

建築能效評估手冊

Manual of Building Energy-Efficiency Rating System

發行人：王榮進

編輯單位：內政部建築研究所

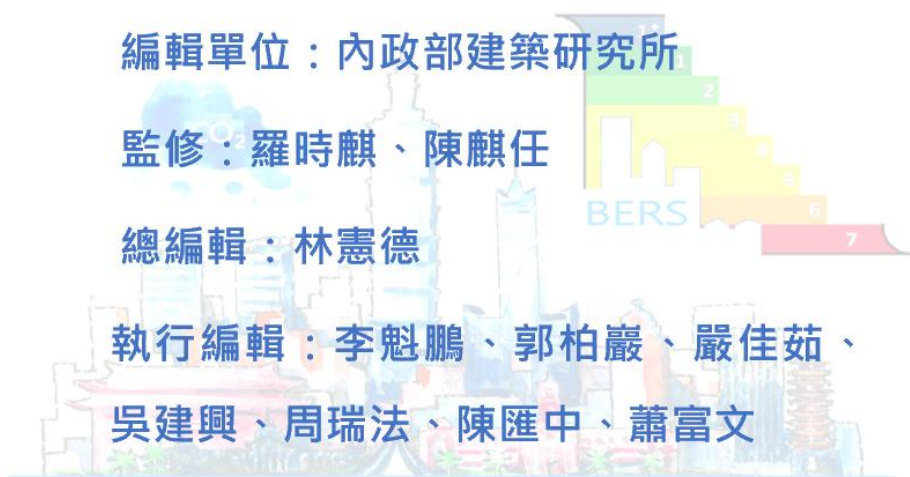
監修：羅時麒、陳麒任

總編輯：林憲德

執行編輯：李魁鵬、郭柏巖、嚴佳茹、
吳建興、周瑞法、陳匯中、蕭富文

2024年版

內政部建築研究所



序

地球環境危機日益加劇、人類生活環境面臨極端挑戰與關鍵抉擇，繼 1997 年《京都議定書》的溫室氣體減量倡議之後，2015 年《巴黎協定》提出具體的淨零排放(Net Zero Emission)目標，2021 年國際能源署 IEA 為此目標發表「2050 淨零路徑 (Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector)」報告，指引全球政府落實具體淨零政策的方向。因應此國際趨勢，2022 年國家發展委員會亦發布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，要求於 2030 年以前所有公有新建建築物達建築能效 1 級或近零碳建築目標，於 2040 年以前 50%既有建築物更新為建築能效 1 級或近零碳建築，於 2050 年以前 100%新建建築物及超過 85%建築物為近零碳建築之目標。

作為國家淨零路徑最重要關鍵之一的淨零建築政策，內政部繼 1995 年制訂建築節約能源設計法規、1999 年啟動綠建築標章制度，累計至 2024 年 7 月已認可通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」逾一萬三千件，淨零建築政策已有堅實之基礎。內政部於 2022 年起開始實施建築能效評估及標示，並於 2023 年修正發布「綠建築標章及建築能效標示申請審核認可及使用作業要點」，正式邁入建築能效標示制度時代。為此，本所先於 2021 年底函頒公布 2022 年版「綠建築評估手冊--建築能效評估系統(EEWH-BERS)」作為前導，以作為建築能效評估的計算、評分及標示之方法與基準，適用於 6 類 12 組建築類組。為健全建築能效評估系統，本次改版之 2024 年版「建築能效評估手冊(BERS)」，幾乎可適用於大部分的建築類組，並將所有建築能效評估規定集結於本手冊，以利民眾進行建築能效計算時單獨使用本手冊即可，俾利「綠建築標章」與「建築能效標示」得以分進合擊，以期能加速落實淨零建築政策。

本所推出的「建築能效標示」仿自歐盟建築能效法令 EPBD 制度，為民眾有感且具有公民監督功能的節能減碳標示制度，也是國際公認為最有效的淨零建築政策。BERS 依循歐盟 EN15217 所建議之七階段分級標示，同時以現行建築市場平均能效水準為基準，以減碳率 30%以上之住宅、節能率 50%以上的非住宅建築，定義為「近零碳建築」，並以第「1+」級做為標示。

本人由衷感謝研究團隊，繼多年來在建築節能法規、綠建築標章的累積研究成果之後，再為台灣開啟一扇淨零建築之門。BERS 是全球少數

且是世界第一個亞熱帶熱溼氣候的建築能效評估系統，它將艱難高深、複雜多樣的建築能源解析化為平易近人、可簡易操作、一目了然的分級標示，是極其關鍵的一步。尤其 BERS 能夠盡量避免歐美以高隔熱、高氣密、採暖、全年空調、不符本土氣候的昂貴技術，而改以重視遮陽通風、間歇空調、平價設備、城鄉誤差修正的成熟本土化技術為設計藍本，本人確信 BERS 能在民眾與國家財政可負擔的方向下，確保我國建築產業往優質永續、舒適健康、經濟效率等方向發展，且讓國家淨零建築路徑更加平穩。

內政部建築研究所 所長

王榮進 謹誌

2024 年 8 月

目錄

序.....	I
圖目錄.....	IX
表目錄.....	XIII
英文縮寫檢索與說明.....	XV
第一章 淨零建築緒論.....	1
第二章 建築能效評估系統概論.....	7
2-1 建築能效評估系統 BERS 的目的與功能.....	7
2-2 國際建築能效評估系統發展概觀.....	8
2-3 BERS 的系統分類、適用對象與計算邊界.....	13
2-4 BERS 的建築分類與 EUI 基準資料庫.....	16
2-5 BERS 與綠建築標章接軌的能效評估理論.....	21
2-6 BERS 的評分尺度與分級評估.....	23
2-7 BERS 的能效標示.....	25
2-8 BERS 的再生能源優惠標示.....	28
2-9 既有建築之電費單評估法 BERSe 與專家評估法 E-BERSe.....	29
2-10 新建建築與既有建築之能效評估功能差異.....	30
第三章 新建建築能效評估系統 BERSn(Building Energy-efficiency Rating System for New Buildings).....	33
3-1 BERSn 的建築分類原則(與 BERSe 的建築分類原則共用).....	33

3-2 BERSn 兩項前置作業	35
3-2-1 排除免評估分區.....	35
3-2-2 計算 EEV、EAC、EL 等三指標.....	35
3-3 有無中央熱水系統區分兩類 BERSn 能效指標 EEI 計算法.....	35
3-3-1 「一般非住宅建築」之能效指標 EEI 計算法	36
3-3-2 「內含中央熱水系統非住宅建築」之能效指標 EEI 計算法	39
3-4 計算建築能效得分 SCORE _{EE} 與分級認證.....	42
3-5 建置 BERSn 之評分尺度	42
3-6 計算耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*與總耗電密度指標 TEUI、節能率 ESR	44
3-7 BERSn 的新建建築能效標示法與分級認證.....	45
3-8 BERSn 對再生能源的優惠計算	47
3-9 BERSn 的淨零建築 NZB 評估法	48
第四章 三類既有建築能效評估系統(BERSe、E-BERSe、BERSc).....	51
4-1 既有建築能效評估系統 BERSe (Building Energy-efficiency Rating System for Existing Buildings).....	51
4-1-1 BERSe 適用條件規定	51
4-1-2 BERSe 用電數據信賴度檢驗	52
4-1-3 BERSe 排除「免評估分區」與現況拍照存證	55
4-1-4 BERSe 的 EUI 評分尺度.....	56
4-1-5 BERSe 的總耗電密度 TEUI、耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI* 與節能率 ESR 計算法	58

4-1-6 BERSe 的能效標示法與分級認證	61
4-1-7 BERSe 的淨零建築 NZB 評估法	64
4-2 既有建築能效專家評估系統 E-BERSe (Expert Building Energy-efficiency Rating System for Existing Buildings)	65
4-2-1 E-BERSe 排除建築類組與適用範圍.....	65
4-2-2 計算 E-BERSe 的簡易能效指標 SI*	65
4-2-3 E-BERSe 之能效得分 SCORE _{EE} 與能效等級評定	69
4-2-4 E-BERSe 的評分尺度	69
4-2-5 E-BERSe 的耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*與總耗電密度指標 TEUI	71
4-2-6 E-BERSe 對再生能源的優惠計算.....	72
4-2-7 E-BERSe 的能效標示法與分級認證.....	73
4-3 既有便利商店能效評估系統 BERSc (Energy-efficiency Rating System for Existing Convenience Stores)	75
4-3-1 BERSc 的適用範圍	75
4-3-2 BERSc 各項 EUI 基準值.....	75
4-3-3 BERSc 的評估步驟	76
4-3-4 BERSc 的能效標示法與分級認證	79
第五章 兩類新建住宅能效評估系統(R-BERSn 與 RP-BERSn)	83
5-1 新建住宅能效評估系統 R-BERSn (Building Energy-efficiency Rating System for New Residential Buildings)	83
5-1-1 R-BERSn 的適用範圍.....	83

5-1-2 R-BERSn 的能效計算邊界 ECB	83
5-1-3 執行耗能分區、排除免評估分區	85
5-1-4 R-BERSn 的評分尺度	86
5-1-5 計算碳排密度指標 CEI*	92
5-1-6 R-BERSn 的能效標示法與分級認證	96
5-1-7 R-BERSn 對再生能源的優惠計算	99
5-1-8 R-BERSn 的淨零建築 NZB 評估法	99
5-2 新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn (Building Energy-efficiency Rating System for the Public Space of New Residential Building).....	100
5-2-1 RP-BERSn 的適用範圍	100
5-2-2 執行耗能分區	100
5-2-3 計算共用部分之碳排基準值 PCEc 以及設計碳排量 PCE	101
5-2-4 RP-BERSn 的能效得分 SCORE _{EE} 與分級認證	103
5-2-5 RP-BERSn 對再生能源的優惠計算	104
附錄一 BERS 專用建築耗電密度 EUI 基準.....	107
附錄二 外殼、空調、照明三節能效率計算法	117
附錄三 揚水泵揚程基準 PHc 與能源成本效率 PEB 計算法	151
附錄四 既有建築能效專家評估指引	157
附錄五 各系統之建築能效評估總表	185
附錄六 建築能效評估實例	199
附錄七 建築能效評估手冊 BERS 2024 年版增修訂概要	267

附錄八 參考文獻.....267

圖目錄

圖 1.1 國際能源署 IEA 所發表的淨零路徑里程碑（改繪自 IEA，2021）	2
圖 1.2 國家發展委員會發佈之「台灣 2050 淨零路徑」	3
圖 1.3 全球建築物使用碳排 OC 與蘊含碳排 EC 在全球溫室氣體排放占比高達 28%與 9%(改繪自 UNEP 2022)	4
圖 1.4 建築全生命週期碳足跡包含蘊含碳排 EC 與使用碳排 OC(林憲德繪圖)	4
圖 1.5 建築能效與建築碳足跡雙軌標示的台灣淨零建築策略(左圖為改繪自 EN15798(2011)的建築碳足跡計算邊界)	5
圖 2.1 BERS 與建築外殼節能法規、綠建築日常節能指標對建築能效的規範能力比較	8
圖 2.2 我國與幾個先進國家建築能效標示與家電能效標示的比較	9
圖 2.3 統計尺度(左)與技術潛力尺度(右)的示意圖(ASHRAE 2009)	10
圖 2.4 非住宅建築的能效計算邊界 ECB(林憲德繪圖)	16
圖 2.5 住宅建築的能效計算邊界 ECB(林憲德繪圖)	16
圖 2.6 城鄉係數 UR 的人口密度分布圖與其行政分區	19
圖 2.7 非住宅建築專用 BERS 與綠建築標章接軌以及建置評分尺度的概念(林憲德繪圖)	22

圖 2.8 住宅專用 R-BERS 與綠建築標章接軌以及建置評分尺度的概念(林憲德繪圖)	22
圖 2.9 BERS 與綠建築標章無縫接軌的概念	23
圖 2.10 非住宅建築 EUI 指標右偏分布模型與評分尺度概念圖(林憲德繪圖)	24
圖 2.11 住宅 CEI 指標之右偏分布模型與評分尺度概念圖(林憲德繪圖).....	24
圖 2.12 淨零建築標示法(本圖為符合 3-9 認定之新建建築之淨零建築認證範例).....	27
圖 2.13 使用再生能源時的建築能效標示法	28
圖 2.14 適用電費單評估的 BERSe 與適用專家評估的 E-BERSe 之示意圖(林憲德繪圖)	30
圖 2.15 計算評估法與能源單據評估法的特性差異(改繪自 Wang N., et al., 2016a)	31
圖 3.1 BERSn 的新建建築能效標示法	46
圖 4.1 可被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例	54
圖 4.2 無法被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例	54
圖 4.3 BERSe 之建築能效標示法	63
圖 4.4 E-BERSe 之建築能效標示法.....	74
圖 4.5 BERSc 之建築能效標示法	81
圖 5.1 R-BERSn 對於非透天集合住宅以四類耗能分區之排列組合來預測耗能，對於透 天住宅則以單一住宅單位分區來預測耗能(住宅與集合住宅以外之其他住宿類建	

築則應採用 BERSn).....	85
圖 5.2 R-BERSn 的建築能效標示	98
圖 5.3 RP-BERSn 之建築能效標示法.....	105

表目錄

表 2.1 國際間採用建築能效評估法的概況(摘譯自 IPEEC，2014，圖 11).....	11
表 2.2 BERS 所適用之建築類組與能效設計項目評估邊界	15
表 2.3 住宅 EUI 基準模擬所設定的玻璃、照明、空調效率情境.....	20
表 2.4 住宅專用耗電密度 EUI 基準資料庫之空調、照明耗電密度 EUI 基準值	20
表 2.5 BERS 六類次系統的能效標示法	25
表 2.6 以汽車市場比擬的新舊建築能效評估法之差異	32
表 3.1 電梯耗電量基準 E_{elj} (kWh/(台 hr))	37
表 3.2 各建築類組之外殼最大空調節能率 E_s 與電梯年營運時間 YOH_j (h/yr).....	38
表 3.3 各類中央熱水系統用熱水量建議值	41
表 3.4 BERS _n 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法.....	45
表 4.1 某建築物平均日用電度數變化檢驗	53
表 4.2 BERS _e 的「免評估分區」與其年耗電量 En_k 計算標準	55
表 4.3 電扶梯用電功率基準 E_{ec} (kW).....	61
表 4.4 BERS _e 自來水用量計算用參數表	61

表 4.5 BERS _e 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法.....	64
表 4.6 E-BERS _e 能效得分計算用最大空調節能率 E_s 與用電權重.....	67
表 4.7 E-BERS _e 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法	73
表 4.8 沿街型便利商店各項 EUI 基準值($\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$).....	75
表 4.9 BERS _c 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法.....	80
表 5.1 透天住宅與非透天集合住宅的能效計算邊界 ECB.....	84
表 5.2 住宅類耗能分區之空調、照明耗電密度 2000 年 EUI 基準.....	86
表 5.3 住宅主要固定設備效率係數與碳排基準 YCE	90
表 5.4 住宅類建築地下停車場通風系統之年耗電基準 $VE_{cj}(\text{kWh} / (\text{m}^2\text{yr}))$	91
表 5.5 住宅類建築電梯年耗電基準 $EE_c(\text{kWh} / (\text{台 yr}))$	91
表 5.6 非住宅分區自來水用量面積推算表(住宅分區之	92
表 5.7 R-BERS _n 能效等級 CEI 基準值計算法與分級標示法.....	97
表 5.8 非透天集合住宅共用部分耗能分區之 2000 年空調、照明耗電密度 EUI 中位值	100

英文縮寫檢索與說明

1. **ABRI(Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior)**，內政部建築研究所

2. **BE(Building Energy-Efficiency)**，建築能效

在維持建築物健康舒適、營運機能條件下的能源使用效率。

3. **BERS(Building Energy-Efficiency Rating System)**，建築能效評估系統

內政部建築研究所以台灣的氣候條件、建築節能法規、綠建築評估體系所開發的建築能效評估系統，包括適用於住宅與非住宅建築物建築能效評估系統之統稱。

4. **BERSc(Building Energy-Efficiency Rating System for Convenience Stores)**，便利商店能效評估系統

建立於 BERS 下，適用於品牌連鎖超商之既有便利商店之建築能效評估系統。

5. **BERSe(Building Energy-Efficiency Rating System for Existing Buildings)**，既有建築能效評估系統

建立於 BERS 下，採用精密評估法且適用於 2 類 3 組之既有非住宅類建築之建築能效評估系統。

6. **BERSn (Building Energy-efficiency Rating System for New Buildings)**，新建建築能效評估系統

建立於 BERS 下，適用於所有新建非住宅類建築之建築能效評估系統。

7. **CEI*(Carbon Emission Intensity Index)**，碳排密度指標

在建築能效評估系統 BERS 所定義的耗能量計算邊界 ECB 內，每單位樓地板面積的碳排密度，單位為 $\text{kgCO}_2/(\text{m}^2.\text{yr})$ ，它與耗電密度指標 EUI*意義相同，被用來作為 BERS 的分級評估與能效標示依據。

8. **DEC((Display Energy Certification)**，能源公開揭露認證

歐盟針對既有公眾使用的建築物提供以能源單據能效評估並對公眾公開揭露之認

證，它源自 EPBD7.3 文件的規定。

9. E-BERSe (Expert Building Energy-efficiency Rating System for Existing Buildings)，既有建築能效專家評估系統

建立於 BERS 下，因應較無標準化營運特性、不正常營運、不良室內環境條件、機能複雜混用、缺乏可靠 EUI 基準之非住宅類建築物的現場能效評估法，它必須申請人或委託之建築能效評估專家依據附錄四之「既有建築能效專家評估指引」執行現場診斷評估之建築能效評估系統。

10. EC (Embodied Carbon)，蘊含碳排

建築物所使用的建築材料在生命週期中，包含製造運輸、施工、更新修繕、拆除廢棄等過程中所產生的碳排量。

11. ECB(Energy-Efficiency Calculation Boundary)，能效計算邊界

在 BERS 中作為能效評估的建築設備耗能項目之計算邊界，在 BERS 六種次系統有不同計算邊界的規定。

12. EPC(Energy Performance Certification)，建築能效認證

歐盟以模擬計算為主且無須能源單據驗證的新建建築物能效評估法，它源自 EPBD7.2 文件的規定。

13. EPBD(Energy Performance of Buildings Directive)，建築能效指令

受到《京都議定書》的啟發，歐洲議會為了改善歐盟建築能效所推出的建築節能法令，該第一版指令 EPBD2002/91 / EC 於 2002 年 12 月 16 日獲得批准，並於 2003 年 1 月 4 日生效。

14. EUI(Energy Use Intensity)，耗電密度

建築物評估邊界室內單位樓地板面積全年的用電量密度。

15. EUI*(Energy Use Intensity Index)，耗電密度指標

在建築能效評估系統 BERS 所定義的耗能量計算邊界 ECB 內，每單位樓地板面積的耗電密度，單位為 kWh/(m².yr)，被用來作為 BERS 的分級評估依據。

16. ESR(Energy Saving Rate)，節能率

以綠建築節能計算基準年(2000 年)水準與能效計算邊界 ECB 所計算的節能比例。

17. GB(Green Building)，綠建築

18. NZCB (Nearly Zero-Carbon Building)，近零碳建築

仿歐盟的近零能建築 NZEB 概念，被提出作為台灣建築能效標示制度最高能效建築的名詞。將「近零能 NZEB」改用成「近零碳 NZCB」的原因乃是呼應聯合國淨零排放政策所致。NZCB 在本手冊被定義為最高能效等級之建築物，在非住宅建築以節能率 ESR50%以上被認定為 NZCB 水準，在住宅建築則以減碳率 30%以上被認定為 NZCB 水準。

19. NZEB (Nearly Zero-Energy Building)，近零能建築

近零能建築 NZEB (Nearly Zero-Energy Building)為歐盟率先提出之最高能效建築的概念。NZEB 在 EPBD2010 之第二號文件的定義為: NZEB 對於 EPBD2010 附件 1 所規範之能源項目(採暖空調、換氣、熱水等)必須具備非常高的能效，且必須以當地或鄰地生產的再生能源，將建築用電減至接近零或非常低耗能的水準。

20. NZB (Net Zero Building)，淨零建築

依賴現場再生能源設施或外購再生能源憑證所產出的全年電量大於或等於該建築物全年總耗電量之建築物。

21. OC (Operational Carbon)，使用碳排

在建築物生命週期中用於維持建築機能營運的使用能源所產生的碳排量。

22. R-BERSn(Building Energy-efficiency Rating System for New Residential Buildings)，新建住宅能效評估系統

建立於 BERS 下，適用於新建住宅類建築之建築能效評估系統。

23. RP-BERSn (Building Energy-efficiency Rating System for the Public Space of New Residential Buildings)，新建集合住宅共用部分能效評估系統

建立於 BERS 下，為了毛胚交屋而難以適用 R-BERSn 的新建非透天集合住宅案件

的能效評估系統，它只評估集合住宅共用部分之空調、照明、電梯、揚水泵、地下室送排風機設備能效且不評估住宅單位能效之能效評估系統。

24. UR(Urban-Rural Factor)，城鄉係數

BERS 為了因應鄉間人口密度下降所產生建築空間使用率低落因而導致建築耗電量下降現象所導入的耗電量修正係數。

第一章 淨零建築緒論

1-1 2050淨零路徑

地球環境危機日益加劇、人類文明面臨生死存亡之際，繼 1997 年《京都議定書》的溫室氣體減量倡議之後，2015 年的《巴黎協定》掀起了淨零排放(Net Zero Emission)的浪潮。根據聯合國政府氣候變遷專門委員會 IPCC 的定義，淨零排放是指人為的溫室氣體排放量必須與同一時期人為的溫室氣體清除量達到平衡。IPCC 同時指出：為了達成控制氣溫上升在 1.5°C 內之目的，2030 年全球的溫室氣體排放量必須減半，2050 年前須達到淨零排放。此 2050 年之淨零排放時程規劃，來自於 2015 年聯合國要求全球在 2030 年前能達成消除貧窮、減緩氣候變遷、促進性別平權等 17 項永續發展目標 SDGs 目標，接著同年《巴黎氣候協定》呼籲全球推動淨零排放立法，以讓政府與企業能在 2030 年宣示或達成，最慢也應在 2050 年全面達到淨零排放的目標。

2021 年國際能源署 (IEA) 在「2050 淨零路徑 (Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector)」報告中，提出如圖 1.1 所示的淨零路徑里程碑以作為各國政府的行動準則，例如 2025 年禁售化石燃料鍋爐、2030 年新車有 60% 為電動車、2040 年全球電力達淨零排放、2050 年 70% 的電力來自太陽能 and 風力等；此外還分析了低碳技術發展對經濟、能源產業、全球自然資源開採、能源安全等不同面向的影響。該報告同時提出：建築產業應發展高能效且直接使用再生能源或全脫碳能源的近零碳建築 (原文定義: A zero-carbon-ready building is highly energy efficient and either uses renewable energy directly or uses an energy supply that will be fully decarbonised by 2050, such as electricity or district heat.)，所有新建建築在 2030 年、50% 以上的既有建築在 2040 年、超過 85% 建築物在 2050 年均應達到近零碳建築的水準。因應此國際趨勢，2022 年國家發展委員會亦發佈「台灣 2050 淨零路徑」如圖 1.2 所示，要求所有公有新建建築物於 2030 年以前應達 1 級能效或近零碳建築目標，50% 既有建築物應於 2040 年更新為 1 級能效或近零碳建築，100% 新建建築物及超過 85% 建築物應於 2050 年以前達到近零碳建築之目標。

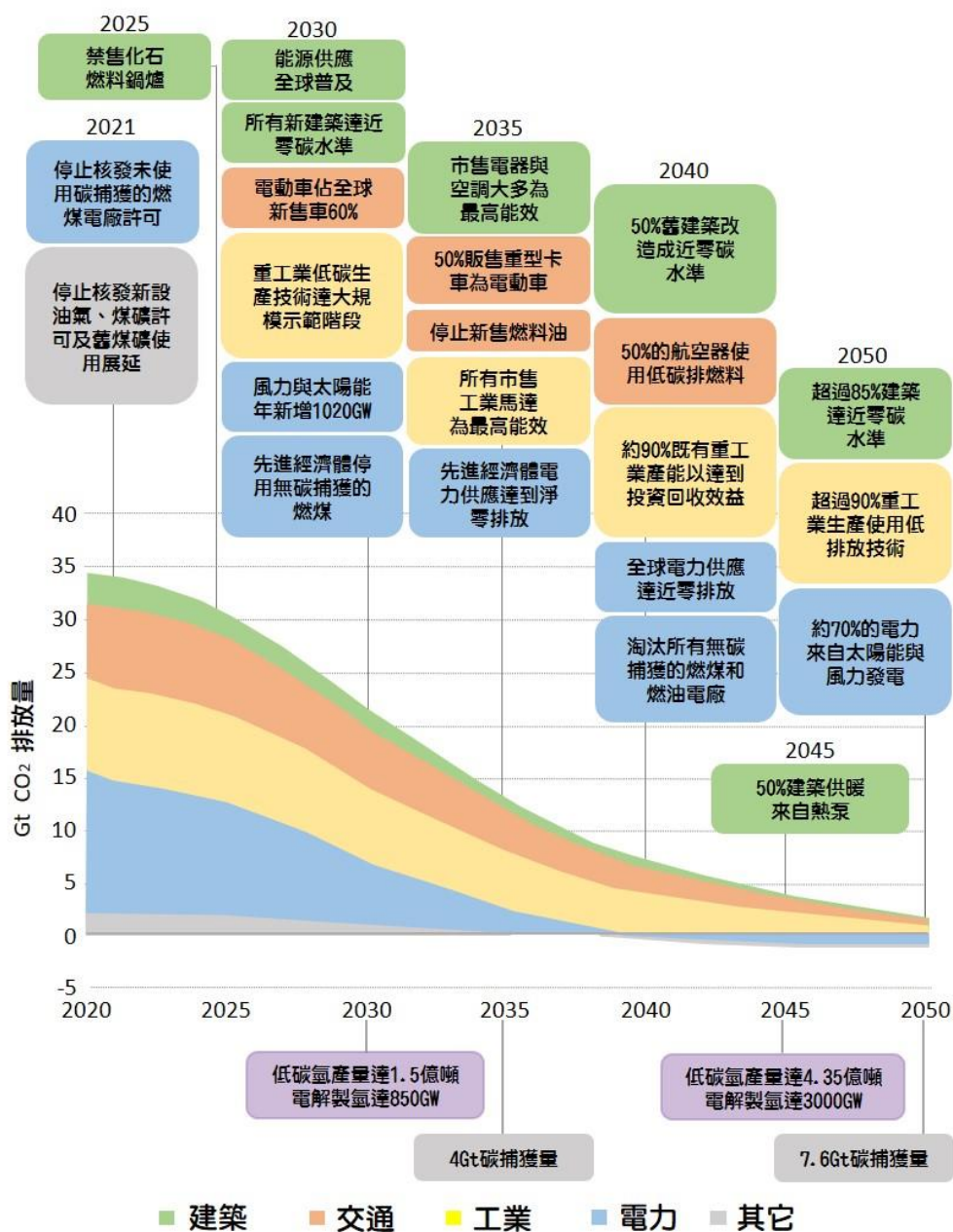


圖 1.1 國際能源署 IEA 所發表的淨零路徑里程碑（改繪自 IEA，2021）

2050 淨零路徑規劃

階段里程碑

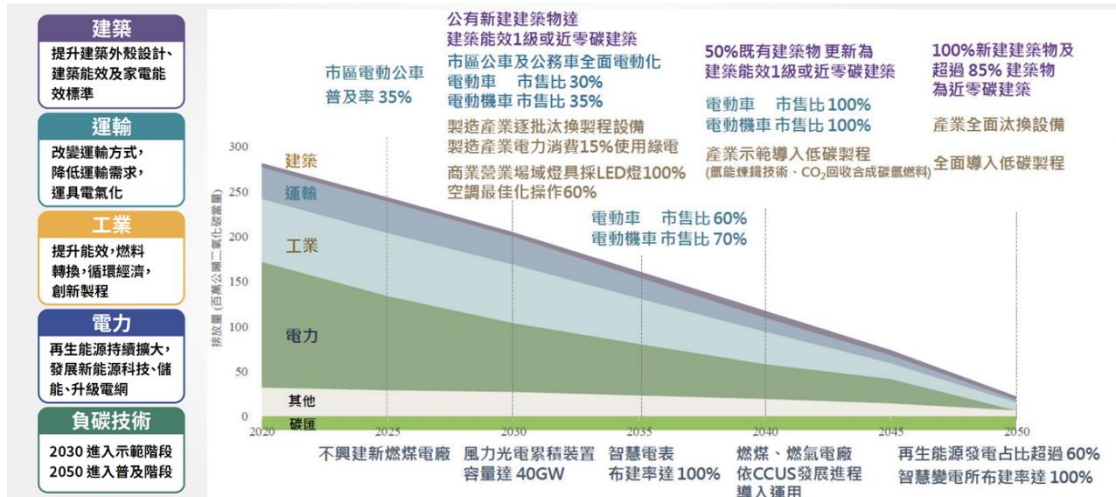


圖 1.2 國家發展委員會發佈之「台灣 2050 淨零路徑」

1-2 淨零建築的雙軌標示制度

前述 IEA 的「2050 淨零路徑」報告書，揭露全球建築營建部門的溫室氣體排放約占全球 37%，彰顯了建築部門節能減碳的重要性。在這 37% 的溫室氣體排放比例中有 28% 是建築能源使用部分的溫室氣體排放，另有 9% 是鋼筋、水泥、玻璃等建材的製造運輸與施工的溫室氣體排放(圖 1.3)，前者稱為使用碳排 OC(Operational Carbon)，後者稱為蘊含碳排 EC(Embodied Carbon)。傳統所謂的建築節能政策通常只聚焦於前者 28% 部分，卻忽略了後者全球溫室氣體排放占比 9% 的建材製造運輸與施工部分之減碳政策，顯然有遺珠之憾。如今國際先進國家頻頻倡議應以圖 1.4 所示的建築全生命週期評估(Whole Life Cycle Assessment) 的觀點執行淨零建築政策，亦即應以建築能效評估制度來抑制使用碳排 OC，同時以低碳建築評估制度來減少蘊含碳排 EC。

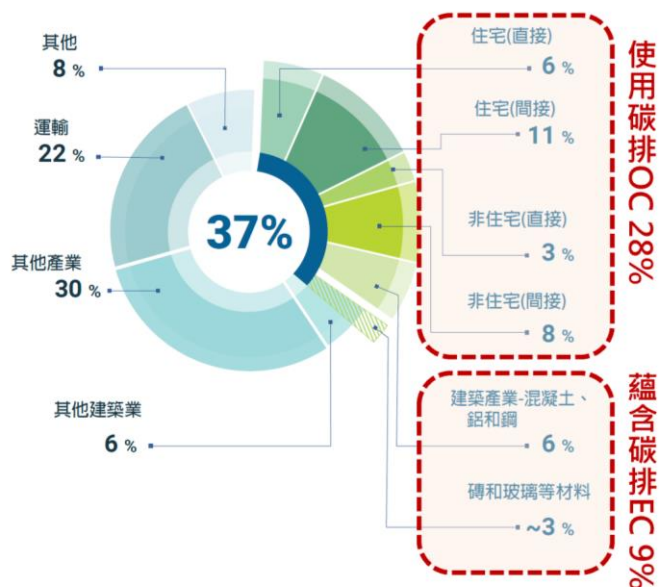


圖 1.3 全球建築物使用碳排 OC 與蘊含碳排 EC 在全球溫室氣體排放占比高達 28%與 9%(改繪自 UNEP 2022)



圖 1.4 建築全生命週期碳足跡包含蘊含碳排 EC 與使用碳排 OC(林憲德繪圖)

依據當前國際最新的全生命週期建築碳足跡評估標準 EN15978(2011)，建議的使用碳排 OC 與蘊含碳排 EC 的評估內涵如圖 1.5 所示。為了掌握此全生命週期評估的國際趨勢，內政部建築研究所對於使用碳排 OC 部分採用建築能效評估系統 BERS(Building Energy-efficiency Rating System)作為評估與標示之依據，另外對於蘊含碳排 EC 部分，則採用低碳建築評估系統 LEBR(Low Embodied-carbon Building Rating System)作為評估與標示之依據，以推動全方位之淨零建築政策。本手冊即為前者之 BERS，後者之 LEBR 則請參見內政部建築研究所另外公告之低碳建築評估手冊。

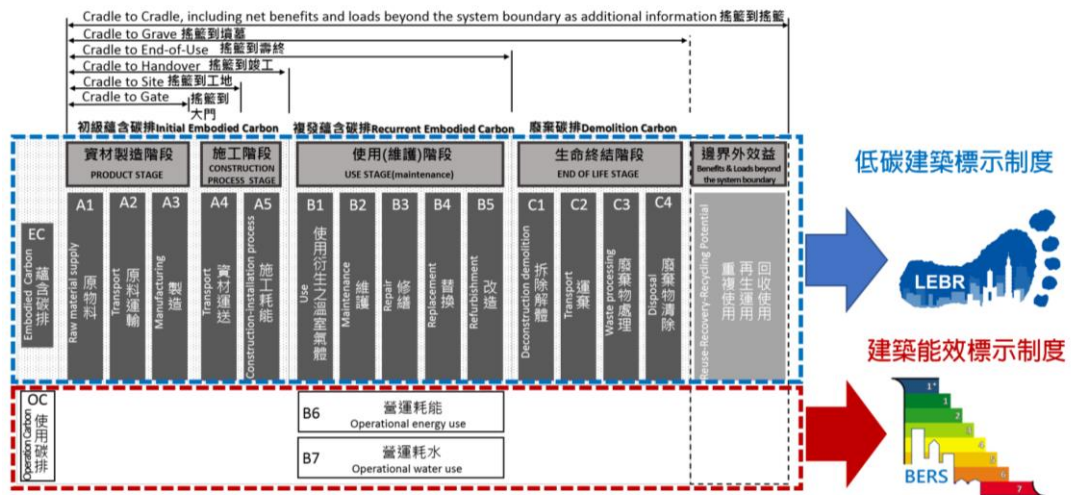


圖 1.5 建築能效與建築碳足跡雙軌標示的台灣淨零建築策略(左圖為改繪自 EN15978(2011)的建築碳足跡計算邊界)

第二章 建築能效評估系統概論

2-1 建築能效評估系統 BERS 的目的與功能

本手冊為內政部建築能效標示制度所依據的評估工具，為執行建築能效計算、評分與標示之標準方法，稱為建築能效評估系統 BERS。BERS 是為了因應台灣亞熱帶氣候與空間複合化、多樣化建築特性所量身訂做的簡易、快速、有效的建築能效評估工具。由於它能提供民眾一個有感的建築能效標示方法，因此能引領民眾輿論與市場監督機制，以誘導政府、企業、消費者提升新建築能效水準，改善既有建築能效，具體落實建築節能減碳政策。

建築能效標示制度源自 2002 年歐盟議會的建築能效指令 EPBD(European Union, 2015)，該指令於 2010 年再度強化為 EPBD2010。EPBD2010 要求會員國必須建立新舊建物之建築能效評估方法、耗能標準以及建築能效認證事務。它有兩條文規定了兩類建築能效評估法(BEng D. H. 2011): 一是第 7.2 條要求針對受規範建築物必須在完工、銷售、出租時，對買者或租賃者提供以模擬計算為主且無須能源單據驗證的建築能效認證 EPC(Energy Performance Certification)之評估法，二為第 7.3 條針對既有供公眾使用的建築物要求提供有能源量測之能效評估認證並對公眾公開能源揭露認證 DEC(Display Energy Certification)之評估法。本手冊包含新建建築能效評估法與採用能源單據來評估的既有建築能效評估法，前者相當於 EPC，後者相當於 DEC。

由於建築能效標示制度可由消費者角度帶動市場自發性的建築節能行動，而產生意想不到的市場節能機制。根據美國環保署 2012 年的一項研究(EPA 2012)，自 2008 至 2011 年連續採用 ENERGY STAR 標示的建築物，在四年內即產生節能 7%的成績。另一份歐洲執行委員會的報告(European Commission 2013)指出：在歐盟對執行能效認證 EPC 的案件與房價增量之研究發現，除了英國牛津區以外，其他國家都發現能源效率認證有明顯增加房價的趨勢，例如在奧地利增加 8%房價與 4.4%的租金，在比利時的 Flander 區則提升房價 4.3%與租金 3.2%，其 Wallonia 與 Brussels 區則提升房價 5.4%與 2.9%，提升租金 1.5%與 2.2%，在法國的 Marseille、Lille 區的獨立住宅能效等級每提升一級可提升房價 4.3%與租金 3.2%，在愛爾蘭的獨立住宅能效等級每提升一級可提升房價 2.83%與租金 1.4%。

我國過去雖有建築外殼節能法規、綠建築標章制度，但對於由消費者角度帶動市

場節能行動的功能尚嫌不足，有賴本手冊的建築能效評估系統 BERS 來補足。BERS 與過去既有的建築外殼節能法規、綠建築標章相比，在建築耗能的管制邊界、精度、誤差約如圖 2.1 所示，在建築能源管理策略上有顯著精進。概觀而言，現行建築技術規則的建築外殼節能設計指標(如 ENVLOAD、Req)在住宅與非住宅建築約只有 5%與 10%的建築能源規範能力，包含建築外殼 EEV、空調 EAC、照明 EL 等節能指標的現行綠建築標章在住宅與非住宅建築的建築能源規範能力可提升至 40%與 70%，但新建建築評估系統 BERSn 的建築能源規範能力在住宅與非住宅建築則可躍昇至 50%與 80%，而採用電費單評估的既有建築能效評估系統則可達 100%的建築能源規範能力，可見推動建築能效評估制度的重要性。

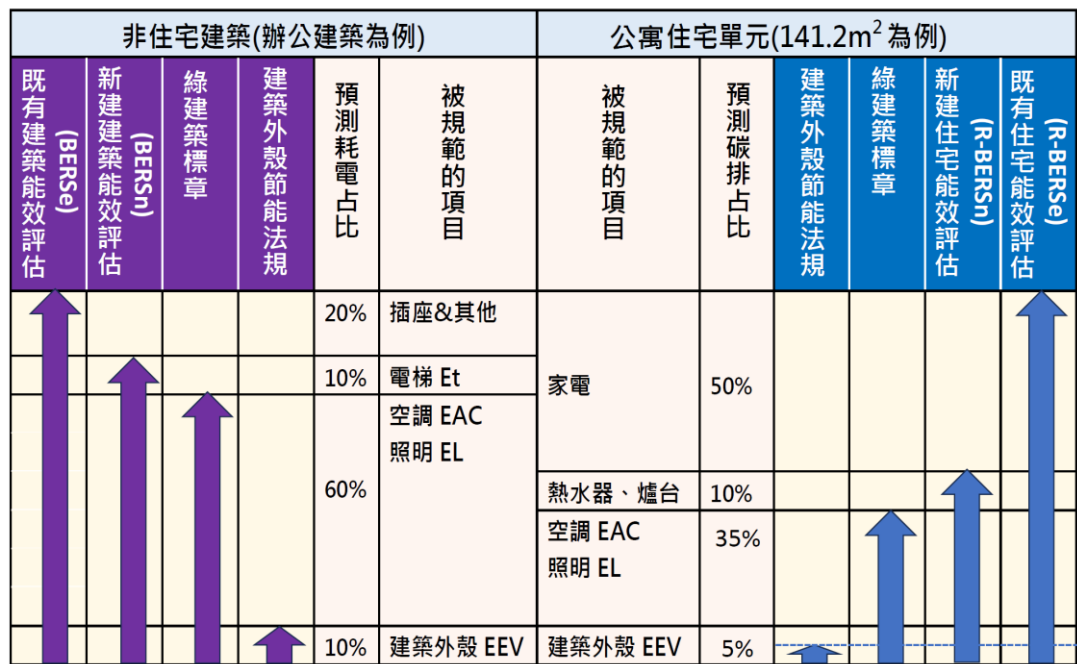


圖 2.1 BERS 與建築外殼節能法規、綠建築日常節能指標對建築能效的規範能力比較

2-2 國際建築能效評估系統發展概觀

面對嚴峻的地球環境危機，為了強化我國的建築節能減碳政策，內政部建築研究所於 2021 年 12 月函頒以電費單評估的綠建築評估手冊-既有建築類(EEWH-EB)及綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)。為健全建築能效評估範疇，本手冊為在「台灣 2050 淨零路徑」政策下全面再更新而獨立成冊出版 BERS 手冊(2024 年版)。

BERS 是建立於台灣的亞熱帶氣候、建築節能法規的建築能效計算、評分、標示之標準。建築能效標示制度與現有之電器產品節能標章或建築節能法規不同，是一改分散於建築外殼、電器產品、設備系統、能源控制等各方的局部節能管制方法，統合成為一個全系統化的建築能效標示系統。我國若能落實 BERS 制度，則如圖 2.2 所示，可與先進國家同步，形成建築能效標示與家電產品能效標示一體的全面性建築產業節能策略。

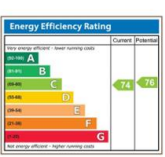
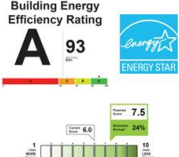
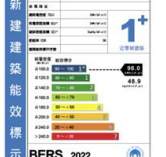
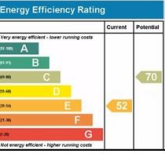
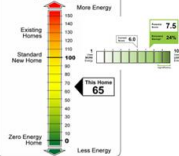
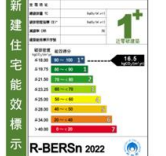
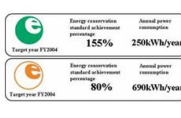
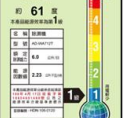
	日本	英國	德國	美國	台灣
非住宅					
住宅					
家電製品					

圖 2.2 我國與幾個先進國家建築能效標示與家電能效標示的比較

Stein and Meier (2000)對建築能效評估系統的定義為:”標準狀況下的建築能源使用預測與改善潛力的評估方法(a method for the assessment of predicted energy use under standard conditions and its potential for improvement)”。根據歐盟標準 EN15203(2006)、EN15603(2007)與國際標準 ISO16346 (2013)，建築能效評估法可分為計算評估法 Calculated Rating 與能源單據評估法 Measured Rating 兩類。前者計算評估法又被稱為模擬評估 Asset Rating、設計評估 Design Rating、模型評估 Model-based Rating、由下而上評估 Bottom-Up Rating、白箱評估 White-box Rating；後者能源單據評估法又被稱為營運評估 Operational Rating、經驗評估 Empirical Rating、由上而下評估 Top-Down Rating、黑箱評估 Black-box Rating。

計算評估法與能源單據評估法所採用的能效評分尺度各有不同(ASHRAE 2009)，前者通常採技術潛力尺度(Technical Potential Scale)，又稱變數因子尺度(parametric

component scale) 如圖 2.3 右所示，後者通常採統計尺度(Statistical Scale)如圖 2.3 左所示。所謂的技术潛力尺度，最常用的方法是採用 DOE、EnergyPlus、eQUEST 等耗能解析軟體來計算建築耗能量，然後以同類標準模型之計算耗能量比對之節能比例來評分的方法。它的優點是具有建築外殼、設備的耗能因子的操作、診斷、改善功能，但因其輸入的人員、電器、使用排程常與實況有很大差異，使其解析耗能量與實際能源單據常有較大誤差。

