



# 第二十三講

## 溪流之生態工程設計案例-2

---

翁彩瓊 講述





# 生態工法設計

- **1. 增加棲地類型的多樣性**
  - 沙泥灘地，看似平坦單調，但沙、泥、大小礫石，以不同比例組合，形成不同的微棲地；例如沙地適於文蛤、西施舌等貝類與蝦類的棲息，泥地則有多毛類和招潮蟹
  - 灘地的坡度、沈積物粒徑、潮溪，高莖或矮莖的水生植物，這些物理及生物因子皆可彈性應用，創造多樣的棲地類型
- **2. 棲地整體性與連續性之最大化**
  - 屬於受侵蝕且向內陸移動的海岸在實施復育工程時，為達到棲地環境的穩定性，實際要復育的棲地範圍，應儘可能擴大且呈連續的一體，以因應日後棲地面積可能的減損、縮小或碎裂化





# 生態工法設計

## 3. 棲地復育時間及空間效益之提升

- 沙泥灘地的形成需時長久，應於主體工程（如工業區之開發基地）施工之前或進行中，在隔離水道以及離岸水域儘早實行沙泥潮間帶灘地之養成（創造）工程（養灘工程）。填築潮間帶地區或是沼塘所需之泥沙、黏土等土方，尤需更早就進行多次、重覆的液化及晶化等處理，以便新生棲地能早日成形，縮短復育的時間
- 以隔離水道及開發基地之圍堤創造出緩坡、曲折之岸線、小灣澳、沙丘、窪地等地形，一方面可延遲風浪到達灘岸的時間，進而消滅風浪對灘地之侵蝕力，另一方面，緩坡、淺灘或小灣尚能累積食物碎屑，有吸引底棲動物落腳定居的效果





# 生態工法設計

## 4. 人工濕地的效益

- 改善現有魚塭、排水溝渠、河堤、海堤等鋼筋混凝土構造物
- 魚塭堤、養殖區內的排水水道護堤，所承受的風浪、潮汐的力量較小，應改為加勁網、蛇籠型式的土堤或石塊，以利植物著生
- 養殖專業區、工業開發區等園區應設計人工濕地以處理養殖區、工業區或農、漁村產生之廢水、污水，減緩廢水、污水直接沖入海裡的時間
- 濕地裡生長的水生植物可吸附懸浮物並消耗養分；濕地的水域空間亦可讓懸浮物或污染物沈澱。這樣的設計可達到淨化水質，減緩陸源物質對沿岸濕地的污染





# 生態工法設計

## 5. 設置後退線 (setback line)

- 後退線是一條界線，在海岸或河川兩岸劃為緩衝區，禁止建築物的建造
- 這個法則是生態工法中最軟的設計，也最能防患於未然
- 但這項法則目前在台灣並無立法；於尚未開發的海岸與河川行水地帶，政府相關單位應盡速建立此一防災減害的觀念與機制
- 對於過度開發的海堤及河堤與排水圳鄰近地區居住的居民，應廣為教育宣導，自負天災、淹水或浪擊的風險





# 生態材料選用原則

## 1. 與自然和諧的材料

- 除結構工程上應力的考量需使用鋼筋混凝土外，應多採用沙、泥、或植物纖維製成之加勁網沙袋、石塊、蛇籠或現代科技製成之環保素材等與自然景觀相協調的材料，來構築護岸、種子留置、植株培育或親水階梯等設施
- 海堤、河堤、排水渠等大型圍堤，在安全考量下必需以鋼筋混凝土為主體材料時，尤應納入生態考量，包括石塊拋置、乾砌、空隙化、粗糙化或預留凹槽溝縫或多置植草磚，以增加生物之棲息空間，並減少混凝土鋪面的平板單調效應





# 生態材料選用原則

## ■ 2. 不產生污染的材料

- 所使用的材料應未受毒物污染，浸泡海水、淡水中不會釋放毒素，也不致因吸熱而改變水溫
- 混凝土因具鹼性物質且巨大體積的吸熱效應易使水溫升高，不利於土堤邊生活的水中生物

## ■ 3. 離岸水下設施

- 離岸水下潛壩（堤）有減緩海浪力量，降低海岸侵蝕的作用
- 這類水下設施可與人工魚礁設置一併考慮，使這些人爲設施同時兼具保護沿岸棲地與保育海洋生物資源的雙重功能
- 材料可用汰舊且無污染之虞的大型船艦或其它堅固的、可再回收利用的廢棄物





# 生態材料選用原則

- **4. 有資源保育效果的材料**
  - 在潮間帶地區，可設置石滬、石墩，取代鋼筋混凝土海堤等設施
  - 兼具有消減波浪、資源保育、生態旅遊等多重功能
- **5. 生物材料**
  - 栽植耐鹽分、耐風浪之原濱岸生長的植種或復育草澤
  - 養殖的牡蠣與蚵架棚亦有減緩海浪對沿岸的沖蝕、降低水中懸浮物、創造微棲地等的功能





