地。

(2) 灌溉分水工導覽解說教學

一號水門為興盛溝（屋背溝）和繞園溝的分水閘門，同時設計導水路運用更上游的高差引進水源，俾讓到達水門的水位高程提高藉以分流入繞園溝，並且成為聚落北側農地灌溉的主要水源。

水工閘門是一處適合做為理解地形變化，與河流水位之間高差分流的現地教學場域。

(3) 生物觀察、棲地物種戶外教學

如上述所言，本區為水中植物多樣性最高且為旱季的魚類避難棲地，因此具有做為生態觀察與物種認識教學的絕佳資源，配合相關的教學引導或解說，適合做為環教學場所。

(4) 水中植物種源生長保護區

如在未來興盛溝（屋背溝）與繞園溝做為親水或遊憩等空間使用，將會對於生態棲地空間造成一定程度的干擾與破壞，因此如能在上游適當地區設置種源生長區，則可於雨季期間提供水生植物種源，確保下游物種的生長。

一號水門的位置與發展定位，周圍綠地與水岸形成一處絕佳的生態棲地，且其隱蔽性提供種源生長區一定程度的保護與不受干擾的優勢條件，以致於應把握此一優勢建立種源生長保護區。

6. 規劃項目及概算

表 37 一號水門修復及水草復育規劃項目及概算

工程名稱：一號水門水草復育區與解說步道 景觀營造工程					
項次	工程項目	單位	數量	經費概算	施作說明
一	水閘門修復	座	1.0	150,000.00	結構強化，造型復舊，機械整建加固
二	攔河堰修復	M	20.0	120,000.00	石板踏石
三	導水堰修復	M	60.0	300,000.00	生態工法，卵石+不外漏水泥漿加固
四	水草復育區設置	區	5.0	480,000.00	石材圍砌+水草培育
五	護岸固床工	M	120.0	720,000.00	塑膠木基礎加固+壘石固床
六	新設步道	M	223.0	890,000.00	整地+石板步道
七	植物解說牌	座	3.0	21,000.00	塑木結構+PS 板彩繪印刷
八	植栽美化工程	式	1.0	200,000.00	
九	水道清理	式	1.0	120,000.00	人工疏濬
	小計			3,001,000.00	

(三) 劉氏宗祠前廣場入口意象

1. 實施範圍

主要以劉氏宗祠前面廣場空間為主，在地籍圖上公有地的範圍。

表 38 劉氏宗祠前廣場空間營造範圍

空照疊圖	
地籍圖範圍	

2. 規劃課題

劉氏宗祠前廣場為五溝聚落對外最主要的入口門戶，也是外界對於五溝聚落的意象來源。劉氏宗祠前廣場空間兼具公共空間和風水象徵空間，同時也是外地進入聚落入口的交通要衝，對於地方的重要性不言可喻。

(1) 宗祠前廣場空間入口意象不明顯

劉氏宗祠前方的廣場為潮州或萬巒等地進入五溝聚落必先到達的入口之處，但許多人來到此地後，僅能以宗祠做為地標的象徵，難以在空間上凸顯出入口門戶的心裡意象。

(2) 西柵伯公的空間象徵

西柵伯公為廣場中的儀式空間，過去外地遊子回鄉都要先從伯公致意後才「回家」，如今雖因交通要道的規劃以及信仰的沒落，導致祭祀儀式不若以前的活絡，但對於外地遊客來說，在進入聚落導覽之前，先進行致意仍是一個尊重在地文化的象徵行為。

(3) 廣場的公共使用與出入交通動線容易產生衝突

現今廣場前方道路，除了擔負著進入聚落的要道之外，也成為潮州方向往大林、內埔方向往五溝或萬金的車輛，皆在此廣場前交叉通行，造成廣場的公共活動使用與交通的通行彼此衝突。

(4) 劉氏宗祠旁綠地空間為水生植物原生種類多樣性高者

經本計畫調查成果顯示，宗祠前玉帶水河道內是水中植物在地原生種種類最多之處；另外屏科大過往的物種調查，此地區也是非常重要的調查樣點，因此儘管此地區人為活動頻繁，卻仍不減其做為具代表性的水生植物的生長空間。



▲劉氏宗祠前玉帶水及廣場空間，是五溝水聚落的入口門戶

3. 規劃策略

營造項目擬定如下：

(1) 廣場鋪面改善及延伸半月池風格設計

藉由鋪面改善，凸顯宗祠前廣場的空間使用及定位，並且與交通路線進行區隔。在不影響「玉帶水」的景觀前提下，延伸傳統宗祠前半月池風格意象，擴展宗祠前方視野的穿透性。

(2) 延伸宗祠圍籬設計引導視覺動線

為讓外界遊客在進入聚落前，映入眼簾的視野停留在宗祠前廣場，建議於內埔方向進入聚落宗祠前廣場的柑園路旁，延伸宗祠前的圍籬風格設計，導引遊客的視覺動線。

(3) 凸顯西柵伯公空間的迎客泉設計

西柵伯公為入口守護神祇，同時五溝聚落的湧泉空間特質，可結合簡單的伯公點頭儀式，利用現有水井（塔）進行改造，設置可供遊客洗浴手臉的「迎客泉」，做為進入聚落導覽解說前的解說儀式。

(4) 親水解說階梯觀察湧泉復育

由本計畫的訪談得知（請參見另行印製單本「計畫附錄參考資料」第一章「社區訪談記錄」），宗祠前玉帶水與西柵伯公旁的河道空間，過去為許多居民稱道水質甘美的湧泉取水口，但後來因柑園路拓寬以後遭致填平，許多居民皆表示希望能找回該口湧泉，但遭受破壞後的湧泉地質如要恢復需要創造有利的空間條件以待觀察，因此此處建議先行設立親水階梯，提供未來觀察湧泉恢復的環教空間。

(5) 拆除圳道封底水泥規劃水草復育解說區

同上述，宗祠前玉帶水與西柵伯公旁的河道曾經有一湧泉口，並且經調查此區也是在地水生植物種源最多之處，建議現今被水泥封底的圳道底層應拆除，恢復有利水生植物的生長條件，並且為找回湧泉恢復出水準備有利的空間底質。

4. 營造目標

(1) 凸顯劉氏宗祠前廣場入口門戶意象，延伸宗祠「前敞後實」的空間視野穿透性，並區隔廣場與交通動線的機能

(2) 改造迎客泉設計，配合西柵伯公的儀式空間，強化守護聚落的入口儀式功能

(3) 恢復在地民眾期待的傳統湧泉出水口使用，以及保護此地多樣性的水中植物生長而規劃解說復育區

5. 機能引入

由於此區為入口門戶空間，屬於較高度人為活動使用的地方，故在空間機能的引入上，多以公共活動為主要類型。

(1) 進入聚落前的人文導覽解說儀式

廣場可做為外地遊客進入五溝水的駐留，或是與導覽解說員會合之處。廣場旁的西柵伯公，應為外地遊客進入客庄聚落禮貌致意的儀式空間，所有人可在此先行點頭默會伯公，祈求順利平安。同時伯公旁設置「迎客泉」，讓遊客對伯公點頭禮拜以前，可以先行洗浴手臉，體驗五溝水甘甜的「水質」，從感官體驗五溝「水」。

(2) 五溝水聚落人文及生態導覽的解說起點

從前述，此地經由迎客泉洗浴手臉、禮拜默會伯公之後，即可由面對劉氏宗祠進行傳統客家家族制度以及建築文化等解說層面做為開宗介紹。另，宗祠前玉帶水的聚落風水觀，以及因玉帶水的空間，實質轉化為此地豐富的生命相—本土水生植物多樣性高的生長復育區，介紹五溝水聚落兼具豐富與深度的生態聚落特質，建立遊客在進入五溝水實質認識以前，做為整體導言介紹的準備。

(3) 地方公共活動的象徵空間

宗祠前廣場，從過去一直都是地方辦理儀式祭典或晚會活動的地方，尤其此地區做為文化的象徵和交通入口的要衝，對於地方公共活動的辦理，更有其正當性之處。

(4) 地方產業交易集散據點

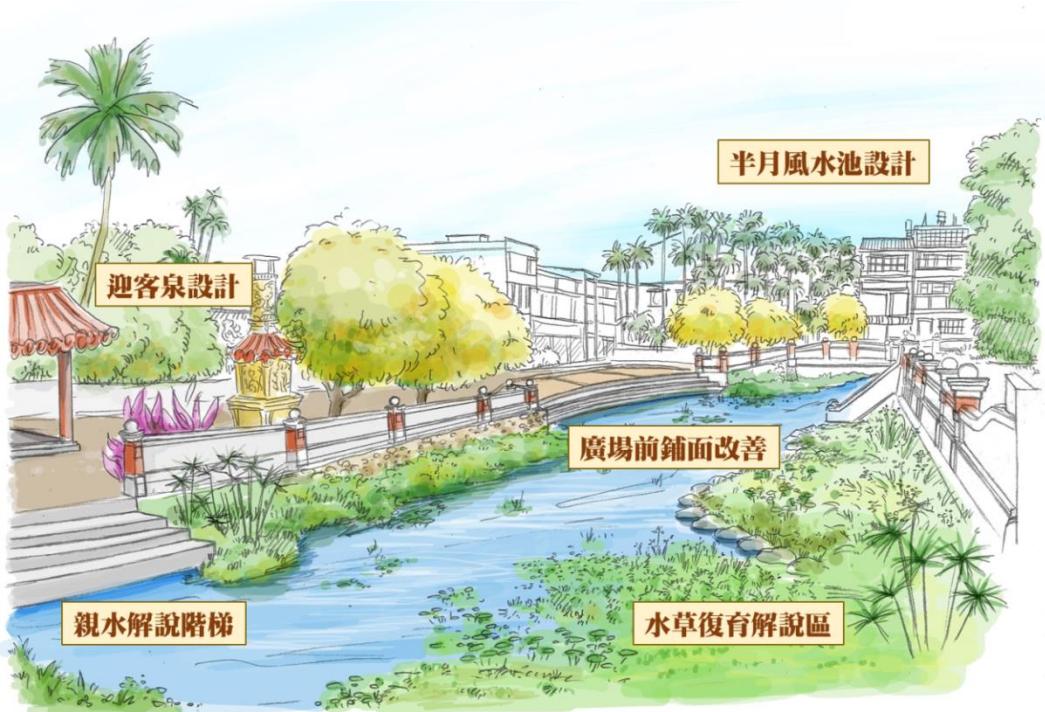
除了辦理儀式祭典或晚會活動之外，此廣場也是每年到了香蕉採收或檳榔收割季節，在地農民與行口(商販)交易與貨物集散的據點，因此廣場的設計上，應兼具相關活動使用需求的開放性。

(5) 休憩聊天、午茶點心的庄頭閒情角落

每日下午劉氏宗祠派下、居住在宗祠裡面新蓋樓房最後一間的劉姓婆媳，每日下午都在廣場前擺攤買黑輪、熱狗等小吃；並與旁邊賣檳榔冷飲的阿蓮娜（地方稱法）兩造相互成為聚落內平日生活，每日下午民眾休憩聊天、工作點心、喝下午茶的庄頭閒情角落，構成五溝聚落平日常民生活的面貌之一，



▲延伸宗祠前的圍籬設計，引導外人的視覺動線進入客家風格入口印象



▲劉氏宗祠前廣場及玉帶水景觀，是五溝水的入口門戶主要意象

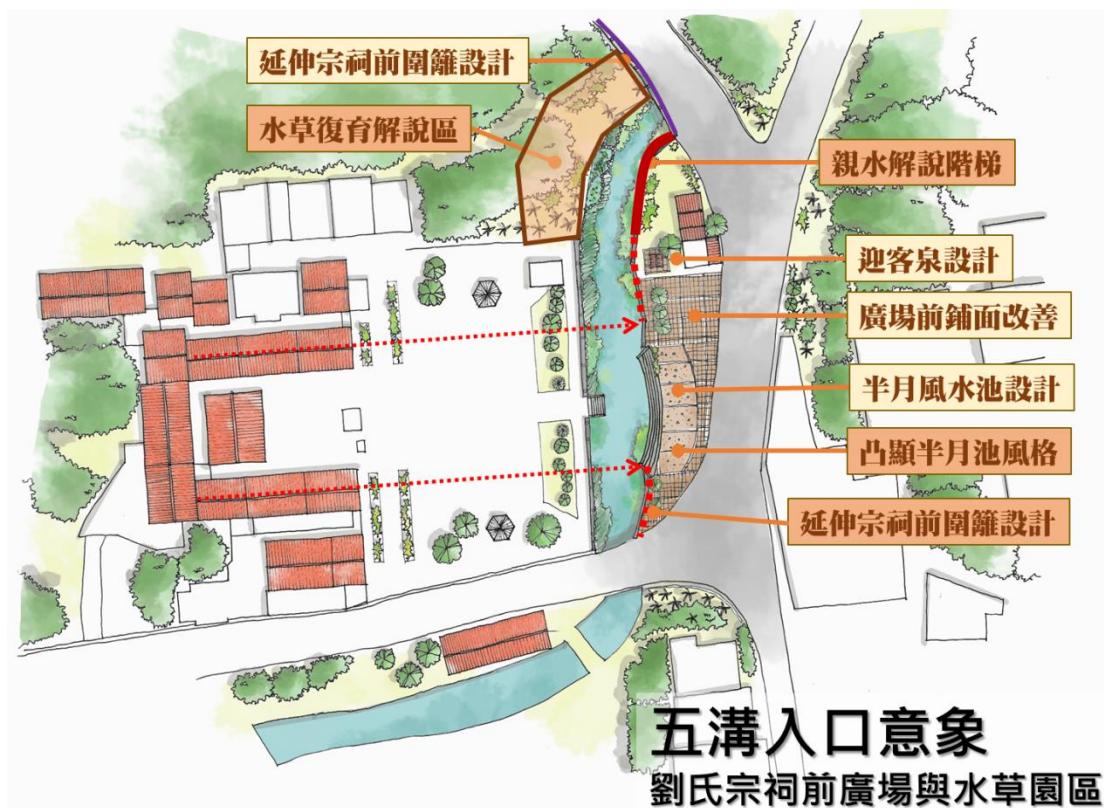


圖 33 劉氏宗祠前廣場規劃平面配置圖

6. 規劃項目及概算

表 39 劉氏宗祠前廣場與水草園區規劃項目及概算

工程名稱：劉氏宗祠前廣場與水草園區 景觀營造工程					
項次	工程項目	單位	數量	經費概算	施作說明
一	新做仿劉氏宗祠風格圍籬	M	52.0	468,000.00	仿劉氏宗祠圍牆，砌磚面洗七厘石
二	新設水草復育區	M2	20.0	80,000.00	砌石+水草培育
三	新設親水解說階梯	M	12.0	420,000.00	石材階梯
四	迎客泉建物及設施	式	1.0	700,000.00	挖井取水+砌石圍井+木構井帽
五	廣場鋪面改善	M2	330.0	1,320,000.00	鋼筋混凝土底，紅磚+石板
六	半月風水池階梯	M2	62.5	174,000.00	鋼筋結構+洗石子
七	植物解說牌	座	1.0	7,000.00	塑木結構+PS板彩色印刷
八	廣場前玉帶水圳道封底刨除	M2	660	52,800.00	
九	廣場前圍籬護岸基礎強固	M	58	290,000.00	鋼筋混凝土底
十	植栽修整	式	1.0	120,000.00	
十一	渠底拆除+營建廢棄物運棄	式	1.0	450,000.00	
	小計			4,081,800.00	

