

社區建築物綠建築更新診斷與改造評估之探討-以 國泰杭州大廈為例

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97戶，正面臨16.36米杭州南路、北側為4米巷道、南側為不等寬之巷道，屬中型集合住宅社區，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 Guo-Tai-Hang-Zhou 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 residents of 97 communities, is facing a 16.36 m Hangzhou South Road, north of 4 m roadway, south of unequal width of the roadway, is a medium-sized collection of residential communities, renovation assessment project mainly includes air conditioning equipment, lighting equipment, lift equipment, power motor equipment operating status of energy efficiency projects such as local conditions, suitable land to assess the feasibility of renovation work.

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
	親和性圍籬設置
	基地保水改善
	雨水貯集生態池
節能	太陽能光電利用
	風力發電
	外遮陽改善
	屋頂隔熱改善
	雨水回收再利用
	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
	落葉與廚餘堆肥處理
	社區小型農園
	污水處理改善
健康	室內音響環境改善
	室內照明環境改善
	室內空氣品質環境改善
	室內溫熱環境改善
	綠建材使用

四、國泰杭州大廈更新診斷與改造評估

本社區正面臨16.36米杭州南路、北側為4米巷道、南側為不等寬之巷道，整體為西北-東南座向，如下圖所示，本社區除部分商店及辦公室使用外多為住宅使用，鄰近除商辦及住家外尚有學校及機關團體，屬地區鄰里性商業區內之既有社區。

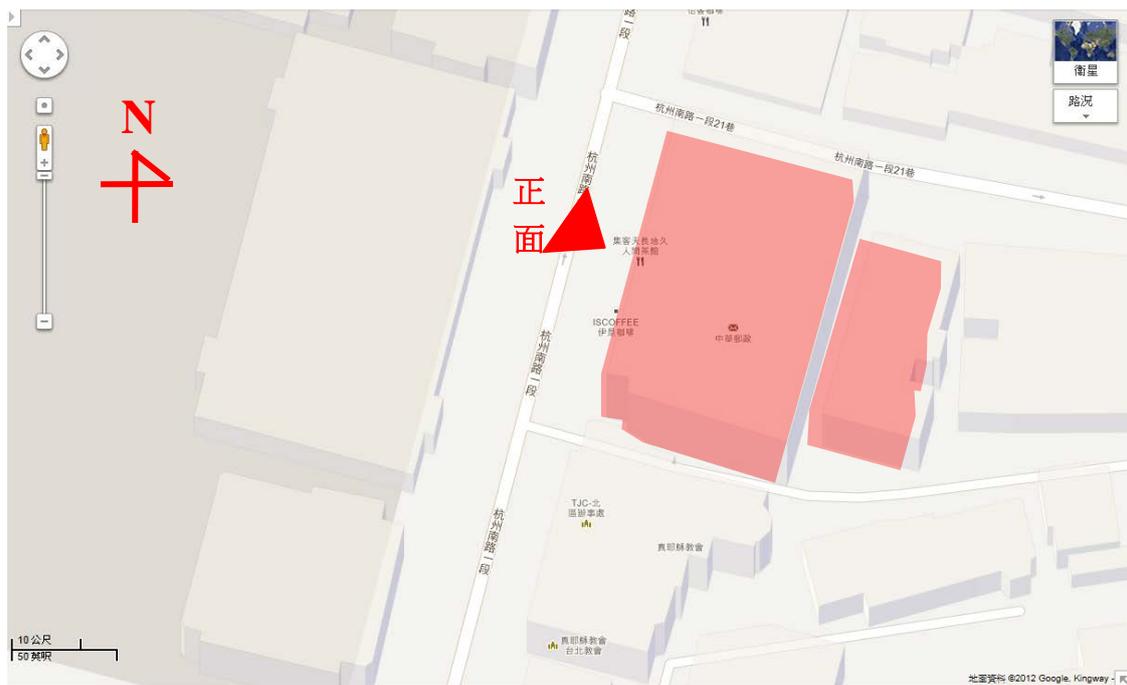


圖1、國泰杭州大廈空照圖

社區外觀

	
<p>社區平面配置</p>	<p>社區正面</p>
	
<p>本社區有店舖、辦公室及住宅使用</p>	<p>社區正面臨 16.36 米杭州南路</p>



圖2、國泰杭州大廈外觀圖

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：社區後側車道出入口附近地區建議可循既有方式，於不影響人車通行前提下酌予擺設盆栽，亦可美化景觀。
- (二) 改善手法：栽種植物可予以選擇搭配並時常維護，以利增進景觀品質。