# 生態材料選用原則



■ 福寶鯽魚膽形成的綠色水岸。原生的植種最適宜選來做為生態工法的護岸植栽(蔡嘉揚攝)



■ 彰化芳苑海堤是以拋置石塊的方式建成。石堤具有防護功能，又能讓動植物生長，具有生態功能(謝蕙蓮攝)。





# 東湖清淨生態水路

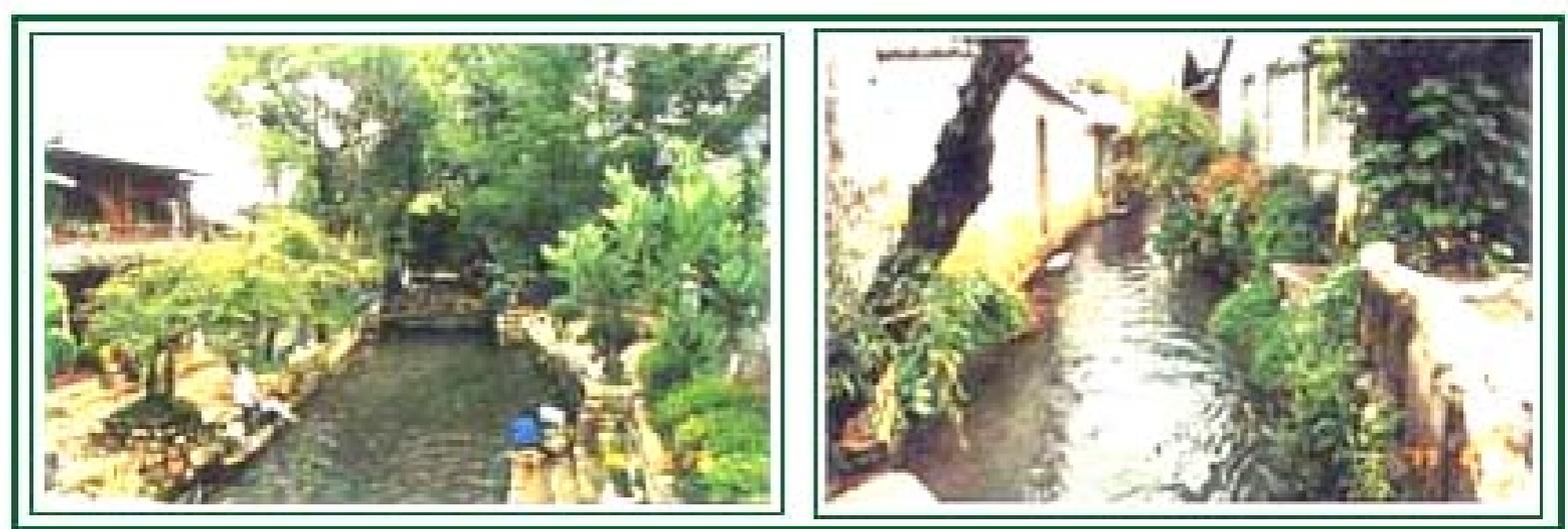
- 本水路位於台北市東湖地區，原係農用灌排渠道，隨著都市發展及農地變更使用，致
- 其水利功能逐漸喪失，最後淪為週邊社區之污水排水道。台北市七星農田水利研究發展
- 基金會鑑於都會區之親水空間嚴重不足，特與七星環境綠化基金會共同進行清淨親水
- 生態改造計劃，將其改建成兼具排水、生態、景觀之渠道





# 東湖清淨生態水路

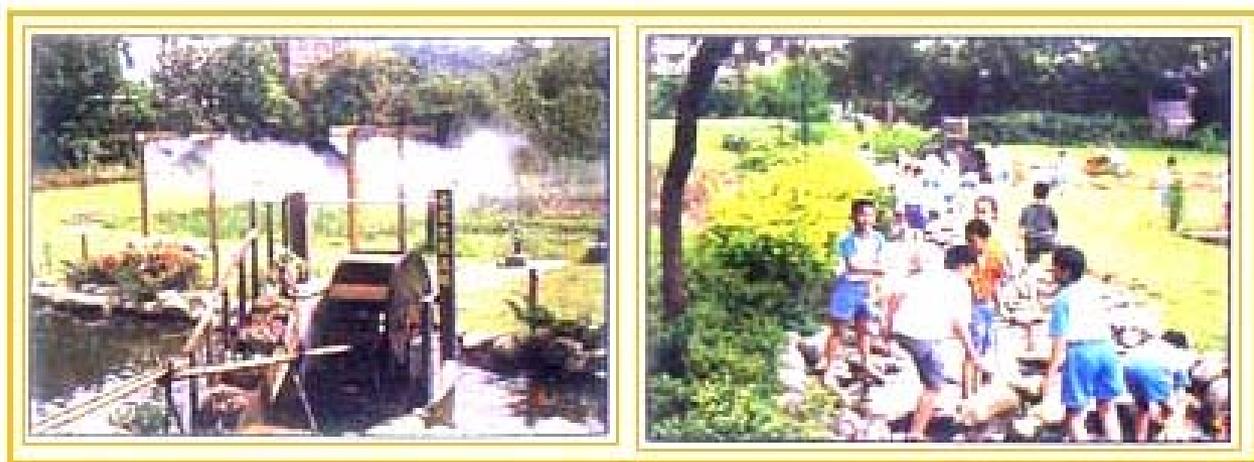
- 一、清水、污水分流
  - 污水經由原渠道底下新設之地下涵管輸送，原渠道則以淺、寬、彎流為設計原則，塑造清淨水路提供民眾一處近水、親水之生態環境





