

## 第五章 建置「桃園埤塘生態與文化價值資訊庫」

「建立桃園埤塘生態與文化價值資料庫」雖然被稱為資料庫，但從嚴格的資訊管理學的定義來看，其實應屬於資訊庫的範疇。因資料(data) → 資訊(information) → 知識(knowledge)的步驟，為由資料到形成知識之過程。資訊庫的內容主要以埤塘案例與環境資源的調查分析為主軸。

故以 98 年度國家重要濕地計畫之成果資料為基礎，蒐集相關文獻與桃園縣推動埤塘相關之計畫進行彙整分析，進行埤塘案例蒐集、類型學分析及埤塘碳匯研究。透過觀察埤塘相關環境脈絡及永續工程的議題，以及探討社會網絡與埤塘水圳之永續發展，更為具體落實的擬定桃園縣不同類型埤塘之保育新生利用方法與方案，建立適合桃園埤塘的新生利用指標性準則。

依據本縣既有之埤圳水路環境資源分析及彙整（例如自然、人文資源、水資源、微氣候、土地使用等）。

### 第一節 相關文獻回顧與相關計畫資料彙整分析

以 98 年所國家重要濕地計畫之成果資料為基礎，蒐集相關文獻與桃園縣推動埤塘相關之計畫進行彙整分析，促使達成建置「建立桃園埤塘生態與文化價值資訊庫」多元化的基礎資料。換句話說，本計畫之論述乃參考以上之零散資料，經整合為資訊後，在與本計畫現勘成果綜合成堪用之知識。文獻部分包含政府委託相關計畫案(表 5-1-1)、法律與行政命令(表 5-1-2)，其他文件則有零散文件、歷史及與生態知識等文獻。

表 5-1-1 桃園縣埤圳濕地相關政府委託計畫

01-中華民國景觀學會，研訂桃園縣景觀綱要計畫暨相關法令制度研究成果報告書，桃園，桃園縣政府，2006。
02-中華民國景觀學會，埤圳資源系統建置暨法規制度研訂計畫，桃園，桃園縣政府，2005。
03-台灣新聞傳播與法律學會，2009。「桃園縣埤塘水圳保存及獎勵新生利用相關自治規則研訂計畫」，桃園：桃園縣政府。
04-桃園縣新屋鄉埔頂社區，桃園縣 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫子計畫三「埔頂好樣.社區再發現」，桃園：桃園縣政府，2010。
05-陳其澎，桃園大圳及光復圳系統埤塘調查研究，台北：行政院客家委員會，2007。
06-陳其澎，九十二年度桃園縣歷史建築調查—石門大圳系統埤塘調查研究第一期計畫<上冊>，桃園：桃園縣政府，2003。
07-龍潭鄉公所，桃園縣 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫子計畫二「龍潭鄉八德村萍蓬草原鄉計畫」，桃園：桃園縣政府，2010。
08-中原大學，桃園縣 98 年度國家重要濕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研究計畫」，桃園：桃園縣政府，2010。
Anno. 桃園縣埤塘水圳新生整體發展計畫 [推動策略及五年計畫] (94-98 年)，桃園：桃園縣政府，2005。
Anno. 桃園縣綜合發展計畫，桃園：桃園縣政府，1999。

表 5-1-2 桃園縣埤圳濕地相關法律與行政命令

No.	法律與行政命令名稱
01	桃園縣埤塘水圳保存及獎勵新生利用自治條例
02	桃園縣埤塘水圳新生整體發展計畫 94-98
03	土地法
04	水利法
05	都市計畫法
06	區域計畫法
07	區域計畫法施行細則區域計畫法施行細則
08	濕地保育法草案

表 5-1-3 桃園縣埤圳濕地相關文件與文獻

Anno. 埤圳水汪汪--桃園縣推動埤圳保存與新生工作簡介，桃園：桃園縣政府，2003。
Anno. 埤塘護照之旅：埤圳新生工程示範點整體發展計畫，桃園：桃園縣政府，2005。
Anno. 《桃園縣志》，卷一土地志，桃園：桃園縣文獻委員會，1962。
Anno. 《桃園縣志》，卷首志略篇，桃園：桃園縣文獻委員會，1962。
Bhatt, U. S., E. K. Schneider, and D. G. DeWitt, Impact of North American soil moisture variability on the re-emergence of SST anomalies in the North Atlantic. <i>Global and Planetary Change</i> , 37, 33-56. 2003.
Junk,W. J., P. B. Bayley, and R. E. Sparks. The flood pulse concept in riverfloodplain systems. In <i>Proceedings of the International Large River Symposium(LARS)</i> , ed. by D. P. Dodge, pp. 110–127. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, Ottawa, Canada.1989.
Keddy, P. A. “Biological Monitoring and Ecological Prediction: from Nature Reserve Management to National State of Environmental Indicators”, in: <i>Biological Monitoring for Conservation</i> . ed .Goldsmith, F. B., London, UK: Chapman & Hall. 1991.
Lugo, A. E. and Snedaker, S. C. “The Ecology of Mangroves”, <i>Annual Review of Ecology and Systematics</i> . 5:39-64. 1974.
Thom, B. G. “Mangrove Ecology: A Geomorphic Perspective”, in: <i>Mangrove Ecosystems in Australia: Structure, Function, and Management</i> . 18-20. ed. Clough, B. F. Canberra, Australia: Australian National University Press. 1982.
Wackernagel, M. and W. Rees. <i>Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth</i> . Gabriola Island, BC: New Society

Publishers. 1996.
王世慶，〈清代台灣的米價〉，1958，收於王世慶《清代台灣社會經濟》，73-91頁，台北：聯經出版事業公司，1994。
王世慶，《清代台灣社會經濟》，台北：聯經出版事業公司，1994。
伊能嘉矩著，江慶林等譯，《台灣文化誌》，台中：台灣省文獻會，1985。
李軒志，〈台灣北部水利開發與經濟發展關係之研究〉，台南：國立成功大學歷史學研究所碩士論文，2003年6月。
李源泉，〈台灣農田水利會基層灌排組織與經營之探討〉，《台灣土地金融季刊》25卷2期，1988)。
周光裕、明延凱，《生態學》(初版)，台北市：地景出版社，1995。
林憲德，《綠色建築》，台北：詹氏書局，2006。
張翰壁，〈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，2004。
曹永和，《台灣早期歷史研究》，台北：聯經出版事業公司，1979。
郭瓊瑩，〈自世界遺產之新向度看桃園埤塘「文化景觀」保存與活化〉，桃園：2009年桃園縣城鄉發展論壇，2009。
陳其澎，九十二年度桃園縣歷史建築調查—石門大圳系統埤塘調查研究第一期計畫<上冊>，桃園：桃園縣政府，2003。
陳其澎，水巷桃源：桃園縣新屋鄉街道巷弄空間及埤圳復舊再利用規劃設計，桃園：桃園縣政府，2007。
陳其澎，桃園大圳及光復圳系統埤塘調查研究，台北：行政院客家委員會，2007。

陳芳惠，〈桃園台地的水利開發與空間組織的變遷〉，《師大地理學研究報告》，第五期，p49-77，1979。
陳紹馨，《台灣的人口變遷與社會變遷》，台北，聯經，1979。
賴奇廷，〈新屋鄉埤圳空間、水利社群與祭祀圈變遷之研究〉，台中：東海大學建築系碩士班碩士論文，2008。
龍潭鄉公所，桃園縣 98 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫子計畫二「龍潭鄉八德村萍蓬草原鄉計畫」，桃園：桃園縣政府，2010。
戴炎輝，《清代台灣之鄉治》，台北：聯經出版事業公司，1979。
賀華興，水蓮花的鄉情(摺頁)，桃園：楊梅高中、荒野保護協會桃園分會。

## 第二節 環境資源系統分析及建置

埤圳水路環境資源系統可區分為自然環境與人文。為了解桃園縣埤圳濕地的環境資源，需以系統生態學的觀點來加以解析。就解析桃園埤塘生態系的特性得知，該溼地有四種重要的組成，即埤塘、水圳、溪流、農田等四大元素而構成一個完整的溼地生態系。其中埤塘是整體濕地主要的水體，屬靜態水域 (lentic water)，除了湧泉、溪水或雨水為水源的看天池是較封閉的系統外，其他連結大圳的埤塘受到強烈的人為控制。根據本計畫現勘結果，確認在桃園市的埤塘總計有 40 口，龜山鄉 92 口。水圳是人工控制水量的動態水域 (lotic water)，其水量反映農作活動的需求。部分埤塘會從鄰近溪段抽水補充水源，也會將留過灌溉區域的水在排入溪流中，所以溪水也是溼地的一部分。在龜山鄉許多埤塘都是截斷溪流做成小型水壩的型式來蓄水；而新屋鄉埔頂村除了四個埤塘供給水源外，仍有數十甲地是使用溪水灌溉。受到埤塘灌溉的水田，則屬於暫時性水域 (temporary water)，其水量也是強度地受到人為的控制。淡水水域生態系裡三種最主要的類型，在埤圳濕地中都為主體，可見埤圳濕地在生態系統中的重要性。

生態系環境的組成，分為無生物 (abiotic) 與生物 (biotic) 兩類，其中無生物環境為水圈 (hydrosphere)、土圈 (lithosphere)、氣圈 (atmosphere)，而生物環境則依其功能分成生產者 (producer)、消費者 (consumer)、分解者 (decomposer)。所以就上述四類濕地水域型態可個別描繪出其個別之組成。因此碳元素以光合作用從空氣中進入植物(生產者)內，再轉換至草食動物(初級消費者)內，再至肉食動物(次級消費者)，雜食動物、碎屑食性者(次級或三級消費者)與細菌、黴菌等(分解者)分別將上述三種階層之動植物中的碳元素吸收到體內，回收至系統內的食物鏈或釋放到水體或土壤中。因而，土壤的有機質會逐漸增加。如果，人類在此進行收割或收穫，則會將碳元素帶離這個生態系統(表 5-2-1)。以上概念性系統模型的建置，將可作為碳循環量化研究的依據。

因此雨水、水圳與溪水就是桃園縣埤圳濕地的水資源的總體來源(在自來水不普及之鄉鎮仍採取地下水作為飲用水)，雖然所的水都是來自自然，但是其中本縣既有之埤圳水路系統(表 5-2-2) 代表人文環境資源的水源。水圳體系本身除了帶來水資源，本身還即涵藏了周邊的各項歷史脈絡，提供桃園人民來創造永續生活環境之條件。

表 5-2-1 桃園縣內桃園及石門內水利會管轄埤塘總數目

桃園 農田 水利會 管轄的 埤塘 數目	桃園大圳灌溉系統		
	第 1 支線埤塘	5	
	第 2 支線埤塘	19	
	第 2 支線第 1 分線埤塘	2	
	第 2 支線第 2 分線埤塘	5	
	第 2 支線第 3 分線埤塘	2	
	第 2 支線第 4 分線埤塘	2	
	第 3 支線埤塘	6	
	第 4 支線埤塘	13	
	第 5 支線埤塘	12	
	第 6 支線埤塘	12	
	第 7 支線埤塘	11	
	第 8 支線埤塘	34	
	第 8-1 支線埤塘	4	
	第 9 支線埤塘	15	
	第 10 支線埤塘	15	
	第 11 支線埤塘	21	
	第 12 支線埤塘	16	
	第 12-1 支線埤塘	4	
	小計 1		198
	光復圳灌溉系統（桃園縣轄內為第 1 支線至第 4 支線）		
	光復圳第 1 支線埤塘	4	
	光復圳第 2 支線埤塘	10	
光復圳第 3 支線埤塘	2		
光復圳第 4 支線埤塘	3		
光復圳系統在桃園縣轄內為第 1 支線至第 4 支線。另包括補給光復圳第 1 支線灌溉用水不足的蚵殼港圳 15 口埤塘、大溪新福圳 6 口埤塘。	21		
小計 2		40	
石門 農田	員樹林支渠	64	
	社子支渠	6	
	埔頂支渠	17	
	東勢支渠	6	

水利會所管轄埤塘數目	中壢支渠	19	
	南勢支渠	4	
	平鎮支渠	4	
	過嶺支渠	80	
	山溪支渠	2	
	環頂支渠	55	
	高山頂支渠	7	
	山麓支渠	9	
	饒嶺支渠	77	
	長岡嶺支渠	7	
	小計 3		357
	總計=小計 1+小計 2+小計 3		595

資料來源：2004，埤圳資源系統建置暨法規制度研訂計畫

由本計畫現勘結果得知桃園市埤塘多在都市計畫區內，土地使用方式的改變，故屢屢看到埤塘被切割或減少面積的結果，然而龜山鄉許多保護區內的小型埤塘則受到良好的照養，並成為使用人小共生生活的主體。從兩個區域的微氣候型態亦有很大的差異，但區域尺度氣候差異，目前尚無法確認一定是埤塘的存在所造成。

以上環境資源系統概念將具體呈現於本計畫之示範型埤塘規劃案中(詳見第六章)。

## 一、 桃園埤塘水圳的人文歷史與地景文化

### (一) 桃園台地埤塘水圳開發的歷史沿革

桃園縣早期是凱達格蘭平埔族的居住地，主要有南崁、霄裡、龜崙與坑仔等四部落，常稱為南崁四社，位於現今之桃園縣範圍。除了平埔族之外，泰雅族亦居於當時的桃園縣區域。一說最初對桃園地區的拓殖為鄭成功，雖然更早之前西班牙與後來之荷蘭殖民勢力有進入台北盆地，但並未進入桃園。<sup>1</sup>

鄭氏在北台灣以南崁港為根據地以開屯招佃，並成為台灣北部出入的主要點。最早的正式闢地紀錄為1713年（康熙五十二年），大規模的開發則在乾隆中葉之後，為台北盆地開墾的延展，因為桃園地區的發展呈現由北向南的趨勢。北部的觀音與新屋地區在康熙年間便已開發，後至桃園、中壢、與大溪一帶，而西南部的楊梅則至1785年（乾隆五十年）才有大規模的開拓。在中國大陸移民開始大量移入之後，閩籍人士多聚於今桃園市與附近之沿海地帶，而粵籍人士則聚於靠內陸地區，這種依籍貫分居的現象壁壘分明。<sup>2</sup>

由於族系之繁複，以及清朝將北台灣視為邊疆地帶而甚少管理，桃園地區的閩粵械鬥與漳泉械鬥非常頻繁，並有著非常複雜的合縱連橫關係。後來客家人、閩南人來到此地，成為目前閩客混居地區。東、北桃園主要為閩南人，西、南桃園主要為客家人。山區的復興鄉主要居住著泰雅族。戰後來台的外省人也佔很大的比例。<sup>3</sup>

臺灣歷經清代—日據時期—光復後三個時期，桃園縣目前之轄區是戰後由日治時期之新竹州桃園郡、中壢郡、大溪郡所組成<sup>4</sup>。然而，各歷史階段中對於桃園台地上埤塘水圳的開發，各有其不同的開發歷程。以下從清領、日據及光復三個時期，再加上讓埤塘劇烈變化的六十年代後，進行埤塘開發歷程。

早期埤塘的用途依據李軒志(2003)指出在漢人隨著官府的設置，拓墾面積的擴大及移民人數的增加，取代原住民成為台灣北部的的新主人後，以農業為主的生活型態也取代原住民原有的生產活動。而與漢人農業有密切關係的水利建設「埤」

<sup>1</sup> 資料來源: 桃園縣 維基百科 <http://zh.wikipedia.org/zh>

<sup>2</sup> 同上

<sup>3</sup> 同上

<sup>4</sup>資料來源: 桃園縣 維基百科 <http://zh.wikipedia.org/zh>

與「圳」，大多被農民們拿來利用在灌溉功能。<sup>5</sup>

十七世紀初期，荷蘭人在中國貿易受到阻礙，因此轉而開發臺灣，為獲得經濟上之利益，開始招募漢人，發展農業，水利設施亦因而逐漸發展<sup>6</sup>。鄭成功為恢復明室而轉進臺灣，在充實軍事之需要下，實施屯田制度、增加農田開墾、創設埤圳、改善水利設施<sup>7</sup>。清朝初領臺灣時期，為防止叛變而採取消極的孤立政策，禁止中國南部的人民來臺，因此臺灣的農業及水利發展暫時停頓，然而此種孤立政策在當時的成效不大，又因明清之際大陸內地經常發生內亂及饑荒，人們為了生存因而向外殖民，使得臺灣的土地及農業開發大幅成長，人口之增加亦隨之提高<sup>8</sup>，然而此一時期之水利設施多由民間集資興辦，官府僅消極的以諭告、頒發證照或戳記等方式保護水利經營者<sup>9</sup>。

由上述的文字當中，我們可以將臺灣農田水利發展的進程作一個初步的分期。在日本人治臺之前的水利開發可以從荷蘭人的貿易至清朝領臺時期劃分成兩個階段如下：

1661年以前：明鄭以前，及荷蘭時期。

1661~1895年：明鄭時代與清代

然而在此兩階段，埤圖水圳等農田水利工程的開墾主要仍舊是隨著民間力量的私人開拓而發生，也因此私人出資所開築的埤圳與水利相關設施則視却為私有財產，在土地交易的過程中也得以自由的買賣。普遍存在於桃園臺地上獨立的小區域灌溉埤圖，在清代土地交易的契約中更是顯見一般。

在「台灣之水利問題」一書中有下列敘述：「經營水利者，或係獨資，或為合資。有時為開設埤圳，或全傾其財產。在這一方面，固為謀公共福利，在另一方面，亦係一種投資行為，有所收益。埤圳而為私產，這和土地房屋却樣，可

<sup>5</sup>資料來源：李軒志，2003，臺灣北部水利開發與經濟發展關係之研究，碩士論文，成功大學歷史學研究所。

<sup>6</sup>資料來源：曹永和，1979，《台灣早期歷史研究》，台北：聯經出版事業公司。

<sup>7</sup>資料來源：李源泉，1988，《台灣北部水利開發與經濟發展關係之研究》，碩士論文，成功大學歷史學研究所。

<sup>8</sup>資料來源：陳紹馨，1979，臺灣的人口變遷與社會變遷，台北，聯經出版公司。

<sup>9</sup>資料來源：王世慶 1994 清代台灣社會經濟，台北：聯經出版社。

以買賣。要之，臺灣過去的灌溉水利，機於全部都是私人利益的民間事業。」<sup>10</sup>

清領以前，荷蘭時代水利開發主要以井為主，並集中在台南一帶功能主要是飲用而非灌溉，到了鄭氏時代，逐漸往高雄移動，灌溉功能為主的埤漸漸增多，迨至清領時期的水利開發大可以分為四個時期：首先是康熙、雍正年間，由於旱災時常發生，促使政府鼓勵民間投資水圳建設，之後隨著禁令的放寬以及漢人拓墾的開展，水利興築擴張；至乾隆、嘉慶年間，擴張到中北部如桃竹苗一帶和台北平原淡水河各支流，在北部的興築在乾隆年間達到高峰，有名如霧裡薛圳、公圳。<sup>11</sup>

同治、光緒年間，東部變成另一處水利重點，其他各地水資源也獲得更進一步的利用。綜合說來，就開發腳步而言，各地埤圳興築由南向北、由西向東，之後針對各地情況，而有更進一步的發展；就埤圳設施而言，由一開始的小型埤到中、大型圳，而後因開發深入，例如桃園之類的地區又浮現大量的埤設施。<sup>12</sup>

清治時期，官府所給予民間水利經營者的保護可從三個項目來了解：

**諭告：**官府為保護監督埤圳，對每埤圳分別發出命令之一種，每於必要時隨時發出之，則埤圳開鑿或開鑿後，發生水利糾紛時，所發出之調節，其種類可分為：<sup>13</sup>

1. 關於公共溪水之分配。
2. 關於圳路佔地之征用。
3. 關於埤圳建鑿之許可。
4. 在某一地域之土地禁止建鑿埤圳。
5. 關於水利之整理及水租之繳納。
6. 關於水利之紛爭之裁斷。

---

<sup>10</sup> 資料來源：惜遺等作者，《台灣之水利問題》，出版社：台灣銀行金融研究室。

<sup>11</sup> 資料來源：同上。（資料檢索：歷史文化學習網  
[http://culture.edu.tw/history/smenu\\_photomenu.php?smenuid=1244](http://culture.edu.tw/history/smenu_photomenu.php?smenuid=1244)）

<sup>12</sup> 資料來源：同上。

<sup>13</sup> 資料來源：2008，賴奇廷，《新屋鄉埤圳空間、水利社群與祭祀圈變遷之研究》，東海大學建築系碩士班碩士論文。

7. 關於埤圳併合之許可。
8. 關於水利京害行為之禁止。
9. 關於灌溉方法尤其有關輪灌地區之分配。

**圳照：**官府確認埤圳主之權利而所為之文件，內容當中記載的是圳照給付圳主後，圳主要負責努力堅固水路，灌水充分。另則是灌溉地所有權人要與埤圳主立契，寫明繳納水租若干及圳路孚圳及定汴完納數若干。<sup>14</sup>

**戳記：**即是印鑑，由官府交付埤圳主，一面保護埤圳主之權利令一面保護灌溉所有權人之權利義務立證之用。<sup>15</sup>

明清時期將近三百年的發展過程中，因農田水利事業多由於民間興辦。因為水利事業在長期民間私有的發展下，對於水源的掌握更是彰顯於開墾勢力的競逐上。縱觀臺灣開拓歷程，縱然在清代有著官府對於水利經營的保護，但是不斷上演的械鬥事件依然是隨著開墾的腳步而發生。當時民間各種水利組織彼此獨立互不隸屬，在嘉慶、道光年間經在用水的爭議下發生械鬥。各自獨立的水利組織分別代表著不却的家族、墾號、原鄉籍別…等勢力，因此在隨著人口增長與土地開墾需求的壓力下，為了維持既有利益並擴張新墾地，因此往往造成械鬥的事件發生。<sup>16</sup>

清代臺灣農田水利設施—埤塘水圳大多為民間所自立開築者，甚少官府開設者。漢族移民入居桃園台地，約始於康熙50年，本時期臺灣的埤塘幾乎是由移民自行投資開墾，大部分都為私人所有，為小型私有埤塘水圳的發展型態，官方僅止於倡導與權益的保護，並無約束的機制存在。<sup>1718</sup>

自1895年日本據台後，為配合臺灣發展米糖，日政府對於攸關農業發展甚鉅之水利建設，著手進行體質上的大改革，此時期屬於政府力量介入的發展型

---

<sup>14</sup> 同上。

<sup>15</sup> 同上。

<sup>16</sup>資料來源：戴炎輝 1979，清代臺灣之鄉治。臺北：聯經。

<sup>17</sup>資料來源：王世慶，1958，〈清代米價與外銷〉，《台灣文獻》第9期。

<sup>18</sup>資料來源：2008，賴奇廷，《新屋鄉埤圳空間、水利社群與祭祀圈變遷之研究》，東海大學建築系碩士班碩士論文。

態，而在此時期攸關水利發展的重要法則有二：

1901 年頒佈「公共埤圳規則」

1908年頒佈「官設埤圳規則」

爾後始以政府的力量統治灌溉事業。此時台地上凡灌溉面積超過30 甲的私有埤圳，均經登記指定為公共埤圳，其數共71，分佈於143 個村莊中<sup>19</sup>。

桃園大圳的工程開始於1916 年，由當時的台灣總督府組成了一個所謂的「官設埤圳組合」界官方與民間合作的方式進行，官方係負責石門進水口至原有埤塘間的隧道、明渠及幹支分線等，於1924 年完工，1926 年開始放水。民間則負責將原有埤塘之改善、廢棄、合併、新設以及給各灌溉地區的小給水路，於1919 年開工，1928年完工，先後工期長達12 年。1930 年改組為桃園大圳水利組合，自治經營。<sup>20</sup>