(四) 繞園溝及南柵門景觀營造

1. 實施範圍

繞園溝及南柵門的景觀營造，選定以半月池（廣玉祖堂）為中心的周圍動線規劃，包括串連吳伯龍祖堂、沿半月池周圍至南柵門伯公，主要以動線的規劃做為景觀營造的主要策略。

表 40 繞園溝及南柵門景觀營造實施範圍

空 照 疊 圖	
地 籍 圖 範 圍	

2. 規劃課題

繞園溝與五溝聚落民眾的生活關係較為緊密，家戶的取水或洗滌、農閒時期魚蝦蟹類的採撈，以及畸零地的種植蔬菜等行為，在繞園溝可看到五溝水聚落居民與水岸生活的景象。

(1) 繞園溝承受較多的家戶排污水

繞園溝水量較小、河寬亦較窄，但卻承接較多的家戶污/雨水的排放，因此水源流經中下游以後污染較多，溪水看似較為混濁。

(2) 五溝聚落伙房生活的人文景觀亮點

繞園溝流經此處後，結合吳伯龍祖堂、半月池（廣玉祖堂）和南柵門伯公等串連成在地人文/生態的景觀動線，是導覽五溝水人文生活與生態棲地的重要亮點空間。

(3) 綠地成蔭的生態廊道

相對興盛溝的廣闊，繞園溝的空間尺度更接近灌溉渠道，並且河道上的植栽提供適當的綠蔭，讓許多水中生物得以藏匿棲息，因此過去繞園溝即為地方民眾農閒時期捕撈魚蝦的絕佳場所。

3. 規劃策略

繞園溝及南柵門景觀營造之構想，建議應包含如下項目：

(1) 跨河步道橋及生態導覽廊道

建議聚落導覽動線從吳伯龍祖堂旁的巷道開始，於繞園溝上設計質樸的跨河步道橋連接河岸上的生態導覽廊道規劃，讓廊道可串連至廣玉祖堂前的半月池，由此可明確的導覽家族伙房與圳道水岸的空間關係，最終連結到南柵門伯公，完成一個小區域的解說活動。



▲跨河步道橋設計範例，以鋼筋為結構，輔以石板底和木樁圍籬

(2) 景觀淨化植栽

吳伯龍祖堂旁的巷道至繞園溝的下方，也是聚落的排污水的出水口，建議此處可設計一小型的景觀植栽的污水淨化池設計，將聚落污水做部分的淨化後再排入繞園溝。

(3) 生態導覽廊道

由吳伯龍祖堂連結半月池到南柵門伯公，以導覽動線沿著繞園溝之河岸規劃，是一處結合客家伙房空間與水岸的景觀廊道設計。

(4) 親水階梯設計及砌石固床工

半月池鄰近南柵門伯公之間，僅有一小塊（約 0.15 公頃）的檳榔園阻隔，殊為可惜。因此建議由此檳榔園的水岸護堤進行砌石固床工，保護農地護岸並做步道規劃，同時在步道與伯公之間設計一親水階梯，以方便取水和做水中生物觀察。



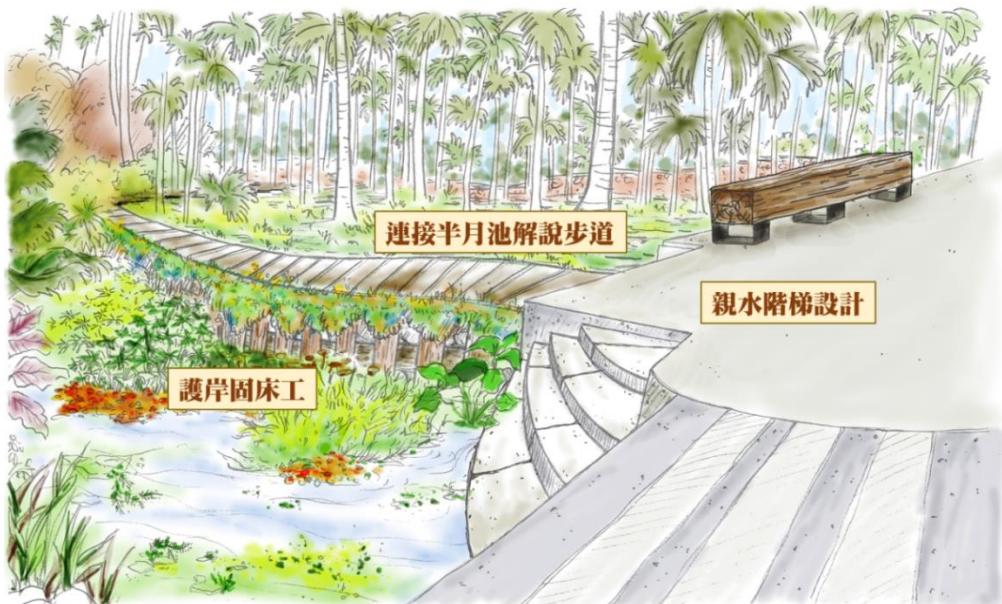
▲親水階梯設計範例，以鋼筋混凝土鞏固基礎，並以石材砌築邊界



圖 34 吳伯龍祖堂經半月池（廣玉祖堂）至南柵門伯公規劃配置圖



▲吳伯龍祖堂前繞園溝空間，結合景觀淨化植栽與跨河步道橋連結繞園溝生態導覽廊道



▲南柵門伯公，為維持其歷史空間，僅作河岸的護岸固床工以及水階梯設計

4. 營造目標

繞園溝做為永續利用區的空間使用定位，本區適宜做為聚落伙房人文空間與水岸生態的導覽解說空間，因此在規劃策略上多以動線串連為主。

- (1) 規劃聚落內兼具人文解說與生態導覽的景觀動線
本區結合吳伯龍祖堂、廣玉祖堂（半月池）、和南柵門伯公，兼具常民生活、家族伙房和祭祀廟壇，以及水岸用水文化等解說空間素材，前後大約一至兩小時的導覽時間，適宜做為小區域的導覽解說風貌規劃。
- (2) 小型污水淨化池的解說規劃示範點
在屋/雨水排放口做小型的淨化池示範點，可做為居民觀察與理解的解說空間，擴大未來居民對此種設施的認同與操作，作為未來推廣此種淨化方法的學習教育空間。
- (3) 河岸邊坡固床工設計，做為近自然工法教學示範點
同上述目標，選定半月池與南柵門伯公一小段的農地護岸，進行近自然生態工法的固床工設計規劃，民眾可就近認識並理解該工法的

特質和優勢，讓未來社區推廣水岸圳道修復採取近自然工法的施做時，能得到更多的理解與認同。

5. 機能引入

(1) 建立小區域導覽解說廊道，做為導覽解說的導行動線原則

本區域生態廊道導覽動線規劃約 265 公尺，加上動態解說時間約需時一至兩小時，適宜做為示範性的介紹五溝聚落從常民生活、家族伙房到祭祀空間，以及水岸生活等導覽解說內容介紹，避免遊客亂闖進一般聚落裡現有的住戶日常生活。

(2) 小型社區污/雨水淨化池教育解說導覽

此區於繞園溝匯流處，有一聚落排污/雨水口，可規劃做為小型以淨化植物做為小型污水淨化處裡池的設計，同時展示給住民進行環境教育，以待未來擴大推廣規劃。

(3) 近自然生態工法解說導覽介紹

同上述，為擴大住民的認知以及更廣泛的應用，在半月池和南柵門伯公之間水岸進行近自然工法的固床工施做，可做為對聚落內民眾示範此種工法的效益和優勢條件，以期待未來在聚落內更廣泛推廣類似工法，做為聚落內水岸邊坡保護之用。

6. 規劃項目及概算

表 41 繞園溝及南柵門伯公規劃項目及概算

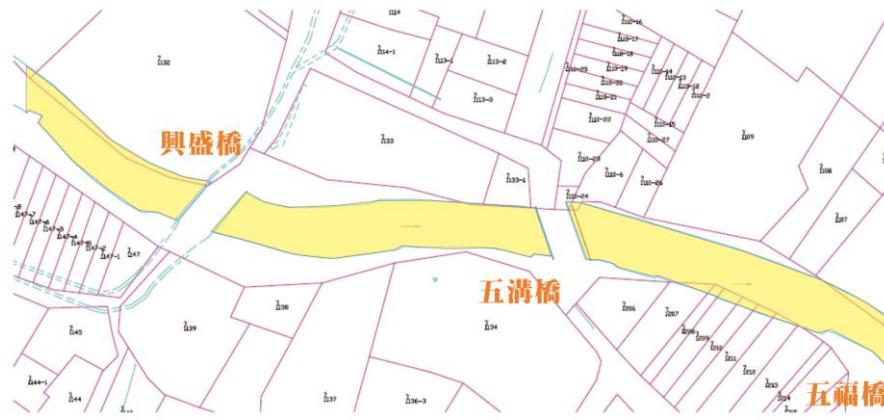
工程名稱：南柵門伯公、半月池 景觀營造工程					
項次	工程項目	單位	數量	經費概算	施作說明
一	新設步道	M	70.0	490,000.00	整地+石板步道
二	導覽廊道綠帶設置	M	80.0	160,000.00	環境整理+植栽美化
三	新設跨河步道橋	座	1.0	120,000.00	鋼筋結構底+石板橋
四	景觀淨化植栽種植	式	1.0	120,000.00	植栽種植
五	砌石固床工	M	70.0	280,000.00	砌石
六	親水階梯	式	1.0	250,000.00	鋼筋混凝土基礎+石材砌築
七	枕木座椅	座	1.0	25,000.00	枕木
	小 計			1,445,000.00	

(五) 興盛溝親水遊憩景觀系統

1. 實施範圍

本處建議實施範圍集中在興盛橋至五福橋之間的區段，以公有水利地為主。

表 42 興盛溝親水空間實施範圍

空 照 疊 圖	
地 籍 圖 範 圍	

2. 規劃課題

興盛溝地方又稱之屋背溝，圳道寬廣、水量充沛，水岸兩側聚落景觀構成外人認識五溝聚落的主要地景，同時也是辦理水域活動的主要區域。因此，規劃的主要方向在於適當的導引水域親水活動為原則。

(1) 友善的親水河岸

興盛溝雖然河道較為寬廣，為增加汛期的通洪斷面，河深也高約5.36米，一般人要下到河底不易。在地民眾為了方便取水洗滌，自行開鑿砌石護岸設置臨時階梯，看似方便卻也隱含部分危險。

(2) 水岸景觀導覽動線

聚落內各家族伙房與興盛溝構成優美的水岸景觀，但水岸景觀無法沿圳道平行導覽，僅能就聚落內巷道與圳道交叉的橋樑端點進行「跳島式」介紹，殊為可惜。



▲興盛溝（屋背溝）

3. 規劃策略

(1) 友善的親水空間設計

在不妨礙圳道通洪斷面的條件下，以護岸「內嵌式」的方式，設計水岸階梯，一方面讓人可以順利且安全的走下河道進行親水活動；另一方面，於豪大雨汛期來臨時，不至於阻礙排水。

(2) 沿河岸可供導覽的親水步道

利用砌石護岸保護邊坡基礎不被洪水淘蝕的基腳，設計可供人行步道的親水踏石，可避免洪水衝擊、又不致影響河岸景觀。



圖 35 興盛溝（屋背溝）規劃構想平面配置圖

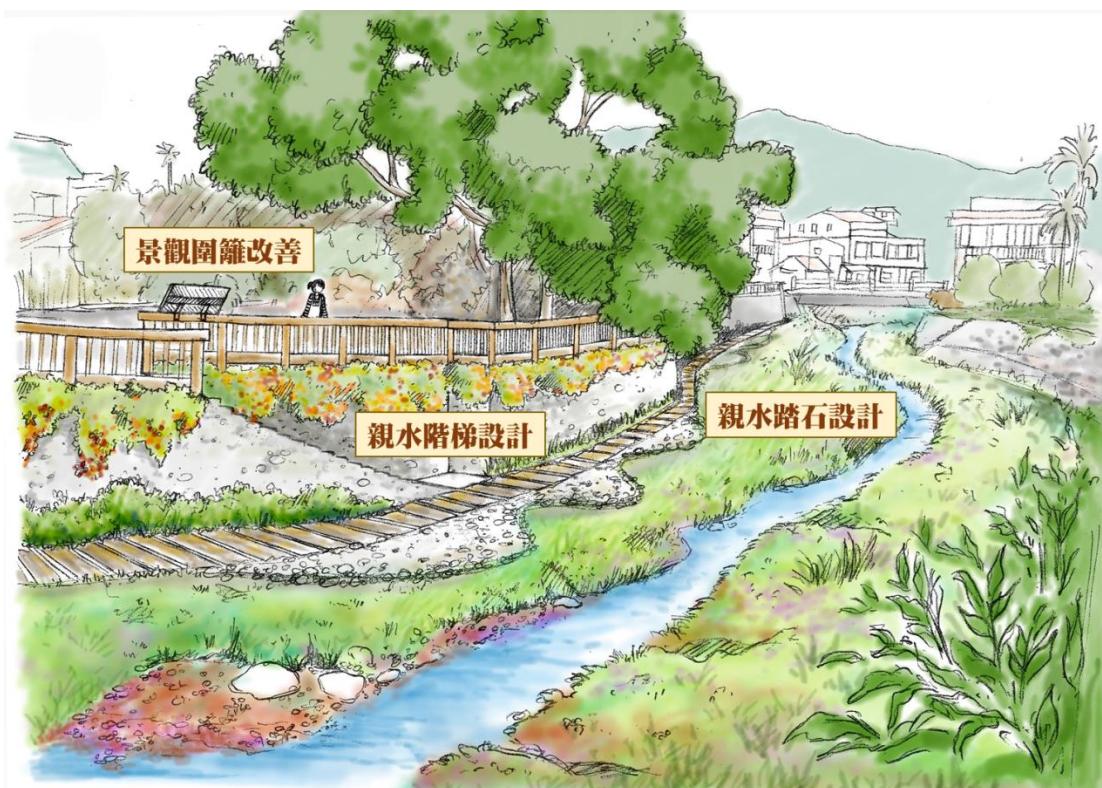


圖 36 興盛溝規劃透視示意圖

4. 營造目標

- (1) 凸顯五溝聚落水岸人文空間景觀
以興盛溝兩側的水岸景觀，為未來主要對外訴求五溝聚落的生態地景，讓外解瞭解五溝水聚落的空間特色，
- (2) 提供未來親水活動體驗空間
此地河域較為寬廣、水量多而水質清澈、適合辦理親水活動，未來五溝水爭取外界對此地的認同的主要訴求場域。
- (3) 創造居民認同的水岸生態環境
藉由水岸地景的推廣行銷，並且讓在地住民可推介外地人藉由各式體驗活動，來爭取本地住民對於水岸保存與維護管理的重要。

