

陽明山國家公園加強綠建築推動

內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 95 年 12 月

陽明一國志

陽明山國家公園加強綠建築推動

計畫主持人：魏助理教授浩揚

研 究 員：嚴佳茹

研 究 助 理：廖明誠、何昆錡、蔡政融

內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告

中華民國 95 年 12 月

陽明一國志

ADMINISTRATION OF YANGMINGSHAN NATIONAL
PARK, MINISTRY OF INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

Research of Sustainable building in
Yangmingshan National Park

BY
HAO YANG WEI
CHIA JU YEN
LIAO MING CHENG
KUEN CHI HO
CHUAN YU TSAI

DEC. 15, 2006

陽明一國志

目次

第一章 緒論	1
第一節 計畫緣起與目的	1
第二節 計畫範圍與研究內容	2
第二章 基地分析與綠建築對應課題初探	5
第一節 基地現況資料分析	5
第二節 相關法規檢討	15
第三章 陽明山國家公園地區適用綠建築分析	19
第一節 生物多樣性指標與綠化量指標	21
第二節 基地保水指標	24
第三節 日常節能指標	26
第四節 廢棄物減量指標	37
第五節 二氧化碳減量指標	43
第六節 室內環境指標	50
第七節 水資源指標	52
第八節 污水及垃圾改善指標	55
第四章 陽明山國家公園標準圖說檢討分析	57
第一節 基本資料檢討分析	58
第二節 小結	65
第五章 陽明山國家公園內案例檢討	69
第一節 住宅案例 CASE 1	69
第二節 住宅案例 CASE 2	95

第三節 住宅案例 CASE 3	102
第四節 住宅案例 CASE 4	109
第五節 小結	116
第六章 國內外綠建築案例歸納分析	119
第一節 國內綠建築案例	119
第二節 國外案例	135
第七章 結論與建議.....	151
參考文獻.....	155
附錄一 審查會議紀錄及處理情形	157
附錄二 標準圖日常節能指標詳細計算	163
附錄三 標準圖 CO₂ 指標評估表	197
附錄四 標準圖室內環境指標細算表	199
附錄五 陽明山住宅案例外殼耗能與室內環境計算評估表	
CASE 1~4.....	207
附錄六 陽明山住宅案例綠評估表 CASE 2~4	229

表次

表 1-1 研究架構與工作要點組織圖	4
表 2-1 陽明山分區管制別	6
表 2-2 陽明山國家公園各分區開發限制與要求表	8
表 2-3 鞍部氣象站之氣象要素分類表	11
表 2-4 竹子湖氣象站之氣象要素分類表	11
表 2-5 鞍部與竹子湖氣象站逐月最大與極大風速表	12
表 3-1 綠建築九大評估指標與地球環境關係表	20
表 3-2 熱濕氣候辦公建築外殼因子對全年外殼熱負荷變動的 影響率	27
表 3-3 熱濕氣候辦公建築外遮陽對空調耗能的效益分析	28
表 3-4 分離式及單體式氣冷式冷氣機能源效率參考標準	36
表 3-5 空調系統氣冷式冰水主機能源效率標準	36
表 4-1 建築外殼節能設計基準	57
表 4-2 標準圖說基本資料表	58
表 4-3 標準圖總表	59

表 4-4 標準圖日常節能指標計算總表	62
表 5-1 綠建築評估資料總表	84
表 5-2 綠化量指標評估表	85
表 5-3 基地保水指標評估表	86
表 5-4 日常節能指標評估表	87
表 5-5 CO ₂ 減量指標評估表	88
表 5-6 廢棄物減量指標評估表	89
表 5-7 室內環境指標評估表	90
表 5-8 水資源指標評估表	93
表 5-9 污水垃圾改善指標評估表	94
表 5-10 綠建築指標應用陽明山地區住宅現況	117

圖次

圖 2-1 陽明山國家公園範圍位置圖	5
圖 2-2 陽明山國家公園分區示意圖	7
圖 2-3 地質分區圖	14
圖 2-4 陽明山地區區域地質圖	14
圖 3-1 綠化對表面溫度之降溫效果	21
圖 3-2 鼓勵植栽多樣性，立體綠化	22
圖 3-3 龍潭大溪附近的防風林、生態池塘、誘蝶誘鳥植物	22
圖 3-4 植栽對 CO ₂ 之固定效果	23
圖 3-5 基地保水設計手法	24
圖 3-6 以多元化手法創造透水鋪面景觀	25
圖 3-7 植生花架遮陽設計最能發揮熱濕氣候的生態風土特 色	29
圖 3-8 冷氣機散熱通風空間不足之安裝	35
圖 3-9 室外機散熱通風空間不足且不美觀之安裝	35
圖 3-10 室外機散熱通風空間充足且美觀之安裝	35

圖 3- 11 高爐水泥的產品製造流程	47
圖 3- 12 廢棄花崗石材回收再生製成的透水磚	48
圖 3- 13 輕量化的乾式隔間可以減輕結構體自重與減少廢棄 物產生	49
圖 3- 14 自然材料所製成之牛奶漆	50
圖 3- 15 自然通風最低室內長深比	51
圖 3- 16 木柵動物園舊建築物改造之雨水貯集設施與	53
圖 3- 17 雨排水系統型式分類	54
圖 3- 18 雨水利用與貯集平衡之概念	54
圖 3- 19 日本江川重新回復河川生態/景觀美化的垃圾集中場	56
圖 4- 1 音環境與通風環境平面檢討圖	64
圖 4- 2 戊案(一)日常節能改善對策	64
圖 5- 1 CASE1 綠化分佈情形	70
圖 5- 2 基地綠化現況	71
圖 5- 3 CASE1 透水鋪面分佈情形	73
圖 5- 4 基地保水設計現況	73

圖 5-5 外殼節能參考圖	75
圖 5-6 二氧化碳減量評估參考圖	76
圖 5-7 基地挖填方位置計算圖	78
圖 5-8 室內環境指標現況圖	81
圖 5-9 水資源指標評估參考圖	82
圖 5-10 生活雜排水污水處理槽剖面	83
圖 5-11 CASE2 綠化分佈情形	95
圖 5-12 基地綠化現況	96
圖 5-13 CASE2 透水鋪面分佈情形	97
圖 5-14 基地保水設計現況	97
圖 5-15 外殼節能參考圖	98
圖 5-16 CASE3 綠化分佈情形	103
圖 5-17 基地綠化現況	103
圖 5-18 CASE3 透水鋪面分佈情形	104
圖 5-19 基地保水設計現況	104
圖 5-20 外殼節能參考圖	105

圖 5- 21 CASE4 綠化分佈情形	110
圖 5- 22 基地綠化現況	110
圖 5- 23 CASE4 透水鋪面分佈情形	111
圖 5- 24 基地保水設計現況	111
圖 5- 25 外殼節能參考圖	112
圖 5- 26 基地挖填方計算圖	113
圖 7- 1 綠建築執行目標計畫	153

摘要

關鍵詞：陽明山國家公園、綠建築、適宜性分析

一、研究緣起

內政部營建署有鑑於維持國家公園區內聚落、建築人文景觀與自然景觀整體諧調之重要性，乃訂頒「國家公園建築物設計規範」及「補助園區內建築物美化措施要點」做為推展園區建築美化措施之依據。陽明山國家公園管理處（陽管處）並自八十二年度起宣導實施，並委託建築師經多次與園區居民代表研討，完成七種斜屋頂建築美化設計標準圖樣及說明書，並製作五分之一模型展示，供民眾參考使用，於申請建築時得免由建築師設計及簽章，推行園區建築美化工作。目前園區之建築行為已趨穩定，每年約十五件左右之建築申請案，多為新建農舍、老舊民宅改建及公務機關學校建築，本園對於斜屋頂、立面造型、建築色彩、法定空地綠覆率及空地應予植栽綠化等均有要求。配合民國九十四年一月一日實施的綠建築專章，將依適用範圍來擬定推動計畫。

二、研究方法及過程

計畫範圍主要以陽明山國家公園管制區範圍內作為探討，首先，以綠建築指標進行陽明山國家公園地區適用性分析，並將指標檢討至國家公園內標準圖說，最後以陽管處內住宅進行實際案例檢討，輔以國內外案例彙整，製作成綠建築文宣，加強綠建築之推廣。擬將現行綠建築標章制度中之九大指標內涵，本計畫預期成果將包括兩部分，其一為探討本區之適宜性綠建築指標內容，作為陽明山國家公園工程規劃設計時之參考。另一方面，也將提出之陽明山建築物配置及相關現有案例，作為今後相關建築工程規劃設計之參考，並製作綠建築推動之文宣品，以使民眾能獲得廣泛永續建築之概念。總而言之，本研究擬運用最新之綠建築節能技術，從規劃、設計、施工營運、管理等建築週期各階段皆能考量整體生態環境問題，使本研究可作為訂定陽明山國家公園綠建築設計基礎，並可作為陽明山國家公園未來綠建築發展參考。

三、重要發現

本研究乃以達到綠建築標章規範之九大指標內容為基礎，首先於第二章進

行基地分析瞭解基地特性與環境。乃於第三章分別就各指標應有之內容與規劃設計可行性研提建議，並於第四章檢討陽管處七個標準圖說，以適宜可操作之指標以瞭解其案例之操作，更於第五章就綠建築指標內容進行陽管處地區內住宅實際計算，透過本研究為維護綠建築之精神與操作並同時可滿足建築需求下，進行人及建築與環境共生共榮、永續發展之目標。

四、主要建議事項

本研究後續將陸續完成陽管處地區內住宅之綠建築計算，並進一步歸納所收集之國內外案例，最後將進行整合，製作綠建築推動文宣品，以該區內實際案例與相關設計手法之提供與應用，作為提升居民永續綠建築之概念並日後採用之參考。以建築生命週期來看環境衝擊，從建材生產運輸、企劃設計、營建的建造初期，不過是佔建築物之增改建、維修保全、廢棄物污染、日常耗能的冰山一角；完善規劃設計使日後建築物之經營管理維護增加經濟性，故此本研究以低環境衝擊、低耗能之整體節約能源控制系統觀念出發，徹底實踐綠色建築精神，以資源使用減半，人民福祉加倍作為理念，帶動環境品質之提升。

ABSTRACT

Keywords: Sustainable building, Yangmingshan National Park, reachable indicator

In order to perform the energy conservation concept in practice, Administration of yangmingshan national park, ministry of interior employed energy conservation design to reduce impact of environment in Yangmingshan National Park. Administration of Yangmingshan National Park cooperated with green building research department and tried to provide a safer and comfortable environment from the consideration of life cycle, which included the whole process of production, design, construction, utilization and demolishes. The main purpose of this research is to employ green building evaluation system in the new construction of Yangmingshan National Park, which includes nine indicators of biodiversity, planting, water retention, daily energy saving, CO₂ emission reduction, waste reduction, interior environment, water resource, sewage and garbage improvement.

Meanwhile, the new construction of Yangmingshan National Park would be applied as a practical planning in this research. The anticipated achievement would include two parts, one is to demonstrate the green building design criterion and apply in the Yangmingshan National Park new construction. Secondly, we would propose a practicable indicator draft as the reference for the future performance. In brief, this research would employ the advance sustainable building technology under the consideration of life cycle in the new construction of Yangmingshan National Park. By the way, we would also conclude the green building development guideline for the application of Yangmingshan National Park.

陽明一國志

第一章 緒論

第一節 計畫緣起與目的

內政部營建署有鑑於維持國家公園區內聚落、建築人文景觀與自然景觀整體和諧之重要性，乃訂頒「國家公園建築物設計規範」及「補助園區內建築物美化措施要點」做為推展園區建築美化措施之依據。陽明山國家公園管理處（陽管處）並自八十二年度起宣導實施，並委託建築師經多次與園區居民代表研討，完成七種斜屋頂建築美化設計標準圖樣及說明書，並製作五分之一模型展示，供民眾參考使用，於申請建築時得免由建築師設計及簽章，推行園區建築美化工作。

目前園區之建築行為已趨穩定，每年約十五件左右之建築申請案，多為新建農舍、老舊民宅改建及公務機關學校建築，本園對於斜屋頂、立面造型、建築色彩、法定空地綠覆率及空地應予植栽綠化等均有要求。配合民國九十四年一月一日實施的綠建築專章，將依適用範圍來擬定推動計畫。

1.本園由於大多數建築物皆屬於小型基地之建築行為，因屬山坡地建築故園區內新申請之建築將均要求檢討及簽證。

2.專案之較具規模之建築申請案，配合「國家公園法」之規定，作包括環境、景觀及綠建築等之專案審核通過後，再予核發建築執照。

3.由景觀建築深化到生存環境的綠建築層次，就如同由景觀延深到生態一樣，必須透過更細膩的宣導，讓民眾體認「居住」與環境生態的理念，每個居民都是地球村的一員，從本身居住環境做起，是對地球環境保護最基本的工作。

4.新申請之建築可以利用申請執照時要求或宣導採用綠建築的規範設計，然更多已建築完成的建築，如何鼓勵改善將是更重要的工作，例如減少空地硬鋪面，鼓勵屋頂植栽綠美化，設置綠籬取代構造式圍牆等，都是花少許經費就能有很好的成效，本處也將透過訂定鼓勵補助方案，改造國家公園環境景觀，提昇居民環境主體意識。

陽管處將依適用範圍來擬定推動計畫，在建築生命週期（生產、規劃設計、施工、使用管理及拆除過程）中，以最節約能源、最有效利用資源的方式，提供最安全、健康、效率及舒適的居住空間，以達到人及建築與環境共生共榮、永續發展之綠建築發展目的。

本研究目標和需解決問題，主要包括陽明山國家公園內建築物運用綠建築各項指標（含生物多樣性指標、綠化量指標、基地保水指標、日常節能指標、二氧化碳減量指標、廢棄物減量指標、室內環境指標、水資源指標、污水及垃圾指標等九項指標）之可行性及適宜性，並以運用於陽明山國家公園為案例進行檢討。

本計畫預期成果將包括兩部分，其一為探討本區之適宜性綠建築指標內容，作為陽明山國家公園工程規劃設計時之參考。另一方面，也將提出之陽明山建築物配置及相關現有案例，作為今後相關建築工程規劃設計之參考，並製作綠建築推動之文宣品，以使民眾能獲得廣泛永續建築之概念。總而言之，本研究擬運用最新之綠建築節能技術，從規劃、設計、施工營運、管理等建築週期各階段皆能考量整體生態環境問題，使本研究可作為訂定陽明山國家公園綠建築設計基礎，並可作為陽明山國家公園未來綠建築發展參考。

第二節 計畫範圍與研究內容

計畫範圍主要以陽明山國家公園管制區範圍內作為探討，首先，以綠建築指標進行陽明山國家公園地區適用性分析，並將指標檢討至國家公園內標準圖說，最後以陽管處內住宅進行實際案例檢討，輔以國內外案例彙整，製作成綠建築文宣，加強綠建築之推廣。擬將現行綠建築標章制度中之九大指標內涵，落實於陽明山國家公園建築工程設計實務，現行綠建築九大指標內涵大致如下：

- (一) 生物多樣性指標：以生態綠網、小生物棲地、植物多樣性、土壤生態等內容評估，期於土建開發行為過後，維持基地綠地生態品質。
- (二) 綠化量指標：利用建築基地內自然土層以及屋頂、陽台、外牆、人工地盤上之覆土層來栽種各類植物的方式，以達到基地之美觀及維持綠化量之目的。
- (三) 基地保水指標：維持基地涵養水分及貯集滲透雨水的能力。
- (四) 日常節能指標：以建築外殼、空調及照明設計之能源效率為評估對象，以減低建築物使用之空調、照明、昇降設備等日常耗能。
- (五) 二氧化碳減量指標：評估如何減少建築物在生命週期中所排放的二氧化碳量。
- (六) 廢棄物減量指標：減低建物施工及日後拆除過程中所產生的工程不平衡

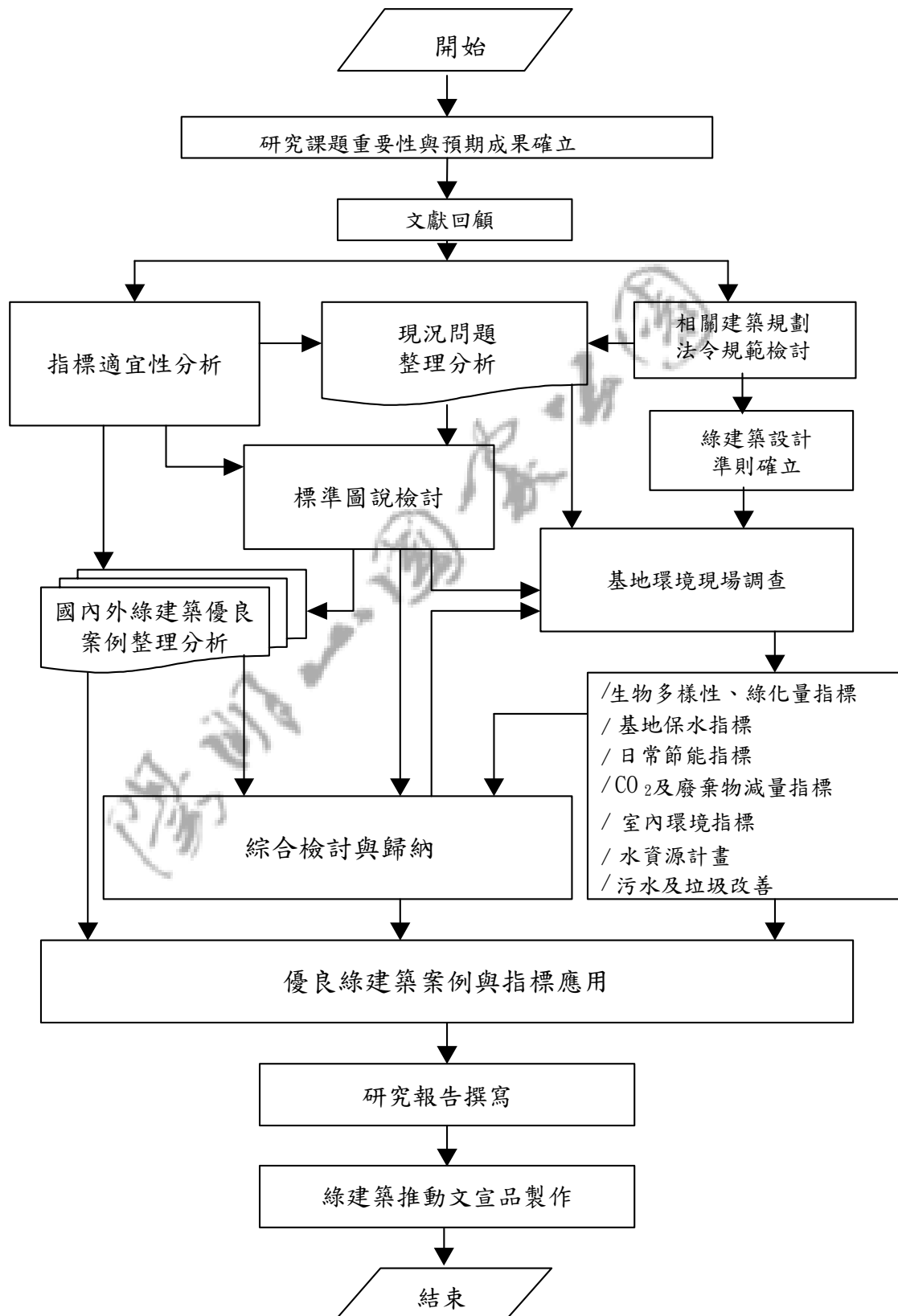
土方、棄土、廢棄建材、逸散揚塵等污染物。

- (七) 室內環境指標：以音環境、光環境、通風環境與室內建材裝修等指標評估建築物室內影響居住品質及健康舒適之環境因子。
- (八) 水資源指標：採用各式節水器材以及雨水、中水再利用系統等設備，節省建築物內之用水。
- (九) 污水及垃圾指標：管理垃圾及雜排水之處理。

其研究架構與工作要點組織圖如下表 1-1：

本研究期間預計自民國九十五年二月二十五日起至民國九十五年十二月十五日止，約計十個月，工作時程間配合研究需要必須辦理相關訪談溝通與現場環境踏勘，並預定於十二月中後辦理期末成果簡報，預計在時程內完成期末報告與綠建築推動文宣品製作，同時本研究並毋須購置貴重儀器，因此，本計畫將配置較多之研究人力以協助研究工作之進行，以及用比較集中之經費運用提高工作成效，期使本計畫能在期限內順利達成目標。

表 1-1 研究架構與工作要點組織圖



第二章 基地分析與綠建築對應課題初探

第一節 基地現況資料分析

一、基地位置

陽明山國家公園位於台北盆地北側，其範圍主要以大屯山、七星山等火山群向四周擴展，東起磺嘴山、五指山東側坡地，西至烘爐山、向天山、面天山西麓，北迄竹子山、土地公嶺，南迨紗帽山南麓，面積約 11,455 公頃。行政區包括台北市士林、北投部份山區，及台北縣淡水、三芝、石門、金山、萬里等鄉鎮之山區；海拔高度自 200 公尺至 1,120 公尺範圍不等。圖 2-1 為範圍位置圖與交通系統圖，園區內主要交通系統包括：陽金公路、仰德大道系統、百卡拉公路等。

圖 2-1 陽明山國家公園範圍位置圖



二、土地使用分區計畫

陽明山國家公園計畫於 1985 年正式公告實施，總面積 11456 公頃，日據時

代，被指定為「大屯國立公園」範圍包括觀音山及大屯山一帶地區。1981 年，何應欽將軍建議將陽明山地區設置為國家公園，隨後依據「觀光資源開發計畫」暨「國家公園法」之規定，辦理陽明山國家公園之規劃。

陽明山國家公園各分區皆有其開發限制與要求，以一般管制區為例，其地點主要以陽明、湖山兩里為主，環境自然度為低密度開發區-一般開發區，設施要求依據「陽明山國家公園一般管制區土地使用分區管制要點」及「國家公園建築物設計規範」，而對限制則為古老聚落整建、修復應依「陽明山國家公園傳統聚落暨建築保存維護實施計畫」及「陽明山國家公園傳統聚落暨建築保存維護實施要點」。而綠建築之推動則是降低環境衝擊更能與環境共生之最佳解決之道。

表 2- 1 陽明山分區管制別¹

陽明山國家公園全區	面積 (公頃)	分區別	面積 (公頃)	佔全區比例	備註
	11455	生態保護區	1353	11.81%	設生態保護區三處
		特別景觀區	4189	36.56%	
		遊憩區	287	2.51%	設遊憩區十一處
		一般管制區	5627	49.12%	上述分區以外之土地
資源特色	陽明山公園全區以大屯火山群為主 面積僅 11455 公頃、海拔從 200 公尺到 1120 公尺的土地上 有高草原、矮草原、暖溫帶常綠闊葉林、亞熱帶雨林與水生植物群落 鄰近大台北都會區，可及性高				

以下圖 2-2 為陽明山國家公園分區示意圖，其分區以生態保護區和特別景觀區約佔國家公園 50%面積，而一般管制區內則包含四類管制使用地，主要低密度開發均集中於此管制區內，其中各類使用強度限制範圍約為 5~30%，僅公用事業為 40%，限制高度為二層樓或簷高七公尺以下。

¹ 國家公園設施規劃設計規範及案例彙編 p3-7

圖 2-2 陽明山國家公園分區示意圖



為有效保護並限制國家公園內之開發以四個分區別進行開發限制，以下表 2-3 為陽明山國家公園各分區開發限制與要求表，其為國家公園設施規劃設計規範及案例彙編中建議之相關限制條件，將此表格與陽明山國家公園保護利用管制原則作相互呼應，對於生態保護區與特別景觀區，除特殊申請與許可外，完全禁止開發行為，以確實保護天然生物與景觀之目的，實為發揮綠建築指標中生物多樣性與綠化之最高原則，而一般管制區內的使用類別包含住宅、公園、教育設施、農舍、機關、停車場等土地與建築物之利用，可進一步探討其綠建築相關課題。

表 2-2 陽明山國家公園各分區開發限制與要求表²

生態保護區	
地點	夢幻湖、礦嘴山、鹿角坑
環境自然度	原始地區
設施要求	1. 以最低限度開發，除必要之步道、檔土、排水設施，其餘開發不宜導入。 2. 以最簡易方式設計施作，允許必要之小規模整地，維持環境原貌為前提。 3. 設施需與現地環境一致
限制	1. 管制開發及遊客進入，必要之路徑施作亦應對環境擾動減至最低。 2. 材料添加濟成分（防腐、固化），應對現地生物環境及土壤、水文無危害。

特別景觀區	
地點	略
環境自然度	原始地區-半原始地區
設施要求	1. 管制開發及遊客進入，必要之路徑施作亦應對環境擾動減至最低。 2. 材料添加濟成分（防腐、固化），應對現地生物環境及土壤、水文無危害。
限制	1. 重要天際線、焦點景觀軸線、火山景觀視域範圍、應避免人工設施。 2. 設施應經視覺模擬評估後方可施作。

遊憩區	
地點	馬槽七股、二子坪、大屯自然公園、陽明公園、童軍露營區、菁山露營區、雙溪瀑布、硫磺谷龍鳳谷、冷水坑、大油坑、小油坑
環境自然度	一般自然區-低密度開發區
設施要求	1. 提供各類賞景、露營等遊憩活動及其相關設施。 2. 利用設施及利用活動以不破壞天然資源為原則。 3. 配合各區資源的形質與特性，規劃遊憩主題及系統，並配置必要利用設施。
限制	1. 不得大規模改變自然地形地貌。 2. 花季期間強化接駁車輛之遊憩功能，減低停車之壓力，以免對環境產生不良的衝擊及降低遊憩品質。 3. 設施量體、形式、材質、色彩需配合現地條件與合理的承載量。 4. 設施設計考量硫磺氣或酸性、含鐵質溫泉水等火山環境條件。

² 國家公園設施規劃設計規範及案例彙編 p3-27

一般管制區	
地點	陽明、湖山兩里
環境自然度	低密度開發區-一般開發區
設施要求	1.依「陽明山國家公園一般管制區土地使用分區管制要點」及「國家公園建築物設計規範」要求
限制	1.古老聚落整建、修復應依「陽明山國家公園傳統聚落暨建築保存維護實施計畫」及「陽明山國家公園傳統聚落暨建築保存維護實施要點」。

三、自然氣候

本區緯度為北緯 25 度，於北回歸線（北緯 23.5 度）之北，氣候屬於亞熱帶氣候區，每年六月太陽直射北回歸線，夏季為每年六、七、八月，而每年十二月太陽直射南回歸線，冬季為每年十二、一、二月。

以盛行風影響，本區夏季受西南季風影響，從五月下旬至九月下旬，為期四個月。本區受太平洋及赤道海洋之高溫重濕氣團影響，常為悶熱，多雲、午後間有雷陣雨之天氣。冬季受東北季風影響，多為陰冷多雨之天氣，東北季風源自亞洲大陸性氣團，於十月中旬至五月中旬，為期七個月。本區受颱風影響，於七、八、九月最多，常有強風暴雨所帶來之夏季雨量高達一千多公釐。（陳文恭，陽明山國家公園之氣候，1983），年雨量多達四千公厘，降雨日數也在 190 天以上。

陽明山國家公園區內有中央氣象局之鞍部與竹子湖兩個氣象測站，相關氣候站資料請參閱表 2-4 與表 2-5，將依照兩測站之氣象資料作為分析，以下茲就降雨量、降雨日數、平均氣溫、相對濕度等因素作進一步說明。

氣溫：本區氣溫垂直遞減率約為每上升 100 公尺下降 0.6~0.7℃，但因所在位置、地形及季節之差異略不同。東北側坡地氣溫遞減率較西南側坡為大，冬季氣溫遞減率較夏季為大。平均氣溫為 16.7-18.5℃，平均最高月份氣溫為七月份的 27.0 和 29.4℃，平均最低月份氣溫為元月份的 7.5 和 9.0 度。其中兩氣象站之平均溫度差約 2℃。歷年月平均氣溫超過 17℃ 者有七個月（自四月至十月），其餘五個月（自十一月至翌年三月）之平均氣溫在 12.7 至 16.8℃ 之間，一年四季尚稱分明。

降雨量：年降雨量高達 4526.4-4892.4 公釐，降雨量以每年九、十、十一月

較高，以三月至四月最少，僅佔年降雨總量 10%，歷年之降雨日數（含雷暴日數）年平均有 200 日。全年以四月的雨量為最少，主要為東北季風轉弱且未受到西南季風影響，五至七月份主要是受西南季風影響之熱雷雨特徵為雨量多、雨時短、降雨集中於午後。而七至十一月份較常發生颱風或熱帶性低氣壓雨，降雨量亦高。而十至十一月份受東北季風影響，連續性降雨，若又受颱風環流影響則降雨量遽增甚轉為暴雨。

濕度：相對濕度年平均為 86-90%，各月份間之相對濕度均相當高，以中央山區為最，一年中以鞍部十一月份和竹子湖二月份，在中央山區及兩側坡地均已秋、冬兩季最高，夏季為最低，在本區鄰近之平地則以春季為最高，夏季為最低。其山區與平地之差異，主要因秋冬兩季在山區多東北季風雨，且溫度比平地為低。

蒸發量：本區位於東北及西南季風盛行區，終年潮濕多雨，且地表植栽多，故蒸發量少，蒸發量最大的月份為七月份，最小約為十一或十二月間。降雨量扣除蒸發量，可呈現某一特定區域的乾濕程度；年平均蒸發量為 822 公釐，以全年而論，年平均蒸發量遠小於年平均雨量 4526.4-4892.4 公釐，形成雨量多蒸發少之潮濕情況，對於水資源的運用可採用貯留與再利用計畫。

風速：本區風大，也是遠近馳名的。冬天經常有五級（風速 8.0-10.7 公尺／秒。或 29—38 公里／時）以上的東北風。可在適當地點，裝設風力發電機，自然能源的利用。

日照：本區全年日照總計為鞍部 1012.6 小時，陽明山 1551.4 小時。日照時數明顯不足。

氣溫不高，濕度很大，蒸發量小，風大、雨多，是本區的特徵。

表 2-3 鞍部氣象站之氣象要素分類表

項目	降雨量	降雨日數	平均氣溫	相對濕度	最高氣溫	最低氣溫
單位	毫米	天	攝氏度	百分比	攝氏度	攝氏度
1 月	319.3	23	9.8	93	12.7	7.5
2 月	315.2	21	10.3	93	13.4	8.0
3 月	288.2	21	12.8	92	16.5	10.1
4 月	242.5	17	16.4	89	20.2	13.6
5 月	319.7	18	19.2	90	22.5	16.8
6 月	322.6	14	21.9	88	25.2	19.6
7 月	261.5	11	23.2	86	27.0	20.6
8 月	435.0	13	22.6	88	26.2	20.4
9 月	617.3	16	20.8	90	24.0	18.8
10 月	823.4	20	17.8	92	20.5	16.0
11 月	578.5	22	14.5	93	17.0	12.6
12 月	369.2	22	11.3	92	14.1	9.2
合計	4892.4	218	16.7	90	19.9	14.4
統計期間	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000

表 2-4 竹子湖氣象站之氣象要素分類表

項目	降雨量	降雨日數	平均氣溫	相對濕度	最高氣溫	最低氣溫
單位	毫米	天	攝氏度	百分比	攝氏度	攝氏度
1 月	269.3	20	11.7	88	15.3	9.2
2 月	277.3	18	12.2	89	15.8	9.6
3 月	240.3	18	14.6	88	18.8	11.7
4 月	207.8	15	18.1	87	22.4	15.1
5 月	275.3	16	20.9	87	24.9	18.2
6 月	294.7	14	23.5	87	27.5	20.9
7 月	248.3	10	24.8	84	29.4	21.9
8 月	446.0	13	24.5	84	29.0	21.8
9 月	588.1	15	22.7	85	26.9	20.3
10 月	837.3	19	19.8	87	23.4	17.7
11 月	521.9	21	16.4	88	19.7	14.2
12 月	320.1	20	13.3	88	16.8	10.9
合計	4526.4	199	18.5	86	22.5	16.0
統計期間	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000	1971-2000

表 2-5 鞍部與竹子湖氣象站逐月最大與極大風速表（單位 m/s）

	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十 一 月	十 二 月
風速 (竹子湖)	8.4	9.8	9.1	10.0	10.7	6.6	8.5	8.8	7.0	7.5	8.0	9.6
極大	16.6	21.8	24.3	16.7	21.3	15.0	27.0	32.8	21.7	24.8	17.1	18.7
風速 (鞍部)	10.1	9.8	10.6	9.7	9.8	6.8	19.1	22.9	20.9	15.4	9.2	14.4
極大	16.9	20.6	21.1	19.0	20.1	16.4	42.0	48.5	42.8	36.9	22.1	21.4

四、地形與地質

陽明山國家公園係台灣本島主要火山分佈之地區，雖火山噴發活動已經停止多時，惟火山活動後期之噴氣孔、溫泉等活動依然十分普遍，形成不少獨特地形地質景觀。以大屯火山群為主體的陽明山國家公園，地質構造多屬安山岩，外型特殊的錐狀或鐘狀火山體、爆裂口、火山口和火口湖，構成本區獨特的地質地形景觀。本區噴氣孔與溫泉主要分佈於北投至金山間之「金山斷層」週邊。在於地表水下滲地底，被地下熱源加熱後，再由地殼裂隙冒出地面，形成火山活動的特殊景觀。區內的大油坑、小油坑、馬槽、大磺嘴等地，都可見到強烈的噴氣孔活動；而分佈於園區內的多處溫泉區，更早已遠近馳名。除上述火山及地熱活動等景觀外，園區內特殊的礦床、岩層、壯觀的瀑布，及呈放射狀向四方奔瀉的溪流，亦成為陽明山國家公園重要的景觀資源。

本區之地質以早上新世至晚更新世（約三百萬年前）的火山活動所噴出之安山岩熔岩流和火山碎屑岩為主，此火山熔岩堆積在較老之第三紀中新世（約一千三百萬年前）和上新世（三百萬年前至一千三百萬年前）之沉積岩上。第三紀中新世與上新世沉積岩層係以砂岩和頁岩為主，由於受到火山岩體之掩覆，祇在大屯火山群之四周露出。本區除五指山一帶為中新世五指山層，內雙溪附近為中新世大寮層及石底層，龍鳳谷的木山層外，其餘大都為更新世火山岩層（<http://np.cpami.gov.tw/nature/04-3.asp>）。依據地形景觀分類如下：

1. 山脈景觀-大屯山群、磺嘴山群、七星山群、五指山脈、鵝尾山脈等。
2. 河谷景觀-北磺溪、南磺溪、馬銼溪、雙溪、大屯溪、老梅溪等。
3. 瀑布景觀-楓林瀑布、崩石瀑布、聖人瀑布、絹絲瀑布、大屯瀑布等。
4. 湖泊景觀-冷水坑、向天池、夢幻湖等。
5. 盆地景觀-竹子湖、大屯坪、面天坪、山豬湖等。
6. 平台景觀-七股、頂中股、鵝尾崙等。

地質景觀則分類如下：

1. 火山體景觀-竹子山、小觀音山、大屯山、七星山、磺嘴山、紗帽山等。
2. 火山口景觀-小觀音山噴火口、磺嘴山頂噴火口、面天山噴火口、烘爐山噴火口、七星山噴火口等。
3. 噴氣孔景觀-大磺嘴、小油坑、馬槽、大油坑、死磺子坪等。
4. 溫泉景觀-硫磺谷、龍鳳谷、陽明山、竹子湖、馬槽、大油坑、三重橋、死磺子坪等。
5. 地熱景觀-擎天岡、馬槽等。
6. 斷層景觀-金山斷層、崁腳斷層。

以本地區來說，原則上宜減少開挖，若不能避免，也應盡量選擇柔軟之表層部分處開挖，以減少環境之衝擊與開挖機具之耗損。

圖 2-3 地質分區圖³

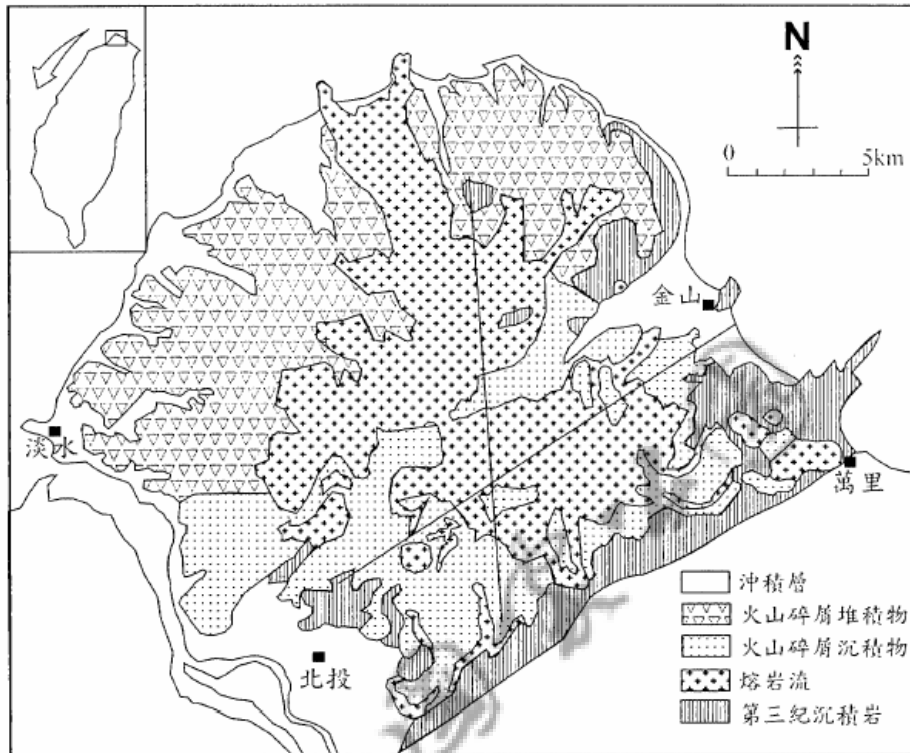
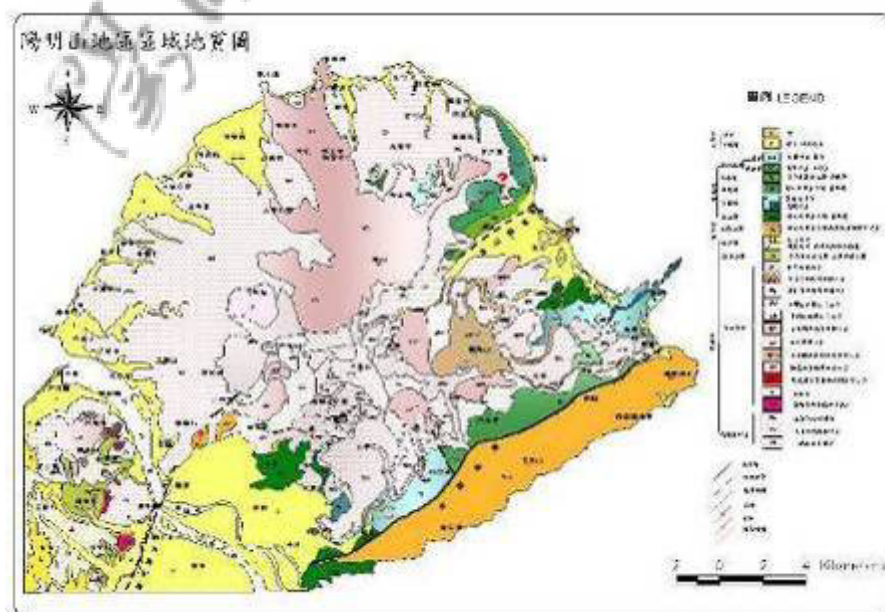


圖 2-4 陽明山地區區域地質圖⁴



³ 陳宏宇，建置陽明山國家公園地質災害資料庫之調查研究，2002

⁴ http://cisk.atmos.pccu.edu.tw/~yms/page3_2.htm

第二節 相關法規檢討

一、法源依據

本章節將針對目前國家公園內建築應受現有相關國家公園法相關建築法等法規規範進行初探，以瞭解國家公園內如何進行相關建築設計之細部規範。且在民國九十五年七月一日以後，建築技術規則設計施工編第十七章綠建築專章正式將綠化量、基地保水、日常節能、雨水回收再利用與綠建材等綠建築指標納入規範內後，彼此規範間要如何找出對應之處，產生本章節之法規檢討議題。

(一) 國家公園法

為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究，特制定本法，國家公園主管機關為內政部，依據以下三點選定標準：一、具有特殊自然景觀、地形、地物、化石及未經人工培育自然演進生長之野生或子遺動植物，足以代表國家自然遺產者。二、具有重要之史前遺跡、史後古蹟及其環境，富有教育意義，足以培育國民情操，需由國家長期保存者。三、具有天賦育樂資源，風景特異，交通便利，足以陶冶國民情性，供遊憩觀賞者。

自民國 73 年起陸續成立墾丁、玉山、陽明山、太魯閣、雪霸、金門等 6 座國家公園，總面積約 322,785 公頃，占台灣面積 8.5%。而陽明山國家公園內之分區按區域內現有土地利用型態及資源特性，分為四區，一般管制區、遊憩區、特別景觀區與生態保護區。

(二) 國家公園建築物設計規範

為使國家公園內之建築物能與自然景觀相調和，以塑造國家公園獨特之建築景觀與優美環境，除了訂定設計規範，範圍包括屋頂、造型及立面、建築材料、色彩、圍牆、法定空地與設備與施工外並鼓勵傳統舊宅維護保存與鼓勵民眾住家採用建築設計標準圖樣及說明書。然規範中提及之標準圖樣亦依據不同國家公園內之傳統住宅形式製作標準圖供民眾參考，卻也因為地域與民情不同而有差異。以陽明山國家公園內標準圖採用率偏低的主因，來自本地區多為高收入與高消費之民眾，對於自宅設計有較強烈自我風格意識，在補助獎勵辦法未相當完善的條件下，使用標準圖的居民仍不多，反觀，金門國家公園，應地區性與經濟考量下，

多數居民皆會以標準圖說進行自宅設計時之考量，故也使得陽管處在本研究內探討陽明山地區綠建築指標適用性前，進行標準圖說之檢討。

（三）國家公園管理處補助園區內建築物美化措施實施要點

本實施要點主要針對「國家公園建築物設計規範」內之採用營建署設計之傳統住家建築設計標準圖樣及說明書之民眾，不但得免建築師設計及簽證，並列有相關補助獎勵措施要點，作為日後民眾建物申請新建、增建、改建、修建之依循。

（四）陽明山國家公園保護利用管制原則

本管制原則以陽明山國家公園管制範圍內之資源與土地利用進行規範，其規範包含生態保護區、特別景觀區、遊憩區與一般管制區四類區別，其中前述第一項區域已明定禁止開發外，特別景觀區內舊有建物開發強度限制在總樓地板面積不得大於 165m^2 ，全棟不超過 2 層樓為設計原則。而基地內法定空地綠覆率應超過百分之七十以上，也使得本區在綠化量指標上已經有較其他區域嚴格之規定，新建建築物部分的建蔽率僅有百分之三，如此低的建蔽率，更使的綠化量與基地保水指標有相當大的規劃空間，更可設定為極易達成之指標。

針對各不同遊憩區內之開發強度亦有統一規範粗建蔽率 $\leq 5\%$ 且淨建蔽率 $\leq 30\%$ 與建築高度限制 ≤ 2 層樓或簷高 7 公尺。遊憩區內之建築物以供公眾使用之建築物為主，所受綠建築規範亦包括綠建築專章，由於其規範內容近似於後文所討論之一般管制區，將一併針對以下之建築設計規劃進行說明。

由於一般管制區佔有陽明山國家公園 49% 之土地，依據不同經營、資源、發展與實際需要，劃分成四個類別使用地。主要以一般管制區第一類使用地（管一）與管三管四作為住宅與其他用途用地，管二為國家公園管理機關與公用事業使用，其中主要規範開發限制為：管一：申請興建住宅用地，建蔽率 30%，高度 ≤ 2 層樓或簷高 7 公尺。管二：公用事業設施與機關用地，建蔽率 40%， ≤ 2 層樓或簷高 7 公尺。管三：申請新建農舍，建蔽率 5%/40%，建築面積 $\leq 165\text{m}^2$ ，高度 ≤ 2 層樓或簷高 7 公尺，地下室一層樓。除管二外，其他的開發強度與建物高度均相同。

二、檢討之操作因子

目前國家公園內之相關規範針對園區內之現有資源進行最佳化之維護與保存，然規範中多以限制開發強度與建物高度，進行建築設計形式之全面控管，對於基地內之相關景觀與建物本身之環保需求，則將轉於綠建築專章進行規範，但園區內的住宅區最大樓地板面積僅有 165 m²，以下將針對專章內規範之相關綠建築指標項目，進行檢討。

1. 建築基地綠化—對應於綠化量指標，規範對象主要為實施都市計畫地區建築基地綜合設計之新建建築物。位於住宅區、文教區、風景區或機關用地面積一千五百平方公尺以上者。若於本區內之各類型建物，均會針對本規範進行檢討。
2. 建築基地保水—對應於基地保水指標，其規範對象與面積同上。
3. 建築物節約能源—對應於日常節能指標，住宿類或學校類及大型空間類建築物超過五百平方公尺者，在其他各類建築物超過一千平方公尺者進行規範，然本區內之住宅類在低建蔽率的限制下，較不易受到本指標規範，然國家公園區內之建物應以較高標準來審視，故本研究案會以申請候選綠建築證書之標準來討論，不但非僅以達到法規最低要求，亦增加建築生命週期內降低環境衝擊為最佳目標。
4. 建築物雨水或生活雜排水回收再利用—對應於水資源指標內之雨水回收利用，對象以總樓地板面積達三萬平方公尺以上之新建建築物。其相當龐大之量體，雖出現於國家公園內的可能性，然本區含有充沛雨量與增加水資源利用之前提下，可作為降低用水率之設置考量。
5. 綠建築構造—對應於 CO₂ 減量指標，對象為建築物樓層高度在十一層以上之新建建築物，主要因建物所需採用之構造是否恰當，對於園區內低層建築物之適用性低。
6. 綠建材—對應於室內環境指標內綠建材採用，對象為供公眾使用建築物，以本研究案而言，亦可討論以增加室內使用者之健康與舒適度。

綜合以上規範，本研究將以綠建築指標作為評斷依據，最低法規規範為輔，以符合國家公園區內建築應有之對應周遭環境之對策，達到人和地和之最佳調和。

陽明一國志

第三章 陽明山國家公園地區適用綠建築分析

國家永續政策行政院日前於「挑戰 2008：國家重點發展計畫」中，明確揭示「水與綠建設」為國家未來的重點發展計畫之一；計畫中擬定推動水資源有效利用方案及綠建築，並研（修）定相關獎勵、評定標準及技術規範，推動校園綠建設，建立示範實例；政府已明確揭示「水與綠建設」為一國家發展的重點計畫，這計畫正嘗試揭櫫國家發展典範與視野變動的訊息，也隱含了導正台灣社會價值方向的期待；而綠建築為綠建設的主要內涵之一，2001 年 3 月 21 日內政部建築研究所「綠建築推動方案」正式實施，其主要目標為配合建設台灣為綠色矽島。

綠建築新九大評估指標體系之修訂民國八十八年以來，我國的綠建築政策為了有效落實執行，指標的訂定以簡化、量化為原則，採用了基地綠化、保水、水資源、日常節能、二氧化碳減量、廢棄物減量與污水垃圾改善七項指標，作為綠建築草創期之評估體系。經過三年的實施執行與各方意見的回饋檢討，民國九十二年元月起，加入「生物多樣化指標」與「室內環境指標」，組成 2003 年新版綠建築九大評估指標體系。新的綠建築九大評估指標可被歸納為生態 Ecology（含生物多樣性、綠化量、基地保水三項指標）、節能 Energy Saving（日常節能指標）、減廢 Waste Reduction（含 CO₂ 減量、廢棄物減量兩項指標）、健康 Healthy（含室內環境、水資源、污水垃圾改善三項指標）等四大部分，並可稱此評估體系為「EEWH 系統」，同時可將我國的「綠建築」重新定義為「生態、節能、減廢、健康的建築物」。

新增之「生物多樣性指標」僅以二公頃以上的基地為評估對象，重點檢討生態綠網、小生物棲地、植物多樣性及土壤生態等四項領域之生態品質，以加權評分方式檢討，其總得分依據都市計畫所在基地之城鄉差距而有不同之合格基準值。「室內環境指標」則由音環境、光環境、通風環境即室內裝修等四部分綜合而成。除了兩項新指標外，其他指標亦有小幅調整。本評估指標體系已經由過去的單一建築基地評估，擴充修正為適應大區域開發之評估方式，使本評估系統邁向「綠色社區」與「生態都市」的時代。

2003 年更新版「綠建築」可定義為：「生態、節能、減廢、健康的建築物」，並擬定九大評估指標作為評估建築物是否達到「生態、節能、減廢、健康」之依據。更新版綠建築評估指標最重要的改變為增加兩項評估指標，以「生物多樣性指標」呼應長久以來「生物多樣性公約」所揭示的國際責任，同時以「室內環境指標」呼應國際綠建築極重視的「健康課題」。九大指標的意涵不但十分簡化，並且與生活體驗十分貼近，以此作為綠建築政策的指南，不但有助於綠建築政策之推動，也可以誘導民間投入綠建築之開發，更進而建立符合生態、節能、減廢、健康原則的家園。以綠建築九大評估指標及其與地球環境之關係如下表 3-1 所示。

表 3-1 綠建築九大評估指標與地球環境關係表⁵

指標群	指標名稱	與地球環境關係						尺度關係		
		氣候	水	土壤	生物	能源	資材	尺度	空間	操作次序
生態	1. 生物多樣性指標	*	*	*	*			大	外	先
	2. 綠化量指標	*	*	*	*			↑	↑	↑
	3. 基地保水指標	*	*	*	*					
節能	4. 日常節能指標	*				*				
減廢	5. CO2 減量指標			*		*	*			
	6. 廢棄物減量指標			*			*			
健康	7. 室內環境指標			*		*	*			
	8. 水資源指標	*	*					↓	↓	↓
	9. 污水垃圾改善指標		*				*	小	內	後

綠建築評估系統與標章認證制度，自 1999 年正式啟動推行以來，即配合行政院「綠建築推動方案」，展開「綠建築標章」之認證與推廣工作，至今已有近百件綠建築標章與其候選案件完成審議。此成果不但展現本評估體系之實效，也凸顯我國綠建築政策在國際間領先之地位，在政府「挑戰 2008 年國家發展重點計畫」全面推動「綠建築」之際，此乃台灣邁向居住環境永續發展的契機。趁此契機為了自己的生存、為了子孫、為了台灣、也為了永續的地球環境，讓我們努力來推動「綠建築」。

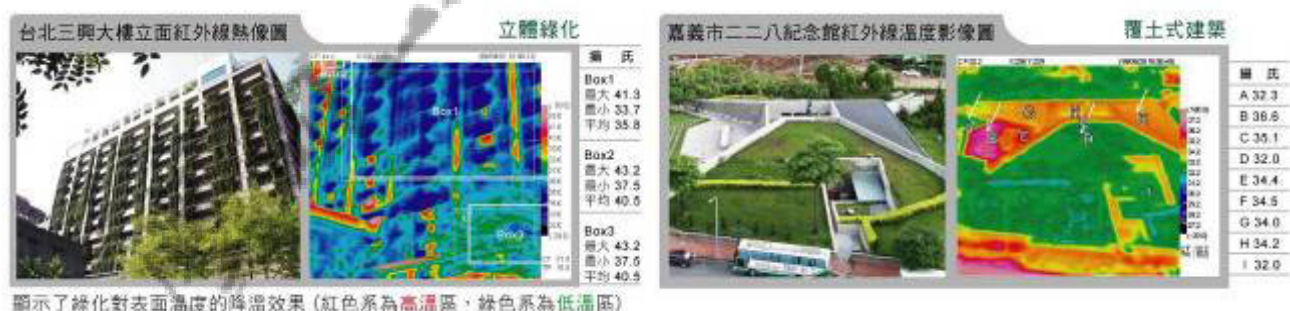
⁵ 內政部建築研究所，綠建築解說與評估手冊，2002。

第一節 生物多樣性指標與綠化量指標

在人類對大自然建設開發後，生物日趨稀少，造成生態平衡的破壞，唯有提供生物藏身、築巢、覓食、求偶、產卵、繁殖、演化等功能的棲息環境，讓生物間彼此有交流的綠地，才能讓人類多一份生存的希望。

而健康的都市生活不能缺少綠意，缺乏綠意的都市生活很難奢言「永續發展」的居住品質。若我們在居住環境中廣植花木，不但可怡情養性，同時促進土壤微生物活動，對生態環境有莫大助益。綠化被公認為唯一可吸收大氣二氧化碳最好的策略，有助於減緩地球氣候日益溫暖化的危機，**圖 3-1** 即可看出立體綠化和覆土建築對降溫之效果。因此本指標希望能以植物對二氧化碳固定效果作為評估單位，藉鼓勵綠化多產生氧氣、吸收二氧化碳、淨化空氣，進而達到緩和都市氣候溫暖化現象、促進生物多樣化、美化環境的目的。

