# 臺中市政府 103 年度市政建設研究論文獎助計畫 論文節錄重點

### 以景觀服務觀點建立都市公園使用後評估

Developing of Post Occupancy Evaluation Based on the Landscape Service in Urban Park

研究生:楊曉婷

指導教授:侯錦雄、黃章展

學 校:東海大學

系 所:景觀學系

中華民國 103 年 8 月

#### 以景觀服務觀點建立都市公園使用後評估

#### 摘要

近年來氣候變遷與都市擴張造成嚴重的環境問題,而國內早期設立之都市公園多半未能承受極端氣候事件帶來的環境變化,促使都市中的生態系統加速退化。為了增進人類在都市環境的永續發展,保護岌岌可危的生態系統,本研究由景觀服務理論觀點,建立一套台中市都市公園景觀服務使用後評估。目的在檢視、比較都市公園空間使用、環境特質。因此,期盼透過了解公園之景觀服務內容在空間上之分佈資訊,將調查結果提供予綠地決策之擬定參考。

本研究分別選取台中市舊社、北屯、健康公園以及西屯區 47 個都市公園,作為探討個別都市公園以及區域性景觀服務的研究基地。本研究利用景觀服務觀點建立之使用後評估項目,實際測量舊社、北屯、健康三個公園景觀服務之現況,了解是否符合參考標準。同時以感知方式建構景觀服務感知問卷,作為測量西屯區景觀服務的評估工具。研究結果顯示,實際測量結果中舊社公園具有優良之調節與支持服務、北屯公園具有較佳之支持服務,而健康公園具有優良的文化服務,但是三個公園皆同時缺乏節能設施與生態濕地、還有環境教育概念相關的活動;而台中市西屯區之景觀服務分布則以整體開發地區單元一、二鄰近國道一號與筏子溪等線性綠廊為景觀服務的重心地區。根據研究結果,本研究建議未來研究可增加多種不同類型基地,運用景觀服務使用後評估之架構與項目提供未來都市公園綠地策略擬定基礎,實務上可將環境教育導入都市公園之管理,減輕依賴高成本廠商維護;而未來開發都市地區應注意公園綠地的設置策略與用地位置,以利生態環境之平衡。

關鍵字:都市公園、生態系統服務、景觀服務、使用後評估。

# Developing of Post Occupancy Evaluation Based on the Landscape Service in Urban Park

#### **Abstract**

With the change of climate and Urban Sprawl, a lot of serial environmental problems have come to pass. The ecosystem has deteriorated because the ability of early founded urban park cannot endure the change of environment by extremely climate change. The purpose of this study is to increase the sustainable development in urban and protect endangered ecosystem for humanity by creating a landscape Post-Occupancy Evaluation of Taichung's urban park for inspecting and comparing the use of space and environmental trait by Landscape Service. Therefore, we speculate that the understanding of space distribution of the service provided by landscape of parks should be considered for the standard of related policy.

Our study choose 47 urban parks in Taichung's Jiou-She park, Bei-Tuen park, Jian-Kang park and Xitun District for the bases of investigation of individual urban park and local landscape service. Not only we measured the current landscape services of Jiou-She park, Bei-Tuen park, Jian-Kang parks for the standard of systems but we used the perceptional surveys to evaluate Xitun District's landscape service. The research showed that Jiou-She park was the best park of Regulating Service and good Supporting Service, Bei-Tuen park had the best of Supporting Service, and Jian-Kang park had the best Cultural Service. However, there was shortage of energy conservation facilities, wetlands and environmental educational events.

According to our result, the distribution of the landscape service for Xitun District in Taichung is the of linear green gallery of Sun Yat-sen Freeway and Fa-Tz River near the Development Unit 1 and 2 is the core region for providing landscape service. Lastly, our research suggested that the result of increasing types of sites evaluated by Post-Occupancy Evaluation could provide the basic strategy for green planning. We also recommended that the environmental education should be taken into urban park management in order to cut back on costly expense to maintenance providers and the foundations and strategy for founding green land should also be careful for the balance of ecosystem in the future.

**Keywords**: Urban Park, Ecosystem Service, Landscape Service, Post-Occupancy Evaluation (P.O.E)

## 目 錄

摘	要	III
目	錄	V
壹、	前言	1
貳、	研究目的	3
參、	文獻曰顧	4
肆、	研究設計與方法	11
伍、	分析結果	22
陸、	結論及政策建議	38
參考	·文獻	43

#### 壹、前言

台灣有近八成的人口聚集在都市區域,但都市大量的灰色基礎建設 (Gray Infrastructure)不透水與容易蓄熱特性加上土地不當開發,使都市環境 面對極端氣候事件時相當脆弱,且產生之多變的影響型態與風險則加劇了 事件對於環境與生態系統的衝擊 (行政院經建會,2012)。都市中綠色基礎建設 (Green Infrastructure) 的善加利用與規劃將有助於緩解氣候變遷帶來的各種負面效應 (Gill, Handley, Ennos, & Pauleit, 2007),而都市中構成綠色網絡的各種綠色基礎建設,以點狀公園綠地為居民使用頻率最高,是平日的主要休閒去處,也是都市仰賴調節環境的重要公共設施。

都市公園綠地主要由都市計畫法系作為劃設的依據,以人口分佈與區域位置決定其位址與大小(王小璘、曾詠宜,2003)。早期都市公園未在規劃設計階段詳加考慮生態系統的需求,使其逐漸無法承受近年極端氣候事件帶來的環境壓力,進而加速整體都市之生態系統退化。台中市政府建設局(2014)103年度施政白皮書指出,由於台中市公園綠地的開闢率與面積仍有部分地區不足,且有綠地分布不均之情況,同時在氣候變遷、地震等災害管理的概念下,亟需加強公園綠地防災與避難的效能。因此台中市政府目前積極推動大台中公園綠地闢建工程,預計於100至103年度間闢建總計115座公園,以期提升生活品質、改善都市生態環境。但是為了因應增加的極端氣候事件,將來綠地規劃設計須同時顧及社會、人口以及環境,著重生態系統與人類互相依存與共生的關係,應提出一個全面性的架構以利城市永續發展(Chiesura,2004; Connolly, Svendsen, Fisher, & Campbell, 2013; Niemelä, 2014; Wolch, Byrne, & Newell, 2014)。

生態系統服務(Ecosystem service)泛指由生態系統(Ecosystem)提供給予人類的利益,支持生物圈的運作(Costanza et al., 1997; MEA, 2005; World Resources Institute [WRI], 2013)。生態系統服務可說是環境與人類利益之間的重要中介角色,是有效整合自然生態與社會科學的概念(Niemelä, 2014)。為了考量都市環境的特殊性並建立確實可用的策略,學者利用景觀尺度的生態系統服務觀點做為解決生態系統與土地利用之間矛盾的方法,

亦稱景觀服務(Landscape Service)。若能藉由對都市中景觀服務的探討並據以推動管理,將可以幫助永續政策的實施與開發的權衡,藉以增進人類福祉(Costanza et al., 1997; Daily, 1997)。

綜前所述,景觀服務概念納入自然與社會人文科學並整合景觀空間維度,可作為持整體都市生態環境、提供人類福祉的基礎(Niemelä, 2014)。而既存公園的評估與更新方向是為都市環境的重要課題(陳惠美、凌德麟、王小璘,1996),新開闢公園綠地的過程則更需審慎考慮既存公園功能與配置,始能有效串連綠地系統。本研究運用使用後評估(Post-Occupancy Evaluation, P.O.E.)的概念,追蹤修正環境規劃與設計方向,了解現有都市公園空間使用、環境特質的實際情形,觀察都市公園景觀服務在都市環境中的增減趨勢,將調查後結果回饋(Feedback)到土地利用的實際決策上。

過去國內探討都市公園綠地系統與居民生活關係之研究 (蔡明達、侯錦雄,1995;李素馨、張淑貞,1997;凌德麟、洪得娟,1998)多重視公園使用者活動行為與公園環境的影響,指出公園設計施工後的缺陷,但未能了解使用者對於公園綠地的改善意見。而較重視使用者行為、活動與觀點對不同層級公園實質環境影響來建立評估以及調查項目之研究,則多由問卷形式深入了解使用者想法(陳昭蓉、林晏州,1996;陳惠美、凌德麟、王小璘,1996;毛漢新,1999;林晏州、陳惠美,1999;黃文卿、陳玉清,2005;高日鬲婈、郭函芸,2010),卻未能一窺都市尺度中公園綠地之重要性。另外,對於都市綠地系統相關研究則多聚焦於整體景觀生態環境質量的討論(王秀娟、王希智,2000;王小璘、曾詠宜,2003;林雅君,2008)與綠地策略之實際調查與研究(李麗雪,1995;郭瑞坤、許澤群、李淑娟,1996),卻對都市生態環境與居民利益之間仍然缺乏關聯性。因此如何以景觀服務的觀點,同時將都市生態與居民利益帶入都市綠地開闢、維護的考量來進行都市公園使用後評估,仍需要進一步的研究。

#### 貳、研究目的

基於以上研究動機,本研究研究目的如下:

一、以都市環境的景觀服務(Landscpe Service),由其內容進一步做為都市公園的使用後評估(P.O.E.)基礎架構,結合景觀領域程序(Process)中規劃、設計不同階段適用之評估工具,建構都市公園使用後評估架構與評估項目。

二、運用都市公園使用後評估,針對台中市舊社、北屯、健康公園三個研究基地進行調查,了解三個公園景觀服務之各評估項目結果,並對其不足處提出建議。

三、運用都市公園使用後評估,擴大對台中市西屯區之 47 個都市公園進行區域性調查,了解都市區域中由公園提供居民之景觀服務分布情形,並依照前述結果,對區域性都市公園綠地系統提出建議。

#### 參、文獻回顧

本研究之主要目的是以景觀服務為理論基礎,建立都市公園使用後評估本章節將對研究主題分為三個部分:台灣都市公園綠地、生態系統服務、使用後評估,作相關文獻的整理回顧。

#### 一、都市公園

都市公園綠地的功能主要為居民遊憩休閒、生態保育、調節氣候、古蹟文化保存等功能(王秀娟,1999;林寶秀,2001;郭瓊瑩,2003),與市民的生活最為相關。根據都市計畫法規定,都市公園綠地包含公園、綠地、廣場、兒童遊樂場等公共設施用地(第四十二條);其面積數應佔都市計畫總面積之10%(第四十三條)。為了確保公共設施在都市計畫開發過程中的數量與面積,都市計畫定期通盤檢討辦法使用計畫人口規模做為檢討公園設置的標準,並且明確指出不同人口密度之都市計畫應供給居民的公園面積比例。因此,在土地使用、配置上,可以進一步以服務範圍與配置標準來概分都市一般公園綠地的類別。

有別於自然綠地面積遼闊、生態系統完備的條件,都市地區具人口密 集且高度開發的特質。由於都市計畫依循人口發展分布和產業結構劃分使 用分區的思維以及土地過度使用使綠地破碎化,導致生態棲地多樣性不足 與生物移動障礙等問題。因此都市綠地扮演支持都市棲地、連結生態的角 色,負擔調整都市氣候等重要改善環境功能(Chiesura, 2004; Grêt-Regamey et al., 2013)。同時都市中自然資產也提供居民身心健康等恢復性功能

(Ulrich, 1981; Kaplan, 1983; Wolch, Byrne, & Newell, 2014)。因此若要探討都市生態內涵,需由公園綠地提供整體都市的自然與人文效益出發,策略性的全面思考都市生態錯縱橫雜紋理,並據之作為規劃、設計的參考。

目前國內都市公園多有綠地不足以及分佈不當、公園綠地占用與變更使用、人為設施過量設計、缺乏整合性公園綠地系統計畫、未能結合都市中藍綠帶(王小璘、曾詠宜,2003);而由於過去缺乏環境共生的永續概念,使得規劃設計缺乏自明性、硬體設施過多、不了解環境導致不適切的植栽設計、缺乏公園利用管理的思維、規劃設計缺乏管理維護思維(侯錦雄、

林文毅,2003)。總體來說,目前既有公園建設無法順應時代與環境、使用者需求(王小璘、曾詠宜,2003;郭瓊瑩,2003),需改善的問題涵蓋於都市公園綠地的前期規劃、設計甚至後期管理等多個層面。

#### 二、生態系統服務 (Ecosystem Service)

生態系統服務(Ecosystem Service)的意義是,由健全的生態系統(Ecosystem)提供的產品及服務,進而支持人類活動、延續生命(Costanza et al., 1997;Daily, 1997;Chapin III et al., 2000)。生態系統服務提供人類與其他生物許多利益,而這些「產品」與「服務」是維持人類系統運作必須的(Costanza et al., 1997;Daily, 1997)。生態系統服務在背景中大規模的發生,人們在土地使用決策上卻經常誤解或是輕易忽略這些生態系統的利益與服務(Costanza et al., 1997)。當遭受破壞之生態系統失去功能後,要使其恢復或是複製這些功能需要付出很大的代價,甚至是不可逆的狀況(Daily, 1997;李俊霖、李俊鴻, 2012)。

Chapin III 等人(2000)指出,生態系統服務在人類利益與環境中做為重要的中介角色。生態系統提供的服務提供之利益與價值被人類感知之後,會進一步影響社會層面的政策與決策,最後成為土地管理的實際作為如開發、保育等驅動力,並依循模式再次循環(圖3-1)。實際影響生態系統的主要驅動力則包含了棲息地變化、氣候變遷、外來入侵物種、不適當的過度使用資源、各種汙染等等(MEA, 2005),因此如何善意的組織土地管理,是作為保護生態系統服務的有效方法。

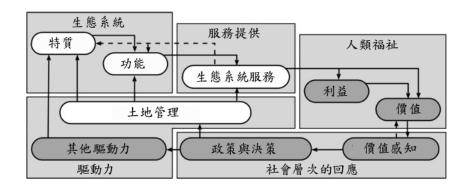


圖 3-1 生態系統服務與土地管理

資料來源: van Oudenhoven, Petz, Alkemade, Hein, & de Groot, 2012。

生態系統服務由前述獨特的概念,形成一個生態研究的核心架構 (Niemelä, 2014), 並且具有許多分類方式,其中以生態系統服務功能作為分類基礎者最為廣泛應用,近年具有代表性者為 MEA (2005) 四大分類:供給服務 (Provisioning),指人類從生態系統獲得的產品;調節服務 (Regulating),指的是從生態系統的調整功能得到的利益;文化服務 (Cultural),為人們從生態系統得到的非物質效益;支持服務 (Supporting)則做為所有生態系統服務的基礎,是生產其他生態系統服務與產品不可或缺的一部分。

#### 三、景觀服務(Landscape Service)

生態系統隨著不同尺度與區域等條件改變其內涵,影響供給的服務內容、範圍與蒙受其利益的對象(Hein et al., 2006)。早期研究多以全球尺度概念結合經濟學方法估算出生態系統服務給予人類的價值,稱之為「自然資本」(Costanza et al., 1997),但全球尺度的分析結果卻難以被落實於政策運用。因此,包含了環境保護、生物多樣性以及自然資本管理,並且常作為環境保護政策重要原則(Termorshuizen, & Opdam, 2009)之景觀尺度,較多變尺度之生態系統(Ecosystem)更適合策略化,又可稱「景觀服務」(Landscape Service)。

都市中的景觀服務與人類生活具有最為緊密的關係,不同的城市可能有其獨特之景觀服務內涵(Grêt-Regamey, Celio, Klein, & Wissen Hayek, 2013),若要訂出精確的景觀服務內容,則需要了解研究基地的空間特質與土地利用(Gulickx et al., 2013;Hermann et al., 2014)。但由於景觀服務可能發生在都市中多個尺度,若難以辨識且在全面評估的前提下,則須選擇都市尺度下的所有服務內容加以研究(McPhearson, Kremer, & Hamstead, 2013)。景觀服務的架構上,近年學者多據 MEA(2005)四大服務架構進行都市景觀服務分類(表 3-1),方便建立一個能夠被廣泛使用的都市景觀服務架構,並期望將之運用於規劃、設計、管理的層面。

