

水文及水理於生態工法之應用

陳彥璋

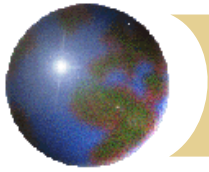
民國九十二年五月五日





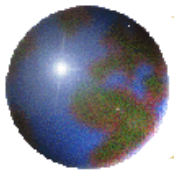
內 容

- ❖ 前言
- ❖ 環境調查與資料收集
- ❖ 指標物種之選定
- ❖ 流量之評估
- ❖ 泥砂濃度之評估
- ❖ 污染物之評估
- ❖ 河川生態水理
- ❖ 生物參數資料庫之建立
- ❖ 河川生態工法水理分析

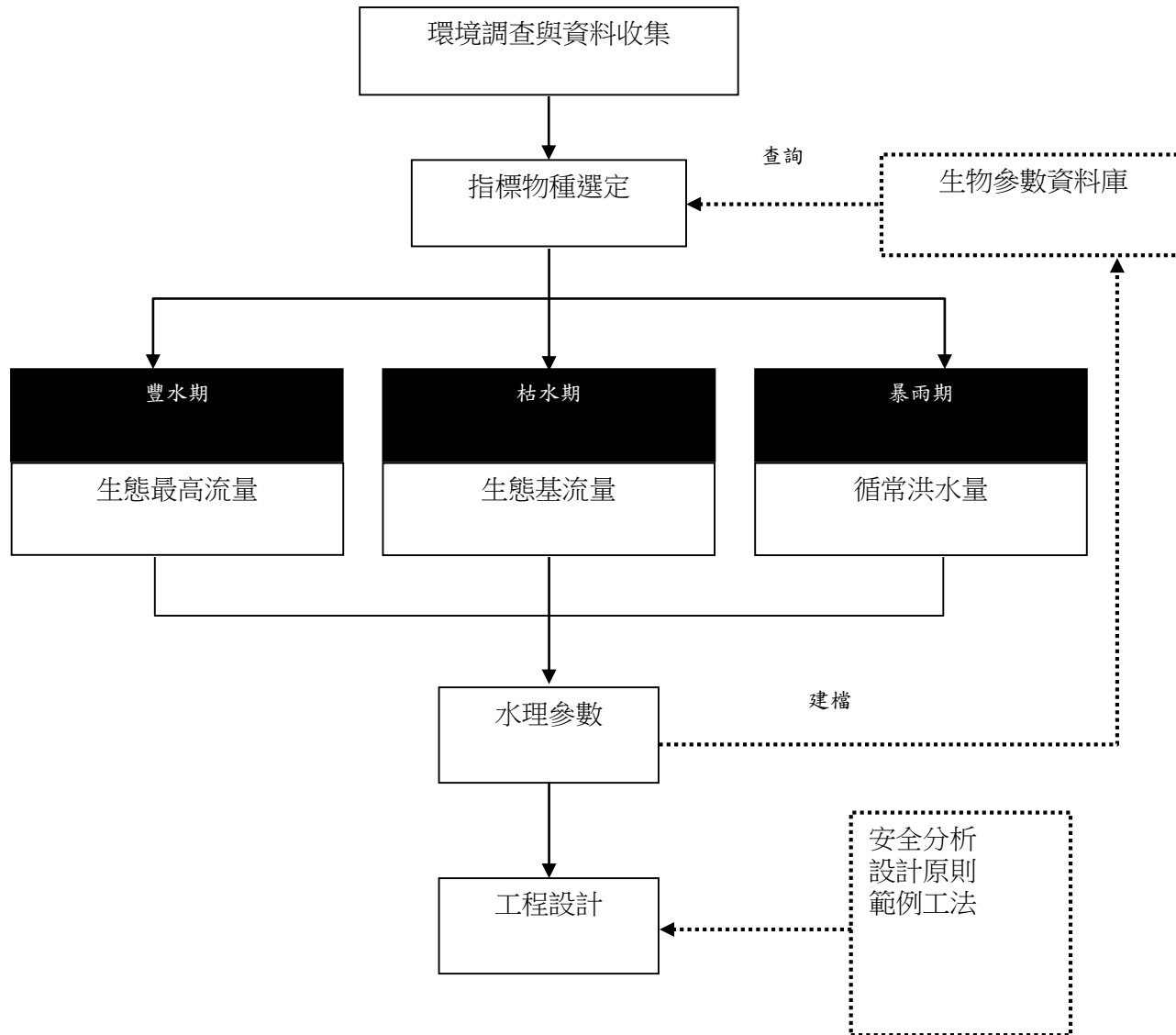


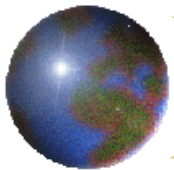
前言

- ❖ 生態與傳統工程。
- ❖ 水文與水理可彌補生態與傳統工程之鴻溝。
- ❖ 生態水文與水理乃應用傳統水力之理論，但融入生態之概念，以作為生態工法設計之依據。



生態工法水文水理設計流程





環境調查與資料收集

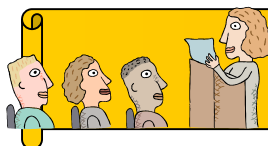
環境資料收集



水文資料



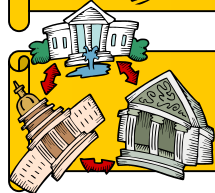
地文資料



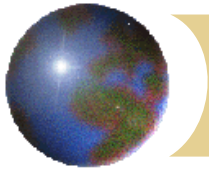
水理資料



生態資料

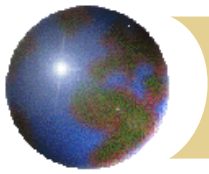


水質資料



指標物種之選定

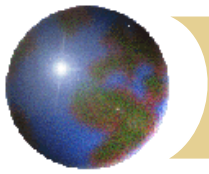
- ❖ 食物鏈。
- ❖ 任何單一之集水區生物種類往往超過上百種。
- ❖ 生態之復育與保護或工程之進行不可能考慮到所有之生物，並對其棲性及棲息地進行全面性之調查。
- ❖ 指標生物之選定通常為食物鏈中較高階之生物。