圖 3-1 綠化對表面溫度之降溫效果



過去建築都市相關法規為鼓勵綠化，有綠覆率、喬木植栽、栽種密度之規定。但它們通常以覆土深度、樹徑、喬林數量來規定綠化量，除對喬木有所認定之外，對於灌木、蔓藤、草地以及建築立體綠化等，多樣綠化的環境貢獻量並無具體評價，各植栽之間的合理換算亦付之闕如。事實上，綠化對於地球環保最大的貢獻，莫過於利用植物的光合作用來固定空氣中的二氧化碳，進而可減緩地球氣候高溫化。因此綠化評估體系關於綠化量的評估，以二氧化碳固定效果作為綠化評估法的共同換算單位，更可對於如**圖 3-2~3-3**之生態綠化給予適當之評價，使綠化的評估更符合生物多樣性原則。

圖 3-2 鼓勵植栽多樣性，立體綠化



圖 3-3 龍潭大溪附近的防風林、生態池塘、誘蝶誘鳥植物



根據植物學研究顯示，植物光合作用量與植物葉面積成正比，因此綠化指標依照樹葉面積，把植物分為七類層級來評估二氧化碳固定效果。此數據是根據溫暖氣候下的樹葉光合作用之實驗值，解析而得的二氧化碳固定效果。其數據代表某植物在都市環境中從樹苗成長至成樹的 40 年間(即建築物生命週期標準值)，每平方米綠地的二氧化碳固定效果，各層級間之效果可由圖 3-4 看出，以矮灌木叢作為標準，其中人工修剪草坪對於 CO₂ 沒有任何固定效果，其值為零。

建築物在綠化設計上，若注意下列事項，應可達到上述基準要求：

1. 在確保容積率條件下，應盡量降低建築物建蔽率以擴大綠地空間。
2. 空地上除必要鋪面之外，應全面留為綠地。
3. 在大空間區域應盡量種植喬木，其次再種植棕欖樹，然後應在零散綠地空間種滿灌木。

4. 在喬木及棕櫚樹下方的綠地應盡量密植灌木，以符合多層次綠化功能。
5. 即使在人工鋪面上，也應以植穴或花盆方式，盡量種植喬木。覆土深度足夠，其二氧化碳固定效果均視同於自然綠地的喬木。
6. 盡量減少花圃及草地，尤其人工草坪對空氣淨化毫無助益。
7. 利用多年生蔓藤植物攀爬建築立面爭取綠化量。
8. 盡量在屋頂、陽台設計人工花台以加強綠化，但是應該注意其覆土量及防水對策。

圖 3-4 植栽對 CO₂ 之固定效果

	矮灌木叢CO ₂ 固定效果 標準值：205 kg/m ²		大棕櫚CO ₂ 固定效果 是矮灌木叢的2倍
	闊葉大喬木CO ₂ 固定效果 是矮灌木叢的4倍		多年生藤蔓CO ₂ 固定效果 是矮灌木叢的 $\frac{1}{2}$
	闊葉小喬木、針葉木CO ₂ 固定效果 是矮灌木叢的2.6倍		高草花花圃CO ₂ 固定效果 是矮灌木叢的 $\frac{1}{5}$

依據以上兩指標，由於陽明山國家公園管理處於「陽明山國家公園保護利用管制原則」中規定，各類別使用建蔽率最大不得超過 40%，且法定空地綠覆率應 65% 以上植栽綠化，並因陽明山國家公園地理位置優越，當地動植物豐富，此兩指標極易通過。

第二節 基地保水指標

基地的「保水性能」，就是建築基地涵養水分及貯集滲透雨水的能力。圖 3-5 為基地保水設計手法示意圖，「基地保水設計」主要分為兩大部分，一是「直接滲透設計」，二是「貯集滲透設計」。前者是完全利用土壤孔隙的毛細滲透原理來達成土壤涵養水分的功能，而後者就是設法讓雨水暫時留置於基地上，然後再以一定流速讓水滲透循環於大地的方法。水資源計劃設計原則。藉由基地保水指標計畫促進基地的透水設計並廣設貯集滲透水池的手法，以促進大地之水循環能力、改善生態環境、調節微氣候、緩和氣候高溫化現象，並進而降低公共排水設施負擔、減少都市洪水發生率。

本指標計算另需附送詳細相關設計圖、說明圖及指標計算書，在此省略之。相關設計圖面需包括建築物配置圖、各類保水手法其細部設計圖及剖面圖、植栽下方覆土層之剖面圖。

圖 3-5 基地保水設計手法



水資源計劃設計原則

1. 基地蒸發量大，地下室設置貯集池作雨水回收再利用。

2. 鋪面仍盡量採用綠地、透水材質鋪面。
3. 建築全面使用節水器材。

從圖 3-6 可看出，如何將透水鋪面與環境景觀作相互結合，以石塊堆砌和小型集水盆、以基地雜生林之版跟做為階梯並具透水性、甚至將辦公室外面的階梯綠化皆可達到基地保水並創造視覺景觀。

圖 3-6 以多元化手法創造透水鋪面景觀



鋪面創造多元景觀

樹木板根作為階梯並透水

辦公室階梯之植物透水

第三節 日常節能指標

通常，在熱濕氣候之中央空調型建築物，空調與照明用電量約佔總耗電量之八、九成，因此空調與照明之節能計畫顯然是建築節能對策重點。然而，空調與照明之用電明顯受到建築外殼影響，同時建築外殼生命週期遠大於空調照明設備之壽命，因此建築外殼之節能設計應優先於空調、照明設備之節能設計。建築外殼節能設計乃是一種科學化、綜合化的風土設計方法，符合氣候的建築外殼節能設計就像一個「建築風格的雕刻師」，以「有一雙不到的手」，把建築外貌塑造成熱濕氣候的建築風格。建築外殼節能計畫不僅止於節約能源，尤其兼顧健康、舒適、環保上之功能，同時也是建築設計者最能具體把握之綠色建築技術。

一、建築外殼節能設計的重點分析

一般而言，建築物外殼、外氣量、室內熱等三項因子，約各佔空調熱負荷量的三分之一，其中只有外殼因子與建築外形設計有關，因此對於建築設計者而言，只要討論建築外殼熱負荷因子即可。大部分熱濕氣候之耗能因子中，以「開窗率」及「窗面遮陽因子」對空調耗能最具影響力，兩者佔了近 62~85%，而「方位」因子對空調熱負荷的影響約為 10~15%。由於「開窗率」、「窗面遮陽」與「方位」三項因子，均與開窗部的遮陽性能有密切關係，因此表 3-2 已勾勒出熱濕氣候空調型建築物之節能設計重點，亦即與遮陽性能相關的三大因子，約佔所有耗能影響因子的八、九成，我們只要控制好適當的開口率、良好的遮陽設計與方位配置，即可掌握建築絕大部分的節能效益。其中方位因子的影響比重看似不高，是因為開窗率之影響太大而使其相形變小之故，另一方面是因為熱濕氣候的高濕度、低直達日射量、高擴散日射量亦使方位差異變小。在熱濕氣候各方位日射量差距有 2.0~2.5 倍，此乃熱濕氣候之朦朧風土特性。雖然熱濕氣候日射量之方位差異較乾燥氣候小，但為了改善居住環境並降低冷氣負荷，建築物開口、開窗面亦應避免面對日射量大的方位。顯然在北半球，高溫期間垂直面日射量最大的方位依次為西南、西之方位，在這些方位上應避免開大窗或加強遮陽設計；反之，日射量較小的方位則為北、東北、東、東南方向，在此方位開窗較可避免嚴重之日射負荷。尤其在平面計畫上，應盡量把儲藏空間、機械間、管道間、廁所等非空調空間，配置於較不利的西或西南向，以減少空調的日射負荷，乃是建築平面節能配置的智慧。

表 3-2 熱濕氣候辦公建築外殼因子對全年外殼熱負荷變動的影響率

外殼因素 氣候(代表區)	開窗率	窗面遮陽因子(外遮陽 與玻璃日射遮蔽係數 SC)	方 位	窗面與外牆隔 熱因子(Ui值)	其他因子
中亞熱帶(江浙地區)	40.0%	22.0%	15.0%	8.0%	15.0%
南亞熱帶(台北、香港)	49.0%	22.3%	13.8%	2.4%	12.5%
北熱帶(台南、海南島)	63.3%	20.1%	11.5%	0.0%	5.1%
南熱帶(東南亞)	65.0%	20.0%	10.0%	2.0%	3.0%
本表所謂100%是指外殼熱負荷部分，不包括其他外氣、室內熱部分。南亞熱帶、北熱帶實際以台北、台南氣候辦公建築物動態全年空調熱負荷計算值之變異數分析求得，其他二氣候區為以氣象參數類比推論而得					

透過上述分析，我們終於能了解各外殼設計因子之相對節能效益，因而能知其輕重緩急且對症下藥。除上述節能重點外，建築的外牆厚度、玻璃厚度、熱容量、隔熱、顏色、氣密性、細部質感等諸多設計因子，在熱濕氣候對於建築空調耗能已無關痛癢。我們只要提綱挈領地掌握開窗、遮陽與方位之節能重點，就不必汲汲營營於建築材料或建築細部的節能設計了。

在眺望、景觀、節能、環保之多重考量下，適中的開窗設計對於綠色建築是十分重要的。一般只要在柱樑結構外殼一米高台度以上留有全面開窗的開窗率約為 40%，顯然就具有十分優良的視覺開放感。通常 20% ~40% 的辦公建築開窗率在節能與眺望需求上較能兩全其美。過去很多人誤以為開窗越大，越能提供視覺上之滿足感，但是英國的心理實驗卻發現：大多數人對 20% 的開窗率已大致滿意，對 30% 的大開窗已達心理滿足感之最高峰，30% 以上的大開窗對視覺滿足感幾乎毫無貢獻。

英國建築研究所實驗發現，人類對最小開窗面積之要求，只要達到樓地板面積的 6.25% 即可，目前一般集合住宅的開窗率約為 20% 左右，顯然已讓人相當滿意。當然無限制地縮小開窗也是不好的，因為小開窗雖有助於空調節能，但顯然不利於通風、眺望、採光的需求，但現在我們根本不必擔心過小開窗的問題，因為現代住宅設計均競相開大窗，沒有人會為了節能而過份減少開窗的。

在熱濕氣候第二重要的建築外殼耗能因子，就是窗面的遮陽性能。遮陽雖有內外遮陽之別，但以外遮陽為重要。外遮陽除了能滿足節能要求之外，更可防眩

光以確保採光眺望的舒適性。有些人不喜歡建築外遮陽，而希望以室內窗簾或室內百葉簾來遮擋烈日，但卻事倍功半。一般而言，全面拉下的明色室內百葉簾僅可擋去正面入射陽光的 17% 日射熱，而在亞熱帶南向遮蔽角 45 度的水平外遮陽版(一米窗高、一米遮陽深度)，全年就可輕易遮去 68% 的日射熱，可見內遮陽的節能效果很小（更何況內遮陽常常不被正常使用），而外遮陽的功效甚大。

到底在熱濕氣候設置外遮陽可節約多少空調用電呢？表 3-3 是各種外遮陽版對辦公建築空調節能比例之分析表。此表顯示：在北回歸線熱濕氣候附近設計 1：4 的水平、垂直、格子遮陽（以 240cm 落地窗而言，水平遮陽深約為 60cm），在各方位空間約有 7~16、6~13、13~24% 的節約空調用電效果，各方位平均約可節省 12% 的空調用電(在台北約為 10%，在台南約為 15%)。

表 3-3 熱濕氣候辦公建築外遮陽對空調耗能的效益分析（耗能單位：Mcal/yr）

地 區	亞熱帶熱濕氣候（台北）				熱帶熱濕氣候（台南）			
方 位	南	西	北	東	南	西	北	東
無外遮陽冷暖房總熱負荷	1653	1985	1467	1713	2511	2914	1827	2233
水平遮陽冷暖房總熱負荷 (節能比例)	1442 13%	1773 11%	1365 7%	1541 10%	2101 16%	2519 14%	1652 10%	1945 13%
垂直遮陽冷暖房總熱負荷 (節能比例)	1483 10%	1852 7%	1341 9%	1609 6%	2189 13%	2641 9%	1607 39%	2054 8%
格子遮陽冷暖房總熱負荷 (節能比例)	1347 18%	1673 16%	1281 13%	1462 15%	1907 24%	2325 20%	1512 17%	1816 19%
計算條件：室面積5mx5m，高度3.6m，窗面積W3mxH2m，遮陽深度比：4.0								

有些熱濕氣候國家的建築法規因學習自寒帶國家，常忽略甚至限制外遮陽設計之發展，例如台灣即以遮蔽率因素來限制外遮陽深度不得超出 50cm 深，但設計師還是能採用分散變化的外遮陽或百葉窗來創造節能美觀的建築造型。尤其遮陽正是過去熱濕氣候的傳統建築文化造型，熱濕氣候的建築師更應該利用外遮陽，去重塑當地的都市建築語彙才對，甚至結合蔓藤花架之遮陽設計，更是創造熱濕氣候生態建築特色的語彙，如圖 3-7。總之，深深的遮陽、生機盎然的遮陽花架、美麗的陰影韻律變化、柔和舒適的眺望開放感，實乃熱濕氣候風土的地方建築特色，更是綠色建築本土化。行動最具體的表現。

圖 3-7 植生花架遮陽設計最能發揮熱濕氣候的生態風土特色



在建築物理環境更提供居住空間極佳的自然通風與採光的機會。影響聚落民居配置方向的主要因素在夏季為防晒與通風，在春、秋、冬三季為防止東北季風入侵居住空間。配置原則主要是以座北朝南為主，並且呈現一種前後左右對齊的棋盤式配置方式，於各個合院單元間留設狹窄的巷道，在夏季為成為具有通風功能的風道，在冬季可以減弱東北季風對居住空間的侵襲。在建築物理環境控制的功能性，狹窄窗雖然較不利於自然採光的利用，在外殼節能與防止東北風卻有較佳的功能，在夏季可有效減少日射熱進入室內，在冬季可減少東北季風侵襲室內空間的機會。

如何從民居建築型態，去思考過去地域性風土氣候的智慧與建築節能控制手法，以期應用在本研究的建築節能計畫之中，依序提出以下建築節能計劃原則性的建議：

（一）建築配置節能計劃

1. 以座北朝南的量體，在冬季防止東北季風侵入內院，在夏季引入西南季風，同時減少東西晒所造成的日射熱得。

2. 增加空間自然通風機會，同時阻絕直接日射熱進入室內，以引進夏季的西南季風；於東北向減低開口率，以阻擋東北季風入侵，同時防止風砂進入內院。

（二）建築平面節能計畫

1. 一般辦公空間以自然通風與採光為主，可配合局部空調，其室內淨深應小於 14 公尺，建議以小於 8 公尺室內淨配合兩側通風採光為佳。

2.需要空調之建築量體，應減少其外周區面積，量體比例以長寬比 1：1 者為佳，同時減少開口率至 30%以下，並且於外牆部分加強隔熱與保溫之性能。

3.東西向配置服務性空間，如樓梯間、廁所、檔案室、機房等空間，以有效減少日射熱負荷最大區域的空調面積。

（三）建築開口控制節能計畫

1.外周開窗加強遮陽功能，開窗型式以窄小窗為主，以降低進入室內的日射熱負荷，同時可防止冬季風沙進入室內。

2.積極利用自然通風與採光。

3.於外周東西向開窗設置深一公尺的外遮陽板，以有效減少直接日射熱進入室內。

（四）建築外牆節能計畫

外牆構造之熱傳透率 U 值應控制在 2.2 以下，以有效減少熱得進入室內空間。

（五）建築屋頂節能計畫

屋頂構造之熱傳透率 U 值應控制在 1.2 以下，以有效減少熱得進入室內空間。

（六）建築物外殼耗能量 ENVLOAD 評估

建築節能設計的目的並非只在於節約能源，它同時也是一種科學化、綜合化的建築風格設計法。由於建築外型設計與空調、照明耗能有密切關係，進行建築節能設計不但可以淘汰一些不合台灣氣候風土的建築造型，同時可塑造台灣亞熱帶氣候的風土建築風格。

二、採光、照明

照明節約能源除了要重視發光源與燈具之能源效率外，亦應針對視覺空間之照度需求予以檢討。照度提供過高，造成直接浪費能源，也增加了使用者受到眩光的機會。相對的，照度提供過低，除了減弱了視覺環境品質之外，也會因視覺神經緊張而疲勞，直接影響工作或學習效率。因此適當的照度基準是必需的，設計者可依不同需求，使其照明設計達到能源節約與視覺品質雙重目的。照度基準亦可輔助設計者選擇適合之照明器具與照明系統評估。

照度基準本身為一照度設計參考值，事實上基準與工作者之年齡、工作內容要求之時間性、精確性、及人種之體質均影響基準值之意義，故照明設計者應在其照度設計考量時將上述因素納入。現有之中央標準局設訂之照度標準已於 76 年 10 月公佈¹，由於空間機能相當複雜，CNS 未能提供之照度基準部份（註 1），則以北美照明協會（IES2）之標準彌補。

1. 照明模式與耗能評估分析

（一）空間照明模式計畫

照明模式可按其空間大小、視覺環境要求、工作內容、使用機能分成四種照明模式，分述如下。

1、全部均齊

全部均齊照明用於廣大而開放之空間，它通常是將照明器具均勻對稱的排列於全部天花板面，提供一廣泛且照明均齊度良好的工作業面。此種安排方式針對一般性且無需特殊視覺的工作環境。光束本身之提供並不直接與傢俱或機械設備發生關連，其燈具設計方式可依需求將燈具置於天花井中，或採遮蔽角使視覺器官不直接與光源接觸，或採均勻透光板使光束完全均勻投射。全部均齊照明主要之功能為提供均勻之照度給整個工作空間，因此它必須符合工作內容之照度基準需求，但隨著能源節約的逐漸被重視與配合尖峰用電壓力的降低，它已改變原有的照明模式設計觀念，而以較低的照度基準設計符合一般性之工作，並以區域照明或作業標的照明方式輔助全部均齊照明模式。

¹ 經濟部中央標準局，總號 12112，類號 Z1044，七十六年九月

2、區域均齊照明

區域均齊照明與前者類似，它將照明器具均勻對稱的置於局部天花板，提供室內部份空間之視覺強調，而又能兼顧全部空間之視覺要求，它能反應出傢俱或工作區域之視覺需求。區域均齊照明之優點則是可將光束均齊分佈於工作區域，相對的可使設計者能將照明器具置於適當位置，避免不必要之高對比、直接眩光、與模糊反射，

3、區域照明

區域照明常用於全部空間中，面積相對較小的區域，它提供特定物體或工作點之照明需求，此類照明需求通常較全部或局部均齊照明平均照度高出甚多，因為避免視覺器官受光對比高刺激而疲勞，通常區域照明會和均齊照明有部分重疊，其重疊部分應大於 20%至 30%以上，其目的則為彌補均齊照明之不足，尤其在視覺敏銳度要求高之作業環境中。區域照明通常設計成可被使用者依其喜好或需求調整照明投射方向，它能符合小區域中高照度要求之節約能源與經濟考量。

4、作業標的物照明

作業標的照明為近年來較新的一種照明模式，它通常為配合大型開放辦公空間內之輕型矮隔間而設計。此類照明模式通常利用傢俱配合照明器具組合而成。由於照明器具通常置於使用者之前方或前上方，因此在設計此類照明模式時應注意避免眩光之產生，更應避免視覺器官直接面對光源之可能性，同時兼顧作業標的受照區域之均齊度。

作業標的物照明設計已愈來愈傾向於與辦公傢俱組和設計，因此除了室內空間安排外，尚應在考慮作業標的照明時應注意下列數點。

- (1) 儘量採用雙燈源之方式設計，且燈源應置於作業標的物之上方二側，以避免因燈源配置不均造成模糊反射，同時又可使作業標的物得到均勻之照度。
- (2) 避免採用單燈源之方式設計，尤其勿將單燈源置於作業標的物之上方後側，因其易使傢俱後方表面強烈影響照明，同時易導致模糊反射。若欲採行單燈源時，則應置於作業標的物之正上方，且用蝙蝠翼之光配曲線燈具設計，以達到均勻照度之效果。
- (3) 作業標的物與作業面之輝度對比應小於 3:1，如此可避免視覺疲勞。若欲有較佳之輝度比，工作業面之材料光反射率應大於 30%。
- (4) 應考慮照明設備之維護與安定器噪音影響工作效率。

(二) 照明控制計畫

正確的照明控制運作為非常有效的節能措施。隨著照明模式之組合變化，加上使用空間的功能愈趨複雜，使得照明控制系統亦趨複雜與重要。一般之控制可概分為手動、自動二種。

1. 手動控制(Manual Controls)

雖然手動控制照明開關，節能仍然依賴於人的習慣與行為，但在設計手動控制時仍須注意下列數點：

- (1) 每個可獨立的工作空間都應給予其獨立的開關。
- (2) 大型開放辦公空間應將照明設計成若干個區域，方便各區域單獨控制。
- (3) 當使用多管螢光燈時，應考慮各燈管之分段組合開關線路。
- (4) 作業標的照明(Task Lighting)應予以單獨開關控制。
- (5) 大型空間，外周區與核心區之控制需『絕對獨立』。

2. 自動控制(Automatic Controls)

自動控制之優點則是能消除人為控制使用不當之能源損耗。其設計時應按工作環境視覺需求、地域氣候條件、建築方位予以考量，其控制方法有下列六種。

- (1) 依全部空間或部份空間工作時段予以定時控制。
- (2) 定時器控制每次開放後之維持時間，此種設計往往針對平時較少到達而使用不長之空間，諸如儲藏室。c.利用偵測器測定是否有人活動控制照明開關。
- (3) 利用偵測器測定是否有人活動控制照明開關。
- (4) 利用測光器 (Photocell)設定作業面之固定照度，配合晝光利用，自動控制點燈，符合節能之要求，其次是能針對發光源或燈具之效率予以提供其效率訊息，供使用者或管理者決定應否更換發光源或予以清洗灰塵。
- (5) 微電腦中央控制照明,此種照明方式不僅針對照明控制而已,它是以最佳化之省能為其標的，分別對室溫與照度二者計算自然採光、照明、空調三者之最佳省能對策，進而在室溫與照度間成組合式之控制。
- (6) 利用門之開啟同步控制室內之照明，此種型式之控制可用於走入式衣櫥

空間、檔案室等。

- (7) 針對個人之喜好，配合晝光利用給予分類式之調光控制，此類控制必須配合發光源與安定器之可分段方式才予採用。

三、空調設備

1. 熱源機器

(一) 熱源機器

本研究建議之建築設計基本配置是屬於可通風之開放性建築，大多時候應可適時關閉冷氣，藉由建築開口達到自然通風舒適之效果，而全年之空調設備使用應僅止於稍為炎熱之 6~10 月份，以及不利於自然通風之地下室空間或全密閉之大空間，因此本研究之空調熱源機器種類之選取原則如下：

(1) 陽明山地區年均溫低，大多時候應可適時關閉冷氣，藉由建築開口即可達到自然通風舒適之效果，且空調負荷尖離峰明顯，因此中央空調主機應選擇具有極高效率與節能效益的低負載調控能力及主機邏輯策略自動台數控制功能，其中以變頻式空調主機為首選，而以具無段卸載功能之非變頻主機為次之選擇，若採用有段卸載，則應至少具有 25%、50%、75% 之部分負載功能。因國內並沒有可資參考之部分負載效率標準，故建議參考美國 ASHRAE 90.1 之規範(ASHRAEa, 2001²)。

(2) 冬天有時氣溫較低需暖氣，因此可考慮採用具有熱泵功能之空調主機。

(3) 在有些空間較小，如住宅類等低度開發時，可考慮採用高 EER 窗型冷氣機或一對一分離式冷氣，但建築設計應針對窗型冷氣機或分離式冷氣機安裝方式進行適當之美觀化設計並兼具良好之通風散熱效果。冷氣機應裝在通風良好，不受日光直射的地方，或者裝配遮陽棚。一般窗型機及分離式室外機常見之安裝缺失是散熱管排之通風口太靠近牆壁或多台室外機密集並列，而缺乏足夠之散熱通風空間，如圖 3-8 和圖 3-9 所示。若冷氣機散熱通風空間不足，造成每 1°C 之散熱溫度提升，約增加耗電 2.5~3%，不可不慎。圖 3-10 所示之室外機安裝方式是兼具美觀與節能之典範。

² ASHRAEa, 2001, ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2001, Energy Efficient Design of New Buildings Except Low-rise Residential Buildings.

圖 3- 8 冷氣機散熱通風空間不足之安裝(李魁鵬整理)

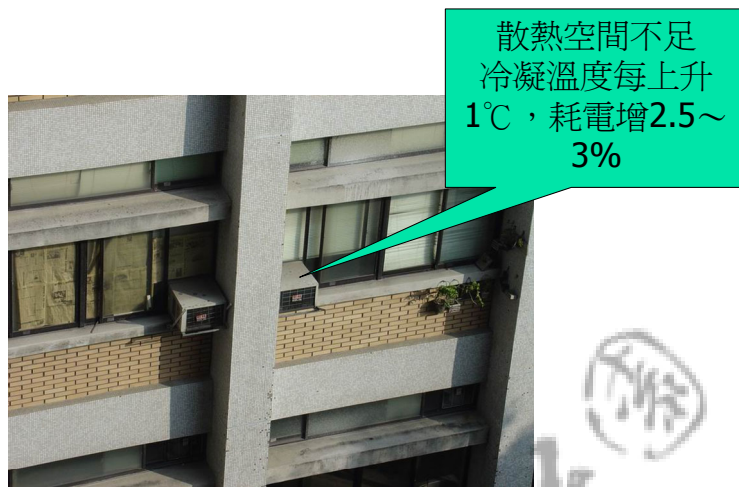


圖 3- 9 室外機散熱通風空間不足且不美觀之安裝(李魁鵬整理)



圖 3- 10 室外機散熱通風空間充足且美觀之安裝(李魁鵬整理)



2.熱源機器效率

為達到日常節能比現行節能法規約嚴格 20%，空調主機之能源效率值應高於經濟部能源委員會依「能源管理法」第十四條公告之「空調系統冰水主機能源效率標準」、「窗型冷氣機能源效率標準比值標準對照表」、及「箱型冷氣機能源效率標準比值標準對照表」所示之第二階段標準值高 20%。若根據民國九十四年一月一日施行之第二階段標準提升 20%效率，則各類氣冷式空調主機之參考效率如表 3-4 及 3-5 所示。根據各空間規模與使用特性，其空調系統之採用類型大致可分為窗型系統、一對一分離式系統及中央空調系統。依據綠建築評估手冊規定，中央空調系統應遵循以下原則進行區劃與控制設計，方能符合綠建築空調節能技術之精神。

表 3-4 分離式及單體式氣冷式冷氣機能源效率參考標準

機種	總冷氣能力	型式	能源效率比(EER)	高於標準 20%之效率值(EER)
單體式	低於 2.3kW	一般型式、變頻式 (60Hz)	2.71	3.25
	2.3kW 以上 4.1kW 以下	一般型式、變頻式 (60Hz)	2.77	3.32
	高於 4.1kW	一般型式、變頻式 (60Hz)	2.60	3.12
分離式	4.1kW 以下	一般型式	2.97	3.56
		變頻式(60Hz)	2.77	3.32
	高於 4.1kW	一般型式、變頻式 (60Hz)	2.73	3.28

表 3-5 空調系統氣冷式冰水主機能源效率標準

執行階段		第二階段	
實施日期		民國九十四年一月一日	高於標準 20%之效率值
型 式	冷卻能力等級	性能係數(COP)	性能係數(COP)
氣冷式	全機種	2.79	3.35

第四節 廢棄物減量指標

建築產業在社會上扮演者供給人民生活住居及工作空間之重要角色，但同時也因生產過程的特殊性格而被視為高污染之產業。而產生污染的層面不僅在於建材的製造與加工(如煉鋼、製鋁、水泥、燒窯)，在建築施工過程及日後拆除所產生的廢棄物亦對環境造成相當大之衝擊。這種龐大的廢棄物負擔造成不少不肖廠商隨意傾倒廢棄物造成河川山野等自然環境遭受嚴重破壞。

另一方面，比起歐美各國積極推動建材回收與再生建材的獎勵使用，台灣的建築產業除了金屬系具高價值材料具回收成效以外，多數的營建廢棄物幾乎完全不回收使用，導致問題雪上加霜。

有鑑於此，綠建築標章之「廢棄物減量指標」以廢棄物、空氣污染減量與資源再生利用量為指標，以倡導更乾淨、更環保的建築施工為目的，藉以減緩建築開發對環境的衝擊，並降低民眾對建築開發之阻力，進而增進生活環境品質。

(一) 規劃設計上之因應

1. 基地土方平衡設計

建築施工或拆除過程中所產生的污染問題已隨著日益高漲的「環保意識」漸形重要，根據相關研究調查可了解像目前極為頭痛的「工程剩餘土方」主要產生於建築施工的「基礎工程」施工階段的開挖作業。以統計資料為例廢棄土方所造成的環境負荷問題極為嚴重。一般而言，越是都市化的地區，建築工程越有向高層發展的趨勢，相對而言，基礎的開挖深度也會越深，剩餘土方量也就越多。但另一方面由於都市土地的取得困難，在理想運距內的棄土場又極為缺乏，因此形成剩餘土方處置上極為棘手的問題。因此建築師如何在設計階段就能妥善考慮建築物興建時所產生的廢棄土問題，並予以解決是一個重要的工作，不僅對於處理廢棄土的工程經費上有所結餘，對於我們生存環境的保護也是一項神聖的使命。

其實廢土的問題嚴重性不單只發生於台灣本島。據民國九十二年六月的新聞報導，金門南海岸尚義至泗湖海灘發生蛤蜊、貝類大量暴斃的事件。經當地民眾陳情後由縣政府和縣議會會勘後發現，原因是尚義機場跑道施工整地設計

不良，導致廢土被雨水沖刷入海污染海域，造成海洋生物大量死亡。因此未來在規劃設計與施工時除了避免棄土的產生以外，即使挖填達到平衡時需格外注意回填部分的土壤安定性，以免風雨造成土壤流失污染周遭環境。

有鑑於基地位於自然景觀資源豐富之區域，為防止建築量體過於龐大造成環境之衝擊，可能在設計上採取局部開挖的方式將部分空間設於地下以融入現場地形與地貌。但如此一來無可避免地將產生基地內土方挖填之施工作業產生。因此自然景觀的維護與廢棄物減量何者孰重，必須在未來規劃設計上詳細評估。基地土方平衡的相關技術對策如下列所示：

- (1) 完善工程剩餘土方管理：施工前的規劃即應擬妥工程剩餘土方(棄土)的管理工作，以儘量減少棄土運出工地為原則，即要求能平衡工地內的棄土使之供需相等為主訴求，此可利用土方作業各階段進度之控管。若無，亦應協調其他營建業者之土方供需狀況，以期棄土之零排放為最佳方針。
- (2) 基地土方零排放設計：任何建築開發案最好能夠以土方之零排放與零需求為原則，多餘土方與不足土方均有害於地球環保。建築設計前應慎重考慮地形地貌變化設計與地下室開挖上取得最佳的挖方填方平衡計劃。大規模開挖地下室或自外地運土填方來改造地形，是最不利於土方平衡的設計。
- (3) 透過地形變化設計，將部分挖土方回填於基地造景之用，則很容易達到土方現地平衡的要求。
- (4) 建築設計宜座落在挖方地區，填方地區土質較鬆軟尚未能避免，不適宜承載建築物重量，因此盡量避免大規模建築設計座落在填方區，如設計尚未能避免，宜做深基礎打樁至底層堅硬岩盤或施作基礎地盤改良工法。
- (5) 無法現地平衡之多餘土方，應傾倒至合法立案的廢棄土場，切勿隨意傾倒以致造成環境的破壞與污染。

2. 結構輕量化

目前台灣的營建廢棄物問題相當嚴重，尤其是起因於高污染的 RC、SRC、磚造、加強磚造等建築物，這些建築物都是使用了高污染、高荷重的砂石水泥建材。為了降低營建廢棄物與施工空氣污染，建築結構的輕量化設計是首要目標，亦即盡量採用鋼構造與金屬外牆設計，或採用大跨距的木造建築物。雖然過去這些鋼構建築因為成本偏高而較少被採用，但是由於砂石短缺、施工時間

效益與環保要求，未來勢必成為時代主流。

3.營建自動化

即使在規劃設計過程中因故無法選擇鋼構，而必須以 RC 或 SRC 時作為主要構造時，在理論上如果採用比一般傳統工法污染程度低的「營建自動化工法」，例如主結構體用系統模版、預鑄單元(樑柱、外牆、樓版)，次結構體採用乾式隔間及整體浴廁等工法，對於施工中的廢棄物減低會有相當程度之效果。但必須注意的是上述工業化程度高之技術是否能適應於當地。由於陽明山屬於禁止開發之區域，在人力及技術條件、產品本身的供應，甚至竣工後的維修保固等條件不盡相同。因此未來欲導入營建自動化工法，必須從整體生命週期的角度檢視其適用性。有關營建自動化相關工法的特性如下所示：

(1) 系統模板與預鑄單元：

- a.配合模矩達到平面標準化，使生產過程的組件種類集中，具重複性高之效益。
- b.結構體尺寸統一(a.柱斷面一致 b.樓梯對稱與重複性 c.大小樑身一致性)，可簡化組模時間與增加重複使用率以減少損耗
- c.鋼筋預組可減少現場綁紮人力與提高施工精度，並減低高處作業之危險性與天候影響因素。

(2) 使用自動熔接鋼筋網，可節省鋼筋使用量 30%並避免施工遺漏或鋼筋誤紮。

- a.使用系統模版可改善傳統模版精準度不良、轉用費時費工與重複使用率低之缺點並減少粉刷。
- b.使用預鑄組件(預鑄樓梯、KT 半預鑄樓版等)可減少模版使用與其支撐，無須等待養護並可立即提供為工作使用。

(3) 乾式隔間

- a.具有質輕之優點，重量約為一般半 B 磚牆的三分之一到八分之一，可大幅度地降低建築結構承載荷重。
- b.施工快速、節省成本，可輕易切割、組合。
- c.壁體厚度比一般傳統磚牆薄，可增加室內面積。
- d.防火、隔熱效果佳：原料多為無機質，具不燃性並且為熱的不良導體。

- e.現場污染較少，乾式施工減少廢棄物產生，可保持工地乾淨與環境清潔，大幅度降低營建污染與清運成本。
- f.部分乾式材料如石膏板防水性差不宜使用於潮濕環境。此時宜以矽酸鈣板等較佳耐濕之材料來取代。
- g.乾式板類一般皆不宜以釘掛方式懸掛重物，如有必要需採適合材料特性的特殊釘具(膨脹螺絲、蜘蛛釘)，或是於板牆背後作補強措施提供釘掛位置。
- h.部分的廠商在輕隔間之兩片夾板中間填充發泡水泥以增加強度與質量，這種做法違反乾式施工的原理，並失去營建自動化之意義;從環保的觀點來看不但造成現場污染且板片無法彈性變更，板片無法回收再利用反而造成廢棄物的增加。這種施工不當的方式應予避免。

(4) 整體衛浴

所謂「整體衛浴」亦即把構成浴室單元的所有組件作為一整體的單一工業產品，如天花板、底盤、牆壁、馬桶、浴缸及其他附屬配件預先設計為標準規格，經過工廠生產線的製造後運送致施工現場進行組裝。整體衛浴的生產過程大部分在品質與環境穩定的工廠完成，在工地現場僅作系統性的簡單組合，因此就品質與工期而言比起傳統浴室呈現相當大的優勢。就環保性能而言，施工污染較低，並且理論上如果廠商具有長期品質保障之責任與能力，使用及拆除階段所產生之不要的組件應可輕易拆除、回收及再利用。未來欲採用整體衛浴至少在規劃設計階段須注意下列事項:

- a.建築設計階段需與衛浴廠商及營造廠整合設計空間單元與週邊介面。
- b.整體衛浴對尺寸精度要求很高，因此設計單位應該改變傳統施工法容許誤差待日後修飾調整之觀念，與水電工程、營造工程配合提高施工品質。
- c.整體衛浴為乾式施工，其他相關內裝材料如隔間牆選擇，應避免會污損整體衛浴之高污染材料如濕式工法。

(5) 回收再生建材的使用

使用回收再生建材相當於減少建材生產能源、減少二氧化碳排放、減少營建廢棄物等功效。以往台灣的再生建材使用情形，除了高價的鋁、鋼筋、鋼骨等金屬材料的回收率高達八成以外，很少使用混凝土、磁磚、玻璃、木材、塑膠之類的非金屬再生建材，這主要原因在於成本無法與新建

材抗衡。今後在環保社會成本考量之下經政府推廣後再生建材當會日漸流行。內政部在今年訂定「綠建材標章」之相關內容，其中有一項目即為再生綠建材，在可見的將來其種類與範圍均會增加。目前綠建築標章內獎勵使用的再生綠建材有以下數種：

- a.再生混凝土與再生骨材:建築物拆除產生的混凝土塊可將其打碎作為道路級配或是添入部份新骨材作為新拌混凝土之骨材。但目前再生骨材的強度尚不安定，基於安全考量一般用在非結構體部分。
- b.再生磚:由回收磚瓦、廢料所燒製之磚，可用於各類牆、地板之使用，與一般磚無異。
- c.再生玻璃:將玻璃瓶與平板玻璃回收後押碎處理成碎玻璃，可重新當作玻璃原料，可添加之參配比達 40%。
- d.廢輪胎:將廢輪胎製成橡膠粉加入瀝青鋪設道路，不但道路防滑度佳，且較傳統瀝青道路耐久度高，亦可降低車行噪音。此外，廢輪胎也可作為擋土護坡。

(6) 建築施工現場空污管制

建築物施工或是拆除會產生的逸散場塵等足以破壞周遭環境衛生及人體健康的空氣污染行為，產生這些污染物愈高的建築物越不符合「綠建築」的要求。欲減少建築施工過程產生的營建空氣污染，首重的工作即是加強工地的污染管理，且應列入施工管理的重要工作。除了每日應派專責人員負責工地內外及出入口(尤其周界)的整潔外，土方作業階段更應加強清掃工地內外的塵土。並宜將污染管理工作列入施工日誌以逐日清查每個施工日的污染狀況，並注意周界居民之反應。擬訂施工計畫時應將可行的各項空氣污染防治措施列入必要的規劃項目，如此可降低營建空氣污染。

a.空氣污染防治措施如下：

- (a)清洗措施：工地設有專用洗滌車輛或與土石有關機具之清洗措施
- (b)鋪設鋼板等措施：鋪設於車行之砂土石路面
- (c)灑水噴霧：車行工地路面、堆料棄土區/傾卸作業、裸露地面
- (d)防塵罩網等措施：結構體施工後加裝防塵罩網，採用網徑 0.5mmn，網距 3mm 為基準、土石運輸車離工地前覆蓋不透氣防塵塑膠布
- (e)防塵屏等措施：工地周界築有高 1.8m 以上之圍籬

(f)防塵覆被：如植被、化學穩定劑

(g)管理措施：指配有一般管理措施，如地面粉土清掃工作等

- b.提高建築物建材使用率:無論是設計時採用而耐久性的建材或提高建築物的耐久年限，相對都可減少建築廢棄物的產生量，或設計多功能、易變造的建築物，以及採用較小廢棄物排放的施工法或構造體也都可以提高建築物建材的利用率。
- c.完善工程剩餘土方管理:施工前的規劃即應擬妥工程剩餘土方(棄土)的管理工作，以儘量減少棄土運出工地為原則。
- d.採用低污染施工法與技術:在成本允許內，建築物設計之初宜選定低污染排放的施工法或機具，尤其低噪音的施工機具，如以油壓系統代替鏈軸轉輸，或馬達代替引擎，並儘早淘汰老舊且噪音變大的施工機具。另如以系統模板取代傳統模板構造，或以預鑄積層工法以減少建材成本及廢棄物的產生。

第五節 二氧化碳減量指標

由於本區的自然環境豐富，以石材作為主要建築材料最為適當且頗具採用當地建材之最佳綠建築環保概念，其建材不但硬度高，耐磨且耐久性佳，石材表面粗糙質感符合當地自然景觀。陽明山傳統建築之建材則以安山岩運用最為廣泛，其呈灰黑或褐色，質地堅硬耐壓不易受風化，而玄武岩因色澤黝黑，質地密緻多用於外部強面，可形成本區特有建物風格。唯目前應劃設保護區不得進行開挖採礦等相關作業以保持原貌，現有屋舍外觀雖仍採用符合當地之石材，但材料來源則多由國外進口。

一. 建築平面計畫

合理的建築物平面設計應該保持簡單、對稱、連續與均勻的基本設計原則，方能得到最安全的耐震能力與最經濟的結構建材使用量，這樣的原則尤其對於建築平面規模越大、樓層規模數越高的建築物影響更是深遠。理想建築物的平面設計原則如下：

1. 建築平面宜採用規則、對稱的飽滿軸對稱型狀設計，例如矩型、圓形、方形等平面形狀。
2. 建築平面應盡量避免採用 L 型、T 型、U 型、H 型、Z 型或十字形等平面形狀，若不得已必須採用這些平面形狀時，其突出部（或內縮部）的面積最好佔其總樓地板面積的 30% 以下。
3. 矩型平面的建築物其長寬比最好小於 5，若不得已需採用較細長的平面長寬比設計時，其長邊與短邊之比值最好不要大於 8。

4. 若不得已必須採用 L 型、T 型、U 型、H 型、Z 型或十字形等平面形狀時，幾何上最好符合以下之原則：

$$L/B \leq b, \quad l/b \leq 2, \quad L/B_{\max} \leq 5$$

L：建築物的總長度

B：建築物主體部分的寬度

B_{max}：建築物的總寬度

l：建築物突出部的長度

b：建築物突出部的寬度

5. 建築物的平面設計應盡量避免不必要的樓板挑空或開孔部位，若有挑空時其

樓板挑空面積應小於該樓層面積（含挑空部分）的 10% 以下。有挑空或開孔時，周邊需適當予以補強結構，但以 RC 牆圍起之樓梯間、電梯間則不視為樓板挑空。

考量到與當地景觀生態配合，建築量體規模不應太過突出與避免高層化設計，因此設計為地下一層、地上二層的低層建築物。同時在建築物的結構平面設計宜參考以下設計建議：

1. 單跨平面配置的走廊切勿採用懸臂樑走廊設計，以避免地震時上下擺動搖晃造成端部破壞。可於走廊邊附加小柱子（廊柱），避免單跨平面結構耐震力不足與端部破壞之缺點，同時部分柱體的兩側可以附加翼牆補強結構。
2. 平面與立面的規劃上，樑與柱的中心線要保持一致性，同時樑與樑的中心線也應力求一致。
3. 柱的斷面可採方形斷面的設計，方形斷面的結構設計較矩型斷面為佳，同時頭與柱腳應加密箍筋，重要部位應加繫筋補強，箍筋與繫筋應依建築技術規則之相關規定處理端部彎鉤。
4. 應力求避免極短柱與極短樑的產生，若不得已有短柱、短樑產生時，應配置 X 型主筋與加密箍筋與繫筋等措施補強之。
5. 各類水電管路的配置與施工應設置有獨立的管道空間，切勿置入於樑、柱等主結構體內。
6. 建築物轉角部位的樓板與各角隅處需配置斜向補強筋補強之。
7. 牆體在兩翼平面上的配置宜力求均勻與對稱分佈，長邊與短邊各方向的壁量不可以差異過於懸殊。
8. 覆土屋頂部分需設置集水溝與排水孔，以降低該部位屋頂結構的土水壓力與結構負擔。

二. 建築立面計畫

良好的建築物立面設計也應該如優良的平面設計一般保持簡單、對稱、連續與均勻的基本設計原則，理想建築物的立面設計原則如下：

1. 建築物的立面應避免在單一樓層平面有劇烈的大幅度退縮，若設計意向或景觀等因素需要做退縮設計時，宜採用漸進的退縮方式，亦即樓層退縮比（建

築物退縮部份的長度與建築物長度之比值)宜小於 0.9。

2. 一個合理建築物立面容許的平面出挑深度為 1.5m，建築物不宜有誇張的平面向外挑設計，避免產生頭重腳輕的不合理結構荷重配置易造成建築物傾倒或額外的結構補強材料使用。
3. 建築物立面的各樓層樓高宜均勻一致，應避免有特定樓層的樓高有劇烈的變化，導致該樓層的建築物剛性與其他樓層有顯著差異，此結果易於地震時受損而需要特別加以補強該樓層結構。一般而言，建築物中最低的樓高與最高的樓高比值（層高均等性）應小於 0.7 為佳。
4. 建築物的立面高度與建築物最短邊長度的比（高寬比），不宜使用太過細長瘦高的形狀，如果採用高寬比過大的建築立面設計會容易造成建築物剛性不足產生挫曲的現象，勢必必須補強其剛性（加粗柱斷面設計或配置其他額外的剪力牆或斜撐）。良好的高寬比設計宜保持在 4 以下為佳。
5. 建築物的立面與屋頂宜採用儉樸的造型設計，不宜有不符合結構機能需求之外的重質構造物，過份不必要的建築裝飾會增加主結構額外的結構負荷，並不是良好的綠建築設計原則。
6. 實體牆體的配置宜上下樓層連續（輕量隔間牆不算），牆的中心線應力求一致。牆體上若有開口時，各開口的位置也應上下一致，同時開口部斷面積不宜過大。

三. 建築結構系統計畫

優良的建築結構系統設計可以用使最經濟的結構材料達到最有效率的建築物自重承載與耐震抗風能力，因此本研究的結構系統計畫建議如下：

1. 本研究建築物的結構系統建議採用二元系統，二元系統的結構特性如下：
 - (1) 具有完整的立體框架承受垂直載重
 - (2) 以剪力牆、同時以剪力牆、斜撐構架及韌性抗彎矩構架（SMRF）或混凝土部分韌性抗彎矩構架（IMRF）抵抗地震力或風力者，其中抗彎矩構架應能單獨抵禦 25% 以上的總橫力。
 - (3) 抗彎矩構架與剪力牆或斜撐構架應設計使其能抵禦依相對勁度所分配到的地震力。

2. 本研究為鋼筋混凝土 RC 構造，應以完整混凝土立體框架構承受垂直載重，而韌性構架的部分應嚴格要求強柱弱樑與樑柱接頭的韌性設計原則，同時應以平面配置的三個樓梯間兩側的剪力牆作為輔助的二元結構設計來抵抗地震水平橫力，同時該等剪力牆必須從上到下貫通至地下室與基礎，方能得到最有效的抗震結構系統設計。
3. 建築物的隔間牆盡量使用輕量隔間牆減少建築物自重，降低建築結構體的負擔；輕量隔間牆不適用的隔牆部分應盡量上下樓層連續貫通至地下室，牆的中心線應力求一致。

四. 再生建材使用計畫

A. 高爐水泥：

國內目前的主流構造仍以 RC 佔絕對多數，短期間難以改變這樣的營建風氣，因此必須有適當的 CO₂ 排放減量對策來因應建築產業的地球環保。眾所皆知，RC 構造中最重要的建材--水泥的生產是一種高耗能、高環境負荷的過程。水泥製造從石灰石開採，經窯燒製成熟料，再加入石膏研磨成水泥，大量的耗用了煤與電能等能源，也產生大量的 CO₂ 排放量。每生產 1 公噸會產生 396 公斤的 CO₂ 排放量，使用越多的水泥類製品亦即產生更多的 CO₂ 排放，對地球環保有更大的破壞。如何改善水泥高耗能、不環保的特性，國外早有「高爐水泥」替代改良產品相關的研究與應用。

所謂的高爐水泥是一種混合普通水泥與爐石粉調製而成的特殊水泥。爐石粉是以高爐煉鋼廠產生的爐渣經過加壓水噴射急速冷卻，可得到砂狀的水淬爐石，此副產品研磨而成的細微粉末就是爐石粉，它是一種受到鹼類刺激會產生具有硬化與膠結能力的材料。因此高爐水泥具有傳統普通水泥優異的性能卻可大幅減少水泥的用量，具有減少 CO₂ 排放量與廢棄物再生利用的雙重效果，是一種極為環保的綠色建築材料。高爐水泥在歐洲自 1862 年發現以來，已使用百餘年，在日本亦有 90 餘年的歷史，大都運用於水壩、海堤、下水道、捷運工程、橋樑、建築及水泥預鑄品的製造上，近年來日本更規定所有公共工程建設必須使用高爐水泥。

圖 3- 11 高爐水泥的產品製造流程



高爐水泥在國外先進國家已廣為使用，充分獲得肯定，具有環保、減少 CO₂ 排放、與再生資源的性質。由此可見，使用高爐水泥兼具 CO₂ 減量與廢棄物再生利用的功能，是 RC 構造 CO₂ 減量環保設計手法中最簡單而有效的方法之一。本文強烈建議本大樓率先在離島工程全面使用高爐水泥，不僅能夠提升建築物工程品質與耐久性能，也能夠盡到維護地球環保的一份責任。

B.再生透水磚

建議建築物可以使用廢棄石材所加工再生的透水磚。這樣的產品是將石材切割後或建築物拆除後的石材廢料予以回收再生，將沒有利用價值的廢棄石材粉碎加工製成碎石後，篩選不同規格骨材並予以適當的配色、加壓混合固著高壓成型製成透水性能良好、質地又堅硬、抗壓耐磨的環保建材，同時也具備施工簡易、省工省錢的環保特性。用於本棟建築物一樓走廊與停車場鋪面的部位是相當適合的材料，同時因為其透水性良好（成型的碎石具備多孔隙），在基地保水性能評估方面是十分有幫助的鋪面材料。

由於我國目前的再生建材市場尚未建立完備，再生磚的使用並不容易普及，有賴政府與民間業者繼續努力來克服。可以作為再生建材使用的示範建築物，在使用的透水硬鋪面磚可以至少使用兩成以上的再生透水磚，除了能夠身體力行的實踐地球資源永續循環再利用，更代表是真正營造一個更乾淨、更環保的綠色居住環境。此外使用這樣的再生透水磚，在綠建築的二氧化碳減量指標與廢棄物減量指標評估上也能獲得相當的評估優待。

圖 3- 12 廢棄花崗石材回收再生製成的透水磚



五.建築物輕量化

作用在一棟建築結構的載重，對於地震力的抵抗能力與結構設計的材料使用量有相當密切的關係。結構體自重越輕，結構設計便可以最合理的材料使用量設計足夠承載建築物與抵抗外來風力與地震力；反之建築結構自重越重，則必須加大結構體斷面，使用更多之材料來支承建物與抵抗外力，因而排放出更多的二氧化碳，建築輕量化是降低 CO₂ 排放量最有效的方法。因為建築物的輕量化直接降低了建材使用量，進而減少建材之生產耗能與 CO₂ 排放量，同時輕量化的建築物更可以減輕結構體的負擔，也能夠有效縮減結構設計斷面達到省材料的二氧化碳減量目的。

「輕量化」最具體的做法在於推行「鋼構造建築」、「金屬帷幕外牆設計」以及「輕量隔間化」，因陽明山為近溫泉，酸性高，對於鋼構造防蝕處理是很大的考驗，因此基於建築物日後維修養護的觀點採用保護層較妥善的 RC 構造，因此在建築物輕量化上並無法達到主結構體的輕量化設計。但是為了能夠盡量降低建築物的自重與減少建材的使用量，本文建議建築物內部的隔間牆至少六成以上必須使用乾式輕量隔間牆。，大幅降低營建污染與清運成本。

建議日後規劃設計的建築師應充分瞭解輕量隔間材料的性能（防火、隔音、防潮性、吊掛載重等）、適用位置等特性後選用，使用乾式隔間牆時需注意的事項：

1. 部分乾式材料如石膏板較不具防水性，於潮濕環境時必須注意避免使用，宜以矽酸鈣板取代使用於廚房浴室之隔間。
2. 乾式板類一般皆不宜以釘掛方式懸掛重物，如有必要需採適合材料特性的特殊釘具（膨脹螺絲、蜘蛛釘）教導民眾正確使用釘掛；設計者亦可在板牆背

後做一帶狀補強筋提供可釘掛位置。

3. 近年來亦有在輕隔間之兩片夾板中間填充發泡水泥以增加質量與強度。用以消除中空的不紮實感與以力釘掛的效用，但是以環保的觀點來看，再填充濕式的水泥類材料實為不智之舉，有失乾式隔間原先的立意。
4. 板本身相接處與樑下的裂縫在所難免，除以壁紙張貼以達美觀效果外，其餘部分以彈性填縫材料盡量避免裂縫產生或採包樑設計避免樑牆平接。

圖 3- 13 輕量化的乾式隔間可以減輕結構體自重與減少廢棄物產生



六.提高耐久性

耐久性的提升有助於建築壽命的延長，因而可以避免在一定使用年限後，因建築物劣化拆除建築物重建所需使用的大量結構建材，相當於可節約建材使用量。一般而言，RC 構造混凝土中性化大概每 10 年 1cm，因此若將保護層提高至 6cm，理論上建築物壽命可達到 60 年。建築設計建議採用具備保護層的 RC 構造，本研究在此強烈建議可將建築物的保護層厚度予以適當增加厚度（建議至少增加 1cm），雖然因此會微幅增加粉刷層的材料使用量，但是對於日後建築物耐風化侵蝕與壽命的提升是有絕對正面的助益。