# 東湖清淨生態水路

- 二、兼具生態、景觀及遊憩三大功能
  - 渠道護岸採近自然工法施工，以國內常見之溪石為生態工材構成適合魚蝦棲息環境，出水源頭另設生態調節池，水岸栽植沈木、挺木及浮水性水生植物，周邊新增植栽則以誘鳥、誘蝶植物為主。乾式(霧狀)噴泉配合水車、人力汲水井及周邊之泥鰍池，成為炎炎夏日中，小朋友們之最愛





# 東湖清淨生態水路

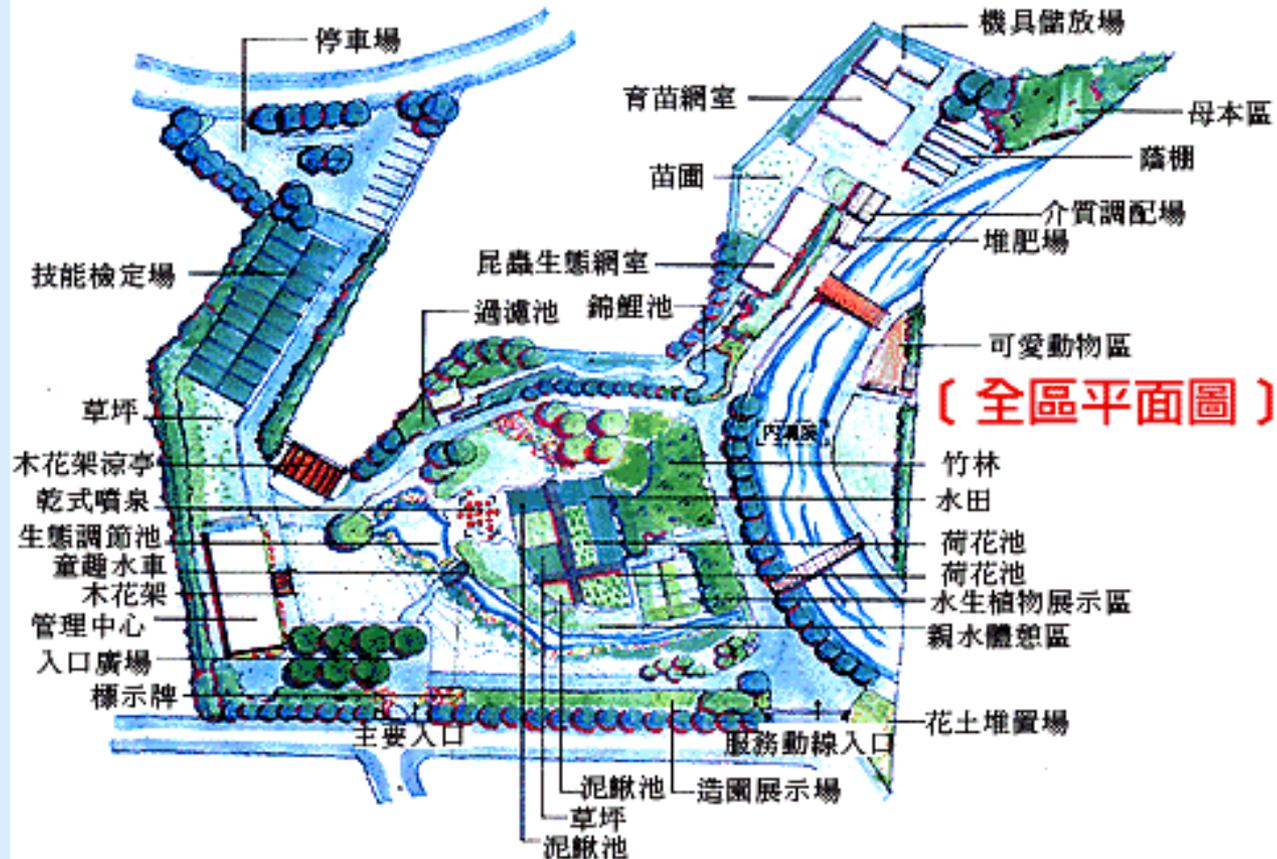
## ■ 三、水資源循環利用

- 受限於天然水資源不足，除設置雨水收集系統儲存雨水外，並設置自然過濾系統，使渠道中之流水能循環利用，俾能達到節省水資源及維持清靜水質之雙重目的。過濾系統之濾料包括棕蓑、木炭、咕啞石及貝殼細沙等天然材料，為先民以往使用之淨水過濾方式，可避免一般過濾系統較為複雜之維護程序，或因添加化學物質影響渠道生態



