



EEWH-RS

# 綠建築評估手冊-住宿類

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL for RESIDENTIAL BUILDING

# EEWH-RS

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY  
ENERGY SAVING ENERGY SAVING ENERGY SAVING  
WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION  
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH



2015 EDITION

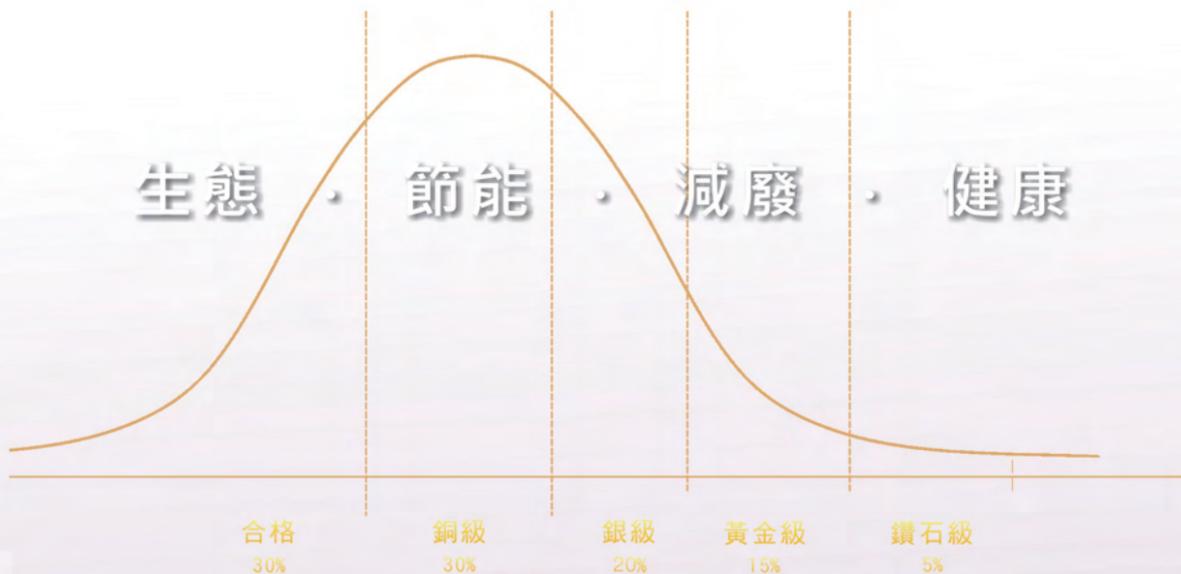
內政部建築研究所

綠建築評估手冊-住宿類

2015 版

內政部建築研究所

生態 · 節能 · 減廢 · 健康



ISBN 978-986-04-2015-9



9 789860 420159

00150

GPN: 1010301517

定價新台幣 150 元整

# 綠建築評估手冊-住宿類

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL for RESIDENTIAL BUILDING

# EEWH-RS

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY  
ENERGY SAVING ENERGY SAVING ENERGY SAVING  
WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION  
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH

發行人：何明錦

編輯單位：內政部建築研究所

總編輯：林憲德、林子平、蔡耀賢

執行編輯：李魁鵬、周家鵬、張珩

黃克修、黃榮堯、鄭政利

編輯委員：王育忠、李宗興、張又升

張效通、張矩墉、梁漢溪

莊惠雯、陳俊芳、曾亮

黃瑞隆、廖隆基、鄭宜平

鄭明仁、謝明燁、歐文生

文字編輯：張從怡、黃光佑、鄭巧欣



2015 EDITION

內政部建築研究所



## 序

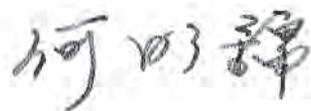
1999 年政府建立「綠建築標章制度」以來，綠建築政策已經成爲我國永續發展政策中最重要的一環。2001 年行政院核定實施「綠建築推動方案」，要求總工程經費五千萬元以上的公有新建建築物必須取得「候選綠建築證書」，由公有建築物率先推動作爲領頭羊，引導民間業界跟進，更令我國綠建築發展突飛猛進，十多年來我國的候選綠建築證書與綠建築標章數量已超過四千多件，成效卓著，成爲世界綠建築政策最有成效的國家之一。2008 年行政院推出「生態城市綠建築推動方案」，使我國的綠建築更進一步邁入永續都市政策的階段，2010 年更推出「智慧綠建築推動方案」，整合綠建築技術及智慧設備系統，期發揮更大的整體效益。

惟在前述各項推動方案中，綠建築仍是最核心的關鍵，內政部建築研究所爲提升國內綠建築技術及擴大評估範疇，於 2012 年完成綠建築分類評估體系，依建築使用類型分爲「綠建築評估手冊－基本型 (EEWH-BC)」、「綠建築評估手冊－住宿類 (EEWH-RS)」及「綠建築評估手冊－廠房類 (EEWH-GF)」，同時訂定「綠建築評估手冊－舊建築改善類 (EEWH-RN)」及「綠建築評估手冊－社區類 (EEWH-EC)」等 5 類綠建築評估版本，建構完成我國的「綠建築家族評估體系」，從此我國正式邁入綠建築分類評估的時代。

綠建築標章制度推行以來，深獲社會各界認同，綠建築的思潮廣爲媒體所報導，甚至綠建築標章制度也被納入國中小與高中的教科書中。另外，內政部頒發之綠建築標章也逐漸成爲各級政府的環境政策指標，例如在各級政府之環境影響評估、都市更新、都市設計審議、地方自治條例、低碳城市白皮書中已將綠建標章列爲必要指標，同時經濟部工業局已將 EEWH-GF 與 EEWH-RN 兩系統列爲「綠色工廠標章」之必要門檻。

由於我國的綠建築評估 EEWH 系統一向堅持科學量化、設計優先、平價技術、簡易操作的特性，同時因應社會需求、產業結構轉化的趨勢，在評估內容與操作實務上不斷更新改進。2012 年推動綠建築家族五大系統以來，發現部分評估內容及方法等仍有改進空間，因此本次特別成立常設性「綠建築評估手冊編輯委員會」進行全面改善更新，使手冊之客觀評估功能更完備。相信 2015 年實施之最新版評估手冊，當能展現更簡化、更公平、更合理的評估，同時希望藉此能讓我國的永續營建政策更趨周全，進而爲全民居住環境與地球環保做出最大的貢獻。

內政部建築研究所 所長



謹上

2014 年 7 月



# 目錄

第一篇 緒論	1
1-1 世界綠建築評估系統的發展	1
1-2 台灣綠建築體系的發展	2
1-3 台灣綠建築家族評估體系概要	3
1-4 EEWH-RS緣起	5
1-5 EEWH-RS的評估架構	6
1-6 EEWH-RS的分級評估	7
1-7 EEWH-RS分級評估實例	9
1-8 綠建築創新設計升級認定辦法	9
第二篇 EEWH-RS的評估內容	14
2-1 生物多樣性指標	14
2-1.1 生物多樣性指標的規劃重點	14
2-1.2 生物多樣性指標評估法	15
2-2 綠化量指標	15
2-2.1 綠化量指標的規劃重點	15
2-2.2 綠化量指標評估法	16
2-3 基地保水指標	16
2-3.1 基地保水指標的規劃重點	16
2-3.2 基地保水指標評估法	17
2-4 日常節能指標	18
2-4.1 日常節能指標的規劃重點	18
2-4.2 日常節能指標評估法	19
2-4.2.1 建築外殼節能之評估	19
2-4.2.2 空調系統節能之評估	21
2-4.2.3 照明系統節能之評估	23
2-4.2.4 固定耗能設備節能之評估	24
2-4.3 案例計算實例	24
2-5 CO <sub>2</sub> 減量指標	30
2-5.1 CO <sub>2</sub> 減量指標的規劃重點	30
2-5.2 CO <sub>2</sub> 減量指標評估法	31
2-6 廢棄物減量指標	31

2-6.1 廢棄物減量指標的規劃重點	31
2-6.2 廢棄物減量指標評估法	32
2-7 室內環境指標	33
2-7.1 室內環境指標的規劃重點	33
2-7.2 室內環境指標評估法	34
2-7.3 音環境之評估	34
2-7.4 光環境之評估	36
2-7.5 通風換氣之評估	37
2-7.6 室內建材裝修之評估	37
2-7.7 案例計算實例	41
2-8 水資源指標	44
2-8.1 水資源指標的規劃重點	44
2-8.2 水資源指標評估法	45
2-9 污水及垃圾改善指標	45
2-9.1 污水及垃圾改善指標的規劃重點	45
2-9.2 污水及垃圾改善指標評估法	46
附表1-1 EEWH-RS綠建築標章評估總表	48
附表1-2 EEWH-RS 日常節能指標評估表	49
附表1-3 EEWH-RS 室內環境指標評估表	50
附表2 EEWH-RS綠建築創新設計升級申請表	53

## 圖目錄

圖1.1 目前擁有綠建築評估系統的國家	1
圖1.2 台灣綠建築標章認證制度	3
圖1.3 EEWH-RS新分級評估系統彰顯綠建築政策帶動優質綠建築市場之成效	8
圖1.4 De Montfort 大學Queens Building的誘導式通風設計	10
圖1.5 嘉義市二二八紀念館雙層牆通風除濕設計	10
圖1.6 Hannover世界博覽會木構造造型美學作品	10
圖2-1.1 生物多樣性是地球生態的基盤	14
圖2-2.1 綠化量指標希望空地一半以上執行高品質之綠化	15
圖2-3.1 基地保水的概念	16
圖2-4.1 住宿類建築日常節能的重點	18
圖2-5.1 RC建築物CO <sub>2</sub> 排放量是鋼構建築的1.4倍	30
圖2-6.1 廢棄物減量指標在於減少施工中與拆除後之環境汙染量	31
圖2-7.1 我國的綠建材標章	33
圖2-7.2 國外綠建材相關標章	38
圖2-7.3 取代化學發泡材料的天然纖維隔熱材	38
圖2-8.1 水資源指標以建築節水為主	44
圖2-9.1 汗水下水道系統概念圖	45



## 表目錄

表1.1 EEWHL綠建築家族評估系統與適用對象	4
表1.2 EEWHL家族共用指標部分	4
表1.3 EEWHL家族的內容差異概要	4
表1.4 分級評估制度九大指標配分表（免除評估項目應免除該項所有得分）	6
表1.5 EEWHL-RS各指標計分法	8
表1.6 各等級之得分界線一覽表（單位：分）	8
表1.7 某黃金級綠建築分級評估實例	9
表2-4.1 固定耗能設備節能得分	24
表2-4.2 天窗平均日射透過率HWs評估表	25
表2-7.1 構造說明與圖例	35
表2-7.2 室內環境指標評分表(住宿類專用)	39





環視世界各國的綠建築系統發展，多少均習自英國的BREEAM或美國的LEED，但台灣的EEWH系統因為獨力發展甚早，並未搭上歐美系統，是全球第一個獨自以亞熱帶建築節能特色來發展的系統，也是亞洲第一個綠建築評估系統。它由1995年的台灣節能設計法規發展而成，以「生態、節能、減廢、健康」為主軸，因而號稱為EEWH系統。1999年，由內政部建築研究所公佈第一部「綠建築評估手冊」與「綠建築標章」以來，已變成國家級之綠建築認證標準；2004年開始引入五等級分級評估法，並建立「綠建材標章」認證制度，奠定了我國綠建築政策的基礎；2011年更發展出五大建築類型的專用綠建築評估手冊，建立綠建築家族評估體系，讓我國的綠建築政策成為國際綠建築發展的模範生。

近年來，台灣頻頻遭受山坡地災變、澇旱地震、土石流、都市淹水、缺水缺電之苦，尤其九二一震災與八八水災之教訓，民眾對於環境保護之期盼日益殷切，使綠建築政策很順利成為國家永續政策最重要之一環。如今，綠建築政策已蔚為風潮，其「生態、節能、減廢、健康」之簡易口號，不但已成為政府、媒體、學界朗朗上口的口頭禪，同時也帶動了節能、再生建材、環保設計的建築環保產業。

2003年，我行政院啟動「綠建築推動方案」四年計畫，強制經費五千萬元以上的公有建築物必須取得「綠建築候選證書」(參見圖1.2)，使我國綠建築標章認證通過的數量大增，成為全球難得的綠建築政策成就。台灣執行綠建築標章制度已十年，至2011年底評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」近3,000件，使台灣EEWH為僅次於美國LEED，擁有綠建築認證數量最多的國家，顯示台灣似乎已在世界綠建築政策中一馬當先，甚至在台灣已經形成一股不可遏止的「綠建築改造運動」。

國際間大部分其他國家的綠建築評估系統，大多採分項獨立計分的「菜單式」評估系統，常流為強制採購與商品推銷的工具，但台灣的EEWH系統自始即堅持「綜合性能」之評分方式，設計者可權衡輕重、選擇經濟實惠的技術組合來達成綠建築目標，不但可確保最大設計彈性與技術選擇之自由，同時可防止過度設備、超量投資之傾向。尤其，EEWH系統之評估內容只鎖定建築與都市計畫直接相關之最基本環境效益問題，排除了交通、環保等其他非建築產業之評估內容，同時避免鼓勵昂貴的綠色採購與高科技設備的評分，甚至堅守以自然設計優先、被動式設計優先、防止超量設計優先的基本門檻，其節能要求比現行建築法規至少嚴格20%，要求空調設備減量比傳統設計降低30%以上。雖然台灣綠建築體系的評估項目相對少，通過門檻相對低，但其操作方法相對簡單，其認證時程相對簡化，此乃我國的綠建築認證工作得以普遍化、平價化的原因，也是我國綠建築政策得以快速推廣的原因。

行政院為了延續此一優良成果，在2008年推出「生態都市綠建築推動方案」，在2010年推出「智慧綠建築推動方案」，決定擴大綠建築成為永續國土綠色產業之政策。然而，我國過去以單一綠建築評估手冊適用於所有新舊建築與各類建築之評估方法，顯然無法掌握各類建築在綠建築設計上之差異，也難以發揮綠建築標章認證應有之環境效益。有鑑於此，各界遂有仿效美日發展分類綠建築評估系統之建議，因此內政部建築研究所從2009年起委託成大建築研究所積極發展不同類型建築物的專用綠建築評估系統，終於啟動了我國



圖1.2 台灣綠建築標章認證制度

的「綠建築家族評估體系」。

### 1-3 台灣綠建築家族評估體系概要

內政部建築研究所為了擴大綠建築評估於不同綠建築類型，決定將1999年以來的「綠建築解說與評估手冊」定位為最基本通用的綠建築基本型，並於2011年正式改編為「綠建築評估手冊－基本型」(EEWH-BC)，以做為其他類型評估體系之發展平台，同時於2009年開發完成「綠建築評估手冊－社區類」(EEWH-EC)，又於2010年完成「綠建築評估手冊－廠房類」(EEWH-GF)以及「綠建築評估手冊－舊建築改善類」(EEWH-RN)，另於2011年完成「綠建築評估手冊－住宿類」(EEWH-RS)，一共形成五種「專用綠建築評估手冊」，建構完成我國初步的「綠建築家族評估體系」。

目前建構完成的五類專用綠建築評估系統與其適用對象如表1.1所示，從2011年起台灣的綠建築評估體系一改一體適用的缺失，邁向更有效、更合理、更多樣的分類評估時代，使其綠建築政策得以達成更高環境效益的水準。EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF等三類版本原則上以分棟評分、分別認證為主，但若有同一棟多類型混合使用建築物時，必須選定樓地板面積最大的類型為主類建築，再依各類建築所屬版本進行各指標之評估後，再依其樓地板加權計算該指標之得分。在混合建築物中，若有樓地板面積一千平方米以下且總樓地板面積5.0%以下的非主類建築物時，則應歸入主類建築中評估，不再另外評估。在多版本評估之混合建築物中，假如各類建築物相同指標之得分權重不一致時，則以該指標之得分比例換算成主類建築同指標之得分來評估；假如評估指標項目不一致時，則依主類建築之指標項目來評估即可，不存在於主類建築的指標項目則不予評估。

EEWH家族評估體系為考慮亞熱帶氣候國家與經濟實惠之營建市場所特別設計之方

法，其評估方法遠較國外評估體系簡便而實用，目前五類專用綠建築評估系統之適用範圍已涵蓋大部分建築類型與新舊建築市場，若能依此落實綠建築政策，將影響我國九成以上之建築市場。環顧全球，除了美國LEED與日本CASBEE之外，台灣為南方溫熱氣候國家率先擁有如此專業分類的綠建築評估體系，其簡便、經濟實惠、本土化的特色在國際間亦屬罕見，此乃台灣永續營建政策之利器。

2011年新公告的四類專用綠建築評估手冊，盡量依循執行十年的EEWH-BC經驗，以生態、節能、減廢、健康等四大範疇來設計，其共用指標部分如表1.2所示。這些共用指標部分只編寫在EEWH-BC中，其他四版本則不再贅述，因此EEWH-BC是其他版本的共

表1.1 EEWH綠建築家族評估系統與適用對象

	專用綠建築評估系統	適用對象
一	綠建築評估手冊-基本型，又稱EEWH-BC	除了下述二～四類以外的新建或既有建築物
二	綠建築評估手冊-住宿類，又稱EEWH-RS	供特定人長或短期住宿之新建或既有建築物（H1、H2類）
三	綠建築評估手冊-廠房類，又稱EEWH-GF	以一般室內作業為主的新建或既有廠房建築
四	綠建築評估手冊-舊建築改善類，又稱EEWH-RN	取得使用執照三年以上，且建築更新樓板面積不超過40%以上之既有建築物
五	綠建築評估手冊-社區類，又稱EEWH-EC	鄰里單元社區、新開發住宅社區、既成住宅社區、農村聚落或原住民部落、科學園區、工業區、大學城、商業區、住商混合區、工商綜合區與物流專用區等

表1.2 EEWH家族共用指標部分

四大範疇	九大指標	EEWH-BC	EEWH-RS	EEWH-GF	EEWH-RN	EEWH-EC
生態	一．生物多樣性指標	◎	◎		◎	◎
	二．綠化量指標	◎	◎	◎	◎	◎
	三．基地保水指標	◎	◎	◎	◎	◎
節能	四．日常節能指標	◎			◎	
減廢	五．CO <sub>2</sub> 減量指標	◎	◎	◎	◎	
	六．廢棄物減量指標	◎	◎	◎	◎	
健康	七．室內環境指標	◎			◎	
	八．水資源指標	◎	◎	◎	◎	
	九．污水垃圾改善指標	◎	◎		◎	