第六節 室內環境指標

我們一生的時間幾乎都處在不同的室內空間，室內環境日漸氣密化及使用高污染人工化學建材，建築設計則忽略自然採光通風，使健康長期受到威脅，更造成過度依賴機械、空調及照明而浪費大量能源，應從重視室內建材裝修、音環境、光環境、通風換氣環境之改善，來保障居住的健康環境品質。

室內環境指標之目的評估室內環境中，隔音、採光、通風換氣、室內裝修、室內空氣品質等，影響居住健康與舒適之環境因素，以音環境、光環境、通風換氣與室內建材裝修四部份為主要評估對象，以加權評分方式檢討。

室內環境指標與基準將指標以評分表判別，音環境分為外牆、分界牆、窗、樓版，光環境以自然採光、人工採光，通風換氣環境以自然通風、空調換氣，室內建材裝修以整體裝修量、表面裝修建材、其他生態建材來作為評估項目，並以各指標達合格標準使為合格。

如何達到合格標準，室內建材裝修—室內建材裝修是四項評估之重點，應避免過度裝修，使用現成系統家具，組合隔間，天花板與牆面使用具有低揮發性、低化學逸散標示之合板，以天然材料如圖 3-14 來取代化工產品之環保建材，使用綠建築標章之產品來確保人體健康與地球環保。

圖 3- 14 自然材料所製成之牛奶漆

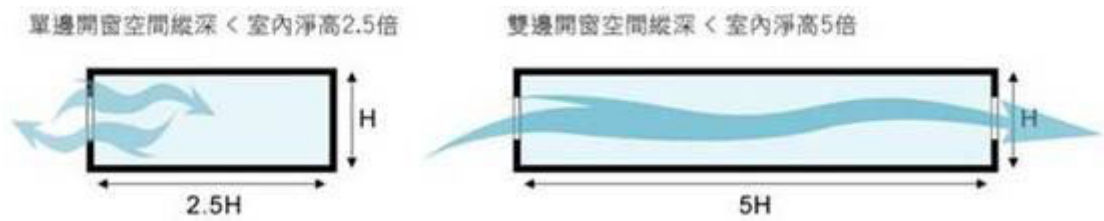


音環境—建築物之外牆、窗及樓版採用隔音隔震良好的構造形式，若位於噪音較大周圍環境，可提升隔音要求。

光環境—居住空間平面設計短淺（居室距窗面距離<3 倍室內淨高）均能採自然光，人工照明應選用具燈罩或防眩光格柵。

通風環境—室內新鮮換氣充足，空調系統之建築物也需要有充足換氣設備，如圖 3-15 用合適的室內長深比來達到良好的通風環境。

圖 3- 15 自然通風最低室內長深比



建議項目如下：

一、音環境：

- 1、外牆選用 15cm 之 RC 外牆，達到節能合格之外牆構造均能達到較佳隔音。
- 2、窗部分增加氣密性能與窗間距，玻璃達 5mm 以上。
- 3、樓版構造採用 15cmRC 樓版，以緩和戶外傳來的噪音與鄰房傳遞來之振動音之干擾。

二、光環境：

- 1、玻璃部分使用 Low-E 玻璃，以減少熱輻射並使室內空間獲得良好的照度。
- 2、燈具加裝防眩光格柵、遮光板或類似設施。
- 3、採光深度以不超過 3 倍，樓高 3.4 公尺，因此，空間採光深度以不超過 10.2 公尺為佳。

三、通風換氣環境：

若採用中央空調之建築物需要適當引入新鮮外氣，而自然通風之建築物，則需注意通風長度比，以確保通風效果，維護居住者舒適健康。

四、室內建材裝修：

- 1、減少室內裝修量，以簡單粉刷修飾完成室內設計，家具隔間以現成系統家具或組合隔間。
- 2、天花板、牆壁、地板之裝修採用環保標章、綠建材標章之相關建材。
 - (1) 地坪：塑膠地磚，1：3 水泥砂漿粉刷。
 - (2) 牆面：1：3 水泥砂漿粉刷油水泥漆，輕隔間向牆批土粉刷，1：3 水泥砂漿粉刷。
 - (3) 天花板：1：3 水泥砂漿粉刷油水泥漆，礦纖板統天花板，1：3 水泥砂漿粉刷。

第七節 水資源指標

所謂「水資源指標」，係指建築物實際使用自來水的用水量與一般平均用水量的比率，又名「節水率」。其用水量評估，包括廚房、浴室、水龍頭的用水效率評估以及雨水、中水再利用之評估。

水資源指標之目的過去由於建築物用水設計不當，水費偏低、國人用水習慣不良，使得國人用水量偏高。1990 年台灣平均用水量為 350 公升/(天*人)，尚有許多節約用水的空間。今後在地球環保要求下，建築物的節水設計勢必成為全民共同的課題。水資源指標希望能積極利用雨水與生活雜用水之循環再利用的方法(開源)，並在建築設計上積極採用省水器具(節流)，來達到節約水資源的目的。建築物在設計上，若注意下列事項，應可達到上述基準要求：

- (一) 採用節水器具：由住宅自來水使用調查，顯示衛浴廁所的用水比例約為總用水量的五成。許多建築設計採用不當的用水器具，造成很大的浪費，如全面採用省水器具，必能節省不少水量。目前國內常用之節水設備包括：新式水龍頭與節水型水栓、省水馬桶、兩段式馬桶、省水淋浴器具、自動化沖洗感知系統等等。
- (二) 設置雨水貯留供水系統：雨水貯留供水系統，係將雨水以天然地形或人工方法予以截取貯存，經過簡單淨化處理後再利用為生活雜用水的作法。雨水再利用可用在民生用水之替代性補充水源、消防用水之貯水水源，及減低都市洪峰負荷，如圖 3-16 之木柵動物園，利用舊有建築物改建為雨水貯集設施並將雨水經過簡易過濾後作為浴廁之沖洗之用，減少自來水用量，效果相當顯著。
- (三) 設置中水系統：中水係指將生活污水匯集經過處理後，達到規定的水質標準，可在一定範圍內重覆使用於非飲用水及非身體接觸用水。在總水量中，僅廁所沖洗就佔 35%，如能全面改用中水作為沖洗廁所之用水，其效果甚為可觀。

水資源指標與基準本指標以每人每日平均用水量 250 公升為一般住宿類建築用水量之標準。住宿類建築之指標以實際節水率必須低於 0.8 為標準。另以省

水器具採用節水率作為其他類建築節水標準，且須高於採用節水率 0.8 為標準，才符合獎勵水準。

圖 3- 16 木柵動物園舊建築物改造之雨水貯集設施與
雨水系統沖洗之廁所

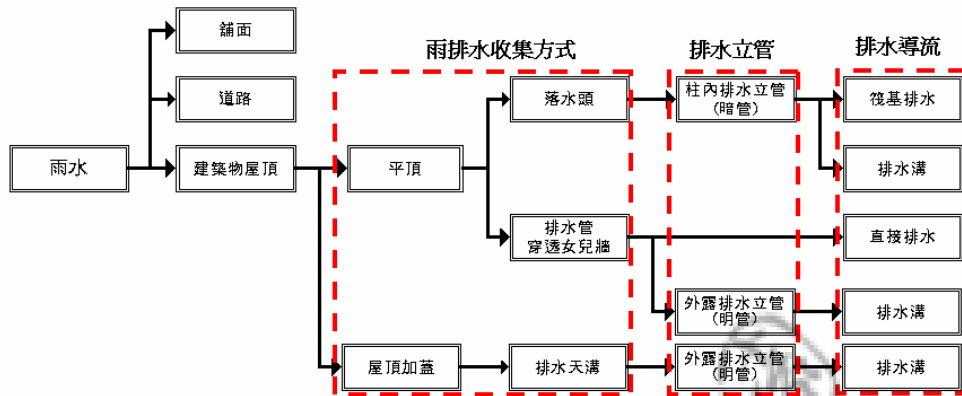


達到及格標準之設計原則：

1. 建築節水設計中以節水器具最直接有效。其中採用兩段式節水馬桶及無浴缸之節水淋浴最有效。
2. 當建築開發案中，全面使用省水馬桶、水栓、淋浴設備時，可輕易獲得本評估基準的獎勵。
3. 雨水及中水再利用系統有很好的節水功能，且雨水比中水系統更簡易，可優先採用。

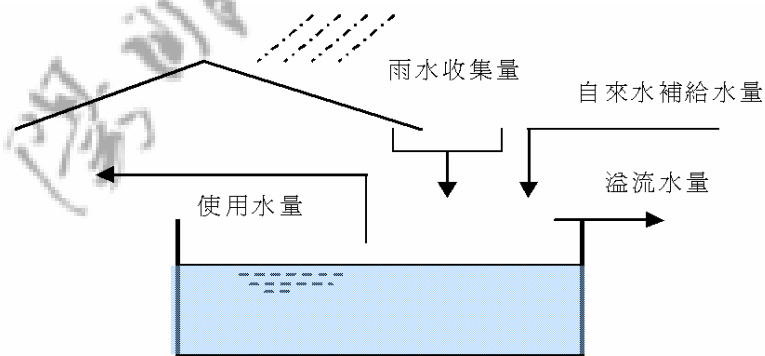
從水資源計畫來看，建議採用各式節水器材以及雨水、中水再利用系統等設備，有效達到節省建築物內之用水。利用雨水與生活雜用水之循環再利用的方法(開源)，並在建築設計上積極採用省水器具(節流)，來達到節約水資源的目的。既有建築物導入區域型雨水貯集利用之先決條件取決於屋頂雨排水系統收集方式、排水立管方式、排水管路設計、雨水導至何處、設施接管與筏式基礎空間貯水之可行性等因子。既有建築物雨排水系統型式如圖 3-17 可分為雨排水收集方式、排水立管與排水導向三個部分來討論。(廖明誠，2004)

圖 3- 17 雨排水系統型式分類（廖明誠整理）



結合現有之建築物屋頂雨排水系統與筏式基礎就地改善，採取區域型雨水貯集利用觀念，經由簡單過濾設備與貯集槽，利用最少成本投入，取代部分日常雜用水，將可大幅地提升採用意願，收到最大效益；並且將融入都市整體治水理念，解決暴部分雨所帶來的都市洪水與旱季所造成的缺水問題。

圖 3- 18 雨水利用與貯集平衡之概念（廖明誠整理）



第八節 污水及垃圾改善指標

本指標著重於建築空間設施及使用管理相關的具體評估項目，是一種可讓業主與使用者在環境衛生上具體控制及改善的評估指標。

一、污水垃圾改善指標之目的

為輔佐污水處理設施功能，本指標針對生活雜排水配管系統介入檢驗評估，以確認生活雜排水導入污水系統。此外，本指標也希望要求建築設計正式重視垃圾處理空間的景觀美化設計，用以提昇生活環境品質。

二、污水垃圾改善指標與基準

污水及垃圾處理本為環保及建築主管單位努力督導管轄的範圍，且污水處理設施在建築技術規則及相關規範上已有嚴格的規定，對於垃圾處理各縣市政府環保單位本來就有清運系統，建築開發案依規定辦理即可達到法制上的基本要求，但是本評估必須對污水及垃圾之處理環境有更額外周全的規範，才能符合「綠建築」的本意。

三、污水指標合格條件：

關於污水處理及放流水質標準在環保及建築技術規則已有詳細規範，本指標不另行評估。唯目前在建築相關的污水處理上最嚴重的缺失，在於建築污水管路設計及施工對於生活排水配管大多未完全納入污水處理設施，因此本指標特別對此提出檢查評估，圖 3-19 左就是利用污水處理廠再處理排放水恢復河川生態。

四、垃圾指標合格條件：

本指標針對基地內公共垃圾處理的空間景觀及衛生環境設計條件來評估。由於一般非社區型透天住宅的垃圾均依環保單位的垃圾車自行清運，並無公共垃圾集中場的衛生問題，因此對於一般非社區型透天住宅應可取消本指標的評估。

五、如何達到合格標準

- 污水垃圾改善指標大多為興建設備空間與營建管理有關的規定，業者要從規劃設計階段開始注意改善。但既有建築物較難符合本指標的要求。

- 建築業者要在設計施工階段，即預留專用洗衣空間及排水孔，並確實督導水電設計及施工者將排水管接續至污水系統，即達指標合格要求。
- 住宅以外的其他建築物，在建築設計施工中，要確認專用廚房、洗衣、更衣浴室空間的雜排水配管系統是否確實導入污水系統。
- 在垃圾處理指標上，最有利的條件在於預先留設有充足垃圾處理運出空間，如圖 3-19 右並以景觀綠化美化的方法來設計專用垃圾集中場。其次是執行資源垃圾分類回收管理系統，或設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施。

圖 3- 19 日本江川重新回復河川生態/景觀美化的垃圾集中場



第四章 陽明山國家公園標準圖說檢討分析

本章節將針對民國八十二年所出版之「陽明山國家公園地區斜屋頂建築美化設計簡介」之七種標準圖說進行綠建築指標檢討。此標準圖說為陽管處為宣導實施斜屋頂建築及平型屋頂建築之差價補助辦法，委託建築師經多次與園區居民代表研討後所完成之七種標準圖樣及說明書，透過申請建築執照時得免由建築師設計及簽證，以期能為獎勵方式，供民眾參考使用，推行園區美化工作。

然而此標準建築圖樣歷時十多年後，本標準圖說使用率頗為偏低，該圖樣是否仍符合現今建築設計之趨勢，實為陽管處檢討之課題之一，本研究並非以現今之綠建築角度加以評斷當時之設計，僅利用可量化檢討之綠建築指標進行初步檢討，以作為日後綠建築設計之參考依據。由於標準圖說僅提供標準平面、立面與相關材料作為說明，以下章節將以可適用於綠建築指標中之日常節能指標、CO₂減量指標、室內環境指標等三個可評估之指標來檢討。

其中日常節能指標包括建築外殼、空調系統及照明系統之能源效率為主要評估對象，由於陽明山住宅多為非中央空調型建築，故空調系統項目中以基準值EAC=0.8；照明系統中亦因評估具共同標準之非住宅類建築之一般公共空間與居室空間為限，對於住宅屬於私人生活氣氛之住宿空間暫不評估；故日常節能則以建築外殼為主要評估項目，外殼節能計算依據綠建築設計技術規範與計算實例專輯2005年版住宿類建築專用，其相關規範如表列：

表 4-1 建築外殼節能設計基準

建築類別	使用項目 列舉	節能指標	氣候 分區	基準值
住宿類 建築 (H1、 H2)	住宅、集合住宅、 寄宿舍、 學校宿舍	屋頂平均熱傳透率 Uar	不分區	<1.2W/(m ² .k)
		外牆平均熱傳透率 Uaw	不分區	<3.5W/(m ² .k)
		等價開窗率	北區	<13%
			中區	<15%
			南區	<18%

第一節 基本資料檢討分析

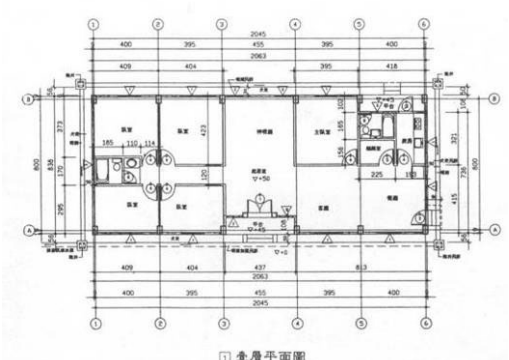
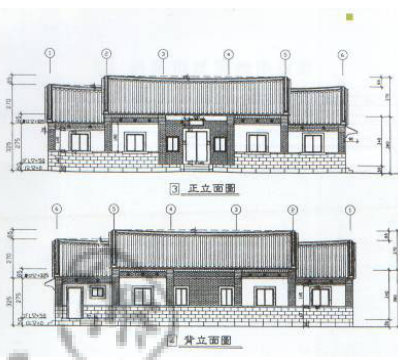
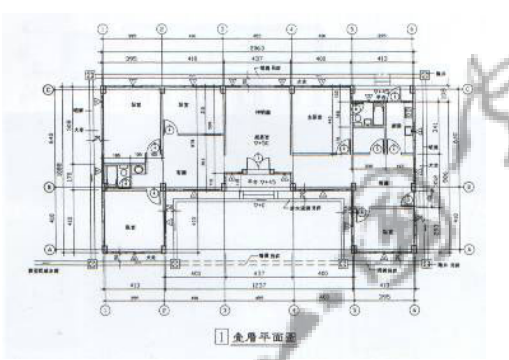
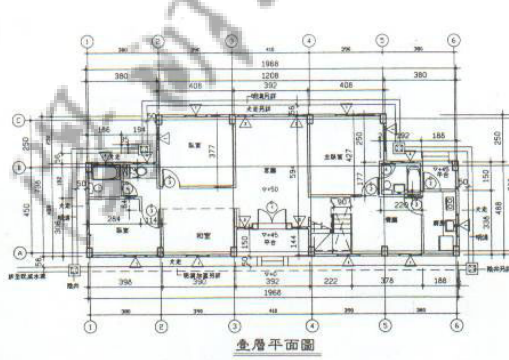
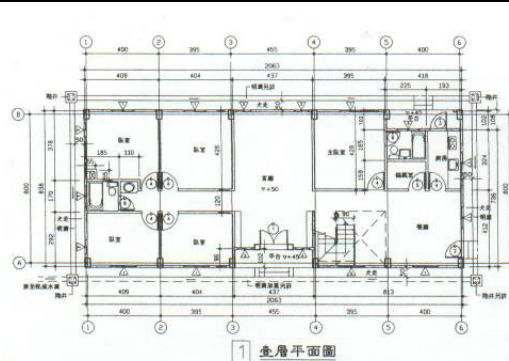
一、基本資料

由於七種標準圖說主要是依據傳統樣式進行規劃設計，其主要平面配置型式以一條龍、三合院與曲尺式三種作為主要建築型式，其中在中央明間多為正廳兼神明廳、客廳等，左右兩側則為居室空間，例如：臥室、起居室、廚房、餐廳等空間安排，格局多採方正，生活機能較為類似，主要樓層因規範控制在二層樓以下，其差異性較大的為戊案，尚有地下一層的停車場，其餘案例之差異為空間機能與面積之大小，而乙案與丁案則是採用三合院之形式。其建築面積多在35~49坪間，屬於是小家庭的設計空間。在立面材料上則統一為三段式設計，分為基座、牆身與屋頂，基座的部分使用天然石片或石頭漆，牆身以貼二丁掛及水泥漆為主，再點綴具地方特色之火庫起、水車堵、盲窗等裝飾設計，屋頂則採用暗紅色西班牙瓦、S型瓦或文化瓦。表 4-2-4-3 為總整理七個標準圖說之基本資料表，其詳細相關圖面在此不贅述，僅提供部分圖面以利閱讀，請參閱「陽明山國家公園地區斜屋頂建築美化設計簡介」一書。

表 4-2 標準圖說基本資料表

案名	樓層	平面配置		建築面積 /總面積	立面材料
		建築型式	平面格局		
甲案	一層樓	一條龍	符合傳統倫理觀念之次序，並配合現代人使用習慣融合而成。	49.67 坪	1.基座天然石片或石頭漆 2.牆身貼二丁掛及水泥漆 3.屋頂為暗紅色西班牙瓦、S型瓦或文化瓦
乙案	一層樓	三合院		49.93 坪	
丙案(一)	二層樓	一條龍		35.63 坪/ 76.98 坪	
丙案(二)	二層樓	一條龍		49.74 坪/ 105.27 坪	
丁案	二層樓	三合院		49.87 坪/ 105.49 坪	
戊案(一)	二層樓	曲尺式		35.66 坪/ 88.79 坪	
戊案(二)	二層樓	曲尺式		49.92 坪/ 125.12 坪	

表 4-3 標準圖總表

案名	平面圖	立面圖
甲案	 1 壹層平面圖	 3 正立面圖 4 側立面圖
乙案	 1 壹層平面圖	 3 正立面圖 4 側立面圖
丙案 (一)	 壹層平面圖	 正立面圖 側立面圖
丙案 (二)	 1 壹層平面圖	 4 正立面圖 5 側立面圖

案名	平面圖	立面圖
丁案	1 壹層平面圖 S: 1 / 200	1 正立面圖 2 側立面圖
戊案 (一)	3 貳層平面圖	1 正立面圖 2 右立面圖
戊案 (一)	2 壹層平面圖	1 正立面圖 2 右立面圖

由於本標準圖說僅提供平面、立面與簡易材料說明，並無相關周遭環境，是故針對生物多樣性指標、綠化量指標、基地保水指標這三個指標需以基地產生相關性之指標，以第三章之適用性說明作為本區域各種基地之檢討通則，本章節主要為檢討標準圖說之綠建築可行性，然在所提供之基地條件有限情況下，進行相關可探討之指標評估，在此先將無法評估之指標略作限制說明。廢棄物減量指標因涉及挖填方平衡計算，無法進行評估，室內環境指標則可進行光環境與通風環境之檢討，而水資源指標與污水及垃圾改善指標，若再自行假設情況下，較可得到誤差較少之結果，在水資源指標上，主要若案例能全面採用省水器具且無大耗水設計則可通過，在污水及垃圾改善指標上，只要在一般生活雜排水可以確定確實接至污水處理設施，且因為陽明山地區採用垃圾不落地政策，再加以配合完善之垃圾處理設施，相信本兩指標較可輕易達成。

針對規範中明定不論申請案例中所必須通過之指標為「日常節能指標」與「水資源指標」，其餘尚選另外兩個指標達到要求，即可申請候選綠建築證書。本章節將日常節能指標進行試算，以可申請之標準格式進行檢討，表 4-4 標準圖日常節能指標計算總表，僅是將各案例結果進行比對與檢討，主要繁雜之過程與內容請參閱附錄二標準圖日常節能指標詳細計算，CO₂ 減量指標主要針對構造物進行檢討，由於標準圖之形式類似，其檢討內容結果亦同，主要評估表請參閱附錄三標準圖 CO₂ 指標評估表。

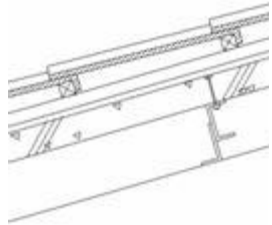
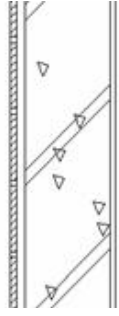
二、日常節能計算

日常節能指標內，由於住宅類不需檢討空調設備與照明系統，故僅需針對外殼耗能進行檢討，由表 4-4 可看出標準圖之外殼透光部分等價開窗率 Req，在計算過程中，必須假設座向，而座向之影響因素僅次於開窗面積與遮陽深度，故在計算中，先行依據傳統建築座向假設所有的標準圖說為座北朝南，並另外以甲案與丙案另外試算座西朝東之面向，以作全面性檢討。在計算過程中，先行建立七個案例之標準門窗表以進行開口部之面積計算與對照，並逐一進行透光部分之面積統計，由表中可看出，由於甲案與乙案均為一層樓建築，且開窗面小雖無設置外遮陽，則仍可遠低於基準值。且甲案試算座東朝西之數值也僅高於甲案 0.33%，顯示出與座向相關度不高。而丙案與丁案仍維持低開口率，即便為二層

樓，其數值也僅為基準值 30%，Req 為甲乙案之 1.4 倍，而從戊案中則可以明顯發現，在開窗面積增加後，Req 值增加為甲案之 4 倍之多，戊案（一）之 13.4% 已經為不合格，由於其開窗率過高又未設置遮陽，透過日常節能之計算，即可明顯看出建築物之耗能情況，其順序為戊案>丁案>丙案>乙案>甲案。

在屋頂與外牆平均熱傳透率計算上，只要決定屋頂與外牆選用材質，則可以決定其熱傳透率是否合格，本計算以屋頂為陶瓦構材和外牆為鋼筋混凝土構造為主，其計算結果可得屋頂平均熱傳透率 $U_{ar}=1.15$ ($\text{w/m}^2\cdot\text{k}$)，外牆平均熱傳透率 $U_{aw}=3.49$ ($\text{w/m}^2\cdot\text{k}$)，其低於基準值達合格，總體來說，僅有戊案（一）無法通過日常節能指標，其餘案例均可通過，而其中最重要影響因素為開窗面積與遮陽深度。

表 4-4 標準圖日常節能指標計算總表

案名	外殼透光部分等價開窗率 Req (%)	屋頂平均熱傳透率 U_{ar} ($\text{w/m}^2\cdot\text{k}$)	外牆平均熱傳透率 U_{aw} ($\text{w/m}^2\cdot\text{k}$)
甲案	3.45/3.78(座向試算)	1.15	3.49
乙案	4		
丙案（一）	4.74/5.10(座向試算)		
丙案（二）	5.85		
丁案	5.19		
戊案（一）	13.4		
戊案（二）	12.5		
基準值	13%	1.2	3.5

三、CO₂ 減量指標

本指標主要在檢討案例中形狀係數、輕量化因子、耐久化係數與非金屬再生建材使用率之情況，以推算 CO₂ 之減量情形，是否建物能以有效降低在生產過程中所產生之二氧化碳，本指標需要在構造體與內部隔間使用上，有進一步計畫與相關措施才能與及格，本七個案例均採用構造住宅建築物且隔間牆也均為 RC 構造，由於其表格均為相同，故請參閱[附錄三標準圖 CO₂ 指標評估表](#)。其檢

討與計算過程如下：

1. 建築基本資料—地上1、2層、地下1層的RC構造住宅建築物，隔間牆均以RC隔間，建築平面方正且對稱，立面造型簡單變化且不過份裝飾。
2. 指標計算與檢討—

STEP1：計算形狀係數F

本案為5F以下低層建築物，形狀係數免予評估。 $F=1$

STEP2：計算輕量化係數W

本案例採用RC結構，隔間牆亦為RC，故其 $r1 \times w1 = 1$ ， $r2 \times w2 = 0$ ，其W為1

STEP3：計算耐久化係數D

本案例給排水採用垂直管道間設計，但水平管路部分埋於RC隔間內，管路設備更新會傷及裝潢，但柱樑部位與樓版部位因鋼筋保護層假設大於規範標準0.5cm者故 $D=0.02 \times 0.02=0.04$

STEP4：計算其非金屬再生建材使用係數R

本案例並未使用任何非金屬再生建材，故其 $R=0$

STEP5：計算其 CCO_2

$$CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R) = 1 \times 1 \times 0.96 \times 1 = 0.96 > 0.82$$

由上述計算中，可得到本七個案例之二氧化碳減量指標 CCO_2 不及格。若能有效進行室內輕量隔間與提高耐久係數，則可以改善現有情況。

四、室內環境指標計算

在本指標中僅針對光環境與通風環境進行計算，其計算方式較為繁雜，主要以檢討每個空間內深度與樓層淨高之比值，其計算方式如圖 4-1 光環境與通風環境之檢討圖。下面將針對光環境與通風環境進行計算。

(2) 光環境

STEP1：本案玻璃全面採低反射玻璃，評比後 $D=10$ 。

STEP2：本案採光計算各空間之詳細採光深度請參閱附錄四標準圖室內環境指標計算表，本案所有地面層以上所有空間包含居室與非居室皆有採光深度3倍以內之自然採光開窗。評比後 $E=E1=60$ 。

STEP3：本案因門廳及所有居室空間照明光源均有防眩光格柵或燈罩，評比後 $F=F2=15$ 。

STEP4：代入評分判斷表之計算式，得 $X2 = D+E+F = 10+60+15 = 85$ 分。

STEP5：依評分判斷表加權後得分為 $X2 \times Y2 = 85 \times 0.2 = 17$ 分。

(3) 通風環境

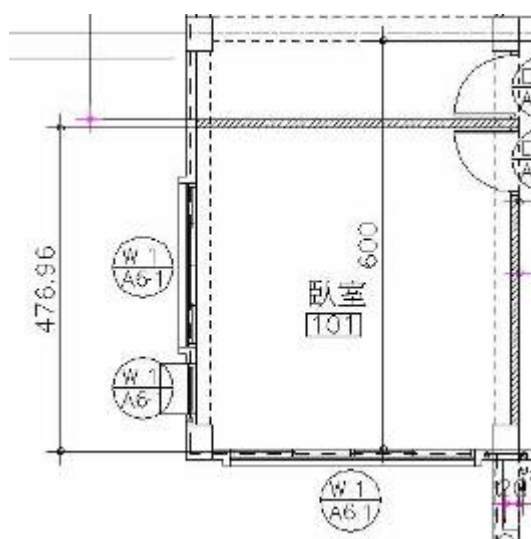
STEP1：判斷評估類別：因本案為自然通風之住宅類建築，故以”自然通風型”評估之。

STEP2：所有居室之空間均為可自然通風空間，其單側或相鄰側通風路徑開窗之空間，室內深度在2.5倍室內淨高者，其詳細空間列表計算式，請參閱附錄四標準圖室內環境指標計算表，依分類屬於G1，評比後 $G1=100$ 分。

STEP3：因為 $Y3=0.2$ ，所以通風環境指標加權後得分為 $100 \times 0.2 = 20$ 分

若先行假設音環境與室內建材裝修可得中間平均值分為別14與8分，則全部加總為59分，距離基準值僅一分之差，以此推估若能提升假設值則室內環境指標可輕易達成。

圖 4- 1 音環境與通風環境平面檢討圖



第二節 小結

本小結將所評估之標準圖說進行檢討，僅針對可提供資料之指標部分進行指標評估，其中檢討項目包括日常節能指標、二氧化碳減量指標與室內環境指標，三指標中由於日常節能指標內含外殼耗能、照明系統與空調系統三項目統一評估，然在住宅類的日常節能中僅需針對外殼耗能評估，是故在七個標準標準圖說中，僅有戊案（一）因為外殼透光部分等價開窗率 $Req(\%)$ 為13.4%大於基準值13%，不合格外，其餘六個案例均遠低於基準值範圍內為，甚至低於法規標準值的80%，達可申請綠建築標章；在 CO_2 減量減量中則因所使用建材與耐久性之考量較低則無法合格，在室內環境指標中，室內通風以及採光均符合規費範圍內的深度比，每間室內空間均可達良好的通風與採光環境，對於人體健康的影響教小，唯室內所用的建材是否屬於高揮發性氣體，造成健康之最主要討論議題。此部份可加強推廣通過綠建材標章之室內裝修建材，以確保舒適與安全健康。

表 4-5 標準圖說指標檢討

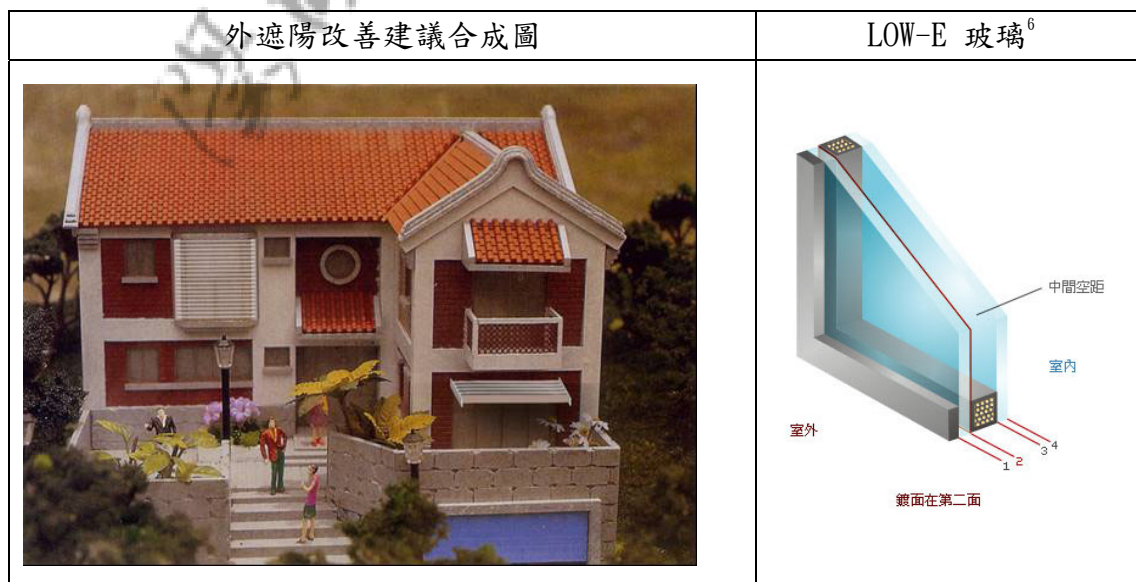
指標名稱	申請項目	基準值	設計值	判斷式	合格
生物多樣性指標		$BD_c =$	$BD =$	$BD > BD_c ?$	無法評估
綠化量指標		$TCO_{2c} =$	$TCO_2 =$	$TCO_2 > TCO_{2c} ?$	無法評估
基地保水指標		$\lambda_c =$	$\lambda =$	$\lambda > \lambda_c ?$	無法評估
日常節能指標	外殼耗能	0.80	$EEV =$	$EEV \leq 0.80 ?$	◎*
	空調	0.80	$EAC =$	$EAC \leq 0.80 ?$	免評估
	照明	0.80	$EL =$	$EL \leq 0.80 ?$	免評估
CO_2 減量指標		0.82	$CCO_2 = 0.96$	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	
廢棄物減量指標		3.3	$PI =$	$PI \leq 3.3 ?$	無法評估
室內環境指標	光環境	60	$IE =$	$IE \geq 60 ?$	◎
	音環境				無法評估
	通風環境				◎
	裝修建材				無法評估
水資源指標		2.0	$WI =$	$WI \geq 2.0 ?$	無法評估
污水及垃圾改善指標		10	$Gi =$	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	無法評估

*除戊案(一)，其餘外殼耗能均合格

表4-5 為標準圖說指標檢討，標準圖說目前達成指標之狀況，以日常節能表現最優，屬於相當優良且低之外殼耗能，而在其中戊案（一）則因過多面積開

窗而造成不合格，由圖4-2提出改善建議，其中，左圖為增加外遮陽之作法，其能相當有效降低外熱進入室內，其遮陽深度與方向為主要影響之關鍵，在左圖中包含兩種遮陽形式，第一種為水平深遮陽，透過如此的遮陽型式，可以有效降低太陽輻射熱進入室內，主要以阻擋南北向之外熱。第二種為垂直遮陽，有效阻擋東西向之較低日射角度之外熱，然有時候會有視野上之考量時，亦可採用沖孔板之形式，降低視覺衝擊之效果。如果，部分時候未避免設計外觀上之重要因素考量時，無法接受採用外遮陽，目前可採用高技術之低輻射玻璃（LOW-E 玻璃），來降低室內熱得，所謂的低輻射玻璃係以真空濺射方式，將玻璃表面濺鍍多層不同材質鍍膜。其中鍍銀層對紅外線光具高反射功能，即高熱阻絕；鍍銀層下之底層鍍膜為二氧化錫(SnO_2)抗反射鍍膜，用以增加透光率；鍍銀層上鍍膜為鎳鉻合金(NiCr)金屬隔離鍍膜，用以保護銀鍍層功能，最頂層鍍膜為二氧化錫(SnO_2)抗反射鍍膜，主要功用是保護整體鍍膜層，藉以達到玻璃所注重的高透光率、低反射率、高熱阻絕與環保節能的要求⁶。但因為其單價高且製作過程與材料屬於高污染物質，並未能達到環保之訴求，本研究案仍建議以增設外遮陽為最有效降低之對策。

圖 4-2 戊案(一)日常節能改善對策

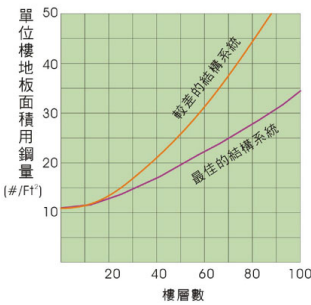
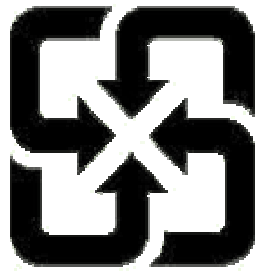


⁶ 資料來源:台灣玻璃工業公司

<http://www.taiwanglass.com/tc/products/flatglass/processed/leg.html#notes>

由於本節主要針對標準圖說進行綠建築指標應用之評估，本研究在此提出可放置於標準圖說折頁後之建議修正內容表，以提供民眾日後採用本七種標準圖說時，對於綠建築項目之適當改善與建議。

指標項目	建議說明	
綠化量指標	利用環境中的空地、陽台、屋頂及壁面栽種植物，利用植物生長，從小苗到成樹，進行光合作用來固定空氣中的CO ₂ ，產生新鮮氧氣能幫助淨化空氣、維護生態環境，減少氣候高溫現象。	 善用植栽來改善環境
基地保水指標	基地採用透水鋪面設計，使得雨水有處可走，就能減少逕流發生，也能針對該環境進行微氣候調整，利用透水鋪面所涵養水分進行蒸發作用，降低表面溫度。	 透水鋪面設計
日常節能指標	適當的開窗面積，開口部的外遮陽設計，建築物的長向配置盡量朝南北向配置，大開窗面應避免配置於東西向。屋頂進行隔熱處理。若無法設置遮陽板，可採用LOW-E玻璃進行隔熱。	 增設遮陽板設計
廢棄物減量指標	基地土方零排放設計，建築設計宜座落在挖方地區，並採用建築結構的輕量化設計，盡量採用鋼構造與金屬外牆設計以及整體衛浴，多使用回收再生建材。	 舊水泥版作成之景觀鋪面

二氧化碳減量指標	盡量使建築物的跨距設計合理化，保有均勻對稱的平面、立面、剖面等設計，結構輕量化。	 單位樓地板面積用鋼量 (#/Ft²) 樓層數 合理的結構系統
室內環境指標	應避免過度裝修，使用現成系統家具，組合隔間，天花板與牆面使用具有低揮發性、低化學逸散標示之合板，以天然材料來取代化工產品之環保建材，使用綠建築標章之產品來確保人體健康與地球環保。	 採用綠建材標章之建材
水資源指標	全面採用具有省水標章之節水器具，減少泡澡改用淋浴，使用節水型水栓、省水馬桶、兩段式省水馬桶、自動化沖洗感應。	 採用省水標章器具
污水及垃圾改善指標	確實督導水電設計及施工者將排水管接續至污水系統，並執行資源垃圾分類回收管理系統。	 執行資源回收分類

參考資料:

1. 林憲德(2005)。2005 年更新版綠建築解說與評估手冊。內政部建築研究所。
2. 林憲德 (2003)。綠色建築。詹氏書局。

第五章 陽明山國家公園內案例檢討

第一節 住宅案例 Case 1

本章將以陽明山國家公園內之實際住宅案例作為綠建築指標應用之研究，透過圖面資料與現場勘查資料蒐集，進行綠建築指標評估，並檢討其指標間適用性與應用現況。以下將針對四個住宅案例進行檢討分析，第一節案例Case 1將會以完整表格方式作呈現，以詳細載明綠建築指標評估總體之方式，其餘案例則均將所計算出之綠建築評估資料總表與各指標之評估表列於附錄，章節內僅作分析說明。

一. 生物多樣性指標

由於生物多樣性指標僅評估於2公頃以上基地面積，本案基地面積為3451.6 m²，故本案例無須評估。位於陽明山國家公園內的基地，在強力限制開發與保護的法令下，對於相關生態保育工作非常完善，其中可低密度開發區者僅為一般管制區，且基地面積若高達2公頃者，因建蔽率僅5%，亦即建築面積僅有1000 m²，對於周遭環境的破壞衝擊大量降低，且陽明山國家公園因受緯度及海拔之影響，氣候分屬亞熱帶氣候區與暖溫帶氣候區，且季風型氣候極為明顯，造就了多樣的地形及繁茂的植被，增加園區內不論是否為原生動植物之豐富度與歧異度，相對的也需注意在低密度開發時，仍須注意其建築或相關活動設施設置避免於破壞生態綠網、小生物棲地並保持基地內原有的生物多樣性與土壤生態設計。

二. 綠化量指標

STEP1：檢驗覆土深度

基地範圍內的覆土深度均為1m以上，符合規定，使進行相關綠化量說明，基地內若地下室包含有停車位時，需特別注意，再計算綠化量之覆土深度。

STEP2：檢驗各區域植栽間距以決定計算方式

將圖面各區域種距加以進行現場勘查量測並確認植栽位置，本案例屬於較疏的綠化種植方式（喬木間距>4M），故將各類樹木面積加以累加計算。

STEP3：各區域依其計算方式加以累積計算

(1) 建物周圍與基地周圍區域：

(2) 建物面前駁坎下方草地：

計有大喬木 19 棵，小喬木 110 棵，灌木 95m²，草花花圃 2400 m²

故其 CO₂ 固定量為 $19*16*900+110*16*600+95*300+2400*20=1406100$ (kg)

STEP4：求出本基地綠化量及格基準值並檢討是否合格

(1) 本基地綠化量及格基準值 $=1.5*(0.5*A'*\beta)=1.5*0.5*3451.6*(1-0.05)*400$
 $=983706$ (kg)

(2) 由上述計算得本基地綠化總固定量 $=1406100$ (kg) > 983706 (kg)

※故本綠化量指標及格

圖 5- 1 Case1 綠化分佈情形



圖 5-2 基地綠化現況



綠化量指標之評估表請參閱表 5-2，位於陽明山國家公園管理區內的基地，因地理位置與動植物資源相關豐富，其綠地面積廣大，故其基地內的綠化往往因為周遭環境的豐富綠地與生態複層綠化，而覺得基地內的綠化足夠，然透過實際計算後發現，基地內的綠化呈現低於基準值，最主要原因為法定建蔽率，當建蔽率越低時較易滿足，然建蔽率越高，越不易滿足。本案例則因在低建蔽率 5% 以下，綠化量達到之現況較為容易，因綠化量指標之最重要目地在控制基地扣除不可綠化之建築面積外的空地面積需有 50% 種植綠化，亦即本案需有之綠化，將會有足夠的綠化量。

由圖 5-1 可看出本案例之基地綠化情況，由於本基地內有相當多的自行栽種蔬果，計算時亦將其列為多年生藤蔓之 CO_2 固定量，本基地內的綠化量現況可參照圖 5-2 基地綠化現況做為參考。

三. 基地保水指標

1. 建築基本資料—基地面積 3451.6 m^2 、建築面積 158.56 m^2 、法定建蔽率5%
2. 保水設計概要—除了建築物本體與入口連接處為透水鋪面外，其餘皆為綠化植栽與草地，裸露地可視為透水。
3. 指標計算與檢討：

STEP1：檢驗各類保水設施之規定以決定計算方式及各項變數

(1) 裸露地保水量 Q_1 ：面積為 2535 m^2 ，其上方及下方均無人工構造物，且土質為礫石層 k 值為 10^{-4} m/s 。

(2) 透水鋪面設計 Q_2 ：面積為 381 m^2 ，

STEP2：依上述其方式計算 Q' 、 Q_0 及 λ

由上述分析，將各項變數帶入計算中，可得本基地各類保水設計之保水量總和為 (1) 裸露保水量 $Q_1=2535*10^{-4}*158400=40154.4$

(2) 透水鋪面設計保水量 $Q_2=381*10^{-4}*158400+0.1*0.2*381=6042.66$
 $Q'=\sum Q_i=Q_1+Q_2=40154.4+6042.66=46197.06$

$Q_0=3451.6*158400*10^{-4}=54673.34$

$$\lambda=\frac{Q'}{Q_0}=\frac{46197.06}{54673.34}=0.84$$

STEP3：求出本基地保水及格基準值 λ_c 並檢討是否合格

本基地保水及格基準值 $\lambda_c=0.8*(1-5\%)=0.76$

由上述計算得本基地保水指標 $=0.84>0.76$

※ 故本基地保水指標及格

基地保水指標是為保持基地開發後仍維持一定比例之保水性能，本基地地質為礫石層，屬於高透水性之地質，基地保水要求越高透水性之基地，保水量亦高，故本保水基準值高達 0.84，亦即基地內空地仍須維持 84% 保水性，而基地內若僅有綠化之裸露地，因高透水性則不易基地保水，本案例中設置部分透水鋪面將大量提高基地保水指標達及格標準。此部分，在設計基地保水設計手法時，需特別注意，不僅單以種植綠化的裸露地為透水，更需增設透水鋪面或花園土壤雨水截留設計，才可提高基地保水量。若基地是黏土層 k 值 10^{-7} m/s 時，並不適合採用透水鋪面，而應改以貯集設計來增加保水量。圖 5-3 為基地內透水鋪面分佈情況，透水範圍主要以植栽裸露地和透水植草磚鋪面為主要，其透水鋪面狀況高達八成，僅建物本身與部分貯留池不透水化，圖 5-4 為基地保水設計現況，入口處均已植草磚代替柏油鋪面，基地保水指標之評估表請參閱表 5-3。

圖 5- 3 Case1 透水鋪面分佈情形



圖 5- 4 基地保水設計現況



四. 日常節能指標

STEP1：建築基本資料

1. 本案例為地上2層，地下1層之建築物，主要用途類別為農舍。
2. 構造為RC構造
3. 空調全面採用分離式冷氣
4. 建築高度低於7公尺

STEP2：計算「外殼節能效率」

1. 本棟建築物外殼耗能量指標Req依據2005年「建築節能設計的解說與實例」計算結果EV為12.48%，依據2005年建築技術規則綠建築專章三百零九條規定住宅之基準值Req為13%，(建築物外殼耗能量耗能Ev與基準EVc基準值可能隨時有所變動，必須隨時參考最新規定作業)。

2. 因此其建築外殼節能效率，進行EEV評估：

$EEV = EV/EVc = 12.48 / 13 = 0.96 \geq 0.8$ (外殼設計稍不良)，因此本項評估未通過，其詳細計算表請參閱附錄五陽明山住宅案例外殼耗能與室內環境計算評估表Case1。

STEP 3 計算「空調節能效率」

由於本案例並未採用中央空調，故本效率免於評估。

STEP 4計算「照明節能比」

由於本案屬於住宅類，採光照明部分不需受限，免於評估。

STEP 5綜合評估

1. 經過以上「外殼、空調、照明」三種節能的評估後，除外殼耗能大於0.8的基準值，其餘兩項因非評估內，以 ≤ 0.8 基準值為準，如下所示：

$$EEV = 0.96 \geq 0.8 \text{ (外殼設計稍不良)}、EAC = 0.8 \leq 0.8、EL = 0.8 \leq 0.8$$

※故本日常節能指標不及格

本日常節能指標最主要控制因子為開口面積與遮陽係數，由於本日常節能指標包括外殼、空調、照明三大部分，必須同時合格才能通過本指標，而由於本

案例屬於住宅類別，空調系統上均採用分離式或窗型冷氣無須進行空調評估，照明系統上因為住宅屬於私人空間可能會需要特殊燈光設計營造氣氛，故照明也無須評估，僅需針對建築外殼進行指標評估，而節能指標也是必須一定要通過之要求指標之一，其重要性由此可知。然本案例中開窗比率為四向立面與屋頂面積總和之16%，其開窗比率雖不至太高，然而卻因為主要開窗座向面對東南與西南方，其日射取得量高，而所做的外遮陽僅有10公分，無法有效進行陽光阻隔，使的本案例外殼節能無法通過，透過圖5-5外殼節能參考圖即可看出，其主要面向開窗情形，確實展現出外殼節能指標要求之處，日常節能指標之評估表請參閱表5-4。

圖 5- 5 外殼節能參考圖



五. CO₂減量指標

3. 建築基本資料—地上2層、地下1層的RC構造住宅建築物，隔間牆均以RC隔間，建築平面方正且對稱，立面造型簡單變化且不過份裝飾。

4. 指標計算與檢討—

STEP1：計算形狀係數F

本案為5F以下低層建築物，形狀係數免予評估。F=1

STEP2：計算輕量化係數W

本案例採用RC結構，隔間牆亦為RC，故其 $r1 \times w1 = 1$ ， $r2 \times w2 = 0$ ，其W為1

STEP3：計算耐久化係數D

本案例給排水採用垂直管道間設計，但水平管路部分埋於RC隔間內，管路設備更新會傷及裝潢，故D=0

STEP4：計算其非金屬再生建材使用係數R

本案例並未使用任何非金屬再生建材，故其R=0

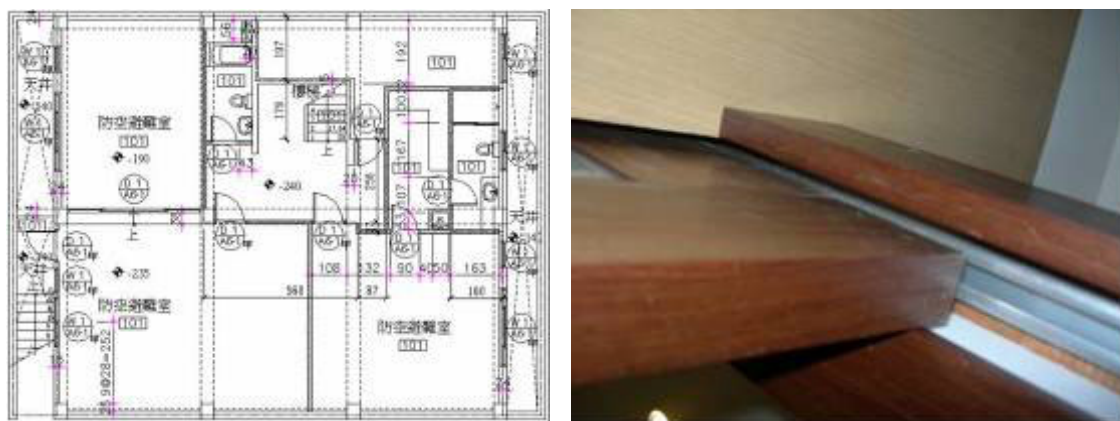
STEP5：計算其CCO₂

$$CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R) = 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1 > 0.82$$

※故二氧化碳減量指標CCO₂ 不及格

本案例平面格局方正，且樓層數低於五樓，無須評估形狀係數，然由於本地區多溫泉需注意其硫磺等抗腐蝕問題，且由於該地區均設置地下一樓，土壤潮濕問題多，其結構物多採用鋼筋混凝土RC構造，且室內隔間牆部分也全面採用RC構造，如此並無法有效降低CO₂之排放量，圖5-6為二氧化碳減量評估參考圖，其可看出平面方正，屬於相當低之形狀係數，然樓層低並不會造成評估影響因子，而室內若能採用輕量化隔間並提高其耐久化係數，本指標即可達到要求，二氧化碳減量指標之評估表請參閱表5-6。