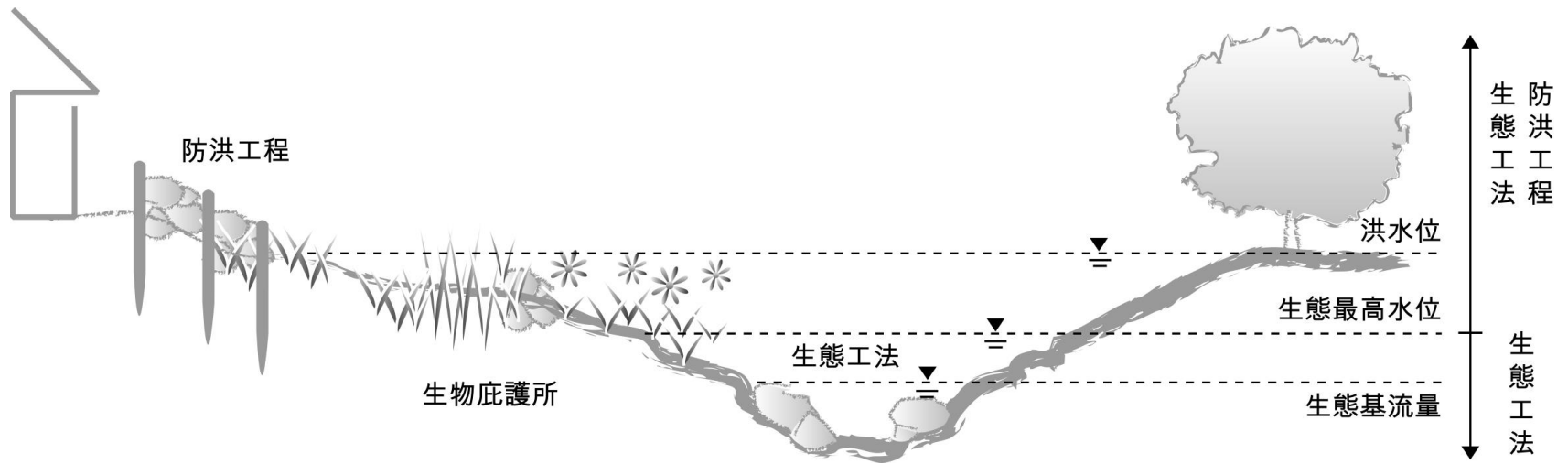
魚類之棲息地及活動因此將為河川水文與水理之重要依據。