表1.3 EEWH家族的內容差異概要

手冊類別	大範疇	指標數	門檻指標	性能確認制度
EEWH-BC	EEWH	9	節能、水資源	無
EEWH-RS	EEWH	9	節能、水資源	無
EEWH-GF	EEWH	19	高階主管承諾，設備TAB，節能	有
EEWH-RN	EEWH 或 減碳指標		無	有
EEWH-EC	五範疇	22	無	無

同參考基礎，使用其他版本時，都會參考EEWH-BC手冊來計算。由於建築機能與規模的差異，五類專用綠建築評估手冊之評估範疇與指標數調整如表1.3所示。由於EEWH-BC與EEWH-RS兩版本，適用於大部分新建建築物，可能像過去十年一樣，被政府列為強制推動綠建築政策的依據，但其他三類版本因為牽涉民間建築較多，可能維持自願性申請認證之制度。其中EEWH-GF與EEWH-RN兩版本，由於沒有政府預算執行壓力，並考慮設備投資的實質節能效益，特別引進建築設備的「性能確認制度」，此乃我國綠建築政策邁向實質設備性能確認Commissioning的里程碑。

## 1-4 EEWH-RS緣起

我國的綠建築評估系統自始以生態、節能、減廢、健康等四大範疇出發，自1999年開始採用七大指標系統；自2003年起擴增為九大指標系統，並以最低通過四指標為最低合格門檻；自2004年起引入各指標得分之換算公式，開始採用分級評估制度；自2011年起，因應不同綠建築家族評估系統在指標數量上的差異，廢止四指標合格門檻之限制，全面採用單一五等級的分級標示制度。

本手冊名為「綠建築評估手冊-住宿類」（又稱EEWH-RS版），由我國綠建築評估最原始版本「綠建築解說與評估手冊」分離出來，是專為住宿類建築量身訂作的專用綠建築評估版。EEWH-RS以住宅、集合住宅、宿舍、養老院等住宿類建築為對象，與EEWH-BC系統相比，在九大指標中「日常節能指標」上有重大差異，在「室內環境指標」上也有不少差異，例如強化採光深度之要求、限制反射玻璃之使用等，提請特別注意。尤其EEWH-RS有大量以私人起居生活為主的住宿單元，使用中央空調系統的空間較少，採用窗型或分離式空調之空間較多，家電的耗電比重較大，其評估項目明顯與EEWH-BC系統相差甚遠。EEWH-RS與EEWH-BC兩系統為最基本的新建建築物專用系統，其他EEWH-GF、EEWH-RN、EEWH-EC等三系統則屬於較特殊用途的專用系統。

過去關於住宿類建築之綠建築標章評估，因常有毛坯房交屋的情形，其空調、照明、裝潢均付之闕如，而不得不免其評估，而使住宿類建築得分偏低、標章之鑑別度下降、環保內涵稀釋。自從政府開始以綠建築標章獎勵容積率以來，住宅類綠建築標章之認定已成為建商最熱門爭取的方向，內政部建築研究所為了保證綠建築標章之公信力，動員專家學者花費一年研擬住宿建築專用之版本，EEWH-RS於焉誕生。為了彌補住宿類建築在空調、照明、家電設備、裝潢無法評估之情形，EEWH-RS特別因應行政院要求加強建築外殼隔熱之政策，新增建築外牆、開窗隔熱水準之優惠評估，同時也新增熱水、烹飪、沐浴等固定設備之節能優惠評估，以期讓高品質者能得高分，高綠色內涵的建築能得到較好的獎勵。

## 1-5 EEWH-RS的評估架構

EEWH-RS承襲過去以生態、節能、減廢、健康四大範疇與九大指標的架構，同時並設有「創新設計」的優惠升級辦法，其規定如1-8所示。因應我國缺水缺電之危機，EEWH-RS以「日常節能指標」與「水資源指標」為必要「門檻指標」，亦即沒通過此二「門檻指標」則無法取得綠建築標章之認證。其他七項指標雖無合格與否之認定，但一些指標之基準值有所降低，同時也新增一些基本得分，每新增一指標之申請就多少有增加得分之機會，申請者應盡量申請所有指標以爭取更高分數為上策，未申請該項指標者，該項系統得分RSi為零。

EEWH-RS的分級評估，為了調整各指標單位不一、得分差異之問題，採用了各分項指標得分換算之機制，亦即以表1.4所示的九大指標配分法，來控制各分項指標對綠建築效益的比重。此分級評估系統之最高滿分為一般習慣之100分，其配分設計乃參酌美、日評估系統之權重關係及我國國情，經專家問卷方式訂定各指標之綜合計分值及權重比例。其配分比重乃在2004年以專家問卷統計而得，2011年經十年來得分難易程度統計調整其配分，尤其因為住宿類建築之空調耗電比重較小，因此EEWH-RS比EEWH-BC加重了外殼之得分比重，而減弱了空調之得分比重。

EEWH-RS之分級評估法，採用了表1.5之Rsi的換算公式以確保各指標評估有其實質的環境效益，並保障對最終綠建築標章分級有高度鑑別力。EEWH-RS首先對各指標設定計算值與基準值（詳見下章九大指標的評估法），其系統得分RSi以各指標計算值超過基準值之比例（即得分變距Ri），給予權重a之加權計分，如表1.5之Rsi公式所示。

權重a之功能，在於調整各指標得分之難易差異，得分變距分佈小的必須給予較大的權重，反之得分變距分佈大的則給予較小的權重。此權重a乃成大建築研究所根據2003～

表1.4 分級評估制度九大指標配分表（免除評估項目應免除該項所有得分）

四大範疇	九大指標		配分	
			指標配分上限b	範疇配分
生態	一．生物多样性指標		9分	27分
	二．綠化量指標		9分	
	三．基地保水指標		9分	
節能	四.日常節能指標	外殼節能指標EEV	8分	33分
		外牆平均熱傳透率Uaw	4分	
		窗平均熱傳透率Uaf	4分	
		空調節能指標EAC	6分	
		照明節能指標EL	5分	
		固定耗能設備	6分	
減廢	五．CO <sub>2</sub> 減量指標		8分	15分
	六．廢棄物減量指標		7分	
健康	七．室內環境指標		12分	25分
	八．水資源指標		8分	
	九．污水垃圾改善指標		5分	
綠建築創新設計	採優惠升級之認定制度，詳見1-8			

2009年共一千八百多件候選綠建築證書實例之各指標得分分佈，調整其得分分佈變距使之合於表1.6之配分比重而定出之權重。系統得分Rsi公式之常數項c，乃指滿足基準值即給以最基本的c分之意，舉凡該指標屬免評估者，亦可得到c之基本分。具體言之，EEWH-RS分級評估系統之總得分RS與分項系統得分Rsi乃依下列諸式計算，其中日常節能指標得分RS4，乃如式1-3所示，由建築外殼一、二、三，以及空調、照明、固定耗能設備六項得分RS4<sub>1</sub>、RS4<sub>2</sub>、RS4<sub>3</sub>、RS4<sub>4</sub>、RS4<sub>5</sub>、RS4<sub>6</sub>合計而得。

$$RS = \sum RSi \text{ ----- (1-1)}$$

$$RSi = a \times Ri + c \text{ , 且 } 0.0 \leq RSi \leq b \text{ ----- (1-2)}$$

$$RS4 = RS4_1 + RS4_2 + RS4_3 + RS4_4 + RS4_5 + RS4_6 \text{ ----- (1-3)}$$

其中：

i：九大指標參數，1~9

RS：分級評估總得分（分）

RSi：各指標分項系統得分（分），如表1.5所示。

Ri：各指標得分變距，無單位。為各指標的設計值與基準值的絕對值差與基準值之比，即依表1.5之公式計算

a：合格變距Ri得分權重，如表1.5之Rsi公式第一項

b：各指標的配分上限，如表1.4所示

c：各指標計算的常數（分），如表1.5之Rsi公式之常數項

## 1-6 EEWH-RS的分級評估

綠建築政策的任務之一，在於提昇建築市場的環境效率。自從我國執行綠建築標章之認證以來，國內綠建築的設計能力與品質日漸提昇，取得綠建築標章的等級越來越高，已經達到綠建築政策的部分目的。本次為了增加綠建築設計的敏感度，EEWH-RS全新版特別針對得分較難的多項指標放寬其計分方式，因此得分的高標與間距均有明顯提昇，因此必須提昇其分級評估之門檻，才能建立嶄新的綠建築市場機制。本來綠建築分級評估法具有「合格容易，而高得分難」之特質，2003年開始以可能最高、最低得分82~12分區間之「對數常態分佈」來建立了分級評估制度，如今為了因應此市場變革，新EEWH-RS版本決定以最高、最低得分90~20分之區間來重新制訂分級界線如圖1.3所示，此得分分佈右移的現象，正是我國綠建築政策帶動優質綠建築市場之成效。此新分級制度依然劃定五個概率區間為分級獎勵之標準，亦即以得分概率95%以上為鑽石級、80%~95%為黃金級、60%~80%為銀級、30%~60%為銅級、30%以下則為合格級之五等級評估系統，此五等級之RS得分範圍如表1.6所示，使用者只要依據表1.5之計分方式得到總分之後，依此表之分級歸類，即可判定其相當之等級。另外，EEWH-RS系統對於一公頃以下基地有免「生物多樣化指標」評估之規定（其他八指標均無免評估之規定），其得分基準可依規定調降，其調降後之五等級得分範圍並列於表1.6中。

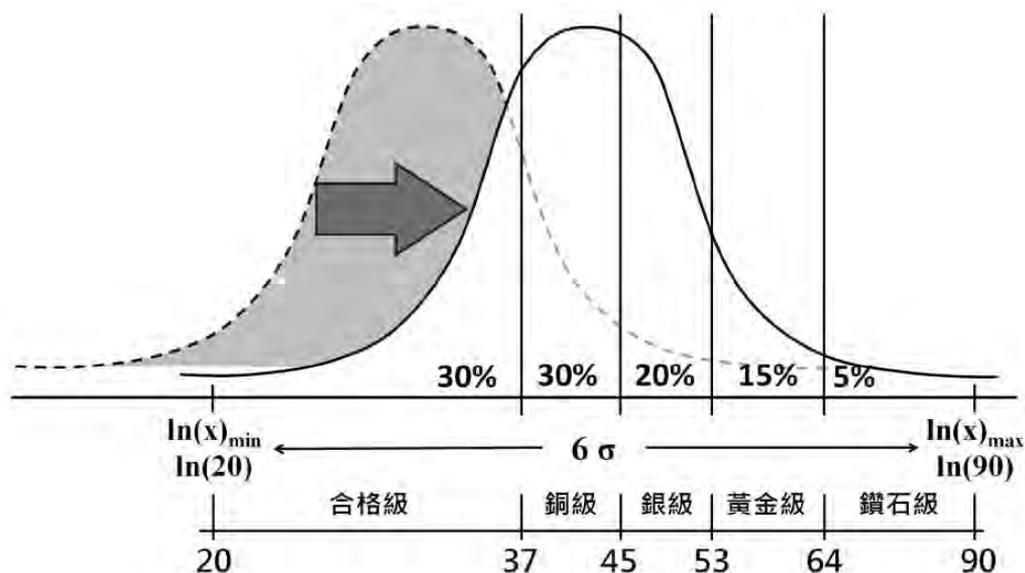


圖1.3 EEWHS-RS新分級評估系統彰顯綠建築政策帶動優質綠建築市場之成效

表1.5 EEWHS-RS各指標計分法

九大指標	設計值	基準值	得分變距 $R_i$	系統得分 $RS_i$ 公式 $a \times R_i + c$	得分限制
一．生物多樣性指標	BD	BD <sub>c</sub>	$R_1 = (BD - BD_c) / BD_c$	$RS_1 = 18.75 \times R_1 + 1.5$	$0.0 \leq RS_1 \leq 9.0$
二．綠化量指標	TCO <sub>2</sub>	TCO <sub>2c</sub>	$R_2 = (TCO_2 - TCO_{2c}) / TCO_{2c}$	$RS_2 = 6.81 \times R_2 + 1.5$	$0.0 \leq RS_2 \leq 9.0$
三．基地保水指標	$\lambda$	$\lambda_c$	$R_3 = (\lambda - \lambda_c) / \lambda_c$	$RS_3 = 4.0 \times R_3 + 1.5$	$0.0 \leq RS_3 \leq 9.0$
四．日常節能指標	外殼節能一	EEV	$R_4 = (0.80 - EEV) / 0.80$	$RS_{4_1} = e_1 \times R_{4_1} + 2.0$ 連棟住宅， $e_1 = 10.0$ 其他住宿類， $e_2 = 15.0$	$0.0 \leq RS_{4_1} \leq 8.0$
	外殼節能二	U <sub>aw</sub>	$R_4 = 3.0 - U_{aw}$	$RS_{4_2} = 4.0 \times R_{4_2}$	$0.0 \leq RS_{4_2} \leq 4.0$
	外殼節能三	U <sub>af</sub>	$R_4 = 5.5 - U_{af}$	$RS_{4_3} = 2.0 \times R_{4_3}$	$0.0 \leq RS_{4_3} \leq 4.0$
	空調節能	EAC	$R_4 = (0.80 - EAC) / 0.80$	$RS_{4_4} = 10.0 \times R_{4_4} + 1.5$	$0.0 \leq RS_{4_4} \leq 6.0$
	照明節能	EL	$R_4 = (0.80 - EL) / 0.80$	$RS_{4_5} = 9.0 \times R_{4_5} + 1.5$	$0.0 \leq RS_{4_5} \leq 5.0$
	固定耗能設備	-----	-----	-----	$RS_{4_6} = \sum (Eq_i \times U_i)$
五．CO <sub>2</sub> 減量指標	CCO <sub>2</sub>	0.82	$R_5 = (0.82 - CCO_2) / 0.82$	$RS_5 = 19.40 \times R_5 + 1.5$	$0.0 \leq RS_5 \leq 8.0$
六．廢棄物減量指標	PI	3.30	$R_6 = (3.30 - PI) / 3.30$	$RS_6 = 13.13 \times R_6 + 1.5$	$0.0 \leq RS_6 \leq 7.0$
七．室內環境指標	IE	60.0	$R_7 = (IE - 60.0) / 60.0$	$RS_7 = 18.67 \times R_7 + 1.5$	$0.0 \leq RS_7 \leq 12.0$
八．水資源指標	WI	2.00	$R_8 = (WI - 2.0) / 2.0$	$RS_8 = 2.50 \times R_8 + 1.5$	$0.0 \leq RS_8 \leq 8.0$
九．污水垃圾指標	GI	10.0	$R_9 = (GI - 10.0) / 10.0$	$RS_9 = 5.15 \times R_9 + 1.5$	$0.0 \leq RS_9 \leq 5.0$

表1.6 各等級之得分界線一覽表（單位：分）

綠建築等級 (得分概率分佈)	合格級 0~30%	銅級 30~60%	銀級 60~80%	黃金級 80~95%	鑽石級 95%以上
總得分RS範圍（九大指標全評估）	$20 \leq RS < 37$	$37 \leq RS < 45$	$45 \leq RS < 53$	$53 \leq RS < 64$	$64 \leq RS$
免評估「生物多樣性指標」者之得分RS範圍	$18 \leq RS < 34$	$34 \leq RS < 41$	$41 \leq RS < 48$	$48 \leq RS < 58$	$58 \leq RS$

表1.7 某黃金級綠建築分級評估實例

指標名稱	設計值	基準值	得分變距Ri	得分RSi
一. 生物多樣性指標	-----	-----	-----	-----
二. 綠化量指標	TCO <sub>2</sub> = 1381876kg	TCO <sub>2c</sub> = 934227kg	0.48	4.76
三. 基地保水指標	$\lambda = 0.73$	$\lambda_c = 0.40$	0.83	4.8
四. 日常節能指標	EEV = 0.41	0.8	0.49	8.0
	U <sub>aw</sub> = 3.5	3.0	-0.5	0.0
	U <sub>af</sub> = 3.5	5.5	2	4
	EAC = 0.8 (無中央空調)	0.8	0	1.5
	EL = 0.43	0.8	0.46	5.0
	固定設備			
五. CO <sub>2</sub> 減量指標	CCO <sub>2</sub> = 0.70	0.82	0.15	4.33
六. 廢棄物減量指標	PI = 2.99	3.3	0.09	2.7
七. 室內環境指標	IE = 71分	60	0.18	4.92
八. 水資源指標	WI = 9.0	2.0	3.5	8.0
九. 污水垃圾指標	污水指標(配管檢查)是否合格? 合格			
	GI = 11	Gi = 10分	0.1	2.02
				總分：51.03

## 1-7 EEWH-RS分級評估實例

以下舉一黃金級集合住宅作為本分級評估制度之實例說明。該案例為通過八大評估指標審查之案例，為台南市某住宅大樓工程，基地面積為5192m<sup>2</sup>。由於本案無生物多樣性指標評估，依表1.6之規定可調降其得分間距；無中央空調系統設計，其個別式空調設備無法提供節能標章證明時，因此令EAC=0.8，其空調節能指標只得到1.5分，其最後總分為51.03分，如表1.7所示。依表1.6之規定，無生物多樣性指標評估時黃金級之得分範圍變為48≤RS<58，因此本案可以取得黃金級綠建築標章之認證。

## 1-8 綠建築創新設計升級認定辦法

任何一種綠建築評估系統，均有美中不足之處。無論多嚴謹周全之評估方式，無論有多少指標基準，均不能網羅一切優良之綠建築巧思，因此我們必須為一些良好之綠建築技術與創意，預留一些彈性的評估空間，以補現有系統之不足。例如圖1.4所示的誘導式通風設計、圖1.5所示的雙層牆通風除濕設計、圖1.6所示的木構造美學等作品，均是現行綠建築評估系統所無法評估的，但卻是亟待獎勵評估的綠建築創意。有鑑於此，本系統特別對於一些不能量化、不能計算的巧思，或一些合乎環境美學、健康舒適的創意，亦即對於所謂「綠建築創新設計」進行升級認證，以彌補現行系統之不足。本系統對於綠建築創新設計的升級認定，依據下列原則來進行。

- (1) 「升級認定」之創新設計，必須具備現有評估系統所無法評估的內容，同時必須以綠建築生態、節能、減廢、健康四大範疇密切相關之技術或創意為限。
- (2) 「升級認定」之創新設計，必須能凸顯綠建築技術結合造型美學、文化風貌、環境調和、自然生態、再生能源之創意，以對綠建築有教育示範者為限。
- (3) 「升級認定」只接受綠建築標章之申請，不接受綠建築候選證書之申請。
- (4) 「升級認定」之申請，必須由申請單位及該案綠建築預審委員一人以上推薦，並提出附表2的升級評估申請表，以及如下案例A、B所示之合理可信之實驗或模擬分析資料說明之後，由綠建築委員九人以上，包括該案預審委員及三區召集人，組成「綠建築升級評估認定委員會」，確認該作品之創新設計對生態、節能、減廢、健康等四範疇有實質貢獻且具教育意義後，在符合其他項目得分之公平比例原則下，可依據委員會三分之二以上投票通過後，給予晉升一級之認證。