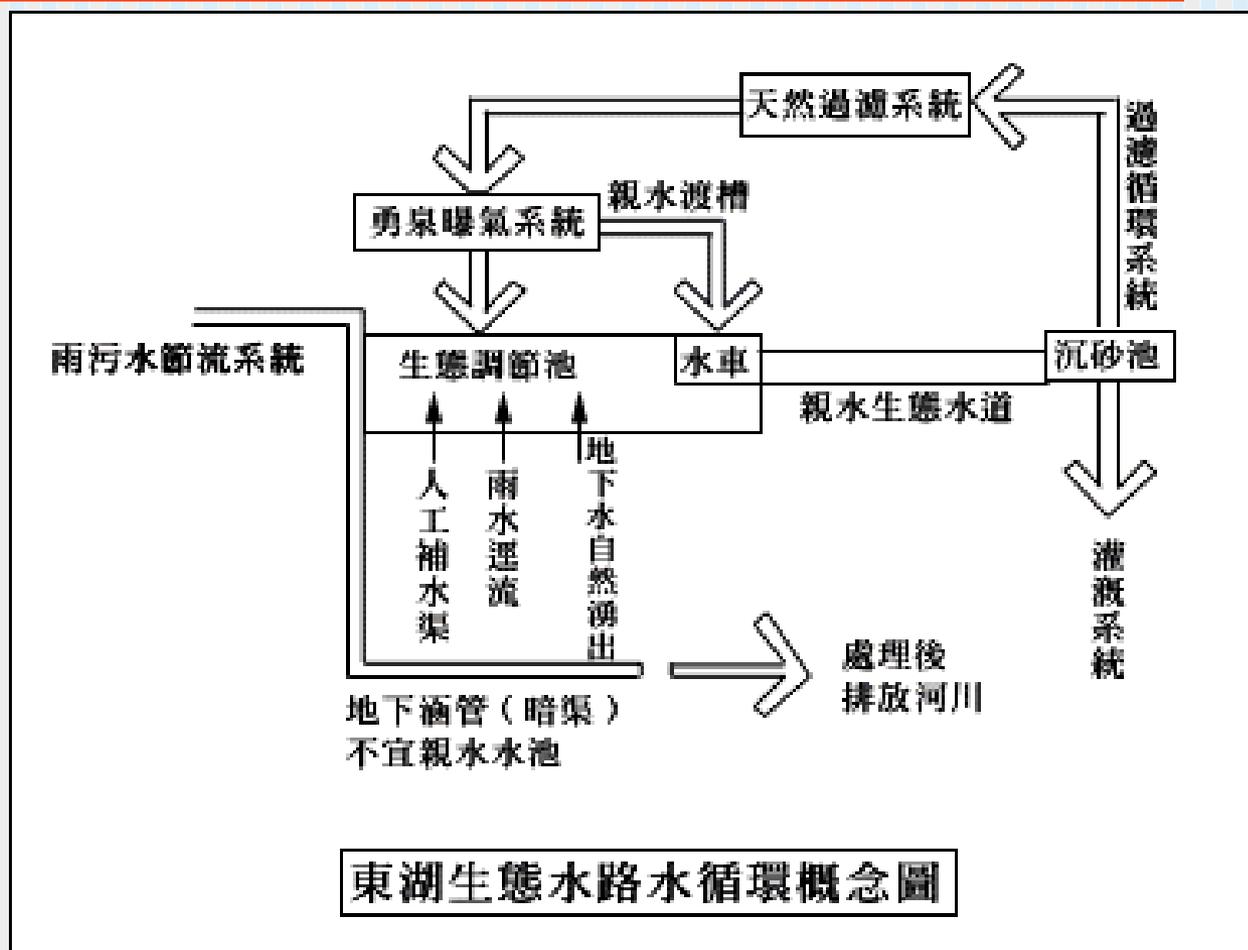


# 東湖清淨生態水路



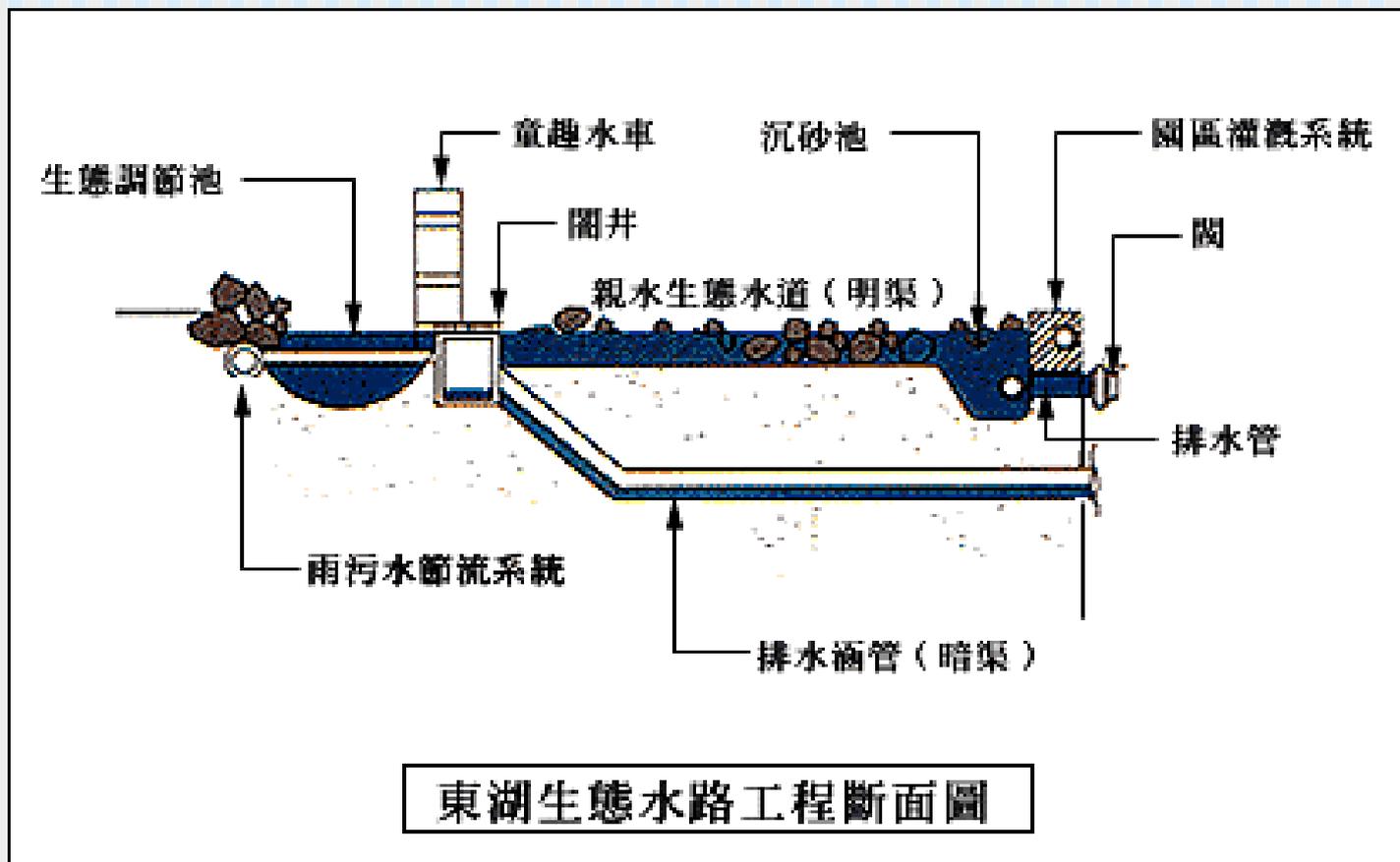


# 東湖清淨生態水路



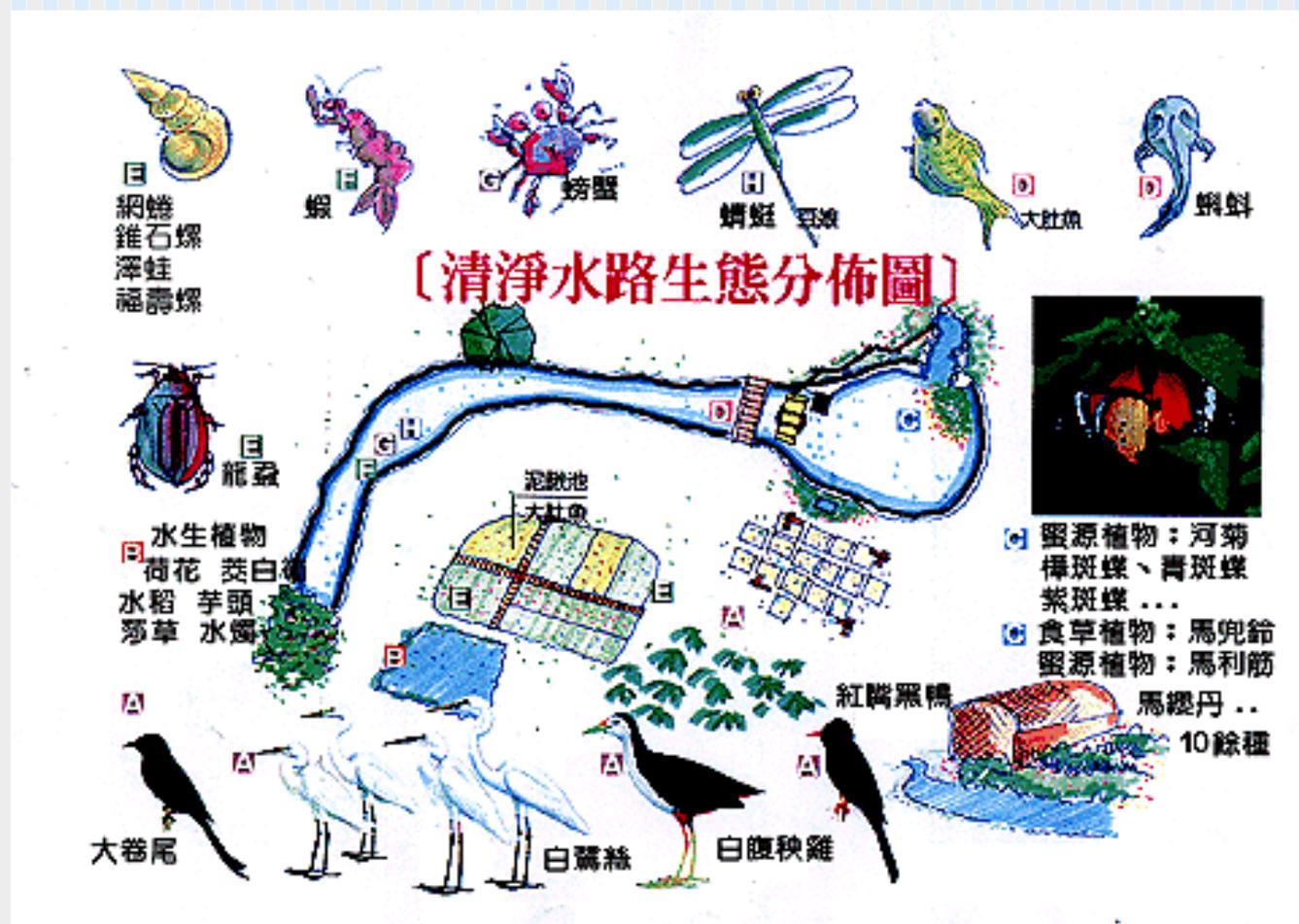


# 東湖清淨生態水路



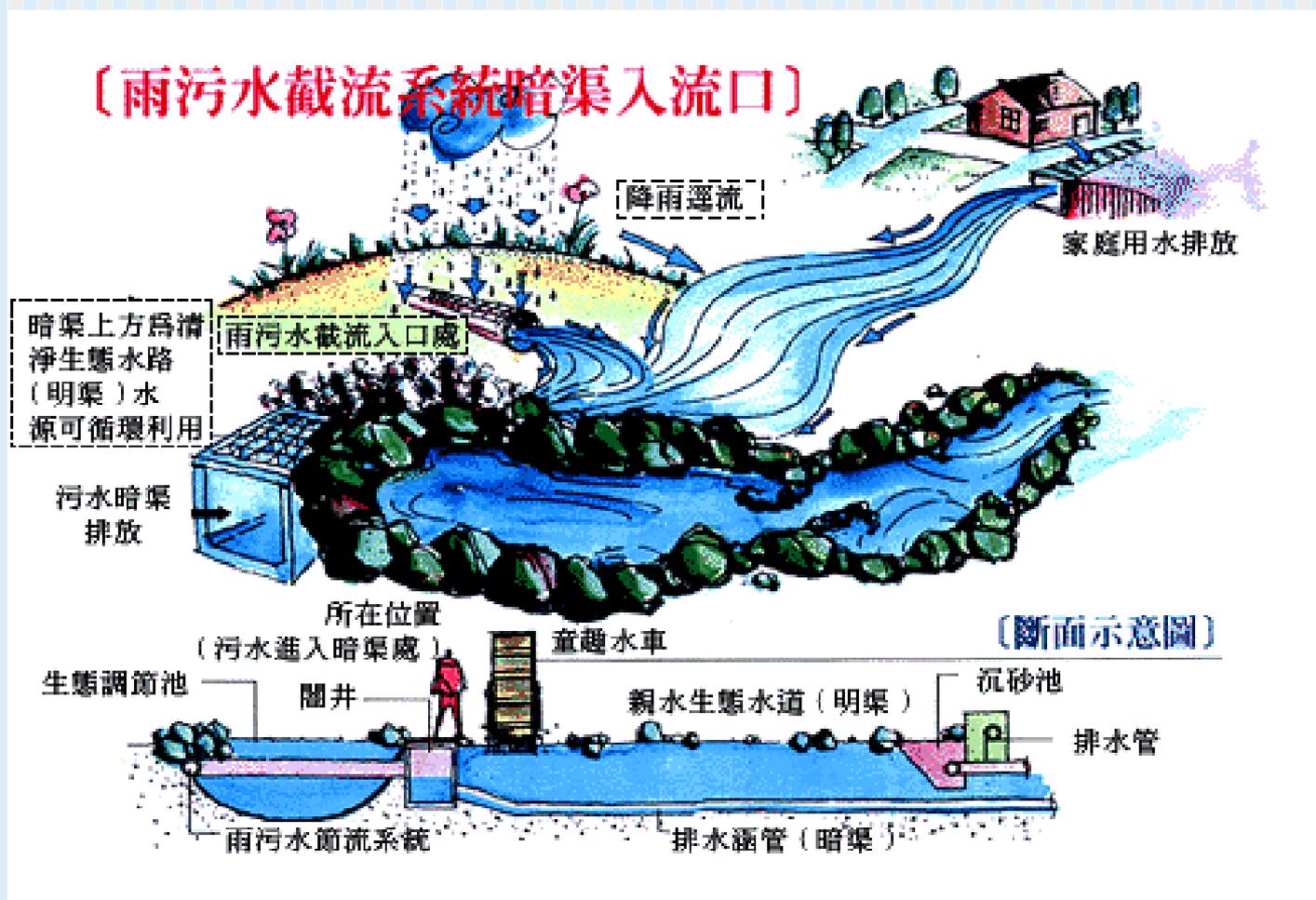