圖3、社區停車場坡道現況

4.1.2 建築物屋頂綠化

- (一) 現況問題說明：社區共有2棟建築物，屋頂空間設有大水箱、曬衣架及水平的水管、水錶，前棟較為空曠，建議整理水管、水錶其他設備管線位置以增加可利用之完整空間，目前坊間已經開發出薄層覆土的施工方法，工期短且排水施工容易，是一項可行的屋頂隔熱方案，亦可提供社區住戶休憩活動場所，除了為城市景觀加分之外，依目前室外綠牆的發展現況，空氣淨化、節能減碳等效果都非常有限。
- (二) 改善手法：屋頂可區分成數區域規劃，薄層覆土的施工方法，另於通道部分面鋪戶外南方松，使其營造出空中庭園的意象，供社區民眾遊

憩賞玩。



圖4、社區屋頂綠美化示意圖

4.1.3 親和性圍籬設置

現況問題說明：社區四周緊鄰建物及巷道，現有空間使用已近飽和，故不建議再行增設。



圖5、社區周圍現況

4.1.4 基地保水改善

現況問題說明：因社區地下室完全開挖，無改善空間。

4.1.5 雨水貯集生態池

現況問題說明：社區無既存水池可供利用，不建議再行增設。

4.2 節能指標方面

4.2.1 太陽能光電利用

現況問題說明：社區各棟屋頂因與南側大樓高度差異不大且距離很近，安裝太陽能光電板之效益較不顯著。



圖6、社區周圍現況

4.2.2 風力發電

(一) 現況問題說明：臺北市地區建築物密集度高，中低高度區域風速常達不到5m/s，因此較不具經濟效益，而在風力強烈而穩定的地區較有開發風力發電的效用，及兼具發電與遊憩的雙重功能。

(二) 改善手法：社區周圍利用風力條件不足，不建議增設。

4.2.3 外遮陽改善

現況問題說明：社區西側社區主要入口之立面開口處有日照問題，如窗邊架設水平遮陽板，能有良好的遮陽效果，因此西向開口部整體規劃設計，才能享有既隔熱遮陽且外牆整齊美觀的好處。



圖7、開口部架設水平遮陽板示意圖

4.2.4 屋頂隔熱改善

(一) 現況問題說明：台灣水平方位的日射量為南向的2.78倍，建築物屋頂層的空調負荷量甚高，尤其在仲夏尖峰期間，在台灣屋頂層外表面溫度可能高達60~70°C，我國過去的建築市場常為了節約經費而忽略建築屋頂之隔熱設計。現行許多建築的屋頂常只是15cm的RC屋面外加水泥

砂漿粉刷與2mmPU防水層而已，其熱傳透率U通常為 $2.83 \text{ w}/(\text{m}^2.\text{k})$ 左右，這種構造使居住環境嚴重惡化並浪費更多空調能源。現行建築技術規則對於屋頂最基本之隔熱能力為熱傳透率 $1.5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{k})$ 的要求，2002年將部分強化為約 $1.2 \text{ w}/(\text{m}^2.\text{k})$ 。現行一般15cm的RC屋面，只要外加七皮油毛氈或PU並外加50mm輕質混凝土保護層與3mm隔熱磚施工即可達成 $0.94 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{k})$ 之水準，U值0.94之計算條件：3mmPU+50mm鋼絲網泡沫混凝土+30mm隔熱磚，每平方公尺連工帶料工程造價約590元。