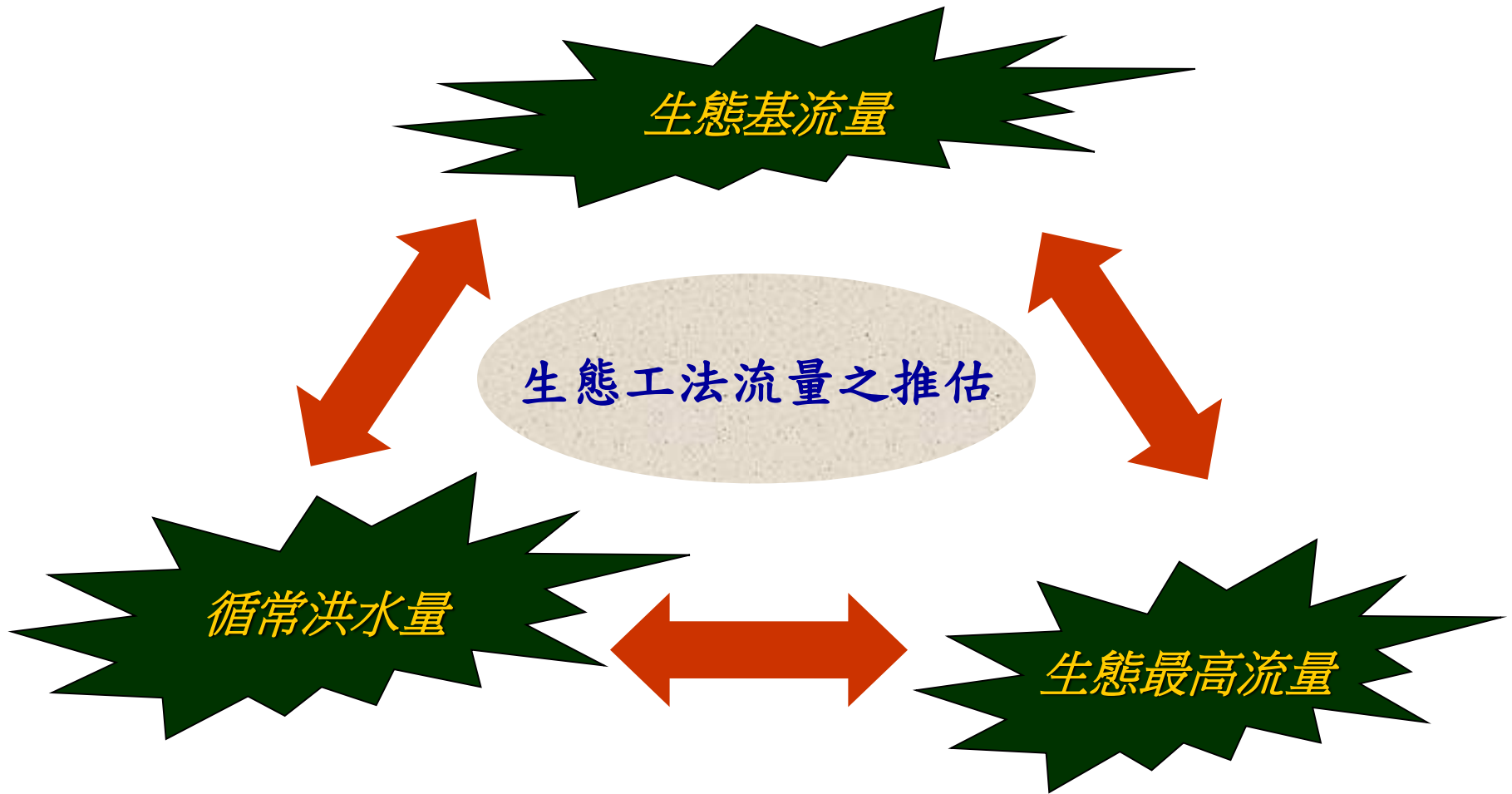
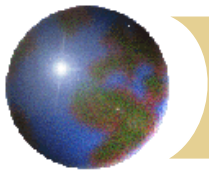
魚類為生態之指標生物