光復初期，中央政府為配合北台灣用水需求，開始興建石門水庫，民國 53 年（1964 年）水庫工程竣工，桃園大圳進水口改自後池堰取水，石門大圳則藉由水圳系統，灌溉桃園大圳以南地勢較高之地區。桃園台地之埤塘水圳系統開始肩負桃園、台北、新竹三縣市之農田灌溉水源，同時也肩負其他目的的用水運輸，如中油桃園煉油廠、自來水公司大湳淨水場水源及漁牧用水，緊急時也可做支援地區性的消防用水。

桃園台地水圳系統之發展，大概可依水利組織改組分為四個階段，即日據時期（民國 34 年以前）、光復初期（民國 34 年~44 年）、農田水利會時期（民國 45 年~58 年止）與合併後（民國 59 年迄今）。灌溉區域是因水利設施陸續建設而擴增，光復前灌溉面積約 22,000 公頃，民國 53 年因石門水庫竣工與儲水地築修、新建圳路，並在民國 59 年合併新莊、海山兩個水利委員會而使灌溉面積最高達 34,568 公頃，埤塘與水圳緊密串聯，而成點、線至面之網絡系統。<sup>21</sup>

<sup>19</sup>資料來源：桃園縣文獻委員會，1962 年，《桃園縣誌》卷首。

<sup>20</sup>資料來源：2004，張翰璧，《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。

<sup>21</sup>資料來源：桃園縣文獻委員會，1962，.《桃園縣誌》卷首。

光復後，水利事業著重於整頓與修復，直至後來為解決人口增加之壓力，遂進行石門水庫、石門大圳等相關工程，使桃園台地上之水利灌溉體系更加完善。民國 53 年水庫工程竣工，桃園大圳進水口改自後池堰取水，石門大圳則藉由水圳系統，灌溉桃園大圳以南地勢較高之地區。桃園台地之埤塘水圳系統開始肩負桃園、台北、新竹三縣市之農田灌溉水源，同時也肩負其他目的的用水運輸，如中油桃園煉油廠、自來水公司大湳淨水場水源及漁牧用水，緊急時也可做支援地區性的消防用水。

桃園台地上之土地利用因灌溉系統發展而產生明顯變化，初期桃園大圳完成後，100 公尺以下等高線因水源穩定成為水稻栽培區，100 公尺以上則為茶園。石門水庫完成後，200 公尺等高線以下均可成為水稻栽培區<sup>22</sup>。

但民國 70 年代後，人口的集居與都市的建設使農業景觀開始產生變化，都市土地的開發需求使埤塘、圳路大幅縮減，埤塘數目已由農業最盛時之一萬多個星羅棋佈，降至目前僅約 3,345 個，尤其是三條高速公路陸續通車後，其兩側與包夾範圍內之都市發展明顯擴大連結，埤塘因此被填埋移為其他使用。<sup>23</sup>

水利系統的建置讓有水圳通過的灌溉區可不再仰賴埤塘的蓄水，且隨著工商業社會的發展，人口的集居與都市的建設使農業景觀開始產生劇烈的變化，都市土地的需求使埤塘、圳路大幅縮減，尤其是高速公路陸續通車後，其兩側與包夾範圍內之都市發展明顯擴大連結，埤塘因此被填土或移為其他用途，埤塘數目也因此快速消失。

---

<sup>22</sup>資料來源：桃園縣政府，2003，桃園縣綜合發展計畫。

<sup>23</sup>資料來源：桃園縣政府，2004，埤圳資源系統建置暨法規制度研訂計畫。

## (二) 桃園台地埤塘水圳的自然條件

桃園縣的地理位置在台灣本島西北部，東南以達觀山、繃繃山與台北及宜蘭兩縣分界，西南以雪白山、李棟山與新竹縣之尖石鄉接壤，林口台地和龜崙嶺突起於縣境東北，為台北盆地與桃園台地之天然區劃。本縣中心位置為平鎮市平安里，極東為復興鄉棲蘭山，極西為新屋鄉蚵殼港，極南為復興鄉西丘斯山，極北為蘆竹鄉坑子口。<sup>24</sup>

就地形而言，桃園縣大部分是連綿不斷的丘陵臺地，地形呈西北向東南之狹長形，臨山面海，自石門水庫起經大溪鎮東北出縣境之大漢溪，將本縣劃分為東南和西北兩大部分。東南部分為標高 300 公尺以上之丘陵地、階地及山嶽，地勢向東南漸次升高，山勢峻峭，河谷窄狹。西北部地勢則較為平緩，臺地、階地甚為發達，河流短而呈放射狀入海。<sup>25</sup>

由於地形、地質的關係，桃園台地最主要的地理特色，就是遍佈供農田灌溉用的人工埤塘，埤塘最多曾達 8,846 個，贏得「千塘鄉」的美稱。有埤塘的地方就有聚落，蓄水灌溉，養魚休閒，甚至是風水景觀兼具，因此，昔日桃園農漁牧興盛，物產富饒。即便迄今，許多桃園重要建築皆由埤塘闢建而來，也因此造就了桃園的「埤塘文化」。<sup>26</sup>

### 1. 水文<sup>27</sup>

桃園沖積扇的地理區域可稱之為石門沖積扇。在地形上曾發生過臺灣最大的河川劫奪現象；從臺北盆地溯源京蝕的淡水河，劫奪了本區南崁溪的中上游；使原來流於古石門沖積扇上各溪皆變成斷頭河。由於水系的改變，灌溉水源成為大問題；必預設法貯留天然的雨水，補充農田所需。故溜池遂成為本區特殊的地理景觀。桃園大圳完成後，土地利用曾發生重大改變；在灌溉水所及之處，茶園撤退，成為純粹的稻作區域。

古石門沖積扇的頂點在石門附近，大崙崁溪從此出山，在古石門沖積扇的

<sup>24</sup>資料來源：桃園縣 維基百科 <http://zh.wikipedia.org/zh>

<sup>25</sup> 同上

<sup>26</sup> 同上

<sup>27</sup>資料來源：桃園縣·埤塘水圳資料庫查詢系統。(檢索來源 <http://gistest.tycg.gov.tw/apmap/i2.htm>)

扇面上，分歧成若干幅射狀的溪流；可總稱之為古石門溪。其中最南的一支，原向西流至新竹附近入海，最東的一支，向北流至南崁附近入海；二者之間還有許多較小的溪，約略與今日之埔心溪、新街溪、老街溪、楊梅溪與社子溪等的流入相符合。後來臺北盆地因斷層而陷落，所有流入該盆地的溪，因京蝕基準面的降低，加強其溯源京蝕；其中以淡水河的前身表現得最為精彩。該河在桃園街以南鶯歌附近，先將古石門溪的東支南崁溪劫奪；於是流量大增，更加強了京蝕的力量。淡水河繼續迅速京蝕的結果，一方面產生了今日大溪附近的河坎群，並且因河床的下切，逼使古石門溪的其他分支，亦皆變成了斷頭河。今日大溪附近淡水河的河床，海拔約為90公尺，較其西側古沖積扇殘留之地形面低約100公尺。也正因為河川的劫奪的現象發生，桃園臺地上的河川成為斷頭河，因此導致水源的供應不足與不穩定，臺地上耕作的農民在此先天的不良條件下，為了因應此一地理環境的特殊性，因而開鑿了滿佈於臺地上的埤圖來儲水，以供灌溉之用。也因為臺地地勢的變化因素，埤圖開闢的大小仍因地勢賁伏而與等高線有著分佈上的關係。

## 2. 地質與土壤<sup>28</sup>

就地質而言，桃園台地位於臺灣本島的西側，有許多大斷層，例如新店斷層等，明顯的劃分了山區與町原。新店斷層的落差，估計可達3,000公尺，形成了大斷層崖。約當第四紀更新世時，從山區向西北流的各溪，如新店溪、大豹溪、大崙崁溪與頭前溪等順向河，在此斷崖下沖積礫石層；不整合覆蓋於第三紀地層之上。桃園台地區內之主要褶皺構造包括新埔向斜、平鎮背斜、楊梅向斜、圓山背斜、觀音背斜及「中壢」向斜等。斷層則有南崁斷層、金山斷層、楊梅斷層、新店斷層。

北自林口台地，南至湖口台地，連成一個很大的合成沖積扇，可稱之為古石門沖積扇。因為古石門溪的被截斷頭，流水量減少；京蝕轉緩，故原地形面尚有

<sup>28</sup>資料來源：桃園縣·埤塘水圳資料庫查詢系統。(檢索來源 <http://gistest.tycg.gov.tw/apmap/i2.htm>)

殘留。以石門為中心，等高線係做却心圓狀向西北降低；龍潭正西2公里，原始地形面上的一個高點姑乳山，其海拔高度為389公尺，至楊梅減為170公尺，6.5公里間下降219公尺，平均坡度為1,000分之26。至觀音再減為20公尺，15公里之間下降150公尺，平均坡度為1,000分之10。有如此明顯的傾斜，故不宜稱為台地；而應稱為沖積扇。惟本區的西南側，雜有若干局部的礫石台地，如湖口台地、竹鎮台地與伯公岡台地等。

一般常以「台地礫層」來稱呼構成桃園台地各台地之礫石層，亦有學者以「紅土台地堆積層」稱之。這些紅土礫石層也常被細分成不同地層，即店子湖層、中壢層及桃園層。這些地層的岩性相差不大，主要由下部的礫石層與上部的紅土層組成，礫石主要為白色石英岩、暗灰色砂質砂岩、淺灰色砂岩，另含少量黑色玄武岩，礫石直徑則通常在10至30公分之間。

在礫石堆積層以下之地層，主要為頭嵙山層，在本地區又區分為楊梅層與大茅埔礫岩。楊梅層主要由礫石、砂岩及泥岩之互層組成，其中以砂岩成份較多，含有眾多的原生沈積構造如交錯層、波痕粒級層、重荷鑄型、侵蝕面等構造。楊梅層並可依岩性分成上下兩段：下段為照鏡段，岩性為厚層砂岩及砂岩、泥岩互層為主，自下而上砂岩比例漸減；上段為照明段，由礫岩、砂岩及泥岩之互層組成，自下而上礫岩所佔比例逐漸增加。大茅埔礫岩則整合於楊梅層之上，岩性以礫岩為主，偶含砂岩透鏡體，本層可與頭嵙山層上段的礫岩段相比。

就土壤而言，桃園台地群形成於更新世中期至晚期，是蓬萊運動後，積夷於山麓，向海緩傾的平坦沖積扇三角洲，嗣後經數度地盤隆起、傾動、斷層、撓曲等運動所成的階地。富田芳郎稱前者為「赭土緩起面」，即現稱紅土緩起面（Lateritic Highland，簡稱LH面），稱後者為「高位河成階地面」，即現稱高位河階面（Lateritic Terrace，簡稱LT面）。

台地基盤主要為更新世早期的頭嵙山層，該層經變動侵蝕，才堆積紅土台地堆積層，故兩者間呈不整合接觸，後者厚度10到50公尺，其中以20公尺到30公尺者居多，近石門一地厚度小。構成的礫石，以砂質暗色砂岩為主，混有砂質黑色

頁岩，知其來自大漢溪上源地區。上覆之紅土層，厚度1~5公尺，多在2.5公尺左右，呈紅色或黃紅色。本縣屬副熱帶季風氣候，淋蝕頗盛，山區尤其嚴重。本縣土壤因氣候、地形、母質等成土因子之變化較有規律，因而土壤種類不多，且分布亦甚簡單，概略分布情形如下述：

- (1)紅壤與黃壤：兩者分布於中北部之台地與丘陵地，為本縣一般坡地之主要土壤，其土壤質地黏，且為酸性土壤形成塊狀或粒狀。桃園沖積扇扇面上台地緩斜，平均坡度為 1/75~1/100，促使桃園縣特殊地景—埤塘之構築；且地表為粘重之紅壤或紅棕壤，埤塘不虞漏水。
- (2)石質土：主要分布於東南部山區，不適於耕種。
- (3)沖積土：零星分布於河谷低地之氾濫平原、河岸段及山麓沖積扇，面積不大。
- (4)紫灰色殘積土：分布面積小，主要分布於草嶺山之玄岩區，該土壤層薄且含有石塊，但肥力佳。
- (5)風積砂丘：分布於西北部沿海一帶。

桃園台地因為地面緩斜，只需挖一點紅壤的表土，在下坡處築一條土堤，即可成為溜池；方法簡便不必多大的資本與勞力。地面坡度的緩急，與溜池面積的大小有相反的關係；坡度較急，池面較小，坡度較緩，則池面擴大。就全區而言，分布在100公尺等高線以上的溜池較小，100公尺等高線以下者，其面積較大。池水的深度，近堤處較深，距堤遠者則越淺。面積大小相差很大，大的長徑可超過500公尺；長徑的延伸方向概與等高線相平行。本區之特多溜池，具有其地理基礎，主要的包括：

- (1)沖積扇扇面緩斜，平均坡度為75~100分之一，溜池的構築便利。
- (2)兩期有相當豐沛的雨水，可資貯蓄。
- (3)地表粘重之紅壤，溜池不虞漏水。但此項紅壤的深度，多數不出3~5公尺，挖掘過深，便要碰到礫層，而無法貯水。

### 3. 地形<sup>29</sup>

在臺灣本島的西側，有許多大斷層，例如新店斷層等，明顯的劃分了山區與沖積扇。新店斷層的落差，估計可達3,000公尺，形成了大斷層崖。約當第四紀更新世時，從山區向西北流的各溪，如新店溪、大豹溪、大崙崙溪與頭前溪等順向河，在此斷崖下沖積礫石層；不整合覆蓋於第三紀地層之上。北自林口台地，南至湖口台地，連成一個很大的合成沖積扇，可稱之為古石門沖積扇。因為古石門溪的被截斷頭，流量減少；京蝕轉緩，故原地形面尚有殘留。以石門為中心，等高線係做同心圓狀向西北降低；龍潭正西2公里，原始地形面上的一個高點姑乳山，其海拔高度為389公尺，至楊梅減為170公尺，6.5公里間下降219公尺，沖積扇平均坡度為1,000分之26。至觀音再減為20公尺，15公里之間下降150公尺，沖積扇平均坡度為1,000分之10。有如此明顯的傾斜，故不宜稱為台地；而應稱為沖積扇。惟本區的西南側，雜有若干局部的礫石台地，如湖口台地、沖積扇台地與伯公崗台地等。

桃園台地地形主要是指坡度平緩，周圍較陡而具有較高海拔的突起廣大平面。桃園台地原先為大漢溪之沖積扇，後因大漢溪被襲奪改道而被其他河川侵蝕分割而成，表面多被紅土礫石層覆蓋，地形高度由東南側向西北方向降低。桃園台地群由北而南有桃園台地、中壢台地、平鎮台地、伯公崗台地及湖口台地，為台灣西部一連串第四紀台地之一部份。依高度變化之階梯狀排列，中壢台地平均高度約100公尺，桃園台地約150公尺，伯公崗台地（楊梅附近）約169至230公尺，平鎮台地約180至250公尺及湖口台地約90公尺。

#### (1) 桃園台地

桃園台地為古石門合成沖積扇之一部份，其沖積扇原面被南崙崙溪、埔心溪等扇面上之放射河系切割成為一河成台地。桃園台地以100公尺左右之台地崖與較高之林口台地相接，並以10~20公尺之台地崖（標高約250公尺）與南邊較高之中壢台地相接，桃園市即座落於此台地上。此台地南由石門之北北西約1公

<sup>29</sup>資料來源：桃園縣·埤塘水圳資料庫查詢系統。（檢索來源 <http://gistest.tycg.gov.tw/apmap/i2.htm>）

里處起，大致向北北西，呈弧形之帶狀分布，地形面亦向北緩緩傾斜，東西寬約 6.3 公里，南北長約 31.5 公里。

## (2) 中壠台地

中壠台地位於桃園台地南邊，佔石門沖積扇之大部分。中壠台地東南較高，最高點在石門附近之三角林及石鍊子，高度約 250 公尺，向西北逐漸降低，至西北方之海岸為止，其平均高度約 100 公尺，台地傾斜度約為  $1/142$ 。平鎮台地與伯公崗台地突出於本台地上，為古石門沖積扇之原面，而中壠台地可能經過水系切割而成之新地形面。許多放射狀小溪流於其上，此等小溪源於本區東南部，雨季才有流水，可能與南崁溪、埔心溪一樣因襲奪而成之無能河。

## (3) 平鎮台地

平鎮台地位於平鎮之西北方，呈不完整之扇形台地，最高點偏於台地之東南隅，高度在 215 公尺以上，台地南部之等高線大致呈北偏東  $60\sim 70$  度，向西北逐漸降低，在 180 公尺等高線以東部份，地形成長方形之地壘狀，東西長約 4300 公尺，南北寬約 160 公尺，其南面以  $30\sim 40$  公尺之台地崖與中壠台地之楊梅面相接，東以  $40\sim 50$  公尺之台地崖與中壠面相接，西以  $50\sim 60$  公尺之高度降至社子川之河床。此地壘部份尚未被切割，地形原面仍保持完整。180 公尺等高線以下部份則佔本台地總面積之大部分，等高線呈弧形，雖被各河流之放射狀順向河群切割，但仍保持尚稱完整之原面。

## (4) 伯公崗台地

伯公崗台地位於平鎮台地以西，狀似雞心。楊梅即位於此雞心附近；湖口車站東方則位於此雞心之上緣，寬約 5,500 公尺。本台地之東南邊 160 公尺等高線以上部份亦似一傾動地壘，等高線呈北偏東  $50$  度，傾斜約為  $1/15$ 。本台地上之地壘似為平鎮台地南邊之地壘狀地形之向西延長，但兩者高度不相同，方向亦有差異，中間可能有斷層經過。

本台地其他部份，大致呈南北向之弧狀，凸面向西，傾斜較緩，約為  $1/75$ ，與平鎮台地似為同時代之堆積面，但因等高線方向不相符合，可能在舊沖積扇面

形成後，受到不同地塊運動所致。伯公崗台地雖被數條順向小溪切割，但原面尚存。南緣以 50 公尺之台地崖降至楊梅面，北緣以 20 公尺以下台地崖與中壢台地相接，而西緣逐漸移化為中壢台地。

#### (5) 湖口台地

湖口台地位於楊梅湖口一帶之南方，呈直角三角形，東北角位於平鎮南方 1,400 公尺，東南角位於石門西北方約 2 公里之石鰵子附近，而西角為坑子口山西方之海岸。北緣以 80 公尺以下之台地崖接楊梅、湖口間地溝狀縱谷台地，東緣以 70 公尺以下之台地崖與中壢台地相接，南緣以約 200 公尺之台地崖與關西新坑山腳間之鳳山溪河床相接，本台地包括店子湖、銅鑼圈及關西等地形面。

### 4. 生態資源<sup>30</sup>

依據中國生物學會自 2002 年至 2003 年針對桃園縣埤塘水域進行之生物及植物全面性的普查，發現本縣境內生物相非常豐富，有水生昆蟲有 5 目 27 種、兩棲類有 1 目 5 科 15 種、爬蟲類有 2 目 8 科 26 種、魚類有 4 目 9 科 22 種、鳥類有 11 目 32 科 79 種、哺乳類有 4 目 6 科 6 種、水生植物有 37 科 86 種，不僅具有多樣性，且特有種不少，相當具有特色。桃園台地的動植物資源說明如下：

#### (1) 水生昆蟲<sup>31</sup>

桃園地區部份水草繁茂之埤塘，提供水生昆蟲多樣性棲息的環境，種類與數量皆相當豐富。目前已紀錄至少 5 目 27 種 (taxa) 水生昆蟲，其中數類以鞘翅目 10 種最多。

#### (2) 淡水魚類<sup>32</sup>

各埤塘共計錄魚種 22 種，分屬 4 目 9 科。其中台灣石賓、台灣馬口魚、粗首鱾、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎為台灣特有種，蓋斑鬥魚為珍貴稀有保育類

<sup>30</sup> 資料來源：2005，蔡雅芬等編撰，桃園縣的野生動物，南投：行政院農委會特有生物研究保育中心。

<sup>31</sup> 同上。

<sup>32</sup> 同上。

野生動物，琵琶鼠、吳郭魚及大肚魚為外來種。

### (3) 兩棲類<sup>33</sup>

兩棲類的棲地類型包含埤塘、蓮花池、荷花池、水田、草澤以及周邊之棄耕地、竹林、樹林等環境。其結果發現有 15 種兩棲類，其中最常見的有黑眶蟾蜍及澤蛙。在桃園部份的埤塘中，偶爾可發現金線蛙及台北赤蛙。在台灣，台北赤蛙的數量相當的稀少，主要分布的族群有屏東、台南等地，而在桃園縣台 66 線的兩旁（約在高榮里附近）的水池中，此種蛙類族群還算相當穩定。

### (4) 爬蟲類<sup>34</sup>

爬蟲類的棲地類型包含池塘、水庫以及廢棄的農耕地等。在水域鄉發現的爬蟲類有赤腹遊蛇、水蛇、鱉、柴棺龜、斑龜、巴西龜等。一般養殖池中則較少被發現，至於龜、鱉類則存於水池邊，尤其是周圍有竹林或是泥溝等棲地。其中巴西龜主要出現在人類活動較為頻繁的公園水池中，為外來引入物種。總計桃園縣埤塘附近可發現之爬蟲類共有 2 目 8 科 26 種，其中有 2 種為特有種，5 種為保育類動物。

### (5) 鳥類<sup>35</sup>

桃園埤塘的鳥類調查總共發現 11 目 32 科 79 種，其中特有亞洲鳥類有 14 種，屬於農委會公告之保育類鳥種有 8 種。發現較多的鳥類主要有：雁鴨科鳥類，由於腳短、具有蹼足，喜歡出現在池塘中活動與覓食；其次為鷺科鳥類，由於其腳及趾都很長，適合在沼澤覓食。

### (6) 哺乳類<sup>36</sup>

利用埤塘的哺乳類動物並不多，常有蝙蝠類於大型水池上面捕食昆蟲，偶爾也會低飛吸取水份，較常見的有東亞家蝠。在埤塘區由於農莊較多，廢棄的農耕地提供了尖鼠科動物如台灣灰鼯鼠，及鼠科動物如鬼鼠、田鼯鼠、家鼯鼠、刺

<sup>33</sup>資料來源：2005，蔡雅芬等編撰，桃園縣的野生動物，南投：行政院農委會特有生物研究保育中心。

<sup>34</sup> 同上。

<sup>35</sup> 同上。

<sup>36</sup> 同上。

鼠、溝鼠等活動及覓食空間。水庫提拱了山區野生動物水份的來源，目前發現的動物有鼬獾、刺鼠、赤腹松鼠、台灣葉鼻蝠、台灣管鼻蝠、台灣鼫鼠等。

#### (7) 水生植物<sup>37</sup>

一般對於水生植物的定義為生活在水中或水邊土壤相當潮濕的環境中所存在的植物。在桃園埤區域所發現的植物共有 93 科 273 種，其中水生植物共 86 科約佔 32%。桃園埤塘水域週遭的維束管植物約有 200 多種，代表性植物有茄冬、苦楝、筆筒樹、野桐、香楠、紅楠、長枝竹、綠竹、水柳、錫蘭饅頭果、燈稱花、江某、烏柏、雀榕、楊梅、九芎等。林下灌叢代表性有萬桃花、山桂花、薜荔、構樹、野牡丹、山胡椒、內冬子、冬葵子、土蜜樹、白飯樹等，此多為次生林或干擾後入侵之物樹。草生植被以菊科、禾本科及莎草科較常見。