5. 機能引入

- (1) 親水體驗空間
如前所述，興盛溝為五溝聚落兼具水岸地景和親水遊憩的空間，未來可做為地方規劃辦理親水體驗活動，以爭取更多人藉由親水體驗而認同五溝生態聚落保存的認同（請參考本報告書第六章「參與計畫」第一節「社區溝通展示平台」第三點「辦理生態工作坊或工作假期」之說明）。
- (2) 民眾自主認同行動
每年旱季興盛溝會因無水而在圳道中長滿雜草，同時雨季期間也會因外來種雜草的入侵，而需要持續性的維護和清理，以保障圳道的通暢以及本地重要水中植物的生長環境，而圳道維護的工作亦可發展為在地民眾認同行動的一環，透過管理機制的落實，發展地方行銷活動（請另行參考本報告書第六章「參與計畫」第二節「社區水圳共識活動」說明）。
- (3) 水環境導覽教育場地
相較於泉水窟和一號水門等應做為水源保護區或生態保護區之地，興盛溝是相對可對外開放供遊客或居民體驗遊憩和做生態觀察的地方，而且為避免過度開放造成具污染性質的遊戲場域，興盛溝未來的機能引入上，亦將以水環境導覽和生態觀察等教育場域為主。

6. 規劃項目及概算

表 43 興盛溝空間規劃項目及概算

工程名稱：興盛溝、水流東 景觀營造工程					
項次	工程項目	單位	數量	經費概算	施作說明
壹	親水步道設置	M	110.0	700,000.00	砌石步道
	新設親水階梯	座	2.0	1,200,000.00	新做內縮護岸+鋼筋混凝土基礎的親水階梯
	景觀圍籬改善	M	110.0	1,100,000.00	實心塑膠木作
	新設解說牌	座	1.0	7,000.00	塑木結構+PS 板彩色印刷
	親水踏石鋪設	式	1.0	30,000.00	石板踏石
	小計			3,037,000.00	

三、水岸修復和工法原則

如前述圳道損壞概況以及民情需求的簡要分析說明，五溝水地下水位高的豐富湧泉環境，混凝土為主的工程設計容易因為湧水由護岸內往河道的滲流，長期造成混凝土的劣化問題。因此根據五溝水的湧泉環境以及生物多樣性棲地的特性，本計畫建議河岸整修和工法的建議以透水性較佳的砌石工法為宜。

另，依據本報告書參考日本「財團法人先端建設技術中心(財團法人先端建設技術センター)13，2001。」所公布的「河川工法適用流速與條件」(表16)所示，基本上以透水性佳且可供生物棲息的砌石工法，其適用流速範圍可達7公尺/秒(乾砌石5公尺/秒、漿砌石7公尺/秒)。以五溝水湧泉水源為主、無明顯洪流且地表緩平的特性，以砌石工法應可足夠抵擋洪水逕流。

五溝聚落圳道護岸整修工法原則：

- 五溝水聚落為湧泉豐富的地區，且多以河道為湧出泉水的範圍，故為維護河道內的湧泉地質，邊坡護岸工法應全面以透水性材料為原則。
- 流經五溝聚落內部的河道，以湧泉為主並無明顯上游集水區，且土層以砂質壤土和黏土層為主，平均流速檢測皆不超過3cms(每公尺/秒)流速平緩。初步判別認為符合「河川工法適用流速與條件」以透水性佳且可供生物棲息的砌石工法為主。
- 五溝水聚落內的河道以及湧泉為東港溪上游重要的水源地，亦是乾旱或水患時期生物避難的棲地，因此維護湧泉確保伏流水湧出的適當環境，應為考量護岸工程設計的重點因素。

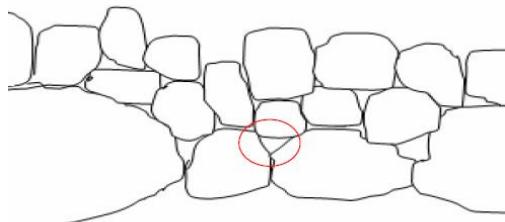
護岸整修工法建議：

現有護岸形式	整修建議	規劃策略	施作原則
裸露邊坡	自然植生護岸	與社區建立共識的管理計畫為主	<ol style="list-style-type: none"> 原有自然植生護岸，在不影響居住安全前提下，建議仍維持植生護岸為原則 可利用每年清淤或整理河道機會，採用直接覆土的方式，修整具有保護作用的水平護岸 在覆土的護岸邊坡上，可種植深根系的植物，加強保護及防止水土流失
自然植生護岸			
砌石護岸	砌石護岸工法	建立砌石工法施工規範通則	<ol style="list-style-type: none"> 軟泥土、易流動之砂質土，需經地基夯實後方得進行砌石基礎 基本砌石方法，可分為「人字工法(三角花疊石)」及「七星石法(七圍疊石)」
混凝土護岸			

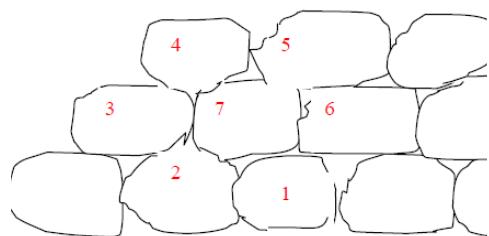
¹³為由日本國土交通省出資成立的法人研究機構，請參考網站: <http://www.actec.or.jp/>



▲各種砌石工法圖示



▲人字工法



▲七星石法

(一) 自然植生護岸

依據行政院農委會水土保持局所發佈之「水土保持技術規範」(103年9月11日農委會農水保字第1031862243號公告修正)，對於植生方法及其作業規範定義植生方法係以水土資源保育為前提，環境綠化為目的所採取之工法。植生之作業程序包括前期作業、植生導入及必要之維護管理工作。

1. 植生綠化之規劃設計

植生綠化之規劃設計原則如下：

- 植生綠化之規劃設計應考慮植物之固土護坡、生態保育功能，及快速形成自然調和之植物群落。
- 植物材料之選用，應以本地或原生植物為原則，但大面積裸露地、需快速植生覆蓋或景觀植栽之地區，得視種子取得及生態適應性之考量，使用馴化種(品種)或水土保持草種，尤其以五溝聚落本土種植物為佳。

2. 植生前期作業

植生前期作業係指邊坡播種或栽植植物前，所做之基礎安定設施及其相關作業，俾造成適合植物生長、繁殖與植生演替之立地環境。其工作項目如下：

- 坡面處理：表土處理、棄土處理、基地植物保護與移植、客土與土壤改良、挖溝與鑽孔、階段設置等。
- 坡面安定設施：固定框、打樁編柵、栽植槽、鋪網等。
- 坡面保護：混凝土擋土牆、砌石擋土牆、疊式擋土牆等。
- 坡面排水：地表排水與地下排水等措施。
- 其他：施作必要之臨時性土砂災害防止設施等。

3. 植生導入

植生導入可概分為播種法與栽植法。播種法係以種子為材料之植生方法，可分為直播、噴植、植生帶鋪植等。栽植法係利用扦插、分株或苗木栽植於坡面上等方法，可分為草苗栽植、草皮鋪植、容器育苗栽植、土袋植生、樹苗栽植等。

4. 植生維護管理

種植後之植生坡面應予以適當之管理與維護，包括補植、施肥、病蟲害防治及澆水等工作。

(二) 砌石護岸工法

依據本報告本文調查所示(第三章「生境調查」第一節「水質水文檢測」)基本上以五溝聚落湧泉的特質，水流緩慢，初步判定認為25年重現期距最大洪水流速應在2~3(m/s)以內，不致超過3(m/s)。適用工法除了一般的鋼筋混凝土以外，一般砌石護岸工法、木樁或填石料護岸工、甚至以植草皮為主的植生護岸工法皆可適用。

其中，對於聚落內豪大雨期間圳道水流較大的區段，砌石護岸目前應用於五溝水聚落圳道修護，是目前比較符合聚落保存及生態保育的工法。需注意的是，以砌石工法為護坡的形式，在探討疊石砌法依然有符合力學的根據，如果缺乏這些考量因素，砌石工法仍在水流較大時較易滑動、潰堤、流失，以致於造成在地民眾認為「砌石工法不牢靠」的誤解，因而引發更多工程施工上的對立與糾紛。

本報告參照農委會水土保持局所發佈之「水土保持技術規範」，以及台灣生態工法發展基金會(<http://www.eef.org.tw/index-1.htm>)所公布之相關砌石工法施做原則，彙整如下：

1. 砌石工法選材原則

- 選用較大石材做底座，足能承受負壓力；石頭選用大小適中，形狀相似較易堆疊
- 石料之質地需堅硬，大小依現場施工需求可百分之二十伸縮，以不超過百分之五十為原則。塊石之大小，除設計另有規定外，其大小不得相差過鉅，設計圖所指大小係指塊石之長徑。
- 塊石(卵)石應質地堅硬、耐久且無裂縫及風化現象，混凝土砌塊(卵)石應用乾淨塊石，不得沾。有污泥
- 堆砌之緊密、產生足夠摩擦力，抵抗自身的滑動
- 石頭擺佈以能夠承受水流急速的沖刷，並導引水流方向
- 砌石底床仍須大石墊床，以求穩定基腳，防水流淘空

2. 砌石工法施做原則

- 塊石應分層砌築，不得以大小相差懸殊之石塊砌築於一處，較大之石塊應砌築於下層。
- 乾砌石充分填塞力求牢固，並使其接觸面盡量平整寬大，乾砌方法以六圍砌為原則，其外露面應成人字形，各石縫線不得成為一直線，或近似一直線。

- 粘砌用塊石需洗淨，先用混凝土或水泥沙漿平鋪，再安置石塊，砌完後用草席等覆蓋至少三日，並每日澆水數次，保持濕潤並注意物受碰撞或鬆動。
- 砌石每次所砌高度，在乾砌塊石不得超過 1.5 公尺；粘砌及混凝土砌塊石，不得超過 2 公尺，當日未完部分應留階段接縫。
- 砌石之基礎應在夯實土層為原則，若其下有混凝土基礎，則底面第一個石塊應嵌入混凝土當中。
- 牆面石塊應砌築平整，其長徑應與強面垂直。
- 砌卵石起終點除設計另有高度限制，應按實地情形插入原有地盤內。混凝土砌石牆，砌石面凸出水泥沙漿抹面，應少於 3.5 公分。背襯卵石大小不可大過或過小，其尺寸應視實際情形由監工人員指定之。新作砌卵石護坡與舊有護坡銜接處，如新舊坡度不一時，新護坡在適當長度應將坡度逐漸改變，俾與舊護坡銜接平順。
- 砌石時應小心排砌安放，不得挺置，並不得以施工重大重擊以免搖動。砌石應分段自基腳砌起，平均水平升高砌築，基礎底部各層應選用較大塊石，每段所砌高度不得超過 3 公尺，坡度較陡於垂直、水平比為 1 及以下者，不得超過 2 公尺。
- 乾砌塊石，砌石以六圍砌為原則，相互塊石之空隙應以小石填實，塊石之長徑垂直於坡面，交錯銜接，並使其接觸面盡量平整、寬大、露面成三角孔形。

柒、參與計畫

一、社區溝通展示平台

為促進在地民眾的溝通以及對本計畫執行內容的瞭解與共識，另一方面，則是結合目前客家委員會補助五溝水聚落伙房修繕以後公共使用的效能，本計畫建議利用現有公部門補助修繕的伙房空間，做為計畫執行內容的展示及公共討論的展示據點，將計畫內容的宣傳與擴大共識融入在在地民眾的日常生活裡頭。

因此，本計畫選定和興伙房做為計畫內容的展示空間，並且與目前和興伙房的管理人一身兼五溝社區發展協會和土磚屋傳統聚落保存協會分別擔任理監事的鍾魁上先生，以及其經營的「和興文化驛站」的管理合作，納入未來對外導覽解說的據點之一，以擴大計畫理念的宣傳與行銷。

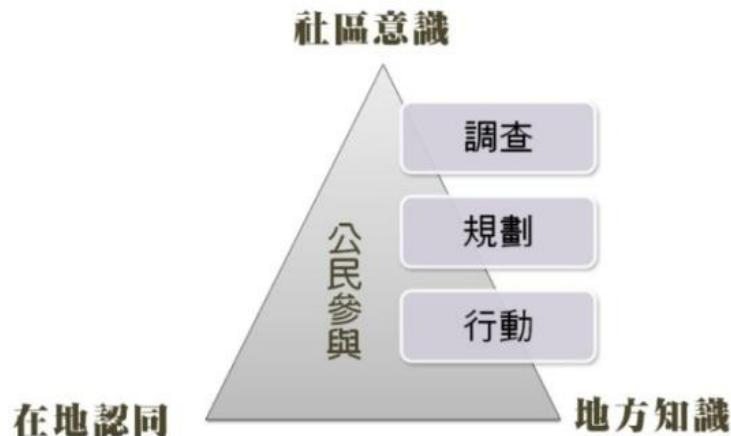


圖 37 公民參與和地方行動架構



圖 38 願景規劃與社區溝通平台

(一) 建置願景展示館(和興伙房)

為擴大平時生活聚落民眾對於本案的了解與對話，本計畫擬將於五溝聚落目前經政府修繕完成之和興伙房合院，商借佔地約十二坪大小之廳堂作為本計畫宣傳理念之展示館暨會議室使用。

表 44 願景館展示規劃構想

<h3 style="text-align: center;">水圳願景館</h3> <h4 style="text-align: center;">展示內容與空間布置</h4>	
1. 昔日的聚落水生活	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 常民生活樣貌：生活採集—戽魚仔、竹畚箕撈河蜆、釣青蛙、蝦公反王、土虱窩；放牛時趣事；婦女洗衣等。 ➤ 五溝水湧泉的自然原理介紹。 ➤ 蒐集老照片，或以手繪方式呈現舊時生活情景，呈現訪談時問到的文字資料。 ➤ 必要時可搭配實品（如竹畚箕、青蛙釣具），或以互動式的看板來呈現（如懸掛「蝦公反王」牌，據以詢問來客意涵為何…）。
2. 現今的聚落水生活	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 以〈尋回五溝水〉中的圳道管理五大課題為主要內容。 ➤ 呈現五溝水在生態保護與觀光遊憩上的價值、潛力。 ➤ 五溝水做為國家重要濕地保護的潛力
3. 未來的聚落水生活	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 五溝水水生動植物與水草分布等生態棲地介紹 ➤ 營造點的規劃與動員社區辦理「清水草活動季」的構想。 ➤ 水圳願景館的 before & after