表 3-1 都市景觀服務文獻回顧

都市景觀服務	McPhearson 等人(2013)	Grêt-Regamey 等人(2013)
供給服務	糧食供給	無
調節服務	碳儲存、碳匯、淨化空氣 $(SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $PM_{10}$ 、 $O_3$ 、 $CO$ )、當地 氣溫調節、逕流控制。	微氣候調節、水調節。
支持服務	生物多樣性、棲息地提供。	棲息地的重要物種、連結度
文化服務	遊憩休閒。	景觀美學、娛樂活動、文化遺 產、精神與宗教意義。

資料來源: Grêt-Regamey, Celio, Klein, & Wissen Hayek, 2013; McPhearson et al., 2013。

#### 四、生態系統服務與相關評估工具

#### (一)千年生態系統評估 (Millennium Ecosystem Assessment, MEA)

千年生態系統評估是聯合國在 2001 年至 2005 年間,針對生態系統變化與人類福祉之間關係的研究,並以全球尺度的觀點,系統性地了解各類生態系統的現況、變化及未來趨勢,依據生態系統與人類社會之間的關係總結出對策。MEA 對於生態系統服務的分析程序如下(圖 3-2):第一、理解生態系統服務與人類社會之間的關係,找出影響的驅動力要素,並且針對這些要素選擇、訂立指標以利後續分析,利用指標反映出生態系統的狀況。第二,透過指標蒐集相關資料,以了解這些驅動力以及生態系統服務的變化對於人類的衝擊影響,評估生態系統與服務的狀況與趨勢。最後,根據評估結果回饋到土地管理的政策、決策上,選擇回應變遷的方法。

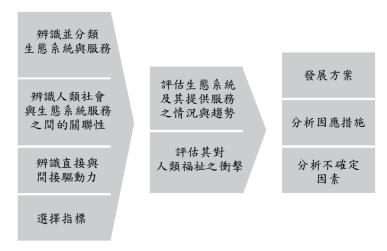


圖 3-2 MEA 評鑑內容與流程

資料來源: Millennium Ecosystem Assessment,2005。

#### (二)德國柏林生境面積指數 (Biotope Area Factor, BAF)

1980年代西德提出「生境面積指數」,做為一種政策性的計量評估工具來彰顯環境議題,在不影響每宗土地開發的前提下,建立保護及提升環境品質的景觀規劃標準。BAF可應用於都市中許多土地用途,藉由在規劃初期給予基地生態有效之目標值(環境改善的期望值),量化控制以確保其滿足生態棲地條件,是可實現都市生態之簡易操作的規劃評估工具(侯錦雄、邱薇之,2011)。

每宗土地的 BAF 數值代表著計算範圍內「有效的生態表面積」(Ecologically- effective Surface)和區域總面積的比值。而各種表面型態的生態有效權數經由考量其蒸散效率、過濾空氣粉塵、滲透與儲存雨水、土壤保護、動植物棲息機會等能力做為標準(Becker Giseke Mohren Richard, 1990)。西雅圖綠因子(Seattle Green Factor)以西雅圖的環境情況為基礎,修改了 BAF 權數並添加使用複層植栽和增加雨水滲透來改善城市景觀(City of Seattle Department of Planning and Development, 2010)。侯錦雄、邱薇之(2011)根據前述兩種工具,依台灣環境重新評定生境面積指數之類別與生態有效權數,使之較德國柏林 BAF 更具有靈活性及適用性。透過生境面積指數BAF運用,在大尺度規劃上可以簡單的達到生態保育的效果,然而卻無法反應出基地中設計的細節與過程。

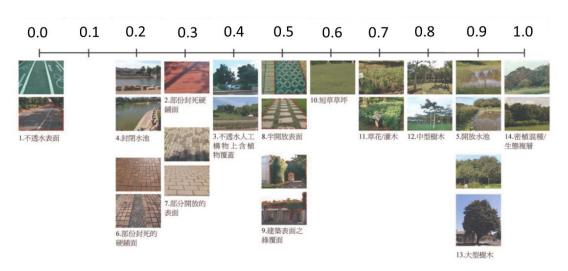


圖 3-3 生態權數評值分布圖

資料來源:侯錦雄、邱薇之,2011。

#### (三) 永續基地指標 (The Sustainable Site Initiative ™ 2009, SITES)

The Sustainable Site Initiative TM 是跨學科結合組成的一個合作夥伴關係,透過美國景觀師協會、美國植物園以及不同群體的國家利益相關者組織制定的基地永續性標準和準則。美國綠色建築委員會(USGBC)亦支持將SITES納入未來版本的 LEED (能源與環境設計先驅)(Park, 2007; The Sustainable Site Initiative, 2009; Kyrkou, Taylor, & Karthaus, 2011)。SITES 奠基在永續土地的發展與管理上,並以生態系統服務的脈絡設計,來保存或恢復基地永續—建立健全的生態系統,支持其提供產品或是服務給予人類與其他生物。

評估系統共有九大指標,51個評級,總共250分;評估範圍涵蓋設計前期規劃與位址選擇至完工後長期的追蹤監測,希望保存或增進基地原有生態系統服務的能力,實現永續景觀的目標。SITES 根據以下數個原則:不傷害;預防性;自然與文化特色的設計;生態系統保存、保護及再生;世代間公平;支援生活的過程;使用生態系統的思維;使用協作及合理的方式,依循景觀設計過程逐步引導有益於生態系統的設計策略。由於 SITES需要較多的人力與基地資料去逐項檢核設計的永續性。對於大面積的基地與規劃案,在執行評估時較容易有資料蒐集與耗費時間等困難。

表 3-2 The Sustainable Site Initiative TM 2009 評分級距

SITES 2009 版	總分 250 點(達成率)
1星	100 點(40%)
2 星	125 點(50%)
3 星	150 點(60%)
4 星	200 點(80%)

資料來源:The Sustainable Site Initiative The Case For Sustainable Landscape 2009

#### 五、使用後評估(Post-Occupancy Evaluation, P.O.E.)

使用後評估 (Post-Occupancy Evaluation) 始於 1960 年代英國社會心理學綜合環境行為於環境設計研究領域中,作為客觀、系統性的檢測建築物與環境使用的評量方式 (黃文卿、陳玉清,2005),希望對設計決策作出反省並謀求改善之道。概念上,Preiser、Rabinowitz 以及 White (1988) 將評估系統化,提出三個層次分別計畫、執行與應用的實行方式,清楚了解案例的資源與限制並據以決定 P.O.E.之操作:

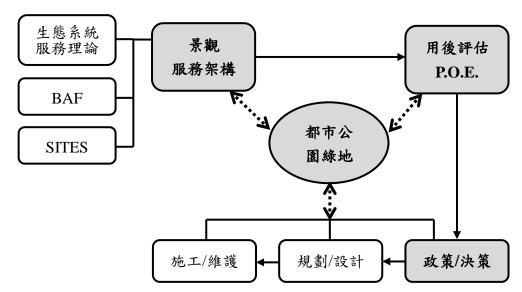
- 1. 敘實性(Indicative): 最為簡易的評估,描述研究對象之主要優缺點。
- 2. 調查性(Investigative):在敘實性的評估之後,確定評估的目的並可針對該議題做出更深入的探討這些問題的肇因。
- 3. 診斷性(Diagnostic):需要將實際環境的量測與主觀的使用者反應結果連結,將其互相比較以提供更高的可信程度,強調反映心理、環境、行為三個面向的關係。

景觀領域的營造需要藉由研究/規劃/設計/施工/使用/評估的循環來檢視以及改善,其中使用後評估重點在將調查結果回饋應用於案例做適當的修正或研擬未來政策的目標,使其能成為一個完整的循環程序(侯錦雄,2013)。過去國內研究將使用者活動與公園設施視為重要的使用後評估項目(陳昭蓉、林晏州,1996;陳惠美、凌德麟、王小璘,1996;林晏州、陳惠美,1999;黃文卿、陳玉清,2005),卻仍缺乏奠基於生態與人類福祉角度,對整體生態環境提供市民之利益有詳細調查與敘述的使用後評估。

#### 肆、研究設計與方法

#### 一、研究概念與設計

本研究之主要目的是以景觀服務為理論基礎,建立都市公園使用後評估,並且依照使用後評估之結果對於都市公園綠地做出建議。根據 van Oudenhoven 等人(2012)提出之土地管理模型(圖 3-1),以景觀服務理論作為基礎,考量都市中生態與社會環境內涵,結合千年生態系統評估MEA操作概念、以及生境面積指數 BAF與永續基地指標 SITES 評估工具建立都市景觀服務使用後評估;擬定都市景觀服務之使用後評估項目後,運用在台中市西屯區之公園綠地。將使用後評估得出之結果,應用至土地管理層面之政策/決策中,據而引導後續規劃/設計以及施工/維護的方向。



**←……→** 內圈:案例反饋

──→ 外圈:以理論推論之流程

圖 4-1 研究構想圖

國內外研究多以生態系統提供給予人類的客觀、量化的「價值」,判定 其給予人類的意義(Costanza et al., 1997; Daily, 1997; Aretano, Petrosillo, Zaccarelli, Semeraro, & Zurlini, 2013; Gómez-Baggethun, & Barton, 2013)。 由於人類是生態系統提供服務的受益者,服務的價值在人類如何從其得到 益處,這些主觀的判斷會直接影響人類如何去改變景觀(Aretano et al., 2013)。但是人的主觀判斷,並非完全能以儀器的測量或是數據表述,同時 根據 van Oudenhoven 等人 (2012) 的土地管理模型中,生態系統提供給人類的利益是經由社會層面的價值感知來決定土地管理的方式。因此,本研究以直接感官判斷環境的好壞與生態系統服務「提供予人類的利益」,做為景觀服務使用後評估測量方法。本研究流程如下:

#### (一)建立都市公園景觀服務之使用後評估項目與參考標準

以景觀服務理論與評估工具,建立適用於都市之景觀服務架構。進一步由此架構建立都市公園景觀服務之指標項目,制定使用後評估之計算指標,然後對各項計算指標訂定台灣本地適用之測量參考標準。

#### (二)個別之都市公園使用後評估實際操作

個別都市公園部分,以前項建立之使用後評估項目,對舊社公園、北屯公園、健康公園三個研究基地,做一詳盡的實際測量與計算,依據評估結果討論改善之對策與方向。

#### (三)建立區域性都市公園使用後評估調查方法

不同於個別都市公園使用後評估之繁複計算討論,為快速調查區域性 景觀服務,採感知方式為研究對象公園提供給予使用者利益的測量方法。

#### 1. 初步研究

本研究利用專家問卷調查方式,首先於個別都市公園研究基地(舊社公園、北屯公園、健康公園)現地測量景觀服務之感知程度。在進行問卷前,與各位專家闡述本研究目的、基地現況及各項目設定目的,同時於問卷中提供詳細說明。

#### 2. 校正標準

根據三個公園感知問卷調查得出之平均數、眾數結果,比對實際測量/ 計算的數值,檢視使用後評估項目之參考標準與尺度、級距,並作出修正。

#### (四)區域性都市公園使用後評估

經過初步資料分析後,運用前項建立之都市公園使用後評估,對台中市西屯區公園綠地進行評估,以了解西屯區生態系統服務分佈情形。

#### 二、研究基地簡介

#### (一)個別之都市公園研究基地

#### 1. 基地 A: 舊社公園

舊社公園開闢於 1995 年,位於台中市北屯區,面積約為 4 公頃。公園 北面鄰松竹路二段,西南角鄰台中市立北新高中,北側有警察局與公有停 車場。北屯路與松竹路二段皆有大眾運輸站點。公園內有大量的綠地,並 有蓮花池、涼亭與造景,並且附設兒童遊戲場、體建設施各兩處,園內設 置有舊社公園活動中心,周邊土地使用以低層住宅區為主。





圖 4-1 基地 A 舊社公園現況空照與平面圖

資料來源:東海大學景觀學系,2004。

#### 2. 基地 B: 北屯兒童公園

北屯兒童公園位於台中市北屯區,面積約為 4.62 公頃。北面鄰北平路四段以及台中市四維國小。西面近台中市文昌國小,東面近台中市三光國中。東側靠近北屯路,北屯路上具大眾運輸站點。公園作為兒童公園用途,內設置有台中市立文化中心兒童館,內含遊戲室、圖書室、演藝廳、文化教室等功能。戶外有人工湖、少棒場、網球場、槌球場、體健設施、兒童遊戲場等設施。周邊土地使用以低層住宅區為主以及部分商業區使用,人口密度稍高。



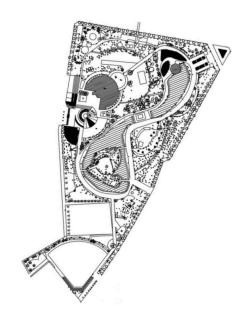


圖 4-2 基地 B 北屯公園現況空照與平面圖

資料來源:東海大學景觀學系,2004。

#### 3. 基地 C:健康公園

健康公園位於台中市南區,開闢於 1991 年,面積約為 5.67 公頃,主要入口位於東南角。東側五權南路入口處有南區圖書館,且東側與國立中興大學比鄰,東側與南側鄰近都市藍綠帶。北側與台中市信義國小接壤。公園內有體能設施、槌球場、溜冰場、南區圖書館。周邊土地使用主要以低層樓住宅區為主。



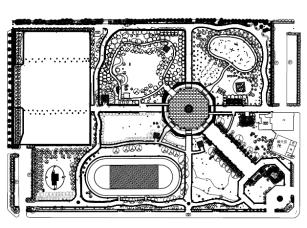


圖 4-3 基地 C 健康公園現況空照與平面圖

資料來源:東海大學景觀學系,2004。

#### (二)區域性都市公園使用後評估研究—台中市西屯區

根據台中市政府公園路燈管理處公布之公園綠地、兒童遊戲場清冊,經過調查排除登錄資訊不明確者及未開闢完成者,本研究將台中市西屯區公園依據面積大小分為四大類,包含幼兒遊戲場(服務範圍 200m)四處、兒童遊樂場(服務範圍 400m)三十四處、鄰里公園(服務範圍 800m)五處、社區公園(服務範圍 1600m)四處,共四十七處。

表 4-1 台中市西屯區研究基地列表

編 號	名稱	面積 (公頃)	定位	編號	名稱	面積 (公頃)	定位
1	大鵬公園	0.2107	兒童遊樂場	25	西平公園	0.2197	兒童遊樂場
2	大福公園	0.37	兒童遊樂場	26	逢甲公園	1.088	鄰里公園
3	高登公園	0.038	幼兒遊戲場	27	至善公園	0.1873	兒童遊樂場
4	河南公園	0.1722	兒童遊樂場	28	上石公園	0.205	兒童遊樂場
5	成都公園	0.1903	兒童遊樂場	29	福星公園	1.8817	鄰里公園
6	三信公園	1.4569	鄰里公園	30	洛陽公園	0.1983	兒童遊樂場
7	華美公園	0.2124	兒童遊樂場	31	長安公園	0.1695	兒童遊樂場
8	大仁公園	0.2107	兒童遊樂場	32	甘肅公園	0.1982	兒童遊樂場
9	大弘公園	0.2028	兒童遊樂場	33	惠中公園	0.6842	鄰里公園
10	甘州公園	0.0729	幼兒遊戲場	34	上德公園	0.18	兒童遊樂場
11	重慶公園	0.2048	兒童遊樂場	35	上安(文 輝)公園	0.2	兒童遊樂場
12	青海公園	0.2015	兒童遊樂場	36	西安公園	0.2153	兒童遊樂場
13	何厝公園	0.1975	兒童遊樂場	37	朝貴公園	0.214	兒童遊樂場
14	大有公園	0.183	兒童遊樂場	38	惠安公園	0.2906	兒童遊樂場
15	大安公園	0.2023	兒童遊樂場	39	潮洋環保 公園	2.7121	社區公園
16	大聖公園	0.0763	幼兒遊戲場	40	惠泰公園	0.3282	兒童遊樂場
17	大墩公園	0.1127	兒童遊樂場	41	龍門公園	0.2864	兒童遊樂場
18	大容公園	0.096	幼兒遊戲場	42	惠誠公園	0.2127	兒童遊樂場
19	惠順公園	0.2438	兒童遊樂場	43	公 99-1	1.4722	鄰里公園
20	惠來公園	2.1	社區公園	44	世貿公園	2.7	社區公園
21	五龍公園	0.3756	兒童遊樂場	45	福恩兒童 公園	0.1464	兒童遊樂場
22	國安公園 -1	0.298	兒童遊樂場	46	福安公園	0.216	兒童遊樂場
23	世斌公園	0.3123	兒童遊樂場	47	宏恩公園	0.13	兒童遊樂場
24	文修公園	2.61	社區公園				