類似這種模型計算法所建立的技术潛力尺度，通常以建築市場一般技術之中位數水準(building type population median)、節能法規水準、近零碳水準來設定技术潛力參考點(technical potential reference points)作為建築能效的評分尺度如圖 2.3 右所示。採技术潛力尺度之評估法例如 ASHRAE Building Energy Quotient (Karpman 2017)、北美的住宅計算評估法 HERS(Williamson et al., 2006)、歐盟的公共建築建築能效計畫 EP Label Project (Cohen et al., 2006)。該法之目的是透過建築市場的同儕比較來診斷能源相關的建築性能，並促進建築能效改善行動、追蹤建築能源改善效率，同時可幫助投資者、承租業者理解不同建築型態在使用與運營上的相對能源效率。

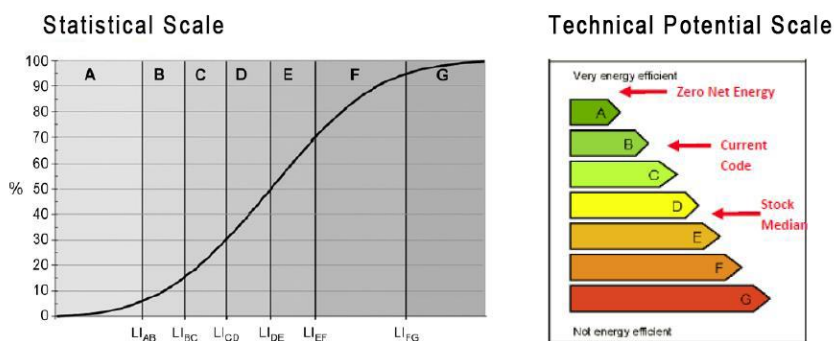


圖 2.3 統計尺度(左)與技术潛力尺度(右)的示意圖(ASHRAE 2009)

另一方面，統計尺度最常使用的方法是以實際耗能單據與人員、氣候、設備量所做的回歸方程式來預測耗能量，再與其統計母體之耗能排行概率來評分的作法。以美國的 ENERGY STAR 對旅館建築之評分法為例(EPA 2018)，是採用旅館之實際電費單數據與美國環保署 EPA 的旅館建築母體之 EUI 統計值來比較評估的方法，它以工作員工密度、暖房度時 HDD、冷房度時 CDD、客房數、冷凍冷藏櫃密度、有無商業廚房等參數所組成之回歸方程式來預測該建築物的標準化 EUI，並以該建築物的實際耗

電資料執行對比，再以其在旅館 EUI 母體統計分布之排行來評分。該 EUI 母體統計分布來自美國能源資訊管理署 EIA 的商業建築耗能調查 CBECS (EIA 2006)計畫所建置的實際耗能資料庫，其採用實測耗能概率分布作統計尺度的作法如圖 2.3 左所示。目前採用類似此統計尺度的評估法除了 ENERGY STAR 以外，還有澳洲的商業建築能源揭露法 CBD (Commercial Building Disclosure)，歐盟的既有建築能源公開揭露認證 DEC 等(IPEEC，2014)。它的優點是有實際耗能單據的背書而令民眾有感，但此標示只能顯示其在同儕母體的耗能相對排行，尚難依此診斷節能熱點以執行精確的能效改善行動。

然而，以上的計算評估法與能源單據評估法常常是被同時使用的。根據歐洲建築能效機構 BPIE (Buildings Performance Institute Europe)的報告(2014)指出：歐盟國家的建築能效揭露實施現況中，有 14 國只採用計算評估的單軌，其他則採用計算評估與能源單據評估雙軌，大部分國家能源單據評估只用於非住宅建築，在英格蘭與威爾斯對於新建大型公共建築與集合住宅先採計算評估，完工之後還要採能源單據評估法。

IPEEC 的研究報告(IPEEC，2014)舉出，目前國際間採用計算評估法、能源單據評估法等兩類能效評估制度的國家已遍及三十國以上，其中部分國家的概況如表 2.1 所示。由此可知，也許因為可靠的耗能實測資料庫的建置不易，目前大多國家較多採用計算評估法，其中的營運評估法(含現場實測評估或能源單據評估)主要針對非住宅建築而設，雖然少部分國家對住宅類建築亦有供自主檢查與僅供參考的營運評估法，但因牽涉個資保護，而無強制電費單公開揭露之制度。正如前述 EPBD7.3 條文對公眾公開揭露之能源認證 DEC 制度僅以供公眾使用的既有建築物為對象，目前全球幾乎無對住宅能效設有強制公開揭露之前例。

表 2.1 國際間採用建築能效評估法的概況(摘譯自 IPEEC，2014，圖 11)

國家	計畫名稱	強制與否	評估方式		建築形態					
			計算評估*	營運評估*	新建	既有	公有	非住宅	獨立住宅	集合住宅
澳洲	NABERS			◎	◎	◎		◎	◎	
	商業建築能源揭露認證	是		◎		◎		◎		
	NatHERS	是	◎		◎	◎			◎	
巴西	PBE Edifica		◎		◎		◎	◎	◎	◎
加拿大	EnerGuide Rating		◎		◎	◎			◎	◎
	ENERGY			◎		◎	◎	◎		◎

	STAR									
	REALpac 能源 標竿計畫			◎		◎	◎	◎		
中國	三星能源效率 評估		◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎
歐盟	能效認證 (EPCs)	是	◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎
	能源揭露認證 (DECs)	是		◎			◎			
法國	能效診斷 (DPE)	是	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
德國	能源護照	是	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
印度	建築星級評分			◎		◎	◎	◎		
義大利	能源認證	是	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
日本	CASBEE		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	BELS**		◎		◎			◎	◎	◎
俄羅斯	能源護照		◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
南韓	建築能效認證		◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎
英國	能效認證 (EPCs)	是	◎		◎	◎		◎	◎	◎
	能源揭露認證 (DEEs)	是		◎		◎	◎			
美國	ENERGY STAR			◎		◎	◎	◎		◎
	Home Energy Score		◎		◎	◎			◎	
	商業建築能源 評分		◎		◎	◎	◎	◎		◎
	HERS		◎		◎	◎			◎	
<p>*計算評估是以理論公式計算值來評估的方法；營運評估法是指完工後以現場實測方法驗收的評估法，只有少部分採能源單據評估法(如 ENERGY STAR 或 DECs 法)。</p> <p>** BELS 資料取自”一般社團法人住宅性能評價・表示協會，2017”</p>										

另一方面，歐盟的建築能效評分尺度常同時具備近零能建築 NZEB (Nearly Zero-Energy Building)的標示方法。EPBD 2010 第二條對 NZEB 定義為：「具有很高能效，其近零或極低之耗能量必須盡量由現場或鄰地生產的再生能源所供應的建築物(a building that has a very high energy performance. The nearly zero or very low amount of energy required should be covered to a very significant extent by energy from renewable sources, including energy from renewable sources produced on-site or nearby)」。這只是 NZEB 概括性定義，但其具體耗能水準內容則讓各會員國則依其氣候及經濟條件自行

規範。另外 EPBD2010 第九條又要求會員國之新建公有建築物在 2018 年底前、及全部新建建築物在 2020 年底前必須達到 NZEB 水準。2016 年歐盟實施 EPBD 的報告 (Implementing the EPBD, 2016, partA ; Groezinger J. et al., 2014)指出: 為了因應 EPBD 對 NZEB 之要求, 有些會員國設定 NZCB 的節能率比 2012 或 2014 年水準高 10-60% 之水準(捷克、法國、奧地利為 25、33、50%), 有三分之一會員國建議 NZEB 應使用 0~50%的再生能源比例。有九個歐盟國家在其能效分級上標示 NZEB 等級, 如捷克、義大利、匈牙利、比利時、塞浦路斯, 則直接以最高能效等級標示為 NZEB 等級; 如丹麥、克羅埃西亞、立陶亞、斯洛伐克、盧森堡、葡萄牙、荷蘭等國, 則在原有能效分級上新增一或幾級為 NZEB 等級。另外, 日本的能效標示系統 BELS, 則以住宅節能 20%之水準在其五星級能效標示之一隅標示”ZEH”, 而以非住宅類建築節能 50%之水準在其五星級能效標示之一隅標示”ZEB”(一般社團法人住宅性能評價表示協會, 2017)。總之, 全球有很多國家在其建築能效系統上定義了 NZEB 的節能率, 同時也標示了 NZEB 的等級。

2-3 BERS 的系統分類、適用對象與計算邊界

我國參考前述先進國家之經驗, 發展台灣本土化的建築能效評估系統 BERS(Building Energy-efficiency Rating System)。BERS 是執行我國淨零建築路徑的評估工具, 其策略為以 2000 年我國啟動綠建築標章當時為建築減排計量起算點, 在建築管理政策上分年分階段強化實施建築能效標示, 希望大部分建築物均能在 2050 年之前達成建築最高能效之「近零碳建築 NZCB(Nearly Zero-Carbon Building)」水準, 並進而結合能源署之再生能源政策共同促成淨零建築(Net Zero Building)」的目標。近零碳建築 NZCB 為仿歐盟近零能建築 NZEB 概念, 是我國建築能效標示制度最高能效建築的名詞。它將「近零能」改用成「近零碳」的原因, 乃是呼應聯合國與我行政院所揭露的淨零排放政策所強調的「碳」排放, 期待民眾對碳排有感的用語。

由於「台灣 2050 淨零路徑」要求「2030 年公有新建建築物達建築能效 1 級或近零碳建築, 2040 年 50%既有建築物更新為建築能效 1 級或近零碳建築, 2050 年 100%新建建築及 85%建築物為近零碳建築」, 因此 BERS 被要求能夠適用所有建築類型的建築能效評估系統, 但綜觀全球的建築能效評估系統並無適用所有建築類型的前例。例如表 2.1 所示, 目前大多國家較多只有新建建築的能效評估法而較少同時兼具既有建築的能效評估法。即使是全球最先進的 Energy Star 評估法, 鑒於能源統計資料庫 CBECS 的不足, 目前 80 種建築分類之中只約有 39%建築物類組(31 類)能適用 Energy

Star 建築能效評分系統(Energy Star Portfolio Manager 2018)。另外，澳洲有關非住宅能效評估法的 NABERS，目前只針對辦公室、酒店購物中心、公寓三種商業建築執行能效揭露認證，同時日本目前的建築能效評估系統 BELS 只對新建建築而不對既有建築執行能效認證。無論如何，本手冊在「台灣 2050 淨零路徑」要求下已克服萬難完成幾乎可適用所有建築類型的建築能效評估系統 BERS，其中難免有些系統適用上的誤差，但無礙於能效評估的有效性。

目前 BERS 的系統分類與適用建築類組如表 2.2 所示，它主要分為非住宅建築專用與住宅專用的兩大系統，其下再分為六類次系統。為了簡化能效系統之名稱，「非住宅建築」均簡稱「建築」，「住宅」則直稱「住宅」以示區別。非住宅建築專用系統內含「新建」的單一 BERSn 次系統，以及「既有」的 BERSe、E-BERSe、BERSc 三類次系統，共四類次系統，住宅專用系統則只含「新建」的 R-BERSn、RP-BERSn 二類次系統。內政部建築研究所另外亦發展有既有住宅專用的 R-BERSe、RP-BERSe 二類次系統，但基於行政與市場推廣策略之考量，將另行函頒。

BERS 六類次系統目前適用於大部分的建管建築類組，但 C-1 特殊廠庫類、C-2 一般廠庫類之倉儲、F-4 戒護場所類、H-2 住宅類之農舍、I 危險廠庫類等建築類組為暫時不能適用之類組，應優先被排除於 BERS 評估之外。另外，由於海拔八百公尺以上地區已非亞熱帶氣候，因此建立於亞熱帶氣候特性的新建非住宅建築 BERSn 系統以及既有非住宅建築 BERSe 系統目前尚無法適用於海拔八百公尺以上地區。海拔八百公尺以上地區之新建及既有建築的能效評估方法與基準，將另行研究並函頒實施。

國際間的建築能效評估系統並非評估建築物所有的能源項目，而通常只評估節能技術可控制範圍的能效計算邊界 ECB(Energy-Efficiency Calculation Boundary)。有鑑於此，BERS 聚焦於建築行政與市場機制所能操控的節能技術項目範圍，在非住宅建築方面只評估外殼能效以及空調、照明、電梯、熱水(選項)等四項設備能效設計，另如再生能源亦可納入評估(圖 2.4)，在透天住宅方面只評估外殼能效以及空調、照明、熱水器、爐台等四項設備能效設計，在非透天集合住宅方面只評估外殼能效以及空調、照明、熱水器、爐台、電梯、水塔揚水泵、地下停車場送排風機等七項設備能效設計，另如再生能源亦可納入評估(圖 2.5)。這些能效計算邊界 ECB 所涵蓋之耗能量或排碳量約占全棟建築的九成，其他約一成之耗能比重為諸多難以控制或管制成效不彰的雜項設備之耗能，為了提綱挈領、抓大放小而予以割愛。

表 2.2 BERS 所適用之建築類組與能效設計項目評估邊界

大系統		次系統	適用建築類組(註 1、註 2)	能效計算邊界 ECB
非住宅建築能效評估系統 BERS	新建	新建建築能效評估系統 BERSn	低於海拔八百公尺地區之非住宅建築，但不適用於 C-1 特殊廠庫類、C-2 一般廠庫類之倉儲、F-4 戒護場所類、H-2 住宅類之農舍、I 危險廠庫類等建築類組。	外殼、空調、照明、電梯、熱水(選項)、再生能源(選項)
	既有	既有建築能效評估系統 BERSe	低於海拔八百公尺地區之(1) D-2 文教設施、(2) G-1 金融證券、(3) G-2 辦公場所等 2 類 3 組建築物(即民間辦公、政府辦公、圖書館、博物館、美術館、文化中心等六種建築分類)。但若依 4-1-1 規定無法適用 BERSe 時，應改用 E-BERSe。	外殼、空調、照明、電梯、再生能源(內含於電費單內評估)
		既有建築能效專家評估系統 E-BERSe	除了便利商店以外的所有非住宅建築之能效現況評估(含由 BERSe 改用 E-BERSe 者)。但既有非住宅建築改造工程之事前能效評估與事後能效評估，一律限用本 E-BERSe 法。	外殼、空調、照明、電梯、熱水(選項)、再生能源(選項)
		既有便利商店能效評估系統 BERSc	低於海拔八百公尺地區之既有連鎖便利商店單獨申請案(其他建築物內含便利商店之申請案應改用 E-BERSe)。	空調、照明、電器與冷凍冷藏、再生能源(內含於電費單內評估)
住宅能效評估系統 R-BERS	新建(註 3)	新建住宅能效評估系統 R-BERSn	低於海拔八百公尺地區之 H-2 透天住宅及公有社會住宅適用本系統。	<ul style="list-style-type: none">● 公有社會住宅包括外殼、空調、照明、熱水器、爐台、電梯、水塔揚水泵、地下停車場送排風機等八項● 透天住宅無共用部分，包括外殼、空調、照明、熱水器、爐台等五項● 再生能源(選項)
		新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn	低於海拔八百公尺地區民間非透天集合住宅適用本系統(只評估共用部分，不評住宅單位部分)，但亦可自願採 R-BERSn 評估。	共用部分包括空調、照明、電梯、水塔揚水泵、地下停車場送排風機等五項。再生能源(選項)

註 1: BERS 評估之建築範圍，於新建建築為建築執照之全部建築範圍；於既有建築(包含 BERSe 與 E-BERSe)，為一棟或多棟建築物範圍，或一棟建築物內部之一或數個完整連續樓層所構成的空間範圍(但不接受某樓層之局部空間案件)。

註 2:海拔八百公尺以上地區之新建及既有建築之能效評估方法與標準，另修訂之。

註 3:公有新建社會住宅適用 R-BERSn 評估以為示範，另新建透天住宅因無共用部分，故應採用 R-BERSn 評估；至民間新建非透天集合住宅適用 RP-BERSn 評估，亦可自願採 R-BERSn 評估。至於既有住宅能效評估系統，另修訂之。



圖 2.4 非住宅建築的能效計算邊界 ECB(林憲德繪圖)

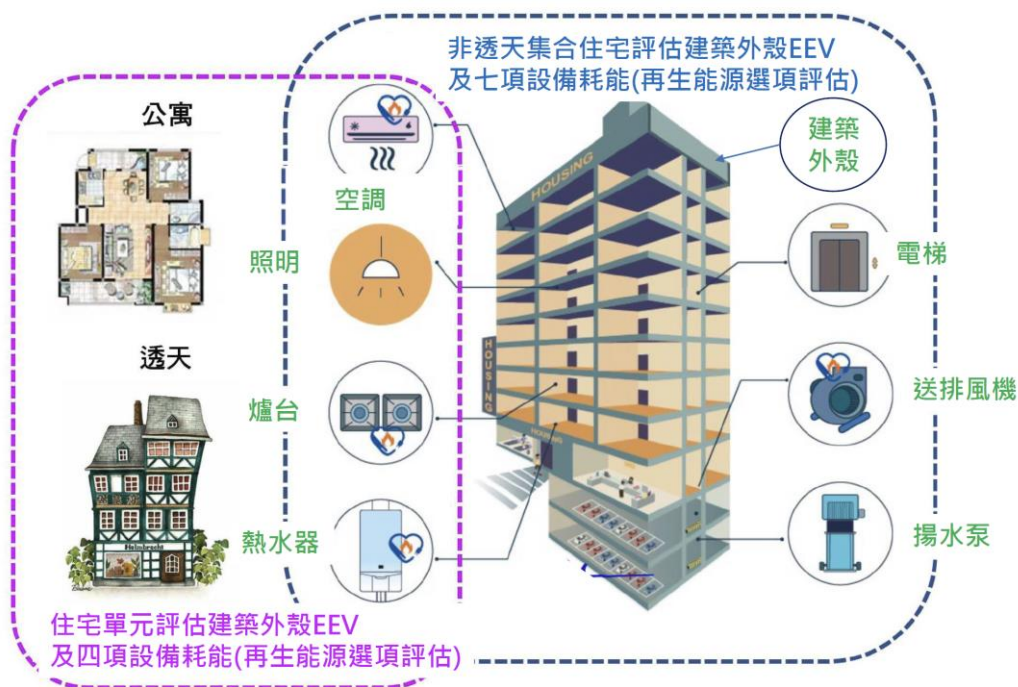


圖 2.5 住宅建築的能效計算邊界 ECB(林憲德繪圖)

2-4 BERS 的建築分類與 EUI 基準資料庫

一個高水準的建築能效評估制度，必先建立一套合理、清晰且「具 EUI 鑑別度的

建築分類系統」，接著必須再為這些建築分類建置可信賴的 EUI 基準。然而，「具 EUI 鑑別度的建築分類系統」無法依循既有建築法規的建築類組來分類，因為建築法規是以安全防災管理的角度來執行建築分類，其同一建築分類內含 EUI 差異甚大的不同建築類型(如五星級旅館與平價旅館同屬旅館類，但 EUI 相差兩倍以上)，很難將之混在同一 EUI 基準來執行能效評估，為了成就高信賴度的淨零建築政策，BERS 必須新建一套「具 EUI 鑑別度的建築分類系統」。

BERS 所建置的「具 EUI 鑑別度的建築分類系統」，先區分非住宅與住宅兩大建築系統，其中住宅系統內含 1 大類 2 小分類(透天住宅與非透天集合住宅兩類)，而非住宅系統則再細分如附錄一的 15 大類 64 小分類，共 16 大類 66 小分類，任何評估案件必先依此分類系統執行明確的建築分類才能進入 BERS 評估程序。尤其非住宅之分類系統，並非依循建築管理之使用類組分類法，而必須依附錄一所描述之的營運特性、設備水準與區域等級來認定申請案的建築分類，例如旅館建築就細分成國際觀光旅館、一般觀光旅館、一般旅館、民宿等四分類，醫院則細分成醫學中心、區域醫院、地區醫院、診所或衛生所、長照機構、日照機構等六分類，唯有較正確的建築分類才會獲得更正確的 BERS 評估結果。一個申請案件內含多個建築分類時，必須依建築分類分開執行 BERS 評估，並排除免評估分區，最終以樓地板面積最大之建築分類為主分類作為能效標示，總能效得分以各分類能效得分對各分類評估樓地板面積之加權平均值認定(如:總能效得分=(A 類能效得分*A 類樓地板面積+B 類能效得分*B 類樓地板面積)/(A 類樓地板面積+B 類樓地板面積))，總能效等級則以總能效得分認定之。

評估案件在完成明確的建築分類之後，必須自附錄一選用為其量身訂做的 EUI 基準值以執行 BERS 評估。附錄一所建置的建築 EUI 基準資料庫，是依據過去各類政府官方調查與既有研究報告的 EUI 統計資料，以 2000 年之建築外殼與設備水準在都會區、舒適健康條件且正常營運情境下所建置的 EUI 基準資料庫。以下針對附錄一之非住宅專用與住宅專用的兩類 EUI 基準資料庫概說如下：

(A) 非住宅專用的 EUI 基準資料庫

非住宅專用的 EUI 基準資料庫如附錄一表 A 所示，該資料庫內含 15 大類 64 小分類的 EUI 基準，包括以下兩大部分：第一部分為其前半的建築分類 A~F 部分 6 大類 15 小分類(D-2 文教設施、G-1 金融證券、G-2 辦公場所等 2 類 3 組建築物)的 EUI 基準，是解析自過去較多、較可靠的官方統計與學術研究之建築耗能統計資料。第二部分為其後半建築分類 G~O 部分 9 大類 49 小分類的 EUI 基準，是解析自非大量

統計且內含較多不確定因素的建築耗能研究報告。關於該資料庫的 EUI 基準解析法與資料來源，可參閱附錄一表 B。

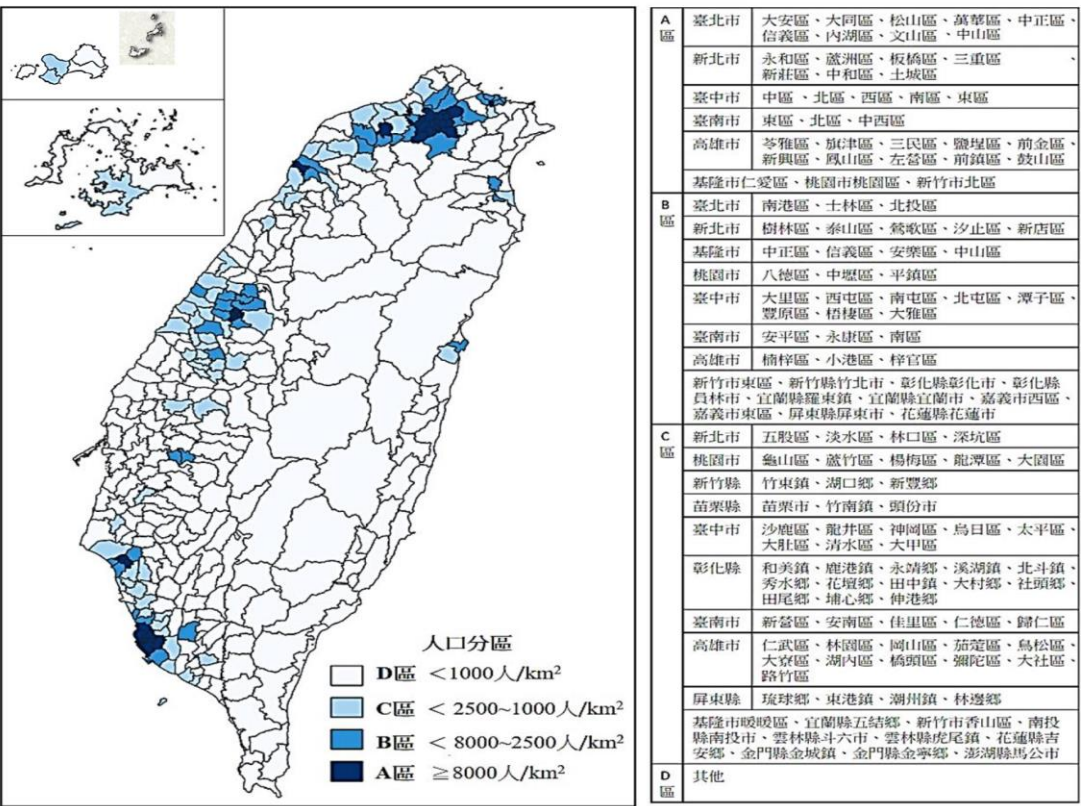
引用本資料庫時必須特別注意「城鄉 EUI 差異現象」之修正。所謂「城鄉 EUI 差異現象」是因為建築物之設備水準、使用人口密度、營運時程在都市區域與鄉下區域的差異，造成同一類建築物在都市區域比在鄉下區域有較高耗能的現象。這「城鄉 EUI 差異現象」是所有國家的共同現象，且在過去諸多研究已獲證明，例如經濟部能源署「圖書館節能技術手冊(2012)」指出：在台灣的中央、市立、區立、鎮立、鄉立五層級圖書館的調查平均 EUI 值為 115、105、55、45、38(kWh/(m².yr))，又如經濟部能源署在「政府機關及學校用電效率管理計畫(2019)」中，對中央與地方行政機關所設的分組 EUI 基準值為 124~52(kWh/(m².yr))與 101~28(kWh/(m².yr))，另外對市區與鄉鎮之戶政事務所所設的分組 EUI 基準值為 129~40(kWh/(m².yr))與 74~39(kWh/(m².yr))。

此「城鄉 EUI 差異」的修正方法，為先確認評估案件於圖 2.6 所示 A~D 分區，這 A、B、C、D 四區分別為 1.0、0.95、0.8、0.7，其意義為：同類型建築物在 B、C、D 區的 EUI 基準值應調整為人口最稠密 A 區 EUI 基準值的 95%、80%、70%之意。這些城鄉係數 UR 是研究團隊根據過去諸多 EUI 調查報告所推估的概略值，雖然難免內含誤差，但鑑於台灣 2050 推動城鄉全面淨零排放所需，不得不導入作為公平對待城鄉耗能差距之工具，唯有如此才能改善建築能效評估在城鄉之公平性。然而，本資料庫中有部分建築分類因建築等級分類、設備水準與營運情境已被明確定義，而無明顯城鄉 EUI 差異現象，因此可免除 UR 之修正，這些被定義為無明顯城鄉 EUI 差異現象的建築分類(表 A 中已明示清楚)，在 A、B、C、D 四區均採 UR=1.0 來處理即可(見附錄一表 A)。

另外，也要注意該資料庫內含全年空調與間歇空調的兩類 EUI 數據，使用者必須依建築物的空調特徵慎選正確的 EUI 數據來執行 BERS 的評估。間歇空調形式之認定原則為：平面短邊進深小於 15m、無空調機房、且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式，但若申請案為商業建築、設有空調機房、建築空間多為無

窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物，宜選用全年空調之 EUI 數據來評估。

圖 2.6 城鄉係數 UR 的人口密度分布圖與其行政分區



(B) 住宅專用的 EUI 基準資料庫

住宅專用的 EUI 基準資料庫如表 2.4 所示。由於集合住宅的能效評估法為了提升評估的精確度，採用了住宅單位(即專有部分)與共用部分等六類耗能分區的動態 EUI 評估法，因此其 EUI 基準值無法取自既有 EUI 統計資料，而是以住宅六類耗能分區的參數模型與營運情境所模擬的六類耗能分區的 EUI 的最大值、中位值、最小值。該表所列 EUI 的最大值、中位值、最小值，乃是以表 2.3 所示 2000 年住宅市場上最差、一般、最佳的節能技術條件所模擬的耗電數值。

除了前述 BERS 與 R-BERS 兩類的 EUI 基準資料庫之外，另外還有 BERSc 與 BERSe 專用的 EUI 基準資料庫，它們均直接交代在下述 BERSc 與 BERSe 系統中，在此不再贅述。

表 2.3 住宅 EUI 基準模擬所設定的玻璃、照明、空調效率情境

	耗能分區	玻璃遮蔽係數 SC			照明密度 LPD (W/m ²)			空調效率 (COP)		
		最小值	中位值	最大值	最小值	中位值	最大值	最小值	中位值	最大值
R.住宅單位	R1. 透天獨棟住宅	0.6	0.6	0.8	4.8	8.0	13.3	6.0	4.0	3.0
	R2. 透天連棟住宅									
	R3. 非透天集合住宅住戶專用分區									
P.共用部分	P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)	0.6	0.6	0.8	7.5	15.0	25.0	6.0	4.0	3.0
	P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連通走廊)	0.6	0.6	0.8	2.7	5.4	9.0			
	P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	0.6	0.6	0.8	7.5	15.0	25.0	6.0	4.0	3.0
註：外殼 U 值全設為 3.5 [W/(m ² .K)]										

表 2.4 住宅專用耗電密度 EUI 基準資料庫之空調、照明耗電密度 EUI 基準值

	耗能分區	照明 LEUI LEUImin LEUI LEUImax	間歇空調 EUI(kWh /m ² yr)		
			北部 AEUImin AEUI AEUImax	中部 AEUImin AEUI AEUImax	南部 AEUImin AEUI AEUImax
R.住宅單位	R1. 透天獨棟住宅	5.87 9.78 19.54	7.02 8.69 20.74	8.12 10.06 24.20	9.91 12.36 29.65
	R2. 透天連棟住宅		5.13 6.48 15.48	5.93 7.52 18.36	7.23 9.23 21.66
	R3. 非透天集合住宅住戶專用分區		6.9 11.51 23.04	8.25 10.22 24.38	9.97 12.35 29.7 30.26
P.共用部分 (透天住宅類免評估)	P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)	22.13 44.05 73.42	9.95 15.78 24.49	11.15 18.85 28.03	14.26 22.62 32.67
	P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連通走廊)	3.78 7.57 12.60	0	0	0
	P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	13.06 25.93 43.27	14.15 21.79 32.69	16.44 26.91 38.98	21.34 32.97 46.40
本表 EUI 基準為研究團隊設定人員標準起居生活模式與照明、空調營運時程標準情境以 eQuest 軟體與 TMY3 氣象資料模擬而得					

2-5 BERS 與綠建築標章接軌的能效評估理論

BERS 最大的特色就與既有綠建築標章無縫接軌的策略，亦即採用 1995 年以來在綠建築評估手冊中大家耳熟能詳的外殼節能效率 EEV、空調節能效率 EAC、照明節能效率 EL 三指標來換算建築能效得分的方法，此乃建築能效制度得以順利推動的最大主因。

BERS 另外一個重要的理論依據為林憲德教授所提的「EUI 右偏分布理論」(林憲德等人，2020a, 2020b, 2020c；Lin, H. T., & Yen, C.J., 2021)，該理論假設任何一種建築類型之建築樣本母體之 EUI 分布均呈現右偏分布的特性，同時某建築物之能效優劣水準，可由該建築實際 EUI 數據位於其樣本母體 EUI 右偏分布之高低次序來辨識評估。這「EUI 右偏分布理論」已獲國內外諸多關於 EUI 分布研究諸多文獻的證實，例如 Sharp (1996)、Kaskhedikar (2013)、Environmental Commissioner of Ontario (2016)等文獻均提到許多建築物的 EUI 都呈現右偏分布。

非住宅 BERS 與住宅 R-BERS 的能效評分尺度，均立足於 EUI 右偏分布理論的評估法，其概念如圖 2.7~2.8 所示。它們在前述 EUI 基準資料庫的基礎上，只要依申請案的建築與設備之設計圖說即可模擬出一個為該案量身訂做的 EUI 右偏分布(在住宅為碳排右偏分布)，接著依附錄二的規定即可算出 EEV、EAC、EL 三指標，再依空調、照明、電梯、熱水等設備圖說即可計算出各設備的耗能量、碳排放量以及能效得分 SCORE_{EE}。

總之，我國淨零建築政策是採用 BERS 與綠建築標章無縫接軌的策略，其無縫接軌的秘訣如圖 2.9 所示，BERS 六類次系統中，BERSn 與 E-BERS_e 兩系統直接引用 EEV、EAC、EL 三指標來計算能效指標，而 R-BERSn 則引用此三指標再外加五項設備效率來計算其能效指標，其計算邏輯簡單易懂，在在顯示了節能技術與能效指標的緊密因果關係明確。總之，我國的淨零建築政策是順水推舟採用建築能效與綠建築標章接軌的簡化策略，可說是一種成本最佳化策略。

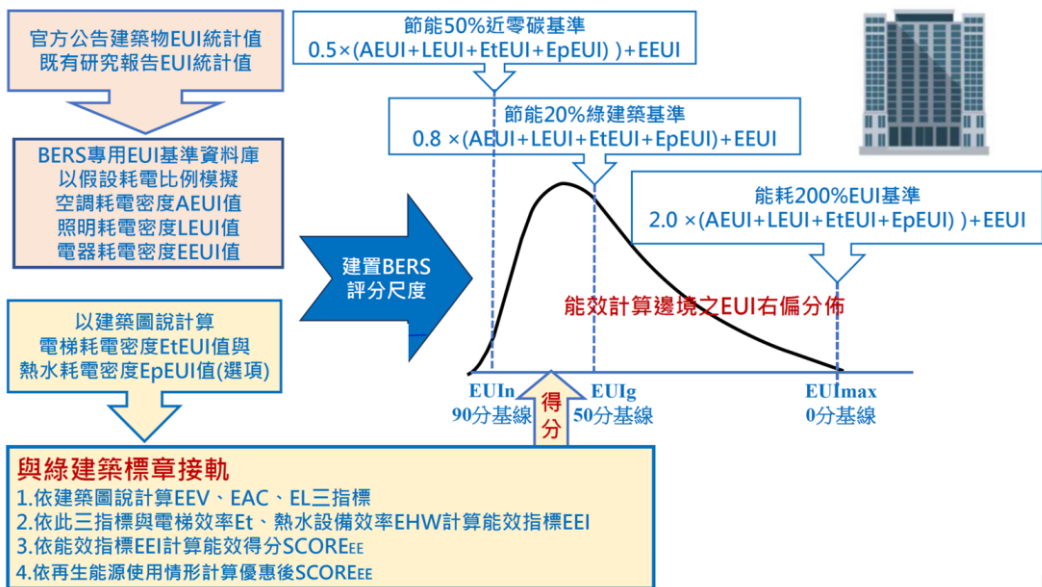


圖 2.7 非住宅建築專用 BERS 與綠建築標章接軌以及建置評分尺度的概念(林憲德繪圖)

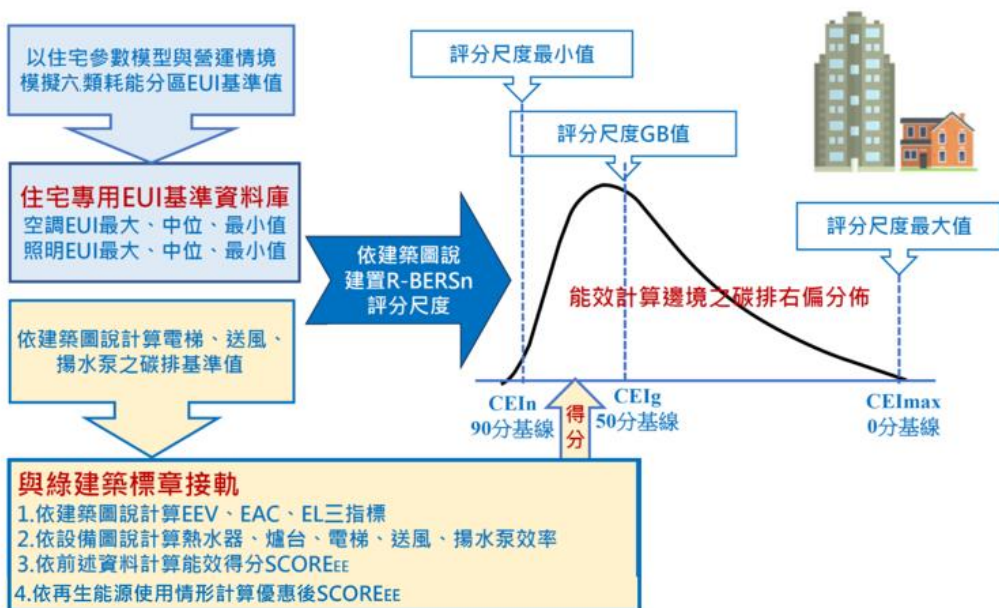


圖 2.8 住宅專用 R-BERS 與綠建築標章接軌以及建置評分尺度的概念(林憲德繪圖)

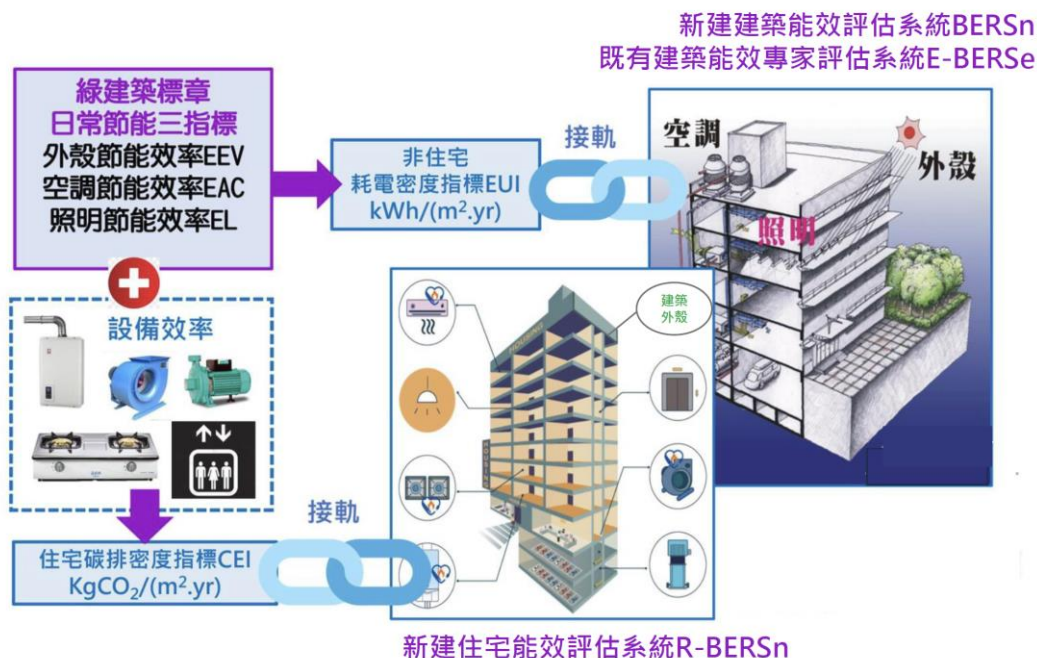


圖 2.9 BERS 與綠建築標章無縫接軌的概念

2-6 BERS 的評分尺度與分級評估

BERS 是針對評估案件所量身訂做的客製化右偏分布模型來執行的評估法，它對非住宅建築與住宅設有兩種不同評分尺度，其意義簡述如下：

圖 2.10 為非住宅建築依能效計算邊界 ECB 在 2000 年的耗電密度 EUI 所作的右偏分布評分尺度，它是以耗電密度為單位的 EUI_n 、 EUI_g 、 EUI_{max} 來設定 90、50、0 分之基線，設定節能率 50%、20% 為近零碳建築 NZCB 與綠建築 GB 之標準，此圖以純用電的節能率為指標的原因是因為非住宅建築以用電為大宗，如醫院、旅館少部分有採用液態燃料的中央熱水系統亦將之換算成用電當量來評估。此圖標示的節能率，只針對能效計算邊界 ECB 的耗電比例而言，這節能率除了在 BERS_e、BERS_c 中為實際電費單上所呈現的數值，其他 BERS_n、E-BERS_e 均為理論計算數值，無法用實際能源單據來印證。

另外，圖 2.11 為住宅依能效計算邊界 ECB 在 2000 年的排碳密度 CEI 所作的右偏

分布評分尺度，它是以 CEIn、CEIg、CEImax 來設定 90、50、0 分之基線，設定減碳率 30%、10% 為近零碳建築 NZCB 與綠建築 GB 之標準。此圖以用電與液態燃料合計的減碳率為指標的原因，是因住宅的液態能源占比較大而必須兩者合計所致。此圖標示的減碳率，只針對能效計算邊界 ECB(見表 2.2)的排碳比例而言，這減碳率在 R-BERSn 只是一種理論計算值，無法用實際能源單據來印證。

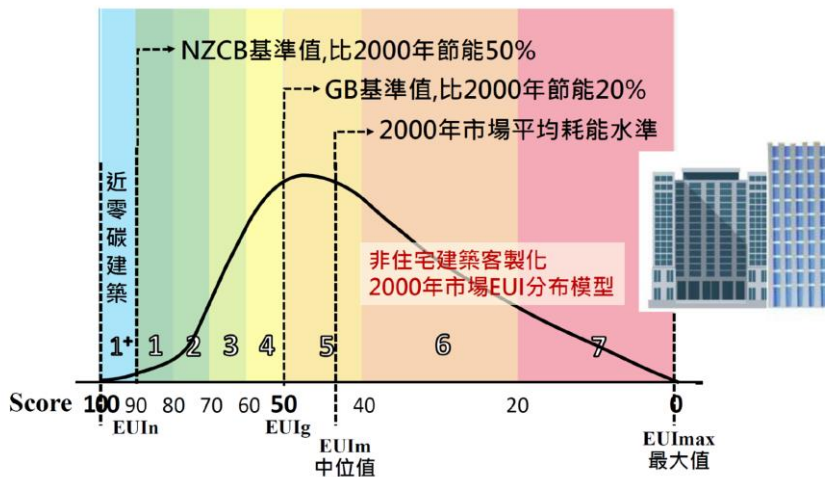


圖 2.10 非住宅建築 EUI 指標右偏分布模型與評分尺度概念圖(林憲德繪圖)

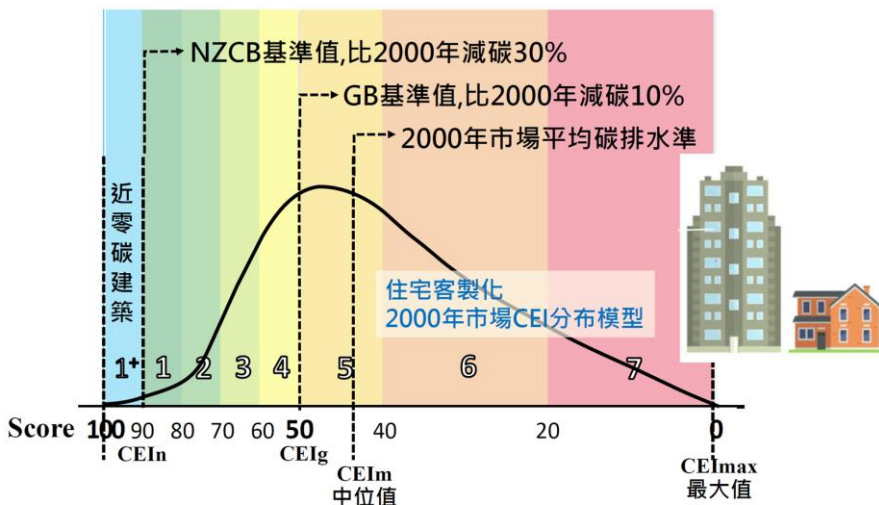


圖 2.11 住宅 CEI 指標之右偏分布模型與評分尺度概念圖(林憲德繪圖)