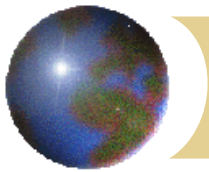
- ❑ 魚類為河川食物網中高營養階層的消費者
- ❑ 魚類整個生命週期皆在水底完成。
- ❑ 魚類對於河川物理性、化學性與生物性品質承載範圍較大。
- ❑ 在野外容易辨識。
- ❑ 魚類群落較為穩固。
- ❑ 魚類個體較大，目標明顯，在野外較易採集。
- ❑ 部分魚類也是人類的食物來源。



流量之評估







生態基流量之推估



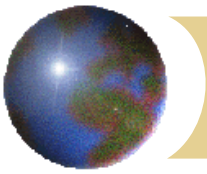
棲地評估法。



生物指標評估法。

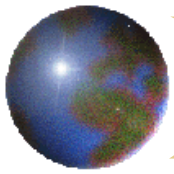
頻率分析法。





生態最高流量之推估

- ❖ 生態最高流量為指標物種可承受之極端流況時之流量，因此當流量超過生態最高流量時，則應考慮生物避難所之設置。
- ❖ 魚類之運動特性。



洪水量之推估

極端值分佈

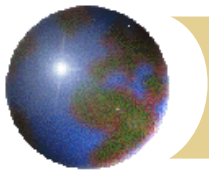
$$x_T = u + \alpha y_T$$

頻率因子

$$x_T = \bar{x} + K_T s$$

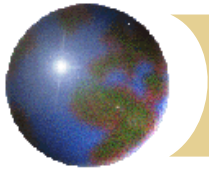
機率繪點偏態係數

$$P(X \geq x_m) = \frac{m-b}{n+1-2b}$$



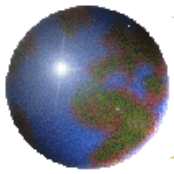
泥砂濃度之評估

- ❊ 當輸砂量及泥砂顆粒發生非自然之改變，便會對生態產生負面之影響。較小粒徑之泥砂對水生族群之影響尤其明顯，包括：
 - ❑ 阻塞並破壞魚類的腮
 - ❑ 破壞產卵場
 - ❑ 使渠底之魚卵及昆蟲之幼蟲窒息
 - ❑ 影響濁度，亦會吸附污染物質或有毒物質，將其帶入水體環境，並將逐漸釋放此些污染物質，破壞水質