圖 5- 6 二氧化碳減量評估參考圖



六. 廢棄物減量指標

1. 建築物類型：地上二層、地下一層RC構造農舍2. (管三)、基地面積：
3451.6m²，3. 法定建蔽率：5%、總樓地板面積484.90 m²

(1) 基礎開挖面積200.2 m² ,深度3m，基地平衡土方用量200.2 m²

(2) 施工期間採用空氣污染防治措施計有：

a.工地設有專用洗滌車輛區域(洗車台)。 $\alpha_3=0.1$

b.車行工地面灑水噴霧。 $\alpha_3=0.03$

c.結構體施工後加裝防塵罩網。 $\alpha_3=0.08$

d.土石運輸車離工地前覆蓋不透氣防塵塑膠布。 $\alpha_3=0.08$

e.工地周界築有高2.5m之圍籬。 $\alpha_3=0.08$

f.地下工程廢水排水設有污泥沈澱池設施。 $\alpha_3=0.15$

STEP1：由原始資料可知各計算參數為：

$$M=200.2-200.2=0\text{m}^3$$

$$\alpha_1=\sum r_i \cdot y_i=0$$

$$\alpha_2=0$$

$$\sum(\alpha_3)_i=0.52$$

本工程無其他特殊公害防制相關設施，故 $\beta=0$

STEP2：計算工程平衡土方比例

$$PI_e=0 \div (484.90 \times 0.65) =0, PI_e=0.5$$

STEP3：計算施工廢棄物比例

$$\alpha_1=0; \alpha_2=0; \alpha_3=0.1, PI_b=1-5 \times 0-0=1$$

STEP4：計算拆除廢棄物比例

$$\alpha_2=0; \gamma=0.0, PI_d=1-0-5.0 \times 0.0=1.0$$

STEP5：由(6-1.d)式計算空氣污染之副指標

$$\sum(\alpha_3)=0.52, PI_a=1-0.52=0.48 > \text{最小值} 0.4, \text{故 } PI_a=0.48$$

STEP6：計算綜合營建污染指標

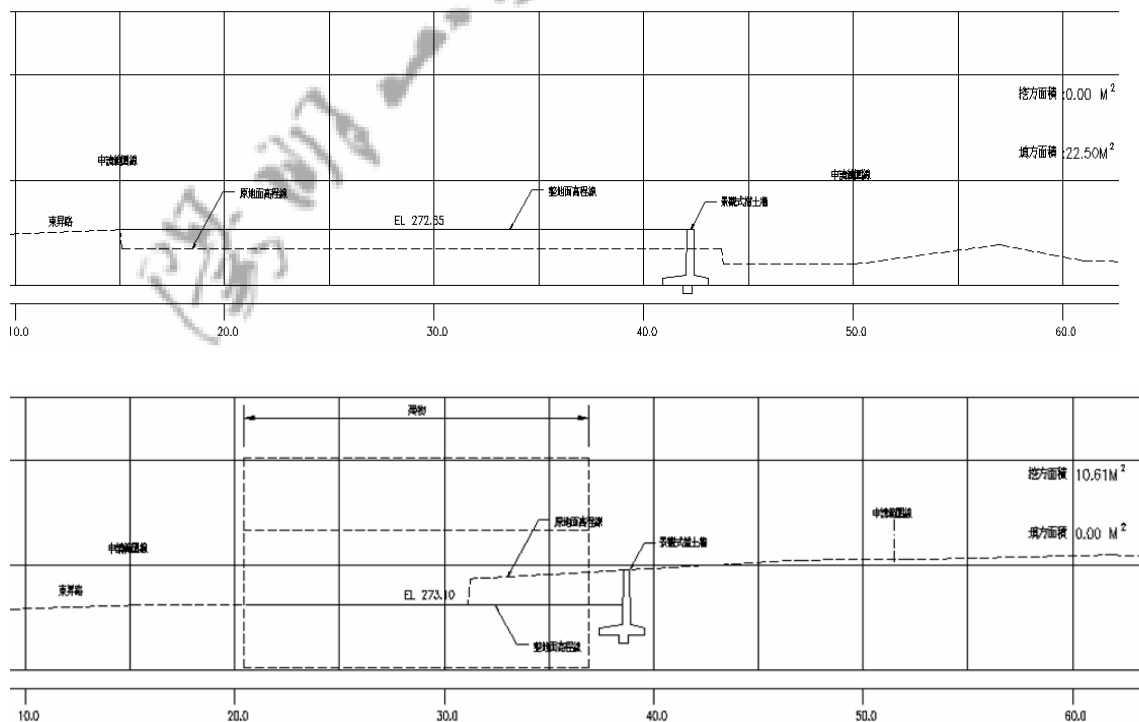
$$PI = PIe + PIb + PId + PIa - \beta$$

$$= 0.5 + 1 + 1 + 0.48 - 0 = 2.98 < 3.3$$

※故廢棄物減量指標合格

由於陽明山地區岩盤多為安山岩，約位於地面下三公尺深處，表土為火山灰約為 1-3 公尺，可看出當地可開挖地下一層作地下室，若多及地下二層，不但興建過程中的開挖成本提高且開挖不易，首要產生的及為土方平衡之問題，本案例中將所開挖出來的挖方均回填於基地各處，如圖 5-7 基地挖填方位置計算圖可統計出本基地內土方平衡公式，若有效降低施工與拆除廢棄物之比例，則本指標則可達成，廢棄物減量指標之評估表請參閱表 5-7。

圖 5-7 基地挖填方位置計算圖



七. 室內環境指標

1. 建築基本資料

(1) 用途為農舍，1樓門廳、客廳、餐廳、廚房與臥室，2樓為臥室與起居室，

地下室為防空避難室，1樓高3m，2樓高3.1m，每層陽台深度1.24m。

2. 室內環境設計概要

(1) 空間大小：1.2樓樓地板面積為158.56m

(2) 構造：外牆為RC，15cm，樓版15cm

(3) 開窗：均為推拉窗，東南側玻璃厚度8-10mm，其餘玻璃厚度6mm。

(4) 空調系統：採用分離式冷氣與窗型冷氣

(5) 室內裝潢建材

天花板：1：3水泥沙漿粉光刷水泥漆

牆面：簡單粉刷，1：3水泥沙漿粉光刷水泥漆與部分打底面貼磁磚

地板：1：2水泥沙漿粉刷打底面鋪石英磚

3. 指標計算與檢討

(1) 音環境

STEP1：判斷外牆材料特性，RC外牆依分類屬A1，評比後A=30。

STEP2：判斷開窗材料特性，本建築物除面臨東南側因風壓較大採用玻璃厚度8-10mm，其餘各向立面玻璃厚度為6mm，依分類B3，評定時以材料性能較差者列為評比，故取B3為評比依據，評比後B=15。

STEP3：判斷樓版特性，樓版為厚度15公分之RC樓版，依分類屬C2，評比後C=25。

STEP4：代入公式，算其X1值= (A+B+C) = (30+15+25) = 70分。

STEP5：加權得分 $X1 \times Y1 = 70 \times 0.2 = 14$ 分。

(2) 光環境

STEP1：本案玻璃全面採低反射玻璃，評比後D=10。

STEP2：本案採光計算1樓天花板高度為3m，2樓天花板高度為3.1m，其各空間

之詳細採光深度請參閱附錄五陽明山住宅案例外殼耗能與室內環境計算評估表Case1，本案所有地面層以上所有空間包含居室與非居室皆有採光深度3倍以內之自然採光開窗。評比後 $E=E1=60$ 。

STEP3：本案因無需評估有無遮光隔柵，評比後 $F=F5=15$ 。

STEP4：代入評分判斷表之計算式，得 $X2 = D+E+F = 10+60+12 = 82$ 分。

STEP5：依評分判斷表加權後得分為 $X2 \times Y2 = 82 \times 0.2 = 17$ 分。

(3) 通風環境

STEP1：判斷評估類別：因本案為自然通風之住宅類建築，故以「自然通風型」評估之。

STEP2：所有居室之空間均為可自然通風空間，其單側或相鄰側通風路徑開窗之空間，室內深度在2.5倍室內淨高者，其詳細空間列表計算式，請參閱附錄五陽明山住宅案例外殼耗能與室內環境計算評估表Case 1，依分類屬於G1，評比後 $G1=100$ 分。

STEP3：因為 $Y3=0.2$ ，所以通風環境指標加權後得分為 $100 \times 0.2 = 20$ 分

(4) 室內建材裝修

STEP1：本案之居室空間「整體裝修量」項目中，其天花板採用1：3水泥沙漿粉光刷水泥漆，牆面簡單粉刷油漆，地板採用石英地磚，全面採用系統傢俱，符合「全面以簡單粉刷裝修，或簡單照明系統天花裝修者」，因此評定為「基本構造裝修量」， $H=40$ 。

STEP2：「表面裝修建材」項目中，所有天花板面幾乎毫無裝潢，故天花板面評分 $I1=20$ ，牆面則部分以木材，故評分 $J4=0$ ，地板面鋪設石英磚，評分為 $K=0$ 。

STEP3：代入評分判斷表之計算式，得 $X4 = H+I+J+K = 40+20+0+5 = 65$ 分。

STEP4：依評分判斷表加權後得分為 $X4 \times Y4 = 65 \times 0.4 = 26$ 分。

STEP5：本案完全不採用其他生態建材，故 $L、M、N、O、P$ 皆為0。

STEP6：代入評分判斷表之計算式，得 $X5 = L+M+N+O+P = 0$ 分。

STEP7：依評分判斷表加權後得分為 $X5 \times Y5 = 0 \times 0.2 = 0$ 分。

STEP8：所以室內建材裝修得分為 $(X4 \times Y4) + (X5 \times Y5) = 26 + 0 = 26$ 分。

各項標準之得分為：音環境14分、光環境7分、通風環境20分、室內建材裝修28分，

則本項指標綜合得分為 $14分 + 17分 + 20分 + 26分 = 77分 > 60分$ 。

※ 故室內環境指標為合格

本指標包括音環境、光環境、通風環境與室內裝修建材四個部分進行檢討，主要再進行使用者室內環境健康與舒適度之評分，音環境部分則針對牆面、窗戶、樓版進行隔音與傳音效果之評估，本案例中所採用之厚度已於評估表中列出，**圖5-8右圖**則為評估時所參考之窗戶，光環境部分則針對是否室內均可自然採光作為檢討，以採光深度進行實際評估，而通風環境部分則為確保居室空間均可有新鮮空氣進行換氣，**圖5-8左圖**則為參考室內建材裝修量情形，本案例所採用之裝修量少，故本指標成效良好，室內環境指標之評估表請參閱**表5-7**。

圖 5-8 室內環境指標現況圖



八. 水資源指標

1. 節水設計概要說明：

本案為兩樓層，1F裝設一段馬桶（大便器）2座，2F裝設一段馬桶（大便器）3座，住宅水栓得不予評估，每戶主臥設計一座按摩浴缸，共兩座私人按摩浴缸。

2. 水資源指標評估概要：

本案原規劃全部便器為有省水標章之一段式水箱馬桶，a得分為 $a1*a2'=1*2=-2$ 。本案無小便器設計，住宅之水栓也得不用評估，因此，評分為 $b0*b0'=1*0.5=0.5$ ， $c0*c0'=1*0.5=0.5$ ，而針對私人按摩浴缸或豪華型SPA淋浴設備之浴室單元比例小於30%大於5%，評分為 $d=0$ ，本案沒有大耗水設計 $e=0$ 。

總得分為 $WI=a+b+c+d+e=-2+0.5+0.5+0+0=-1<2$

※故判定水資源指標不合格

本指標只要能全面使用省水器具，若有採用如豪華按摩浴缸、游泳池等大耗水項目設計，只要能設置彌補措施，增加自然水替代率則能可達合格，由於本案例中並未有相關大耗水設施，故本指標僅要全面採用省水器具則可合格，水資源指標之評估表請參閱表5-8。

圖 5-9 水資源指標評估參考圖



九. 污水及垃圾改善指標

1.設計概要（需要有污水處理設施圖，連接污水處理設施）：

(1)在下水道設施未完成建設連結地區，所有住戶的浴廁、廚房之污水配管均確認配管至自行設計的污水處理設施，本案住戶需由相關圖面證明。

2.污水及垃圾指標計算概要：

STEP1：本案有符合相關規範性能之污水處理設施，並附上污水系統圖說可以確定雜排水配管確實納入污水處理設施。故其污水指標合格。其評分表如下：

污染源	查核對象	合格條件	有 無	合格 與否
一般生活 雜排水	住宅類建築的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格

STEP2：由於本案1.當地政府設有垃圾不落地清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者G1=8，設置廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者，G2=5，垃圾處理指標GI總得分為15（ ≥ 10 分），故本案合乎垃圾指標之要求。污水及垃圾改善指標之評估表請參閱表5-9。

※故通過污水及垃圾改善指標。

圖 5- 10 生活雜排水污水處理槽剖面

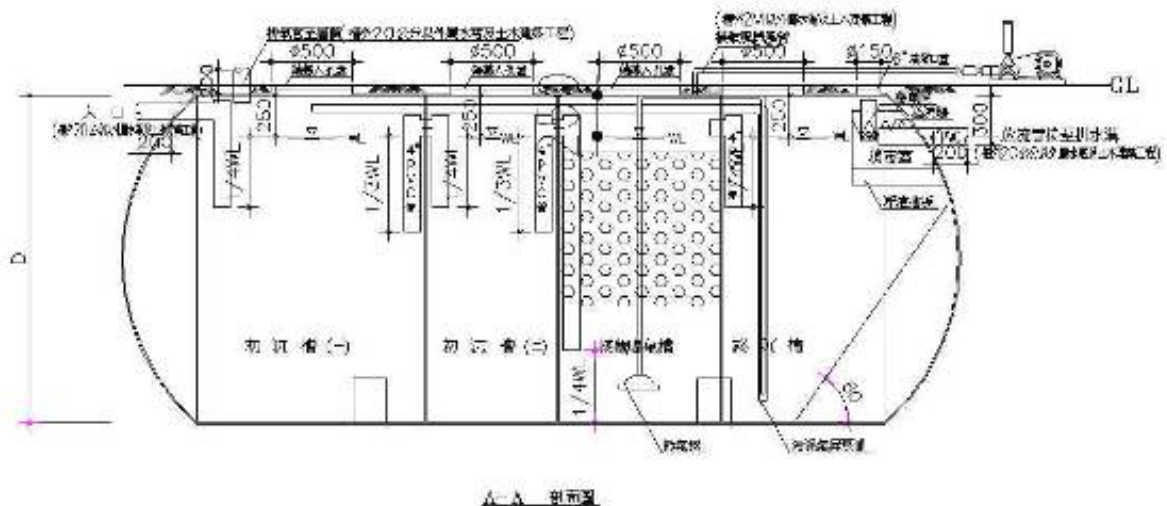


表 5- 1 綠建築評估資料總表

綠建築評估資料總表						2005 年版
一、建築物基本資料						
申請編號	Case 1		申請項目	綠建築標章		
申請日期				綠建築候選證書		
建築名稱						
地址					申請人姓名	
二、基地概要						
基地面積	3451.6m ²		建築面積	158.56 m ²		
法定建蔽率	5%	實際建蔽率	4.59 %	建築構造別	RC	
三、各項評估結果						
申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格	
免評估	生物多樣性指標	BDc=	BD=	BD > BDc ?		
	綠化量指標	TCO _{2c} =983706	TCO ₂ =1406100	TCO ₂ > TCO _{2c} ?	◎	
	基地保水指標	$\lambda_c=0.76$	$\lambda=0.84$	$\lambda > \lambda_c$?	◎	
	日常節能指標	0.80	EEV=0.96	EEV ≤ 0.80 ?		
免評估		0.80	EAC=	EAC ≤ 0.80 ?		
免評估		0.80	EL=	EL ≤ 0.80 ?		
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =1	CCO ₂ ≤ 0.82 ?		
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.98	PI ≤ 3.3 ?	◎	
	室內環境指標	60	IE=77	IE ≥ 60 ?	◎	
	水資源指標	2.0	WI=-1	WI ≥ 2.0 ?		
		查表 3-8.2=	Rc=	Rc ≥ 規定值 ?		
		Vs=		Vs ≥ Ns × Ws ?		
	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格 ?			◎	
		10	Gi=15	Gi ≥ 10 分 ?		

表 5-2 綠化量指標評估表

一、建築物基本資料					
申請編號	Case 1	建築名稱	農舍新建工程		
基地面積	3451.6m ²	建築面積	158.56 m ²		
法定建蔽率	5%	基地條件	(管三)		
二、綠化量評估					
植栽種類		栽種條件	固定量 Gi	栽種面積 Ai	計算值 Gi×Ai
生態 複層	大小喬木、灌木、花草密 植混種區	喬木種植間距 3.0m 以下且 土壤深度 1.0m 以上	1200	0 m ²	
喬木	闊葉大喬木	土壤深度 1.0m 以上	900	19 株× 16 m ²	273600
	闊葉小喬木、針葉喬木、 疏葉喬木	土壤深度 1.0m 以上	600	110 株× 16m ²	1056000
	棕欖類	土壤深度 1.0m 以上	400	0 株× 0 m ²	
灌木		土壤深度 0.5m 以上 (每 m ² 至少栽植 4 株 以上)	300	95 m ²	28500
多年生蔓藤		土壤深度 0.5m 以上	100	m ²	
草花花圃、自然野草地、 草坪		土壤深度 0.3m 以上	20	2400 m ²	48000
$\Sigma Gi \times Ai =$ <u>1406100</u>					
三、生態綠化優待係數 α 針對有計畫之原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化之優惠。無特殊生態綠化者設 $\alpha = 1.0$ 。此優待必須提出之整體植栽設計圖與計算表。 其中 $\alpha = 0.8 + 0.5 \times ra$ ； ra = 原生或誘鳥誘蝶植物採用比例					$ra =$ _____ $\alpha =$ _____
四、綠化設計值 TCO_2 計算 $TCO_2 = (\Sigma (Gi \times Ai)) \times \alpha$					$TCO_2 =$ <u>983706</u>
五、綠化基準值 TCO_{2c} 計算 $TCO_{2c} = 1.5 \times (0.5 \times A' \times \beta)$ ， $A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r)$ ，若 $A' < 0.15 \times A_0$ ，則 $A' = 0.15 A_0$ ， r = 法定建蔽率， A_p 為不可綠化之面積， β 為單位綠地 CO_2 固定量基準[kg/m ²]					$TCO_{2c} =$ <u>1406100</u>
六、綠化量指標及格標準檢討					
(1)設計值： $TCO_2 = 1406100$			合格 ◎		
(2)標準值： $TCO_{2c} = 983706$			不合格		
(3)判斷式： $TCO_2 > TCO_{2c}$?					

表 5-3 基地保水指標評估表

一、建築物基本資料								
申請編號		建築名稱						
基地面積		法定建蔽率						
三、基地保水量評估								
保水設計手法		說明	設計值	保水量 Qi				
常用保水設計	Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	綠地、被覆地、草溝面積 (m ²)	2535	40154.4				
	Q2 透水鋪面設計保水量	透水鋪面面積 (m ²)	381	6042.66				
	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	花園土壤體積 (m ³)						
特殊保水設計	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	貯集滲透空地面積或景觀滲透水池可透水面積 (m ²)						
		貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積 (m ³)						
	Q5 地下礫石滲透貯集	礫石貯集設施地表面積 (m ²)						
		礫石貯集設施體積 (m ³)						
	Q6 滲透排水管設計	滲透排水管總長度 (m)						
	Q7 滲透陰井設計	滲透陰井個數						
	Q8 滲透側溝	滲透側溝總長度 (m)						
	Qn 其他保水設計	由設計者提出設計圖與計算說明並經委員會認定後採用						
$\Sigma Qi = \underline{46197.06}$								
註：特殊保水設計為利用特殊排水滲透工程的特殊保水設計法，山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用								
四、基地保水設計值 λ 計算			$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = \underline{0.84}$					
各類保水設計之保水量 $Q' = \sum Qi = \underline{46197.06}$								
原土地保水量 $Q_0 = A_0 \cdot \bar{k} \cdot t = \underline{54673.34}$								
五、基地保水基準值 λ_c 計算			$\lambda_c = \underline{0.76}$					
$\lambda_c = 0.8 \times (1.0 - r)$ ， r = 法定建蔽率，若 $r > 0.85$ 時，令 $r = 0.85$								
六、基地保水指標及格標準檢討			<table border="1"> <tr> <td>合格</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	◎	不合格	
合格	◎							
不合格								
(1)設計值： $\lambda = \underline{0.84}$								
(2)標準值： $\lambda_c = \underline{0.76}$								
(3)判斷式： $\lambda > \lambda_c$?								

表 5-4 日常節能指標評估表

一、建築物基本資料			
申請編號		建築名稱	Case
再生能源比例 β_2		建築類型	地上 2 層地下 1 層住宅

二、日常節能評估項目

A、建築外殼節能效率 EEV

$$EEV = \frac{EV}{EV_C} = \frac{\text{建築外殼耗能指標}}{\text{建築外殼耗能基準}} = \frac{\boxed{12.48}}{\boxed{13}} = \boxed{0.96}$$

B、空調系統節能 EAC (免評估)

{

主機容量設計 HSC = $\frac{AC_{sc}}{AC_s} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{}$

主機效率 = $\frac{\sum (HC_i \times COP_{ci})}{\sum (HC_i \times COP_i)} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{}$

$R_s = \boxed{} \quad R_f = \boxed{} \quad R_p = \boxed{} \quad R_m = \boxed{}$

$EAC = [(0.6 \times \text{主機容量效率} \times \text{主機效率} \times R_s) + 0.2 \times R_f + 0.2 \times R_p] \times R_m = \boxed{}$

C、照明系統 EL (免評估)

$$EL = \{ (\sum n_i \times w_i \times B_i \times C_i \times D_i) / (\sum n_i \times w_i \times r_i) \} \times (1.0 - \beta_2 - \beta_3) = \boxed{}$$

三、日常節能指標及格標準檢討					
(1) EEV = <u>0.96</u> 是否 ≤ 0.80 (2) EAC : HSC = <u>1.5</u> 是否 ≤ 1.5 EAC = <u>0.8</u> 是否 ≤ 0.80 (3) EL = <u>0.8</u> 是否 ≤ 0.80 (4) 以上三條判斷式必須全部通過才屬合格	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td style="text-align: center;">◎</td> </tr> </table>	合格		不合格	◎
合格					
不合格	◎				

表 5- 5 CO₂ 減量指標評估表

一、建築物基本資料 <u>2F</u> ；屬 <u>低</u> 層建築物									
二、CO ₂ 減量評估項目									
A、形狀係數 F (免評估)					D、耐久化係數 D				
評估項目		計算值		fi 係數	大 項		小 項		di
平面形狀	1.平面規則性 a	☐ 平面規則 ☐ 平面大略規則 ☐ 平面不規則			耐久性	建築物耐震力設計 d1		0	
	2.長寬比 b	b=				柱樑部位耐久設計 d2		0	
	3.樓板挑空率 e	e=				樓版部位耐久設計 d3		0	
立面形狀	4.立面退縮 g	g=			維修性	屋頂防水層 d4		0	
	5.立面出挑 h	h=				空調設備管路 d5		0	
	6.層高均等性 i	i=				給排水衛生管路 d6		0	
	7.高寬比 j	j=				電氣通信線路 d7		0	
	8.立面裝飾性 k	☐ 儉樸 ☐ 尚可 ☐ 過份裝飾			其他	其他有助於提升耐久性之設計 d8		0	
F = f1×f2×f3×f4×f5×f6×f7 且 F ≤ 1.2					D = Σ di，且 D ≤ 0.2			0	
B、輕量化係數 W									
評估項目								wi	ri
載重項目	主結構體	☐ 木構造 ☐ 鋼構造、輕金屬構造 ☒ RC 構造 ☐ SRC 構造 ☐ 磚石構造						1	1
	隔間牆	☐ 輕隔間牆 ☐ 磚牆 ☒ RC 隔間牆						0	0
	外牆	☐ 金屬玻璃帷幕牆 ☒ RC 外牆、PC 版帷幕牆							
	衛浴 W4	☐ 預鑄整體衛浴							
	RC、SRC 構造混凝土減量設計	☐ 高性能混凝土設計 ☐ 預力混凝土設計 ☐ 其他混凝土減量設計							
W = Σ wi × ri，且 W ≥ 0.7								1	
C、非金屬建材使用率 R									
	高爐水泥	再生面磚、地磚			再生磚、水泥磚	再生級配骨材	其他再生材料		
		室內	室外	立面					
再生建材使用率 (Xi)									
CO ₂ 排放量影響率 (Zi)									
優待倍數 (Yi)									
單項計算 Xi × Zi × Yi =									
R = Σ Xi×Zi×Yi，且 R ≤ 0.3 0									
三、CO ₂ 減量設計值 CCO ₂ 計算								CCO ₂ = _____	
CCO ₂ = F × W × (1 - D) × (1 - R)									
四、CO ₂ 減量指標及格標準檢討									
(1)設計值：CCO ₂ = <u>1</u> ；(2)標準值：0.82					合格				
(3)判斷式：CCO ₂ ≤ 0.82 ?					不合格 ◎				

表 5-6 廢棄物減量指標評估表

一、建築物基本資料							
申 請 編 號		總樓地板面積 $AF(m^2)$	484.90 m^2				
工程不平衡土方量 $M(m^3)$		有利於他案土方量 $Mr(m^3)$					
建築物構造別減量係數 α_2	0	公害防治係數 β	0				
二、廢棄物減量評估項目							
A、工程不平衡土方比例 PIe							
$PIe = (M - Mr) / (AF \times M_c) =$		0.5	; 且 $0.5 \leq PLe \leq 1.5$				
B、施工廢棄物比例 PIb							
營建自動化使用工法	採用率 ri	優待係數 yi	單項計算 $ri \times yi$				
金屬系統模版		0.04					
鋼承版系統或木模系統模版		0.02					
預鑄外牆		0.04					
預鑄樑柱		0.04					
預鑄樓版		0.03					
預鑄浴廁		0.02					
乾式隔間		0.03					
其它工法							
營建自動化優待係數 $\alpha_1 = \sum ri \times yi =$							
		$PIb = 1.0 - 5.0 \times \alpha_1 - \alpha_2$ 1.0					
C、拆除廢棄物比例 PId							
	高爐水泥	再生混凝土骨材	再生面磚				
再生建材使用率 (Xi)							
加權係數 (Zi)	0.04	0.43	0.15				
單項計算 $Xi \times Zi \times =$							
$\gamma = \sum Xi \times Zi =$							
		$PId = 1.0 - \alpha_2 - 5.0 \times \gamma =$ 1.0					
D、施工空氣污染比例 PIa							
		0.48	; 且 $PIa \geq 0.4$				
三、廢棄物設計值計算							
$PI = PLe + PIb + PId + PIa - \beta$			$PI =$ <u>2.98</u>				
四、廢棄物指標及格標準檢討							
(1)設計值： $PI =$ <u>2.98</u>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%;">◎</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	◎	不合格	
合格	◎						
不合格							
(2)標準值：3.3							
(3)判斷式： $PI \leq 3.3$?							

表 5-7 室內環境指標評估表

一、建築物基本資料								
申請編號			建築名稱					
二、室內環境評估項目－(1)								
大項	小項	對象	評分判斷	查核	小計	比重	加權得分	
音 環 境	外牆、 分界牆 (*1)		下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 20\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $dw \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 4.8\text{cm}$ • 檢附牆版隔音性能證明 $D \geq 50$ (*2)或 $Rw \geq 55\text{dB}$ (*3)	A1=30	A=30	$X1 = A + B + C = 70$	$Y1 = 0.2$	$X1 \times Y1 = 14$
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 12\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $(dw) \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆版隔音性能證明 $D \geq 45$ (*2)或 $Rw \geq 50\text{dB}$ (*3)	A2=20				
			• 牆板構造條件未達 A1、A2 標準者	A3=10				
	窗		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 35 (*5)或 $Rw \geq 40\text{dB}$ (*3)	B1=35	B=15			
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 30 (*5)或 $Rw \geq 35\text{dB}$ (*3)	B2=25				
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)之雙層窗，窗間距 $\geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 25 (*5)或 $Rw \geq 30\text{dB}$ (*3)	B3=15				
			窗構造條件未達 B1、B2、B3 標準者	B4=5				
	樓版		下列三項，擇一計分： • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $\geq 18\text{cm}$ • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*6) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 50$ (*2)或 $Ln,w \leq 45\text{dB}$ (*6)	C1=35	C=25			
			下列三項，擇一計分： • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*6) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 60$ (*2)或 $Ln,w \leq 55\text{dB}$ (*6)	C2=25				
			下列三項，擇一計分： • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*6) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 70$ (*2)或 $Ln,w \leq 65\text{dB}$ (*6)	C3=15				
			• RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版	C4=5				

二、室內環境評估項目－（2）

大項	小項	對象	評分判斷	查核	小計	比重	加權得分	
光環境	自然採光	所有建築類型之玻璃透光性	• 清玻璃或淺色 low-E 玻璃等（可見光透光率 0.6 以上）	D1=20	D=10	X2=D+E+F=82	Y2=0.2	X2×Y2=16.4
			• 色版玻璃等（可見光透光率 0.3~0.6）	D2=15				
			• 低反射玻璃等（可見光透光率 0.15~0.3）	D3=10				
			• 高反射玻璃等（可見光透光率 0.15 以下）	D4=0				
		辦公廳舍、住宿類建築、幼稚園及學校教室、飯店客房、醫院病房、兒童福利設施（含保健館、托兒所、育幼院、育嬰中心）、養老院等一般居室空間	• 地面層以上所有空間(包含居室與非居室) (*7) 皆有採光深度 3 倍(*8)以內之自然採光開窗	E1=60	E=60			
			• 地面層以上所有居室皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E2=50				
			• 地面層以上居室面積 10%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E3=35				
			• 地面層以上居室面積 30%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E4=20				
			• 自然採光狀況未達 E1~E4 之標準者	E5=10				
			• 不予評估	E6=36				
	上述以外空間	• 不予評估	E6=36					
		公共空間(如門廳、會議室…等)或辦公空間、幼稚園及學校教室之照明	• 所有空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F1=20	F=12			
			• 所有居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F2=15				
			• 面積一半以上居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F3=10				
			• 照明狀況未達 F1、F2、F3 之標準者	F4=5				
商業類或住宿類建築及上述用途以外空間之照明	• 不予評估		F5=12					
	自然通風型	可自然通風型建築（住宿類、學校類與無中央空調之辦公類建築物）	• 所有居室空間均為可自然通風空間（*10）	G1=100	G=100	X3=G=	Y3=0.2	X3×Y3=20
• 90%以上居室樓地板面積為可自然通風空間			G2=80					
• 80%以上居室樓地板面積為可自然通風空間			G3=60					
• 60%以上居室樓地板面積為可自然通風空間			G4=40					
• 低於 60%居室樓地板面積為可自然通風空間			G5=10					
外氣引入型	中央空調型辦公類建築物或上述以外之建築物（*9）	• 所有居室空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統（需提出外氣引入風管系統圖說）	G1=100	G=				
		• 所有居室空間具新鮮外氣引入（*11）	G3=80					
		• 50%以上居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入（*12）	G3=60					
		• 50%以下居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入（*12）	G4=40					
		• 所有居室空間皆無新鮮外氣引入	G5=10					

二、室內環境評估項目－(3)

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分			
室內 建材 裝修	整體裝修建材	一般建築主要居室空間	• 基本構造裝修量（全面以簡單粉刷裝修，或簡單照明系統天花裝修者）	H1=40	H=40	X4=H+I+J+K=65	Y4=0.4	X4×Y4=26			
			• 少量裝修量（七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30							
			• 中等裝修量（五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H3=20							
			• 大量裝修量（七成以上天花及牆面被板材裝潢者）	H4=5							
		展示、商場、劇院、演藝廳等特殊裝修需求空間	• 不予評估	H5=24							
	表面裝修建材	天花板面	• GMA（*13） ≥ 50%或毫無裝潢之天花板面	I1=20	I=20						
			• 50% > GMA ≥ 25%	I2=15							
			• 25% > GMA ≥ 10%	I3=10							
			• 10% > GMA > 0%	I4=5							
			• 裝修毫無採用綠建材	I5=0							
		牆壁面	• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之牆壁面	J1=20	J=0						
			• 50% > GMA ≥ 25%	J2=15							
			• 25% > GMA ≥ 10%	J3=10							
			• 10% > GMA > 0%	J4=5							
			• 裝修毫無採用綠建材	J5=0							
		地板面	• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之地板面	K1=20	K=0						
			• 50% > GMA ≥ 25%	K2=15							
			• 25% > GMA ≥ 10%	K3=10							
			• 10% > GMA > 0%	K4=5							
			• 裝修毫無採用綠建材	K5=0							
其他生態建材（優惠得分）	填縫劑	• 50%以上填縫劑數量採用天然材料（附計算說明）	L=20	L=0	X5=L+M+N+O+P=0	Y5=0.2	X5×Y5=0				
		• 不符以上條件者	L=0								
	木材表面塗料或染色劑	• 50%以上木材表面採用天然保護塗料（附計算說明）	M=20	M=0							
		• 不符以上條件者	M=0								
	電線、水電管、瓦斯管線	• 50%以上管線以非 PVC 材料製品替代(如金屬管、陶管（附計算說明）)	N=40	N=0							
		• 不符以上條件者	N=0								
	隔熱材	• 50%以上隔熱材數量採用天然材料（附計算說明）	O=20	O=0							
		• 不符以上條件者	O=0								
	其他	• 使用其他足以證明有益於地球環保之建材（附計算說明）	P=認定給分	P=							

$$\Sigma X_i \times Y_i = 77$$

三、室內環境指標及格標準檢討

(1)設計值：IE = $\Sigma X_i \times Y_i$ = 77

(2)標準值：60

(3)判斷式：IE ≥ 60 ?

合格	◎
不合格	

表 5-8 水資源指標評估表

一、建築物基本資料							
申請編號		建築名稱					
基地所在地區	台北	有無大型耗水設施					
日降雨概率 P		日平均雨量 R					
集雨面積 Ar		儲水天數 N _s					
二、水資源指標計算式							
	評分項目	得分					
a	大便器	-2					
b	小便器	0.5					
c	供公眾使用之水栓	0.5					
d	浴缸或淋浴	0					
e	雨中水設施或節水澆灌系統	0					
水資源指標總得分 $WI = a + b + c + d + e =$		-1					
三、自來水替代率評估項目							
A、自來水替代水量 W_s							
日集雨量 $W_r = R \times Ar \times P =$		$W_s =$ (W _s 以 W _r 或 W _d 兩者中較小者帶入)					
雨水利用設計量 $W_d = \sum Ri =$							
B、建築類別總用水量 W_t							
評估項目	建築類型	規模類型	單位面積用水量 W _f (公升/(m ² ·日))				
			全棟建築總用水量 W _t (公升/日)				
C、自來水替代率 $R_c = W_s \div W_t =$ 							
D、雨水貯集槽 V_s = 		標準值 = (依 N _s ×W _s 或 0.5×N _s 或 10.0×N _s 計算)					
四、水資源指標及格標準檢討							
(1)水資源指標總得分 $WI =$ <u>-1</u> 是否 ≥ 2.0		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td style="text-align: center;">◎</td> </tr> </table>		合格		不合格	◎
合格							
不合格	◎						
(2)自來水替代率 R _c 是否合格=_____							
(3)雨水貯集槽容量是否足夠=_____							

表 5- 9 污水垃圾改善指標評估表

一、建築物基本資料								
申 請 編 號		建 築 名 稱	Case 1					
二、污水垃圾改善評估項目								
A、污水指標查核								
污染源	查核對象	合 格 條 件	有無	合格				
一般生活雜排水	所有建築物的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其住宅建築每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格				
專用洗衣雜排水	寄宿舍、療養院、旅館、醫院、洗衣店等建築物的專用洗衣空間	必須設置截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）						
專用廚房雜排水	學校、機關、公共建築、餐館、俱樂部、工廠、綜合辦公大樓等設有餐飲空間、員工餐廳的專用廚房	設有油脂截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附油脂截留器設計圖與污水系統圖）						
專用浴室雜排水	運動設施、寄宿舍、醫院、療養院、俱樂部等建築物的專用浴室	排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）						
註：複合建築或機能複雜之建築物所需檢討之生活雜排水項目可能不只單一水源，必須同時檢查通過方為及格								
B、垃圾指標查核								
垃 圾 處 理 措 施（檢附相關圖說）		獎勵得分 Gi	有無					
1. 當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者（本項與 6.7.9.項不能重複得分）		G1=8 分	8					
2. 設有廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者（必須有發酵、乾燥處理相關計畫書及設備說明才能給分）		G2=5 分	5					
3. 設有廚餘集中收集設施並定期委外清運處理，但無當地資源化再利用者（2.與 3. 只能任選其一）		G3=2 分						
4. 設有落葉堆肥處理再利用系統者（必須有絞碎、翻堆、發酵處理相關計畫書及設備說明才能給分）		G4=4 分						
5. 設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施者		G5=4 分						
6. 設有空間充足且運出動線說明合理之專用垃圾集中場（運出路徑必須有明確之圖示）		G6=3 分						
7. 專用垃圾集中場有綠化、美化或景觀化的設計處理者		G7=3 分						
8. 設置具體執行資源垃圾分類回收系統並有確實執行成效者		G8=2 分						
9. 設置防止動物咬食且衛生可靠的密閉式垃圾箱者		G9=2 分						
10. 垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒且現場長期維持良好者（限已完工建築申請）		G10=2 分						
11. 集合住宅大樓設有公共燒香燒金銀紙的空間及固定專用焚燒設備者		G11=2 分						
12. 上述以外之垃圾處理環境改善規劃，經評估認定有效者		G12=認定值						
三、污水垃圾改善指標及格標準檢討		<table border="1"> <tr> <td>合格</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>			合格	◎	不合格	
合格	◎							
不合格								
(1) 污水指標是否合格 = <u>是</u>								
(2) 垃圾指標 = <u>15</u> 是否 ≥ 10 分								
(3) 以上兩項需同時合格，本指標才可通過								

第二節 住宅案例 Case 2

由於第一節住宅案例 Case1 已進行指標計算並將逐步判斷之過程詳細說明，本節後之三個住宅案例，將僅針對計算結果做說明判斷，對於逐步判別部分不再贅述，且將所評估出之綠建築指標評估表格與建築外殼耗能之詳細列表，一併摘錄於附錄五與附錄六。

一. 生物多樣性指標

由於本研究案四個案例均未達生物多樣性指標僅評估於 2 公頃以上基地面積之標準，本案基地面積為 3557.5 m²，故本案例無須評估。

二. 綠化量指標

本案例綠化如圖 5-11 與圖 5-12，與計有大喬木 32 棵，小喬木 135 棵，棕櫚 6 棵，灌木 650m²，草花花圃 2350m²，故其 CO₂ 固定量為 $32*16*900+135*16*600+6*16*400+650*300+2350*20=2037200$ (kg) 本基地綠化量及格基準值 $=1.5*(0.5*A*\beta)=1.5*0.5*3557.5*(1-0.05)*400=2037200$ (kg)

(1) 由上述計算得本基地綠化總固定量=2037200 (kg) > 1013888 (kg)

※故本綠化量指標及格

圖 5- 11 Case2 綠化分佈情形



圖 5- 12 基地綠化現況



三. 基地保水指標

1. 建築基本資料—基地面積3557.5 m²、建築面積164.95 m²、法定建蔽率5%
2. 指標計算與檢討：

(1) 裸露地保水量 Q_1 ：面積為3000m²，其上方及下方均無人工構造物，且土質為礫石層k值為 10^{-4} m/s。

(2) 裸露保水量 $Q_1=3000*10^{-4}*158400=47520$

$$Q'=\sum Q_i=Q_1=47520 \quad Q_0=3557.5*158400*10^{-4}=56350.8$$

$$\lambda=\frac{Q'}{Q_0}=\frac{47520}{56350.8}=0.84$$

本案例透水鋪面與現況如圖5-13與圖5-14，本基地保水及格基準值 $\lambda_c=0.8*(1-5\%)=0.76$ 。由上述計算得本基地保水指標 $=0.84>0.76$

※ 故本基地保水指標及格

圖 5- 13 Case2 透水鋪面分佈情形



圖 5- 14 基地保水設計現況



四. 日常節能指標

1. 本案例為地上2層，地下1層之建築物，主要用途類別為農舍。
2. 構造為RC構造
3. 空調全面採用分離式或窗型冷氣
4. 建築高度低於7公尺
5. 因此其建築外殼節能效率，進行EEV評估：

$EEV = EV/EV_c = 29.19 / 13 = 2.2 \geq 0.8$ (外殼設計稍不良)，因此本項評估未通過，其詳細計算表請參閱附錄五陽明山住宅案例外殼耗能與室內環境計算評估表 Case 2。

6. 由於本案例並未採用中央空調，故本效率免於評估。
7. 由於本案屬於住宅類，採光照明部分不需受限，免於評估。

$$EEV = 2.2 \geq 0.8 \text{ (外殼設計不良)}、EAC = 0.8 \leq 0.8、EL = 0.8 \leq 0.8$$

※故本日常節能指標不及格

圖 5- 15 外殼節能參考圖



五. CO₂減量指標

1. 建築基本資料—地上2層、地下1層的RC構造住宅建築物，隔間牆均以RC隔間，建築平面方正且對稱，立面造型簡單變化且不過份裝飾。本案為5F以下低層建築物，形狀係數免予評估。 $F=1$
2. 本案例採用RC結構，隔間牆亦為RC，故其 $r1*w1=1$ ， $r2*w2=0$ ，其 W 為1。
3. 本案例給排水採用垂直管道間設計，但水平管路部分埋於RC隔間內，管路設備更新會傷及裝潢，故 $D=0$
4. 本案例並未使用任何非金屬再生建材，故其 $R=0$
5. 計算其 $CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R) = 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1 > 0.82$

※故二氧化碳減量指標 CCO_2 不及格

六. 廢棄物減量指標

由於本案並未提出相關挖填方之圖面，無法進行土方平衡之評估試算，故本指標未納入評估。

※故廢棄物減量指標未納入評估

七. 室內環境指標

1. 建築基本資料

(1) 用途為農舍，1樓門廳、客廳、餐廳、廚房與臥室，2樓為主臥室、臥室與起居室，地下室為儲藏室，1樓高3.45m，2樓高3.45m，每層陽台深度1.5m。

2. 室內環境設計概要

(1) 空間大小：1.2樓樓地板面積為150.55m

(2) 構造：外牆為RC，15cm，樓版15cm

(3) 開窗：多為推拉窗與固定窗。

(4) 空調系統：採用分離式冷氣與窗型冷氣

(5) 室內裝潢建材

天花板：1：3水泥沙漿粉光刷水泥漆

牆面：簡單粉刷，1：3水泥沙漿粉光刷水泥漆與部分打底面貼磁磚

地板：地坪機械整體粉光

3.指標計算與檢討

(1) 音環境

$X1值 = (A+B+C) = (30+15+25) = 70分$ 。加權得分 $X1 \times Y1 = 70 \times 0.2 = 14分$ 。

(2) 光環境

$X2 = D+E+F = 0+60+12 = 72分$ 。加權後得分為 $X2 \times Y2 = 72 \times 0.2 = 14.4分$ 。

(3) 通風環境

$G1=100分$ 。加權後得分為 $100 \times 0.2 = 20分$

(4) 室內建材裝修

$X4 = H+I+J+K = 40+0+0+0 = 40分$ 。加權後得分為 $X4 \times Y4 = 40 \times 0.4 = 16分$ 。

$X5 = L+M+N+O+P = 0分$ 。加權後得分為 $X5 \times Y5 = 0 \times 0.2 = 0分$ 。

各項標準之得分為：音環境14分、光環境14.4分、通風環境20分、室內建材裝修16分，則本項指標綜合得分為 $14分+14.4分+20分+16分 = 64.4分 > 60分$ 。

※ 故室內環境指標為合格

八. 水資源指標

1.節水設計概要說明：

本案為兩樓層，由於本案例並未入住，無法精確判別所使用之衛生器具是否為省水標章之省水馬桶，故本指標設定未裝設省水標準馬桶，1F裝設馬桶（大便器）3座，2F裝設馬桶（大便器）2座，住宅水栓得不予評估，主臥室設計一座按摩浴缸。

2.水資源指標評估概要：

本案設定全部便器為有省水標章馬桶，a得分為 $a1 \times a1' = 1 \times -2 = -2$ 。本案無小便器設計，住宅之水栓也得不用評估，因此，評分為 $b0 \times b0' = 1 \times 0.5 = 0.5$ ， $c0 \times c0' = 1 \times 0.5 = 0.5$ ，而針對私人按摩浴缸或豪華型SPA淋浴設備之浴室單元比例小

於30%大於5%，評分爲d=0，本案沒有大耗水設計e=0。

總得分爲 $WI=a+b+c+d+e=-2+0.5+0.5+0+0=-1<2$

※故判定水資源指標不合格

九. 污水及垃圾改善指標

1.設計概要（需要有污水處理設施圖，連接污水處理設施）：

(1)在下水道設施未完成建設連結地區，所有住戶的浴廁、廚房之污水配管均確認配管至自行設計的污水處理設施，本案住戶需由相關圖面證明。

2.污水及垃圾指標計算概要：

本案若有符合相關規範性能之污水處理設施，並附上污水系統圖說可以確定雜排水配管確實納入污水處理設施。故其污水指標合格。其評分表如下：

污染源	查核對象	合格條件	有無	合格與否
一般生活雜排水	住宅類建築的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格

STEP2：由於本案1.當地政府設有垃圾不落地清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者G1=8，設置廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者，G2=5，垃圾處理指標GI總得分爲15（≥10分），故本案設定合乎垃圾指標之要求。。

※故通過污水及垃圾改善指標。(設定)

第三節 住宅案例 Case 3

一. 生物多樣性指標

由於本研究案四個案例均未達生物多樣性指標僅評估於 2 公頃以上基地面積之標準，本案基地面積為 1351.64m^2 ，故本案例無須評估。

二. 綠化量指標

STEP1：檢驗覆土深度

基地範圍內的覆土深度均為 1m 以上，符合規定，使進行相關綠化量說明，基地內若地下室包含有停車位時，需特別注意，再計算綠化量之覆土深度。

STEP2：檢驗各區域植栽間距以決定計算方式

將圖面各區域種距加以進行現場勘查量測並確認植栽位置，本案例屬於較疏的綠化種植方式（喬木間距 $>4\text{M}$ ），故將各顆樹木面積加以累加計算。

STEP3：各區域依其計算方式加以累積計算

(1) 建物周圍與基地周圍區域：

(2) 建物面前駁坎下方草地：

計有大喬木 3 棵，小喬木 9 棵，灌木 110m^2 ，草花花圃 212m^2

故其 CO_2 固定量為 $3*16*900+9*16*600+110*300+212*20=166840$ (kg)

STEP4：求出本基地綠化量及格基準值並檢討是否合格

(2) 本基地綠化量及格基準值 $=1.5*(0.5*A*\beta)=1.5*0.5*1354.2*(1-0.4)*400$
 $=243295.2$ (kg)

(3) 由上述計算得本基地綠化總固定量 $=166840$ (kg) < 243295.2 (kg)

※故本綠化量指標不及格

圖 5- 16 Case3 綠化分佈情形



圖 5- 17 基地綠化現況



三. 基地保水指標

1. 建築基本資料—基地面積 1351.64 m^2 、建築面積 329.6 m^2 、法定建蔽率40%
2. 指標計算與檢討：
 - (1) 裸露地保水量 Q_1 ：面積為 481.03 m^2 ，其上方及下方均無人工構造物，且土

質為礫石層k值為 10^{-4} m/s。

(2) 裸露保水量 $Q_1=481.03 \times 10^{-4} \times 158400=7619.52$

透水鋪面(植草磚) $Q_2=188.67 \times 10^{-4} \times 158400=2992.3$

$$Q' = \sum Q_i = Q_1 + Q_2 = 7619.52 + 2992.3 \quad Q_0 = 1351.64 \times 158400 \times 10^{-4} = 21409.98$$

$$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = \frac{7619.52 + 2992.3}{21409.98} = 0.50; \text{本基地保水及格基準值 } \lambda_c = 0.8 \times (1 - 40\%) = 0.48$$

由上述計算得本基地保水指標 $=0.50 > 0.48$

※ 故本基地保水指標及格

圖 5- 18 Case3 透水鋪面分佈情形

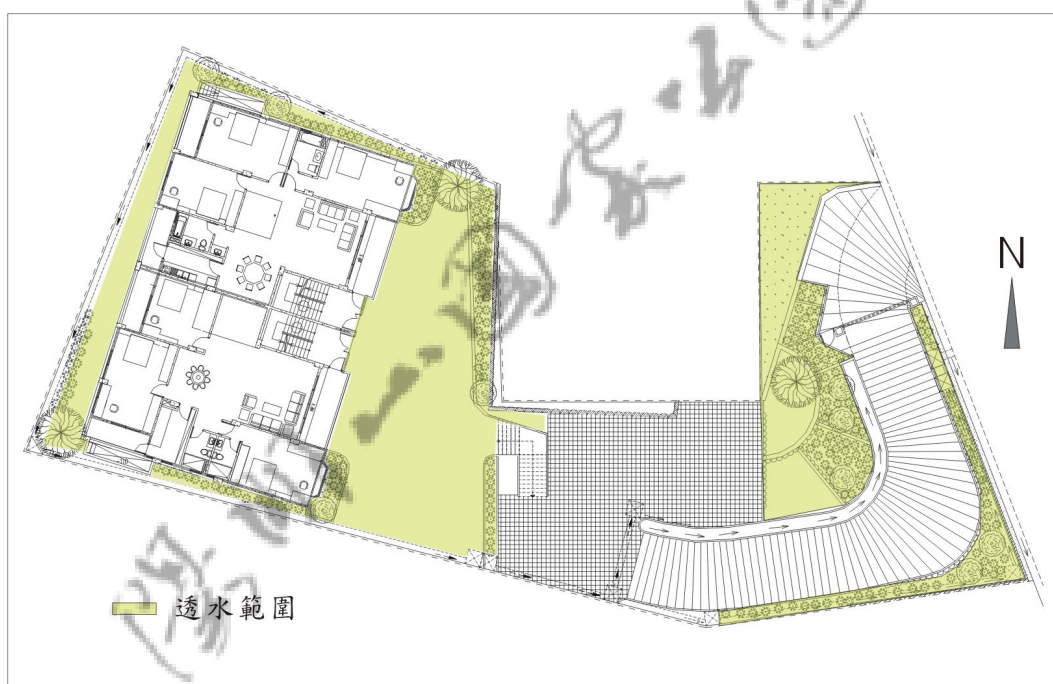


圖 5- 19 基地保水設計現況



四. 日常節能指標

1. 本案例為地上2層，地下1層之建築物，主要用途類別為農舍。
2. 構造為RC構造
3. 空調全面採用分離式或窗型冷氣
4. 建築高度低於7公尺
5. 因此其建築外殼節能效率，進行EEV評估：

$EEV = EV/EV_c = 10.45/13 = 0.8 \geq 0.8$ ，其詳細計算表請參閱附錄五陽明山住宅案例外殼耗能與室內環境計算評估表 Case 3。

6. 由於本案例並未採用中央空調，故本效率免於評估。
7. 由於本案屬於住宅類，採光照明部分不需受限，免於評估。

$$EEV = 0.8 \geq 0.8 \text{ (外殼設計合於標準)}、EAC = 0.8 \leq 0.8、EL = 0.8 \leq 0.8$$

※故本日常節能指標及格

圖 5-20 外殼節能參考圖



五. CO₂ 減量指標

1. 建築基本資料—地上2層、地下1層的RC構造住宅建築物，隔間牆均以RC隔間，建築平面方正且對稱，立面造型簡單變化且不過份裝飾。本案為5F以下低層建築物，形狀係數免予評估。F=1

2. 本案例採用RC結構，隔間牆亦為RC，故其 $r1 \times w1 = 1$ ， $r2 \times w2 = 0$ ，其W為1。
3. 本案例給排水採用垂直管道間設計，但水平管路部分埋於RC隔間內，管路設備更新會傷及裝潢，故 $D=0$
4. 本案例並未使用任何非金屬再生建材，故其 $R=0$
5. 計算其 $CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R) = 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1 > 0.82$

※故二氧化碳減量指標 CCO_2 不及格

六. 廢棄物減量指標

1. 建築物類型：地上二層、地下一層RC構造農舍；2.(管三)、基地面積： $1351.64m^2$ ，3. 法定建蔽率：40%、總樓地板面積 $659.2 m^2$

由於本案並未提出相關挖填方之圖面，無法進行土方平衡之評估試算，故本指標未納入評估。

※故廢棄物減量指標未納入評估

七. 室內環境指標

1. 建築基本資料

(1) 用途為農舍，1樓門廳、客廳、廚房、餐廳、主臥室，和室與臥室，2樓為主臥室、臥室與起居室，地下室為停車位，1樓高3.45m，2樓高3.45m，每層陽台深度1.5m。

2. 室內環境設計概要

(1) 空間大小：1.2樓樓地板面積為 $329.6 \times 2 = 659.2 m^2$

(2) 開窗：多為推拉窗與固定窗。

(3) 空調系統：採用分離式冷氣與窗型冷氣

3. 指標計算與檢討

(1) 音環境

$X1 \text{ 值} = (A+B+C) = (30+15+25) = 70 \text{ 分}$ 。加權得分 $X1 \times Y1 = 70 \times 0.2 = 14 \text{ 分}$ 。

(2) 光環境

居室面積 71.6 m^2 無法採光。 $71.6/659.2=0.109$ ，地面層以上居室面積10%以內空間無採光深度3倍以內之自然採光開窗， $X2 = D+E+F = 0+35+12=47$ 分。加權後得分為 $X2 \times Y2 = 42 \times 0.2 = 9.4$ 分。

(3) 通風環境

居室面積 71.6 m^2 無法通風。 $71.6/659.2=0.109$ ，80%以上居室樓地板面積為可自然通風空間， $G2=80$ 分。加權後得分為 $80 \times 0.2=16$ 分

(4) 室內建材裝修

$X4 = H+I+J+K = 40+0+0+0 = 40$ 分。加權後得分為 $X4 \times Y4 = 40 \times 0.4 = 16$ 分。

$X5 = L+M+N+O+P = 0$ 分。加權後得分為 $X5 \times Y5 = 0 \times 0.2 = 0$ 分。

各項標準之得分為：音環境14分、光環境9.4分、通風環境16分、室內建材裝修16分，則本項指標綜合得分為 $14\text{分}+9.4\text{分}+16\text{分}+16\text{分} = 55.4\text{分} < 60\text{分}$ 。

※ 故室內環境指標為不合格

八. 水資源指標

1. 節水設計概要說明：

本案為兩樓層，1F裝設馬桶（大便器）4座，2F裝1F裝設馬桶（大便器）4座，本案並未裝置省水標章之馬桶，住宅水栓得不予評估。

2. 水資源指標評估概要：

本案並未採用省水標章馬桶，a得分為 $a1 \times a2' = 1 \times -2 = -2$ 。本案無小便器設計，住宅之水栓也得不用評估，因此，評分為 $b0 \times b0' = 1 \times 0.5 = 0.5$ ， $c0 \times c0' = 1 \times 0.5 = 0.5$ ，無私人按摩浴缸或豪華型SPA淋浴設備之浴室單元，評分為 $d=0$ ，本案沒有大耗水設計 $e=0$ 。