以上二圖針對非住宅與住宅之分級評估設定於不同水準的原因在於：非住宅建築

的耗電模式較固定、設備效率較容易被操作，因此才有較高的節能率要求，而住宅因牽涉個人差異行為且包含大量的移動式家電用電與熱水、烹飪的基本液態瓦斯用量，這些均是難以被控制減少的耗能因子，因而住宅之減碳率水準只能放寬要求，將最高減碳率訂於約 30% 之水準。非住宅與住宅之分級評估均將 GB 基準值設為合格分界點，在 GB 基準值左側區間分割成五個等分間距訂為 4、3、2、1、1+ 之能效分級，其中 ≥ 90 分區間為近零碳建築之 1+ 等級區間。另外在 GB 基準值右側區間訂有不及格部分之 5、6、7 能效分級，其中 6、7 等級乃是市場上能效極差的不良建築，無須對之施行過細分級認證，因而給予兩倍較寬之間距。此標示法為承襲 EN 15217(2007) 所建議 A~G 之七階段標示標準，而 1+ 之 NZCB 等級則為 EN15217 所允許額外標示之等級，也是歐美最常用的近零碳建築能效標示方法。

2-7 BERS 的能效標示

內政部建築研究所規定 BERS 所應提供的建築能效標示法如表 2.5 所示，其中有六類次系統均提供明確能效計算邊界 ECB 的耗能密度 EUI 或碳排密度 CEI 之標示。另外，由於 BERSe、BERSc 兩系統為較公共性的既有建築能效標示，參照歐美國家對公有建築公開揭露能效認證 DEC 之作法，建議可貼附外觀照片以便圖文對照，這些用電密度 EUI 或碳排密度 CEI 標示的注意事項說明如下：

1. 能效標示只是能效計算邊界 ECB 的能源使用標示，約有一成的使用能源不包括在能效標示邊界內。
2. 新建建築的能效標示只是建築使用與設備效率均在標準情境下的理論計算值，並不保證與實際耗能情形一致。
3. 既有建築的能效標示中，BERSe 與 BERSc 是採用真正電費單來換算的標示，某種程度可以查證，但 E-BERSe 是採用市場虛擬 EUI 基準來換算的能效評分，無法以電費單查證。

表 2.5 BERS 六類次系統的能效標示法

次系統樓地板面積未達總樓地板面積 5%，且未達 1000m²時，可免除該次系統部分之評估而只評估其餘部分範圍即可，凡是符合樓地板面積占比達總樓地板面積 5%以上，或達 1000m² 以上條件之各次系統範圍部分，均應依各次系統評估法分開評估。申請案出現多系統評估時，依最大樓地板面積之主系統為能效標示依據，其合計能效得分與能效等級以各系統能效得分對各系統評估樓地板面積的加權能效得分認定之，能效標示方法與表 2.5 所示單一系統標示方法相同。另外，本手冊同時推出淨零建築 ZEB 的認證，若符合 3-9 或 4-1-7 或 5-1-7 所示淨零建築 NZB 認定之案件，其淨零建築之標示方法如圖 2.12 所示。



圖 2.12 淨零建築標示法(本圖為符合 3-9 認定之新建建築之淨零建築認證範例)

2-8 BERS 的再生能源優惠標示

基於對再生能源的獎勵政策，BERSn、E-BERSe、R-BERSn、PR-BERSn 等四類建築能效評估系統對基地現場設置再生能源設設施或使用再生能源者有優惠計分方法，最多可得到 10% 的能效得分優惠加分(優惠計算法參見 3-8)，應依圖 2.13 所示，把再生能源優惠加分前後的能效得分同時揭露於能效標示之上。



圖 2.13 使用再生能源時的建築能效標示法

2-9 既有建築之電費單評估法 BERSe 與專家評估法 E-BERSe

BERS 同時提供兩種既有非住宅建築相關的能效評估系統，一是以電費單來評估的 BERSe，二是由申請人或被委託的建築能效評估專家來評估的 E-BERSe，此二系統的差異特別在此一提。E-BERSe 是因應無標準化營運特性、室內環境條件差距大、機能複雜混用、缺乏可靠耗電密度 EUI 基準之既有非住宅類建築物的能效評估法，同時也是因應既有建築能效改造的事前診斷與事後再評估的方法。申請人可依評估系統 E-BERSe 之評估方法與基準，檢具建築能效標示或候選建築能效證書評定應備文件，向本部指定之評定專業機構提出評定申請，如申請人需專家協助，亦可委由建築、冷凍空調等具建築能效評估能力之相關專業人員到建築現場診斷，針對建築外殼、空調、照明及再生能源等現有設備效率與營運狀況執行專業診斷，並依循附錄四之「既有建築能效專家評估指引」執行能效計算與分級評估。為了釐清 BERSe 與 E-BERSe 二法的適用原則，再具體說明如下(參見圖 2.14):

1. BERSe 只適用於 EUI 數據較具信賴度的 2 類 3 組建築類型，且採用電費單來評估的建築物，是一種由上而下、只評估耗電數據、不管其設備效率的黑箱評估法。它可計算出較精確的耗電數據與排碳量的方法，但若有 4-1-1 所述不適用條件時，不應執行 BERSe 評估，而應改用 E-BERSe 法來執行。
2. 評估人員應具備外殼節能效率 EEV、空調節能效率 EAC、照明節能效率 EL 等評定之專業知識與經驗，且應熟識附錄四之「既有建築能效專家評估指引」，才能執行 E-BERSe 之評估。它是直接以現場評定的 EEV、EAC、EL 等數值來換算能效得分的方法，是一種由下而上、只評估主要設備效率、排除其他耗能因子干擾的白箱評估法。它幾乎可適用所有非住宅建築類型，尤其是解決五花八門、嚴重混合使用之既有建築物能效評估障礙的利器。E-BERSe 尤其對既有建築物的能效改造案件有很大方便，它可用於改造案件的事前能效評估，同時可用於該改造案件的事後能效評估與驗證。



圖 2.14 適用電費單評估的 BERSe 與適用專家評估的 E-BERSe 之示意圖(林憲德繪圖)

2-10 新建建築與既有建築之能效評估功能差異

相關研究(Wang N., et al., 2016a)指出，新建建築的計算評估法與既有建築的能源單據評估法的特性差異如圖 2.15 所示。計算評估法採用能源模擬軟體與標準化之室內環境與營運情境，來評估建築既有物理特性(如外殼、空調、照明、熱水)與耗能特性，而能源單據評估法以實測能源單據來評估與同類建築母體相比的整體能效。由兩者掌握之耗能因子差異可知，新建建築的計算評估法是管制設計階段的硬體效率，因無法掌握營運時程、使用行為、維護水準等實際情況而無法精確預測耗能實情，因此難成為既有建築的能效管制工具，若要實施既有建築的耗能管制，必須另外發展能源單據評估法，才能貫徹全方位的建築節能政策。

本手冊同時提供新建建築的計算評估法與既有建築的能源單據評估法，在此特別提醒使用者必須理解這兩類能效評估法很難有一致的評估結果，甚至兩類評估法常存在不小評估差異。以汽車市場來比喻，新建建築的能效評估就像新車出廠的能源效率證明，只是確保新車設備在標準狀況下的耗油效率性能，但它與實際耗油效率是有所不同。即使一輛能源效率證明很好的汽車，假如駕駛習慣不佳(如常急煞車或不保養等)之車主使用，也會出現非常高油耗的現象。如表 2.6 所示，新建建築能效評估法只是

作為政府管制建築硬體設計能效之工具，只評估可控制的外殼與設備系統的能源效率，只在完工階段執行一次管制評估即可。另一方面，既有建築能效評估法是作為檢查、診斷、改善既有建築能效的工具，其評估包含使用行為、營運管理、硬體老化的全方位耗能評估，其評估結果不一定與新建當時的能效評估一致，同時該評估結果也有時效性，可能如汽車保養一般，每經一段期間要重複定期評估，才能確保建築使用階段的節能成效。

BERSn 之能效標示只是設計效率標示，BERSe 之能效標示才是實際能效的揭露工具，但由於後者包含了建築物理性能、使用行為、營運維護在實際使用條件下的綜合能源效率，當這些使用條件有更動時當然會產生不同標示結果，因此當建築機能與營運條件改變或標示過時太久時，會造成標示失真現象，必須重新再評估才能保證其標示之有效性。在英國，以 EPC 認證之新建建築能效評估之有效期間為十年，但採 DEC 認證之既有建築能效評估必須年年更新，同時必須提供有效期七年的專業報告，此報告內含對業主或建築營運者提供改善評估之建議(BEng D. H. 2011)。總之，新建建築之能效標示有如新產品之出廠標示，而既有建築之能效標示有如汽車安檢一樣有其時效性，必須有定期檢驗、定期標示，才能確保其節能減碳的功能。

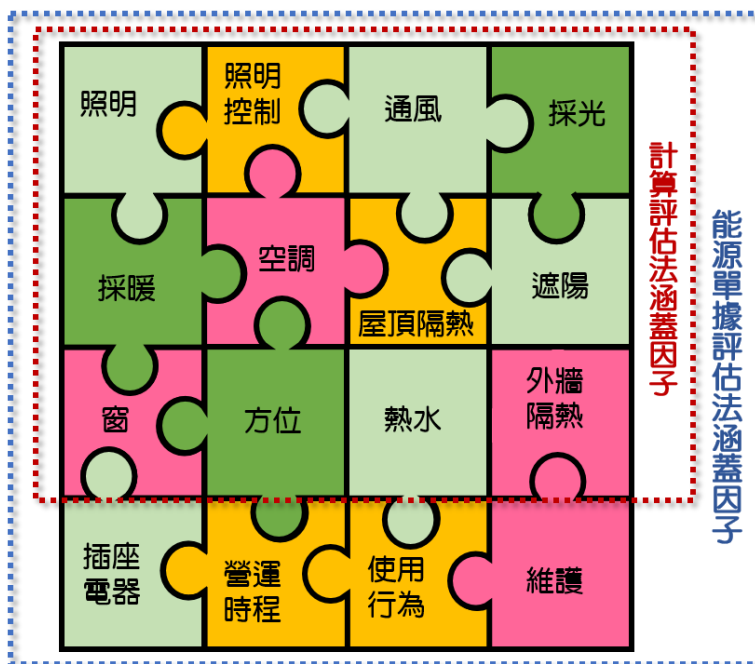
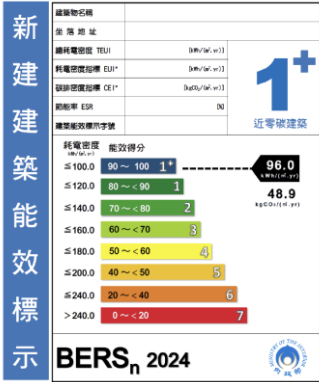


圖 2.15 計算評估法與能源單據評估法的特性差異(改繪自 Wang N., et al., 2016a)

表 2.6 以汽車市場比擬的新舊建築能效評估法之差異

	新建建築能效評估 BERS _n	既有建築能效評估 BERS _e
目的	確保建築設計硬體能效	確保建築使用能效
建築能效標示		
汽車能效類比	 新車出廠證明	 舊車保養證明
評估時程	只有完工階段一次評估	有期限的定期評估
評估方法	參數模型計算評估法	能源單據評估法
評估案件邊界	以一宗建照範圍內所有建築物為評估範圍	可接受辦公建築物之一棟建築物內部之數個完整連續樓層所構成的空間範圍申請(其他圖書館、博物館、美術館、文化中心等四種建築分類不可適用)
評估邊界	只評估可控制的建築能效計算邊界	包括使用行為、營運管理、設備老化的全方位耗能狀況之總評估

第三章 新建建築能效評估系統 BERSn(Building Energy-efficiency Rating System for New Buildings)

本章將介紹非住宅能效評估大系統中的新建建築能效評估系統 BERSn，它是針對供公眾使用的新建非住宅類建築物的能源使用效率的計算、評分、標示之方法，它適用低於海拔八百公尺地區之所有非住宅建築(見表 2.2)。

3-1 BERSn 的建築分類原則(與 BERSe 的建築分類原則共用)

本節為 BERSn 與 BERSe 共用的建築分類原則，它必須由附錄一表 A 所示建築分類來讀取 EUI 基準值以執行建築能效評估，因此必先有正確的建築分類才能有正確的評估結果，BERSn 與 BERSe 的申請案必須依據以下原則來執行建築分類：

1. 任何申請案件必先檢視不適用 BERS 評估之建築類組，若有 C-1 特殊廠庫類、C-2 一般廠庫類之倉儲、F-4 戒護場所類、H-2 住宅類之農舍、I 危險廠庫類等建築類組，應優先排除於 BERS 評估之外。
2. 檢視完建築類組之後，應將申請案件所有空間執行建築分類。BERSn 與 BERSe 的建築分類，不必拘擬於建築管理之使用類組規定，而必須依附錄一表 A 的 15 大分類與 64 次分類，先以建築物最大面積的使用機能或整體營運管理來認定其建築分類。建築分類應盡量以全棟建築物或以多數層的完整區塊面積作為完整且最少建築分類、大而化之的方式來認定以求評估的簡化，因為申請案認定為多建築分類混合使用時，必須依各建築分類執行各別計算能效得分，再依其樓地板面積加權計算其最終能效得分。
3. 有時常因建管分類或社會通俗名稱繁多，也必須盡量以建築設備水準、營運模式由附錄一表 A 之相似建築分類就近認定之。例如，有時在法規上被歸為宗教建築，但若是其佛堂或大講堂則應歸 G2.之集會堂，若是其齋堂則應歸 N2.宿舍，若是其行政大樓則應歸辦公室來處理。又如，高專業展覽、高空調需求的水族館、科學館應歸應屬較高等級之 D.博物館，而較低設備水準的陳列館、資料館、歷史文物館、天文臺、教育館、藝術館則應歸屬 F.文化中心類之建築分類，還有一些小規模的風景區、遊客中心之導覽解說館，則應歸類為 G1.專用展覽館。另外，有許多社區層

級、市民社教層級的建築物，或名為多功能社區中心、兒少福利館、親子館、長青館、日照中心等建築物，常內含村里辦公、里民中心、社區中心、托兒所、日照、藝文教室、老人共餐、親子教室、展覽室、圖書室、禮堂等複雜多樣且功能不明確之空間時，則可視同 G2.之社區活動中心即可。

4. 經營管理模式、使用時間為明顯區分建築分類的好方法，例如常有辦公類建築與宿舍區、備勤室區混用情形，明顯為日間使用與夜間使用兩區，應被判斷為辦公與宿舍二種建築分類。又如，常有高樓層為辦公建築、低樓層為商場百貨，且有獨立分離的垂直交通動線與經營模式時，則應分辨辦公建築與商場百貨來處理。大專院校建築中常有教學研究、行政辦公與上課教室講堂多類混用情形，若是教室與教研辦公混用時則應歸屬 M4.大專教室辦公室與教室一類即可，若是行政研發、產學合作混用時則應歸屬 M5.大專行政辦公棟來處理。有些學校設有科學館、昆蟲館、美學館、鄉土館等，不應視為正式的展覽館，應將之歸為一般教室即可。
5. 有時依建築規模或營運模式之差異而有不同建築分類，例如一棟獨立經營的生鮮超市、量販店、電影院可依 K2~K6 認定為一個獨立申請案件，但超市、商店、餐廳、電影院附屬於百貨商場或醫院建築內部經營時，不可視為一個獨立之建築分類來評估，應歸一樁全棟之百貨商場或醫院申請案件來評估。又如一棟獨立經營的羽球館或游泳館可被認定為 L1 或 L3~L5 的申請案件，但若內含於一個休閒運動中心時，則應歸一完整的 L2 休閒運動中心即可。又如，大型旅館內含飯店附屬的數個商店、餐廳、咖啡廳時，應同歸一個飯店旅館分類，但若大型旅館連接有大規模且獨立營運的商店街、飲食街時，則應分成 L.的旅館飯店與 K1.的商店區兩種建築分類來評估才合理。又如，許多辦公建築、博物館、美術館、文化中心常設有一些出租會議室、藝文教室、禮堂、集會堂、餐廳、小商店等附屬空間，這些附屬空間應歸入單一主建築分類來處理即可，不必單獨分割為另一分類來評估，但若該類空間規模龐大且營運獨立分離時則應另外依其適合之建築分類自成一區來處理較好。
6. 多機能混用的複合建築物，由於很難找到合理而可信賴的 EUI 基準值來評估，而必須以適合營運管理的大區塊面積，認定為多種建築分類來執行加權能效評估，因此一個申請案件可能只是一種建築分類(如旅館或車站)，也可能是數種建築分類的組合案件(如低層為旅館、高層為百貨公司之組合，又如消防隊或警察局附設值夜宿舍)，但不應以少數樓層、單層局部空間、分段樓層執行太多建築分類，否則不堪其煩，也不會有更合理精確的評估結果。當一個申請案內含多種建築分類時，

應將各建築分類分開執行 BERSn 或 BERSe 評估，但若有其中某一建築分類空間樓地板面積未達全案總樓地板面積 5%，且未達 1000m² 時，可免除該建築分類部分之評估，凡是某一建築分類空間符合樓地板面積達全案總樓地板面積 5%以上，或達 1000m² 以上條件時才應執行該類能效評估，其最終能效得分則以各建築分類之能效得分對其樓地板面積的加權計算值認定之，其最終能效等級亦以此加權計算能效得分值認定之。

3-2 BERSn 兩項前置作業

BERSn 的建築分類被確認後，必須執行以下兩項前置作業：

3-2-1 排除免評估分區

BERSn 的第一項前置作業，要先扣除會嚴重干擾評估敏感度的免評估分區，其免評估分區為室外樓地板面積、防空避難空間、室內停車區以及單一或相鄰接 100m² 以上，且無空調之儲藏或設備空間(包括無空調之雜物間、機械間、電氣設備間、器材室、倉庫、檔案室、維修平台等，但有上述空間有空調時，如 IDC 機房，則不可扣除)，低於 100m² 之儲藏或設備空間則忽略之。

3-2-2 計算 EEV、EAC、EL 等三指標

BERSn 的第二項前置作業，必須依據評估案件的設計條件引用附錄二所示的方法來計算外殼節能效率 EEV、空調節能效率 EAC、照明節能效率 EL 等三指標。申請案件若被認定為兩種以上建築分類時(如旅館與百貨公司之組合)，EEV 依建築技術規則 ENVLOAD、Req 指標之規定只能有一個 EEV 指標，但 EAC 與 EL 兩指標應依被認定的多種建築分類分開計算之，唯多建築分類共用一個中央空調系統或全棟建築照明 EL 整體檢討時，可將全空調系統之 EAC 與全照明效率 EL 值認定為多建築分類之 EAC 值與 EL 值。

3-3 有無中央熱水系統區分兩類 BERSn 能效指標 EEI 計算法

接著，BERSn 應依下述「一般非住宅建築」與「內含中央熱水系統非住宅建築」兩類來執行能效指標 EEI 之計算。「內含中央熱水系統非住宅建築」是被限定於醫院、長照機構、旅館、宿舍、健身休閒等五類建築物，非此五類建築物則均歸屬「一般非

住宅建築」。之所以必須區分此二類來評估的原因為：中央熱水系統之能效評估頗費功夫，「一般非住宅建築」沒必要捲入熱水系統的能效計算。此二類申請案在 BERSn 的能效指標 EEI 計算法說明如下：

3-3-1 「一般非住宅建築」之能效指標 EEI 計算法

「一般非住宅建築之 EEI 計算法」，應依建築物的空調、照明、電梯的 EUI 比重來計算，其中空調、照明的 EUI 數值由附錄一表 A 讀取即可，電梯的 EUI 數值必須依電梯的數量與樓層數由式 3.1~3.2 計算而得。其中空調 AEUI 的取值，應依該建築為全年空調型或間歇空調型來選用正確的 AEUI 數據才好。間歇空調形式之認定原則為：平面短邊進深小於 15m、無空調機房、且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式，但若申請案為商業建築、設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物。接著，空調、照明、電梯的用電權重 a、b、c 必須由式 3.3~3.5 算出之後，再由式 3.6 即可求得能效指標 EEI。

$$AF_e = AF - \sum_{i-j} Afk \text{ ----- (3.1)}$$

$$EtEUI = (0.6 \times \sum_{i-j} Ne_j \times Eel_j \times YOH_j) / AF_e \text{ ----- (3.2)}$$

$$a = AEUI / (EtEUI + AEUI + LEUI) \text{ ----- (3.3)}$$

$$b = LEUI / (EtEUI + AEUI + LEUI) \text{ ----- (3.4)}$$

$$c = EtEUI / (EtEUI + AEUI + LEUI) \text{ ----- (3.5)}$$

$$\text{能效指標 EEI} = a \times (EAC - EEV \times Es) + b \times EL + c \times Et \text{ ----- (3.6)}$$

參數說明：

AF：建築總樓地板面積（m²）

Afk：k 免評估分區總面積（m²），依 3-2 規定為：室外樓地板面積、防空避難空間、室內停車區以及單一或相鄰接 100m² 以上之儲藏或設備空間。

AF_e：評估總樓地板面積，即 BERSn 評估邊界總樓地板面積（m²）

AEUI：評估案的空調耗電密度（kWh/（m².yr）），取自附錄一表 A

LEUI：評估案的照明耗電密度（kWh/（m².yr）），取自附錄一表 A

Eel_j：j 電梯之耗電量基準 (kWh/(台 hr))，取自表 3.1，電梯耗電量依樓層高度有不同基準，若所有電梯服務樓層數均同時，則 j=1，式 3.2 計算一次即可。

Es：外殼節能效率 EEV=1.0 時之最大空調節能率，無單位，取自表 3.2。若為複合型建築，Es 以各類建築樓地板面積加權計算認定之。

Et：電梯效率，無單位，一般交流變壓 ACVV 電梯 1.0(基準值)，變壓變頻控制螺旋齒輪 VVVF 電梯 0.6，變壓變頻控制永磁同步馬達 VVVF 電梯 0.5，變壓變頻控制螺旋齒輪 VVVF+電力回生裝置電梯 0.5，變壓變頻控制永磁同步馬達 VVVF+電力回生裝置電梯 0.4，請附電梯型錄。式 3.6 之 Et 為以永磁同步馬達 VVVF 電梯效率 0.5 為電梯耗電基準，若設置 VVVF+電力回生裝置電梯可節能電梯耗電 10%(0.5-0.4=0.1) 之意。

EtEUI：該評估案之電梯 EUI 基準值 (kWh/(m².yr))，式 3.2 中的 0.6 為營運率 60%之意。

Ne_j：j 電梯之台數(台)，j 為樓層高度之變數，服務相同樓層高度之電梯合算一個數值

YOH_j：j 電梯之全年營運時間(h/yr)，取自表 3.2

a: 空調用電權重，無單位

b: 照明用電權重，無單位

c: 電梯用電權重，無單位

表 3.1 電梯耗電量基準 Eel_j (kWh/(台 hr))

樓層數	額定人數 (人/台)	額定載重 (kg/台)	額定速度 (m/min)	電梯耗電量基準 Eel _j (kWh/(台 hr))
2F-6F	15	1000	60	3.49
7F-16F	20	1350	105	8.24
17F-30F	20	1350	120	9.42
31F 以上	20	1350	210	16.48
	20	1350	300	23.55
	20	1350	420	32.97

樓層數	額定人數 (人/台)	額定載重 (kg/台)	額定速度 (m/min)	電梯耗電量基準 Eelj (kWh/(台 hr))
<p>註 1: 30F 以下不依額定人數、額定載重、額定速度讀取數據，只依樓層數讀取 Eelj 即可，31F 以上應依實際額定速度就近讀取 Eelj 數據</p> <p>註 2: Eelj 依電梯服務樓層高度有不同基準，若所有電梯服務樓層數均同，則 j=1，式 3.2 計算一次即可。</p> <p>註 3: 本表數值計算邏輯引自《日本の省エネルギー基準と計算の手引-新築・増改築の性能基準 (PAL/CEC)》p347。電梯全負荷耗電量 Fel (kWh/hr)=額定載重 V(kg)×額定速度 L(m/min)×電梯係數 Ft÷860kcal/kWh，電梯係數 Ft 以一般 ACVV 電梯 0.05(1/20)計算。</p>				

表 3.2 各建築類組之外殼最大空調節能率 Es 與電梯年營運時間 YOHj(h/yr)

建築類組	外殼最大空調節能率 Es(無單位)				電梯年營運時間 YOHj(h/yr)
地面以上建築樓板面積(m²)	<5000	5000~ <20000	20000~ <40000	> 40000	
A-1 之集會表演	0.04	0.03	0.02	0.01	2250
A-1 之體育專用場館	0.04	0.03	0.02	0.01	2250
A-2 之國際航站	0.04	0.03	0.02	0.01	6570
A-2 車站、船站、國內航站	0.04	0.03	0.02	0.01	4700
B-1 娛樂場所	0.04	0.03	0.02	0.01	4700
B-2 商場百貨	0.04	0.03	0.02	0.01	4700
B-3 餐飲場所	0.04	0.03	0.02	0.01	4700
B-4 旅館	0.06	0.05	0.04	0.03	6570
C-2 之有清潔生產之工廠	0.04	0.03	0.02	0.01	依實況統計
C-2 之一般生產之工廠	0.08	0.06	0.05	0.04	依實況統計
D-1 之健身休閒	0.06	0.05	0.04	0.03	5800
D-1 之體育專用場館	0.04	0.03	0.02	0.01	2250
D-2 之文教設施	0.06	0.05	0.04	0.03	2250
D-2 之特殊功能場館	0.04	0.03	0.02	0.01	2250
D-3& D-4 之教學辦公樓	0.06	0.05	0.04	0.03	2500
D-3 之教室	0.10	0.09	0.08	0.07	1430
D-4 之教室	0.10	0.09	0.08	0.07	1880
D-5 補教課後照顧機構	0.10	0.09	0.08	0.07	依實況統計
E 宗教殯儀設施	0.04	0.03	0.02	0.01	依實況統計
F-1 之醫療照護(日照)	0.04	0.03	0.02	0.01	2500
F-1 之醫療照護(醫院、長照)	0.04	0.03	0.02	0.01	6570
F-2 小型照護訓練機構	0.10	0.09	0.08	0.07	2500
F-3 兒少機構	0.10	0.09	0.08	0.07	2500
G-1 金融證券	0.06	0.05	0.04	0.03	2500
G-2 辦公場所	0.06	0.05	0.04	0.03	2500
G-3 門診零售服務	0.04	0.03	0.02	0.01	4700
H-1 及 H-2(住宅、集合住宅除外)	0.10	0.09	0.08	0.07	4000

3-3-2 「內含中央熱水系統非住宅建築」之能效指標 EEI 計算法

中央熱水系統非住宅建築依 BERSn 規定只涵蓋醫院、長照機構、旅館、宿舍、健身休閒等五類建築物，非此五類建築物只要依前述「一般非住宅建築之 EEI 計算法」處理即可。「內含中央熱水系統非住宅建築之 EEI 計算法」，除了必須計算空調、照明、電梯的能效外，還必須以熱泵儲熱系統為基準計入中央熱水系統的能效。此五類建築物之中央熱水系統不論該新建案採電熱儲熱系統、燃油鍋爐儲熱系統、天然氣鍋爐儲熱系統或熱泵儲熱系統，均應以熱泵儲熱系統為基準先算出熱水系統的熱泵相當用電功率 HPC，以作為下述能效得分 SCORE_{EE} 的計算依據。該熱泵相當用電功率 HPC 之計算法，依中央熱水系統之五種建築分類而有下列(A)、(B)兩種計算法：

- (A) 若為醫院、長照機構、旅館、宿舍等四類建築物(熱泵冬季 15°C 加熱至 55°C，用電功率 2.08kw/m³，不論熱水供應時間，熱泵皆以累積運轉時間 8HR 設計)，熱泵相當用電功率 HPC 計算法如下：

$$\text{熱泵相當用電功率 HPC} = \frac{2.08 \text{ kw/m}^3}{15^\circ\text{C 加熱至 } 55^\circ\text{C 用電功率}} \times \frac{(\sum \text{HW}_i \times \text{NP}_i)}{\text{每日熱水用量}} \text{ ----- (3.7)}$$

- (B) 若為健身休閒類建築物，則應分盥洗室專用(熱泵冬季 15°C 加熱至 55°C 供盥洗熱水，用電功率 2.08kw/m³，不論營運時間，熱泵皆以 8HR 運轉設計)以及溫水游泳池或溫水 SPA 專用(熱泵冬季 15°C 加熱至 40°C 供溫水，加熱耗電 1.2kw/m³，不論熱水供應時間，熱泵皆以累積運轉時間 8HR 設計)兩套熱泵規劃，這兩套熱泵相當用電功率 HPC1、HPC2 以及總熱泵相當用電功率 HPC 之計算法如下：

$$\text{盥洗用熱泵 HPC1} = \frac{2.08 \text{ kw/m}^3}{15^\circ\text{C 加熱至 } 55^\circ\text{C 用電功率}} \times \frac{(0.0135 \times \text{Afw} \times \text{OH})}{\text{盥洗室每日熱水量}} \text{ ----- (3.8a)}$$

$$\text{溫水熱泵 HPC2} = \frac{1.2 \text{ kw/m}^3}{15^\circ\text{C 加熱至 } 40^\circ\text{C 用電功率}} \times \frac{((\text{Vp} + \text{Vs}) \times 0.01 \times \text{OH})}{\text{溫水游泳池或溫水 SPA 每日熱水量}} \text{ ----- (3.8b)}$$

$$\text{總熱泵相當用電功率 HPC} = \text{HPC1} + \text{HPC2} \text{ ----- (3.9)}$$

前三公式的參數說明見下述。熱泵設備用電功率基準 HPC 計算完成之後，接著進入下述能效指標 EEI 的計算程序。該計算法應依建築物的空調、照明、電梯、熱

水的 EUI 比重來計算，其中空調、照明、電梯的 EUI 數值之取值與前述 3-3-1 的規定完全相同，但熱水的 EUI 基準必先依前述計算之熱泵設備用電功率基準 HPC 由式 3.10 計算而得。接著，空調、照明、電梯、熱水的用電權重 a、b、c、d 必須由式 3.11~3.14 算出之後，再由式 3.15 即可求得能效指標 EEI。

$$\text{HpEUI} = (\text{HPC} \times 8.0 \times 365 \times \text{負載率 } 0.7) / \text{AFe} \text{ ----- (3.10)}$$

$$\text{a} = \text{AEUI} / (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI} + \text{HpEUI}) \text{ ----- (3.11)}$$

$$\text{b} = \text{LEUI} / (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI} + \text{HpEUI}) \text{ ----- (3.12)}$$

$$\text{c} = \text{EtEUI} / (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI} + \text{HpEUI}) \text{ ----- (3.13)}$$

$$\text{d} = \text{HpEUI} / (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI} + \text{HpEUI}) \text{ ----- (3.14)}$$

$$\text{能效指標 EEI} = \text{a} \times (\text{EAC} - \text{EEV} \times \text{Es}) + \text{b} \times \text{EL} + \text{c} \times \text{Et} + \text{d} \times \text{EHW} \text{ ----- (3.15)}$$

參數說明：

AEUI：評估案的空調耗電密度基準值（kWh/(m².yr)），取自附錄一表 A

AFe：評估總樓地板面積，即 BERSn 評估邊界總樓地板面積（m²），取自式 3-1

Afw：運動休閒設施盥洗室面積(m²)

LEUI：評估案的照明耗電密度基準值（kWh/(m².yr)），取自附錄一表 A

EAC：依附錄二所計算之空調節能效率 EAC，無單位

HpEUI：評估案熱水系統的熱泵相當熱水用電密度（kWh/(m².yr)）

Et：電梯效率，無單位，一般交流變壓 ACVV 電梯 1.0(基準值)，變壓變頻控制螺旋齒輪 VVVF 電梯 0.6，變壓變頻控制永磁同步馬達 VVVF 電梯 0.5，變壓變頻控制螺旋齒輪 VVVF+電力回生裝置電梯 0.5，變壓變頻控制永磁同步馬達 VVV F+電力回生裝置電梯 0.4，請附電梯型錄。式 3.6 之 Et 為以永磁同步馬達 VVVF 電梯效率 0.5 為電梯耗電基準，若設置 VVV F+電力回生裝置電梯可節能電梯耗電 10%(0.5-0.4=0.1) 之意。

EtEUI：該評估案之電梯 EUI 基準值（kWh/(m².yr)），式 3.2 中的 0.6 為營運率 60%之意。

EEV：依附錄二所計算之外殼節能效率 EEV，無單位

EHW：中央熱水系統之減碳效率，若為電熱儲熱系統時為 1.56，若為燃油鍋爐儲熱系統時為 0.98，若為天然氣鍋爐儲熱系統時為 0.75，若為熱泵儲熱系統時為 0.5。
(以熱泵儲熱系統定義為淨零建築減碳 50%之標準)

EL：依附錄二所計算之照明節能效率 EL，無單位

Es：外殼節能效率 EEV=1.0 時之最大空調節能率，無單位，取自表 3.2。若為複合型建築，Es 以各類建築樓地板面積加權計算認定之。

HPC：熱水系統的熱泵相當用電功率(kw)

HWi：每日熱泵 55°C 供熱水量($\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{日})$)，參見表 3.3

NPi：熱水使用人數(人)，參見表 3.3

OH：健身休閒建築物之每日營運時間(hrs/日)，無數據時以國民運動中心 6:00~22:00 營運 16(hrs/日)為準，亦可以實際營運時間輸入。

Vp：健身休閒建築物之溫水泳池體積(m^3)，以建築設計圖面計算之

Vs：健身休閒建築物之溫水 SPA 池體積(m^3)，以建築設計圖面計算之

a: 空調用電權重，無單位

b: 照明用電權重，無單位

c: 電梯用電權重，無單位

d: 以熱泵儲熱系統為基準之熱水用電權重，無單位

表 3.3 各類中央熱水系統用熱水量建議值

用水分區		熱水使用人數 NPi 或面積	每日或每小時熱水需求 量	每日或每小時熱泵供熱水量 HWi($\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{日})$) 或 $\text{m}^3/(\text{hr m}^2)$
建築 分類	旅館客房 人數	NP1(人)= ΣN 人 房數量 $\times N$ 人	淋浴溫度 42°C 之熱水需求 量=0.056 $\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{日})$	熱泵供 55°C 熱水量 HW1=0.0378 $\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{日})$
	長照機構 或醫院病 房人數	NP2(人)=病床 數 $\times 1$ 人	淋浴溫度 42°C 之熱水需求 量=0.070 $\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{日})$	熱泵供 55°C 熱水量 HW2=0.0473 $\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{日})$
	宿舍	NP3(人)= ΣN 人	淋浴溫度 42°C 之熱水需求	熱泵供 55°C 熱水量

	房數量×N 人	求量=0.050 m ³ / (人.日)	HW3=0.0338 m ³ / (人.日)
溫水游泳池或溫水 SPA	無	泳池溫度 38°C之逐時供熱水量=泳池體積 V _p 或 SPA 池體積 V _s ×0.01 m ³ /hr	逐時熱泵供 40°C熱水量=泳池體積 V _p 或 SPA 池體積 V _s ×0.01m ³ /hr
運動休閒設施盥洗室	盥洗室(不含更衣室、廁所)面積 A _{fw} (m ²)	淋浴溫度 42°C之熱水量=0.015m ³ /次人×4 次人/(間) ÷3m ² /間=0.02 m ³ /(hr m ²)	逐時熱泵供 55°C熱水量=0.01014m ³ /次人×4 次人/(間) ÷3m ² /間=0.0135 m ³ /(hr m ²)

3-4 計算建築能效得分 SCORE_{EE} 與分級認證

前述能效指標 EEI 計算完成之後，可依 EEI 數值與 0.8 比對，選擇式 3.16a 或式 3.16b 即可計算出建築能效得分 SCORE_{EE}(單位:分)。由於 BERS 已將非住宅建築之近零碳水準、綠建築合格基準定義於能效計算邊界 ECB 節能率 50%、20%之水準，式 3.16a 是將 ECB 節能率 20%、50%(即 EEI=0.8、0.5)之案件訂為 SCORE_{EE} =50 分、90 分之意，而式 3.16b 是將 ECB 耗電 200%(即 EEI=2.0)之案件訂為 SCORE_{EE}=0 分之意。

當 $EEI \leq 0.8$ 時

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - EEI) / 0.3 \text{ ----- (3.16a)}$$

當 $0.8 < EEI$ 時

$$SCORE_{EE} = 50 \times (2.0 - EEI) / 1.2 \text{ ----- (3.16b)}$$

3-5 建置 BERSn 之評分尺度

由於 BERSn 是以能效計算邊界 ECB 之右偏分布所建置的評分尺度，因此該評分尺度依式 3.17~3.20 計算出 NZCB 基準值 EU_{ln}、GB 基準值 EU_{Ig}、EUI 中位值 EU_{Im}、EUI 最大值 EU_I_{max} 等四數值，式 3.17~3.20 中的空調耗電密度基準值 AEUI、照明耗電密度基準值 LEUI、電器基準值 EEUI 三數值為依建築分類取自附錄一表 A 即可，而其中的電梯 EtEUI 基準、熱水 HpEUI 基準則已由前述式 3.2、式 3.10 求得(醫院、長照機構、旅館、宿舍、健身休閒等五類建築物以外之建築物因無中央熱水系統，令熱水 HpEUI=0)。式 3.17~3.18 所示 0.5、0.8 的意義，為依據非住宅建築之近零碳水準、綠建築合格基準分別被定義於 ECB 節能率 50%、20%之基線，而訂其能效得分為 90

分、50 分。式 3.20 所示 2.0 的意義為 ECB 耗能量 200%之水準，該水準被當成市場最差案例，而訂其能效得分為 0 分。

$$EUI_n = UR \times \left(\frac{0.5 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI)}{\text{空調、照明、電梯、熱水節能 50\%}} + EEUI \right) \text{----- (3.17)}$$

$$EUI_g = UR \times \left(\frac{0.8 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI)}{\text{空調、照明、電梯、熱水節能 20\%}} + EEUI \right) \text{----- (3.18)}$$

$$EUI_m = UR \times \left(\frac{AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI}{\text{空調、照明、電梯、熱水合計 EUI}} + EEUI \right) \text{----- (3.19)}$$

$$EUI_{max} = UR \times \left(\frac{2.0 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI)}{\text{空調、照明、電梯、熱水耗能 200\%}} + EEUI \right) \text{----- (3.20)}$$

參數說明：

AEUI：評估案的空調耗電密度基準值（kWh/(m².yr)），取自附錄一表A

LEUI：評估案的照明耗電密度基準值（kWh/(m².yr)），取自附錄一表A

EEUI：評估案的電器耗電密度基準值（kWh/(m².yr)），取自附錄一表A

EUI_g、EUI_{max}：該評估案評估尺度作為50分、0分參考點之GB基準值、最大值
（kWh/(m².yr)）

EUI_m：該評估案評估尺度之中位值（kWh/(m².yr)）

EUI_n：該評估案評估尺度作為90分參考點之近零碳建築EUI基準值（kWh/(m².yr)）

EtEUI：該評估案之電梯EUI基準值（kWh/(m².yr)），取自式3.2

HpEUI：評估案熱水系統的熱泵相當熱水用電密度（kWh/(m².yr)），取自式3.10，若無
中央熱水系統則HpEUI=0

UR：城鄉係數，無單位。依建物於圖 2.6 或附錄一所示 A、B、C、D 四區，自附錄一表 A
讀取相對 UR 數值。

3-6 計算耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*與總耗電密度指標 TEUI、節能率 ESR

建築能效得分 SCORE_{EE} 計算完成之後，必須再計算耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*、總耗電密度指標 TEUI、節能率 ESR，以作為能效標示之數據。首先耗電密度指標 EUI*必須依 SCORE_{EE} 在 50 分基準線之前後，選擇以式 3.21a 或式 3.21b 反算而得。接著，碳排密度指標 CEI*、總耗電密度指標 TEUI、節能率 ESR 則依式 3.22~3.24 計算即可求得。耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*、總耗電密度指標 TEUI 三指標必須被標示於圖 3.1 之新建建築能效標示上，以作為減碳政策檢討之用。

當 SCORE_{EE}>50 時

$$EUI^* = EUI_g - (SCORE_{EE} - 50) \times (EUI_g - EUI_n) / 40 \text{ ----- (3.21a)}$$

當 SCORE_{EE}≤50 時

$$EUI^* = EUI_g + (50 - SCORE_{EE}) \times (EUI_{max} - EUI_g) / 50 \text{ ----- (3.21b)}$$

$$CEI^* = EUI^* \times \beta_1 \text{ ----- (3.22)}$$

$$TEUI = EUI^* / CF_n \text{ ----- (3.23)}$$

$$ESR = (EUI_m - EUI^*) / EUI_m \text{ ----- (3.24)}$$

參數說明：

CEI*：能效計算邊界 ECB 的碳排密度指標 (kgCO₂/(m².yr))

CF_n：BERS_n納入未評估設備(揚水、抽排風設備等)的耗電量校正係數，無單位，7F 以下之低層建築取0.9，8~15F之中層建築取0.91，16F以上之高層建築取0.93

ESR：評估邊界的節能率，無單位，正值表示比基準值更節能，負值表示比基準值更耗能

EUI*：能效計算邊界 ECB 的耗電密度指標 (kWh/(m².yr))

EUI_m：該評估案評估尺度之中位值 (kWh/(m².yr))

TEUI：總耗電密度指標 (kWh/(m².yr))

β₁：能源署公告最新電力排碳係數 (kgCO₂/kWh)

3-7 BERSn 的新建建築能效標示法與分級認證

BERSn 的能效標示法是將近零碳建築 EUIn 設為 90 分基線，在左側 EUIn~EUIg 區間刻劃 40 等分，以 ≥ 90 分區間作為近零碳建築 NZCB 之標示(以「1+」等級標示)，以 $\geq 80 \sim < 90$ 分、 $\geq 70 \sim < 80$ 分、 $\geq 60 \sim < 70$ 分、 $\geq 50 \sim < 60$ 分區間作 1~4 等級之標示，另外在右側 EUIg~EUImax 區間刻劃 50 等分，以 $< 50 \sim \geq 40$ 分、 $< 40 \sim \geq 20$ 分、 $< 20 \sim 0$ 分區間作為 5~7 等級之標示。行政上通常以 4 級為合格基線，以 5~7 等級作為不合格等級之標示。上述計算過程以小數點一位數計算，得分以四捨五入整數計其得分。BERSn 的能效標示法如圖 3.1 所示，其 EUI 標示應依下表方法來計算各等級之 EUI 基準值，並明確標示於各等級刻度左側，並將該案的耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*同時標示於相對應等級之右側指針上。

表 3.4 BERSn 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法

等級 標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷數學 標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	90~100	$\leq$	EUIn
1	80~<90	$\leq$	$EUIn + (10/40) \times (EUIg - EUIn)$
2	70~<80	$\leq$	$EUIn + (20/40) \times (EUIg - EUIn)$
3	60~<70	$\leq$	$EUIn + (30/40) \times (EUIg - EUIn)$
4	50~<60	$\leq$	EUIg
5	40~<50	$\leq$	$EUIg + (10/50) \times (EUImax - EUIg)$
6	20~<40	$\leq$	$EUIg + (30/50) \times (EUImax - EUIg)$
7	0~<20	$>$	$EUIg + (30/50) \times (EUImax - EUIg)$

