

社區建築物綠建築更新診斷與改造評估之探討-以 臺北市師大麗舍社區為例

楊錫麒(Yang, Hsi-Chi)
中華大學營建管理學系
系主任

簡永和(Chien, Yung-Ho)
台灣建築中心
經理

張距岳(Zhang, Ju-Yue)
中華大學營建管理學系
碩士班研究生

摘要

臺北市政府為深入臺北市各管委會進行公寓大樓之建築生態保護、建築節約能源、建築廢棄物減量及建築室內健康環境檢測四大項目，運用節能、減碳、通風、透水、貯水、綠覆率提昇等綠建築更新技術、措施，並推動社區建築物進行綠環境改造，以減緩都市熱島問題，提昇民眾對減碳抗暖化之認知與共識，並希望社區由健康舒適生態節能的居住環境需求出發，結合生態綠建築設計，針對既有建築物在健康、生態、節能及減廢方面加以改善，節省能源與資源的耗用，期望成為一個健康舒適、節能減碳的生態綠建築改造社區，及逐步落實臺北市生態低碳綠色城市目標。本社區住戶為36戶，正面臨15米南昌路二段、背面臨5米同安街小巷道，屬小型集合住宅社區，更新改造評估項目主要內容包括照明設備、升降機設備、動力馬達設備運轉狀況節能效益等項目進行因地制宜、適地適所的可行性評估改造工作。

關鍵詞：健康、生態、節能、減廢、熱島問題

Green Architecture Renovation Diagnosis and Rehabilitation for Residential Communities – Using Shi-Da-Li-She Community in Taipei City as an Example

Abstract

Taipei City Government for the further conduct of each of the CMC building apartment complex of ecological protection, building energy conservation, construction waste reduction and building a healthy indoor environment testing of the four projects, the use of energy-saving, carbon reduction, ventilation, flooding, water storage, green cover rate increase and other green building technology updates, measures, and to promote community buildings green environmental reform, in order

to reduce the urban heat island problem, improve the public awareness of carbon reduction and anti-global warming consensus of, and hope to live by the health and comfort of community ecology energy environmental needs, combined with ecological green building design, for existing buildings to improve health, ecology, energy efficiency and waste reduction, the consumption of energy and resources saving, expect to be a healthy, comfortable, energy-saving and carbon reduction eco green building renovation community, and the gradual implementation of low-carbon eco-city green target Taipei. The community residents to 36, is facing 15 meters Nanchang Road, Sec, 5 m with Street facing the back alleys, is a small collection of residential communities, renovation assessment project mainly includes lighting equipment, lift equipment, power equipment operating status of energy-saving motors benefits and other items of local conditions, suitable land transformation of the feasibility assessment.

一、前言

近年來臺北市政府積極推廣節能減碳，為節約能源及創造出健康舒適之居住環境，對公寓大樓在健康、節能、生態、減廢方面加以診斷評估，因此希望由健康舒適生態節能的居住環境需求出發，結合生態綠建築設計，為既有建築物在健康、生態及節能方面加以更新改善，希望為社區節省能源與資源的耗用，成為一個健康舒適、節能減碳的生態綠建築改造社區，並運用節能、減碳、通風、透水、貯水、綠覆率提昇等綠建築及生態工程技術，進行街區生態環境改造，以減緩臺北市都市熱島問題，逐步落實生態綠色城市目標。

二、文獻回顧

2.1 社區建築綠建築(以下簡稱綠社區)之定義

內政部建築研究所在92年度一份自行研究報告「綠社區指標與評估方法之研究」，報告中所稱「綠社區」之定義是指在一共同土地上之居住環境(建築族群)為範圍，以生態平衡為基點，結合社區營造精神，建立生態、資源循環、能源利用、社區營造及創因設計的永續社區環境。而綠社區的意涵可分成三部分，為環境、經濟與生活。在環境方面，應尊重自然並兼顧生態平衡；在經濟方面，產業活動應力求零排放、低耗能；在生活方面，兼顧便利性與生活品質。

