

99 年度桃園縣  
國家重要溼地生態環境調查及復育計畫  
「發現埤塘之美、再生千塘之鄉」

示範型埤塘整體規劃報告書



委託單位：桃園縣政府

執行單位：中原大學永續環境營造研究中心

## 目 錄

緒言	2
<b>桃園大圳第二支線第六號池 桃園市 F023 號埤塘 概念規劃</b>	<b>3</b>
第一節 概論	5
第二節 基地分析與規劃策略	6
第三節 分區計畫	8
第四節 規劃命題	9
第五節 整體規劃與設計概念	10
第六節 結論	15
<b>新屋鄉埔頂村陳唐埤生態社區示範型埤塘整體規劃</b>	<b>17</b>
第一節 歷史沿革	19
第二節 課題與對策	20
第三節 設計範圍	27
第四節 規劃概念與目標	28
第五節 規劃策略	29
第六節 整體規劃與分析	40
第七節 細部概念設計	42
<b>參考文獻</b>	<b>65</b>

## 緒 言

桃園縣埤圳濕地面臨各種不同的開發壓力，隨著工業化與都市化擴張的腳步，已然大量減少。為減緩埤塘消失的速率，因而需藉由提升埤塘與人民生活的關係，例如提升埤、圳、水、田的價值。示範型埤塘引領民眾學習，引導朝向永續發展的途徑。然而，過去示範型埤塘多採用公園化的方式，提供民眾遊憩場所為目的。今藉以桃園市與新屋鄉的規劃案例，提供兩種埤塘再生設計觀念。

其一為在阻擋都市化蔓延時，埤塘的存在可以做為最後防線的前線，可穿透性多層次植栽提供親和而不可及的介面，埤塘周遭土地則以生態工法增加生物棲地，作為小學自然與鄉土教學的材料與場所。

其二為以傳統農村面臨再生之際，重新且增加埤塘的使用功能與價值。以生活水源多樣、用水多元、循環多次的綠色基盤建設，使在當地樂活、凝聚、承傳、共享的村民減少對工業化系統及其物資的需求，進而增加了對埤塘的依賴。

## 桃園大圳第二支線第六號池

### 桃園市 F023 號埤塘 概念規劃



## 第一節 概論

### 一、引言

埤塘最重要的不是外貌，而是最真實的歷史，人文與水文的關係。現代的人們不再與水文產生連結，順理成章的埤塘漸漸被填平，而歷史的痕跡也逐漸被抹去，埤塘的美不是本身的美，而是環境的共存共榮，和諧的美。

想找回埤塘獨特的風韻，不應執著在步道的設置，草花的擺設，必須從大環境著手，讓生活的環境找回和諧，讓人們重新與水文互動，學會尊重、學會共生、學會互利，唯有如此，才有永續。

### 二、願景

尋找前人與環境的良好關係!將因為都市化而失去與環境互動的人們透過新的思維，再一次的把友誼之手牽起。

對於水文，期望能夠讓水文加以延伸，而灌溉用水得以保存與淨化，並創造不同利用價值的水環境，讓環境中有更豐富的地景多樣性。

對於人文，期望能夠做為一個自然教室，讓學生有好的開放空間實際接觸自然，看見真實，才得以真正了解生活的環境，並建立起自己與環境的關係。

### 三、議題

#### 1. 對待水文的態度

從前人們逐水而居，河川水圳總是扮演著文明的發展與經濟的良好，但現代人們與水文的關係逐漸的弱化，導致河川一條條被掩蓋，埤塘一池池被填起，唯有改變人們對水文的態度，才是保圳留埤的最佳手段。

#### 2. 都市與自然的介面

現代的都市不斷擴張，夾在市鎮中間的綠色地帶顯得格外的珍貴，在現在開發為重的台灣，城鄉之間的處理態度尤其重要。

#### 3. 收益

台灣現況非常重視觀光產業，如果不懂得保留自己的優勢與文化，一昧的建造更新的設施與建設，而不及時把手中的籌碼加以利用，最後將成為一個滿是外來產物的台灣，如何將手中已有的資源善加利用成為具有意義的地景，值得討論。

## 第二節 基地分析與規劃策略

### 一、基地分析



圖 2-1

F023 埤是一個在都市中，被人為環境與自然環境夾擊的埤塘

空照圖中可以看出夾在中壢市與桃園市之間的綠色地帶，正遭受都市化的夾擊，如不處理好交會的地帶，不但僅存的自然空間受到污染，且都市將蠶食都市的綠洲。



圖 2-2

F023 埤周圍的資源，經過分類可以看出分佈方式，選擇適當大小的基地規劃是實際與必要的

此區域中擁有的資源，大致可分為四大類

#### 1.藍色-水資源

包含了渠道、埤塘，渠道為桃園大圳的分支，埤內更有鷺鷥的棲地。

#### 2.黃色-田地資源

大片的田地從前仰賴著埤圳的灌溉。

#### 3.綠色-林地資源

大片的樹林為生物的重要棲地，兩側分別為埤塘與田地，更讓物種多樣的可能性大幅的提高。

#### 4.紅色-人文資源

有學校有居民，人與埤塘這人造地景是密不可分的關係。

## 二、規劃策略

### 1.調和人文與水文

將原本人文與水文的關係，保留好的部分，並使用更適合現況需求的方式，延用埤塘水系延伸，與現有田地相互交織，呈現多樣貌的水環境，與多元的棲地環境。讓人們正視與水共生的態度，能夠有更多觀察自然與體驗的互動。

### 2.銜接硬體與軟體

妥善處理交界地帶，形成都市與自然的緩衝區域，避免都市的噪音、廢棄物直接影響自然區域的生物棲地，同時能夠提供都市民眾休憩的空間，優化生活環境。

### 3.生活中學習

打破以往在教室聽講的教學模式，加入了大自然的教學。將學校的教學空間，拉至戶外，與自然更親近，藉由這一段體驗自然的生態走廊，讓學生與自然建立起信賴並了解自然與人文多麼緊密（簡志明等，2003）。

### 第三節 分區計畫

#### 一、空間規劃概念

規劃四種空間概念置於基地內

1. 緩衝帶 buffer zone
2. 休憩空間 public garden
3. 教學廊道 school
4. 棲地空間 instruction way



圖 3-1 各種空間於基地內的可能性

#### 二、規劃配置策略

圖 3-2 經過環境的分析與討論決定適當配置策略。



##### 1. 藍色: 人工水體-

水田、生物棲地、親水空間、濕地等。

##### 2. 黃色: 教學動線-

圍繞田園與濕地，寓教於樂。

##### 3. 綠色: 社區公園-

下方為地下停車場，有效收納停車空間。

##### 4. 紅色: 埤塘綠籬-

使用月橘、樹蘭、黃金榕、桂花、杜鵑、樟樹等易維護植栽。

## 第四節 規劃命題

### 一、介面

原本都市與自然的介面，被水泥所包圍，鄰近的都市空間，甚至被拿來當作停車場。利用透水鋪面，與軟性材質，取代原本生硬的水泥介面，並種植喬木形成綠帶層。將沿岸的停車空間與停車場做整合，垂直停車場滿足整合後的停車需求，而最上層的綠色開放空間，不但成爲都市與自然的緩衝面，更是居民接觸自然最好的介面，並且將綠地帶入都市，創造更美好的環境。

### 二、和諧

原本人的活動與自然是不容易親近的，現在利用現有埤塘，延伸其水系至田地，創造各種不同的空間與棲地，改善了當地的微氣候與生態，並將這些水域與人文做出完整的串連，從學校延伸至埤塘與社區，形成一個生態走廊，不只讓學生們有更多體驗自然的機會，更是社區居民假日休閒漫步的場所 (Mitsch, W. J. and J. G. Gosselink, 1998)。

### 三、棲地

活化水域，利用不同高低落差，增加其曝氣機會，讓水中溶氧量增加。並創造不同的水環境，如大木殘材、水流較緩的水域、沙灘的水域等等，以滿足更多不同的物種棲地環境的需求，重建生物多樣性 (韓選棠 譯，1998)。

## 第五節 整體規劃與設計概念

### 一、友善之面

#### 1. 規劃原則與目的

##### 1-1 舒緩壓迫

現在的城市正逐步的侵略自然生態，現況 F023 埤周圍尚有許多綠地資源，可比為沙漠的綠洲，將城市與自然間的關係處理良好，不要讓都市再壓迫自然環境。

##### 1-2 減量設計

生活中過多硬體設施，造成雜亂無章之景像，切斷了許多機會與可能，移除過度之阻隔，鐵網、鐵皮、更動阻車磚位置，配合軟性界面的設置，將整體環境的品質顯著提升。

##### 1-3 軟性界面

使用自然的素材成為新的界線與連結，讓人與水文的距離不再遙遠，視線也得以穿越。

#### 2. 施作步驟

2-1 停車場改建為地下停車場，平面設為公園供給民眾。

2-2 挪除鐵網與阻車磚，並將路邊停車挪至地下停車場。

2-3 利用植栽與喬木做為新的圍籬，並在其中設置座椅等項目供居民使用。

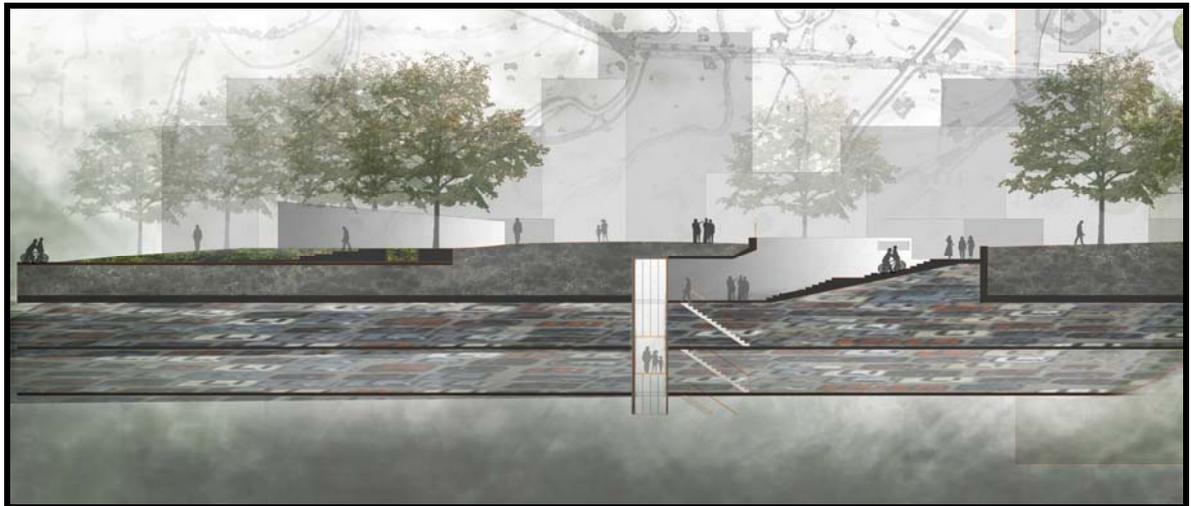


圖 5-1 當平面停車改為地下停車，則地面即有空間可供綠化

### 3. 規劃圖



→ 見圖 5-1

→ 見圖 5-3、5-4

圖 5-2 綠色區塊將改建為地下停車場，可收納紅線地段路邊停車。



圖 5-3

現況介面為鐵網圍起，並停滿車輛。此塊區域對於民眾似乎可有可無，由於視線的阻擋與鐵欄杆之阻隔，無任何提升生活品質的幫助。



圖 5-4

減量設計，並使用植栽成為新圍籬。

圖 5-5  
現況街道與 F023 之關係

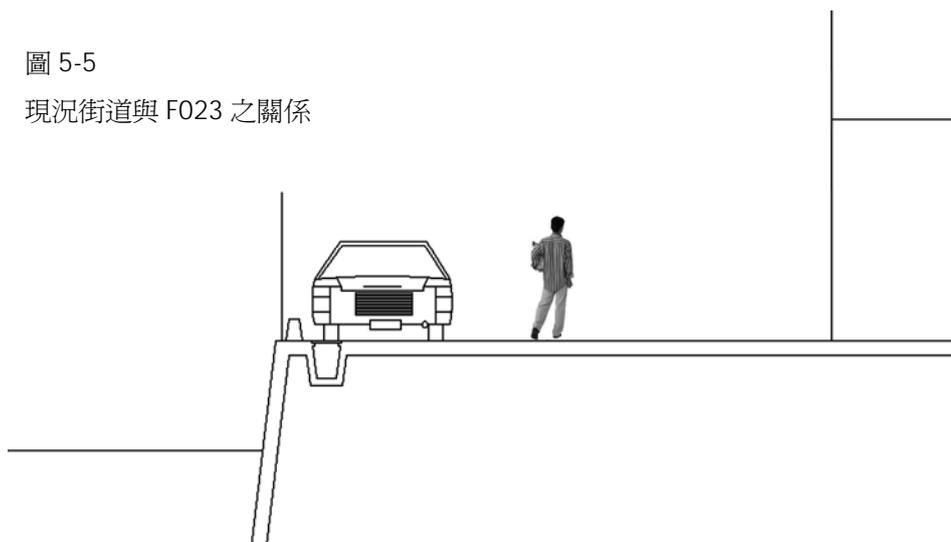
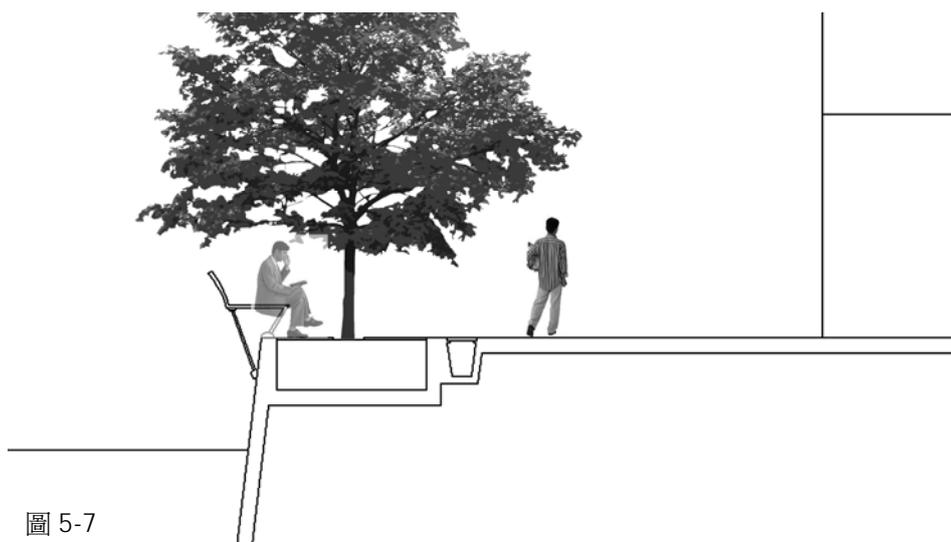