然而，桃園埤塘形態及區位不同，導致池塘鳥種、水生植物、溼地植物及陸生植物不同，桃園鳥類豐富，從海平面到 3,000 公尺都能發現牠們的蹤跡，棲息的環境具備多樣化的態勢，尤其以石門水庫、埤塘水域、沿海等地最為豐富，這些鳥類佔據的熱點(hotspots)，同時包括都市、稻田、平原、森林、溪流等，但是，在桃園的國際重要鳥類棲地(IBA)中，調查僅有沿海大坪頂及許厝港兩處，對於 1,400 座埤塘，還沒有指定成新的國際鳥類重要棲地。由桃園縣野鳥學會及荒野保護協會桃園分會共計調查 45 座桃園台地埤塘，埤塘鳥類其棲息時間依季節有所差異。<sup>38</sup>

在秋、冬季節交替之際(11月)，鷺科數量較多，進入冬季後(12月)雁鴨科候鳥南遷，雁鴨出現頻率增高。以埤塘鳥類食性而言，鷺科鳥類以埤塘魚蝦類、水生昆蟲、兩棲類為食，埤塘為其主要覓食區；埤塘周邊為次要覓食區，如陸生昆蟲、節肢動物及軟體動物(蝸牛等腹足類)。然而鴨科類以埤塘為主要棲息地；其主要覓食區為埤塘旁的稻田、雜糧田、溪流、窪地或草澤區，其食物為植物(葉片、嫩芽、種籽)或動物(蝸牛、昆蟲)，部份覓食區為埤塘(小蝦)。

<sup>37</sup> 資料來源：2005，楊嘉棟等編撰，桃園縣植物資源導覽手冊，南投：行政院農委會特有生物研究保育中心。

<sup>38</sup> 資料來源：桃園縣·埤塘水圳資料庫查詢系統。(檢索來源 <http://gistest.tycg.gov.tw/apmap/i2.htm>)

鷓鴣行鳥科鳥類喜歡灘地，覓食習性喜好果實、昆蟲、小蝦、小蝸牛，其覓食區亦不一定以埤塘為主。<sup>39</sup>

## 二、桃園台地埤塘水圳開發的區域地景特色

### (一) 埤塘的水力組織發展

陳芳惠（1979）曾針對桃園台地之水利組織進行研究，由於水利組織之發展與埤塘興建、管理有著顯著的關係，埤塘的私有化到公有化、分散到整合，皆與水利組織密不可分。陳芳惠認為，灌溉技術不能以個人力量輕易完成，必須倚重人類社會組織力，推動水利開發活動，這樣的組織又與文化傳統孕育的價值體系有密切關係。<sup>40</sup>桃園台地之水利組織發展歷程，可概分四個主要時期，整理如表 5-2-2。

表 5-2-2 桃園台地水利組織演進表<sup>41</sup>

時期	年代	主要事件
1901 年以前		康熙 50 年後，至桃園台地開墾之移民便順應自然構築埤圳，發展農業，但此時多為私人灌溉之用，已於上述回顧中提及。此時的埤圳開發接由私人自行處理，政府機關於倡導、勉勵及保護其權益以外，並無任何管制約束。但由於所移入之移民籍貫之不同，修築埤圳的社會組織也多以小區域內地緣性或血緣性小單位為基礎，加上此期技術內容影響，僅能利用台地上局部溪流的水資源或蓄積雨水而已。因此桃園台地上的埤圳呈現出自然、私有、小規模經營，利用局部水資源等特色，埤塘的形狀與規模，密集而凌亂大小不一，自然發生的特徵非常明顯。
1901-1945 年	1901	日本開始整頓水利灌溉事業，頒佈「公共埤圳規則」，登記規模較大且有功中利害關係的埤圳，指定為公共埤圳，開始以政府的力量統治灌溉事業。
	1907	頒佈「公共埤圳聯合規則」，要求各州廳管轄區內的埤圳，設立聯合統一事務所，以共同辦理轄區內水利業務。

<sup>39</sup> 資料來源：2003，方偉宏、馮雙，《都市賞鳥圖鑑》，貓頭鷹出版社。

<sup>40</sup> 資料來源：1979，陳芳惠，〈桃園台地的水利開發與空間組織的變遷〉，《師大地理學研究報告》，第五期。

<sup>41</sup> 同上。

	1908	頒布「官設埤圳規則」，計畫以官費修改與擴建埤圳，但僅止於計畫階段。
	1923	日政府頒布法令開始整合全台水利組織組合。
	1928	完成桃園大圳，使得台地北部沿海低地的地表景觀徹底改變，水資源也不入教大規模與廣泛的利用與控制，整個灌溉區中的農田，從此屬於同一個灌溉組織。
	1930	成立霄裡、大興、三七、龍潭及桃園等五個水利組合。
	1944	將水利組合合併為桃園、中壢及湖口三個水利組合，並繼續擴建或增建若干系統。
1946-1962年	1946	光復後省政府頒布「水利委員會設置辦法」、「組織規程」、「私設埤圳辦法」等法令，桃園台地的三個灌溉組織也分別改稱水利會。
	1953	主要工作為重組灌溉組織，盡力修復原有水利系統，並增闢小規模灌溉系統，合併若干私有埤圳。
	1950	完成光復圳，也引進鋼筋水泥工法，運用在圳路的建設上。
1963年迄今	1963	完成石門水庫建設計畫，改變了桃園台地上的灌溉模式，並配合建設了石門大圳，中壢農田水利會也改名為石門農田水利會，整個桃園台地便整合為桃園與石門兩大水利會組織，肩負起供應農業灌溉用水之工作，而水源開發工作至此已完成，並成為現今水利結構的基礎。
	1963後	此後的水利發展目標，在使灌溉系統現代化、充分利用水資源，同時也完全改變地表景觀，其中石門大圳之灌溉方式遷就自然，表現區域特徵，呈現出區域差異。

由上述水利組織的演進過程，可以發現整個水利灌溉規模也隨著水利組織的整合而逐漸擴大，由早期水利基礎的架構到1963年整體架構的形成，提升了整體農業灌溉的效率。這樣的過程反應出來的是整體桃園台地上的空間變遷，由小區域、分散的水利設施，到由線而面的整合性水利系統，都改變著桃園台地的地景風貌，再次證明埤塘文化地景的變遷受到「人」機能需求上的影響，尤以「桃園大圳」、「石門水庫」及「石門大圳」的建設影響最深。如桃園台地水圳埤塘分佈圖所示，桃園台地相關水圳埤塘系統的利用，可以區分不同時期，不同地點(桃園、中壢、新屋)，因此，桃園大圳與光復圳系統埤塘各有其地域特色。<sup>42</sup>

<sup>42</sup> 1979，陳芳惠，〈桃園台地的水利開發與空間組織的變遷〉，《師大地理學研究報告》，第五期。



圖 5-2-1 桃園水利組合灌溉圖 (1932)<sup>43</sup>



圖 5-2-2 農田水利會灌溉區域示意圖<sup>44</sup>

<sup>43</sup> 2004, 中華民國景觀學會, 桃園大圳及光復圳系統埤塘研究調查, 行政院客委會。

<sup>44</sup> 資料來源: 2010, 桃園縣文化局, 99年桃園縣世界遺產潛力點—埤圳保存推動計畫期中報告書。

## (二) 埤塘的形成時間與變遷

以桃園大圳為例，國內有許多研究埤塘水圳的研究者往往以不同歷史階段的地形圖來觀察桃園台地的埤塘水圳消長的變遷。<sup>45</sup>從不同年代的研判中予以推測從桃園大圳興建以後所開鑿的埤塘區位，如1904年的台灣堡圖、1925年日本的桃園軍部圖、1955年桃園的聯勤製圖廠的圖、1994年農林廳航測圖，再配合正射影像圖的比較中，可以發現埤塘的面積大小，以及埤塘的形狀的狀況在歷史過程中不同時期的改變。

### 1. 圖面與時代變遷

依據不同時期的圖面紀錄，可以判別因時代變遷而仍保留或已消失的埤圳情形，以此作為調查參考重要依據之一。

#### (1) 水圳的變化

圖5-2-3顯示1904起到1994年間水圳的變遷型式。

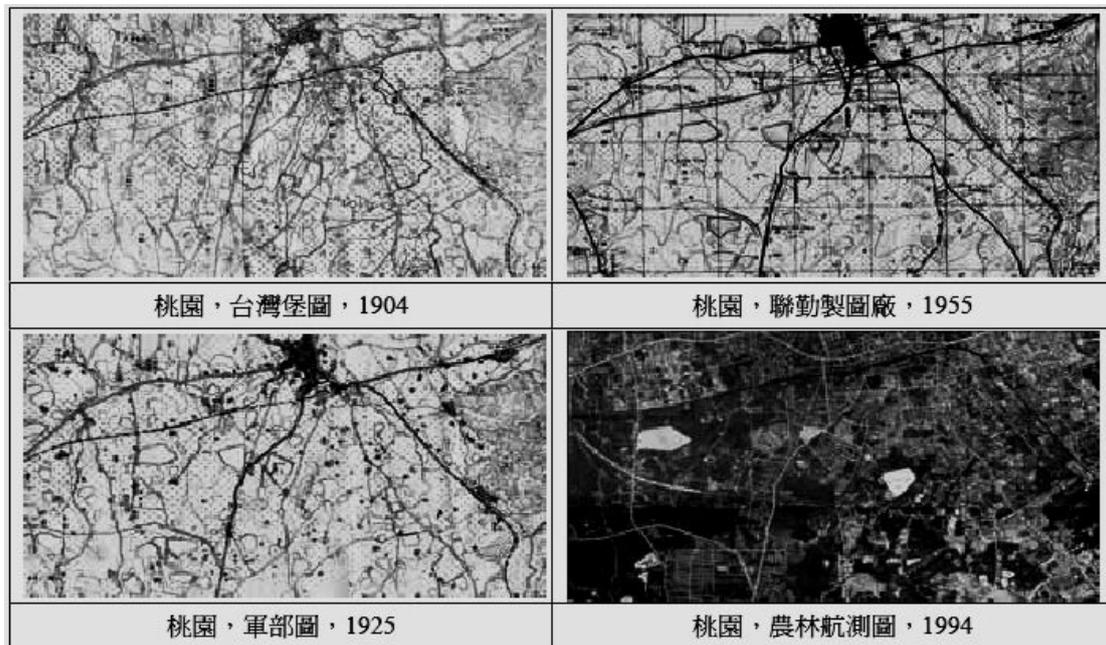


圖5-2-3 桃園台地埤塘自1904年至1994年之變遷<sup>46</sup>

<sup>45</sup> 資料來源：2004，中華民國景觀學會，桃園大圳及光復圳系統埤塘研究調查，行政院客委會。

<sup>46</sup> 資料來源：2010，桃園縣文化局，桃園縣世界遺產潛力點－埤圳保存推動計畫期中報告書。

## (2) 埤塘的變化

以桃園大圳2支13號池為例(如圖2-3-3)，從不同時期圖形的判讀，如1921年台灣地形圖及最近2004年正射影像圖的比較中，可以發現2支13號埤塘的面積大小，以及埤塘的形狀，可謂自始不變。如果是在清領時期即已形成的埤塘，可能在1904年的台灣堡圖即已出現，而1921年的台灣地形圖才出現的埤塘，可能與桃園大圳的興築有關，1955年聯勤製圖廠繪測的台灣省圖中才形成的埤塘，可能是在日治末期或是光復初期才挖掘的，而在1994年農林航空測量所拍攝的航照圖中才見到的埤塘，可能與石門水庫興建有關。<sup>47</sup>

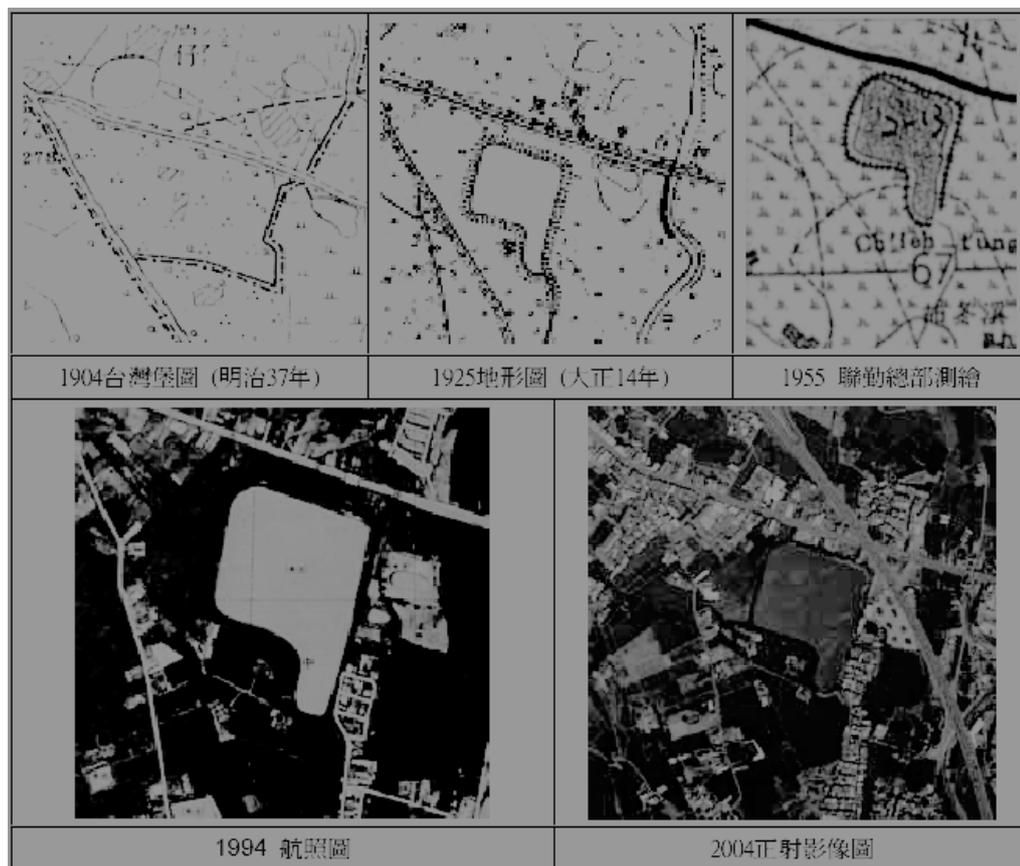


圖5-2-4 以石門大圳員20A號池為例

<sup>47</sup> 資料來源：2004，中華民國景觀學會，桃園大圳及光復圳系統埤塘研究調查，行政院客委會。

桃園大圳及光復圳系統埤塘，依各個埤塘周遭的人文環境不同，主要的形成時間，則產生極大的差異，埤塘形成時間是以臺灣歷經的三個時期：清領時期、日治時期、光復後三個時期為分析架構。由各時期的地圖可以看出埤塘形狀的改變，因持分的關係，被分成幾口後，再變更為建地或是農田而消失，這種情形相當常見的。<sup>48</sup>

### 三、桃園台地埤塘水圳的氣候與微氣候

#### (一) 氣候

桃園縣位於台北縣與新竹縣之間，屬北部型氣候，為東北區和西部區之過渡地帶。就季風而言，冬季盛行東北季風，自每年11月至翌年3月期間，由蒙古高壓的影響下，風力強勁，持續時間長且氣溫低，對農作物的影響相當大。夏季則盛行東南季風，主要為每年的5~9月間，風力較弱。海岸線和冬夏季風風向相平行，兩季季風風力均強勁。

歷來「新竹風」及「基隆雨」並稱，本縣即屬於「新竹風」之風管地帶，沿海以強風著名。雨量方面，以夏季雨量較豐沛，冬季較少，而8、9月間常有颱風來犯，帶來相當大的雨量甚至造成災害。本區年平均雨量約2,000公釐左右。月平均溫，以7、8月溫度最高，1、2月溫度最低，平均氣溫維持在攝氏15度至30度間，屬於亞熱帶型氣候。<sup>49</sup>

#### (二) 微氣候

區域型的大氣候對環境而言有著大尺度的影響，如：降雨 (precipitation)、風 (wind) 或日照 (Radiation) 等因素，形成了生態系統中能量的循環。如果要觀察環境中大氣候的影響通常可就五個指標來描述：溫

<sup>48</sup> 資料來源：2010，桃園縣文化局，桃園縣世界遺產潛力點—埤圳保存推動計畫期中報告書。

<sup>49</sup> 資料來源：2009，桃園縣政府，99年桃園縣世界遺產潛力點--埤圳保存推動計畫提案計畫書

度 (temperature)、風速 (wind speed)、方向 (direction)、相對溼度 (relative humidity) 以及光能 (light levels)。然而，一些局部性的因素，如：地形地貌 (topography)、土壤 (soils)、水體質量 (water masses or bodies)、人工設施 (artificial structure) 以及植栽 (vegetation)。所以，一個環境的微氣候便是上述這些局部要素與區域性大氣候的因子交織而成。不管是自然形成還是人為營造的環境中，微氣候有別於前述的區域型大氣候對於人類或其他生物的外部影響。<sup>50</sup>

事實上，微氣候也意味著某些空間性的或是一些複合而交雜的因素造成的局部效應，這些差異化的地理條件使得許多地方存在著微妙的特殊性造就某些物種的適應與生存的優越性。舉例來說，緩坡相對於陡坡的地形對於日照陰影、冷熱對流速度、風速造成土壤濕度的蒸散速率(和緩的徐風或快速的氣旋)以至於是否有人工設施的存在的陰影分部，造就截然不同的生態系統。<sup>51</sup>

以水域水體的因素來看，河川、湖泊、水壩與池塘的存在往往會修正一些區域性大氣候對於生態系所產生的負面效應而且提昇了局部地域中相對舒適感。這是因為水的存在緩和了土地的散熱或導熱的速率。這跟沒有水體存在的土地而言造成了約莫攝氏五度的溫差。另者在較為寬廣水域旁邊的水岸旁由於乾燥土地與水面的散熱效率不同使得傍晚時刻形成了釋出熱波的微風而且通常有相對較高的濕度。這樣的條件往往吸引了喜歡棲息在水邊的植栽、動物以及在食物鏈中有關聯的物種。<sup>52</sup>

### (三) 溼地微氣候

微氣候特徵對埤塘溼地地區的水文及生地化循環現象，扮演著重要角色。微氣候的定義為某一區域內的特定區域面積氣候的變化，其變化容易受到山丘、窪地結構以及鄰近的水體影響。由於景觀利用造成微氣候的改變，研究指出局部

---

<sup>50</sup>資料來源：2006，Rosemary Morrow，Earth User's Guide to Permaculture，NSW：Kangaroo Press.

<sup>51</sup>資料來源：2006，Rosemary Morrow，Earth User's Guide to Permaculture，NSW：Kangaroo Press.

<sup>52</sup>同上。

地區的環境破壞，已經影響到埤塘濕地地區的氣溫雨降雨量的改變。景觀尺度被視為局部區域研究的面積單位，因為它們代表了景觀表面水文循環及物質流動的時間-空間的變異。由於具有大量蒸發量的潛能，封閉的埤塘濕地已經被證明為低漥環境中最敏銳的地區。因此，埤塘、溼地系統為氣候的擾動，對於水文及生地化過程有嚴重的影響。景觀結構（植被及動物相）與功能（生產力及養分保存與流動）的改變，最主要的原因還是來自於人類擾動的程度與影響。<sup>53</sup>

#### （四）溼地的重要性

埤塘被視為溼地模式中最簡單的一種，它們的特徵為小而且封閉的低漥環境。與其它的海濱溼地系統相較之下，埤塘溼地不具複雜的地形配置、水體來源及水域環境。埤塘溼地間的地表水銜接，除了一些溢洪道及圳路水道外，較少有其他連接的構造，對整體溼地的影響力也比較小。在水循環方面，主要的水體輸入來自於降雨，而水體輸出的作用主要為蒸散。由於缺乏地表水的銜接，大部分溼地的研究者都將埤塘溼地視為獨立的景觀單位。因此，其為一雨養環境（ombrotrophic），而且對其他的水文輸入非常的敏感。因此，溼地主要的特徵為一危急棲地。同時對於微氣候的變化非常敏感。<sup>54</sup>

1. 水文的重要性：埤塘溼地具有大量的蒸發量，尤其在夏季炎熱環境。水分蒸散對一地的氣候冷熱具有影響力。在這個地區，水蒸氣猶如小規模的溫室效應，它們會吸收由地表反射而來紅外輻射。因此在夏季的環境中，植物與動物在這樣涼爽及濕潤的環境中感覺比較舒適。第二、在高山地區，這些溼地會將水體在流入河川前以逕流（runoff）的方式儲存。第三、它們藉由地表滲透性較佳的地區，補充地下水的水分。<sup>55</sup>
2. 生地化現象的重要性：埤塘溼地與其它溼地系統相較之下，具有較快的沉積速率及充填作用不僅將有機物質深埋於地底的窪陷處；此外，也將窪地地底深處的有機物質氧化還原系統改變，降低了有機物質的氧化反應。較快的陳積速率與其穩定的水域環境（如：湖泊）相較之下，有較高的臨時儲

<sup>53</sup>資料來源：2009，方偉達，城鄉：生態規劃設計與批判，台北：六和出版社。

<sup>54</sup>資料來源：2009，方偉達，城鄉：生態規劃設計與批判，台北：六和出版社。

<sup>55</sup>同上。

存現象。<sup>56</sup>

由此可知，桃園埤塘之地景依地形而興建並且大多採用方式是架高型堤防（如圖 5-2-5），早年主要為石砌形式，近年多重新翻修為部分水泥堤岸。埤塘堤防上方留設至少約兩公尺的淨空堤頂道路，供作管理及維修、清淤等使用。桃園埤塘水域之深度，主要受地質土壤限制。依桃園區域地質鑽探報告指出，桃園地區紅壤的深度多數不出 3 至 5 公尺，超過此深度則遇卵石層而無法貯水。故桃園台地地區之埤塘深度，多數在 2 至 3 公尺；但有些重要的溜池，深度可過 5 公尺；若再加上堤岸的高度與地形上高差最深可達 6 公尺以上。<sup>57</sup>

堤防外側邊坡多半會加以綠化，種植較密集之喬木及灌木，堤防內側則盡量不種植喬木，避免破壞池堤，但會自然出現許多水生植物，如挺水或浮水植物（圖 5-2-6），使埤塘水域邊緣亦綠意盎然。<sup>58</sup>

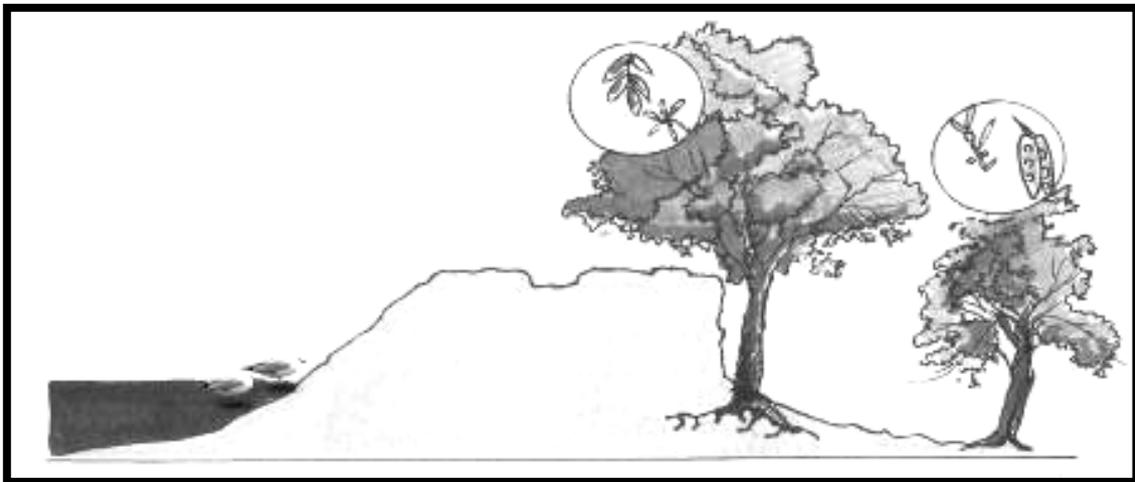


圖 5-2-5 埤塘堤頂形式及植栽概況<sup>59</sup>

<sup>56</sup>同上。

<sup>57</sup>資料來源：2009，方偉達，城鄉：生態規劃設計與批判，台北：六和出版社。

<sup>58</sup>資料來源：2004，方偉達、張尊國，桃園台地埤塘景觀生態設計初探，台灣省桃園農田水利會，慶祝桃園大圳通水八十週年(1924~2004)桃園大圳水資源暨營運學術研討會論文集。