2.2 綠社區更新與改造之目標

綠社區規劃的目標是為了設計出滿足居民需求又不破壞生態環境的「綠色社區」，其目標如下：1.建立安全、健康、有地方特色的社區。2.透過民眾參與落實社區自治。3.社區資源永續利用。4.社區多樣性永續發展。5.落實

減量、再生之政策。6.綠色消費的實現。

三、社區建築物更新診斷與改造評估架構之建立

依綠建築更新診斷與改造評估評定項目，將依照其基本原則進行下列各項綠建築改善。

表1、綠社區更新與改造評估指標系統架構

指標分群	改善項目
生態保護	基地綠化改善
	建築物屋頂綠化
節能	太陽能光電利用
	外遮陽改善
	雨水（或中水）回收再利用
	空調、電梯、照明（主要耗能設備）節能改善
廢棄物減量	資源回收再利用
	廢棄物貯存處理改善
健康	室內照明環境改善
	室內空氣品質環境改善

四、臺北市師大麗舍更新診斷與改造評估

本社區正面臨15米南昌路二段、背面臨5米同安街小巷道，屬小型集合住宅社區，社區面積總計為4,503 m²，社區為單棟建築物，緊鄰羅斯福路古亭捷運站，平時往來市民非常多，屬較喧鬧的社區。



圖1、師大麗舍空照圖



圖2、師大麗舍社區外觀圖

4.1 生態保護指標方面

4.1.1 基地綠化改善

- (一) 現況問題說明：社區屬於完整街區當初未規劃階梯、廣場空地，由於緊鄰行車道路，故本次綠建築更新改造種植立體植栽。
- (二) 改善手法：架設簡易花台，種植本土原生種花木。

4.1.2 建築物屋頂綠化

- (一) 現況問題說明：社區頂樓區域，目前幾乎為十二樓居民做為公共晒衣場、設置私人放置物品、種植盆栽使用，並無統一管理。
- (二) 改善手法：頂樓應為公共空間，建議於社區大會提出社區綠化，除進行光合作用製造氧氣、吸收二氧化碳淨化空氣外，並進一步達到緩和氣候高溫化的功能。

	
<p>社區頂樓(現場實況)</p>	<p>社區頂樓(現場實況)</p>
	
<p>改善後薄層式綠屋頂 (示意圖)</p>	<p>改善後綠屋頂(示意圖)</p>

圖2、社區頂樓改造前後示意圖

4.2 節能指標方面

4.2.1 太陽能光電利用

- (一) 現況問題說明：社區屋頂水箱頂部及電梯間頂部，規劃上方架設1峰瓦太陽能光電板，產生的電能供給門廳、管理站、雨水回收再利用之抽水動力馬達之用，還有一樓管理室出入口階梯與騎樓的空間亦能規劃太陽能光電板與雨遮結合的設計。
- (二) 改善手法：進行改造前需經法規檢討後執行，一般每峰瓦以30萬估算，預估有2處，雨遮或鋁製百葉造型與經費視規劃設計後定案。