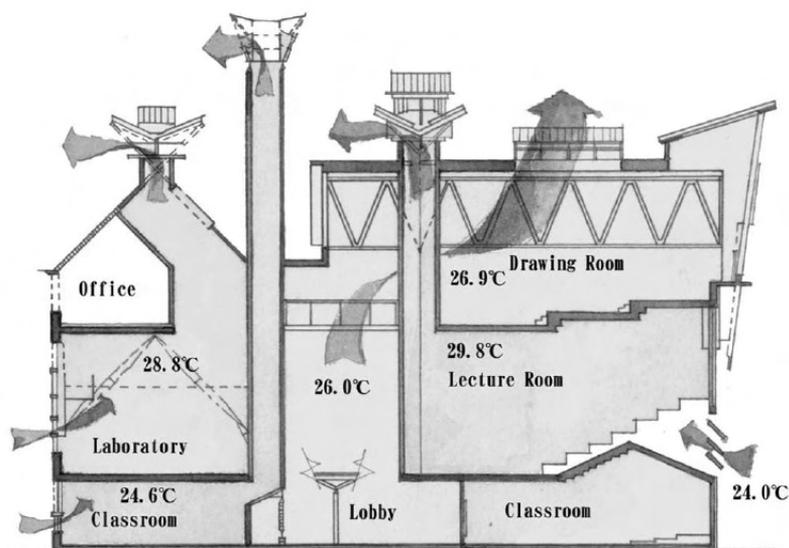


圖1.4 De Montfort 大學Queens Building的誘導式通風設計



圖1.5 嘉義市二二八紀念館雙層牆通風除濕設計



圖1.6 Hannover世界博覽會木構造造型美學作品

## 綠建築創新設計升級評估實例A

### 1. 基本資料：

建築物名稱：台達電子工業股份有限公司南科廠房(適用於一般集合住宅)

建築物類型：地下1層，地上4層鋼筋混凝土構造建築物

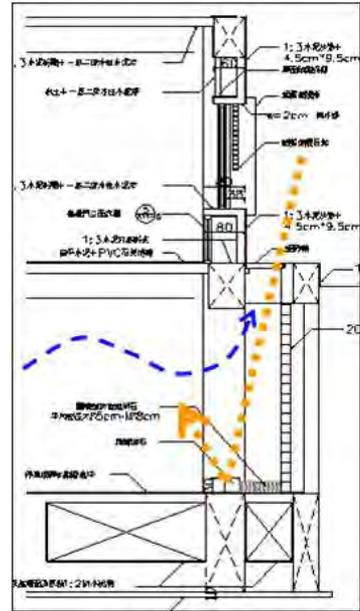
基地面積：8931.12 m<sup>2</sup>，建築面積：4202.23 m<sup>2</sup>，總樓地板面積：20583.4 m<sup>2</sup>，法定建蔽率：50%，本案為黃金級案件升級為鑽石級案件。

### 2. 綠建築創新設計示意圖與說明：

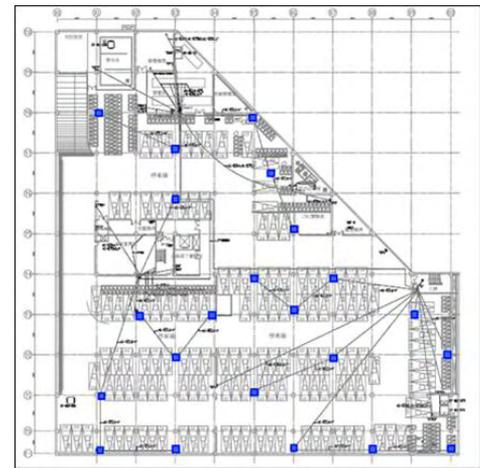
- (1) 本案地下室四周設置採光通風的天溝，室內中間也挖掘許多採光通風的小天井，讓地下室有如半戶外般光亮乾爽，自然通風效果使停車場維持著良好的室內空氣品質。



【地下室採光通風天溝設計示意圖】



- (2) 本案同時採用CO偵測系統，自動控制地下室的排風系統，至一氧化碳10ppm以上才啟動排風設備，節省了八成以上的排風用電。本案地下室停車面積6687.72m<sup>2</sup>，若以地下室通風耗電密度平均10.04(kWh/m<sup>2</sup>·Year)、6.93(kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·Year)計，則可節省每年約32萬之電費及4萬6千kg的二氧化碳排放量。



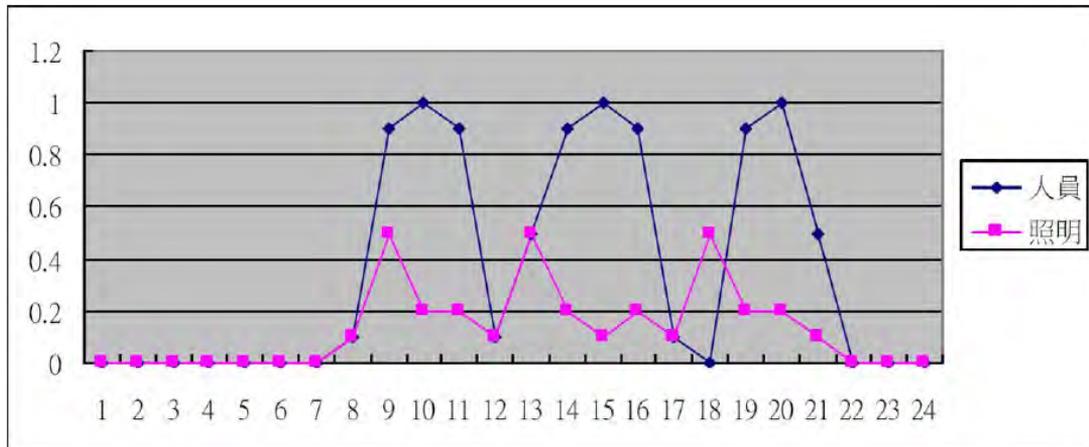
【一氧化碳偵測器位置圖】

- (3) 另本案白日時具有良好之自然採光，比一般地下停車場的點燈時間13小時節省三分之一以上的電力，以地下室照明耗電密度平均42.2(kWh/m<sup>2</sup>·Year)、29.15(kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·Year)計，可節省每年約44萬之電費及6萬4千kg的二氧化碳排放量。
- (4) 本設計除達成節能及減廢之效益之外，亦克服一般地下停車場照明、空氣品質不佳的問題，並提供了一個健康的停車場環境。

## 綠建築創新設計升級評估實例B

本案為成功大學綠色魔法學校之鑽石級綠建築案例。本案並未申請升級，但其節能分析為升級申請之好典範，故特別列為本書之示範。本案國際會議廳採用太陽能浮力通風塔設計，在外氣溫 $28^{\circ}\text{C}$ 以下即停止空調，並改採完全無動力之浮力自然通風系統，預計室內最高溫度維持於可忍受的 $30^{\circ}\text{C}$ 以下，室內風速維持於在 $0.1\sim 0.6\text{m/s}$ 之舒適範圍，換氣次數維持於每小時 $5\sim 8$ 次。本案依台灣TMY2氣象資料分析，以及美國ASHRAE DOE2.1之模擬分析，本案全年空調時程如下所示，最終全年空調節能約 $22.5\%$ 。本案例只為示範資料，僅列舉其中部分資料如下，其他尚有詳細分析資料在此省略。

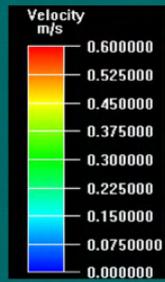
國際會議廳運作時間：每週五天(週一至週五)，上午：8:00~12:00，下午：12:00~18:00，晚上：18:00~21:00。人員設定：以200人模擬  
燈具設定：共6280W，人員、燈具逐時負荷量如下圖所示：



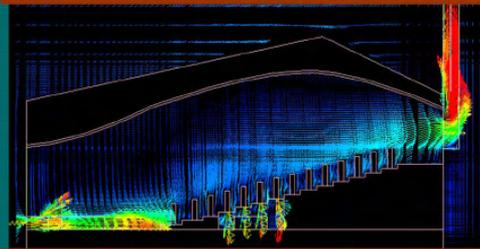
空調停開機時程：

	MSGT(綠色魔法學校)設計case	一般傳統會議廳對照case
1月1日~1月5日	空調、照明皆停機(假定年假)	空調、照明皆停機(假定年假)
1月6日~3月14日	空調停機	08:00~21:00空調運轉
3月15日~4月6日	12:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
4月7日~5月12日	08:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
5月13日~7月14日	08:00~21:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
7月15日~8月14日	空調、照明皆停機(暑假)	空調、照明皆停機(暑假)
8月15日~10月11日	08:00~21:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
10月12日~10月26日	08:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
10月27日~11月5日	12:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
11月6日~12月31日	空調停機	08:00~21:00空調運轉

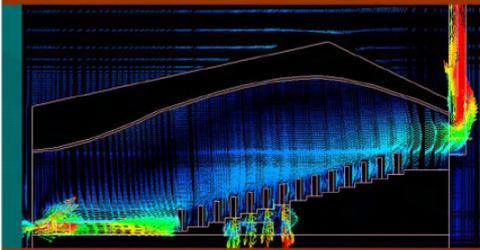
綠色魔法學校國際會議廳風速CFD模擬評估，  
 確認室內風速在0.1~0.6m/s 之舒適範圍



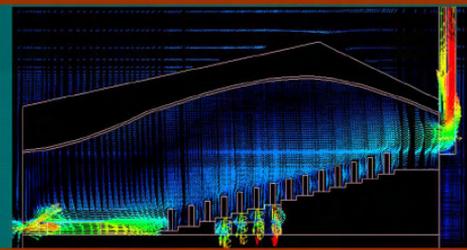
200 persons , 100% lighting



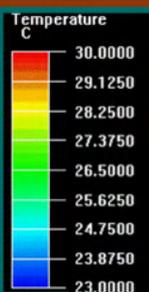
200 persons , 50% lighting



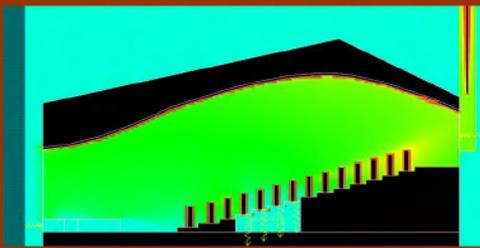
100 persons , 25% lighting



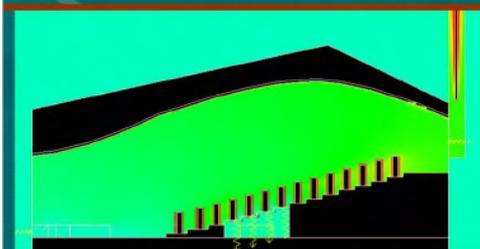
室溫 CFD 模擬解析，確認當室外氣溫達28°C以下時開始採自然  
 浮力通風，可維持室內溫度在30°C以下,全年空調節能 22.5%



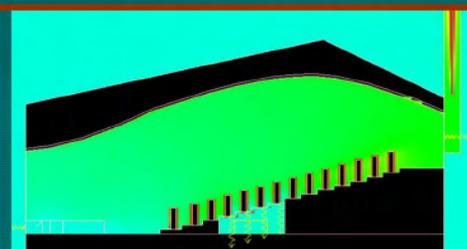
200 persons , 100% lighting



200 persons , 50% lighting



100 persons , 25% lighting



## 第二篇 EEWHS的評估內容

### 2-1 生物多樣性指標

#### 2-1.1 生物多樣性指標的規劃重點

1992年巴西的地球高峰會議制訂了「生物多樣性公約」以來，「生物多樣性」一直是地球環保的最高指導原則，本手冊特別將「生物多樣性指標」列為評量的標竿。「生物多樣性指標」主要在於顧全「生態金字塔」最基層的生物生存環境，亦即在於保全蚯蚓、蟻類、細菌、菌類之分解者、花草樹木之綠色植物生產者，以及甲蟲、蝴蝶、蜻蜓、螳螂、青蛙、蚯蚓之較初級生物消費者的生存空間。作為「生物多樣性指標」的規劃策略，以下設計對策可提供參考：



圖2-1.1 生物多樣性是地球生態的基盤

1. 綠地面積越多越好，最好在25%以上
2. 基地內綠地分佈盡量均勻而連貫
3. 基地內大廣場或大停車場最好每20m間距以內設有樹林
4. 基地內道路最好設有路邊綠帶，20m以上大馬路最好設有中間綠帶
5. 喬木種類越多越好，最好20種以上
6. 灌木及蔓藤植物種越多越好類，最好15種以上
7. 植物最好選用原生種或誘鳥誘蝶物種
8. 綠地採用複層綠化方式，最好三成以上綠地採複層綠化
9. 以亂石、多孔隙材料疊砌之邊坡或綠籬灌木圍成之透空圍籬
10. 設置有自然護岸之生態水池
11. 設置30m<sup>2</sup>以上隔絕人為侵入干擾之密林或混種雜生草原
12. 留設自然護岸之埤塘、溪流，或水中有設有植生茂密之島嶼
13. 屋頂、陽台、牆面實施立體綠化
14. 在隱蔽綠地中堆置枯木、亂石瓦礫、空心磚、堆肥的生態小丘
15. 全面採用有機肥料，禁用農藥、化肥、殺蟲劑、除草劑
16. 利用原有生態良好的山坡、農地、林地、保育地之表土為綠地土壤

- 17.不要採用高反射之玻璃以免造成光害
- 18.不要採用霓虹燈、跑馬燈、閃光燈、雷射燈、探照燈等有光害之戶外照明
- 19.所有戶外照明以遮光罩防止光源眩光

## 2-1.2 生物多樣性指標評估法

「生物多樣性指標」是專指廣域的生物棲地與生物交流之基盤，因此本手冊規定一公頃以上的住宿類建築開發案才適用於本指標的評估，一般小基地的建案可免本指標的申請，其分級得分界線可調整如表1-6所示。生物多樣性指標之系統得分RS1（分），由其指標設計值BD（分）與基準值BDc依下式換算而得。其中BD與BDc完全依照EEWH-BC之「生物多樣性指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS1} = 18.75 \times ((\text{BD} - \text{BDc}) / \text{BDc}) + 1.5, \text{ 且 } 0.0 \leq \text{RS1} \leq 9.0 \text{----- (2-1.1)}$$

其中BD與BDc之計算參見EEWH-BC手冊

## 2-2 綠化量指標

### 2-2.1 綠化量指標的規劃重點

本「綠化量指標」與前「生物多樣性指標」均為評估綠地環境之指標，有「質」與「量」互補之功能。「生物多樣性指標」主要在評估一公頃以上大型基地開發之「綠地生態品質」，而「綠化量指標」則在於掌握「綠化量」之基本功能，其評估對象不限於任何基地。作為「綠化量指標」的規劃策略，以下設計對策可提供參考：

1. 在確保容積率條件下，盡量縮小實際建築率以爭取更多的綠地
2. 綠地面積盡量維持在15%以上
3. 除了最小必要的鋪面道路以外盡量留為綠地
4. 建築配置避開既有老樹設計，施工時保護老樹不受傷害
5. 大部分綠地種滿喬木或複層綠化，小部分綠地種滿灌木，減少人工草坪或草花花圃
6. 即使在人工鋪面上，也應以植穴或花台方式盡量種植喬木
7. 利用多年生蔓藤植物攀爬建築立面以爭取綠化量
8. 盡量在屋頂、陽台、牆面加強立體綠化

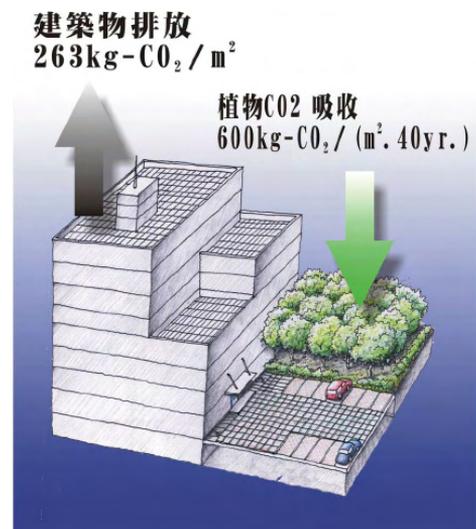


圖2-2.1 綠化量指標希望空地一半以上執行高品質之綠化

## 2-2.2 綠化量指標評估法

「綠化量指標」之系統得分RS2，乃依植物CO<sub>2</sub>固定量之權重來評估，亦即由其指標設計值TCO<sub>2</sub>與基準值TCO<sub>2c</sub>依式2-2.1換算而得。此TCO<sub>2</sub>與TCO<sub>2c</sub>完全依照EEWH-BC之「綠化量指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS2} = 6.81 \times \left( \frac{\text{TCO}_2 - \text{TCO}_{2c}}{\text{TCO}_{2c}} \right) + 1.5, \text{ 且 } 0.0 \leq \text{RS2} \leq 9.0 \text{ ----- (2-2.1)}$$

其中TCO<sub>2</sub>與TCO<sub>2c</sub>之計算參見EEWH-BC手冊

## 2-3 基地保水指標

### 2-3.1 基地保水指標的規劃重點

所謂「基地保水指標」就是建築基地涵養水分及貯集滲透雨水的能力。基地的保水性能愈佳時，基地涵養雨水的能力愈好，有益於土壤內微生物的活動，進而改善土壤之有機品質並滋養植物，對生態環境有莫大助益，這是人類居住環境中不可或缺的生態指標。

基地保水之規劃，必先瞭解當地土壤滲透情形，才能進行有效的保水設計。當基地位於地下水位小於1m之低濕基地時，保水功能已無意義，因此可免除本指標之評估(多孔地質鑽探資料中有一孔地下水位小於1m時，即可免評估)。保水設計技術之中，除了可採用綠地與透水鋪面之外，為了考量地盤土質之安定，對於擋土牆、重要構造物

及道路周圍有地盤流失之虞處，必須保持安全距離(通常為距離其高差兩倍以外)才能進行滲透管溝或滲透水池之設計，尤其在山坡地及地盤滑動危機之區域，也應嚴禁用滲透管溝或滲透水池之設計。基本上作為「基地保水指標」規劃策略的第一步，乃是在確保容積率條件下，盡量降低建蔽率，並且不要全面開挖地下室，以爭取較大保水設計之空間。