<sup>59</sup>資料來源：2005，方偉達、陸國先、張尊國，應用池景指標規劃水田候鳥渡冬棲地，2005 年農業工程研討會論文集，中國農業工程學會。

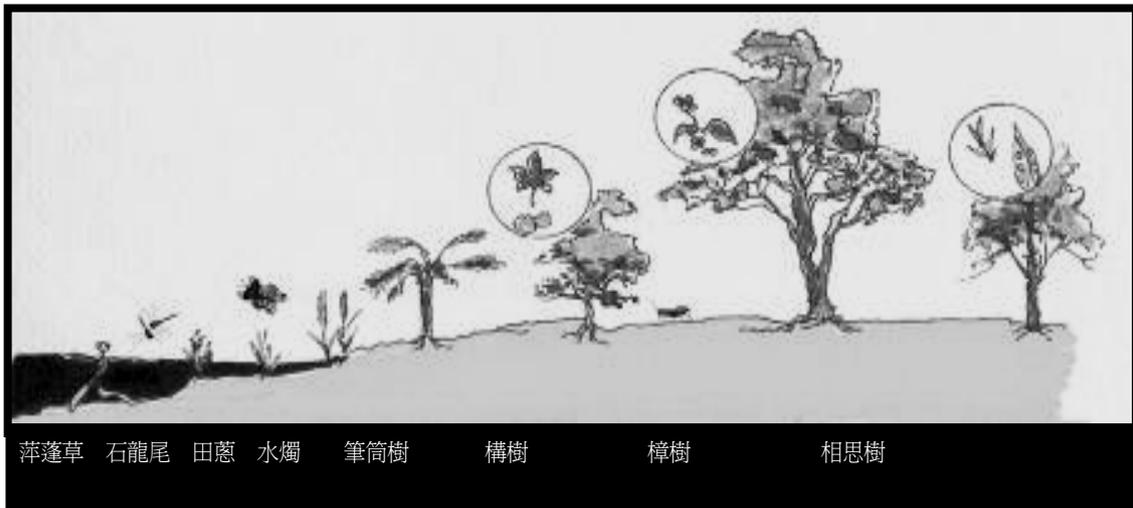


圖 5-2-6 埤塘水域水生植栽分佈情況<sup>60</sup>

過去 25 年桃園台地的工業化與迅速都市化的情況下，迫害環境的現象已到達到臨界，一般民眾已從概念性的認知轉化成常識。以過去四十萬年自然史證據顯示，適合人類生存的間冰期即將結束，在劇烈的氣候變動後逐漸轉換成不適合多數動物的環境條件。沙漠化與氣候暴烈化為災害顯現的主要方式<sup>61</sup>。當務之急為確保台灣仍然是一個可居的環境，保水、保綠就是台灣近期內應迅速執行的生存策略，意即在全球氣候異變下在逐漸趨向沙漠狀態般的地球中保留一片綠洲<sup>62</sup>。保存桃園台地埤塘的策略對於保護水資源以及生物多樣性的社會實踐而言應該是刻不容緩的契機。

<sup>60</sup>資料來源：2005，方偉達、陸國先、張尊國，應用池景指標規劃水田候鳥渡冬棲地，2005 年農業工程研討會論文集，中國農業工程學會。

<sup>61</sup> 資料來源：1995，周光裕、明延凱，生態學（初版），台北市：地景出版社。

<sup>62</sup>資料來源：2006，林憲德，《綠色建築》，台北：詹氏書局。

### 第三節 埤塘水圳實踐永續發展之環境規劃議題與原則

本計畫藉桃園台地埤塘水圳來落實「永續發展」，來談討這個行動所產生的價值。事實上，人與自然的和諧循環其實一直是桃園台地的埤塘水圳可以保存下來的因素之一。然而，如何實踐「永續發展」對於桃園台地的聚落社會幾百年來一直是個在辯證之中的真實議題。因此在追求「永續性」的發展過程中，關鍵不在於做了甚麼而是如何作以達成人類社會擴張發展與生態穩定度之間的平衡。

當一個區域要落實永續發展的目標時，對於區域中的經濟活動就得有不斷修正與聚落生活之間正面循環的關聯性，如何驅動既要生態的穩定度也要兼顧人類生活的生活品質。在這樣的前提下，地方社會的經濟活動應該是要促進人類生活的保障而不是集體地去忽略或進行盲目的生產與消費。因此，埤塘水圳在快速都市化的發展壓力下，要關照的是如何在個人的領域中學習永續性的自足生活並藉著生態性平衡的流通與交換來彌補不足，方能追求永續存在的願景。因此，以下各節將以埤塘水圳發展區域文化地景的觀點來探索聚落的生活、生態、生產與生存各個面向的樣貌。

#### 一、生活—埤塘的聚落人文脈絡<sup>63</sup>

桃園地區因強烈雨淋作用的關係，形成紅壤與黃壤的土地型態，此類土壤呈現酸性反應，土地肥沃度不高，不過紅壤與黃壤有高黏性之特性，修築埤圳後，可以防止雨水流失，因此桃園地區自漢人拓墾以來，埤塘成為當地有特色的人文景觀，《淡水廳志》<sup>64</sup>云：

「淡北外港有旱田、水田之別，旱田仍賴雨暘為豐歉；為近港水田，實稱沃壤。蓋

<sup>63</sup>資料來源：2004，張翰璧，《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。

<sup>64</sup>資料來源：1871，陳培桂纂輯，《淡水廳志》，台灣文獻叢刊(以下稱文叢)第172種，台灣銀行經濟研究室，民國五十二年。

自內山水源錯出，因勢利導，通流引灌以時宣洩，故少旱澇。此陂圳之設，爲利最溥。推之塹南，亦各因地制宜。凡曰陂（一作埤），在高處鑿窪瀦蓄雨水，寬狹無定，留以備旱；此旱田之利也。」

本區土壤不甚肥沃，但紅壤與黃壤具有高度黏性的特性，後來因此使得本區曾為埤塘遍布之地，形成本區最具特殊之景象。再從自然地形來說，南桃園屬於台地地形，不平坦的地形使得雨水流失更快，若不興建埤塘儲水設施，雨水很容易隨著河水地入汪洋大海之中，因此在地形上，若不透過埤塘設施儲備水源，本區的農業灌溉水源將極為缺乏。<sup>65</sup>

若以今日桃園縣的範圍觀之，北桃園一帶屬於淡水縣管轄之桃澗堡，此區於清以前就已開發；南桃園一帶隸屬新竹縣竹北二堡，於雍正年間才陸續有漢人進入本區拓墾，由此觀之，漢人對於南桃園地區的開發，確實晚於漢人於北桃園的拓殖。南桃園的開發甚晚，康熙35年（1696）仍是一片荒蕪景象，無漢人到此地拓墾：<sup>66</sup>

「尚無漢人村落及郵傳、鋪遞與舟楫之往來，北路營亦僅於半線駐，千總一員、步兵一百七十名。半線以北視同化外。」

隔年（1697）郁永河到北部採金，對於南桃園的景象，也留下珍貴的文字記載<sup>67</sup>：

「自竹塹迄南崁，八、九十里，不見一人一屋，求一樹就蔭不得，掘吐窟，覆瓦釜爲炊，就烈日下，以澗水沃之，各飽一餐。途中遇麋鹿、麋、□、麇逐隊行，甚夥。驅獫、獫、獫獲三鹿。既至南崁，深入菁中，披荆度莽，冠冕俱敗，直狐貉之窟，非人類所宜居也。」

由於漢人尚未進入本區拓墾，故在本區活動的仍以原住民族群為主<sup>68</sup>：

「竹塹過鳳山崎，一望平蕪，捷足者窮日之力乃至南崁，時有野番出沒，沿路行者亦鮮，

<sup>65</sup>資料來源：2004，張翰壁，《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。

<sup>66</sup>同上。

<sup>67</sup>同上。

<sup>68</sup>資料來源：2004，張翰壁，《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。

孤客必倩熟番持弓矢爲護而後行，野水縱橫，或厲或揭，俗所云九十九溪也。遇陰雨天地昏慘，四顧淒絕，然諸山秀拔，形勢大似漳泉，若碁置村落，設備禦，因而開闢之，可得良田數千頃。」

從氣候與地形等兩個因子可知南桃園地區在氣溫與雨量上適合農作物生長；但從土壤來看，本區土壤不甚肥沃，而且丘陵地形先天上也使得儲水不易，若不建立埤塘設施，雨水很容易隨著河川進入大海，先民所能灌溉的用水也將大量減少。因此清領時期本區的農業情況為：

「淡土肥沃，一年二穫，圳陂之利，歉少豐多。」

然而，從開發之角度來看，與台灣北部其他地方相較，南桃園地區屬於開發較晚之地。伊能嘉矩在《台灣文化志》一書中，透過史料文獻與口傳碑文等，整理出漢人移墾台灣各地的拓墾年代，可知台灣北部各地開發時間不一，有些地區清以前即以開發（例如：基隆堡、桃澗堡等），然而台灣北部平原、丘陵地帶大約於嘉慶年間即已開發完成。<sup>69</sup>

上述為南桃園早期開發的背景，而後各地隨著時間、環境等因素，逐漸有漢人勢力進入該地墾殖發展，使得各地有不同發展的方向。

## 二、社會網絡與埤塘之永續發展

埤塘水圳在桃園臺地上的發展歷程中，一直與聚落墾拓、水利社群活動之間的緊密關聯；回顧諸多歷史文獻、研究與報告中發現，過去滿佈台地上重要的產業地景—埤塘，便是先民對抗缺水議題而產生因地制宜的水利設施之智慧結晶。日治時期桃園大圳的建設改變了原有「看天田」的耕作模式，更提升了農業生產的貢獻，使得桃園成為臺灣北部的穀倉。<sup>70</sup>

所以，長久以來埤圳空間由私有埤圳時期的獨立小型埤圖灌溉設施，演變至

<sup>69</sup>資料來源：1995，張素玢，《龍潭十股寮蕭家——一個霄裏社家族的研究》，平埔研究論文集，(檢索來源 <http://ianthro.tw/p/96>)

<sup>70</sup>資料來源：2008，賴奇廷，《新屋鄉埤圳空間、水利社群與祭祀圈變遷之研究》，東海大學建築系碩士班碩士論文。

國家力量介入後、公共埤圳系統的樹枝狀層級性。但是水利社群的關係不僅打破行政劃分與血緣、族群的舊有關聯而重新建構，水利社群的競爭更因為社群基礎規模的擴大與社群網絡層級性的出現而強化。然而，清制時期的灌溉系統以及修築埤圳的社會組織也多以小區域內地緣性或血緣性小單位為基礎。一直到日治時期透過桃園大圳興建後才改變聚落內部的社群關係。<sup>71</sup>

以新屋鄉起源於水利信仰的「八本簿」為例，三七圳的祭祀圈的歷史過程而言，其最終影響祭祀圈領域的力量並非如文獻記載上所敘述；換言之，該祭祀圈並非由三七圳灌溉區之受惠民眾共同發起。祭祀圈所反應的領域其實顯示了墾區莊時期閩、粵墾區主之勢力範圍，其中並包含了閩、粵人口的分佈與佔有比例之影響於其中。事實上，基於水源的利益爭奪而產生之效應，在墾區莊時期以「籍別」與日治時期以水利社群「組別」的不同凝聚力的下，無論是水利信仰的道德約束或水利法令的強制規範，在社群的組織過程中皆有其特殊的「排他性」存在，也就是基於資源分配競爭而形成的共同體關係。水利信仰與水利活動之間也隱含了社群與水源流動的「依存性」，透過祭祀圈的輪祀組織與水利社群的巡水活動進而開展於埤圳空間中。<sup>72</sup>

根據王世慶在〈從清代臺灣農田水利的開發看農村社會關係〉一文中，分別從開墾埤圳之投資模式、探討開築埤圳投資模式之若干問題、官府對開發水利之措施、水利組織及其功能、水利與神廟、祭禮等面向切入。主要從水圳開墾時的社群互動關係與官府扮演的角色談起，並說明水圳開築後的管理問題，其與訂定水利規約之祭祀行為間，透過神明作為約束管理所建立的水利信仰。其中包含了這些祭祀行為歷經時間的變遷，對於地緣團體與不同之祭祀圈融合的情形。<sup>73</sup>

但是，桃園台地從農業生產歷經出口替代時期到現在的後工業社會，土地地貌不斷因為進行開發不斷地改變，而桃園台地的水利組織的社會網絡的力量卻未

---

<sup>71</sup> 資料來源：2008，賴奇廷，《新屋鄉埤圳空間、水利社群與祭祀圈變遷之研究》，東海大學建築系碩士班碩士論文。

<sup>72</sup> 同上。

<sup>73</sup> 資料來源：2008，賴奇廷，《新屋鄉埤圳空間、水利社群與祭祀圈變遷之研究》，東海大學建築系碩士班碩士論文。



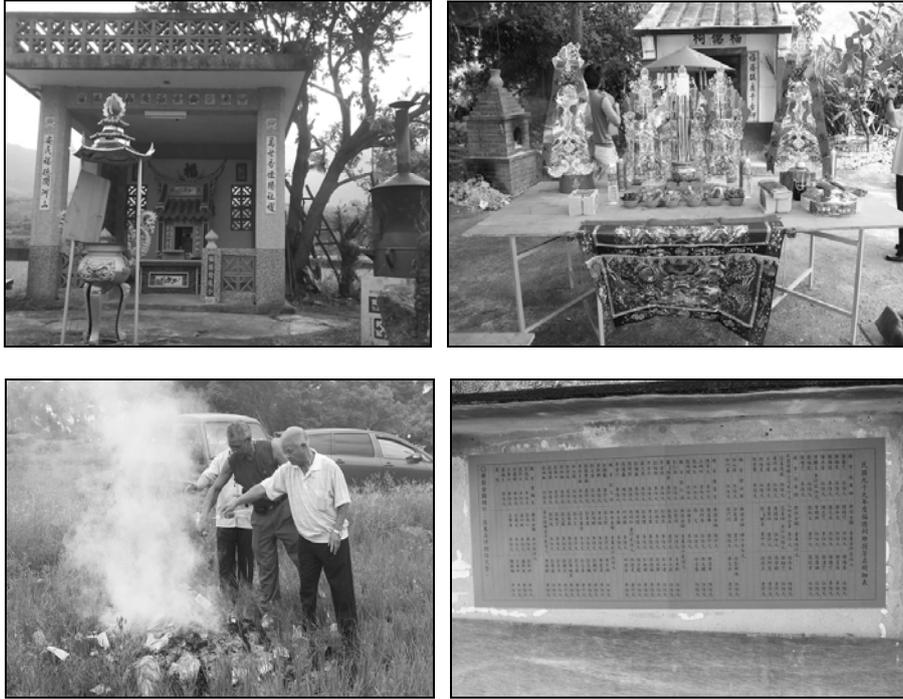


圖5-3-2 (a)、(b)、(c) & (d) 新屋鄉棟榔老伯公農曆8月平安戲<sup>75</sup>

<sup>75</sup> 資料來源：2010，新屋社造中心，(檢索來源 <http://archives.hakka.gov.tw/blog/ha976001/>)。

### 三、生產—埤塘產業的養殖系統與水耕資源

就桃園台地埤圳之環境機能而言，生態保育具豐富的棲息條件與良好的生物遷移路徑，大片的濕地除了提供候鳥渡冬，亦是居住、覓食、繁衍的場所，往往引領地方上的賞鳥風潮，帶動地方自然氣息與保育風氣，適合廿一世紀的生態旅遊與生態產業發展。<sup>76</sup>

事實上，埤塘的水環境沈澱淨化了埤塘用水的循環利用，在我們生活環境當中可提供的功能，如：農業灌溉、工業、民生用水之替代性補充水源、建築物或都市防火救火用貯水、減低降雨洪峰負荷量等。經由水生植物適當配置，可以有效改善水質，強化埤塘的淨水機能旱季缺水時，埤塘之蓄水更可成為民生用水之替代性水源。<sup>77</sup>

就農業生產來說，農地持續生產經營可維持埤塘灌溉機能，水塘可發揮滯洪功能，農田則可涵養地下水源，為一適合環境生態的水土利用新興之水生經濟作物仍可維持水塘、農田的涵養水源功能，輔導並獎勵農地農用，以減少農地廢耕或違法使用，對埤塘及其週邊土地造成污染或破壞。<sup>78</sup>

在傳統的農業聚落當中，埤塘不僅是為了灌溉也提供了物種之間食物鏈的營養循環的功能，如：藻類、浮游生物、螺貝類、魚類與鳥類等的畜養。因此，形塑了今天桃園台地埤塘水圳的常民生活中共同記憶，除了在水域當中放養魚苗等到魚體長大，全村或全家族的人集合起來到埤塘裏頭一起把水潑掉，當水深度降到淺灘的狀態時，大家通力一起撈魚、抓泥鰍、撿拾螺貝或河蜆等各式各樣可以食用的美味河鮮。而且在池塘邊的水岸更是農家養殖鵝或鴨甚至也是放牛休憩吃草最佳場所。

---

<sup>76</sup>資料來源：2009，郭瓊瑩，自世界遺產之新向度看桃園埤塘「文化景觀」保存與活化，桃園城鄉論壇簡報(檢索來源：<http://www.tycg.gov.tw>)。

<sup>77</sup> 同上。

<sup>78</sup> 同上。

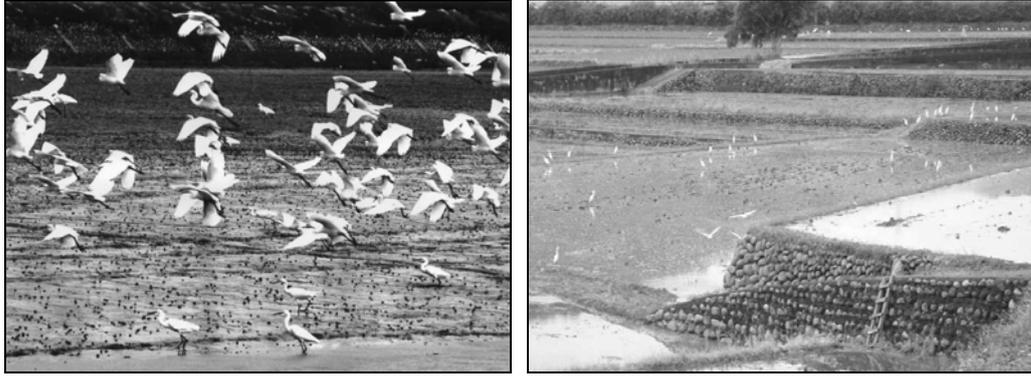


圖5-3-3(a)<sup>79</sup> & 圖5-3-3 (b)<sup>80</sup> 有水鳥棲息的溼地與水田



圖5-3-4 (a)、(b) 埤塘的農業生產與生活<sup>81</sup>



圖5-3-5 (a)、(b) 埤塘的農業生產與生活<sup>82</sup>

這些都說明了在埤塘或水圳旁邊的生產與生活模式，是建構了許多世代「水

<sup>79</sup> 同上。

<sup>80</sup> 同上。

<sup>81</sup> 資料來源：2009，郭瓊瑩，自世界遺產之新向度看桃園埤塘「文化景觀」保存與活化，桃園城鄉論壇簡報(檢索來源：<http://www.tycg.gov.tw>)。

<sup>82</sup> 資料來源：2009，郭瓊瑩，自世界遺產之新向度看桃園埤塘「文化景觀」保存與活化，桃園城鄉論壇簡報(檢索來源：<http://www.tycg.gov.tw>)。

緣文化地景」，就是將以水為主體的生活行為並且整體發展慢慢累積形成深厚之水的利用與循環體系的文化經驗。<sup>83</sup>

#### 四、生存—以埤塘作為綠色基盤的環境策略<sup>84</sup>

廿一世紀的桃園台地有不少區域已然是高度都市化的區域。然而，都市是社會生產力發展到一個階段的產物，是生活在這塊土地的人群創造出來的人工生態系統。它是一個多功能的綜合體，是人類經濟、政治和精神生活的中心。這裡人口集中、建築林立、人才密集，生產力高度發展，匯集了大量的財富，交換著大量的信息與商品。這裡有大量的物質與能量在流動，又有大量的廢棄物排入環境，因而城市是人與自然矛盾最突出的地方。事實上，城市化的發展也產生了一系列生態環境的問題。這些問題不給予重視或妥善解決，將會影響城市居民的生活甚至影響人的生存與發展。<sup>85</sup>

廿一世紀的桃園台地依然存在全球氣候變異的危機，提醒著我們人類社會的經濟是被包含在生態圈裏的，而人類的生活也依賴著生態維生系統的維護上。地方社區與政策資源規畫者在這個觀念上面臨真正的挑戰是去獲得人民最大的接納，讓整個社會接受並且認同生態功能要真的對我們開發過程加諸一些限制。事實上，社會的消費力的確也受限於自然再生的能力；這也意味著今日的過度消費將會是明日減少的自然資本與所得。因此，未來的世代勢必被迫接受資源急遽減少的後果(Wackenagel & Rees, 1996 )。

從前述討論的觀點來看可以知道自始桃園台地便是個缺水的旱地。埤塘水圳的開鑿，便是為了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納洪樽節以應不時之需。從桃園台地開發的歷史過程來看，桃園之所以是「萬塘之

---

<sup>83</sup> 同上。

<sup>84</sup>資料來源：2009，桃園縣政府，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研究計畫。

<sup>85</sup>資料來源：1995，周光裕、明延凱，生態學（初版），台北市：地景出版社。

鄉」就是因為地區的水資源極度匱乏，蓄水、保水與用水一向是地方社會最為重視的問題。

事實上，廿一世紀影響人類生存的各種危機，諸如人口快速成長、土地荒漠化、水資源枯竭、能源危機、溫室效應、白色污染、地球第六次物種大滅絕、環境賀爾蒙(造成不孕或無精子症)、颱風、海嘯、沙塵暴、戰爭、愛滋病、耕地不足、糧食短缺等等。人類佔優勢的地球生物圈正在進行生物地理分布與掠食關係的重組 (DeWitt, 2003)。因此，因應未來人口的增加與都市化擴大的情況，本計畫認為埤塘水圳應該是桃園台地搶救水資源的基盤設施，並且作為回收都市人口汙廢水的重要策略。

既然水資源一向是桃園台地一級產業發展階段最為重視的資源。然而，根據桃園縣境內重要河川整治的調查資料，以老街溪為例，家庭廢水在各集汙區占比例相當大的汙染來源，因此在中長程的整治計畫中溪流如何減汙則是被視為最重要的課題。

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。所以，將第三級評等之埤塘，就已嚴重優養化的水重新處理，並就環域規劃出適當的場所，提供都市居民增加利用中水之比例。因此，要以增加都市人口可利用的水資源為目標，埤塘的活化策略則可擬定的目標用途如下：

(一)保水：以桃園縣境內觀音河流域為例，平均年雨量約 1.500 公厘左右，年逕流量約二仟萬立方公尺(公噸)，由於缺乏有效蓄水能力，可利用之水資源有限，主要係利用池埤蓄水及利用攔水堰自河中引水灌溉，流域地面水利用率約 21%(參考水務處網站資料)。依據目前全境埤塘的面積(2814.94 公頃)，位於人口稠密都市地區列第三評等的埤塘共有 191.56 公頃。事實上，每一公頃埤塘只要當日降雨每一公釐則可增加 10 公噸的水資源。換言之，在理想的狀態下(不考慮蒸發或地表滲透的問題)以每人每日 100 公升的用水量，每公厘的雨量可以服