# 東湖清淨生態水路





# 東湖清淨生態水路





# 都市化農用水路生態工法

- 近年農用水路基於水路輸水效益、護岸穩定、施工迅速及易於維護等因素考量，多以混凝土渠道取代傳統上利於生態發展之之土渠與乾砌石水路，造成水路生態空間之逐漸喪失，破壞水生動植物正常棲息與繁衍之環境。而位處都會區之農用水路甚至淪為家庭廢水之排水溝渠
- 透過資料收集、現地踏勘大台北都會區現有農用水路、案例研究，以及沿岸景觀工程之規劃等，可以在生態與景觀之綜合考量下，將都會區與流經之農用之水路帶加以連結並予以分類。





# 都市化農用水路生態工法

- 選定適合渠道(圖例說明為東吳大學福德洋圳之規劃圖說)進行綠美化及生態保育規劃，使此一都會區農用水路可以獲致生產、生態及生活等完整之農業三生功能。
- 改善現有農田水路之生態棲地條件、生態工材與工法，並配合水路生態計劃之規劃，將可提供未來都會區農用水路結合水利生態發展之參考示範





# 都市化農用水路生態工法



機車停車場暨林蔭步道



休憩區暨溼地生態



# 都市化農用水路生態工法



臨水平台



休憩景觀涼亭





# 七星生態園區-雨水收集系統展示

- 完成地表及屋頂逕流截流及貯蓄系統，收集之雨水貯存至生態調節池、水田、泥鰍池及水生植物區等低窪地區
- 除基本之灌溉用水外，並以新完成之環狀圳路及抽水系統，將水送至過濾槽過濾後作為清淨生態水路之基本水流
- 而生態調節池經滲深後，亦可支援部分乾早期之灌溉及親水用水