當基地位於透水良好之粉土或砂質土層時，以下設計對策可提供參考：

1. 建築空地盡量保留綠地
2. 排水路盡量維持草溝設計

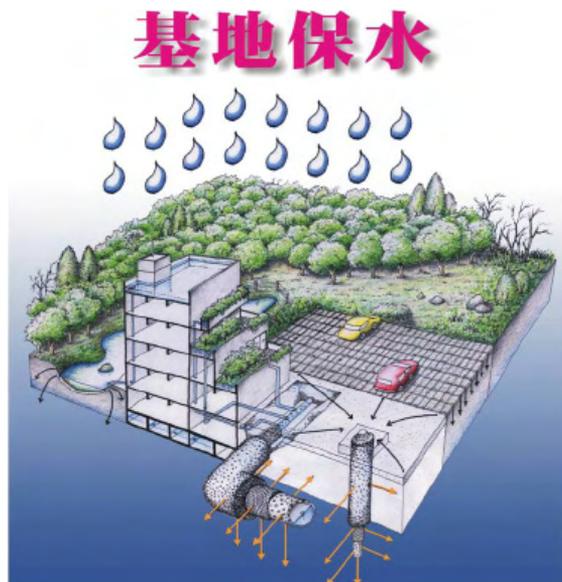


圖2-3.1 基地保水的概念

3. 將車道、步道、廣場全面透水化設計
4. 排水管溝透水化設計
5. 在空地設計貯集滲透廣場或空地

當基地位於透水不良之黏土層時，以下設計對策可提供參考：

1. 在屋頂或陽台大量設計良質壤土人工花圃
2. 在空地設計貯集滲透水池、地下礫石貯留來彌補透水不良
3. 將操場、球場、遊戲空地下之黏土更換為礫石層，或埋入組合式蓄水框架，以便貯集雨水並促進滲透

### 2-3.2 基地保水指標評估法

本指標的系統得分RS3以基地保水指標設計值 $\lambda$ 與基準值 $\lambda_c$ 依公式2-3.1計算，此 $\lambda$ 、 $\lambda_c$ 完全依照EEWH-BC之「基地保水指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS3} = 4.0 \times \left( \frac{\lambda - \lambda_c}{\lambda_c} \right) + 1.5, \text{ 且 } 0.0 \leq \text{RS3} \leq 9.0 \text{ ----- (2-3.1)}$$

其中 $\lambda$ 與 $\lambda_c$ 之計算參見EEWH-BC手冊

## 2-4 日常節能指標

### 2-4.1 日常節能指標的規劃重點

日常節能指標是EEWH-RS兩項「門檻指標」之一，亦即本指標不合格則無法取得EEWH-RS之認證。本指標雖然以建築外殼一、二、三，以及空調系統、照明系統及固定耗能設備等六項來進行節能評估，但「建築外殼指標」是主要判定其合格與否的門檻。其中對於建築外殼節能的要求，比現行「建築技術規則」中的Req或SF基準強化約20%。唯住宿類建築有許多私人住宅空間或宿舍、養老院之私人住房空間，常採用窗型或分離式空調之個別空調系統，其照明設備亦無國際標準，EEWH-RS只對這些空間要求使用有節能標章之節能空調機，對這些私人專用空間免予檢討照明節能。作為住宿類建築之「日常節能指標」的規劃策略，以下以建築外殼節能設計、空調效率設計、照明效率及固定耗能設備之設計四方向，依其節能之重要度次序提出設計重點如下：



圖2-4.1 住宿類建築日常節能的重點

1. 所有居室空間應有充足可開窗面積，以便自然採光通風。
2. 切忌採用大玻璃造型設計，住宅類建築開窗率最好在20%以下，其他建築在合理採光條件下，不宜採用太大開窗的設計。
3. 有開窗部分盡量採可通風之可開窗，減少不通風之密閉窗。
4. 盡量少採用屋頂水平天窗設計，若有水平天窗其開窗率應抑制於10%以下，且必須採用外遮陽或低日射透過率的節能玻璃。
5. 開窗部位盡量設置外遮陽或陽台以遮陽。
6. 東西日曬方位避免設置大開窗面。
7. 做好屋頂隔熱措施(U值在 $0.8W/(m^2.K)$ 以下)。
8. 盡量採用具有節能標章的個別空調系統，少用中央空調系統。
9. 公共空間若採用中央空調系統時，應嚴格執行空調熱負荷計算，避免空調超量設計，並選用高效率冷凍主機或冷氣機。
10. 盡量避免採用鎢絲燈泡、緊湊型日光燈（省電燈泡）、鹵素燈之低效率燈具。

11. 盡量採用具電子式安定器、高反射塗裝燈具之高效率PL燈、螢光燈。
12. 室內採用高明度的顏色，以提高照明效果。
13. 熱水系統忌諱採電熱加熱系統，盡量使用效率高的瓦斯熱水器，更鼓勵使用熱泵熱水或太陽能熱水系統。
14. 廚房烹飪設備忌諱採電熱爐，盡量使用有節能標章的瓦斯爐。
15. 浴室內少用耗電的按摩浴缸，盡量使用一般浴缸或淋浴設備。

## 2-4.2 日常節能指標評估法

EEWH-RS之日常節能指標以下列建築外殼一、二、三，以及空調、照明、固定家電等六分項節能指標來評估，其中第一項之建築外殼節能指標EEV為必要門檻指標，任一申請案必須同時通過其評估才能繼續完成以下評估。六分項節能指標先分別取得RS4<sub>1</sub>、RS4<sub>2</sub>、RS4<sub>3</sub>、RS4<sub>4</sub>、RS4<sub>5</sub>、RS4<sub>6</sub>為其系統分項得分後，再合成最終日常節能指標之總得分RS4。此六分項節能評估法如下所示：

### 2-4.2.1 建築外殼節能之評估

建築外殼設計之節能評估，除必滿足建築技術規則有關玻璃可見光反射率Gri之相關規定之外（本手冊不重複把關），尚必須通過以下兩項評估：

#### A. 強化水平透光開窗的日射遮蔽要求：

第一項評估在於減少天窗太陽輻射，以減緩熱衝擊、降低空調能源，亦即對於室內空間（在綠建築手冊定義為二分之一以上外牆之空間視為室內空間）以及如涼亭、地下通道出入口、月台候車亭、球場看台、表演台等聚集人員活動之半戶外空間之屋頂（但非聚集人員活動之半戶外之遮雨棚、屋簷、陽台、通廊不在此限），如設有水平仰角 $\leq 80$ 度的透光天窗水平投影總面積HWa大於 $1.0\text{m}^2$ 時（仰角 $> 80$ 度或面積 $1.0\text{m}^2$ 以下時免檢討），依下式檢討其水平透光天窗日射透過率，並依表2-4.2檢附查核表：

$$HW_s = \Sigma ((1.0 - K_{hi}) \times \eta_i \times A_{gi}) / \Sigma A_{gi} < HW_{sc} \text{ ----- (2-4.1)}$$

$$\text{當 } HW_a < 30 \text{ m}^2 \text{ 時, } HW_{sc} = 0.30 \text{ ----- (2-4.1a)}$$

$$\text{當 } HW_a \geq 30 \text{ m}^2 \text{ 且 } < 180 \text{ m}^2 \text{ 時, } HW_{sc} = 0.30 - 0.001 \times (HW_a - 30.0) \text{ ----- (2-4.1b)}$$

$$\text{當 } HW_a \geq 180 \text{ m}^2 \text{ 時, } HW_{sc} = 0.15 \text{ ----- (2-4.1c)}$$

其中

HWa：天窗水平投影總面積（ $\text{m}^2$ ），天窗包括窗框與玻璃部分，窗框不可除外計算。

HWs、HWsc：水平透光開窗日射透過率、水平透光開窗日射透過率基準，無單位，若為透光薄膜或半透光PC版，因均小於0.15，故免檢討

$\eta_i$ ：i部位玻璃日射透過率

Agi：屋頂透光部位水平投影面積(m<sup>2</sup>)。

Khi：外遮陽或固定式內遮陽之遮蔽率，外遮陽遮蔽率為對天窗部位正投影遮蔽率，或U值小於3.0 W/(m<sup>2</sup>.k)之不透光內襯隔熱版對天窗之遮蔽率（U值≥3.0 W/(m<sup>2</sup>.k)之內襯版或透光內襯版均不予承認其對天窗之遮陽效果，其Khi=0.0。），無單位。固定式內遮陽指距玻璃面50cm以內之金屬、木構內遮陽（編織布幕不算），其遮陽效率只能以其對天窗部位正投影遮蔽率的30%計算。手動活動遮陽以最大、最小遮蔽效果之中間值計算，自動控制活動遮陽以實際解析報告效益值計算。無外遮陽或固定式內遮陽則令Khi=0.0。

上述公式之審查部位在建築技術規則只針對室內空間（在綠建築手冊定義為二分之一以上外牆之空間視為室內空間），但在綠建築標章必須擴大其審查範圍至人潮活動之半戶外空間，提請注意。依此公式，水平開窗總面積在1.0~30m<sup>2</sup>時，就必須全面採用高性能節能玻璃（日射透過率約0.3）；達30m<sup>2</sup>以上時，在節能玻璃之外，還必須漸漸加強玻璃遮蔽性能；達180m<sup>2</sup>以上時，節能玻璃之外的外遮陽遮蔽率必須高達二分之一以上方能合格（日射透過率0.15），此要求也比建築技術規則嚴格一些。若為太陽能光電玻璃的屋頂設計時，不透光的太陽能晶片面積比可視為遮蔽遮陽來計算，太陽能晶片版以外之透光玻璃部分以其日射取得率 $\eta_i$ 作為規範之計算。此部分之計算請參見「建築節約能源設計技術規範」。

#### B. 強化建築外殼節能指標：

第二項評估在於強化建築外殼節能三項設計水準，第一項要求建築外殼節能指標之計算值Req或SF比現行法令合格基準值Reqc或SFc強化20%（最新技術規則為Req與SF兩指標二擇一規範），此項為基本合格門檻，其合格與否依公式2-4.2檢討。第二、三項為最新技術規則308條之二規定之落實，其目的在於強化外牆與窗之保溫性而達節能與舒適之要求。當外牆平均熱傳透率Uaw達3.0W/(m<sup>2</sup>.K)以下者，依式2-4.3b給予優惠加分；當窗平均熱傳透率Uaf達5.5W/(m<sup>2</sup>.K)以下者，依式2-4.3c給予優惠加分。最後，外殼節能三指標之系統得分RS4<sub>1</sub>、RS4<sub>2</sub>、RS4<sub>3</sub>則依公式2-4.3a~2-4.3b計算如下所示：

$$EEV = Req/Reqc \text{ 或 } SF/SFc \leq EEVc = 0.8 \text{ ----- (2-4.2)}$$

$$RS4_1 = e_i \times ((0.80-EEV)/0.80) + 2.0, \text{ 且 } 0.0 \leq RS4_1 \leq 8.0 \text{ ----- (2-4.3a)}$$

$$RS4_2 = 4.0 \times (3.0-Uaw), \text{ 且 } 0.0 \leq RS4_2 \leq 4.0 \text{ ----- (2-4.3b)}$$

$$RS4_3 = 2.0 \times (5.5-Uaf), \text{ 且 } 0.0 \leq RS4_3 \leq 4.0 \text{ ----- (2-4.3c)}$$

其中

RS4<sub>1</sub>、RS4<sub>2</sub>、RS4<sub>3</sub>：外殼節能一、外殼節能二、外殼節能三之得分（分）

EEV、EEVc：建築外殼節能效率、建築外殼節能基準值，無單位

Req、Reqc：住宿類建築等價開窗率設計值，住宿類建築等價開窗率基準值（依營建署最新版「綠建築專章建築節約能源設計技術規範」計算）

$e_i$ ：權重係數，連棟住宅類建築時， $e_1=10.0$ ；其他住宿類建築時， $e_2=15.0$ ，若為兩類建築物之混合類型， $e_i$ 為 $e_1$ 、 $e_2$ 對兩類樓地板面積之加權平均值

Uaw：外牆平均熱傳透率 $W/(m^2.K)$ ，（依營建署最新版「建築節約能源設計技術規範」計算）

Uaf：窗平均熱傳透率 $W/(m^2.K)$ ，（依營建署最新版「建築節約能源設計技術規範」計算）

SF、SFc：住宿類建築物窗平均遮陽係數及其基準值，無單位

EEWH-RS之建築外殼耗能指標值Req，必須採納「建築節約能源設計技術規範」所規定之精算法來評估，不得採用簡算法來評估。依該規範規定免計算而在建管上可通過之案例，在綠建築標章審查中，必須重新依該規範完成正常之計算值，方能評估。即使規模低於建築技術規則所定免計算規模，仍必須依該規模完成指標計算才能進行認證。若為多類複合之建築物，且各類面積均低於法定計算規模者，則以最大面積部分之建築類別計算、規範之。

## 2-4.2.2 空調系統節能之評估

住宿類建築除了少部分中央空調系統空間外（如豪華集合住宅的公用空間或高級養老院、宿舍），大部分採用窗型或分離式空調之個別空調系統，因此本指標必須能同時評估中央空調與個別空調形式的節能情況。住宿類建築所採用之變冷媒量熱源系統因功率小而難以事前審查，可視同個別空調系統以節能標章規範之。除了少部分確實採用中央空調系統空間外，住宿類建築大廳、穿堂、管理室以外之所有居室空間，不論已裝或未裝空調機，均應視為個別空調系統來評估，其評估法是先將個別空調系統與中央空調系統之空間分開評估，分別依式2-4.5求此二空調系統節能效率EAC值，再依2-4.4a式求個別空調系統得分 $RS_{4_4}'$ 與中央空調系統得分 $RS_{4_4}''$ 之後，再依2-4.4b式以兩系統得分與兩系統空間面積之加權平均計算後成為其總得分 $RS_{4_4}$ 。絕大部分不設中央空調之住宿類建築，只要評估個別空調部分，進行式2-4.5與2-4.4a之評估即可。

$$\text{子系統得分 } RS_{4_4}' \text{ or } RS_{4_4}'' = 10.0 \times ((0.80 - EAC) / 0.80) + 1.5 \text{ ----- (2-4.4a)}$$

$$\begin{aligned} \text{總系統得分 } RS_{4_4} &= (RS_{4_4}' \times Afc' + RS_{4_4}'' \times Afc'') \div (Afc' + Afc'') \\ &\text{，且 } 0.0 \leq RS_{4_4} \leq 6.0 \text{ ----- (2-4.4b)} \end{aligned}$$

其中

$RS_{4_4}$ ：空調節能指標之總系統得分（分）

$RS_{4_4}'$ ：個別空調系統面積子系統得分（分）

$RS_{4_4}''$ ：中央空調系統面積子系統得分（分）

Afc'：個別空調系統面積（m<sup>2</sup>），大廳、穿堂、管理室以外之所有居室空間，不論已裝或未裝空調機，均視為個別空調系統空間。

Afc''：中央空調系統面積（m<sup>2</sup>）

### （1）住宿類建築的個別空調部分

住宿類建築大部分採用窗型或分離式之個別空調系統，可免予評估。亦即，由於個別空調機組已有能源局節能效率COP之規定，本手冊對此並不重複把關，但為了鼓勵高效率空調設備，對於全面採用具有能源局一、二級節能效率之個別空調系統的建築物，則依其採用率予以優惠評估。一般家庭常採用5HP以下之變頻分離式機組，也視同個別空調，以節能效率標示來規範之。一、二級節能效率標示之優惠評估以一、二級標示之個別空調設備採用面積比例Ar、Ar'，依式2-4.5a計算之，其系統得分RS<sub>4</sub>則依公式2-4.4計算之，最高值可達6.0分。唯住宿類建築之個別空調為活動型設備，在申請「候選證書」階段難以承認其節能標章之申請，除非建商統一配備裝設(提銷售證明)可予以承認，否則唯有在申請正式「標章」時於現場確認節能標示證明無誤後，始能者給予認證，否則應視同免評估處理之。通常，集合住宅案在完工交屋時並無空調設備，在「候選證書」階段只能令EAC為0.8，其系統得分RS<sub>4</sub>為1.5分，若完工後在「標章」時，確實裝上有節能標示之個別空調設備無誤後，始能依式2-4.5a與公式2-4.4之換算得到較高之得分。亦即，採用個別式空調部分依下列兩者之一計算其EAC如下：

當個別式空調設備具有節能標示證明時

$$EAC = [0.8 - (0.4 \times \text{一級能源效率空調採用面積比例} Ar + 0.2 \times \text{二級能源效率空調採用面積比例} Ar')] \times V_{ac} \text{----- (2-4.5a)}$$

當個別式空調設備無裝設或裝設而無法提供節能標章證明時

$$\text{令} EAC = 0.8 \times V_{ac} \text{----- (2-4.5b)}$$

其中

V<sub>ac</sub>:自然通風空調耗能折減率，無單位，參照EEWH-BC版附錄3計算。

為了鼓勵住宿類建築之自然通風設計，凡是自然通風設計良好之案例可依附錄3求得自然通風空調耗能折減率V<sub>ac</sub>(請附計算書)，對EAC打折優惠計算。

### （2）住宿類建築物的中央空調部分

住宿類建築之中央空調部分空間，由於沒有法定的ENVLOAD規定，也沒有固定的室內使用模式與空調模式，因此難以採用明確的量化基準來評估。EEWH-RS對於住宿類建築物之中央空調部分之節能評估，不論規模大小（與EEWH-BC不同）均需採取「空調節

能計畫書」之審查方式，其「空調節能計畫書」應依台灣建築中心認可之「空調最大熱負荷計算軟體」進行空調熱負荷計算(參照EEWH-BC版)，提出合理之主機容量需求說明，同時必須附上明確之標準負荷計算查核表以利審查。審查委員會依據此「空調節能計畫書」之合理性，判定其空調節能設計合格與否。最大熱負荷計算審查合格之後，依EEWH-BC手冊規定求得空調系統節能效率EAC，再依公式2-4.4求得系統得分RS<sub>4</sub>。

### 2-4.2.3 照明系統節能之評估

EEWH-RS對於住宿類建築的照明節能評估，以提高燈具效率與照明功率為方向，希望能要求其照明耗電密度為一般水準之70%以下為目標，其評分方式先依EEWH-BC手冊規定計算室內照明節能效率EL值之後，再依2-4.6~7計算其系統得分RS<sub>4</sub>即可。

由於住宿類建築中含有許多是民間住宅建案，這些建案對於住宿單元部分常為毛坯房交屋，亦即在完工交屋時常不設置照明燈具而難以評估其照明節能效率。國外的綠建築系統沒有對照明不予評估的，但在現行綠建築政策下，對於台灣特殊的毛坯房之評估也無法置之不理，因此EEWH-RS對於私人住宿單元部分採取可免評估，但也不排除其評估之對策。為此，EEWH-RS之照明節能評估必先界分私人住宿單元以及其他公共空間兩部分來評估。