圖 5-6  
期望以綠色圍籬，  
成為緩衝的介面



圖 5-7  
可在其中置入街道傢  
俱，增強活動可能。



## 二、和諧之美



圖 5-8  
利用原有田地框架，引水、集水，重新使水文與土地與人文共構，賦予教育性質、且增加生物棲地，提高生物多樣性

→ 見圖 5-10、5-11

→ 見圖 5-9

### 1. 規劃原則與目的

#### 1-1 強化水文

在基地當中，埤塘最主要的功能為提供周遭田地灌溉之水源，環境中能夠分享此資源的場域較少，而在透過埤塘此自然地景意象之下，讓水文能夠延伸，灌溉用水得以保存、淨化、再利用，在環境中更附加了景觀價值，做為此區域的地景特色。

#### 1-2 與田共構

延伸的水文與現有的田地相互交織，利用埤塘水系新增的五個大小不同的水域，增加不同的水空間再利用，如水耕、灌溉用水、社區水空間、生態水域、暴雨集水等.....創造不同利用價值的水域環境，也讓水域與周遭田地有更多不同的空間模式。

#### 1-3 人文共榮

在此區域可做為社區小學的生態教育走廊，也是做為一個自然教室，學生與居民在路徑當中透過開放空間結合水域及田野，也做為社區休閒漫步的場所，而在這樣的步行經驗中體驗人跟自然有好的關係，而透過大大小小不同尺度的開放空間，可供給各種活動使用。

### 2. 施作步驟

2-1 設置人工濕地於田地之中，運用田地的模式挖鑿，使地景呈現出人工卻自然的感受

(如埤塘)。

2-2 引渠道中的水進入人工水體。

2-3 加入教學步道與休憩空間。

### 三、棲地之茂

#### 1. 規劃原則與目的

##### 1-1 水渠活化

透過渠道底部的設計，與地形安排，增加水域表面激起水花，藉此增加水中溶氧量，讓生物擁有更良好的棲地，藉此提高生物多樣性之可能。

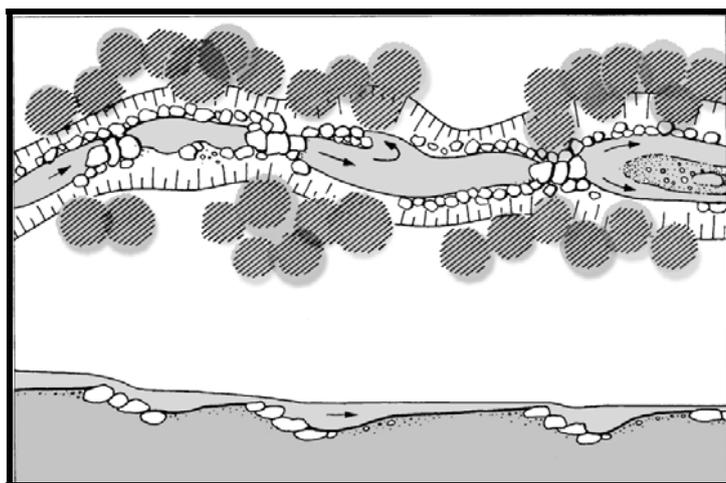


圖 5-9

利用原有灌溉區道，使用生態工法，使渠道不單只能灌溉，同時賦予了生物棲地角色

(韓選棠 譯，1998)

##### 1-2 棲地復育

利用當地所擁有的資源，針對適合田地、林地、埤塘等物種進行有計畫之復育，當地儼然成爲一本活教材與人文共生的最佳榜樣。

##### 1-3 濃縮自然

望能從各種生物的棲地做出歸納與整理，以人工方法製作出適合的設施物，例如有多孔隙的石牆、木堆，供鳥築巢的枯倒木等。

#### 2. 施作步驟

2-1 掀開原已被加蓋之渠道拓爲溪流。

2-2 選定復育物種，挑選適合植栽栽種。

2-3 在棲地附近創造人工生物棲地。

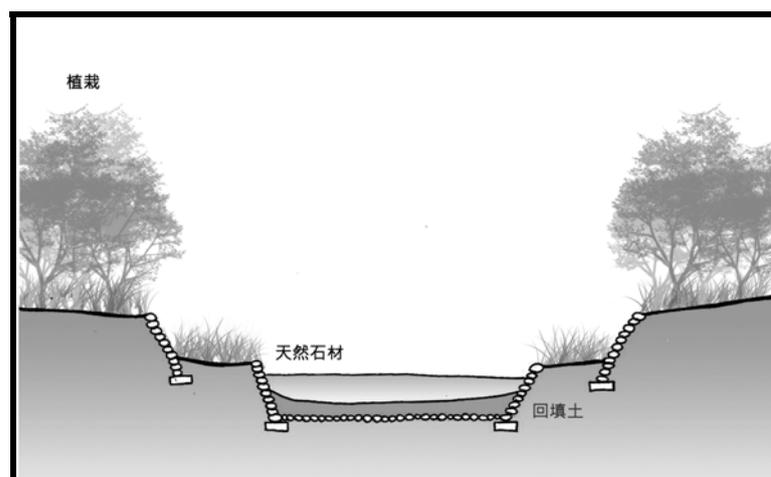


圖 5-10 人工濕地將透過高低差，營造不同的棲地環境(韓選棠 譯，1998)

## 第六節 結論

### 期望目標

埤塘最重要的不是外貌，而是最真實的歷史，人文與水文的關係。期望找回現代人所失去與自然的連結，重新用另一種方式來與自然互動。

不再只是在埤塘旁隔著鐵網散步，亦或蹲坐在水泥鋪面上用魚竿當作與自然接觸的媒介，而是真正的接觸到自然，親近並且能夠觀察，重新建立人與環境的關係，不再被生硬的水泥，或停車場所隔絕。

為既有的美好環境多做一份努力，在既有的資源下，創造出更多的棲地環境，滿足更多的多樣性的需求，藉此讓這塊基地上有更豐富的生命，為人與環境創造更多互動的可能性。



新屋鄉埔頂村 陳唐埤生態社區  
示範型埤塘整體規劃



## 第一節 歷史沿革

早期的移民開拓史中，水利往往扮演重要的角色，這種生存與環境的互動，造成許多人文環境的變遷。「桃園台地」的水利開發始於明朝，早期先民因拓墾需要，在台地上開闢許多埤塘，利用埤塘儲存雨水作為灌溉之用。昔日埤塘多由家族或居民集體開鑿，所以部份埤塘的命名隱含開鑿家族或組織的名稱，例如馮屋大埤、陳屋公埤、六股埤或八股埤。日治初期殖民政府的力量介入水利的開發，除了進行就埤圳的調查，更在 1901 年將重要的埤圳規劃為公共埤圳，以現代的權力做空間的佈署。殖民政府的介入，一方面是政治權力對地方社會的滲透，另一方面也使得農民作物耕種的選擇逐漸被納入日本的經濟分工體系（陳鴻圖，2003）。所以，「桃園台地」的空間概念轉化成社會概念時，並非完全是自然演化、不證自明的人文聚落，而是反應出國家權力的空間部署。除了政治權力的影響，經濟發展過程也在桃園台地上留下不同的人文景觀，顯示出現代化的軌跡（張翰璧，2004）。

在桃園台地上，就是因為地形、氣候、水系等的限制，使得早期到達本區的墾民，必須設法貯留雨水、溪水、泉水來作為補充農田灌溉所需，而這些關於埤塘形成的背景，也是以「自然因素」為主。埤塘系統雖然普遍的存在於桃園台地之上，但埤塘的規模卻有顯著之區域差別，沿海的蘆竹、大園、觀音、新屋等地區埤塘的面積大於靠山的鄉鎮，如大溪、八德、平鎮、楊梅、龍潭等行政區，這是自日據政權到國民黨政府大規模重整水利空間的結果（楊淑玲，1994）。

水利開發活動的階段性開展為區域發展的重要機制，桃園台地大規模的水利開發都和政府主導之開發有關（張翰璧，2004）：

1. 1908 年殖民政府頒布「官設埤圳規則」，以官方力量經營大規模的水利工程，桃園大圳即遵循此規則自 1916 年開鑿，1928 完工啓用，灌溉區域涵蓋台地的西北半部。
2. 台地的東南半部則屬於石門大圳灌溉區，由石門水庫引水。石門水庫於 1956 年動土，1964 年竣工，此時期石門大圳亦業已通水運作。兩者改變了農田灌溉方式，造成台地上埤塘消失的兩個峰度。

從極盛時期到現在，埤塘數目已經減少了百分之八十五，埤塘密度從土地面積的百分之十三降到百分之三。桃園台地地區上千個因應稻作灌溉而興築的埤塘，在石門水庫完工啓用後，由於灌溉水

源充足及圳道設施完善，其蓄水以供灌溉的重要性已經降低。近年來又由於區域工業化及都市化的影響，區內市鎮週邊耕地面積大量減少，也使得埤塘原以蓄水灌溉為主，淡水養殖為輔的經濟效益在目前已相當有限，桃園埤塘的消失象徵台灣發展史的縮影(張翰壁，2004)。

## 第二節 課題與對策

### 2-1 埤塘與水圳資源

中華民國景觀學會於「桃園縣埤圳資源系統建置暨法規制度研訂計畫」中初步將桃園縣埤塘之主要功能，分為農業生產、生態保育、調蓄淨化、文化地景、休閒遊憩、防災滯洪及其他特定目的七大項(中華民國景觀學會，2005)。透過土地使用限制補償的觀點，將全境埤塘新生利用之思維與可能性歸結四個面向(黃皓珽，2007)：

- 1.生活:生活環境品質之提昇，包括發揚並結合各地方生活型態特色之埤塘社區；營造埤塘主題公園，以靜態優美之水畔環境淨化視野、動態親水之休閒活動場所增進娛樂遊憩；降低都市熱島效應以調節氣候。
- 2.生態:生態環境之永續經營，包括生態溼地、生物多樣性培育場所、季節性生態觀察場所、生態教學研究場所。
- 3.生產:生產模式環境之轉型，傳統產業以養殖漁業，垂釣划船等休閒娛樂產業為主；新型態之產業模式，以開發具高競爭力或附加價值之農品，導入新型態的休閒遊憩活動，提昇產業經濟價值。
- 4.生存:生存機能之維持，提供旱季水源短缺時之供水池及雨季時之滯洪調節空間。

除了上述所提多重面向的功能之外，根據的「桃園埤塘景觀特性與水鳥族群關係之研究」提到了，台灣西部沿海與河口因大量人口增加與都市化造成了濕地大量流失，使得桃園縣境內埤塘的水資源與環域綠帶是大量鳥類(水鳥與陸鳥)的重要棲息與覓食的場所(陳柏元，2006)。

所以，就每個埤塘而言，要保護這些多樣物種的生態支持系統之永續性其實不可避免要奠基在地方的政治、社會、經濟、族群與文化等脈絡下取得各種力量的折衝點，才有被加以實踐的空間。換言之，要讓桃園埤塘不再因都市開發的壓力而消失，本計畫研擬的

多目標規畫之活化策略則是要提升人文環境與埤塘的自然生態形成平衡的可行性。

濕地一向具有滯洪、調節水量、補助地下水、淨化水質、調節微氣候溫度等功能。就生態學的觀點，在區域水文、碳氮磷系等生地化元素循環以及野生動物的棲地等扮演重要角色(林幸助，2009)。

埤塘環境規劃與其水體具體的用途(林幸助，2009)：

- 1.減碳:當埤塘可以作為生態補償的場所，便如同其他的濕地系統一樣可以成為生物生產力最旺盛的生態系統。其周邊作為生物役地的領域所供給的水生與陸生植物行光合作用並吸收大氣二氧化碳形成有機碳積蓄於土地中，可以幫助周邊產業的二氧化碳排放減少，並且成為當地碳物質循環的重要儲存場所。
- 2.廢水再利用:把埤塘水體內進行淨水循環之污染防治之生態工程，設定每日低處理量的標準，尤其是針對工業區內的水域周邊的綠化工程管理維護的所需要的水量。以最省能的成本營運被污染埤塘之廢水處理模式，並將淨化後再生的水用來澆灌埤塘環境之植栽。
- 3.微氣候:倘若積極推動以減碳效益為高的植栽或綠帶計畫有了成效，則工業區的景觀與人造環境的相對濕度與溫度就會有局部改變，對於工業區內的景觀與微氣候也可以有相對地調節效果。所以，埤塘的汙廢水問題不但可以受到控制，埤塘也自然成為穩而有綠意的環境。

在水資源總量無法擴大供給的前提下，如何就居住密度高的區域中提出一個使埤塘水體自淨能力提昇的機制，讓周邊地區排出的汙廢水可以回收再利用甚至到達「零排出」的目標。因此，要以增加都市人口可利用的水資源為目標如下(喻肇青，2009):