新建建築能效標示

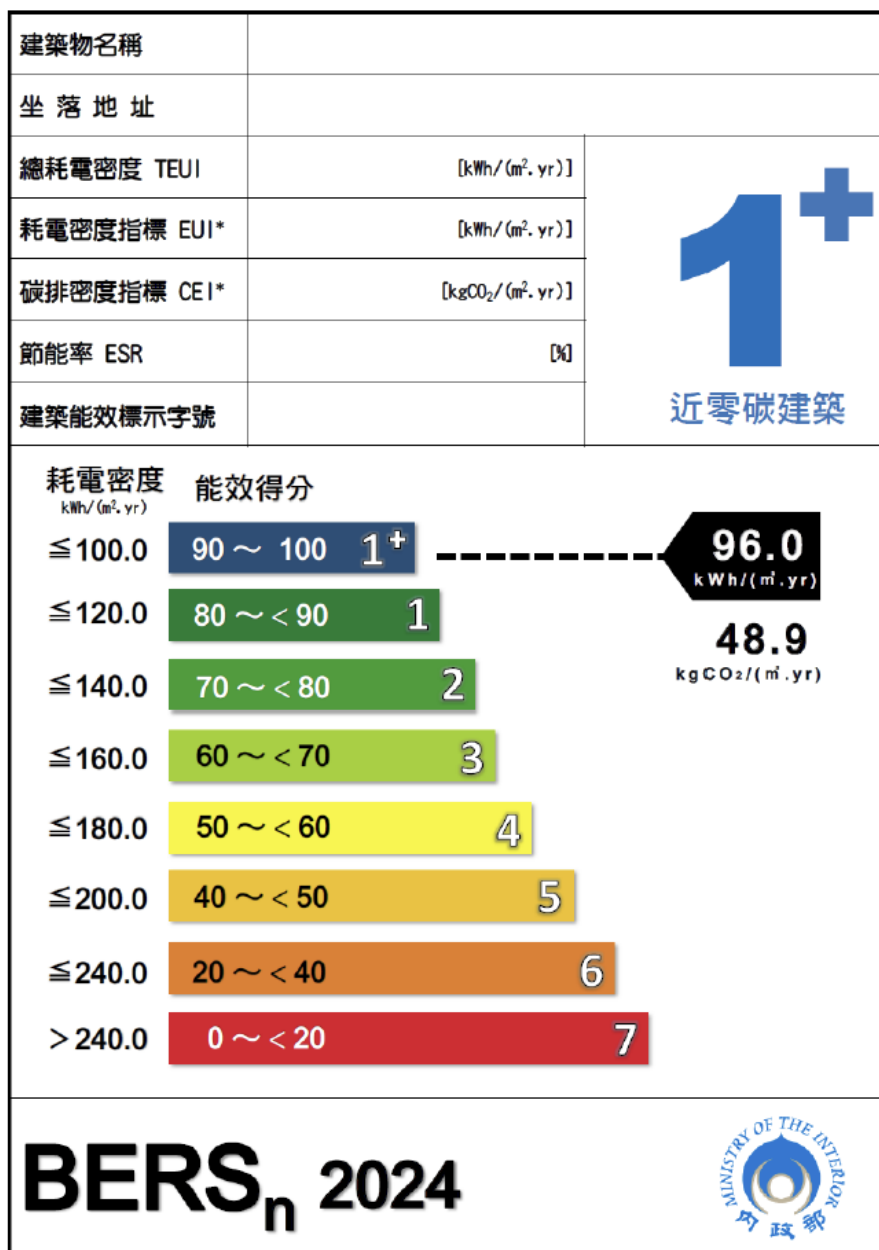


圖 3.1 BERSn 的新建建築能效標示法

3-8 BERSn 對再生能源的優惠計算

基於對再生能源的獎勵政策，BERSn 設有以下 A、B 兩種再生能源優惠計分方法，申請案可二者擇優計算再生能源優惠後建築能效得分 $SCORE_{EE}$ 。最後，有再生能源優惠計算的能效標示，應依圖 2.13 所示把再生能源優惠前後之 $SCORE_{EE}$ 同時揭露於能效標示之上。

A. PV 面積優惠計算法-----此法較有利於屋頂面積不足之中高層建築，為屋頂面積裝滿 PV 時給予能效得分優惠 10% 方式。其修正後 $SCORE_{EE}$ 應先依式 3.25 計算優惠係數 γ ，再依式 3.26 計算之。

太陽能PV優惠係數 $\gamma=0.1 \times T \times R_s$ ，但 $R_s \leq 1.0$ ----- (3.25)

修正後 $SCORE_{EE} = \text{原} SCORE_{EE} \times (1.0 + \gamma)$ ----- (3.26)

B. 發電量優惠計算法-----此法較有利於屋頂裝設大量 PV 之低層建築。其修正後 $SCORE_{EE}$ 應先依式 3.27 計算修正後能效指標 EEI^* ，再以 EEI^* 替代原 EEI ，依式 3.16a~3.16b 計算之，但修正後 $SCORE_{EE}$ 不得大於 $1.1 \times$ 修正前 $SCORE_{EE}$ 。

修正後能效指標 $EEI^* = EEI \times \frac{(EUI^* \times AFe - GE)}{(AFe \times EUI^*)}$ ----- (3.27)
耗電密度指標縮減率

參數說明:

AFe : 評估總樓地板面積(m^2)

EEI : 未設置再生能源下由式3.15所計算之原能效指標，無單位

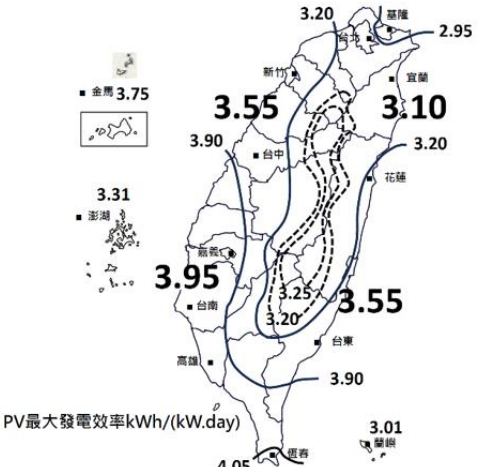
EUI^* : 依式3.21a~3.21b所計算之耗電密度指標 ($kWh/(m^2 \cdot yr)$)

GE : 綠電相當節電量(kWh/yr)，依再生能源技術類別由表3.5所示公式計算

R_s : 再生能源設置比例，指太陽光電PV (Photovoltaic) 設置面積對屋頂水平面積比例，以不超過1.0為原則，屋頂水平面積應計入申請案內建築物與有頂蓋停車場之屋頂面積，PV設置面積可計入基地內設置任何形式以及BIPV形式的PV面積。另外如採太陽光電以外之再生能源者，如太陽能熱水、風力發電、小水力發電、生質能利用、基地內造林等，則先參照表3.5計算出全年相當節電量GE，再換算成相當PV設置面積後予以計算 R_s ，並應檢附相關佐證資料說明採計之數值依據。

T : 使用再生能源電力之形式，若為自用型則為1.0，若為賣電型或購買「再生能源憑證」則為0.5，若無使用則為0。若為購入型之電量需檢附再生能源憑證，且應承諾未來5年皆會購入與第1年相同之電量。

表 3.5 再生能源技術相當節電量 GE 與相當 PV 設置面積計算法

再生能源技術	太陽光電PV	PV相當節電量GE(kWh/yr)=再生能源電力之形式T×PV設置容量(kW)×右圖所在位置PV最大發電效率 kWh/(kW.day)×修正係數0.9×365 (day/yr)	 <p>PV最大發電效率kWh/(kW.day)</p>
	太陽能熱水	依右圖a式由太陽能熱水全年相當節電量GE (kWh/yr) 換算成相當PV設置面積，節電量GE由申請單位自行檢附計算書與性能證明。	
	風力發電	依右圖a式由全年發電相當節電量GE (kWh/yr) 換算成相當PV設置面積，發電量由申請單位自行檢附計算書與性能證明。	
	小水力發電	依右圖a式由全年發電相當節電量GE (kWh/yr) 換算成相當PV設置面積，發電量由申請單位自行檢附計算書與性能證明。	
	生質能利用	以全年燃燒熱量以天然瓦斯LNG熱值換算成LNG抵碳量LNGC(KgCO ₂ /yr)，燃燒熱量由申請單位自行檢附計算書與性能證明，換算係數為2.09KgCO ₂ /m ³ ，再算出全年相當節電量GE=LNGC/β1*，再依右圖a式算出相當PV設置面積。	
	基地內造林	以造林面積視為人工林面積來換算成造林抵碳量FC(KgCO ₂ /yr)，換算係數為1.5KgCO ₂ /(m ² .yr)，再算出全年相當節電量GE=FC/β1*，再依右圖a式算出相當PV設置面積。(有關造林之種苗、面積密度等應依林務局獎勵造林實施要點之規定)	
*β1：能源署公告最新電力排碳係數 (kgCO ₂ /kWh)			<p>相當PV設置面積(m²)= 每kW設置面積 7.0(m²/kW)×GE (kWh/yr) /{(上圖所在位置 PV最大發電效率kWh/(kW.day)×修正係數0.9 ×365 (day/yr) }-----a式</p>

3-9 BERSn 的淨零建築 NZB 評估法

為了呼應行政院의淨零排放政策，本節同時推出淨零建築 NZB 的評估法。淨零建築 NZB 之認定條件有二：一是必須取得前述近零碳建築「1+」等級之認證，二為具備採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量 TGE 應大於或等

於該案年總耗電量 TE，亦即必須通過下式之檢驗:

$$\text{TGE} \geq \text{TEUI} \times \text{AFe} \text{ ----- (3.27)}$$

參數說明：

AFe：評估總樓地板面積，即 BERSn 評估邊界總樓地板面積（m²），取自式 3.1

TEUI：總耗電密度指標（kWh/(m².yr)），取自式 3.23

TGE：採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量(kWh/yr)。另外如有採太陽光電以外之再生能源者，如太陽能熱水、風力發電、小水力發電、生質能利用、基地內造林等，則先參照表 3.5 計算出全年相當節電量 GE，合計入總綠能量。

式 3.27 為淨零建築 NZB 之判斷公式，其中之總綠能量 TGE 內含採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。由於再生能源購買憑證有年度的認定，因此總綠能量 TGE 應以再生能源購買憑證有效年度內為審查標準，NZB 亦以總綠能量有效年度內為認定年限。

第四章 三類既有建築能效評估系統(BERSe、E-BERSe、BERSc)

本章介紹非住宅能效評估大系統中的既有建築能效評估系統，包括 BERSe、E-BERSe、BERSc 三類次系統，它是針對供公眾使用的既有非住宅類建築物的能源使用效率的計算、評分、診斷、標示之方法。這三類評估法分述如下：

4-1 既有建築能效評估系統 BERSe (Building Energy-efficiency Rating System for Existing Buildings)

4-1-1 BERSe 適用條件規定

本節介紹既有建築能效評估系統 BERSe。BERSe 的建築分類應依 3-1 的建築分類原則來執行，它只適用於辦公、金融、文教等 2 類 3 組的非住宅建築物，亦即只適用於在附錄一被認定為民間辦公、政府辦公、圖書館、博物館、美術館、文化中心等六種建築分類的建築物，除此六種分類以外的既有建築物若要執行建築能效評估，應改用專家現場診斷的 E-BERSe。BERSe 之所以被限定於此六種建築分類的原因如下：

1. BERSe 是採用電費單檢核的評估法，必須有較高信賴度的 EUI 基準才能成立，目前這六種建築分類才具備大量的官方與學術機關的既有能源調查研究基礎，才能建立較高信賴度的 EUI 基準資料庫。
2. 這六種建築分類較具標準化的營運時程、室內人員與設備密度水準，較能取得高預測精度的建築能源解析成果，較能讓電費單的 BERSe 提高信賴度。
3. 採電費單評估的 BERSe 為了期待在未來被接納為溫室氣體抵換或碳權接軌的減碳實證工具，唯有立基於前述高信賴度的 EUI 基準與預測精度上才能成立。

上述六種建築分類(2 類 3 組)建築物若有下列情況時，應被拒絕使用 BERSe 來評估而改用專家現場診斷的 E-BERSe 來評估。

1. 取得使照不滿三年以上，或無法取得與申請範圍相符之最近四年內連續 24 個

月之用電度數資料之情況。

2. 上述六種建築分類必須是單純作為民間辦公、政府辦公、圖書館、博物館、美術館、文化中心功能之建築分類，若有與 2 類 3 組以外建築類別空間嚴重混用時，如辦公建築內含宿舍區、文化中心混有休閒健身中心或游泳設施、六種建築分類混入大量商業或娛樂空間之情況。
3. 內含大量燃燒或特殊發熱機械設備之情況。
4. 常歇業、休館或有大量閒置空間之情況。
5. 建築殘破、老舊或不正常營業之情況。
6. 缺乏建築圖說而無法計算 BERSe 之情況。

若有前述狀況則應改用後述 E-BERSe 法來執行其能效評估。另外，BERSe 對於圖書館、博物館、美術館、文化中心等四種建築用途不接受局部建築空間之能效評估，但為了因應企業 ESG 或 CSR 報告對實測能源揭露之需求，BERSe 對於營運情境與 EUI 基準值較穩定的辦公類建築物(含政府與民間辦公建築)，特別可接受一棟或多棟建築物範圍或一棟建築物內部之一或數個完整連續樓層所構成的空間範圍申請(但不接受某樓層之局部空間案件)，但評估案件之電表用電數據所包括的用電範圍必須與申請空間範圍一致才行。BERSe 的評估步驟如下：

4-1-2 BERSe 用電數據信賴度檢驗

首先，BERSe 必先執行用電數據的信賴度檢驗，其檢驗方法如下：

1. 用電數據必須為取得使照滿三年以上且為最近四年內連續 24 個月之用電度數資料。申請者應附逐月或雙月電費單據或用電抄表紀錄以及由申請單位切結之電費單據真實無誤之證明文件。假如用電數據內含由輸配電電網購買的綠電轉供度數，應先扣除綠電轉供度數之後的用電數據作為 BERSe 評估之用電數據。
2. 由於 BERSe 對辦公類建築物可接受全棟建築物之數個完整連續樓層所構成的空間範圍申請，但其電表用電數據所包括的用電範圍必須與申請範圍之用電範圍一致，且應包含全棟電梯、給排水等共用設備之分攤用電，且不可內含評估範圍以外面積之用電數據。電表用電數據若未含全棟電梯、給排水用電等共

用設備之分攤用電，則應由全棟公用電表數據以合理分擔換算方式取得。

3. 為了確保評估案為穩定正常的營運使用狀態，其逐月或雙月之日平均用電量（該時段用電度除以該時段天數）之變動率必須在 50%以內（變動率：以最近一年減上一年之日平均用電量、並以上一年數據為分母，若為負值需取絕對值判定），且全年用電量變動必須在 20%以內。

如圖 4.1 為某評估案某兩年內連續 24 個月的日平均用電度數變化圖，該圖為將整月用電量除以當月天數求得該月平均日用電度數後，再依照上述方式計算變動率。發現耗電變動最大月份為 11 月，日用電變動率為 17.1%；全年用電變動率為 2.3%，因此可認定為可接受之電費單數據。再舉例如圖 4.2 為依照月份天數求出平均日用電度數後，因適逢整修停業耗電變動最大月份為 5 月，變動率為 84.5%；且全年用電變動率為 6.2%，不符合前述第 3 項條件，則無法被認定為正常營運之電費數據，不可執行 BERSe 之評估，此時應可改採後述 E-BERSe 法來執行。

表 4.1 某建築物平均日用電度數變化檢驗

月份	第一年平均日用電量	第二年平均日用電量	變動率
1	431	410	4.9%
2	378	391	3.5%
3	412	371	10.2%
4	349	354	1.5%
5	358	377	5.3%
6	367	365	0.5%
7	360	348	3.3%
8	374	413	10.3%
9	392	420	7.2%
10	431	433	0.4%
11	434	508	17.1%
12	464	469	1.1%
全年用電變化變動率	4,749	4,857	2.3%

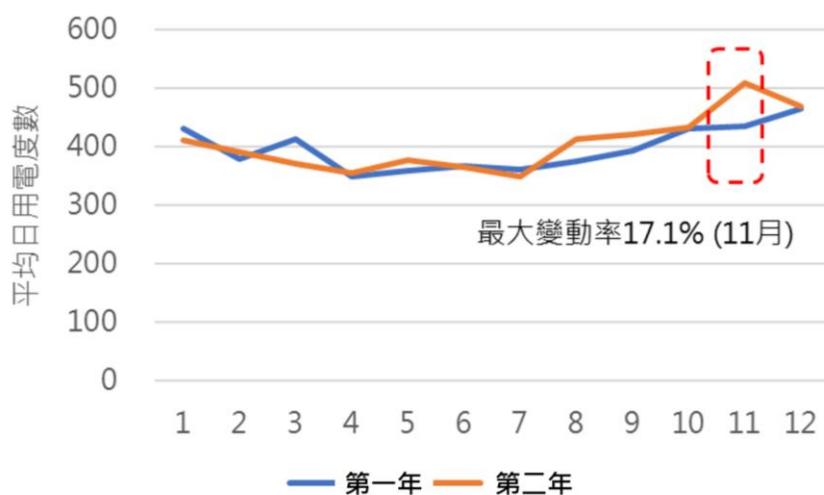


圖 4.1 可被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例

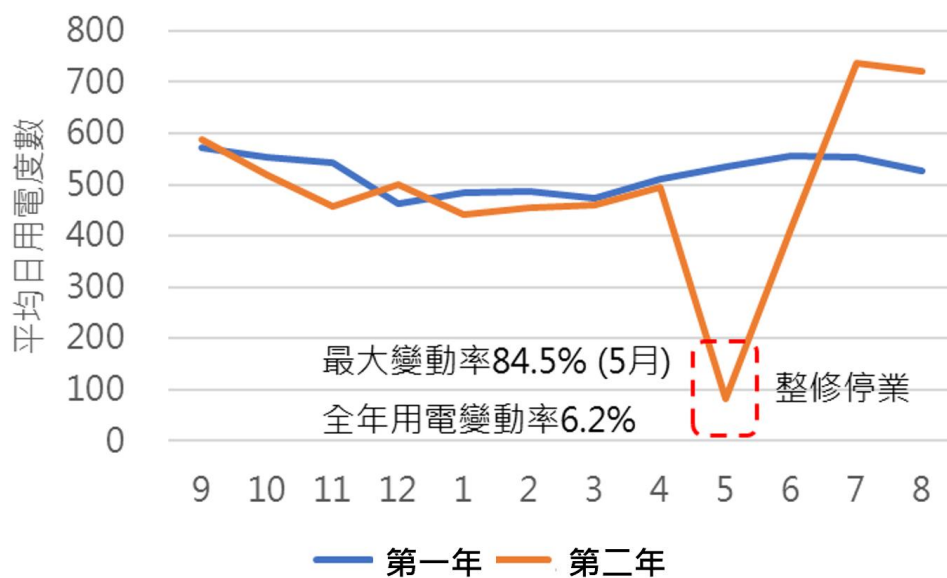


圖 4.2 無法被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例

4-1-3 BERSe 排除「免評估分區」與現況拍照存證

接著，BERSe 必須找出「免評估分區」並將之排除於 BERSe 評估邊界之外。「免評估分區」是指建築物內一些超低耗能、固定耗能且毫無節能操作潛力的特殊機能空間，這些空間若大量混入評估邊界時會干擾能效評估的敏感度，必須將之排除於評估邊界之外才能確保能效評估的公平性。BERSe 規定的「免評估分區」如表 4.2 所示，這些分區為倉儲區、防空避難空間、室內停車場等非居室、低耗能之大面積非空調區或有空調之專用儲藏，這些分區會混淆能效評估的精準度，在執行實質評估前，必先檢視找出這些「免評估分區」，以作為式 4.9 扣除這些用電分區耗電量計算之依據。由於「免評估分區」之分類攸關耗電指標的信賴度，申請案應檢附所有「免評估分區」之現況照片以供能效評定之依據。

表 4.2 BERSe 的「免評估分區」與其年耗電量 En_k 計算標準

免評估分區分類 (面積標示為 Afk)		年耗電量 $En_k(kWh/yr)$ 計算公式	En_k 計算基準備註
室內停車場分區*1 (250 上班日)	N1.地下一樓停車區	$En1=10.7kWh/(m^2.yr) \times \text{停車區分區面積 } Af1(m^2)$	夜間 20~6hr 與非上班日五分之一照明，照明 $EUI\ 4.94\ kWh/(m^2.yr)$ ，上班日才開機械換氣，機械換氣時間 1.63hrs/日，地下一樓機械換氣 $EUI11.4kWh/(m^2.yr)$ ，地下二樓以下樓層機械換氣 $EUI20.0kWh/(m^2.yr)$
	N2.地下二樓以下停車區	$En2=15.0\ kWh/(m^2.yr) \times \text{停車區分區面積 } Af2(m^2)$	
專用儲藏空間	N3.單一或鄰接 $100m^2$ 以上無空調之雜物間、機械間、電氣設備間、器材室、維修平台($LPD2.0W/m^2$ ，每天開燈 1hr，緊急照明 $0.1\ W/m^2$)	$En3=1.6\ kWh/(m^2.yr) \times \text{分區面積 } Af3(m^2)$	本空間若為小於 $100m^2$ 面積則不納入免評估範圍
	N4.單一或鄰接 $100m^2$ 以上無空調之貨品倉儲、書庫、檔案室($LPD4.0W/m^2$ ，每天開燈 1.5hr，緊急照明 $0.1\ W/m^2$)	$En4=3.1kWh/(m^2.yr) \times \text{分區面積 } Af4(m^2)$	
	N5.單一或鄰接 $100m^2$ 以上有全年空調之貨品倉儲、書庫、檔案室($LPD2.0W/m^2$ ，每天開燈 1.5hr，緊急照明 $0.1\ W/m^2$)	$En5=50.0kWh/(m^2.yr) \times \text{分區面積 } Af5(m^2)$	
N6.屋突面積		$En6=\text{免計}$	
N7.閒置未使用空間		$En7=\text{免計}$	

N8.防空避難空間	應現場勘驗空間使用現況，若現況充當停車場使用，則以 N1~N2 分區認定，若現況充當儲藏空間使用，則以 N3~N5 分區認定之。
N9.其他申請者認為不應評估之超大耗能空間*2	自行舉證計算之(本空間若為小於 100m ² 面積則可不納入免評估範圍)
<p>*1: 因機械停車耗電密度極小(EUI 影響不及 5%)，故一律以無機械停車場用電計。機械換氣 EUI 數據以住宿、辦公、商場各四設計實例依表中營運模式模擬而得，其中住宅、辦公案例之地下一樓以上樓層僅設置排風機，地下二樓以下樓層設置排風機與強制外氣送風機。</p> <p>*2: 若有申請者認為不應評估之超大耗能空間，通常為超高耗能特殊設備空間，如內含高密度機櫃之大規模空調型商用電腦電信機房(非一般辦公電腦機房)，此時應由申請者自提計算方法，或以掛表現場實測方法計算出年耗電量以納入電費單的扣除計算。</p>	

4-1-4 BERSe 的 EUI 評分尺度

接著進入 BERSe 的正式操作，它首先必須為評估案建置客製化的 BERSe 評分尺度。該評分尺度乃是由近零碳 NZCB 基準值 EUI_n、GB 基準值 EUI_g、最差水準 EUI_{max} 等三基準值做為 90、50、0 分的評分尺度，應依以下步驟執行之：

第一步驟，首先應參照附錄一表 A 來認定申請案是否為 BERSe 所屬建築分類之一，其分類法應遵守 3-1 之建築分類原則。

第二步驟，申請案件應檢查建築內部是否有全年歇業或停止使用狀況之大型閒置未使用空間(本空間若為小於 100m² 面積則可忽略之)，例如辦公大樓中長期未出租的空間、文化中心長期休館的局部展覽館等。若有，應拍照存證，且應逐一將之列為「免評估分區」，且該分區之 EUI 數值均設為零再依下執行評估。

第三步驟，應檢視被評估建築物是否有內含總樓地板面積 10%以上之大型閒置未使用空間或內含總樓地板面積 10%以上之大量 2 類 3 組以外建築類別之空間，若有，應拍照存證，且應停止適用 BERSe 而改用 E-BERSe 來評估(總樓地板面積低於 10%混用時，可忽略本步驟)。

第四步驟，由於 BERSe 必須由附錄一表 A 選用正確空調模式之 AEUI 數據來計算，因此申請案應依建築使用或空調設備現況以確認該是否為間歇空調或全年空調形式。實際為間歇空調形式之案件若以全年空調之 AEUI 數據來評估會導致偏高之評分，反之，實際為全年空調形式之案件若以間歇空調之 AEUI 數據來評估則會導致偏低之評分，宜避免之。間歇空調形式之認定原則為：平面短邊進深小於 15m、無空調機房、且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式，但若申請案商業建築、

設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物。審查上有強烈疑慮時(無則免之)可要求業主出具在秋冬季均為停止空調運轉之證明，才能認定為間歇空調建築而可採用間歇空調之 AEUI 數據來評估。

第五步驟，BERSe 的評分尺度依其能效計算邊界 ECB 規定必須計算空調、照明、電梯三項，因此必須先依式 4.1~4.3 計算出該案電梯 EUI 基準值 EtEUI，接著以式 4.4~4.7 計算出該案評分尺度的 NZCB 基準值 EUI_n、中位值 EUI_m、GB 值 EUI_g、最大值 EUI_{max} 等三基線值，這些公式如下所示：

$$AF_n = \sum_{i=1}^j AF_k \text{ ----- (4.1)}$$

$$AF_e = AF - AF_n \text{ ----- (4.2)}$$

$$EtEUI = (0.6 \times \sum_{i=1}^j Ne_j \times Eel_j \times YOH_j) / AF_e \text{ ----- (4.3)}$$

$$EUI_m = UR \times \left(\frac{AEUI + LEUI + EtEUI + EEUI}{\text{空調、照明、電梯耗能基準值}} \right) \text{ ----- (4.4)}$$

$$EUI_g = UR \times \left(\frac{0.8 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI}{\text{空調、照明、電梯節能 20\%}} \right) \text{ ----- (4.5)}$$

$$EUI_n = UR \times \left(\frac{0.5 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI}{\text{空調、照明、電梯節能 50\%}} \right) \text{ ----- (4.6)}$$

$$EUI_{max} = UR \times \left(\frac{2.0 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI}{\text{空調、照明、電梯耗能 200\%}} \right) \text{ ----- (4.7)}$$

參數說明：

AEUI：評估案的空調耗電密度基準值 (kWh/(m².yr))，取自附錄一表 A

AF：總樓地板面積 (m²)

AF_e：評估總樓地板面積 (m²)，取自式 4.2

AF_k：k 類免評估分區室內樓地板面積 (m²)，見表 4.2

AF_n：免評估分區總樓地板面積 (m²)，取自式 4.1

EEUI：評估案的電器耗電密度基準值 ($\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$)，取自附錄一表 A

Eel_j：j 電梯之耗電量基準 ($\text{kWh}/(\text{台 hr})$)，取自表 3.1，電梯耗電量依樓層高度有不同基準，若所有電梯服務樓層數均同時，則 $j=1$ ，式 4.3 計算一次即可。

EtEUI：該評估案之電梯 EUI 基準值 ($\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$)，式 4.3 中的 0.6 為營運率 60%之意。

EUI_n、EUI_m、EUI_g、EUI_{max}：該評估案評分尺度之 NZCB 基準值、中位值、GB 基準值、最大值 ($\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$)

LEUI：評估案的照明耗電密度基準值 ($\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$)，取自附錄一表 A

Ne_j：j 電梯之台數(台)，j 為樓層高度之變數，服務相同樓層高度之電梯合算一個數值

UR：城鄉係數，無單位。依建物於圖 2.6 或附錄一所示 A、B、C、D 四區，自附錄一表 A 讀取相對 UR 數值。

YOH_j：j 電梯之全年營運時間(h/yr)，取自表 3.2

式 4.5~4.7 所計算的 EUI_n、EUI_g、EUI_{max} 乃是 EUI 右偏分布模型的三基線值，它們是依能效計算邊界 ECB 節能率 50%、20%與耗能量 200%之水準所計算的數值。為了修正城鄉差距所產生的 EUI 誤差，此三基線之 EUI 數值均需經過城鄉係數 UR 之修正。

4-1-5 BERSe 的總耗電密度 TEUI、耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI* 與節能率 ESR 計算法

接著，BERSe 必須計算總耗電密度 TEUI、耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI* 與節能率 ESR，其中總耗電密度 TEUI 為依式 4.8 由電費單所計算之年總耗電量 TE 除以評估總樓地板面積而得，耗電密度指標 EUI*為依式 4.9 所計算之空調、照明、電器、電梯四項主設備的耗電密度，碳排密度指標 CEI*為式 4.10 由 EUI*換算而得，節能率 ESR 為依式 4.11 由中位值 EUI_m 與耗電密度指標 EUI*計算而得。但耗電密度指標 EUI*必須配合式 4.12~4.14 之公式群，由年總耗電量 TE 扣除免評估分區之耗電量，並扣除電扶梯、揚水等次設備的用電量。若評估案件僅涵蓋建築物的部分樓層或局部範圍時，下列公式中的電扶梯 E_{es}、揚水泵 E_p、其他特殊用電 E_e 在全棟建築計算完成後，再依本案的使用樓地板面積占全棟樓地板面積之比例計算即可。

$$\text{TEUI}=\text{TE}/\text{AFe}----- (4.8)$$

$$EUI^* = \left[\frac{TE}{\text{年總用電量}} - UR \times \left(\frac{EN}{\text{城鄉係數}} + \frac{Ees}{\text{免評估分區}} + \frac{Ep}{\text{電扶梯}} \right) - \frac{Ee}{\text{揚水}} \right] \div AFe \text{ ----- (4.9)}$$

$$CEI^* = EUI^* \times \beta 1 \text{ ----- (4.10)}$$

$$ESR = (EUI_{Im} - EUI^*) / EUI_{Im} \text{ ----- (4.11)}$$

前耗電密度指標 EUI*之諸多參數依下列計算之:

$$\text{免評估分區總年耗電量 } EN = \sum_{1 \sim k} EN_k \text{ ----- (4.12)}$$

$$\text{電扶梯年耗電量 } Ees = 0.8 \times Ns \times Ecc \times YOHs \text{ ----- (4.13)}$$

$$\text{揚水年耗電量 } Ep = 0.02 \times (HP + 6.0) \times (250 \times (AFe \times Qdp \times Pd \times Rf) / 1000) \text{ ----- (4.14)}$$

參數說明：

AFe：評估總樓地板面積（m²），取自式 4.1

CEI*：能效計算邊界ECB的碳排密度指標（kgCO₂/(m².yr)）

Ee：式 4.9 所列免評估分區、電扶梯、揚水等三項用電以外的其他特殊用電量（kWh/yr），由申請者自行列舉計算，無該項用電則免計之

Eec：電扶梯之用電功率基準（kW），取自表 4.3

EN：免評估分區總年耗電量（kWh/yr），無免評估分區則為 0

EN_k：k 類免評估分區年耗電量（kWh/yr），由表 4.2 計算之，每一免評估分區應檢附現場照片以功能效評定作業查證。

Ep：揚水設備年耗電量（kWh/yr），公式前之 0.02 為揚水泵耗電密度(kWh/(m³.m))，以沈政宏(2008) 論文針對七棟集合住宅 80 個揚水泵耗電密度實測基準值 0.0183，再加上 HP+6.0 之揚程摩擦損失 1.1 而得(0.02=0.0183×1.1)。公式中之 250 為建築物全年營運天數(日/年)。

Ees：電扶梯設備年耗電量（kWh/yr），若無電扶梯則 Ees=0，式 4.13 中的 0.8 為營運率 80% 之意。

ESR：評估邊界的節能率，無單位，正值表示比基準值更節能，負值表示比基準值更耗

能

EUI*：能效計算邊界 ECB 的耗電密度指標 ($\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$)

EUI_m：該評估案評分尺度之中位值 ($\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$)

HP：水塔高度(m)，若為多棟建築請案時，則以各棟建築樓高與各棟樓板面積加權計算之樓高計之，若高層建築設有中間水塔時，以各水塔高度之加權平均值計之。HP+6.0 乃設定水塔為層高以上 6.0m 之意。

Ns：電扶梯台數(台)

Pd：人員密度 (人/ m^2)，取自表 4.4。

Qdp：每人日用水量 (l/人.日)，取自表 4.4。

Rf：相對於評估面積 AFe 之有效面積比，無單位，取自表 4.4。

TE：年總耗電量 (kWh/yr)，以最近四年內無異常歇業、無變更使用而正常營運之連續 24 個月電單據所計算之年平均用電量，應附 24 個月用電量原始數據與 TE 計算表。

TEUI：總耗電密度 ($\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$)

UR：城鄉係數，無單位。依建物於圖 2.6 所示 A、B、C、D 四區，自附錄一表 A 讀取相對 UR 數值。

YOHs：電扶梯之全年營運時間(h/yr)，取自表 3.2 的 YOHj 數值

β_1 ：能源署公告最新電力排碳係數 (kgCO_2/kWh)

前述公式的注意事項如下：

1. 式 4.9 的耗電密度指標 EUI*乃是由年總耗電量 TE 扣除免評估分區 EN、電扶梯 Ees、揚水 Ep 等三項用電量之計算。這些雜項用電只要遵循建築圖說或現況依據式 4.12~4.14 逐步計算即可完成。請特別注意該式之 $(\text{EN} + \text{Ees} + \text{Ep})$ 計算，必依建物於圖 2.6 所示 A、B、C、D 四區，自附錄一表 A 讀取相對 UR 數值來執行城鄉 EUI 差異現象之修正。
2. 式 4.10 的碳排密度指標 CEI*(與耗電密度指標 EUI*的意義相同) 與式 4.11 的節能率 ESR 只是為了呼應淨零排放政策，僅用於能效標示文件標示碳排量而已。

3. 式 4.12 之免評估分區耗電量 EN 乃是針對表 4.1 所示免評估分區之年耗電量之累算，這些個別區耗電量 Enk 依表 4.1 所示公式計算即可，評估案若不含這些區，則令 $EN=0$ 即可。
4. 式 4.13 之 Ees 原為輸送設備耗電量之計算，但電梯已被計入評分尺度(式 4.4~4.7)，在此只需計算電扶梯耗電量即可，它只要依實際電扶梯形式與數量由表 4.3 讀取用電功率基準 $Eec(kw)$ 來計算即可，無電扶梯設備則免計之。
5. 式 4.14 為揚水設備耗電量 Ep 之計算，它只是由年用水量、水塔高度計算與為揚水泵耗電密度 $0.02 (kWh/(m^3.m))$ 換算而得，其中的年用水量則依評估邊界面積 AFe 由表 4.4 讀取相關參數來計算即可。
6. 式 4.9 最後一項為上述用電計算所遺漏的其他特殊用電 $Ee (kWh/yr)$ ，例如廣告、戶外照明、電動汽車充電等含在電費單內卻未被計算的雜項用電，則必須由申請單位自行列舉，並以合理的情境計算之，無則免計之。

表 4.3 電扶梯用電功率基準 $Eec(kW)$

電扶梯級寬 (m)	電扶梯提升高度 (m)	用電功率基準 $Eec (kW)$	讀取功率基準 Eec 之依據樓層
0.6	提升高度 ≤ 4	5.5	提升一樓層時之計算基準
0.6	提升高度 >4	8	提升二樓層以上時之計算基準
0.8	提升高度 ≤ 4	5.5	提升一樓層時之計算基準
0.8	提升高度 >4	8	提升二樓層以上時之計算基準
1.0	提升高度 <3.5	5.5	
功率數據歸納自三家(立穩、永大日立、日大)電扶梯廠商型錄 電扶梯級寬、電扶梯提升高度只是參考，用電功率基準 Eec 只依樓層數來讀取即可			

表 4.4 BERSe 自來水用量計算用參數表

建築分類	每人日用水量 $Qdp(l/人.日)$	人員密度 Pd (人/ m^2)	相對於評估面積 AFe 之 有效面積比 Rf
金融、辦公建築	100	0.15	0.8
圖書館	100	0.15	0.8
美術館、博物館、文化中心	100	0.1	0.6

4-1-6 BERSe 的能效標示法與分級認證

BERSe 的評分邏輯是以 GB 基準值 $EUIg$ 為 50 分之合格基準標示，其左右 EUI_n ~

EUIg 與 EUIg -EUImax 兩區間各刻劃 40、50 等分作為 90~50、50~0 分之評區間。前述耗電密度指標 EUI*計算完成後，接著可依下式計算該評估案的能效得分 SCORE_{EE}：

當 $EUI^* \leq EUI_g$ 時

$$\text{得分 } SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (EUI_g - EUI^*) / (EUI_g - EUI_{In}) \text{ ----- (4.15.a)}$$

當 $EUI^* > EUI_g$ 時

$$\text{得分 } SCORE_{EE} = 50 \times (EUI_{max} - EUI^*) / (EUI_{max} - EUI_g) \text{ ----- (4.15.b)}$$

參數說明：

EUI_{In} 、 EUI_g 、 EUI_{max} ：該評估案評估尺度之 NZCB 基準值、GB 基準值、最大值 ($kWh/(m^2 \cdot yr)$)

EUI^* ：評估案之耗電密度指標 ($kWh/(m^2 \cdot yr)$)

$SCORE_{EE}$ ：評估案在 BERSe 之能效得分(分)

BERSe 評分尺度由 GB 基準值左側 EUI_{In} ~ EUI_g 間分隔成四十等分為 90~50 分之刻度，而以 $\geq 80 \sim < 90$ 分、 $\geq 70 \sim < 80$ 分、 $\geq 60 \sim < 70$ 分、 $\geq 50 \sim < 60$ 分區間作 1~4 等級之認證，以 ≥ 90 分區間作為近零碳建築 NZCB 之認證等級，又稱「1+」等級。另外，由 GB 基準值右側 EUI_g ~ EUI_{max} 間分隔成為 50~0 分之刻度，以 $< 50 \sim \geq 40$ 分、 $< 40 \sim \geq 20$ 分、 $< 20 \sim 0$ 分區間作為 5~7 等級之認證。上述計算過程以小數點一位數計算，以四捨五入整數計其得分。BERSe 之能效標示法如圖 4.3 所示，其 EUI 標示應依下表計算法來計算各等級基線之 EUI 數值，並明確標示於各等級刻度左側，並將該案的耗電密度指標 EUI^* 與碳排密度指標 CEI^* 同時標示於相對應能效等級之右側指針上。由於 BERSe 是既有建築之標示，應附上建築物現況之照片以利民眾之辨識。

另外，既有建築若有採用再生能源時，因為再生能源已反應在電費單與耗電密度指標 EUI^* 之中，故 BERSe 並不設有再生能源之修正計算評估。

既有建築能效標示

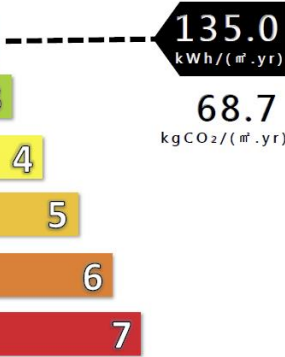
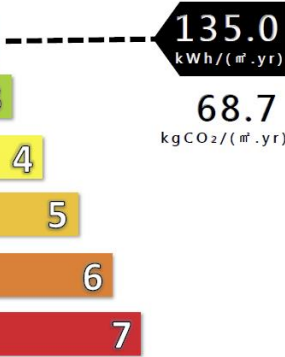
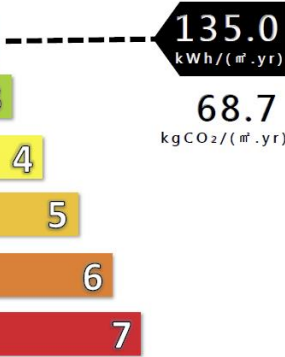
建築物名稱																													
坐落地址																													
總耗電密度 TEUI	[kWh/(m ² .yr)]	節電率 ESR	[%]																										
耗電密度指標 EUI*	[kWh/(m ² .yr)]	碳排密度指標 CEI*	[kgCO ₂ /(m ² .yr)]																										
建築能效標示字號																													
 <p>耗電密度 能效得分 kWh/(m².yr)</p>		 <p>建築能效等級</p>																											
<table border="0"> <tr> <td>≤100.0</td> <td>90 ~ 100</td> <td>1⁺</td> <td rowspan="7">  </td> </tr> <tr> <td>≤120.0</td> <td>80 ~ < 90</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>≤140.0</td> <td>70 ~ < 80</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>≤160.0</td> <td>60 ~ < 70</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>≤180.0</td> <td>50 ~ < 60</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>≤200.0</td> <td>40 ~ < 50</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>≤240.0</td> <td>20 ~ < 40</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>> 240.0</td> <td>0 ~ < 20</td> <td>7</td> <td></td> </tr> </table>				≤100.0	90 ~ 100	1 ⁺		≤120.0	80 ~ < 90	1	≤140.0	70 ~ < 80	2	≤160.0	60 ~ < 70	3	≤180.0	50 ~ < 60	4	≤200.0	40 ~ < 50	5	≤240.0	20 ~ < 40	6	> 240.0	0 ~ < 20	7	
≤100.0	90 ~ 100	1 ⁺																											
≤120.0	80 ~ < 90	1																											
≤140.0	70 ~ < 80	2																											
≤160.0	60 ~ < 70	3																											
≤180.0	50 ~ < 60	4																											
≤200.0	40 ~ < 50	5																											
≤240.0	20 ~ < 40	6																											
> 240.0	0 ~ < 20	7																											
BERS _e 2024																													

圖 4.3 BERSe 之建築能效標示法

表 4.5 BERSe 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法

等級 標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷數學 標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	90~100	$\leq$	EUI_n
1	80~<90	$\leq$	EUI_n +(10/40) ×(EUI_g -EUI_n)
2	70~<80	$\leq$	EUI_n +(20/40) ×(EUI_g -EUI_n)
3	60~<70	$\leq$	EUI_n +(30/40) ×(EUI_g -EUI_n)
4	50~<60	$\leq$	EUI_g
5	40~<50	$\leq$	EUI_g +(10/50) ×(EUI_{max} -EUI_g)
6	20~<40	$\leq$	EUI_g +(30/50) ×(EUI_{max} -EUI_g)
7	0~<20	>	EUI_g +(30/50) ×(EUI_{max} -EUI_g)

4-1-7 BERSe 的淨零建築 NZB 評估法

為了呼應淨零排放政策，本節同時推出淨零建築 NZB 的評估法。BERSe 淨零建築 NZB 之認定條件為：該案採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量 TGE 大於或等於該案年總耗電量 TE 即可，其認定公式如下：

$$\text{TGE} \geq \text{TE} \text{ ----- (4.14)}$$

參數說明：

TE：年總耗電量（kWh/yr），以最近四年內無異常歇業、無變更使用而正常營運之連續 24 個月電單據所計算之年平均用電量

TGE：採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量(kWh/yr)，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查

該公式之總綠能量 TGE，內含採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。海拔八百公尺以上建築物因無能效評估法，TE 與 TGE 可用現場電表量測值替代之。

4-2 既有建築能效專家評估系統 E-BERSe (Expert Building Energy-efficiency Rating System for Existing Buildings)