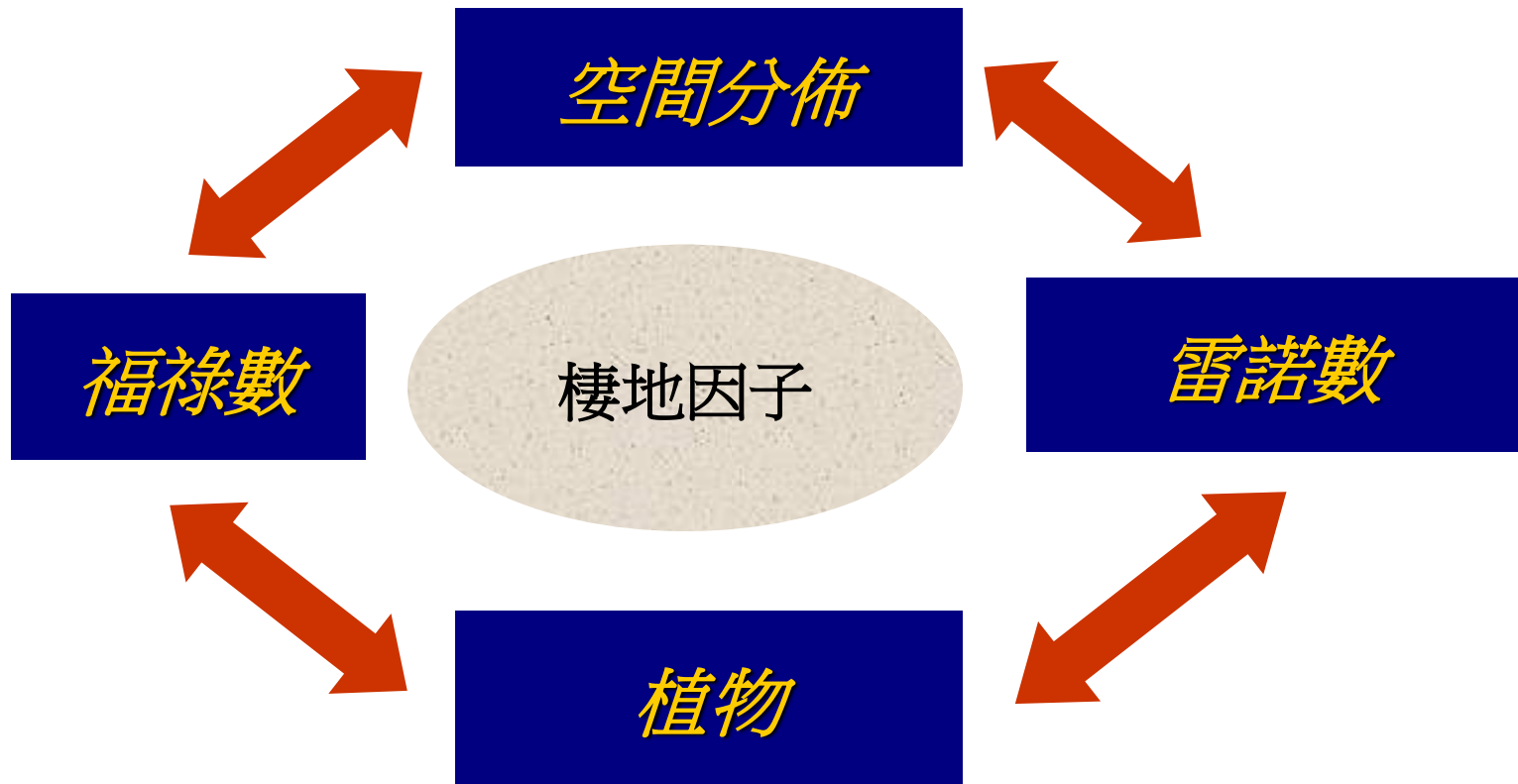


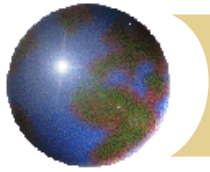
污染物之推估

- ❖ 污染物之總類
- ❖ 污染物對指標性生物之影響
- ❖ 污染物之量測依循EPA之標準
- ❖ 污染物與流量之關係



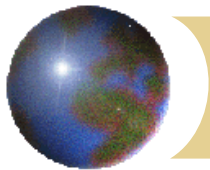
河川生態水理



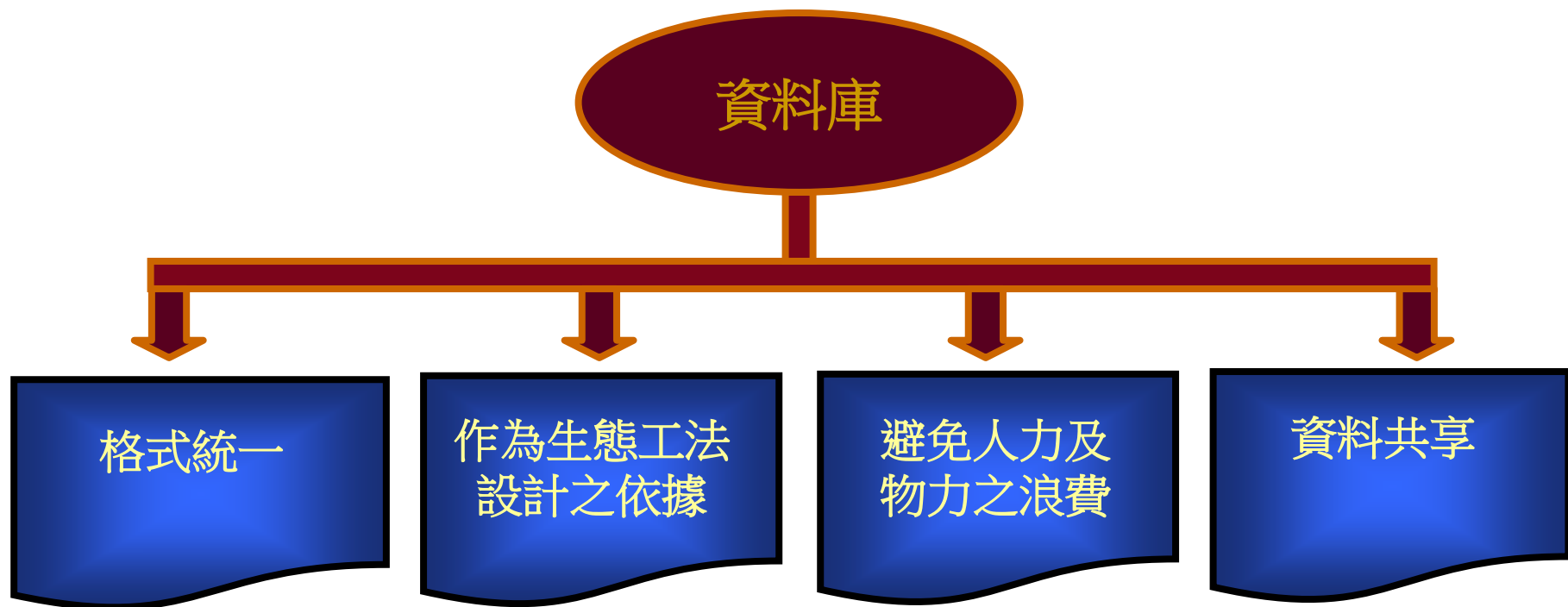


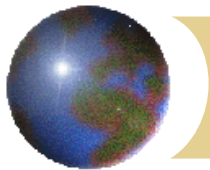
生物參數資料庫之建立