(二) 改善手法：

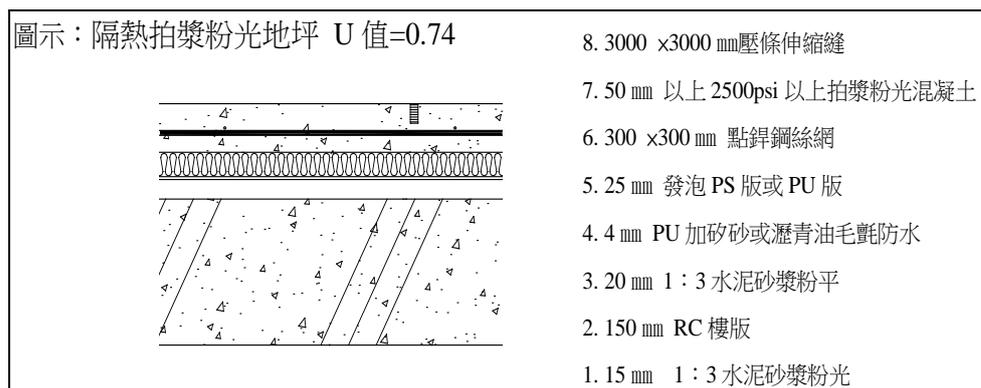


圖8、屋頂隔熱施工大樣圖

4.2.5 雨水回收再利用

- (一) 現況問題說明：社區四周、中庭植栽都以自來水澆灌，相當可惜，因此管委會希望能設置雨水或中水回收再利用的系統。
- (二) 改善手法：建議可設置數個小型雨撲滿，未來澆灌頂樓植栽時可利用貯集的雨水，達到節省水資源之目的。

4.2.6 空調、電梯、照明（主要耗能設備）節能改善

- (一) 現況問題說明：本社區取得使照後已經使用35年，當年設計建造時與今日生態綠建築觀念有所差異，所以照明設備未使用節能設備，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炮，各棟梯廳仍為50W耗能鹵素燈炮燈具，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. 社區樓梯間、電梯車廂內及走道、地下停車場等公共空間照明燈具採用 T8-20W、T8-30W、T8-40W、T8 輕鋼架燈等日光燈管共 183 盞，建議汰換成 T5 燈具，可節省能源 30%。
2. 社區公共空間採用環狀日光燈管 28W 計 62 盞，建議可更換為 LED 燈管，可節省能源 94%。

3. 全社區已有 15 盞出口標示燈改成 LED 型燈具(3W)，尚餘共計 19 盞之消防指示燈仍使用傳統燈管，建議全部更換成 LED 型指示燈具，可節省能源 70%。
4. 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。
5. 所有的照明開關面板張貼隨手關燈及警醒標示。
6. 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。照明改善一覽表。

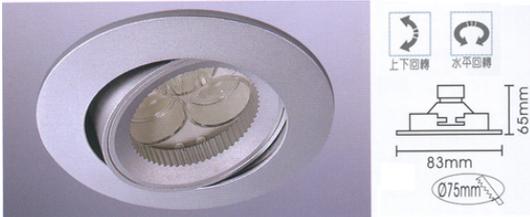
欲改善燈具及光源	改善後之燈具與光源
	
耗電的 T8-20W 傳統安定器吸頂燈	節能的 Led-8W 吸頂燈
	
耗電的地下室 T8-40W 傳統安定器燈具	節能的 Led-16W 吸頂燈
	
耗電的白熾燈泡	可考慮更換節能的 LED 崁燈

圖9、燈具更換示意圖

(三) 改善效益：

目前社區的整體用電狀況，根據依據國泰杭州大樓管理委員會提供公共區域一整年用電量，100年到101年期間總用電量108,960度，電費349,246元/年，電號：00-58-4608-01-2，平均電價3.2元/度。

表2、年度耗電統計表

電號	00584608012	電號	00584608012
101年09月	9180度	101年09月	34617元
101年08月	8380度		
101年07月	8860度	101年08月	30168元
101年06月	8540度	101年07月	35094元
101年05月	8860度	101年06月	26748元
101年04月	9420度	101年05月	21523元
101年03月	8620度	101年04月	29286元
101年02月	10140度	101年03月	23847元
101年01月	8780度	101年02月	30883元
100年12月	9340度	101年01月	28925元
100年11月	8940度	100年12月	30234元
100年10月	9900度	100年11月	25658元
合計	108,960度	100年10月	32263元
		合計	349,246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，未有機電顧問公司定期檢查及回報。
3. 社區照明開關缺乏清晰類別標示及使用標示，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。