務該地區人口大約達 100 人左右。因此，當務之急則是將該等級的埤塘作為蓄水保水的場所，並規劃公共的輸送系統與分散式儲水系統以充分再利用為要。

(二)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處上。

(三)建構中水再利用系統：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。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。

(四)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。

因此，基地保水的課題是本計畫擬定埤塘水圳進行新生利用的保存策略最

為重視的實踐方向。再者，在都市地帶的埤塘水圳長年以來幾乎成人類聚落生活排汙的管道。因此，就生態工程的觀點埤塘的水體保護與淨化亟需建構以綠色基盤的規劃概念來處理水資源的循環功能。<sup>86</sup>

所以，藉整合埤塘及其環域基地的規劃設計方案本身與生命過程，減低環境破壞的衝擊之任何形態之設計。並且整合綠建築、永續農業、生態工程及其他領域的努力。舉例而言，利用人工濕地的植生工程可以讓水生植物高度吸收汙染物的能力來替代汙水處理的二級、三級處理工程的耗能機制。例如，燈心草、蘆葦、香蒲等，高密度生長於濕地的挺水植物根莖系統分解活動來達成淨水、節水與保水的目的。<sup>87</sup>

埤塘水圳新生利用的環境策略最重要的便是建構一個以水資源循環的機制設計來涵養與匯集土地的養分以求人與大自然的公生共榮之道。不但可達到都市防洪與緩和都市熱島效應的目的，更可擴大土壤微生物的活動潛能，進而改善土地的質能滋養植生，對於生態環境的保育有莫大的助益。<sup>88</sup>

## 五、生態—自我組織的埤塘生態復育之規劃原則

桃園台地的埤塘水圳在 2007 年列為國家重要濕地。然而，以濕地生態的概念來理解埤塘水圳的生態環境，其實也就是要探索水文環境對生態系的動態關係。桃園台地的埤塘水圳在農業生產的灌溉需求下，為土地灌注了水資源不管是地表逕流或地下水都為地表的植被或多樣物種帶來生機。物種與植生的滋生繁衍也不斷地適應充沛水分的土壤環境。在大自然中，濕地的生態也對於水文、化學與生物的完整性扮演重要角色，以自然的方式維持了水體、水中微粒、沉積物與有機物質的均衡關係。尤其是桃園的埤塘與河流相較之下多屬於是靜態水域，因此應可視為是獨立程度較高的生態體系，也自成了一個網絡能量流動的模式也是

---

<sup>86</sup> 資料來源：2006，林憲德，《綠色建築》，台北：詹氏書局。

<sup>87</sup> 同上。

<sup>88</sup> 同上。

一個能量流入與產出的自我維持的組織形式<sup>89</sup>。

在台灣進行水文生態研究，因為島嶼生態地域特殊，也會面對兩項環境之不確定因子，影響未來的預測準確性。例如：(一)環境不連續性；(二)環境協同作用(synergism)。由於地景利用改變時，水文循環的變化會造成環境不連續性。當自然與人為衝擊影響，造成地區性微氣候變化，使得降雨等水文循環變得難以預估。這種現象造成河域溼地植被及土壤分布之不連續性，影響溼地動物相。其次，兩個或數個環境因子共同造成的多重影響稱為「環境協同作用」，如水質水量保護區的點污染源排放（家庭污水）及非點污染源排放（汽機車廢氣、肥料氮磷排放、露營釣魚等污染），造成水質保護區的累積性污染現象。<sup>90</sup>

桃園台地的埤塘水圳其實也是一種環境進行協同作用的循環過程，也是為數個環境因子的共同影響，比單一影響總和還大。由於這些環境因子之間的因果關係難以了解。然而，「協同作用」對水文循環的影響與傷害非常普遍，環境不連續性與環境協同作用，都應該視為造成環境衰竭的因素。這兩種因子，都是進行溼地研究時探索台灣「生態水文」或「水文生態」，所要了解的現象。<sup>91</sup>

台灣自然和人為干擾的競逐現象：誠如前述，人為堤防之構築、肥料濫用及家庭污水的排放，容易影響生態水文及養分之更替。在台灣，河川水圳及灌溉池塘，常被改建為長期使用的渠道、堤堰、排水溝及水壩，造成水文的改變。此外，道路與建築物等都市發展因素，影響河川溼地與鄰近區域的地形變化。失去了洪泛脈動的影響，水位的波動就不再發生（Junk, 1989），也不會有營養物質藉由洪泛時期，將其帶入內陸溼地，養分輸入影響初級生產力之條件。<sup>92</sup>

Keddy (1991)描述溼地植被帶(水生棲地、沼澤、草澤及灌木區)隨洪泛的波動的強度而增加其生長面積。由於洪泛退去後營養物質的不均勻分配，洪泛脈動

<sup>89</sup>資料來源：2005，方偉達、陸國先、張尊國，應用池景指標規劃水田候鳥渡冬棲地，2005年農業工程研討會論文集，中國農業工程學會。

<sup>90</sup>資料來源：2009，方偉達，城鄉：生態規劃設計與批判，台北：六和出版社。

<sup>91</sup>同上。

<sup>92</sup>資料來源：2006，方偉達、周睿鈺，濕地植生原理與復育工法，環保資訊月刊第95期。

會造成多同心圓(multi-core)的植被帶現象。中心區域會儲存較多的養分，周圍的棲地則較少；然而，若是養分的過度補充、長時間的洪泛、陸域物質的沉澱及高鹽度水分的輸入，則會極端地造成溼地區域植被單一化現象。<sup>93</sup>

前述說明了溼地的水文系統的動態與在生態上的效應。事實上，埤塘的水體與環域溼地（指涉的是非混擬土構造堤岸的埤塘）的關聯在於生地化的影響。尤其是微氣候所帶來的改變會造成依些功能上的變化，如：(1) 初級生產力；(2) 分解作用；(3) 養分的保持與處理。因此，1989 年生態學家 Odum 透過廢棄不用與人為控制的埤塘進行比較性研究，發現了濕地所形成動態平衡系統的自我組織能力。<sup>94</sup>

所以，在埤塘提出以復育為目標的環境規劃時，經由分析與基地風險評估候，方案的研擬應該要選擇出完整且符合地景尺度的復育計畫，並儘可能設立比對樣區，發展監測與評估計畫，以期有科學資料回饋，進而修正所採行的管理計畫。

所以，依據前述理論的分析，埤塘水圳復育的基本原則是將生態系統的水利循環以及綠色廊道重新連結，並為原生物種重新建構食物網<sup>95</sup>。為此，應先控管影響生物多樣性與生物生產量的門檻因素，維持自然棲地的基本功能與機制。下列生態復育計畫之重要方向，為埤塘復育所應該依循的原則<sup>96</sup>：

1. 修復埤塘自身及周遭環境劣化的原因。
2. 重視復育過程，而非僅僅重視目前的生態結構。
3. 應在適當的環境尺度下執行，不宜太大或太小。
4. 設計多樣化之地景，增加其所涵養的地景資源。
5. 設計地景俾使種源連結，以維持演化程序的完整性。
6. 設計地景以促進動物散殖與植物分播。

<sup>93</sup> 同上。

<sup>94</sup> 資料來源：2009，方偉達，城鄉：生態規劃設計與批判，台北：六和出版社。

<sup>95</sup> 資料來源：2003，林信輝（編），《台灣地區自然生態工法》。行政院農業委員會。

<sup>96</sup> 資料來源：2002，陸國先、方偉達、沈立，台灣環境復育之新方向《國政研究報告，永續(研)091-014 號》。財團法人國家政策研究基金會。

7. 設計地景以促進動物間的正向交互作用。
8. 設計地景以改善不同尺度間之微棲地環境。

事實上，埤塘環境的復育也必須考慮如何巧妙改變地景的問題，作為埤塘生態區的復育準則，改善目前單調的埤塘周邊植栽，以確保埤塘整體生態梯度豐富化，讓物種多樣滋生，達到埤塘生態基因多樣性、物種多樣性及生態系多樣性的目標<sup>97</sup>，具體的規劃設計原則表列如下：

1. 增加池岸及植被蔓延的彎曲程度，降低水床的斜度。
2. 以低矮的石壩及石堆控制坡度，避免池岸塌陷。
3. 彎道處以水草或現地枯木栽植、立樁防止池岸侵蝕。
4. 種植水生植物及溼地植物等植栽以穩定較淺的灘地<sup>98</sup>
5. 適時降低水面高度，以適合不同水域鳥類棲息。
6. 改善埤塘周圍土地利用之機制，增強緩衝帶之效應。

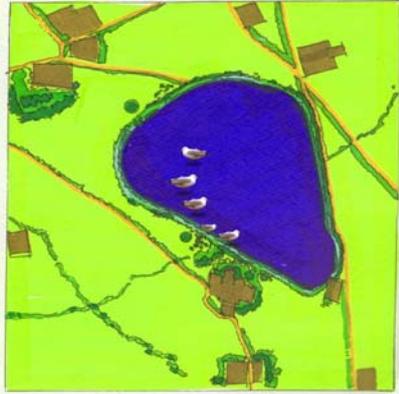
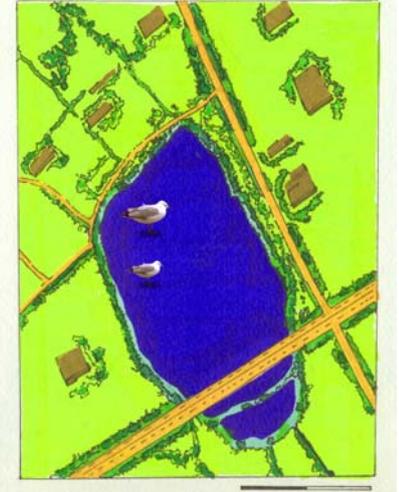
承上所述，以水鳥與埤塘的共生關係為例，方偉達與張尊國提出了以生態保育為基礎的景觀設計模式，詳如如表 5-3-1。

---

<sup>97</sup> 同註 14。

<sup>98</sup> 資料來源：2000，林春吉，《台灣水生植物》，田野影像。

表 5-3-1 環境的生態分析議題與設計準則：以埤塘水域為例<sup>99</sup>

編號	環境分析	設計策略
1		<p>[議題]</p> <p>區位地景元素豐富，水位控制得當，吸引不同功群(guild)鳥類覓食棲息。</p> <p>[設計原則]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增加綠帶。</li> <li>2. 增加棲地植被。</li> <li>3. 串連綠景塑造連續的綠色空間。</li> <li>4. 綠色空間。</li> </ol>
2		<p>[議題]</p> <p>原本地景元素包含河流及綠地廊道，可惜交通動線截斷廊道功能，產生鳥類生態位移到池塘西北邊。</p> <p>[設計原則]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建物予以綠籬區隔。</li> <li>2. 公路路基增加物種移動涵洞，以便利野生生物(小型哺乳類、蜥蜴、甲蟲、蟋蟀、蚱蜢、蜻蜓、石龍子、兩棲類)等遷徙。</li> </ol>
3		<p>[議題]</p> <p>交通動線截斷地景鑲嵌塊功能，產生鳥類生態位移到池塘西北邊。</p> <p>[設計原則]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增加綠帶。</li> <li>2. 增加棲地植被。</li> <li>3. 綠景加以串連塑造連續的綠色空間。</li> <li>4. 建物予以綠籬區隔。公路路基增加物種移動涵洞，以便利野生生物(小型哺乳類、蜥蜴、甲蟲、蟋蟀、蚱蜢、石龍子、兩棲類)等遷徙。</li> </ol>

接下頁

<sup>99</sup>資料來源：2005，方偉達、張尊國，桃園台地埤塘景觀生態設計初探，慶祝桃園大圳通水八十週年「桃園大圳水資源暨營運管理學術研討會」。

表 5-3-1 續上頁。

<p>4</p>		<p>[議題]</p> <p>建地侵佔池塘地景鑲嵌塊功能，產生鳥類生態位移到池塘北邊。</p> <p>[設計原則]</p> <p>建物予以綠籬區隔，並且把田埂增加廊道功能。</p>
<p>5</p>		<p>[議題]</p> <p>交通動線截斷地景鑲嵌塊功能，產生鳥類生態位移到池塘北邊。此外，人為干擾（學校及機場）造成鳥況不佳。</p> <p>[設計原則]</p> <p>建物予以綠籬區隔。公路路基增加物種移動涵洞，以便利野生生物（小型哺乳類、蜥蜴、甲蟲、蟋蟀、蚱蜢、石龍子、兩棲類）等遷徙。</p>
<p>6</p>		<p>[議題]</p> <p>交通動線截斷地景鑲嵌塊功能，池塘鑲嵌塊面積小，食物及棲地無法支持鳥類生態系統，造成鳥況不佳。</p> <p>[設計原則]</p> <p>公路予以綠籬區隔，公路路基增加物種移動涵洞，以便利野生生物（小型哺乳類、蜥蜴、甲蟲、蟋蟀、蚱蜢、石龍子、兩棲類）等遷徙。</p>

## 第四節 埤塘水圳的保育與新生利用

本計畫延本章前節資訊，加上觀察埤塘相關環境脈絡及永續工程議題，探討社會網絡與埤塘之永續發展，與現勘結果分析，以不同類型埤塘之保育新生利用案例之發展與檢討，來擬定適合桃園埤塘新生利用之指標性準則。桃園縣政府 92-99 年間，針對埤塘水圳相關之新生整體發展計畫推動方向與策略整理如圖 5-4-1。

### 一、保存埤塘水圳的相關政策與法令

桃園縣針對埤塘水圳文化地景的快速流失，有迫切保存之必要，為落實保存桃園台地獨特的埤塘地景，為了保存桃園縣獨特的埤塘文化景觀，桃園縣政府首先採取行動是推動「桃園縣埤塘水圳新生整體發展計畫」，首先建立「整體性」的基礎制度架構之建立，以達成埤塘數量及面積不再減少的目標。另一方面，推動埤塘水圳創意再利用的「示範性」計畫，以增進埤塘水圳的「能見性」與「可及性」，提高民眾對埤圳文化的了解與認同，進而鼓勵民間參與埤塘的經營管理與維護促進埤塘水圳的保存與活化。<sup>100</sup>

「桃園縣埤塘水圳新生整體發展計畫」提出「千塘文化、水都桃園」之願景，認為在當今全球化年代，優質的生活環境是吸引各地產業菁英及人才的重要基礎，更是城市魅力與競爭力的關鍵指標。自民國 92 年首先採取行動，提出「桃園縣埤塘水圳新生整體發展計畫」，從「整體性」、「示範性」、「能見性」與「可及性」等方向著手，為桃園的埤塘保存努力。埤塘是桃園台地重要的水資源，更是獨一無二的人文地景，及不可缺少的生態資源，其保存與發展也攸關優質生活環境之形塑。其推動方向表述如下：

---

<sup>100</sup> 資料來源：桃園縣政府網站 <http://www.tycg.gov.tw/files/042/樂活桃園.pdf>

- (一)「整體性」：基礎制度架構之建立。
- (二)「示範性」：指標性埤塘水圳之創意再利用思考。
- (三)「能見性」與「可及性」：提高民眾對埤圳文化議題之了解與認同。

有關整體政策方針，則包括了：

1. 管制埤塘數量及面積不再減少。
2. 推動「埤圳新生示範區」整體發展與建設。
3. 建立埤圳土地變更及開發審議機制。
4. 補助埤圳生態工法之運用與建設。
5. 放寬並鬆綁埤塘水域之利用限制。
6. 鼓勵民間地方參與經營管理與維護。

為了達到以上的目標與方針，桃園縣政府及其相關部門在政務推動上執行八大重點的保存策略。其包括諸多面向，如：法令制度、資源調查與評估、保育與監測、土地政策、經營管理與財務、規劃設計、工程建設及文化活動與環境教育等。

在推動埤塘在生態保育與文化保存的行動中，桃園縣政府除了執行新生利用的景觀改造頗有建樹之外，縣府更推動全國首創的「桃園縣景觀自治條例」（民國96年）、「桃園縣埤塘水圳保存及獎勵新生利用自治條例」（民國99年8月6日公布實施）以及「桃園縣埤塘水圳審議委員會組織及審議辦法」（民國99年9月29日公布實施）之立法，在埤塘水圳新生利用方面更加鞏固保育埤塘之法定地位。並且預定於民國100年度派聘委員進行埤塘廢止申請、水圳報廢、遷移與埤塘水圳新生利用等之審議工作。<sup>101</sup>因此，桃園縣政府在立法推動保存埤塘方面的努力，甚至遠遠超越了中央主管機關內政部營建署仍在草案研擬階段的「溼地保育

---

<sup>101</sup>資料來源：2010，桃園縣政府，「桃園埤圳濕地範圍檢討」研商會議簡報

法」。<sup>102</sup>

在新生利用的獎勵制度中的實質內涵當中，除了定位埤塘除了具有景觀美化的功能外，更具有生態改善、推廣教育、社區參與，甚至學術研究與工法展示之多重功能，鼓勵地區民眾提出具保存性的新生利用提案。<sup>103</sup>

然而，面對桃園縣近年公部門開發相關國家重大建設（如：桃園航空城）以及私部門（大型集合住宅或社區）逐增的土地開發壓力，在法令落實的面向上仍須在一些環節來釐清埤塘土地、產權以及管制執行的施行細則、審議機制與其他相關規範。就土地產權的觀點仍須就土地的現況與其所有權人或相關利害關係人進行詳細的普查，來研擬出更加提升於社會實踐中可行性更高的策略，因此，縣府之主管機關必須在治理的策略上須優先確立與掌握的現況如下：

1. 桃園埤圳濕地指定及範圍劃定原則。

2. 桃園埤圳濕地範圍變更、公告、廢止及使用之審查與報核機制。

由於2007年桃園縣的埤塘水圳已由行政院公告為「國家重要溼地」；因此，內政部營建署城鄉發展分署已授權桃園縣政府核發「桃園埤塘濕地」國家重要濕地範圍認定證明。再者，中央機關也同意縣府依主管機關權責認定縣內埤塘濕地範圍指認。<sup>104</sup>

目前，桃園縣政府在埤塘濕地涉及溜池報廢程序及認定的執行面上，必須考量「桃園縣埤塘水圳保存及獎勵新生利用自治條例」公告實施前，業已核發溜池報廢證明之埤塘，在後續的審議機制的程序中將納為檢討因素予以排除，以符行政誠信與正義。因此，如何按照具個別差異的埤塘水圳的情境背景與發展脈絡的條件下進行有效管制與輔導，縣政府研擬公告架構如草案(圖5-4-2)。

---

<sup>102</sup> 同上。

<sup>103</sup> 同上。

<sup>104</sup> 同上。

所以，以縣府於99年9月29日公告實施「桃園縣埤塘水圳審議委員會組織及審議辦法」的職形來看，桃園埤塘濕地保存涉及所有權人權益，主管機關須在埤塘濕地之報廢要經開設委員會審議通過後，由廢溜的程序申請的管制策略上控制埤塘數量的改變。因此，主管機關能夠就興辦水利事業、埤塘廢止之申請、埤塘水圳新生利用計畫、重要價值認定標準等事項之審議，將以嚴謹把關的議審機制實踐「埤塘零損失」的施政目標<sup>105</sup>。桃園縣埤塘水圳新生整體發展計畫推動方向與策略 歸納如圖5-4-1。

## 二、埤塘水圳的新生利用策略

前節探討了埤塘的法定地位、計畫與政策的情況，本節擬以如何保存埤塘的觀點，來探討桃園縣應如何活化埤塘新生之策略，來提升在桃園縣全境埤塘服膺於保育濕地與生物多樣性的價值以及可能的資源，以期建構更多的社會實踐的空間。<sup>106</sup>

桃園縣全境的埤塘曾經是最重要的產業文化地景。然而，本計畫透過最新現況資料的清查與校對可以發現全縣埤塘的數量正處於逐漸消失的危機中。因此，對於本縣人口日增以及都市發展的壓力，對於保護埤塘及其環域的棲地、物種與生態並非僅是滿足生物學家的研究興趣，而是體認到從上位決策者到地方社會皆應建立埤塘是不可取代的資源與資產。<sup>107</sup>

事實上，桃園台地從過去到未來就是個水資源匱乏的區域。埤塘不僅反映先民開拓定居的過程，同時也呈現人類依附自然，與大地互動共存的例證；其中縱橫桃園台地的灌溉渠道，也是許多水生動物植物流動的生態廊道。因此，與其說埤塘作為桃園縣歷史資產(heritage)，倒不如說從地景變遷中埤塘的存在見證了拓墾社會「小共生」文化的文明遺緒(legacy)。<sup>108</sup>

---

<sup>105</sup> 同上。

<sup>106</sup> 資料來源：2009，桃園縣政府，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研究計畫。

<sup>107</sup> 同上。

<sup>108</sup> 同上。

除了要重視歷史人文面向的價值，本計劃認為目前當務之急更應該要訴諸桃園未來面臨全球氣候變異(global climate hysteria)的巨大危機中，水資源的保護對於未來區域的發展與人民的生存權利是不可忽視的議題。因此，本計劃認為要全境埤塘的數量與面積不再消失，在區域治理的層次上必須先對於埤塘整體的發展與管理制度上建構一個以統合全境埤塘圳溝系統來涵養水資源的「保水元年」計畫，不只要將埤塘的數量列為基準年進行管制，更重要的是要能夠引發擴大社會參與的公共議題對話。<sup>109</sup>

基於前章所討論埤塘的多重功能性目標，因此全境埤塘與水圳系統在區域規劃的定位上應視為綜合兩種功能的「限制發展區」：

「藍網」-- 全境相互連通圳溝以及獨立存在的(望天池)埤塘可以涵容地區雨量的平地水資源系統，取代一定比例水資源供給。

「綠網」-- 因埤塘內或其環域的植生林帶或濕地造就了多樣物種的棲地環境與其食物鏈，使埤塘之間的多樣物種擴張其活動範圍所形成的「跳島效應」成為網絡系統的「生態廊道」。<sup>110</sup>

為了實踐上述的規劃目標，本計劃提出與埤塘土地發展、水體與水域等不同層面的建議。原則上，就規劃的體制而言，還得透過以下四個政策資源的配合，其分述如下：

#### (一)濕地零損失 -- 透過廢耕地與溜地目的發展權移轉建構濕地銀行

1. 以「棲地保育」作為最高原則進行開發許可審議，並且以目前全境埤塘總和面積與個數作為總量管制的基準。對於牽涉到埤塘的任何開發或土地使用變更之行為，只要損及埤塘保水之功能，皆須還原其原面積與原功能。

2. 透過「發展權移轉」(Transfer Develop Right; TDR)的機制，對於溜地目利害關係人的發展限制予以容積的補償。依據「都市計畫容積移轉實施辦法」，在評估發展權的可行性架構中，發現了最佳適用標的是座落於都市計畫區內的

<sup>109</sup> 同上。

<sup>110</sup> 資料來源：2009，桃園縣政府，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研究計畫。

公共設施用地與可建築用地的埤塘。因此，都市計畫地區之農業區埤塘則可經土地使用通盤檢討，變更為具有容積的建築用地(如：湖濱遊憩專用區)，再依「容積移轉」之方式辦理。再者，非都市土地如能優先就埤塘所在地地區編定為適合發展之分區(如：遊憩用地或特定目的之事業用地)，提供埤塘土地適度之使用強度<sup>111</sup>。

3. 鼓勵以規劃埤塘作為生態旅遊相容的開發事業。當桃園縣全境埤塘或其他類型濕地的發展規模超越了目前計有之總量時，應鼓勵為了促使埤塘多目標使用朝向觀光遊憩發展方向發展。因此，在不違反「埤塘零損失」的前提之下，埤塘周邊一定比例的溜地目予以解編、鬆綁土地使用項目之管制或移轉至周邊休耕農地或與該生態旅遊經營計劃相關之其他土地使用項目(如:休閒事業可利用之設施可建築用地)。

