# 推薦序一

Sustainability continues to be a central theme at the forefront of modern business and society. LEED is a framework and a tool that helps to bring likeminded professionals together worldwide towards a common goal. Shawn, through his inter-cultural insight and hands-on experience not only helps students to feel more confident about the exam process, but is able to truly connect the dots for how LEED and Sustaianbility are relevant to practitioners in Asia. Sustainability requires curiosity and a will to drive positive change. In all the time I've known him, Shawn embodies and transmits the spirit of the entrepreneur, the explorer, the adventurer, advocate and teacher that is the modern Sustainability professional.

Vice President U.S. Green Building Council
（美國綠建築協會 / 副總裁）
*Jennivine Kwan*



碁峰 www.gotop.com.tw

# 推薦序二

當你翻開閱讀這本書時，表示你對永續建築設計及美國綠建築專業認證 LEED-AP BD+C 已感興趣！

美國綠建築協會 LEED 的評級系統是經學術和業界眾多有心降低環境衝擊的學者及執行者所達成的永續建築設計共識。評級系統不僅考量建築物內在的節能、用水、材料和環境品質，更包含外在的基地選址、交通及相關法規常識。另，為鼓勵多元化的永續建築設計，創新和區域優先也一併納入設計考量。

針對此評級系統，作者以對永續設計的熱忱及教學經驗，以中文整理出每一個評分項目的得分基準、設計目的和要求，並提供相關的模擬試題。對於想瞭解並取得美國綠建築專業認證的你，這是一本不可或缺的備考書籍！

國立台灣科技大學建築系 / 助理教授
LEED AP BD+C
蔡欣君



碁峰 www.gotop.com.tw

# 推薦序三

我曾經以專案領導者（Project Administrator）的身分，執行過超過 50 件 LEED 專案，專案類型含括住宅、商辦、廠房、學校、零售倉儲等多種項目，且其中有多件皆已取得最高等級白金級認證。LEED 不僅是世界領先的評估系統，也不斷致力於讓建築物能夠高效率且對環境友善。

地球只有一個，不能毫無節制地去耗損自然資源，唯有落實更多友善環境策略，與萬物共生共榮，地球才能永續發展。為了宣揚 LEED 真正的核心價值：經濟 / 人類 / 環境均衡發展，LEED 制定了完整的評估系統，並且授予人員認證與建築標章，而這樣的評估系統許多人反應艱澀難解，尤其對於亞洲地區國家來說，往往有一道難以跨越的障礙——語文，而在我做 LEED 教學輔導的過程中，往往難以尋找一本適當的教材，也因此與江軍一同催生出這本對於 LEED 評估系統更深入介紹的書。相信這本書籍是您準備 LEED-AP 考試最佳的教材，透過書內的得分說明與練習題，您可以更完整了解 LEED 整個體系，也期望您可以透過此書一舉通過美國 LEED 綠建築專業認證！

seed 台灣永續能源環境專業協會 / 理事長
RCI 智森永續設計顧問 / 總經理
逢甲大學建築系 / 兼任助理教授
USGBC Faculty | LEED AP ND
簡碩賢 (Shawn Jang)



碁峰 www.gotop.com.tw

# 自序

隨著氣候變惡劣，不少人都發覺天氣已經不如以往的正常，極端氣候已經深深對我們每個人的生活造成了影響，一下子暴雨一下子氣溫飆高破記錄，地球已經發燒了。建築無疑是世界上最消耗資源與能源的一個產業，使用過多的不環保材料與不適當的設計，會讓人住進不健康且浪費資源的建築中，永續這件事這不僅是我們每個人的責任，對於建築專業人士來說，這份責任是責無旁貸。

聯合國於 103 年發布訊息「永續發展目標（SDGs）」，其中提到每個國家都面臨永續發展的具體挑戰。最弱勢的國家，尤其是非洲國家、開發最落後的國家、內陸開發中國家，以及小島開發中的國家，所面臨特別的挑戰。處於衝突局勢的國家亦需要特別注意。身在台灣的我們有什麼可以為地球盡點心力呢？

著手撰寫這本書最大的目的，無非是希望有更多的建築專業人士可以藉由此書了解到如何與國際接軌，以及世界最大的評估系統 LEED 的內涵與優勢。LEED 中從基地外的交通到基地內的基地植栽與綠化量、建築物的用水與用電、材料與室內空氣品質都有界定其如何計算的理由，也藉由一個完整的面向介紹綠建築。