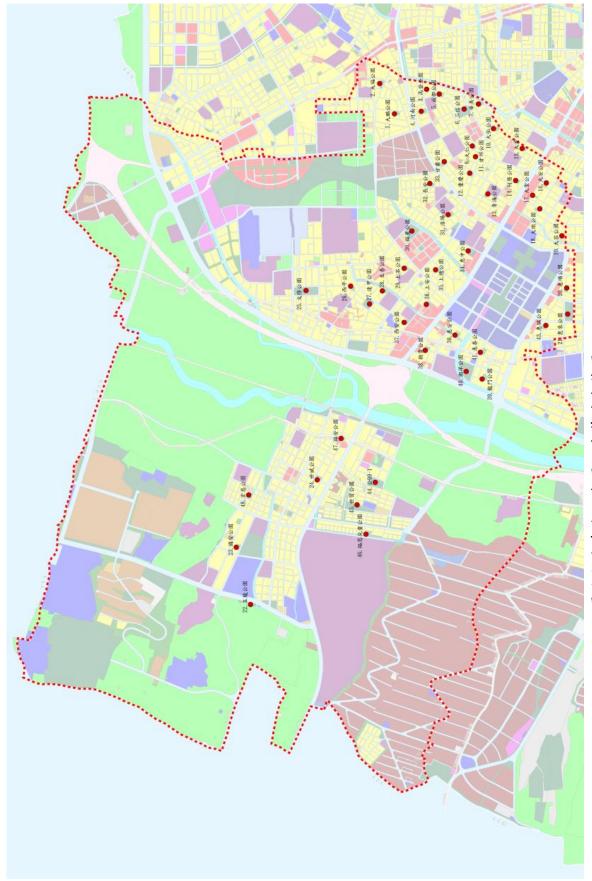


圖 4-4 台中市西屯區研究基地分佈圖

#### 三、測量工具

包含都市公園綠地景觀服務架構建立的基礎以及相關項目之列表。

#### (一) 訂定都市公園綠地之景觀服務架構

本研究沿用目前最廣泛使用之千年生態系統評估四大項目,依據前人建立的景觀服務架構(Termorshuizen, & Opdam, 2009; de Groot, 2010; Syrbe & Walz, 2012; Gulickx et al., 2013; Gómez-Baggethun, & Barton, 2013; McPhearson et al., 2013; Hermann et al., 2014),發展出適用於都市公園綠地景觀服務架構,總共包含十一個景觀服務主項目。結果如下:

表 4-2 都市公園綠地景觀服務架構

項目	供給服務	調節服務	支持服務	文化服務
服務主項目	糧食生產	空氣品質調節 微氣候調節 自然災害防護 水調節 廢棄物處理 授粉功能	可繁殖之 棲息地 動物觀察	娛樂:旅遊機 會與相關活動 正式/非正式 之教育&科學 機會

資料來源:本研究整理。

#### (二)都市公園之景觀服務評估項目與使用後評估項目

由文獻回顧,本研究採行之都市公園綠地景觀服務評估項目整理如下, 作為進一步發展問項之依據:

表 4-3 都市公園綠地景觀服務項目

	景觀服務 主項目	景觀服務評估項目	文獻出處
供給 服務	糧食生產	具有生產力的都市農業(公園綠地附屬)	Gómez-Baggethun 與 Barton (2013)
		糧食安全之支持	Barthel 等人 (2010)
	空氣品質調節 -	碳匯:從空氣中去除 CO2 的過程,包含碳 貯存、固碳量等。	Nowak 與 Crane (2002)
		空氣淨化的能力(懸浮微粒、VOCs 等)	Gómez-Baggethun 與 Barton ( 2013 )
調節	微氣候調節	緩和當地溫度-熱/冷島效應	Grêt-Regamey 等人(2013)
服務		都市風場	Gómez-Baggethun 與 Barton (2013)
		 噪音	郭瓊瑩 (2003); SITES
	《字叶祥	防火遮斷帶	郭瓊瑩 (2003); SITES
	災害防護	防止暴雨及洪水干擾	Hermann 等人 (2014).

表 4-3 都市公園綠地景觀服務項目

	景觀服務 主項目	景觀服務評估項目	文獻出處
		防災設施	郭瓊瑩 (2003)
		水儲存	Hermann 等人 (2014).
	水調節	逕流與滲透	de Groot et al. (2010) McPhearson 等人 (2013) Hermann 等人 (2014)
	廢棄物處理	移除、分解、轉化營養物質及有機物質	de Groot et al. (2010) Gómez-Baggethun (2013)
		基地營運產生之有機物	SITES
	授粉	原生種植栽使用復育(保護原生動植物) 外來種入侵植物控制	Gómez-Baggethun (2013) SITES
	可繁殖棲息地	提供生物多樣性棲息地	McPhearson 等人 (2013); de Groot et al. (2010)
支持 服務		基因庫的保護	McPhearson 等人 (2013); de Groot(2010)
	動物觀察	城市綠地提供鳥類或其他指標動物棲息	GómezBaggethun (2013)van Oudenhoven 等人(2012)
		公園可親性	McPhearson 等人(2013)
文化服務	<b>娱樂:旅遊機</b>	交通便利性	van Oudenhoven 等人 (2012)
	會與相關活動	公園實際使用率	McPhearson 等人(2013)
		使用機會	Gómez-Baggethun (2013)
	教育& 科學機會	環境教育	SITES

資料來源:本研究整理

根據前項整理之都市公園景觀服務項目,本研究依照各評估項目,擬定使用後評估之詳細評估項目與適用之參考標準。區域性景觀服務感知問卷則斟酌可被感知的程度與尺度,不同問項呈現五至七點依問項而異的情形。

表 4-4 使用後評估項目參考標準值訂定

	景觀服務評估項目	使用後評估評估項目	參考標準值	來源
1	具有生產力的都市 農業(公園綠地附 屬)	<ol> <li>公園中作為居民租用都 市農園之空地面積比例。</li> </ol>	6%之公園面積	Taylor, & Lovell, (2012)
2	糧食安全之支持	<ol> <li>開發重要農業區作為周邊社區與公園之土地面積比例。</li> </ol>	無特定標準	-
3	碳匯:從空氣中去 除 CO2 的過程,包 含碳貯存、固碳量	3. 觀察公園的植栽現況,整 體植物固定二氧化碳的量 達多少倍基準值	318. 75kg	建築技術規則 & 台灣 EEWH 綠化量 指標
	等。	4. 戶外設施綠能替代率	60%以上	SITES 8.4
4	空 氣 淨 化 的 能 力 (懸浮微粒、VOCs)	<ol> <li>為了淨化都市空氣,公園 植栽區有效綠覆率達多少</li> </ol>	公園面積之 50%	公園綠地系統設 計手冊

表 4-4 使用後評估項目參考標準值訂定

	景觀服務評估項目	使用後評估評估項目	參考標準值	來源
		6. 為了淨化都市空氣,公園 鄰道路面植栽帶寬度達多 少?	30 公尺	空 氣 品 質 淨 化 區、環保綠地系統 建立可行性研究
		7. 公園中採用有效淨化空 氣植栽種類比例	採用植栽比例之 50%	-
		8. 公園室外綠建材採用比 例須達到多少	10%以上	台灣綠建材規範
	经五米山四东 劫	9. 使用植栽、太陽能板、太 陽能反射指數 SRI>29 面材 遮蔭綜合比例(%)	30%以上	SITES 4.12
5	緩和當地溫度—熱 /冷島效應	10. 在硬景觀(廣場周邊)無 遮蔭處與大樹下,可感受溫 度差異的程度(℃)	3℃以下	Lin, Tsai, Hwang, & Matzarakis, (2012)
6	都市風場	11. 冬季季風風向/大樓風 侵襲面配置有防風林帶與 廣場的距離(公尺)	20 公尺以下	Stathopoulos, Chiovitti, & Dodaro, (1994)
7	噪音	12. 公園周圍噪音緩衝林帶中,喬木高度達多少有效防 噪	6公尺	空氣品質淨化區、環保綠地系統
		13. 公園噪音緩衝林帶中,灌木高度達多少	1.5 公尺	建立可行性研究
0	R-ン・ル、広 遊に 世	14. 公園周圍與鄰地之間, 留設防止火勢延燒之緩衝 帶寬度	10 公尺以上	盧守謙、呂金誠, (2003)。
8	防火遮斷帶	15. 公園周圍與鄰地之間防 火緩衝帶中,採具防火性能 植物比例	無特定標準	-
9	防止暴雨及洪水干	16. 公園採直接入滲或就地 儲水的基地保水量達原本 自然保水量比例	50%	台灣 EEWH 保水指 標
	<b></b>	17. 減少逕流危害人行安 全,採用透水性鋪面比例?	無特定標準	-
10	防災設施	18. 為了防災,公園具有足以因應避難需求的空間 (如廣場、草坪)比例(%)	40%以上	郭瓊瑩 (2003)
11	水儲存	19. 公園設置雨中水回收以 及有效灌溉,取代自來水用 於灌溉的替代率(%)	50%	SITES 3.1 \ 3.2
12	逕流與滲透	20. 雨水逕流經處利用植物 叢生的沼澤地和滲透設施 以降低流速的程度(%)	無特定標準	王 如 意 、 易 任 (2005); 邱 祈 禁、周佐辰(2012)
13	移除、分解、轉化 營養物質及有機物 質	21. 公園內若設置濕地,濕 地流經的有效長度?(公尺)	30 公尺	Mayer, Reynolds, McCutchen, & Canfield,(2007)
14	基地營運產生之有 機物	22. 基地營運、維護產生之 落葉、樹枝等有機物質,收 集至適當的位置製作有機 堆肥,或是轉作基地內素材 使用的比例需達多少。	10%	SITES 8.3

表 4-4 使用後評估項目參考標準值訂定

	景觀服務評估項目	使用後評估評估項目	參考標準值	來源
	<b>5.</b> 14 4 4 14 11 15	23. 公園內採用本土種原生 植物的比例。	50%	SITES
15	原生種植栽使用復 育(保護原生動植 物)外來種入侵植	24. 公園內對於外來入侵種 植物的維護度。	5%	應為 0%,但 考量維護空檔
	物控制	25. 為了植物混植的歧異度,使用最多同一種植栽占總數比例	30%以下	SITES 4.7
16	提供生物多樣性棲 息地	26. 為了生物多樣性,公園 內適合不同生物棲息地與 生態構造物的種類	無特定標準	林憲德,(2007)
		27. 為了有效串連綠帶,公園與鄰地綠塊相距最長為?	20 公尺	林憲德,(2007)
17	基因庫的保護	28. 公園中各區綠地空間有 效連結率?	無特定標準	-
11	<b>全</b> 四件的	29. 公園中誘蝶誘鳥植物比例?	1/3 以上	沈秀雀,(2005)
		30. 公園中的燈光設計防止 天空輝光的比例	無特定標準	_
18	城市綠地提供鳥類 或其他指標動物棲 息	31. 在公園中,可以感知觀察到野生動物物種豐富的程度?(種)	無特定標準	-
19	八国司明仙	32. 公園中無障礙環境落實、維護的程度	5 項要求	內政部建築研究 所,(2012)
19	公園可親性	33. 公園讓使用者感到安全的環境設計落實的程度	5項要求	SITES 6.5
		34. 公園入口距離大眾運輸工具的距離多少為佳?	400 公尺	SITES 1.7
20	交通便利性	35. 公園設置自行車基礎設施可供給數量占整體公園使用者數量的比例?	5%公園使用者數量	SITES 1.7
01	<b>心田安阪</b>	36. 公園內具備幾種適合不同族群的設施	5項要求	SITES 6.6
21	公園實際使用率	37. 公園中提供不同目的與使用方式的座位空間種類?	3種以上	SITES 6.7
ดด	<b></b>	38. 人均公園綠地指標達到標準?	2m²/每人 以上	營建政策白皮書,(1997)
22	使用機會	39. 公園有效連結的人行道長度?	1.6 公里以上	SITES 1.6
		40. 以地圖、模型、摺頁、 解說牌、網頁等說明在公園 設計、施工、維護上如何達 到永續做法的種類數量?	2 種	SITES 6.3
23	環境教育	41. 居民參與志工活動幫助公園每月維護次數	無特定標準	_
		42. 結合外部團體、學校舉辦各種環境+教育活動次數 (次/每月)"	無特定標準	-

#### 四、研究對象

為了建立區域性都市公園使用後評估感知問卷,本研究在問卷調查對象的選擇部分,是以具備專業智識、對於研究問題有足夠認知者,並且能夠配合調查為主要對象。考量本研究問項之專業性質,本研究選擇景觀專業領域之學生作為問卷調查對象,但必須經過景觀與相關領域專業訓練達三年以上,修習過相關課程者。因此,本研究針對東海大學景觀學系大學部三、四年級至碩士班學生作為研究對象。

#### 伍、分析結果

#### 一、舊社、北屯、健康公園之個別都市公園使用後評估

根據前述文獻回顧與研究設計建立之景觀服務架構,本研究首先檢視三個研究基地在都市規劃尺度上是否達到生態永續的需求,再依前述建立之景觀服務使用後評估項目了解研究基地設計內涵反映景觀服務之現況。

#### (一)規劃尺度—生境面積指數計算

依據德國柏林規定公園綠地等公共設施之生境面積指數 BAF 應達到 0.6,以保障其綠化水準及創造的環境品質。本研究依據侯錦雄、邱薇之 (2011) 整理之 BAF,調查現況並對三個研究基地進行計算(表 5-1)。

表 5-1 舊社、北屯、健康公園生境面積指數計算表

編	表面型態	生態有	面和	面積(m²) / 百分比		
號	<b>衣</b> 田空怨	效權數	舊社公園	北屯公園	健康公園	
1	完全封死的硬鋪面,不透水及空氣的表面,且無植物生長。	0	2072.95 5.04%	18156.3 40.51%	8587.85 14.88%	
2	部分封死的硬鋪面,為透水率 10%~30%之舖面,水和空氣可以滲 入,不與地面土壤接觸。	0.3	0 0%	0 0%	0 0%	
3	有植物覆蓋的表面,位於不透水人工構物之上,指人工地盤上之覆土層來栽種各類植物,水分無法滲透至表土層、含水層。	0.4	79.35 0.19%	686.71 1.53%	744.17 1.29%	
4	封閉的水池,池中無植物生長,人工護 岸。	0.2	576.7 0.01%	3669.55 8.19%	222.56 0.39%	
5	開放的水池、生態池、溼地,自然邊坡, 並有水生及岸生植物。	0.9	0 0%	0 0%	0	
6	部分封死的硬鋪面,為透水率 10%~30%之舖面,水和空氣可以入 滲,但表面無植物生長。	0.2	4600.53 11.19%	0 0%	9902.93 17.15%	
7	部分開放的表面,為透水率 40%~60% 之舖面,水和空氣可以入滲,且表面縫 隙可生長植物。	0.3	0 0%	881.77 1.97%	0 0%	
8	半開放表面,為透水率 70%~90%之舖面,水和空氣可入滲、植物可生長的表面。	0.5	128.89 0.31%	0 0%	2210.83 3.83%	
9	於建築表面(立面與頂面)之綠覆面, 如牆面綠化、綠屋頂。	0.5	0 0%	601.22 1.34%	0 0%	
10	短草草坪	0.6	14227.37 34.61%	6830.36 15.24%	17832.12 30.89%	

表 5-1 舊社、北屯、健康公園生境面積指數計算表

編	表面型態	生態有	面積(m²)/ 百分比		
號	<b>衣</b> 画至忽	效權數	舊社公園	北屯公園	健康公園
11	草花植物、矮灌木類	0.7	1494.39	761.94	950.48
		0.7	3.64%	1.7%	1.65%
12	2 中型樹木(疏葉喬木、棕櫚類)	0.8	3743.73	3313.16	3974.02
14		0.8	9.11%	7.39%	6.88%
13	大型樹木(闊葉大喬木)	0.9	12166.7	9922.5	11822.22
13		0.9	29.60%	22.14%	20.48%
1.1	密植區與生態複層 (大小喬木、灌木、花草密植混種區)	1	2013.57	0	1481
14		1	4.90%	0%	2.57%
	有效生態面積=Σ生態有效權術*面積	t	26672.71	17786.09	30093
	基地總面積		41104.18	44823.51	57728.18
	BAF=有效生態表面積/基地總面積	t	0.65	0.40	0.52