- 1.淨水:目前第三評等的埤塘大多是都市中家庭汙廢水排放的對象。因此，要實現「零排水」的目標就需要將該地區的所有的排放水導入淨水技術，讓水能回收再利用於別的用途上。
- 2.中水再利用:埤塘既然收納了家庭廢水(包括化糞池水與大量洗衣廢水等)，透過「綠建築」規畫的設計原則，設定最小規模之社區人口來規劃水回收與淨化處理的系統來形成小共生循環，並建構該地區之共食的生產系統、水肥回收系統以及堆肥系統。這些透過廢水處理而得的資源，一方面可以是食物

生產系統資源的一部分，另一方面淨化過的水體也可以是使埤塘變成是養殖漁場或是設置浮田作為都市社區經營休閒農園的一部分。

- 3.救災:埤塘水體經過回收並淨化，可提昇地區許多家戶使用中水的比率。事實上，這些中水不僅可以讓家戶使用，對於都市中密度相對稠密的人口而言，聚集大量人口的聚落存在著相當程度的風險(如:火災)，因應對於防(火)災與救災等的需求皆需要儲備大量的水資源。因此，這些大量儲備起來的消防用水可以用淨化處理過的水則可以提高中水再利用的比例。
- 4.滯洪:由於近年桃園縣人口漸增，各鄉鎮都市化程度也越大，因此面臨土地開發的壓力也逐增。對於都市的防洪而言，隨著都市開發而使土地的不透水層亦擴大。都市地表的消長往往會使得發生暴雨時，都市地區的排水系統無法排掉遽增的地表逕流造成疏濬的障礙。因此，都市中的埤塘與其環域的生態系可以扮演的角色，不僅是形成都市中綠意點綴的景觀，埤塘周圍透水層的吸收滲透以及水體的保全能夠消化部分洪氾量。因此，本計畫認為都市的開發應盡量不減縮現有的自然生態土地的範圍，其他的區域(如：道路、開放空間鋪面)應以生態工程的技術處理。

桃園地區的埤塘灌溉系統為台灣特有農業灌溉方式之一，可提升降雨量使用率與調蓄輔助農業灌溉用水(陳世偉，2007)。在桃園大圳二支線灌溉區域內，下游零星不具備埤塘之灌區易出現缺水情況，若提高出水口高度 210mm 時所增加儲存有效雨量 188,180 立方公尺，使得總缺水量減少(陳世偉，2007)。由以上研究得知，增加儲水空間可有效減緩桃園地區埤塘灌溉系統缺水狀況。

經於桃園農田水利會桃園大圳二支線灌區中，選擇休耕田區約 3 分地、硬盤層破壞區 3 分地、及未休耕區（一般田區）5 分地等三處田區進行試驗。結果顯示：在水田滲水之情況下，水稻生長初期之前 40 天，一般田區之地下水補注率為 3.8 mm/day；而硬盤層破壞區之地下水補注率為 13.6 mm/day，約為一般田區（具硬盤層）之 3.6 倍。顯示硬盤層經破壞後，可提高入滲率以增加地下水補注量。唯經由二次的整田及作物生長期間之乾濕交替過程，將逐漸降低土壤入滲率，並於下一期作完全恢復原有硬盤層之機能(簡傳彬，2003)。

水平衡及最佳化模式對桃園農田水利會 11-2 輪區以民國 89 年一期作之氣象資料進行運算結果顯示：由於第 4 及第 5 單區有

來自第 3 單區等上游灌區之回歸水量，第 4 單元灌溉水量由原計畫（未考慮回歸水再利用）灌溉水量的 539.2mm 降為 247.6mm；第 5 單區亦由原計畫灌溉水量的 539.2mm 降為 324.4mm。整個輪區經由回歸水再利用，使得灌溉用水量由原灌溉用水量（250,990m<sup>3</sup>）降低至 197,644m<sup>3</sup>，即減少灌溉用水量達 21%（簡傳彬，2003）。

## 2-1 循環型社會

經濟活動的大量製造、快速消費所產生的眾多廢棄物，除了造成環境負荷外，更是資源的浪費，為避免此情況持續惡化，必須確實執行環境保護及資能源再利用的工作，但同時也須兼顧經濟成長，因為兩者會相互影響。近年來循環型社會概念，透過資源化產業以回收廢棄物，再生製造成各類產品的模式，已成為產品製造週期不可或缺的一環。揚棄過去拋棄型社會(Throw-away Society) 走入循環型社會(Recycling-oriented Society)，是促進永續發展過程中一條必須走的道路。而一般在探討循環型社會中的環境負荷項目，包括（張益壽，2008）：

1. CO<sub>2</sub> 為溫室效應最顯著的氣體，不論物質循環代謝均會排放，CO<sub>2</sub> 減量為評估指標之一，在整個循環複合體內部，直接能源消費佔了大部分。
2. 從物品生產、使用、廢棄過程中，廢棄物為 output 主要指標，如何削減廢棄物最終處置量為一重要課題。
3. 生態足跡(Eco footprint)，對支撐產業社會活動所需自然面積進行評估。

## 2-2 綠色基盤

城市綠化基盤是那些有利於以自然的處理來使水與空氣清淨，及廢棄物再循環的地區，它包括公園及荒野地、河川廊道、公共設施廊道及空曠的新生基地；如果將這些城市地產中的碎片當成一種如運輸或廢棄物處理的單一系統，可為我們城市的清淨提供機會並提供休憩的空間。

城市是自然與人造元素之一種複雜的互動，為了維持在自然系統中某種程度的平衡，我們必須引進工程系統來創造及運送能量、移除及處理廢棄物、控制暴雨逕流等；本文為對我們傳統的工程回應進行思考反省後呈現的細節，尋求與自然過程更密切運作的方

式，以解決某些因都市生活所帶來之不足及過度，這種途徑可以用「綠化基盤」的字彙來說明 (Watson et al., 2003)。

一座城市的「綠化基盤」包括城市之自然與設計過的系統和元素，在經營管理空氣、水、微氣候及能量資源時，運作方式類似於自然的過程；此基盤最明顯的部分有樹木、空曠地塊的開放空間、草地與公園及河川廊道，也就是所有原來地表上有水和 / 或土壤可支撐植物材料的地點；由於綠化基盤模倣自然的系統因此是整全的，並包含由植物、土地與水體所創造之水路及微氣候系統，基本上都市系統之這些部分是根基於生態學的。

綠化基盤在城市中扮演生態、休憩及美學上的機能，改善都市環境的品質，提供到自然棲地的通路，避免對建物形式造成破壞，且一般而言讓我們全體都健康；甚至，對私人的住家 / 商業階層以及公家機構而言，明智的利用與擴張綠化結構的花費有限 (Watson et al., 2003)。

### 1. 降雨經營管理

綠化基盤是城市中水文循環系統的自然化，都市結構的硬質地表增加了逕流量的強度及都市水中的污染量；它不讓水直接滲入大地，而是快速的排入其後流入溪河的溝渠系統，造成越來越多的氾濫與沖刷；另一方面，綠色結構則於源頭處吸收水分，補注地下水，過濾污染物並降低水流的能量 (Watson et al., 2003)。

### 2. 休憩的機會

綠色結構最顯著與重要的機能之一就是提供休憩；例如，除了讓河濱廊道可供氾濫及控制沖刷與棲地連結之外，這些也是自行車道與自然步道的重要地點；大型公園除了是大量與多樣的生態系統，可供動態遊憩及運動的場地外，也是靜態休憩、賞鳥及學校科學課程中田野調查的公園，都市綠化結構的每個部分都應該被考慮成多種用途的結構 (Watson et al., 2003)。

### 3. 綠化基盤的調查

為了有利於都市綠化基盤，需要份城市綠化空間中現有那種生態系統，及它們是如何連結的檔案；在研究綠化的結構時土地使用分類有所幫助，但它們的定義和所有權模式經常不適合去產生一種成爲基盤的綠化系統圖像。

有助於綠化基盤的土地使用分類包括有：公園、水路、教堂和學校的開放空間，城市的空地及甚至是需加以辨認和懷著希望調整的棕色土地，小塊的城市地產、行道樹與後院也很重要；行道樹是都市林的重要部分，但因為它們的空間受限，不能提供一處綠化空間的所有機能；後院也同樣是很重要的部分，但它們屬私人所有，且看不見難以調查。

一張空照調查圖提供一份調查的基礎，並能結合擋風牆的調查與產生土地使用分析；對這類空間粗放的辨認並不需要生產出類型或這些環境之品質的資訊，而是對流經都市結構之綠化地區與水域進行一次初步的指認 (Watson et al., 2003)。

#### 4.減少鋪地

硬質景觀鋪地隱含著許多的生態性問題，多數的鋪地材料用排除水流到土壤裡來創造地表的穩定性，而此種不透水性造成許多的難處；土壤吸收雨水並滋潤了植物、動物與人類，但是不透水的地面增加了逕流量，造成了侵蝕與淹水，耗損土壤的水分，而且會沉積與污染水。

現代結構物已創造出如此大量的無間隙地區，以致許多社區已開始強迫去限制新的不透水地表之創造，這種不斷硬化的景觀造成產出生物的地表網絡的減少（由於鋪地地區取代了農地、草地、森林或者沙漠），更且，在建造一塊地或卡車運送材料至基地所需的燃料兩者上，鋪地都消耗不可再生的資源；多數停車場用的鋪地材料：柏油，是碳氫化合物的一種複雜混合物，在混合及應用它時就會形成一種空氣污染(Watson et al., 2003)。

#### 5.生物多樣性

都市環境不僅只是人類的家園，而且人們也許會爭論，我們越在城市適當地點助長野生物，我們的日常生活就越多樣化與豐富性，鳥類與動物之豐富度是健康環境的一個指標；城市中的野生物沿著溪流、河川之河濱廊道，及有當地植物地帶的大型公園移動，然而這些棲地的健康極大程度要依賴其尺寸與連結性－這是何以要進行城市綠地調查，以了解野生物之重要棲地位置，自然保育系統間的庇護和連結廊道的原因之一 (Watson et al., 2003)。

## 2-3 願景

藉由埔頂生態社區，喚起人們的記憶，重新思考因工業化及都市化而改變的人與人之間、人與環境之間及人與生態之間的關係。進一步反省因人為大量濫用資源與不當利用土地所造成的浩劫。生態社區將採取高循環、低排放為原則，不浪費任何有使用價值的物品，促進社區居民和諧及凝聚力，使居民生活在健康與良好環境中，極力復育遭受破壞的生態系統，並為都市化的後農村時代樹立新的典範。

### 第三節 設計範圍

本計畫之設計範圍將以陳唐埤為主軸，結合當地社區資源，整合規劃設計，總面積約八公頃(圖 3-1)。

#### 整體分析

- 一、藍色：  
陳唐埤及桃園大圳第十二支圳灌溉系統形成的生態資源。
- 二、紅色：  
新屋鄉埔頂社區發展協會及活力農場等社區人文資源。
- 三、黃色：  
結合生活及生產之整合區域。
- 四、綠色：  
現為農地及水圳之主要生產區。

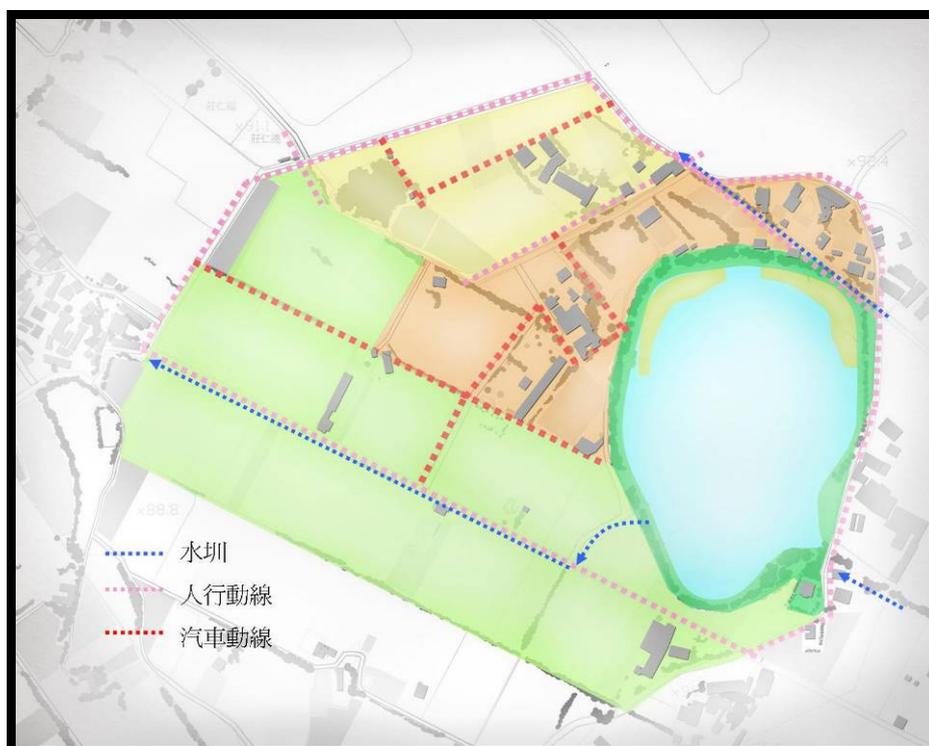


圖 3-1 埔頂社區現況分析圖

## 第四節 規劃概念與目標

本計畫之四項規劃概念目標，如圖 4-1 所示：

### 一、樂活：

創造與自然和諧的環境，提升生活品質，同時結合生態之公共空間使居民身、心、靈發展全面提升。

### 二、凝聚：

透過社區營造，提升社區居民公共參與，共同經營埔頂社區，維持並提升社區環境與生活品質。

### 三、傳承：

整合社區人文資源，將老一輩的生活知識與風俗民情傳授於後輩，並促進社區居民的交流與相互學習。

### 四、合作：

凝聚社區意識後，居民間互助與合作為創造良好生活環境與品質，使社區更和諧。



圖 4-1 規劃目標項目圖

## 第五節 規劃策略

### 5-1 物質循環

#### 5-1-1 目前社區物質循環現況

在目前農村中，大部分並無物質循環，由於生活習慣，家戶廁所仍舊使用化糞池(或無化糞池)，將尿液及糞便統一排入化糞池中，並無分開處理；廚餘直接與一般垃圾一併丟棄；枯枝落葉及稻桿以焚燒成灰燼處理。唯已有少數農家自製有機堆肥，將廚餘、枯枝落葉、以及養殖家畜所排放的糞便加以混合成有機肥料，並施於農作中。但目前則尚無使用乾溼分離馬桶之生態廁所，故現有黑水均排入化糞池中，而家庭污水直接排放至土壤，使污水之有機質直接入滲土壤(如圖 5-1)。