拿 LEED 與我國的綠建築評估系統（EEWH）比較，可以發現大部分都是以比例與圖說證明文件說明，省去了台灣評估系統的繁瑣計算，也更適合提供給建築從業人員作為一個了解綠建築的敲門磚。期待著有一天，建築物不需要再取得綠建築標章或是認證，每一棟建築物設計出來就是綠建築，綠建築成為一個設計的基本條件，建築物不再是對地球造成傷害的工程，而我們能夠學著與地球永續共存。

本書定位為專業設計師與工程師的一本參考書或教科書，提供專業人員一個學習 LEED 最好的途徑。可以藉由此書了解到 LEED 每項得分項目的目的計算與相關規範，更進一步取得美國綠建築（LEED）專業認證人員（AP）資格。因為是 LEED（AP）專業用書，所以本書著重於建立評估系統的得分與計算，另外編纂了 500 題模擬試題於各章節中，方便讀者學習後檢驗。也預祝各位讀者都能順利取得 LEED-AP。本書之編寫雖兢兢業業，惟國內尚無相關教材可供參考，因此恐有疏失不全之處，還請各方先進不吝指教。

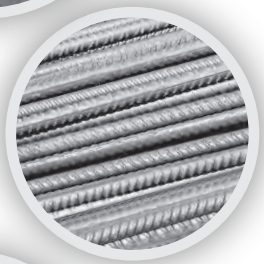
LEED-AP 江軍 於台北



碁峰 www.gotop.com.tw

CHAPTER

# 2



# 整合策略

（INTEGRATION STRATEGY）

LEED 是一項非常需要整合的專業，因為包含了建築、土木、室內設計與顧問業等等，需要將各種不同專業整合其中。一個好的綠建築專案，整合式的設計流程則是不可或缺的要素。

碁峰
www.gotop.com.tw

## 2-1 學習目標

- 整合過程（例如：建築中各類能耗和水耗分項）
- 整合專案團隊（適用情況取決於專案類型和階段－建築師、工程師、景觀建築師、土建工程師、承包商、物業經理…等等）
- 協作的價值（例如：有關整合綠色策略的會議）

## 2-2 學習重點

### 先決條件：整合的專案計畫與設計（INTEGRATIVE PROJECT PLANNING AND DESIGN）

#### 必要項目

該先決條件適用於：醫療保健（Healthcare）

#### 目的

最大限度地以整合、高經濟效益的方式實施綠色設計和施工策略，強調將人類健康作為建築設計、施工和營運策略的基本評估標準。在綠色設計和施工中利用創新方法和技術。

#### 要求：醫療保健

實施跨學科的設計和決策，首先從規劃和設計前期階段開始。至少需確保以下流程：

1. **業主專案需求書**。制定業主專案需求書（Owner's Project Requirements, OPR）。撰寫健康使命聲明並將其融合到 OPR 中。健康使命聲明必須滿足（符合）“三重底線”原則－經濟、環境和社會。包括保護建築住戶、當地社區和全球環境的目標和策略，同時為建築中的患者、護理人員和工作人員營造高性能的復健環境。



碁峰 www.gotop.com.tw

2. **初步評級目標**。根據實際情況，最好在方案設計之前，與至少四位關鍵專案團隊成員和業主或業主代表盡早召開初期 LEED 會議。會議中，須制定 LEED® 行動計畫，至少必須：

- 確定要達到的 LEED 認證目標等級（認證級、銀級、金級或鉑金級）
- 選擇 LEED 得分項目以達成目標認證等級
- 指定各方負責人以確保達到每個先決條件和所選得分項目的 LEED 要求

3. **綜合專案團隊**。組建綜合專案團隊，盡可能地多包括以下專業人員（至少四名）以及業主或業主代表。

- 業主的投資預算經理
- 建築師或建築設計人員
- 機械工程師
- 結構工程師
- 能耗模型人員
- 設備規劃人員
- 聲學顧問
- 弱電設計人員
- 控制設計人員
- 食品服務顧問
- 傳染病防控人員
- 建築科學或性能測試機構
- 綠建築或永續設計顧問
- 大樓設施綠色團隊
- 醫護團隊
- 物業經理
- 環保服務工作人員
- 功能或空間方案制定者
- 功能驗證人員
- 社區代表
- 土木工程師
- 景觀建築師
- 生態學家
- 土地規劃人員
- 施工人員或總承包商
- 生命週期成本分析師；施工成本預算師
- 照明設計師
- 適用於具體專案類型的其他專業學科人員


碁峰 www.gotop.com.tw

4. **設計階段專家研討會**。根據實際情況最好在方案設計之前，與上述規定的專案團隊召開至少四小時的整合設計專家研討會。目的是在建築設計、施工和營運的全方位綠色策略進行優化整合，並綜合所有參與者的專業知識。