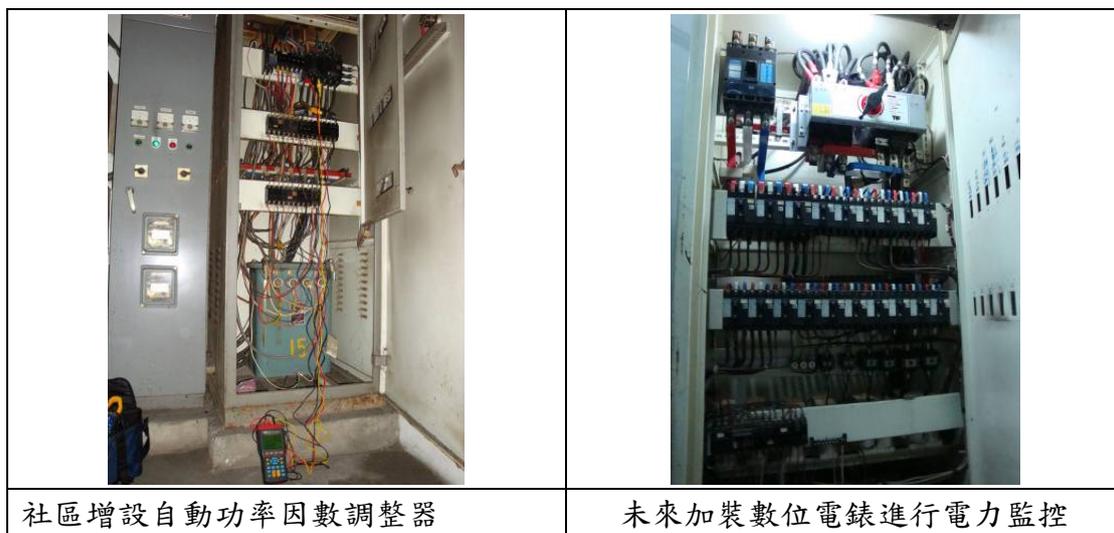


圖10、電力監控示意圖

(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、空調主機、風扇、燈具、馬達耗電，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。

	
<p>管理室電力監視管理系統(範例)</p>	<p>請機電顧問公司定期檢查電容器投入量及控制開關</p>
	
<p>燈具開關明確指示開啟時間 (範例)</p>	<p>安排管理人員實施節能減碳課程</p>

圖11、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：本社區地下層已設置資源回收站且確實分類。
- (二) 改善手法：本社區已設立資源回收站，未來可參考愛知博覽會設立的資源回收站，分類多元且一眼即能分辨種類的透明材質。



圖12、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：社區目前集中垃圾暫存後由專人收運，考量目前可用空間限制及垃圾量，不建議增設垃圾壓縮處理機。



圖13、廢棄物貯存更換示意圖

4.3.3 落葉與廚餘堆肥處理

(一) 現況問題說明：建議可考量利用現有資源回收設置廚餘冷凍櫃，防止臭味產生；廚餘堆肥區因可用空間有限，不建議增設。

(二) 改善手法：本社區可考量設置廚餘冷藏設備。

4.3.4 社區小型農園

本社區無足夠閒置空地可使用。

4.3.5 污水處理改善

本社區已經連接污水下水道系統，無污水處理問題產生。

4.4 健康指標方面

4.4.1 室內音響環境改善

(一) 現況問題說明：本社區除西側面臨杭州南路部分較易受噪音干擾外，其餘部分尚稱安寧，建議室內裝修材料可採用具有吸音效果之材質。

(二) 改善手法：



圖14、天花板更換材質示意圖

4.4.2 室內照明環境改善

(一) 現況問題說明：社區目前照明環境在公共空間仍大量採用低效率光源（如 T8 燈管及傳統式安定器）造成電費非常可觀。另地下停車場及地上各層公共空間照度尚可，建議僅改善燈具增進省電效能即可。



圖15、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建議更換成T5-28燈具，完工後並全面進行照度檢測，本次初步勘查發現均齊度過低，部分區域照度不足，這也是將來綠建築更新改造完工後，建議進行全面進行照度檢測。基本上會依照CNS照度標準調整。