根據計算,舊社公園具有大面積短草草坪與闊葉喬木,整體 BAF 值達 0.65,高於德國柏林標準之 0.6,可知整體規劃上可達到相當高的生態效益; 北屯公園中建置有台中市文化局兒童館與大型運動場所,具高比例硬鋪面, 次高者為闊葉喬木,生境面積指數 BAF 值約為 0.4,遠低於目標值 0.6,可 見本基地在生態有效表面規劃上較不完善;健康公園中劃分多種使用,以 草坪空間與闊葉喬木覆蓋為主,BAF 值為 0.52,略低於德國柏林制定標準 之 0.6,顯見其尚有可改善的空間。

#### (二)設計尺度—景觀服務都市公園使用後評估

依據景觀服務四大服務討論舊社、北屯、健康公園使用後評估結果。

#### 1. 供給服務

依據基地現場的觀察與相關文獻搜尋,國內公園作為植栽花木蔬果; 另外三個研究基地開闢時間甚早,未能符合如今糧食安全疑慮之時代精神, 故無法從而了解本項生態系統服務之現況。(表 5-2)

表 5-2 研究基地供給服務現況值

主要	景觀服務 使用後評估		景鶴	景觀服務現況計算值				
		舊社公園	北屯公園	健康公園	標準			
糧食	具有生產力的 都市農業	1. 公園中作為居民租 用都市農園之空地面 積比例。	0 %	0 %	0 %	6%		
生產	糧食安全之支 持	2. 開發重要農業區作 為周邊社區與公園之 土地面積比例。	0 %	0 %	0 %	40%		

#### 2. 調節服務

都市公園綠地之調節服務為其主要功能之一,依據結果,因資料收集不易且難以之計算指標包含「綠建材採用比例」、「雨水中水回收灌溉比例」。 設置公園綠地能有效緩和調節都市環境氣候,由計算結果可知,研究基地中整體調節服務以舊社公園最佳,能夠有效調節空氣品質、緩和地區微氣候,並且具有相當的防災防洪功能;北屯公園在多項指標項目表現較差,但授粉項目中具較高抗害與誘蝶誘鳥能力;健康公園表現較為中庸。(表5-3)

表 5-3 研究基地調節服務現況值

主要	景觀服務	使用後評估	景鸛	<b>L服務現況計</b>	算值	參考	
項目	評估指標	評估項目	舊社公園	北屯公園	健康公園	標準	
	碳匯:從空氣 中去除 CO2的 過程,包含碳	3. 公園的植栽現況,整體 植物固定二氧化碳的量 達多少倍基準值	1.6 倍	1.06 倍	1.08 倍	1倍	
<b>沈</b> 氨	貯存、固碳 量。	4. 戶外設施綠能替代率	0%	0%	0%	60%	
空氣品質		5. 為了淨化都市空氣,公 園植栽區有效綠覆率	82.21%	48.0%	65.67%	50%	
調節	空氣淨化的能	6. 為了淨化都市空氣,公	22.92	11.06	15.18	30	
	力(懸浮微	園鄰道路面植栽帶寬度。	公尺	公尺	公尺	公尺	
	粒、VOCs 等)	7. 公園中採用有效淨化 空氣植栽種類比例	66.68%	50.64%	31.20%	50%	
		8. 室外綠建材採用比例	-	-	-	10%	
	緩和當地溫度	9. 使用植栽、太陽能板、 太陽能反射指數 SRI>29 面材遮蔭綜合比例(%)	46.87%	33.81%	43.15%	30%	
	— 熱/冷島效 應	10. 在硬景觀(廣場周邊) 無遮蔭處與樹下,溫度差	29.04°C	31.32°C	29.70℃	-	
微氣		無巡陰處與個下, 温度差 異程度(平均數/標準差)	2.40	2.37	3.05	3以下	
候調 節	都市風場	11. 冬季季風風向/大樓 風侵襲面配置有防風林 帶與廣場的距離	24.72 公尺	22.11 公尺	22.98 公尺	20 公尺	
		12. 公園周圍噪音緩衝林	10.35	8.98	7.15	6 1 1	
	25 寸	帶中,喬木高度達多少	公尺	公尺	公尺	6 公尺	
	噪音	13. 公園周圍噪音緩衝	1.24	0.73	1.30	1.5	
		林帶中,灌木高度達多少	公尺	公尺	公尺	公尺	
	アナ・ル・広 座に 世	14. 公園周圍與鄰地間, 留設防止火勢延燒之緩 衝帶寬度	6公尺	6 公尺	3.10 公尺	10 公尺	
災害 防護	防火遮斷帶	15. 公園周圍與鄰地之間 防火緩衝帶中,採具防火 性能植物比例	0 %	5.16%	0.73%	50%	
	防止暴雨及洪 水干擾	16. 公園採直接入滲或就 地儲水的基地保水量達 原本自然保水量比例	135.07%	50.87%	80.99%	100%	

表 5-3 研究基地調節服務現況值

主要	景觀服務	使用後評估	景鸛	服務現況計	算值	參考
項目	評估指標	評估項目	舊社公園	北屯公園	健康公園	標準
		17. 減少逕流危害人行安全,採透水性鋪面比例?	69.53%	4.63%	58.52%	80%
	防災設施	18. 為了防災,公園具有 足以因應避難需求的空 間(如廣場、草坪)比例	33.67%	22.35%	36.16%	40%
水調	水儲存	19. 公園設置雨中水回收 以及有效灌溉,取代自來 水用於灌溉的替代率(%)	-	-	-	50%
節	逕流與滲透	20. 雨水逕流經處利用植物叢生的沼澤地和滲透設施以降低流速的程度	9.11%	7.24%	8.0%	60%
<b>京</b> 东	移除、分解、 轉化營養物質 及有機物質	21. 公園內若設置濕地, 濕地流經的有效長度(公 尺)	0公尺	0公尺	0公尺	30 公尺
廢棄 物處 理	基地營運產生之有機物	22. 基地營運、維護產生之落葉、樹枝等有機物質,收集至適當的位置製作有機堆肥,或是轉作基地內素材使用的比例。	0%	0%	0%	50%
	原生種植栽使 用復育(保護 原生動植物)	23. 公園內採用本土種原 生植物的比例。	16.47%	27.60%	23.24%	50%
授粉	<b>小水谷》</b> 伊利	24. 公園內對於外來入侵 種植物的維護度。	0%	0%	1.22%	5%
	外來種入侵動 植物控制	25. 為了植物混植的歧異度,使用最多同一種植栽占總數比例。	24.69%	9.10%	13.68%	30%

#### 3. 支持服務

支持服務是為整體景觀服務的重要基礎,而受限於都市中生態系統的規模,都市公園綠地提供的支持服務較為單純。由分析資料(表 5-4)可以了解,舊社公園規劃較多種類之生態棲地型態提供生物棲息躲藏,且基地內具有良好連結率,並輔以高比例之誘蝶誘鳥植物給予其食物來源,提供優良支持服務;北屯公園具有高比例誘蝶誘鳥植物外,並與鄰地綠帶有效連結,為基地內帶來支持許多動物棲息的機會。

表 5-4 研究基地支持服務現況值

主要	景觀服務	使用後評估	景鸛	服務現況計	算值	多考
項目	評估指標	評估項目	舊社公園	北屯公園	健康公園	標準
	提供生物多樣 性棲息地	26. 為了生物多樣性,公園內適合不同生物棲息 地與生態構造物的種類	4 種	3種	3種	5 種 以上
可繁		27. 為了有效串連綠帶, 公園與鄰地綠塊相鄰距 離	38.07 公尺	21.45 公尺	27.5 公尺	20 公尺
殖棲 息地	基因庫的保護	28. 公園中各區綠地空間有效連結率?	-	-	-	50%
		29. 公園中誘蝶誘鳥植物 比例?	35.42%	35.63%	17.17%	30%
		30. 公園中的燈光設計防止天空輝光的比例	-	-	-	100%
動物 觀察			-	-	-	20 以上
	標動物棲息	富的程度?(種)				

#### 4. 文化服務

文化服務是自然界提供人類非物質性的效益,包含了娛樂的機會以及教育、研究機會。根據分析結果(表 5-5),各公園規劃設計初衷,皆普遍提供給都市居民豐富的休閒娛樂機會。而公園因設置的地點或鄰近綠帶多寡,進一步影響居民每人分配到的綠地面積。相較於活動設施設置的密度,公園是都市中親近自然最好的媒介,相關解說設施的缺乏反映出仍未能將環境教育落實在生活之間,倚賴廠商高強度維護,更是高成本的營運方式。

表 5-5 研究基地文化服務現況值

主要	景觀服務	使用後評估	景觀	服務現況計	算值	參考
項目	評估指標	評估項目	舊社公園	北屯公園	健康公園	標準
		32. 公園中無障礙環境落實、維護的程度。	-	-	-	100%
_	公園可親性	33. 公園讓使用者感到安全的環境設計落實的程度	5/8	6/8	4/8	5 種
娱樂 :旅	交通便利性	34. 公園入口距離大眾運輸工具的距離多少?	46.74m	86.35m	64.73m	400 公尺內
· 旅 遊機 會與 -		35. 公園設置自行車基礎 設施可供給數量	0	0	25	-
活動	公園實際	36. 公園內具備幾種適合 不同族群的設施	4/5	4/5	5/5	3 種
	公图 貝 宗 使用率	37. 公園中提供不同目的 與使用方式的座位空間 種類?	5/7	5/7	5/7	4 種
	使用機會	38. 服務範圍內居民每人 分配綠地面積	1.76 m <sup>2</sup>	$0.96 \text{ m}^2$	3.92 m <sup>2</sup>	$8m^2$

表 5-5 研究基地文化服務現況值

主要	景觀服務	使用後評估	景觀	服務現況計	算值	多考
項目	評估指標	評估項目	舊社公園	北屯公園	健康公園	標準
		39. 公園有效連結的人行 道長度?	2.0 km	1.33km	0.77km	1.6km
		40. 以地圖、模型、摺頁、解說牌、網頁等說明在公園設計、施工、維護上如何達到永續做法的種類數量?	0	0	0	2種
教育 科學	環境教育	41. 居民參與志工活動幫助公園每月維護次數	-	-	-	2 次
機會		42. 結合學校, 青年組織, 教會團體, 非政府組織, 非正式學校, 老人中心, 社區活動中心每月舉辦各種環境教育活動次數	-	-	-	2次

#### 二、區域性景觀服務使用後評估感知問卷建立

為了有效快速地對都市區域進行景觀服務,本研究使用景觀服務使用 後評估項目建立專家感知問卷後,各題項依據感知程度差異性設定測量尺 度與間距,因此每題設定之填答寬度與尺度各有不同。概念上,分數越高, 表示越符合生態;分數越低則表示越不符合生態。(問卷詳附件一)

#### (一) 專家感知問卷初步研究—舊社、北屯、健康公園

經由專家問卷調查方式於三個研究基地現地測量感知程度,用以討論 公園景觀服務現況值與感知值之趨勢,以利校準問項參考標準與測量尺度, 作為後續建立景觀服務使用後評估感知問卷的基礎。

由三個個別公園的景觀服務使用後評估感知問卷結果(表 5-6)可知, 供給服務呈現一致較低的分數;調節服務的部分,舊社公園在多個項目中 具有較高的感知分數,健康公園與北屯公園則各有高低;而支持服務中, 北屯公園整體得分較健康、舊社公園為平穩;文化服務的部分,健康公園 於多數項目得到較高的感知分數。由前所述,三個研究基地在四大服務上 各有其優劣。

表 5-6 公園景觀服務感知測量

	見抽如物物目之口(社 20)		舊社公	劃		北屯公	直	健康公園		
	景觀服務測量項目(N=30)	M	SD	眾數	M	SD	眾數	M	SD	眾數
	供給服務		•			•			_	
1	公園中作為居民租用都市農園 之空地面積比例。(%)	1.20	0.66	1	1.10	0.31	1	1.07	0.25	1
2	開發重要農業區作為周邊社區 與公園之土地面積比例。(%)	4.97	1.54	6	5.47	1.04	6	5.07	1.55	6
	調節服務									
3	觀察公園的植栽現況,整體植 物固定二氧化碳的量約達多少 倍基準值。	4.70	1.02	5	3.97	1.33	4	4.10	1.30	4
4	公園戶外設施綠能替代率 (%)	1.30	0.70	1	1.27	0.58	1	1.43	0.82	1
5	為了淨化都市空氣,公園植栽 區有效綠覆率達多少(%)	4.97	1.35	5	3.80	1.40	3,4	4.33	1.83	6
6	為了淨化都市空氣,公園鄰道 路面植栽帶寬度達多少公尺?	2.97	1.38	2	2.07	0.91	2	2.30	1.06	2
7	公園中採用有效淨化空氣植栽 種類比例(%)	4.97	1.27	5	4.00	1.62	4,5	3.73	1.44	3,4
8	公園採用室外綠建材達成比例 (%)	3.03	1.35	2	2.83	1.02	3	2.90	1.09	3
9	使用植栽、太陽能板、太陽能 反射指數 SRI>29 面材遮蔭綜 合比例(%)	4.10	2.25	6	2.93	1.39	3	3.03	1.79	1
10	在硬景觀(廣場周邊)無遮蔭處 與大樹下,可感受溫度差異的 程度(℃)	4.10	1.24	4	4.20	1.19	6	3.77	1.28	5
11	冬季季風風向/大樓風侵襲面配 置有防風林帶與廣場的距離 (公尺)	3.67	1.40	4	3.50	1.66	5	3.20	1.56	1,5
12	公園周圍噪音緩衝林帶中,喬 木高度應達多少能有效防噪 (公尺)	4.50	1.43	3	4.50	1.83	7	4.80	1.56	4
13	公園周圍噪音緩衝林帶中,灌 木高度應達多少能有效防噪 (公尺)	3.53	0.97	3	3.03	1.03	3	3.33	0.99	3
14	公園周圍與鄰地之間,留設防止火勢延燒之緩衝帶寬度(公 尺)	3.40	0.86	3	2.83	0.75	3	3.57	0.97	3
15	公園周圍與鄰地之間防火緩衝帶中,採用具防火性能植物比例(%)	2.87	0.82	3	2.73	0.74	2	2.80	0.89	2
16	公園採直接入滲或就地儲水的 基地保水量達原本自然保水量 比例(%)	3.33	1.65	3,5	2.70	1.90	1	2.53	1.57	1
17	減少逕流危害人行安全,採用 透水性鋪面的比例?(%)	2.37	1.16	1	1.90	1.27	1	2.20	1.22	1
18	為了防災,公園具有因應避難 需求的空間 (如廣場、草坪)面 積比例(%)	4.77	1.48	5	3.63	1.38	4	5.00	1.58	6