總得分為 $WI=a+b+c+d+e=-2+0.5+0.5+0+0=-1 < 2$

※故判定水資源指標不合格

九. 污水及垃圾改善指標

1. 設計概要（需要有污水處理設施圖，連接污水處理設施）：

(1)在下水道設施未完成建設連結地區，所有住戶的浴廁、廚房之污水配管均確認配管至自行設計的污水處理設施，本案住戶需由相關圖面證明。

2.污水及垃圾指標計算概要：

本案若有符合相關規範性能之污水處理設施，並附上污水系統圖說可以確定雜排水配管確實納入污水處理設施。故其污水指標合格。其評分表如下：

污染源	查核對象	合格條件	有 無	合格 與否
一般生活 雜排水	住宅類建築的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格

STEP2：由於本案1.當地政府設有垃圾不落地清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者G1=8，設置廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者，G2=5，垃圾處理指標GI總得分為15（ ≥ 10 分），故本案設定合乎垃圾指標之要求。。

※故通過污水及垃圾改善指標。(設定)

第四節 住宅案例 Case 4

一. 生物多樣性指標

由於本研究案四個案例均未達生物多樣性指標僅評估於 2 公頃以上基地面積之標準，本案基地面積為 1102.2 m²，故本案例無須評估。

二. 綠化量指標

STEP1：檢驗覆土深度

基地範圍內的覆土深度均為 1m 以上，符合規定，使進行相關綠化量說明，基地內若地下室包含有停車位時，需特別注意，再計算綠化量之覆土深度。

STEP2：檢驗各區域植栽間距以決定計算方式

將圖面各區域種距加以進行現場勘查量測並確認植栽位置，本案例屬於較疏的綠化種植方式（喬木間距>4M），故將各顆樹木面積加以累加計算。

STEP3：各區域依其計算方式加以累積計算

(3) 建物周圍與基地周圍區域：

(4) 建物面前駁坎下方草地：

計有大喬木 0 棵，小喬木 11 棵，灌木 155m²，草花花圃 120m²

故其 CO₂固定量為 $0*16*900+11*16*600+155*300+120*20=154500$ (kg)

STEP4：求出本基地綠化量及格基準值並檢討是否合格

(4) 本基地綠化量及格基準值 $=1.5*(0.5*A'*\beta)=1.5*0.5*1102.2*(1-0.05)*400$
 $=198396$ (kg)

(5) 由上述計算得本基地綠化總固定量 $=154500$ (kg) < 198396 (kg)

※故本綠化量指標不及格

圖 5- 21 Case4 綠化分佈情形

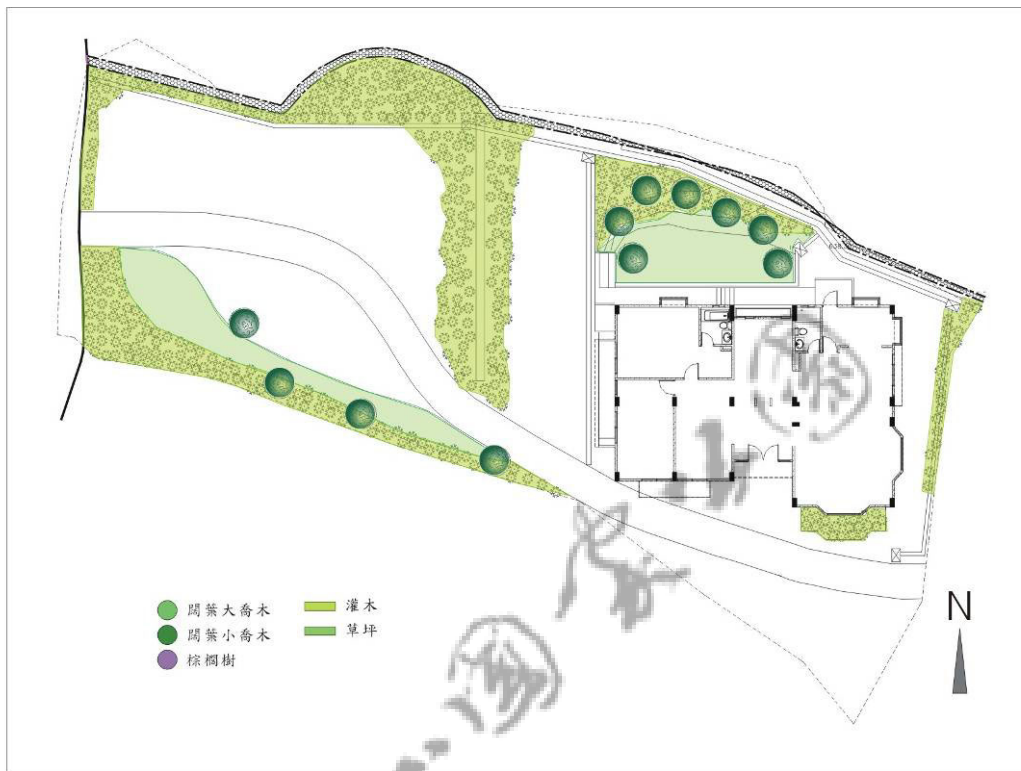


圖 5- 22 基地綠化現況



三. 基地保水指標

1. 建築基本資料—基地面積1102.2m²、建築面積165 m²、法定建蔽率40%
2. 指標計算與檢討：
 - (1) 裸露地保水量Q₁：面積為759m²，其上方及下方均無人工構造物，且土

質為礫石層k值為 10^{-4} m/s。

(2) 裸露保水量 $Q_1=759*10^{-4}*158400=12022.56$

$$Q'=\sum Q_i=Q_1=12022.56 \quad Q_0=3557.5*158400*10^{-4}=17458.85$$

$$\lambda=\frac{Q'}{Q_0}=\frac{12022.56}{17458.85}=0.69$$

本基地保水及格基準值 $\lambda_c=0.8*(1-5\%)=0.48$

由上述計算得本基地保水指標 $=0.69>0.48$

※故本基地保水指標及格

圖 5- 23 Case4 透水鋪面分佈情形

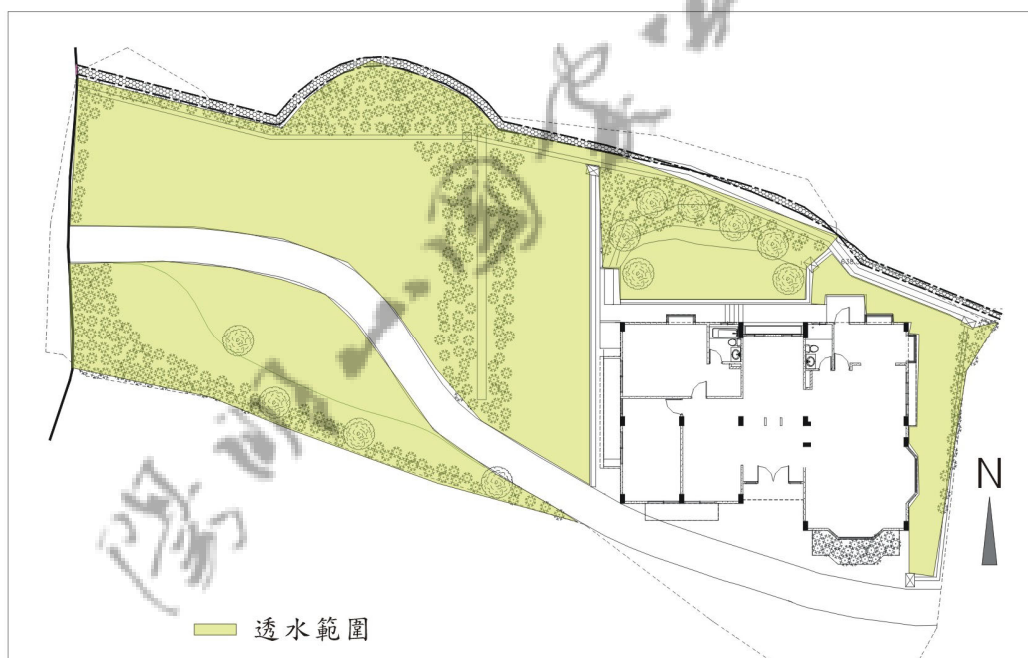


圖 5- 24 基地保水設計現況



四. 日常節能指標

1. 本案例為地上2層，地下1層之建築物，主要用途類別為農舍。
2. 構造為RC構造
3. 空調全面採用分離式冷氣
4. 建築高度低於7公尺
5. 因此其建築外殼節能效率，進行EEV評估：

$EEV = EV/EV_c = 10.74/13 = 0.83 \geq 0.8$ (外殼設計稍不良)，因此本項評估未通過，其詳細計算表請參閱附錄五陽明山住宅案例外殼耗能與室內環境計算評估表 Case 4。

6. 由於本案例並未採用中央空調，故本效率免於評估。
7. 由於本案屬於住宅類，採光照明部分不需受限，免於評估。

$$EEV = 0.83 \geq 0.8 \text{ (外殼設計稍不良)}、EAC = 0.8 \leq 0.8、EL = 0.8 \leq 0.8$$

※故本日常節能指標不及格

圖 5- 25 外殼節能參考圖



五. CO₂減量指標

1. 建築基本資料—地上2層、地下1層的RC構造住宅建築物，隔間牆均以RC隔間，建築平面方正且對稱，立面造型簡單變化且不過份裝飾。本案為5F以下

低層建築物，形狀係數免予評估。F=1

2. 本案例採用RC結構，隔間牆亦為RC，故其 $r1*w1=1$ ， $r2*w2=0$ ，其W為1。
3. 本案例給排水採用垂直管道間設計，但水平管路部分埋於RC隔間內，管路設備更新會傷及裝潢，故D=0
4. 本案例並未使用任何非金屬再生建材，故其R=0
5. 計算其 $CCO_2=F \times W \times (1-D) \times (1-R) = 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1 > 0.82$

※故二氧化碳減量指標 CCO_2 不及格

六. 廢棄物減量指標

1. 建築物類型：地上二層、地下一層RC構造農舍 2.(管三)、基地面積： $1102.2m^2$ ，3.法定建蔽率：40%、總樓地板面積 $330.0m^2$
- (1) 基礎開挖面積 $412.5m^2$ ，深度3m，基地平衡土方用量 $412.5m^2$

$$M=412.5-412.5=0m^3; \alpha1=\sum r_i*y_i=0; \alpha2=0; \sum(\alpha3i)=0.52$$

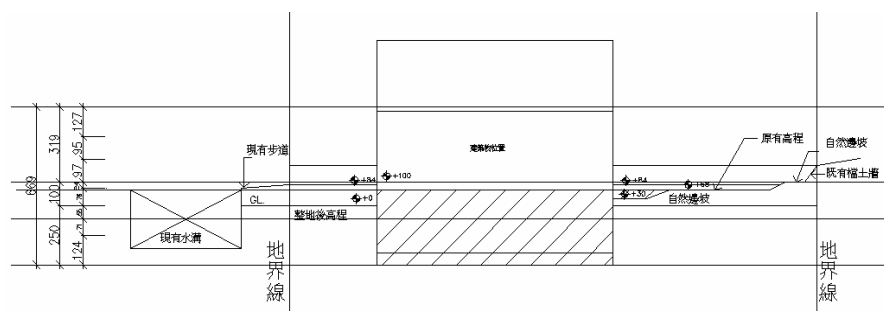
本工程無其他特殊公害防制相關設施，故 $\beta=0$ (由於本指標可認定之項目僅以土方平衡為主，其餘施工廢棄物、空氣污染與營建汙染指標均以基本值推估，以利本指標之試算)

$$PIe=0 \div (412.5 \times 0.65) = 0, PLe=0.5; PIb=1-5*0-0=1; PId=1-0-5.0 \times 0.0=1.0; PIa=1-0.52=0.48 > \text{最小值} 0.4, \text{故} PIa=0.48$$

$$PI=PIe+PIb+PId+PIa-\beta=0.5+1+1+0.48-0=2.98 < 3.3$$

※故廢棄物減量指標合格

圖 5- 26 基地挖填方計算圖



七. 室內環境指標

1. 建築基本資料

(1) 用途為農舍，1樓客廳、廚房、餐廳與臥室，2樓為主臥室、臥室與起居室，地下室為停車位，1樓高3.00m，2樓高3.00m，每層陽台深度1m。

2. 室內環境設計概要

(1) 空間大小：1.2樓樓地板面積為 $165 \times 2 \times 2 = 660 \text{ m}^2$

(2) 開窗：多為推拉窗與固定窗。

(3) 空調系統：採用分離式冷氣與窗型冷氣

3. 指標計算與檢討

(1) 音環境

$X1 \text{ 值} = (A+B+C) = (30+15+25) = 70 \text{ 分}$ 。加權得分 $X1 \times Y1 = 70 \times 0.2 = 14 \text{ 分}$ 。

(2) 光環境

居室面積 48.9 m^2 無法採光。 $48.9/660=0.07$ ，地面層以上居室面積10%以內空間無採光深度3倍以內之自然採光開窗， $X2 = D+E+F = 10+35+12 = 57 \text{ 分}$ 。加權後得分為 $X2 \times Y2 = 57 \times 0.2 = 11.4 \text{ 分}$ 。

(3) 通風環境

居室面積 48.9 m^2 無法通風。 $48.9/660=0.07$ ，80%以上居室樓地板面積為可自然通風空間， $G2=80 \text{ 分}$ 。加權後得分為 $80 \times 0.2 = 16 \text{ 分}$

(4) 室內建材裝修

$X4 = H+I+J+K = 40+0+0+0 = 40 \text{ 分}$ 。加權後得分為 $X4 \times Y4 = 40 \times 0.4 = 16 \text{ 分}$ 。

$X5 = L+M+N+O+P = 0 \text{ 分}$ 。加權後得分為 $X5 \times Y5 = 0 \times 0.2 = 0 \text{ 分}$ 。

各項標準之得分為：音環境14分、光環境11.4分、通風環境16分、室內建材裝修16分，則本項指標綜合得分為 $14 \text{ 分} + 11.4 \text{ 分} + 16 \text{ 分} + 16 \text{ 分} = 57.4 \text{ 分} < 60 \text{ 分}$ 。

※ 故室內環境指標為不合格

八. 水資源指標

1. 節水設計概要說明：本案為兩樓層，並未使用裝設省水標準馬桶，1F裝設馬桶（大便器）2座，2F裝設一段省水馬桶（大便器）2座，住宅水栓得不予評估，主

臥室設計一座按摩浴缸。

2. 水資源指標評估概要：

本案設定全部便器為有省水標章馬桶，a得分為 $a1*a1'=-2*1=-2$ 。本案無小便器設計，住宅之水栓也得不用評估，因此，評分為 $b0*b0'=1*0.5=0.5$ ， $c0*c0'=1*0.5=0.5$ ，而針對私人按摩浴缸或豪華型SPA淋浴設備之浴室單元比例小於30%大於5%，評分為 $d=0$ ，本案沒有大耗水設計 $e=0$ 。

總得分為 $WI=a+b+c+d+e=-2+0.5+0.5+0+0=-1<2$

※故判定水資源指標不合格

九. 污水及垃圾改善指標

1. 設計概要（需要有污水處理設施圖，連接污水處理設施）：

(1)在下水道設施未完成建設連結地區，所有住戶的浴廁、廚房之污水配管均確認配管至自行設計的污水處理設施，本案住戶需由相關圖面證明。

2. 污水及垃圾指標計算概要：

本案若有符合相關規範性能之污水處理設施，並附上污水系統圖說可以確定雜排水配管確實納入污水處理設施。故其污水指標合格。其評分表如下：

污染源	查核對象	合格條件	有無	合格與否
一般生活雜排水	住宅類建築的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格

STEP2：由於本案1.當地政府設有垃圾不落地清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者 $G1=8$ ，設置廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者， $G2=5$ ，垃圾處理指標GI總得分為15（ ≥ 10 分），故本案設定合乎垃圾指標之要求。

※故通過污水及垃圾改善指標。(設定)

第五節 小結

依據前四節針對陽明山地區新建之住宅進行評估，所得之綜合評估結果會於本節進行說明，並依此擬定適宜本地區之指標，配合相關綠建築短中長程計來進行，已達到全面化永續發展之概念。

一、試算總表結果

本研究將新建住宅進行現場調查與九大指標評估，針對無法取得之細部資料進行部分指標試算，四個案例之總表結果如表5-10根據指標進行下列逐一檢討：

1. 生物多樣性指標：本指標主要適用於2公頃以上之基地，本地區若為一般管制區域，較無如此廣泛範圍之基地，是故本指標免評估，然本指標中之相關生態網連結之概念仍實須加以重視，以提高本地區之生態網絡。
2. 綠化量指標：在綠化量指標當中，以建蔽率5%之case1與case2合格，而建蔽率40%之case3與case4不合格，雖然四個案例均為一般管制區（管三），除了獨棟與雙併之面積大小差異為兩倍外，其餘均遵照建築面積 $\leq 165\text{ m}^2$ ，高度 ≤ 2 層樓或簷高7公尺之規定，也就是說，case3與case4雖然有建蔽率40%，但依照建築面積之限制，其建築物也有固定量體，然主因則在於基地面積大小與建蔽率，綠化量主要以此兩者作為基準值，相較之下，建蔽率低者較輕易達到，然陽明山地區之住宅可能因週遭環境較具生態，植化面積多，住宅本身則較無綠化考量為主因。
3. 基地保水指標：四個案例均合格，其主因為實際建蔽率均為30%，且空地多為裸露地或透水鋪面，且位於山坡地之建築，因水土保持法對於相關排水要求有更多之規範，目前對於本地區來說，本指標尚達成較無問題。
4. 日常節能指標：本日常節能指標對於都市地區新建建物與申請候選綠建築證書之各類型使用用途建物為必需合格指標，除Case3僅稍高於基準值外，Case4稍低於基準值，主因為住宅皆大面開窗，且大多無設置任何陽台與遮陽版，使得外殼耗能增加所致，Case3雖達合格，但因開窗集中於主要立面之上，其可改善空間亦大，Case4雖稍低於基準值，但大多設置有陽台，僅落地開窗面積過多。本指標中若增加陽明山地區標準圖說來看，以標準圖表現最優，案例中除戊一外，其餘均遠低於基準值，其中，僅因本地區使用性不高，甚為可惜。
5. CO₂減量指標：本指標主要因住宅均為低樓層，未使用輕隔間與耐久性管道

所致，本指標對於低樓層之建物，且對於需要多造型之平面與立面較不易達成。

6. 廢棄物減量指標：本指標僅針對Case1與Case4進行評估，且評估主要依據是否有達成開挖時土方平衡之要求設計，兩案例此部份均達要求，本指標為事後評估，無法針對施工時之相關設施進行評估，若能將該指標所進行其相關項目之評估將更完善，目前本指標之案例仍表現良好。
7. 室內環境指標：本指標Case3與Case4主因未達到全面居室可通風採光之環境，造成指標權重上之分數降低，若仍有效改善，不但可增加居室舒適並能透過設計達到合格。
8. 水資源指標：本指標亦屬於規範中強制性之指標，雖陽明山地區非規範內之建築，但該指標只須設置全面省水器具並無大耗水項目即可及格，本地區實施即為容易。
9. 污水及垃圾改善指標：本指標主要以污雜排水分流為主考量，由於該地區已為垃圾不落地，對於垃圾改善較為容易，然由於Case2.34無法提供相關完整圖說，故本研究仍以合格認定。

表 5- 10 綠建築指標應用陽明山地區住宅現況

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
生物多樣性指標	免評估			
綠化量指標	◎	◎		
基地保水指標	◎	◎	◎	◎
日常節能指標			◎	
CO ₂ 減量指標				
廢棄物減量指標	◎	未評估	未評估	◎
室內環境指標	◎	◎		
水資源指標				
污水垃圾改善指標	◎	◎設定	◎設定	◎設定

◎標註為合格指標

二、改善策略

本研究第三章已將可適用於陽明山指標之項目進行全面介紹，本策略僅從陽明山地區具代表性之住宅現況來進行改善策略如以下說明：

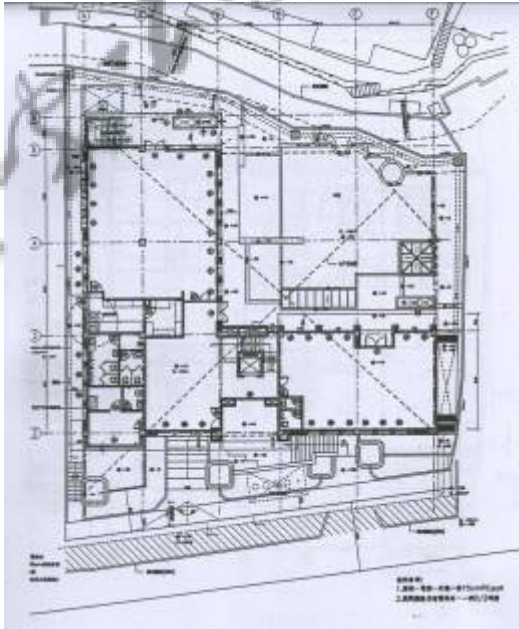
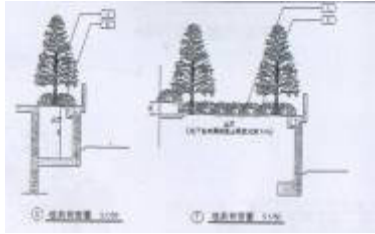
1. 無問題指標：基地保水指標，只要由規範適當控制建蔽率，且降低不透水鋪面比率，本指標達成度相當高，且目前住宅類狀況表現良好。
2. 改善潛力大指標：水資源指標、日常節能指標，目前由於兩指標皆為強制性指標，而水資源指標只要全面使用省水標章之衛浴設備，並無大耗水項目即可輕易達成，而日常節能指標只要適當降低開口面積，並增加外遮陽，若無法採用外遮陽亦可採用活動百頁或LOW-E玻璃進行改善，即有良好的效果。
3. 改善潛力高：污水垃圾改善指標、室內環境指標，目前污水及垃圾改善指標，僅須改善污水與雜排水之分流與後端處理，而室內環境指標避免過深室內深度，即可有顯著效果。
4. 改善潛力中：綠化量指標、廢棄物減量指標，綠化量指標可增加立面立體綠化與屋頂花園綠化，提升當地原生植物之種植，以提高綠化量。廢棄物減量指標則需要從施工期便開始進行相關項目評估，以降低施工廢棄物和土方平衡為最主要。
5. 執行較為困難指標：CO₂減量指標，採用預鑄化工法、輕量化隔間，並能積極採用回收再利用建材，為本指標對於執行與推廣上較為困難。

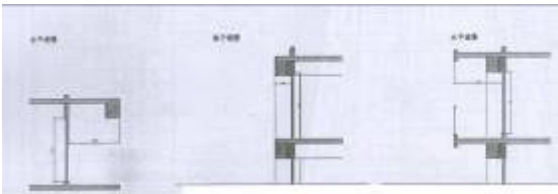
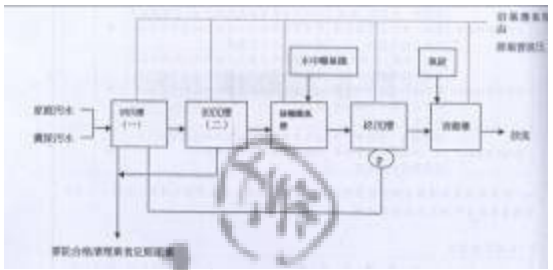
第六章 國內外綠建築案例歸納分析

本章節將國內外綠建築案例進行蒐集與彙整，由於相關案例繁多，其案例選擇性上以低樓層之住宅類作為選擇，並可以從類似綠建築案例中學習到相關綠建築設計手法，確立基地環境特性所選用之綠建築操作因子，逐一進行檢討，以瞭解在實際案例中之符合基地特性與建築應用之作法並且將其彙整後，整理成為日後本區可參考之設計手法，最後將其本區優良案例整合至綠建築推動文宣品。由於綠建築案例相當廣泛，僅以具代表性且較為符合本區之案例進行檢討說明。

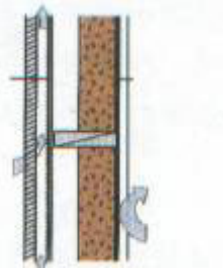
第一節 國內綠建築案例

本次國內案例主要針對已經申請通過綠建築候選證書之案例進行檢討，其中包括三個案例，分別為1.國安局陽明路招待所，2. 台北市立動物園節能建築示範屋，3.雅朋員山禾園，4.生態農場，5.乳山遊客中心（戰役史蹟館），6.大地莊園（社區型住宅），7.六堆客家文化園區文化資訊館。七個案例各有其特殊性，國安局陽明路招待所主要同為陽明山國家公園內之建築，其相似度高，雖空間內容與機能大為不同，但卻可作為指標性之案例參考。台北市立動物園節能建築示範屋主要為建築外殼節能之示範性案例，透過相關控制因子來作為綠建築案例。雅朋員山禾園則為集合住宅式之低樓層住宅，其通過指標高達五個，可作為綠建築設計手法參考使用。其相關案例說明如下：

案例名稱	1.國安局陽明路招待所	
基本資料	基地位置： 台北市士林區 基地面積：1171.92 m ² 建築面積：466.93 m ² 建蔽率：39.84% (40%) 容積率：% (%) 樓層： 2F 構造形式：RC	 TVBS 新聞 外觀透視圖
	綠化量指標 日常節能指標 水資源指標 污水垃圾改善指標	 平面圖
設計手法		
在基地綠化部分，在疏植區域種植闊葉大喬木，在密植區域密植灌木叢，且所有植栽地區的覆土深度達 1m 以上，將可使 CO2 固定量達到法定之標準。		

在大面開窗的地方，利用遮陽、斜屋頂或陽台來做遮陰，在西向及東向的減少其開窗的面積，避免開大面積的窗戶，並以格子遮陽的形式，以減少建築物的耗能及降低太陽輻射熱的影響，使室內環境達到舒適的狀態。	
在基地設有垃圾集中專用空間，除定期清洗與衛生消毒外，並予以綠化美化週邊環境，使其不為環境的死角。另有設置污水處理系統，可以減少對環境的污染。	
所有的大便器、小便器、水栓等器材均全面採用具省水標章之節水器材。	 http://www.cpami.gov.tw/
雨水貯集系統：利用屋頂部及空地面積將雨水收集起來，經過簡易的過濾系統，收集到雨水收集槽，可用於非接觸人體之用水，如沖廁、澆花、洗車等之作用。	 建築基地保水貯集技術設計規範與法治化之研究 子計劃二：雨水貯集利用
照明系統：在大廳與交誼廳的照明燈具全面採用螢光燈，可使照明系統節能效率增加，減少用電量。	 93 年度優良綠建築設計申請書（雅朋員山禾園）

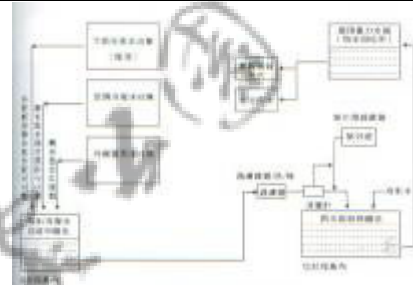
參考資料：候選綠建築證書～國安局陽明路招待所

案例名稱	2. 台北市立動物園節能建築示範屋	
基本資料	基地位置：台北市 基地面積：488 m ² 建築面積：103.68 m ² 建蔽率：2.45% (12%) 容積率：60% 樓層：2F 構造形式：輕鋼構	
		外觀透視圖
適用指標	綠化量指標 日常節能指標 CO2 減量指標 廢棄物減量指標 水資源指標 污水垃圾改善指標	
		平面圖
設計手法		
結構系統—輕型鋼構樑柱系統：建築規模不大，樓高僅兩樓，故以冷軋輕型鋼構系統，配合乾式工法施作內、外牆及樓板屋頂，使施工期間縮短及達到 CO2 減量之要求。輕量化且符合環保綠建築之目的。		
屋頂部：採用工研院開發之系統單元，包括太陽光電、熱水器、草皮、植生等，以斜屋面、中空閣樓通氣方式，作為隔熱層。閣樓空間可做為設備管路之用。		

開口部處理：外牆門窗開口以南北向為主，東西向盡量減少開口。南向、西向的大開口，以較深的陽台作為遮陰，降低輻射熱的影響。



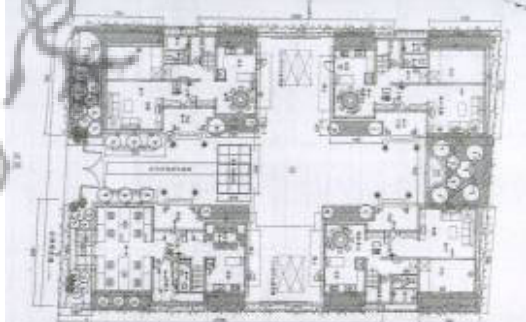
雨水回收系統：於工作陽台下方放置雨水貯槽，收集雨水利用。
省水衛生器具：衛生設備採用省水型二段式馬桶，省水水龍頭及淋浴間，以節約用水



室內空間配置：耗能與非耗能之分區配置基於能源觀點的考量，將主要的活動空間如起居室、臥室皆沿南北兩側配置，而將非空調區之浴廁、廚房、工作陽台配置於西側，以達到降低空調耗能的效果。



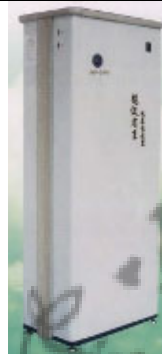
參考資料：永續綠建築

案例名稱	3.雅朋員山禾園	
基本資料	基地位置：宜蘭市 基地面積：170.63 m ² 建築面積：81.77 m ² 建蔽率：47.92%（50%） 容積率：90.73%（120%） 樓層：2F 構造形式：輕鋼構	
		外觀透視圖
適用指標	綠化量指標 日常節能指標 二氧化碳減量指標 廢棄物指標 室內環境指標 水資源指標	
		平面圖
設計手法		
在法定空地上的綠化以生態複層方式來種植，在其他適合的地點以喬木、灌木與藤蔓類及低草花圃等相互搭配，營造出綠意盎然的環境。		
大面開窗的地方，利用深遮陽、斜屋頂或陽台來做遮陰，在西向及東向的減少其開窗的面積，避免開大面積的窗戶，以減少建築物的耗能。		

在屋頂利用太陽能光電系統及熱水系統，太陽能光電系統的發電量，主要用於夜間照明、保全、緊急插座等用電；而熱水系統與省電熱泵交替使用，可以增加熱水系統使用效果，也可減少電費的支出。



熱泵熱水器，裝置於室內時可以兼有冷氣及除濕效果，因不使用瓦斯所以不產生廢氣，不會破壞臭氧層。同時COP為2.6以上，就是比電熱水器節省80%電費，比瓦斯熱水器節省50%瓦斯費。因為每減少1度電量可以減少1.5磅的二氧化碳產生，就可以減少破壞臭氧層。



<http://www.sunmax99.com.tw/allmega.htm>

使用新系統—輕質鋼骨混凝土二元構造系統，可以減少建材生產過程產生的CO₂，也可以減少施工的時間，因屬輕質剛構系統，針對地震力的抵抗較為有利。



在室內環境，不做太多不必要的裝潢，以簡單粉刷裝修的方式呈現，再配搭簡單大方的傢具。讓所有的居室空間都可以達到自然通風，達到通風換氣的效果。

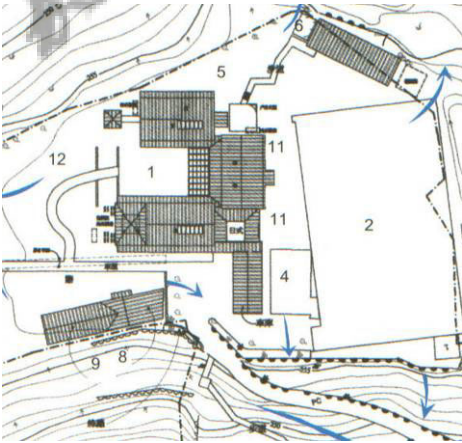


本基地位於多雨、地下水位高及地下水充沛的地區，可以地下水來取代部分用於澆花、洗車、...等的自來水，以達到自來水的替代率。另使用省水馬桶、省水水龍頭等，節約使用自來水。

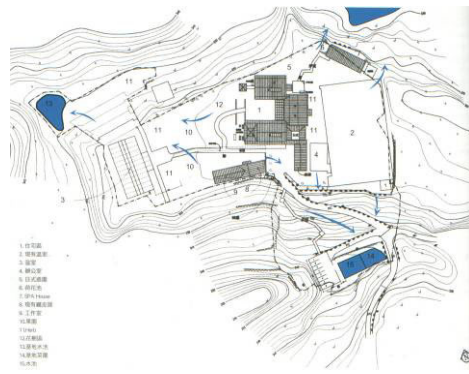


<http://www.cpami.gov.tw/>

參考資料：93 年度優良綠建築設計申請書（雅朋員山禾園）

案例名稱	4.生態農場	
基本資料	基地位置： 基地面積：2.5 公頃 建築面積：m² 建蔽率： 容積率：％ 樓層：2～3F 構造形式：木構造	 外觀透視圖
適用指標		 平面圖
設計手法		
基地開發時，將地下室及水池開挖的土方成為景觀土丘，不製造廢氣土。混凝土的使用量盡量降低。大量採用透水性材質（枕木、碎石）為主，減少 RC 的使用量。		

基地雨水收集到低處的三個生態池及蓄水池供景觀噴灌用。生態池除供觀賞外，希望能復育蜻蜓及螢火蟲，成為生態的指標。



建築物的配置型態，以長條型平面為成三合院，合院平面轉角處透空，以增加空氣流動。



在西向的走廊深度達 3M，並外加花架及竹簾遮擋西曬。



在二樓的閣樓設有溫控抽風機，在高溫時可自動換氣。在地下室亦設有定時抽風機確保空氣對流，減少濕氣的聚集。

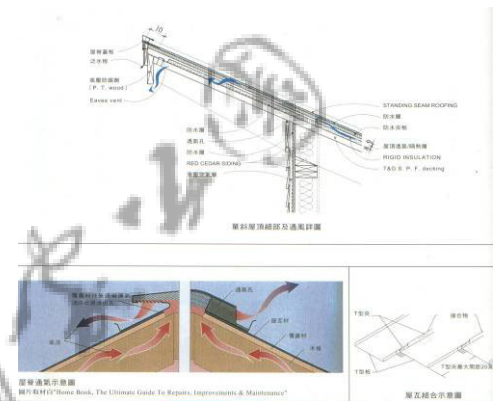


因基地位置偏遠，無天然瓦斯供應，故利用南向的斜屋頂設置太陽能集熱板輔助熱水之供應。



<http://www.sunjue3939.com.tw/c6.php>

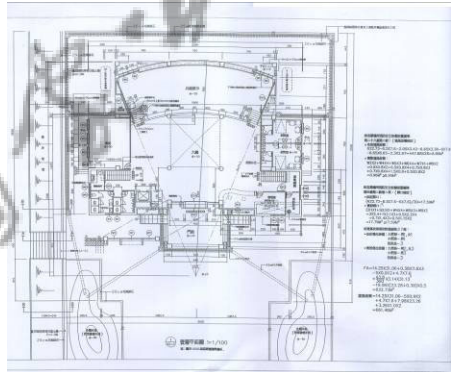
高熱潮濕地區大部分的熱得來自屋頂，屋頂的隔熱特別重要。在此處屋頂構造採複合構造，底層是2*4的松木，上加角料再釘上防水夾板，形成一個中空通氣層。藉有保持通氣層空氣流動，避免濕氣及熱氣的聚集。



窗戶採用雙層玻璃 Low-E glass 的氣密木門窗，可將 70% 的輻射熱反射出去，但使可見光穿透進室內，且不會降低室內光線品質。



參考資料：永續綠建築

案例名稱	5.乳山遊客中心（戰役史蹟館）	
基本資料	基地位置：金門國家公園 基地面積：13994.6 m ² 建築面積：622.73 m ² 建蔽率：4.7%（40%） 容積率：7.9%（120%） 樓層：2F 構造形式：RC	
		外觀透視圖
適用指標	綠化量指標 基地保水指標 日常節能指標 二氧化碳減量指標 廢棄物指標 水資源指標 污水垃圾改善指標	
		平面圖
設計手法		
在主體建築物及週邊於植栽綠化外，並於基地周邊以喬木隔離綠帶來建立完整且連續的生態環境，並利用多層次立體綠化及混種台灣原生的喬、灌木的方式，來提高固定 CO ₂ 的效果，在所有的綠化範圍內皆為裸露地。		

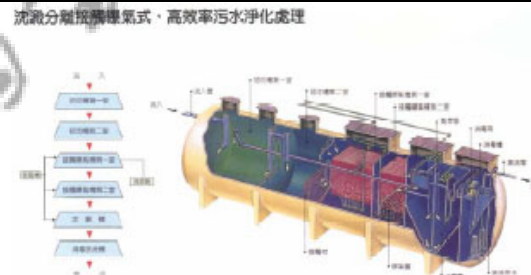
入口廣場前兩側設計有景觀貯留滲透生態水池，除作為景觀庭園外，下雨時可作為雨水收集池，以自然滲透方式滲入地下，來補足地下水源。在入口廣場鋪設花崗石間留設 3CM 縫隙植草鋪設，表層下的基層則以透水性佳的砂石級配構成，以增加基地保水之功能。



使用電子式省電燈泡及螢光燈皆可符合節能標準之燈具，在路燈增設太陽能光電板，使其自給自足。
在屋頂可增設太陽能光電系統，作為夜間照明、室內緊急照明或緊急用電之用，以節約用電量。



設有充足的垃圾處理運出空間，並有隱藏的專用垃圾集中場，同時設置防止動物咬時的密閉式垃圾箱，並且在垃圾集中場的正面以造型牆巧妙隱藏。



CO2 減量的指標～採用韌性構架系統作為主體結構及採用輕質隔間材以減少 CO2 的產生；在平面規劃時盡量方整對稱。



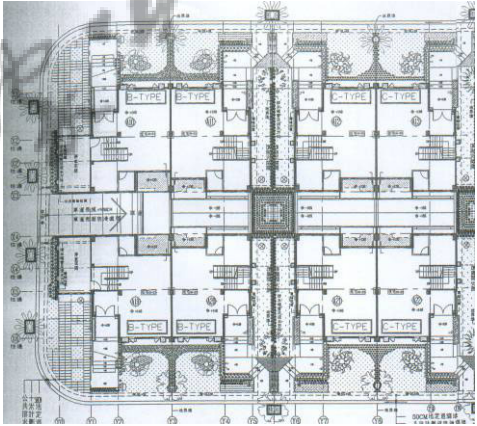
在省水方面～採用兩段式省水馬桶、節水水龍頭，來節約使用自來水。



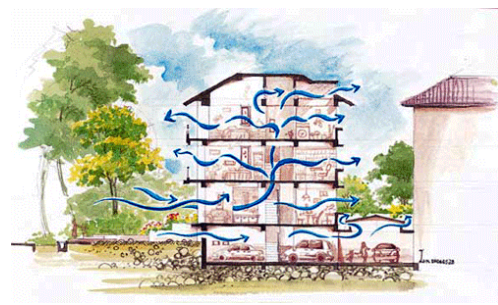
<http://www.cpami.gov.tw/>

參考資料：<http://www.cpami.gov.tw/>

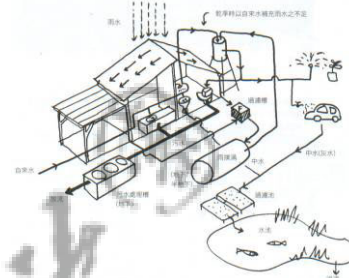
綠建築標章申請書～乳山遊客中心

案例名稱	6.大地莊園（社區型住宅）	
基本資料	基地位置：台南縣麻豆鎮 基地面積：16291 m ² 建築面積：801.23 m ² 建蔽率：41.37%（50%） 容積率：%（%） 樓層：3F 構造形式：RC	 外觀透視圖
適用指標	綠化量指標 日常節能指標 室內環境指標 水資源指標 污水垃圾改善指標	 平面圖
設計手法		
在主體建築物及週邊於植栽綠化外，並於基地周邊以喬木隔離綠帶來建立完整且連續的生態環境，並利用多層化立體綠化及混種台灣原生的喬、灌木的方式，來提高固定 CO2 的效果。		
窗戶採用雙層的氣密窗，可以反射輻射熱，且不影響室內光線品質。採用可見光透光率 0.3~0.6 的色版玻璃。		

在室內環境，不做太多不必要的裝潢，以簡單粉刷裝修的方式呈現，再配搭簡單大方的傢具。讓所有的居室空間都可以達到自然通風，達到通風換氣的效果。



在基地內有部分人工草皮、草花花圃等耗水設施，所以利用雨水貯集系統，來取代自來水使用率。
使用二段式省水馬桶及混合水龍頭等省水器具，節約用水。

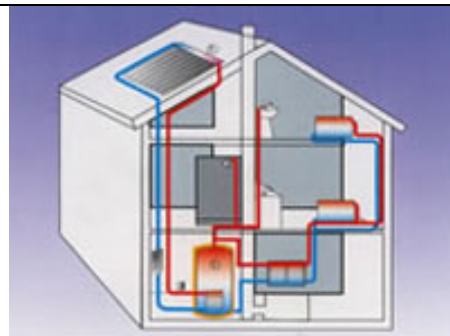


永續綠建築

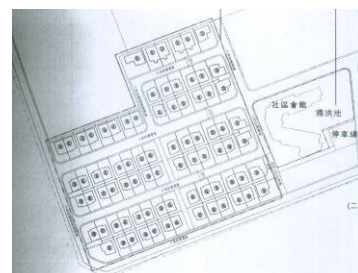
在大面開窗的地方，利用遮陽、斜屋頂或陽台來做遮陰，在西向及東向的減少其開窗的面積，避免開大面積的窗戶，以減少建築物的耗能及降低太陽輻射熱的影響，使室內環境達到舒適的狀態。



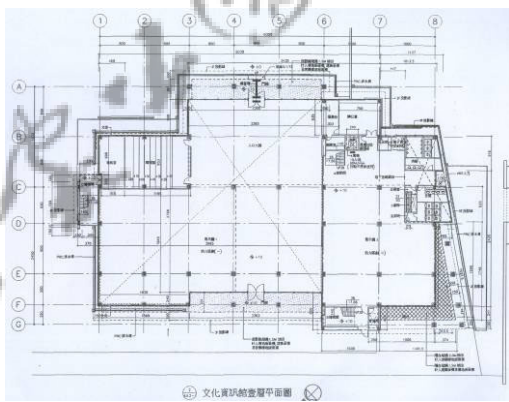
在屋頂部利用太陽能光電系統及熱水系統，太陽能光電系統的發電量，可用於夜間照明、保全、緊急插座等用電；而熱水系統，可以減少使用瓦斯的使用率，來減少對臭氧層的破壞及減少電費之支出，減少在經濟上的負擔。



因屬整體開發之住宅，設有中水收集滯洪池，除作為中水收集使用外，可種植水生植物，來作為過濾水質，也可兼作為景觀水池，而下雨時可作為雨水收集池，以自然過濾滲透方式滲入地下，以補足地下水源。



參考資料：綠建築標章申請書～大地莊園 http://www.greencity-villa.com.tw/base_intro.htm

案例 名稱	7.六堆客家文化園區文化資訊館	
基本 資料	基地位置：屏東縣內埔鄉 基地面積：199213.17 m ² 建築面積：19625 m ² 建蔽率：40% 容積率：%（%） 樓層：2F 構造形式：SRC	
		外觀透視圖
適用 指標	綠化量指標 日常節能指標 水資源指標 污水垃圾改善指標	
		平面圖
設計手法		
在基地綠化部分，在疏植區域種植闊葉大喬木，在密植區域密植灌木叢，多年生藤蔓、高草花花圃及一年生藤蔓、低花草的植栽，且所有植栽地區的覆土深度達1m以上，將可使CO₂固定量達到法定之標準。		 http://www.tfri.gov.tw/news/22/p07.htm
在大面開窗的地方，利用遮陽、斜屋頂或陽台來做遮陰，在西向及東向的減少其開窗的面積，避免開大面積的窗戶，並以深遮陽的形式，來減少建築物的耗能及降低太陽輻射熱的影響，使室內環境達到舒適的狀態。		

在基地設有垃圾集中專用空間，除定期清洗與衛生消毒外，並予以綠化美化週邊環境，使其不為環境的死角。	 乳山遊客中心
所有的大便器、小便器、水栓等器材均全面採用具省水標章之節水器材。	 http://www.cpami.gov.tw/
雨水貯集系統：利用屋頂部及空地面積將雨水收集起來，經過簡易的過濾系統，收集到雨水收集槽，可用於非接觸人體之用水，如沖廁、澆花、洗車等之作用。	 建築基地保水貯集技術設計規範與法治化之研究 子計劃二：雨水貯集利用
照明系統：在大廳與交誼廳的照明燈具全面採用螢光燈，可使照明系統節能效率增加，減少用電量。	 http://www.bnq.com.tw/product4.do?WSKU=181725
在屋頂部利用太陽能光電系統配合建築外遮陽，一方面可創造再生能源，一方面可減少太陽熱負荷而節約空調用電，其效率約為單純使用太陽能光電設備的四倍，將可成為經濟又實用的綠建築技術。	 http://www.greencity-villa.com.tw/index.htm

參考資料：<http://haka.pthg.gov.tw/library/index.htm>

候選綠建築證書～六堆客家文化園區文化資訊館

第二節 國外案例

案例名稱	1.House for the future	
資料基本	基地位置：英國；基地面積：700 m ² ；建築面積：160 m ² ； 建蔽率：22.9% ；樓層： 2F	
		
外觀透視圖		平面圖
設計手法		
在南向的屋頂部利用太陽能光電系統及熱水系統，太陽能光電系統的發電量，可用於夜間照明、保全、緊急插座等用電；而熱水系統，可以減少使用瓦斯的使用率，來減少對臭氧層的破壞及減少電費之支出，減少在經濟上的負擔。參考資料：100 of the world's best Houses		
通風換氣方式：利用煙囪效應的原理，將冷空氣從開口的地方進入，將熱空氣往上帶，透過高窗往室外排出，達到通風換氣之效果。在天窗上利用可調式的開口，避免熱空氣聚集在上方空間，減少溫室所帶來的衝擊。		

在東西向避免開大面積的窗戶，以減少大量的熱得，透過窗戶進入到室內，使室內氣溫升高，增加空調設備之耗能。
在大面積開窗的地方，利用退縮及遮陽的方式，來減少太陽熱能直射進室內的機會，將可使室內達到舒適的狀態。



在室內空間，僅以簡單的油漆及打光的方式呈現，不做大量的裝潢。
在每一居室空間，均有良好的自然採光及自然通風。

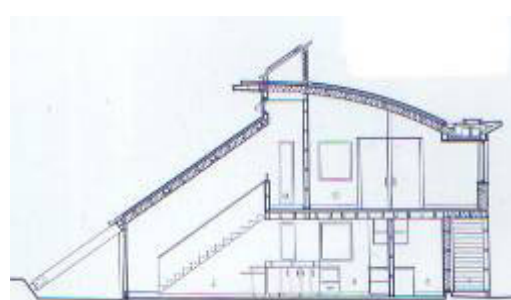


在廚房的後面有專用垃圾集中的空間，設有資源回收系統及廚餘回收系統，將其美化及綠化，且外部具有充足垃圾處理運出空間。



www.cc.ntut.edu.tw

在天窗上加裝百葉窗，在夏天時，可阻隔部分的陽光，減少室內的熱氣；在冬天時，將百頁打開可以使室內空間較為溫暖。在東向、西向、北向的牆壁及屋頂加設保溫層，在冬天時減少熱量的流失，使室內保持一定的舒適溫度。



案例名稱	2.Wakeham House	
基本資料	基地位置：英國 （West Sussex） 基地面積：0.5 公頃 建築面積：255 m ² 建蔽率：19.6% 容積率：% 樓層： 2F 構造形式：	 外觀透視圖
	設計手法	
在室內空間，僅以簡單的油漆及簡易的裝修的方式呈現，不做大量的裝潢。 在每一居室空間，均有良好的自然採光及自然通風。		
在開窗的地方，利用開口部退縮、斜屋頂或陽台來做遮陰，在西向及東向的減少其開窗的面積，避免開大面積的窗戶，並以深遮陽的形式，來減少建築物的耗能及降低太陽輻射熱的影響，使室內環境達到舒適的狀態。		

通風換氣方式：利用煙囪效應的原理，將地板打洞及在地板下留設空氣層的手法，將冷空氣由底板下引入到室內空間，使熱空間得以上升，再使用通風塔將熱空氣排出室內，達到通風換氣之效果。



在南向開窗的玻璃使用 LOW-E 的玻璃，在其他方向開窗的玻璃上了三層的釉，以減少熱得透過開窗面進入室內，使光線可以穿透進來，來達到室內環境達到舒適及採光充足的情況。



案例 名稱	3.Toronto Unplugged Houses（多倫多健康住宅）		
基地位置：多倫多；基地面積：158 m ² ；樓層：4F			
			
外觀透視圖		平面圖	
設計手法			
在南向大面開窗的地方，利用出挑的遮陽板（光電伏特板）及陽台，減少太陽直射到室內的機會；在適當的位置設置具溫度效益的窗戶，可提供自然採光和太陽能量，並減少人工照明。			
在室內建材的選擇上，選用較少化學成分與廢氣的裝修建材與表面材料，減少對人體的危害。在每個居室，都有充足的採光及適當的通風換氣機制，可以每個居室都達到舒適的狀態。在大面積的開窗減少了白天所需的照明，另有裝設可對準太陽方位的「日光導光管」，使日光能夠照亮梯間。另還需其他照明，可以使用較省電的燈具。地面層的設計適用於辦公空間，在加工作減少交通的污染。			

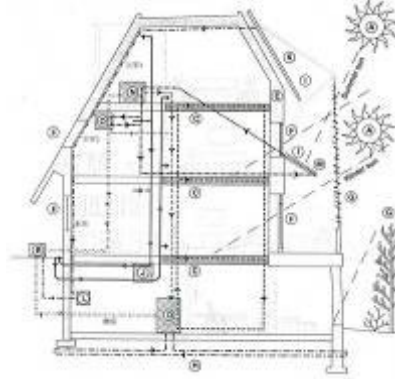


1. 屋頂上的太陽能集熱板製造將被使用的電力能源。
2. 不透氣外牆構造減少熱氣流失，免除空氣調節之設備以及減少濕氣與污染源的進入。
3. 在是當位置設置具溫度效益的窗戶，可提供自然採光及太陽能量，並減少人工照明和暖氣費用。
4. 建築外皮成為提高能源效益的極佳絕緣體。
5. 節省水源的省水馬桶，低流量蓮蓬頭和氣壓式水龍頭。
6. 為避免影響室內空氣品質，應選用較少化學成分與廢氣的裝修建材。
7. 所收集的雨水經過濾、淨化後，被儲存為飲用及洗滌水。使用後再經過循環與再生過程，可用於洗衣機、洗澡和預測用水。
8. 洗碗槽、洗衣機和廁所廢水先經過濾及生化處理後再排棄，如此可預防下水道污染。

利用太陽能輻射地板，將白天或晴天時的太陽能儲存起來，好在晚間時散發熱量。在地板埋設水壓加熱管不只因為周圍溫水之熱量交換而加溫，白天也同樣接受了太陽輻射熱；將預埋管線在地底下，利用天然土壤來降低保溫水槽內循環水的溫度。



在南向設置太陽能光電伏特板，提供住戶 80% 的用電需求量，並配合備用發電機，在光電伏特板發電不足時，可發動 6KW 的電力供給使用；利用太陽能熱水系統，來提供室內樓板暖氣系統與熱水的使用。



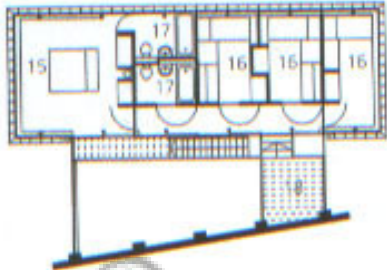
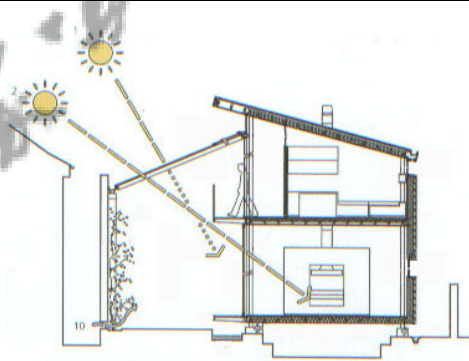
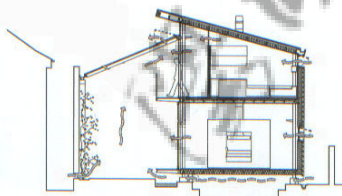
將雨水經過收集、過濾、淨化後，儲存成為飲用水，之後經過循環、再生成為洗滌、洗澡及沖廁用水。利用屋頂來收集雨水到後院地下的雨水收集槽內，經過過濾、潔淨，儲存成飲用及洗滌水，再經過再造系統成為洗澡、洗衣及沖廁用水。在將使用過後的中及下水，利用嗜氧性細菌來分解，在經過生化過濾器後，來達到最佳的分解，再排棄到下水道，可減少對下水道到污染。