圖16、照明缺點示意圖

- (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。

4.4.3 室內空氣品質環境改善

- (一) 現況問題說明：管委會辦公空間雖位於地下層停車場，因本社區建物原設計已有通風採光，空氣品質環境尚可，惟考量車輛進出較多時廢氣濃度可能還是會有升高的情形。



圖17、地下室示意圖

- (二) 改善手法：

1. 管理委員會辦公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。

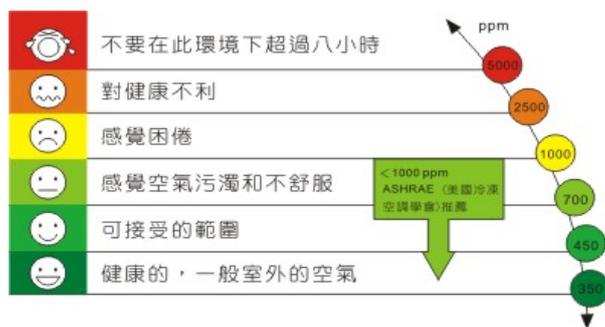
2. 辦公室、公共區域增設二氧化碳感測器及窗型進氣機，並使他們可以連動，當二氧化碳濃度過高時便啟動，以便維護良好的空氣品質。
3. 地下室搭配節能指標改善項目加裝溫濕度計及一氧化碳偵測器，以一氧化碳濃度控制排風扇開關數量及時間以便於管理地下室車輛廢氣污染濃度。

	
<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18、感測器示意圖

(三) 改善效益：

1. 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。
2. 裝置溫濕度計，住戶不用忍受夏季下樓開車時，地下室之悶熱及混濁的空氣環境。



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. 地下室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。

4.4.4 室內溫熱環境改善

- (一) 現況問題說明：社區通風情形尚可，但管委會室內辦公空間夏季時室內環境可能仍顯溫熱。
- (二) 改善手法：社區辦公室、公共區域必要時設置室內外溫濕度計，協助管理室內冷房暖房舒適溫度
- (三) 改善效益：有了溫濕度計後，未來住戶們的使用習慣就會慢慢改變，大家就會瞭解原來熱舒適度與氣溫、濕度、熱輻射、風速、著衣量及身體代謝率都有關連。