表 5-6 公園景觀服務感知測量

	星轴即被加星云口(NI 20)		舊社公	園	;	北屯公園			健康公園		
	景觀服務測量項目(N=30)	M	SD	眾數	M	SD	眾數	M	SD	眾數	
19	公園設置雨中水回收以及有效 灌溉,取代自來水用於灌溉替 代率(%)	2.73	0.98	2	2.67	1.18	2	2.33	0.55	2	
20	雨水逕流經處利用植物叢生的 沼澤地和滲透設施以降低流速 的程度(%)	3.37	1.07	3	3.03	1.22	2,3	2.70	1.09	2	
21	公園內若設置濕地,濕地流經 的有效長度?(公尺)	2.90	1.67	1	3.23	2.21	1	1.93	1.36	1	
22	基地營運、維護產生之落葉、 樹枝等有機物質,收集至適當 的位置製作有機堆肥,或是轉 作基地內素材使用的比例	2.63	1.19	2	2.33	0.66	2	2.63	0.96	2	
23	公園內採用本土種原生植物的 比例。(%)	3.83	1.47	4	3.40	1.79	5	3.77	1.38	4,5	
24	公園內對於外來入侵種植物的 維護度。(出現面積比例;%)	4.20	1.06	5	3.97	1.00	4	3.47	1.28	4	
25	為了植物混植的歧異度,使用 最多同一種植栽占總數比例	3.90	1.16	5	4.90	1.03	5,6	4.40	1.07	4	
	支持服務										
26	為了生物多樣性,公園內適合 不同生物棲息地與生態構造物 的種類	2.83	1.37	3	3.33	1.88	1,4	2.67	1.42	1,3	
27	為了有效串連綠帶,公園與鄰 地綠塊相距最長為?(公尺)	2.87	1.87	1	2.67	1.92	1	3.40	1.75	4	
28	公園中各區綠地空間有效連結 率?(%)	4.77	1.79	5,6	4.13	1.36	4,5	4.37	1.61	6	
29	公園中誘蝶誘鳥植物種植比 例?	2.83	1.68	1	3.90	1.47	5	2.63	1.38	1,2	
30	公園中的燈光設計防止天空輝 光的比例(%)	2.30	1.26	1	2.30	1.24	1	2.20	1.27	1	
31	在公園中,可以感知觀察到野生動物物種豐富的程度?(種)	2.37	1.59	1	3.30	1.88	2	2.50	1.33	1	
	文化服務										
32	公園中無障礙環境落實程度	2.10	1.03	1	2.33	0.99	2	2.77	1.01	3	
33	公園讓使用者感到安全的環境 設計落實的程度?(%)	3.90	1.40	4	4.27	1.70	5	3.77	1.28	4	
34	公園入口距離大眾運輸工具的 距離多少?(公尺)	6.50	0.94	7	5.63	1.59	7	6.63	0.96	7	
35	公園設置自行車基礎設施(自 行車位/休憩處)可供給數量占 整體公園使用者數量的比例?	1.97	1.33	1	2.07	1.41	1	2.83	1.21	2	
36	公園內具備幾種適合不同族群 的體能活動設施(種)	4.53	0.78	4	5.00	0.91	6	4.83	1.15	5	
37	公園中提供不同目的與使用方 式的座位空間種類?(種)	4.90	1.42	4,6	5.10	1.24	6	5.47	1.41	6	
38	公園之人均公園綠地指標 (m²/人)	4.20	1.73	5	3.27	1.86	2,4	4.00	2.02	5	

表 5-6 公園景觀服務感知測量

	早期职效测导而口(N_20)	舊社公園		北屯公園			健康公園			
	景觀服務測量項目(N=30)	M	SD	眾數	M	SD	眾數	M	SD	眾數
39	公園有效連結的人行道長 度?(公里)	3.47	2.00	1	3.40	1.69	4	4.23	1.74	6
40	以地圖、模型、摺頁、解說牌、網頁等說明在公園設計、施工、維護上如何達到永續做法的種類數量?(種)	2.63	0.81	2	3.50	1.08	4	3.13	1.07	2,3
41	居民參與志工活動幫助公園維護次數(次/每月)	2.90	1.42	2	2.87	1.14	1	2.73	1.08	2
42	結合學校,青年組織,教會團體,非政府組織,非正式的學校,老人中心,社區活動中心舉辦各種環境+教育活動次數(次/每月)	3.23	1.28	2	3.07	1.36	1	2.60	1.19	2

#### (二)校正標準並確立區域性景觀服務使用後評估感知問卷

經研究基地景觀服務現況之計算(表 5-2~5-5)以及專家對於研究基地感知測量值調查(表 5-6)之後。本研究透過兩者在平均數與眾數上比較討論,了解測量項目之現況值以及專家感知測量分數呈現之關係。根據前述結果比對可得知,景觀服務使用後評估項目 3, 5, 6, 7, 9, 10, 17, 18, 20, 23, 25, 29, 33 等題項。因此,本研究將景觀服務中現況與感知測量呈現一致趨勢之使用後評估項目,對其以平均數/眾數等數值對其感知測量參考標準值,以內插法方式將三個公園感知尺度做一系列校正,得結果如下表 5-7。

由供給、調節、支持、文化四大服務之感知測量結果中,比較眾數、平均值與現況值可以知道,有相當多數的測量項目能夠大略符合實測現況的趨勢。同時可知,調節服務與文化服務的結果在實際測量與感知測量上呈現多數符合的情形;部分由於三個公園測量項目的現況結果與測量結果皆呈現差異性小,難仔細比較;而少數測量項目較不符合於現況值的趨勢。然而基於景觀服務彼此之間繁複的關聯性與影響,為了能夠完整的評估景觀服務的狀況,本研究仍保留所有的測量項目作為測量西屯區公園景觀服務的感知量表。

表 5-7 使用後評估感知問卷標準與尺度校正對照表

題號	內容		值(平均數/	/眾數)	4	實際測量值	<u> </u>	感知/	<b>直轉換實</b> 層	祭單位		校正值		校正後尺度與數值(七點尺度)		
調節服	務	A B		ВС		A B		A	ВС		A	В	C	尺度(代表值)		
3	觀察公園的植栽現況,整體 植物固定二氧化碳的量約達 多少倍基準值。(眾數)	5	4	4	1.6 倍	1.06 倍	1.08 倍	2倍	1倍	1倍	+1=1.6	0=1.1	0=1.1	-2(0), -1(0.6), 0(1.1), +1(1.6), +2(2.1), +3(2.6)		
5	為了淨化都市空氣,公園植 栽區有效綠覆率達多少?(平 均數)	4.97	3.8	4.33	82.21%	48.00%	65.67%	59.70%	48%	53.30%	83.10%	48%	63.90%	-2(0), -1(24%), 0(54%), +1(84%), +2(114%)		
6	為了淨化都市空氣,公園鄰 道路面植栽帶寬度達多少公 尺?(平均數)	2.97	2.07	2.3	22.92m	11.06m	15.18m	19.7m	10.7m	13m	24.55m	11.05m	14.5m	-2(10m), -1(25m), 0(40m), +1(55m), +2(70m)		
7	公園中採用有效淨化空氣植 栽種類比例(%)	4.97	4	3.73	66.68%	50.64%	31.20%	59.70%	50%	47.30%	64.55%	50%	35.95%	-2(0%), -1(25%), 0(50%), +1(65%), +2(80%), +3(95%)		
9	使用植栽、太陽能板、太陽 能反射指數 SRI>29 面材遮 蔭綜合比例(%)(平均數)	4.1	2.93	3.03	46.87%	33.81%	43.15%	31%	19.30%	20.30%	46%	34.30%	35.30%	-3(15%), -2(25%), -1(35%), 0(45%), +1(55%), +2(65%), +3(75%)		
10	在硬景觀(廣場周邊)無遮蔭 處與大樹下,可感受溫度差 異的程度(°C)(平均數)	3.9	3.8	4.23	2.4	2.37	3.05	2.9	2.8	3.23	2.85	2.7	3.35	-2(0), -1(1.5), 0(3), +1(4.5), +2(6) (需正負向轉換)		
17	減少逕流危害人行安全,採 用透水性鋪面的比例?(%)	2.37	1.9	2.2	69.53%	4.63%	58.52%	83.70%	79%	82%	-	-	-	無法校正		
18	為了防災,公園具有因應避 難需求的空間(如廣場、草 坪)面積比例(%)(平均數)	4.77	3.63	5	33.67%	22.35%	36.16%	47.70%	36.30%	50%	32.70%	21.30%	35%	-2(5%), -1(15%), 0(25%), +1(35%), +2(45%), +3(55%)		
20	雨水逕流經處利用植物叢生 的沼澤地和滲透設施以降低 流速的程度(%)	3.37	3.03	2.7	9.11%	7.24%	8.00%	-	-	-	-	-	-	無法校正		
23	公園內採用本土種原生植物的比例。(眾數)	4	5	4,5	16.47%	27.60%	23.24%	40	50	40~50	15%	30%	-	-3(0%), -2(5%), -1(10%), 0(15%), +1(30%), +2(45%), +3(60%)		
25	為了植物混植的歧異度,使 用最多同一種植栽占總數比 例 (%)	3.9	4.9	4.4	24.69%	9.10%	13.68%	31%	21%	26%	26.50%	11.50%	19%	-3(70%), -2(55%), -1(40%), 0(25%), +1(10%)		
支持服		A	В	C	A	В	C	A	В	C	A	A B C		校正後尺度與數值(七點尺度)		
29	公園中誘蝶誘鳥植物種植比 例?(%)	2.83	3.9	2.63	35.42%	35.63%	17.17%	24.15%	29.50%	23.15%	-	33.50%	16.30%	-3(0%), -2(10%), -1(20%), 0(35%), +1(50%), +2(65%), +3(80%)		
文化服	務	A	В	C	A	В	C	A	В	C	A	В	C	校正後尺度與數值(七點尺度)		
33	公園讓使用者感到安全的環境設計落實的程度(%)	3.9	4.27	3.77	5	6	4	-	-	-	-	1	1	不需調整		

#### 三、台中市西屯區公園綠地之使用後評估

本研究由前述個別之研究基地為基礎建立都市公園使用後評估感知問卷,擴大對台中市西屯區 47 個都市公園進行區域性現地調查,以進一步對區域性都市公園綠地系統提出建議。本研究將各服務之測量項目分數總加得出四大服務之感知測量值。結果如表 5-8,可見各公園在四大服務中具有各種不同的高低程度與公園的整體取向:

表 5-8 西屯區研究基地景觀服務感知測量值

公園名稱	供給	調節	支持	文化	總分	公園名稱	供給	調節	支持	文化	總分
1. 大鵬公園	7	75	19	30	131	25. 西平公園	7	66	16	26	115
2. 大福公園	6	65	14	26	111	26. 逢甲公園	7	89	18	37	151
3. 高登公園	7	51	8	22	88	27. 至善公園	7	86	19	35	147
4. 河南公園	6	71	18	30	125	28. 上石公園	7	82	19	30	138
5. 成都公園	7	72	18	26	123	29. 福星公園	7	90	22	39	158
6. 三信公園	7	85	17	33	142	30. 洛陽公園	7	78	19	28	132
7. 華美公園	7	70	20	30	127	31. 長安公園	6	80	14	31	131
8. 大仁公園	7	73	13	23	116	32. 甘肅公園	7	74	12	35	128
9. 大弘公園	7	78	11	26	122	33. 惠中公園	7	71	14	31	123
10. 甘州公園	7	66	13	23	109	34. 上德公園	6	82	14	29	131
11. 重慶公園	7	68	16	33	124	35. 上安公園	6	66	16	27	115
12. 青海公園	6	65	15	31	117	36. 西安公園	5	72	18	25	120
13. 何厝公園	6	63	12	25	106	37. 朝貴公園	6	86	15	23	130
14. 大有公園	7	62	7	24	100	38. 惠安公園	6	80	23	32	141
15. 大安公園	6	69	14	28	117	39. 潮洋公園	5	96	22	45	168
16. 大聖公園	7	58	10	23	98	40. 惠泰公園	6	83	17	36	142
17. 大墩公園	7	75	16	30	128	41. 龍門公園	5	77	16	31	129
18. 大容公園	7	79	13	29	128	42. 惠誠公園	4	76	17	30	127
19. 惠順公園	5	70	13	26	114	43. 公 99-1	3	80	14	38	135
20. 惠來公園	5	88	12	46	151	44. 世貿公園	7	84	19	34	144
21. 五龍公園	7	71	19	26	123	45. 福恩公園	7	69	19	22	117
22. 國安公園	5	83	16	33	137	46. 福安公園	3	74	12	29	118
23. 世斌公園	7	72	12	31	122	47. 宏恩公園	6	76	14	25	121
24. 文修公園	6	80	11	44	141						

由感知測量結果,依據各公園不同面積條件決定其景觀服務影響的範圍(表4-1),以 Arc GIS 9.2 軟體,運用 IDW (反距離權重法)分析西屯區公園景觀服務之調查結果。IDW 的概念是,再圖上一個未知的點被周圍已知點值的影響之程度,將與其距離成反比,距離越遠則影響程度越小,反之越大。

# (一)供給服務

供給服務的主要概念是都市農業以及糧食安全支持兩個項目組成,由 西屯區 47 個公園之供給服務數值,以反距離權重法繪製供給服務分佈圖結 果如下。由圖 5-1 可以看出,台中市西屯區之供給服務越靠近台中舊市區 部分較高,在大肚山麓側之中科商圈、整體開發地區單元一、整體開發地 區單元二西側的部分呈現明顯較低強度。

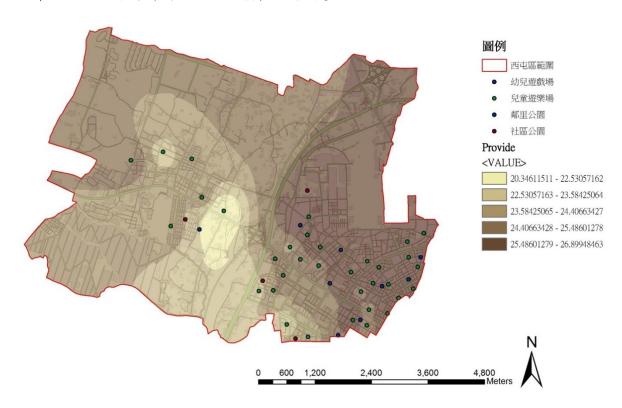


圖 5-1 西屯區公園綠地供給服務分佈示意圖

### (二)調節服務

調節服務的概念包含了空氣品質調節、微氣候調節、災害防護、水調節、廢棄物處理與授粉等項目,都市中的調節服務主要期望能夠有效緩和、調節都市環境氣候的極端化。根據圖 5-2 的調節服務分佈結果,可知調節服務越靠近市區中心、新市政中心專用區與台中工業區鄰近地區、水湳經質園區周遭等地呈現較低之強度;而鄰近整體開發地區單元一之南側,以及整體開發地區單元二西側鄰近國道一號與筏子溪處、東海大學北側則具有較高之調節服務強度。

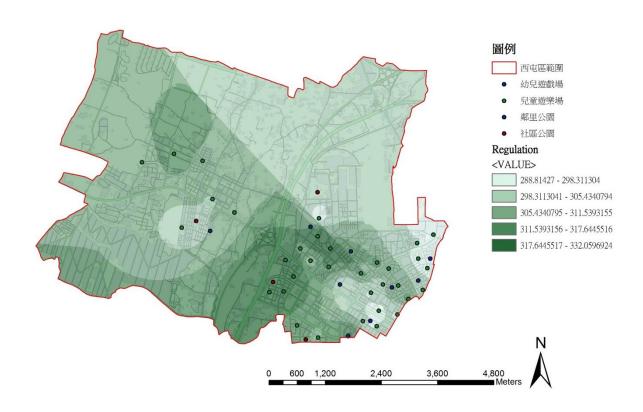


圖 5-2 西屯區公園綠地調節服務分佈示意圖

## (三) 支持服務

支持服務的概念包含了提供可供野生動物繁殖的棲息地、以及直接的動物觀察,同時也是整體生態系統的重要基礎。由圖 5-3 支持服務分佈圖可知,西屯區在大肚山麓側之中科商圈與東海大學附近與整體開發地區單元一之南側、整體開發地區單元二西側鄰國道一號、筏子溪處具有較高強度的支持服務。而新市鎮中心專用區東側往台中市中心方向、水湳經貿園區南側、逢甲大學附近以及整體開發地區單元一北側則支持服務強度較其他地區為低。

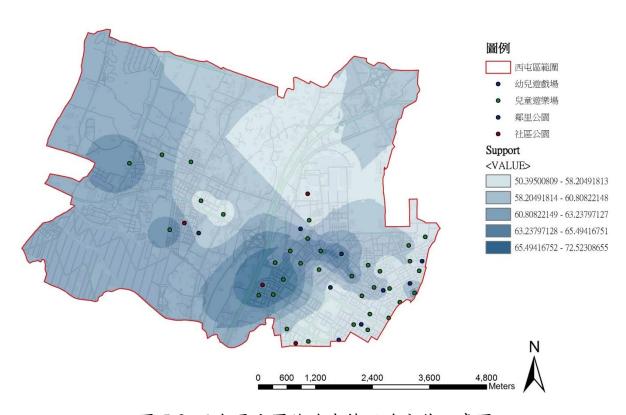


圖 5-3 西屯區公園綠地支持服務分佈示意圖

# (四)文化服務

文化服務的概念是各公園提供給予居民非物質性的利益,主要包含了 娛樂、旅遊機會與活動以及關於環境教育的機會。由圖 5-4 可知,由整體 開發地區單元二、新市政中心專用區南側至逢甲大學南側區間,除台灣大 道穿越的部分,文化服務的強度皆較高;而台中工業區以及中科商圈附近 以及西屯區往市區方向,則呈現較低強度的分佈。