4.2.2 外遮陽改善

- (一) 現況問題說明：社區正面因面朝東方、無遮蔽物，陽光直射，易造成

社區空調能源增加。

- (二) 改善手法：建議可於正面牆面統一加強外遮陽擺臂蓬，不僅減少空調能源耗用，也能改善社區牆面美觀。

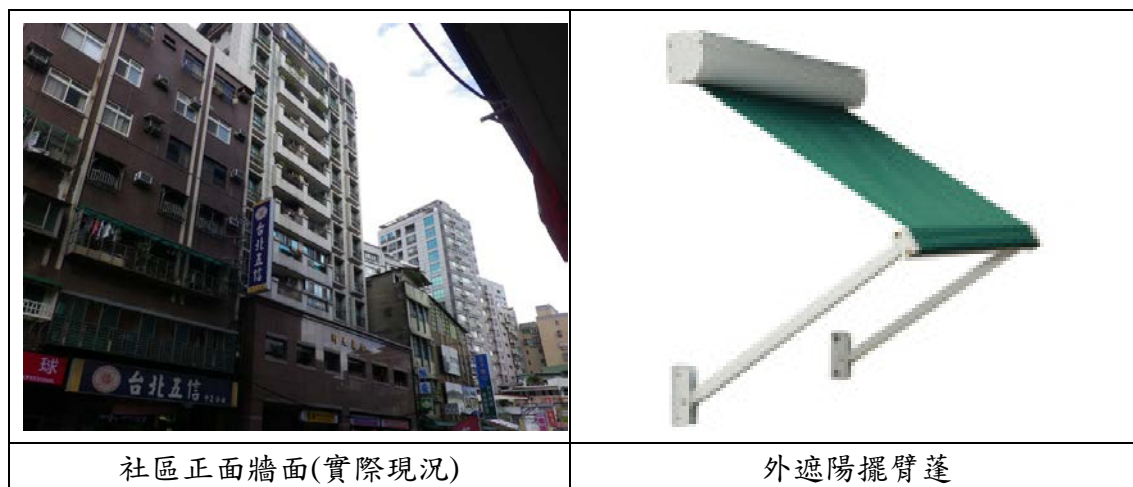


圖3、外遮陽示意圖

4.2.3 雨水（或中水）回收再利用

- (一) 現況問題說明：社區騎樓人行道緊鄰道路旁，本個案較無回收雨水機會。
- (二) 改善手法：暫無須評估。



圖4、社區緊鄰示意圖

4.2.4 空調、電梯、照明（主要耗能設備）節能改善

- (一) 現況問題說明：本社區建造後已經使用11年了，當初建商在設計建造時生態綠建築的觀念尚未興起，所以所有的照明設備皆未使用節能設備，耗電光源及燈具充斥，雖然少部分因損壞汰換更新為省電燈泡，本社區希望全面改善照明的效率，全面汰換耗電的傳統式燈具及光

源，管委會辦公室及會議室除了減少照明用電，也可以降低燈具發熱量、減少空調熱負荷。

(二) 改善手法：

1. 地面層以上樓層之照明燈具採用T8 20Wx1、40Wx1，建議汰換成LED燈或換成LED燈具省能75%以上。
2. 本社區計有單棟大樓，目前在樓層之門廳燈具採用20Wx1之 T8型傳統式安定器螢光燈具，共有36盞，及40Wx1之 T8型傳統式安定器螢光燈具，共有35盞，此為耗能型燈具，建議更換為LED高效率燈管(耗電量為8Wx2支) 或T5高效率燈管(耗電量 14W)。
3. 社區共有7.5kWx1座電梯，各電梯已採用自動休眠裝置，惟變頻式電梯馬達尚未更新。

欲改善燈具及光源	改善後之燈具與光源
	
耗電的 T8-20W 傳統安定器吸頂燈	節能的 Led-8W 吸頂燈
	
耗電的住戶門廳傳統燈具	節能的 Led-16W 吸頂燈
	
其他照明改善相關設備	

圖5、燈具更換示意圖

(三) 改善效益：

耗電的汽車出入口交通號誌燈60W白織燈炮更換為節能的6W LED省電燈炮（更換12V DC變頻器）節能減碳效益90%，耗電的50W鹵素豆燈更換為節能的MR16-5W LED燈炮（更換12V DC變頻器）節能減碳效益90%。

目前社區的整體用電狀況，根據依據師大麗舍管理委員會提供公共區域一整年用電量，100年總用電量54,480度。電號：00800292011，電費174,797元/年，平均電價3.2元/度。

表2、年度耗電統計表

電號	00800292011
101年09月	4920度
101年08月	4520度
101年07月	4360度
101年06月	4760度
101年05月	4400度
101年04月	4680度
101年03月	4840度
101年02月	4840度
101年01月	4000度
100年12月	4520度
100年11月	4040度
100年10月	4600度
合計	54,480度