4-2-1 E-BERSe 排除建築類組與適用範圍

本節介紹既有建築能效專家評估系統 E-BERSe。E-BERSe 同樣必先檢視不適用之建築類組，若有 C-1 特殊廠庫類、C-2 一般廠庫類之倉儲、F-4 戒護場所類、H-2 住宅類之農舍、I 危險廠庫類等建築類組，應優先排除於 E-BERSe 評估之外。E-BERSe 原則上是不適用於 BERSe 之 2 類 3 組以及下述既有便利商店 BERSc 之申請案，但此 2 類 3 組案件若符合 4-1-1 之不適用 BERSe 規定時，則應改用本 E-BERSe 法來執行。E-BERSe 是因應大量既有建築物的能效診斷與能效改造的快速評估法，尤其是因應較無標準化營運特性、室內環境條件差距大、機能複雜混用、缺乏可靠耗電密度 EUI 基準之非住宅類既有建築物的能效評估法。申請人可依本評估系統 E-BERSe 之評估方法與基準，檢具建築能效標示或候選建築能效證書評定應備文件，向本部指定之評定專業機構提出評定申請，如申請人需專家協助，亦可委由建築、冷凍空調等具建築能效評估能力之相關專業人員到建築現場，針對建築外殼、空調、照明、熱水及再生能源等現有設備效率與營運狀況執行專業診斷，並依循附錄四之「既有建築能效專家評估指引」先執行完成空調節能效率 EAC 與照明節能效率 EL 之評定後，再依下述評估步驟即可完成完整之 E-BERSe 評估。E-BERSe 日後也可適用於既有建築能效改造前的能效評估與改造後的能效驗證。E-BERSe 的評估步驟如下：

4-2-2 計算 E-BERSe 的簡易能效指標 SI*

E-BERSe 的第一評估步驟為計算簡易能效指標 SI*。SI*之計算必須區分「一般非住宅建築」與「內含中央熱水系統非住宅建築」兩類來執行。「內含中央熱水系統非住宅建築」是被限定於醫院、長照機構、旅館、宿舍(含備勤室)、健身休閒等五類建築物，非此五類建築物則歸屬「一般非住宅建築」來處理。之所以必須區分此二類來評估的原因為：中央熱水系統之能效評估頗費功夫，「一般非住宅建築」因無中央熱水系統，爰不需進行熱水系統的能效計算。「一般非住宅建築」與「內含中央熱水系統非住宅建築」兩類之 SI*計算法應分別依下述(A)、(B)規定處理之。

(A) 「一般非住宅建築」之 SI*計算應依下式計算之：

$$SI^* = a \times (EAC - EEV \times Es) + b \times EL \text{ ----- (4.15)}$$

(B) 「內含中央熱水系統非住宅建築」被限定為醫院、長照機構、旅館、宿舍(含備勤室)、健身休閒等五類建築物，這五類建築物若設有中央熱水系統時，不論採電熱儲熱系統、燃油鍋爐儲熱系統、天然氣鍋爐儲熱系統或熱泵儲熱系統，應以熱泵儲熱系統為基準先依 3-2-2 規定算出熱泵相當用電功率 HPC。若原熱水設備為熱泵系統時，應至現場檢視熱泵之散熱空間是否良好，以及散熱鰭片是否有鏽蝕狀況，以作為式 4.18 既有中央熱水系統減碳效率 EHWe 計算之依據。接著，再依式 4.16~4.18 即可算出其 SI*。

熱水用電權重 c

$$= a \times (\text{熱泵相當用電功率 HPC} / \text{空調設備總用電功率 ACP}) \text{ ----- (4.16)}$$

$$SI^* = (a / (a + b + c)) \times (EAC - EEV \times Es) + (b / (a + b + c)) \times EL + (c / (a + b + c)) \times EHWe \text{ ----- (4.17)}$$

$$\text{既有中央熱水系統減碳效率 } EHWe = EHWn / HF + 0.015 \times HN \text{ ----- (4.18)}$$

參數說明：

a: 空調用電權重，無單位，取自表 4.6。

b: 照明用電權重，無單位，取自表 4.6。

c: 熱水用電權重，無單位。依式 4.16 計算而得。

ACP: 空調設備總用電功率(kw)，依附錄四規定方法所評定之空調設備總用電功率(取自附錄四表 2)。(ACP=Ps+Pf+Pp+Pt)

EAC: 依附錄四規定方法所評定之空調節能效率 EAC，無單位。

EEV: 依附錄二規定方法所計算之外殼節能效率 EEV，無單位，若建築資料不全無法計算時，逕令 EEV=0.2，但若評估案件已取得綠建築標章之銅、銀、金、鑽石級之認證時，可逕令 EEV=0.3、0.4、0.5、0.6。

EHWe: 既有中央熱水系統時之減碳效率，無單位。依式 4.18 計算之。0.015×HN 為熱源

設備老化一年減碳效益減少1.5%之意。

EHWn：新設中央熱水系統時之減碳效率，無單位。若為電熱儲熱系統時為1.56，若為燃油鍋爐儲熱系統時為0.98，若為天然氣鍋爐儲熱系統時為0.75，若為熱泵儲熱系統時為0.5。(以熱泵儲熱系統定義為淨零建築減碳50%之標準)。

EL：依附錄四規定方法所評定之照明節能效率 EL，無單位。

Es：外殼節能效率 EEV=1.0 時之最大空調節能率，無單位，取自表 4.6 即可。若為複合型建築，Es 以各類建築樓地板面積加權計算認定之。

HF：熱泵散熱狀況修正係數，(散熱空間良好及散熱鰭片無鏽蝕=1.0，散熱空間不良但散熱鰭片無鏽蝕=0.9，散熱空間良好但散熱鰭片鏽蝕=0.8，散熱空間不良且散熱鰭片鏽蝕嚴重=0.6)。既有熱源設備若為非熱泵時，HF=1.0。

HN：中央熱水系統熱源設備設置年數，以年數計，但設為無單位，新設計案時 HN=0，既有建築評估時依設置隔一年起算。

HPC：依 3-2-2 規定所計算之熱泵相當用電功率(kw)。

SI*：簡易能效指標，無單位。

前述空調用電權重 a 與照明用電權重 b 應依該建築物採全年空調或間歇空調型態而有不同數值。間歇空調形式之認定原則為：平面短邊進深小於 15m、無空調機房、且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式，但若申請案為商業建築、設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物。審查上有強烈疑慮時(無則免之)可要求業主出具在秋冬季均為停止空調運轉之證明，才能認定為間歇空調建築而可採用間歇空調之用電權重來評估。

表 4.6 E-BERSe 能效得分計算用最大空調節能率 Es 與用電權重

建築類組	外殼最大空調節能率 Es				採全年空調時之用電權重		採間歇空調*時之用電權重	
	<5000	5000~<20000	20000~<40000	>40000	空調 a	照明 b	空調 a	照明 b
地面以上建築樓板面積(m ²)								
A-1 之集會表演	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
A-1 之體育專用場館	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
A-2 之車站、船站、航站	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		

B-1 娛樂場所	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
B-2 商場百貨	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
B-3 餐飲場所	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
B-4 旅館	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35		
C-2 之有清潔生產之工廠	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
C-2 之一般生產之工廠	0.08	0.06	0.05	0.04	0.5	0.5	0.3	0.7
D-1 健身休閒	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35		
D-1 之體育專用場館	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
D-2 文教設施	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35	0.5	0.5
D-2 之特殊功能場館	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
D-3& D-4 之教學辦公樓	0.06	0.05	0.04	0.03			0.4	0.6
D-3 與 D-4 之教室	0.10	0.09	0.08	0.07			0.3	0.7
D-5 補教課後照顧機構	0.10	0.09	0.08	0.07			0.3	0.7
E 宗教殯儀設施	0.04	0.03	0.02	0.01	0.65	0.35	0.5	0.5
F-1 醫療照護	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
F-2 小型照護訓練機構	0.10	0.09	0.08	0.07	0.65	0.35	0.4	0.6
F-3 兒少機構	0.10	0.09	0.08	0.07	0.65	0.35	0.4	0.6
G-1 金融證券	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35		
G-2 辦公場所	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35	0.5	0.5
G-3 門診零售服務	0.04	0.03	0.02	0.01	0.65	0.35	0.5	0.5
H-1 及 H-2(住宅、集合住宅除外)	0.10	0.09	0.08	0.07			0.4	0.6

*間歇空調形式之認定原則為：平面短邊進深小於 15m、無空調機房、且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式，但若申請案商業建築、設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物。審查上有強烈疑慮時(無則免之)可要求業主出具在秋冬季均為停止空調運轉之證明，才能認定為間歇空調建築而可採用間歇空調之用電權重來評估。

*申請案件之建築分類若不符本表建築類組時，應依 3-1 之分類原則就近認定之。

4-2-3 E-BERSe 之能效得分 SCORE_{EE} 與能效等級評定

前述簡易能效指標 SI*計算完成後，最後即可依下式計算出該評估案之能效得分 SCORE_{EE}。

當 $SI^* \leq 0.8$ 時

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - SI^*) / 0.3 \text{ ----- (4.19.a)}$$

當 $SI^* > 0.8$ 時

$$SCORE_{EE} = 50 \times (2.0 - SI^*) / 1.2 \text{ ----- (4.19.b)}$$

上述能效得分 SCORE_{EE} 計算完成後，依其能效得分以 ≥ 90 分、 $\geq 80 \sim < 90$ 分、 $\geq 70 \sim < 80$ 分、 $\geq 60 \sim < 70$ 分、 $\geq 50 \sim < 60$ 分、 $< 50 \sim \geq 40$ 分、 $< 40 \sim \geq 20$ 分、 $< 20 \sim 0$ 分區間，評定為 1+ 與 1~7 等級之能效等級即可。

4-2-4 E-BERSe 的評分尺度

E-BERSe 是一種由申請人或被委託之建築能效評估專家主觀診斷的定性評估法，本來很難以量化能源數據來表現，但現行能效標示制度規定必須有評分尺度與能效標示，因此接著必須建置 E-BERSe 的評分尺度。E-BERSe 的評分尺度依其能效計算邊界 ECB 規定，必須計算空調、照明、電梯、熱水、電器等五項之 EUI 數據，其中的空調、照明、電器三項之 EUI 數據，直接由附錄一表 A 讀取空調耗電密度 AEUI、照明耗電密度 LEUI、電器耗電密度 EEUI 即可，但其中的電梯耗電密度 HtEUI 與中央熱水耗電密度 HpEUI，必須由假設公式的式 4.20、式 4.21 計算而得，唯申請案若無中央熱水系統時(醫院、長照機構、旅館、宿舍、健身休閒等五類以外之建築物)則令 HpEUI=0 即可。接著，依式 4.22~4.24 即可算出 NZCB 基準值 EUI_n、GB 基準值 EUI_g、EUI 最大值 EUI_{max}，這三數值為依據能效計算邊界 ECB 節能率 50%、20%與耗能 200%之定義所計算的數值，被設定為 E-BERSe 評分尺度的 90、50、0 分基線。

$$\text{電梯耗電密度 HtEUI} = EF \times \frac{(AEUI + LEUI + EEUI)}{0.9} \text{ ----- (4.20)}$$

總耗電密度還原計算

中央熱水系統的熱泵相當熱水耗電密度 HpEUI

$$= (\text{HPC} \times 8.0 \times 365 \times \text{負載率 } 0.7) / \text{AFu} \text{ ----- (4.21)}$$

$$\text{EUI}_{\text{In}} = \text{UR} \times \left(\frac{0.5 \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{HtEUI} + \text{HpEUI})}{\text{空調、照明、電梯、熱水節能 } 50\%} + \frac{\text{EEUI}}{\text{電器 EUI}} \right) \text{ ----- (4.22)}$$

$$\text{EUI}_{\text{Ig}} = \text{UR} \times \left(\frac{0.8 \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{HtEUI} + \text{HpEUI})}{\text{空調、照明、電梯、熱水節能 } 20\%} + \frac{\text{EEUI}}{\text{電器 EUI}} \right) \text{ ----- (4.23)}$$

$$\text{EUI}_{\text{I}_{\text{max}}} = \text{UR} \times \left(\frac{2.0 \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{HtEUI} + \text{HpEUI})}{\text{空調、照明、電梯、熱水耗能 } 200\%} + \frac{\text{EEUI}}{\text{電器 EUI}} \right) \text{ ----- (4.24)}$$

參數說明：

AFu：申請案地上總樓地板面積(m²)，依建築圖說計算。

AEUI：該評估案之空調 EUI 耗電密度基準值 (kWh/(m².yr))，取自附錄一表 A

EEUI：該評估案之電器 EUI 耗電密度基準值 (kWh/(m².yr))，取自附錄一表 A

EF：申請案的電梯耗電比，無單位，申請案若無電梯設備時取 0，7F 以下之低層建築取 0.05，8~15F 之中層建築取 0.07，16F 以上之高層建築取 0.09

EUI_{Ig}、EUI_{I_{max}}：該評估案評估尺度作為 90 分、0 分參考點之 GB 基準值、最大值 (kWh/(m².yr))

EUI_{In}：該評估案評估尺度作為 90 分參考點之近零碳建築 EUI 基準值 (kWh/(m².yr))

HtEUI：該評估案電梯耗電密度 (kWh/(m².yr))，

HPC：依 3-3-2 規定所計算之熱泵相當用電功率(kw)。

HpEUI：該評估案中央熱水系統的熱泵相當熱水耗電密度 (kWh/(m².yr))，無熱水系統時逕令 HpEUI=0。

LEUI：該評估案之照明 EUI 耗電密度基準值 (kWh/(m².yr))，取自附錄一表 A

UR：城鄉係數，無單位。依建物於圖 2.6 或附錄一所示 A、B、C、D 四區，自附錄一表 A 讀取相對 UR 數值。

4-2-5 E-BERSe 的耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*與總耗電密度指標 TEUI

在能效標示制度要求下，E-BERSe 必須計算耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*與總耗電密度 TEUI 三指標。首先，耗電密度指標 EUI*並非由空調照明效率 EAC、EL 計算而得，而是由能效得分 SCORE_{EE} 倒算而得，它必須依 SCORE_{EE} 在 50 分基準線之前後選擇以下式 3.25a 或式 3.25b 來反算而得：

當 SCORE_{EE}>50 時

$$EUI^* = EUI_g - (SCORE_{EE} - 50) \times (EUI_g - EUI_n) / 40 \text{-----} (4.25a)$$

當 SCORE_{EE}≤50 時

$$EUI^* = EUI_g + (50 - SCORE_{EE}) \times (EUI_{max} - EUI_g) / 50 \text{-----} (4.25b)$$

接著，碳排密度指標 CEI*、總耗電密度指標 TEUI 依下二式計算即可：

$$CEI^* = EUI^* \times \beta_1 \text{-----} (4.26)$$

$$TEUI = EUI^* / CF_e \text{-----} (4.27)$$

參數說明：

CEI*：碳排密度指標（kgCO₂/(m².yr)）

CF_e：E-BERSe納入未評估設備(揚水、抽排風設備等)的耗電量校正係數，無單位，7F以下之低層建築取0.9，8~15F之中層建築取0.91，16F以上之高層建築取0.93

EUI*：耗電密度指標（kWh/(m².yr)）

EUI_g、EUI_{max}：該評估案評估尺度作為 90 分、0 分參考點之 GB 基準值、最大值（kWh/(m².yr)）

EUI_n：該評估案評估尺度作為 90 分參考點之近零碳建築 EUI 基準值（kWh/(m².yr)）

TEUI：總耗電密度（kWh/(m².yr)）

β_1 ：能源署公告最新電力排碳係數 (kgCO₂/kWh)

耗電密度指標 EUI* 不採實際空調照明效率 EAC、EL 計算，而由能效得分 SCORE_{EE} 倒算的原因，是因為 E-BERSe 是依據簡化的 SI* 指標來評估，難以計算出完全符合評分尺度的耗電密度，必須以 SCORE_{EE} 來倒算才能保證評分尺度與能效得分的一致性。另外，式 4.27 之校正係數 CFe 是對於未納入 E-BERSe 計算的揚水、通風換氣等雜項耗電量之校正。

4-2-6 E-BERSe 對再生能源的優惠計算

基於對再生能源的獎勵政策，E-BERSe 同樣設有對再生能源設的優惠計分方法，申請案若有設置再生能源裝置，則可任意選擇二法執行優惠計算，一是依 3-8 所述 PV 面積優惠計算法之式 3.25~3.26 計算修正後 SCORE_{EE}，二是依式 4.28 修正耗電密度指標 EUI* 之後，再依原式 SCORE_{EE} 由式 4.29a~4.29b 可計算出修正後 SCORE_{EE}，最後修正後碳排密度指標 CEI* 與修正後總耗電密度指標 TEUI 則依式 4.26~4.27 重新計算一遍即可。

$$\text{修正 EUI*} = \text{原 EUI*} - (\text{GE}/\text{Afu}) \text{-----} (4.28)$$

當原 SCORE_{EE} > 50 時

$$\begin{aligned} \text{修正 SCORE}_{EE} &= \text{原 SCORE}_{EE} + 40 \times (\text{GE}/\text{Afu}) / (\text{EUIg} - \text{EUI}_{in}) \\ &\quad , \text{但修正 SCORE}_{EE} \leq 1.1 \times \text{原 SCORE}_{EE} \text{-----} (4.29a) \end{aligned}$$

當原 SCORE_{EE} ≤ 50 時

$$\begin{aligned} \text{修正 SCORE}_{EE} &= \text{原 SCORE}_{EE} + 50 \times (\text{GE}/\text{Afu}) / (\text{EUI}_{max} - \text{EUIg}) \\ &\quad , \text{但修正 SCORE}_{EE} \leq 1.1 \times \text{原 SCORE}_{EE} \text{-----} (4.29b) \end{aligned}$$

參數說明：

原 EUI*：耗電密度指標 (kWh/(m².yr))，取自式 4.25a~4.25b

Afu：申請案地上總樓地板面積(m²)，依建築圖說計算。

EUlg、EUI_{max}：該評估案評估尺度作為 90 分、0 分參考點之 GB 基準值、最大值
(kWh/(m².yr))

EUI_n：該評估案評估尺度作為 90 分參考點之近零碳建築 EUI 基準值 (kWh/(m².yr))

GE：綠電相當節電量(kWh/yr)，依再生能源技術類別由表 3.5 所示公式計算

4-2-7 E-BERSe 的能效標示法與分級認證

E-BERSe 乃依設備硬體所執行的主觀能效評定，因無法洞知真實營運維管情形而使其能效現場診斷難免有所誤差，同時以上之評分尺度與指標標示均為假設情境的理論計算值亦內含相當誤差，提請使用者注意。E-BERSe 的能效標示法同樣是將近零碳建築 EUI_n 設為 90 分基線，在左側 EUI_n~EUI_g 區間刻劃 40 等分，以 ≥90 分區間作為近零碳建築 NZCB 之標示(以「1+」等級標示)，以 ≥80~<90 分、≥70~<80 分、≥60~<70 分、≥50~<60 分區間作 1~4 等級之標示，另外在右側 EUI_g~EUI_{max} 區間刻劃 50 等分，以 <50~≥40 分、<40~≥20 分、<20~0 分區間作為 5~7 等級之標示。行政上通常以 4 級為合格基線，以 5~7 等級作為不合格等級之標示。上述計算過程以小數點一位數計算，以四捨五入整數計其得分。E-BERSe 的能效標示法如圖 4.4 所示，其 EUI 標示應依下表方法來計算各等級之 EUI 基準值，並明確標示於各等級刻度左側，並將上述計算的耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*同時標示於相對應等級之右側指針上。由於 E-BERSe 是既有建築之能效標示，應附上建築物現況之照片以利民眾之辨識。

表 4.7 E-BERSe 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法

等級 標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷數學 標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	90~100	≤	EUI _n
1	80~<90	≤	EUI _n +(10/40) ×(EUI _g -EUI _n)
2	70~<80	≤	EUI _n +(20/40) ×(EUI _g -EUI _n)
3	60~<70	≤	EUI _n +(30/40) ×(EUI _g -EUI _n)
4	50~<60	≤	EUI _g
5	40~<50	≤	EUI _g +(10/50) ×(EUI _{max} -EUI _g)
6	20~<40	≤	EUI _g +(30/50) ×(EUI _{max} -EUI _g)

7	$0 \sim < 20$	>	$EUI_g + (30/50) \times (EUI_{max} - EUI_g)$
---	---------------	---	--



圖 4.4 E-BERS_e 之建築能效標示法

4-3 既有便利商店能效評估系統 BERSc (Energy-efficiency Rating System for Existing Convenience Stores)

4-3-1 BERSc 的適用範圍

本節介紹既有便利商店能效評估系統 BERSc，它是採用電費單來執行的評估法，但它只適用於具有便利商店母體 EUI 統計之大型連鎖超商旗下之沿街型或獨棟型既有便利商店分店的能效評估，不適用於非大型連鎖超商、無便利商店母體 EUI 統計或附屬於大樓內部的既有便利商店。

4-3-2 BERSc 各項 EUI 基準值

BERSc 設定沿街型便利商店之空調、照明、桌上電器、冷凍冷藏等設備的 EUI 基準值如表 4.8 所示。該表為沿街型便利商店之基準值，另外獨棟型便利商店因為建築外殼曝曬外氣較多，使其空調 EUI 約為沿街型便利商店的 1.11 倍，其空調 EUI 基準值以上表數值的 1.1 倍認定之(其他三項 EUI 不變)。

表 4.8 為依據「便利商店自願性建築能效標示推廣計畫」研究案(內政部建築研究所, 2020)之便利商店母體統計值，不能套用於個別連鎖超商之評估。實際連鎖超商品牌超商之能效評估必須再經以下品牌修正才能執行。所謂品牌評估修正，就是在於消除品牌超商的 EUI 系統差異，亦即修正品牌超商在設備或營運策略上的系統差異以求評估之公平性。該修正法必須要求申請案件之連鎖超商企業必先有其正常營業便利商店全母體二分之一以上樣本、且有 30 以上樣本之十年內中位值 EUI_m*統計資料，才能執行其 BERSc 之評估。

表 4.8 沿街型便利商店各項 EUI 基準值(kWh/(m².yr))

空調 EUI			照明 EUI LEUI _{min} , LEUI _m , LEUI _{max}	桌上型設備 EUI PEUI _{min} , PEUI _m , PEUI _{max}	冷凍冷藏 EUI REUI _{min} , REUI _m , REUI _{max}
北部 AEUI _{min} , AEUI _m , AEUI _{max}	中部 AEUI _{min} , AEUI _m , AEUI _{max}	南部 AEUI _{min} , AEUI _m , AEUI _{max}			
44.3	50.1	58.6	76.9	162.8	248.3
99.0	115.2	132.9	154.0	320.0	496.7
459.9	496.2	567.2	309.4	639.9	745.0

空調 EUI			照明 EUI LEUImin, LEUIm, LEUImax	桌上型設備 EUI PEUImin, PEUIm, PEUImax	冷凍冷藏 EUI REUImin, REUIm, REUImax
北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax			
註：獨棟型便利商店之空調 EUI 基準值以上表數值的 1.1 倍認定之(其他三項 EUI 不變)					

4-3-3 BERSc 的評估步驟

BERSc 之評估依以下四步驟來執行：

步驟一：以連鎖超商全母體二分之一以上樣本、且有 30 以上樣本之十年內 EUI 中位值 EUI_m*來確認群組 EUI 差值

如上所述，為了品牌評估之公平性，BERSc 必先確認連鎖超商的群組 EUI 差值，亦即申請 BERSc 認證之業主，必先取得其品牌便利商店全母體樣本二分之一以上、且有 30 以上樣本十年內之實際 EUI 中位值 EUI_m*統計資料，並計算出其群組 EUI 差值 $\Delta EUI_i = EUI_m^* - 1086$ ，才能執行其 BERSc 之評估。

步驟二：取得便利商店評估對象的實際年耗電量 EUI

便利商店的 EUI 為該店家最近四年內無異常歇業、無變更使用而正常營運之連續 24 個月電費單據所計算之年平均用電量除以室內樓地板面積的耗電密度 EUI。做為評估的實際電費資料應為正常穩定營業的店家，凡是新加盟未滿一年、解約停止營業、異常歇業、施工改建或電力中斷紀錄不全的資料應排除適用。該電費單應依 4-1-2 所述之電費單信賴度檢驗法，被確認為正常穩定營運的用電數據才可執行 BERSc 之評估。

步驟三：建置便利商店 EUI 評分尺度

BERSc 依「空調、照明、桌上型設備、冷凍冷藏設備」共四項主設備之耗電量執行標示，執行標示系統必先針對此四項主設備耗電量建置評估案的分群 EUI 評分尺度。此評分尺度亦依據 EUI 評分尺度概念，以空調、照明比平均值節能 20%計算 GB 基準值，再以一組 GB 基準值 EUI_g、中位值 EUI_m、最小值 EUI_{min}、最大值 EUI_{max} 等四數據所組成的 EUI 右偏分布模型(請注意:由於便利商店使用率與室內條件並無明顯城

鄉差距，固無 BERS_e 般有城鄉係數 UR 之修正)，此四數據依下列諸式計算之。

$$EUI_g = 0.8 \times AEUI_m + 0.8 \times LEUI_m + PEUI_m + REUI_m \text{ ----- (4.28)}$$

$$EUI_m = AEUI_m + LEUI_m + PEUI_m + REUI_m \text{ ----- (4.29)}$$

$$EUI_{min} = AEUI_{min} + LEUI_{min} + PEUI_{min} + REUI_{min} \text{ ----- (4.30)}$$

$$EUI_{max} = AEUI_{max} + LEUI_{max} + PEUI_{max} + REUI_{max} \text{ ----- (4.31)}$$

參數說明：

AEUI_{min}、AEUI_m、AEUI_{max}：該評估案之空調 EUI 最小值、中位值、最大值 (kWh/(m².yr))，
取自表 4.8

EUI_{min}、EUI_g、EUI_m、EUI_{max}：便利商店評估尺度之 EUI 最小值、GB 基準值、中位值、
最大值 (kWh/(m².yr))

LEUI_{min}、LEUI_m、LEUI_{max}：該評估案之照明 EUI 最小值、中位值、最大值(kWh/(m².yr))，
取自表 4.8

PEUI_{min}、PEUI_m、PEUI_{max}：該評估案之桌上型電器 EUI 最小值、中位值、最大值
(kWh/(m².yr))，取自表 4.8。

REUI_{min}、REUI_m、REUI_{max}：該評估案之冷凍冷藏 EUI 最小值、中位值、最大值
[kWh/(m².yr)]，取自表 4.8。

步驟四：計算 BERS_c 耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*

BERS_c 是建立於標準情境評估尺度下的方法，但因評估案在設備效率、營運時程上與標準情境難免有所差異，上述實際年耗電密度 EUI 還必須依式 4.34 的情境求出修正耗電密度差值△EUI，後再依式 4.33 換算成耗電密度指標 EUI*。另外為了呼應淨零排放政策，追加式 4.35 以計算出碳排密度指標 CEI*，CEI*僅用於能效標示文件標示碳排量而已，它與耗電密度指標 EUI*的意義相同。

$$EUI=TE/AF_e \text{-----}(4.32)$$

$$EUI^*=EUI_m + \Delta EUI - \Delta EUI_i \text{-----}(4.33)$$

$$\Delta EUI=EUI-(AEUI_m \times T + LEUI_m + PEUI_m) \times Ori - REUI_m \text{-----}(4.34)$$

$$CEI^* = EUI^* \times \beta_1 \text{-----}(4.35)$$

參數說明：

AEUI_m：為便利商店空調 EUI 中位值(kWh/(m².yr))，取自表 4.8

AF_e：評估樓地板面積(m²)，為便利商店實際營業面積（包括店面空間與設備、倉庫空間），但不包含非便利商店營業必要之空間

CEI*：碳排密度指標（kgCO₂/(m².yr)）

EUI：評估案之實際耗電密度 EUI(kWh/(m².yr))

EUI*：耗電密度指標(kWh/(m².yr))

EUI_m：為便利商店評估尺度之中位值(kWh/(m².yr))，取自式 4.29

ΔEUI：評估案之 EUI 差值(kWh/(m².yr))

ΔEUI_i：品牌超商之群組 EUI 差值(kWh/(m².yr))，取自上述步驟一

LEUI_m：為便利商店照明 EUI 中位值(kWh/(m².yr))，取自表 4.8

Ori：非 24 小時營業便利商店使用率，以便利商店營業時間除以 24 小時計，若為 24 小時營業則為 1.0

PEUI_m：便利商店桌上型設備 EUI 中位值(kWh/(m².yr))，包括咖啡機、關東煮、微波爐...等設備，取自表 4.8

REUI_m：便利商店冷凍冷藏設備 EUI 中位值(kWh/(m².yr))，取自表 4.8

T：沿街型商店取 1.0、獨棟型商店取 1.11

TE：評估案例最近四年內無異常歇業、無變更使用而正常營運之連續 24 個月電單據所計

算之平均年總耗電量，電費單涵蓋範圍不可包含非便利商店營業必要之面積。

$\beta 1$ ：經濟部能源署公告最新之電力排碳係數(kgCO₂/kWh)。

4-3-4 BERSc 的能效標示法與分級認證

以上耗電密度指標 EUI*與便利商店 EUI 評估尺度建置完成後，該案的能效得分 SCORE_{EE} 則以下式計算之：

當 $EUI^* \leq EUI_g$ 時

$$\text{得分 } SCORE_{EE} = 50 + 50 \times (EUI_g - EUI^*) / (EUI_g - EUI_{min}) \text{ ----- (4.36.a)}$$

當 $EUI^* > EUI_g$ 時

$$\text{得分 } SCORE_{EE} = 50 \times (EUI_{max} - EUI^*) / (EUI_{max} - EUI_g) \text{ ----- (4.36.b)}$$

參數說明：

EUI_g、EUI_{max}、EUI_{min}：便利商店評估尺度之 GB 基準值、最大值、最小值(kWh/(m².yr))

EUI*：修正耗電密度指標(kWh/(m².yr))

SCORE_{EE}：評估案在本系統之能效得分(分)

BERSc 的評分尺度由合格基線左側 EUI_{min}-EUI_g 間分隔成五十等分為 100~50 分之刻度，而以 $\geq 80 \sim < 90$ 分、 $\geq 70 \sim < 80$ 分、 $\geq 60 \sim < 70$ 分、 $\geq 50 \sim < 60$ 分區間作 1~4 等級之認證，以 ≥ 90 分區間作為近零碳建築 NZCB 之認證等級，又稱「1+」等級。另外，由 GB 基準值右側 EUI_g~EUI_{max} 間分隔成為 50~0 分之刻度，以 $< 50 \sim \geq 40$ 分、 $< 40 \sim \geq 30$ 分、 $< 30 \sim \geq 20$ 分、 $< 20 \sim 0$ 分區間作為 5~7 等級之認證，5~7 等級通常作為不合格等級之標示，其意義在於鞭策不良建築節能改善之功能。上述計算過程以小數點一位數計算，得分以四捨五入整數計其得分。BERSc 之能效標示法如圖 4.5 所示，其 EUI 標示應依下表計算法來計算各等級基線之 EUI 數值，並明確標示於各等級刻度左側，並將該案的耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*同時標示於相對應能效等級之右側指針上。由於 BERSc 是既有建築之標示，應附上建築物現況之照片以利民眾之辨識。

最後，BERSc 若有採用再生能源時，因為再生能源已反應在電費單與耗電密度指

標 EUI* 之中，故 BERSc 並不設有再生能源之修正計算評估。BERSc 若需執行淨零建築 NZB 認證時，則比照 4-1-7 節來處理即可。

表 4.9 BERSc 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法

等級 標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷 數學標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	90~100	$\leq$	$\text{EUIg} - (40/50) \times (\text{EUIg} - \text{EUImin})$
1	80~<90	$\leq$	$\text{EUIg} - (30/50) \times (\text{EUIg} - \text{EUImin})$
2	70~<80	$\leq$	$\text{EUIg} - (20/50) \times (\text{EUIg} - \text{EUImin})$
3	60~<70	$\leq$	$\text{EUIg} - (10/50) \times (\text{EUIg} - \text{EUImin})$
4	50~<60	$\leq$	EUIg
5	40~<50	$\leq$	$\text{EUIg} + (10/50) \times (\text{EUImax} - \text{EUIg})$
6	20~<40	$\leq$	$\text{EUIg} + (30/50) \times (\text{EUImax} - \text{EUIg})$
7	0~<20	$>$	$\text{EUIg} + (30/50) \times (\text{EUImax} - \text{EUIg})$

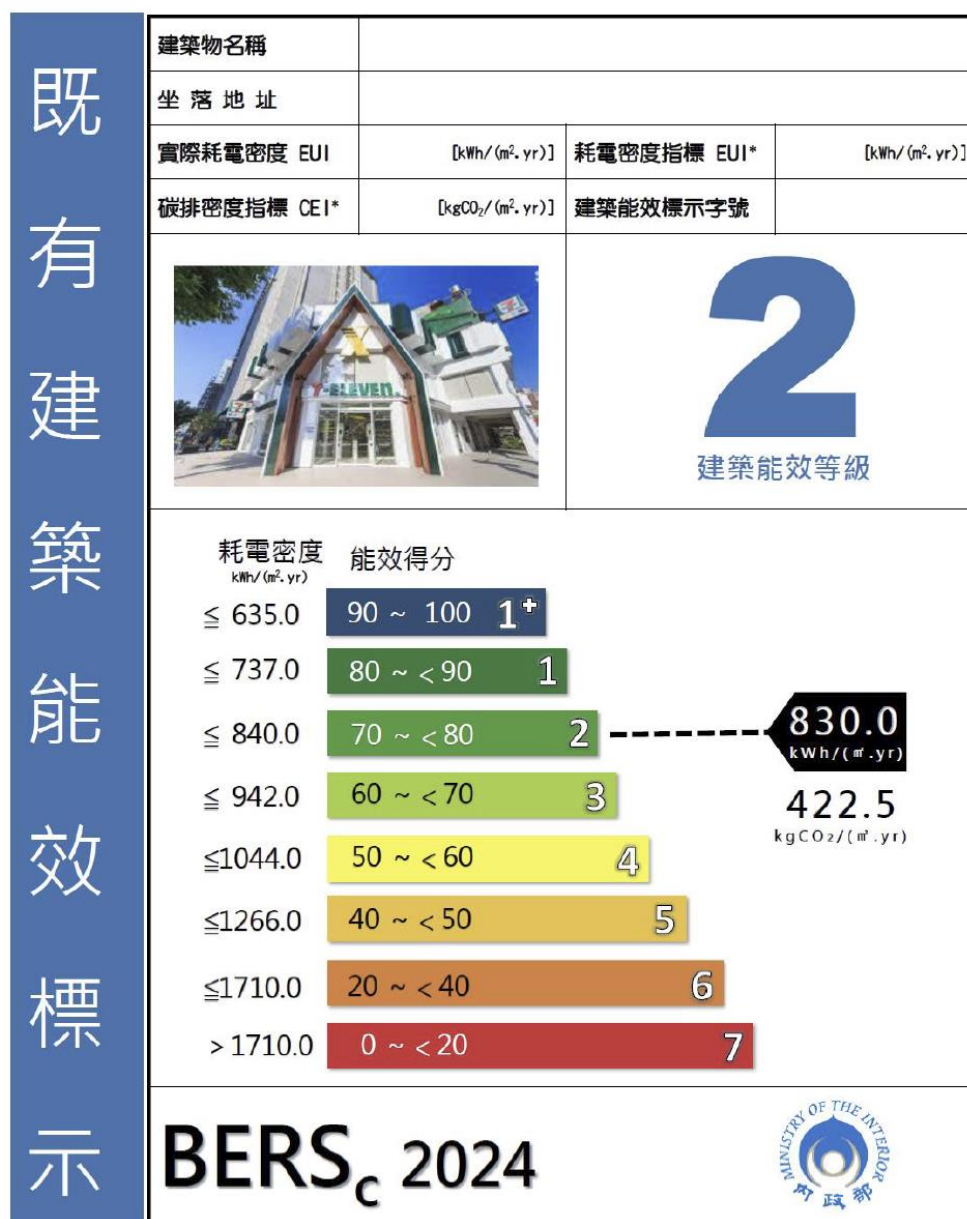


圖 4.5 BERS_c 之建築能效標示法

第五章 兩類新建住宅能效評估系統(R-BERSn 與 RP-BERSn)

本章介紹住宅能效評估大系統中的新建住宅能效評估系統，包括評估住宅全案能效邊界的 R-BERSn 以及只評估非透天集合住宅共用部分的 RP-BERSn 兩類次系統，在此提供兩類次系統能效計算邊界能源使用效率的計算、評分、標示之方法。R-BERSn 較具有完整的能效評估功能，RP-BERSn 為因應毛胚屋交屋案件而設的系統，較缺乏全面能效評估的能力。作為政府示範的公有社會住宅，應限用 R-BERSn 評估以為表率，私有非透天集合住宅可採用 RP-BERSn 來評估，但也可選用 R-BERSn 來評估。R-BERSn 與 RP-BERSn 二類評估法分述如下：

5-1 新建住宅能效評估系統 R-BERSn (Building Energy-efficiency Rating System for New Residential Buildings)

5-1-1 R-BERSn 的適用範圍

本節介紹新建住宅能效評估系統 R-BERSn，它只適用低於海拔八百公尺地區之主類為 H-2 透天住宅與集合住宅(不含宿舍、民宿、農舍)，主類為 H2 類但非屬透天住宅與集合住宅(如安養機構、長照日照機構)之案件應改用 BERSn 評估。集合住宅若內含住宅、集合住宅以外之非住宅空間時，則該部分應依 BERSn 規定執行建築分類評估，當各建築分類樓地板面積未達全案總樓地板面積 5%，且未達 1000m²時，可免除該建築分類部分之評估，凡是符合樓地板面積達全案總樓地板面積 5%以上，或達 1000m²以上條件之各建築分類，均應分別執行 BERSn 評估，最後全案之能效得分 SCORE_{EE} 則由住宅部分 R-BERSn 評估之能效得分 SCORE_{EE} 與各建築分類部分 BERSn 評估之能效得分 SCORE_{EE} 對各部分評估面積之加權得分認定之。

5-1-2 R-BERSn 的能效計算邊界 ECB

R-BERSn 是依據動態分區 EUI 法理論(Lin, H. T., et al, 2013；Lin, H. T., & Yen, C.J., 2021)而成立的住宅能效評估系統。此動態分區 EUI 理論是為了改善不同公設比、不同戶數、不同樓高度的住宅建築物的耗能預測能力與能效評分的公平性，將全棟住宅建

築拆解成數種耗能分區(energy zone)，並建置各分區的 EUI 基準值，再以此 EUI 基準值與其建築外殼與設備效率之設計條件來預測整體建築耗能的方法。

R-BERSn 的第一步驟，應確認住宅設備項目的能效計算邊界 ECB 如表 5.1 所示，透天住宅之 ECB 為建築外殼及空調、照明、熱水、爐台等四項設備，非透天集合住宅的 ECB 應包括建築外殼及住宅單位的空調、照明、熱水、爐台等四項設備，以及共用部分之空調、照明、電梯、揚水、地下停車場送排風機等五項設備(共九項)。評估案件應盡量備齊這些計算邊界所要求的設計資料以取得較高評分，資料不全時只能以較低階的認定值處理之。

表 5.1 透天住宅與非透天集合住宅的能效計算邊界 ECB

	評估耗能分區	能效計算邊界 ECB
透天住宅	全棟單一分區 (但不含地下室)	建築外殼及空調、照明、熱水、爐台等四項設備
非透天集合住宅	住宅單位部分	建築外殼及空調、照明、熱水、爐台等四項設備
	共用部分	建築外殼及空調、照明、電梯、揚水、地下停車場送排風機等五項設備

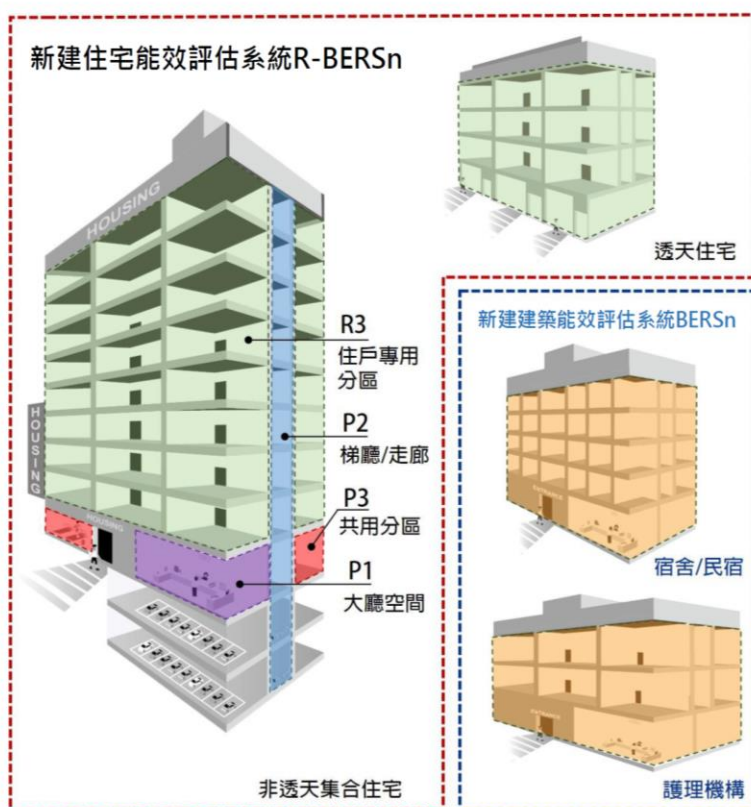


圖 5.1 R-BERSn 對於非透天集合住宅以四類耗能分區之排列組合來預測耗能，對於透天住宅則以單一住宅單位分區來預測耗能(住宅與集合住宅以外之其他住宿類建築則應採用 BERSn)

5-1-3 執行耗能分區、排除免評估分區

R-BERSn 的第二步驟，為執行耗能分區、排除免評估分區。R-BERS 的耗能分區被界定如表 5.2 所示之六類分區，評估時直接以標準化的六區之耗電密度基準 EUI 來執行碳排模擬評估即可，非此六類分區空間(如停車場、公共樓梯間、公共機械室、公共儲藏雜物室、社區游泳池、屋突空間)均不列入評估範圍。如圖 5.1 所示，若申請案屬非透天集合住宅類，通常會內含 R3 住宅單位與 P1~P3 之四類分區；若申請案屬透天住宅類，則只包含表 5.2 中之 R1 住宅單位或 R2 住宅單位之單一分區而已，透天住宅若有地下層空間亦不列入評估範圍。為了簡化計算，耗能分區面積計算應以牆中心線為計算依據即可，同時不必扣除牆壁、柱子等構造體之面積。R-BERSn 之耗能分區法可參照附錄六之示範實例。