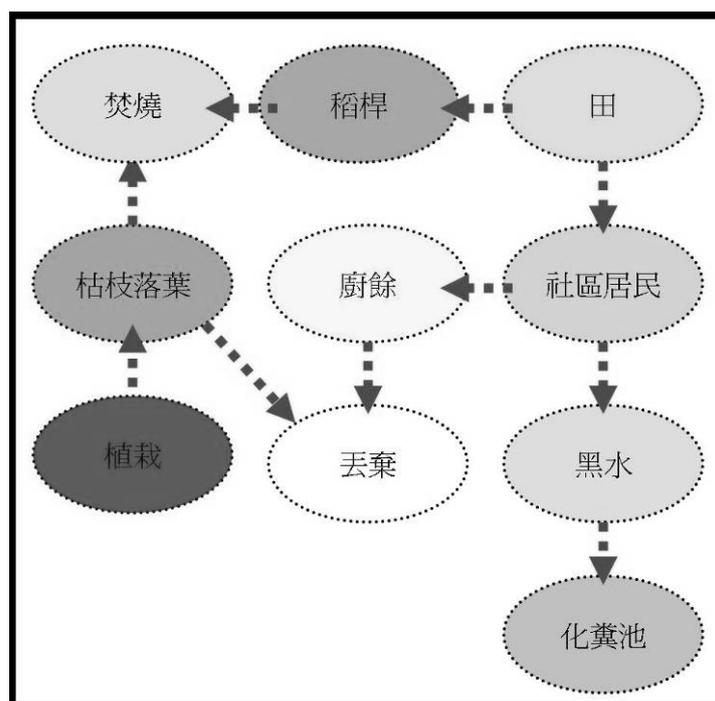


圖 5-1 目前農村社會物質流程

### 5-1-2 循環型社會

循環型社會的生態經濟有別於傳統經濟的理念。傳統經濟的模式是資源-產品-廢棄物，發展經濟以破壞環境為代價；而高物質循環的模式則是資源-產品-再利用。追求人和自然的和諧統一，高物質循環給人類社會提供新的發展機遇。

循環型農村生活中所產生的廢棄物，如稻桿、養殖家畜所排放之糞便、家庭廢水、廚餘、以及枯枝落葉等，能夠作為肥料加以應用，希望達到沒有廢棄物的目標，使此一區域形成環境調和型經濟社會，可以活絡地方經濟，進一步推進到環境調和型社區營造(如圖 5-2)。

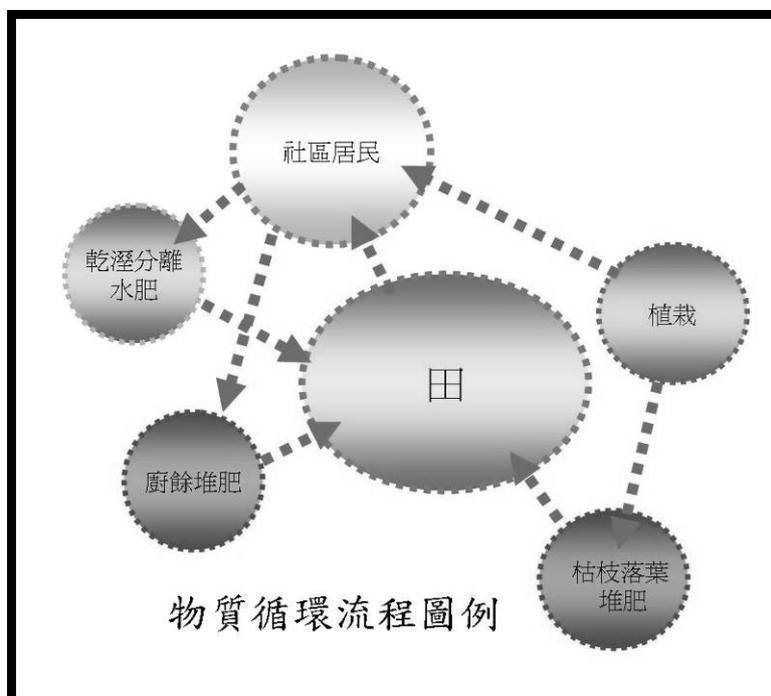


圖 5-2 循環型農村物質循環流程圖

### 5-1-3 生態廁所

#### 一、生態化堆肥式廁所優點

1. 施工簡單，可防止肥水臭味散發及污染土壤、地下水及河川。
2. 維護管理成本低，使用簡單，清潔容易。



圖 5-3 生態廁所案例圖

3. 糞便加入木屑、稻殼作為微生物菌繁殖場所，於良好環境中可在不放出臭味情況下，將糞便分解成水和二氧化碳。
4. 可將糞便變成有價值的資源肥料。
5. 可設置在無水無電的地區。
6. 可做方便機動的流動廁所。

表 5-1 生態化堆肥式廁所主要設施及功能

主要機構及材料	設施名稱	功能
填充材	木屑、稻殼、腐熟堆肥	水份調整材、微生物添加
攪拌裝置	連動裝置、減速機、攪拌軸	混合通氣
溫控裝置（低溫使用）	電熱、溫控裝置、保溫材	固定溫度利於微生物成長
排風設施	排風扇	改善室內空氣提供微生物氧氣
其他裝置	電燈開關自動計數裝置	提供照明人數統計
維護保養	堆肥清除	堆肥清除再利用

## 二、生態化堆肥式廁所規劃注意事項

1. 生態化堆肥式廁所應有室內空氣循環裝置，以排風管將空氣從室內向下經由醱酵槽再由通風管排出，維持室內空氣新鮮及提供微生物生存所須氧氣。
2. 生態化堆肥式廁所應有攪拌裝置，使糞便、副資材及堆肥充份合，以調整其水份及促進醱酵。
3. 生態化堆肥式廁所應有適當能源供應，應用於照明、通風、攪拌或保溫應用，能源供應以現場狀況決定使用台電力、風力或太陽能。
4. 堆肥式廁所應定期取出內部堆肥，應以實際狀況決定清運頻率，清除頻率不低 1 年 1 次。取出之堆肥應加以二次醱酵之作用，經 60°C 以上高溫至少 3 天以上，以確認作為堆肥使用安全。

(參考資料：合樸農學市集 <http://www.hopemarket.com.tw/?p=6979>)

### 5-1-4 廚餘堆肥

廚餘製作須將廚餘中的雜物分離出來，這些雜物會影響堆肥的品質，應該分離出來。含水率是堆肥醱酵過程中非常重要的因素，一般的廚餘含水量高達 90%左右，必須添加適當的調整材來調整水分。調整材可以利用稻殼、木屑等這類廢棄物，與廚餘共同製成堆肥。醱酵是將廚餘製成堆肥過程中重要步驟。堆肥過程是利用好氧性微生物分解廚餘，所以氧氣的供應非常重要。必須有適度的翻堆或送風，如果是社區或家庭的堆肥桶，必須將桶子裡的液肥排出，才不會發臭。在醱酵的過程中，有機物會被微生物慢慢的分解，並釋放出熱量。堆肥中心的溫度會超過 60 度 C 以上。可以將病原菌及蟲卵等殺滅，使堆肥產品較為安全。有機物分解的後期溫度會慢慢下降，保持靜堆狀態，可以讓堆肥中的養份更熟化。最後堆肥的成品就可以拿來施肥或當土壤改良劑(如圖 5-4 至 5-7)。



圖 5-4 廚餘堆肥流程(一)



圖 5-5 廚餘堆肥流程(二)



圖 5-6 廚餘堆肥流程(三)

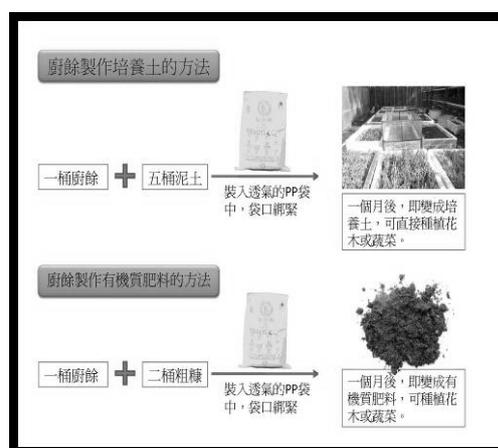


圖 5-7 廚餘堆肥流程(四)

### 5-1-5 陳唐埤生態社區物質循環設計

物質循環中，將堆肥系統分為三個項目，分別為枯枝落葉堆肥、廚餘堆肥及糞水分離堆肥等(如圖 5-8)。

#### 1. 枯枝落葉堆肥:

位於生產區，並以放射狀之形式將肥料平均分布於農田，其控制在面積約 1 公頃左右之範圍。

#### 2. 廚餘堆肥:

位於社區之中，平均分布於住宅周圍，將廚餘集中堆置，並將廚餘肥料施於農田中。

#### 3. 糞水分離堆肥:

使用乾式馬桶，將尿及糞便分離處理，將尿液集中放置約十天，經過發酵及可施於農田；糞便集中後，灑上木削，經過攪拌處理，並經過發酵，即可施於農田。

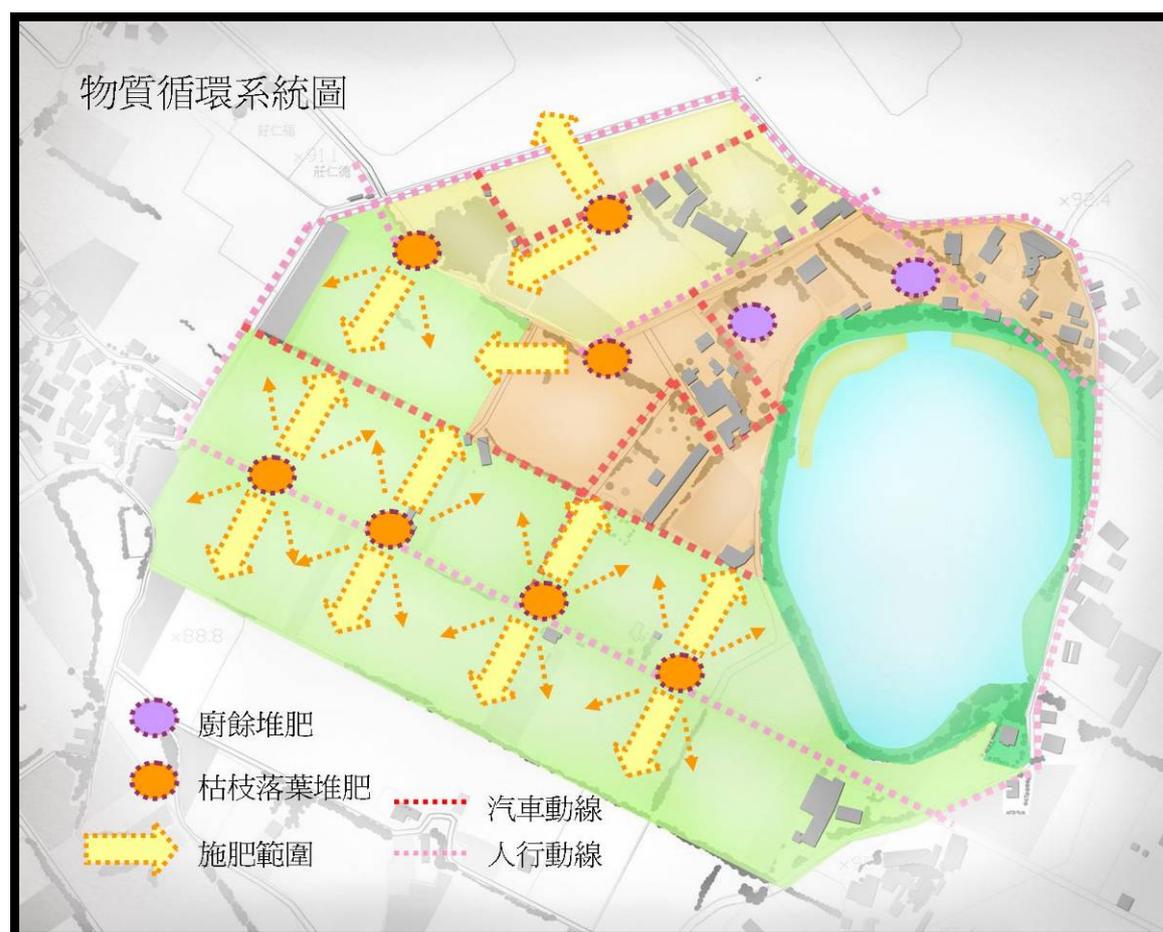


圖 5-8 陳唐埤生態社區設計物質循環圖

## 5-2 水資源循環

### 5-2-1 現況

目前埔頂村的主要水源分為水圳與井水，一號池水分到 2、3 池再到 4 號池，作為農田生產、洗滌等用途，西北方部分土地則使用溪水灌溉。飲用水則來自井水。水圳水平時並不排放，需水時才開放水匣供水。農田水蒸發、下滲、溢流到高程較低的田。生活用水則直接排放至住家附近土壤中，過濾下滲。雨水並沒有直接被利用(如圖 5-9)。