願景展示館執行進度和施做情形



▲刨除的廢料清除



▲地坪刨除整理



▲願景展示館選定和興伙房



▲在地匠師進行牆面粉光



▲粗粉抓水平



▲鋪上紅瓦地磚

(二) 結合在地團體建立地方公共論壇平台

身為具代表性的客家聚落保存區，五溝水聚落的保存和發展經驗將是做為未來推動客家生活環境營造的參考指標。但如何避免讓聚落保存成為標本化的保存，而仍保有內部人文生活而發展為「活的保存」經驗，有賴於聚落內部公共生活的活躍與育成，並藉由公共生活的參與，提升在地住民對於自身文化和地域的認同。因此對於在地工作計畫的推行，其中重要的任務即在於推動民眾的公共事務的參與和育成，了解居民的需要，傾聽他們認為應該怎麼做才能使五溝村變得更好的想法和意見。

對於地方的經營與管理方面，可結合較為關注地方公共事務屬性的團體，譬如「土磚屋傳統聚落保存協會」、「五溝村社區發展協會」等在地團體，輔導並鼓勵其辦理社區願景論壇，針對聚落水岸營造和未來經營管理等創造公共討論平台，作為擬訂未來行動建議和凝聚社區共識的參考。

另一方面，願景館的設置與經營方向，應與另一個公共平台—五溝守護工作站，成為事務上相輔相成、而行動上分進合擊的合作關係，讓地方事務發揮更大的彈性與靈活調度的空間與條件。



▲辦理工作坊，強調體驗教育及參與實做。



▲與外界生態團體串連，保護五溝湧泉濕地。



▲辦理春聯揮毫活動，結合在地年例活動。



▲水生及魚類調查，辦理深度旅遊。

(三) 辦理生態工法操作工作坊或工作假期

在營建工法的方面，除了建立傳統匠師名冊及工法調查之外，建議以工作假期或工作坊的方式，辦理傳統砌石護岸工法展示的操作，邀請地方匠師指導，和社區民眾以及有志人士進行實地模擬演練生態工法的施做技術，並且從旁紀錄並拍攝整個施作過程，以做為未來工法教案的參考。

表 45 辦理工作假期課程規劃

(以兩天一夜為範例)

日期 時間	第一天	日期 時間	第二天
		06:00 ~ 07:00	單車鄉情與早安賞鳥(自由參加)
		07:00 ~ 08:00	起床 / 活力早餐
12:00~13:30	【集合/接駁】 潮州火車站集合→五溝水	08:00~12:00	【社區尋訪】 老街巡禮:劉氏宗祠、伙房、觀海山房..... DIY 檳榔扇彩繪
13:30~14:30	【始業式】 報到、相見歡	12:00~13:30	在地風味餐
14:30~16:00	【解說體驗】 1.水圳、水草生態導覽 2. 農園生物多樣生及環境生態解說	13:30~15:30	【戶外工程施作】 1.工具分發 2.護岸植樹活動及濱溪綠廊營造 3.水圳護岸自然工法施作
16:00~17:30	1. 魚罐法捕魚陷阱施放與回收(傳統捕魚法及魚種介紹) 2. 現場調查實做	15:30~16:20	【結業式】 心得分享/頒證
17:30~18:30	萬巒豬腳餐		
18:30 ~ 19:30	【室內課程】 夜間生物介紹		
19:30 ~ 21:30	夜間生態探索(螢火蟲、領角鶲及台灣馬口魚等)	16:20~	【賦歸】
21:30 ~	就寢		



▲聚落人文導覽解說



▲水中生態夜間觀察



▲大武山夜觀屏東平原



▲淡水動植物生態觀察

二、社區水圳共識活動

許多日本著名的湧泉社區營造範例，幾乎都以動員社區居民一齊清理圳溝的方式，象徵地方的行動共識與社造理念，這種透過居民共同為社區做一件事的方式，某個程度上亦成為社區每年的節日慶典，可擴大辦理成為對外的地方行銷活動來舉行。

(一) 緣起

依據本計畫執行過程辦理兩次社區說明會的紀錄，圳道於雨季前的清理等管理機制為地方普遍關心的課題，主要為避免雨季淹水情況的發生，因此社區發展協會皆有主動表示應辦理相關的圳道清理計畫，在社區討論的過程中，則是倡議將每年的圳道清理列為應執行的社區工作，據此，本案計畫主持人則建議應結合慶典活動來擴大舉行，提高在地住民和結合工作假期的舉辦，讓外界人士也可以共同參與，因此希望規劃圳道清理活動，做為每年雨季來臨前的代表性活動。

(二) 辦理時間

為因應雨季來臨的準備，建議於每年四或五月的週休假期舉辦，方便外界遊客的參與。

(三) 辦理單位

建議由下列在地團體共同合作辦理。

活動召集：五溝村辦公室 村長李月秋

協辦團體：五溝社區發展協會、土磚屋傳統聚落保存協會

指導單位：屏東縣政府文化處（爭取其他部會經費支持共同指導）

配合機關：萬巒鄉公所、消防隊、警察局、客家事務處等

(四) 活動內容

➤ 鐮道空間裝置：

五溝生態物種為主題，以各種資源回收素材再創作的方式，再現五溝水圳的生態多樣性，以此做為圳道空間裝置的主題。

➤ 水產美食品嚐：

以水岸濕地的特色採集食材（例如水甕菜、野蓮等水生野菜），邀請社區媽媽烹煮特色料理品嚐。

➤ 綠色社區演講：

現場演說教導參與者，建立綠色社區願景理念與做法

➤ 社區動員清水圳：

在村長或者老的號令下，所有參與者共同下到圳道理去清理外來種雜草和垃圾

➤ 地方宣傳活動：

以公開展示、座談、手冊編輯等方式，呈現五溝聚落地方資源主題和在地住民故事

三、圳道管理維護計畫

針對自然植生護岸的部分，本計畫建議以管理計畫優於工程設計為原則，一方面保護現有植生護岸對於物種棲地的需求，確保五溝水的種源保育；另一方面則是藉此建立社區對於聚落核心發展資源的管理計畫。

(一) 錯道管理維護原則

本管理計畫發饗於2014年7月17日由本團隊邀請行政院農委會特有生物研究保育中心黃朝慶老師，與本團隊成員就五溝水《水生植物經營管理與維護》之會勘記錄和討論(詳細內容請參閱本報告書另單行本「計畫附錄參考資料」第三章「現地會勘」之第(一)至第(四)點說明)，共同草擬之初步構想，此草案將於未來的社區行動計畫當中，成為五溝水地方人士共同討論之基礎資料，以尋求未來社區行動的共識。

屏東縣五溝聚落水岸圳道管理維護原則(草案)

基本概念

1. 大原則：上游保種，下游監測控制

考量到社區居民住家視覺景觀與公共衛生問題，聚落內河段可讓怪手固定清理，但必須思考的是：清了之後，長回來的植物會是什麼物種？每年清了之後，優勢物種都會洗牌一次。可觀察其長期變化，優勢植物的順序。從上游的種源庫來推測長出來的植物物種為何？

水生植物主要擴展方式經由無性繁殖來進行，因此，應從上游著手解決問題。在上游種植並保存原生物種，讓它自然隨水而下，當下游河段清淤過後，自然就會在下游長出來。挑選原生的植物，或許是值得我們推廣、利用的，把它在上游保留種源。若是上游的水源處已經沒有種源，植物就會消失。或是在不同區段內若有發現原生物種，在治理之前就可先移植到上游種原保留區保種。

2. 結合濕地法劃設生態敏感區作為水草與水中生物保種區。

以上游作為種源庫，與聚落防災的衝突便能減少。但生態敏感區的敏感程度需定義清楚（例如：清理一次，就會導致此處代表性物種的消失，那麼就是高度敏感）。

3. 機具無法整理的死角，可充作緩衝區營造物種棲地。

即使是很小的區塊也可以營造成小而美的空間，如水囊穎草、類雀稗、水柳、水丁香、鴨舌草或水蕨。若該處土壤層較薄，可選用匍匐性植物，怪手清理後，可以人力營造。

4. 水草是水中生物的保護傘，應整體考量棲地環境

草全部清除後，對水中生物是很重大的傷害，因為水生植物的枝葉及根系繁多，可以提供水中生物棲息及遮陽效應。從釣客口中可以問得，水草清理前後，抓到的魚獲量差異，即可得知水生植物扮演的角色。

5. 建立外來物種的防治模式。

設定清除外來種的優先次序與河段。例如某一河段，以一個月、兩個月

或一季為單位，選定一種外來物種或是全部的外來物種，著手進行移除。並以半年、一年為期，進行長期監測，觀察清除的成效（例如：多久清一次的抑制效果是最好的？）。

範例：巴拉草：居民主要希望移除的物種是巴拉草，而非水草。巴拉草在全台灣各地水陸交會處都生長得非常茂盛，且清除過後還是很快就會長回來。應思考，在怪手清理過後，可在裸露河岸種植何種物種，抑制或取代巴拉草？種植原則：1. 密集種植預設目標物種（例如：類雀稗），約一公分一株。2. 種植過後，需定期管理，每天清理巴拉草或其他強勢種的新生小苗，持續一到三個月，直到種植物種變成優勢種。

6. 清理時間點：以植物的角度而言，乾季或雨季皆可。

主要是能夠符合居民對於環境整潔的心理需求，同時保留我們希望保留的物種，這兩個原則能夠達到平衡即可。

7. 水草復育情形的指標：生長速度。

指標(index)是代表好與壞的標準，必須透過實驗設計來訂立。例如水質，pH值可反映酸鹼值的問題，大腸菌多寡也反映出水質的好壞。水生植物的生長情形，較少有指標，因為何種水質適合何種水生植物？目前還未有如此嚴謹的研究。

建議可以用水生植物的生長速度（面積）來作為指標。例如某一種植物在本地生長快速短時間內可以覆蓋大部分區域或伸長長度最快，這種植物或許是好的，代表水中營養鹽高，植物亦可淨化水質。但是營養鹽的來源是很重要的，是自然的？還是農藥、肥料？這是必須要考量的，因此很難以單一指標來反映水質的好壞，不過可以作為植物生長情形的指標。

8. 明星物種(稀有物種)並非最佳的環境指標

必須要用常見的原生物種做指標（例如：水丁香、金魚藻、水蕨、石龍尾），不建議用稀有物種或瀕危物種作為環境指標。稀有物種之所以稀有，就是因為生長限制因子很多，若以其作為指標，無法代表該地一般性的環境條件。舉例而言，若以探芹草作為指標，它很少見，反映出來的結果會是此處環境不佳，此外物種間競爭能力在相同環境資源下亦有差異。

9. 每次怪手清理後，應觀察最快長回來也最強勢的種類，作為適度進行人為干擾的依據（監測指標）

外來物種與本土物種有競爭性，若現在本土物種為強勢，代表的是目前土壤中的種子庫是以本土物種為主，但是不代表未來外來物種不會強過本土物種。不過，可以選定點位作為監測點，觀察半年、一年，植物生長趨勢是否有變化？倘若外來物種開始侵佔原生物種的棲地，就代表必須進行人為干擾。

各重要生態空間管理細項原則

A、一號水門（含上游塗溝段）

(1) 現場觀察

- 夏季水位豐沛，冬季乾涸。冬季水淺時約 30 公分，夏季深可達 240 公分。兩岸皆為自然護岸。

2. 河道窄小，怪手不易進入。在植物方面，此處外來物種較多。
3. 空心菜長滿河道，因居民刻意種植，會定期收割。
4. 河道左岸淤積與佔耕嚴重。河岸邊有噴藥。
5. 前年此處以巴拉草為主，但今年已非如此，每年颱風季過後，優勢物種就會洗牌一次。若河面上長滿巴拉草，河道中間的巴拉草會變黃。因為巴拉草適合淺水域，若長到深水域，是匍匐至其他植物上生長。
6. 小木屋前方水域佈滿布袋蓮。馬口魚、三斑鬥魚族群數量不少。
7. 颱風季的水位與一號水門控制輪等高。

(2)維護原則

1. 可選擇淺灘地（水門下游河左岸淤積處）作為挺水性植物的復育區與種源區，但須定期經營管理。建議物種：絨毛蓼類雀稗或水囊穎草。
2. 若有居民在此採收利用水耕採收空心菜，須與其商量使用管理原則。需進行原生植物的保護與復育並移除外來種，避免數量過多。
3. 棲地營造：乾、濕季水位差異大，乾季幾乎沒水，所以須進行棲地營造，營造深潭、淺灘等地形差異，並依地形來選擇植物種類（如：深潭區用沉水性植物，淺灘地用挺水性植物）。
4. 魚類的種源保護區或復育地點：此處要作為種源區，必須分區來看。水門周邊是深水區，河道左側淤積處則是淺灘區，長滿很多蓼科植物。例如類雀稗、水囊穎草、蓼科植物，都可在此處復育。雖然冬季有時會沒有水，但是土壤仍是濕的，且上方有遮蔭，還是適合挺水性植物生長。沉水性或浮游性的植物復育區。如：台灣萍蓬草、金魚藻、龍骨瓣苦菜、水泉草（野蓮）。絨毛蓼亦可。
5. 水門上游至塹溝兩側護岸目前都是自然植被土堤，且塹溝段終年有水，雖然乾濕季的水位差異很大，但旱季水深還是有約三十公分，適合水生動植物生存，是目前種源庫的理想位置。
6. 定期移除巴拉草，否則會覆蓋住其他的植物。（可讓它淹死，或是割除水面下二十公分）

(3)維護重點

1. 棲地營造：可以以分散風險的概念來做，設有兩、三個種源庫保種區，營造深潭、淺灘等地形差異，增加棲地多樣性，維持生物多樣性。
2. 物種挑選：依棲地特性（地形，水位變化）選擇物種。
(如：深潭區用沉水性植物，淺灘地用挺水性植物)。

B、屋背溝(映泉禪寺段及水流東段)

(1)現場觀察

1. 巴拉草與小花蔓澤蘭長勢很盛（齋場）。人工除草後，可能會是現場的粉綠狐尾藻和異葉水蓑衣在跟巴拉草競爭，逐漸往岸邊生長。但是巴拉草還是會成為強勢物種。目前此處沒有光葉水菊。河道中只有少數的石龍尾與白花天胡荽。