4. 休耕農地作為「濕地銀行」

在低度發展區域中休耕農地(如：維持型的埤塘環域地區)作為「濕地銀行」進行 TDR 之容積移入目標區。此外，在確保容積移轉後的埤塘由公部門取得產權之後，在不縮減其灌溉所需之水域與水量之條件下能夠妥善維護與管理<sup>112</sup>。

## (二)棲地不萎縮 – 落實「平地造林」政策建構行道樹綠網

桃園縣的埤塘大量消失肇因於許多農地已停止農作，灌溉的需求正逐年降低。因埤塘棲地環境的變遷，造成生態發展與資源利用之間的矛盾而犧牲了多樣物種的棲息空間。因此，考量整體生態架構與生存物種之特性，全境埤塘不僅是要整體規劃為水資源的保育空間，還須提供水域以外生物物種能擴大其棲息範圍之生物廊道，以適應棲地環境的自然更替與循環。<sup>113</sup>

因此，本計劃主張應積極投入以埤塘圳溝之間連續性的藍網水系為基礎，進

<sup>111</sup> 資料來源：2007，黃皓珽，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。台北科技大學碩士論文。

<sup>112</sup> 資料來源：2009，桃園縣政府，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研究計畫。

<sup>113</sup> 同上。

行由線狀擴大至網狀的大量平地造林。來建構桃園縣全境多樣物種連續性棲息活動的生態環境。事實上，依據行政院農委會林務局的綠資源維護政策，所訂定的針對自然環境實際功能的指標監測與評估業務，來確切掌握保護區內環境與生物多樣性之狀況及變化。因此，為了建構全桃園縣的綠網系統，在該項業務中非常適合由林務局、縣農業局以及公路系統主管機關共同合作執行，以期維護自然環境之完整，提供動植物繁衍生存空間整合，建立完整生態系維生系維護生物多樣性以保存物種基因。<sup>114</sup>

所以，根據「平地造林直接給付及種苗配撥實施要點」的業務即針對不同土地區位及對象予以輔導造林。該項補貼的適用範圍是指水土保持法第三條第三款所稱山坡地以外的平地範圍，非屬都市計畫區、河川區域或排水設施範圍之農牧用地，且為下列土地區位之一者：

1. 一般農業區。
2. 兩期作皆符合「水旱田利用調整後續計畫」或其接續計畫基期年認定基準之土地。
3. 縣（市）政府規劃之特定農業區造林專區土地。
4. 經環保機關改善完成之重金屬污染農地或經濟部公告之嚴重地層下陷地區。
5. 依檳榔廢園、廢園轉作作業規定或縮減柳橙栽培面積處理作業程序請領補助款有案之特定農業區土地。

除了上述的區域之外，還應針對桃園縣全境交通路網等公有地範圍。當地面的土地使用或生產活動有所變遷，全境交通系統所形塑的行道樹系統再納入連接埤塘圳溝的水系藍網，便能增加不同物種因季節或食物鏈的變化的擴張範圍或遷徙的可能性。

所以，透過林務局關於生態、物種與棲地的監測業務，來協助全境埤塘圳溝

---

<sup>114</sup> 同上。

的藍網如何搭接平地造林之綠網的保育「生物多樣性」政策目標。當然，除了林務局對於平地造林的政策補貼之外，地方政府應該爭取「**碳稅**」**政策性補貼**的利用範疇，應該爭取對於地方政府進行造林或其相關落實生物多樣性保育政策的資源。<sup>115</sup>

### (三)埤塘零污染 – 水域減汙與廢水淨化

根據 2009 年桃園縣政府委託研擬的「老街河流域汙染整治計畫」(初稿)，老街溪所容納的多為區域排水，流經之地區包括了龍潭鄉、平鎮市、中壢市與大園鄉等鄉鎮，因此多為市中心區與工業區等土地。劃分了七大集汙區中，所檢測的水質汙染主要來自於生活汙水、工業廢水、畜牧廢水以及非點源等。由該研究中對於水質現況的綜合分析，從 2002 年至 2009 年七大集汙區歷年的水質監測數據屬於中度汙染至嚴重汙染之間，尤其是許厝港一號橋集汙區以大園工業區為主其水質監測歷年皆屬嚴重汙染。<sup>116</sup>

由此可見，除了望天池以外的埤塘，只要與水圳連結的水域很可能因製造業的事業廢水、大量的家庭汙水以及畜牧廢水往往未經處理即排入圳溝溪流造成埤塘水質汙染的現象。因此，水汙染的整治策略對於埤塘水域的水質，在短期內整治策略上，工業區部分得透過加強事業廢水的管制，並且由縣環保局加強稽查之頻度來查驗。<sup>117</sup>

此外，更應推動工業區自主管理之政策確保「兩汙分流」，並且根據水汙法查驗其許可的水質與水量，並設置汙水截流設施來截流汙水流至廢水處理廠水質再淨化。社區與都市地帶的汙染削減策略，則必須透過建構社區下水道以及納入下水道系統的共同審理許可機制。然而，在人口密集區則要針對有水肥處理場與水肥投入設施等機構來推動定期清理化糞池。

<sup>115</sup>資料來源：2009，桃園縣政府，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研究計畫。

<sup>116</sup>資料來源：2009，桃園縣政府，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研究計畫。

<sup>117</sup> 同上。

再者，如何提升水體自淨能力，則是透過推動社區型水質淨化處理系統、設置合併淨化槽並且對於產生臭味之水域進行底泥調查與移除工程，並多加增設人工濕地的淨化工程以利水域環境的改善與復育。那麼在中長程的整治規劃中，才能納入社區民眾參與的保育行動，如：規劃埤塘溪流或其他水域生態教室的環保教育、水域環境復育計畫以及水岸空間計畫等。<sup>118</sup>

#### (四)生態與景觀資源的建構

本計畫認為要思考埤塘生態環境發展之永續性，必須奠基於社區與地方社會是否能以明智成長(Smart Growth)的角度，來切入景觀的規劃與設計的議題。也就是說，在社區的現存的發展框架必須妥善管理維護並改善現況。而社區可以保有進行經濟發展的可能，但必須在保留開放空間、自然資源以及提供給本土生物生存的棲息地的發展為前提。

然而，每個埤塘生態與景觀規劃設計資源不一而足，似乎無法用一個一體適用的規劃設計準則去擬定環境或空間的方案。重要的是在提出規劃設計構想前，能夠有系統性的進行生態系統、棲地與周邊環境的調查，透過議題地發現或社區的優勢、有潛力的生態資源或發展的限制等，才能研擬出符合永續性原則的空間方案。<sup>119</sup>

---

<sup>118</sup> 同上。

<sup>119</sup> 資料來源：2009，桃園縣政府，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研究計畫。

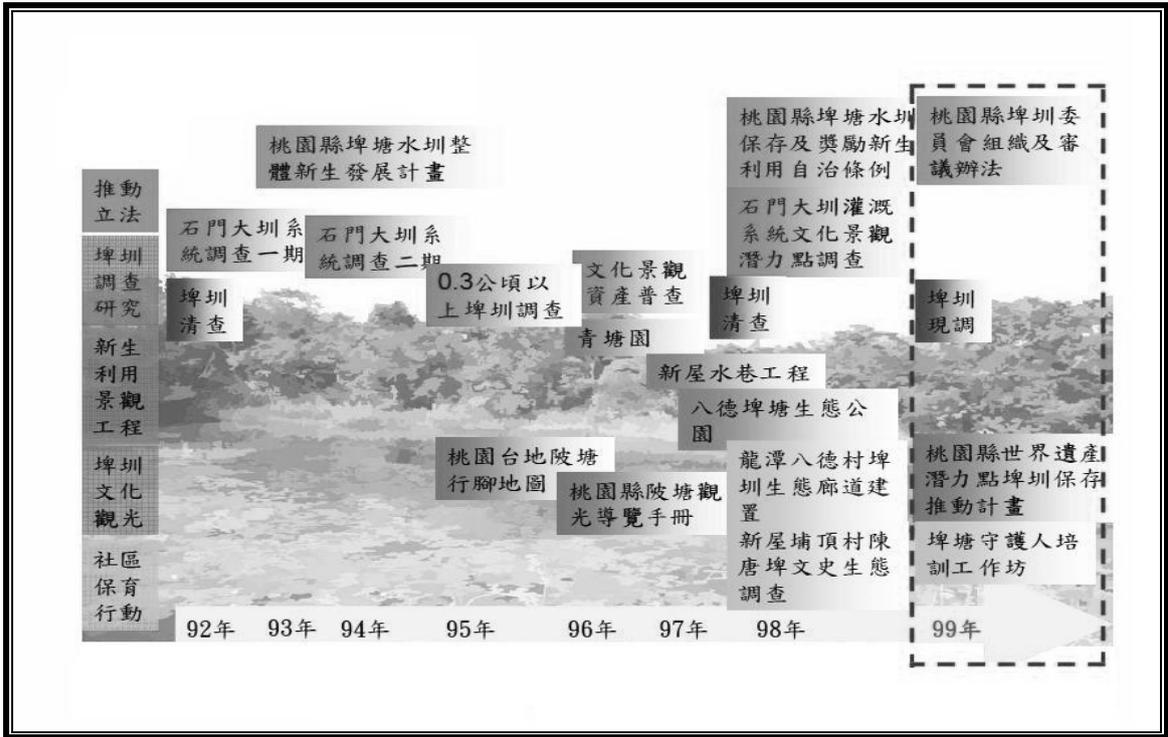


圖 5-4-1 桃園縣埤塘水圳新生整體發展計畫推動方向與策略<sup>120</sup>

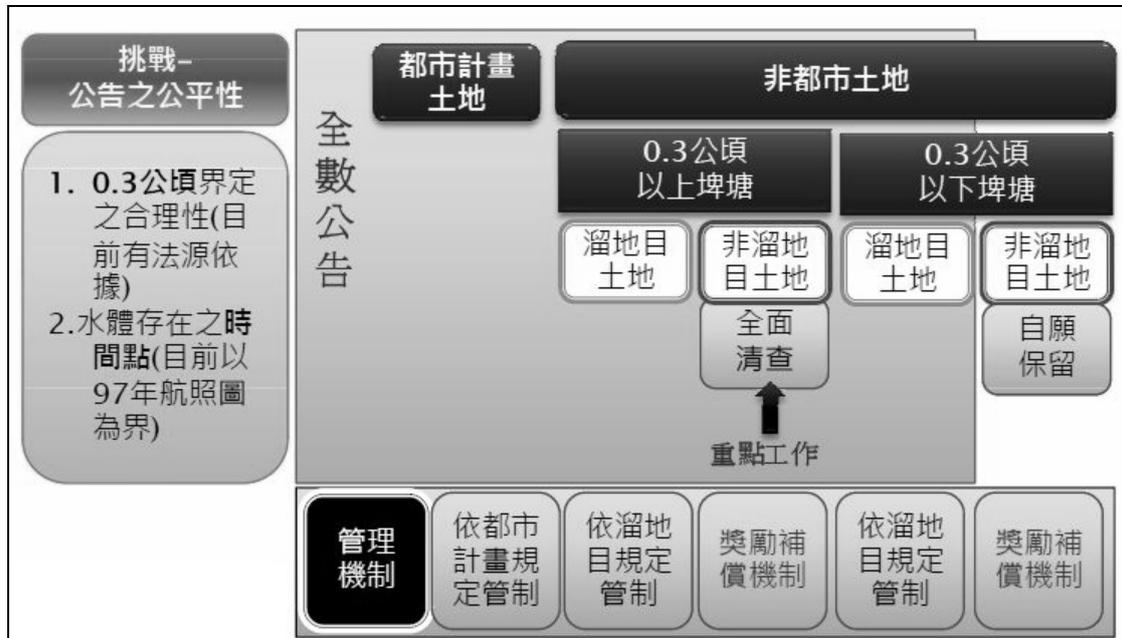


圖5-4-2 桃園埤圳濕地公告機制<sup>121</sup>

<sup>120</sup> 資料來源：2010，桃園縣政府，「桃園埤圳濕地範圍檢討」研商會議簡報。

<sup>121</sup> 資料來源：2010，桃園縣政府，「桃園埤圳濕地範圍檢討」研商會議簡報

## 第六章 示範型埤塘規劃

將前等章節之結果、分析、理念與策略等體現於本章之示範型埤塘規劃設計中，諸如融合永續工程議題及社會網路成為埤塘之永續發展等，強調埤塘與周邊人文之永續發展關係。

### 第一節 示範點選定原則

本計畫針對埤塘新生利用示範點的選取原則研擬如下：

- 一、埤塘水圳環域土地的所有權屬為公有地或其所有權人能夠具名提供同意書，並且無償提供本計畫進行相關規劃設計與施作生態工程的後續方案之執行。
- 二、埤塘水圳的新生利用方案之研擬及其基地規劃周邊或其利害關係人能參與該基地之新生利用方案擬訂。
- 三、對於埤塘的生態保育、文化保存以及以永續發展為目標的新生利用方案，埤塘環域的地方組織或草根保育團體能有高度共識，願意長期參與埤塘環境水圳環境監控志工的行動。

承上選取原則所述，本計畫整合相關文獻回顧與相關計畫資料彙整分析、埤塘現況調查，並回應工作計畫書審查委員之建議，選定新屋鄉埔頂村「桃園大圳第十二之一支線第一號池」作為桃園埤塘新生利用之示範點

另就桃園市龍崗社區附近之「桃園大圳第二支線第六號池」(F023)，提出概念性規劃，相關介紹分述如下節。

## 第二節 埤塘工作坊示範點：桃園大圳第十二之一支線第一號池-- 陳唐埤

### 一、緣起

陳唐埤位於桃園縣新屋鄉埔頂村，周圍農田綠波環繞，放眼望去，鄉村景緻盡收眼底，新屋鄉埔頂社區發展協會於 98 年度『回復千塘之鄉—重現埤塘之美』之子計畫三當中，以群眾參與為主體，加入生物多樣性考量，強調「埤塘社區化」功能，執行「濕地生態工作坊」與「社區與地景的對談」兩大工作項目。本計畫於今年度延續埔頂社區「埤塘永續經營」之願景，以陳唐埤為示範點進行整體規劃。

### 二、規劃方向與目標

本示範點之設計規畫以「自給自足之小共生系統」為規劃方向，並採參與式設計的方法進行以達成下列目標。

- (一) 由異營性轉變為自營性的生活模式：循環型社會、能源再生
- (二) 生態、生活、生產的居住環境：凝聚力、健康生活、知識傳承、資源共享

### 三、基地簡介

#### (一) 陳唐埤基本資料

【行政編號】E057	【水利編號】桃園大圳第 12 之 1 之 1 號池
【面積】64762 平方公尺	【受威脅程度】第四級(維持型)
【行政區域】新屋鄉	【土地使用類別】非都市計畫用地
【地段】埔頂段埔頂小段	【中心位置】121° 6'42.26"東, 24°57'10.13"北
【埤塘現況】水體完整	【堤岸類型】上層為混凝土，下層為疊石

【所有權人】台灣省桃園農田水利會、羅慶修等、福利公司等

## (二) 陳唐埤周圍環境介紹

埤塘周圍多為農業用地，土地使用狀況約為：住宅聚落 50%、稻田 50%，埤塘東側鄰近社區與住家，附近居民多利用邊坡地與灌溉溝渠水源種植季節時菜與農作物。西側邊坡下設有鄉土教學休閒農場，接著農田綠波環繞，社區活動中心亦在不遠處，與居民互動密切。

## (三) 陳唐埤地理位置

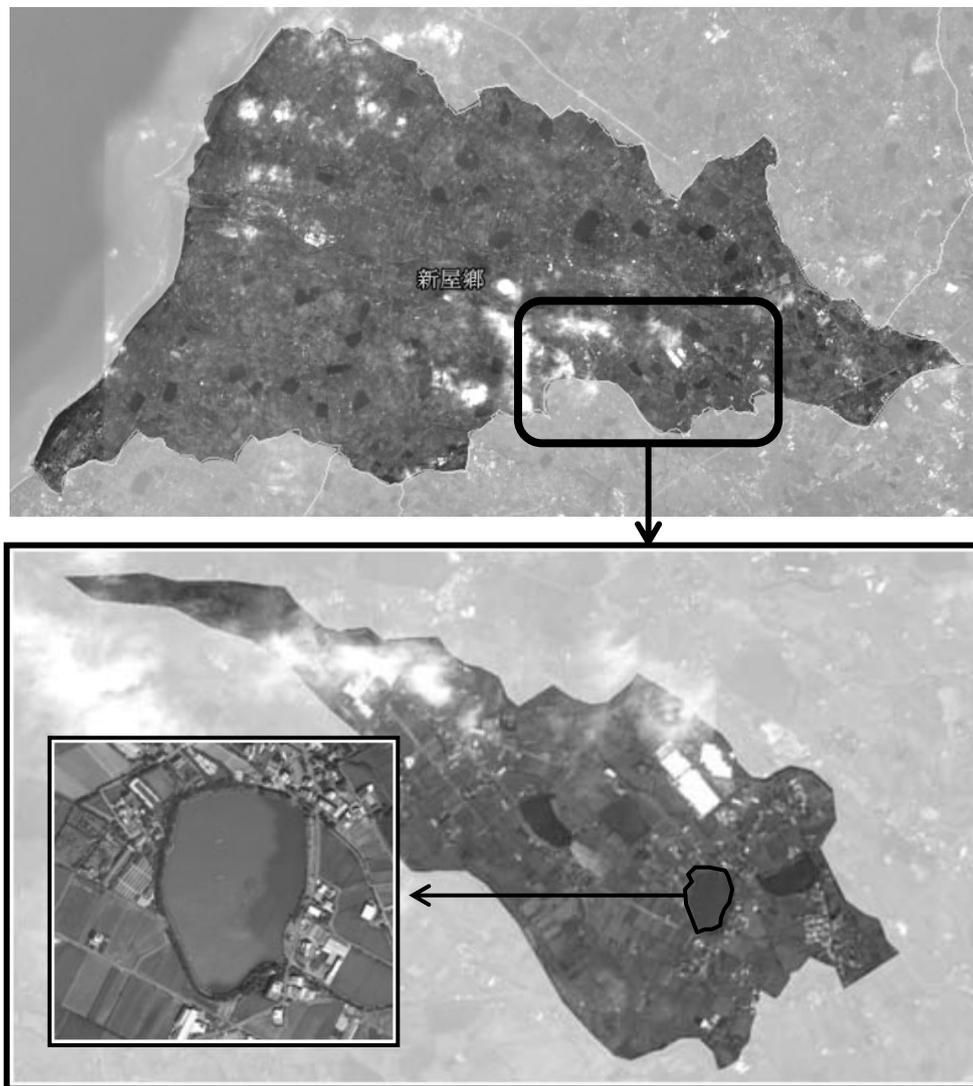


圖 6-2-1 陳唐埤地理位置 (圖片來源：Google Earth, 《埔頂好樣，社區再發現》  
總結報告書)

#### (四) 規劃重要課題

1. 「零排水」的社區單元水循環系統
2. 社區單元的水肥、堆肥設施
3. 野生動物棲地營造
4. 再生能源的使用
5. 在地化的生活模式：健康、凝聚力、資源共享、知識傳承

#### (五) 規劃細節

請參見附件之示範型埤塘規劃報告書。

### 四、陳唐埤規劃案與周邊人文之永續發展關係

藉由埤塘守護人培訓班過程與當地社區發展協會成員及該埤塘農田水利會小組長多次深入訪談，發掘埔頂村人之在地知識為規劃理念基礎，即在地生活方式從**社會面向**整合出凝聚力、健康生活、知識傳承、資源共享等四項主軸。凝聚力的表現，來自活躍的社區發展協會，目標為使全村約 3200 人都能認同自然農業，而成為全村的共同理念。健康生活在於村人先賢耆老崇尚簡單、傳統、樸實的生活，結合身心靈之健康哲理。知識傳承為在學校國民教育以外的在地知識，應以過生活潛移默化，年輕人、小孩從生活中學習。資源共享包含共食、社區市集、交換服務、社區貨幣等，讓各種閒置之人力與物資得以充分利用，提高內部物資的循環效率。

生態技術適時引進，成為本規劃案之各項永續工程，含「零排水」的社區單元水循環系統；社區單元的水肥、堆肥設施；野生動物棲地營造；再生能源的使用等。是以綠色基盤建設 (green infrastructure) 使得在水庫停役的假設前提之下，埔頂村仍可保有自給自足的維生能力，是為**生態面向**的營造。

上述複合創新的景觀規劃，把循環系統的雨水收集、過濾自淨、浮田、水車等，產生再生能源的風車、太陽能設備等，野生動物棲地營造之淺水濕地、賞鳥

亭等，以及原有的埤塘風光，形塑出一種特殊的農村新風貌，隨即產生獨特的景觀資源。浮田之自然農作、家禽與漁獲等使原本的生產項目多樣化，以及增加了市場差異性。小地主、大佃農(此處大佃農為社區發展協會)之經營方式解決休耕地與未登記土地閒置的問題，增加生產面積。是以，實質生產結合生態休閒體驗活動，乃基於優質的生活條件與生態環境，是為本案之經濟面向連結點。

### 第三節 桃園大圳第二支線第六號池

#### 一、緣起

行政編號 F023 埤位於桃園市與中壢市的交界處，周圍既有高密度的住宅亦有翠綠的農田，是一個處於自然與人文的交匯地帶

#### 二、規劃方向與目標

本示範點之設計規畫以「友善介面，在地教學」為研究方向，欲達成以下目標。

- (一)讓友善介面改善視野與環境
- (二)讓當地生態資源能夠結合教學
- (三)嘗試詮釋埤塘於現在都市中之角色

#### 三、基地簡介

##### (一) F023 埤基本資料

【行政編號】 F023	【水利編號】 桃園大圳第二支線第六號池
【面積】 49340 平方公尺	【受威脅程度】 第三級(利用型)
【行政區域】 桃園市	【土地使用類別】 都市計畫用地
【地段】 龍鳳段	【中心位置】 121°16'34.90"東, 24°59'21.51"北

【埤塘現況】水體完整

【堤岸類型】純土壤堤岸

【所有權人】台灣省桃園農田水利會

## (二) F023 埤周圍環境介紹

F023 埤位在桃園市與中壢市的交界處，周圍住宅林立，西側有大片農田與 F024 埤隔田相望，北方為龍安國小，現況埤塘使用為飼養漁業，且用鐵網圍起，周圍並沒有通路可予民眾進入，加上地處巷弄末端，多車輛停放，民眾亦無法觀察埤塘內情況，實非良好環境，但埤塘內有永生長狀況良好的樹林，且有數十隻白鷺鷥的活動足跡，可見擁有良好生態資源。