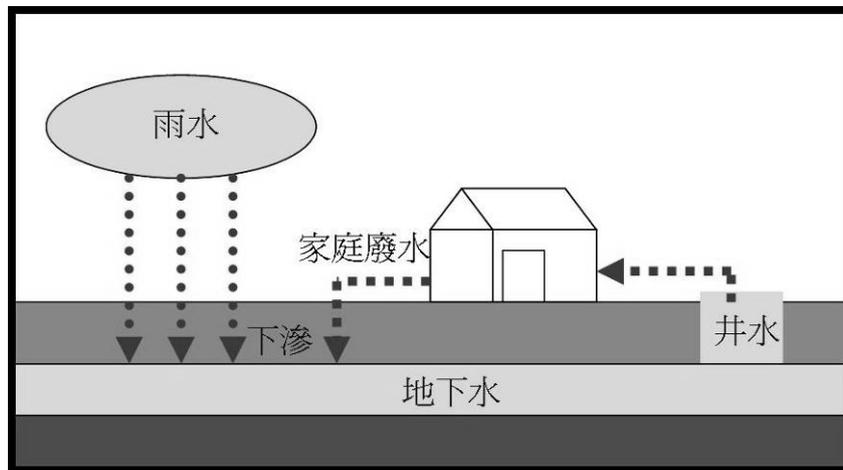


圖 5-9 水資源利用現況圖

### 5-2-2 設計

水循環的整體概念將包括增加水源、增加儲水空間、回收使用水。雨水與回收水作為增加的水源，在平時，減少對石門水庫水源的依賴。以浮田增加儲水量，旱季時可延長有水可用的時間。浮田的水位隨著不下雨的日子增加而逐漸減少。單元之水路最下水游處以匣門控制流出的水量，平時(雨季時)多餘的水可溢流至下一生活單元。匣門前的水並以水車、風車將水以反高程方式運送到要用水的農田、房舍，以及源頭之埤塘。傳統與現成可使用風車與水車的形式有多種(風水專家 <http://www.solar-i.com/wh1.htm>)。隨著生活與生產使用，水中有機質會逐漸增加。因此，將水分三個項目處理，分別為中水、農業廢水及雨水，並依照不同等級分別處理(如圖 5-10 至 5-12)。

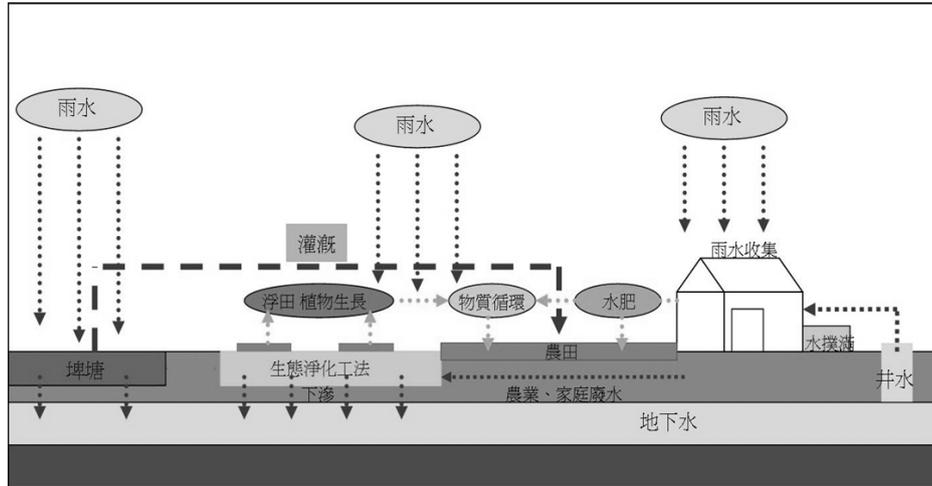


圖 5-10 陳唐埤生態社區水資源系統循環示意圖

### 1. 家庭中水

將家庭中洗澡水、洗衣等耗水量高且有機質成分高的廢水經排水至具有多層水質淨化池將之淨化，確定安全後可回收再利用或引至埤塘儲藏。用來過濾有機物之水生植物，會逐漸增加其生物量，則可採收做成堆肥，進入物質循環的原料。

### 2. 農業廢水

由埤塘水灌溉之農田，因施自然肥料，所產生之農業廢水，經過**漂浮工法**與**陰陽工法**(吳聲昱，個人連絡)處理後，可由水閘門控制流向高程較低的農田(下一個共生單元)，或由**風力水車**引水回收至埤塘。上述系統之生態工法與曝氣過程具有將原埤塘水再淨化的功能，逐漸使埤塘水更趨向寡養狀態。若當下滲或蒸發量過大，可能僅有少水量回收時，則用水車與風車將水引到上層浮田或房舍使用即可。浮田具有生產價值，陰陽工法生態池則提供生物多樣性棲地的營造。

### 3. 雨水

藉由屋頂而下流至雨水收集桶(水撲滿)及雨水生態池，經簡單植栽過濾，即可灌溉使用。除了以房舍屋頂所收集的雨水回收利用外，基地範圍內埤塘本身亦可集水、蓄水，農田、道路所接受的雨水除溢流出閘門到下單元的水外，亦可經過下滲作用補助地下水，成為井水的來源。攔截雨水，可降低暴雨對下游地區可能造成的水患。

另外，生活中亦可減少水的耗用，例如採用乾式馬桶(與物質循環連結)、省水水喉等。當整體環境中佈滿水域與植栽時，會逐漸使當地微氣候發生變化，傾向溫度降低、柔和，因而使蒸發率降低，換句話說，水循環回收效果會更好。浮田上層以浮具讓植栽生長而覆蓋水面，亦有減少蒸發效果。

下一個共生單元若也採取相同的基盤建設，則減少對上層共生單元的水量需求。

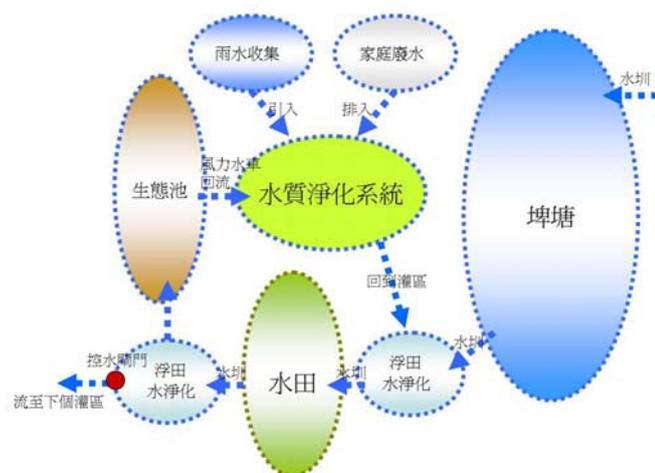


圖 5-11 埤塘水資源系統循環概念圖

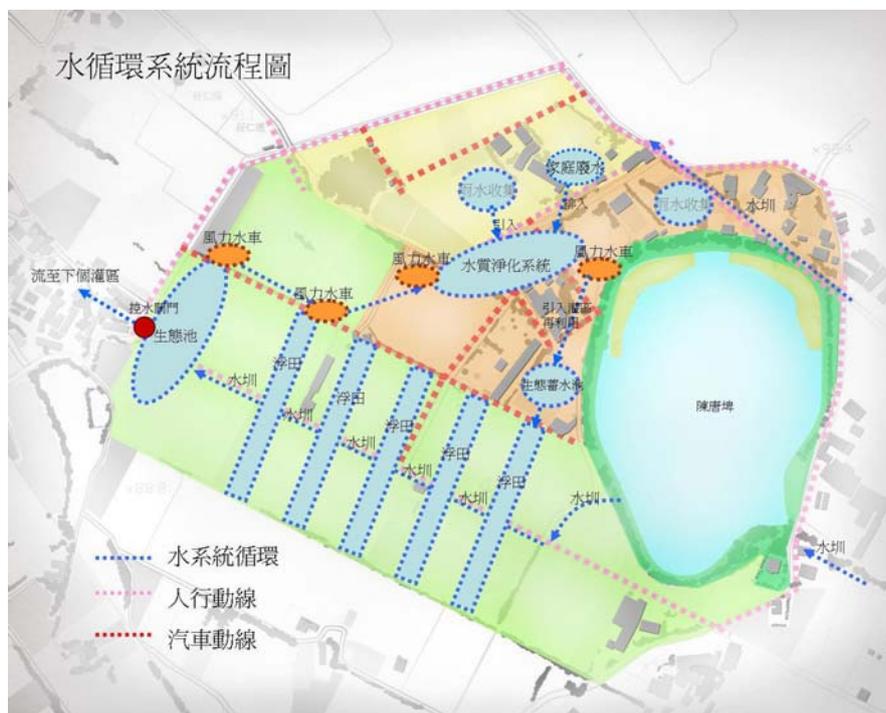


圖 5-12 陳唐埤生態社區水資源系統循環圖

### 5-2-3 水質淨化效果

人工濕地可有效去除水中的主要污染物，平均去除效率達：總懸浮固體物 74%、生化需氧量 80%、總氮 55%、總磷 33%。人工濕地處理後的平均水質也與設計目標相符，懸浮固體物 < 10 mg/L、生化需氧量 < 5 mg/L、大腸菌類 < 900 CFU/mL、總氮 < 11 mg/L、及總磷 < 1.1 mg/L，此水質遠優於環保署制定的「放流水標準」中的二級標準(懸浮固體物 < 30 mg/L、生化需氧量 < 30 mg/L、大腸菌類 < 2000 CFU/mL)，並可達到最嚴格的營養鹽放流水標準(總氮 < 15 mg/L、及總磷 < 2.0 mg/L)。濕地系統每年可去除的汙染物量可達約 2.5 公噸懸浮固體物、2.0 公噸生化需氧量、1.5 公噸的氮、62 公斤的磷，對環境的汙染削減具有顯著的貢獻 (荆樹人, 2009)。

陳唐埤的水由出水口閘門控制，依序按照高程流入浮田與水田，最後流入生態池中，生產區水體因施作而含較高之氮、磷元素等養分，在生態池中可進行第一次的處理。匯聚於生態池中的水，由風力水車將水運至生活區的淨水系統；然而在水源充足時，可由閘門控制或溢流到低處。淨水系統中的每個單元各自發揮功能，警訊池中確定水質為堪用時，再引入生態蓄水池中，再回到灌區再加以利用。生態蓄水池位於基地高程最高之處，以重力方式將水傳輸之生產區之水田與浮田

### 5-3 生物棲地營造景觀生態之生物多樣性

景觀生態學之規劃及設計手法可應用於增加物種多樣性。景觀與地區生態學的學理原則普遍應用在各種類型的土地嵌合體上，如從郊區到農業耕作等。這些原則甚至可以同時運用在原始自然地帶以及人類活動密集區。這些地方蘊含豐富繁衍的有機體系統，這就是活躍的生物系統(Dramstad, et al. 1996)。

就好像植物細胞與人體一般，此生物系統表現出三種廣泛的特質：結構(structure)、機能(function)、以及改變(change)。「景觀結構」(landscape structure)是景觀元素中的空間形式或排列規劃。「機能」是動物、植物、水、風、物質、以及「能量」在此結構中的運行與流動。而改變卻是超越時間的，它是空間形式及機能運作的原動力與變遷(Dramstad, et al. 1996)。

這個整體的景觀或區域雖是依個嵌合體，但對此地及鄰近地區而言卻是塊區、廊道及中心基質的結構外觀。而景觀生態致力於研究發展學理原則，藉以應用此結構外觀與附近嵌合體的生物多樣性之型態與自然過程(Dramstad, et al. 1996)。

更進一步有關針對埤塘之生態工法案例分析，分述於**本計劃書第五章第三節「埤塘水圳實踐永續發展之環境規劃議題與原則」**之「生態-自我組織的埤塘生態復育之規劃原則」一節。

## 第六節 整體規劃與分析

本案將規劃四種空間單元整合成生態社區形式：

### 一、生活區：

為社區核心，社區營造及人文資源，創造多功能室內外公共空間，增加居民互動機會，藉此關心社區環境與發展，促進社區的凝聚力，並傳承生活知識，使社區更和諧。

內容如下：居民活動中心與廣場、生態濕地公園、自然栽培農業示範場、社區教室等。

### 二、交易區：

居民技術交流及物質交換之場所，提供居民休憩、交流等公共空間，社區產銷合作提供物質交換及販賣，所得金費將用之於社區，為社區發展一大利多，且包含廢棄物質循環，不僅為社區提供良好的環境品質，也為整體環境發展帶來正面的影響。

內容如下：產銷合作社、交易市集、堆肥場、休憩空間等。

### 三、生態棲地區：

社區極力推廣埤塘生態復育，藉由生態濕地吸引各種生物，提供良好生物棲地，並達到社區生態教育之功效。

內容如下：挺水植物生態濕地、堤岸步道、賞鳥亭等。

### 四、生產區-自然栽培：

利用水田及浮田淨化工法，拒絕用任何化學成分之 DDT 或化學肥料，而是利用堆肥場之枯枝落葉、廚餘、養殖廢棄物及黑水灌溉，採用自然栽培手法，將汙染風險降低且食用者吃得安心；農業廢水流經浮田利用植栽過濾水中有機物質，達到淨化效果，同時浮田植栽也可以食用，充分利用物質，且過濾後的水將回收於埤塘，達到高循環、低排放的目的。估計浮田已平均深度為 1 公尺深為限，每 1 萬平方公尺總蓄水量可達 1 萬噸的水，生產區浮田面積約 4 萬平方公尺，估計蓄水量約 4 萬噸。

內容如下：農田、浮田、生態池、堆肥場等。

如下圖所示，為埔頂社區示範點整體規劃圖：



圖 6-1 新屋鄉埔頂村陳唐埤生態社區規劃概念圖(藍色虛線為水圳水流方向)