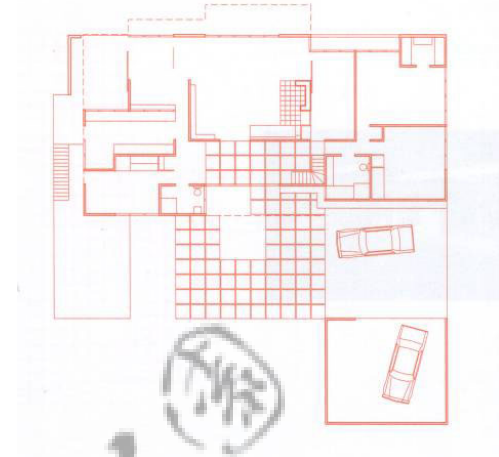


使用具有節省水源的省水馬桶，低流量蓮蓬頭和氣壓式水龍頭。
將使用過的中水經過處理後，使用在洗碗槽、洗衣機和廁所的用水，再將使用完的廢水經過濾及生化處理後再排棄，如此可預防下水道污染。



兒童環保教育網站

案例名稱	4. Brooke Coombes House
基地位置：倫敦；建築面積：200 m²；樓層：2 F	
 外觀透視圖	 平面圖
設計手法	
在天窗上加裝百葉窗，在夏天時，可阻隔部分的陽光，減少室內的熱氣；在冬天時，將百頁打開可以使室內空間較為溫暖。1.夏季太陽 2.冬季太陽）通風換氣方式：利用煙囪效應的原理，將建物抬高，使冷空氣從架空的地方進入，將熱空氣往上帶，達到通風換氣之效果。在天窗上利用可調式的開口，避免熱空氣聚集在上方空間，減少溫室所帶來的衝擊。	
 在基地空地上的植栽，以生態覆層的方式去種植，及使用立體綠化的方式，一來可以增加綠化面積，一來也可以招蜂引蝶之作用。	
在東向、西向、北向牆壁及屋頂加設保溫層，在冬天時減少熱量的流失，使室內保持一定的舒適溫度。 參考資料：100 Of the world's best Houses	

案例 名稱	5.Rodney Walker	
		
外觀透視圖	平面圖	
設計手法		
在基地的綠化以生態複層方式來呈現 ，在其他適合的地點以喬木、灌木與藤蔓類及低草花圃等相互搭配，營造出綠意盎然的環境。		
在室內環境，不做太多不必要的裝潢，以簡單粉刷裝修的方式呈現，再配搭簡單大方的傢具。讓所有的居室空間都可以達到自然通風及自然光線充足，達到通風換氣及自然採光的效果。		

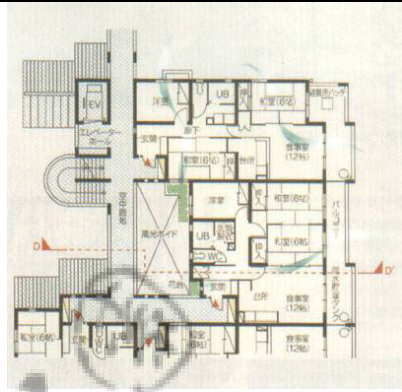
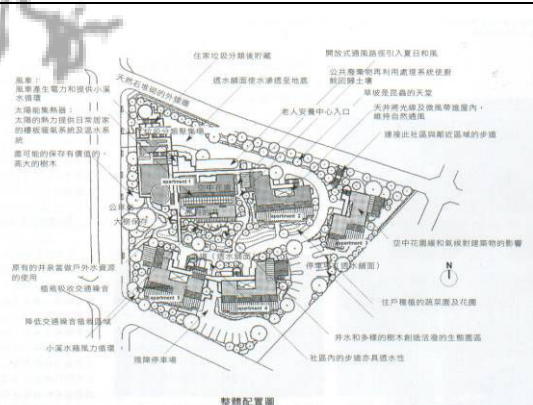
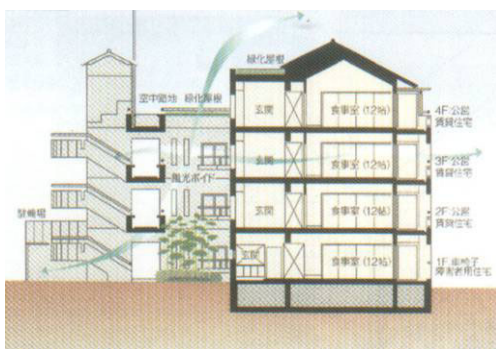
在大開窗面積的地方利用深遮陽、斜屋頂或陽台來做遮陰，在西向及東向的減少其開窗的面積，避免開大面積的窗戶，以減少建築物的耗能。



保留基地上原有的大樹，盡量保持原有的自然風貌，在空地的以綠地居多，雨水滲入綠地土壤可直接供給植物成長的水分、光合作用、對土壤的微生物活動、活化土壤、增加土壤孔隙率，對涵養雨水有所貢獻。



參考資料：The Presence Of The Case Study Houses

案例 名稱	6.深澤共生式複合住宅	
基地位置： 日本；基地面積：7388 m ²		
		
外觀透視圖	平面圖	
設計手法		
保留基地內原有 17 棵大樹，並盡量保存基地的自然資源的原貌，讓基地的挖填方盡量平衡，減少土方的開發與置換；在空地的部分採用滲透性鋪面維持土壤保水功能。		
每個居室空間都有適當的開口，可以增加室內外通風換氣的機會，亦使採光的時間增加。建築物的座向皆順應當地的風向。		

在大開窗面積的地方利用深遮陽、斜屋頂或陽台來做遮陰，在西向及東向的減少其開窗的面積，避免開大面積的窗戶，以減少建築物的耗能。另利用涼亭或綠蔭有效控制日照及自然光，減少太陽直射進室內的機會。



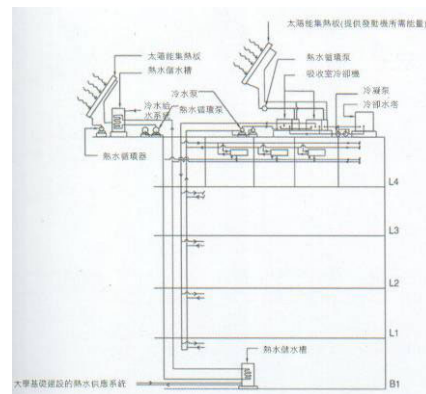
將原基地上建物拆解下來的瓦與木料保留下來，再利用於庭園設計及景觀的元素。減少廢棄物的產生，達到循環利用之目的。



利用天井形成煙囪效應來增加室內採光的機會及達到自然通風的效果，在天井內的綠化，種植一些耐陰性較佳的小喬木及灌木、一些的花草，來增加天井景觀的豐富性。



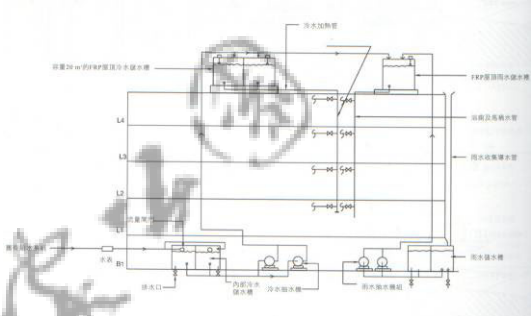
在屋頂裝設太陽能集熱器提供室內樓板暖氣系統與溫水需求；而太陽能蓄電池提供庭園地腳燈、街燈與街道公共時鐘所需之電力。



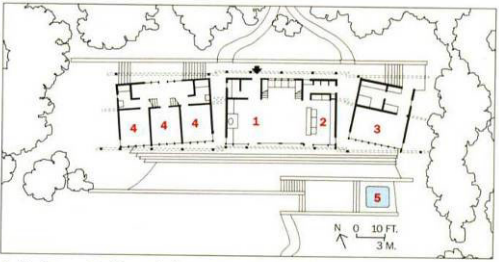
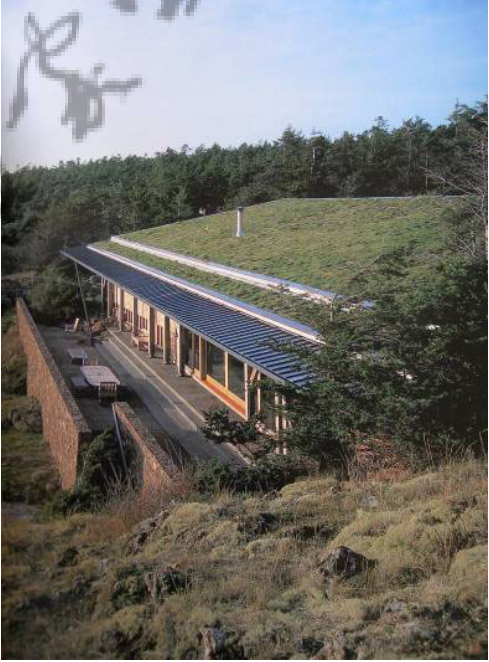
設有充足的垃圾處理運出空間，並有隱藏的專用垃圾集中場，同時設置防止動物咬時的密閉式垃圾箱，另設有公共廢棄物在利用處理系統使廚餘可以回歸土壤。



環保署網站

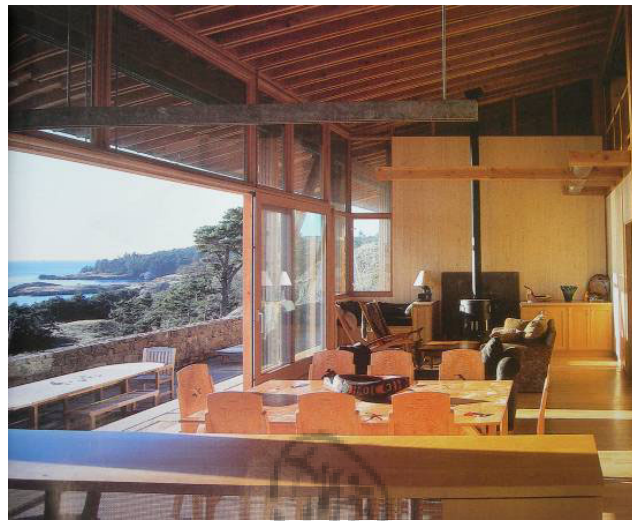
在屋頂平台種植草皮，減少太陽熱得透過屋頂傳透到室內的機會，進而降低室內的溫度，使室內的溫度保持在常溫的狀態下，不會隨時間變化而有太大的改變。	
利用屋頂面積及空地來收集雨水，將收集的雨水導入建築物基礎中的雨水蓄水池，以提供沖廁用水，並在各陽台設置雨水池提供植栽灑水。	
利用風力來發電供應小溪水的循環，減少使用核能發電的電力使用量	 澎湖國家風景管理處網站
將屋頂平台與西向牆面綠化，在屋頂種植草皮可以降低頂層的室內溫度，在西向以生態複層的方式種植，種植多樣的樹木來創造活潑的生態園區，而且植栽可以降低交通噪音對室內的影響。	

參考資料：永續綠建築

案例 名稱	7. Reeve House
	 1. Living 3. Master bedroom 5. Hot tub 2. Kitchen 4. Bunkhouse bedroom
外觀透視圖	平面圖
設計手法	
在基地開發時，選擇避開樹林，減少樹木的移除並遠離現有的溪水，減低對現有環境的破壞及衝擊。將建築物依山坡的型態而讓室內空間有不同的高程變化，增加室內空間的趣味性，減少土方的開挖。使用覆土建築的手法，在屋頂覆土種植當地的野生草種，讓建築融入自然，亦可減少太陽透過傳導進入室內的熱得，具有極佳的隔熱效果。	
在南向大面開窗的地方，利用出挑的遮陽，減少太陽直射到室內的機會；在南向及東向的窗戶裝設高效率的玻璃。	

在室內空間不做太多的華麗裝修，以簡單為主，在室內的建材如地坪、牆壁，盡量選擇不再刷油漆或保護漆的工法。

在通風換氣的部分，每個居室都有適當的開窗面積，讓每個居室空間都可以利用自然通風換氣及得到適當的採光。亦設有低速排風機及新鮮空氣的進器設備，可依使用人數多寡感應，自動調整換氣量。



設有雨水回收系統，將屋頂收集的雨水透過雨水排水管收集到地下的儲水槽當作消防用水及代替用水。亦使用省水設備，來減少自來水的使用量。



建築基地保水貯集技術設計規範與法治化之研究 子計劃二：雨水貯集利用

結構建材大多使用較為環保的人工合成木，例如：膠合樑、夾板、工型木樑等而必非使用原木，以減少對森林的衝擊。在屋外的雨淋板亦採用天然乾燥的廢材。

在建築設計時使用模矩的概念，以減少在建造的過程產生的建築物廢棄物。



參考資料：Architecture Record , April 2002

陽明一國志

第七章 結論與建議

本研究為因應陽明山國家公園管理處在建築生命週期（生產、規劃設計、施工、使用管理及拆除過程）中，以最節約能源、最有效利用資源的方式，提供最安全、健康、效率及舒適的居住空間，以達到人及建築與環境共生共榮、永續發展之綠建築發展目的。乃進行陽明山國家公園地區綠建築九大指標之適宜性分析，在建築生命週期中以低環境負荷、低環境衝擊、省能及有效使用資源之條件下，使陽明山國家公園更具永續意象。

本研究乃以達到綠建築標章規範之九大指標內容為基礎，首先於第二章進行基地分析瞭解基地特性與環境。乃於第三章分別就各指標應有之內容與規劃設計可行性研提建議，並於第四章檢討陽管處七個標準圖說，以適宜可操作之指標以瞭解其案例之操作，更於第五章就綠建築指標內容進行陽管處地區內住宅實際計算，透過本研究為維護綠建築之精神與操作並同時可滿足建築需求下，進行人及建築與環境共生共榮、永續發展之目標。

本研究完成陽管處地區內住宅之綠建築試算，並進一步歸納所收集之國內外案例，最後將進行整合，製作綠建築推動文宣品，以該區內實際案例與相關設計手法之提供與應用，作為提升居民永續綠建築之概念並日後採用之參考。

以建築生命週期來看環境衝擊，從建材生產運輸、企劃設計、營建的建造初期，不過是佔建築物之增改建、維修保全、廢棄物污染、日常耗能的冰山一角；完善規劃設計使日後建築物之經營管理維護增加經濟性，故此本研究以低環境衝擊、低耗能之整體節約能源控制系統觀念出發，徹底實踐綠色建築精神，以資源使用減半，人民福祉加倍作為理念，帶動環境品質之提升。

本研究由上述各章節之結論，彙整出如表7-1之陽明山地區綠建築指標推動之適宜性分析，主要以日常節能指標與水資源指標為目前法規中強制性指標，雖陽明山地區並非管制地區範圍內，然本兩指標對於建築物確實有相當之重要性，固本研究仍建議為首要執行推動之指標，配合基地保水指標與污水及垃圾指標作為推動，若該地區內仍達成本四指標即可申請候選綠建築證書，以作為實質之鼓勵作用。再者，以廢棄物減量指標與室內環境指標作為第二階段推廣，則可達到

綠建築之精神。其指標推動階段性如下：

- 1.初期階段：中央推動政策以「日常節能指標」、「水資源指標」為強制性指標推動。地方推動政策以「基地保水指標」、「水資源指標」與「污水及垃圾改善指標」進行推動。
- 2.中期階段：「室內環境指標」。
- 3.後期階段：其他相關指標推動。

表 7-1 陽明山地區綠建築指標適宜性推動

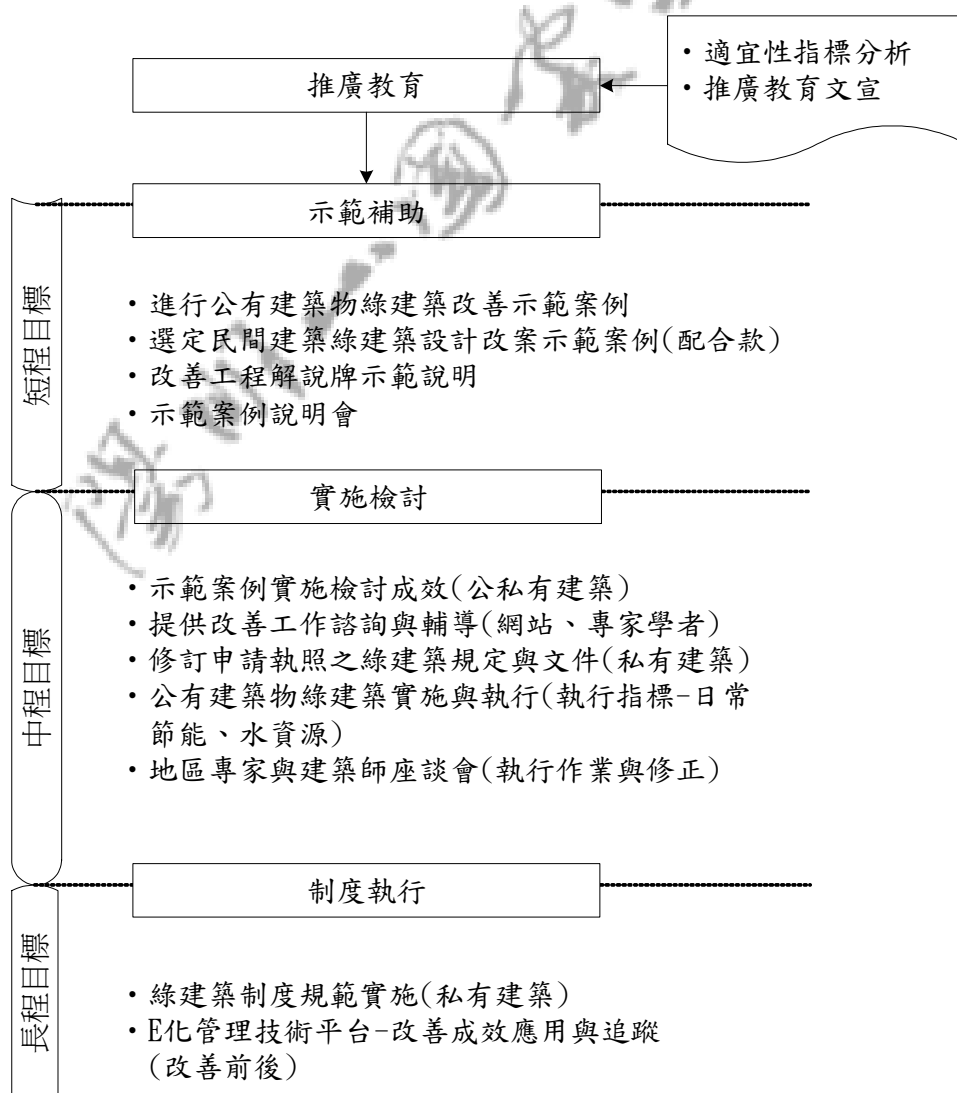
指標名稱	要點說明		適宜性分析	適宜性
1.生物多樣性指標	基地與周遭環境衝擊性		建蔽率低且環境優	■
2.綠化量指標	基地綠化歧異度與豐富度		植栽種植率不高	■
3.基地保水指標	基地開發後涵養雨水之能力		透水鋪面與裸露地	◎
4.日常節能指標	空調系統	避免設備超量設計	本指標為強制性必須通過，且依照不同使用類別有相關規定。	※ ▲
	照明系統	足夠光源		
	外殼耗能	控制室內熱取得		
5.CO ₂ 減量指標	減少建材生產與運輸之CO ₂		樓層低，再生建材少	■
6.廢棄物減量指標	減少廢土與營建自動化利用		開挖地下室與預鑄觀念少	▲
7.室內環境指標	音、光、通風、建材裝修		提高居住環境品質	▲
8.水資源指標	開源節流		強制性指標，全面採用省水器具	※ ◎
9.污水及垃圾改善指標	污雜水分流與垃圾分類管制		強化管路配管與垃圾集中	◎

※強制規定 ■難 ▲普通 ◎易

然本研究為國家公園管理處之初期綠建築研究，其後續仍有相當龐大之推廣與執行目標需逐步完成，圖7-1為本研究建議之綠建築執行目標，本目標分為短、中、長程計畫與內容進行綠建築推動與執行，本研究上屬於推廣教育，以地區適宜性指標分析為主，並提供適宜性指標之推廣文宣品，以供民眾進行參考與

認識，其後，應有相關全面性之綠建築推動政策作為陽管處輔助，已進行永續發展，其短程目標包括相關公、私有建築之示範改善案例，首先可由公部門例如陽管處辦公建築進行綠建築申請與改善，後續並可補助私有建築進行改善，以作為實際示範案例，加深民眾永續意識，中程目標則包括逐步修正私有建築之申請執照規定，可給予緩衝時間，並辦理相關說明會，邀請當地建築師與專家學者進行更一步的修正與執行作業說明，長程目標則完成私有建築能在申請執照下即完成後選綠建築證書，並建立E化平台，以提供相關民眾與業界之參考。

圖 7-1 綠建築執行目標計畫



陽明一國志

參考文獻

3. 林憲德 (2005)。2005 年更新版綠建築解說與評估手冊。內政部建築研究所。
4. 林憲德 (2003)。綠色建築。詹氏書局。
5. 江哲銘、林慶元 (2002)。室內環境品質及性能研究子計畫之一_綠建材認定要項研究。內政部建築研究所委託報告。
6. 林子平、林憲德 (2002)。都市水循環模型建立及應用之研究。第十四屆建築研究成果發表會。中華民國建築學會
7. 林子平，張洲滄，林憲德 (2001)。都市保水性能與地表逕流量之實測解析。第十三屆建築研究成果發表會。中華民國建築學會。
8. 歐文生，林憲德 (2001)。建築物室內裝修環境負荷評估之研究以耗能量與二氧化碳排放量解析"，第十三屆建築研究成果發表會，中華民國建築學會
9. 鄭政利，高國峰 (2000)。建築外牆綠化效果可視化之觀測與定量解析。建築學報。中華民國建築學會。
10. 林憲德 (1999)。城鄉生態。詹氏書局。
11. 林憲德 (1995)。建築節能設計規範的解說與實例。立宇出版社。
12. 台灣電力股份有限公司(2003)。綠建築研究—以台電金門配電中心大樓為例。
13. Daniels K.1997, The Techniques and Architecture, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
14. Herzog, T., 1996,solar Energy in Architecture and Urban Planning, Reseal Vela, Munich.
15. Kenya A., 1980, Design Primer for Hot Climates, BAS.
16. Laura C. Zither, 1996,the Ecology of Architecture, Whitney, New York.
17. Wines, J., 2000, Green Architecture, Tauscher, Italy.
18. Vale, B&R., 1991, Green Architecture, Design for a Sustainable Future, Tames and Hudson Ltd, London.

陽明一國志

附錄一

審查會議紀錄及處理情形

一、期初審查會議紀錄與處理情形

時間：95 年 2 月 16 日（星期四）上午 9 時 30 分

地點：陽明山國家公園管理處二樓會議室

會議主持人：蔡處長佰祿（詹副處長德樞代）

出席人員：錢教授學陶、陳調查官宗沛、蕭主任文雄、臺灣科技大學魏助理教授
浩揚、詹副處長德樞、觀光遊憩課董人維、工務建設課周俊賢、建管
小組蔡銘添、保育研究課叢培芝、小油坑管理站呂理昌、建管小組蔡
銘添李盛全

審查意見	辦理情形
1.本案工作團隊對綠建築的內涵介紹的非常詳細，非常好。	感謝指導。
2.本案是陽明山國家公園推動綠建築與落實政府政策，以國家公園的環境特性來研擬綠建築推動，重點應放在務實的執行計畫，理論性的部分可以少一點，因為建研所與營建署已訂有明確的規範。	本案修正以適宜性之指標為考量。
3.本研究之對象是否需界定範圍，比如新建建築、舊建築是否有所不同的需求，另外推動計畫是否須有配套的獎勵措施。	本案以新建建物作為研究對象，獎勵措施比例需由陽管處作全面檢討
4.推動計畫應有整體性的架構，研擬優先項目與短、中、長程的措施，依序推動計畫執行，可以詳列推動項目，就可以逐年爭取編列經費，陽明山的建管工作就有積極作為。	遵照辦理。 蔡組長銘添回應：本案係 94 年度營建署召開綠建築推動計畫會議，當時的丁副署長指示，以陽明山為指標，爭取到 60 萬元補助，由本處先推動，如果成果好的話，再推廣到其他國家公園。
5.管理處可以利用管理服務中心之建築，依綠建築的指標來檢討改善，作一示範，提供民眾參觀仿效，達到推廣的目的。	納入推動計畫下一期程。 蔡組長銘添回應：有關錢教授所提管理服務中心建築，做一綠建築檢討整修，作為園區示範建議，將列為推動期程優先重點項目，積極爭取經費來執行。
6.建築物標準圖推動不易，陽明山國家公園每一塊都很有個性，很難套用，建議可以參考範例方式修正。	遵照辦理。
7.本案是陽明山國家公園推動綠建築計畫，應落實到現地，國家公園環境特色與都市環境不同，國家公園周遭環境本來就是綠色的，可以就日常節能、CO ₂ 減量、	感謝指導。 蔡組長銘添回應：有關預期成果中之綠建築指標檢討現有七種標準圖說（82 年繪製）及製作簡單文宣品，都是我們

廢棄物減、室內環境指標、水資源指標、污水及垃圾指標列為推動重點。	向受託單位提出的需求，我們希望很務實的推動，所以需要有具體的文宣品作實質的宣導。
8.基本的資料如「國家公園建築物設計規範」、「陽明山國家公園保護利用管制原則」、「補助園區內建築物美化措施要點」等，應先收集分析，建議研究團隊可以找園區具實務的建築師參與，可以讓落實的計畫更貼近民意。	遵照辦理。
9.推動應有期程計畫，如新建建物、舊有建物、公有建物、私有建物等，可以依建物特性研擬適用綠建築條件加以研擬。	本案以新建建物作為研究對象。
10.本研究預期成果依我以往經驗，要全部完成不容易，應就管理處的需求及經費調整，去年臺科大也得到教育部5年500億獎助計畫的補助，如果本案經費不足，建議魏教授是否能爭取一些經費協助陽管處。	納入考量。
11.園區建築類別形式很多，建議應到園區收集案例	現況調查已納入工作項目
12.可以搜集參考國外案例，比如補（獎）助措施	納入考量。
13.本園特別景觀區的條件更好，是否要把特別景觀區納入	蔡組長銘添回應：有關園區綠建築之推動是不分區的，園區的新建建築都應符合建築技術規則規定。
14.建議園區申請綠建築案件，申請的費用可以考量減輕或免收。	蔡組長銘添回應：有關園區綠建築之審查是不另外收費的，僅依建築法規定收取建築執照規費。

二、期中審查會議紀錄與處理情形

時間：95 年 8 月 10 日（星期四）下午 2 時 30 分

地點：陽明山國家公園管理處二樓會議室

會議主持人：蔡處長佰祿（詹副處長德樞代）

出席人員：錢教授學陶、陳調查官宗沛、蕭主任文雄、臺灣科技大學魏助理教授
浩揚、詹副處長德樞、觀光遊憩課董人維、工務建設課周俊賢、建管
小組蔡銘添、保育研究課叢培芝、小油坑管理站呂理昌、建管小組蔡
銘添李盛全

審查意見	辦理情形
1.農舍之綠化量計算基地範圍包括耕作面積，其計算方式是否合理，在法規上是否相關規定農舍或特殊類型建築物之綠化量計算規定。	感謝指導。 綠建築主要以都會型環境建築基地作為適用，會於期末報告書中反應出法規之適用性，提供回饋於相關法令之編修參考。 李承辦員盛全回應：可從農舍建物基地與居住周圍規劃為評估範圍而非全面進行評估。
2.目前已經進行綠建築檢討與初步成果，後續推動上也列出適宜性分析，是否有優先推動順序。	感謝指導。 主要以稍微調整後可達成指標之項目做為首要改善，於文宣品上做優先推動順序之策略說明。
3.是否縣市政府有提供相關綠建築補助措施或向中央機關申請補助，例如住宅之遮陽，是否有相關案例可提供。	感謝指導。 目前主要補助對象為中央廳舍與學校機關為主，私有部分則受限中央經費較難全部進行補助。
4.是否針對研究過程所發現之現象問題可於報告書提出作為推動執行之支持。	感謝指導。 會於期末報告提出指標應用於實際地區上之侷限性與說明。
5.本計畫預期成果是否能以管理服務中心之建築，依綠建築的指標來檢討改善，作一示範，提供民眾參觀仿效，達到推廣的目的。	納入推動計畫下一期程。 李盛全回應：當時主要補助以檢討標準圖說與新申請住宅建築為主，期初審查中已將該項目納入下一階段推動綠建築之首要計畫。
6.各縣市政府是否必須申請綠建築指標。	目前已經納入建築技術規則之規範內，依據不同建築類型有相關規定。目前會以陽明山研究成果作為法規執行面之回饋。

三、期初審查會議紀錄與處理情形

時間：95 年 2 月 16 日（星期四）上午 9 時 30 分

地點：陽明山國家公園管理處二樓會議室

出席人員：錢教授學陶、陳調查官宗沛、蕭主任文雄、臺灣科技大學魏助理教授
浩揚、詹副處長德樞、觀光遊憩課董人維、工務建設課周俊賢、建管
小組蔡銘添、保育研究課叢培芝、小油坑管理站呂理昌、建管小組蔡
銘添李盛全

審查意見	辦理情形
1. 本案之研究成果達到預期要求與期初之設立目標，在此給予肯定。	感謝指導。
2. 有關陽管處既有之標準圖面檢討，是否請受託單位提出七種圖說之改善建議或圖面修正建議，以納入本案之研究成果。	感謝指導。 本研究案已於報告書 66 頁中提出改善策略，會加以詳細標註。
3. 本案期初設立之目標在於期望能針對舊有建築提出改善建議，針對新建建築提出參照依據，然而本案所提案例均為既有建築，若依優先處理對象之定議，園區內均屬於私有建築，大部分較不具改善急迫性，而短中長期之對象，是否以新建建築為未來宣導之主要對象，既有建築則以公有建築作為優先改善示範對象。	感謝指導。 本案為調查新建完成之住宅，將會分為私有建築物以新建建物為宣導目標，公有建築物則為改善示範案例進行。
4. 有關指標適宜性分析部份，三項與水資源相關之指標，均屬較易執行之指標，但在後續之改善建議上，卻定位為中期，因此有關研究成果之前後參照，是否有特殊考量。	感謝指導。 由於日常節能指標與水資源指標為中央政府強制執行指標，會於報告書修正為中央重點推動與地區推動之兩方向。
5. 雖然技術規則中有關綠建築之相關規定有其面積上之限制，但生物多樣性指標在陽明山地區，屬於較易達成之項目，可加以要求，或作為較獨特性之建議。	感謝指導。 現階段將提供定性之說明建議。

6.綠建築指標在建築技術規則之相關規定中，雖然著重於建築物，但不僅限於建築外殼，以日常節能指標為例，植栽配置與建築方位，都市地區限制較多，陽明山地區則較為自由，建議受託單位可多加考量。	感謝指導。 其建議方式將於文宣折頁上作說明。
7.委請受託單位製作既有建議圖說之修正建議表，未來民眾索取時，一併提供作為參考依據。	感謝指導。 修訂單張建議表附於標準圖說後。
8.受託單位所提之折頁非常精美，然內容部份高層建築圖面，建議調整為園區內或規模類似之案例照片。	感謝指導。 文宣品圖片遵照更換。
9.受託單位歸納部分指標於陽明山地區較難推動，是否亦可同時提出推動建議，作為本處未來推動綠建築指標時之參考。	感謝指導。 報告書遵照標註。
10.文宣品中畜牧場不恰當之用詞，請稍作修改。	感謝指導。 文宣品遵照修正。

附錄二

標準圖日常節能指標詳細計算

附件 1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

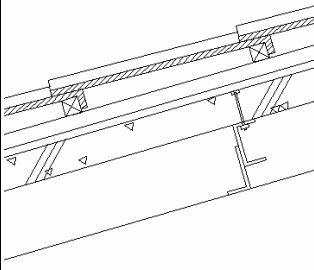
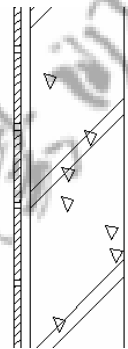
建築物名稱：標準圖甲案

建築物地點：陽明山(座南朝北，正向立面為北向)

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

甲案

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [$W/m^2 \cdot$ K]
R012	 外氣膜 陶瓦 水平掛瓦條 垂直壓條 油毛氈防水 ALC版 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0500 ---- ---- 0.0100 0.1000 0.0150 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.15
W002	 外氣膜 磁磚 水泥砂漿 鋼筋混凝土 土 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0100 0.0150 0.1500 土 0.0100 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。
2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.15	203.3	233.795	233.795
W002	3.49	390.86	1364.101	1364.101
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.15 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A _w (m ²)	屋頂面總面積 A _r (m ²)
		215.47	203.3
小計		215.47	203.3
合計		A _{en} = ∑ A _w + ∑ A _r = 418.77	
建築物外殼總面積 A _{en} = 418.77 (m ²)			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 /

頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	東	W3	0.93	0.909	1	1	0.84537
	北	W1	5.96	0.446	1	1	2.65816
		W2	2.1	0.446	1	1	0.9366
	南	W1	4.47	1	1	1	4.47
		W2	2.1	1	1	1	2.1
		W3	0.93	1	1	1	0.93
	西	W1	2.98	0.835	1	1	2.4886
ΣAgi		19.47				合計	14.42843

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 /

頁

住宅單元	$\Sigma (Agi*fk*fvi*ki)$		等價開窗面積 A_{eq} $= \Sigma A_{wg} + \Sigma A_{rg}$
	外牆 A_{wg}	屋頂 A_{rg}	
	14.42843		14.42843
			$Req = A_{eq}/A_{en}$ $= 14.42843/418.77$ $= 3.45\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光部分	$Req = A_{eq}/A_{en}$ $= 3.45\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透光部分	屋頂	$U_{ar} = 1.15$	不分區 $U_{ars} = 1.2$ $W/(m^2 \cdot K)$
			$U_{ar} < U_{ars}$ OK
	外牆	$U_{aw} = 3.49$	不分區 $U_{aws} = 3.5$ $W/(m^2 \cdot K)$
			$U_{aw} < U_{aws}$ OK

附件 1 【2005 年版】

甲案-試算

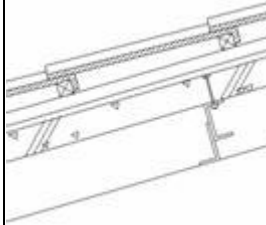
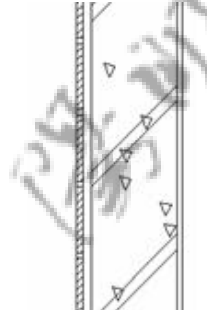
住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

建築物名稱：標準圖甲-test 案

建築物地點：陽明山(座西朝東，正向立面為東向)

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [W/ $m^2 \cdot$ K]
R012		外氣膜 ---- 陶瓦 0.0500 水平掛瓦條 ---- 垂直壓條 ---- 油毛氈防水 0.0100 ALC版 0.1000 水泥砂漿 0.0150 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.15
W002		外氣膜 ---- 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49
備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。 2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。						

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.15	203.3	233.795	233.795
W002	3.49	390.86	1364.101	1364.101
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.15 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A _w (m ²)	屋頂面總面積 A _r (m ²)
		215.47	203.3
小計		215.47	203.3
合計		A _{en} = Σ A _w + Σ A _r = 418.77	
建築物外殼總面積 A _{en} = 418.77 (m ²)			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	A_{gi}	f_k	f_{vi}	k_i	$A_{gi} \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i$
	南	W3	0.93	1	1	1	0.93
	東	W1	5.96	0.909	1	1	5.41764
		W2	2.1	0.909	1	1	1.9089
	西	W1	4.47	0.835	1	1	3.73245
		W2	2.1	0.835	1	1	1.7535
		W3	0.93	0.835	1	1	0.77655
	北	W1	2.98	0.446	1	1	1.32908
ΣA_{gi}		19.47				合計	15.84812

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅單元	$\Sigma (A_{gi} \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 A_{eq} $= \Sigma A_{wg} + \Sigma A_{rg}$	
	外牆 A_{wg}	屋頂 A_{rg}		
	1584812		15848.12	
			$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 15.84812 / 418.77$ $= 3.78\%$	
	指標計算值		基準值檢討	
透光部分	$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 3.78\%$		北區 $Reqs = 13\%$	$Req < Reqs$
				OK
不透光部分	屋頂	$U_{ar} = 1.15$	不分區 $U_{ars} = 1.2$ $w / (m^2 \cdot k)$	$U_{ar} < U_{ars}$
				OK
	外牆	$U_{aw} = 3.49$	不分區 $U_{aws} = 3.5$ $w / (m^2 \cdot k)$	$U_{aw} < U_{aws}$
				OK

附件 1【2005 年版】

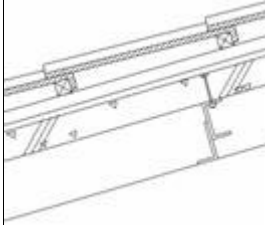
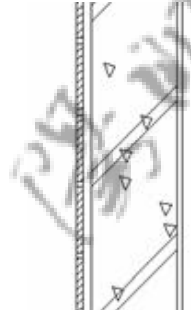
住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

建築物名稱：標準圖乙案

建築物地點：陽明山(座北朝南，正向立面為南向)

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [$W/m^2 \cdot$ K]
R012		外氣膜 ---- 陶瓦 0.0500 水平掛瓦條 ---- 垂直壓條 ---- 油毛氈防水 0.0100 ALC版 0.1000 水泥砂漿 0.0150 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.15
W002		外氣膜 ---- 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。
 2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.15	206.37	237.3255	237.3255
W002	3.49	415.25	1449.223	1449.223
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.15 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A w （m ² ）	屋頂面總面積 A r （m ² ）
		240.26	206.37
小計		240.26	206.37
合計		Aen = ∑ A w + ∑ A r =446.63	
建築物外殼總面積 Aen= 446.63 （m ² ）			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	A_{gi}	f_k	f_{vi}	k_i	$A_{gi} \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i$
	東	W1	2.98	0.909	1	1	2.70882
		W1	1.79	.909	1	1	1.35441
	北	W1	4.47	0.446	1	1	1.99362
		W2	2.1	0.446	1	1	0.9366
		W3	0.93	0.446	1	1	0.41448
	南	W5	2.86	1	1	1	2.86
		W1	2.98	1	1	1	2.98
		W2	2.1	1	1	1	2.1
	西	W2	1.05	0.835	1	1	0.87675
		W3	0.93	0.835	1	1	0.77655
		W2	1.05	0.835	1	1	0.87675
ΣA_{gi}		22.94				合計	17.87828

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅單元	$\Sigma (A_{gi} \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 A_{eq} $= \Sigma A_{wg} + \Sigma A_{rg}$
	外牆 A_{wg}	屋頂 A_{rg}	
	17.87828		17.87828
	指標計算值		基準值檢討
透光部分	$Req = A_{eq} / A_{en} = 4\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透光部分	屋頂	$U_{ar} = 1.15$	不分區 $U_{ars} = 1.2$ $W / (m^2 \cdot K)$
			$U_{ar} < U_{ars}$ OK
	外牆	$U_{aw} = 3.49$	不分區 $U_{aws} = 3.5$ $W / (m^2 \cdot K)$
			$U_{aw} < U_{aws}$ OK

附件 1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

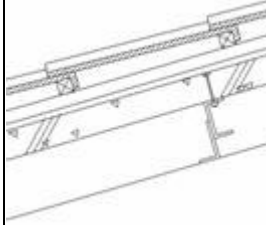
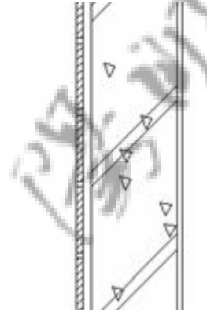
建築物名稱：標準圖丙一案

建築物地點：陽明山(座北朝南，正向立面為南向)

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

丙案

第 / 頁

構造編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot K/W$]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot K/W$]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot K/W$]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [$W/m^2 \cdot K$]
R012	 外氣膜 陶瓦 水平掛瓦條 垂直壓條 油毛氈防水 ALC版 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0500 ---- ---- 0.0100 0.1000 0.0150 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.15
W002	 外氣膜 磁磚 水泥砂漿 鋼筋混凝土 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0100 0.0150 0.1500 0.0100 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49
備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。 2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。						

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.15	152.7	175.605	175.605
W002	3.49	529.42	1847.676	1847.676
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.15 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A w （m ² ）	屋頂面總面積 A r （m ² ）
		428.43	152.7
小計		428.43	152.7
合計		Aen = ∑ A w + ∑ A r =581.13	
建築物外殼總面積 Aen= 581.13 （m ² ）			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	東	W1-1F	2.98	0.909	1	1	2.70882
		W2-1F	2.06	0.909	1	1	1.87254
		W1-2F	1.49	0.909	1	1	1.35441
	北	W4-1F	1.59	0.446	1	1	0.70914
		W1-1F	2.98	0.446	1	1	1.32908
		W2-1F	2.1	0.446	1	1	0.9366
		W4-2F	1.06	0.446	1	1	0.47276
		DW1-2F	4.35	0.446	1	1	1.9401
		W1-2F	2.98	0.446	1	0.68	0.903774
		W2-2F	2.1	0.446	1	0.67	0.627522
	南	W1-1F	5.96	1	1	1	5.96
		W3-1F	1.86	1	1	0.08	0.1488
		W1-2F	5.96	1	1	1	5.96
		W3-2F	1.86	1	1	0.08	0.1488
	西	W1-1F	1.49	0.835	1	1	1.24415
		W1-2F	1.49	0.835	1	1	1.24415
Σ Agi		42.31				合計	27.56065

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (Agi*fk*fvi*ki)$		等價開窗面積 Aeq $= \Sigma Awg + \Sigma Arg$
	外牆 Awg	屋頂 Arg	
	27.56065		27.56065
			$Req = Aeq/Aen$ $= 27.56065/581.13$ $= 4.74\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = Aeq/Aen$ $= 4.74\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透 光 部分	屋頂	$Uar = 1.15$	不分區 $Uars = 1.2$ $w/(m^2*k)$
			$Uar < Uars$ OK
	外牆	$Uaw = 3.49$	不分區 $Uaws = 3.5$ $w/(m^2*k)$
			$Uaw < Uaws$ OK

附件 1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

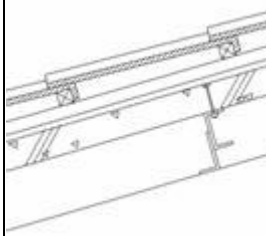
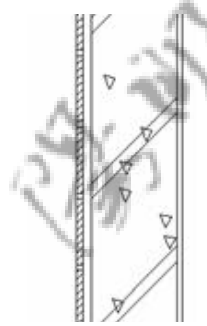
建築物名稱：標準圖丙一 test 案

建築物地點：陽明山(座西朝東，正向立面為東向)

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

丙案-測試

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [W/ $m^2 \cdot$ K]
R012	 外氣膜 陶瓦 水平掛瓦條 垂直壓條 油毛氈防水 ALC版 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0500 ---- ---- 0.0100 0.1000 0.0150 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.15
W002	 外氣膜 磁磚 水泥砂漿 鋼筋混凝土 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0100 0.0150 0.1500 0.0100 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。

2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.15	152.7	175.605	175.605
W002	3.49	529.42	1847.676	1847.676
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.15 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A _w (m ²)	屋頂面總面積 A _r (m ²)
		428.43	152.7
小計		428.43	152.7
合計		A _{en} = ∑ A _w + ∑ A _r = 581.13	
建築物外殼總面積 A _{en} = 581.13 (m ²)			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住 宅 單 元	方位	開 窗 編 號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	北	W1-1F	2.98	0.446	1	1	1.32908
		W2-1F	2.06	0.446	1	1	0.91876
		W1-2F	1.49	0.446	1	1	0.66454
	西	W4-1F	1.59	0.835	1	1	1.32765
		W1-1F	2.98	0.835	1	1	2.4883
		W2-1F	2.1	0.835	1	1	1.7535
		W4-2F	1.06	0.835	1	1	0.8851
		DW1-2F	4.35	0.835	1	1	3.63225
		W1-2F	2.98	0.835	1	0.6	1.49298
		W2-2F	2.1	0.835	1	0.6	1.0521
	東	W1-1F	5.96	0.909	1	1	5.41764
		W3-1F	1.86	0.909	1	0.09	0.152167
		W1-2F	5.96	0.909	1	1	5.41764
		W3-2F	1.86	0.909	1	0.09	0.152167
	南	W1-1F	1.49	1	1	1	1.49
		W1-2F	1.49	1	1	1	1.49
Σ Agi		42.31				合計	29.66387

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (Agi \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 A_{eq} $= \Sigma A_{wg} + \Sigma A_{rg}$
	外牆 A_{wg}	屋頂 A_{rg}	
	29.66387		29.66387
			$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 5.10\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 5.10\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透 光 部分	屋頂	$U_{ar} = 1.15$	不分區 $U_{ars} = 1.2$ $W / (m^2 \cdot K)$
			$U_{ar} < U_{ars}$ OK
	外牆	$U_{aw} = 3.49$	不分區 $U_{aws} = 3.5$ $W / (m^2 \cdot K)$
			$U_{aw} < U_{aws}$ OK

附件 1【2005 年版】

丙二案

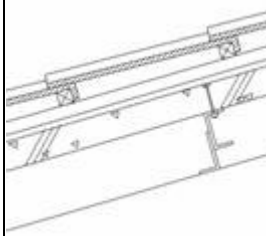
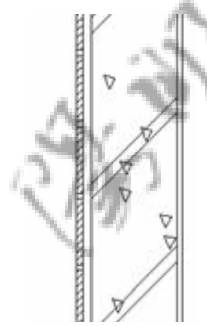
住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

建築物名稱：標準圖丙二案

建築物地點：陽明山(座北朝南，正向立面為南向)

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [W/ $m^2 \cdot$ K]
R012		外氣膜 ---- 陶瓦 0.0500 水平掛瓦條 ---- 垂直壓條 ---- 油毛氈防水 0.0100 ALC版 0.1000 水泥砂漿 0.0150 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.15
W002		外氣膜 ---- 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。
 2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.15	201.5	231.725	231.725
W002	3.49	443.13	1546.524	1546.524
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.15 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A _w (m ²)	屋頂面總面積 A _r (m ²)
		301.99	201.5
小計		301.99	201.5
合計		A _{en} = Σ A _w + Σ A _r = 503.49	
建築物外殼總面積 A _{en} = 503.49 (m ²)			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	東	W1-1F	2.98	0.909	1	1	2.70882
		W1-2F	1.49	0.909	1	1	1.35441
		W2-2F	1.05	0.909	1	1	0.95445
	北	W1-1F	4.47	0.446	1	1	1.99362
		W2-1F	2.1	0.446	1	1	0.9366
		W3-1F	0.93	0.446	1	1	0.41478
		W1-2F	4.47	0.446	1	1	1.99362
		DW1-2F	4.35	0.446	1	0.65	1.261065
	南	W1-1F	4.47	1	1	1	4.47
		W2-1F	2.1	1	1	0.16	0.336
		W5-1F	1.43	1	1	1	1.43
		W1-2F	5.96	1	1	1	5.96
		W2-2F	2.1	1	1	0.46	0.966
	西	W3-1F	2.79	0.835	1	1	2.32965
		W3-2F	2.79	0.835	1	1	2.32965
Σ Agi		43.48				合計	29.43867

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (Agi \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 Aeq $= \Sigma Awg + \Sigma Arg$
	外牆 Awg	屋頂 Arg	
	29.43867		29.43867
			$Req = Aeq / Aen$ $= 5.85\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = Aeq / Aen$ $= 5.85\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透 光 部分	屋頂	$Uar = 1.15$	不分區 $Uars = 1.2$
			$W / (m^2 \cdot K)$
	外牆	$Uaw = 3.49$	不分區 $Uaws = 3.5$
			$W / (m^2 \cdot K)$
			$Uar < Uars$ OK
			$Uaw < Uaws$ OK

附件 1 【2005 年版】

丁案

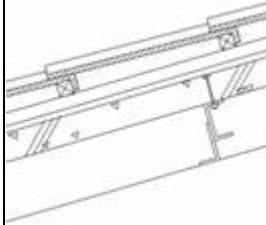
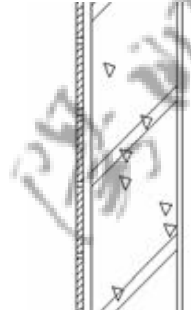
住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

建築物名稱：標準圖丁案

建築物地點：陽明山(座北朝南，正向立面為南向)

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [$W/m^2 \cdot$ K]
R012	 外氣膜 陶瓦 水平掛瓦條 垂直壓條 油毛氈防水 ALC版 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0500 ---- ---- 0.0100 0.1000 0.0150 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.15
W002	 外氣膜 磁磚 水泥砂漿 鋼筋混凝土 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0100 0.0150 0.1500 0.0100 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。

2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.15	206.37	237.3255	237.3255
W002	3.49	616.37	2150.817	2150.817
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.15 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A w （m ² ）	屋頂面總面積 A r （m ² ）
		477.02	206.37
小計		477.02	206.37
合計		Aen = ∑ A w + ∑ A r =683.39	
建築物外殼總面積 Aen= 683.39 （m ² ）			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	東	W1-1F	4.47	0.909	1	1	4.06323
		W1-1F	1.49	0.909	1	1	1.35441
		W1-2F	2.98	0.909	1	1	2.70882
	北	W1-1F	4.47	0.446	1	1	1.99362
		W2-1F	2.1	0.446	1	1	0.9366
		W3-1F	0.93	0.446	1	0.54	0.223981
		W1-2F	4.47	0.446	1	1	1.99362
		W2-2F	2.1	0.446	1	1	0.9366
		DW1-2F	4.35	0.446	1	0.67	1.299867
	南	W1-1F	5.96	1	1	1	5.96
		W2-1F	2.1	1	1	0.32	0.672
		W1-2F	4.47	1	1	1	4.47
		W2-2F	2.1	1	1	0.32	0.672
		DW1-2F	4.36	1	1	0.42	1.827
	西	W1-1F	1.49	0.835	1	1	1.24415
		W3-1F	2.79	0.835	1	1	2.32965
		W1-2F	1.49	0.835	1	1	1.24415
		W3-2F	1.86	0.835	1	1	1.5531
	Σ Agi		53.97			合計	35.4828

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (Agi \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 Aeq $= \Sigma Awg + \Sigma Arg$
	外牆 Awg	屋頂 Arg	
	35.4828		35.4828
			$Req = Aeq / Aen$ $= 5.19\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = Aeq / Aen$ $= 5.19\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透 光 部分	屋頂	$Uar = 1.15$	不分區 $Uars = 1.2$
			$W / (m^2 \cdot K)$
	外牆	$Uaw = 3.49$	不分區 $Uaws = 3.5$
			$W / (m^2 \cdot K)$
			$Uar < Uars$ OK
			$Uaw < Uaws$ OK

附件 1 【2005 年版】

戊一案

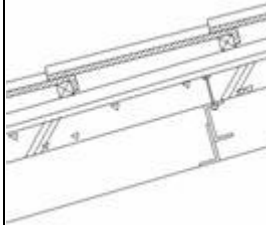
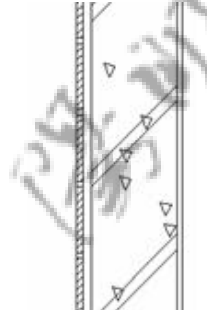
住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

建築物名稱：標準圖戊一案

建築物地點：陽明山(座北朝南，正向立面為南向)

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [$W/m^2 \cdot$ K]
R012		外氣膜 ---- 陶瓦 0.0500 水平掛瓦條 ---- 垂直壓條 ---- 油毛氈防水 0.0100 ALC版 0.1000 水泥砂漿 0.0150 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.15
W002		外氣膜 ---- 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。
 2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.15	196.9	226.435	226.435
W002	3.49	241.21	841.8229	841.8229
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.15 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A _w (m ²)	屋頂面總面積 A _r (m ²)
		330.75	196.9
小計		330.75	196.9
合計		A _{en} = ∑ A _w + ∑ A _r = 527.65	
建築物外殼總面積 A _{en} = 527.65 (m ²)			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	東	W1-1F	4.47	0.909	1	1	4.06323
		W3-1F	0.93	0.909	1	1	0.84537
		W1-2F	5.96	0.909	1	1	5.41764
	北	W1-1F	2.989	0.446	1	1	1.32908
		W4-1F	1.06	0.446	1	0.43	0.203287
		W3-1F	0.93	0.446	1	1	0.41478
		DW1-1F	4.35	0.446	1	0.6	1.16406
		W1-2F	2.98	0.446	1	1	1.32908
		W3-2F	0.93	0.446	1	1	0.41478
		W4-2F	1.06	0.446	1	0.43	0.203287
		DW2-2F	5.34	0.446	1	0.73	1.738597
	南	W1-1F	1.49	1	1	1	1.49
		W4-1F	1.06	1	1	1	1.06
		WW1-1F	3.13	1	1	1	3.013
		DW1-1F	4.35	1	1	0.46	2.001
		W1-2F	1.49	1	1	1	1.49
		W3-2F	0.93	1	1	0.29	0.26997
		W4-2F	0.53	1	1	1	0.53
		DW2-2F	5.34	1	1	0.46	2.4564
		WW2-2F	7.96	1	1	1	7.96
	西	W1-1F	3.98	0.835	1	1	2.4883
		W3-1F	1.86	0.835	1	1	1.5531
		W1-2F	1.49	0.835	1	1	1.24415
		W3-2F	1.86	0.835	1	1	1.5531
Σ Agi		65.46				合計	44.34894