### (三) F023 埤地理位置

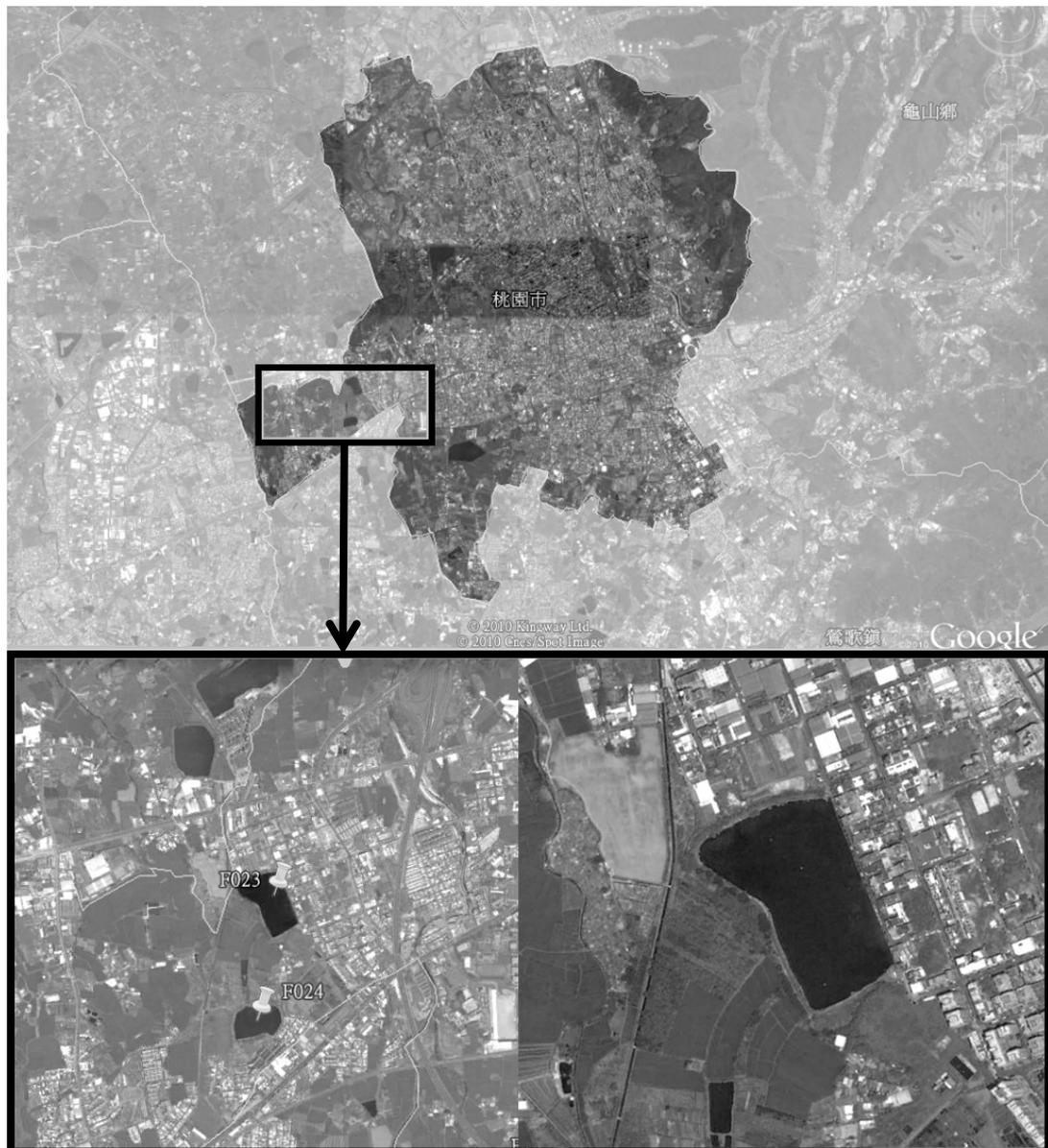


圖 6-2-2 F023 地理位置

### (四) 規劃重要課題

1. 介面的調整需兼顧實用與安全性
2. 校園與埤塘之間的互動模式探討
3. 在人為介入下，生態資源不可被影響
4. 利用型埤塘的強化與示範

#### (五) 細部設計

詳見附件示範型埤塘整體規劃報告書

### 四、桃園大圳第二支線第六號池規劃案與周邊人文之永續發展關係

藉由埤塘守護人培訓班過程與桃園市龍岡社區與龍安社區發展協會理事長、里長與其他成員多次深入訪談，整合出附近居民對該池的一些基底認知，根本上目前該埤塘與周遭多數社區居民的生活、生產並無相干，埤塘的水乃供給水圳下游的少數農地。埤塘與社區的連結遂成為最重要的關鍵點。埤塘的所有權人—農田水利會不歡迎在埤塘與堤岸上的各種景觀設施所帶來的潛在管理維護費用，是以本規劃案在埤塘本身的著墨處實在有限。一種對埤塘親和卻使民眾不可及的設計理念，即為**社會面向**的連結方式，連結對象包含周邊社區和該埤塘一公里範圍內的龍安國小。

生態技術適時引進，成為本規劃案之各項永續工程，在非農田水利會土地範圍內以友善介面之視覺穿透性圍籬，周邊閒置空地與停車場改為滿佈植栽之公園，以及創造生物棲地使農田、生態資源和埤塘本身能夠結合成龍安國小的鄉土教材。上述各項設計將增使生物多樣性大為增加，有生態修補的意味，是為**生態面向**的考量。

### 五、與前期規劃案之主要差異性

前次 F023 埤規劃設計主要在水體周圍的環境改善與通學步道的安置為主軸，對於大環境並無宏觀之看法，只有周圍的住戶與部分上學學生受益。本計畫之示範型埤塘規劃設計雖對於埤塘本身可說是毫無動作，但卻是一個從大環境著手，具有前瞻性，規劃內容直指前人與水文之互利的核心價值規劃。

#### 第四節 示範型埤塘後續執行機制建議及檢討

由上述兩件規劃案顯示，示範型埤塘可以不是以往公園化的僵化樣式與規格。埤塘可以是抵擋都市擴張的介面，或者是永續農村的生活主體。再者，新增設施可以不一定要位於埤塘的本體與堤體，如何連接周邊的土地使用、居民生活、學校教學等可做為替代性的思考方向。

另外，在小型埤塘方面，可以結合數(十)口埤塘的結盟經營方式，類似宜蘭的博物館家族，以生態博物館(Eco-museum)的作法化零為整。例如深度旅遊、垂釣活動等規劃，如此可與內政部未來推展信託的政策接軌，即可交付專業經理人進行經營。



## 第七章 未來永續發展之策略及目標

人類的歷史是一次又一次的穿過災難而成，如今面臨全球氣候異變的災難，異常氣候異象，例如忽冷忽熱、極端氣候事件、雨量集中等，將使得自然生態系統、人類食物生產體系(農牧漁業)、經濟生產體系(工商)等遭到嚴重的損傷。避免遭受損傷及迅速恢復即為當今防災的最重要策略。

埤圳濕地體系農業社會因應生計需求而產生整套水利系統，後來隨著農業衰退而逐漸消失。基於桃園縣特殊的地形地貌，先民所形塑之小共生聚落乃依附埤圳體系而生。因此，埤圳新生利用、重建小共生聚落即為永續發展策略之執行方案，以及新文明生態、生活、生產目標達成手段。

### 第一節 埤塘現勘調查

本計畫從埤塘守護人培訓、埤塘清查現勘、示範型埤塘整體規劃、埤塘資訊庫等四個工作項目，來達成上述目標。其中埤塘清查現勘部分，本年度目標為僅桃園市與龜山鄉，仍有其他 11 個鄉鎮需進行調查。故有必要將下年度之調查架構、調查成果及調查機制再做一次總結描述與建議，以供業務單位日後之調查參考依據。

## 一、調查架構

調查架構包括進行調查之成員或組織，以及該成員或組織之功能。埤塘調查分成資料管理人員、現勘人員、使用人員。資料管理人負責(1)新增資料；(2)修訂資料；(3)資料查詢；(4)與其他資料檔的整併；(5)現勘前置作業。現勘人員負責現場資填寫與拍照。使用人員則為需要使用資料產出後分析結果之行政單位、學界、埤塘守護人等。

## 二、調查成果

調查成果為經過調查後的資料庫與圖像庫。資料庫中每一筆資料都以埤塘的行政編號作串聯。本年度計劃之產出為：

1. 埤塘資料庫(MS excel)，內含桃園市、龜山鄉工作表與其他 11 鄉鎮之架構工作表。
2. 原始調查表格數化檔案(MS word)，將現勘表格結果輸入後儲存之檔案。  
本年度共計有桃園市 53+7 份、龜山鄉 112 份。
3. 依行政考量類別分布圖，桃園市與龜山鄉各一張。
4. 埤塘現勘照片。

## 三、調查機制

調查機制為調查架構之組成間，運作的方法。資料管理人員(或單位)進行前置作業產出現勘表格，讓現勘人員使用。現勘人員現勘時，於現場填寫表格並拍照，呈交或網路上傳結果給資料管理人(或單位)。資料管理人收到現勘結果後，按照標準作業流程進行輸入與校對工作。資料使用人則依需求向資料管理人員(或單位)申請資料庫資料或分析結果。

## 第二節 埤圳新生利用之執行機制

縣府已於去年完成埤塘保存自治條例之公布，後續將持續法治化工作落實。本計畫總結成果提出推動策略；並於往後年度計畫中具體落實操作。從埤塘履歷之調查情形歸納分析未來永續發展之策略及目標，進而提出強化埤圳新生利用之執行機制。

### 一、組織提升與強化

桃園縣府應成立跨局處組織，例如「埤圳新生利用委員會」，藉以發揮推動埤塘相關永續發展行動計畫之功能。或仿照行政院永續發展委員會之運作方式，以「桃園縣永續發展委員會」來訂定縣永續發展綱要計畫與地方行動計畫，並將埤塘相關事務納入。結合所有行政單位，各自對口行政院永續發展政策綱領(草案)之二十二面向，俾達橫向與縱向整合效益。

桃園縣已經於民國 100 年 1 月 1 日起升格為準直轄市，故各局處名稱有所變動，上述委員會可由城鄉發展局主辦，其他相關單位配合之。

水務局：水體之分級分類，作為農田水利會對口單位，水源規劃與分配事項應多考慮多元蓄水空間。

地政局：其鄰近地目與使用地類別之清查與管理，重劃與區段徵收業務等。

農業局：以埤塘為主體之農村再生建設，生物多樣性棲地創造與維護，休閒產業發展，山坡地水土保持(尤其是望天池之保育)。

教育局：埤塘文化為主之鄉土教材與活動之推展。

工務局：新增水體所需之建築法規修訂與推動，例如社區之滯洪池、生態池等。

財政局：埤塘相關政策計畫所需之預算編列、財源籌湊。

環保局：埤塘周邊生活區與住家之再生能源設備引入，節能減碳相關計畫

推動。

法制局：協助埤塘法規研擬。

文化局：世界文化遺產之爭取，埤塘文化之保存與推展。

客家事務局：客家聚落與埤塘之生活連結。

觀光行銷局：埤圳之深度生態旅遊之推展。

消防局：結合埤塘或社區水池之防災系統建構。

## 二、法規完備化

當橫向組織運作之同時，除上述縣永續發展綱要計畫與地方行動計畫外，需針對埤塘的管理進行施行細則之制訂。以上應據自治條例之擬定其細則，尤其是擬定如何保障民眾權益之衝突。初期應多以鼓勵、獎勵、補助等方式，引導埤塘與周邊土地使用走向永續發展。

檢討土地、都市計畫、自然保育相關法規，若有妨礙或牴觸上述地方自治法與縣行政命令者，或新增限制人民權力者應建請行政院研相關中央主管單位議修法，務必取得「埤塘法治化」之法源。

## 三、培力計畫

埤圳濕地保存事務涵蓋面廣，所以需同時策動公私部門，例如縣府文化局、教育局、農業局、鄉鎮公所、農田水利會、自然保育團體、文史工作個人與團體、社區規劃師等等。建置全縣埤塘角色的平台架構，依不同的埤塘類型設立不同型式的守護者角色。

### (一) 教育系統之培力

選取本計畫現勘所得結果中，鄰近埤塘一公里範圍內之學校可做為培力對象，優先邀約有意願者補助發展以埤塘自然、人文相關之鄉土文化與環境教育之

教案。即教育推廣項目中建立中小學啟動之核心機制，將埤塘生態與人文納入本縣國中小學鄉土教材與環境教育之內容。使桃園縣國中小學在畢業前都具備桃園埤圳溼地之相關知識。藉以帶動對埤塘資料之更進一步的蒐集和累積，最終目的在於引發對自己生活周遭埤塘的關懷。當有示範案例出現後，即以較大規模推廣到其他學校。

## (二)社區系統之培力

連結自然保育團體、文史工作個人與團體、社區規劃師、社區發展協會等，持續埤塘守護人連線作業，引發並維持其對埤圳濕地的投入，進行民眾參與之復育行動計畫。最終以創建美好生活環境為目標，本計畫之示範型埤塘規劃案之陳唐埤案為例(見第六章)。

## (三)所有權人與使用人之培力

農田水利會、長庚集團等或其他個人擁有埤塘周邊土地與水資源之所有權或使用權，應建立對話機制，使其對埤塘與其週邊土地之經營理念與方向朝向永續發展。

## 四、持續資料建檔與整合

埤塘履歷資料應持續進行，擴展至全縣。並發展簡易監測方法，以少量參數到監控現況的目的。以經由農田水利會所建置之埤塘及水圳數值圖檔，應予以整合，俾供後續埤塘法制化、培力等工作進行之需求。

## 五、行政的優先順序

以下三個原則擬定行政管理之優先順序，以達其合理性及急迫性：

- (一) 有連結水圳的埤塘（桃園、石門農田水利會）
- (二) 面臨開發填埋壓力之都市化地區之埤塘。

建議桃園縣政府於 100 年度『國家重要濕地生態環境調查及復育計畫』中，應聯合各局室啟動相關埤塘保護及連線之機制。

### 第三節 結論與檢討

埤塘屬人工濕地之一種，與自然濕地最大的差異在於形成與先民文化有密切關係，在生活與生計的需求下建構的蓄水設施，因而針對桃園縣埤塘保育的標的物應分成「地」與「水」兩種。地的保存策略在於考量埤塘周邊的土地利用可否重新建立與埤塘的關係，水的保存策略則在於可否給予水體新的使用價值。

本計畫的示範型整體規劃就在於提供一個不以劃設保護區或限制水體用途的方案。農村自給生活體系、共同生產來容納多樣生態，來製造營生條件，增加多元用水方式。當埤塘不能與新的生活方式分割時，自然就可以被保存下來。

然而由管制自然保護區的保育歷史與經驗得知，保護區的劃設需先經過一段宣告性的管制時期，才能更進一步採取實質的管制。例如文資法公告之自然保留區，雖有法規禁止諸多事項，無罰則可執行，即屬於宣告性質。後續，再制定野生動物保育法與國家公園法劃定野生動物保護區、野生動物重要棲息地、國家公園生態保護區等，進行嚴格的管制措施。故不論是對土地或水體要公告管制桃園埤圳濕地時，應採取階段性方式。

第一階段為宣示性公告，將縣境內大於 0.3 頃以上所有埤塘作為管制標

的，應經過申請才得縮減面積或變更改用途。而小於 0.3 公頃以下仍需尊重所有權人之意願，可配合政策性補助再生計畫的執行來保留埤塘。原溜地目之土地申請變更使時，必要時需送審議委員會決議。第二階段採取含埤塘周邊土地之列管，且 0.3 公頃以下者周邊土地，由民眾基於自然與人文特殊條件而主動提報列管，並擬定再生計畫或保育行動計劃而由政府補助之。

本年度計畫延續了桃園縣政府持續對埤塘的關注和投資，主要成果包括：

- (一) 新增兩處示範型埤塘之規劃，一處為埤塘作為抵擋都市蔓延的前線，一處為埤塘作為生態、生活、生產農村形貌之核心。
- (二) 建立埤塘守護連線的雛形，結合異性質之民眾共同參與埤塘相關事務，期冀最終以民間主動成立社團為目標。
- (三) 現勘作業確認由空照圖判斷資訊之不足。
- (四) 建立埤塘永續發展潛力指標與依據各指標類型之埤塘採取不同之發展策略。
- (五) 建議埤塘履歷格式，作為公告要件。



## 附錄一、工作計畫書審查會議審查委員意見回覆

「99 年度『國家重要濕地生態環境調查及復育計畫』-『發現埤塘之美、再生千塘之鄉』委託專業服務勞務採購案」工作計畫書審查會議

(一)張委員宇欽：	
1. 針對埤塘履歷表格式及內容項目，應整合縣府各局處過去之調查表，制定未來縣府正式對外的統一格式；格式應可分為基本資料欄位及進階資料欄位兩大類。	遵照辦理，將依委員意見分成基本資料欄位與進階資料欄位。
2. 本案後續審查會議應請縣府文化局、農田水利會、鄉鎮公所等相關單位與會，俾達橫向整合效益。	敦請縣府承辦單位處理。
3. 縣府已於去年完成埤塘保存自治條例之公布，建議針對後續法治化工作落實，並建議於本計畫中提出推動策略；並於明年度計畫中具體落實操作。	遵照辦理，將於報告書提出「推動策略」，作為未來年度具體操作事項。
4. 對於初始研究調查範圍劃定，應從以下三個原則擬定，以達其合理性及急迫性： (1)有連結水圳的埤塘(桃園、石門農田水利會) (2)面臨開發填埋壓力之都市化地區之埤塘。 (3)未來有納入文資法潛力之埤塘。	於本計畫範圍內凡有地政事務所提供行政編號之埤塘者為今年度現勘對象，委員所提之三項原則之埤塘都為調查對象之列。
5. 埤塘水圳此兩種元素，建議應於此次計畫中明確數值化輸入，至於未有水圳連結之埤塘可列為後續討論。	現勘調查項目將結合去年度空照圖之判定，特別標示與水圳的連結性。至於水圳本身於農田水利會已建有完整數位資料系統，應設法獲取該項資料為政府經營管理之用，而不應重複人力與經費之耗用。
6. 教育訓練課程之對象及預計參訓人數須明確訂定。	將透過本縣之自然保育組織、社區發展協會、學校、社規師等管道發布培訓班訊息，廣泛徵求參與學員，課程預期每班為 30-40 人。

<b>(二)蔡委員筱君：</b>	
1. 桃園縣國家重要濕地為「桃園埤圳濕地」，所強調的是完整系統性的水圳濕地，此為桃園濕地的特色，建議考量埤塘與水圳的系統概念進行相關計畫之執行。	本團隊認為「桃園縣埤圳溼地」之完整範圍應包括水庫、水圳、埤塘、與農田等空間，才足夠連結成一個完整的生態系統，惟本年度計畫目標為透過埤塘履歷之調查與製作，作為縣府管理之基礎依據，故鎖定有地政行政編號之埤塘作為計畫調查對象。
2. 桃園埤圳濕地系統目前桃園縣積極研擬列為臺灣世界文化遺產潛力點，因此建議本案執行不僅強調生態系統面的價值，亦應從文化面的內涵進行操作。	遵照辦理，過去與水圳相連之埤塘共595口，屬農田水利會者，縣政府曾就其人文與自然足以作為景觀資源者做過詳細調查，於縣府網頁即可查詢。本年度，則就計畫範圍內的其他埤塘，於現勘時，特別標示一公里範圍內所有之學校與宗教設施。同時，也標示緊鄰埤堂的屋舍，以上項目將可作為未來進一步行政操作的對象。
3. 有關本案示範點選址，建議不應將資源再集中於一處埤塘，例如可選擇桃園市2-6號池(龍安國小旁)，其面臨都市開發壓力，藉此計畫增加周邊居民對埤塘的認識。	遵照辦理，示範點將增加桃園市龍崗社區鄰近之2-6號池，進行初步規劃設計。
4. 請執行單位提出與本縣農田水利會間的對話，邀請參與相關審查會議應論埤圳生態與文化面的議題。	遵照辦理，將積極邀請農田水利會成員參與本計畫之相關活動，審查會議方面則敦請縣府處理。
5. 本案的埤塘履歷資料格式對於未來桃園埤塘相關研究計畫非常重要，基本格式及欄位應符合未來需求。另建議履歷欄位增加地目的標示。	遵照辦理，已有標示之
<b>(三)張顧問興傑：</b>	
1. 埤塘履歷的調查內容建議增加民眾對該口埤塘的名稱(別名)、地目或是過去曾做過的調查計畫。	遵照辦理，已有埤塘名稱之欄位。
2. 本案目前以桃園市與龜山鄉作為調查範圍，就長期發展概念而言，建議以水圳系統為分類的基礎，俾利未來保育計畫之執行。	遵照辦理，與水圳連結之埤塘都有農田水利會之標號欄位，所以將可輕易與資料庫中選取各水圳之埤塘資料。
3. 執行單位所提埤塘守護工作目前僅以學校中心為範圍，建議應包含與社區	遵照辦理，將參據委員意見納入。

及團隊的合作機制，或納入鄉土教學。	
4. 本案應建置全縣埤塘角色的平台架構，依不同的埤塘類型設立不同型式的守護者角色。	遵照辦理，將參據委員意見納入。
<b>(四)城鄉發展處：</b>	
1. 本案履約期程調整業於 99 年 9 月 8 日簽准並以 99 年 9 月 15 日府城景字第 0990358827 號函覆委託單位同意調整履約期程及工作項目。	謝謝
2. 本案計畫需求包含「擬定埤塘新生利用之指標性準則」及「選定示範型埤塘作整體規劃」，建議執行單位儘速補充初步研究方向。	遵照辦理
3. 請委託單位依最新之「桃園縣埤塘守護人培訓班」資訊修正工作計畫書內容。	謝謝
<b>(五)會議結論：</b>	
1. 本案埤塘檢視範圍為桃園市及龜山鄉溜地目地籍之埤塘，並製作數位化資料。	遵照辦理
2. 本案埤塘履歷如同埤塘之身分證資料，本案應確實製訂全縣埤塘的履歷基本格式。後續可邀集相關業務單位召開研商會討論履歷格式。	遵照辦理
3. 本案履約期程調整依業務單位意見及簽准內容調整。	謝謝
4. 本案建議以陳唐埤以及桃園 2-6 號池（桃園龍安國小旁）為埤塘守護人工作坊之重點案例地區，並調整工作坊課程內容。	遵照辦理
5. 本案工作計畫書修正通過，請執行單位依會議結論修正工作計畫書，並參考各委員意見儘速完成。	謝謝

## 附錄二 期中報告審查會議委員意見回應

99 年度『國家重要濕地生態環境調查及復育計畫』-『發現埤塘之美、再生千塘之鄉』委託專業服務勞務採購案

時間：99 年 11 月 3 日（星期三）下午 3 時 30 分整

委員意見	回應
<b>(一)張委員宇欽：</b>	
1.建議縣府與水利會協調取得埤塘及水圳數值圖檔，俾供後續埤塘法制化工作進行之需求。	據期中審查會會議紀錄農水利會表示： 1.本會目前原則同意轄管埤塘土地施作綠美化設施，惟初步共識為租用人需付使用費作為後續恢復原狀經費，且租用人需負維護管理之責。 2.有關本會所有的埤圳地理資料系統相關數值化資料，因花費大量自籌經費進行數值化資料建置，目前需付費取得，惟相關付費規定尚未制定完成。
2.請針對埤塘履歷基本資料各欄位登錄內容之定義予以說明，以達往後持續登錄成果之一致性。	遵照辦理，並將期中報告中已說明之部分再加強說明之，請見期末報告第四章第一節二。
3.期中報告書所擬章節內容大部分為縣府過去委託計畫之內容，故建議本計畫報告應清楚明確區分哪些內容為本計畫執行成果，至於過往計畫內容彙整則編製附錄即可。	遵照辦理，本次期中報告是以桃園縣整體之埤塘案例及環境資源調查分析，作為桃園埤圳資訊庫的材料，是故有與過去報告重複之處。依照鮪魚意見修改，見期末報告第五章。
4.建議各章節所擬定內容應直接與本計畫規畫範圍相接軌，因地制宜加以書寫，以避免流於過往舊資料一再排列組合之現象產生。	遵照辦理。因本次期中報告階段為現勘調查工作進行中，其各項有關龜山鄉與桃園市之資料彙整分析後呈現於期末報告。請參見期末報告第四章第二、三、四節。