2. 水甕菜為現在水道內強勢物種，建議定期的人工清理去抑制，防止生長面積擴大，影響其他水生植物生長。
3. 夏季水深可達兩公尺，冬季則會完全乾涸。河道為兩面光，但中興橋上游段設有攔沙壩。

(2)維護原則

1. 上游保種
2. 下游選定復育物種
3. 針對性的對特定外來種進行人工清除（頻率一個月一次）
4. 因聚落景觀與衛生的需求，可以適度地進行清理。

(3)維護重點

1. 居民希望清除巴拉草，但即使請怪手來清除，三個月過後巴拉草仍會長滿河道。因此，只能透過定期除草的方式來維持視覺上的整潔。
2. 河道中的水草，只須保存好上游的種源庫即可。若由怪手來清理，對魚類的棲地會造成短時間內的嚴重破壞，如鱈魚、鱸鰻、土虱的巢，都會整個被挖起來。所以最好是限制怪手只能進入某河段清除（以居民最在意的區段為主），其餘河段仍以人工除草為主。還是要保留魚類的棲地。

C、繞園溝(劉氏宗祠前)

(1)現場觀察

1. 外來種的天下。
2. 三面光的河道，土壤層淺易受大雨沖刷。
3. 現況（三面光河道），不適合作為水草復育點。
4. 此區的強勢物種（粉綠青狐尾）建議可以人工清除，抑制其生長面積。

(2)維護原則

1. 一到兩個月清一次粉綠青狐尾藻及其他外來種。
2. 若底部河道水泥層可打開，增加河道底部透水性，較不易淹水。
3. 河道底部長出植物後，莖、葉、根都可保護土壤，增加水土保持能力（如野薑花，葉片大，可阻擋水流沖刷，又有塊莖，可固著土壤）。
4. 河道底部打開後，水草物種的生長情形要待後續觀察。

(3)維護重點

1. 建議將底部水泥打開。
2. 外來物種的抑制與清理。

D、繞園溝(南柵伯公段及大伯公公園出口段)

(1)現場觀察

1. 屬聚落內河道，濱臨聚落住家。
2. 河岸水利地侵佔。地籍圖上顯示，此處河道的寬度應與劉氏宗祠前（上游）河道一樣，有六米寬。下游處只三到四米寬。岸邊都

是淤積的土壤。

3. 錯道兩旁長滿植物與雜木，易阻擋了水流。
4. 居民會自費噴農藥除草。
5. 居民希望能將河道拓寬、清理雜木，有住家的區段能夠蓋起較為堅固的護岸。

(2)維護原則

1. 阻擾水流的可能不是因為佔耕，而是因為岸邊的枯枝落葉，椰子殼，檳榔葉等因被水流帶動往下游漂移而導致阻塞。應持續觀察，朝田間管理的方向著手改善。
2. 岸邊雜木大樹，較低處（堤岸兩公尺以下）應可鋸開維持水流的廊道通暢，上層樹冠基本上不影響水流，可以維持原有的遮蔽效果，也能減緩雨勢對土壤沖刷的力道。

(3)維護重點

1. 維護河道暢通，豪雨季及颱風季節時，應清理樹冠層較低處（兩公尺以下）的枝條。
2. 加強宣導農戶河岸邊田間管理。

(二) 圳道管理維護策略

以湧泉為主要水源的五溝聚落水圳，經現地調查評估與訪談，認為目前並未有立即修復的大規模損壞情況，主要問題在於豪大雨的排水不良、常年風化和因地下湧泉滲出導致的混凝土護岸劣化等因素。豪大雨的排水問題應配合水利署第七河川局治理計畫的進行，於區域排水的整體規劃進行檢討，如佳平溪區域排水治理計畫和東港溪流域整體治理規劃等。五溝聚落內的圳道應以生態棲地的維護為主，並研擬適當的圳道管理策略確保圳道通水斷面的順暢，以此空間定位做為五溝聚落水岸圳道發展的基礎。

如本報告書前述課題所闡述，五溝聚落圳道應強調管理維護與工程規劃並重，甚至日常管理策略才是確保圳道水岸生態與聚落人文發展的主要重點，也是降低聚落內棲地保護和水患疑慮社區衝突的因素。因此管理維護強調的是日常管理手段的策略，結合民眾參與建立管理規範。

本章節圳道管理維護策略主要係針對日常管理維護而來，對於較大規模的工程治理計畫，則視現地需求依據主辦機關研提計畫辦理。

1. 圳道管理維護內容及頻率

此處管理維護的主要目的，為圳道外來種雜草清理和定期清淤為主，並輔以每年的護岸砌石修補等手段，以人力和輕型器械的使用為主，盡可能減少大型機械的使用，以免過度侵擾河岸棲地空間的發展。

表 46 圳道維護管理內容及操作方式

管理內容	維護時機	操作方式	維護頻率
圳道雜草、雜物、淤積土等清除，確保河道暢通	每年四、五月份期間，旱季即將結束、雨季來臨之前	以適當的輕型機械（小型怪手、山貓…），協同人力進入河道裡清理	每年進行一次（所有圳道）
圳道清淤覆土，強化邊坡植栽		以人力清理河道中的淤泥，並覆土於兩側的河岸上，強化邊坡植栽的保護功能	
水草復育及補植		水草復育區（一號水門）內，由人力進行水草補植及維護修補工作	每年乾、濕季至少各一次
護岸砌石修補	日常非豪大雨時期（枯水期）	購工點料的方式，自購石料、木材等，點狀式的自立修補	每半年一次
河道雜草清理	日常非豪大雨時期（豐水期）	由人力直接於河道修剪雜草枯木，清除外來種雜草	每月至少一至兩次（所有圳道）

2. 人力及經費需求

依據上述管理維護內容及頻率，建議社區採取顧工給付酬勞的方式，委由五溝村長辦公室、守護五溝工作站、或社區發展協會來協助辦理，委辦經費則由聚落保存區主管機關屏東縣政府文化處，統籌中央或地方各級單位爭取計畫經費支應。

表 47 埠道維護管理人力及經費需求表

管理內容	人力需求	器械需求	經費需求
圳道雜草、雜物、淤積土等清除，確保河道暢通	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 怪手師傅工：1 人 *2,500 元/天*7 天/年 ➤ 清運工：1 人*1,200 元/天*7 天/年 ➤ 清潔工：5 人*1,200 元/天*7 天/年 共 67,900 元/年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 輕型怪手 1 部 *10,000 元/天*7 天/年(租賃) ➤ 吊裝卡車 1 部*8,000 元/天*2 天/年(租賃) ➤ 清運卡車 1 部*6,000 元/天*2 天/年(租賃) ➤ 山貓 1 部*8,000 元/天*7 天/年(租賃) ➤ 割草機 2 台*12,000 元/台/年(購置) ➤ 其他清潔工具一式 5,000 元/年 共 183,000 元/年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 人力需求費用：共 67,900 元/年 ➤ 器械需求費用：共 183,000 元/年 故，年度清除費用為：250,900 元/年
圳道清淤覆土，強化邊坡植栽	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 清潔工：10 人 *1,200 元/天*7 天/年 ➤ 清運工：1 人*1,200 元/天*7 天/年 共 92,400 元/年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 農用鋤土機 2 部 *45,000 元/部*1/3 (購置費用分3年攤提) ➤ 圓鋤、畚箕等一式 4,500 元/年 共 34,500 元/年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 人力需求費用：共 92,400 元/年 ➤ 器械需求費用：共 34,500 元/年 故，年度清除費用為：126,900 元/年
水草復育及補植	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 園藝工：3 人*1500 元/天*14 天/年(採每半年一次補植 7 天) 共 63,000 元/年		年度清除費用為：63,000 元/年
河道雜草清理	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 清潔工：3 人*1,200 元/天*7 天/月*12 月/年 ➤ 清運工：1 人*1,200 元/天*1 天/月*12 月/年 共 316,800 元/年	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 割草機 2 台*7 天/月(與上述工項合併購置) ➤ 其他清潔工具一式(與上述工項合併購置) 	年度清除費用為：316,800 元/年

護岸砌石修補	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 師傅工:2人*2,500元/天*10天/半年 ➤ 搬運工:4人*1,200元/天*10天/半年 ➤ 清運工:3人*1,200元/天*10天/半年 <p>共 134,000 元/半年</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 清運卡車 1 部 *6,000 元/天*4 天/半年 ➤ 單輪斗車 2 台 *2,500 元/台 (購置) ➤ 卵石、五金等材料 購置 50,000 元/半年 ➤ 其他清潔工具一式 2,500 元/半年 <p>共 81,500 元/半年</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 以上皆上下半年各一次，故經費*2 <p>年度清除費用為：431,000 元/年</p>
費用總額	年度人力需求費用：808,100 元/年	年度器械需求費用：380,500 元/年	年度圳道維護管理需求經費：1,188,600 元/年

捌、執行計畫

一、計畫執行原則探討

為避免五溝水聚落的規劃帶來太多的開發以及引起社區關係緊張，且為了能保持聚落的客家人文和生態棲地環境，建議本地區的規劃應朝向「文化保存」與「生態保育」兩大主軸為先決規劃條件，並且以管理維護計畫和空間營造點計畫並重執行。

(一) 管理維護計畫

水岸圳道的空間營造落實於日常的管理維護

如前所述，五溝水圳道水岸是生態多樣性非常豐富的空間，因此其脆弱棲地的保育經不起大型工程施做的方式進行過度的侵擾，以免造成生態環境不可回復的憾事。所以在圳道整體水系的空間營造上，應以管理計畫的落實取代工程規劃的方式，透過經年的清除雜草、清淤、水草補植、砌石修補等社區自主施做的做法，將水岸圳道的空間營造落實於日常的管理維護當中。

表 48 五溝水岸圳道日常管理維護原則

管理內容	維護時機	維護頻率	經費需求	權責機關
圳道雜草、雜物、淤積土等清除，確保河道暢通	每年四、五月份期間，旱、雨季交接時機	每年進行一次 (所有圳道)	250,900 元/年	文化局 客委會 水利局 農業局 鄉公所 水利會
圳道清淤覆土，強化邊坡植栽			126,900 元/年	
水草復育及補植	日常非豪大雨時期 (枯水期)	每年乾、濕季至少各一次	63,000 元/年	文化局 客委會 水利局 農業局 鄉公所 水利會
護岸砌石修補		每半年一次	431,000 元/年	
河道雜草清理	日常非豪大雨時期 (豐水期)	每月至少一至兩次 (所有圳道)	316,800 元/年	

(二) 空間營造點計畫

以「修復」、「修景」和「整地」方式為規劃設計原則

文化空間營造的方面，在滿足現有住民生活、生產等公共活動的需求下，各級政府資源的投入尤其在空間規劃方面，應以「修復」、「修景」和「整地」的方式為規劃設計原則，避免各種大型工程進入聚落內施做較佳。此種觀點也許會被批評為「保守」之譏，但在目前台灣公共工程營建環境及施工品質堪慮的情況下，除非有較細緻的工程規劃以及監督施做機制，否則都容易為保存不易的歷史空間或生態棲地帶來不可逆的破壞和影響。

況且文化的創造以及創新在於人—尤其是住在欲保存聚落內的人，也就是當地的住民。因此來自公部門資源的外在規劃，應是以提供文化創新或再造的資源條件為主，而將文化創造的權力仍交還給當地住民—藉由日常生活實踐以及公共事務的育成，結合時間的參數去醞釀和發展較佳。

在生態保育層面。基本上生態保育以盡可能降低人為干擾因素為主，甚或直接禁止人為進入而讓生態自然的發展。可是如此仍會面臨外在開發壓力問題，因此有時候還是需要藉由環境教育的體驗及認識，爭取更多人藉由理解而去認同保育的重要性及必要性，所以仍須容許部分空間開放給更多人為體驗或環境遊憩。

建議參考目前「濕地保育法」揭示的生態補償觀念—經由人為活動干擾以後，生態環境仍能以其自生恢復能力運作，讓部分被干擾的棲地得以回復原來的生機為原則，做為生態棲地容忍人為干擾的依據。實際應用在五溝水聚落生態環境的特質上，建議可在親水河段的上游建置復育種源區的方式，進行下游保種工作。

表 49 營造點規劃執行定位及原則

營造點	經費 (萬元)	規劃定位	執行原則
泉水窟及上游水源地	569.5	水源保護區	修景/修復
一號水門及水草復育區	300.1	生態保護區	修復/整地/生態補償
劉氏宗祠前廣場與水草園區	408.18	永續利用區	修景/修復/生態補償
南柵門伯公、半月池 景觀營造	144.5	永續利用區	修景/整地
興盛溝、水流東 景觀營造	303.7	親水景觀區	修景/修復
總金額(萬元)			1725.98

二、計畫執行優先性評估

本計畫依據基地現況、生境及地方輿情等調查成果，提出五溝水岸圳道管理維護辦法暨五處空間營造點計畫，建立五溝水做為多樣性豐富的湧泉生態聚落，提供未來地方執行社區營造的基礎，並將生態聚落的發展落實於日常民眾的生活實踐裡頭。

因此，相對於五處空間營造點計畫，水岸圳道的管理維護辦法對於地方來說，才會是比較可能為長久發展之計。理由是五處空間營造點為圳道棲地保育與人為使用需求的公共空間規劃，主要為解決聚落的人為生活使用與棲地保育空間的衝突。但圳道管理維護辦法才是提供一種空間營造的制度，讓地方可以細水長流的以生活的空間實踐，維護整體生態聚落的發展。

基本上，本報告所建議之五處空間營造點規劃，皆以「修景」、「修復」和「整地」為規劃原則，並未有新建物或大規模之土地開發，因此皆不抵觸現有相關土地或建管法令等問題，甚至連文資法或濕地法中對於土地使用規定，亦無妨礙。