電號	00800292011
101年09月	18992元
101年08月	17832元
101年07月	17368元
101年06月	15580元
101年05月	14068元
101年04月	14743元
101年03月	13682元
101年02月	15128元
101年01月	9528元
100年12月	13813元
100年11月	9449元
100年10月	14614元
合計	174,797元

(四) 電力現況問題說明：

1. 目前無電力監視系統監視設備的開啟或關閉，無法得知社區目前用電狀態。
2. 社區功率因數、時間電價，機電顧問公司並未定期檢查及回報。
3. 社區所有的照明開關有類別標示卻無使用標示，空調開關有提醒關機標示卻無使用方法標示，這可能會讓住戶無法有效的進行能源使用管理。
4. 社區目前並無一套完整的電能使用管理守則，以致於在現場管理上出現許多尚待改進的缺失。

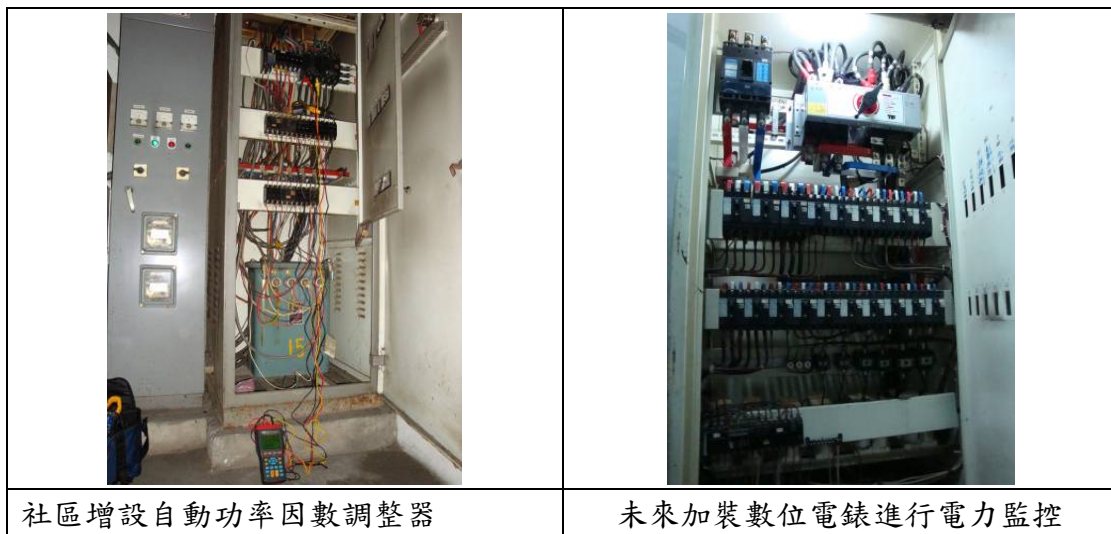


圖6、電力監控示意圖

(五) 電力改善手法：

1. 建議裝置數位電表於大公用電總錶、停車場照明、停車場排風扇、汽車升降機等迴路，紀錄總錶、風扇、燈具、馬達、電梯耗電，可即時監視及紀錄大樓及各設備用電情形，可以完全瞭解社區能源使用狀態，並可定期評估大樓節能措施。
2. 電力系統調整：更換自動功率因數調整器提高功率因數、時間電價訂定。社區應定期檢討契約容量合理性、功率因數是否達 100%。當功率因數值越大，代表其電力利用率越高。
3. 所有的照明開關及空調控制面板張貼明確的燈具、電器、空調及設備之使用方法。
4. 依社區環境擬定電能使用管理守則，安排管理人員實施節能減碳課程，全面教育宣導，並要求所有管理人員確實遵守與實行。