## 第七節 細部概念設計

### 7-1 生活區



圖 7-1 生活區設計平面圖

### 7-1-1 生活區設計說明

#### (A)人文活動

##### A-1 社區活動發展中心

居民活動、學習及藝文分享交流的場所。增加社區居民凝聚力，並提升居民的心靈。

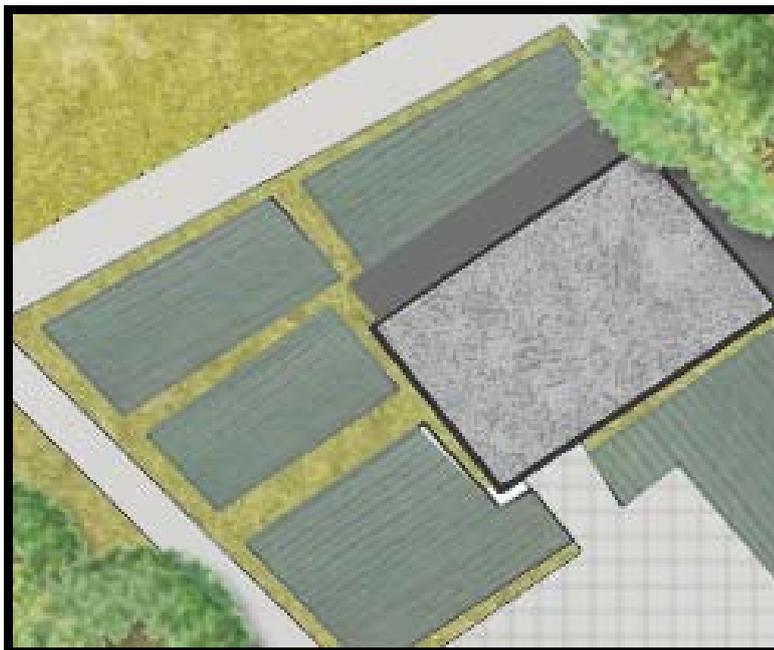


圖 7-2 社區活動發展中心平面圖 A-1

##### A-2 居民活動廣場

居民舉辦活動、聚會及休憩場所，也提供兒童遊樂用途。增加居民友善及樂活的健康社區。



圖 7-3 活動廣場平面圖 A-2

### A-3 自然栽培溫室

採取自然栽培手法種植作物，減少病蟲害及天災對於作物毀損程度，也提供生態旅遊之用途。提升農產品素質，增加居民交流互動的機會。



圖 7-4 自然栽培溫室平面圖 A-3

### A-4 堆肥場

蒐集枯枝落葉、廚餘、養殖廢棄物及黑水，經過發酵後，用於自然栽培之灌溉。

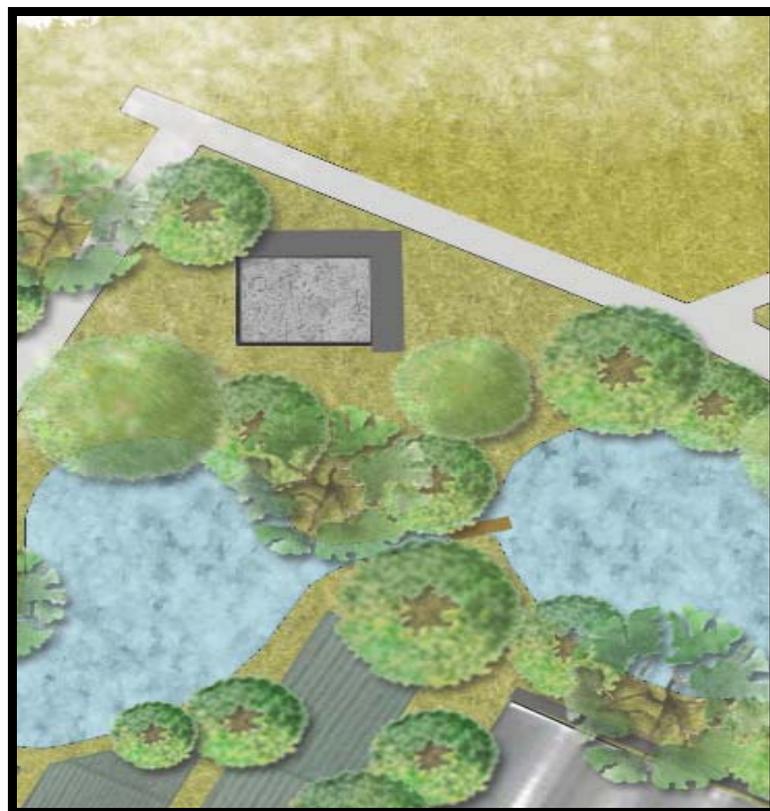


圖 7-5 堆肥場平面圖 A-4

## (B)生活廢水處理

### B-1 過濾池

主要過濾及沉澱污水中較大的物質，以免阻塞整個淨水系統。



圖 7-6 過濾池平面圖 B-1



圖 7-7 過濾池剖面圖

### B-2 礫石池

為一個礫石床所形成之高密度植生群落單元，廢水在礫石表層下流動，水中的污染物在植生的礫石間隙中可經由過濾、吸收、及微生物的分解作用加以截留或去除。



圖 7-8 礫石池平面圖 B-2

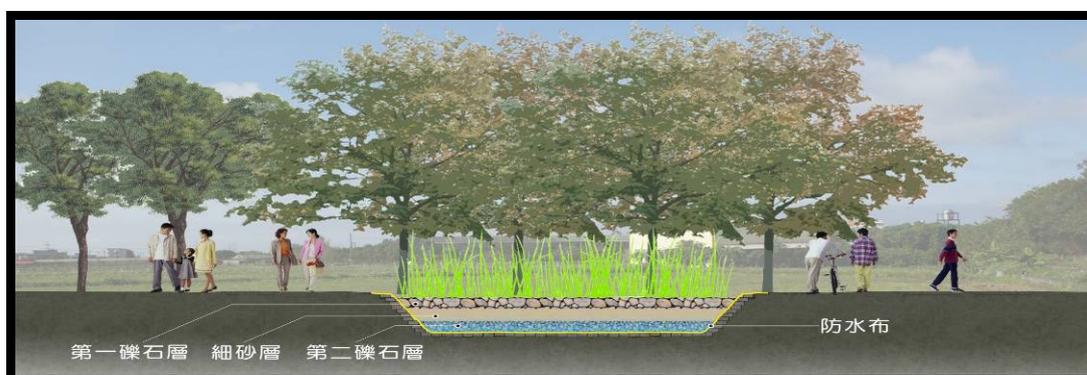


圖 7-9 礫石池剖面圖

### B-3 分解池

為高密度植生群落所形成的淺水深(約 0.3 公尺)濕地，廢水於濕地底層表面流動，流經水生植物根、莖組織所形成的間隙，污染物經由沉降、過濾、吸收、及微生物的分解作用加以截留或去除。

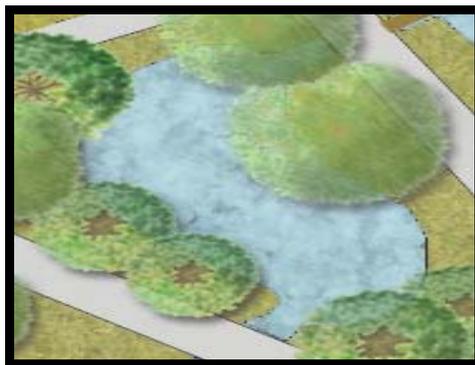


圖 7-10 分解池平面圖 B-3

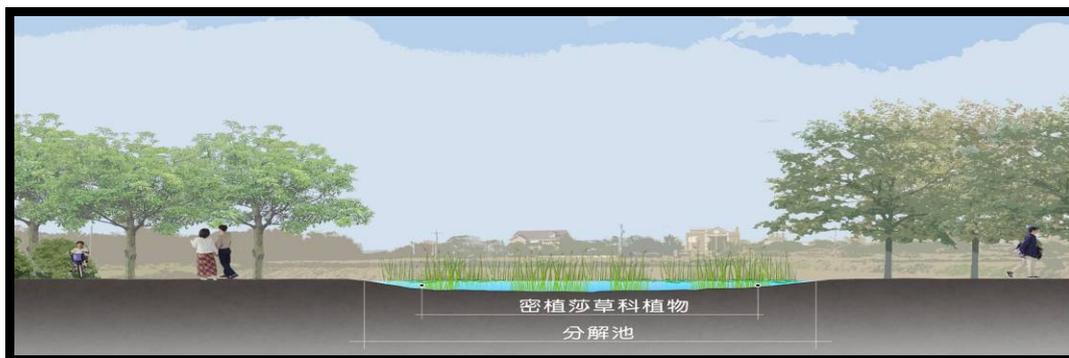


圖 7-11 分解池剖面圖

### B-4 警訊池

為平均水深約 1.0 公尺的水塘，其主要用途為貯存經濕地處理後之處理水，並種植大安水蓼衣等植物。並放養鯉魚作為水質安全之指標物種。鯉魚為陳唐埤原有魚種，水質需求適中。

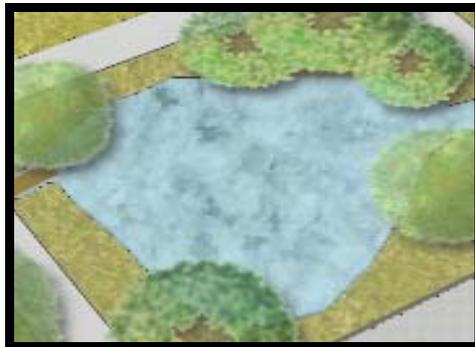


圖 7-12 警訊池平面圖 B-4

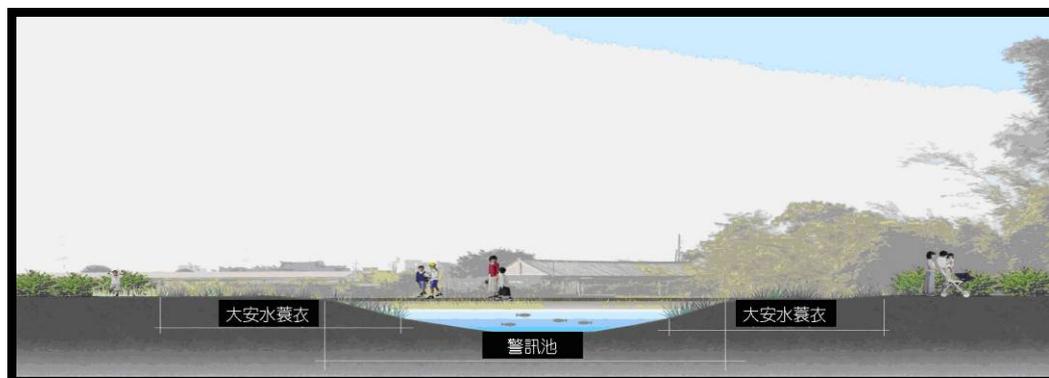


圖 7-13 警訊池剖面圖

### B-5 長圳、水車回流

寬窄不一、順應高差使整個淨水系統擁有不同流速，達到淨水效果。並且利用風力水車動力將水輸送到生態蓄水池，以達到水循環之目的。所謂風力水車指用風力帶動風車扇葉後以齒輪與皮帶帶動水車之構造物。