表 5.2 住宅類耗能分區之空調、照明耗電密度 2000 年 EUI 基準

	耗能分區	照明 LEUI LEUImin LEUI LEUImax	間歇空調 EUI(kWh /m ² yr)		
			北部	中部	南部
			AEUImin AEUI AEUImax	AEUImin AEUI AEUImax	AEUImin AEUI AEUImax
R.住宅單位	R1. 透天獨棟住宅	5.87 9.78 19.54	7.02	8.12	9.91
			8.69	10.06	12.36
			20.74	24.20	29.65
	R2. 透天連棟住宅	19.54	5.13	5.93	7.23
			6.48	7.52	9.23
			15.48	18.36	21.66
R3. 非透天集合住宅住戶專用分區	6.9 11.51 23.04	8.25	9.97	10.11	
		10.22	12.35	12.61	
		24.38	29.7	30.26	
P.共用部分 (透天住宅 類免評估)	P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)	22.13 44.05 73.42	9.95	11.15	14.26
			15.78	18.85	22.62
			24.49	28.03	32.67
	P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連 通走廊)	3.78 7.57 12.60	0	0	0
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身 房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議 室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	13.06 25.93 43.27	14.15	16.44	21.34	
		21.79	26.91	32.97	
		32.69	38.98	46.40	
本表 EUI 基準為研究團隊設定人員標準起居生活模式與照明、空調營運時程標準情境以 eQuest 軟體與 TMY3 氣象資料模擬而得					

5-1-4 R-BERSn 的評分尺度

第三步驟，必須建置該評估案專用之 2000 年建築市場虛擬碳排密度分佈，並依此設定碳排密度評分尺度。該尺度設有 NZCB 基準值 CEIn、GB 基準值 CEIg、中位值 CEIm、最大值 CEImax 等四基準值。其 GB 基準值 CEIg 被設定為相對中位值減碳 10%之水準，NZCB 基準值 CEIn 被設定為相對中位值減碳率 30%之水準。這些基準值之計算方式依透天住宅與非透天集合住宅，分為兩類公式群(以 a、b.編碼公式表示)如下：

(A) 透天住宅之評分尺度公式群如下：

$$\text{CEImax}_{\text{最大值}} = \left[\frac{(\text{AEUI}_{\text{max1}} + \text{LEUI}_{\text{max1}})}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排最大值}} \times \text{TAF1} \times \beta 1 + \frac{\text{FCE}}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right]$$

$$\div \text{ 評估總樓板面積 TAF1} \text{-----}(5.1a)$$

$$\text{CEIm} = \left[\frac{(\text{AEUIm1} + \text{LEUIm1}) \times \text{TAF1} \times \beta_1}{\text{中位值}} + \frac{\text{FCE}}{\text{(2)固定設備碳排基準}} \right]$$

$$\div \text{ 評估總樓板面積 TAF1} \text{-----}(5.2a)$$

$$\text{CEIg} = 0.9 \times \text{CEIm} \text{-----}(5.3a)$$

GB 基準值

$$\text{CEIn} = 0.7 \times \text{CEIm} \text{-----}(5.4a)$$

NZCB 基準值

$$\text{FCE} = \frac{3.0 \times (\text{YCE1} \times \text{NF1} + \text{YCE2} \times \text{NF2})}{\text{(3 人戶) 瓦斯或用電熱水器碳排基準}} + \frac{\text{YCE3} \times \text{NF3} + \text{YCE4} \times \text{NF4}}{\text{瓦斯或用電爐台碳排基準}} \text{----}(5.5a)$$

$$\text{TAF1} = \sum_i \text{AFi} \text{-----}(5.6a)$$

評估總樓板面積 住宅單位面積累算

(B) 非透天集合住宅之評分尺度公式群如下:

$$\text{CEImax} = \left[\frac{(\text{AEUImax1} + \text{LEUImax1}) \times \text{TAF1} \times \beta_1}{\text{最大值}} + \frac{\text{FCE}}{\text{(2)固定設備碳排基準}} \right]$$

$$+ \frac{\sum_j ((\text{AEUImaxj} + \text{LEUImaxj}) \times \text{AFj}) \times \beta_1}{\text{(3)共用部分空調&照明耗能碳排最大值}} + \frac{\text{MCE}}{\text{(4)共用機械碳排基準}}$$

$$\div \text{ 評估總樓板面積 TAF} \text{-----}(5.1b)$$

$$\text{CEIm} = \left[\frac{(\text{AEUIm1} + \text{LEUIm1}) \times \text{TAF1} \times \beta_1}{\text{中位值}} + \frac{\text{FCE}}{\text{(2)固定設備碳排基準}} \right]$$

$$+ \frac{\sum_j ((\text{AEUImj} + \text{LEUImj}) \times \text{AFj}) \times \beta_1}{\text{(3)共用部分空調&照明碳排中位值}} + \frac{\text{MCE}}{\text{(4)共用機械碳排基準}}$$

$$\div \text{ 評估總樓板面積 TAF} \text{-----}(5.2b)$$

$$\text{CEIg} = 0.9 \times \text{CEIm} \text{-----}(5.3b)$$

GB 基準值

$$\text{CEIn} = 0.7 \times \text{CEIm} \text{-----}(5.4b)$$

NZCB 基準值

$$FCE = MP \times \left(\frac{YCE1 \times NF1 + YCE2 \times NF2}{\text{固定設備碳排基準} \quad \text{瓦斯或用電熱水器碳排基準}} + \frac{YCE3 \times NF3 + YCE4 \times NF4}{\text{瓦斯或用電爐台碳排基準}} \right) \text{---(5.5b)}$$

$$TAF1 = \frac{\sum_i AFi}{\text{住宅單位總樓板面積} \quad \text{住宅單位面積累算}} \text{---(5.6b)}$$

$$TAF = \frac{TAF1}{\text{評估總樓板面積} \quad \text{住宅單位面積}} + \frac{\sum_j AFj}{\text{共用部分面積累算}} \text{---(5.7b)}$$

$$NF = \frac{NFs}{\text{總住戶數} \quad \text{小套房住戶數}} + \frac{NFm}{\text{二房以上住戶數}} \text{---(5.8b)}$$

$$MP = \frac{(2.0 \times NFs + 3.0 \times NFm)}{NFs + NFm} \text{---(5.9b)}$$

每戶平均居住人數

$$Q = \frac{0.6}{\text{年用水量} \quad \text{使用率}} \times \frac{(225/1000) \times 365 \times MP \times NF}{\text{住戶用水量}} + \frac{Qn}{\text{非住宅分區用水量}} \text{---(5.10b)}$$

$$Qn = \frac{0.6 \times 365 \times \sum_k (0.5 \times AFk \times Pk \times qk)}{\text{使用率} \quad \text{非住宅分區用水量面積加權計算}} \text{---(5.11b)}$$

$$MCE = \left(\frac{\sum_j VEcj \times AFpj}{\text{共用機械碳排基準} \quad \text{停車場通風耗電基準}} + \frac{EEc \times Ne}{\text{電梯耗電基準}} + \frac{0.0183 \times Q \times PHc}{\text{揚水耗電基準}} \right) \times \beta 1 \text{---(5.12b)}$$

參數說明：

AFi：i 住宅單位面積（m²）

AFj：j 共用部分分區面積（m²）

AFk：評估案住宅分區以外之非住宅分區且共用住宅區水塔之 k 空間之樓地板面積(m²)，查表 5.6

AFpj：評估案 j 地下樓層之停車場面積（m²），不含電梯廳、儲藏室、機械雜物間等空間。由於表 5.4 依地下樓層數有不同停車場通風耗電基準，通常 AFpj 應依地下一層與地下二層以下分開計算停車場面積。

AEUIm1、AEUImax1：住宅單位區空調 EUI 之中位值、最大值(kWh/(m².yr))，取自表 5.2

AEUImj、AEUImaxj：共用部分 j 區空調 EUI 之中位值、最大值(kWh/(m².yr))，取自表 5.2

CEI_{max}、CEI_g、CEI_m、CEI_n：R-BERS_n 評估尺度之最大值、GB 基準值、中位值、NZCB (kgCO₂/(m²yr))，CEI_g、CEI_n 公式前係數 0.9、0.7 的意義為 GB 基準與 NZCB 基準定義為減碳 10%、30%之意

EEc：電梯之年耗電基準(kWh/(台·yr))，查表 5.5

FCE：住宅單位之熱水器、爐台兩項固定設備之碳排基準(kcal/yr)

LEU_{Im1}、LEU_{Imax1}：住宅單位區照明 EUI 之中位值、最大值(kWh/(m²·yr))，取自表 5.2

LEU_{Imj}、LEU_{Imaxj}：共用部分 j 區照明 EUI 之中位值、最大值(kWh/(m²·yr))，取自表 5.2

MCE：共用部分之地下停車場通風、電梯、揚水三機械系統之碳排基準(kcal/yr)，公式中 0.0183 為單位揚程單位揚水量的耗電密度基準值(kWh/(m³·m))，取自沈政宏(2008)論文針對七棟集合住宅 80 個揚水泵之揚程、耗電量、流量等實測數據換算所得之揚水耗電密度之第二高值(危險率 99%之最大值)。

MP：每戶平均居住人數(人/戶)，依式 5.9b 計算

Ne：電梯台數[台]

NF：評估案之總住戶數(戶)

NF1、NF2：評估案使用即熱式燃氣熱水器、用電熱水器之戶數(戶)，依實際設計資料判讀

NF3、NF4：評估案使用瓦斯爐台、用電爐台之戶數(戶)，依實際設計資料判讀

NFs：評估案之小套房戶數(戶)，由平面圖判讀

NFm：評估案二房以上家庭戶數(戶)，由平面圖判讀

NP：評估案住宅單位之總居住人數(人)

PHc：評估案之揚水泵揚程基準(m³)，請依附錄三計算，並附自來水昇位圖與 PHc 計算書。

Pk：評估案有共用住宅分區水塔之非住宅分區 k 空間之人員密度(人/m²)，取自表 5.6 之 a 值

Q：評估案之全年用水量(m^3/yr)，集合住宅之共用部分用水量不計，依式 5.10b 計算

qk：評估案有共用住宅分區水塔之非住宅分區 k 空間之用水密度($\text{L}/(\text{人}\cdot\text{日})$)，取自表 5.6 之 Qdp 值

Qn：評估案有共用住宅分區水塔之非住宅空間全年用水量(m^3/yr)，無非住宅分區或雖有非住宅分區但不與住宅分區共用水塔者亦不計，即 $Q_n=0$ 。式 5.11b 中之 0.5 為有效面積統一以 50%認定之意。

TAF1：住宅單位總樓板面積 (m^2)

TAF：評估總樓板面積 (m^2)

VEcj：j 地下樓層停車場通風系統之年耗電基準(kWh/yr)，查表 5.4

YCE1、YCE2：即熱式燃氣熱水器、用電熱水器之年碳排基準($\text{kgCO}_2/(\text{人}\cdot\text{yr})$)，查表 5.3

YCE3、YCE4：瓦斯爐台、用電爐台之年碳排基準($\text{kgCO}_2/(\text{人}\cdot\text{yr})$)，查表 5.3

β_1 ：能源署公告最新電力排碳係數(kgCO_2/kWh)。

表 5.3 住宅主要固定設備效率係數與碳排基準 YCE

設備類別參數 m		耗能設備效率係數 Emn*1					碳排基準 YCEm*4 (kgCO ₂ /人.yr)
		一級能效 Em1	二級能效 Em2	三級能效 Em3	四級能效 Em4	五級能效 Em5	
1.即熱式燃氣熱水器 *3		E11=0.80	E12=0.91	E13=0.95	E14=1.0	無此類	北、中、南 氣候區各為 74.9、72.5 、70.1
2.用 電 熱 水 器 *2	2.1 貯備型熱水器	E21=0.94	E22=0.95	E23=0.97	E24=0.98	E25=1.00	北、中、南 氣候區各為 149.8、 145.0、140.1
	2.2 端末蓄熱式熱水器*2	E26=0.89	E27=0.90	E28=0.92	E29=0.93	E210=0.95	
	2.3 熱泵熱水器	節能標章 E211=0.26、無標章 E212=0.30					
	2.4 瞬熱型熱水器	E213=1.0					
3.燃氣爐台*3		E31=0.85	E32=0.90	E33=0.95	E34=1.00	無此類	78.5
4.用電爐台*3		IH 電磁爐，E41=0.78，鹵素爐/電陶爐，E42= 1.0					70.1

*1：本表以能源署公告的節能標章產品能效數據模擬而成，電能熱值以 860kcal/kWh、瓦斯熱值以 9000kcal/m³ 計算，效率係數以該類設備最低能效為準計算而成。本基準為簡化統一評估基準，申請案不必再以年度公告電力排碳係數換算之。若為毛胚屋評估案而無資料時，以即熱式燃氣熱水器認定，且逕令 Emn=1.0。

*2：熱水器每人每日沐浴用水量在北、中、南氣候區以 62、60、58L 計算，使用率 0.7。瓦斯與電熱式熱水器的轉換效率各為 75%與 90%。末端蓄熱式熱水器為將電熱加熱與儲熱桶裝配於使用端附近之形式(判斷基準:每一加熱、儲熱桶與使用端均距離 3 米以下，且其熱水管路保溫披覆材達 U 值<4.1W/m²K)。

*3：爐台以雙口爐台每日烹飪 20 分之總熱量為比較基準（使用率 0.6）。瓦斯爐、IH 電磁爐、鹵素爐的轉換效率各為 45%、90%、70%。

*4：碳排基準以 2022 公告最新電力排碳係數與都市瓦斯排碳係數值模擬而得，該基準為簡化統一評估基準，申請案不必再以年度公告電力排碳係數換算之。

表 5.4 住宅類建築地下停車場通風系統之年耗電基準 VECj(kWh / (m²yr))

停車場地下樓層數	年耗電基準(kWh / (m ² yr))
地下一樓以上樓層停車區 VEc1	7.6
地下二樓以下樓層停車區 VEc2	13.3
本數據依專業設計業者四件集合住宅送風機設計功率，以每日運轉 3.0 小時模擬而得，其中地下一層僅設置排風機，地下二樓以下樓層設置排風機與強制外氣送風機。	

表 5.5 住宅類建築電梯年耗電基準 EEc(kWh /(台 yr))

樓高	額定人數 (人/台)	額定載重 (kg/台)	額定速度 (m/min)	一般電梯全負荷耗 電量 FLE (kWh/(台 hr))	年耗能基準 EEc (kWh /(台 yr))
透天住宅	6	450	45	1.18	2062
7F 以下	12	800	60	2.79	4889
8F~16F	15	1000	105	6.10	10695
17~30F	15	1000	120	6.98	12223
30F 以上	15	1000	150	8.72	15279
依《日本の省エネルギー基準と計算の手引-新築・増改築の性能基準 (PAL/CEC)》p347 規定。電梯全負荷耗電量 FLE (kWh/hr)= 額定載重 V(kg) ×額定速度 L(m/min)×電梯係數 Ft=860kcal/kWh，電梯係數 Ft 以一般 ACVV 電梯 0.05(1/20)計算，年耗電基準 EEc=FLE×營運率 0.2×8760(hr/yr)。讀取 EEc 數據時以第一欄的樓高為依據，不依其他欄位之規格讀取。					

表 5.6 非住宅分區自來水用量面積推算表(住宅分區之共用部分用水量免計，取自內政部營建署，2000 年)

建築物類別	1 日平均 使用水量 Q_{dp} (l)	1 日平均 使用時間	使用者	有效面積中之 使用人數 a (人/m ²)
辦公室	100~120	8	每一上班者	0.2 人/m ²
機關、銀行	100~120	8	每一職員	0.2 人/m ²
醫院	高級 1000 以上	10	每一病床 外來者 8 l 職員 120 l 看護 160 l	每一病床 3.5 人
	中級 500 以上			
	其他 250 以上			
寺廟、教會	10	2	每一人	
劇場	30	5	每一座位	
電影院	10	3	總人員	座位 1 個時 1.5 人
百貨公司	3	8	每一顧客	1.0 人/m ²
店鋪	100	7	店員 100 l	0.16 人/m ²
			常住 160 l	
餐廳	30	5	每一顧客	1.0 人/m ²
住宅	160~200	8~10	每一居住者	0.16 人/m ²
獨立住宅	250	8~10	每一居住者	0.16 人/m ²
公寓	160~250	8~10	每一居住者	0.16 人/m ²
宿舍	120	8	每一居住者	0.2 人/m ²
旅館、飯店	250~300	10	每一顧客	0.17 人/m ²
中、小學校	40~50	5~6	每一學生	0.25~0.14 人/m ²
高中以上	80	6	每一學生	0.1 人/m ²
	每一教師 100			
研究所	100~200	8	每一人	0.06 人/m ²
圖書館	25	6	每一閱覽者	0.4 人/m ²
工廠	60~140	8	每一人	坐作業 0.3 人/m ²
	(男 80，女 100)			立作業 0.1 人/m ²

5-1-5 計算碳排密度指標 CEI*

第四步驟，為計算該評估案專用之碳排密度指標 CEI*，其計算方式依透天住宅與非透天集合住宅，分為兩類公式群(以 a、b.編碼公式表示)來計算如下：

(A) 透天住宅之碳排密度指標 CEI*與評估總碳排放量 ETC 之公式群如下：

$$\text{CEI*} = \frac{\text{ETC}}{\text{TAF1}} \text{ -----(5.13a)}$$

碳排密度指標 評估總碳排放量 住宅單位總樓板面積

$$\text{ETC} = \frac{\text{ACE}^*}{\text{空調碳排}} + \frac{\text{LCE}^*}{\text{照明碳排}} + \frac{\text{FCE}^*}{\text{固定設備碳排}} \text{-----}(5.14a)$$

$$\text{ACE}^* = \frac{\text{AEUIm1}}{\text{空調碳排基準}} \times \frac{(\text{EAC1}-0.12 \times \text{EEV})}{\text{空調節能效率}} \times \frac{\text{TAF1}}{\text{面積}} \times \beta_1 \text{-----}(5.15a)$$

$$\text{LCE}^* = \frac{\text{LEUIm1}}{\text{照明碳排基準}} \times \frac{\text{EL1}}{\text{照明節能效率}} \times \frac{\text{TAF1}}{\text{面積}} \times \beta_1 \text{-----}(5.16a)$$

$$\begin{aligned} \text{FCE}^* = \frac{3.0 \times (\frac{\text{YCE1} \times \text{NF1} \times \text{E}_{1n} \times \text{If}}{\text{即熱式燃氣熱水器碳排}} + \frac{\text{YCE2} \times \text{NF2} \times \text{E}_{2n} \times \text{If}}{\text{用電熱水器碳排}}}{\text{固定設備碳排}} \\ + \frac{\text{YCE3} \times \text{NF3} \times \text{E}_{3n}}{\text{瓦斯爐台碳排}} + \frac{\text{YCE4} \times \text{NF4} \times \text{E}_{4n}}{\text{用電爐台碳排}} \text{-----}(5.17a) \end{aligned}$$

$$\text{TAF1} = \frac{\sum_i \text{AF}_i}{\text{住宿總樓板面積}} \text{-----}(5.18a)$$

(B) 非透天集合住宅之碳排密度指標 CEI*與評估總碳排量 ETC 之公式群如下:

$$\text{CEI}^* = \frac{\text{ETC}}{\text{評估總碳排量}} \div \frac{\text{TAF}}{\text{評估總樓板面積}} \text{-----}(5.13b)$$

$$\text{ETC} = \frac{\text{ACE}^*}{\text{空調碳排}} + \frac{\text{LCE}^*}{\text{照明碳排}} + \frac{\text{FCE}^*}{\text{固定設備碳排}} + \frac{\text{MCE}^*}{\text{共用機械碳排}} \text{-----}(5.14b)$$

$$\begin{aligned} \text{ACE}^* = \frac{\{ (\frac{\text{AEUIm1} \times \text{TAF1} \times (\text{EAC1}-0.12 \times \text{EEV})}{\text{住宿區空調耗電計算}}) \\ + \frac{\sum_j (\text{AEUImj} \times \text{AFj}) \times (\text{EAC2}-0.12 \times \text{EEV}) \}}{\text{共用部分空調耗電計算}} \} \times \beta_1 \text{-----}(5.15b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LCE}^* = \frac{\{ (\frac{\text{LEUIm1} \times \text{EL1} \times \text{TAF1}}{\text{住宿區照明耗電計算}}) \\ + \frac{\sum_j (\text{LEUImj} \times \text{AFj}) \times \text{EL2}}{\text{共用部分照明耗電計算}} \} \times \beta_1 \text{-----}(5.16b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FCE}^* = \frac{\text{MP}}{\text{固定設備碳排}} \times \frac{(\frac{\text{YCE} \times \text{NF1} \times \text{E}_{1n} \times \text{If}}{\text{即熱式燃氣熱水器碳排}} + \frac{\text{YCE2} \times \text{NF2} \times \text{E}_{2n} \times \text{If}}{\text{用電熱水器碳排}} \\ + \frac{\text{YCE3} \times \text{NF3} \times \text{E}_{3n}}{\text{瓦斯爐台碳排}} + \frac{\text{YCE4} \times \text{NF4} \times \text{E}_{4n}}{\text{用電爐台碳排}})} \text{-----}(5.17b) \end{aligned}$$

瓦斯爐台碳排

用電爐台碳排

$$MCE^* = (\sum_j \frac{VE_{cj} \times AF_{pj} \times EV}{\text{共用機械碳排 停車場通風耗電}} + \frac{EE_{ec} \times Ne \times EE}{\text{電梯耗電}} + \frac{0.0183 \times Q \times PH_c \times PEB}{\text{揚水耗電}}) \times \beta_1 \text{ ----(5.18b)}$$

$$TAF1 = \frac{\sum_i AFi}{\text{住宿區總樓板面積 住宅單位面積累算}} \text{ ----(5.19b)}$$

$$TAF = \frac{\text{評估總樓板面積}}{\text{住宿區總樓板面積}} + \frac{\sum_j AF_j}{\text{共用部分面積累算}} \text{ ----(5.20b)}$$

參數說明

ACE*：空調碳排(kgCO₂/yr)

AF_i：i 住宅單位面積 (m²)

AF_j：共用部分 j 區面積 (m²)

AF_{pj}：評估案 j 地下樓層之停車場面積 (m²)，不含電梯廳、儲藏室、機械雜物間等空間。由於表 5.4 依地下樓層數有不同停車場通風耗電基準，通常 AF_{pj} 應依地下一層與地下二層以下分開計算停車場面積。

AEU_{Im1}、AEU_{Imax1}：住宅單位區空調 EUI 之中位值、最大值[kWh/(m².yr)]

AEU_{Imj}、AEU_{Imaxj}：共用部分 j 區空調 EUI 之中位值、最大值[kWh/(m².yr)]

CEI*：碳排密度指標(kgCO₂/(m².yr))

E_{1n}、E_{2n}：即熱式燃氣熱水器、用電熱水器之效率係數，取自表 5.3，因毛胚屋申請無資料時逕令 1.0

E_{3n}、E_{4n}：瓦斯爐台、用電爐台之設計效率係數，取自表 5.3，因毛胚屋申請無資料時逕令 1.0

EAC1：住宅單位部分之空調系統節能效率，無單位，依附錄二計算。若無空調設置資料時，逕令 EAC1=0.9。

EAC2：共用部分之空調系統節能效率，無單位，依附錄二計算。若無空調設置資料時逕令 0.9。

EE：電梯效率，無單位，一般交流變壓 ACVV 電梯 1.0(基準值)，變壓變頻控制螺旋齒輪 VVVF 電梯 0.6，變壓變頻控制永磁同步馬達 VVVF 電梯 0.5，變壓變頻控制螺旋齒輪 VVVF+電力回生裝置電梯 0.5，變壓變頻控制永磁同步馬達 VVV F+電力回生裝置電梯 0.4，請附電梯型錄。

EEc：電梯之年耗電基準($\text{kWh}/(\text{台 yr})$)，查表 5.5

EL1：住宅單位部分之室內照明系統節能效率，無單位，依附錄二計算。

EL2：共用部分之室內照明系統節能效率，無單位，依附錄二計算。

EEV：全案之外殼節能效率，無單位，依附錄二計算。式 5.15a、5.15b 中 $0.12 \times \text{EEV}$ 為建築外殼對空調節能率之意(當外殼最優 $\text{EEV}=1.0$ 時，可達空調節能 12%之意)， $\text{EAC}-0.12 \times \text{EEV}$ 則為外殼與空調系統合計空調節能率之意。

ETC：評估總碳排放(kgCO_2/yr)，R-BERSn 所定義能效評估邊界內的總碳排放

EV：地下停車場送排風機節能率，無單位，採用節能標章風機 0.8(請附風機節能標章型錄)，採用 CO 偵測變頻風機控制系統 0.7(停車場每 400m^2 面積至少設置一個安裝在距地面高度 0.9~1.8m 間且連動變頻風機控制系統之 CO 感知器，請附 CO 感知器平面配置、系統規範與變頻風機控制系統圖)，無採前二項之一般通風系統 1.0。

FCE*：住宅單位之熱水、爐台兩項固定設備碳排(kgCO_2/yr)

If：熱水管路保溫節能效率，所有熱水管路有保溫披覆材達 U 值 $<4.1\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 時 If=0.97，無則 If=1.0，但使用末端蓄熱式熱水器時，因已無管路熱損失，其 If 應設為 1.0。

LCE*：照明碳排(kgCO_2/yr)

LEUIm1、LEUImax1：住宅單位區照明 EUI 之中位值、最大值($\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$)

LEUImj、LEUImaxj：共用部分 j 區照明 EUI 之中位值、最大值($\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$)

MCE*：共用部分之地下停車場通風、電梯、揚水三機械系統之碳排(kgCO_2/yr)，公式中 0.0183 為單位揚程單位揚水量的耗電密度基準值($\text{kWh}/(\text{m}^3.\text{m})$)，取自沈政宏(2008)論文針對七棟集合住宅 80 個揚水泵之揚程、耗電量、流量等實測數據換算所得之揚水耗電密度之第二高值(危險率 99%之最大值)。

MP：每戶平均居住人數(人/戶)，取自式 5.9b

Ne:電梯台數[台]

NF1、NF2：評估案使用即熱式燃氣熱水器、用電熱水器之戶數(戶)，依實際設計資料判讀

NF3、NF4：評估案使用瓦斯爐台、用電爐台之戶數(戶)，依實際設計資料判讀

Q：實際年用水量($\text{m}^3/\text{年}$)，依式 5.10b 計算而得

PEB：評估案之揚水泵能源成本效率，無單位，依附錄三計算，並附自來水昇位圖與 PEB 計算書。

PHc：評估案之揚程基準(m)，依附錄三計算，並附自來水昇位圖與 PHc 計算書。

TAF1：住宅單位總樓板面積 (m^2)，透天住宅時屋突、地下室與室內停車場不計

TAF：評估總樓板面積 (m^2)

VEcj：j 地下層之停車場通風系統之年耗電基準(kWh/yr)，查表 5.4

YCE1、YCE2：即熱式燃氣熱水器、用電熱水器之年碳排基準($\text{kgCO}_2/(\text{人}\cdot\text{yr})$)，查表 5.3

YCE3、YCE4：瓦斯爐台、用電爐台之年碳排基準($\text{kgCO}_2/(\text{人}\cdot\text{yr})$)，查表 5.3

β_1 ：能源署公告最新電力排碳係數 (kgCO_2/kWh)

5-1-6 R-BERSn 的能效標示法與分級認證

計算完成碳排密度指標 CEI^* 之後，應再依式 5.21 計算減碳率 CRR，並依式 5.22 計算能效得分 SCORE_{EE} 如下：

$$\text{減碳率 CRR} = (\text{CEI}_{\text{m}} - \text{CEI}^*) / \text{CEI}_{\text{m}} \times 100\% \text{-----} (5.21)$$

當 $\text{CEI}^* \leq \text{CEI}_{\text{g}}$ 時

$$\text{SCORE}_{\text{EE}} = 50 + 40 \times (\text{CEI}_{\text{g}} - \text{CEI}^*) / (\text{CEI}_{\text{g}} - \text{CEI}_{\text{n}}) \text{-----} (5.22.a)$$

當 $\text{CEI}_{\text{g}} < \text{CEI}^*$ 時

$$\text{SCORE}_{\text{EE}} = 50 \times (\text{CEI}_{\text{max}} - \text{CEI}^*) / (\text{CEI}_{\text{max}} - \text{CEI}_{\text{g}}) \text{-----} (5.22.b)$$

參數說明：

CEI_g、CEI_{max}：該評估案評估尺度之 GB 基準值、最大值 ($\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$)

CEI_m：該評估案之碳排密度中位值 ($\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$)，非透天集合住宅案取自式 5.2b，透天住宅案取自式 5.2a

CEI_n：該評估案之近零碳建築碳排密度基準值 ($\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$)，非透天集合住宅案取自式 5.4b，透天住宅案取自式 5.4a

CEI*：評估案之碳排密度指標 ($\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$)

CRR: 減碳率(%)

SCORE_{EE}：評估案在 R-BERS_n 之能效得分(分)

R-BERS_n的評分尺度由乃是以中位值 CEI_m減碳率30%之水準之近零碳建築 CEI_n設為 90 分基線，在左側 CEI_n~CEI_g 區間刻劃 40 等分，以 ≥ 90 分區間作為近零碳建築 NZCB 之標示(以「1+」等級標示)，以 $\geq 80 \sim < 90$ 分、 $\geq 70 \sim < 80$ 分、 $\geq 60 \sim < 70$ 分、 $\geq 50 \sim < 60$ 分區間作 1~4 等級之標示，另外在右側 EU_{Ig}~EU_I_{max} 區間刻劃 50 等分，以 $< 50 \sim \geq 40$ 分、 $< 40 \sim \geq 20$ 分、 $< 20 \sim 0$ 分區間作為 5~7 等級之標示。行政上通常以 4 級為合格基線，以 5~7 等級作為不合格等級之標示。上述計算過程以小數點一位數計算，得分以四捨五入整數計其得分。R-BERS_n 的能效標示如圖 5.2 所示，其 CEI 標示應依下表方法來計算各等級之 CEI 基準值，並明確標示於各等級刻度左側，並將該案的碳排密度指標 CEI*標示於相對應之等級之右側指針上。

表 5.7 R-BERS_n 能效等級 CEI 基準值計算法與分級標示法

等級 標示	能效得分標示	CEI 範圍判斷數學 標示符號	能效等級 CEI 基準值計算法
1+	90~100	$\leq$	CEI _n
1	80~<90	$\leq$	$\text{CEI}_n + (10/40) \times (\text{CEI}_g - \text{CEI}_n)$
2	70~<80	$\leq$	$\text{CEI}_n + (20/40) \times (\text{CEI}_g - \text{CEI}_n)$
3	60~<70	$\leq$	$\text{CEI}_n + (30/40) \times (\text{CEI}_g - \text{CEI}_n)$
4	50~<60	$\leq$	CEI _g
5	40~<50	$\leq$	$\text{CEI}_g + (10/50) \times (\text{CEI}_{\text{max}} - \text{CEI}_g)$

6	20~<40	$\leq$	$CEIg + (30/50) \times (CEImax - CEIg)$
7	0~<20	$>$	$CEIg + (30/50) \times (CEImax - CEIg)$

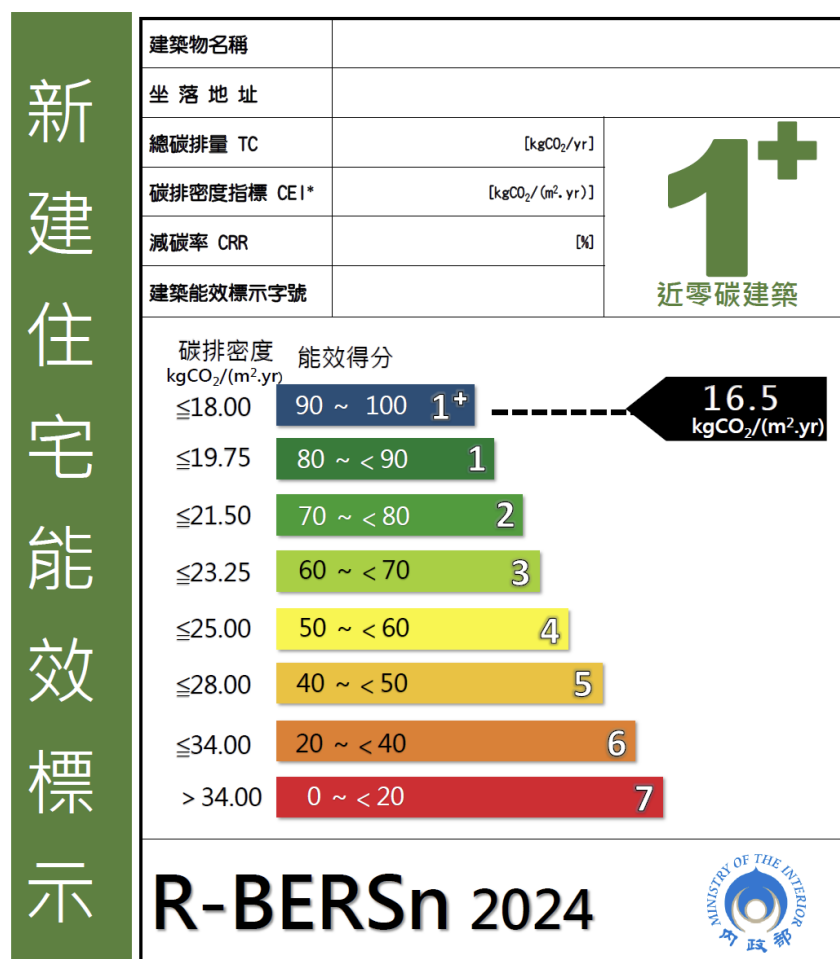


圖 5.2 R-BERSn 的建築能效標示

5-1-7 R-BERSn 對再生能源的優惠計算

基於對再生能源的獎勵政策，R-BERSn 同樣設有對再生能源設的優惠計分方法，申請案若有設置再生能源裝置，則可任意選擇二法執行優惠計算，一是依 3-8 所述 PV 面積優惠計算法之式 3.25~3.26 計算修正後 SCORE_{EE}，二是依下式修正碳排密度指標 CEI*，再依式 5.21~5.22 重新計算修正後減碳率 CRR 與修正後 SCORE_{EE} 即可。

$$\text{修正 CEI}^* = (\text{ETC} - \text{GE} \times \beta_1) \div \text{TAF} \text{-----} (5.23)$$

參數說明：

ETC: 評估總碳排放量(kgCO₂/yr)，R-BERSn 所定義能效評估邊界內的總碳排放量，透天住宅取自式 5.14.a，非透天集合住宅取自式 5.14.b

GE：綠電相當節電量(kWh/yr)，依再生能源技術類別由表 3.5 所示公式計算

TAF：評估總樓板面積 (m²)

β₁：能源署公告最新電力排碳係數 (kgCO₂/kWh)

5-1-8 R-BERSn 的淨零建築 NZB 評估法

為了呼應行政院의淨零排放政策，本節同時推出 R-BERSn 的淨零建築 NZB 的評估法。R-BERSn 的淨零建築 NZB 認定條件有二：一是必須取得前述 R-BERSn 的近零碳建築「1+」等級之認證，二為具備採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能碳抵換量 TGCO 大於或等於該案總碳排放量 ETC，亦即必須通過式 5.24 之檢驗：

$$\text{TGCO} = \text{TGE} \times \beta_1 \geq \text{ETC} \text{-----} (5.24)$$

參數說明：

ETC: 評估總碳排放量(kgCO₂/yr)，R-BERSn 所定義能效評估邊界內的總碳排放量，透天住宅取自式 5.14.a，非透天集合住宅取自式 5.14.b

TGE：採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總發電(kWh/yr)，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。另外如有採太陽光電以外之再生能源者，如太陽能熱水、風力發電、小水力發電、生質能利用、基地內造林等，則先參照表 3.5 計算出全年相當節電量 GE，合計入總綠能

量。

TGCO：總綠能碳抵換量(kgCO₂/yr)

β₁：能源署公告最新電力排碳係數 (kgCO₂/kWh)

式 5.22 為淨零建築 NZB 之判斷公式，其總綠能總發電量 TGE 內含採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。

5-2 新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn (Building Energy-efficiency Rating System for the Public Space of New Residential Building)

5-2-1 RP-BERSn 的適用範圍

本節介紹新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn。本系統考量許多毛胚屋交屋之集合住宅案在新建階段尚未設置住宅單位相關耗能設備，因此僅評估共用部分，不評估住宅單元部分。有關公有新建社會住宅適用 R-BERSn 評估以為示範，另透天住宅因無共用部分，亦適用 R-BERSn 評估；至於民間非透天集合住宅則適用 RP-BERSn 評估，亦可自願採 R-BERSn 評估。RP-BERSn 只針對非透天集合住宅案件共用部分之空調、照明、電梯、水塔揚水泵、地下停車場送排風機等五項共用設備進行能效設計評估，其評估應依下步驟執行之：

5-2-2 執行耗能分區

RP-BERSn 的第一步驟，應針對建築平面圖之共用部分依表 5.8 所示規定進行耗能分區，最多可有三類耗能分區，不在這三類耗能分區範圍內之空間，如共用部分之地下停車場、儲藏室、機械室、屋突、電梯間、安全避難樓梯間、游泳池、SPA&三溫暖設施等雜項共用部分，則應視為「免評估分區」，而不列入評估邊界。為了簡化計算，耗能分區面積計算應以牆中心線為計算依據即可，同時不必扣除牆壁、柱子等構造體之面積。RP-BERSn 之耗能分區法可參照附錄六之計算實例。

表 5.8 非透天集合住宅共用部分耗能分區之 2000 年空調、照明耗電密度 EUI 中位值

耗能分區	照明中位值 LEUIm (kWh /m ² yr)	空調中位值 AEUI(kWh /m ² yr)		
		北部 EUIm	中部 AEUIm	南部 AEUIm
P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)	44.05	15.78	18.85	22.62
P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連通走廊)	7.57	0	0	0
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	25.93	21.79	26.91	32.97

5-2-3 計算共用部分之碳排基準值 PCEc 以及設計碳排量 PCE

第二步驟，接著申請案應該依下述公式群來計算共用部分之碳排基準值 PCEc 以及設計碳排量 PCE：

$$PCEc = \frac{\sum_j ((AEUIm_j + LEUIm_j) \times AF_j \times \beta_1)}{\text{共用部分空調\&照明碳排中位值}} + \frac{MCE}{\text{共用機械碳排基準}} \quad (5.24)$$

$$PCE = \frac{(\sum_j (AEUIm_j \times AF_j) \times EAC2)}{\text{共用部分空調設計耗電量}} + \frac{(\sum_j (LEUIm_j \times AF_j) \times EL2)}{\text{共用部分照明設計耗電量}} \times \beta_1 + \frac{MCE^*}{\text{共用機械設計碳排量}} \quad (5.25)$$

$$MCE = \frac{(\sum_j VE_{cj} \times AF_{pj})}{\text{停車場通風耗電基準}} + \frac{EE_{c \times Ne}}{\text{電梯耗電基準}} + \frac{0.0183 \times Q \times PH_{c \times \beta_1}}{\text{揚水耗電基準}} \quad (5.26)$$

$$MCE^* = \frac{(\sum_j VE_{cj} \times AF_{pj} \times EV + EE_{c \times Ne} \times EE + 0.0183 \times Q \times PH_{c \times PEB}) \times \beta_1}{\text{停車場通風設計耗電量} \quad \text{電梯設計耗電量} \quad \text{揚水設計耗電量}} \quad (5.27)$$

$$Q = \frac{0.6}{\text{年用水量}} \times \frac{\text{使用率}}{\text{使用率}} \times \frac{(225/1000) \times 365 \times MP \times NF}{\text{住戶用水量}} + \frac{Q_n}{\text{非住宅分區用水量}} \quad (5.28)$$

$$Q_n = \frac{0.6}{\text{使用率}} \times 365 \times \frac{\sum_k (0.5 \times AF_k \times P_k \times q_k) / 1000}{\text{非住宅分區用水量面積加權計算}} \quad (5.29)$$

$$NF = NF_s + NF_m \quad (5.30)$$

總住戶數 小套房住戶數 二房以上住戶數

$$MP = (2.0 \times NF_s + 3.0 \times NF_m) / (NF_s + NF_m) \quad (5.31)$$

每戶平均居住人數

參數說明：

AF_j：j 共用部分分區面積 (m²)

AF_k：申請案住宅分區以外之非住宅分區且共用住宅區水塔之 k 空間之樓地板面積(m²)，

查表 5.6

AFpj：申請案 j 地下樓層之停車場面積 (m^2)，不含電梯廳、儲藏室、機械雜物間等空間。由於表 5.4 依地下樓層數有不同停車場通風耗電基準，通常 AFpj 應依地下一層與地下二層以下分開計算停車場面積。

AEUImj：共用部分 j 區空調 EUI 之中位值 [$\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$]

EAC2：共用部分之空調節能效率(共用部分多分區合併一 EAC2 計算)，無單位，依附錄二計算，若無空調申請資料時逕令 0.9。

EE：電梯效率，無單位，一般交流變壓 ACVV 電梯 1.0(基準值)，變壓變頻控制螺旋齒輪 VVVF 電梯 0.6，變壓變頻控制永磁同步馬達 VVVF 電梯 0.5，變壓變頻控制螺旋齒輪 VVVF+電力回生裝置電梯 0.5，變壓變頻控制永磁同步馬達 VVVF+電力回生裝置電梯 0.4，請附電梯型錄。

EEc：電梯之年耗電基準($\text{kWh}/(\text{台}\cdot\text{yr})$)，查表 5.5

EL2：共用部分之室內照明系統節能效率，無單位，依附錄二計算。

EV：地下停車場送排風機節能率，無單位，採用節能標章風機 0.8(請附風機節能標章型錄)，採用 CO 偵測變頻風機控制系統 0.7(停車場每 400m^2 面積至少設置一個安裝在距地面高度 0.9~1.8m 間且連動變頻風機控制系統之 CO 感知器，請附 CO 感知器平面配置、系統規範與變頻風機控制系統圖)，無採前二項之一般通風系統 1.0。

LEUImj：共用部分 j 區照明 EUI 之中位值 ($\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$)

MCE：共用部分之地下停車場通風、電梯、揚水三機械系統之碳排基準(kgCO_2/yr)

MCE*：共用部分之地下停車場通風、電梯、揚水三機械系統之設計碳排放量(kgCO_2/yr)

MP：每戶平均居住人數(人/戶)，依式 5.31 計算

Ne：電梯台數[台]

NF：申請案之總住戶數(戶)

NFm：申請案二房以上小套房戶數(戶)，由平面圖判讀

NFs：申請案之小套房戶數(戶)，由平面圖判讀

NP：申請案住宅單位之總居住人數(人)

PCE：申請案共用部分之設計碳排量(kgCO₂/yr)

PEB：申請案之揚水泵能源成本效率，無單位，依附錄三計算，並附自來水昇位圖與 PEB 計算書。

PCEc：共用部分碳排基準值(kgCO₂/yr)

PHc：申請案之揚水泵揚程基準(m³)，請依附錄三計算，並附自來水昇位圖與 PHc 計算書。

Pk：申請案有共用住宅分區水塔之非住宅分區 k 空間之人員密度(人/m²)，取自表 5.6 之 a 值

Q：申請案之全年用水量(m³/yr)，集合住宅之共用部分用水量不計，依式 5.28 計算

Qn：申請案有共用住宅分區水塔之非住宅空間全年用水量(m³/yr)，依式 5.29 計算，無非住宅分區或雖有非住宅分區但不與住宅分區共用水塔者亦不計，即 Qn=0。式 5.11b 中之 0.5 為有效面積統一以 50%認定之意。

qk：申請案有共用住宅分區水塔之非住宅分區 k 空間之用水密度(L/(人日))，取自表 5.6 之 Qdp 值

VEcj：j 地下樓層停車場通風系統之年耗電基準(kWh /yr)，查表 5.4

β1：能源署公告最新電力排碳係數 (kgCO₂/kWh)