- ❖ 對不同生物因子與水理因子間之關係將可逐漸建立，因此可將所有之案例以統一之格式建立「生物參數資料庫」，
- ❖ 將來的生態工法便可於施工前確認該區域之指標物種，再透過資料庫之查詢得到指標物種之生物參數，作為生態工法設計之依據。
- ❖ 可節省大量之時間，且不必因重複進行生物及環境因子之調查，造成避免人力及物力之浪費。

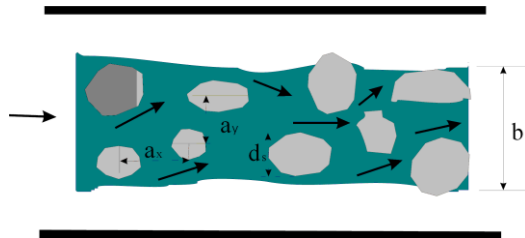


生物參數資料庫之建立





河川生態工法水理分析



河川堤岸與河幅

拋石工法

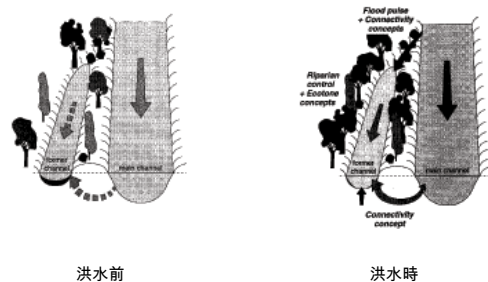
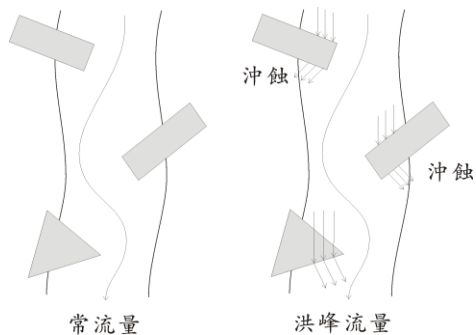
石樑工法