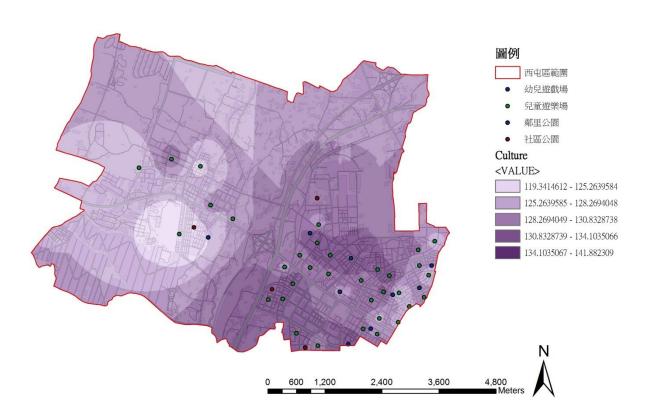


圖 5-4 西屯區公園綠地文化服務分佈示意圖

## 陸、結論及政策建議

#### 一、結論

本研究經過探討適用於都市公園綠地之景觀服務架構,建立都市公園使用後評估,藉此了解台灣都市公園綠地中生態系統與人類之間的關係。本研究以舊社公園、北屯公園、健康公園做為個別之都市公園研究基地,以使用後評估實際測量其景觀服務之現況;再以專家問卷的方式了解景觀服務感知項目之適用性與關聯性,並修正後進一步實際運用至台中市西屯區的47個公園綠地。依據研究限制與研究結果,提出下列之結論。

#### (一)都市公園使用後評估架構與評估項目建構與不同尺度評估方法建立

過去國內外對於生態系統服務為基礎的研究多聚焦於大尺度分析,意在提供國家做為國土規劃政策的參考(MEA, 2005)。然而基於景觀服務的受益對象以人為主的概念,針對都市人居密集之「生態系統」進行研究則更有其必要性,因為受測者由該地區生態系統獲得之各種服務程度不同,有可能影響該服務對地區居民的感知程度(Casado-Arzuaga, Madariaga, & Onaindia, 2013;Orenstein, & Groner, 2014),進而影響土地利用的策略。本研究經由探討台灣都市生態環境後,確立四大服務、十一個主要指標項目與二十三個景觀服務評估項目,最後發展四十二個使用後評估項目。

在景觀服務理論架構之下,針對不同尺度之研究對象,實際操作方式應有所不同。針對個別之都市公園進行景觀服務使用後評估,以調查性使用後評估的執行方式,聚焦於景觀服務架構中各個評估項目的探討,並且依據項目的表現找出問題。需藉由詳細的資料蒐集以及鎮密的計算,檢視公園規劃與設計內涵,明確指出在景觀服務評估項目中缺失的部分並予以討論、提出改善方法;而區域性都市公園數量繁多,若要詳細計算各項使用後評估項目可能會耗費大量人力物力,難以執行。因此本研究以個別公園景觀服務實際計算結果與專家感知問卷結果相互比對、校正符合趨勢之量表,以感知方式進行區域性都市公園使用後評估,以期能快速地了解景觀服務在都市內之分布,據以提出政策上的建議。

### (二)都市公園景觀服務使用後評估結果

#### 1. 舊社、北屯、健康公園之景觀服務使用後評估

由生境面積指數計算結果可知,在規劃尺度上舊社公園提供周圍社區 優良生態棲地條件,健康公園則尚須改善表面型態比例以符合標準;而北 屯公園中設施較多,高比例面積之不透水鋪面與建築物導致評值偏低。

- (1)舊社公園:根據使用後評估結果,舊社公園在調節服務中能有效調節空氣品質、微氣候以及水調節等功能,且具有優良的生態棲息地支持條件,同時公園環境能讓居民適宜的在公園內從事休閒活動。整體來說,除了無法提供供給服務、較少採用原生植物、與外部綠帶連結率低,可說是優良的都市公園。但是在公園硬體上仍舊缺乏節能儲水設備、低光害照明與生態濕地的設置,也缺乏環境教育有關的活動與設計。
- (2) 北屯公園:北屯公園具有基本的空氣品質調節功能,能夠提供良好生態棲息,而根據觀察公園內也具有相當豐富的動物活動。北屯公園提供多樣化設施、安全的環境,文化服務的評估可顯見其能滿足使用者需求。但因其高比例的人工化建設以及區內綠覆不足、不均、綠地連結率低,造成其在災害防護與水調節上等調節服務薄弱,使公園環境容易受到極端氣候與災害影響(熱島效應之高溫、暴雨);同時在公園服務範圍內人均綠地面積偏低,恐有不敷使用之疑慮。而公園硬體上缺乏節能儲水設備、低光害照明與生態濕地設置、無障礙環境檢討,以及環境教育有關的活動與設計。
- (3)健康公園:具有符合規範之綠覆面積與固碳量,並且在微氣候上有一定的調節功能;而腹地廣大具備足夠防災應變能力及容納多樣化設施與活動的條件;健康公園中多種設施與交通便利性,在台中市內腳踏車道輔助下提供市民良好的休憩機會,同時配合周邊綠地,公園服務範圍內具有較高的人均綠地面積,可提供良好的生活品質。但由於健康公園分區規劃與多種露天設施,設計上綠地集中、分布相當不均,造成基地內溫度調節上差異過大,也削減了鄰路側喬木空氣淨化能力,喬木過度集中同時成為安全環境上的顧慮,公園維護上也可能因為幅員較大而有未及之處。公園中對於棲地的種類與誘蝶誘鳥植栽缺乏,較難支持生物多樣性的基礎。公園

硬體上缺乏公園硬體上缺乏節能儲水設備、低光害照明與生態濕地設置、 人行道完善與連結距離,以及環境教育有關的活動與設計。

綜合分析結果可以了解三個公園的景觀服務重點相當不同:舊社公園提供優良的調節服務、北屯公園則有較佳的支持服務、健康公園具有相對較高的文化服務;生境面積指數 BAF的計算值與景觀服務現況計算值的比對後,發現兩者符合四大服務中調節服務的趨勢,本結果與生境面積指數的內涵—降低空氣汙染、保護微氣候、平衡水文循環、轉化有害物質、保護土壤機能等核心概念(Becker Giseke Mohren Richard, 1990;侯錦雄、邱薇之,2011)相符。

## 2. 西屯區之都市公園景觀服務使用後評估

根據西屯區景觀四項服務的分布圖(圖 5-1~5-4)可以看出,西屯區景觀服務多以整體開發地區單元一南北側、整體開發地區單元二西側兩者,與其鄰近國道一號與筏子溪兩個跨區域型的線性綠廊為重心地帶,顯見其在四大服務上對於整體西屯區的重要性。另外,由於都市高度開發條件下,越往台中市中心地區與人口稠密如逢甲大學鄰近地區,都市公園提供之調節服務以及支持服務相對疲弱,但是文化服務相對較強。因此未來對於問邊都市地區的再開發或是新開闢,應注意其公園綠地的設置策略與用地位置,以利西屯區生態系統之平衡。

## 二、政策建議

使用後評估乃是完整「景觀程序(process)」評估中之重要角色,由景觀服務之角度,能夠全面性分析整體生態系統與居民使用綠地之關係,更能進一步推及至都市尺度,了解供給、調節、支持、文化四大服務在都市內之分佈情形,最後回饋於改進都市環境,實現生態都市。

## (一)舊社、北屯、健康公園之改善建議

根據使用後評估之結果,規劃層面上,健康公園應調整表面型態,提高複層植栽與生態濕地比例,以求達到 BAF 生態棲地規劃之標準值;而北屯公園在高比例硬景觀的條件下,應致力於增加綠屋頂、垂直綠化的面積比例,同時提高透水性鋪面的使用,完善生態棲地。

三個研究基地在評估結果呈現出一致的缺口,因此本研究建議公園可考慮增設節能措施(綠能、水儲存、照明改善等)與多元化生態環境(生態濕地)以及環境教育解說相關等硬體設施。同時,基於永續經營都市公園的目標,建議實務上將環境教育與活動導入都市公園之管理,開放公園多元化使用以支持供給服務(大型公園增設有機農場),一方面減輕依賴高成本廠商維護,更可提高居民之在地認同。另外,在各公園的設計內容上,本研究依景觀服務使用後評估結果建議如下:

- 1. 舊社公園:為了提高舊社公園中授粉與生態功能,可增加採用原生植物 支持本地生態系完善;同時提高公園周邊綠帶連結,使其能有效接壤都市 邊緣綠地生態。
- 2. 北屯公園:為提升公園環境之耐災能力,本研究建議將人工水景更改為小型之蓄洪池使用,同時公園通道改採用透水鋪面,並且注意無障礙環境;另外平均、適當增加綠覆面積,以改善公園內綠地連結率,也能降低熱島效應對使用者之影響。另可考慮開放周邊校園整合公園設計或增加周邊公園開闢,以提高本區人均綠地面積。
- 3. 健康公園:本研究建議改善健康公園分區上過度集中的喬木、植栽,提升環境之明亮、舒適度,同時可以減少公園中溫差的情形;建議增加臨路

面之喬木、複層植栽使用,提升公園淨化空氣之能力;並且建議增加誘蝶 誘鳥植物與提升內部綠地連結率,以完善公園生態棲地之功能。

#### (二)台中市西屯區公園景觀服務與未來開發之影響

#### 1. 綠地政策

目前西屯區已開闢公園多數位於台中盆地中,整體來看仍具有分佈不 均的問題存在,因此本研究建議由供給、調節、支持、文化四大服務逐項 檢討,對照公園綠地提供服務的強度與地區的需求,如台中工業區周邊應 加強調節服務、住宅區周邊可適度加強支持服務等策略,作為調整台中市 未來新開闢公園綠地準則,同時輔助新設公園用地劃設判斷。

針對應進行更新的老舊公園綠地,本研究建議應配合周邊環境條件與 都市紋理、居住人口等都市環境指標,由區域性景觀服務分佈情形輔助了 解欲更新公園之策略方向,再由個別公園景觀服務之各面向進行設計內容 上之檢討,可以有效率的制定更新改善之項目與目標。

## 2. 台中市西屯區未來開發建議

由研究結果顯示,整體開發地區單元一、二南北側與國道一號、筏子 溪流域是為西屯區景觀服務之核心地帶。未來應謹慎評估周圍地區之開發 是否能夠提供友善生態棲地,並輔以公園(公99-1、公99、細兒1、公兼 兒6、潮洋環保公園、、等)完善地區景觀服務。同時,在核心地帶兩側 增設綠帶,保障生物移動往市中心可能性以期支持生態,避免都市內棲地 碎化導致生態持續退化。

## 參考文獻

#### 中文文獻

- 中國文化大學環境設計學院景觀學系,(1995),空氣品質淨化區-環保綠地系統建立可行性 研究,台北:行政院環境保護署。
- 2. 中華民國統計資訊網,(2012),每萬人公園、綠地、兒童遊樂場、體育場所及廣場面積數, 2014年4月15號,取自:http://ebas1.ebas.gov.tw/pxweb/Dialog/statfile9.asp
- 3. 中華民國景觀學會,(2010),<u>公園綠地系統規劃設計參考手冊</u>,2014年3月20日,取自:http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com\_content&view=article&id=11812&Ite mid=53
- 4. 內政部建築研究所,(2012), 綠建築評估手冊-基本型,新北市:內政部建研所。
- 5. 毛漢新,(1999),<u>都市公園水景設施之使用後評估-以台中市中山與中正公園為例</u>,碩士論文,東海景觀研究所,台中。
- 6. 王小璘、曾詠宜,(2003),都市公園綠地區位景觀生態評估之研究,設計學報,8(3),53-74。
- 7. 王如意、易任,(2005),應用水文學上册,台北市:國立編譯館。
- 8. 王秀娟,(1999),公園綠地發展計畫規劃與實施之研究,戶外遊憩研究,12(3),63-77。
- 9. 王秀娟,(2000),都市防災公園綠地系統建立之探討,公園綠地季刊,3,4-14。
- 10. 王秀娟、王希智,(2000),都市地區公園綠地基礎調查與系統建立之研究—以台北市士林地區為例,環境與藝術學刊,1,51-69。
- 11. 王思樺、張力方 (2009), 都市周邊土地使用與地表覆蓋變遷:驅動力與環境變遷議題, 都市與計劃, 36(4), 361-385。
- 12. 江淑婷、李玲玲,(2005), 評估生態系健康度:台灣永續發展指標系統的新目標,<u>都市</u> 與計劃,32(2),145-159。
- 13. 行政院經濟建設委員會,(2012),國家氣候變遷調適政策綱領(草案),2014年4月2號,取自:http://unfccc.saveoursky.org.tw/nccs/images/download/network03.pdf
- 14. 何明錦、蔡綽芳,(2001),從九二一地震災後探討我國都市防災規劃與改善對策,<u>研考雙</u>月刊,25(2),87-96。
- 15. 李俊霖、李俊鴻,(2012),農地轉用對生態系統服務功能衝擊之經濟評估,<u>農業經濟叢刊</u>, 17(2),111-144。
- 16. 李素馨、張淑貞,(1997),都市公園綠地環境特質對使用者犯罪恐懼之影響,<u>戶外遊憩研</u>究,10(3),37-58。
- 17. 李麗雪, (1995), 現行都市公園相關法規探討, 戶外遊憩研究, 8(3), 91-101。
- 18. 周佐辰、邱祈榮,(2012),台北市森林水源涵養與碳儲存效益之變遷分析,2012台灣地理 資訊學會年會暨學術研討會論文集,A4 自然環境資源管理與環境監測,台北市:台灣地 理資訊學會。
- 19. 東海大學景觀系,(2003),台中市公園綠地(綠園道)發展計畫,台中:台中市政府。
- 20. 東海大學景觀學系,(1996),環保公園綠化手冊,台北:行政院環境保護署。
- 21. 林炯明,(2010),都市熱島效應之影響及其環境意涵 ,環境與生態學報,3(1),1-15。
- 22. 林晏州、陳惠美,(1999),高雄都會公園使用後之評估,國家公園學報,9(1),48-64。
- 23. 林雅君,(2008),利用遙測技術於都市綠地之研究-以台中市為例,碩士論文,東海景觀研究所,台中。
- 24. 林憲德,(2007),城鄉生態(2007更新版),台北:詹氏書局。
- 25. 林憲德,(2009),緩和都市熱島效應的微氣候評估,土木水利,36(2),42-48。
- 26. 林憲德、趙又嬋,(2009), 台南市鄰里公園光侵擾之研究,都市與計劃,36(2),155-172。
- 27. 林寶秀、林晏州,(2001),都市公園分部型態與居民遊憩品質關係之研究,<u>戶外遊憩研究</u>, 14(2),41-61。