由於私人住宿單元照明資料之有無，產生兩種不同評估法。當私人住宿單元部分毫無照明設計資料時，可免除此部分之評估，此時逕令EL=0.8，亦即其子系統得分RS<sub>4</sub>'為1.5分(基本分)，再對其他公共空間部分依EEWH-BC手冊之規定計算室內照明節能效率EL值，再依式2-4.6換算其子系統得分RS<sub>4</sub>"，最後再依式2-4.7以私人住宿單元部分與其他公共空間部分之樓地板面積(Afi'、Afi" (m<sup>2</sup>))加權計算得到其最終系統得分RS<sub>4</sub>。當私人住宿單元部分可提出燈具照明設計資料以計算EL值時，可依式2-4.6求得較高得分，此時兩部分可合併一次計算其總系統得分RS<sub>4</sub>即可，不必再進行式2-4.7之加權計算。

$$\text{子系統得分RS}_{4}' \text{ or } \text{RS}_{4}'' = 9.0 \times (0.80 - \text{EL}) / 0.80 + 1.5 \text{ ----- (2-4.6)}$$

$$\begin{aligned} \text{總系統得分RS}_{4} &= (\text{RS}_{4}' \times \text{Afi}' + \text{RS}_{4}'' \times \text{Afi}'') \div (\text{Afi}' + \text{Afi}'') , \\ \text{且 } 0.0 \leq \text{RS}_{4} &\leq 5.0 \text{ ----- (2-4.7)} \end{aligned}$$

其中

RS<sub>4</sub>：照明節能指標之系統得分(分)

Afi'：住宿單元部分樓地板面積(m<sup>2</sup>)

Afi"：非住宿單元居室部分樓地板面積(m<sup>2</sup>)

RS<sub>4</sub>'：住宅單元部分得分(分)，若無資料時，RS<sub>4</sub>'=1.5。

RS<sub>4</sub>"：門廳、梯廳、休閒區等其他公共空間部分得分(分)。

EL：照明節能效率，參照EEWH-BC手冊計算。

## 2-4.2.4 固定耗能設備節能之評估

住宿單元之家電設備耗能約佔其總耗能之五成，其節能評估之功能不容忽視。然而，由於大部分家電設備為非固定型而難以評估，但如熱水、廚房、衛浴等設備為固定型的耗能設備，其節能潛力應予以評估。EEWH-RS特別對於熱水器、熱水管、廚房、衛浴、電梯等固定型耗能設備進行評估，其系統得分 $RS4_6$ 依表2-4.1之逐項節能得分 $Eq_i$ 與其使用率 $U_i$ （使用數量除以總數量計，全採用則為1.0）之乘積累算而得，其計算式如下所示：

$$RS4_6 = \sum (Eq_i \times U_i), \text{ 且 } 0.0 \leq RS4_6 \leq 6.0 \text{ ----- (2-4.8)}$$

表2-4.1 固定耗能設備節能得分

固定耗能設備	耗能型	標準型	節能型	審查資料
熱水設備得分 $Eq_1$	電熱水爐0分	一級能效瓦斯熱水爐1.5分，二級能效瓦斯熱水爐1.0分，其他瓦斯熱水爐0.5分	熱泵熱水器或足量的太陽能熱水器3.0分（太陽能熱水面積每戶 $3.6m^2$ 為滿分，依比例給分，但與瓦斯熱水爐不能重複給分）	瓦斯配管圖、一、二級能效瓦斯熱水爐配備證明、熱泵熱水器系統圖與型錄或太陽能熱水器系統圖與型錄
熱水管保溫得分 $Eq_2$	無保溫0分	$4.1 < \text{保溫材} U \text{ 值 (厚約} 4 \sim 5 \text{mm)} < 4.7 \text{W/m}^2\text{K}$ ，1.5分	保溫材U值（厚約6mm） $\leq 4.1 \text{W/m}^2\text{K}$ ，2.0分	熱水管保溫圖說
烹飪設備得分 $Eq_3$	電熱爐0分	瓦斯爐0.5分	IH爐1.5分	瓦斯爐應附瓦斯配管圖，IH爐應附220V配線圖，且廚房無其他瓦斯設備
沐浴設備得分 $Eq_4$	按摩浴缸0分	淋浴加浴缸0.5分	淋浴1.0分	沐浴設備圖
節能電梯 $Eq_5$	一般電梯0分		能源回收型電梯2.0分	電梯型錄
上述設備若非100%採用，則以使用百分比計分				

## 2-4.3 案例計算實例

（本指標計算另需附送建築外殼耗能指標 $Req$ 計算書圖、空調節能計畫書、照明燈具配置計算書、固定耗能設備圖說，指標計算書與相關圖說與文件，如有使用再生能源與其他能源管理技術並需檢附相關節能計算書，在此省略之）

計算實例：集合住宅大樓(地點：高雄市)

STEP 1：建築基本資料

(1) 本大樓位於高雄市，為地上19層、地下3層之建築，主要用途係供住宅使用，地下一

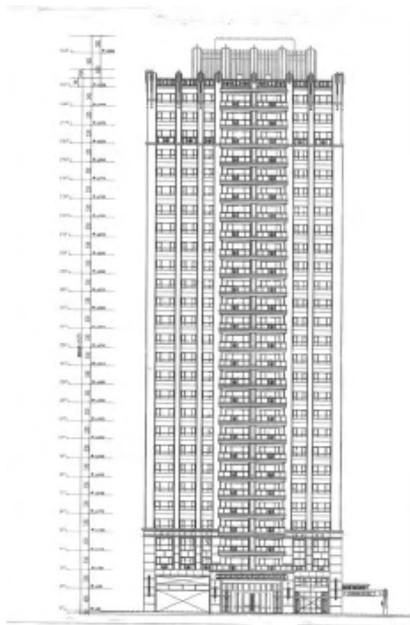
至三層為防空避難室兼停車空間等，地上一、二層為店舖、辦公室及管理委員會使用空間等，地上三至十九層為住宅單元。

(2) 建築物高度95.35m，總樓地板面積23244.52m<sup>2</sup>。

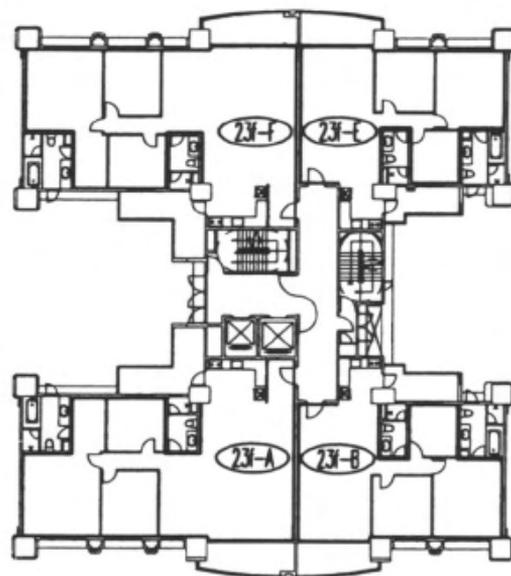
(3) 構造：鋼筋混凝土構造。

表2-4.2 天窗平均日射透過率HWs評估表

天窗平均日射透過率HWs評估表（天窗仰角大於80° 或HWa < 1.0m <sup>2</sup> 時免評估）				
天窗編號	玻璃材質及日射透過率 $\eta_i$	外遮陽或不透光內襯隔熱版簡圖(顯示外遮陽或隔熱版對天窗遮蔽率之圖示，無則免繪)	1.0 - 外遮陽對天窗面之正投影遮蔽率或隔熱版遮蔽率khi，無時1.0 - khi = 1.0	透光天窗水平投影面積Agi(m <sup>2</sup> )
No.1				
No.2				
No.3				
		若天窗有不透光內襯隔熱版時，其U值 = _____ < 3.0 w/(m <sup>2</sup> .k) ?		
$\Sigma ((1.0 - K_{hi}) \times \eta_i \times A_{gi}) =$				
HWa = $\Sigma A_{gi} =$				
指標計算值HWs = $\Sigma ((1.0 - K_{hi}) \times \eta_i \times A_{gi}) / \Sigma A_{gi} =$				
當HWa < 30 m <sup>2</sup> 時，HWsc = 0.3; 當HWa ≥ 30 m <sup>2</sup> ，且 < 180 m <sup>2</sup> 時，HWsc = 0.35 - 0.001 × (HWai - 30.0); 當HWa ≥ 180 m <sup>2</sup> 時，HWsc = 0.15		HWa < 1.0m <sup>2</sup> 免評估?		
		HWs < 基準值HWsc =		



立面圖



平面圖

## STEP2 水平透光開窗日射透過率檢討

本案無水平天窗設計，因此不用從事公式2-4.1之評估，故本項通過。

## STEP 3 計算「外殼節能效率」

1. 本棟建築物外殼耗能量指標Req依據「2009綠建築設計技術規範」計算結果Req為11.91%，依據建築技術規則綠建築專章三百十條規定之基準值Reqc為18%，（建築物外殼耗能量Req與基準Reqc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，請代入公式(2-4.2)，進行EEV評估：

$EEV = Req/Reqc = 11.91/18 = 0.66 \leq EEVc = 0.8$ ，本項評估通過合格門檻。

系統得分 $RS4_1 = 15.0 \times ((0.8 - EEV) / 0.80) + 2.0 = 15.0 \times ((0.8 - 0.66) / 0.80) + 2.0 = 4.63$ ， $RS4_1$ 得4.63分。

該案外牆 $Uaw = 2.0 W/(m^2.K)$ ， $RS4_2 = 4.0 \times (3.0 - 2.0) = 4.0$

該案窗 $Uaf = 3.5 W/(m^2.K)$ ， $RS4_3 = 2.0 \times (5.5 - 3.5) = 4.0$

## STEP 4 計算「空調系統節能效率」，共有以下幾個步驟

### A. 區分中央空調系統與個別空調系統

本案地上一層店舖、辦公室、管理委員會使用空間及地上二至十九層為住宅單元皆無中央空調系統，故採用個別空調系統進行評估。

### B. 判斷是否有節能標章證明

本案地上一層店舖、辦公室、管理委員會使用空間均裝設個別式空調設備，但無法提出節能標章證明；本案住宅單元剛交屋完工，未裝設空調設備，未全面採用具有節能標章證明之個別式空調設備，故令 $EAC = 0.8$ 。

### C. 最後代入公式(2-4.4a)，進行 $RS4_4$ 得分計算

$RS4_4 = 10.0 \times ((0.80 - EAC) / 0.8) + 1.5 = 1.5$ ， $RS4_4$ 得1.5分。

## STEP 5 計算「照明系統節能效率」

### A. 檢討住宿單元部份照明

本案住宅單元剛交屋完工，無法提出燈具照明設計資料，免評估，令 $EL = 0.8$ 。

### B. 檢討其他居室空間部份照明

1. 分別統計此棟建築物之其他居室空間的燈具數量、安定器效率係數、燈具效率係數，整理成下表（需附上燈具配置圖及型錄，以供查核）。

樓層	位置	光源種類 (編號)	燈具 數量 ni	每盞燈 具光源 功率wi	安 定 器 係 數Bi	照 明 控 制 係 數Ci	燈 具 效 率 係 數Di	總 用 電 功 率 基 準(w) nixwi	實 際 總 用 電 功 率 (w) nixwixBixCi
1F	防災中心	T5螢光燈	3	35	0.8	1.0	0.9	62.4	75.6
	公共服務中 心(大廳)	嵌燈	12	50	0.8	1.0	0.9	600	432
		投射嵌燈	4	100	0.9	1.0	0.9	400	324
		雙投射嵌燈	5	100	0.9	1.0	0.9	500	405
		單投射嵌燈	3	50	0.8	1.0	0.9	150	108
	管理委員會 使用空間	嵌燈	9	50	0.8	1.0	0.9	450	324
		雙投射嵌燈	3	100	0.9	1.0	0.9	300	243
單投射嵌燈		1	50	0.8	1.0	0.9	50	36	
2F	公共服務空 間	嵌燈	2	50	0.8	1.0	0.9	100	72
		雙投射嵌燈	1	100	0.9	1.0	0.9	100	81
	管理委員會 使用空間	嵌燈	10	50	0.8	1.0	0.9	500	360
		雙投射嵌燈	1	100	0.9	1.0	0.9	100	81
		單投射嵌燈	2	50	0.8	1.0	0.9	100	72
14F	管理委員會 使用空間	嵌燈	2	50	0.8	1.0	0.9	100	72
		雙投射嵌燈	1	100	0.9	1.0	0.9	100	81
3~18F	梯廳	嵌燈	54	50	0.8	1.0	0.9	2700	1944
		LED指示燈	27	5.4	1	1.0	1	145.8	145.8
		T5螢光燈	70	35	0.8	1.0	1.1	2450	2156
		單投射嵌燈	54	50	0.8	1.0	0.9	2700	1944
總用電功率基準 $\Sigma nixwi =$								11754.2w	
總用電功率 $\Sigma nixwixBixCi =$									8956.4w
燈具效率係數 $IER = (\Sigma nixwixBixCi) / (\Sigma nixwi) =$									0.76

2.針對這棟建築物之其他居室空間的主要作業空間，計算其面積與Ai用電總功率swj，整理成下表：

樓層	空間名稱	面積Aj(m <sup>2</sup> )	照明用電密度基準UPDcj (w/m <sup>2</sup> )	用電總功率swj(w)	Aj×UPDcj(w)
1F	防災中心	43.12	11.8	105	508.816
	公共服務中心(大廳)	188.93	13.9	1650	2626.127
	管理委員會使用空間	73.04	11.8	800	861.872
2F	公共服務空間	37.65	5.4	200	203.31
	管理委員會使用空間	162.74	11.8	700	1920.332
14F	管理委員會使用空間	55.9	11.8	300	659.62
3~18F	梯廳(45.8m <sup>2</sup> /層)	1190.8	5.4	7996	6430.32
合計			Σswj=11751	ΣUPDcj×Aj=13210.397	
主要作業空間照明功率係數IDR = (Σswj) / (ΣUPDcj×Aj) =					0.89

3.參照EEWH-BC手冊公式2-4.9，進行EL評估。

由於本棟建築物並沒有使用特殊的再生能源，因此  $\beta = 0$ 。

$$EL = IER \times IDR \times (1.0 - \beta_1 - \beta_2 - \beta_4) = 0.76 \times 0.89 \times 1.0 = 0.68$$

C.最後代入公式(2-4.6) (2-4.7)，進行RS4<sub>5</sub>得分計算

$$\text{住宿單元部份得分} RS4_5' = 9.0 \times ((0.80 - EL) / 0.80) + 1.5 = 9.0 \times ((0.80 - 0.68) / 0.80) + 1.5 = 1.5,$$

$$\text{其他居室空間得分} RS4_5'' = 9.0 \times ((0.80 - EL) / 0.80) + 1.5 = 9.0 \times ((0.80 - 0.68) / 0.80) + 1.5 = 2.85,$$

$$RS4_5 = (RS4_5' \times A_{fi}' + RS4_5'' \times A_{fi}'') \div (A_{fi}' + A_{fi}'') = (1.5 \times 16001.98 + 2.85 \times 1752.18) \div (16001.98 + 1752.18) = 1.63, RS4_5 \text{得} 1.63 \text{分}。$$

STEP 6 計算「固定耗能設備節能評估」

1. 熱水設備得分：本棟建築物配有天然氣管線，故熱水設備均採用瓦斯熱水爐，Eq1=0.5分。
2. 本案全棟熱水管全面採用4mm保溫材，U值為4.63W/(m<sup>2</sup>.K)，Eq2=1.5分。
3. 烹飪設備得分：本棟建築物配有天然氣管線，故烹飪設備均採用瓦斯爐，Eq3=0.5分。
4. 沐浴設備得分：本棟建築物均裝設淋浴浴缸，Eq4=0.5分。
5.  $RS4_6 = \sum (Eq_i \times U_i) = (0.5 + 1.5 + 0.5 + 0.5) = 3.0$ ，RS4<sub>6</sub>得3.0分。

## STEP 7 綜合評估

1. 以上「外殼、空調、照明、固定家電的節能評估綜合如下所示：

EEV=0.66 $\leq$ 0.8、因此「日常節能指標」通過基本門檻

EAC=0.8、EL（其他居室空間）=0.68、EL（住宿單元）=0.8。

2. RS4<sub>1</sub>=4.63分、RS4<sub>2</sub>=4.0分、RS4<sub>3</sub>=4.0分、RS4<sub>4</sub>=1.5分、RS4<sub>5</sub>=1.63分、RS4<sub>6</sub>=3.0分，RS4總分=18.76分。

## STEP 8 檢討

以上得分偏低的原因在於沒有住宅單元的節能標章空調與節能照明設計的資料，這通常是房地產市場以空屋交易的實情，但事實上是有改善的空間。

假如此案所有住家均附有100%節能標章之空調設備時，其EAC=0.8-0.4 $\times$ 1.0=0.4

其RS4<sub>4</sub>=10.0 $\times$ （（0.80-0.4）/0.8）+1.5=6.5（0.0 $\leq$ RS4<sub>4</sub> $\leq$ 6.0），故取RS4<sub>4</sub>=6.0分

其RS4總分可一舉躍升為23.26分

假如其家庭熱水器改用太陽能熱水器的話（每戶太陽能熱水版面積3.6m<sup>2</sup>以上），RS4<sub>6</sub>可變為4.0分，RS4總分可再躍升為24.26分

假如住宿單元部份的照明設備可確定，只要不是奢華的設計取得EL=0.3是易如反掌此時得分RS4<sub>5</sub>' 變成7.1，RS4<sub>5</sub>變成5.0分(上限值)，RS4總分可再躍升為26.42分

## 2-5 CO<sub>2</sub>減量指標

### 2-5.1 CO<sub>2</sub>減量指標的規劃重點

「CO<sub>2</sub>減量指標」是以減少建材在生產與運輸兩階段的CO<sub>2</sub>排放量為目標，它與前「日常節能指標」以減少使用階段的CO<sub>2</sub>排放量一樣，是減少建築整體CO<sub>2</sub>排放量最重要的一環。建築物CO<sub>2</sub>減量最有效的對策在於節約建材使用量，其最大影響因素在於「結構合理化」、「建築輕量化」、「耐久化」與「再生建材使用」等四大範疇。作為「CO<sub>2</sub>減量指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

A. 「結構合理化」的規劃重點：

- a1. 建築平面設計盡量規則、格局方正對稱
- a2. 建築平面內部除了大廳挑空之外，盡量減少其他樓層挑空設計
- a3. 建築立面設計力求均勻單純、沒有激烈退縮出挑變化
- a4. 建築樓層高均勻，中間沒有不同高度變化之樓層
- a5. 建築物底層不要大量挑高、大量挑空
- a6. 建築物不要太扁長、不要太瘦高