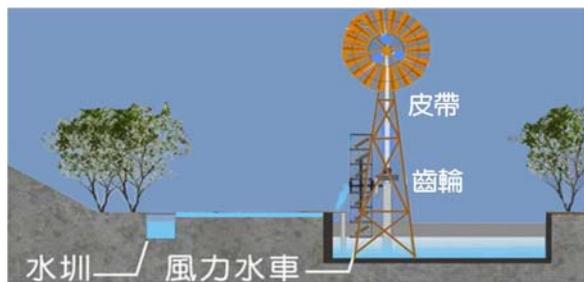


圖 7-14 風力水車構造示意圖



圖 7-15 長圳平面圖

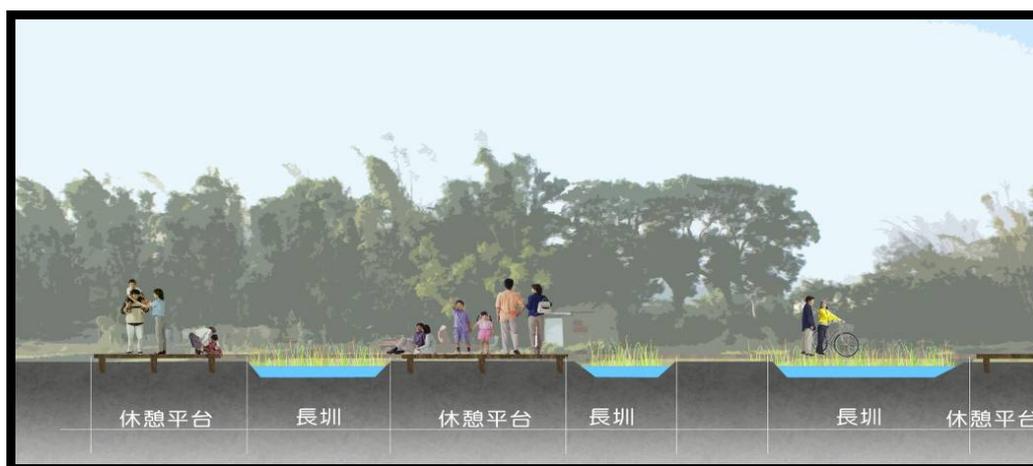


圖 7-16 長圳剖面圖

### B-6 生態蓄水池

淨化後的水利用風力水車動力將水輸送至生態蓄水池，並回到灌區再加以利用。本池位於基地高程最高之處，以重力方式將水傳輸之生產區之水田與浮田。



圖 7-17 生態蓄水池平面圖

### 風力水車流程

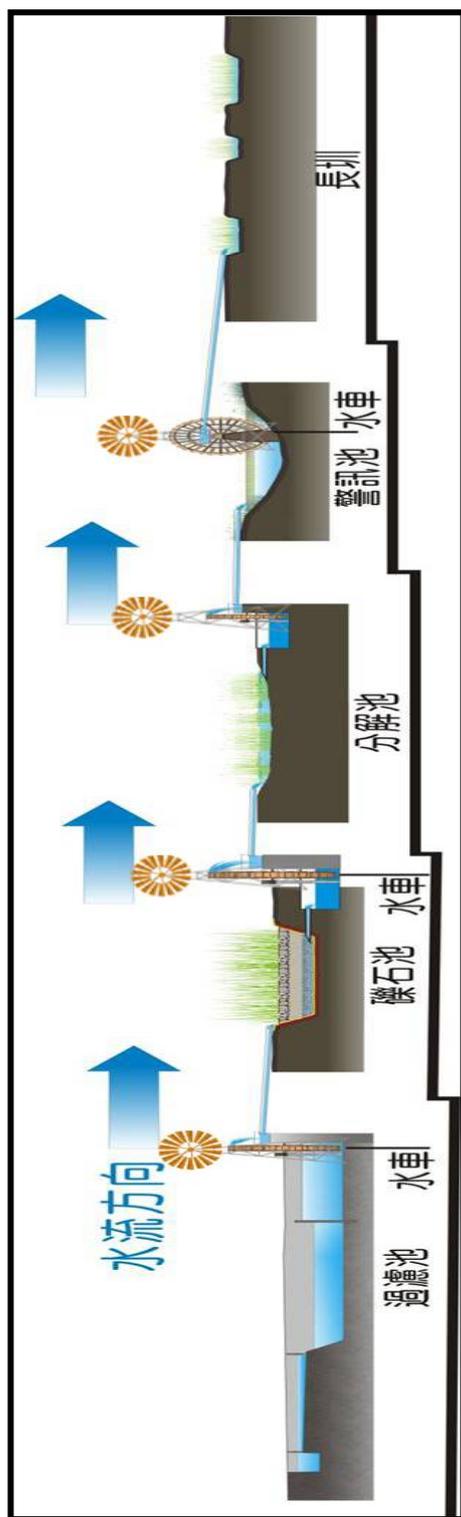


圖 7-18 風力水車回流剖面圖

### 人文活動與生態環境介面



圖 7-19 人文環境與生態環境剖面圖

## 7-1-3 生活區區域植栽種類名錄

表 7-2 礫石池植栽表

其他植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
蘆葦	<i>Phragmites australis</i>	禾本科	蘆葦屬
香蒲	<i>Typha orientalis</i> Presl.	香蒲科	香蒲屬
荸薺	<i>Heleocharis plantagineiformis</i>	莎草科	荸薺屬

表 7-3 分解池植栽表

挺水植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
日本紙莎草	<i>Cyperus papyrus</i>	莎草科	莎草屬
野荸薺	<i>Heleocharis plantagineiformis</i>	莎草科	荸薺屬
浮葉植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
台灣萍蓬草	<i>Nuphar shimadai</i> Hayata	睡蓮科	萍蓬草屬
水金英	<i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buchenau	黃花蘭科	水金英屬
漂浮植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
布袋蓮	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	布袋蓮屬
堤岸植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
水竹葉	<i>Murdannia triquetra</i>	鴨跖草科	水竹葉屬
小葉桑	<i>Morus australis</i>		
川七	<i>Basella rubra</i>	落葵屬	洋落葵屬

表 7-4 警訊池植栽表

堤岸植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
大安水蓑衣	<i>Hygrophila pogonocalyx</i>	爵床科	水蓑衣屬