5-2-4 RP-BERSn 的能效得分 SCORE_{EE} 與分級認證

最後，應依式 5.32 執行減碳率 CRR 之計算，再進入最終之能效評分。能效評分以共用部分設計碳排量 PCE 達基準值 PCEc 為能效得分 50 分起算點，PCE 達基準值 PCEc 之 50%時為能效得分 100 分之評估，PCE 達基準值 PCEc 之 200%時為能效得分 0 分之評估，因此能效得分 SCORE_{EE} 應依式 5.33 來計算如下：

$$CRR = (PCEc - PCE) / PCEc \times 100\% \text{-----} (5.32)$$

$$SCORE_{EE} = 50 + 50 \times (PCEc - PCE) / (0.5 \times PCEc) \text{-----} (5.33)$$

參數說明：

CRR: 減碳率(%)

PCE: 申請案共用部分之設計碳排量(kgCO₂/yr), 取自式 5.25

PCEc: 共用部分碳排基準值(kgCO₂/yr), 取自式 5.24

SCORE_{EE}: 評估案在 RP-BERSn 之能效得分(分)

RP-BERSn 之能效得分 SCORE_{EE} 計算完成後, 其分級認證仿前述 R-BERSn 之分級間距以 ≥ 90 分、≥ 80~<90 分、≥ 70~<80 分、≥ 60~<70 分、≥ 50~<60 分、<50~≥ 40 分、<40~≥ 20 分、<20~0 分區間作為 1+與 1~7 等級之認證即可。RP-BERSn 之能效等級 CEI 基準值計算法如表 5.9 所示, 能效標示法如圖 5.3 所示。

表 5.9 RP-BERSn 能效等級 CEI 基準值計算法與分級標示法

等級 標示	能效得分標示	CEI 範圍判斷數學 標示符號	能效等級 CEI 基準值計算法
1+	90~100	≤	0.6×PCEc
1	80~<90	≤	0.7×PCEc
2	70~<80	≤	0.8×PCEc
3	60~<70	≤	0.9×PCEc
4	50~<60	≤	1.0×PCEc
5	40~<50	≤	1.2×PCEc
6	20~<40	≤	1.6×PCEc
7	0~<20	>	1.6×PCEc

5-2-5 RP-BERSn 對再生能源的優惠計算

基於對再生能源的獎勵政策, RP-BERSn 同樣設有對再生能源設的優惠計分方法, 申請案若有設置再生能源裝置, 則可任意選擇二法執行優惠計算, 一是依 3-8 所述 PV 面積優惠計算法之式 3.25~3.26 計算修正後 SCORE_{EE}, 二是依下式修正設計碳排量 PCE, 再依式 5.32~5.33 計算修正後減碳率 CRR 與修正後 SCORE_{EE} 即可, 但修正後 SCORE_{EE} 不得大於 1.1×修正前 SCORE_{EE}。

$$\text{修正 PCE} = \text{PCE-GE} \times \beta_1 \text{ ----- (5.34)}$$

參數說明:

PCE：申請案共用部分之設計碳排量(kgCO₂/yr)，取自式 5.25

GE：綠電相當節電量(kWh/yr)，依再生能源技術類別由表 3.5 所示公式計算

β₁：能源署公告最新電力排碳係數 (kgCO₂/kWh)

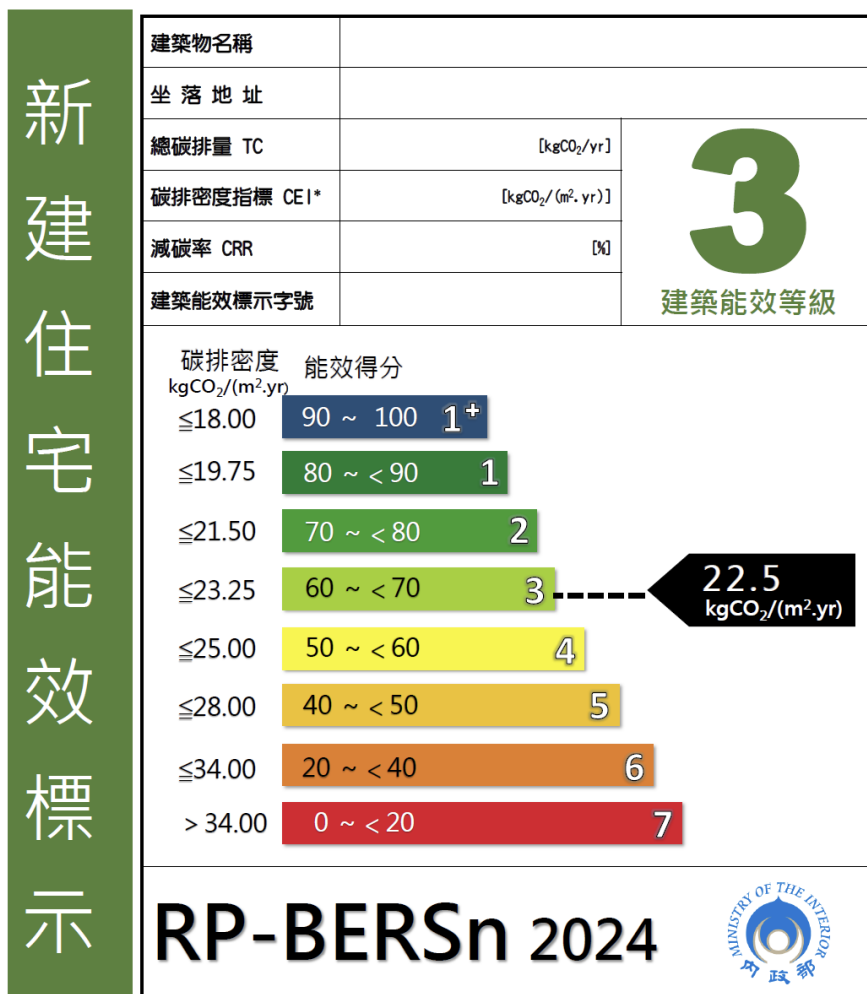


圖 5.3 RP-BERSn 之建築能效標示法

附錄一 BERS 專用建築耗電密度 EUI 基準

本附錄提供各種建築分類之耗電密度 EUI 基準值，共 15 大類 64 小分類之 EUI 數據，以作為執行非住宿類建築能效評估系統 BERS 之依據。表 A 之 A1~F2 共 6 大類 15 小分類之 EUI 數據，因為是建立於大量官方與學術機關的能源調查基礎上，而被認為是具有較高信賴度之 EUI 基準，另一方面，G~O 分類共 9 大類 49 小分類的 EUI 數據因為是建立於較次等的能源研究報告或由能源模擬軟體解析而得。關於本資料庫的 EUI 基準解析法與資料來源，請參閱本附錄表 B。

關於本附錄 EUI 數據的來源交代如下：表 A EUI 數據之一部分(*2 標示 EUI)來自研究團隊建築模型與營運情境的 e-QUEST 模擬數值，其他部份 EUI 數據之原始全棟總 EUI 數據取自表 B 所示各類政府官方統計或研究報告(部分數據有經調整，說明於表 B 內)。該原始全棟總 EUI 數據，先被假設內含 10%之電梯、通風換氣等雜項機械用電，而以該原始數據之 90%設定為空調、照明、電器插座合計之 EUI 數據，而表 A 之空調、照明、電器插座三分項 EUI 數據為依據此原始 EUI 數據之 90%，再以空調、照明、電器插座的設定 EUI 占比計算而成，此空調、照明、電器插座的設定 EUI 占比在一般日間營運建築物設定為 50%、30%、20%，但在旅館、醫院、休閒運動等內含熱泵熱水用電的建物，或 24hr 空調營運的博物館、美術館(D1、D2、D3、E1、E2)則設定為 60%、24%、16%。表 A 若有全年空調型與間歇空調型兩項 EUI 數據，其間歇空調型之空調 AEUI 只是以全年空調型空調 AEUI 之七成換算而成，其他照明、電器兩 EUI 則為相同數據。

表 A 的 EUI 數據是以 2000 年之建築外殼與設備水準在都會區、舒適健康條件且正常營運情境下所建置的 EUI 基準資料庫，但為了考量建築分類不同城鄉地區營運情境之差異，其 EUI 數據必須經過「城鄉 EUI 差異現象」的修正。所謂「城鄉 EUI 差異現象」是因為建築物之設備水準、使用人口密度、營運時程在都市區域與鄉下區域的差異，造成同一類建築物在都市區域比在鄉下區域有較高耗能的現象。「城鄉 EUI 差異」的修正方法，是依評估案件在圖 1 所示 A、B、C、D 四區之地理位置，由表 A 尾端四欄讀取相對的城鄉係數 $UR=1.0、0.95、0.8、0.7$ 來修正即可(修正公式見 BERS 次系統內部規定)。 $UR=1.0、0.95、0.8、0.7$ 之意義為：同類型建築物在 B、C、D 區的 EUI 基準值應調整為人口最稠密 A 區 EUI 基準值的 95、80、70%之意。

然而，表 A 中有部分建築分類因建築等級分類、設備水準與營運情境已被明確

定義而無明顯城鄉 EUI 差異現象，因此可免除 UR 之修正，這些被定義為無明顯城鄉 EUI 差異現象的建築分類(表 A 中已明示清楚)，在 A、B、C、D 四區均以 UR=1.0 處理即可。

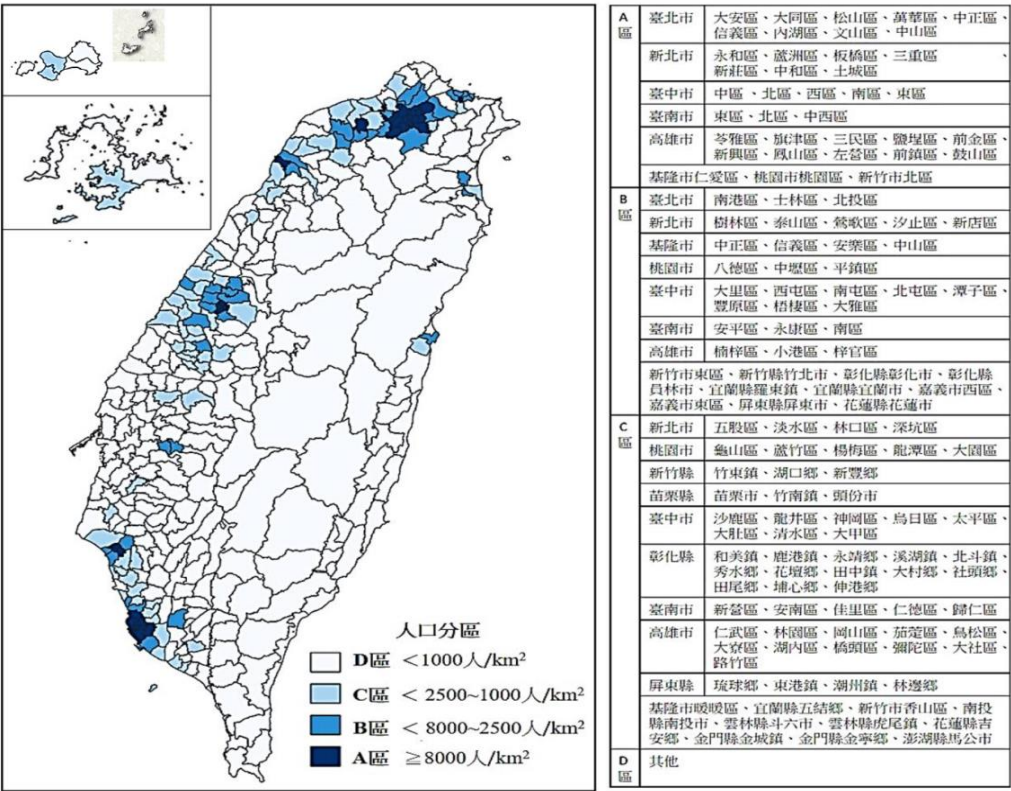


圖 1 城鄉係數 UR 的人口密度分布圖與其行政分區

表 A BERS 專用建築分類與 EUI 基準(單位:kWh/(m².yr))，2000 年水準)

大分類	次分類	都會區舒適健康水準且正常營運情境下的耗電密度 EUI 基準(kWh/(m ² .yr))						城鄉係數 UR			
		全年空調型建築			間歇空調型建築						
		空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	評估案所在圖 1 之分區			
		總用電密度基準 GEUI*1			總用電密度基準 GEUI*1			A 區	B 區	C 區	D 區
A.民間辦公 (金融證卷、辦公場所)	A1. 位於 A、B 區之頂級民間辦公大樓(滿足位於 A、B 區、十六層以上、中央空調、大廳有大訪客休息區、每層平均樓地板面積大於 1000m ² 、有充足停車面積之所有條件)	75.6	45.4	30.2				1.0			此三區無該建築分類
		(GEUI=168.0)									
	A2.其他類民間辦公建築(一般商辦、分租型辦公)	65.2	39.1	26.1	45.6	39.1	26.1	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=144.7)			(GEUI=125.1)						
B.政府辦公 (政府一般行政辦公建築)	B1. 位於 A、B 區之頂級政府辦公大樓(滿足位於 A、B 區、十六層以上、中央空調、每層平均建築面積大於 1000m ² 、有充足停車面積之所有條件)	58.7	35.2	23.5				1.0			此二區無該建築分類
		(GEUI=130.5)									
	B2. 其他類政府辦公建築與大專院校行政辦公棟	48.0	28.2	18.8	33.6	28.2	18.8	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=106.7)			(GEUI=92.3)						
C.圖書館	C1. 行政院所屬圖書館或六都總圖書館或大學總圖書館	52.0	31.2	20.8	36.4	31.2	20.8	因建築等級分類明確，A、B、C、D 四區之 UR 均為 1.0			
		(GEUI=115.5)			(GEUI=99.9)						
	C2. 其他類圖書館	46.2	27.7	18.5	32.3	27.7	18.5	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=102.7)			(GEUI=88.8)						
D.博物館(有)	D1. 國立或行政										

常設與定期文物品的專業展覽場館，若為藝文出租展場應歸 F 類)	院所屬博物館(全年 24hr 空調，且內含低濕空調之 A 級展覽區*2)	158.9	63.6	42.4				因建築等級分類明確，A、B、C、D 四區之 UR 均為 1.0			
		(GEUI=294.3)									
	D2. 國立或行政院所屬博物館(展覽區為全年 24hr 空調)	108.4	43.4	28.9							
		(GEUI=200.8)									
	D3.其他類博物館(展覽區為全年 24hr 空調)	94.0	37.6	25.1				1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=174.0)									
E.美術館(有常設與定期的專業展覽場館，若為藝文出租展場應歸 F 類)	D4.其他類博物館(展覽區只在日間空調)	70.1	42.1	28.0	49.1	42.1	28.0	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=155.8)			(GEUI=134.8)						
	E1.國立或行政院所屬美術館(展覽區為全年 24hr 空調)	135.2	54.0	36.0				因建築等級分類明確，A、B、C、D 四區之 UR 均為 1.0			
		(GEUI=250.4)									
	E2.其他類美術館(展覽區為全年 24hr 空調)	117.9	47.2	41.4							
		(GEUI=218.3)									
E3. 其他類美術館(展覽區只在日間空調)	82.5	49.1	29.5	57.8	49.1	29.5	1.0	0.95	0.8	0.7	
	(GEUI=179.0)			(GEUI=154.3)							
F.文化中心(含藝文中心、演藝廳、教育館等)	F1.行政院所屬文化中心、藝文中心、演藝廳或教育館	71.8	42.9	28.7				1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=159.5)									
	F2.其他類文化中心、藝文中心、演藝廳或教育館	50.6	30.3	20.2	35.4	30.3	20.2	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=112.7)			(GEUI=97.5)						
G.社教設施	G1.專用展覽館、專用出租會議中心	53.1	24.9	7.4	37.2	24.9	7.4	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=94.9)			(GEUI=79.0)						
	G2.社區禮堂、社區集會堂、社區活動中心、親子館、托嬰中心、幼兒園、長青館	42.4	20.0	6.0	30.0	20.0	6.0				
		(GEUI=76.0)			(GEUI=62.2)						
H.車站、航	H1.桃園國際機	70.2	42.1	28.1							

站、轉運站		場	(GEUI=156.0)						因建築等級分類明確， A、B、C、D 四區之 UR 均為 1.0						
		H2.台北、高雄 國際航空站	64.8	38.9	17.3										
			(GEUI=144.0)												
		H3.其他本島航 空站	43.8	26.2	17.5										
			(GEUI=97.2)												
		H4.離島航空站	37.8	22.7	15.1										
			(GEUI=84.0)												
		H5.特等站或高 鐵站	83.8	50.3	33.5										
			(GEUI=186.0)												
		H6.台鐵一等站 或汽車站	67.6	40.6	27.0										
			(GEUI=150.0)												
		H7.台鐵二等站											47.5	28.6	19.0
	(GEUI=105.6)														
H8.台鐵三等站	41.6	25.0				16.7									
	(GEUI=92.4)														
H9.台鐵簡易站	34.6	20.6				13.8									
	(GEUI=76.8)														
I.飯店旅館 (空調 AEUI 內含熱泵熱 水用電)		I1.國際觀光或 5 星級旅館	159.8	63.9	42.6				因建築等級分類明確， A、B、C、D 四區之 UR 均為 1.0						
			(GEUI=295.0)												
		I2.一般觀光或 4 星級旅館	128.5	51.4	34.3										
			(GEUI=238.0)												
		I3.其他一般旅館	100.4	40.2	26.8				1.0	0.95	0.8	0.7			
			(GEUI=186.0)												
I4.民宿		77.8	31.1	20.7	54.5	31.1	20.7	1.0	0.95	0.8	0.7				
		(GEUI=144.0)			(GEUI=120.7)										
J.醫療養護 (空調 AEUI 內含熱泵熱 水用電)		J1.醫學中心	133.4	53.4	35.6				因建築等級分類明確， A、B、C、D 四區之 UR 均為 1.0						
			(GEUI=144.0)												
		J2.區域醫院	121.5	48.6	32.4										
			(GEUI=225.0)												
		J3.地區醫院	121.5	48.6	32.4										
			(GEUI=225.0)												
		J4.診所、衛生所	60.8	24.3	16.2										
			(GEUI=112.5)												
		J5.長照機構	60.8	24.3	16.2								42.6	24.3	16.2
			(GEUI=112.5)										(GEUI=94.3)		
J6.日照機構		48.6	19.4	13.0	34.0	19.4	13.0								
		(GEUI=90.0)			(GEUI=75.4)										
K. 商 場 娛	K1.百貨公司、購物中 心、餐廳、餐飲、商店 街、宴會場*3		101.8	109.5	55.0										
			(GEUI=266.3)												
	獨立申請	K2.獨立的乾	101.8	109.5	59.7										

樂 *3	K2~K6 評估案時適用本數據，若內含在其他分類評估案時歸該建築分類評估	貨超市	(GEUI=271.0)						1.0	0.95	0.8	0.7
		K3.獨立申請的量販店	101.8	109.5	140.0*4							
		(GEUI=351.3)										
		K4.獨立申請的生鮮超市	101.8	109.5	408.4*4							
		(GEUI=619.8)										
		K5.獨立申請的便利商店	115.2	154.0	816.7*4							
		(GEUI=1086.0)										
		K6.獨立申請的電影院	179.1	43.8	17.3							
		(GEUI=240.2)										
K7.有聲光控制之歌劇院、音樂廳(多功能藝文空間歸 F2 處理) *3	63.7	36.9	4.6									
	(GEUI=116.9)											
L.運動休閒	L1.社區、學校一般多用途室內體育館或活動中心 *3	76.4	55.3	8.6	53.5	55.3	8.6	1.0	0.95	0.8	0.7	
		(GEUI=155.9)			(GEUI=133.0)							
	L2~L6 應分開獨立評估	L2.不含游泳池、溜冰場的國民運動場館(空調 AEUI 含熱泵熱水用電)	93.9	37.6	25.0	65.7	37.6	25.0	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=173.9)			(GEUI=144.9)							
		L3.全年空調&全年溫水室內游泳池(空調 AEUI 含熱泵熱水用電)	164.2	37.6	25.0				1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=252.0)										
		L4.間歇空調&季節溫水室內游泳池(空調 AEUI 含熱泵熱水用電)				114.9	37.6	25.0	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=202.7)										
		L5.通風無空調&季節溫水室內游泳池(空調 AEUI 含熱泵熱水用電)				82.1	37.6	25.0	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=170.0)										
	L6 室內溜冰場(空調 AEUI 含製冰用電)	561.3	37.6	25.0				1.0	0.95	0.8	0.7	
	(GEUI=656.7)											
M.學校、研究機構	M1.大學實驗研究棟及技術研究機構	65.0	39.0	26.0	45.5	39.0	26.0	因建築等級分類明確，A、B、C、D 四區之 UR 均為 1.0				
		(GEUI=146.0)			(GEUI=127.0)							
	M2.國小辦公室與教室*3				16.0	15.0	6.0	1.0	0.95	0.8	0.7	
					(GEUI=37.0)							
					M3.國中辦公室與教室*3	21.0	21.0					8.0

	M4.高中職、大專教室辦公室與教室*3				23.0	22.0	9.0				
					(GEUI=54.0)						
	M5.大專行政辦公棟	依 B2 處理									
	M6.大專圖書館	依 C1 或 C2 處理									
	M7.大專體育館	依 L1 處理									
N.宿舍	N1.學生宿舍(有寒暑假) *3				34.30	40.1	12.4	1.0	0.95	0.8	0.7
					(GEUI=86.8)						
	50.4				40.1	12.4					
	(GEUI=102.6)										
	N2. 宿舍*3										
O.工廠*3	O1.24 小時作業 無空調一般工廠製程區(辦公區另歸 B2 評估) *3				0	131.0	95.0	因建築等級分類明確， A、B、C、D 四區之 UR 均為 1.0			
					(GEUI=226.0)						
	O2.10 小時作業 無空調一般工廠製程區(辦公區另歸 B2 評估) *3				0	47.0	31.0				
					(GEUI=78.0)						
	O3.24 小時作業 空調型一般工廠製程區(辦公區另歸 B2 評估)	259.0	131.0	95.0							
		(GEUI=367.0)									
	O4.10 小時作業 空調型一般工廠製程區(辦公區另歸 B2 評估) *3	76.0	47.0	31.0							
		(GEUI=154.0)									
	O5.24 小時作業 空調型精密或潔淨製造製程區(辦公區另歸 B2 評估) *3	271.0	167.0	95.0							
		(GEUI=533.0)									
	O6.10 小時作業 空調型精密或潔淨製造製程區(辦公區另歸 B2 評估) *3	78.0	58.0	31.0							
		(GEUI=167.0)									

*1:GEUI 為該類建築的總用電密度基準(Gross EUI 包含 AEUI、LEUI、EEUI 與雜項機械用電，但 K1~K6 與 M2~M4 與 N~O 僅含 AEUI、LEUI、EEUI 用電)

*2: A 級展覽區與 A 級典藏修復區為青銅器、出土文物、絲綢等脆弱文物保存用低恆溫低恆濕空調的保存空間，其展覽室通常另設有恆溫恆濕展覽櫃

*3:研究團隊以建築模型與營運情境依建築能源軟體 e-QUEST 模擬而成

*4:含家電與冷凍冷藏用電

表 B 表 A 之 EUI 基準值來源備忘

建築分類	EUI 取值	EUI 取值數據來源
A1. 頂級民間辦公大樓	168.0	文獻 1.辦公大樓類扣除室內停車場 Btm25%
A2.其他類民間辦公建築(一般商辦、分租型辦公)	144.7	文獻 1.辦公大樓類扣除室內停車場平均值
B1. 頂級政府辦公大樓	130.5	文獻 1.一般行政中央政府機關扣除室內停車場 Btm25%
B2. 其他類政府辦公建築	106.7	文獻 1.一般行政中央政府機關扣除室內停車場平均值
C1. 行政院所屬圖書館、六都總圖書館或大學總圖書館	115.5	文獻 2 中央圖書館平均 EUI
C2. 其他類圖書館	102.7	文獻 2 市立圖書館平均 EUI
D1. 國立或行政院所屬博物館 (內含低濕全天空調之 A 級展覽區且全年 24hr 空調)	294.3	文獻 3 之 9 博物館最高 EUI 二案例平均
D2. 國立或行政院所屬博物館(展覽區為全年 24hr 空調)	200.76	文獻 3 之 9 博物館案例平均 EUI
D3.其他類博物館(展覽區為全年 24hr 空調)	174.03	文獻 3 之 9 博物館後面 7 案例平均 EUI
D4.其他類博物館(展覽區只在日間空調)	155.8	文獻 3 之 9 博物館最低 2 案例平均 EUI
E1. 國立或行政院所屬美術館(展覽區為全年 24hr 空調)	250.38	文獻 3 之 4 美術館最高 2 案例平均 EUI
E2. 其他類美術館(展覽區為全年 24hr 空調)	218.29	文獻 3 之 4 美術館最低 2 案例平均 EUI
E3. 其他類美術館(展覽區只在日間空調)	179.0	C2.之空調 EUI70%計
F1. 行政院所屬文化中心、藝文中心、演藝廳或教育館	159.51	文獻 3 之 9 文化中心案例最高 4 案例平均 EUI
F2. 其他類文化中心、藝文中心、演藝廳或教育館	112.74	文獻 3 之 9 文化中心案例平均 EUI
G.出租專用會議中心或藝文教室區、禮堂、集會堂		文獻 4. F1、F3、F4 台中 EUI 中位值之平均

		值
H1.桃園國際機場	156	H1、H2、H3、H4 取自文獻 5 航空站第一、二、三、四組 EUI 基準值的 1.2 倍(因原 EUI 資料混有停車場、儲藏室等有偏低現象而放大 1.2 倍)
H2.台北、高雄國際航空站	144	
H3.其他本島航空站	97.2	
H4.離島航空站	84	
H5.特等站或高鐵站	186	H5、H6、H7、H8、H9 取自文獻 5 鐵路局運務段第一、一、二、三、四、五組 EUI 基準值的 1.2 倍(因原 EUI 資料混有停車場、儲藏室等有偏低現象而放大 1.2 倍)
H6.台鐵一等站或汽車站	150	
H7.台鐵二等站	105.6	
H8.台鐵三等站	92.4	
H9.台鐵簡易站	76.8	
I1.國際觀光或 5 星級旅館	295	文獻 6.
I2.一般觀光或 4 星級旅館	238	文獻 6.
I3.其他一般旅館	186	文獻 6.
I4.民宿	144	文獻 6.
J1.醫學中心	247	文獻 7
J2.區域醫院	225	文獻 7
J3.地區醫院	225	文獻 7
J4.診所、衛生所	112.5	J3 數據的 50%
J5..長照機構	112.5	J3 數據的 50%
J6.日照機構	90.0	J4 數據的 80%
K1.百貨公司、購物中心、餐廳、餐飲、商店街、宴會場		空調、照明之 EUI 取自文獻 4 之 J 商店，但電器 EUI 內含冷凍冷藏 EUI，冷凍冷藏 EUI 除了便利商店 816.70 為 BERSc 之統計值外，其他依面積比例之經驗主觀設為生鮮超市 408.35、量販店 140.0、乾貨超市 59.7、百貨公司 55.0。
K2.獨立的乾貨超市		
K3.獨立的量販店		
K4.獨立的生鮮超市		
K5.獨立的便利商店		
K6.電影院		取自文獻 4 之 J7 數值
K7.歌劇院、音樂廳		取自文獻 4 之 G1 數值
L1.社區、學校一般多用途室內體育館或活動中心		取自文獻 4 之 L2 數值
L2. 不含游泳池、溜冰場的國民運動場館		取自文獻 8 五案例平均 EUI173.9 (不含泳池、停車、溜冰場)，扣 10%雜項機械耗能 $EUI=173.9*0.9=156.5$ ，空調、照明、電器 EUI 以 0.6、0.24、0.16 計之
L3.全年空調&全年溫水室內游泳池		文獻 8 一案例 $EUI=252$ ，扣 10%雜項機械耗能 $EUI=252*0.9=226.8$ ，照明、電器 EUI 取 L2 同數值，其他 164.2 認定為(空調+熱泵)之 EUI

L4.間歇空調&季節溫水室內游泳池	L3 之 164.2 七折計算，照明、電器 EUI 取 L2 同數值，	
L5.通風無空調&季節溫水游泳池	L4 之 164.2 折半計算，照明、電器 EUI 取 L2 同數值，	
L6 室內溜冰場	取自文獻 8 一案例 EUI=656.7，扣 5%雜項機械耗能(因總 EUI 太大，10%改 5%設定)， $EUI=656.7 \times 0.95=623.9$ ，照明、電器 EUI 取 L2 同數值，其他 561.3 認定為製冷(空調+冷凍)之 EUI	
M1.大學實驗研究區及技術研究機構	146	取自文獻 4 之 NB4 數值
M2.國小辦公室與教室	37	取自文獻 4 之 NB1 數值
M3.國中辦公室與教室	50	取自文獻 4 之 NB2 數值
M4.高中職、大專教室辦公室與教室	54	取自文獻 4 之 NB3 數值
N1.學生宿舍(有寒暑假)	取自文獻 4 之 A4 數值	
N2. 宿舍	依 N1 主觀經驗調整	
O1.24 小時作業無空調一般工廠製程區	226	取自文獻 4 之 NB7 數值
O2.10 小時作業無空調一般工廠製程區	78	取自文獻 4 之 NB10 數值
O3.24 小時作業空調型一般工廠製程區	485	取自文獻 4 之 NB8 數值
O4.10 小時作業空調型一般工廠製程區	154	取自文獻 4 之 NB11 數值
O5.24 小時作業空調型精密或潔淨製造製程區	534	取自文獻 4 之 NB9 數值
O6.10 小時作業空調型精密或潔淨製造製程區	167	取自文獻 4 之 NB12 數值
<p>文獻 1: 2022 年非生產性質行業能源查核年報</p> <p>文獻 2: 圖書館節能技術手冊，財團法人台灣綠色生產力基金會編印，2012</p> <p>文獻 3: 展覽館節能技術手冊，財團法人台灣綠色生產力基金會編印，2012</p> <p>文獻 4: 2022 年「綠建築評估手冊 BERS 版」附錄一表 A</p> <p>文獻 5: 2020 年「政府機關及學校用電效率管理計畫」</p> <p>文獻 6: Wang J.C. (2012) A study on the energy performance of hotel buildings in Taiwan, Energy and Buildings vol49, pp268-275</p> <p>文獻 7: 內政部建築研究所，2000，「醫院百貨類建築耗能總量調查之研究(2000 年)」</p> <p>文獻 8: 嚴佳茹，2021，國民運動中心耗能模擬驗證與能效標示之研究，國家科學及技術委員會補助專題研究計畫報告 NSTC [MOST 110-2221-E-228-001]</p>		

附錄二 外殼、空調、照明三節能效率計算法

1. 目的

本附錄為了內政部綠建築標章、建築能效評估等制度在建築節能評估之目的，提供建築物在外殼節能效率EEV、空調節能效率EAC、照明節能效率EL等三項數值之標準計算法。

2. 前言

由於建築能效評估制度是建置在較細緻的建築分類下所執行能效評估法，因此任何評估案件必先執行明確的建築分類，並依建築分類計算 EEV、EAC、EL 三指標，才能進入 BERS 之評估程序。一個申請案件若內含多個建築分類(如內含旅館與辦公分類)時，應依各建築分類分開執行 EAC、EL 之計算(多建築分類共用一個中央空調系統時，可以全空調系統之 EAC 值認定為多建築分類之 EAC 值)，唯因為建築技術規則建築節能設計規範對多建築分類之 ENVLOAD 指標採用面積加權計算規定，內含多個建築分類之申請案只能產生單一 EEV 數值，因此該類申請案只能共用單一 EEV 值來搭配各建築分類計算之 EAC、EL 值以執行各建築分類的能效評估，最後之總能效得分再以各建築分類能效得分對評估樓地板面積之平均值認定之。以下只以單一建築分類申請案為例，說明 EEV、EAC、EL 三指標的計算法。

3. 外殼節能效率EEV計算法

外殼節能效率EEV依下式計算：

$$EEV = (EV_c - EV) / (EV_c - EV_{min}), \text{ 但 } EEV \leq 1.0 \text{ ----- (1)}$$

其中

EEV：建築外殼節能效率，無單位

EV、EV_c：建築外殼耗能指標，建築外殼耗能基準，見表1

EV_{min}：外殼節能極限值，見表1

EEV 乃是以表 1 所示外殼節能極限值 EV_{min} 為最大節能努力 100%之尺度標示法，EEV=0.5、0.3 即相對於極限值 Ev_{min} 盡了節能努力 50%、30%之意。此 EV_{min} 在熱傳透率 U_{af}、熱流遮陽係數 SF 等指標被設定為基準值之 50%，在 ENVLOAD 指標則以室內發熱量以外之外殼熱流量減少 50%為設定目標，超出此範圍則被認定為有礙建築整體機能設計。

表1 建築外殼耗能指標、基準值與節能極限值(節錄自建築技術規則建築設計施工編綠建築專章)

海拔	建築類別	項目或耗能特性空間分區	外殼耗能指標	氣候分區或立面開窗率	基準值E _{Vc}	外殼節能極限值E _{Vmin}
基本門檻指標			屋頂平均熱傳透率U _{ar}	不分區	< 0.8 W/m ² .K	0.4 W/m ² .K
海拔高度800公尺以上地區	1800m>海拔高度≥800m		窗平均熱傳透率U _{af}	立面開窗率>40%	3.5 W/m ² .K	1.8 W/m ² .K
			窗平均熱傳透率U _{af}	40%≥立面開窗率>30%	4.0 W/m ² .K	2.0 W/m ² .K
			窗平均熱傳透率U _{af}	30%≥立面開窗率>20%	5.0 W/m ² .K	2.5 W/m ² .K
			窗平均熱傳透率U _{af}	20%≥立面開窗率	5.5 W/m ² .K	2.8 W/m ² .K
			外牆平均熱傳透率U _{aw}	-	2.5 W/m ² .K	1.3 W/m ² .K
	海拔高度≥1800m		窗平均熱傳透率U _{af}	立面開窗率>40%	2.0 W/m ² .K	1.0 W/m ² .K
			窗平均熱傳透率U _{af}	40%≥立面開窗率>30%	2.5 W/m ² .K	1.3 W/m ² .K
			窗平均熱傳透率U _{af}	30%≥立面開窗率>20%	3.0 W/m ² .K	1.5 W/m ² .K
			窗平均熱傳透率U _{af}	20%≥立面開窗率	3.5 W/m ² .K	1.8 W/m ² .K
			外牆平均熱傳透率U _{aw}	-	1.5 W/m ² .K	0.8 W/m ² .K
低於海拔高度800公尺地區（自由選用以下分項規範或總量規範）	分項規範	海拔高度<800m地區所有受管制建築物	窗平均熱傳透率U _{af}	立面開窗率>50%	2.7 W/m ² .K	1.4 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.1 非住宿類建築 0.2	住宿類建築 0.05 非住宿類建築 0.1
			窗平均熱傳透率U _{af}	50%≥立面開窗率>40%	3.0 W/m ² .K	1.5 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.15 非住宿類建築 0.30	住宿類建築 0.08 非住宿類建築 0.15
			窗平均熱傳透率U _{af}	40%≥立面開窗率>30%	3.5 W/m ² .K	1.8 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.25 非住宿類建築 0.40	住宿類建築 0.13 非住宿類建築 0.20
			窗平均熱傳透率U _{af}	30%≥立面開窗率>20%	4.7 W/m ² .K	2.4 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.35 非住宿類建築 0.50	住宿類建築 0.18 非住宿類建築 0.25
			窗平均熱傳透率U _{af}	20%≥立面開窗率>10%	5.2 W/m ² .K	2.6 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.45 非住宿類建築 0.55	住宿類建築 0.23 非住宿類建築 0.28
			窗平均熱傳透率U _{af}	10%≥立面開窗率	6.5 W/m ² .K	3.3 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.55 非住宿類建築 0.60	住宿類建築 0.28 非住宿類建築 0.30
		住宿類建築	外牆平均熱傳透率U _{aw}	-	2.75 W/m ² .K	1.38 W/m ² .K

總 量 規 範	非住宿類建築		外牆平均熱傳透率Uaw	-	2.0 W/m ² K	1.0 W/m ² .K
	空調型 建築物 A2、B1、 B2、B3、 B4、D2、 D5、F1、 F3、F4、 E、G1、 G2、G3 及C1、C2 之非倉儲 製程區	辦公、 文教、 宗教、 宗教、 照護 分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<150 kWh/m ² .yr	108 kWh/m ² .yr
				中區	<170 kWh/m ² .yr	118 kWh/m ² .yr
				南區	<180 kWh/m ² .yr	123 kWh/m ² .yr
		商場、 餐飲、 娛樂 分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<245 kWh/m ² .yr	202 kWh/m ² .yr
				中區	<265 kWh/m ² .yr	212 kWh/m ² .yr
				南區	<275 kWh/m ² .yr	217 kWh/m ² .yr
		醫院 診療 分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<185 kWh/m ² .yr	151 kWh/m ² .yr
				中區	<205 kWh/m ² .yr	161 kWh/m ² .yr
				南區	<215 kWh/m ² .yr	166 kWh/m ² .yr
		醫院 病房 分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<175 kWh/m ² .yr	142 kWh/m ² .yr
				中區	<195 kWh/m ² .yr	152 kWh/m ² .yr
				南區	<200 kWh/m ² .yr	154 kWh/m ² .yr
		旅館、 招待 所客房 分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<110 kWh/m ² .yr	76 kWh/m ² .yr
				中區	<130 kWh/m ² .yr	86 kWh/m ² .yr
				南區	<135 kWh/m ² .yr	88 kWh/m ² .yr
		交通 運輸 旅客 大廳 分區	建築外殼耗能量 ENVLOAD	北區	<290 kWh/m ² .yr	254 kWh/m ² .yr
				中區	<315 kWh/m ² .yr	267 kWh/m ² .yr
				南區	<325 kWh/m ² .yr	272 kWh/m ² .yr
	住宿類建 築H1、H2	住宅、 集合住 宅、寄 宿舍、 養老 院、安 養中 心、招 待所等	外牆平均熱傳透率Uaw	不分區	< 3.5W/m ² .k	
			等價開窗率Req	北區	< 13%	4.6% (透天或 連棟住宅)
						7.0% (其他)
				中區	< 15%	5.3% (透天或 連棟住宅)
						8.0% (其他)
				南區	< 18%	6.0% (透天或 連棟住宅)
						9.0% (其他)
	學校類建 築	普通教 室、特	窗面平均日射取得量AWSG	北區	< 160 kWh/m ² .yr	80 kWh/m ² .yr
				中區	< 200 kWh/m ² .yr	100 kWh/m ² .yr

	D3、D4、F2	特殊教育、社會福利、兒童福利等		南區	< 230 kWh/m ² .yr	115 kWh/m ² .yr
	大型空間類建築 A1,D1	體育館、運動中心等	窗面平均日射取得量AWSG，依開口率X計算基準值 X：平均立面開窗率	北區	< 146.2X ² - 414.9X + 276 kWh/m ² .yr	73.1X ² - 207.5X + 138 kWh/m ² .yr
				中區	< 273.3X ² - 616.9X + 375 kWh/m ² .yr	136.7X ² - 308.5X + 188 kWh/m ² .yr
				南區	< 348.4X ² - 748.4X + 436 kWh/m ² .yr	174.2X ² - 374.2X + 218 kWh/m ² .yr
	其他類建築包含I 以及 C1、C2 類之倉儲製程區等			符合本表基本門檻指標即可		

4. 空調節能效率EAC計算法

空調節能效率EAC是以綠建築節能計算基準年2000年(我國綠建築標章實施當年)之水準所計算的空調節能效率，EAC若為0.7、0.5則表示此空調系統比2000年水準節能30、50%之意。EAC計算可分為(一) 單一空調系統主機總容量>50USRT之中央空調系統，(二) 單一空調系統主機總容量≤50USRT之中央空調系統，(三)個別空調系統。此三系統中，中央空調系統因裝置設備明確而可被清楚辨別，但所謂個別空調系統在申請時有時尚未裝置而混淆，本附錄對於非屬中央空調系統均應視同採個別空調系統來評估。為了防止申請者規避較繁瑣的中央空調系統審查而以簡易的個別空調受審，只要是空間複雜、無通風採光的空間、大型空間等明顯無法以個別空調系統達成者，或設有空調機房的建築物，均應認定為中央空調系統，不得以個別空調系統的建築物為藉口來逃避規範。申請案不論是否裝設空調機，對於非明顯設置中央空調之一般居室空間均應視同採個別空調系統送審，申請者應儘量提出能源效率分級證明以求高分，若無空調設備能源效率分級之證明時，EAC在住宅類建築以0.9，在非住宅類建築以0.8認定之。另外，冷卻能力大於10kW之非單體機組之變冷媒量系統或箱型機系統，必須視同中央空調系統來審查。本附錄對於建築此三種系統之EAC計算法分述如下(A)~(C):

(A) 單一空調系統主機總容量>50USRT中央空調系統之EAC計算法

當新設或改設中央空調系統且主機總容量>50USRT時，必須依下公式先檢驗其主機容量效率HSC(既有空調系統時不檢討HSC)：

$$HSC = AC_{sc} / AC_s \leq HSC_c \text{ ----- (2)}$$

$$AC_s = AF_c \div \sum H C_i \text{ ----- (3)}$$

參數說明

ACs：空調主機設計供應面積（ m^2/USRT ），空調主機之計算包括主機備載容量，及「儲冰槽釋冷容量（儲冰槽的釋冷容量=儲冰槽裝置容量(RT-hrs)/釋冷時間(通常為10hrs)」或「滷水機空調模式冷凍噸數」兩者取冷凍噸數(USRT)較大者

ACsc：空調主機最大供應面積基準（ m^2/USRT ），應委由空調技師依據本附錄附件1之「空調最大熱負荷計算原則」計算求得，該負荷計算過程之安全係數應設為1.0

AFc：申請建物空調總面積（ m^2 ）

Hci：各空調主機(含箱型冷氣機、室外機)容量（USRT）包括備載容量及提供冷源之冷卻容量，1USRT(美制冷凍噸)=3024Kcal/h

HSC：主機容量效率，無單位

HSCc：主機容量效率基準值，無單位，見表2

表 2 主機容量效率基準 HSCc

	建築類別	HSCc
一般建築物	辦公文教宗教照護、旅館客房、醫院病房等耗能特性分區	1.35
瞬間可能湧入大量人潮的建築物	商場餐飲娛樂、醫院診療、交通運輸等耗能特性分區	1.50
空調中斷將引起重大損失之特殊建築物	特殊病房	2.0
	IC 電子廠房、無塵室、	
	電腦網路中控室、設備機房	
	防災中心、緊急救難中心、交通車站	
	特殊實驗室（全外氣空調）	
註：若為多種上述建築物混和之綜合建築物，其 HSCc 標準以各分類建築物 HSCcm 與各類建築物空調樓地板面積 AFm 之加權平均值為標準		