B 「建築輕量化」的規劃重點：

- b1. 鼓勵採用輕量鋼骨結構或木結構
- b2. 採用輕量乾式隔間
- b3. 採用輕量化金屬帷幕外牆
- b4. 採用預鑄整體衛浴系統
- b5. 採用高性能混凝土設計以減少混凝土使用量

C. 「耐久化」的規劃重點：

- c1. 結構體設計耐震力提高20~50%
- c2. 柱樑鋼筋之混凝土保護層增加1~2cm厚度
- c3. 樓板鋼筋之混凝土保護層增加1~2cm厚度
- c4. 屋頂層所有設備以懸空結構支撐，與屋頂防水層分離設計

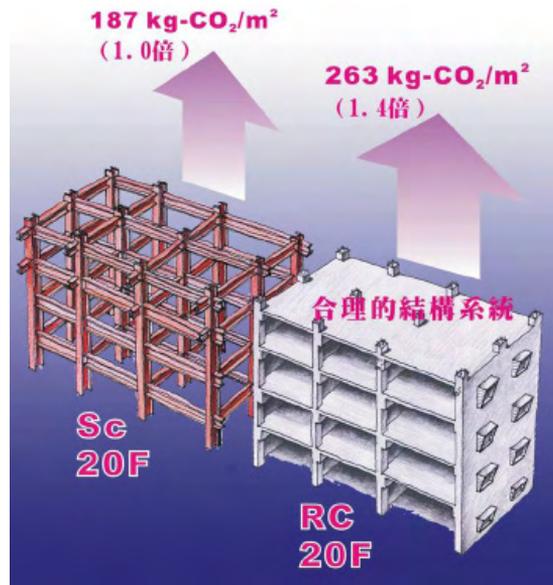


圖2-5.1 RC建築物CO<sub>2</sub>排放量是鋼構建築的1.4倍

- c5. 空調設備管路明管設計
- c6. 給排水衛生管路明管設計
- c7. 電氣通信線路開放式設計

D. 「再生建材使用」的規劃重點：

- d1. 採用爐石粉替代率約30%的高爐水泥作為混凝土材料
- d2. 採用再生面磚作為建築室內外建築表面材
- d3. 採用再生骨材作為混凝土骨料
- b4. 採用回收室內外家具與設備

## 2-5.2 CO<sub>2</sub>減量指標評估法

「CO<sub>2</sub>減量指標」依據「結構合理化」、「建築輕量化」、「耐久化」與「再生建材使用」等四大範疇，其系統得分RS5以綠構造係數CCO<sub>2</sub>為指標建立簡易CO<sub>2</sub>減量評估法如公式2-5.1所示，此綠構造係數CCO<sub>2</sub>完全依照EEWH-BC之「CO<sub>2</sub>減量指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS5} = 19.40 \times (0.82 - \text{CCO}_2) / 0.82 + 1.5, \text{ 且 } 0.0 \leq \text{RS5} \leq 8.0 \text{----- (2-5.1)}$$

其中CCO<sub>2</sub>之計算參見EEWH-BC手冊

## 2-6 廢棄物減量指標

### 2-6.1 廢棄物減量指標的規劃重點

建築產業是高污染的產業，它不只在水泥、煉鋼、燒窯之建材生產階段產生高污染，在營建過程及日後的拆除廢棄物之污染也非常嚴重。在台灣的鋼筋混凝土建築物每平方米樓板面積，在施工階段約產生0.314m<sup>3</sup>之建築廢棄物、0.242m<sup>3</sup>之剩餘土方，1.8kg的粉塵，在日後拆除階段也產生1.23公斤的固體廢棄物，不但對人體危害不淺，也造成大量的廢棄物處理負擔，許多廠商甚至隨意傾倒廢棄物，造成河川公地受到嚴重污染。由於台灣擁有全球最高密度的RC建築物，使得台灣的營建廢棄物污染尤其嚴重。

本手冊的「廢棄物減量指標」針對工程平衡土方、施工廢棄物、拆除廢棄物之固體廢棄物

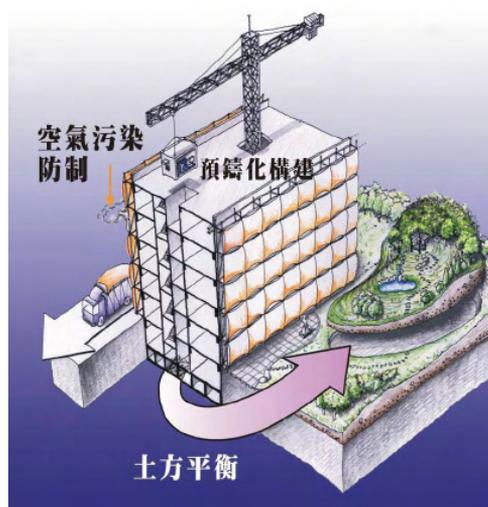


圖2-6.1 廢棄物減量指標在於減少施工中與拆除後之環境汙染量

以及施工空氣污染等四大營建污染源，進行全面性控管，其中尤其鼓勵「營建自動化」對於廢棄物減量的效果。作為「廢棄物減量指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

1. 盡量減少地下室開挖以減少土方
2. 多餘土方大部分均用於現場地形改造或用於其他基地工程之土方平衡
3. 採用木構造以減少水泥用量
4. 採用輕量鋼骨結構以減少水泥用量
5. 若為RC構造，可採用爐石粉替代率約30%的高爐水泥作為混凝土材料
6. 若為RC構造，可採用再生面磚作為建築室內外建築表面材
7. 若為RC構造，可採用再生級配骨材作為混凝土骨料
8. 戶外道路、鋪面、設施盡量採用再生建材
9. 若為RC構造，可採用金屬系統模版以減少木模版使用
10. 若為RC構造，可採用預鑄外牆以減少木模版使用
11. 若為RC構造，可採用預鑄柱樑以減少木模版使用
12. 多採用預鑄浴廁以減少現場廢棄物
13. 多採用乾式隔間以減少現場廢棄物
14. 建築工地設有施工車輛與土石機具專用洗滌措施
15. 工地對於車輛污泥、土石機具之清洗污水與地下工程廢水排水設有污泥沈澱、過濾、去污泥、排水之措施
16. 車行路面全面鋪設鋼板或打混凝土以防營建污染
17. 土石運輸車離工地前覆蓋不透氣防塵塑膠布以防營建污染
18. 結構體施工後加裝防塵罩網以防營建污染
19. 施工工地四周築有1.8m以上防塵圍籬以防營建污染

## 2-6.2 廢棄物減量指標評估法

「廢棄物減量指標」著眼於工程不平衡土方、施工廢棄物、拆除廢棄物之固體廢棄物以及施工空氣污染等四大營建污染源，採用營建污染指標PI來評估其污染程度，其系統得分RS5之計算如公式2-6.1所述，此營建污染指標PI完全依照EEWH-BC之「廢棄物減量指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS6} = 13.13 \times ((3.30 - \text{PI}) / 3.30) + 1.5, \quad 0.0 \leq \text{RS6} \leq 7.0 \text{-----} \quad (2-6.1)$$

其中PI之計算參見EEWH-BC手冊

## 2-7 室內環境指標

### 2-7.1 室內環境指標的規劃重點

現代人類一生中有90% 之時間均處於室內環境下，而現代室內環境卻充滿有對人體有害物質與化學污染物，令人處於致癌物質、突變誘導物質、畸形發生物質或有損神經與肝肺機能的有毒物質侵襲中，深受白血球症、腦腫瘤、癌症之威脅，因此室內環境品質格外引起社會大眾之關切。「室內環境指標」同時評估室內環境設計對人體健康與地球環境的負荷，主要以音環境、光環境、通風換氣與室內建材裝修等四部份為主要評估對象。在音環境方面，鼓勵採用較佳隔音性能之門窗及牆壁構造，以保障居住之安寧；在光環境方面，鼓勵一般居室空間均能自然開窗採光；在通風換氣方面，鼓勵室內引入足夠之新鮮空氣，尤其要求對流通風設計，以稀釋室內污染物濃度而保障居家之健康；在室內建材裝修方面，鼓勵盡量減少室內裝修量，並盡量採用具有綠建材標章之健康建材，以減低有害空氣污染物之逸散，同時也要求低污染、低逸散性、可循環利用之建材設計。作為「室內環境指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：



圖2-7.1 我國的綠建材標章

1. 採用厚度15cm以上RC外牆以隔絕戶外噪音  
2. 厚度15cm以上RC樓板結構，並於其上加設固定式表面緩衝材以減緩樓板噪音  
3. 採用氣密性二級以上玻璃窗，並搭配8mm以上玻璃或膠合玻璃以保有良好隔音性能  
4. 盡量採用清玻璃或淺色low-E玻璃，不要採用高反射玻璃或重顏色之色版玻璃以保有良好採光  
5. 建築深度盡量維持在14公尺以內，外形盡量維持一字形、L形、U形、口形的配置，以保有通風採光潛力  
6. 絕大部分居室空間進深不要太深，以保有良好通風採光功能  
7. 中央空調系統與分離式系統均應設置新鮮外氣系統以保有良好空氣品質  
8. 大部分燈具均設有防止炫光之燈罩或格柵設計（燈管不裸露）  
9. 室內裝修以簡單樸素為主，盡量不要大量裝潢，不要立體裝潢

1. 採用厚度15cm以上RC外牆以隔絕戶外噪音
2. 厚度15cm以上RC樓板結構，並於其上加設固定式表面緩衝材以減緩樓板噪音
3. 採用氣密性二級以上玻璃窗，並搭配8mm以上玻璃或膠合玻璃以保有良好隔音性能
4. 盡量採用清玻璃或淺色low-E玻璃，不要採用高反射玻璃或重顏色之色版玻璃以保有良好採光
5. 建築深度盡量維持在14公尺以內，外形盡量維持一字形、L形、U形、口形的配置，以保有通風採光潛力
6. 絕大部分居室空間進深不要太深，以保有良好通風採光功能
7. 中央空調系統與分離式系統均應設置新鮮外氣系統以保有良好空氣品質
8. 大部分燈具均設有防止炫光之燈罩或格柵設計（燈管不裸露）
9. 室內裝修以簡單樸素為主，盡量不要大量裝潢，不要立體裝潢

10. 室內裝修建材盡量採用品備國內外環保標章、綠色標章之建材（即低逸散性、低污染、可循環利用、廢棄物再利用之建材）
11. 室內裝修建材盡量採用無匱乏危機之天然生態建材

## 2-7.2 室內環境指標評估法

「室內環境指標」以IE指標計分，亦即由表2-7.2所示音環境、光環境、通風環境及室內裝修等四大部份的分項得分，依公式2-7.1加權計分而成，最後再以公式2-7.2換算成其系統得分RS7，其公式如下：

$$IE = \sum X_i \times Y_i \text{ ----- (2-7.1)}$$

$$\text{系統得分RS7} = 18.67 \times ((IE - 60.0) / 60.0) + 1.5, 0.0 \leq RS7 \leq 12.0 \text{ ----- (2-7.2)}$$

其中

$X_i$ ：各部分評估得分，無單位，見表2-7.2

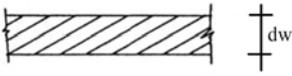
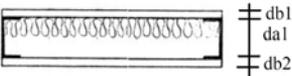
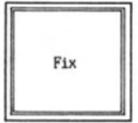
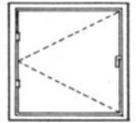
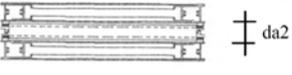
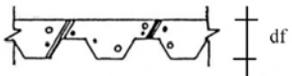
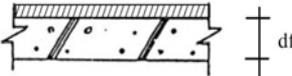
$Y_i$ ：各部分評估加權係數，無單位，見表2-7.2

表2-7.2對於音、光、通風、室內裝修四部分之加權係數分別訂於0.2、0.2、0.3、0.3乃是依各部分之重要度與困難度由專家認定的比重。室內環境指標乃是針對居室而言，因此對於變電所、倉庫等無人居住之建築空間則不予評估。本評估方法乃以簡單的定性評估完成，對於一般建築從業者是輕而易舉的評估法。針對此評分表各部份之評估方法與指標基準判斷概述如下：

## 2-7.3 音環境之評估

音環境之評估主要包括空氣傳音、固體傳音兩個部分。空氣傳音的控制方法以隔絕噪音為主，其評估在於選擇隔音性能良好的牆板及開口部構材，固體傳音的控制則以樓板結構體之剛性設計及增設緩衝材來對應。如表2-7.2所示，音環境之評估乃依下列三部分來評估，此部分評估之構造說明與圖例如表2-7.1所示。

表2-7.1 構造說明與圖例

小項	構造	說明	圖例
牆板	單層牆	單層均質材料或多層均質材料疊合構成	
	雙層牆	由雙層面板構成，中間留有空氣層，內填玻璃棉等吸音材料	
窗	固定窗	氣密性等級二 (*1) 之固定窗	
	推開窗	氣密性等級二 (*1) 之推開窗	
	橫拉窗	以橫方向推拉方式開啟或關閉之窗	
	雙層窗	由雙層窗或雙層玻璃構成，中間留有空氣層	
樓板	RC樓板	由均質鋼筋混凝土構成	
	鋼承板式RC樓板	由均質鋼筋混凝土與鋼承版構成	
	緩衝材及空氣層	緩衝材以 $\Delta L_w \geq 20$ 為基準 (*2)	
<p>(*1) 依照CNS 11527 門窗氣密性試驗並以氣密等級曲線評估。  氣密性2等級：低於或等於<math>2 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2</math>之通氣量。  氣密性8等級：低於或等於<math>8 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2</math>之通氣量。通氣量之定義依CNS11527門窗氣密性試驗法之規定。</p> <p>(*2) <math>\Delta L_w</math>值為樓板表面材之衝擊音減低量，依照CNS 15160-8（等同ISO 140-8）進行測試及依CNS 8465-2（等同ISO 717-2）進行評定。</p>			

### (1) 外牆及分界牆評估

外牆及分界牆構造乃依據隔音性能之質量法則及材料隔音性能來評估。在此所謂外牆係指建築物室內與室外交界之牆板；所謂分界牆則包含旅館、醫院等之臥室、客房或病房相互間之分隔牆及其他使用部分之分隔牆。由於增加建築物牆板之質量面密度將有助於隔音性能之提升，在傳統RC牆、磚牆構造部分，牆面厚度與隔音性能上有明顯相關；在帷幕牆、輕量牆板構造部分（雙層牆），隔音性能則受到板材、間距、玻璃棉填充厚度及整體面積密度之影響。目前在建築節能之要求下，建築外牆均要有15cm以上RC外牆，帷幕牆也必須有相當之隔熱要求，一般節能合格之外牆構造均能得到較佳之隔音評分。並因應科技日新月異，產品創新、研發，以空氣音隔音指標Rw值(Weighted sound reduction index)作為輔助評定基準。Rw值依照CNS 15160-3（等同ISO 140-3）測試及依CNS 8465-1（等同ISO 717-1）進行評定。

### (2) 外牆開窗構造評估

建築物外殼之隔音性能受到整體建築物氣密性之影響甚鉅，尤其開窗部之質量與氣密性更是整體建築物隔音性能之關鍵。依據既有隔音材料實驗檢測結果之判斷，推開式之氣密窗在隔音性能上有較佳之效果，一般玻璃5mm厚以上的推開窗已能達到合格之評估。而一般建築物較常使用之橫拉窗之氣密性與隔音性能較差，但橫拉窗在氣密性上之缺失，可採用較厚之玻璃來增加其隔音性能，一般最常使用的8mm以上玻璃或6+6mm之膠合玻璃的橫拉窗均已能達到合格之評估。此外，雙層窗對於隔音性能上當然很有利，只要5mm玻璃之雙層窗間距大於20cm就可獲得最佳之評估。以空氣音隔音指標Rw值(Weighted sound reduction index)作為輔助評定基準。Rw值依照CNS 15160-3（等同ISO 140-3）測試及依CNS 8465-1（等同ISO 717-1）進行評定。

### (3) 樓板構造

隨著建築物高層化、居住高密度化，建築物室內人員走動、物品掉落等所產生樓板衝擊噪音也成為引起居民困擾的主要噪音源之一。以目前建築物在樓板構造部分，主要採用RC構造、鋼構複合樓板及木造樓板為最多，而樓板衝擊音對室內環境之干擾現象除了受到樓板構造剛性影響之外，樓板上增設緩衝材可有效減少樓板衝擊音的發生。因此本評估對於國內通行的15cmRC樓板、18cm鋼構複合樓板，其上加設 $\Delta L_w \geq 20$ 之緩衝材時即給予評估。提高緩衝材之隔音性能達5dB時，給予提高一評估等級認定。而將RC樓板厚度增加至18cm時，則可提升3dB的隔音性能。 $\Delta L_w$ 值為樓板表面材之衝擊音減低量，做為輔助評定基準，依照CNS 15160-8（等同ISO 140-8）進行測試及依CNS 8465-2（等同ISO 717-2）進行評定。

## 2-7.4 光環境之評估

光環境評估以自然採光狀況來評估，首先評估玻璃對可見光的透光性，亦即鼓勵採用

明亮的清玻璃或low-E玻璃，而對高反射玻璃予以最低之評價（因容易造成室內陰暗與反光公害）。現行建築技術規則對於建築物自然採光之要求是以有效採光面積與樓板面積之比率來規定，但並未針對所有建築物及室內各個空間是否有自然採光有進一步規定，事實上以目前國內住宅之室內空間為例，常見到和室、浴廁、樓梯間、餐廳等有居住活動之空間沒有自然採光，對居住健康頗有危害。有鑑於此，除了技術規則規定用途建築物（主要為住宿類之臥室、居室）之開口須有符合規定之採光面積外，本評估對於所有門廳、梯廳及居室空間，儘量鼓勵其善盡自然採光開窗之設計以提昇室內環境品質，其他空間，則不予自然採光之評估。在此對於有效自然採光空間之評估，依EEHW-BC附錄3「建築物自然採光通風效益與通風空調節能評估規範」所計算之自然採光性能NL來評估(請附計算書)。

## 2-7.5 通風換氣之評估

### 自然通風空間之通風評估

本評估主要針對所有門廳、梯廳及居室空間以自然通風潛力VP(Ventilation Potential)指標進行評估。本項評估包含單側開窗所形成之「鄰窗通風面積」以及相對側開窗等所形成之「雙側對流通風面積」。自然通風潛力VP依據EEWH-BC手冊附錄3之「建築物自然採光通風效益與通風空調節能評估規範」計算，VP應附計算書。