## 7-2 交易區

### 7-2-2 交易區空間配置



圖 7-20 交易區設計平面圖

### 7-2-2 交易區設計說明

#### C-1.堆肥場

蒐集枯枝落葉  
養殖廢棄物，經  
過發酵後，用於  
自然栽培之灌  
溉。



圖 7-21 堆肥場平面圖 C-1

#### C-2.產銷社

將持分過於複  
雜及未登記之  
農田集中，成立  
產銷合作社，並  
以自然栽培手  
法種植經濟作  
物，所得之收益  
將為社區發展  
帶來貢獻。



圖 7-22 產銷社平面圖 C-2

### C-3. 牲口交易場

將自己飼養之牲畜帶至此地作以物易物之交換，藉此可減少物質之浪費。

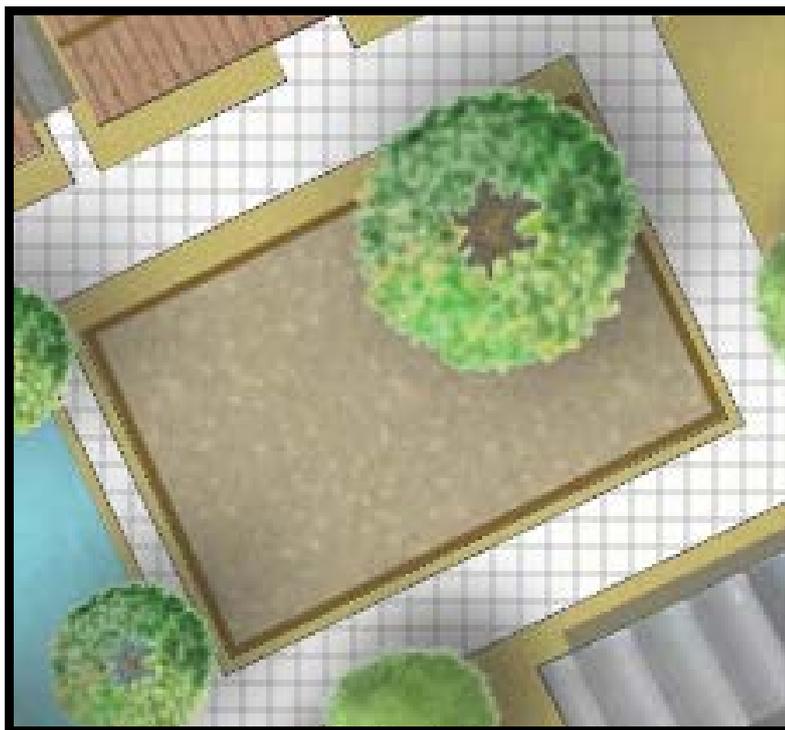


圖 7-23 牲口交易市集平面圖 C-3

### C-4. 漁獲池

在公共領域所飼養之漁獲，可透過以物易物之形式交換，藉此可減紹物質之浪費。



圖 7-24 漁獲交易池平面圖 C-4

### C-5. 物質交易市集

不管是農作物，抑或是二手物品，爲了降低廢物丟棄，提升物質循環效率，成立物質交易市集。



圖 7-25 物質交易市集平面圖 C-5

### C-6. 居民互動廣場

促進居民情感交流之場所。

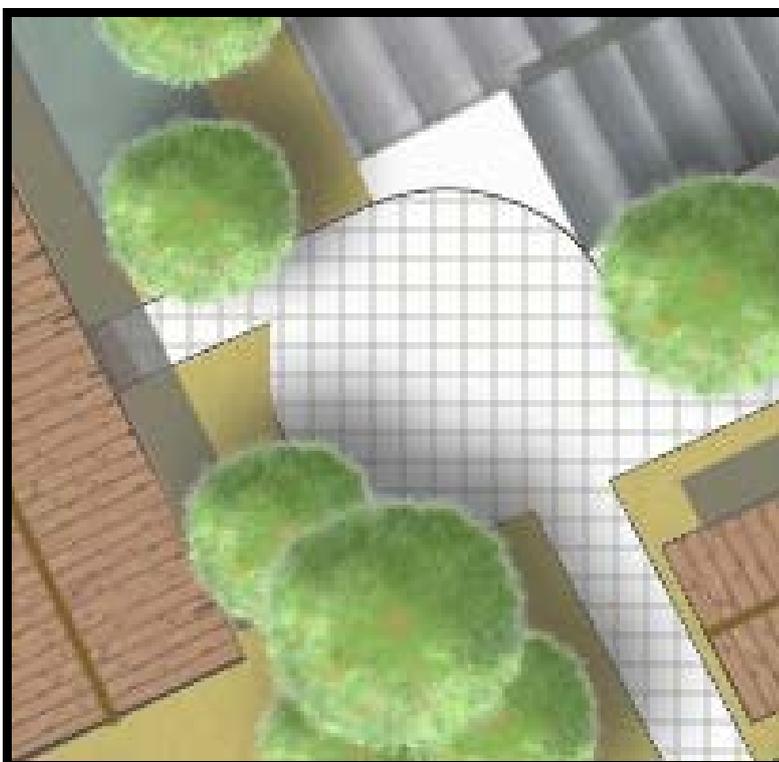


圖 7-26 居民互動廣場平面圖 C-6

## 7-3 生態棲地區

### 7-3-1 生態棲地區之空間配置



圖 7-27 生態區設計平面圖

### 7-3-2 生態棲地區設計說明

#### (D)人文活動

##### D-1 堤頂休閒步道

提供社區居民健身、散步、休憩及生態教育之步道。



圖 7-28 堤頂休閒步道平面圖 D-1

##### D-2 賞鳥亭

提供賞鳥愛好者及生態教育之場所。

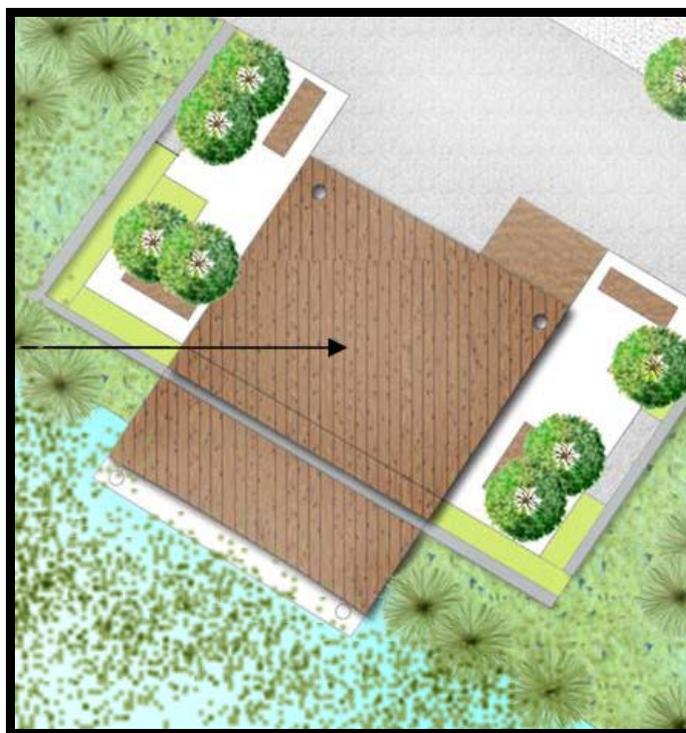


圖 7-29 賞鳥亭平面圖 D-2

### (E)自然生態

#### E-1 水圳

社區原有灌溉之圳路，兩旁田埂生物多樣化，是一個良好生態系，極具教育意義之場所。

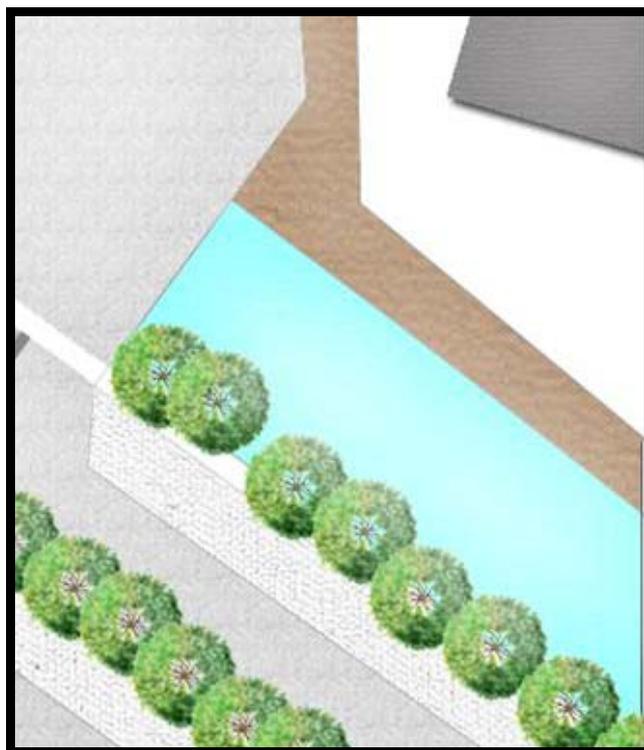


圖 7-30 水圳平面圖 E-1

#### E-2 挺水植物生物棲地

運用工法營造淺灘濕地，藉此吸引野鳥至此地棲息與覓食，藉此達到復育、保護及教育等功能。



圖 7-31 挺水植物生物棲地平面圖 E-2

## 生態棲地區剖面



圖 7-32 生態棲地區剖面圖

## 賞鳥亭情境

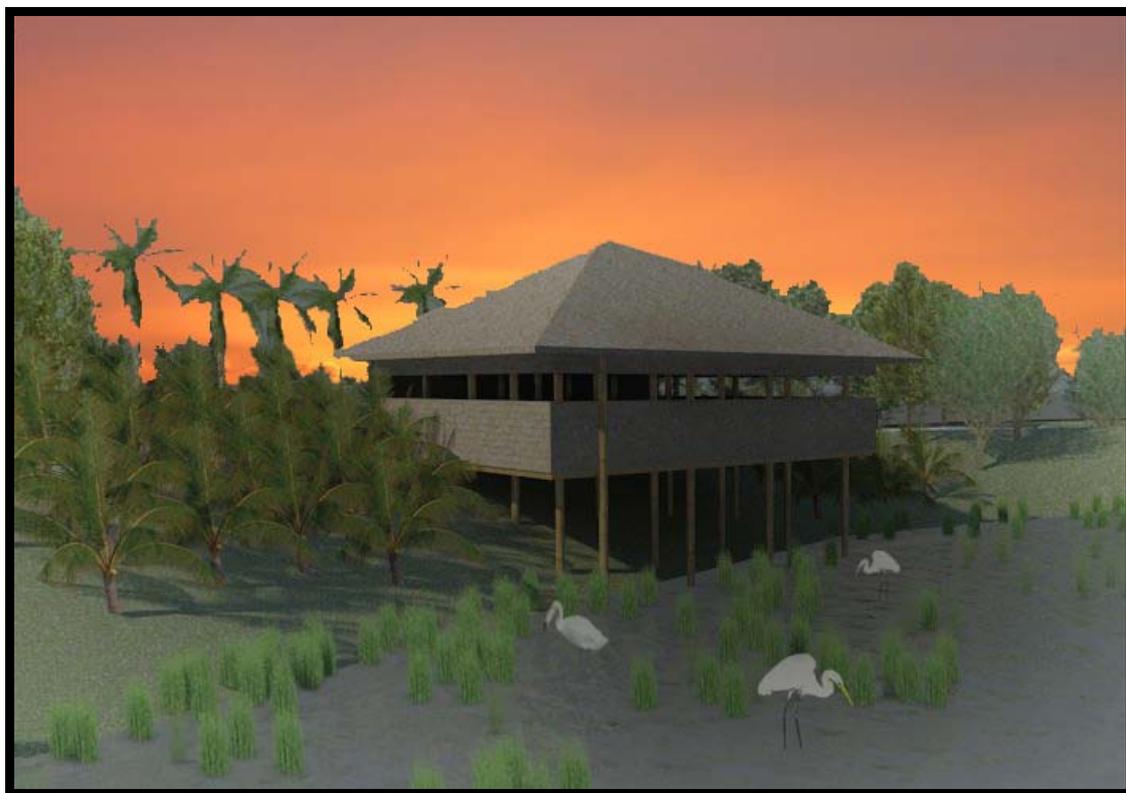


圖 7-33 賞鳥亭情境透視圖

## 表 7-4 生態棲地區區域植栽種類名錄

浮葉植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
台灣萍蓬草	<i>Nuphar shimadai</i> Hayata	睡蓮科	萍蓬草屬
小苔菜	<i>Nymphoides coreana</i> (Lev.) Hara	睡菜科	苔菜屬
台灣菱	<i>Trapa taiwanensis</i> Nakai	菱科	
挺水植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
野荸薺	<i>Heleocharis plantagineiformis</i>	莎草科	荸薺屬
紅辣蓼	<i>Polygonum glabrum</i> Willd.	蓼科	蓼屬
絨毛蓼	<i>Polygonum tomentosum</i> Willd.	蓼科	蓼屬
漂浮植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
布袋蓮	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	布袋蓮屬

## 7-4 生產區-自然栽培

### 7-4-1 生產區空間配置



圖 7-34 生產區設計平面圖

### 7-4-2 生產區設計說明

#### F-1.堆肥場

蒐集枯枝落葉、廚餘、養殖廢棄物及黑水，經過發酵後，用於自然栽培之灌溉。

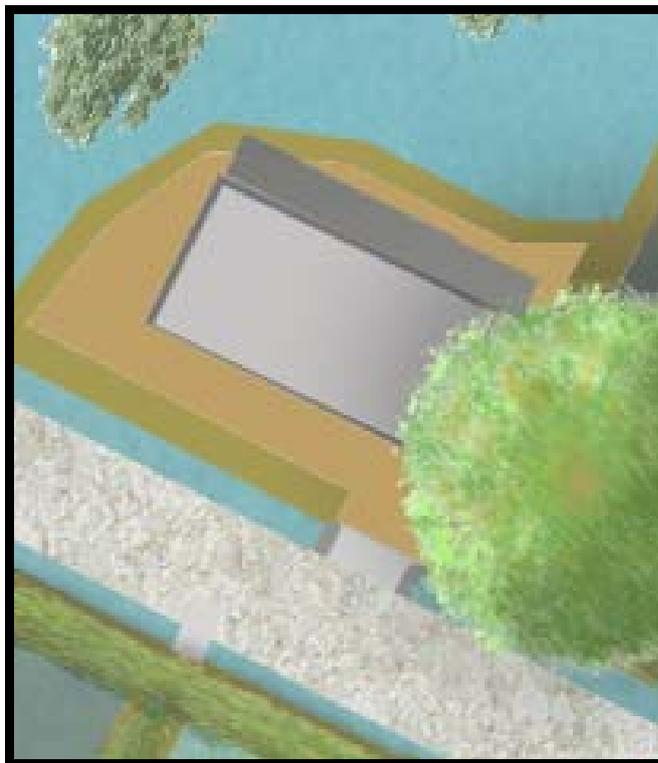


圖 7-35 堆肥場平面圖 F-1

#### F-2.水田

種植稻米，維持農田運作。採用自然栽培手法，農作物完全不使用 DDT 和化學肥料。



圖 7-36 水田平面圖 F-2

### F-3.水質淨化-浮田

運用浮田淨水工法，使農業廢水淨化；浮田上之植栽，亦可食用。

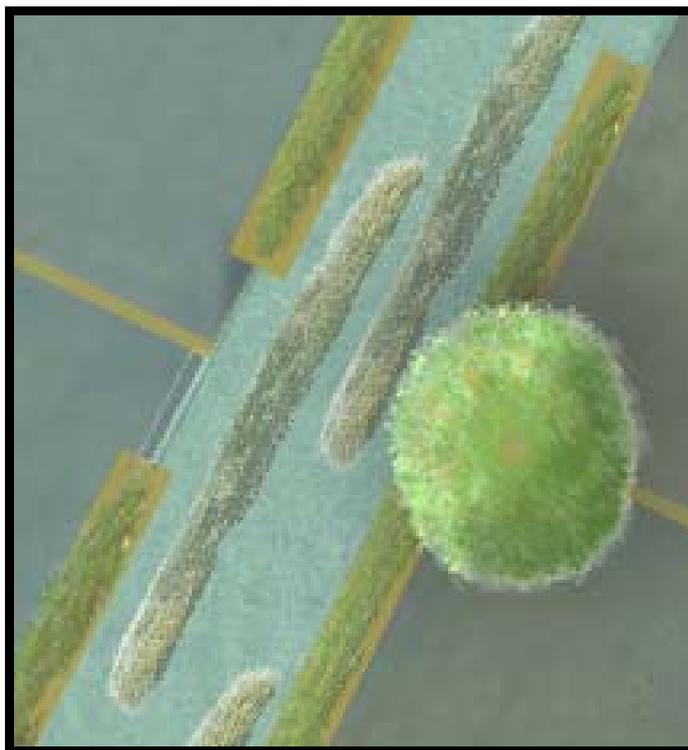


圖 7-37 浮田平面圖 F-3

### F-4.水閘門

用於控制水的流量，在水循環系統中扮演重要之角色，除了控制流量外，假使水質淨化系統其中一個環節出岔控，水閘可以將受污染的水完全阻隔開來。並多餘的水可溢流至下一埤塘。

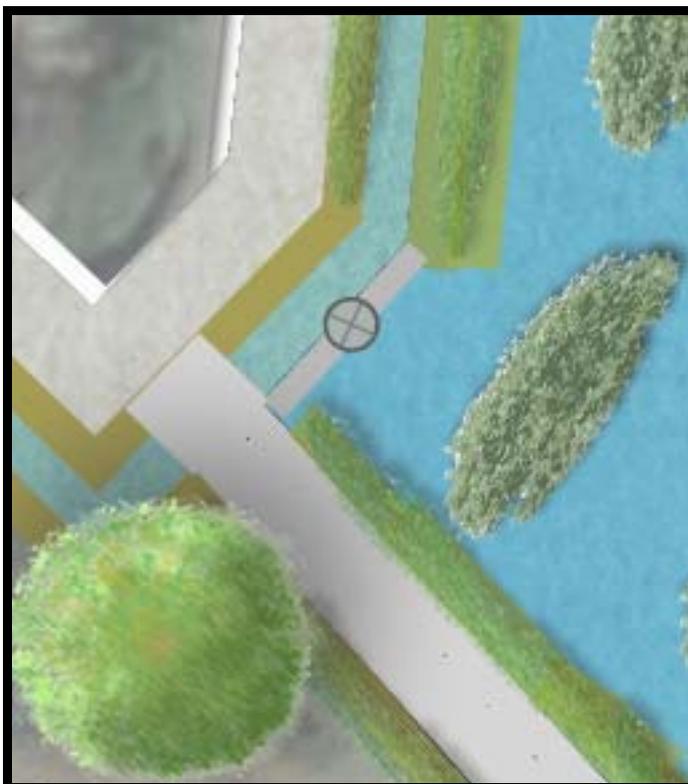


圖 7-38 水閘門平面圖 F-4



## 生產區情境



圖 7-40 生產區情境透視圖

## 表 7-5 生產區區域植栽種類名錄：

浮葉植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
台灣萍蓬草	<i>Nuphar shimadai</i> Hayata	睡蓮科	萍蓬草屬
小苔菜	<i>Nymphoides coreana</i> (Lev.) Hara	睡菜科	苔菜屬
台灣菱	<i>Trapa taiwanensis</i> Nakai	菱科	
漂浮植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
布袋蓮	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	雨久花科	布袋蓮屬
漂浮植物			
植物名稱	學名	科名	屬名
空心菜	<i>Ipomoea aquatica</i>	旋花科	番薯屬



## 參考文獻

- Dramstad, W. E., J. D. Olson, and R.T. T. Forman。1996。Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning。張俊彥、洪佳君、曾心嫻，2001。景觀建築及土地使用計劃之景觀生態原則。地景企業股份有限公司。
- Mitsch, W. J. and J. G. Gosselink (章盛傑，邱文雅 譯)。1998。溼地Wetlands Second Ed.。地景企業股份有限公司LAMPER ENTERPRISES CO.,LTD.
- Norman, K. B. (侯錦雄，李素馨 譯)。1996。Basic elements of landscape architectural design.。田園城市文化事業有限公司。
- Watson, D, A. J. Plattus, and R. G. Shibley, 2003. Time-saving standards for urban design. McGraw-Hill.
- 中華民國景觀學會。2005。桃園縣埤圳資源系統建置暨法規制度研訂計畫。中華民國景觀學會。
- 台灣大學農學院農村規劃與發展研究中心，台灣大農業工程系鄉村建築與環境研究室(韓選棠 譯)。1998。道路與水域生態系統規劃-動植物之新生存區。田園城市文化事業有限公司。
- 吳俊賢。2007。自然淨化與污水下水道系統聯合運用。臺北市政府工務局衛生下水道工程處。
- 肖篤寧。1992。景觀生態學 理論、方法及應用。地景企業股份有限公司 LAMPER ENTERPRISES CO.,LTD.
- 林幸助、薛美莉、何東輯、陳添水。2009。濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序。行政院農委會特有生物保育中心。
- 林鎮洋，邱逸文。2003。生態工法系列1-生態工法概論。明文書局股份有限公司。
- 林鎮洋，邱逸文。2004。生態工法系列3-生態供法技術參考手冊。明文書局股份有限公司。
- 林鎮洋，陳彥璋，吳明聖。2004。生態工法系列4-河溪生態工法。明文書局股份有限公司。
- 荊樹人，2009，嘉南藥理科技大學人工濕地網站之「污水淨化及回收再利用的功能」，<http://ecocenter.chna.edu.tw/chnawetland/main/3/reuse.html>
- 高志明。2006。河川非點源污染評估及自然淨化工法之應用。河川水質自然淨化工法之維護管理講習會。  
(<http://eem.pcc.gov.tw/eemadm/files/951017-5.pdf>)
- 張文亮。2006。水生植物在人工濕地水質淨化功效之評估及管理。河川水質自然淨化工法之維護管理講習會。

- (<http://eem.pcc.gov.tw/eemadm/files/951017-1.pdf>)
- 張益壽。2008。廢棄物回收再利用與二氧化碳排放之關聯分析-廢棄物投入產出模型的應用。國立中央大學環境工程研究所碩士論文。
- 張翰璧。2004。埤塘、產業變遷與客家族群—以中壢為例。行政院客家委員會獎助客家學術研究計畫。
- 陳世偉。2007 區域多元化水資源調配之研究。中央大學碩士論文。
- 陳江河。2006。人工浮島之規劃與施作實務探討。荒野保護協會
- 陳柏元。2006。桃園埤塘景觀特性與水鳥族群關係之研究。中國文化大學碩士論文。
- 陳鴻圖。2003。從陂塘到大圳—桃園臺地的水利變遷，東華人文學報，第五期，頁183-208。
- 喻肇青。2009。桃園縣 98 年度國家重要溼地生態環境調查及復育計畫 子計畫一、桃園縣埤塘資源調查。台灣歷史資源協會。
- 游進裕。2006。運用礫間接觸淨化水質之案例成效評析-關渡自然公園人工礫床處理場。河川水質自然淨化工法之維護管理講習會。  
(<http://eem.pcc.gov.tw/eemadm/files/951017-6.pdf>)
- 黃浩珽。2007。以土地使用限制補償觀點探討桃園埤塘資源保存維護策略之研究。國立台北科技大學碩士論文。
- 楊淑玲。1994。桃園台地之水利社會空間組織的演化，臺灣師大地研所碩士論文。
- 謝瑞麟，林鎮洋。2003。生態工法系列2-河溪生態工法案例圖輯。明文書局股份有限公司。
- 簡志明、吳建良、王雅萍、丁淇、洪正芬、呂芝怡、溫惠鈞、鍾嘉睿，陳媛玟、盧裕源。2003。突破與創新-新校園運動 為下一代蓋所好學校。百巨國際文化事業股份有限公司
- 簡傳彬。2003。水稻田入滲及回歸水之試驗及模擬。中央大學碩士論文。