以下，將以本計畫審查委員所建議的甄別指標(a)責任區分(權責單位)(b)所有權屬(c)法令檢討，做為本計畫所提出營造點規劃的可行性和執行優先性建議。

表 50 營造點執行優先性建議

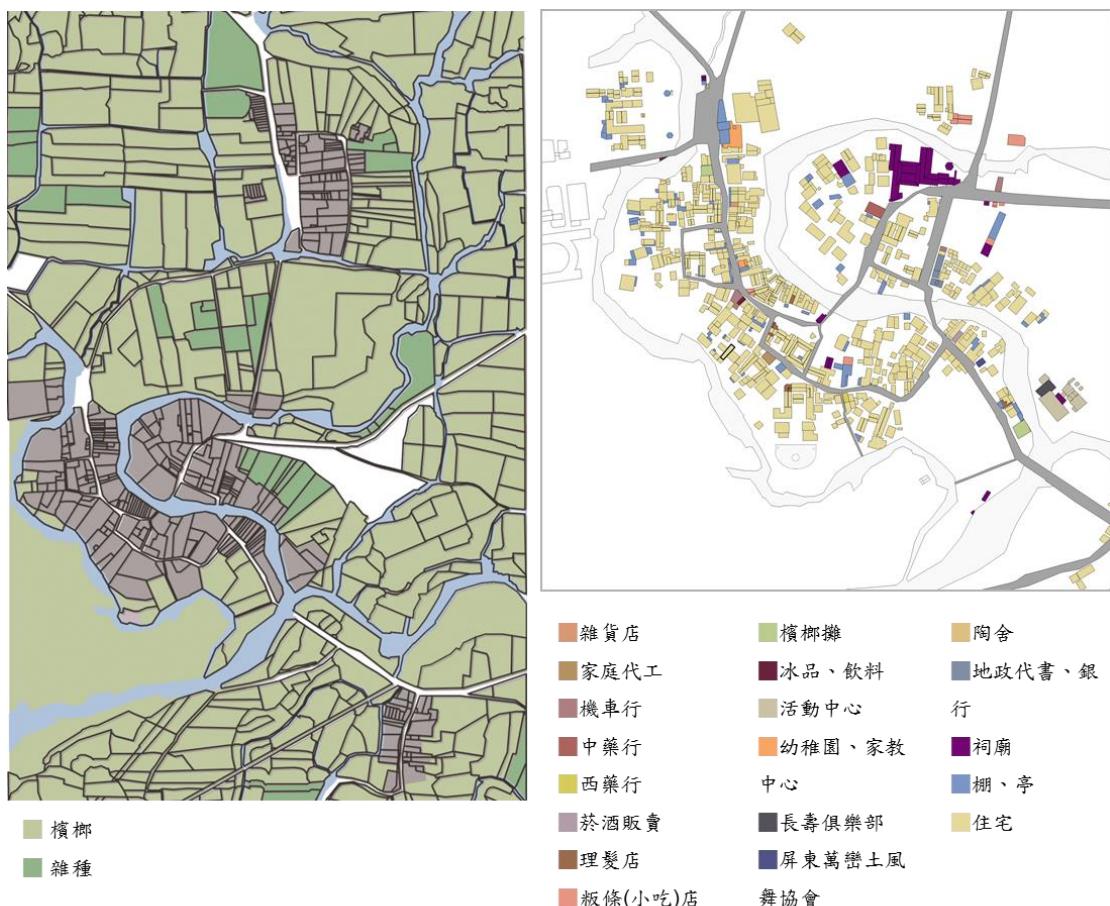
營造點	主要施做內容	所有權屬	權責單位	法令檢討	可行性優先性
泉水窟及上游水源地	廣場鋪面 圍籬 階梯 步道 步道橋	宋招榮 郭增土 國有財產署			優先執行
一號水門及水草復育區	導水堰修復 攔河堰修復 護岸修復 步道	黃芳蘭 吳清芬 吳曾奎珍 涂明正 宋敬疆 邱蔡翠玉 張鴻松 劉治平 劉國雄 屏東縣政府 國有財產署	文化局 客委會 水利局 農業局 鄉公所 水利會	未有新建物或大規模之土地開發，因此皆不抵觸現有相關土地或建管法令等問題。	權責人數較多，可列為第二執行順位
劉氏宗祠前廣場與水草園區	廣場鋪面 迎客泉設計 親水階梯 圍籬設計	財政部國有財產署			優先執行
南柵門伯公、半月池景觀營造	步道橋 步道 護岸修復	劉志傑 林日英 國有財產署			優先執行
興盛溝、水流東景觀營造	親水階梯 步道	國有財產署			優先執行

三、土地使用及地籍權屬

五溝聚落地籍現況為日治時期所沿襲至今，目前刻正進行土地重測作業。本計畫所列五處營造點規劃範圍及土地所有權請參見下表，但需注意的是待地政機關完成地籍重測後，仍應重新比對。

(一) 計畫用地使用分區及編定

本計畫區範圍內目前皆屬非都市土地，使用分區以一般農業區及鄉村區土地為主，土地編定多為農牧用地，土地使用現況以檳榔種植為主，其次為果園（香蕉）。



▲五溝村整體土地使用（左圖）以及聚落內空間發展現況圖（右圖）

（資料來源：陳柏年，屏東縣萬巒鄉五溝社區客庄生活空間保存及再利用計畫，2008）

圖 39 五溝聚落土地使用現況

(二) 計畫用地權屬

本計畫區範圍用地為私有地、祭祀公業土地、公有地、未登錄地等混雜持有。除私有地和祭祀公業土地外，公有地管理單位以屏東縣和國有財產署為主，另有不少屬於未登錄地。

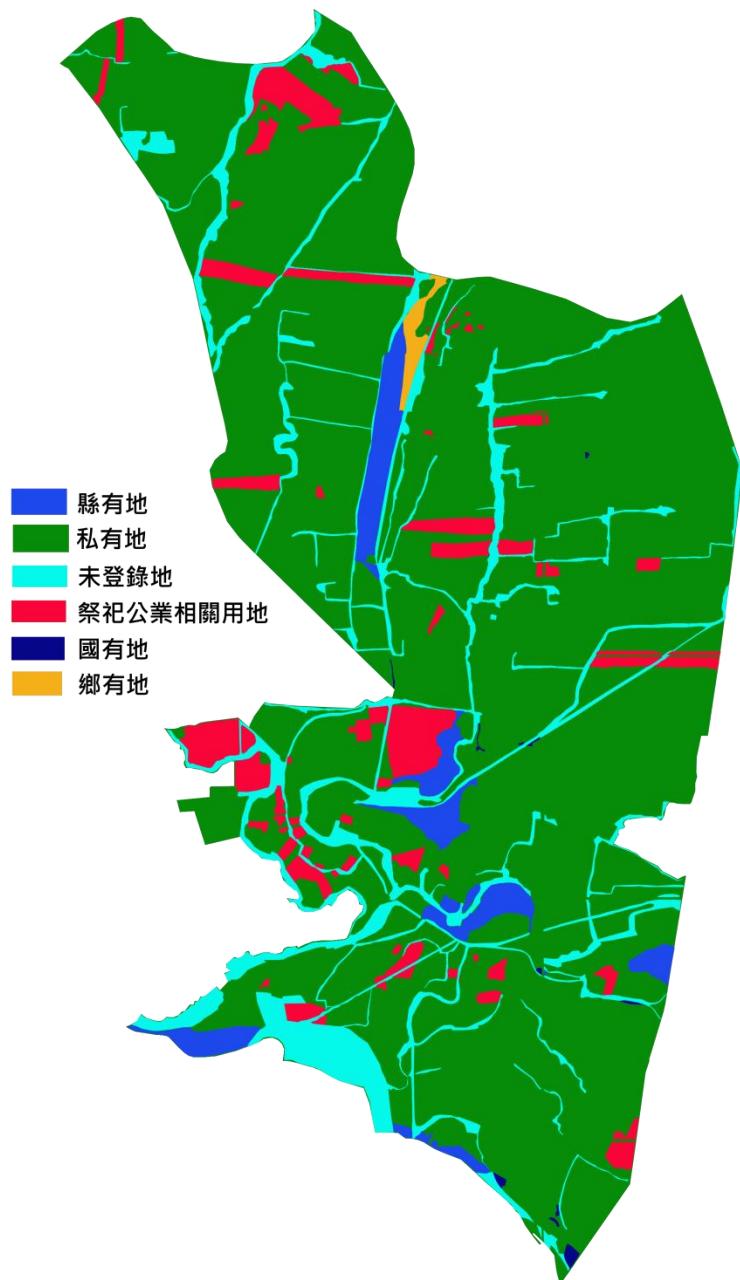
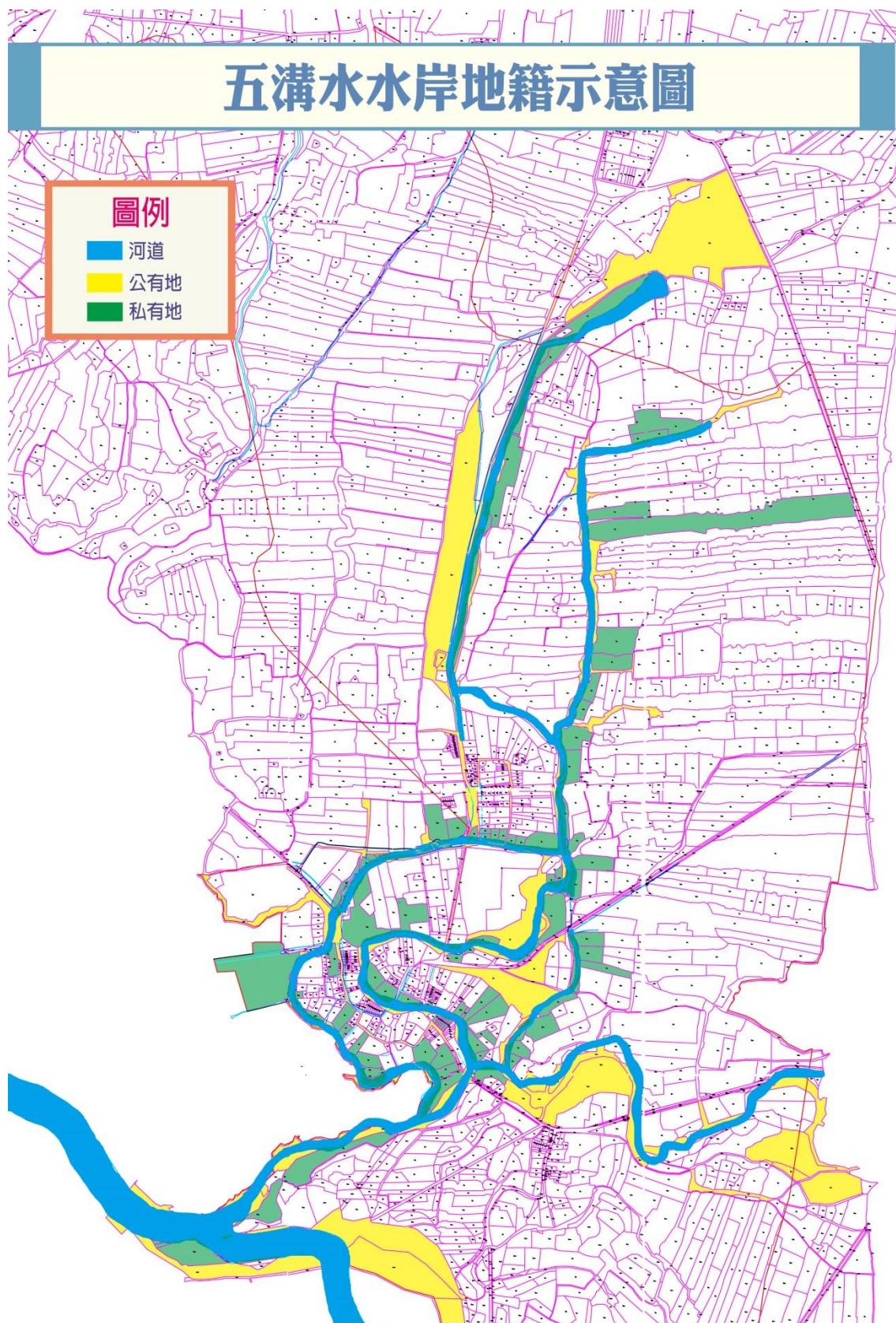


圖 40 計畫用地權屬概況

泉水窟及上游水源地				
編號	地號	地主	地目	面積(平方公尺)
1	921	宋招榮	農牧用地	1,358
2	913	郭增土	農牧用地	1,625
3	9028-6	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知
4	9020-7	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知
一號水門及水草復育區				
編號	地號	地主	地目	面積(平方公尺)
1	1031	黃芳蘭	農牧用地	1,479
2	1030	吳清芬	農牧用地	1,237
3	1032	吳曾奎珍	農牧用地	727
4	1033	涂明正	農牧用地	1,363
5	1065	宋敬疆	農牧用地	4,083
6	1066-4	邱蔡翠玉	農牧用地	2,580
7	1094	張鴻松	農牧用地	5,982
8	824	劉治平	農牧用地	652
9	824-1	劉治平	農牧用地	626
10	824-2	劉治平	農牧用地	601
11	824-3	劉治平	農牧用地	290
12	825	劉治平	農牧用地	596
13	826	劉治平	農牧用地	1,091
14	827	劉國雄	農牧用地	4,203
16	823	屏東縣政府	殯葬用地	15,468
17	1549-2	財政部國有財產署	水利用地	359
18	9030-2	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知
劉氏宗祠前廣場				
編號	地號	地主	地目	面積(平方公尺)
1	9030-2	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知
2	9030-7	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知
3	9030-25	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知

南柵伯公與半月池				
編號	地號	地主	地目	面積(平方公尺)
1	1195-1	劉志傑	乙種建築用地	1,367
2	1195-2	林日英	乙種建築用地	1,592
3	9030-2	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知
4	9031-22	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知
5	9030-26	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知
6	9031-19	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知
7	未知	未知	未知	未知
8	未知	未知	未知	未知
9	未知	未知	未知	未知

興盛溝景觀系統				
編號	地號	地主	地目	面積(平方公尺)
1	9030-19	(財政部國有財產署)	未登錄地	未知



玖、結論建議

一、持續物种、水文監測建構人文生態聚落

五溝水的生態物种調查研究，目前已知有林務局連續三年的全國湧泉調查計畫，並有國立屏東海洋生物博物館邱郁文博士進行長期監測調查。由於2013年甫興築完成的新赤農場排水工程，未對於五溝水河道棲地與生態環境的研究有後續的調查，無法得知在大型工程擾動後，對於當地的生態的實質影響，因此持續的針對五溝水的生態環境進行有學術方法與科學的調查研究，實屬必要。

在五溝水的水文資料上，新赤農場排水工程對於五溝水上游湧泉伏流水地表環境已有一定程度的破壞。另一方面，由於本計畫執行期間(103)，於五溝水進行雨季降雨在圳道內流速與流量的監測，發生豪大雨導致圳道接近淹水的紀錄僅有8月13日當日一天的量測數值，因此年度統計資料最大流速/量的發生也都出現在該日。如果僅用此一筆豪大雨監測資料做為五溝水最大流速/量參考指標，樣本數代表性將會稍嫌不足，資料的可信度也會備受質疑。因此建議未來仍應持續把握雨季監測的時機，進一步累積相關的監測數值，作為未來五溝水圳護岸修護的參考依據。