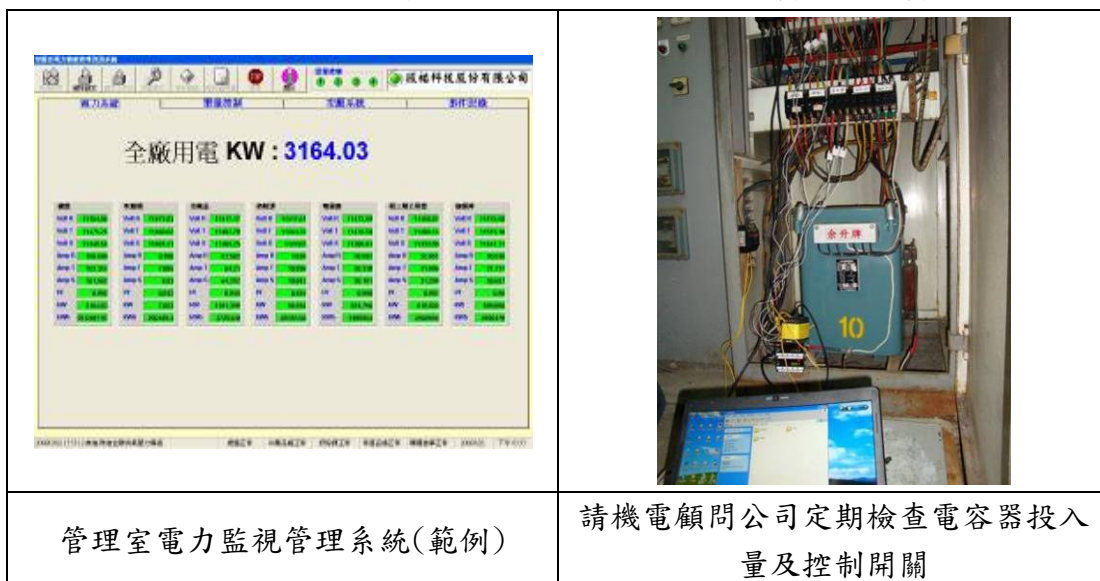




圖7、電力改善示意圖

（六）電力改善效益：

1. 定期檢查電容器投入量及控制開關，以期提高功率因數，減少線路損失用電。
2. 養成社區住戶良好的公共設施用電習慣。
3. 配合節能管理措施，一般依實施情形良好，改變管理或是使用習慣效果也非常顯著。

4. 社區目前並無一套完整的電能使用管理守則，以致於在現場管理上出現許多

4.3 廢棄物減量指標方面

4.3.1 資源回收再利用

（一）現況問題說明：社區目前地下停車場資源回收分類少且使用不方便，期望改造成分類多及一眼即能分辨種類的透明材質。

（二）改善手法：使用透明材質資源回收分類桶，可快速找到類別。



圖8、資源回收更換示意圖

4.3.2 廢棄物貯存處理改善

現況問題說明：社區目前各棟集中暫存後由人力托運至公家垃圾車上，本社區規模無需設置垃圾壓縮處理機。



圖8、廢棄物貯存更換示意圖

4.4 健康指標方面

4.4.1 室內照明環境改善

(一) 現況問題說明：社區目前照明環境主要有兩大缺點，一個是在公共空間大量採用低效率光源（如 T8 燈管及傳統式安定器）造成用戶進出保安疑慮。另一個是地下室停車場燈具安裝位置不良，多數在管線上方，導致空間照明不均，所以未來必須依照實際的需求調整照度至所需，避免照明不均，造成照明電力浪費。日前社區僅有地下二層停車場照明燈具有待改造，有關照度均勻、照明品質，尚需進一步檢測。