導流裝置

護岸塊石

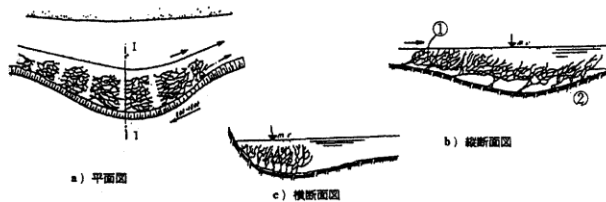
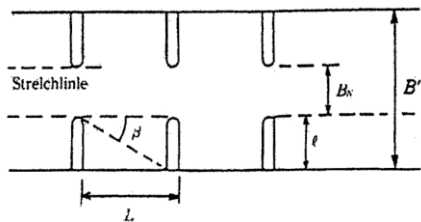
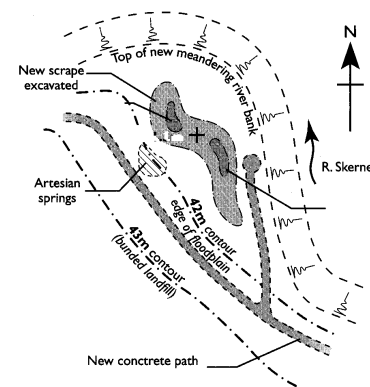
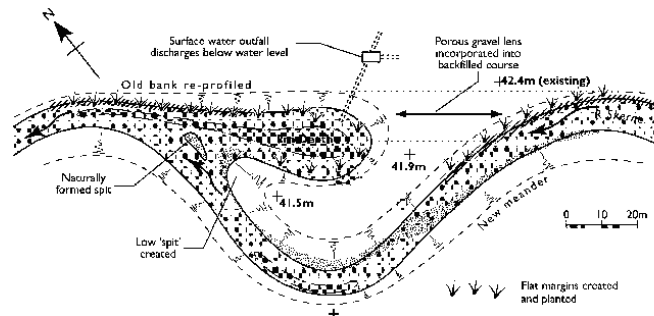
丁壩

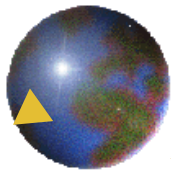
庇護所之設計



洪水前

洪水時





生態工法系列 1

生態工法概論

Introduction to Ecological Engineering Methods

林鎮洋 邱逸文 著



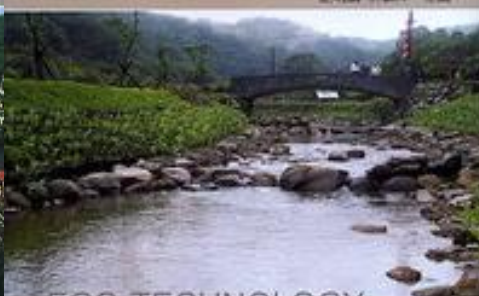
明文書局 印行

生態工法系列 2

河溪生態工法案例圖輯

Stream Restoration
Illustration of Ecological Engineering Methods

謝煥麟 林鎮洋 主編



ECO-TECHNOLOGY

明文書局 發行

生態工法系列 3

生態工法技術參考手冊

Ecological Engineering Methods Manual

林鎮洋 總編輯



ECO-TECHNOLOGY

明文書局 印行

生態工法系列 4

河溪生態工法

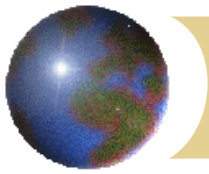
Stream Ecological Engineering Methods

林鎮洋、陳彥璋、吳明聖 著



明文書局 印行





敬請指教