## 得分項目：整合過程
（INTEGRATIVE PROCESS）

### 建築設計與施工 BD&C 1 分

該得分項目適用於：

- 新建建築 New Construction
- 核心與外殼 Core & Shell
- 學校 School
- 零售 Retail
- 資料中心 Data centers
- 倉儲和配送中心 Warehouses and Distribution Centers
- 旅館接待 Hospitality
- 醫療保健 Healthcare

#### 目的

透過對系統間的相互關係進行早期分析以實現高性能、高經濟效益的專案成果。

#### 要求

新建建築、核心與外殼、學校、零售、資料中心、倉儲和配送中心、旅館接待、醫療保健

從設計前期到設計階段，尋找和利用在不同專業和不同建築系統之間實現協同效應的機會。實施以下分析來為業主專案需求（OPR）、設計任務書（BOD）、設計文件和施工文件提供資訊。



碁峰 www.gotop.com.tw

## 能源相關系統

### 功能驗證

在方案設計完成之前進行初步“簡單量體（Simple Box）”能源建模分析，以調查如何減少建築的能源負載，並透過修正各預設值來完成相關永續性目標。評估至少與以下內容有關的兩項潛在策略：

- 基地條件：評估遮陽、室外照明、硬景觀、綠化和相鄰基地條件。
- 量體和坐向：評估影響暖通空調規格、能耗、照明和可再生能源機會的量體和坐向。
- 基本外殼結構屬性：評估傳熱係數、窗牆比、玻璃特性、遮陽和窗戶可操作性。
- 照明等級：評估使用空間的內部表面反射率和照明等級。
- 熱舒適指標：評估熱舒適指標方案。
- 插座和作業負載需求：評估透過有計劃的解決方案（例如：設備和採購政策、平面配置方案）減少插座和作業負載。
- 計畫和營運參數：評估多功能空間、營運安排、每個人的空間分配、遠端辦公、減少建築面積以及預知營運和維護問題。

### 實施

記錄上述分析如何為（業主專案需求）OPR 和（設計任務書）BOD 中的設計和建築型式決策以及專案最終設計提供參考，包括以下內容：

- 建築和基地方案；
- 建築型式和幾何結構；
- 不同方向的建築外殼結構和立面處理；
- 去除或大幅減少建築系統的規模（例如：暖通空調、照明、控制、外部材料、室內面層和功能計畫元素）；
- 其他系統。


碁峰 www.gotop.com.tw

## 水相關系統

### 功能驗證

在方案設計完成之前，進行初步的用水預算分析，用以研究如何減少建築中的自來水負載和完成相關永續性目標。評估和預測專案潛在的非自來水源以及用水需求，包括：

- 室內用水需求：評估水流和沖洗器具擬建專案的需求量，根據 WE 先決條件－室內用水減量（Indoor Water Use Reduction）計算。
- 室外用水需求：評估景觀灌溉擬建專案用水需求，按照 WE 得分項目－室外用水減量（Outdoor Water-Use Reduction）計算。
- 作業用水需求：評估廚房、洗衣房、冷卻塔和其他設備的用水需求（如適用）。
- 供應源：評估所有潛在非自來水源的供應量，如基地內雨水和灰水、市政供應的非自來水，以及暖通空調設備的冷凝水。

### 實施

記錄上述分析如何為（業主專案需求）OPR 和（設計任務書）BOD 中的建築和基地設計決策提供資訊。說明至少一個基地內非自來水供應源是如何透過滿足上述至少兩個用水需求因素來減少供水或廢水處理系統的負擔。說明所作的分析如何為專案的設計提供資訊，包括以下內容（如適用）：