圖9、照明缺點示意圖

(二) 改善手法：配合節能指標裝設高效率燈具並確實檢討照度，提供足夠但不過量的照明，本社區地下室停車場仍使用老舊燈具T8燈管，建議

全面更換、改善燈具安裝高度。這也是本次主要節能項目要點之一，未來改善後應進行全面進行照度檢測。基本上應依CNS照度標準調整。

(三) 改善效益：

1. 希望大幅度提高社區的照明品質未來在車道地面部分會維持照度100LUX，在車位部分（停車位置）則維持50LUX，並且由紅外線感應控制開啟與否。
2. 各棟大樓電梯內地面維持100LUX，梯廳前地面、各棟出入口、走廊則維持75LUX的照度標準。
3. 地下二層停車場照明燈具建議應全面更換、改善燈具安裝高度。目前社區已進行中，這也是本次主要節能項目要點之一，未來改善後應進行全面進行照度檢測。基本上應依照CNS照度標準調整。

4.4.2 室內空氣品質環境改善

- (一) 現況問題說明：地下室所有的通風機械系統，均未開啟使用，由於車輛進出是不定時隨機的，所以車輛廢氣及一氧化碳，經常停留在地下室空間，為了維持住戶身體健康，應裝設一氧化碳濃度計控制連動通風機械開啟時間以便於管理地下室空氣品質。



採用機械通風系統的地下室

圖10、機械通風系統示意圖

(二) 改善手法：

1. 地下室停車場應搭配節能指標改善項目加裝溫濕度計及一氧化碳偵測器，以一氧化碳濃度控制排風扇開關數量及時間以便於管理地下室車輛廢氣污染濃度。
2. 管理委員會辦公室、會議室上方增設排氣扇及二氧化碳感測器，提高空氣品質也可減少冷氣開啟之用，節省空調耗電。


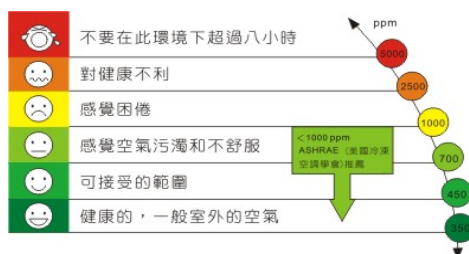
	
<p>辦公室、公共區域二氧化碳偵測器 配合窗型進氣機、靜音排氣扇安裝</p>	<p>窗型進氣機可以過濾空氣（活性 碳、HEPA、紫外線過濾消毒功能） 引進新鮮空氣</p>
	
<p>地下室裝設一氧化碳偵測器讓通風機械與之連動</p>	

圖11、感測器示意圖

(三) 改善效益：

1. 地下室停車場加裝一氧化碳偵測器便於管理地下室車輛廢氣污染濃度，可以維護地下室安全的空氣品質。
2. 善用二氧化碳濃度偵測器就可以維護好空氣品質，提高空氣品質也可減少冷氣開啟，節省空調耗電。



3. 使用空氣濾清進氣機所吸進的室外空氣，經由殺菌燈及活性炭濾網和百褶式濾網重重過濾殺菌，再讓淨化過的室外空氣進入室內，有效降低室外有毒污染成分，消除過敏原並完全阻絕室外落塵，達到阻絕室外噪音並稀釋室內VOCS及異味。