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (Agi \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 A_{eq} $= \Sigma A_{wg} + \Sigma A_{rg}$
	外牆 A_{wg}	屋頂 A_{rg}	
	44.34894		44.34894
			$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 13.4\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 13.4\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req > Reqs$ NG
不透 光 部分	屋頂	$U_{ar} = 1.15$	不分區 $U_{ars} = 1.2$
			$W / (m^2 \cdot K)$
	外牆	$U_{aw} = 3.49$	不分區 $U_{aws} = 3.5$
			$W / (m^2 \cdot K)$
			OK
			OK

附件 1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

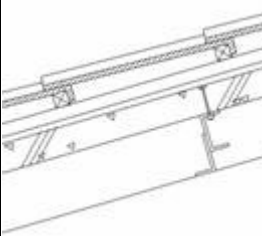
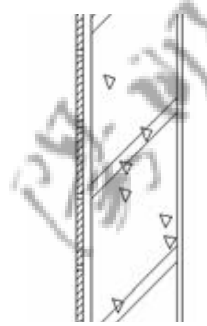
建築物名稱：標準圖戊二案

建築物地點：陽明山(座北朝南，正向立面為南向)

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

戊二案

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [$W/m^2 \cdot$ K]
R012	 外氣膜 陶瓦 水平掛瓦條 垂直壓條 油毛氈防水 ALC版 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0500 ---- ---- 0.0100 0.1000 0.0150 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.15
W002	 外氣膜 磁磚 水泥砂漿 鋼筋混凝土 水泥砂漿 內氣膜	---- 0.0100 0.0150 0.1500 0.0100 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。
2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.15	196.9	226.435	226.435
W002	3.49	276.79	965.9971	965.9971
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.15 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A _w (m ²)	屋頂面總面積 A _r (m ²)
		376.25	196.9
小計		376.25	196.9
合計		A _{en} = ∑ A _w + ∑ A _r = 573.15	
建築物外殼總面積 A _{en} = 573.15 (m ²)			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	Agi*fk*fvi*ki
	東	W1-1F	2.98	0.909	1	1	2.70882
		W3-1F	1.86	0.909	1	1	1.69074
		W1-2F	4.47	0.909	1	1	4.06323
		W3-2F	0.93	0.909	1	1	0.84537
	北	W1-1F	4.47	0.446	1	1	1.99362
		W4-1F	0.93	0.446	1	0.43	0.41478
		W3-1F	1.06	0.446	0.54	1	0.203287
		DW1-1F	4.35	0.446	1	0.6	1.16406
		W1-2F	4.47	0.446	1	1	1.99362
		W3-2F	0.93	0.446	1	1	0.41478
		W4-2F	1.06	0.446	1	0.43	0.203287
		DW2-2F	5.34	0.446	1	0.73	2.38164
	南	W1-1F	2.98	1	1	1	2.98
		W4-1F	1.06	1	1	1	1.06
		WW1-1F	3.13	1	1	1	3.13
		DW1-1F	4.35	1	1	0.46	2.001
		W1-2F	2.98	1	1	1	2.98
		W3-2F	0.93	1	1	0.29	0.2697
		W4-2F	0.53	1	1	1	0.53
		DW2-2F	5.34	1	1	0.46	2.4564
		WW2-2F	7.96	1	1	1	7.96
	西	W1-1F	2.98	0.835	1	1	2.4883
		W3-1F	1.86	0.835	1	1	1.5531
		W3-2F	1.86	0.835	1	1	1.5531
Σ Agi		68.61				合計	47.03883

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (A_{gi} \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 A_{eq} $= \Sigma A_{wg} + \Sigma A_{rg}$
	外牆 A_{wg}	屋頂 A_{rg}	
	47.03883		47.03883
			$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 12.5\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 12.5\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透 光 部分	屋頂	$U_{ar} = 1.15$	不分區 $U_{ars} = 1.2$
			$W / (m^2 \cdot K)$
	外牆	$U_{aw} = 3.49$	不分區 $U_{aws} = 3.5$
			$W / (m^2 \cdot K)$
			OK

附錄三

標準圖 CO₂ 指標評估表

(甲案～戊案同)

一、建築物基本資料			
申請編號	甲案～戊案	建築名稱	陽明山標準圖說
建築物構造	RC構造	樓層數	1-2 F；屬低層建築物

二、CO ₂ 減量評估項目			
B、形狀係數 F（本案低於 5F 免評估）		D、耐久化係數 D	

評估項目		計算值	f _i 係數
平面形狀	1.平面規則性 a	☐ 平面規則 ☐ 平面大略規則 ☐ 平面不規則	
	2.長寬比 b	b=	
	3.樓板挑空率 c	c=	
立面形狀	4.立面退縮 g	g=	
	5.立面出挑 h	h=	
	6.層高均等性 i	i=	
	7.高寬比 j	j=	
	8.立面裝飾性 k	☐ 儉樸 ☐ 尚可 ☐ 過份裝飾	
F=f1×f2×f3×f4×f5×f6×f7 且 F≤1.2			1

大項	小項	d _i
耐久性	建築物耐震力設計 d1	0
	柱樑部位耐久設計 d2	0.02
	樓版部位耐久設計 d3	0.02
維修性	屋頂防水層 d4	0
	空調設備管路 d5	0
	給排水衛生管路 d6	0
	電氣通信線路 d7	0
其他	其他有助於提升耐久性之設計 d8	
D=Σd _i ，且 D ≤ 0.2		0.04

B、輕量化係數 W				
評估項目			w _i	r _i
載重項目	主結構體	☐ 木構造 ☐ 鋼構造、輕金屬構造 ☒ RC構造 ☐ SRC構造 ☐ 磚石構造	1	1
	隔間牆	☐ 輕隔間牆 ☐ 磚牆 ☒ RC隔間牆	0	0
	外牆	☐ 金屬玻璃帷幕牆 ☒ RC外牆、PC版帷幕牆	0	0
	衛浴 W ₄	☐ 預鑄整體衛浴	0	0
	RC、SRC構造混凝土減量設計	☐ 高性能混凝土設計 ☐ 預力混凝土設計 ☐ 其他混凝土減量設計		
W = Σ w _i × r _i ，且 W ≥ 0.7			1	

C、非金屬建材使用率 R							
	高爐水泥	再生面磚、地磚			再生磚、水泥磚	再生級配骨材	其他再生材料
		室內	室外	立面			
再生建材使用率 (X _i)							
CO ₂ 排放量影響率 (Z _i)							
優待倍數 (Y _i)							
單項計算 X _i × Z _i × Y _i =							
R = Σ X _i × Z _i × Y _i ，且 R ≤ 0.3							

三、CO ₂ 減量設計值 CCO ₂ 計算		CCO ₂ = <u>0.96</u>
$CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R)$		

四、CO ₂ 減量指標及格標準檢討		<table border="1"> <tr> <td>合格</td> <td></td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td>◎</td> </tr> </table>		合格		不合格	◎
合格							
不合格	◎						
(1)設計值：CCO ₂ = <u>0.96</u> ；(2)標準值：0.82							
(3)判斷式：CCO ₂ ≤ 0.82 ？							

附錄四

標準圖室內環境指標細算表

甲案 室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度3倍內之面積 m ²
1F	臥室 1	3.73	4.09	15.2557	2.75	1.356364	
1F	臥室 2	3.73	4.04	15.0692	2.75	1.356364	
1F	臥室 3	2.95	4.09	12.0655	2.75	1.072727	
1F	臥室 4	2.95	4.04	11.918	2.75	1.072727	
1F	主臥室	4.29	3.95	16.9455	2.75	1.56	
1F	神明廳	4.29	4.55	19.5195	2.75	1.56	
1F	起居室	4.15	4.55	18.8825	2.75	1.509091	
1F	客廳	4.15	3.95	16.3925	2.75	1.509091	
1F	餐廳	4.15	4.18	17.347	2.75	1.509091	
1F	廚房	1.93	3.21	6.1953	2.75	0.701818	

甲案 室內環境指標-通風環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然通風面積 m ²
1F	臥室 1	3.73	4.09	15.2557	2.75	1.356364	
1F	臥室 2	3.73	4.04	15.0692	2.75	1.356364	
1F	臥室 3	2.95	4.09	12.0655	2.75	1.072727	
1F	臥室 4	2.95	4.04	11.918	2.75	1.072727	
1F	主臥室	4.29	3.95	16.9455	2.75	1.56	
1F	神明廳	4.29	4.55	19.5195	2.75	1.56	
1F	起居室	4.15	4.55	18.8825	2.75	1.509091	
1F	客廳	4.15	3.95	16.3925	2.75	1.509091	
1F	餐廳	4.15	4.18	17.347	2.75	1.509091	
1F	廚房	1.93	3.21	6.1953	2.75	0.701818	

乙案 室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度3倍內之面積 m ²
1F	臥室 1	5.08	3.95	20.066	3.4	1.494118	
1F	臥室 2	3.15	4.18	13.167	3.4	0.926471	
1F	臥室 3	4.1	4.13	16.933	3.4	1.205882	
1F	客廳	3.63	4.18	15.1734	3.4	1.067647	
1F	主臥室	4.43	4	17.72	3.4	1.302941	
1F	神明廳	3.15	4.37	13.7655	3.4	0.926471	
1F	起居室	2.47	4.37	10.7939	3.4	0.726471	
1F	臥室 4	2.93	4.13	12.1009	3.4	0.861765	
1F	餐廳	4.13	3.52	14.5376	3.4	1.214706	
1F	廚房	1.93	3.41	6.5813	3.4	0.567647	

乙案 室內環境指標-通風環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然通風面積 m ²
1F	臥室 1	5.08	3.95	20.066	3.4	1.494118	相鄰
1F	臥室 2	3.15	4.18	13.167	3.4	0.926471	
1F	臥室 3	4.1	4.13	16.933	3.4	1.205882	
1F	客廳	3.63	4.18	15.1734	3.4	1.067647	
1F	主臥室	4.43	4	17.72	3.4	1.302941	
1F	神明廳	3.15	4.37	13.7655	3.4	0.926471	
1F	起居室	2.47	4.37	10.7939	3.4	0.726471	
1F	臥室 4	2.93	4.13	12.1009	3.4	0.861765	相鄰
1F	餐廳	4.13	3.52	14.5376	3.4	1.214706	
1F	廚房	1.93	3.41	6.5813	3.4	0.567647	

丙案（一）室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度3倍內之面積 m ²
1F	臥室 1	3.06	3.8	11.628	3	1.02	相鄰
1F	臥室 2	3.37	4.08	13.7496	3	1.123333	
1F	和室	2.5	3.9	9.75	3	0.833333	
1F	客廳	5	3.92	19.6	3	1.666667	
1F	主臥室	5	4.08	20.4	3	1.666667	相鄰
1F	餐廳	3.38	3.78	12.7764	3	1.126667	
1F	廚房	1.88	3.38	6.3544	3	0.626667	
2F	臥室 1	3.06	3.98	12.1788	3.4	0.9	
2F	臥室 2	3.14	4.08	12.8112	3.4	0.923529	相鄰
2F	臥室 3	3.06	4.08	12.4848	3.4	0.9	
2F	神明廳	3.14	3.92	12.3088	3.4	0.923529	
2F	起居室	4.32	4.08	17.6256	3.4	1.270588	相鄰
2F	娛樂室	4.04	3.8	15.352	3.4	1.188235	

丙案（一）室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然通風面積 m ²
1F	臥室 1	3.06	3.8	11.628	3	1.02	相鄰
1F	臥室 2	3.37	4.08	13.7496	3	1.123333	
1F	和室	2.5	3.9	9.75	3	0.833333	
1F	客廳	5	3.92	19.6	3	1.666667	
1F	主臥室	5	4.08	20.4	3	1.666667	相鄰
1F	餐廳	3.38	3.78	12.7764	3	1.126667	
1F	廚房	1.88	3.38	6.3544	3	0.626667	
2F	臥室 1	3.06	3.98	12.1788	3.4	0.9	
2F	臥室 2	3.14	4.08	12.8112	3.4	0.923529	相鄰
2F	臥室 3	3.06	4.08	12.4848	3.4	0.9	
2F	神明廳	3.14	3.92	12.3088	3.4	0.923529	
2F	起居室	4.32	4.08	17.6256	3.4	1.270588	相鄰
2F	娛樂室	4.04	3.8	15.352	3.4	1.188235	

丙案（二）室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度3倍內之面積 m ²
1F	臥室 1	3.76	4.09	15.3784	3	1.253333	相鄰
1F	臥室 2	2.92	4.09	11.9428	3	0.973333	相鄰
1F	臥室 3	4.26	4.04	17.2104	3	1.42	
1F	臥室 4	2.92	4.04	11.7968	3	0.973333	
1F	主臥室	4.26	3.95	16.827	3	1.42	
1F	客廳	4.26	4.37	18.6162	3	1.42	
1F	餐廳	4.18	4	16.72	3	1.393333	相鄰
1F	廚房	1.93	3.24	6.2532	3	0.643333	
2F	臥室 1	4.09	3.76	15.3784	3.4	1.202941	相鄰
2F	臥室 2	4.09	2.92	11.9428	3.4	1.202941	相鄰
2F	臥室 3	4.26	4.04	17.2104	3.4	1.252941	
2F	起居室	4.12	4.04	16.6448	3.4	1.211765	
2F	神明廳	3.02	4.37	13.1974	3.4	0.888235	
2F	臥室 4	4.18	2.96	12.3728	3.4	1.229412	相鄰
2F	娛樂室	4.18	4.16	17.3888	3.4	1.229412	

丙案（二）室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然通風面積 m ²
1F	臥室 1	3.76	4.09	15.3784	3	1.253333	相鄰
1F	臥室 2	2.92	4.09	11.9428	3	0.973333	相鄰
1F	臥室 3	4.26	4.04	17.2104	3	1.42	
1F	臥室 4	2.92	4.04	11.7968	3	0.973333	
1F	主臥室	4.26	3.95	16.827	3	1.42	
1F	客廳	4.26	4.37	18.6162	3	1.42	
1F	餐廳	4.18	4	16.72	3	1.393333	相鄰
1F	廚房	1.93	3.24	6.2532	3	0.643333	
2F	臥室 1	4.09	3.76	15.3784	3.4	1.202941	相鄰
2F	臥室 2	4.09	2.92	11.9428	3.4	1.202941	相鄰
2F	臥室 3	4.26	4.04	17.2104	3.4	1.252941	
2F	起居室	4.12	4.04	16.6448	3.4	1.211765	
2F	神明廳	3.02	4.37	13.1974	3.4	0.888235	
2F	臥室 4	4.18	2.96	12.3728	3.4	1.229412	相鄰
2F	娛樂室	4.18	4.16	17.3888	3.4	1.229412	

丁案 室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度3倍內之面積 m ²
1F	臥室 1	5.08	4.13	20.9804	3	1.693333	
1F	臥室 2	4.13	4.1	16.933	3	1.376667	
1F	臥室 3	4.43	3.82	16.9226	3	1.476667	
1F	起居室	2.35	4.04	9.494	3	0.783333	
1F	主臥室	4.26	3.82	16.2732	3	1.42	
1F	客廳	5.72	4.73	27.0556	3	1.906667	
1F	餐廳	4.72	4.13	19.4936	3	1.573333	
1F	廚房	1.93	3.41	6.5813	3	0.643333	
2F	臥室 1	5.08	4.13	20.9804	3.4	1.494118	
2F	臥室 2	4.13	4.1	16.933	3.4	1.214706	
2F	臥室 3	4.33	3.87	16.7571	3.4	1.273529	
2F	神明廳	5.18	4.63	23.9834	3.4	1.523529	
2F	臥室 4	4.18	3.87	16.1766	3.4	1.229412	
2F	娛樂室	8.42	4.13	34.7746	3.4	2.476471	

丁案室內環境指標-通風環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然通風面積 m ²
1F	臥室 1	5.08	4.13	20.9804	3	1.693333	相鄰
1F	臥室 2	4.13	4.1	16.933	3	1.376667	相鄰
1F	臥室 3	4.43	3.82	16.9226	3	1.476667	
1F	起居室	2.35	4.04	9.494	3	0.783333	
1F	主臥室	4.26	3.82	16.2732	3	1.42	
1F	客廳	5.72	4.73	27.0556	3	1.906667	相鄰
1F	餐廳	4.72	4.13	19.4936	3	1.573333	相鄰
1F	廚房	1.93	3.41	6.5813	3	0.643333	
2F	臥室 1	5.08	4.13	20.9804	3.4	1.494118	相鄰
2F	臥室 2	4.13	4.1	16.933	3.4	1.214706	
2F	臥室 3	4.33	3.87	16.7571	3.4	1.273529	
2F	神明廳	5.18	4.63	23.9834	3.4	1.523529	相鄰
2F	臥室 4	4.18	3.87	16.1766	3.4	1.229412	
2F	娛樂室	8.42	4.13	34.7746	3.4	2.476471	相鄰

戊案（一）室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度3倍內之面積 m ²
1F	臥室 1	3.82	3.8	14.516	3.5	1.091429	相鄰
1F	主臥室	3.56	4.4	15.664	3.5	1.017143	
1F	廚房	2.72	3.18	8.6496	3.5	0.777143	
1F	餐廳	4.95	3.49	17.2755	3.5	1.414286	
1F	客廳	5.13	4.48	22.9824	3.5	1.465714	相鄰
2F	臥室 1	3.82	3.8	14.516	2.8	1.364286	相鄰
2F	臥室 2	3.56	4.4	15.664	2.8	1.271429	
2F	和室	2.72	3.18	8.6496	2.8	0.971429	
2F	神明廳	5.13	4.48	22.9824	2.8	1.832143	相鄰
2F	起居室	4.95	3.49	17.2755	2.8	1.767857	相鄰

戊案（一）室內環境指標-通風環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然通風面積 m ²
1F	臥室 1	3.82	3.8	14.516	3.5	1.091429	相鄰
1F	主臥室	3.56	4.4	15.664	3.5	1.017143	
1F	廚房	2.72	3.18	8.6496	3.5	0.777143	
1F	餐廳	4.95	3.49	17.2755	3.5	1.414286	
1F	客廳	5.13	4.48	22.9824	3.5	1.465714	相鄰
2F	臥室 1	3.82	3.8	14.516	2.8	1.364286	相鄰
2F	臥室 2	3.56	4.4	15.664	2.8	1.271429	
2F	和室	2.72	3.18	8.6496	2.8	0.971429	
2F	神明廳	5.13	4.48	22.9824	2.8	1.832143	相鄰
2F	起居室	4.95	3.49	17.2755	2.8	1.767857	相鄰

戊案（二）室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度 3 倍內之面積 m ²
1F	臥室 1	4.06	3.62	14.6972	3.5	1.16	相鄰
1F	臥室 2	2.96	3.38	10.0048	4.5	0.657778	
1F	主臥室	3.32	7	23.24	3.5	0.948571	相鄰
1F	餐廳	4.66	3.88	18.0808	3.5	1.331429	
1F	廚房	3.01	2.3	6.923	3.5	沒有開窗	
1F	客廳	4.84	4.85	23.474	3.5	1.382857	相鄰
1F	臥室 3	3.12	3.01	9.3912	4.5	0.693333	相鄰
1F	和室	3.81	2.34	8.9154	5.5	0.692727	相鄰
2F	臥室 1	4.06	3.62	14.6972	2.8	1.45	相鄰
2F	臥室 2	2.96	3.38	10.0048	2.8	1.057143	
2F	臥室 3	3.32	7	23.24	2.8	1.185714	
2F	臥室 4	4.66	3.12	14.5392	2.8	1.664286	相鄰
2F	和室	3.84	2.34	8.9856	2.8	1.371429	
2F	神明廳	4.88	4.84	23.6192	2.8	1.742857	
2F	起居室	4.66	3.88	18.0808	2.8	1.664286	相鄰

戊案（二）室內環境指標--通風環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然 通風面積 m ²
1F	臥室 1	4.06	3.62	14.6972	3.5	1.16	相鄰
1F	臥室 2	2.96	3.38	10.0048	4.5	0.657778	
1F	主臥室	3.32	7	23.24	3.5	0.948571	相鄰
1F	餐廳	4.66	3.88	18.0808	3.5	1.331429	
1F	廚房	3.01	2.3	6.923	3.5	沒有開窗	
1F	客廳	4.84	4.85	23.474	3.5	1.382857	相鄰
1F	臥室 3	3.12	3.01	9.3912	4.5	0.693333	相鄰
1F	和室	3.81	2.34	8.9154	5.5	0.692727	相鄰
2F	臥室 1	4.06	3.62	14.6972	2.8	1.45	相鄰
2F	臥室 2	2.96	3.38	10.0048	2.8	1.057143	
2F	臥室 3	3.32	7	23.24	2.8	1.185714	
2F	臥室 4	4.66	3.12	14.5392	2.8	1.664286	相鄰
2F	和室	3.84	2.34	8.9856	2.8	1.371429	
2F	神明廳	4.88	4.84	23.6192	2.8	1.742857	
2F	起居室	4.66	3.88	18.0808	2.8	1.664286	相鄰

附錄五

陽明山住宅案例外殼耗能與室內環境

計算評估表 Case 1~4

附件 1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

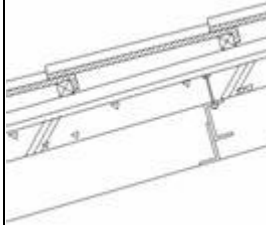
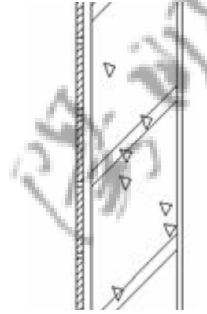
建築物名稱：Case1 案

建築物地點：陽明山

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

Case 1

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [$W/m^2 \cdot$ K]
R011		外氣膜 ---- 陶瓦 0.0500 水平掛瓦條 ---- 垂直壓條 ---- 油毛氈防水 0.0100 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0150 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.11
W002		外氣膜 ---- 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。

2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.1	202.6	224.886	224.886
W002	3.49	314.136	1096.335	1096.335
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.11 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A w （m ² ）	屋頂面總面積 A r （m ² ）
		436	202.6
小計		436	202.6
合計		A en = ∑ A w + ∑ A r =638.6	
建築物外殼總面積 A en = 638.6 （m ² ）			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	東南	W1-1F	18	1.045	1	1	18.81
		DW1-1F	10.64	1.045	1	0.58	6.448904
		W2-2F	12.96	1.045	1	1	13.5432
		DW3-2F	8.32	1.045	1	0.68	5.912192
	東北	W3-1F	8.256	0.643	1	1	5.308608
		W8-1F	1.44	0.643	1	0.89	0.824069
		W3-2F	8.256	0.643	1	1	5.308608
		W8-2F	1.44	0.643	1	0.89	0.824069
	西北	W3-1F	4.128	0.602	1	0.59	1.466183
		W4-1F	2.7	0.602	1	0.45	0.73143
		W10-1F	0.8	0.602	1	0.86	0.414176
		W6-1F	1.2	0.602	1	0.92	0.664608
		W4-2F	5.4	0.602	1	0.45	1.46286
		W10-2F	0.8	0.602	1	0.86	0.414176
	西南	W3-1F	4.128	0.983	1	1	4.057824
		W7-1F	4.68	0.983	1	0.89	4.094392
		W5-1F	1.5	0.983	1	0.89	1.312305
		W3-2F	8.256	0.983	1	1	8.115648
Σ Agi		102.904				合計	79.71325

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (Agi \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 A_{eq} $= \Sigma A_{wg} + \Sigma A_{rg}$
	外牆 A_{wg}	屋頂 A_{rg}	
	79.71325		79.71325
			$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 12.48\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 12.48\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透 光 部分	屋頂	$U_{ar} = 1.15$	不分區 $U_{ars} = 1.2$
			$W / (m^2 \cdot K)$
	外牆	$U_{aw} = 3.49$	不分區 $U_{aws} = 3.5$
			$W / (m^2 \cdot K)$
			$U_{ar} < U_{ars}$ OK
			$U_{aw} < U_{aws}$ OK

Case 1 室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度 3 倍內之面積 m ²
1F	客廳	4.15	4.05	16.8075	3	1.383333	
1F	餐廳	4.05	3.72	15.066	3	1.35	
1F	廚房	4.2	2.88	12.096	3	1.4	
1F	洗衣間	2.88	1.43	4.1184	3	0.96	
1F	臥室 1	6	4.5	27	3	2	
1F	臥室 2	4.62	4	18.48	3	1.54	
2F	臥室 1	7.5	4.35	32.625	3.1	2.419355	
2F	臥室 2	4.76	4.35	20.706	3.1	1.535484	
2F	臥室 3	7.5	4.62	34.65	3.1	2.419355	
2F	臥室 4	4.62	4.15	19.173	3.1	1.490323	
2F	起居室	6	4.1	24.6	3.1	1.935484	

Case 1 室內環境指標-通風環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然 通風面積 m ²
1F	客廳	4.15	4.05	16.8075	3	1.383333	相鄰
1F	餐廳	4.05	3.72	15.066	3	1.35	
1F	廚房	4.2	2.88	12.096	3	1.4	
1F	洗衣間	2.88	1.43	4.1184	3	0.96	
1F	臥室 1	6	4.5	27	3	2	相鄰
1F	臥室 2	4.62	4	18.48	3	1.54	相鄰
2F	臥室 1	7.5	4.35	32.625	3.1	2.419355	相鄰
2F	臥室 2	4.76	4.35	20.706	3.1	1.535484	相鄰
2F	臥室 3	7.5	4.62	34.65	3.1	2.419355	相鄰
2F	臥室 4	4.62	4.15	19.173	3.1	1.490323	相鄰
2F	起居室	6	4.1	24.6	3.1	1.935484	相鄰

附件 1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

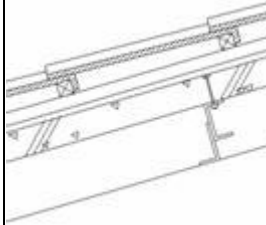
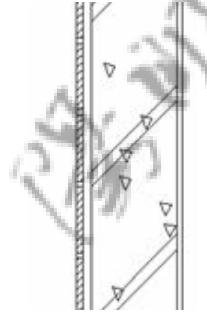
建築物名稱：Case2 案

建築物地點：陽明山

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

Case 2

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [$W/m^2 \cdot$ K]
R011		外氣膜 ---- 陶瓦 0.0500 水平掛瓦條 ---- 垂直壓條 ---- 油毛氈防水 0.0100 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0150 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.11
W002		外氣膜 ---- 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。

2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.1	160	176	176
W002	3.49	327.52	1143.045	1143.045
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.11 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A w (m ²)	屋頂面總面積 A r (m ²)
		479.3	160
小計		479.3	160
合計		A en = ∑ A w + ∑ A r =639.3	
建築物外殼總面積 A en = 639.3 (m ²)			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	東南	W2-1F	1.68	1.045	1	1	1.7556
		W2-2F	1.68	1.045	1	1	1.7556
	東北	W1-1F	19.68	0.643	1	1	12.65424
		W2-1F	6.72	0.643	1	1	4.32096
		DW1-1F	7.54	0.643	1	1	4.84822
		W2-2F	10.08	0.643	1	1	6.48144
		W3-2F	9.84	0.643	1	1	6.32712
		DW2-2F	6.24	0.643	1	0.65	2.608008
	西北	W2-1F	1.68	0.602	1	1	1.01136
		W2-2F	1.68	0.602	1	1	1.01136
	西南	W1-1F	39.36	0.983	1.54	1	89.37593
		W3-2F	19.68	0.983	1.54	1	29.01816
		DW2-2F	6.24	0.983	1	1	6.13392
		DW3-2F	19.68	0.983	1	1	19.34544
Σ Agi		151.8				合計	186.6474

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (Agi \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 A_{eq} $= \Sigma A_{wg} + \Sigma A_{rg}$
	外牆 A_{wg}	屋頂 A_{rg}	
	186.6474		186.6474
			$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 29.19\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 29.19\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req > Reqs$ NO
不透 光 部分	屋頂	$U_{ar} = 1.15$	不分區 $U_{ars} = 1.2$
			$w / (m^2 \cdot k)$
	外牆	$U_{aw} = 3.49$	不分區 $U_{aws} = 3.5$
			$w / (m^2 \cdot k)$
			OK
			OK

Case 2 室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度 3 倍內之面 積 m ²
1F	客廳	6.28	7.8	48.984	3.45	1.82029	
1F	餐廳	6.28	4.6	28.888	3.45	1.82029	
1F	臥室 1	5.1	4.7	23.97	3.45	1.478261	
1F	臥室 2	3.7	4	14.8	3.45	1.072464	
2F	主臥室	9.9	5.1	50.49	3.45	2.869565	
2F	起居室	8.9	7.7	68.53	3.45	2.57971	
2F	臥室	6.7	4.9	32.83	3.45	1.942029	

Case 2 室內環境指標-通風環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然 通風面積 m ²
1F	客廳	6.28	7.8	48.984	3.45	1.82029	相對
1F	餐廳	6.28	4.6	28.888	3.45	1.82029	
1F	臥室 1	5.1	4.7	23.97	3.45	1.478261	相鄰、對
1F	臥室 2	3.7	4	14.8	3.45	1.072464	相鄰
2F	主臥室	9.9	5.1	50.49	3.45	2.869565	相鄰、對
2F	起居室	8.9	7.7	68.53	3.45	2.57971	相對
2F	臥室	6.7	4.9	32.83	3.45	1.942029	相鄰、對

附件 1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

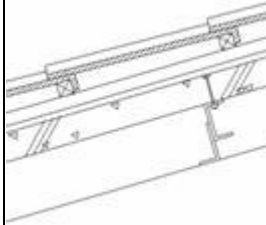
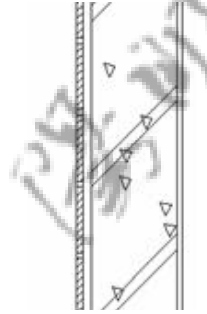
建築物名稱：Case3 案

建築物地點：陽明山

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

Case 3

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [W/ $m^2 \cdot$ K]
R011		外氣膜 ---- 陶瓦 0.0500 水平掛瓦條 ---- 垂直壓條 ---- 油毛氈防水 0.0100 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0150 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.11
W002		外氣膜 ---- 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。

2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.1	377	414.7	414.7
W002	3.49	535.82	1870.012	1870.012
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.11 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A w （m ² ）	屋頂面總面積 A r （m ² ）
		638.9	377
小計		638.9	377
合計		Aen = ∑ A w + ∑ A r =1015.9	
建築物外殼總面積 Aen = 1015.9 （m ² ）			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	東南	W3-1F	0.8	1.045	1	1	0.836
		W3-2F	0.8	1.045	1	1	0.836
	東北	W2-1F	9.9	0.643	1	1	6.3657
		W3-1F	0.8	0.643	1	1	0.5144
		DW2-1F	8.4	0.643	1	1	5.4012
		W2-2F	9.9	0.643	1	1	6.3657
		W3-2F	0.8	0.643	1	1	0.5144
		DW2-2F	8.4	0.643	1	1	5.4012
	西北	W3-1F	1.6	0.602	1	1	0.9632
		W4-1F	1	0.602	1	1	0.602
		DW2-1F	4.2	0.602	1	1	2.5284
		W3-2F	1.6	0.602	1	1	0.9632
		W4-2F	1	0.602	1	1	0.602
		DW2-2F	4.2	0.602	1	1	2.5284
	西南	W6-1F	6.6	0.983	2	1	12.9756
		DW1-1F	16.8	0.983	1	1	16.5144
		W1-2F	1.44	0.983	1	1	1.41552
		W2-2F	6.6	0.983	1	1	6.4878
		W5-2F	1.44	0.983	1	1	1.41552
		DW1-2F	16.8	0.983	2	1	33.0288
Σ Agi		103.08				合計	106.2594

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (Agi \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 Aeq $= \Sigma Awg + \Sigma Arg$
	外牆 Awg	屋頂 Arg	
	106.2594		106.2594
			$Req = Aeq / Aen$ $= 10.46\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = Aeq / Aen$ $= 10.46\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透 光 部分	屋頂	$Uar = 1.15$	不分區 $Uars = 1.2$ $W/(m^2 \cdot K)$
			$Uar < Uars$ OK
	外牆	$Uaw = 3.49$	不分區 $Uaws = 3.5$ $W/(m^2 \cdot K)$
			$Uaw < Uaws$ OK

Case 3 室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度3倍內之面積 m ²
1F	主臥房	5.98	3.85	23.023	3.5	1.708571	
1F	家居室	5.13	4.43	22.7259	3.5	1.465714	
1F	餐廳	3.55	2.96	10.508	3.5		10.51
1F	和室	3.1	2.7	8.37	3.5		8.37
1F	臥房 1	5.76	4.07	23.4432	3.5	1.645714	
1F	臥房 2	7.51	4.07	30.5657	3.5	2.145714	
1F-右	主臥房	6.47	3.87	25.0389	3.5	1.848571	
1F-右	家居室	5.13	4.43	22.7259	3.5	1.465714	
1F-右	餐廳	3.68	2.84	10.4512	3.5		10.45
1F-右	和室	2.61	2.48	6.4728	3.5		6.47
1F-右	臥房 1	7.52	3.86	29.0272	3.5	2.148571	
2F	主臥房	5.98	3.85	23.023	3.2	1.86875	
2F	家居室	5.13	4.43	22.7259	3.2	1.603125	
2F	餐廳	3.55	2.96	10.508	3.2		10.51
2F	和室	3.1	2.7	8.37	3.2		8.37
2F	臥房 1	5.76	4.07	23.4432	3.2	1.8	
2F	臥房 2	7.51	4.07	30.5657	3.2	2.346875	
2F-右	主臥房	6.47	3.87	25.0389	3.2	2.021875	
2F-右	家居室	5.13	4.43	22.7259	3.2	1.603125	
2F-右	餐廳	3.68	2.84	10.4512	3.2		10.45
2F-右	和室	2.61	2.48	6.4728	3.2		6.47
2F-右	臥房 1	7.52	3.86	29.0272	3.2	2.35	
2F-右	臥房 2	5.17	3.57	18.4569	3.2	1.615625	

Case 3 室內環境指標-通風環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然通風面積 m ²	
1F	主臥房	5.98	3.85	23.023	3.5	1.708571	單面	
1F	家居室	5.13	4.43	22.7259	3.5	1.465714	單面	
1F	餐廳	3.55	2.96	10.508	3.5		未開窗(深度 11M)	10.51
1F	和室	3.1	2.7	8.37	3.5		未開窗(深度 9M)	8.37
1F	臥房 1	5.76	4.07	23.4432	3.5	1.645714	單面	
1F	臥房 2	7.51	4.07	30.5657	3.5	2.145714	相鄰	
1F-右	主臥房	6.47	3.87	25.0389	3.5	1.848571	單面	
1F-右	家居室	5.13	4.43	22.7259	3.5	1.465714	單面	
1F-右	餐廳	3.68	2.84	10.4512	3.5		未開窗(深度 9M)	10.45
1F-右	和室	2.61	2.48	6.4728	3.5		未開窗(深度 9M)	6.47
1F-右	臥房 1	7.52	3.86	29.0272	3.5	2.148571	單面	
2F	主臥房	5.98	3.85	23.023	3.2	1.86875	單面	
2F	家居室	5.13	4.43	22.7259	3.2	1.603125	單面	
2F	餐廳	3.55	2.96	10.508	3.2		單面	10.51
2F	和室	3.1	2.7	8.37	3.2		未開窗(深度 11M)	8.37
2F	臥房 1	5.76	4.07	23.4432	3.2	1.8	未開窗(深度 9M)	
2F	臥房 2	7.51	4.07	30.5657	3.2	2.346875	單面	
2F-右	主臥房	6.47	3.87	25.0389	3.2	2.021875	相鄰	
2F-右	家居室	5.13	4.43	22.7259	3.2	1.603125	單面	
2F-右	餐廳	3.68	2.84	10.4512	3.2		單面	10.45
2F-右	和室	2.61	2.48	6.4728	3.2		未開窗(深度 9M)	6.47
2F-右	臥房 1	7.52	3.86	29.0272	3.2	2.35	未開窗(深度 9M)	
2F-右	臥房 2	5.17	3.57	18.4569	3.2	1.615625	單面	

附件 1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(1)

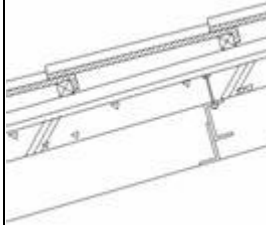
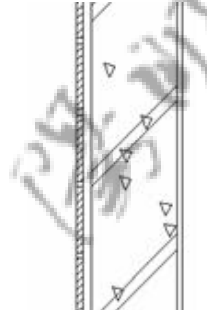
建築物名稱：Case4 案

建築物地點：陽明山

建築物外殼不透光部分屋頂及外牆構造熱傳透率 U_i 計算表

Case 4

第 / 頁

構造 編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [$m \cdot$ K/W]	熱阻 $r=d/k$ [$m^2 \cdot$ K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [$m^2 \cdot$ K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [$W/m^2 \cdot$ K]
R011		外氣膜 ---- 陶瓦 0.0500 水平掛瓦條 ---- 垂直壓條 ---- 油毛氈防水 0.0100 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0150 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.000 0.4600 ---- 1/0.11 1/1.400 1/1.500 1/7.000			1.11
W002		外氣膜 ---- 磁磚 0.0100 水泥砂漿 0.0150 鋼筋混凝土 0.1500 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 ----	1/23.000 1/1.300 1/1.500 1/1.400 1/1.500 1/9.000			3.49

備註：1.常用 U_i 值可由表 6-1、表 6-2 中直接查得。

2.屋頂 U_i 值均低於 $U_{ars}(w/m^2 \cdot k)$ ，且外牆 U_i 值均低於 $U_{aws}(w/m^2 \cdot k)$ 時，不必計算表（2）之平均熱傳透率。

附件 2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼評估計算表表(2)

住宿類建築物外殼不透光部分平均熱傳透率 U_a 計算表

第 / 頁

構 造 編 號	熱傳透率	水平投影面積	$U_{ri} \cdot A_{ri}$ ($U_{gsi} \cdot A_{gsi}$)	$\Sigma (U_{ri} \cdot A_{ri}) +$ $\Sigma (U_{gsi} \cdot A_{gsi})$
	$U_{ri}(U_{gsi})$	$A_{ri}(A_{gsi})$		
R012	1.1	168.4	185.24	185.24
W002	3.49	423.11	1476.65	1476.65
	合計			
屋頂平均熱傳透率	屋頂	$U_{ar} = \Sigma (A_{ri} \cdot U_{ri}) / \Sigma A_{ri}$ $= 1.11 (w/m^2 \cdot k)$		
	外牆	$U_{aw} = \Sigma (A_{wi} \cdot U_{wi}) / \Sigma A_{wi}$ $= 3.49 (w/m^2 \cdot k)$		

附件 3B-1 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(6) –

住宿類建築物外殼總面積 A_{en} 計算表

第 / 頁

樓層	住宅單位	外牆面總面積 A w (m ²)	屋頂面總面積 A r (m ²)
		512.7	168.4
小計		512.7	168.4
合計		A en = ∑ A w + ∑ A r =681.1	
建築物外殼總面積 A en = 681.1 (m ²)			

附件 3B-2 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(7)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗面積 A_{eq} 、外殼開窗率計算表—

☐ 屋頂 ☒ 外牆

第 / 頁

住宅單元	方位	開窗編號	Agi	fk	fvi	ki	$Agi*fk*fvi*ki$
	東	W1-1F	4.48	0.909	2	1	8.14464
		W4-1F	2.24	0.909	2	1	4.07232
		DW2-1F	5.76	0.909	2	1	10.47168
		W1-2F	4.48	0.909	2	0.76	6.189926
		W4-2F	4.48	0.909	2	0.58	4.723891
	西	W2-1F	1.35	0.835	1	0.58	0.653805
		DW3-1F	5.4	0.835	1	0.58	2.61522
		DW3-2F	5.4	0.835	1	0.58	2.61522
	南	W1-1F	4.48	1	2	0.29	2.5984
		W3-1F	5.04	1	1.5	0.48	3.6288
		DW1-1F	8	1	1	0.59	4.72
		DW3-2F	5.76	1	1	0.5	2.88
		DW4-2F	5.12	1	1	0.38	1.9456
		DW5-2F	5.12	1	1	0.33	1.6896
	北	W4-1F	4.48	0.446	2	1	3.99616
		W5-1F	1.28	0.446	1	1	0.57088
		W6-1F	6.6	0.446	2	1	5.8872
		W4-2F	2.24	0.446	2	0.68	1.358694
		W5-2F	1.28	0.446	1	0.59	0.336819
		W6-2F	6.6	0.446	2	0.74	4.356528
Σ Agi		89.59				合計	73.45538

附件 3B-3 【2005 年版】

住宿類建築物外殼耗能評估計算表(8)－

住宿類建築物外殼透光部分等價開窗率 Req 、指標計算值檢討表

第 / 頁

住宅 單元	$\Sigma (Agi \cdot f_k \cdot f_{vi} \cdot k_i)$		等價開窗面積 A_{eq} $= \Sigma A_{wg} + \Sigma A_{rg}$
	外牆 A_{wg}	屋頂 A_{rg}	
	73.45538		73.45538
			$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 10.78\%$
	指標計算值		基準值檢討
透光 部分	$Req = A_{eq} / A_{en}$ $= 10.78\%$		北區 $Reqs = 13\%$
			$Req < Reqs$ OK
不透 光 部分	屋頂	$U_{ar} = 1.15$	不分區 $U_{ars} = 1.2$
			$W / (m^2 \cdot K)$
	外牆	$U_{aw} = 3.49$	不分區 $U_{aws} = 3.5$
			$W / (m^2 \cdot K)$
			$U_{ar} < U_{ars}$ OK
			$U_{aw} < U_{aws}$ OK

Case 4 室內環境指標-光環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	無採光深度 3 倍內之面積 m ²
1F	客廳	6.34	6.25	39.625	3	2.113333	
1F	餐廳	6.25	3.28	20.5	3	2.083333	
1F	臥室 1	6.76	4.58	30.9608	3	2.253333	
1F	臥室 2	7.89	4.06	32.0334	3	2.63	
1F	書房	5.4	3.26	17.604	3	1.8	
2F	臥室 1	5.34	3.2	17.088	3	1.78	
2F	臥室 2	5.34	3.29	17.5686	3	1.78	
2F	臥室 3	7.69	5.99	46.0631	3	2.563333	
2F	臥室 4	4.2	3.2	13.44	3	1.4	
2F	臥室 5	4.65	3.41	15.8565	3	1.55	
2F	家居室	6.25	5.16	32.25	3	2.083333	

Case 4 室內環境指標-通風環境計算表

樓層	居室名稱	深	寬	面積	樓高	檢討	非可自然通風面積 m ²	
1F	客廳	6.34	6.25	39.625	3	2.113333	相鄰	
1F	餐廳	6.25	3.28	20.5	3	2.083333	單面	
1F	臥室 1	6.76	4.58	30.9608	3	2.253333	相鄰	
1F	臥室 2	7.89	4.06	32.0334	3		相鄰	28.23
1F	書房	5.4	3.26	17.604	3	1.8	單面	
2F	臥室 1	5.34	3.2	17.088	3	1.78	相鄰	
2F	臥室 2	5.34	3.29	17.5686	3	1.78	單面	
2F	臥室 3	7.69	5.99	46.0631	3		相鄰	20.6931
2F	臥室 4	4.2	3.2	13.44	3	1.4	單面	
2F	臥室 5	4.65	3.41	15.8565	3	1.55	單面	
2F	家居室	6.25	5.16	32.25	3	2.083333	相鄰	

附錄六

陽明山住宅案例綠評估表 Case 2~4

綠建築評估資料總表

2005 年版

一、建築物基本資料

申請編號	Case 2	申請項目	綠建築標章	
申請日期			綠建築候選證書	
建築名稱	農舍新建工程			
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	3557.5m ²			建築面積	164.95 m ²	
法定建蔽率	5%	實際建蔽率	4.6 %		建築構造別	RC

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
免評估	生物多樣性指標	BDc=	BD=	$BD > BDc ?$	
	綠化量指標	$TCO_{2C} = 1013888$	$TCO_2 = 2037200$	$TCO_2 > TCO_{2C} ?$	◎
	基地保水指標	$\lambda_c = 0.76$	$\lambda = 0.84$	$\lambda > \lambda_c ?$	◎
	日常節能指標	0.80	EEV=0.96	$EEV \leq 0.80 ?$	
免評估		0.80	EAC=	$EAC \leq 0.80 ?$	
免評估		0.80	EL=	$EL \leq 0.80 ?$	
	CO ₂ 減量指標	0.82	$CCO_2 = 1$	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	
未評估	廢棄物減量指標	3.3	PI=	$PI \leq 3.3 ?$	
	室內環境指標	60	IE=60.4	$IE \geq 60 ?$	◎
	水資源指標	2.0	WI=-1	$WI \geq 2.0 ?$	
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	
		Vs=		$Vs \geq Ns \times Ws ?$	
設定	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格？			◎
		10	Gi=15	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	

一、建築物基本資料					
申請編號	Case 2	建築名稱	農舍新建工程		
基地面積	3557.5m ²	建築面積	164.95 m ²		
法定建蔽率	5%	基地條件	(管三)		
二、綠化量評估					
植栽種類		栽種條件	固定量 Gi	栽種面積 Ai	計算值 Gi×Ai
生態 複層	大小喬木、灌木、花草密 植混種區	喬木種植間距 3.0m 以下且 土壤深度 1.0m 以上	1200	0 m ²	
喬木	闊葉大喬木	土壤深度 1.0m 以上	900	32 株× 16 m ²	460800
	闊葉小喬木、針葉喬木、 疏葉喬木	土壤深度 1.0m 以上	600	135 株× 16m ²	12960000
	棕欖類	土壤深度 1.0m 以上	400	6 株× 16 m ²	38400
灌木		土壤深度 0.5m 以上 (每 m ² 至少栽植 4 株 以上)	300	650 m ²	195000
多年生蔓藤		土壤深度 0.5m 以上	100	m ²	
草花花圃、自然野草地、 草坪		土壤深度 0.3m 以上	20	2350m ²	47000
$\Sigma Gi \times Ai =$					<u>2037200</u>
三、生態綠化優待係數 α 針對有計畫之原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化之優惠。無特殊生態綠化者設 $\alpha = 1.0$ 。此優待必須提出之整體植栽設計圖與計算表。 其中 $\alpha = 0.8 + 0.5 \times ra$ ； ra = 原生或誘鳥誘蝶植物採用比例					$ra =$ _____ $\alpha =$ _____
四、綠化設計值 TCO_2 計算 $TCO_2 = (\Sigma (Gi \times Ai)) \times \alpha$					$TCO_2 =$ <u>1013888</u>
五、綠化基準值 TCO_{2c} 計算 $TCO_{2c} = 1.5 \times (0.5 \times A' \times \beta)$ ， $A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r)$ ，若 $A' < 0.15 \times A_0$ ，則 $A' = 0.15 A_0$ ， r = 法定建蔽率， A_p 為不可綠化之面積， β 為單位綠地 CO_2 固定量基準[kg/m ²]					$TCO_{2c} =$ <u>2037200</u>
六、綠化量指標及格標準檢討					
(1)設計值： $TCO_2 = 2037200$			合格		
(2)標準值： $TCO_{2c} = 1013888$			不合格		
(3)判斷式： $TCO_2 > TCO_{2c}$?			◎		

一、建築物基本資料								
申請編號	Case 2	建築名稱	農舍新建工程					
基地面積	3557.5 m ²	法定建蔽率	5%					
三、基地保水量評估								
	保水設計手法	說明	設計值	保水量 Qi				
常用保水設計	Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	綠地、被覆地、草溝面積 (m ²)	3000	47520				
	Q2 透水鋪面設計保水量	透水鋪面面積 (m ²)						
	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	花園土壤體積 (m ³)						
特殊保水設計	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	貯集滲透空地面積或景觀滲透水池可透水面積 (m ²)						
		貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積 (m ³)						
	Q5 地下礫石滲透貯集	礫石貯集設施地表面積 (m ²)						
		礫石貯集設施體積 (m ³)						
	Q6 滲透排水管設計	滲透排水管總長度 (m)						
	Q7 滲透陰井設計	滲透陰井個數						
	Q8 滲透側溝	滲透側溝總長度 (m)						
	Qn 其他保水設計	由設計者提出設計圖與計算說明並經委員會認定後採用						
ΣQi = <u>47520</u>								
註：特殊保水設計為利用特殊排水滲透工程的特殊保水設計法，山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用								
四、基地保水設計值 λ 計算								
各類保水設計之保水量 $Q' = \sum Q_i = \underline{47520}$			$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = \underline{0.84}$					
原土地保水量 $Q_0 = A_0 \cdot \bar{k} \cdot t = \underline{56350.8}$								
五、基地保水基準值 λ _c 計算								
$\lambda_c = 0.8 \times (1.0 - r)$ ，r = 法定建蔽率，若 r > 0.85 時，令 r = 0.85			$\lambda_c = \underline{0.76}$					
六、基地保水指標及格標準檢討								
(1) 設計值：λ = <u>0.84</u>			<table border="1"> <tr> <td>合格</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	◎	不合格	
合格	◎							
不合格								
(2) 標準值：λ _c = <u>0.76</u>								
(3) 判斷式：λ > λ _c ?								