<p>5.對於示範點埤塘之規劃(工作坊)工作，應於本次報告書中清楚提出欲執行之項目、內容及預期成果，惟於本次報告書皆未提出，請補充。</p>	<p>依工作計畫書履約期程工作表之示範型埤塘規劃為期末報告之工作項目，故本次僅提初步規劃概念與進度。示範點埤塘之規劃報告說明，請見期末報告第六章及附件[示範型埤塘規劃報告書]。</p>
<p>6.針對現階段埤塘之細部調查(桃園市、龜山鄉)工作階段成果，應清楚於報告書中詳細說明，惟於本次報告書未清楚提出。</p>	<p>依工作計畫書履約期程工作表之埤塘現勘調查完成為期末報告之工作項目，故期中報告僅提工作進度。請參見期末報告第四章第二、三、四節。</p>
<p><b>(二)蔡委員筱君：</b></p>	
<p>1. 期中報告書 P71 履約工作項目檢核內容，建議本年度計畫以桃園縣與龜山鄉調查之成果進行相關資料分析並提出具體建議，突顯本次計畫之特殊性。例如調查結果區分為學校附近、農牧用地或受污染埤塘進行分析。</p>	<p>遵照辦理，並請見期末報告第四章第二節、第三節、第四節。</p>
<p>2.為求資訊的完整性應增加原計畫項目外之範圍，應將於 98 年度計畫所發現桃園市 14 口不明水體之經緯度、初估面積查出，留下可追蹤之紀錄，以供後續行政作業。</p>	<p>遵照辦理，並請參見期末報告第四章第六節。</p>
<p>3.請明確定義埤塘履歷基本欄位之受威脅埤塘，說明其概念及判別方式。</p>	<p>遵照辦理，並將期中報告中已說明之部分再加強說明之，請見期末報告第四章第一節、第七節。</p>
<p>4.期中報告書 P70 頁埤塘守護人草根工作團隊部分，尚未將現階段成果清楚說明，且應提出未來動員對象之具體策略。</p>	<p>遵照辦理，並請參見期末報告第三章。培力具體策略為以示範型埤塘之連線展示，持續埤塘守護人培訓作業，最終以自主性之民間團體為目標。</p>
<p>5.埤塘現況調查的過程應全盤寫入報</p>	<p>遵照辦理，調查過程請見第二章方法，</p>

<p>告書，另埤塘權屬應將分析過程清楚標明，俾利未來進行埤圳新生利用示範埤塘之選點可行性。</p>	<p>每口埤塘之現場查核日期與人員請參見附件之 excel 檔案。</p>
<p>6. 建議進行本案示範埤塘 (2-6 號池) 前次與本次規劃設計之方案比較分析，提供後續評估建議。</p>	<p>遵照辦理，主要差異在於規劃之實作範圍，桃園市公所之規劃實作部分在於埤塘水體與堤體範圍內，而本計畫之規劃理念則強調改變周邊土地的使用，以增強社會面向與生態面向之永續發展策略。詳見第六章與附件[示範型埤塘規劃書]</p>
<p>7. 期中報告書 P26 桃園台地埤塘歷年變遷，建請提出更多埤塘歷年變遷的分析圖說，並分析埤桃園市及龜山鄉埤塘變遷的整體情形。</p>	<p>遵照辦理，期中報告書 P26 桃園台地埤塘歷年變遷之部分，在期末報告第五章中為資訊庫之一部分。然而有關桃園市與龜山鄉埤塘變遷的整體情形，則以消失埤塘來解讀。</p>
<p><b>(四) 張委員興傑</b></p>	
<p>1. 請執行單位分析本案埤塘調查之具體成果，如水體穩定度、使用狀況、周邊景觀資源等等調查分析，提高埤塘資料調查之價值。</p>	<p>遵照辦理，請見第四章。主要的分析結果呈現於每口埤塘之永續發展潛力指標。</p>
<p>2. 由執行單位建議之埤塘履歷欄位，有客觀資料與主觀認定者，建議明確定義基本資料欄位。</p>	<p>遵照辦理，並將期中報告中已說明之部分再加強說明之，請見期末報告第四章第一節。</p>
<p>3. 執行單位於工作計畫書中提出以國小作為埤塘守護人的草根網絡中心，建議持續本項分析提出埤塘鄉土教學及相關生態網絡互動平台之具體策略。</p>	<p>遵照辦理，由第四章結果所分析出永續發展潛力指標之社會面向，涵蓋埤塘可及性、鄰近祭祀場所與學校的有無作為社會性面向指標。其中學校項之目的就在於提供為來可發展鄉土教材的可能單位。未來透過教育局合作與推動，以特定學校為對象結合守護人組織或其他生態保育團體配合，即可形成互動平台。發展策略則見第七章。</p>

<p>4.執行單位應就現勘之資料，進行分析與整理，除現勘表格內制式的資訊外，另應呈現現場調查人員的現場感受與資訊。</p>	<p>遵照辦理，補充資料呈現於第四章第五節。</p>
<p><b>(五) 城鄉發展分署邱小姐</b></p>	
<p>1.分署目前辦理國家重要濕地社會重要價值研究案，探討濕地重要價值與公益信託關係，並提出示範點進行問卷調查；增加各區國家重要濕地間之交流。</p>	<p>感謝提供資訊。</p>
<p>2.本案期程原則可展延，視縣府執行情形調整履約期程。</p>	<p>謝謝，目前由業務單位簽辦中。</p>
<p><b>(六) 城鄉發展處</b></p>	
<p>1. 期中報告階段提出永續工程議題及探討社會網絡與埤塘之永續發展，建議納入旨案示範性埤塘進一步探討每口埤塘與周邊人文之永續發展關係。</p>	<p>遵照辦理，永續工程環境面議題及社會網絡的部分，以本計畫針對每口埤塘建立之永續發展潛力指標，並建立每一口埤塘之指標雷達圖，據此發展後續策略。請參見期末報告第四章。</p>
<p>2. 本計畫建議從埤塘履歷之調查情形歸納分析未來永續發展之策略及目標，進而強化埤圳新生利用之執行機制。</p>	<p>遵照辦理，由埤塘履歷之現勘資料等，建立永續發展潛力指標，而分成八種不同永續發展指標類型，據此各自產生管理、培力之策略。再生策略之執行機制則以示範型埤塘之規劃整合之。請分別參見期末報告書第四章、第六章與第七章。</p>
<p>3. 依本案契約規定應於99年12月5日前提送期末報告書乙式15份，請委託廠商確實依規定辦理，俾利本案結算驗收事宜。</p>	<p>遵照辦理。</p>

### 附錄三 第一次期末報告審查會議委員意見回應

99 年度『國家重要濕地生態環境調查及復育計畫』-『發現埤塘之美、再生千塘之鄉』委託專業服務勞務採購案

時間：99 年 12 月 22 日（星期三）下午 3 時 30 分整

<p><b>(一)方委員偉達書面審查意見：</b></p>	
<p>1. 本案提出規劃設計圖說，值得肯定。本案係以景觀規劃及設計為主，相關埤塘生態之調查及論述請予以補充及強化，請規劃設計團隊增列桃園埤塘生態調查相關之引用文獻，並提出如何以景觀生態學之規劃及設計手法，增加埤塘物種多樣性。</p>	<p>感謝委員建議，有關埤塘生態之調查及論述已予以補充。埤塘生態之調查資料與分析詳見期末報告書第六章。景觀論述則參見規劃報告書。主要手法 F023 案為利用埤塘周邊空地增加多樣化、多孔隙空間作為兩生類、爬蟲類、鳥類等之生息環境，而以圍籬與賞鳥亭隔絕人類對埤塘水域的干擾。</p>
<p>2. 本案建請桃園縣政府辦理 100 年度『國家重要濕地生態環境調查及復育計畫』，請增列實際生態調查及水質調查項目。</p>	<p>呈請縣府考量。</p>
<p>3. p16. 桃園大圳和石門大圳屬於不同之系統，有關引言所稱八田與一當時石門計畫並未付諸實現，本段文字敘述日人"開鑿引石門水庫為水源的桃園大圳系統"似有時空倒置的錯覺，文字請再酌。</p>	<p>謝謝委員指正，文字已修正，請見規劃書 1-1 節更詳細描述桃園水利系統的歷史，以澄清之前的誤述。</p>
<p>4. 一般生態設計核心區係以生態物種為主，本案核心區及副核心區之概念，係以人為影響(anthropogenic influence)之環境為主，容易與生態學界及國家重要濕地保護所劃設之核心區、緩衝區、永續利用區之界定產生混淆，請列本案核心區之參考文獻，建議參考景觀生態學之相關著作。</p>	<p>感謝委員建議，為避免混淆，已將分區名稱修改為生活區、生產區、生態棲地區、交易區，以符合本計畫永續發展之規劃理念。</p>
<p>5. p. 32 水質溶氧量之量誤繕。又粉綠狐尾藻適應"優養化、高溫、日照充足的環境"，與溶氧量之間之關係是否有數據可以證實，請列參考文獻或建議刪除。p. 32</p>	<p>謝謝委員指正，已將外來種剔除，並適當修正文字。</p>

狐尾草改為狐尾藻。	
6. 有關 p. 35 人厭槐葉萍之"槐"字誤繕，請修正。另人厭槐葉萍、粉綠狐尾藻等植物係外來物種，植物物種之選種請再酌。	謝謝委員指正，已剔除外來種。
7. p. 35, p. 46, p52. 植物學名之人名請用英文正體字。	謝謝委員指正，已訂正學名之字體。
<b>(二)張委員宇欽：</b>	
1. 期末報告書相較於期中報告書之彙整方式及各階段完整度已有大幅改進及調整，首先予以肯定。	感謝委員。
2. 本計畫資料庫之建置方式與格式，應須確認與縣府過往所完成之資料庫互通。	本計畫建構之資料庫以 MS Excel 作為使用軟體，一般而言具大學教育程度者均會操作此一流行軟體，使後續者使用容易。工作表的結構採取一般資料庫定義方式，同欄為變數，一列為資一筆資料記錄。第一欄為埤塘之行政編號，每個鄉鎮各新增一張工作表，而形成一個檔案。若有縣府其他單位所建構之資料庫，都可以採用相同軟體，重建或新建 excel 檔案，唯都需以行政編號統一編碼。不同檔案、不同工作表、不同欄位(變數)間的分析與篩選方式，可以巨集功能為之。 本報告書增列 P42-43「埤塘資料庫的維護與管理」一節說明如何進行資料庫之操作與管理。
3. 針對明年新年度持續進行之工作目標項目，應朝“埤塘法治化”核心目標執行，並應明確敘述於結論及建議篇章。	謝謝委員建議，請見第七章。法制化推動，應以先有府內的制式委員會成立，各局室就本身權責來配合相關事項與業務。本計畫並特別指出三大培力重點，並增列所有相關局室可能參與的角色。請詳見第七章。
4. 示範埤塘之篩選依據 (E057、F023) 應於報告書中詳敘，俾使其立論依據更為符合邏輯性。	感謝委員意見，示範點的選取除了本計畫所列三點以外，最主要仍需由埤塘周邊民眾表示改變的意願。陳唐埤 E057 之埔頂社區居民長期致力於社區發展，其成員中有農田水利會的幹部，規

	劃成果被實現的可能性高。F023 之龍岡社區長期配合縣府社造相關活動，也是相當主動的社區。且本計劃之示範點乃經委員們於工作審查會議中決議選定。
5. 針對陳唐埤之示範規劃，對於灌溉用水回收補助回埤塘之循環方式，實與現況灌溉水回收補助回農田之方式大相逕庭，建請再妥慎多方請益及評估後，改以多重“方案”方式敘明於報告書為宜。	謝謝委員意見，根據中央大學之研究報告顯示灌溉用水回收可減少缺水量之需求。所以本計畫之設計概念重點即為為減少對水的需求。在雨季時，應有足夠的水持續流通；旱季時，減少缺水的時間。另外，浮田增加儲水面積，也可減少缺水需求。請詳見本規劃報告書的補充說明。
6. 對於陳唐埤示範規劃報告書中所繪水循環系統需設置“水車”設施，然基地環境卻無任何帶狀水流可供設置，故與事實狀況不符合，建請修正。	謝謝委員指正，水車型式有很多種，本基地所需要之水車是將高程低的靜水送到高處，因此須輔以風力以齒輪或皮帶驅動。相對應圖片已經修正。
7. 報告書中“永續發展潛力指標”定義、內容及進度，現階段成果應僅侷限於初步成果階段，離實務應用仍有一段距離，建議可後續於另案計畫中持續深化研究規劃之，方為妥適。	謝謝委員意見，本節已經刪除，改採行政考量與對應措施的探討，詳見本計畫書第四章第四節。
<b>(三)蔡委員筱君：</b>	
1. 資料庫資訊內有關信仰與祭祀圈相關調查資訊，由於信仰與祭祀圈之文化意涵，難以在一般基礎調查可處理完整，故建議簡化為周邊廟宇等調查說明即可。	謝謝委員意見，已經依據委員意見修改為有無土地公廟之判定。
2. 報告書 P25 受威脅程度內容錯誤請更正	謝謝委員指正，已經修正，威脅程度最高者為 1。
3. P51 表列生態面、社會面及經濟面如何界定應有更完整說明與處理，例如經濟面，以有養殖漁業為正向，此概念一方面是否與桃園埤圳以灌溉為主，避免違規養殖的架構有所衝突；一方面則是否又與生態面系統衝突。	謝謝委員意見，本節已經刪除，改採行政考量與對應措施的探討，詳見本計畫書第四章第四節。
3. P54 表列之功能性之註記要謹慎，並有紀錄之一致性，如排汙、消失及閒置	謝謝委員意見，本節已經刪除，改採行政考量與對應措施的探討，詳見本計畫

<p>等功能說明需定義清楚；P60、P61 表列之永續指標，建議確認「指標」之界定，並有一致性寫法；P64 發展策略如何界定。</p>	<p>書第四章第四節。</p>
<p>4. 針對桃園市與龜山鄉之埤塘差異大，如龜山鄉周邊埤塘具高爾夫球場特色，桃園市埤塘則為都會型，建議業務單位就社會面、經濟及文化層面做保存，因此建請就桃園市與龜山鄉之埤塘調查，以圖示表列方式，加以檢視及說明重要保存之參考值。</p>	<p>謝謝委員指正，本報告已經增列第四章第四節，圖則參見圖 4-4-1 與圖 4-4-2。</p>
<p>5. 埤塘守護員網絡與機制之建立，應針對對象有不同之培訓型態與網絡建立之機制，例如國小與大專院校性質差異大，應有不同之保存網絡機制。</p>	<p>謝謝委員意見，差異性培訓型態可依年齡與知識背景區分，詳見本報告 P15 說明。</p>
<p>6. P22 標準作業程序，有關可自行上傳及不可自行上傳之限定，請加以說明？並確認後續埤塘守護員守護資訊如何即時納入資料庫之操作？</p>	<p>原報告書 P22 標準作業程序中，有關可「自行上傳」者指現勘人(埤塘守護人)有使用電腦網路上傳資料者，可將現勘結果(守護資訊)直接傳送到資料處理中心；而『不可自行上傳』者為沒有自行上傳資料能力者，則採用紙本將結果送回資料中心。</p> <p>本報告書增列 P42-43「埤塘資料庫的維護與管理」一節說明如何進行資料庫之操作與管理。</p>
<p>7. 示範區域目前規劃內容深度落差大，建議以一處示範區處理即可；示範點規劃設計部份 P13 圖片，與示範區無關，請刪除。另請檢視本案植栽部分，如金露花為外來種，果實有毒性，不建議作為桃園都市埤塘周邊植栽的主要選擇，建議以在地、特有種植栽進行示範選擇。</p>	<p>謝謝委員指正，有關 F023 之示範型規劃，僅就概念設計為重點，故在規劃報告書中修正其比例。原 P13 之圖片以修正，改為基地之適用設計。金露花刪除並增列多種本土植栽，具有生長高密度與維護簡易特性者。</p>
<p><b>(三) 本府地政處</b></p>	
<p>1. 本案埤塘基本資料如何判斷，如文化、生態等其時間點如何判定？</p>	<p>本計畫乃依委員建議將單個埤塘相關資料分成基本資料與進階資料，基本資料為資料中為現勘所需者、或無保密必要者，主要都來自 98 年度之計劃與其他縣府相關網站(本計畫執行期間公布</p>

	者)。詳細判斷準則請見本計劃期末報告書第四章之說明。
2.0.3 公頃以上保留，是否有條件之保留？	據自治法以 0.3 公頃做為分界，已然成為共識，本計劃統計結果，龜山鄉有 13 口佔現存埤塘總面積 53%，而桃園市 12 口佔現存埤塘總面積之 92.4%，故行政資源可被有效發揮。埤塘相關保存條件則需仍由縣府埤塘新生利用委員會討論裁定。

## 附錄四 第二次期末報告審查會議委員意見回應

99 年度『國家重要濕地生態環境調查及復育計畫』-『發現埤塘之美、再生千塘之鄉』委託專業服務勞務採購案

時間：100 年 1 月 17 日（星期一）上午 9 時 30 分整

<b>(一) 張景觀總顧問興傑：</b>	
1.本計畫有重要性及關鍵性，建議執行單位以調查架構、調查成果及調查機制做描述以供業務單位日後之調查參考依據。	感謝委員意見，於第七章新增一節埤塘現勘調查說明調查架構、調查成果及調查機制(p141-142)。
2.P147 文字部分建議改寫，因埤塘的保護不等同野動法之保護區，而埤塘保護之標的為何？請稍做概述。	感謝委員意見，於該章節強調桃園縣埤塘保育之標的物應分成「地」與「水」，因而桃園埤圳濕地的保存策略，將有異於其他國家重要濕地的做法(P146)。
3. 本案建請桃園縣政府辦理 100 年度「國家重要濕地生態環境調查及復育計畫」，請增列桃園縣政府各局處啟動相關埤塘保護及連線之機制。	呈請縣府參酌，並納入本計劃結論與建議中。(P146)
4.整體規劃報告書內，有關水循環部分請再詳細說明流程。	於整體規劃報告書中新增 5-2-3 水質淨化效果一段(p38)，加強說明水循環流程與水淨化過程的關係。
5.為何要做示範型埤塘整體規劃之原因，請再說明。	感謝委員意見，於整體規劃報告書中新增「緒言」一節(P2)，藉以說明進行規劃示範型埤塘之目的。
<b>(二)張委員宇欽：</b>	
1.針對陳唐埤的水資源系統循環，其灌溉及生活污水經淨化後之水體，仍應無埤塘水體適當區隔，不應混雜（避免微生物擴散）俾供後續不同用途之再利用。	感謝委員意見，並適度修正相關規劃，詳見整體規劃報告書圖 5-10(P36)、圖 5-11、5-12(P37)、圖 7-1(P42)、圖 7-14、7-15、7-17(P47)，以及新增說明 5-2-3 節(P38)。
2.對於年度後續埤塘水圳之計畫執行，應將重點完全著重於“埤塘法治化”之工作，俾使落實於實質縣府行	呈請縣府參酌。

政推動。	
3.計劃書中“桃園縣埤塘行政考量之類別”中各類別之名詞說明，建議以較為中性名詞加以定義文字，並應慎審說明，避免未來實際操作判定之困擾。	遵照委員意見，並參照蔡委員筱君第4點意見並修訂(表 4-4-1, P52)。
<b>(三)蔡委員筱君：</b>	
1.桃園縣埤塘行政考量之類別：A-1、A-2、A-3 埤圳為桃園農田水利會管轄範圍請標示清楚屬性。	遵照委員意見，已於表 4-4-1 予以更詳細說明(P52)。
2.土地使用受限只談保護區，請直述土地使用位於保護區之層次。	遵照委員意見調整類別順序，並與更詳細說明(P52)。
3.桃園縣埤塘行政考量之類別：A-1、A-2、A-3、B-1、B-2、B-3 要有層級處理，如國有、農田水利會及私人埤圳等。	遵照委員意見調整類別順序(P52)。
4.報告書“變更”字眼請調整為“變動”。	遵照委員意見(P52-59)。
5.P61 下方之圖例請說明清楚，包含編號、屬性、面積、土地使用等，請用大圖方式呈現(桃園市與龜山鄉)。	感謝委員意見，大圖可容納較多資訊，然而其他資訊仍需參考該圖之前頁的相關表格，才能得到較完整的概念。(P60-61)
6. P146(三)有關埤塘未來納入文資法，建議刪除。	感謝指正，已刪除(P146)。
<b>(四) 本府水務局</b>	
1. 簡報資料 P20 淨化系統與埤塘之水質要相同才能互排。	謝謝指正，連同參照張委員宇欽之意見有關水循環規劃以新增回收水域之替代方案為之。詳見整體規劃報告書圖 5-10(P36)、圖 5-11、5-12(P37)、圖 7-1(P42)、圖 7-14、7-15、7-17(P47)，以及新增說明 5-2-3 節(P38)。
2.P62 圖顏色，圖例中 A 類為綠色、B	謝謝指正，圖版已全部重新製作

類為藍色與圖名內容不符。	(P60-61)。
<b>(五) 本府地政局</b>	
1.P52 頁 B-3「非都市計畫區內之保護區」等同不存在，請名詞修正。	謝謝指正，參照意見修改成等同保護區之使用分區者，已於表 4-4-1 予以更詳細說明(P52)。
2. p144 頁水體分級分類由水務、環保單位執行，建議除地目之清查外與管理外應加入使用地類別項目。	謝謝建議，水體分級分類先行移置水務局。本計畫於結論處之建議，純屬研究結果之建議，未來各局室之分工仍須經埤塘新生利用委員會進行更明確的討論(P143-144)。
<b>(六) 業務單位意見</b>	
一、錯字與格式部份	感謝指正，已按照指示意見將誤植處修正。
1.P156 頁審查意見回應(一)1.第4行“建”規劃報告書。	1. P156 審查意見回應(一)1.第4行“見”規劃報告書已修正
2.p143 第二行：全球氣候異變“得”災難。	2. P141 第二行已修正
3.p52 第一行：根據本計畫“再”桃園市與龜山鄉所獲得的結果。	3. P52 第一行：根據本計畫“在”桃園市與龜山鄉所獲得的結果已修正
4.p81 第二段倒數第三行標點符號有誤。	4. P79 已修正
5.p82 第二段第4行、第5行標點符號有誤。	5. P80 已修正
6.p103 第一段第一行：埤塘被視為濕地模式中最“件”單的一種。	6. P101 第一段第一行：埤塘被視為濕地模式中最“簡”單的一種已修正
7.p128 第4點濕地銀行倒數第二行：妥善維“”與管理。	7. P126 第4點濕地銀行倒數第二行：妥善維“護”與管理已修正
8.p159 第7點回應：示範“行”規劃、規“畫”報“各”書等錯字。	8. P159 第7點回應：示範“型”規劃、規“劃”報“告”書等錯字已修正
9.p160 第一行：詳細判“對”準則。	9. P160 第一行：詳細判“斷”準則已修正
10.p53 表 4-2-2,表名字體請統一大小。	10. P53 已修正
二、內文部份	
1. p45 及 p49 桃園市埤塘各論、龜山鄉埤塘各論第一、二行“請參考光碟資料”因未附光碟請改變寫法，且「99 年桃園縣埤塘履歷資料.xls」是否指「98 年度國家重要濕地生	感謝指正，繳交總成報告與驗收時即須附上光碟，至於本報告書說明及參照指示意見修正(p45、p49)。然「99 年桃園縣埤塘履歷資料.xls」是本年度調查所新增檔案，非「98 年度國家重要濕地

<p>態環境調查及復育計畫」，如係屬請更正為 98 年。</p>	<p>生態環境調查及復育計畫」之結果。</p>
<p>2. P125 頁第三段最後一行：未見圖 5-3-5 圖例與表例請更正為圖目錄與表目錄，且內容多處有誤，應與報告內容對應。</p>	<p>2. 謝謝指正，應為圖 5-4-2 之誤植 (P123)，已更正。圖目錄與表目錄亦已修正，並核對報告書頁碼與內容(P.vii, viii)。</p>