五溝水此區的溪流雖只有兩千多公尺長，但是卻代表了南台灣北大武山脈經年累月的伏流水，日積月累從五溝水聚落上游源源不絕湧出，從上游到下游有黃槿自然林、草澤、埤圳、水門空間、聚落水岸空間、綠色水圳、花崗石橋、水神伯公、半月風水池，這段湧泉所流經的文化、生態、聚落交錯形成的共生生命體，孕育出自然與人文交融的環境，湧泉之水最後與流經萬金與赤山的溪流在社區公園前匯流，然後形成東港溪左岸上游兩岸具有自然竹林護岸、埤塘、瀨、深潭、沙灘、次生林、水陸交錯帶、天然滯洪區、多樣性水草繁衍的不可多得的自然美麗聖地，在國內平地溪流幾乎已被整治摧殘的當下，這段孕育無限生命的水圳濕地，能夠被保留下來更顯得彌足珍貴，不僅讓人緬懷起過往台灣自然野溪的盎然生命力，其流域的生物多樣性更是無可取代，當然也能見證土地的脈絡與紋理，更是台灣國家級溼地不可或缺的一段。

對於客家文化教育來說，過去台灣客家文化教育較偏向地區開發史以及傳統生活慣習的介紹上，較少涉及到生態和棲地保護的領域，因此本計畫期待從五溝水聚落的生態聚落的保存營造，能夠擴展出客家文化裡頭的生態面向，豐富客家文化中的生態美學內涵。

(一) 水文監測

以現有水文量測控制點位為基礎，進一步且持續的掌握豪大雨期間，降雨累積在地面區域排水所造成的圳道水位監控，尤其是單日降雨量(6小時延時、12小時延時、24小時延時，共三種降雨強度)與圳道溢淹的位置和對應數據，取得更多資料以增加可信度。

1. 日常水量監測：日常水量監測主要針對湧泉的出水量而言，為監控一整年度各湧泉點的水量大小和出水季節。
2. 特定水量監測：各河段於豪大雨期間的最大流速、流量和漫淹地區調查與記錄，並畫圖標定淹水範圍。依據本報告書水文調查成果所述，只要在掌握量測控制點斷面和埋設水位高度量尺，監測豪大雨期間水位高度和流速即可推知流量。
3. 枯水期和豐水期之間地下水位的變化紀錄(常態紀錄)，以及包括豪大雨(特定紀錄)發生期前後至少三天以上的紀錄數據。
4. 水質監測：各河段下游端，選定適宜作業之位置進行水質檢測。分為乾季、濕季，以及特定時期。

(二) 生態監測

由於新赤排水工程所造成的大型生態環境擾動，尚無法得知對於目前河岸棲地以及水生生物數量的影響情況，因此建議應該加強工程施做後持續數年的物種監測，比對工程施做之前的監測資料，研判生態環境經工程擾動後所造成的物種變化情形。

1. 物種多樣性：調查現存物種之種類、數量、分布範圍及微棲地之相關性。
2. 物種之相對數量：比較不同類型微棲地，各物種族群數量之時間（季節、年度）變化。
3. 指標物種之族群動態：調查指標物種之目標族群數量與年齡結構。
4. 指標物種之生態習性：調查期內隨時記錄所觀察到的物種之行為、環境需求、食性等。
5. 指標物種之生存相關性：瞭解指標物種在不同生存時期，對環境資源需求與其他物種依存關係。

二、民眾參與聚落地景維護通報系統建立

五溝水因其宜人的環境條件，又有《文資法》「聚落保存區」的劃設，將來更有望獲得營建署的青睞，劃設為「國家重要濕地」。而在這過程，為取得地方民眾的信任以及社會大眾的認同，亦將須要開展相關的生態環境教育以及地方特色行銷計畫，然如此亦將可能誘引更多土地掮客進場炒作農地或綠地，使得在人文、生態等種種條件的誘因下，五溝水週邊土地的開發壓力將會越來越大。因此在相關配套計畫與細部計畫尚未完備之際，預先建立起一套維護聚落地景的通報網絡，可先做為聚落範圍內不當開發行為的初級防護管制。

透過居民的在地的監督力量，配合通報網的建立，以民眾參與的方式達至聚落保存的成效。

(一) 通報共識網絡的建立

以現有的在地團體做為通報窗口，加強在地團體與官方的連結與互動：

單位名稱	五溝村長辦公室 屏東縣萬巒鄉 五溝土磚屋傳統聚落 保存協會	五溝社區發展協會	和興文化繹站
聯繫窗口	村長：李月秋 總幹事：劉晉坤	理事長：劉治雄	站長：鍾魁上
聯絡電話	0935394510 08-7830475	0910374286	0918832266
地址	萬巒鄉五溝村 西盛路 56-4 號 萬巒鄉五溝村 西盛路 59 號	萬巒鄉五溝村 西盛路 45-1 號	萬巒鄉五溝村 西盛路 30 號

(二) 通報觀念的教育宣傳與官方的協助

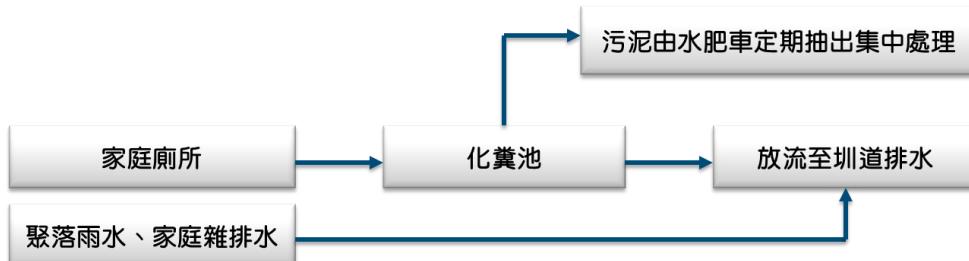
由於對於土地管制觀念的建立，以及如何與官方建立通報的窗口，須要官方釋出善意的表示，並且透過辦理教育學習建立操作方法，這些做法都有賴於官方予以主動的提供協助和做法。

三、聚落小型污水淨化處理系統規劃建議

(一) 五溝水聚落污水排放現況簡介

五溝水聚落保存區內，因缺乏污水下水道處理系統，導致聚落內住戶與學校等的廢汙水排放，都私自以暗渠、導溝排入圳道中。

圖 41 五溝水聚落污水排放系統示意圖



本計畫調查期間進行五溝圳道水質檢測，儘管各樣站檢測的污染程度 RPI 介於 1.0-2.0，全部屬於稍(未)污染程度，顯示五溝水湧泉水質優良。另一方面，湧泉水溶氧普遍上都小於 7，但是聚落內測站小於 6 有明顯水體較污濁及溶氧偏低的狀況，例如繞園溝上游的「劉氏宗祠」及繞園溝下游的「紅鐵橋」，應為民生廢水污染、底質為泥及乾季水流靜止且無水生植物等綜合因素所造成。(請參見本報告書第三章「生境調查」第一節「水文水質檢測」)

在短期間內尚無設置集中型處裡設施以前，建議聚落內的污水可參考規劃「自然生態污水淨化系統」(Nature Treatment System for Water Pollution Control)的方式淨化水質，針對特定區域，規劃小型且分散的淨化系統方式處裡。理由是此種淨化方法符合聚落棲地保護的需求，並且還有景觀美化的功能，至於設置的地點，建議有兩種方式做為選擇條件：

- (一) 找尋適當的公有地或願意提供私有地的地主，設置接管系統，將家庭廢汙水排入淨化池中。
- (二) 若未能找道適當的土地空間，則建議在排水溝的出水口下方設置小單位面積的淨化池，以有效過濾廢汙水的排放。

依據上述所說「繞園溝上游的「劉氏宗祠」及繞園溝下游的「紅鐵橋」，應為民生廢水污染、底質為泥及乾季水流靜止且無水生植物等綜合因素所造成。」繞園溝的水質相對是比較具有被污染威脅的圳道，為了確保五溝聚落的水質標準，初步建議「自然生態污水淨化系統」的規劃位置應以繞園溝的水質改善為主。

影響繞園溝的水質主要應來自民生家庭污水，另一方面則是人口使用相對密集的五溝國小所排出的雜排廢水，因此建議在五溝國小的後操場，接近校園廢水排放口的位置設置污水淨化系統，校園內的廢汙水可經自然淨化後再排入繞園溝。

圖 42 污水處理與再利用流程

污水處理與再利用流程

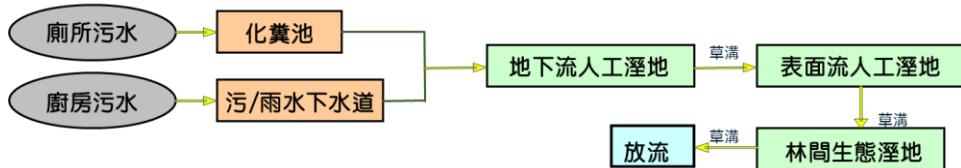


圖 43 五溝國小校園設置自然生態污水處理淨化系統位置



▲五溝國小校園後方圍籬排水路



▲排水路直接排放入繞園溝



▲鄰近排水口有一處廢棄水池



▲鄰近排水口與廢棄水池之間空地

(二) 參考案例：桃園縣百吉國小

校園自然生態污水淨化系統處理的模式，可參考桃園縣百吉國小之案例。¹⁴該國小於校園內設置一人工濕地及生態池，主要目的在於淨化校園內洗手台之汙水及化糞池的放流水，並設置有地下水補充水源管路，整個系統由一座蘆葦床處理池 ($10m^2$)，及 6 座生態水池（各約 $8m^2$ ）等單元串連而成。

營造工作由校內師生、社區家長、以及志工共同完成，可達到具體效益為：

¹⁴請參考：http://163.20.78.180/special/envi_epaper/9703/3.htm

- 每日約可處理 5m^3 之汙水，處理後作為生態池補注水。
- 搭配師生及義工人力施作，系統建造成本極低，且配合地形坡降配置水池，得以重力方式給水，無電力成本消耗。
- 成為部分野生動植物庇護和棲息環境，以及生態教學之場域。



圖 44 桃園縣百吉國小人工濕地平面配置圖

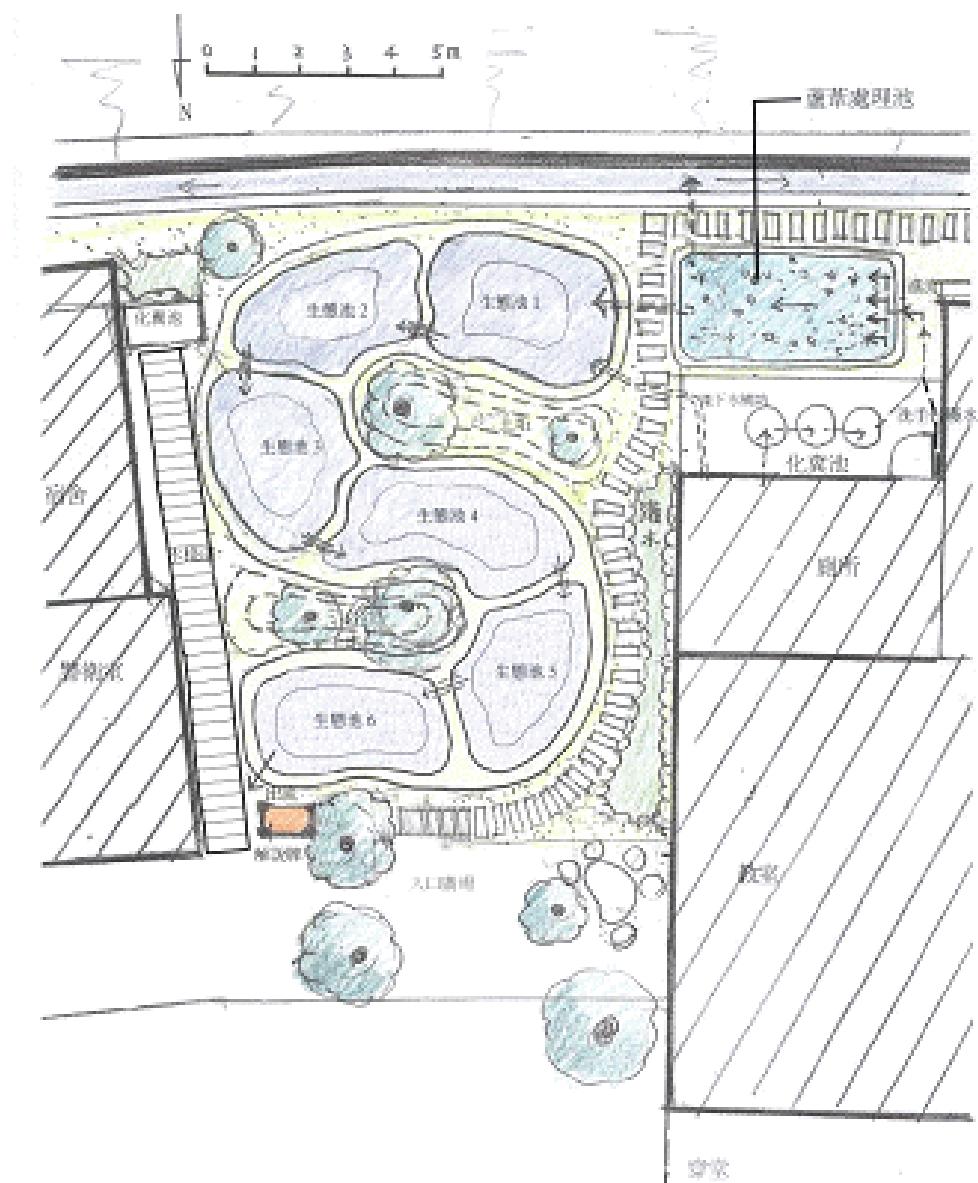
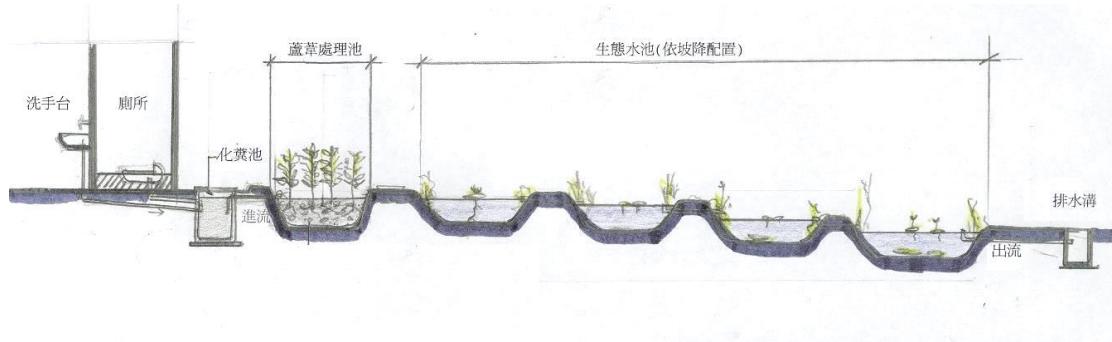