# 七星生態園區-雨水收集系統展示



園區建立之屋  
頂雨水收集管路



# 七星生態園區



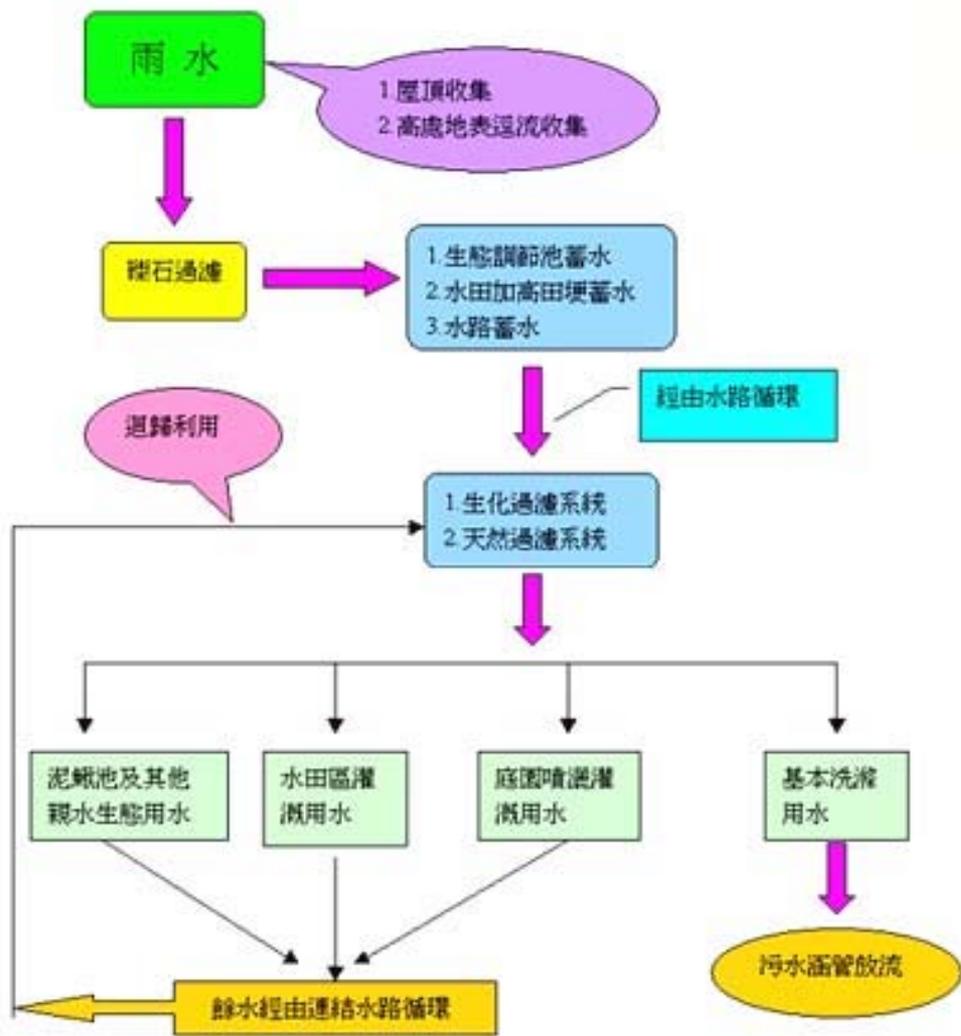
收集之雨水經  
礫石過濾，再  
由暗管送至生  
態調節池貯存

園區水田及其  
他濕地亦加高  
田埂，以收納  
更多之貯蓄水  
量

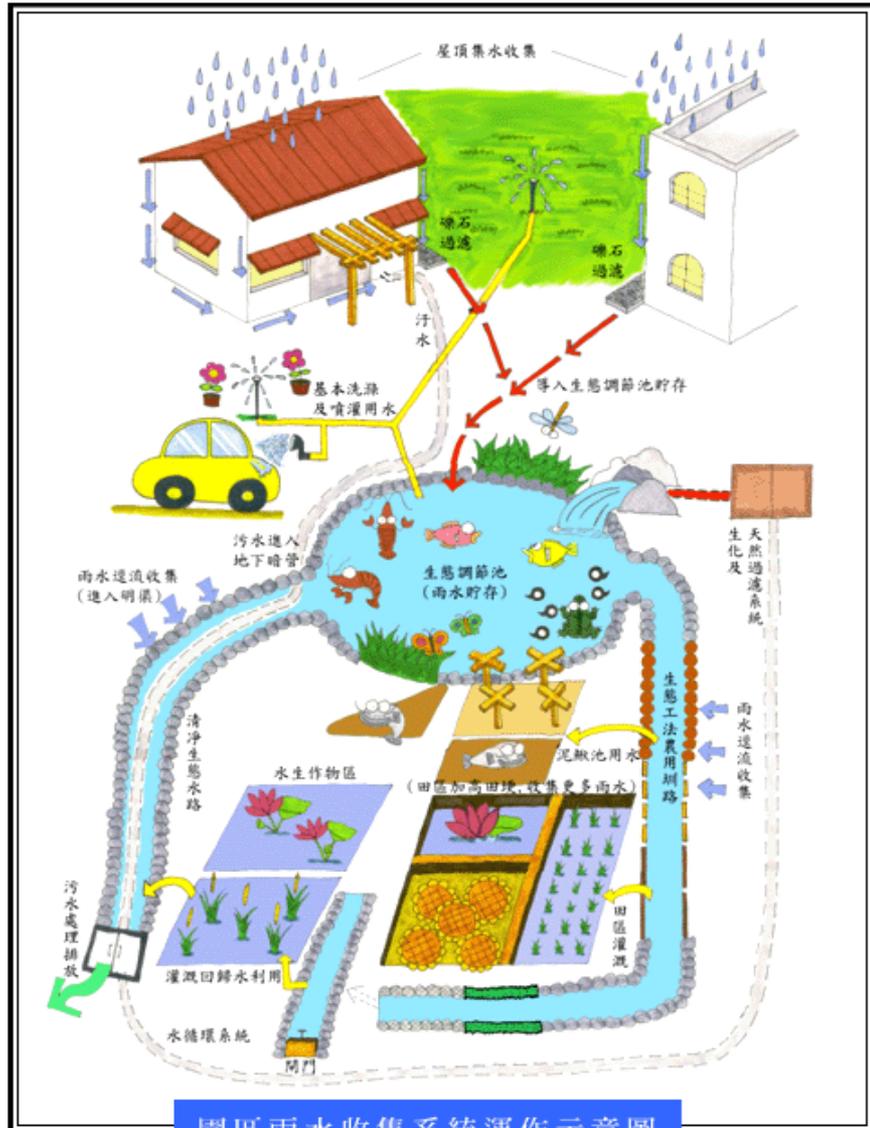


園區低處另設截水閘門及抽水  
設施，可將農業餘水迴歸利用





園區雨水收集系統運作流程圖



園區雨水收集系統運作示意圖



# 引用資料來源

---

- <http://www.fuh3.com.tw/gbm.htm>
- <http://study.nmmba.gov.tw/upload/Resource/onserv1507.htm>





# 第二十三講

## 農業溪流之生態工程設計案例-2

---

講述完畢