- 28. 邱祈榮、林俊成 (2012), 森林價值知多少-自然資產與生態系統服務之簡介, <u>林業研</u> 究專訊, 19(6), 36-42。
- 29. 邱英浩,(2009),都市水域空間對周圍熱環境舒適度影響之研究,<u>都市與計劃</u>,36(2), 173-199。
- 30. 侯錦雄,(2013),缺席的景觀專業研究,造園季刊,78,62-68。
- 31. 侯錦雄、林文毅,(2003),台灣休閒農業發展之景觀永續管理策略研議--以彰化縣為例, 2003 休閒、文化與綠色資源論壇,台北:臺灣大學農業推廣學系。
- 32. 侯錦雄、邱薇之,(2011), 台中都會公園之永續景觀管理—生境面積因子方法應用,<u>造</u>園景觀學報,17(4),23-44。
- 33. 凌德麟、洪得娟,(1998),使用者之都市公園綠覆地體驗影響因素之研究,<u>戶外遊憩研究</u>, 11(1),43-64。
- 34. 高日鬲婈、郭函芸,(2010),<u>台中市政府 99 年度規劃研究設計報告獎助計畫—應用 POE</u> 於台中市鄰里公園更新設計成效之評估,2014 年 7 月 20 號,取自:
- 35. http://rdnet.taichung.gov.tw/public/Attachment/115030/2918143323.pdf
- 36. 張集豪、章瑾瑜,(2004),大肚山地區火燒與植被關係之研究,林業研究季刊,26(4),1-10。
- 37. 郭香吟,(2000),都市防災公園空間建構之實踐與省思,公園綠地季刊,3,24-29。
- 38. 郭瓊瑩,(2003),水與綠-網絡規劃理論與實務,台北:詹氏書局。
- 39. 陳昭蓉、林晏州,(1996), 鄰里公園使用者滿意度影響因素之探討,<u>戶外遊憩研究</u>,9(2/3), 1-22。
- 40. 陳格理,(1997), 圖書館建築與用後評估研究,大學圖書館,1(4),10-20。
- 41. 陳惠美、凌德麟、王小璘,(1996), 鄰里公園使用後評估模式之研究, 造園學報, 3(1), 21-43。
- 42. 陳殿禮、聶志高,(2004),九二一震災重建國小普通教室儲物設備使用性之研究—以教師之使用後意見為例,建築學報,49,39-55。
- 43. 黄文卿、陳玉清,(2005),國家公園遊憩設施之使用後評估--以太魯閣國家公國布洛灣遊憩區為例,造園景觀學報,11(2),67-88。
- 44. 黄世孟、薛方杰、林亭廷,(2003),國民小學班群教室空間規劃之用後評估(一)—多元 學習空間與下課活動空間之評估與建議,建築學報,42,72-96。
- 45. 黄世孟、薛方杰、林亭廷,(2003),國民小學班群教室空間規劃之用後評估(二)-生活服務空間環境及設備評估與建議,建築學報,42,97-113。
- 46. 黄科溥、任秀慧、林幸助、卞文俊 (2013), 探討生態系統服務評估能否反映人工濕地 棲地品質與生物多樣性之重要性,農業工程學報, 59(3), 32-49。
- 47. 黄書禮,(2002), 生態系統理論在區域研究之應用,都市與計劃, 29(2),187-215。
- 48. 黄書禮、李佳倫、賴曉瑩,(1998),台北盆地生態能量流動與土地使用之關係—(1)土地使用能量階層性分析,都市與計劃,25(2),205-221。
- 49. 黄書禮、葉佳宗、陳俐伶,(2005), 檢視都市永續發展指標的發展歷程與內涵:從指標系統建構到政策評估,都市與計劃, 32(2), 227-251。
- 50. 黃書禮、賴曉瑩,(1999),台北盆地生態能量流動與土地使用之關係—(Ⅱ)生態能量分區, 都市與計劃,26(1),1-17。
- 51. 臺中市政府建設局,(2014),臺中市都市計畫區已開闢之公園、綠地、兒童遊戲場、廣場用 地 清 冊 , 2014 年 6 月 5 日 , 取 自 : http://www.construction.taichung.gov.tw/lp.asp?CtNode=14916&CtUnit=7977&BaseDSD=7&mp=105010
- 52. 臺中市政府都市發展局,(2010),<u>臺中市政府都市計畫地理資訊查詢系統</u>,2014 年 4 月 27 號,取自: http://www.e-zone.taichung.gov.tw/taichung/
- 53. 蔡明達、侯錦雄,(1995),鄰里公園中團體活動之特性與其參與者對場所特性之需求一以台中市西屯區的逢甲、福星、三信公園為例,戶外遊憩研究,8(4),37-68。

- 54. 蔡厚男,(2012),<u>全球變遷衝擊下的城鄉公園綠地</u>,2014 年 3 月 8 號,取自: http://www.parkspace.org.tw/mgz2.php?info\_id=84
- 55. 盧守謙、呂金誠,(2003),森林防火線之探討-生物化防火林帶,<u>林業研究季刊</u>,25(2),109-126。
- 56. 謝育穎、賴榮平,(2003),文化中心演藝廳建築音響性能用後評估研究,<u>建築學報</u>,42,45-60。
- 57. 龐元勳、陳右達,(2007),結合"整合性流域管理"和"生態系統管理"觀念之永續性國 土規劃:以頭前溪流域為例,<u>都市與計劃</u>,34(3),193-217。
- 58. 蘇宗振,(2009),氣候變遷下台灣糧食生產因應對策,農政與農情,200,37-40。

#### 英文文獻

- 1. Aretano, R., Petrosillo, I., Zaccarelli, N., Semeraro, T., & Zurlini, G. (2013). People perception of landscape change effects on ecosystem services in small Mediterranean islands: A combination of subjective and objective assessments. *Landscape and Urban Planning*, 112, 63-73.
- 2. Baral, H., Keenan, R. J., Fox, J. C., Stork, N. E., & Kasel, S. (2013). Spatial assessment of ecosystem goods and services in complex production landscapes: A case study from south-eastern Australia. *Ecological Complexity*, 13, 35-45.
- 3. Barthel, S., Folke, C., & Colding, J. (2010). Social–ecological memory in urban gardens—Retaining the capacity for management of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 20(2), 255-265.
- 4. Becker Giseke Mohren Richard. (1990). *The Biotope Area Factor as an Ecological Parameter*. Retrieved December 10, 2012, from http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/download/Auszug\_BFF\_Gutachten\_1990\_eng.pdf
- 5. Bolund, P., & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29(2), 293-301.
- 6. Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., & Windhorst, W. (2009). Landscapes Capacities to Provide Ecosystem Services-a Concept for Land-Cover Based Assessments. *Landscape Online*, 15, 1-22.
- 7. Casado-Arzuaga, I., Madariaga, I., & Onaindia, M. (2013). Perception, demand and user contribution to ecosystem services in the Bilbao Metropolitan Greenbelt. *Journal of Environmental Management*, 129, 33-43.
- 8. Castro, A. J., Martín-López, B., García-Llorente, M., Aguilera, P. A., López, E., & Cabello, J. (2011). Social preferences regarding the delivery of ecosystem services in a semiarid Mediterranean region. *Journal of Arid Environments*, 75(11), 1201-1208.
- 9. Chang, C.-R., Li, M.-H., & Chang, S.-D. (2007). A preliminary study on the local cool-island intensity of Taipei city parks. *Landscape and Urban Planning*, 80(4), 386-395.
- 10. Chapin III, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., et al. (2000). Consequences of changing biodiversity. *NATURE*, 405, 234-242.
- 11. Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68(1), 129-138.
- 12. City of Seattle Department of Planning and Development (2010). *Seattle Green Factor*. Retrieved March 15, 2010, from http://www.asla.org/2010awards/519.html
- 13. Connolly, J. J., Svendsen, E. S., Fisher, D. R., & Campbell, L. K. (2013). Organizing urban ecosystem services through environmental stewardship governance in New York City. *Landscape and Urban Planning*, 109(1), 76-84.
- 14. Costanza, R., d'Arge, R., Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *NATURE*, 387, 253-260.
- 15. Crumpacker, D. W. (1998). Prospects for sustainability of biodiversity based on conservation biology and US Forest Service approaches to ecosystem management. *Landscape and Urban Planning*, 40(1–3), 47-71.
- 16. Daily, G. C. (1997). Introduction: What Are Ecosystem Services? In G. C. Daily (eds.), *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*, (pp. 1-10). Washington (DC): Island Press.
- 17. de Groot, R. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75(3–4), 175-186.

- 18. de Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), 260-272.
- 19. de Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408.
- 20. Ernstson, H. (2013). The social production of ecosystem services: A framework for studying environmental justice and ecological complexity in urbanized landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 109(1), 7-17.
- 21. Falchi, F., Cinzano, P., Elvidge, C.D., Keith, D. M., & Haim, A. (2011). Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility. *J Environ Manage*, 2(10), 2714-2722.
- 22. Fang, C.-F., & Ling, D.-L. (2003). Investigation of the noise reduction provided by tree belts. *Landscape and Urban Planning*, 63(4), 187-195.
- 23. Gidlöf-Gunnarsson, A., & Öhrström, E. (2007). Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas. *Landscape and Urban Planning*, 83(2–3), 115-126.
- 24. Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos, A. R., & Pauleit, S. (2007). Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *Built Environment*, 33(1), 115-133.
- 25. Golden, R.N., Gaynes, B.N., Ekstrom, R.D., Hamer, R.M., Jacobsen, F.M., Suppes, T., Wisner, K.L., & Nemeroff, C.B. (2005). The efficacy of light therapy in the treatment of mood disorders: A review and meta-analysis of the evidence. *American Journal of Psychiatry*, 162, 656-662.
- 26. Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235-245.
- 27. Grêt-Regamey, A., Celio, E., Klein, T. M., & Wissen Hayek, U. (2013). Understanding ecosystem services trade-offs with interactive procedural modeling for sustainable urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 109(1), 107-116.
- 28. Gulickx, M. M. C., Verburg, P. H., Stoorvogel, J. J., Kok, K., & Veldkamp, A. (2013). Mapping landscape services: a case study in a multifunctional rural landscape in The Netherlands. *Ecological Indicators*, 24, 273-283.
- 29. Hein, L., van Koppen, K., de Groot, R. S., & van Ierland, E. C. (2006). Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics*, 57(2), 209-228.
- 30. Hermann, A., Kuttner, M., Hainz-Renetzeder, C., Konkoly-Gyuró, É., Tirászi, Á., Brandenburg, C., et al. (2014). Assessment framework for landscape services in European cultural landscapes: An Austrian Hungarian case study. *Ecological Indicators*, 37, Part A, 229-240.
- 31. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2013). *Fifth Assessment Report (AR5)*. Retrieved May 8, 2014, from http://www.ipcc.ch/report/ar5/index.shtml
- 32. Kaplan, R. (1983). The analysis of perception via preference: a strategy for studying how the environment is experienced. *Landscape and Urban Planning*, 12, 161-176.
- 33. Kyrkou, D., Taylor, M. & Karthaus, R. (2011). Urban sustainability assessment systems-how appropriate are global sustainability assessment systems. *27th Conference on Passive and Low Energy Architecture*, ed. M. Bodart, and A. Evrard. 145-150, Belgium: UCL Presses universitaires de Louvain.
- 34. Lyytimäki, J. (2013). Nature's nocturnal services: Light pollution as a non-recognised challenge for ecosystem services research and management. *Ecosystem Services*, 3, e44-e48.

- 35. Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Palomo, I., Casado-Arzuaga, I., Amo, D. G. D., et al. (2012). Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social Preferences. *PLoS ONE*, 7(6), e38970.
- 36. McPhearson, T., Kremer, P., & Hamstead, Z. A. (2013). Mapping ecosystem services in New York City: Applying a social–ecological approach in urban vacant land. *Ecosystem Services*, 5, 11-26.
- 37. Meisel, F., & Thiele, N. (2014). Where to dispose of urban green waste? Transportation planning for the maintenance of public green spaces. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 64, 147-162.
- 38. Millennium Ecosystem Assessment(MEA). (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis* . Retrieved August 15, 2013, from http://www.unep.org/maweb/documents/document.356.aspx.pdf
- 39. Niemelä, J. (2014). Ecology of urban green spaces: The way forward in answering major research questions. *Landscape and Urban Planning*, 125, 298-303.
- 40. Nowak, D. J., & Crane, D. E. (2002). Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental Pollution*, 116(3), 381-389.
- 41. Opdam, P., Steingrover, E. & Rooij, S. V. (2006). Ecological networks\_A Spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75, 322-332.
- 42. Orenstein, D. E., & Groner, E. (2014). In the eye of the stakeholder: Changes in perceptions of ecosystem services across an international border. *Ecosystem Services*, accepted.
- 43. Park, E. (2007). The U.S. Federal Green Building Policy. Sustainable Development Law & Policy, 8, 71.
- 44. Preiser, W. F. E., Rabinowitz, H. Z., and White, E.T. (1988). *Post-occupancy evaluation*. New York: Van Mostrand Reinhold Co.
- 45. Rizwan, A. M., Dennis, L. Y. C., & Liu, C. (2008). A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island. *Journal of Environmental Sciences*, 20(1), 120-128.
- 46. Salim, S. M., Cheah, S. C., & Chan, A. (2011). Numerical simulation of dispersion in urban street canyons with avenue-like tree plantings: Comparison between RANS and LES. *Building and Environment*, 46(9), 1735-1746.
- 47. Sandström, U. G., Angelstam, P., & Mikusiński, G. (2006). Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and Urban Planning*, 77(1–2), 39-53.
- 48. Saneinejad, S., Moonen, P., & Carmeliet, J. (2014). Comparative assessment of various heat island mitigation measures. *Building and Environment*, 73, 162-170.
- 49. Schneiders, A., Van Daele, T., Van Landuyt, W., & Van Reeth, W. (2012). Biodiversity and ecosystem services: Complementary approaches for ecosystem management? *Ecological Indicators*, 21, 123-133.
- 50. Shoyama, K., Managi, S., & Yamagata, Y. (2013). Public preferences for biodiversity conservation and climate-change mitigation: A choice experiment using ecosystem services indicators. *Land Use Policy*, 34, 282-293.
- 51. Stathopoulos, T., & Storms, R. (1986). Wind environmental conditions in passages between buildings. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 24(1), 19-31.
- 52. Stathopoulos, T., Chiovitti, D., & Dodaro, L. (1994). Wind shielding effects of trees on low buildings. *Building and Environment*, 29(2), 141-150.
- 53. Sun, R., Chen, A., Chen, L., & Lü, Y. (2012). Cooling effects of wetlands in an urban region: The case of Beijing. *Ecological Indicators*, 20, 57-64.
- 54. Sustainable Sites Initiative. (2009). *The Sustainable Sites Initiative: Guidelines and Performance Benchmarks* 2009. Retrieved December 15, 2012, from

- http://www.sustainablesites.org/report/Guidelines%20and%20Performance%20Benchmarks\_2009.pdf
- 55. Syrbe, R.-U., & Walz, U. (2012). Spatial indicators for the assessment of ecosystem services: Providing, benefiting and connecting areas and landscape metrics. *Ecological Indicators*, 21, 80-88.
- 56. Termorshuizen, J. W., & Opdam, P. (2009). Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. *Landscape Ecol*, 24, 1037–1052.
- 57. Termorshuizen, J. W., Opdam, P. & Brink, A. (2007). Incorporating ecological sustainability into landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, 79, 374-384.
- 58. Tian, Y., Jim, C. Y., & Wang, H. (2014). Assessing the landscape and ecological quality of urban green spaces in a compact city. *Landscape and Urban Planning*, 121, 97-108.
- 59. Ulrich, R.S. (1981). Natural versus urban scenes: some psychophysiological effects. *Environment & Behavior*, 13(5), 523-556.
- 60. van Oudenhoven, A. P. E., Petz, K., Alkemade, R., Hein, L., & de Groot, R. S. (2012). Framework for systematic indicator selection to assess effects of land management on ecosystem services. *Ecological Indicators*, 21, 110-122.
- 61. Van Renterghem, T., Botteldooren, D., & Verheyen, K. (2012). Road traffic noise shielding by vegetation belts of limited depth. *Journal of Sound and Vibration*, 331(10), 2404-2425.
- 62. Villamagna, A. M., Angermeier, P. L., & Niazi, N. (2014). Evaluating opportunities to enhance ecosystem services in public use areas. *Ecosystem Services*, 7, 167-176.
- 63. Wolch, J. R., Byrne, J., & Newell, J. P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. *Landscape and Urban Planning*, 125, 234-244.
- 64. World Resources Institute. (2013). *Natural Infrastructure : Investing in Forested Landscapes for Source Water Protection in the United States*. Retrieved September 20, 2013, from http://www.wri.org/sites/default/files/natural\_infrastructure.pdf
- 65. Zimring, C.M., Reizenstein, J. E. (1908). Post-Occupancy Evaluation An Overview. *Environment and Behavior*, 12(4), 429-450.