## 2-7.6 室內建材裝修之評估

室內建材裝修評估只依內政部營建署「綠建材設計技術規範」之計算法來評估，但住宿類建築之私有住宅單元因在交屋時未裝潢，故免其評估。室內建材裝修評估的目的有二：一為減少整體室內裝修量以節約地球資源；二為獎勵使用綠建材標章之建材來減少甲醛及揮發性有機物質等室內空氣污染源，藉以維護居住者之健康。本評估依下述「整體裝修量」及「表面裝修建材」等兩部分來評估。

### (1) 整體裝修量：

本部分主要針對住宅、宿舍單元以外的一般公用空間主要居室空間來評估，其評估主要在於減少不必要之裝潢量以提倡儉樸高雅的生活，其認定方式依天花、牆面之裝潢面積多寡來分為基本裝修、小量、中等及大量裝修等四等級給分。一般最常用的簡單粉刷方式則均給以滿分之評價，對於充滿木作壁板、夾板等立體造型天花與複雜牆面板材裝潢則予以最低之評分。雖然這些評估勉強有一些明確的分級評分，但是裝修量之多寡判斷某程度還必須依賴主觀評估來決定。

### (2) 表面裝修建材：

對於室內裝修之表面裝修建材主要在於獎勵採用「綠建材（Green Building Material）」。所謂綠建材就是對人體與地球環境較友善的建材，其範圍大約是：

- (1) 生態綠建材(Ecological GBM)，亦即無匱乏危機且低人工處理之天然材料製建材（例如永續林業經營之木材或竹、草纖維壁紙、棉麻窗簾、亞麻仁油漆、硅藻土塗料等天然材製之建材）。
- (2) 健康綠建材(Healthy GBM)，亦即低逸散性、低污染、低臭氣、低生理危害性之建材（如低甲醛(HCHO)、低TVOC逸散之合板、夾板石膏板…等板材、水性及油性塗料、填縫劑…等）。
- (3) 高性能綠建材(High-performance GBM)，亦即能克服傳統建材缺陷、高度發揮性能特性，其中具有包含隔音或吸音性能的高性能防音綠建材(如隔音門、窗、樓板緩衝材、吸音天花板等)、及具高透水性且品質穩定的高性能透水綠建材(如單元透水磚透水鋪面或其他透水建材及鋪面)，未來預計可加入高性能節能玻璃的評估。
- (4) 再生綠建材(Recycling GBM)，即回收國內廢棄物再利用之建材（如廢棄物再生製造之石膏板、纖維水泥板、高壓混凝地磚、碎石級配料、陶瓷面磚） 這些綠建材已蔚為現代環保設計之尖兵，目前在國外已有相當之綠建材產品與標示制度（圖2-7.2），在國內也有環保標章之建材，及2004年起內政部建築研究所啟動的「綠建材標章」制度（圖2-7.1），台灣逐步邁入綠建材市場。

本評估乃針對室內裝修之天花、牆壁、地板等表面裝修建材之綠建材採用比例來評估，依據該部位之面積、數量或金額之百分比來評分。對於該綠建材之認定，只要檢附我國綠建材標章、相關環保建材標示證明或檢測報告者即可，但國外的綠建材、環保建材標章必須與我國交互認證者為限。此外，表2-7.2最後也對於使用生態綠建材等天然生態建材（如圖2-7.3）特別予以獎勵，由於這些建材目前是較為難得的生態建材，因此這些項目是在 100滿分以外的特別獎勵分數。



圖2-7.2 國外綠建材相關標章



圖2-7.3 取代化學發泡材料的天然纖維隔熱材

表2-7.2 室內環境指標評分表(住宿類專用)

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)	• 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 60\text{dB}$ (*2)		A1=30	A=	X1=A+B+C=	Y1=0.2	X1×Y1=
		下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度 $d_w \geq 20\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $d_{a1} \geq 5\text{cm}$ ，內填密度24K以上玻璃棉或岩棉厚度 $d_w \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $d_b \geq 4.8\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 55\text{dB}$ (*2)		A2=25				
		下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度 $d_w \geq 15\text{cm}$ 、磚牆含粉刷厚度 $\geq 24\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $d_{a1} \geq 10\text{cm}$ ，內填密度24K以上玻璃棉厚度( $d_w$ ) $\geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $d_b \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 50\text{dB}$ (*2)		A3=15				
		• 牆板構造條件未達A1、A2、A3標準者		A4=10				
	窗	下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級( $2\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)且玻璃厚度 $\geq 10\text{mm}$ • 符合氣密性2等級( $2\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 40\text{dB}$ (*2)		B1=35	B=			
		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級( $2\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)且玻璃厚度 $\geq 6\text{mm}$ • 符合氣密性8等級( $8\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 35\text{dB}$ (*2)		B2=25				
		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性8等級( $8\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性8等級( $8\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 30\text{dB}$ (*2)		B3=15				
		窗構造條件未達B1、B2、B3標準者		B4=5				
	樓板	下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度( $df$ ) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 30\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度( $df$ ) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 27\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度( $df$ ) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 30\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 45\text{dB}$ (*4)		C1=35	C=			
		下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度( $df$ ) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度( $df$ ) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 22\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度( $df$ ) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 50\text{dB}$ (*4)		C2=25				
		下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度( $df$ ) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 20\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度( $df$ ) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 17\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度( $df$ ) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 20\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 55\text{dB}$ (*4)		C3=15				
		• RC、鋼構複合樓板厚度( $df$ ) $< 15\text{cm}$ 或木構造樓板		C4=10				

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	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=	X2=D+E=	Y2=0.2	X2×Y2=
			• 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				
		門廳、梯廳及居室空間(*5)以自然採光性能NL(*6)指標評估	• 0.9≤NL	E1=80	E=			
			• 0.8≤NL<0.9	E2=60				
			• 0.7≤NL<0.8	E3=50				
			• 0.6≤NL<0.7	E4=40				
			• NL<0.6	E4=20				
通風換氣環境	自然通風空間	門廳、梯廳及居室空間以自然通風潛力VP(*7)指標評估。	• 0.8≤VP	G1=100	G1=	X3=G1=	Y3=0.3	X3×Y3=
			• 0.7≤VP<0.8	G2=80				
			• 0.6≤VP<0.7	G3=60				
			• 0.5≤VP<0.6	G4=40				
			• VP<0.5	G5=10				
室內建材裝修(私有住宅單元除外)	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牆面與天花，或在有消防管線下以簡單平頂天花裝修，或簡單照明系統天花裝修者）	H1=40	H=	X4=H+I=	Y4=0.3	X4×Y4=
			• 少量裝修量（七成以上天花或櫥櫃以外牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30				
			• 中等裝修量（五成以上天花或櫥櫃以外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=0				
	綠建材	綠建材使用率(*8, 附計算或說明)	• Rg (*9) ≥ Rgc +15%	I1=60	I=			
			• Rgc +15% > Rg ≥ Rgc +10%	I2=45				
			• Rgc +10% > Rg ≥ Rgc +5%	I3=30				
			• Rgc +5% > Rg ≥ Rgc	I4=20				
			• 裝修毫無採用綠建材或Rg < Rgc	I5=0				

其他生態建材(優惠得分) (附計算或說明)	接著劑	• 50% 以上接著劑數量採用綠建材	J=20	J=	X5 = J+K+L+M+N+O =	Y5 = 0.2	X5×Y5 =
		• 不符以上條件者	J=0				
	填縫劑	• 50% 以上填縫劑數量採用天然材料	K=20	K=			
		• 不符以上條件者	K=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	L=20	L=			
		• 不符以上條件者	L=0				
	電纜線、電線、水電管、瓦斯管線等管材	• 50% 以上管線以非PVC材料製品替代(如金屬管、陶管)或具有綠建材標章、或環保標章認可之管線	M=20	M=			
		• 不符以上條件者	M=0				
	建築外殼及冰水、熱水管之隔熱材	• 50% 以上隔熱材數量採用天然或再生材料	N=20	N=			
		• 不符以上條件者	N=0				
	其他	• 使用其他足以證明有益於地球環保之天然建材	O = 認定給分	O=			
	<p>*1：分界牆如隔戶牆等。</p> <p>*2：依照CNS 15160-3（等同ISO 140-3）測試及依CNS 8465-1（等同ISO 717-1）評定Rw值。</p> <p>*3：依照” CNS 11527門窗氣密性試驗法” 評定氣密性等級。</p> <p>*4：依照CNS 15160-8（等同ISO 140-8）進行測試及依CNS 8465-2（等同ISO 717-2）評定△Lw值及Ln,w值。</p> <p>*5：本表所謂’居室’ 為符合建築技術規則定義之居室。</p> <p>*6：自然採光性能NL依據EEWH-BC手冊附錄3之「建築物自然採光通風效益與通風空調節能評估規範」計算。</p> <p>*7：自然通風潛力VP依據EEWH-BC手冊附錄3之「建築物自然採光通風效益與通風空調節能評估規範」計算。</p> <p>• 說明：以上開窗皆指戶外門或窗，若有陽台、走廊者，則陽台、走廊深度亦應計算在內。</p> <p>*8：綠建材系指經中央主管建築機關認可符合生態性、再生性、環保性、健康性及高性能之建材，包含：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.依我國第一類環保標章規格標準，取得環保標章之建材：(1)塑橡膠類再生品、(2)建築用隔熱材料、(3)水性塗料、(4)回收木材再生品、(5)資源化磚類建材、(6)資源回收再利用建材。</li> <li>2.取得內政部建築研究所認定綠建材標章之建材。</li> <li>3.其他經中央主管建築機關認定具有同等性能者。</li> </ol> <p>* 9：綠建材用量評估指標<math>R_g = A_g/A</math>，<math>R_{gc}</math>為基準值，兩者皆依營建署公告之綠建材設計技術規範計算。</p>						

## 2-7.7 案例計算實例

（以下只列評估概要，其他必須附有必要設計圖、大樣圖以及計算相關佐證資料，在此省略之）

計算實例：集合住宅大樓(地點：高雄市)

## STEP1 建築基本資料

- (1) 本大樓位於高雄市，為地上15層、地下3層之建築，主要用途係供住宅使用，地下一至三層為防空避難室兼停車空間等，地上一層為大廳及管理委員會使用空間等，地上二至十五層為住宅單元。
- (2) 總樓地板面積6374.2m<sup>2</sup>，建築物總高度49.95m，1F樓高4.85m，2~15F樓高3.15m。
- (3) 構造：鋼筋混凝土構造，外牆為RC外牆15cm，樓板為RC樓板15公分。

## STEP2 指標計算與檢討

### A.音環境檢討

- (1) 判斷外牆材料特性，RC外牆15cm依分類屬A3，評比後A=15。
- (2) 判斷開窗材料特性，本建築物之1樓部份開窗為6mm強化微反射玻璃，2~15樓部分開窗為6mm微反射玻璃，落地窗為6mm強化微反射玻璃，所有開窗符合氣密性2等級，且玻璃厚度 $\geq 6\text{mm}$ ，依分類屬B2，評比後B=25。
- (3) 判斷樓板特性，樓板為厚度15公分RC造樓板，並於其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{ dB}$ ，依分類屬C2，評比後C=25。
- (4) 代入公式，算其X1值= (A+B+C) = (15+25+25) =65分，加權得分 $X1 \times Y1 = 65 \times 0.2 = 13$ 分。

### B.光環境檢討

- (1) 本案玻璃全面採低反射玻璃，依分類屬D3，評比後D=0。
- (2) 本案在自然採光性能NL之評估，以建築平面圖依據EEWH-BC附錄3計算求得NL=0.75(請另附評估圖表)，依分類屬E3，評比後 E=50。光環境加權得分為 $X2 \times Y2 = 50 \times 0.2 = 10$ 分。

### C.通風換氣環境檢討

本案在通風環境評估上，以建築平面圖依據EEWH-BC附錄3計算求得自然通風潛力VP為0.78，依分類屬G12，評比後G=80分，加權得分 $X3 \times Y3 = 80 \times 0.3 = 24$ 分。

### D.室內建材裝修檢討

#### 1.整體裝修建材及綠建材

- (1) 公共空間：本案大廳及管理委員會使用空間七成以上天花或牆面被板材裝潢，依分類屬於H4=0。私人居室空間，不予評估。
- (2) 本案居室牆面均採用綠建材塗料，總採用率 $R_g = 57\%$ ，在2013年 $R_{gc} = 45\%$ ，依分類屬於I2，評比後I=45分。
- (3) 代入公式，算其X4值= (H+I) = (0+45) =45分，加權得分 $X4 \times Y4 = 45 \times 0.3 = 13.5$ 分。

#### 2.其他生態建材

- (1) 本案完全不採用其他生態建材，故J、K、L、M、N、O皆為0。

(2) 代入評分判斷表之計算式，得  $X5 = J + K + L + M + N + O = 0$ 分。

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

STEP3 本項指標得分計算：

各項標準之得分為：音環境13分、光環境10分、通風環境24分、室內建材裝修13.5分，  
則本項指標綜合得分為  $IE = 13 + 10 + 24 + 13.5 = 60.5$ 分。

系統得分  $RS7 = 18.67 \times ((60.5 - 60.0) / 60.0) + 1.5 = 1.66$ 分

## 2-8 水資源指標

### 2-8.1 水資源指標的規劃重點

台灣雖然有豐沛的降雨量，年平均降雨量高達2500公釐以上，但因人口稠密之故，每人平均雨量僅為世界平均的六分之一，成為聯合國組織認定的缺水國家之一。此外由於台灣受限於先天地形與氣候環境的關係，如山坡陡峭以及豪雨過於集中性、分佈不平均，使八成以上的降水都直接急流入海，而可供利用之雨水在全年總降水量中不到兩成。近年來，國民生活用水量急速增加，然而，水庫的淤積、水源保護的困難、以及國人無節制的用水習慣等問題，更使缺水問題有如雪上加霜。尤其台灣長期以來的低水價政策更造成水資源建設的虧損與供水品質之低落，面也造成民眾浪費水資源的習慣，例如在1983至1993的十年間，台灣每人每日平均用水量成長將近一倍以上。台灣目前已處於在新水源開發不易的情況下，節約用水勢必成為缺水對策最重要的方法。作為「水資源指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

1. 將一段式馬桶改成具省水標章的兩段式馬桶
2. 浴室盡量以淋浴替代浴缸
3. 盡量不採用按摩浴缸、水療設備
4. 除住宿單元以外之公共區域之水栓必須全面採用省水器材，省水閥、節流器、起泡器等省水水栓之節水效率較有限，改用自動感應、自閉式或腳踩式水栓，有更好的節水效率
5. 盡量採取具省水標章的洗衣機
6. 鼓勵將空調機的冷凝水裝設回收再利用系統
7. 盡量不要設置大耗水的人工草坪或草花花圃，假如裝設的話，盡量以自動偵濕澆灌等節水澆灌系統來彌補
8. 裝設陸上親水設施、游泳池、噴水池、戲水池、SPA或三溫暖等耗水公用設施時，必須設置雨水貯集利用或中水利用設施
9. 開發總樓地板面積兩萬 $m^2$ 以上或基地規模2公頃以上者，必須設置雨水貯集利用或中水利用設施

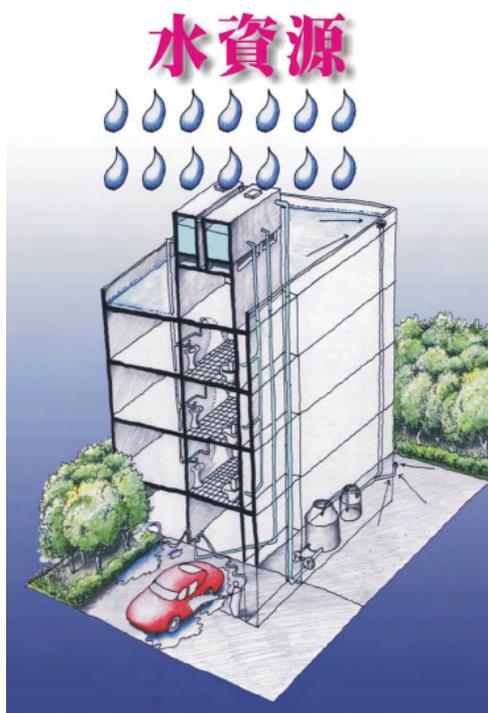


圖2-8.1 水資源指標以建築節水為主

## 2-8.2 水資源指標評估法

EEWH-RS之「水資源指標」為門檻指標之一，其系統得分RS8必須大於1.5才算合格。水資源指標亦先計算WI指標，WI指標由EEWH-BC表2-8.1所示各節水項目得分累計而成，最後再以公式2-8.2換算成其系統得分RS8，其公式如下：

$$WI = a + b + c + d + e + f \text{ ----- (2-8.1)}$$

$$\text{系統得分RS8} = 2.50 \times (WI - 2.0) / 2.0 + 1.5 \geq 1.5, 0.0 \leq \text{RS8} \leq 8.0 \text{ ----- (2-8.2)}$$

其中所有變數之計算，請參照EEWH-BC手冊。

## 2-9 污水及垃圾改善指標

### 2-9.1 污水及垃圾改善指標的規劃重點

「污水垃圾改善指標」並非針對污水工程及垃圾生化技術的評估，而是加強落實現有污水及垃圾處理系統的功能。近來我國雖然全面在「建築技術規則」、「建築物污水處理設施設計技術規範」、「水污染防治法」上對污水處理排放有詳細的規範，並且有環工技師簽證，但對於污水處理設施的現場檢視、污水雜用水配管的正確接管檢測、排放水質的檢驗均付之闕如，因此使得污水處理的制度徒具形式而效果不彰。尤其建築設計中對於生活雜排水之配管施工，常未貫徹雨水污水分流的設計。例如許多住宅大樓的住戶常把洗衣機設於陽台空間，或是公共空間之浴室、洗衣台，其大量雜排水常未徹底將雜排水配管導入污水處理系統之中。這些雜排水配管的圖面設計及施工並未受到監督管理，水電施工廠商也常草率將之連結至雨水系統了事，因而造成大



圖2-9.1 污水下水道系統概念圖

量雜排水流入雨水系統而嚴重污染環境。為了輔佐污水處理設施的功能，本指標乃特別檢驗評估這些生活雜排水配管系統，以確認生活雜排水導入污水系統。

另一方面，資源回收是垃圾處理之首要工作，都市中可回收的資源佔約30%以上，因此本指標特別鼓勵執行垃圾分類與資源回收的評估以達垃圾減量的目的。此外，本指標也要求建築設計重視垃圾處理著重於與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可以具體控制而改善的評估指標。作為「污水垃圾改善指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