一、建築物基本資料

申請編號	Case 2	建築名稱	農舍新建工程
再生能源比例 β_2		建築類型	地上 2 層地下 1 層住宅

二、日常節能評估項目

A、建築外殼節能效率 EEV

$$EEV = \frac{EV}{EV_C} = \frac{\text{建築外殼耗能指標}}{\text{建築外殼耗能基準}} = \frac{29.13}{13} = 2.2$$

B、空調系統節能 EAC (免評估)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{主機容量設計 HSC} = \frac{AC_{sc}}{AC_s} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \\ \text{主機效率} = \frac{\sum (HC_i \times COP_{ci})}{\sum (HC_i \times COP_i)} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \end{array} \right.$$

$$R_s = \boxed{} \quad R_f = \boxed{} \quad R_p = \boxed{} \quad R_m = \boxed{}$$

$$EAC = [(0.6 \times \text{主機容量效率} \times \text{主機效率} \times R_s) + 0.2 \times R_f + 0.2 \times R_p] \times R_m = \boxed{}$$

C、照明系統 EL (免評估)

$$EL = \{ (\sum n_i \times w_i \times B_i \times C_i \times D_i) / (\sum n_i \times w_i \times r_i) \} \times (1.0 - \beta_2 - \beta_3) = \boxed{}$$

三、日常節能指標及格標準檢討

(1) $EEV = \underline{2.2}$ 是否 ≤ 0.80

(2) EAC :

HSC = 1.5 是否 ≤ 1.5

EAC = 0.8 是否 ≤ 0.80

(3) $EL = \underline{0.8}$ 是否 ≤ 0.80

(4) 以上三條判斷式必須全部通過才屬合格

合格	
不合格	◎

室內環境指標評估表

一、建築物基本資料										
申請編號		Case 2		建築名稱		農舍新建工程				
二、室內環境評估項目－(1)										
大項	小項	對象	評分判斷	查核	小計	比重	加權得分			
音 環 境	外牆、 分界牆 (*1)		下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 20\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $dw \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 4.8\text{cm}$ • 檢附牆版隔音性能證明 $D \geq 50$ (*)或 $Rw \geq 55\text{dB}$ (*)	A1=30	A=30	X1=A+B+C=70	Y1=0.2	X1×Y1=14		
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 12\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $(dw) \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆版隔音性能證明 $D \geq 45$ (*)或 $Rw \geq 50\text{dB}$ (*)	A2=20						
			• 牆板構造條件未達 A1、A2 標準者	A3=10						
			窗		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 35 (*)或 $Rw \geq 40\text{dB}$ (*)				B1=35	B=15
	下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *)且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 30 (*)或 $Rw \geq 35\text{dB}$ (*)	B2=25								
	下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *)之雙層窗，窗間距 $\geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 25 (*)或 $Rw \geq 30\text{dB}$ (*)	B3=15								
	窗構造條件未達 B1、B2、B3 標準者	B4=5								
	樓版				下列三項，擇一計分： • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $\geq 18\text{cm}$ • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 50$ (*)或 $Ln,w \leq 45\text{dB}$ (*)				C1=35	C=25
					下列三項，擇一計分： • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 60$ (*)或 $Ln,w \leq 55\text{dB}$ (*)				C2=25	
					下列三項，擇一計分： • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 70$ (*)或 $Ln,w \leq 65\text{dB}$ (*)				C3=15	
					• RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版				C4=5	

二、室內環境評估項目－（2）

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
光環境	自然採光	所有建築類型之玻璃透光性	• 清玻璃或淺色 low-E 玻璃等（可見光透光率 0.6 以上）	D1=20	D=0	X2 = D + E + F = 72	Y2 = 0.2	X2×Y2 = 14.4
			• 色版玻璃等（可見光透光率 0.3~0.6）	D2=15				
			• 低反射玻璃等（可見光透光率 0.15~0.3）	D3=10				
			• 高反射玻璃等（可見光透光率 0.15 以下）	D4=0				
		辦公廳舍、住宿類建築、幼稚園及學校教室、飯店客房、醫院病房、兒童福利設施（含保健館、托兒所、育幼院、育嬰中心）、養老院等一般居室空間	• 地面層以上所有空間(包含居室與非居室) (*7) 皆有採光深度 3 倍(*8)以內之自然採光開窗	E1=60	E=60			
			• 地面層以上所有居室皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E2=50				
			• 地面層以上居室面積 10%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E3=35				
			• 地面層以上居室面積 30%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E4=20				
			• 自然採光狀況未達 E1~E4 之標準者	E5=10				
			• 不予評估	E6=36				
		上述以外空間	• 不予評估	E6=36				
			公共空間(如門廳、會議室…等)或辦公空間、幼稚園及學校教室之照明	• 所有空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F1=20			
	• 所有居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施			F2=15				
	• 面積一半以上居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施			F3=10				
	• 照明狀況未達 F1、F2、F3 之標準者	F4=5						
商業類或住宿類建築及上述用途以外空間之照明	• 不予評估	F5=12						
通風換氣環境	自然通風型	可自然通風型建築（住宿類、學校類與無中央空調之辦公類建築物）	• 所有居室空間均為可自然通風空間（*10）	G1=100	G=100	X3 = G = 100	Y3 = 0.2	X3×Y3 = 20
			• 90%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G2=80				
			• 80%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G3=60				
			• 60%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G4=40				
			• 低於 60%居室樓地板面積為可自然通風空間	G5=10				
	外氣引入型	中央空調型辦公類建築物或上述以外之建築物（*9）	• 所有居室空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統（需提出外氣引入風管系統圖說）	G1=100	G=			
			• 所有居室空間具新鮮外氣引入（*11）	G3=80				
			• 50%以上居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入（*12）	G3=60				
			• 50%以下居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入（*12）	G4=40				
			• 所有居室空間皆無新鮮外氣引入	G5=10				

二、室內環境評估項目－(3)

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
室內 建 材 裝 修	整體裝修建材	一般建築主要居室空間	• 基本構造裝修量（全面以簡單粉刷裝修，或簡單照明系統天花裝修者）	H1=40	H=40	X4=H+I+J+K=40	Y4=0.4	X4×Y4=16
			• 少量裝修量（七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30				
			• 中等裝修量（五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H3=20				
			• 大量裝修量（七成以上天花及牆面被板材裝潢者）	H4=5				
		展示、商場、劇院、演藝廳等特殊裝修需求空間	• 不予評估	H5=24				
	表面裝修建材	天花板面	• GMA（*13） ≥ 50%或毫無裝潢之天花板面	I1=20	I=0			
			• 50%>GMA ≥ 25%	I2=15				
			• 25%>GMA ≥ 10%	I3=10				
			• 10%>GMA > 0%	I4=5				
			• 裝修毫無採用綠建材	I5=0				
		牆壁面	• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之牆壁面	J1=20	J=0			
			• 50%>GMA ≥ 25%	J2=15				
			• 25%>GMA ≥ 10%	J3=10				
			• 10%>GMA > 0%	J4=5				
			• 裝修毫無採用綠建材	J5=0				
		地板面	• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之地板面	K1=20	K=0			
			• 50%>GMA ≥ 25%	K2=15				
			• 25%>GMA ≥ 10%	K3=10				
			• 10%>GMA > 0%	K4=5				
			• 裝修毫無採用綠建材	K5=0				
其他生態建材(優惠得分)	填縫劑	• 50%以上填縫劑數量採用天然材料（附計算說明）	L=20	L=0	X5=L+M+N+O+P=0	Y5=0.2	X5×Y5=0	
		• 不符以上條件者	L=0					
	木材表面塗料或染色劑	• 50%以上木材表面採用天然保護塗料（附計算說明）	M=20	M=0				
		• 不符以上條件者	M=0					
	電線、水電管、瓦斯管線	• 50%以上管線以非 PVC 材料製品替代(如金屬管、陶管（附計算說明）)	N=40	N=0				
		• 不符以上條件者	N=0					
	隔熱材	• 50%以上隔熱材數量採用天然材料（附計算說明）	O=20	O=0				
		• 不符以上條件者	O=0					
	其他	• 使用其他足以證明有益於地球環保之建材（附計算說明）	P=認定給分	P=0				

$$\Sigma X_i \times Y_i = 60.4$$

三、室內環境指標及格標準檢討

(1)設計值：IE = $\Sigma X_i \times Y_i$ = 64.4

(2)標準值：60

(3)判斷式：IE ≥ 60 ?

合格	◎
不合格	

一、建築物基本資料									
申請編號	Case 2	建築名稱	農舍新建工程						
基地所在地區	台北	有無大型耗水設施	無						
日降雨概率 P		日平均雨量 R							
集雨面積 Ar		儲水天數 N _s							
二、水資源指標計算式									
	評分項目	得分							
a	大便器	-2							
b	小便器	0.5							
c	供公眾使用之水栓	0.5							
d	浴缸或淋浴	0							
e	雨中水設施或節水澆灌系統	0							
水資源指標總得分 $WI = a + b + c + d + e =$		-1							
三、自來水替代率評估項目									
A、自來水替代水量 W_s									
日集雨量 $W_r = R \times Ar \times P =$		$W_s =$ (W _s 以 W _r 或 W _d 兩者中較小者帶入)							
雨水利用設計量 $W_d = \sum Ri =$									
B、建築類別總用水量 W_t									
評估項目	建築類型	規模類型	單位面積用水量 W _f (公升/(m ² ·日))	Af 或 Nf	全棟建築總用水量 W _t (公升/日)				
C、自來水替代率 $R_c = W_s \div W_t =$									
D、雨水貯集槽 V_s =		標準值 =		(依 N _s ×W _s 或 0.5×N _s 或 10.0×N _s 計算)					
四、水資源指標及格標準檢討									
(1)水資源指標總得分 $WI =$ <u>-1</u> 是否 ≥ 2.0				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td style="text-align: center;">◎</td> </tr> </table>		合格		不合格	◎
合格									
不合格	◎								
(2)自來水替代率 R _c 是否合格 = _____									
(3)雨水貯集槽容量是否足夠 = _____									

一、建築物基本資料								
申 請 編 號	Case 2	建 築 名 稱	農舍新建工程					
二、污水垃圾改善評估項目								
A、污水指標查核								
污染源	查核對象	合 格 條 件	有無	合格				
一般生活雜排水	所有建築物的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其住宅建築每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格				
專用洗衣雜排水	寄宿舍、療養院、旅館、醫院、洗衣店等建築物的專用洗衣空間	必須設置截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）						
專用廚房雜排水	學校、機關、公共建築、餐館、俱樂部、工廠、綜合辦公大樓等設有餐飲空間、員工餐廳的專用廚房	設有油脂截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附油脂截留器設計圖與污水系統圖）						
專用浴室雜排水	運動設施、寄宿舍、醫院、療養院、俱樂部等建築物的專用浴室	排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）						
註：複合建築或機能複雜之建築物所需檢討之生活雜排水項目可能不只單一水源，必須同時檢查通過方為合格								
B、垃圾指標查核								
垃 圾 處 理 措 施（檢附相關圖說）			獎勵得分 Gi	有無				
1. 當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者（本項與 6.7.9.項不能重複得分）			G1=8 分	8				
2. 設有廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者（必須有發酵、乾燥處理相關計畫書及設備說明才能給分）			G2=5 分	5				
3. 設有廚餘集中收集設施並定期委外清運處理，但無當地資源化再利用者（2.與 3. 只能任選其一）			G3=2 分					
4. 設有落葉堆肥處理再利用系統者（必須有絞碎、翻堆、發酵處理相關計畫書及設備說明才能給分）			G4=4 分					
5. 設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施者			G5=4 分					
6. 設有空間充足且運出動線說明合理之專用垃圾集中場（運出路徑必須有明確之圖示）			G6=3 分					
7. 專用垃圾集中場有綠化、美化或景觀化的設計處理者			G7=3 分					
8. 設置具體執行資源垃圾分類回收系統並有確實執行成效者			G8=2 分					
9. 設置防止動物咬食且衛生可靠的密閉式垃圾箱者			G9=2 分					
10. 垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒且現場長期維持良好者（限已完工建築申請）			G10=2 分					
11. 集合住宅大樓設有公共燒香燒金銀紙的空間及固定專用焚燒設備者			G11=2 分					
12. 上述以外之垃圾處理環境改善規劃，經評估認定有效者			G12=認定值					
三、污水垃圾改善指標及格標準檢討								
(1) 污水指標是否合格 = <u> </u> 是 <u> </u>			<table border="1"> <tr> <td>合格</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	◎	不合格	
合格	◎							
不合格								
(2) 垃圾指標 = <u>15</u> 是否 ≥ 10 分								
(3) 以上兩項需同時合格，本指標才可通過								

綠建築評估資料總表

2005 年版

一、建築物基本資料

申請編號	Case 3	申請項目	綠建築標章	
申請日期			綠建築候選證書	◎
建築名稱	新建工程			
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	1351.64m ²		建築面積	329.6 m ²	
法定建蔽率	40%	實際建蔽率	24.4%	建築構造別	RC

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
免評估	生物多樣性指標	BDc=	BD=	$BD > BDc ?$	
	綠化量指標	$TCO_{2c} = 243295.2$	$TCO_2 = 166840$	$TCO_2 > TCO_{2c} ?$	
	基地保水指標	$\lambda_c = 0.48$	$\lambda = 0.5$	$\lambda > \lambda_c ?$	◎
	日常節能指標	0.80	EEV=0.8	$EEV \leq 0.80 ?$	
免評估		0.80	EAC=	$EAC \leq 0.80 ?$	
免評估		0.80	EL=	$EL \leq 0.80 ?$	
	CO ₂ 減量指標	0.82	CCO ₂ =	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	
未評估	廢棄物減量指標	3.3	PI=	$PI \leq 3.3 ?$	
	室內環境指標	60	IE=49.4	$IE \geq 60 ?$	
	水資源指標	2.0	WI=-1	$WI \geq 2.0 ?$	
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	
		Vs=		$Vs \geq Ns \times Ws ?$	
設定	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格?			◎
		10	Gi=15	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	

一、建築物基本資料					
申請編號	Case 3		建築名稱	新建工程	
基地面積	1351.64m ²		建築面積	329.6m ²	
法定建蔽率	40%		基地條件	(管三)	
二、綠化量評估					
植栽種類		栽種條件	固定量 Gi	栽種面積 Ai	計算值 Gi×Ai
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混種區	喬木種植間距 3.0m 以下且土壤深度 1.0m 以上	1200	0 m ²	
喬木	闊葉大喬木	土壤深度 1.0m 以上	900	3 株× 16 m ²	43200
	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	土壤深度 1.0m 以上	600	9 株× 16m ²	86400
	棕欖類	土壤深度 1.0m 以上	400	0 株× 0 m ²	
灌木		土壤深度 0.5m 以上 (每 m ² 至少栽植 4 株以上)	300	110 m ²	33000
多年生蔓藤		土壤深度 0.5m 以上	100	m ²	
草花花圃、自然野草地、草坪		土壤深度 0.3m 以上	20	212 m ²	4240
$\Sigma Gi \times Ai =$					<u>166840</u>
三、生態綠化優待係數 α					ra = _____
針對有計畫之原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化之優惠。無特殊生態綠化者設 $\alpha = 1.0$ 。此優待必須提出之整體植栽設計圖與計算表。					
其中 $\alpha = 0.8 + 0.5 \times ra$ ； ra = 原生或誘鳥誘蝶植物採用比例					$\alpha =$ _____
四、綠化設計值 TCO ₂ 計算 $TCO_2 = (\Sigma (Gi \times Ai)) \times \alpha$					TCO ₂ = <u>166840</u>
五、綠化基準值 TCO _{2c} 計算 $TCO_{2c} = 1.5 \times (0.5 \times A' \times \beta)$ ， $A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r)$ ，若 $A' < 0.15 \times A_0$ ，則 $A' = 0.15 A_0$ ，r = 法定建蔽率，A _p 為不可綠化之面積， β 為單位綠地 CO ₂ 固定量基準[kg/m ²]					TCO _{2c} = <u>243295.2</u>
六、綠化量指標及格標準檢討					
(1)設計值：TCO ₂ = 166840			合格		
(2)標準值：TCO _{2c} = 243295.2			不合格		
(3)判斷式：TCO ₂ > TCO _{2c} ?			◎		

一、建築物基本資料								
申請編號	Case 3		建築名稱	新建工程				
基地面積	1351.64m ²		法定建蔽率	40%				
三、基地保水量評估								
	保水設計手法	說明	設計值	保水量 Qi				
常用 保水 設計	Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	綠地、被覆地、草溝面積 (m ²)	481.03	7619.52				
	Q2 透水鋪面設計保水量	透水鋪面面積 (m ²)	188.67	2992.31				
	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	花園土壤體積 (m ³)						
特殊 保水 設計	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	貯集滲透空地或景觀滲透水池可透水面積 (m ²)						
		貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積 (m ³)						
	Q5 地下礫石滲透貯集	礫石貯集設施地表面積 (m ²)						
		礫石貯集設施體積 (m ³)						
	Q6 滲透排水管設計	滲透排水管總長度 (m)						
	Q7 滲透陰井設計	滲透陰井個數						
	Q8 滲透側溝	滲透側溝總長度 (m)						
Qn 其他保水設計	由設計者提出設計圖與計算說明並經委員會認定後採用							
ΣQi = <u>10611.82</u>								
註：特殊保水設計為利用特殊排水滲透工程的特殊保水設計法，山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用								
四、基地保水設計值 λ 計算								
各類保水設計之保水量 $Q' = \sum Q_i = \underline{10611.82}$			$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = \underline{0.50}$					
原土地保水量 $Q_0 = A_0 \cdot \bar{k} \cdot t = \underline{21409.98}$								
五、基地保水基準值 λ _C 計算								
$\lambda_C = 0.8 \times (1.0 - r)$ ，r = 法定建蔽率，若 r > 0.85 時，令 r = 0.85			$\lambda_C = \underline{0.48}$					
六、基地保水指標及格標準檢討								
(1)設計值：λ = <u>0.50</u>			<table border="1"> <tr> <td>合格</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	◎	不合格	
合格	◎							
不合格								
(2)標準值：λ _C = <u>0.48</u>								
(3)判斷式：λ > λ _C ?								

一、建築物基本資料			
申請編號	Case 3	建築名稱	農舍新建工程
再生能源比例 β_2		建築類型	地上 2 層地下 1 層住宅

二、日常節能評估項目

A、建築外殼節能效率 EEV

$$EEV = \frac{EV}{EV_C} = \frac{\text{建築外殼耗能指標}}{\text{建築外殼耗能基準}} = \frac{10.45}{13} = 0.80$$

B、空調系統節能 EAC (免評估)

{

主機容量設計 HSC = $\frac{AC_{sc}}{AC_s} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$

主機效率 = $\frac{\sum (HC_i \times COP_{ci})}{\sum (HC_i \times COP_i)} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$

$R_s = \quad$

$R_f = \quad$

$R_p = \quad$

$R_m = \quad$

EAC = $[(0.6 \times \text{主機容量效率} \times \text{主機效率} \times R_s) + 0.2 \times R_f + 0.2 \times R_p] \times R_m = \quad$

C、照明系統 EL (免評估)

EL = $\{ (\sum n_i \times w_i \times B_i \times C_i \times D_i) / (\sum n_i \times w_i \times r_i) \} \times (1.0 - \beta_2 - \beta_3) = \quad$

三、日常節能指標及格標準檢討					
(1) EEV = <u>0.80</u> 是否 ≤ 0.80 (2) EAC : HSC = <u>1.5</u> 是否 ≤ 1.5 EAC = <u>0.8</u> 是否 ≤ 0.80 (3) EL = <u>0.8</u> 是否 ≤ 0.80 (4) 以上三條判斷式必須全部通過才屬合格	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">合格</td> <td style="padding: 5px;">◎</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">不合格</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table>	合格	◎	不合格	
合格	◎				
不合格					

一、建築物基本資料 2F；屬低層建築物

二、CO₂ 減量評估項目

A、形狀係數 F (免評估)

評估項目	計算值	f _i 係數
平面形狀	1.平面規則性 a ☐ 平面規則 ☐ 平面大略規則 ☐ 平面不規則	
	2.長寬比 b b=	
	3.樓板挑空率 c c=	
立面形狀	4.立面退縮 g g=	
	5.立面出挑 h h=	
	6.層高均等性 i i=	
	7.高寬比 j j=	
	8.立面裝飾性 k ☐ 儉樸 ☐ 尚可 ☐ 過份裝飾	
F = f ₁ × f ₂ × f ₃ × f ₄ × f ₅ × f ₆ × f ₇ 且 F ≤ 1.2		

D、耐久化係數 D

大項	小項	d _i
耐久性	建築物耐震力設計 d1	0
	柱樑部位耐久設計 d2	0
	樓版部位耐久設計 d3	0
維修性	屋頂防水層 d4	0
	空調設備管路 d5	0
	給排水衛生管路 d6	0
	電氣通信線路 d7	0
其他	其他有助於提升耐久性之設計 d8	0
D = Σ d _i ，且 D ≤ 0.2		0

B、輕量化係數 W

評估項目		w _i	r _i
載重項目	主結構體 ☐ 木構造 ☐ 鋼構造、輕金屬構造 ☒ RC 構造 ☐ SRC 構造 ☐ 磚石構造	1	1
	隔間牆 ☐ 輕隔間牆 ☐ 磚牆 ☒ RC 隔間牆	0	0
	外牆 ☐ 金屬玻璃帷幕牆 ☒ RC 外牆、PC 版帷幕牆		
	衛浴 W ₄ ☐ 預鑄整體衛浴		
	RC、SRC 構造混凝土減量設計 ☐ 高性能混凝土設計 ☐ 預力混凝土設計 ☐ 其他混凝土減量設計		
W = Σ w _i × r _i ，且 W ≥ 0.7		1	

C、非金屬建材使用率 R

	高爐水泥	再生面磚、地磚			再生磚、水泥磚	再生級配骨材	其他再生材料
		室內	室外	立面			
再生建材使用率 (X _i)							
CO ₂ 排放量影響率 (Z _i)							
優待倍數 (Y _i)							
單項計算 X _i × Z _i × Y _i =							
R = Σ X _i × Z _i × Y _i ，且 R ≤ 0.3		0					

三、CO₂ 減量設計值 CCO₂ 計算

$$CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R)$$

CCO₂ = _____四、CO₂ 減量指標及格標準檢討(1)設計值：CCO₂ = 1；(2)標準值：0.82(3)判斷式：CCO₂ ≤ 0.82 ?

合格	
不合格	◎

室內環境指標評估表

一、建築物基本資料								
申請編號		Case 3		建築名稱		新建工程		
二、室內環境評估項目－(1)								
大項	小項	對象	評分判斷	查核	小計	比重	加權得分	
音 環 境	外牆、 分界牆 (*1)		下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 20\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $dw \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 4.8\text{cm}$ • 檢附牆版隔音性能證明 $D \geq 50$ (*2)或 $Rw \geq 55\text{dB}$ (*3)	A1=30	A=30	X1=A+B+C=70	Y1=0.2	X1×Y1=14
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 12\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $(dw) \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆版隔音性能證明 $D \geq 45$ (*2)或 $Rw \geq 50\text{dB}$ (*3)	A2=20				
			• 牆板構造條件未達 A1、A2 標準者	A3=10				
	窗		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 35 (*5)或 $Rw \geq 40\text{dB}$ (*3)	B1=35	B=15			
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 30 (*5)或 $Rw \geq 35\text{dB}$ (*3)	B2=25				
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)之雙層窗，窗間距 $\geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 25 (*5)或 $Rw \geq 30\text{dB}$ (*3)	B3=15				
			窗構造條件未達 B1、B2、B3 標準者	B4=5				
	樓版		下列三項，擇一計分： • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $\geq 18\text{cm}$ • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*6) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 50$ (*2)或 $L_{n,w} \leq 45\text{dB}$ (*6)	C1=35	C=25			
			下列三項，擇一計分： • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*6) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 60$ (*2)或 $L_{n,w} \leq 55\text{dB}$ (*6)	C2=25				
			下列三項，擇一計分： • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}$ (*6) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 70$ (*2)或 $L_{n,w} \leq 65\text{dB}$ (*6)	C3=15				
			• RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版	C4=5				

二、室內環境評估項目－（2）

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
光環境	自然採光	所有建築類型之玻璃透光性	• 清玻璃或淺色 low-E 玻璃等（可見光透光率 0.6 以上）	D1=20	D=0	X2=D+E+F=47	Y2=0.2	X2×Y2=9.4
			• 色版玻璃等（可見光透光率 0.3~0.6）	D2=15				
			• 低反射玻璃等（可見光透光率 0.15~0.3）	D3=10				
			• 高反射玻璃等（可見光透光率 0.15 以下）	D4=0				
		辦公廳舍、住宿類建築、幼稚園及學校教室、飯店客房、醫院病房、兒童福利設施（含保健館、托兒所、育幼院、育嬰中心）、養老院等一般居室空間	• 地面層以上所有空間(包含居室與非居室) (*7) 皆有採光深度 3 倍(*8)以內之自然採光開窗	E1=60	E=35			
			• 地面層以上所有居室皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E2=50				
			• 地面層以上居室面積 10%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E3=35				
			• 地面層以上居室面積 30%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E4=20				
			• 自然採光狀況未達 E1~E4 之標準者	E5=10				
			• 不予評估	E6=36				
	上述以外空間	• 不予評估	E6=36					
		公共空間(如門廳、會議室…等)或辦公空間、幼稚園及學校教室之照明	• 所有空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F1=20	F=12			
			• 所有居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F2=15				
			• 面積一半以上居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F3=10				
			• 照明狀況未達 F1、F2、F3 之標準者	F4=5				
商業類或住宿類建築及上述用途以外空間之照明	• 不予評估		F5=12					
通風換氣環境	自然通風型	可自然通風型建築（住宿類、學校類與無中央空調之辦公類建築物）	• 所有居室空間均為可自然通風空間（*10）	G1=100	G=80	X3=G=80	Y3=0.2	X3×Y3=16
			• 90%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G2=80				
			• 80%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G3=60				
			• 60%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G4=40				
			• 低於 60%居室樓地板面積為可自然通風空間	G5=10				
	外氣引入型	中央空調型辦公類建築物或上述以外之建築物（*9）	• 所有居室空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統（需提出外氣引入風管系統圖說）	G1=100	G=			
			• 所有居室空間具新鮮外氣引入（*11）	G3=80				
			• 50%以上居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入（*12）	G3=60				
			• 50%以下居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入（*12）	G4=40				
			• 所有居室空間皆無新鮮外氣引入	G5=10				

二、室內環境評估項目－(3)

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
室內 建 材 裝 修	整體裝修建材	一般建築主要居室空間	• 基本構造裝修量（全面以簡單粉刷裝修，或簡單照明系統天花裝修者）	H1=40	H=40	X4=H+I+J+K=40	Y4=0.4	X4×Y4=16
			• 少量裝修量（七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30				
			• 中等裝修量（五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H3=20				
			• 大量裝修量（七成以上天花及牆面被板材裝潢者）	H4=5				
		展示、商場、劇院、演藝廳等特殊裝修需求空間	• 不予評估	H5=24				
	表面裝修建材	天花板面	• GMA（*13） ≥ 50%或毫無裝潢之天花板面	I1=20	I=20			
			• 50%>GMA ≥ 25%	I2=15				
			• 25%>GMA ≥ 10%	I3=10				
			• 10%>GMA > 0%	I4=5				
			• 裝修毫無採用綠建材	I5=0				
		牆壁面	• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之牆壁面	J1=20	J=0			
			• 50%>GMA ≥ 25%	J2=15				
			• 25%>GMA ≥ 10%	J3=10				
			• 10%>GMA > 0%	J4=5				
			• 裝修毫無採用綠建材	J5=0				
		地板面	• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之地板面	K1=20	K=0			
			• 50%>GMA ≥ 25%	K2=15				
			• 25%>GMA ≥ 10%	K3=10				
			• 10%>GMA > 0%	K4=5				
			• 裝修毫無採用綠建材	K5=0				
其他生態建材(優惠得分)	填縫劑	• 50%以上填縫劑數量採用天然材料（附計算說明）	L=20	L=0	X5=L+M+N+O+P=0	Y5=0.2	X5×Y5=0	
		• 不符以上條件者	L=0					
	木材表面塗料或染色劑	• 50%以上木材表面採用天然保護塗料（附計算說明）	M=20	M=0				
		• 不符以上條件者	M=0					
	電線、水電管、瓦斯管線	• 50%以上管線以非 PVC 材料製品替代(如金屬管、陶管（附計算說明）)	N=40	N=0				
		• 不符以上條件者	N=0					
	隔熱材	• 50%以上隔熱材數量採用天然材料（附計算說明）	O=20	O=0				
		• 不符以上條件者	O=0					
	其他	• 使用其他足以證明有益於地球環保之建材（附計算說明）	P=認定給分	P=				
	ΣXi×Yi=49.4							

三、室內環境指標及格標準檢討

(1)設計值：IE = $\Sigma X_i \times Y_i = 49.4$

(2)標準值：60

(3)判斷式：IE ≥ 60 ?

合格	
不合格	◎

一、建築物基本資料									
申請編號	Case 3	建築名稱	新建工程						
基地所在地區	台北	有無大型耗水設施							
日降雨概率 P		日平均雨量 R							
集雨面積 Ar		儲水天數 N _s							
二、水資源指標計算式									
	評分項目	得分							
a	大便器	-2							
b	小便器	0.5							
c	供公眾使用之水栓	0.5							
d	浴缸或淋浴	0							
e	雨中水設施或節水澆灌系統	0							
水資源指標總得分 $WI = a + b + c + d + e =$		-1							
三、自來水替代率評估項目									
A、自來水替代水量 W_s									
日集雨量 $W_r = R \times Ar \times P =$									
雨水利用設計量 $W_d = \sum Ri =$									
		$W_s =$ (W _s 以 W _r 或 W _d 兩者中較小者帶入)							
B、建築類別總用水量 W_t									
評估項目	建築類型	規模類型	單位面積用水量 W _f (公升/(m ² ·日))	Af 或 Nf	全棟建築總用水量 W _t (公升/日)				
C、自來水替代率 $R_c = W_s \div W_t =$ 									
D、雨水貯集槽 V_s = 標準值 = (依 N _s ×W _s 或 0.5×N _s 或 10.0×N _s 計算)									
四、水資源指標及格標準檢討									
(1)水資源指標總得分 $WI =$ <u>-1</u> 是否 ≥ 2.0 (2)自來水替代率 R _c 是否合格 = _____ (3)雨水貯集槽容量是否足夠 = _____					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td style="text-align: center;">◎</td> </tr> </table>	合格		不合格	◎
合格									
不合格	◎								

一、建築物基本資料								
申 請 編 號	Case 3	建 築 名 稱	新建工程					
二、污水垃圾改善評估項目								
A、污水指標查核								
污染源	查核對象	合 格 條 件	有無	合格				
一般生活雜排水	所有建築物的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其住宅建築每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格				
專用洗衣雜排水	寄宿舍、療養院、旅館、醫院、洗衣店等建築物的專用洗衣空間	必須設置截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）						
專用廚房雜排水	學校、機關、公共建築、餐館、俱樂部、工廠、綜合辦公大樓等設有餐飲空間、員工餐廳的專用廚房	設有油脂截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附油脂截留器設計圖與污水系統圖）						
專用浴室雜排水	運動設施、寄宿舍、醫院、療養院、俱樂部等建築物的專用浴室	排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）						
註：複合建築或機能複雜之建築物所需檢討之生活雜排水項目可能不只單一水源，必須同時檢查通過方為合格								
B、垃圾指標查核								
垃 圾 處 理 措 施（檢附相關圖說）			獎勵得分 Gi	有無				
1. 當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者（本項與 6.7.9.項不能重複得分）			G1=8 分	8				
2. 設有廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者（必須有發酵、乾燥處理相關計畫書及設備說明才能給分）			G2=5 分	5				
3. 設有廚餘集中收集設施並定期委外清運處理，但無當地資源化再利用者（2.與 3. 只能任選其一）			G3=2 分					
4. 設有落葉堆肥處理再利用系統者（必須有絞碎、翻堆、發酵處理相關計畫書及設備說明才能給分）			G4=4 分					
5. 設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施者			G5=4 分					
6. 設有空間充足且運出動線說明合理之專用垃圾集中場（運出路徑必須有明確之圖示）			G6=3 分					
7. 專用垃圾集中場有綠化、美化或景觀化的設計處理者			G7=3 分					
8. 設置具體執行資源垃圾分類回收系統並有確實執行成效者			G8=2 分					
9. 設置防止動物咬食且衛生可靠的密閉式垃圾箱者			G9=2 分					
10. 垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒且現場長期維持良好者（限已完工建築申請）			G10=2 分					
11. 集合住宅大樓設有公共燒香燒金銀紙的空間及固定專用焚燒設備者			G11=2 分					
12. 上述以外之垃圾處理環境改善規劃，經評估認定有效者			G12=認定值					
三、污水垃圾改善指標及格標準檢討								
(1) 污水指標是否合格 = <u> </u> 是 <u> </u>			<table border="1"> <tr> <td>合格</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	◎	不合格	
合格	◎							
不合格								
(2) 垃圾指標 = <u>15</u> 是否 ≥ 10 分								
(3) 以上兩項需同時合格，本指標才可通過								

綠建築評估資料總表

2005 年版

一、建築物基本資料

申請編號	Case 4	申請項目	綠建築標章	
申請日期			綠建築候選證書	◎
建築名稱				
地址		申請人姓名		

二、基地概要

基地面積	1102.2m ²		建築面積	165 m ²	
法定建蔽率	40%	實際建蔽率	29.9 %	建築構造別	RC

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	判斷式	合格
免評估	生物多樣性指標	BDc=	BD=	$BD > BDc ?$	
	綠化量指標	$TCO_{2c} = 198396$	$TCO_2 = 154500$	$TCO_2 > TCO_{2c} ?$	
	基地保水指標	$\lambda_c = 0.48$	$\lambda = 0.69$	$\lambda > \lambda_c ?$	◎
	日常節能指標	0.80	EEV=0.83	$EEV \leq 0.80 ?$	
免評估		0.80	EAC=	$EAC \leq 0.80 ?$	
免評估		0.80	EL=	$EL \leq 0.80 ?$	
	CO ₂ 減量指標	0.82	$CCO_2 = 1$	$CCO_2 \leq 0.82 ?$	
	廢棄物減量指標	3.3	PI=2.98	$PI \leq 3.3 ?$	◎
	室內環境指標	60	IE=57.4	$IE \geq 60 ?$	
	水資源指標	2.0	WI=-1	$WI \geq 2.0 ?$	
		查表 3-8.2=	Rc=	$Rc \geq \text{規定值} ?$	
		Vs=		$Vs \geq Ns \times Ws ?$	
設定	污水垃圾改善指標	污水指標(配管檢查)是否合格?			◎
		10	Gi=15	$Gi \geq 10 \text{ 分} ?$	

一、建築物基本資料					
申請編號	Case 4		建築名稱	新建工程	
基地面積	1102.2m ²		建築面積	165 m ²	
法定建蔽率	40%		基地條件	(管三)	
二、綠化量評估					
植栽種類		栽種條件	固定量 Gi	栽種面積 Ai	計算值 Gi×Ai
生態 複層	大小喬木、灌木、花草密 植混種區	喬木種植間距 3.0m 以下且 土壤深度 1.0m 以上	1200	0 m ²	
喬木	闊葉大喬木	土壤深度 1.0m 以上	900	0 株× 16 m ²	0
	闊葉小喬木、針葉喬木、 疏葉喬木	土壤深度 1.0m 以上	600	11 株× 16m ²	105600
	棕欖類	土壤深度 1.0m 以上	400	0 株× 0 m ²	0
灌木		土壤深度 0.5m 以上 (每 m ² 至少栽植 4 株 以上)	300	155 m ²	46500
多年生蔓藤		土壤深度 0.5m 以上	100	m ²	
草花花圃、自然野草地、 草坪		土壤深度 0.3m 以上	20	120 m ²	2400
$\Sigma Gi \times Ai =$					<u>154500</u>
三、生態綠化優待係數 α 針對有計畫之原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化之優惠。無特殊生態綠化者設 $\alpha = 1.0$ 。此優待必須提出之整體植栽設計圖與計算表。 其中 $\alpha = 0.8 + 0.5 \times ra$ ； ra = 原生或誘鳥誘蝶植物採用比例					$ra =$ _____ $\alpha =$ _____
四、綠化設計值 TCO_2 計算 $TCO_2 = (\Sigma (Gi \times Ai)) \times \alpha$					$TCO_2 =$ <u>154500</u>
五、綠化基準值 TCO_{2c} 計算 $TCO_{2c} = 1.5 \times (0.5 \times A' \times \beta)$ ， $A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r)$ ，若 $A' < 0.15 \times A_0$ ，則 $A' = 0.15 A_0$ ， r = 法定建蔽率， A_p 為不可綠化之面積， β 為單位綠地 CO_2 固定量基準[kg/m ²]					$TCO_{2c} =$ <u>198396</u>
六、綠化量指標及格標準檢討					
(1)設計值： $TCO_2 = 198396$			合格		
(2)標準值： $TCO_{2c} = 1406100$			不合格 ◎		
(3)判斷式： $TCO_2 > TCO_{2c}$?					

一、建築物基本資料								
申請編號	Case 4		建築名稱	新建工程				
基地面積	1102.2m ²		法定建蔽率	40%				
三、基地保水量評估								
	保水設計手法	說明	設計值	保水量 Qi				
常用保水設計	Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	綠地、被覆地、草溝面積 (m ²)	759	12022.56				
	Q2 透水鋪面設計保水量	透水鋪面面積 (m ²)						
	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	花園土壤體積 (m ³)						
特殊保水設計	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	貯集滲透空地面積或景觀滲透水池可透水面積 (m ²)						
		貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積 (m ³)						
	Q5 地下礫石滲透貯集	礫石貯集設施地表面積 (m ²)						
		礫石貯集設施體積 (m ³)						
	Q6 滲透排水管設計	滲透排水管總長度 (m)						
	Q7 滲透陰井設計	滲透陰井個數						
	Q8 滲透側溝	滲透側溝總長度 (m)						
	Qn 其他保水設計	由設計者提出設計圖與計算說明並經委員會認定後採用						
ΣQi = <u>12022.56</u>								
註：特殊保水設計為利用特殊排水滲透工程的特殊保水設計法，山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用								
四、基地保水設計值λ計算								
各類保水設計之保水量 $Q' = \sum Q_i = \underline{12022.56}$			$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = \underline{0.69}$					
原土地保水量 $Q_0 = A_0 \cdot \bar{k} \cdot t = \underline{17458.85}$								
五、基地保水基準值λ _C 計算								
$\lambda_C = 0.8 \times (1.0 - r)$ ，r=法定建蔽率，若 r>0.85 時，令 r=0.85			$\lambda_C = \underline{0.48}$					
六、基地保水指標及格標準檢討								
(1)設計值：λ = <u>0.69</u>			<table border="1"> <tr> <td>合格</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	◎	不合格	
合格	◎							
不合格								
(2)標準值：λ _C = <u>0.48</u>								
(3)判斷式：λ > λ _C ?								

一、建築物基本資料			
申請編號	Case 4	建築名稱	新建工程
再生能源比例 β_2		建築類型	地上 2 層地下 1 層住宅

二、日常節能評估項目

A、建築外殼節能效率 EEV

$$EEV = \frac{EV}{EV_C} = \frac{\text{建築外殼耗能指標}}{\text{建築外殼耗能基準}} = \frac{10.75}{13} = 0.83$$

B、空調系統節能 EAC (免評估)

{

主機容量設計 HSC = $\frac{AC_{sc}}{AC_s} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$

主機效率 = $\frac{\sum (HC_i \times COP_{ci})}{\sum (HC_i \times COP_i)} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$

$R_s = \quad$

$R_f = \quad$

$R_p = \quad$

$R_m = \quad$

EAC = $[(0.6 \times \text{主機容量效率} \times \text{主機效率} \times R_s) + 0.2 \times R_f + 0.2 \times R_p] \times R_m = \quad$

C、照明系統 EL (免評估)

EL = $\{ (\sum n_i \times w_i \times B_i \times C_i \times D_i) / (\sum n_i \times w_i \times r_i) \} \times (1.0 - \beta_2 - \beta_3) = \quad$

三、日常節能指標及格標準檢討					
(1) EEV = <u>0.83</u> 是否 ≤ 0.80 (2) EAC : HSC = <u>1.5</u> 是否 ≤ 1.5 EAC = <u>0.8</u> 是否 ≤ 0.80 (3) EL = <u>0.8</u> 是否 ≤ 0.80 (4) 以上三條判斷式必須全部通過才屬合格	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">合格</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">不合格</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">◎</td> </tr> </table>	合格		不合格	◎
合格					
不合格	◎				

一、建築物基本資料 2F；屬低層建築物

二、CO₂ 減量評估項目

A、形狀係數 F (免評估)

D、耐久化係數 D

評估項目	計算值	f _i 係數
平面形狀	1.平面規則性 a ☐ 平面規則 ☐ 平面大略規則 ☐ 平面不規則	
	2.長寬比 b b=	
	3.樓板挑空率 c e=	
立面形狀	4.立面退縮 g g=	
	5.立面出挑 h h=	
	6.層高均等性 i i=	
	7.高寬比 j j=	
	8.立面裝飾性 k ☐ 儉樸 ☐ 尚可 ☐ 過份裝飾	
F = f ₁ × f ₂ × f ₃ × f ₄ × f ₅ × f ₆ × f ₇ 且 F ≤ 1.2		

大 項	小 項	d _i
耐久性	建築物耐震力設計 d1	0
	柱樑部位耐久設計 d2	0
	樓版部位耐久設計 d3	0
維修性	屋頂防水層 d4	0
	空調設備管路 d5	0
	給排水衛生管路 d6	0
	電氣通信線路 d7	0
其他	其他有助於提升耐久性之設計 d8	0
D = Σ d _i , 且 D ≤ 0.2		0

B、輕量化係數 W

評估項目		W _i	r _i
載重項目	主結構體 ☐ 木構造 ☐ 鋼構造、輕金屬構造 ☒ RC 構造 ☐ SRC 構造 ☐ 磚石構造	1	1
	隔間牆 ☐ 輕隔間牆 ☐ 磚牆 ☒ RC 隔間牆	0	0
	外牆 ☐ 金屬玻璃帷幕牆 ☒ RC 外牆、PC 版帷幕牆		
	衛浴 W ₄ ☐ 預鑄整體衛浴		
	RC、SRC 構造混凝土減量設計 ☐ 高性能混凝土設計 ☐ 預力混凝土設計 ☐ 其他混凝土減量設計		
W = Σ w _i × r _i , 且 W ≥ 0.7		1	

C、非金屬建材使用率 R

	高爐水泥	再生面磚、地磚			再生磚、水泥磚	再生級配骨材	其他再生材料
		室內	室外	立面			
再生建材使用率 (X _i)							
CO ₂ 排放量影響率 (Z _i)							
優待倍數 (Y _i)							
單項計算 X _i × Z _i × Y _i =							
R = Σ X _i × Z _i × Y _i , 且 R ≤ 0.3		0					

三、CO₂ 減量設計值 CCO₂ 計算

$$CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R)$$

CCO₂ = _____四、CO₂ 減量指標及格標準檢討(1)設計值：CCO₂ = 1 ; (2)標準值：0.82(3)判斷式：CCO₂ ≤ 0.82 ?

合格	
不合格	◎

一、建築物基本資料							
申 請 編 號	Case 4	總樓地板面積 $AF(m^2)$	660 m^2				
工程不平衡土方量 $M(m^3)$		有利於他案土方量 $Mr(m^3)$					
建築物構造別減量係數 α_2	0	公害防治係數 β	0				
二、廢棄物減量評估項目							
A、工程不平衡土方比例 PIe							
$PIe = (M - Mr) / (AF \times M_c) =$		0.5	; 且 $0.5 \leq PLe \leq 1.5$				
B、施工廢棄物比例 PIb							
營建自動化使用工法	採用率 ri	優待係數 yi	單項計算 $ri \times yi$				
金屬系統模版		0.04					
鋼承版系統或木模系統模版		0.02					
預鑄外牆		0.04					
預鑄樑柱		0.04					
預鑄樓版		0.03					
預鑄浴廁		0.02					
乾式隔間		0.03					
其它工法							
營建自動化優待係數 $\alpha_1 = \sum ri \times yi =$							
			$PIb = 1.0 - 5.0 \times \alpha_1 - \alpha_2$ 1.0				
C、拆除廢棄物比例 PId							
	高爐水泥	再生混凝土骨材	再生面磚				
再生建材使用率 (X_i)							
加權係數 (Z_i)	0.04	0.43	0.15				
單項計算 $X_i \times Z_i \times$							
$\gamma = \sum X_i \times Z_i =$							
$PId = 1.0 - \alpha_2 - 5.0 \times \gamma =$			1.0				
D、施工空氣污染比例 PIa							
$PIa = 1.0 - \sum(\alpha_{3i}) =$			0.48				
			; 且 $PIa \geq 0.4$				
三、廢棄物設計值計算							
$PI = PLe + PIb + PId + PIa - \beta$			PI = <u>2.98</u>				
四、廢棄物指標及格標準檢討							
(1)設計值: PI = <u>2.98</u>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">◎</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	◎	不合格	
合格	◎						
不合格							
(2)標準值: 3.3							
(3)判斷式: $PI \leq 3.3$?							

一、建築物基本資料								
申請編號			建築名稱					
二、室內環境評估項目－(1)								
大項	小項	對象	評分判斷	查核	小計	比重	加權得分	
音環境	外牆、分界牆(*1)		下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 20\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $dw \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 4.8\text{cm}$ • 檢附牆版隔音性能證明 $D \geq 50(*2)$ 或 $Rw \geq 55\text{dB}(*3)$	A1=30	A=30	$X1 = A + B + C = 70$	$Y1 = 0.2$	$X1 \times Y1 = 14$
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 12\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $(dw) \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆版隔音性能證明 $D \geq 45(*2)$ 或 $Rw \geq 50\text{dB}(*3)$	A2=20				
			• 牆板構造條件未達 A1、A2 標準者	A3=10				
	窗		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 $\geq 35(*5)$ 或 $Rw \geq 40\text{dB}(*3)$	B1=35	B=15			
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 $\geq 30(*5)$ 或 $Rw \geq 35\text{dB}(*3)$	B2=25				
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 8 等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4)之雙層窗，窗間距 $\geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 $\geq 25(*5)$ 或 $Rw \geq 30\text{dB}(*3)$	B3=15				
			窗構造條件未達 B1、B2、B3 標準者	B4=5				
	樓版		下列三項，擇一計分： • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $\geq 18\text{cm}$ • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}(*6)$ • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 50(*2)$ 或 $L_{n,w} \leq 45\text{dB}(*6)$	C1=35	C=25			
			下列三項，擇一計分： • $15\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 18\text{cm}$ • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ 且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}(*6)$ • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 60(*2)$ 或 $L_{n,w} \leq 55\text{dB}(*6)$	C2=25				
			下列三項，擇一計分： • $12\text{cm} \leq \text{RC、鋼構複合樓版厚度(df)} < 15\text{cm}$ • RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版且加設緩衝材(dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度(da3) $\geq 30\text{cm}(*6)$ • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 70(*2)$ 或 $L_{n,w} \leq 65\text{dB}(*6)$	C3=15				
			• RC、鋼構複合樓版厚度(df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版	C4=5				

二、室內環境評估項目－（2）

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
光環境	自然採光	所有建築類型之玻璃透光性	• 清玻璃或淺色 low-E 玻璃等（可見光透光率 0.6 以上）	D1=20	D=10	X2 = D + E + F = 57	Y2 = 0.2	X2×Y2 = 11.4
			• 色版玻璃等（可見光透光率 0.3~0.6）	D2=15				
			• 低反射玻璃等（可見光透光率 0.15~0.3）	D3=10				
			• 高反射玻璃等（可見光透光率 0.15 以下）	D4=0				
		辦公廳舍、住宿類建築、幼稚園及學校教室、飯店客房、醫院病房、兒童福利設施（含保健館、托兒所、育幼院、育嬰中心）、養老院等一般居室空間	• 地面層以上所有空間(包含居室與非居室) (*7) 皆有採光深度 3 倍(*8)以內之自然採光開窗	E1=60	E=35			
			• 地面層以上所有居室皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E2=50				
			• 地面層以上居室面積 10%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E3=35				
			• 地面層以上居室面積 30%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E4=20				
			• 自然採光狀況未達 E1~E4 之標準者	E5=10				
			• 不予評估	E6=36				
		上述以外空間	• 不予評估	E6=36				
			公共空間(如門廳、會議室…等)或辦公空間、幼稚園及學校教室之照明	• 所有空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F1=20			
	• 所有居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施			F2=15				
	• 面積一半以上居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施			F3=10				
	• 照明狀況未達 F1、F2、F3 之標準者	F4=5						
商業類或住宿類建築及上述用途以外空間之照明	• 不予評估	F5=12						
通風換氣環境	自然通風型	可自然通風型建築（住宿類、學校類與無中央空調之辦公類建築物）	• 所有居室空間均為可自然通風空間（*10）	G1=100	G=100	X3 = G = 80	Y3 = 0.2	X3×Y3 = 16
			• 90%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G2=80				
			• 80%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G3=60				
			• 60%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G4=40				
			• 低於 60%居室樓地板面積為可自然通風空間	G5=10				
	外氣引入型	中央空調型辦公類建築物或上述以外之建築物（*9）	• 所有居室空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統（需提出外氣引入風管系統圖說）	G1=100	G=			
			• 所有居室空間具新鮮外氣引入（*11）	G3=80				
			• 50%以上居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入（*12）	G3=60				
			• 50%以下居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入（*12）	G4=40				
			• 所有居室空間皆無新鮮外氣引入	G5=10				

二、室內環境評估項目－(3)

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
室內 建 材 裝 修	整體裝修建材	一般建築主要居室空間	• 基本構造裝修量（全面以簡單粉刷裝修，或簡單照明系統天花裝修者）	H1=40	H=40	X4=H+I+J+K=40	Y4=0.4	X4×Y4=16
			• 少量裝修量（七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30				
			• 中等裝修量（五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H3=20				
			• 大量裝修量（七成以上天花及牆面被板材裝潢者）	H4=5				
		展示、商場、劇院、演藝廳等特殊裝修需求空間	• 不予評估	H5=24				
	表面裝修建材	天花板面	• GMA（*13） ≥ 50%或毫無裝潢之天花板面	I1=20	I=20			
			• 50%>GMA ≥ 25%	I2=15				
			• 25%>GMA ≥ 10%	I3=10				
			• 10%>GMA > 0%	I4=5				
			• 裝修毫無採用綠建材	I5=0				
		牆壁面	• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之牆壁面	J1=20	J=0			
			• 50%>GMA ≥ 25%	J2=15				
			• 25%>GMA ≥ 10%	J3=10				
			• 10%>GMA > 0%	J4=5				
			• 裝修毫無採用綠建材	J5=0				
		地板面	• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之地板面	K1=20	K=0			
			• 50%>GMA ≥ 25%	K2=15				
			• 25%>GMA ≥ 10%	K3=10				
			• 10%>GMA > 0%	K4=5				
			• 裝修毫無採用綠建材	K5=0				
其他生態建材（優惠得分）	填縫劑	• 50%以上填縫劑數量採用天然材料（附計算說明）	L=20	L=0	X5=L+M+N+O+P=0	Y5=0.2	X5×Y5=0	
		• 不符以上條件者	L=0					
	木材表面塗料或染色劑	• 50%以上木材表面採用天然保護塗料（附計算說明）	M=20	M=0				
		• 不符以上條件者	M=0					
	電線、水電管、瓦斯管線	• 50%以上管線以非 PVC 材料製品替代(如金屬管、陶管（附計算說明）)	N=40	N=0				
		• 不符以上條件者	N=0					
	隔熱材	• 50%以上隔熱材數量採用天然材料（附計算說明）	O=20	O=0				
		• 不符以上條件者	O=0					
	其他	• 使用其他足以證明有益於地球環保之建材（附計算說明）	P=認定給分	P=				

$$\Sigma X_i \times Y_i = 57.4$$

三、室內環境指標及格標準檢討

(1)設計值: $IE = \Sigma X_i \times Y_i = 57.4$

(2)標準值: 60

(3)判斷式: $IE \geq 60$?

合格	
不合格	◎

一、建築物基本資料							
申請編號	Case 4	建築名稱	新建工程				
基地所在地區	台北	有無大型耗水設施					
日降雨概率 P		日平均雨量 R					
集雨面積 Ar		儲水天數 N _s					
二、水資源指標計算式							
	評分項目	得分					
a	大便器	-2					
b	小便器	0.5					
c	供公眾使用之水栓	0.5					
d	浴缸或淋浴	0					
e	雨中水設施或節水澆灌系統	0					
水資源指標總得分 $WI = a + b + c + d + e =$		-1					
三、自來水替代率評估項目							
A、自來水替代水量 W_s							
日集雨量 $W_r = R \times Ar \times P =$		$W_s =$ (W _s 以 W _r 或 W _d 兩者中較小者帶入)					
雨水利用設計量 $W_d = \sum Ri =$							
B、建築類別總用水量 W_t							
評估項目	建築類型	規模類型	單位面積用水量 Wf (公升/(m ² ·日))				
			Af 或 Nf				
		全棟建築總用水量 Wt (公升/日)					
C、自來水替代率 $R_c = W_s \div W_t =$ 							
D、雨水貯集槽 V_s = 		標準值 = (依 N _s ×W _s 或 0.5×N _s 或 10.0×N _s 計算)					
四、水資源指標及格標準檢討							
(1)水資源指標總得分 $WI =$ <u>-1</u> 是否 ≥ 2.0		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td style="text-align: center;">◎</td> </tr> </table>		合格		不合格	◎
合格							
不合格	◎						
(2)自來水替代率 R _c 是否合格 = _____							
(3)雨水貯集槽容量是否足夠 = _____							

一、建築物基本資料				
申 請 編 號		建 築 名 稱	Case 1	
二、污水垃圾改善評估項目				
A、污水指標查核				
污染源	查核對象	合 格 條 件	有無	合格
一般生活雜排水	所有建築物的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其住宅建築每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格
專用洗衣雜排水	寄宿舍、療養院、旅館、醫院、洗衣店等建築物的專用洗衣空間	必須設置截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）		
專用廚房雜排水	學校、機關、公共建築、餐館、俱樂部、工廠、綜合辦公大樓等設有餐飲空間、員工餐廳的專用廚房	設有油脂截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附油脂截留器設計圖與污水系統圖）		
專用浴室雜排水	運動設施、寄宿舍、醫院、療養院、俱樂部等建築物的專用浴室	排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）		
註：複合建築或機能複雜之建築物所需檢討之生活雜排水項目可能不只單一水源，必須同時檢查通過方為及格				
B、垃圾指標查核				
垃 圾 處 理 措 施（檢附相關圖說）		獎勵得分 Gi	有無	
1. 當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者（本項與 6.7.9.項不能重複得分）		G1=8 分	8	
2. 設有廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者（必須有發酵、乾燥處理相關計畫書及設備說明才能給分）		G2=5 分	5	
3. 設有廚餘集中收集設施並定期委外清運處理，但無當地資源化再利用者（2.與 3. 只能任選其一）		G3=2 分		
4. 設有落葉堆肥處理再利用系統者（必須有絞碎、翻堆、發酵處理相關計畫書及設備說明才能給分）		G4=4 分		
5. 設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施者		G5=4 分		
6. 設有空間充足且運出動線說明合理之專用垃圾集中場（運出路徑必須有明確之圖示）		G6=3 分		
7. 專用垃圾集中場有綠化、美化或景觀化的設計處理者		G7=3 分		
8. 設置具體執行資源垃圾分類回收系統並有確實執行成效者		G8=2 分		
9. 設置防止動物咬食且衛生可靠的密閉式垃圾箱者		G9=2 分		
10. 垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒且現場長期維持良好者（限已完工建築申請）		G10=2 分		
11. 集合住宅大樓設有公共燒香燒金銀紙的空間及固定專用焚燒設備者		G11=2 分		
12. 上述以外之垃圾處理環境改善規劃，經評估認定有效者		G12=認定值		
三、污水垃圾改善指標及格標準檢討				
(1) 污水指標是否合格 = <u>是</u>		合格 ☒ 不合格 ☐		
(2) 垃圾指標 = <u>15</u> 是否 ≥ 10 分				
(3) 以上兩項需同時合格，本指標才可通過				