- 管道系統；
- 污水輸送或基地內的處理系統；
- 雨水量和品質管制系統；
- 綠化、灌溉和基地元素；
- 屋面系統或建築型式及幾何結構；
- 其他系統。



碁峰 www.gotop.com.tw

(　　) 1. 為使工程符合“整合過程”得分項目，工程團隊應採取下列哪些行動？

A. 記錄預期的年度能量消耗量資料

B. 在業主專案要求與設計任務書中記錄專案團隊是如何透過合理的分析來指導建築設計和建築構型的

C. 記錄場地評估報告

D. 召開至少四小時的整合設計專家研討會

(　　) 2. 美國國家標準學會編制的永續建築和社區設計及施工共識指南第二版是用來_____？

A. 幫助理解整合過程

B. 作為建築能源審計的指導

C. 作為建設廢棄物管理指導

D. 幫助理解被動設計

(　　) 3. 一位 LEED 顧問正在檢查提交上來申請評估體系中“整合過程”得分項目的文件。下列哪些項應該在文件中被提及？（選三項）

A. 室內用水需求

B. 建築量體和坐向

C. 照明水準

D. 室內空氣品質

(　　) 4. 要達到最佳效果，專案團隊的核心成員最好在專案的什麼階段參與進來？

A. 發展設計階段

B. 探究階段

C. 方案設計階段

D. LEED 預認證階段



碁峰 www.gotop.com.tw

(　　) 5. 設計任務書（BOD）包括業主專案要求資訊。下列哪些關於 BOD 的說法是正確的？

A. BOD 文件應由功能驗證主管制定

B. BOD 文件應在探究階段制定

C. 為獲得 LEED 證書，所有 LEED BD+C 專案應制定 BOD 文件

D. BOD 文件應上交作為整合設計得分項目評判資料

(　　) 6. 以下哪種說法是用水量預算分析？

A. 第 95 個百分點降雨量數據

B. 每月總共 210,000 加侖的室內耗水量

C. 每月 170,000 加侖非飲用水水源

D. 每月總共 7,000 加侖的可飲用水耗水量

(　　) 7. 哪些部分應包括在用水量預算分析內？

A. 室內用水需求，室外用水需求，作業用水需求，冷卻塔用水需求和專案場地內供水

B. 室內用水需求，室外用水需求，作業用水需求，補給水需求和專案場地內供水

C. 室內用水需求，室外用水需求，作業用水需求，補給水需求和灰水

D. 室內用水需求，室外用水需求，作業用水需求和專案場地內供水

(　　) 8. 為達到整合設計得分項目，能源概念模型可以：

A. 設計測量和檢驗基準

B. 達到“能源與大氣”中的最低能源效率要求得分項目

C. 作為初步能源模型構建的基礎

D. 滿足整合專案計畫與設計先決條件



碁峰 www.gotop.com.tw

(　　) 9. LEED BD+C: 飯店專案在整合設計得分項目中最多能得多少分？

A. 1

B. 2

C. 4

D. 5

(　　) 10. 對於 LEED BD+C: 核心與外殼（Core & Shell）專案，以下哪些內容包含在整合過程的得分項目中？

A. 能源相關系統以及和水相關的系統

B. 只能承租戶控制的系統

C. 所有 LEED 得分項目中所涉及的系統（為保證一致性）

D. 業主能自主控制的系統

(　　) 11. 為獲得整合過程得分項目，以下哪個文件應上傳到 LEED 線上？

A. 業主專案要求文件

B. 整合過程工作表

C. 概念能源模型報告

D. 專案場所評估

(　　) 12. 在審查完專案場地情況後，設計團隊決定降低窗牆比，並為所有視窗安裝垂直遮光板。以下哪個得分項目不會受到影響？

A. “能源與大氣”中的能源利用最優化得分項目

B. “能源與大氣”中的綠色電力及碳補償得分項目

C. “能源與大氣”中的可再生能源得分項目

D. “能源與大氣”中的增強功能驗證得分項目



碁峰 www.gotop.com.tw

(　　) 13. 在能源相關系統的探索階段，為獲得整合設計得分項目應做到哪項？

A. 準備業主專案要求文件，強調三重底線價值觀

B. 在方案設計完成前開展初步的“簡單量體”能源建模分析

C. 記錄節能評估如何影響專案能源系統設計

D. 使用能源之星資料管理器（Energystar Portfolio Manager）開展初步能源消耗分析

(　　) 14. 一零售專案從設計前至施工期間都遵照整合設計要求，提出了至少 25 種改進措施，涉及 7 種與能源有關的建議。以下哪種說法是正確的？（選兩項）

A. 此舉可使該專案在設計評估專案下的創新得分項目上多得一分

B. 該專案仍舊可能在整合設計得分項目上不得分

C. 該專案可在整合設計得分項目上得到 5 分

D. 整合設計可能使專案達到高性能、高性價比

(　　) 15. 在整合設計中，以下哪種情況下不需進行建築量體和坐向分析？

A. 已獲得“材料與資源”中的減少建築生命週期影響得分項目的 LEED V4 BD+C 專案

B. 申請 LEED V4 BD+C 認證的重大改造專案

C. 申請 LEED V4 BD+C：新建築認證的辦公室專案

D. 申請 LEED V4 BD+C：核心與外殼（Core & Shell）認證的辦公室專案

(　　) 16. 以下哪個得分項目不能申請優良表現（EP）得分？

A. 得分項目：整合過程

B. “永續基地”得分項目：雨水管理

C. “基地與交通”得分項目：高優先基地

D. “能源與大氣”得分項目：能源效率優化



碁峰 www.gotop.com.tw