1. 要求所有浴室、廚房及洗衣空間之生活雜排水均接管至污水下水道或污水處理設施。
2. 要求所有專用洗衣空間，必須設置截留器並接管至污水下水道或污水處理設施。
3. 要求所有餐廳之專用廚房，必須設有油脂截留器並將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道。
4. 要求所有專用浴室必須將雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道
5. 建築物應設有充足垃圾儲存處理運出空間
6. 對於專用垃圾集中場應有綠美化或景觀化的處理
7. 鼓勵設置廚餘收集再利用系統
8. 鼓勵設置資源垃圾分類回收系統
9. 對專用垃圾集中場鼓勵設置設置冷藏、冷凍或壓縮前置處理設施
10. 對專用垃圾集中場要求設置防止動物咬食的密閉式垃圾箱，並定期執行清洗及衛生消毒

## 2-9.2 污水及垃圾改善指標評估法

「污水及垃圾改善指標」必須分「污水改善指標」及「垃圾改善指標」兩項來評估，但「污水改善指標」是必要合格的門檻，而「垃圾改善指標」則是系統計分的對象，其評估如下：

### (1) 污水改善指標查核

關於污水處理及放流水質標準在相關法令中已有詳細規範，本指標不重複評估。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雜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。本指標要求表2-9.1所示之查核要項全面必須達到合格。本指標為污水處理設施的輔佐規範，它是假定污水系統設施正常設計運轉下的輔助指標。然而有些建築物在設置污水處理設施後，荒廢其操作維護與管理，導致孳生蚊蠅蟑螂，或放流水不合標準。這些情形雖未在本指標評估規範內，但假如有此情形時，則應取消本指標之資格。

## (2) 垃圾指標評估與系統得分RS9計算

本指標只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，其垃圾處理措施的指標得分GI與系統得分RS9之計算如下：

$$GI = \sum Gi \text{ ----- (2-9.1)}$$

$$\text{系統得分RS9} = 5.15 \times ((GI - 10.0) / 10.0) + 1.5, 0.0 \leq RS9 \leq 5.0 \text{ ----- (2-9.2)}$$

其中所有變數之計算，請參照EEWH-BC手冊。

**附表1-1 EEWH-RS綠建築標章評估總表**

申請項目： 綠建築標章  候選綠建築證書  2015年版

**一、建築名稱：**

**二、建物概要：**

地下  層 地上  層造  構造  類建築物

基地面積 \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> 建築面積 \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> 總樓地板面積 \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

**三、各項評估結果**

申請項目	指標名稱	基準值	設計值	系統得分
	生物多樣性指標	BDc =	BD =	RS1 =
	綠化量指標	TCO <sub>2c</sub> =	TCO <sub>2</sub> =	RS2 =
	基地保水指標	λ <sub>c</sub> =	λ =	RS3 =
	日常節能指標	HW <sub>s</sub> = ____ < HW <sub>sc</sub> = ____ ? 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>		
		EEV = ____ < 0.80 ? 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>		
		0.80	EEV =	RS4 <sub>1</sub> =
		3.0	U <sub>aw</sub> =	RS4 <sub>2</sub> =
		5.5	U <sub>af</sub> =	RS4 <sub>3</sub> =
		0.80	EAC =	RS4 <sub>4</sub> =
		0.80	EL =	RS4 <sub>5</sub> =
		固定耗能設備		RS4 <sub>6</sub> =
	CO <sub>2</sub> 減量指標	0.82	CCO <sub>2</sub> =	RS5 =
	廢棄物減量指標	3.3	PI =	RS6 =
	室內環境指標	60	IE =	RS7 =
	水資源指標	2.0	WI =	RS8 =
		R <sub>c</sub> ≥ 規定值(表2-8.2) = ? 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>		
		V <sub>s</sub> ≥ N <sub>s</sub> × W <sub>s</sub> = ? 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>		
	污水垃圾改善指標	污水指標(雜排水配管檢查)是否合格? 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>		
		10	Gi =	RS9 =
<b>系統總得分 RS = ΣRS<sub>i</sub> =</b>				

**四、綠建築標章分級評估等級**

綠建築標章等級	合格級	銅級	銀級	黃金級	鑽石級
等級間距	20 ≤ RS < 37	37 ≤ RS < 45	45 ≤ RS < 53	53 ≤ RS < 64	64 ≤ RS
免評估「生物多樣性指標」時之間距	18 ≤ RS < 34	34 ≤ RS < 41	41 ≤ RS < 48	48 ≤ RS < 58	58 ≤ RS
綠建築標章等級判定					

**五、填表人簽章：**

附表1-2 EEWB-RS 日常節能指標評估表

2015年版

一、建築名稱：

二、日常節能評估項目

A、建築外殼節能評估

HW<sub>s</sub> = \_\_\_\_\_ < HW<sub>sc</sub> = \_\_\_\_\_ ? 免檢討  合格  不合格

EEV = Req/Reqc 或 SF/SFc = \_\_\_\_\_ ≤ EEV<sub>c</sub> = 0.8 ? 合格  不合格

系統得分 RS<sub>4\_1</sub> = e<sub>i</sub> × ((0.80-EEV)/0.80) + 2.0 = \_\_\_\_\_ , 且 0.0 ≤ RS<sub>4\_1</sub> ≤ 8.0 (e<sub>i</sub> = \_\_\_\_\_)

RS<sub>4\_2</sub> = 4.0 × (3.0-U<sub>aw</sub>) = \_\_\_\_\_ , 且 0.0 ≤ RS<sub>4\_2</sub> ≤ 4.0

RS<sub>4\_3</sub> = 2.0 × (5.5-U<sub>af</sub>) = \_\_\_\_\_ , 且 0.0 ≤ RS<sub>4\_3</sub> ≤ 4.0

B、空調系統節能評估 (有中央空調? 有  無 )

(1) 個別空調部分 (管理室、大廳、穿堂以外之居室空間不論已裝或未裝個別空調機, 均應視為個別空調空間)

個別空調具有節能標示證明時, 採用一、二級能源效率空調設備之面積比例 Ar = \_\_\_\_\_ , Ar' = \_\_\_\_\_ 。 Vac : 自然通風空調耗能折減率 = \_\_\_\_\_ 。

EAC = [0.8 - (0.4×Ar+0.2×Ar')] × Vac = \_\_\_\_\_

無裝設或裝設而無法提供節能標章證明時, EAC = 0.8 × Vac = \_\_\_\_\_

子系統得分 RS<sub>4\_4'</sub> = 10.0 × ((0.80-EAC)/0.80) + 1.5 = \_\_\_\_\_

無中央空調時, RS<sub>4\_4</sub> = RS<sub>4\_4'</sub> , 唯設有中央空調系統時才進行以下評估 (參照 EEWB-BC 版)

(2) 個別空調部分面積 Afc' = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> 中央空調部分面積 Afc'' = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

a1 = PR <sub>s</sub> =	Σ (HC <sub>i</sub> × COP <sub>ci</sub> ) =	Σ (HC <sub>i</sub> × CO <sub>pi</sub> ) =	c1 = R <sub>s</sub> =
	b1 = Σ (HC <sub>i</sub> × COP <sub>ci</sub> ) / Σ (HC <sub>i</sub> × CO <sub>pi</sub> ) =		
a2 = PR <sub>f</sub> =	b2 = Σ (PF <sub>i</sub> ) / Σ PF <sub>ci</sub> =		c3 = R <sub>f</sub> =
a3 = PR <sub>p</sub> =	b3 = Σ (PP <sub>i</sub> ) / Σ (PP <sub>ci</sub> ) =		c4 = R <sub>p</sub> =
a4 = PR <sub>t</sub> =	b4 = Σ (PT <sub>i</sub> ) / Σ (PT <sub>ci</sub> ) =		c5 = R <sub>t</sub> =

EAC = {a1 × b1 × c1 + a2 × b2 × c2 + a3 × b3 × c3 + a4 × b4 × c4} × c5 = \_\_\_\_\_ ≤ 0.8? 合格  不合格

子系統得分 RS<sub>4\_4''</sub> = 10.0 × ((0.80-EAC)/0.80) + 1.5 = \_\_\_\_\_

總系統得分 RS<sub>4\_4</sub> = (RS<sub>4\_4'</sub> × Afc' + RS<sub>4\_4''</sub> × Afc'') ÷ (Afc' + Afc'') = \_\_\_\_\_ (0.0 ≤ RS<sub>4\_4</sub> ≤ 6.0)

C、照明節能評估

當住宿單元無照明資料可資計算時,

住宿單元部分面積 Afi' = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>, 其他居室部分面積 Afi'' = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

令住宿單元部分之子系統得分 RS<sub>4\_5'</sub> = 1.5; 其他居室部分之子系統得分 RS<sub>4\_5''</sub> 計算如下:

EL = IER × IDR × (1.0 - β<sub>1</sub> - β<sub>2</sub> - β<sub>4</sub>) = \_\_\_\_\_ ,

RS<sub>4\_5''</sub> = 9.0 × (0.80-EL)/0.80 + 1.5 = \_\_\_\_\_ ,

總系統得分 RS<sub>4\_5</sub> = (RS<sub>4\_5'</sub> × Afi' + RS<sub>4\_5''</sub> × Afi'') ÷ (Afi' + Afi'') = \_\_\_\_\_ · (0.0 ≤ RS<sub>4\_5</sub> ≤ 5.0)

當住宿單元有照明設計資料時, 住宿單元部分與其他居室部分合併計算如下:

EL = IER × IDR × (1.0 - β<sub>1</sub> - β<sub>2</sub> - β<sub>4</sub>) = \_\_\_\_\_

系統得分 RS<sub>4\_5</sub> = 9.0 × (0.80-EL)/0.80 + 1.5 = \_\_\_\_\_ · (0.0 ≤ RS<sub>4\_5</sub> ≤ 5.0)

D、固定耗能設備節能評估

耗能設備項目	熱水設備 Eq1 =	熱水管保溫 Eq2 =	烹飪設備 Eq3 =	沐浴設備 Eq4 =	節能電梯 Eq5 =
使用率	U1 =	U2 =	U3 =	U4 =	U5 =
RS <sub>4_6</sub> = Σ (Eq <sub>i</sub> × U <sub>i</sub> ) =					
, (0.0 ≤ RS <sub>4_6</sub> ≤ 6.0)					

附表1-3 EEWHS-RS 室內環境指標評估表

2015年版

一、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)		• 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 60\text{dB}$ (*2)	A1=35	A=	XI=A+B+C=	Y1=0.2	X1×Y1=
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度 $d_w \geq 20\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $d_{a1} \geq 5\text{cm}$ ，內填密度24K以上玻璃棉或岩棉厚度 $d_w \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $d_b \geq 4.8\text{cm}$	A2=25				
			• 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 55\text{dB}$ (*2)					
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度 $d_w \geq 15\text{cm}$ 、磚牆含粉刷厚度 $\geq 24\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $d_{a1} \geq 10\text{cm}$ ，內填密度24K以上玻璃棉厚度( $d_w$ ) $\geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $d_b \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 50\text{dB}$ (*2)	A3=15				
			• 牆板構造條件未達A1、A2、A3標準者	A4=10	B=			
	窗		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級( $2\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)且玻璃厚度 $\geq 10\text{mm}$ • 符合氣密性2等級( $2\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 40\text{dB}$ (*2)	B1=35				
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級( $2\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)且玻璃厚度 $\geq 6\text{mm}$ • 符合氣密性8等級( $8\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 35\text{dB}$ (*2)	B2=25				
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性8等級( $8\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性8等級( $8\text{m}^3/\text{hm}^2$ , *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 30\text{dB}$ (*2)	B3=15				
			窗構造條件未達B1、B2、B3標準者	B4=5	C=			
	樓板		下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度( $d_f$ ) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 30\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度( $d_f$ ) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 27\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度( $d_f$ ) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 30\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 45\text{dB}$ (*4)	C1=35				
			下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度( $d_f$ ) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度( $d_f$ ) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 22\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度( $d_f$ ) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 50\text{dB}$ (*4)	C2=25				
			下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度( $d_f$ ) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 20\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度( $d_f$ ) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 17\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度( $d_f$ ) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 20\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 55\text{dB}$ (*4)	C3=15				
• RC、鋼構複合樓板厚度( $d_f$ ) $< 15\text{cm}$ 或木構造樓板			C4=10					

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	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=	X2=D+E=	Y2=0.2	X2×Y2=
			• 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				
		門廳、梯廳及居室空間(*5)以自然採光性能NL(*6)指標評估	• 0.9≤NL	E1=80	E=			
			• 0.8≤NL<0.9	E2=60				
			• 0.7≤NL<0.8	E3=50				
			• 0.6≤NL<0.7	E4=40				
			• NL<0.6	E4=20				
通風換氣環境	自然通風空間	門廳、梯廳及居室空間以自然通風潛力VP(*7)指標評估。	• 0.8≤VP	G11=100	G1=	X3=G1=	Y3=0.3	X3×Y3=
			• 0.7≤VP<0.8	G12=80				
			• 0.6≤VP<0.7	G13=60				
			• 0.5≤VP<0.6	G14=40				
			• VP<0.5	G15=10				
室內建材裝修(私有住宅單元除外)	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牆面與天花，或在有消防管線下以簡單平頂天花裝修，或簡單照明系統天花裝修者）	H1=40	H=	X4=H+I=	Y4=0.3	X4×Y4=
			• 少量裝修量（七成以上天花或櫥櫃以外牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30				
			• 中等裝修量（五成以上天花或櫥櫃以外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=0				
	綠建材	綠建材使用率(*8, 附計算或說明)	• Rg(*9) ≥ Rgc +15%	I1=60	I=			
			• Rgc +15% > Rg ≥ Rgc +10%	I2=45				
			• Rgc +10% > Rg ≥ Rgc +5%	I3=30				
			• Rgc +5% > Rg ≥ Rgc	I4=20				
			• 裝修毫無採用綠建材或Rg < Rgc	I5=10				

## 二、室內環境評估項目－(3)

其他生態建材(優惠得分) (附計算或說明)	接著劑	• 50% 以上接著劑數量採用綠建材	J=20	J=	X5 = J+K+L+M+N+O =	Y5 = 0.2	X5×Y5 =
		• 不符以上條件者	J=0				
	填縫劑	• 50% 以上填縫劑數量採用天然材料	K=20	K=			
		• 不符以上條件者	K=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	L=20	L=			
		• 不符以上條件者	L=0				
	電 纜 線、電 線、水電管、 瓦斯管線等管 材	• 50% 以上管線以非PVC材料製品替代(如金屬管、陶管)或具有綠建材標章、或環保標章認可之管線	M=20	M=			
		• 不符以上條件者	M=0				
	建築外殼及冰 水、熱水管之 隔熱材	• 50% 以上隔熱材數量採用天然或再生材料	N=20	N=			
		• 不符以上條件者	N=0				
	其他	• 使用其他足以證明有益於地球環保之天然建材	O = 認 定 給 分	O =			

- \*1：分界牆如隔戶牆等。
- \*2：依照CNS 15160-3（等同ISO 140-3）測試及依CNS 8465-1（等同ISO 717-1）評定Rw值。
- \*3：依照” CNS 11527門窗氣密性試驗法” 評定氣密性等級。
- \*4：依照CNS 15160-8（等同ISO 140-8）進行測試及依CNS 8465-2（等同ISO 717-2）評定 $\Delta L_{w}$ 值及 $L_{n,w}$ 值。
- \*5：本表所謂’居室’ 為符合建築技術規則定義之居室。
- \*6：自然採光性能依據EEWH-BC手冊附錄3之「建築物自然採光通風效益與通風空調節能評估規範」計算。
- \*7：自然通風潛力VP依據EEWH-BC手冊附錄3之「建築物自然採光通風效益與通風空調節能評估規範」計算。
- 說明：以上開窗皆指戶外門或窗，若有陽台、走廊者，則陽台、走廊深度亦應計算在內。
- \*8：綠建材系指經中央主管建築機關認可符合生態性、再生性、環保性、健康性及高性能之建材，包含：
- 1.依我國第一類環保標章規格標準，取得環保標章之建材：(1)塑橡膠類再生品、(2)建築用隔熱材料、(3)水性塗料、(4)回收木材再生品、(5)資源化磚類建材、(6)資源回收再利用建材。
  - 2.取得內政部建築研究所認定綠建材標章之建材。
  - 3.其他經中央主管建築機關認定具有同等性能者。
- \*9：綠建材用量評估指標 $R_g = A_g/A$ ， $R_{gc}$ 為基準值，兩者皆依營建署公告之綠建材設計技術規範計算。

$$IE = \sum X_i \times Y_i = \underline{\hspace{2cm}}$$

## 三、系統得分

$$RS7 = 18.67 \times ((IE - 60.0) / 60.0) + 1.5 = \underline{\hspace{2cm}}, (0.0 \leq RS7 \leq 12.0)$$

**附表2 EEWH-RS綠建築創新設計升級申請表（不申請者免填）**

主旨：假如本作品具備一些不能量化的設計巧思，或一些結合綠建築技術與環境美學的特殊「綠建築創新科技」，申請單位可提出下表簡要說明，並提送合理可信之相關資料證明該創意之貢獻，本中心將召開綠建築委員會確認該作品對生態、節能、減廢、健康等四範疇之實質貢獻後，再依據委員會的共識與慣例，給予升級與否的認定。

原等級：	申請升級等級：	特殊貢獻所屬之範疇： 生態 <input type="checkbox"/> 、節能 <input type="checkbox"/> 、減廢 <input type="checkbox"/> 、健康 <input type="checkbox"/>
------	---------	--

申請理由概說（證明及補充資料另附）：	審查意見：
--------------------	-------



國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

綠建築評估手冊. 住宿類 / 內政部建築研究所編輯. -- 第二版. -- 新北市 : 內政部建研所, 民103.08

面 ; 公分

ISBN 978-986-04-2015-9(平裝)

1. 綠建築 2. 建築節能

441.577

103015728

## 綠建築評估手冊-住宿類

出版機關：內政部建築研究所

發行人：何明錦

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

編輯單位：內政部建築研究所

總編輯：林憲德、林子平、蔡耀賢

執行編輯：李魁鵬、周家鵬、張珩、黃克修、黃榮堯、鄭政利

編輯委員：王育忠、李宗興、張又升、張效通、張矩墉、梁漢溪、莊惠雯、陳俊芳、曾亮、黃瑞隆、廖隆基、鄭宜平、鄭明仁、謝明燁、歐文生

文字編輯：張從怡、黃光佑、鄭巧欣

網址：<http://www.abri.gov.tw>

電話：(02) 89127890

出版年月：103年8月

版次：第二版第一刷

其他類型版本說明：無

定價：150元

展售處：

政府出版品展售門市-五南文化廣場：台中市中山路6號

(04) 22260330 <http://www.wunanbooks.com.tw>

政府出版品展售門市-國家書店松江門市：台北市松江路209號1樓

(02) 25180207 <http://www.govbooks.com.tw>

GPN：1010301517

ISBN：978-986-04-2015-9

內政部建築研究所保留本書所有著作權利，欲利用本書全部或部分內容者，需徵求書面同意或授權。