圖19、室內外溫濕度計示意圖

4.4.5 綠建材使用：各棟走道天花板材料建議未來裝修更換時可採用綠建材，樓梯間及地下層天花板、牆面油漆汙損部分建議未來採用環保綠建材塗料粉刷。

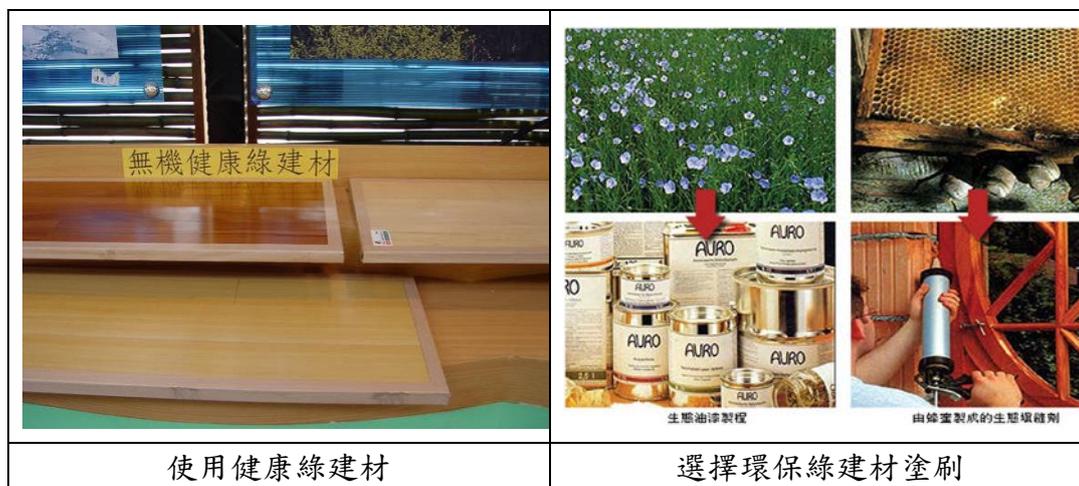


圖20、環保綠建材示意圖

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	社區後側車道出入口附近地區建議可循既有方式，於不影響人車通行前提下酌予擺設盆栽，亦可美化景觀。
	■建築物屋頂綠化	社區屋頂平台增設植栽，營造空中庭院之樣貌，同時達隔熱及降低二氧化碳排放量之目的。
	■親和性圍籬設置	社區四周緊鄰建物及巷道，現有空間使用已近飽和，故不建議再行增設。
	■基地保水改善	因社區地下室完全開挖，無改善空間。
	■雨水貯集生態池	社區無既存水池可供利用，不建議再行增設。
節能	■太陽能光電利用	各棟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，產生的電能供給各梯棟門廳、管理站、抽水動力馬達等用途。
	■風力發電	社區周圍利用風力條件不足，不建議增設。
	■外遮陽改善	社區西側社區主要入口之立面開口處有日照問題，如窗邊架設水平遮陽板，能有良好的遮陽效果。
	■屋頂隔熱改善	社區屋頂平台增設植栽可營造空中庭院之樣貌，同時達隔熱及降低二氧化碳排放量之目的。
	■雨水回收再利用	建議可設置數個小型雨撲滿，未來澆灌頂樓植栽時可利用貯集雨水，達到節省水資源之目的。

指標分群	改善項目	內容
	<p>■空調、電梯、照明（主要耗能設備）節能改善</p>	<p>社區樓梯間、電梯車廂內及走道、地下停車場等公共空間照明燈具採用 T8-20W、T8-30W、T8-40W、T8 輕鋼架燈等日光燈管共 183 盞，建議汰換成 T5 燈具，可節省能源 30%。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 社區公共空間採環狀日光燈管 28W 計 62 盞，建議更換為 LED 燈管，可節省能源 94%。 2. 全社區已有 15 盞出口標示燈改成 LED 型燈具 (3W)，尚餘共計 19 盞之消防指示燈仍使用傳統燈管，建議全部更換成 LED 型指示燈具，可節省能源 70%。 3. 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。 4. 所有的照明開關面板張貼隨手關燈及警醒標示。 5. 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	<p>■資源回收再利用</p>	<p>本社區地下層停車場已設立資源回收站且確實分類，另建議可增設廚餘冷藏設備及臭氣機(除臭)等相關設備。</p>
	<p>■廢棄物貯存處理改善</p>	<p>考量目前可用空間限制及垃圾量，不建議增設垃圾壓縮處理機。</p>
	<p>■落葉與廚餘堆肥處理</p>	<p>建議可考量利用現有資源回收設置廚餘冷凍櫃，防止臭味產生；廚餘堆肥區因可用空間有限，不建議增設。</p>
	<p>■社區小型農園</p>	<p>本社區無閒置空地可設置小型農園。</p>
	<p>■污水處理改善</p>	<p>本社區已接公共污水下水道。</p>
健康	<p>■室內音響環境改善</p>	<p>本社區除西側面臨杭州南路部分較易受噪音干擾外，其餘部分尚稱安寧，建議室內裝修材料可採用具有吸音效果之材質。</p>
	<p>■室內照明環境改善</p>	<p>地下停車場及地上各層公共空間照度尚可，建議僅改善燈具增進省電效能即可。</p>
	<p>■室內空氣品質環境改善</p>	<p>管委會辦公空間雖位於地下層停車場，因本社區建物原設計已有通風採光，空氣品質環境尚可。</p>
	<p>■室內溫熱環境改善</p>	<p>社區通風情形尚可，但管委會室內辦公空間夏季時室內環境可能仍顯溫熱。</p>

指標 分群	改善項目	內容
	■綠建材使用	1. 各棟梯間、走道及地下層停車場之天花板、牆面及地坪有部分破損及油漆汙損情形，建議未來使用綠建材填補、塗刷及汰換照明燈具。 2. 未來各棟管理站桌椅及頂樓開放空間戶外家具更新時，建議可採購再生仿木複合綠建材。

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。