圖 45 人工濕地剖面展開示意圖



(三) 自然生態污水淨化系統規劃原則

1. 池體構造

(1) 材料與工法：

儘量使用當地容易取得而且可自然分解或永續利用的材料，例如木、竹、石、挖出的土方等，也儘量用簡單、耐久的施工方式與技術，以備日後損壞時可以自行修復及更換。

(2) 不透水層施作：

生態池的不透水層應儘量採用自然的處理方式，亦即仿效老祖先作水田牛踏層的智慧，一般的做法以30cm深的黏土加水，經人力踩踏或機械不斷壓實，使土壤顆粒依大小順序逐步沉澱填滿孔隙，而形成具有防水效果的不透水層。完成後的不透水層上方再覆上30cm厚的沙質壤土，可利植物生長。

(3) 坡度平緩的邊坡池岸：

水岸邊坡應平緩自然，以天然之土壤、木頭或石材等仿自然形狀砌成。池岸坡度應維持在5-45°較為適當。

2. 水生植栽

(1) 植栽配置原則

- 多層次水生及陸生植栽配置，以創造多樣性棲地環境。
- 水生植物覆蓋率宜控制在30%以內，保留一定的空白水域，以滿足各種生物的生存需求。
- 植物栽種時採群落分區方式配置，避免物種之間過度競爭。
- 強勢物種需隔離配置，以免過度擴散、排擠弱勢物種的生存空間。

(2) 植物選種原則

- 以臨近區域的原生植物為主。
- 搭配水域環境條件種植適合其生態棲位的植物。

(3) 採種移植時注意事項

- 採種以不破壞原棲地為原則。
- 飼化一周，泡入苦茶粉以去除福壽螺。
- 扦插植物泡發根劑，以幫助植物良好生長。

3. 維護管理

(1) 水文維護

- 水位控制：池中的水量應保持在正常水位範圍內，若遇有不正常的水位升降狀況，應立即查明原因並排除；在冬季時可短暫將水位降低或放乾，以方便進行水生植物修剪管理或福壽螺的移除與防治。
- 水路維護：包含進、出流口、溢流道及連通管路等，應每周至少檢查一次，颱風或暴雨過後應立即檢查。
- 流速控制：維護相關設備運轉正常，保持一定之流速，以避免藻類過度繁殖所造成的優養化現象。
- 水質監測：一般的水質檢查，可以目視或氣味判別，若發現水中有異常顏色或氣味時，應即作進一步檢查與改善。

(2) 池體構造

- 池體防水性維護：天然黏土防水層具有一定的滲漏率，加上蒸發、蒸散作用，估計每日會正常損失約 10mm 左右的水量。如果在沒有供水的情況下，池中水位下降的幅度大過此值甚多，表示池體的防水性能已遭受破壞，有可能是動物（如鼠類）鑽洞破壞防水層，或池體本身黏土層龜裂滲漏，建議在適當時機將池水放乾檢查修補，必要時重新施作防水層。
- 防止護岸崩塌維護：護坡上加強地被型或草類植物（如過長沙、假儉草、地毯草等）的栽種並定期修剪，促進其根系之增長發達，有助於土壤團結，鞏固邊坡。

(3) 植物管理

- 生長勢控制：建議於秋末或冬季時進行植株修剪或疏植，可有效控制植物生長範圍，亦有助於部分植物發生新芽。
- 強勢種控制：對於部分生長速度較快或繁殖能力較強的植物，應特別注意其生長情況與分布範圍，必要時以人工修剪摘除方式控制其生長範圍。

(4) 動物管理

- 病媒蚊：避免使用殺蟲劑，建議利用本土性的食蚊魚，如蓋斑鬥魚會攝食蚊子的幼蟲，或引入本土種蛙類如虎皮蛙、腹斑蛙、台北赤蛙等攝食蚊子。
- 福壽螺：可利用毒性較低的苦茶粕等天然物質抑制福壽螺生長，但因其同樣也會對其它水中具黏膜性的動物造成危害，因而最安全、簡單的方法，仍是人工撿拾螺體及卵塊加以搗碎。
- 鼠類：鼠類會對水池護岸或池體防水層造成破壞，也會對某些水生植物的根部或植株造成損害，建議採用陷阱誘捕等方式控制。
- 魚類：儘量放養本土非強勢魚種，數量也需加以控制，避免其對水生植物造成過度損害。若發現池中遭人放養強勢魚種如泰國鱧魚、吳郭魚、草魚、琵琶鼠等，應儘速撈捕移除。
- 家禽家畜：為避免家禽、家畜等動物進入生態地中啃食水生植物或追咬池中鳥類，可適度架設透空性之圍網或柵欄，以隔離保護。

4. 現場操作維護項目

項 目	檢查頻率	維護工作頻率
確認進流、水位、系統運作狀況並記錄水表讀值	每日	每日
攔污柵與閥件功能確認	每週 1 次	每季 1 次
集水管路、沉砂池與抽水井 清淤工作	每二月 1 次	依現況清理
沉水馬達、自動控制設備與電氣設備	每三個月 1 次	依現況維護修繕
密植區植物收割	—	約每年 11 月(冬季休眠)
開放水域植物收割	—	控制覆蓋率在 10%以下
陸生植物收割	—	夏季及冬季
場區環境清潔維護	每日	每日隨手撿拾
大萍、布袋蓮、福壽螺清除	每日	每日隨手撈除

四、生態、洪泛敏感區、水草復育區的劃設

本計畫第五章「營造計畫」第一節「營造點建議及評估流程」，提出五溝聚落營造空間發展策略構想，根據課題與對策的整理和空間發展強度的評估，初步歸納重點空間營造定位以「水源保護區」、「生態保護區」、「永續利用區」、和「親水景觀區」四種分區使用概念。

表 51 五溝各圳道空間發展模式及分區定位

重要圳道	空間發展	規劃定位
泉水窟	➤ 溢泉水源地 ➤ 公共及親水空間	水源保護
二塊仔	➤ 溢泉水源地 ➤ 綠地空間 ➤ 生物棲地	生態保護
一號水門	➤ 綠地空間 ➤ 鳥類、生物及植物重要棲地	生態保護
繞園溝	➤ 易淹水區 ➤ 生物棲地 ➤ 公共空間	永續利用
小牛埔圳	➤ 綠地空間 ➤ 鳥類、生物及植物重要棲地	生態保護
興盛溝（屋背溝）	➤ 公共空間 ➤ 親水空間	親水遊憩
大林河	➤ 鳥類棲地	生態保護

上述歸納整理除了就各重要圳道之規劃及營造範圍之外，未來空間的分區發展模式，建議仍應以土地分區使用與管理的模式，對五溝聚落的區域土地進行更積極的保育與經營。而在法令上，可參考「濕地法」或現有之「森林法」對於土地的分區管制方法。

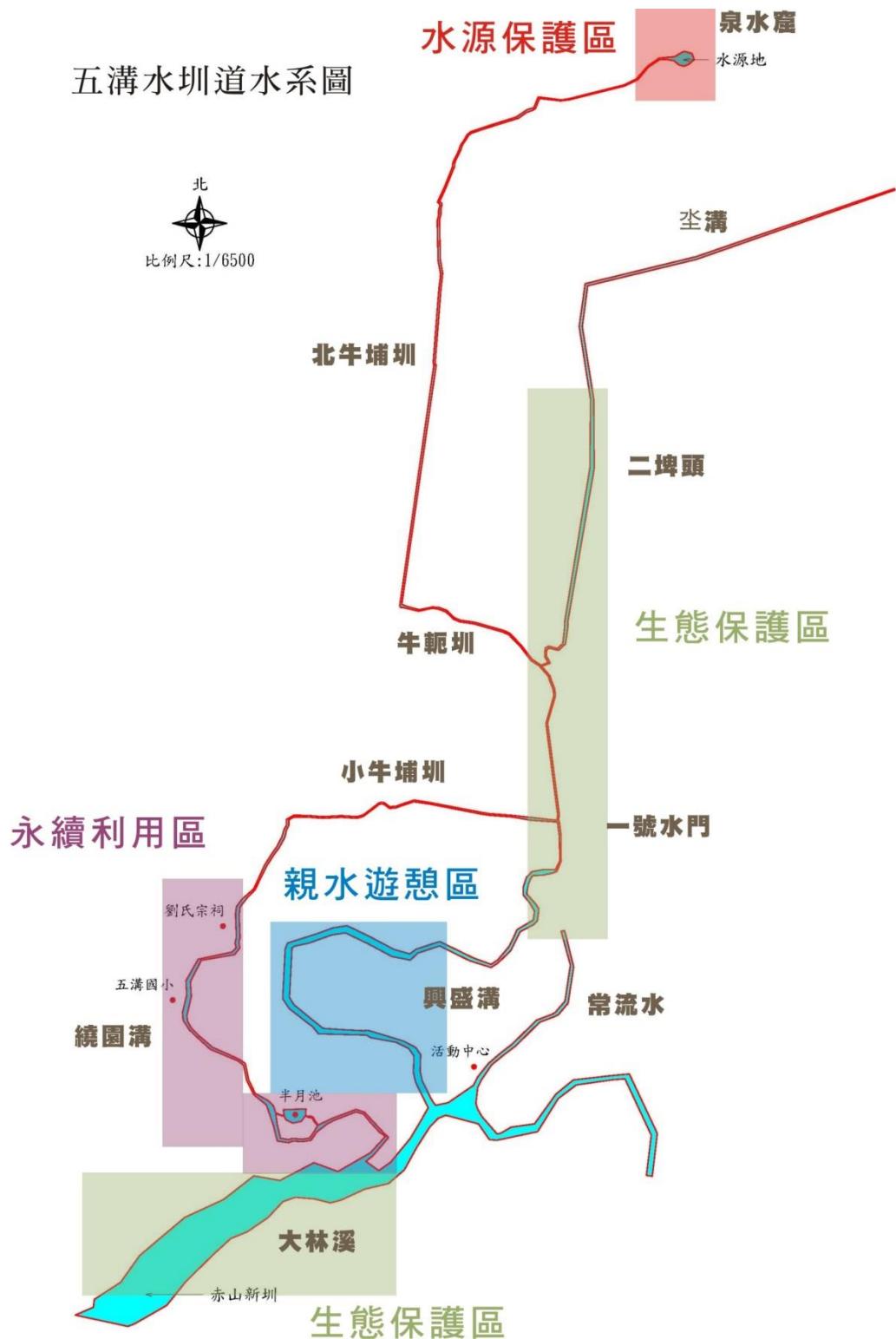


圖 46 五溝各圳道空間發展模式及分區示意圖

五、爭取納入國家級重要濕地的劃設

甫於今年初立法通過的「濕地保育法」，內政部即將於2015年2月2日上路實施，該法條文參考國際規範，明確定義溼地為「水深在最低低潮時不超過6公尺的海域」，並對重要溼地賦予法律定位，「重要溼地」分為國際級、國家級及地方級三級，由中央主管機關評定，但如果因自然變遷或重大災害而改變、消失或無法恢復，或因國家重大公共利益需要，得辦理檢討；必要時，得予以變更或廢止。

法律明訂主管機關應定期進行溼地基礎調查；民眾在重要溼地內不得擅自收取或排放水資源、挖掘取土或變更溼地原有形態、破壞生物棲息環境等，違者可處30萬元以上、150萬元以下罰鍰；若導致野生動物死亡，加重處罰最高達50萬元，且須接受4至8小時的環境講習。

內政部的「溼地法」草案，其中規定為確保溼地功能，維護溼地生物多樣性，並兼顧溼地明智利用，與國際同步接軌；未來各重要溼地將以「明智利用」原則擬訂重要溼地保育利用計畫，國際級與國家級溼地由中央主管機關訂定，地方級溼地則由地方政府管理，因地制宜制定保育、管制以及允許使用的相關規定。

草案也規定，開發或利用溼地的行為，經中央主管機關認定有重大影響，導致溼地破壞的情況，則應採一定措施，舒緩對溼地資源造成的損失，至於生態補償則應以棲地補償為優先。營建署副署長許文龍說，就是說要開發的話，就要買一塊棲地補償，買一塊地來換，那這塊買來的地就形同重要溼地，以後不能再開發。

生態補償則應以棲地補償為優先，並基於「先安頓、後拆遷」之精神，要求於開發前回復原有溼地生態環境水準，針對重要溼地範圍內之開發利用加強把關及推動棲地補償措施。

而為了兼容溼地的農、漁、鹽業使用，則規範在「重要溼地」內從事生產、經營或旅遊營利，必須向主管機關申請許可，並繳交一定比率的經營收益作，作為「溼地基金」。

另外，內政部表示，為尊重溼地環境內既有之生活習俗及使用方式，溼地法明定重要溼地範圍內得為既有之現況使用，例如已存在之農耕、養殖、漁撈、鹽業、建築等合法使用行為，以減少對民眾權益產生衝擊，主管機關亦將輔導協助轉作明智利用項目，創造溼地產業收益，達成永續經營的目標。

五溝水是佳平溪支流，也是東港溪流域面對洪泛與污染等威脅，是非常重要的生物避難棲地。中央山脈純淨的雨水，經過集水區的下滲而成為地下伏流水，連結地下水脈而在沖積扇頂端以湧泉的形式溢出地表，這些地表冒出的水源構成地面生態環境的基礎，因而形成五溝水生態聚落的特質。

五溝水聚落以其清澈的湧泉水質、植被豐富的蜿蜒圳道、以及多樣性的生態和客家聚落，構成人文生態聚落的具體條件，這些都是五溝聚落做為申報國家級溼地的資格。內政部所提出的資料得知，五溝湧泉溼地的「國家重要溼地推薦表」記載了此地在植物方面，共紀錄到32科84種，其中原生物種約62種，除了探芹草，禾本科的類雀稗、玄參科的小花石龍尾等，都屬於珍稀瀕絕物種。鳥類調查至少有30種留鳥以及9種候鳥。

因此，結合以文資法「聚落保存區」與濕地法「國家重要溼地」的雙重優勢，將陸路與水路、不同的人文與生態空間，加以保護並配合政策輔導及土地管制措施，可為五溝水的文化及生態的保存和發展帶來較完備的條件。而五溝水面對地方發展需求，以及人為生產活動所產生的棲地干擾行為，則是可透過土地管制罰則和

生態補償的方式加以進行補救，以達到人為生活聚落發展和生態保育的雙重目標。



▲圳道湧泉水源清澈



▲流經聚落內以後水中植物豐富



▲下游竹叢濕地為鳥類最佳棲息地點



▲遭受大規模護岸工程擾動後的情狀

拾、計畫附錄

鑑於避免資料疊加造成本報告書過於厚重，計畫附錄請參見本報告書另以單行本印製之「計畫附錄參考資料」。