4.5 依照上述更新診斷與改造評估評定項目，進行各項綠建築改善彙整如下表：

表3、社區建築更新診斷與改造評估一覽表

指標分群	改善項目	內容
生態保護	■基地綠化改善	社區路邊增設大花台，種植本土原生種喬木。
	■建築物屋頂綠化	頂樓規畫薄層式綠屋頂。
節能	■太陽能光電利用	屋頂水箱頂部及電梯間頂部，規劃上方架設1峰瓦太陽能光電板，產生的電能供給門廳、管理站、未來雨水回收再利用之抽水動力馬達之用。
	■外遮陽改善	正面牆面統一加強外遮陽擺臂蓬或鋁製遮陽百葉，不僅減少空調能源耗用，也能改善社區牆面美觀。
	■雨水（或中水）回收再利用	可利用原有雨水池約16噸（4m×4m×1m）的地下儲水槽，供給前後人行道旁之綠籬植栽及清洗地板用。
	■空調、電梯、照明（主要耗能設備）節能改善	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地下停車場照明燈具採用 T8 40Wx1，若能汰換成 LED 燈省能 75% 以上。 2. 地上電梯門廳燈具採用 20Wx1 之 T8 型傳統式安定器螢光燈具 36 盞，及 40Wx1 之 T8 型傳統式安定器螢光燈具 35 盞，汰換為 LED 高效率燈管 18Wx35 盞及 10Wx36 盞。 3. 電梯 11kWx1 座，各電梯已採用自動休眠裝置，惟未更新為變頻式電梯馬達。 4. 本建築物大樓住戶多，夜間需求相對增加，入口設有共 4 盞的一般日光燈具 20W，規劃全數改成紅外線感應 10W LED。 5. 配合節能指標裝設高效率燈具並確實檢討公共區域照度，提供足夠但不過量的照明。 6. 所有的照明開關面板張貼隨手關燈及警醒標示。 7. 依社區環境擬定電能使用管理守則，安排管理人員實施節能減碳課程，全面教育宣導，並要求所有管理人員確實遵守與實行。
廢棄物減量	■資源回收再利用	社區地下室資源回收分類少且使用不方便，改造成分類多及一眼即能分辨種類或透明材質。
	■廢棄物貯存處理改善	設置廚餘冷凍櫃，防止臭味產生。
健康	■室內照明環境改善	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本社區計有 1 幢大樓，目前門廳燈具採用 20Wx1 之 T8 型傳統式安定器螢光燈具 36 盞，及 40Wx1 之 T8 型傳統式安定器螢光燈具 35 盞，汰換為 LED 高效率燈管 18Wx35 盞及 10Wx36 盞。

指標分群	改善項目	內容
		2. 社區共有 7.5kWx1 座電梯，各電梯已採用自動休眠裝置，惟變頻式電梯馬達尚未更新
	■室內空氣品質環境改善	地下室停車場排風系統，極少啟用，但若搭配節能指標改善項目加裝一氧化碳偵測器，以一氧化碳濃度控制排風扇開關數量及時間以便於管理地下室車輛廢氣污染濃度。

五、結論

檢討本研究中遭遇困難及建議事項如下：

- (一) 建築節約能源指標項目部分較易突顯成效在日常生活中耗能量最大的為空調及照明，其中照明設備改善技術容易且操作簡單，施作迅速，加上效益可以很快顯現，所以在社區公共區域予以積極建議汰換為高效率燈具。
- (二) 綠建築更新診斷及改造評估項目部分難以量化效益，原舊有建築物之更新改造本是複雜工程，本研究結果印證在不同的基地環境條件下，也有因地制宜的改善處理手法，也因如此不同基地、不同改造項目，效益結果也因此不同。
- (三) 社區的更新及改造需由居民高度配合：本次研究社區個案，因居民覺得社區公共電費、水費支出居高不下，使得本社區居民具有高度配合之意願進行本次綠建築更新診斷及改造評估，同時帶動社區建築物會實質改造風潮，有助於提高資源有效利用，亦可延長建築物使用年限，降低二氧化碳排放，紓緩都市熱島效應，以達節能減碳目標。

六、參考文獻

- 1.黃欽炎，以環境會計為基礎之綠建築成本效益評析研究，東華大學企業管理學系碩士論文，2009。
- 2.林憲德，生態社區評估系統之研究，內政部建築研究所，2008。
- 3.劉宜君，林昭吟，辛炳隆，我國促進就業措施評估機制之探討—政策德菲法之應用，臺大社會工作學刊，18，P43-88，2008。
- 4.財團法人台灣建築中心，臺北市建築管理工程處101年度「節能風水師服務團計畫」社區建築物綠建築更新診斷與改造評估報告書，臺北市：財團法人台灣建築中心，2012。
- 5.許國勝，綠建築技術構法應用之研究，中國文化大學建築及都市計畫研究所碩士論文，1999。