第.	=	部分、公	>園綠地生態標準值	說明與測	量									
			L明與您的專業判斷,勾選 O 作為參考的標準值	悠認為本公	園設計在	各項目達	到的	$\stackrel{-}{3}$	$\frac{-}{2}$	$\frac{-}{1}$	0	† 1	$\frac{+}{2}$	+3
1.	么	\園中作為	居民租用都市農園之空地	面積比例。	(%)		•••	0	2	4	6	8	10	12
說	食	多物碳足跡	由民眾參與,提供調劑身 ,有機耕作有助於實現健	康生活。美	國普遍設	置都市農園	氢以							
明			祉,例如:西雅圖 P-Pato											
ດ			;芝加哥提供約6.33%綠母	.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,				100	90	e o	40	20	0	
2.			業區作為周邊社區與公園					100	80	60	40	20	0	_
說明	自年系	FT用地入 F下降。在 青、穩定	量需求使耕地面積減少與 糧食安全的前提之 產量,避免重要農業	<sup>壓垢判候影</sup> 下,必須約 芒品開發。	音, 日 <b>冯</b> 推持適當	曾的耕地	面							
3.			<u>在主义心主义</u> 依为 植栽現況,整體植物固定					. 12	. 25	0.5	1	2	4	_
	化計	t據台灣 EE 十算現況方	WH 綠化量指標,公園植物 法如下,原生植物與老樹 重植栽(單位固碳量*植栽d	n固碳基準值 可加權 1.0~	(kg)=318 1.3 倍數	3.75*基地	面積							
	[		植栽類型	單位固碳量	面積	總固碳量								
		生態複層	喬木、灌木、花草密植區	1200										
說		喬木	関葉大喬木 ロボチト サボチト	900										
明			閣葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木 棕櫚類	600										
	ł	灌木(4 株/m2 J		400 300										
	ł	多年生蔓藤	~3=)	100										
	ŀ		然野草地、水生植物、草坪	20										
	諻	告就 公園 植	裁分布情況與數量,衡量	現況公園こ	氧化碳 固	定量。								
4.			<u> </u>		<del>九10 次日</del>	<u>八王</u>		0	20	40	60	80	100	_
說明	為拼	为了維持公 《用節能的	園運作與安全,照明設施 裝置(如太陽能、LED 燈光)可有效減少碳排放。	與水景泵浦				0		10			100	
5.	為	马了淨化都	市空氣,公園植栽區有效:	綠覆率達多2	<b>少</b> (%)······			20	30	40	50	60	70	80
説明	12 ('	∖園為都市 VOCs)的能	之肺可減緩空氣汙染,植 力與葉面積、質地相關。 良好綠地/裸露地),直持	物吸附懸浮 因此,由有	微粒與有 效綠覆率	機化合物 可了解植物								
6.								0	10	20	30	40	50	
	足	已夠的植栽	寬度可以有效減少都市交	通與揚塵帶										
說明	足夠的植栽寬度可以有效減少都市交通與楊塵帶來的空氣汙染。 W=?													

第三								
	依問項相關說明與您的專業判斷,勾選您認為本公園設計在各項目達到的 值高低程度,0 作為參考的標準值	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
7.	公園中採用有效淨化空氣植栽種類比例(%)	20	30	40	50	60	70	80
説	根據是一個人工學的人工學的人工學的人工學的人工學的人工學的人工學的人工學的人工學的人工學的	20		40				
	海棗、羅比親王海棗、大王椰子、棕櫚、華盛頓椰子、旅人蕉、、等。				1.0		2.0	0.5
8. 說明	公園室外綠建材採用比例須達到多少(%)························· 綠建材指戶外地面材料:係指建築物戶外地面扣除車道、汽車出入緩衝空間、消防車輛救災活動空間及無須鋪設地面材料者,其餘部分使用之材,符合生態性、再生性、環保性、健康性及高性能之建材。	-	0	5	10	15	20	25
9.	使用植栽、太陽能板、太陽能反射指數 SRI>29 面材遮蔭綜合比例(%)	0	10	20	30	40	50	60
說明	都市熱島效應造成空調大量使用,增加碳排、空氣汙染,應降低日射熱造成的直接升溫,減少材料吸熱。觀察公園內的硬景觀,使用植栽、太陽能板對建築/鋪面遮蔭,及採用可反射日射熱之淺色材質面積總合比例。							
10.	在硬景觀(廣場周邊)無遮蔭處與大樹下,可感受溫度差異的程度(℃)	0	1	2	3	4	5	6
說 明	熱舒適度會直接影響使用者對於設施的使用意願,硬景觀周邊若種植樹 木或設置水景會減緩溫度上升的幅度。							
11.	冬季季風風向/大樓風侵襲面配置有防風林帶與廣場的距離(公尺)	無	40	30	20	10	-	-
說明	植栽可以有效阻擋冬季季風,提高使用者在基地中的舒適度與使用率。 對公園中重要的廣場與座位空間,應考量冬季風向對基地影響。							
12.	公園周圍噪音緩衝林帶中,喬木高度應達多少能有效防噪(公尺)	3	4	5	6	7	8	9
13.	公園周圍噪音緩衝林帶中,灌木高度應達多少能有效防噪(公尺)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	-	-
	都市人車來往造成的噪音問題對人類健康造成威脅,公園應提供安靜的環境,藉由多層次、不同高度的植栽,可以規劃出僻靜的座位空間有效隔絕噪音。請觀察公園鄰主要道路側的植栽設計手法作答。							
說明	H= HILLD. // DUS. TUMEH. CII/ 111ES/ MOILLI_UOU-1/ ZUUUU-12-J_IDE-4UZI-JCI ZUGUU-1-QUUUI I LAUMI UIMM. JPg							

第三	三部分、公園綠地生態標準值說明與測量							
	依問項相關說明與您的專業判斷,勾選您認為本公園設計在各項目達到的 值高低程度,() 作為參考的標準值	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
14.		-	0	5	10	15	20	25
說	為了防止野火延燒,若公園與鄰地接壤處應留設防火緩衝帶,較大的公							
明	園內也應設計適當的防火通道,請就公園外圍與鄰地、公園內部防火通道之寬度填答。							
15.	公園周圍與鄰地之間防火緩衝帶中,採用具防火性能植物比例(%)	_	0	25	50	75	100	_
	防火緩衝帶種植具有防火性能的植物可延長防火時效,清單如下:							
說	銀杏、羅漢松、鐵冬青、江某、赤楊、冇骨消、珊瑚樹、瓊崖海棠、福							
明	木、桃葉珊瑚、奧氏虎皮楠、青剛櫟、栓皮櫟、樟樹、大葉楠、倒卵葉 楠、紅楠、香楠、耳莢相思樹、相思樹、榕樹、楊梅、油茶、木荷、厚							
	皮香、棕櫚、、等。							
16.	公園採直接入滲或就地儲水的基地保水量達原本自然保水量比例(%)	70	80	90	100	110	120	130
說	對於無法渗透的都市環境,公園綠地保水功能更顯重要。觀察公園內採							
明	用草溝、綠地、透水鋪面與設計、滯洪設施。觀察公園現況,斟酌比較 基地保水量與開發前(空地)可承受基地蓄水量。							
17.	2 - 1 - 2 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 -	50	60	70	80	90	100	_
說	不透水鋪面無法滯留雨水,容易產生表面逕流。逕流除了會對環境造成	00	00	10	00	30	100	
明	破壞,更有讓使用者滑倒、摔跌的危險。							
18.	為了防災,公園具有因應避難需求的空間(如廣場、草坪)面積比例(%)	10	20	30	40	50	60	70
說	防災亦為都市公園綠地主要功能之一,為了重大急難與救災需求,公園中學學科學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學學							
明	中除特殊地形之外應規劃足夠容納周邊居民與救災指揮功能的空間。請觀察公園中,可供市民短期使用避難空間占整體面積多少百分比。							
19.		-	0	25	50	75	100	_
說	水資源難得可貴,收集回收雨中水可以減少水資源的濫用,保護飲用水。							
明明	觀察公園綠地設置雨水/中水回收設施,並斟酌氣候影響,圈選回收水可							
20.	替代自來水灌溉的比例。	0	20	40	60	80	100	
۷0.	郑市中雨水流過較細緻的不透水去面 <b>————————————————————————————————————</b>	U	20	40	00	00	100	_
	會增加流速,同時提高流速增加逕流 森林 — 茂密矮樹叢 0.21							
	對於環境的破壞。利用草溝或是雨水 稀疏綠樹叢 0.43							
	花園的做法可以有效減緩流速,並且 大量結核筛業 0.76 同時渦濾半汗,提高入漁。 草叢 一 百墓建草 0.30							
	同時過濾去汙,提高入滲。 <sup>草叢 - 百墓達草</sup> 0.30                        0.46                 0.46							
說	隆雨時可減緩雨水逕流流速之百分比。							
明	放牧地 0.40 農耕地 — 有殘株 0.37							
	無殘株 0.67							
	農作地 — 休耕地 1.37 等高耕 1.40							
	直行耕作地 2.77							
	右表:漫地流速度常數 k (SCS, 1986) [道路續面 6.22 6.22 6.22 6.22 6.22 6.22 6.22 6.2							
21.	公園內若設置濕地,濕地流經的有效長度?(公尺)	0	10	20	30	40	50	-
說	濕地的微生物生態系統可以淨化、分解汙染物,涵養水質。同時提供野							
明	生動植物棲息生活。濕地分解汙染物的能力與其整體流域長度有關,越							
	長者淨化能力越好。 基地營運、維護產生之落葉、樹枝等有機物質,收集至適當的位置製作			0-				
22.	有機堆肥,或是轉作基地內素材使用的比例達多少。	_	0	25	50	75	100	-
說	回收處理落葉及樹枝等有機物質並在現地轉作堆肥,可以支持養分的循							
明	環、改善土壤並且降低購買化肥的成本、運輸碳足跡。重新利用修整留 下的樹幹,作為公園內藝術創作的素材。							
$\Box$	「旳倒针'TF 勾公图内 尝侧割TF 的系材。				<u> </u>			

第三	三部分、公園綠地生態標準值說明與測量							
	衣問項相關說明與您的專業判斷,勾選您認為本公園設計在各項目達到的 值高低程度,() 作為參考的標準值	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
	公園內採用本土種原生植物的比例。(%)	20	30	40	50	60	70	80
說明	原生植物在台灣經歷了長時間演化後,適應在地的氣候,並與整個生態系統產生連結。請觀察公園內採用比例作答。							
24.	公園內對於外來入侵種植物的維護度。(出現面積比例;%)	20	15	10	5	0	-	-
說明	外來入侵植物會影響本地既有的生態系統,干擾原生動植物的生存。根據 101 年農委會外來入侵植物全國現狀調查計畫,台灣地區優勢歸化物種前十名包含大花咸豐草、大黍、孟仁草 、紫花藿香薊、銀合歡、光果龍葵、巴拉草、小花蔓澤蘭、野茼蒿、兩耳草。請觀察公園內維護管理的程度作答。							
25.	為了植物混植的歧異度,使用最多同一種植栽占總數比例 (%)	60	50	40	30	20	10	-
說明	植物多樣性的混植可以防止病蟲害大量的擴散,造成維護管理上高度的困擾。請觀察公園內同種植栽採用比例最高者作答。							
26.	為了生物多樣性,公園內適合不同生物棲息地與生態構造物的種類(水/陸/濕地/多孔隙/複層植栽/鳥浴台/鳥餌台/昆蟲燈)?	2	3	4	5	6	7	8
說明	以多樣種類的條件來提供許多的棲地,造就可藏匿、棲息、繁殖功能的生物棲息環境。除了一般陸生水生環境,還可以人工堆置亂石、瓦礫、木堆、落葉、土穴、蔓藤架、空心磚、小丘、枯木雜草作為多孔隙生物棲地,或是創造多種適合生物活動的設施。請觀察公園內的生物棲地,選取棲地種類數量。							
27.	為了有效串連綠帶,公園與鄰地綠塊相距最長為?(公尺)	無	30	25	20	15	10	5
說明	生物要在整體都市綠地順利的移動,必仰賴點狀與線狀綠地作為途徑。不同的物種有其不同的最大間隔,通常以生物目視範圍內的距離最為適當。請觀察公園與相鄰綠帶(如園道)串連的間距作答。							
28.	公園中各區綠地空間有效連結率?(%)·····	20	30	40	50	60	70	80
說明	廊道的連續性是用其單位長度上的間斷程度來定量,請觀察公園與空照圖,判斷公園整體綠帶連結率。							
29.	公園中誘蝶誘鳥植物種植比例?(%)·····	15	20	25	30	35	40	45
說明	提供多種生物充足的棲息環境,有益於生物多樣性與整體生態的健全。請參照誘蝶誘鳥植物列表,圈選公園中種植的比例。							
30.	公園中的燈光設計防止天空輝光的比例(%)	40	60	80	100	-	-	-
說明	合理的利用照明並保持公園內基本的安全是必要的措施,然而光汙染可能對夜行性生物與候鳥遷徙造成危害,並且影響周遭住戶的健康。因此公園設計應盡量避免使用向上投光的燈具,並且控制其照度在合理的範圍之內。							
31.	在公園中,可以感知觀察到野生動物物種豐富的程度?(種)	5	10	15	20	25	30	35
說明	都市綠地可以提供野生動物棲息地,更可以成為觀察動物最佳的場所。 直接的觀察記錄有利於追蹤了解生態系統的變化,評估棲息地適宜性。 請在基地觀察、感知公園中指標性鳥類數量約略多少種類。							
32.	公園中無障礙環境落實、維護的程度 (%)	40	60	80	100	-	-	-
說明	無障礙設計應考量不同族群生活、行動上可能遭受的障礙,並且提供克服環境的需求。戶外環境包含通道、扶手、出入口、語音設備、廁所、坡道、觸覺資訊、引導設施與標誌等。							
	公園讓使用者感到安全的環境設計落實的程度(定義公私領域/充足自然照明/天然監控/入口與人行道開放視線/多種出入口與穿越路徑選擇/利於辨認方位的地標與節點/明確的動線層次/地圖或摺頁資訊,數量)	2	3	4	5	6	7	8
說明	讓使用者了解環境安全與方便性可促進公園綠地的使用,包含提高目視的安全性以及方便使用者認知位置的措施。請觀察公園中達成的項目數。							

第三	<b>三部分、公園綠地生態標準值說明與測量</b>							
	衣問項相關說明與您的專業判斷,勾選您認為本公園設計在各項目達到的 值高低程度,() 作為參考的標準值	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
34.	公園入口距離大眾運輸工具的距離多少?(公尺)	無	600	500	400	300	200	100
說明	鼓勵大眾使用公共交通工具以減少碳排放,並且提高住在遠處的市民方便使用公園的機會。							
35.	公園設置自行車基礎設施(自行車位/休憩處)可供給數量占整體公園使用者數量的比例?(%)	無	1	3	5	7	9	11
說明	近年來自行車運動蔚為風潮,除了有效減碳幫助環境、增進健康,在公園中設立自行車相關服務設施可以增加使用者停留休憩的機會,促進市民使用公園。							
36.	公園內具備幾種適合不同族群的體能活動設施(腳踏車道/步道系統/兒童遊戲場/體健設施/針對個人或團體的計畫如都市園藝)	0	1	2	3	4	5	-
說明	公園必須因應不同族群的需求而創造適合的空間,提供都市居民多種戶外鍛鍊體能的機會,藉以改善人類健康福祉。							
37.	公園中提供不同目的與使用方式的座位空間種類?(種)	1	2	3	4	5	6	7
說明	因應使用者在公園的不同需求,提供各種不同目的與使用的座位空間能 夠兼顧市民的身心健康,緩解都市生活中的焦躁情緒到家長陪同兒童使 用遊樂場等等。多種不同座位空間能提高公園的使用率。							
38.	公園使用居民人數對於綠地之容受力(m²/人)····································	2	4	6	8	10	12	14
說明	台灣人均公園綠地指標約每人可分配 2~8m²的綠地,觀察公園設施與面積以及推導公園周邊居民人數,推測本公園的人均公園綠地指標約為多少。							
39.	公園有效連結的人行道長度?(公里)	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	-
說明	連結人行道有利於導引使用者使用公園,鼓勵市民保持良好運動習慣。並且方便市民使用的人行道連結有利於擴大公園的服務範圍。							
40.	以地圖、模型、摺頁、解說牌、網頁等說明在公園設計、施工、維護上如何達到永續做法的種類數量? (種)	-	0	1	2	3	4	5
說明	公園是都市中環境教育重要的一環,應利用常設性設施讓全民了解永續利用的重要性以及人與環境的關係。							
41.		_	0	1	2	3	4	-
説明	民眾參與公園經營管理可增加市民對公園的地方認同,並作為公園永續管理的有效方針:民眾認養公園以及自主維護。							
42.	結合學校,青年組織,教會團體,非政府組織,非正式的學校,老人中心,社區活動中心舉辦各種環境+教育活動次數(次/每月)	-	0	1	2	3	4	-
說明	公園應結合在地多種社區團體,推廣環境教育與辦理相關活動,發展適合各種不同族群的環境教育內容並促使民眾認知在地環境。							