接著，單一空調系統主機總容量 $>50\text{USRT}$ 中央空調系統應依下列諸式計算EAC值：

$$\text{EAC} = \text{空調設備效率ACE} - \text{節能技術節能率R}，\text{但}\text{EAC} \geq 0.4 \quad \text{-----}(4)$$

$$\text{ACE} = \text{BW} \times \{ \text{PRs} \times [\Sigma(\text{Hci} \times \text{COPci}) / \Sigma(\text{Hci} \times \text{COPi} \times \text{HTi})] + \text{PRf} \times [\Sigma(\text{Pfi}) / \Sigma(\text{PFci})] + \text{PRp} \times [\Sigma(\text{Ppi}) / \Sigma(\text{PPci})] + \text{PRt} \} \quad \text{-----}(5)$$

$$\text{R} = \Sigma \alpha_i \times \text{採用率ri}，\text{但 } 0 \leq \text{R} \leq 0.4 \quad \text{-----}(6)$$

式(5)之BW為針對超大透光開窗建築之修正係數，它必先依式7a計算建築物的立面總透光開窗率TOR，再依下述二條件設定BW值：

1. 當建築物的立面總透光開窗率TOR $<50\%$ 時，逕令BW=1.0(不修正)即可
2. 當建築物的立面總透光開窗率TOR $\geq 50\%$ 時，BW依下列諸式計算之

$BW=1.0+(\text{立面總透光開窗率TOR}-0.5)/1.5 + \text{屋面透光開窗率HOR}/FN$ ，且 $BW \geq 1.0$ --- (7)

立面總透光開窗率 $TOR=(\sum_k OAk \times Dk) / \sum_k EAK$ ----- (7a)

屋面透光開窗率 $HOR=OA_h/EAh$ ----- (7b)

式(5)中之主機、送水、送風、冷卻水塔等設備設計功率比之計算公式如下：

$ACP= P_s + P_f + P_p + P_t$ ----- (8)

$PR_s = P_s / ACP$ ----- (9)

$PR_f = P_f / ACP$ ----- (10)

$PR_p = P_p / ACP$ ----- (11)

$PR_t = P_t / ACP$ ----- (12)

式(5)中之送水耗電基準 PP_{ci} 與風機耗電基準 PF_{ci} 之計算公式如下：

$PP_{ci} = 0.698 \times SW_{ci} + 0.372 \times SW_{hi}$ ----- (13)

$PF_{ci} = PW_i / FMe$ ----- (14)

式(14)中之送風功率 PW_i 依其形式之計算公式如下：

若為空調箱系統，則 $PW_i = SA_i \times 0.0021 + \sum (PD \times Fd / 650000)$ ----- (14a)

若為隱藏式小型送風機(FCU)，則 $PW_i = SA_i \times 0.000841$ ----- (14b)

若為露明式小型送風機(FCU)，則 $PW_i = SA_i \times 0.000663$ ----- (14c)

若為隱藏式分離式室內機，則 $PW_i = SA_i \times 0.000448$ ----- (14d)

若為露明式分離式室內機，則 $PW_i = SA_i \times 0.000194$ ----- (14e)

參數說明：

ACE：空調設備節能率，無單位，指空調設備系統之機械設備(含主機、送水、送風、冷卻水塔等設備)之整體機械節能率

ACP：空調設備總用電功率(kW)，包含熱源系統、送風系統、送水系統、冷卻水塔系統之空調系統總設計功率

BW：超大透光開窗建築修正係數，無單位，BW為超大透光開窗建築因玻璃表面輻射上升而必須增加空調設備量、並降低空調設定溫度所增加之空調能耗修正。式7中 $(TOR-0.5)/1.5$ 意義為立面透光開窗率超過50%時，透光開窗率每增加10%EAC增加6.67%之意，大約在開窗率80%時，EAC會增加1.2倍，其EAC必須再嚴格20%要求之意。當立面透光開窗率低於50%時，EAC不變。式7中 HOR/FN 意義為水平透光天窗開窗率每增加10%，EAC應再增加(0.1/樓層數)之意，無天窗時則此項免修正。

COP_{ci}：主機效率標準，無單位，冰水主機取自表5，可以選擇採用全載主機性能係數(COP)或整合式部份負載效率(IPLV)任一方法作為效率評比之基準；唯採用IPLV評比者，設計主機之全載主機性能係數(COP)不可低於該表所列之基準值。無風管空氣調節機及搭配接風管型室內機之VRF則採用表6之CSPF能源效率分級基準表，採CSPF二級底標為基準。對於政府沒有相關公告效率標準之特殊空調者，以廠測值為準。

COP_i：依據表5~6所示效率標準之測試條件所測得之主機設計效率，無單位。離心式冰水主機設計效率之測試條件應與COP_{ci}相同。接風管型及無風管型之VRF皆採用送驗之無風管型系統CSPF值。10kW以上VRF空調機系統應再依據現場實際安裝狀況

計算管路損失，採經計算壓降損失修正後之真實CSPF值計算。候選階段送件依表3修正係數簡易修正後之真實CSPF值計算。標章階段時小於20m以下不修正，20m以上依冷媒路計算壓損。

Dk：方位輻射修正係數，取自表4

EAC：空調系統節能效率，無單位，所有主機總容量 ≤ 50 USRT時免檢討。

EAh：屋頂面面積(m^2)

EAK：k方位建築簷高(地面起至建築物簷口底面或平屋頂底面之高度，女兒牆不計之意)以下之立面面積(m^2)。

Fd：流通過空調箱表8所示各分項設備之壓差(Pa)，由設計者提供

FMe：馬達效率，若送風系統為小型送風機(FCU)或分離式室內機則令FMe = 1，若為空調相系統則參照表7

FN：地上樓層數，無單位

i：冰水主機參數，無單位

j：空調節能技術參數，無單位

HCI：各空調主機(含箱型冷氣機、室外機)容量(USRT)包括備載容量及提供冷源之冷卻容量，1USRT(美制冷凍噸)=3024Kcal/h=3.516kW。

HOR：屋面透光開窗率，無單位

HTi：i空調主機壓縮機種類節能效率係數，無單位

HTi認定方式如下：

1. 若機種為空調機(含VRF)且具備所有壓縮機均採變轉速之證明者，HTi以1.1認定之。
2. 若變頻冰水機組為單一台冰水機，所有壓縮機為變轉速且具備可由25%到100%無段容量控制之證明，且具備a：單一冰水機系統只有一台冰水機且為變頻冰水機組、b：單一冰水機系統有二台冰水機，且其中容量達50%以上為變頻冰水機組、c：單一冰水機系統有三台冰水機且其中容量達30%以上為變頻冰水機組、d：單一冰水機系統有四台以上冰水機，且其中容量達25%以上為變頻冰水機組，等四類條件之一時，HTi以1.1認定之。
3. 若不符上述五類條件之一時，以 $HTi=1.0+0.1 \times x$ (x為變頻冰水機額定容量與最高變頻容量之比值)認定之，但HTi值不得大於1.1。前述最高變頻容量在2台冰水機時以額定容量50%；在3台冰水機以上時以額定容量30%；在4台冰水機以上時以額定總容量的25%認定之。單一系統額定容量以CNS 12575標準條件計算之容量認定，但單一系統中已預留容量但未施工者，應將預留容量列入計算。無明顯有預留容量者，可不列入計算。

OAh：屋頂面開窗面積(m^2)，無單位，凡是有透光功能之部位均被視為透光開窗部位，包括可開窗、固定窗或玻璃磚外殼，透光開窗面積必須包括透光部位之玻璃與非透光部位之窗框，其面積範圍之認定與一般建築圖對於窗面積之標示無異。

OAK：k方位立面開窗面積(m^2)，凡是有透光功能之部位均被視為透光開窗部位，包括可開窗、固定窗或玻璃磚外殼，透光開窗面積必須包括透光部位之玻璃與非透光部位之窗框，其面積範圍之認定與一般建築圖對於窗面積之標示無異。

PRs、PRf、PRp、PRt：熱源系統、送風系統、送水系統、冷卻水塔系統設計功率比，無單位

Ps、Pf、Pp、Pt：熱源系統、送風系統、送水系統、冷卻水塔系統之設計功率(kW)

PD：空調箱各分項設備之壓降調整值(Pa)，取自表8

PFI=各空調系統設計之風機總耗電(kW)，包含送風機、回風機、排風機、全熱交換之風機、終端風機、隱藏式室內機，其消耗功率應以機外靜壓70Pa以上為基準。

PFci：各空調系統設計之風機耗電基準（kW），包含送風機、回風機、排風機、全熱交換之風機、終端風機，取自式14。

PPci：各空調系統設計之送水系統（包含冰水系統、冷卻水系統）耗電基準（kW），取自式13。

PPi=各送水系統設計之耗電（kW）

PWi：送風功率（kW）

R：節能技術節能率，無單位

r1~r12：空調節能技術採用率，其計算方式請參見表9之『要求條件及送審設計圖說』欄位之說明。

SAi：各空調系統最大基準送風量（以溫差11℃計算之送風量或因製程需求之最大循環風量、外氣補氣量，取其大者，溫差11℃對AHU/FCU指出風與室溫差，對MAU指進風與出風溫差）。

SWci：各冰水系統送水量（L/s），以每 kW製冷能力0.0379 L/s 送水量計算之。

SWhi：各冷卻水系統設計送水量（L/s），以每 kW製冷能力0.0427 L/s 送水量計算之。

TOR：立面總透光開窗率，無單位，依式7a計算

$\alpha 1 \sim \alpha 12$ ：空調節能技術效率標準，取自表9，自附計算表送審。

表3 候選階段簡易 CSPF 修正係數表

VRF空調機系統配管等效長度*1	CSPF修正係數
配管等效長度 $\leq 20M$	$\times 1$
$20M < \text{配管等效長度} \leq 50M$	$\times 0.95$
$50M < \text{配管等效長度} \leq 80M$	$\times 0.90$
$80M < \text{配管等效長度} \leq 150M$	$\times 0.85$
$150 < \text{配管等效長度}$	依冷媒管路計算壓損
*1.冷媒系統“配管等效長度”：為(平面配管長度加上立管高程長度)*1.3。	

表4 方位輻射修正係數Dk

方位	北部地區 (北宜金馬桃竹 苗)	中部地區 (中彰投雲嘉 澎)	南部地區 (南高屏)	花蓮地區	台東地區
南(S)	1.10	1.17	1.16	1.03	1.15
南南西(SSW)	1.14	1.26	1.25	1.10	1.23
西南(SW)	1.16	1.31	1.30	1.17	1.29
西南西(WSW)	1.15	1.29	1.29	1.20	1.28
西(W)	1.10	1.21	1.21	1.17	1.21
西北西(WNW)	1.02	1.08	1.08	1.10	1.08
西北(NW)	0.93	0.93	0.93	0.98	0.92
北北西(NNW)	0.84	0.79	0.81	0.86	0.77
北(N)	0.78	0.70	0.73	0.75	0.66
北北東(NNE)	0.80	0.70	0.73	0.77	0.67
東北(NE)	0.86	0.75	0.77	0.85	0.75
東北東(ENE)	0.92	0.82	0.82	0.92	0.84

東(E)	0.99	0.89	0.88	0.98	0.93
東南東(ESE)	1.04	0.96	0.95	1.03	1.01
東南(SE)	1.07	1.03	1.01	1.04	1.07
南南東(SSE)	1.09	1.10	1.08	1.04	1.12
註：本表數據由林憲德「熱濕氣候的人居熱環境」一書(2020)表 1.1 所載各氣候區各方位冷房日射時 IHk(23°C基準溫度)除以 16 方位 IHk 平均值而得。					

表5 空調系統冰水主機性能係數標準 COPc(COPc取自經濟部能源署、IPLV取自 ASHRAE Std. 90.1-2016)

中央空調系統				
型 式		製冷能力等級	性能係數標準 COPc	整合式部份負載效率 IPLV
水 冷 式	容積式 壓縮機	<150RT	4.45	7.18
		≤500RT， ≥150RT	4.90	7.99
		>500RT	5.50	8.58
	離心式 壓縮機	<150RT	5.00	8.79
		<300RT， ≥150RT	5.55	9.02
		≥300RT	6.10	9.25
氣冷式，全機種		2.79	4.63	
吸收式冷凍機		單效 0.75，雙效 1.00（本附錄標準）		
註：				
1. 全載主機性能係數(COP)依 CNS12575 蒸氣壓縮式冰水機組規定試驗之製冷能力(W)除以規定試驗之製冷消耗電功率(W),測試所得性能係數標準不得小於上表標準值，另廠商於產品上之標示值與測試值誤差應在百分之五以內。整合式部份負載效率 (Integrated Part Load Value, IPLV)依據 AHRI 551/591 標準進行測試，單位為規定試驗之製冷能力(W)除以規定試驗之製冷消耗電功率(W)。				
2. 性能係數(COP)=製冷能力(W)/製冷消耗電功率(W)。1 RT(冷凍噸)=3024Kcal/h=3.516kW。				
3. 吸收式冷凍機能源效率比值(COP)測試方法依據 ANSI/AHRI 560-2000: Absorption Water Chilling and Water Heating Packages 標準。				
4. 應以中央政府公告之最新效率為準。				

表6 無風管空氣調節機能源效率分級基準表

機種		額定製冷能力分類 (kW)	能源效率比 CSPF (kWh/kWh)				
			5 級	4 級	3 級	2 級	1 級
氣 冷 式	單 體 式	2.2 以下	$3.40 \leq \text{CSPF} < 3.64$	$3.64 \leq \text{CSPF} < 3.88$	$3.88 \leq \text{CSPF} < 4.11$	$4.11 \leq \text{CSPF} < 4.35$	$4.35 \leq \text{CSPF}$
		高於 2.2，4.0 以下	$3.45 \leq \text{CSPF} < 3.69$	$3.69 \leq \text{CSPF} < 3.93$	$3.93 \leq \text{CSPF} < 4.17$	$4.17 \leq \text{CSPF} < 4.42$	$4.42 \leq \text{CSPF}$
		高於 4.0，7.1 以下	$3.25 \leq \text{CSPF} < 3.48$	$3.48 \leq \text{CSPF} < 3.71$	$3.71 \leq \text{CSPF} < 3.93$	$3.93 \leq \text{CSPF} < 4.16$	$4.16 \leq \text{CSPF}$

	分離式	高於 7.1， 10.0 以下	$3.15 \leq \text{CSPF} < 3.37$	$3.37 \leq \text{CSPF} < 3.59$	$3.59 \leq \text{CSPF} < 3.81$	$3.81 \leq \text{CSPF} < 4.03$	$4.03 \leq \text{CSPF}$
		4.0 以下	$3.90 \leq \text{CSPF} < 4.41$	$4.41 \leq \text{CSPF} < 4.91$	$4.91 \leq \text{CSPF} < 5.42$	$5.42 \leq \text{CSPF} < 5.93$	$5.93 \leq \text{CSPF}$
		高於 4.0，7.1 以下	$3.60 \leq \text{CSPF} < 4.03$	$4.03 \leq \text{CSPF} < 4.46$	$4.46 \leq \text{CSPF} < 4.90$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 5.53$	$5.53 \leq \text{CSPF}$
		高於 7.1， 10.0 以下	$3.45 \leq \text{CSPF} < 3.86$	$3.86 \leq \text{CSPF} < 4.28$	$4.28 \leq \text{CSPF} < 4.69$	$4.69 \leq \text{CSPF} < 5.11$	$5.11 \leq \text{CSPF}$
		高於 10.0， 71.0 以下	$3.40 \leq \text{CSPF} < 3.81$	$3.81 \leq \text{CSPF} < 4.22$	$4.22 \leq \text{CSPF} < 4.62$	$4.62 \leq \text{CSPF} < 5.03$	$5.03 \leq \text{CSPF}$
水冷式	全機種		$4.50 \leq \text{CSPF} < 4.77$	$4.77 \leq \text{CSPF} < 5.04$	$5.04 \leq \text{CSPF} < 5.31$	$5.31 \leq \text{CSPF} < 5.58$	$5.58 \leq \text{CSPF}$
註：VRF 系統至少檢附以下文件： (1) 設備規格表(標示容量、電功率)，(2) 系統昇位圖(標示高程、管長)，(3) 配置平面圖							

表7 馬達效率FMc（2016年7月1日起實施）

額定輸出		2極			4極			6極		
		同步轉速 (rpm)	滿載效率 η (%)		同步轉速 (rpm)	滿載效率 η (%)		同步轉速 (rpm)	滿載效率 η (%)	
kW	HP (參考值)	60Hz	全閉型	保護型	60Hz	全閉型	保護型	60Hz	全閉型	保護型
0.75	1	3600	77.0	77.0	1800	85.5	85.5	1200	82.5	82.5
1.1	1.5		84.0	84.0		86.5	86.5		87.5	86.5
1.5	2		85.5	85.5		86.5	86.5		88.5	87.5
2.2	3		86.5	85.5		89.5	89.5		89.5	88.5
3.7	5		88.5	86.5		89.5	89.5		89.5	89.5
5.5	7.5		89.5	88.5		91.7	91.0		91.0	90.2
7.5	10		90.2	89.5		91.7	91.7		91.0	91.7
11	15		91.0	90.2		92.4	93.0		91.7	91.7
15	20		91.0	91.0		93.0	93.0		91.7	92.4
18.5	25		91.7	91.7		93.6	93.6		93.0	93.0
22	30		91.7	91.7		93.6	94.1		93.0	93.6
30	40		92.4	92.4		94.1	94.1		94.1	94.1
37	50		93.0	93.0		94.5	94.5		94.1	94.1
45	60		93.6	93.6		95.0	95.0		94.5	94.5
55	75		93.6	93.6		95.4	95.0		94.5	94.5
75	100		94.1	93.6		95.4	95.4		95.0	95.0
90	125		95.0	94.1		95.4	95.4		95.0	95.0
110	150		95.0	94.1		95.8	95.8		95.8	95.4
150	200		95.4	95.0		96.2	95.8		95.8	95.4
185~200	250~270		95.8	95.4		96.2	96.0		95.8	95.8

表8 壓降調整值PD

設備	調整值
全風管回風或排風系統	125 Pa (實驗室及動物室為535Pa)
回風或排風之風量控制設備	125 Pa
排風過濾器或廢氣處理系統	在風機系統設計條件下所計算之壓降
微粒過濾器 MERV 9~12	125 Pa
微粒過濾器 MERV 13~15	225 Pa
微粒過濾器 MERV 16 以上或電力強化過濾器	依據風機系統設計條件在2倍初始潔淨狀態下所計算之壓降
生物安全櫃	依據風機系統設計條件所計算之設備壓降
碳或其他氣相過濾器	在送風系統設計條件下之實際初始潔淨狀態壓降
熱回收設備 (非盤管熱回收迴路(coil runaround loop))	每股氣流 [(550 × 焓值熱回收率) - 125] Pa
盤管熱回收迴路(coil runaround loop)	每股氣流150 Pa
與其他冷卻盤管串聯之蒸發式加濕器或冷卻器	在風機系統設計條件下所計算之壓降
消音器	38 Pa
排風罩之排氣系統	80 Pa
高樓層之實驗室及動物室	超過25公尺後之垂直風管，每30公尺60 Pa
無中央式冷卻設備之風機系統	- 150 Pa

表9 中央空調系統節能技術節能率 α_i 與採用率 γ_i

	係數	次系統	AHU	FCU	VRF	採用率	要求條件 及送審設計圖說
空氣側變風量系統	α_1	AHU 變風量且獨立空間溫度或壓力控制者，FCU、VRF 室內機，空間溫度感測自動變風量者。	0.10	0.04	0.05	γ_1^{*7}	應檢附該項技術設計系統圖、系統功能說明。若有採用率，應附採用率計算表。
冰水 VWV 系統	α_2	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)	0.03	0.03	無	γ_2^{*7}	
		一次變頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)	0.04	0.04	無		
		一次變頻冰水系統	0.05	0.05	無		
全熱交換器系統*1	α_3	無外氣旁通自動控制	0.02	0.04	0.04	γ_3	
		有外氣旁通自動控制	0.03	0.05	0.05		
CO2 濃度控制外氣系統*1	α_4		0.04			γ_4	
外氣冷房系統*1*2	α_5	日間空調:FCU(PAH)/VRF 外氣處理器	無	北部 0.03 中部 0.02 南部 0.01		γ_5	
		日間空調:AHU 附回風機及排氣控制功能	北部 0.04 中部 0.03 南部 0.02	無			
		24hr 空調:FCU(PAH)/VRF 外氣處理器	無	北部 0.04 中部 0.03 南部 0.02			

		24hr 空調:AHU 附回風機及排氣控制功能	北部 0.05 中部 0.04 南部 0.03	無	
冷卻水 VWV 系統	$\alpha 6$	一次變頻冷卻水系統	0.01		$\gamma 6^{*7}$
冷卻散熱系統 *3	$\alpha 7$	出水溫度變頻控制	0.02		$\gamma 7$
		濕球溫度及水溫變頻控制	0.03		
		最佳趨近溫度變頻控制	0.04		
BEMS*4	$\alpha 8$	C 級 BEMS *2	0.03		1.0
		B 級 BEMS*2	0.06		
		A 級 BEMS*2	0.10		
TAB*5	$\alpha 9$		0.04		1.0
CX*5	$\alpha 10$		0.06		1.0
空調儲冰系統 *6	$\alpha 11$	優惠係數 $\alpha 11=0.4 \times$ 融冰使用率(%)			1.0
自薦節能系統	$\alpha 12$	自薦			自薦

*1: 由於 $\alpha 3$ 、 $\alpha 4$ 、 $\alpha 5$ (AHU 附回風機及排氣控制功能, 除外)優惠係數有相依關係, 若同時使用其中任兩項時, 兩係數應以 90%計算, 同時使用其中任三項時, 三係數應以 80%計算, 其採用率 $\gamma 3$ 、 $\gamma 4$ (AHU 附回風機及排氣控制功能, 除外)計算依系統之外氣佔空調所有總外氣風量之比。外氣冷房需設有焓值感測控制。CO₂ 濃度感測器應置於人數密集或排氣處以控制外氣系統。

*2: 外氣冷房系統採用率 $\gamma 5$ (AHU 附回風機及排氣控制功能)其外氣冷房系統之送風量需可達到基本設計需求外氣佔空調所有總送風量之比乘以四。外氣冷房需設有焓值感測控制, 利用春秋外氣溫度低時當 free cooling 用。

*3: 依冷卻能力比計算採用率 $\gamma 7$ 。採用出水溫度控制節能技術者, 需設自動控制出水溫度設定 28℃ 以下越低越好; 採用變頻濕球溫度及水溫控制及變頻最佳趨近溫度控制者, 安裝之冰機必須可運轉在冷卻水入口溫 18℃ (含) 以下並提供規格圖說或控制說明。

*4: C 級 BEMS 應具 1.具監視、警報、運轉控制、計測(所有空調熱源設備每台電力) 2.設備啟停時程管理 3.空調系統運轉資料之紀錄及存檔等功能。B 級 BEMS 應具前述 C 級功能之外, 應再具 1.空調所有設備用電量、能源使用、運轉效率、設備維護紀錄等大部分之設備運轉狀況監視功能、2.計算製冷量及耗電機制功能、3.資料處理功能, 將各設備之用電情形及運轉狀態, 以報表(月報、季報、年報等)及各類圖形之方式作比較分析功能。冰水機房之 KW/RT 或 VRF 製冷耗電值。A 級 BEMS 應具前述 B 級功能之外, 應再具最佳化運轉控制功能, 針對建築室內外環境及使用條件, 有效調整設備之運轉狀態, 以達到降低尖峰負載及節能之目標。要有空氣側所有空調設備之電力及空氣側之 KW/RT。 $\alpha 8$ 為同時控制熱源與送水送風系統之數值, 若只控制熱源系統時只能以 $\alpha 8$ 之 60%計。本項得分採用 B 級 BEMS 或 A 級 BEMS 需要做 Cx 報告確認有該等級功能才能取得該項之得分。

*5: TAB 與 CX 技術於申請建築執照或綠建築候選證書時提供承諾書即可, 於申請使用執照或綠建築標章時, 應該提出以下成果報告書內容, 以利檢核。

$\alpha 9$ TAB 報告:

1. TAB 報告應含空氣側風量調整平衡, 水側流量調整平衡,
2. 空調設備運轉量測資料: 冰水主機、水泵、空調箱、冷卻水塔及 VRF 系統等主要設備。水泵, 空調箱風機要有性能曲線並做運轉點標示。
3. 終端設備設有溫度控制之比例二通閥者, 不必做個別水量調整與量測。為節能應減少不必要的平衡閥。

$\alpha 10$ CX 報告:

1. $\alpha 1 \sim 7$ 節能技術性能確認報告: 各項節能技術控制設定值確認, 確認節能控制是否可依要求自動控制節能, 查看設定值變更時, 自動控制可否配合操作。

- 2.α8 節能技術性能確認報告：各項節能技術控制設定值確認，確認節能控制是否可依要求自動控制節能，查看監控系統有無規定功能報表圖控資料。
- 3.空調系統 VRF 運轉性能確認報告：測試系統是否可正常運轉，並提交測試報告書。
- 4.表 2 冰機效率證明或 IPLV 測試報告。
- 5.水泵要有 5%數量之 TAF 實驗室或第三方測試報告(依據 CNS659 系列)，但該個案廠商全部符合 ISO 9906 第 1 及 2 級證明者，附證明者，不用另外做第三方測試報告。
- 6.空調箱要有 5%數量之測試報告，只要風量測試報告，測試方式由製造廠自行規定，但要有用電功率、風量、機外靜壓量測位置圖及數據報告。
- 7.分離式(含 VRF)驗證登錄證書或認證的節能標章。
- 8.FCU 及其他空調設備不用出廠測試報告。
- *6: 空調儲冰系統需檢附融冰使用率(非儲冰時間內可使用的融冰能力與該時段整棟建築逐時空調負荷量輸出量之比)，及耗能概算書與型錄說明，並需要施作能源管理系統 BEMS、TAB 及 Cx 才能成立。
- *7:採用率 γ_1 、 γ_2 、 γ_6 以技術供應噸位除以總噸位或該採用技術設備耗電除以總此項設備之總耗電計算。
- *8:自薦節能系統: (例如:採用廢熱加熱式吸收式冷凍機、熱泵供熱水同時供冷、熱回收冷凍機，固態、液態除濕，應提送依據全年製熱、製冷所回收之冷熱能量，與所獲致之空調系統總節能率之節能計算書、規格書、系統流程及控制規範。
- *9:本表所列各項空調節能技術 α_i 係數值，於申請綠建築標章時，須能於現場查核時呈現節能技術操作成果，不得以書面補正資料方式替代查核結果。

(B) 單一空調系統主機總容量 ≤ 50 USRT 中央空調系統之 EAC 計算法

單一空調系統之主機總容量 ≤ 50 USRT 中央空調系統之 EAC 計算法依下式計算之：

$$EAC = BW \times (1.0 - (\text{主機能效等級節能係數} EE \times HT \times INAC)) \text{----- (15)}$$

參數說明：

- BW：超大透光開窗建築修正係數，無單位，BW 為針對超大透光開窗建築之修正係數，其計算由以總透光開窗率 TOR 代入式 6 計算而得，但當建築物的立面總透光開窗率 $TOR < 50\%$ 時，逕令 $BW = 1.0$ 即可。
- EE：主機能效等級係數，無單位，依據能源署認定之一、二、三級分別給予 0.40、0.30、0.15 之標準值
- HT：空調主機壓縮機種類節能效率係數，無單位，HT 認定方式參見式 5 之 HTi 參數說明。
- INAC：間歇空調優惠係數，無單位。建築物若採全年空調形式則不予優惠， $INAC = 1.0$ 。建築物若採間歇空調形式， $INAC = 1.2$ 。間歇空調形式之認定原則為：平面短邊進深小於 15m、無空調機房、且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式，但若申請案為商業建築、設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物。

此公式為簡易計算法，其意義在於綠建築要求至少需有能源署二級能效以上的主機才能合格。申請者若有其他節能技術希望獲得更高優惠之認定，亦可循前述(一) 單一空調主機總容量 > 50 USRT 中央空調系統之 EAC 計算法處理之。

(C) 個別空調系統之 EAC 計算法

所謂個別空調系統是指採用窗型或分離式空調之系統。申請案採用個別空調系統時之EAC值計算法，在住宅類建築則應依式16a計算，在非住宅類建築應依式16b計算之。此二式之0.39、0.29、0.25、0.12為1、2、3、4級能效相對於5級能效之節能效率，但非住宅類建築多以中央空調系統為比較基準，若採個別空調系統則相對於中央空調系統有減少送風、送冰水等搬運系統耗能的優點，故在式16b特以0.9係數作為節能調整係數。

當評估案為住宅類建築時，EAC依下式計算之：

$$EAC = BW \times (1.0 - 0.39 \times \text{一級能源效率空調採用面積比Ar1} \\ + 0.29 \times \text{二級能源效率空調採用面積比Ar2} \\ + 0.25 \times \text{三級能源效率空調採用面積比Ar3} \\ + 0.12 \times \text{四級能源效率空調採用面積比Ar4}) \text{-----} (16a)$$

當評估案為非住宅類建築時，EAC依下式計算之：

$$EAC = 0.9 \times BW \times (1.0 - (0.39 \times \text{一級能源效率空調採用面積比Ar1} \\ + 0.29 \times \text{二級能源效率空調採用面積比Ar2} \\ + 0.25 \times \text{三級能源效率空調採用面積比Ar3} \\ + 0.12 \times \text{四級能源效率空調採用面積比Ar4}) \times INAC) \text{-----} (16b)$$

參數說明

Ar1、Ar2、Ar3、Ar4：一級、二級、三級、四級能源效率標示之個別空調設備之面積比，無單位

BW：超大透光開窗建築修正係數，無單位，BW為針對超大透光開窗建築之修正係數，其計算由以總透光開窗率TOR代入式7計算而得，但當建築物的立面總透光開窗率TOR<50%時，逕令BW=1.0即可。

INAC：間歇空調優惠係數，無單位。建築物若採全年空調形式則不予優惠，INAC=1.0。建築物若採間歇空調形式，INAC=1.2。間歇空調形式之認定原則為：平面短邊進深小於15m、無空調機房、且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式，但若申請案為商業建築、設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物。

5. 照明節能效率EL計算法

照明節能效率EL依下式計算之：

$$EL = (\sum n_{ij} \times w_{ij} \times \beta_i) / (\sum LPD_i \times A_i), \text{但 } EL \geq 0.4 \text{-----} (17)$$

參數說明

EL：照明節能效率，無單位

n_{ij} ：i主要作業空間j類燈具數量，應附燈具配置圖並以圖例標明燈具種類並列出空間燈具數量表。活動式檯燈、牆面與商品局部投光、展示櫥窗照明、層板燈、裝飾性照明燈具不計。

w_{ij} ：i主要作業空間j類空間燈具功率（W）

β_i ：i主要作業空間照明能源管理優惠係數，查表10

A_i ：主要作業空間樓地板面積（ m^2 ），單一作業空間以最外圍牆心線框畫面積計算即可，毋須逐室計算亦不必扣除牆柱面積。

LPD_i ：i主要作業空間照明功率密度2000年LPD基準，如表11。

為了查核方便起見，應繳交EL指標計算總表如表12所示，並檢附各層照明燈具配置圖與各層燈具數量表以供確認。照明節能效率EL之評估範圍是以照明水準較具共同標準之供公眾使用之主要空間為限，至於儲藏室、停車場、倉庫、茶水間、廁所等非居室空間以及半戶外走廊暫不列入本附錄之評估範圍。若申請案之所有空間均屬免予評估之空間，或申請案無照明送審資料時，EL在非住宅類建築以0.8，在住宅類建築以0.56認定之。申請案應自行確保照明燈具配置符合CNS照度要求(但評定書不要求檢附CNS照度檢討資料)，若被發現有明顯造假或燈具配置不足巧取低EL計算值時，可能被額外要求檢附CNS照度檢討照明資料查驗其真實性。

表10 照明能源管理優惠係數 β_i

主空間照明能源管理系統	係數 β_i	備註
配合空間作業模式或窗邊晝光利用，照明迴路具合理節電控制者	0.95	應附空間作業模式或窗邊晝光利用之燈具及迴路分區控制圖
燈具或照明迴路具有自動點滅控制功能者	0.90	應附燈具配置圖、迴路分區控制圖，僅局部有自動點滅控制時， $\beta_i=1.0-0.1\times$ 自動點滅控制燈具比例
照明控制具有模式設定、時程設定等節能管理系統者或住宅單位燈具有分段開關控制者	0.85	模式設定應附照明控制系統架構圖及照明控制系統功能、圖說，燈具分段開關控制應附型錄，
照明控制系統具有模式設定、時程設定等節能管理系統者，且燈具可以調光達成合理照度控制功能者	0.80	應附照明控制系統架構圖及燈具、照明控制系統功能、圖說
照明控制系統具有模式設定、時程設定、合理照度控制等節能管理系統者，且整合至建築能源管理平台且具遠端控制功能者	0.75	應附照明控制系統架構圖及整合至建築能源管理平台架構、功能、圖說
自薦照明能源管理系統	自薦	應提出評估報告書以供審查

表11 主要作業空間照明功率密度2000年基準 LPD_i

	空間型態	LPD_i (W/m^2)	空間型態	LPD_i (W/m^2)
非 住	辦公室、行政空間、會議室、視聽室	15	辦公、百貨、商場、藝文、展覽等商業大廳、中庭天井	20 (註2)
	教室、階梯教室	15	旅館、醫療、宗教類、工廠、車站、航站、交通運輸設施等大廳、中庭天井	15 (註2)
	實驗室、研究室(學校、機關)	12		

住宅專用	各式餐廳、宴會廳、喜宴場	20 (註2)		
	酒吧、俱樂部	12	藝文展覽空間、表演舞台區、講演台區	25 (註2)
	閱覽室、書庫	15		
	旅館客房、醫院病房	12	健身房、舞蹈室、室內球場、運動區、	20 (註2)
	住宅、療養院住房	8		
	宿舍單元	8	觀眾/座位區(會議中心、禮堂、教堂)	13
	休息室/休閒室/會客室	10		
	醫院醫療、門診、加護病房、護理站	20	觀眾/座位區(航站、車站、運輸站)	10
	走廊/梯間/玄關/過渡區	6	觀眾/座位區(體育館、運動競技場、電影院)	5
	工廠實驗室、研究室	22	精密製造區(精密機械，電子零件製造，印刷工廠及細之視力作業區如：裝配，檢查，試驗，篩選，設計，製圖等空間)	25
	工廠作業區	20 (註 2)		
	自動化設備區	16		
住宅專用	住宅或集合住宅之住宅單位	8.0	P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)	15.0
	P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連走廊)	5.4		
	P3.非透天集合住宅之一般共用分區(管理室、健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)			15.0
註1：活動式檯燈、牆面與商品局部投光、展示櫥窗照明、層板燈、裝飾性照明燈具不計。 註2：該數據為樓高7m以下數據，樓高大於7m時每增3.5m可增加20%。 註3：不在表列空間不予評估				

表 12 照明節能效率 EL 計算總表

空間名稱/ 樓層	空間面積 A_i (m ²)	j 類燈具 (型號)	燈具數量 n_{ij}	燈具功率 $W_{ij}(w)$	係數 β_i	合計功率 $n_{ij} \times w_{ij} \times \beta_i$	LPDi 基準 (W/ m ²)	$A_i \times LPDi$ (w)

總用電功率 $\sum n_{ij} \times w_{ij} \times \beta_i =$			
總用電功率基準值 $\sum LPD_i \times A_i =$			
照明節能指標 $EL = (\sum n_{ij} \times w_{ij} \times \beta_i) / (\sum LPD_i \times A_i) =$			

附錄二之附件 1：空調最大熱負荷計算原則

一、前言

本原則的目的在於提供台灣空調最大熱負荷計算與主機容量計算之參考標準，以便提供空調節能政策之依據。空調最大熱負荷計算之方法應能反應「熱質量效應」，市面上常採用之方法包含：Heat Balance Method、Transfer Function Method (TFM)、Radiant Time Series (RTS)、Response Factor、Room Weighting Factor、TETD (Total Equivalent Temperature Differential)、CLTD / SCL / CLF (Cooling Load Temperature Differential/ Solar Cooling Load/ Cooling Load Factor)等，其間具有不同程度之差異。本原則為建立大致不差之認定標準，參考美國 ASHRAE Handbook-Fundamental 最新版內容，以最新之輻射時間序列方法 (Radiant Time Series Method，以下簡稱 RTSM)，來建立台灣空調最大熱負荷簡易計算法以做為參考，這並非強制以此為標準，本原則當然也容許採用其他方法，但必須是能確實反應熱質量效應的上述諸時間序列法之一才屬可靠。有鑑於採用之軟體不同，其輸出入之格式亦南轅北轍，因此本原則依台灣建築空調最一般化之基準條件，提供熱負荷計算之依據，同時規定標準輸出入格式以方便查核，同時可幫助空調選機之參考。本原則只提供一般合理建築條件之合理空調容量計算方法，所述之輸出入格式適用於一般動態熱負荷計算軟體或本原則推薦之(RTSM)簡易計算程式計算，若實際空調之輸入條件與本原則差異太大，當然必須另行調整計算，本原則並不能保證適合任何特殊空調條件之空調設計，特此聲明。由於申請綠建築候選證書或標章階段，已有相關之實際設計評估資料，因此關於照明、外殼、外氣量、設備密度、人員密度之計算條件要依據綠建築審查資料之實際設計值為準，外氣量最低通風量要依據最新版 ASHRAE Std. 62.1 或其他相當標準。進行負荷計算時，其計算過程或設定條件之安全係數應設為 1.0。

二、計算流程概要說明與程式軟體

RTSM 方法包括以反應係數法往前追溯 24 小時之壁體熱質量效應來計算空

間之逐時熱 得，再以輻射時間序列(RTS)將逐時的輻射熱轉化為空調負荷，本方法同時考慮了壁體熱 傳透之熱時滯與熱輻射部分之熱時滯效應，其較接近於實際之熱負荷變動情況。在熱得計算上可將熱得分成來自外牆、屋頂、開窗、照明、人員、機器發熱與間隙風負荷等各項，其計算過程（圖 1）概述如下：

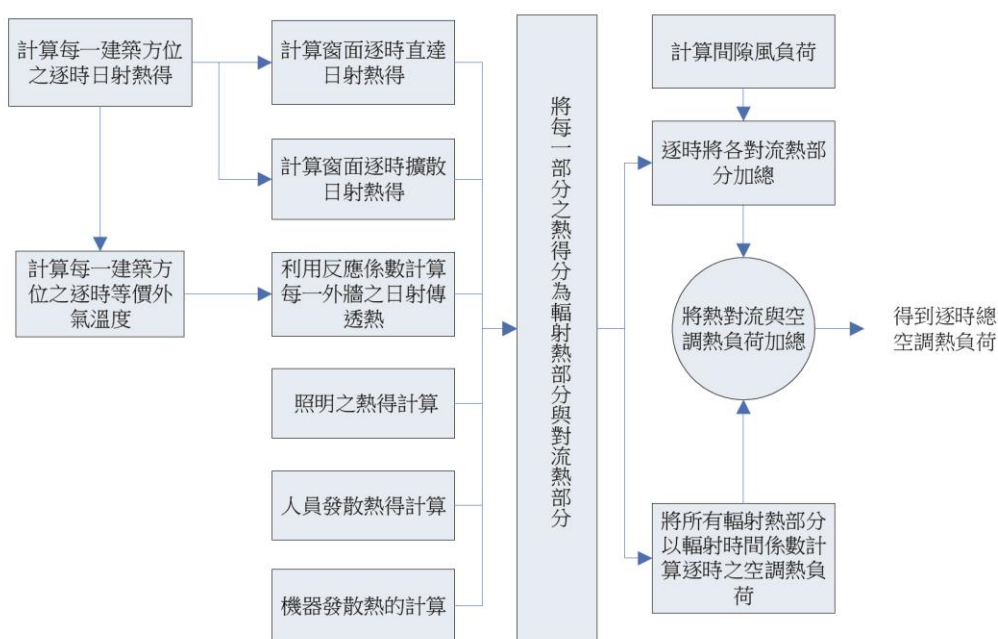


圖1 輻射時間序列(RTSM)之空調負荷計算流程

1. 以設計日氣象資料計算各項負荷來源之 24 小時逐時熱得。(包括以反應係數計算熱 傳的時滯效應)。
2. 將上述熱得分成輻射熱部分與對流熱部分。(依表 1 之比例將各項熱得分離成輻射熱 與對流熱)。
3. 以輻射時間序列計算逐時輻射熱得部分，轉換為空調熱負荷。
4. 將輻射熱之空調熱負荷與對流熱部分相加，得到逐時之總空調熱負荷。

輻射時間序列方法(RTSM)可藉由建立簡單之試算表(例如 Excel)表單方式快速完成逐 時之計算，省去動用大型動態熱負荷計算軟體複雜之操作過程。唯事先必須備妥計算空間之反應係數與輻射時間序列。為方便應用，本原則推薦以 HVACLoadExplorer 作為計算空調熱負荷之簡易參考程式，此程式由美國俄克拉荷

馬州立大學 Jeffrey D. Spitler 教授開發完成，該程式完全採用 ASHRAE 所公告之輻射時間序列方法(RTSM)來進行空間最大空調熱負荷之計算。當然，使用者可以使用 DOE、eQuest、EnergyPlus 或任何須經過政府授權機關之認證（認證方法另行公告）通過之軟體計算之，以確認其計算誤差維持在可容忍之範圍。無論如何，任何最大空調熱負荷計算之輸入條件與輸出格式必須依本原則規定，做成參考資料以利查核。

三、計算 RTS 時之各項熱得輻射熱與對流熱之比例標準

由於輻射時間序列方法將各種熱得區分為對流熱部分與輻射熱部分，其中輻射熱部分再以輻射時間序列轉換為實際之空調負荷量。然而每一種熱得之此二種熱型式比例皆不一樣，此處參考最新版 ASHRAE Handbook 之建議統一以如表 1 所列之比例進行熱量之分離，以為計算之依據。

表 1 各項熱負荷輻射熱與對流熱之比例

熱負荷來源	輻射熱比例	對流熱比例
窗之輻射熱	100%	0%
窗之傳導熱	63%	37%
螢光燈系照明之熱得(懸吊燈具)	67%	33%
螢光燈系照明之熱得(燈具含空調回風設計)	59%	41%
螢光燈系照明之熱得(燈具含空調送回風設計)	19%	81%
白熾燈照明之熱得	80%	20%
外牆之傳導熱得	63%	37%
屋頂之傳導熱得	84%	16%
間隙風熱得	0%	100%
人體顯熱熱得	70%	30%
人體潛熱熱得	0%	100%

(資料來源：Pederson et al. 1998, Hosni et al. 1999)

四、空調設計用外界氣象條件

計算過程所採用之氣象資料數據，以最新版 ASHRAE Handbook Fundamental 所列台灣一共 30 個氣象站之氣象數據或更新版本數據作為程式計算之氣象輸入標準。這些氣象數據分別以危險率為 0.4%，1%與 2%作為統計之依據製作而成，應用時依實際需要選用對應之危險率。圖 2 為台北之範例。計算上所需要之氣象數

據包括：乾球溫度、單日乾球溫度最大溫差、濕球溫度、風速、風向、大氣壓等資訊。申請案件地點若無 **ASHRAE Handbook Fundamental** 氣象數據，則應引用當地城市氣象局最近一年 7 月之最高氣溫當日之氣象資料做為計算條件輸入。

此外於地區之經緯度輸入上，以台北經度 121.53，緯度 25.03 時區 GMT+8 作為全台灣輸入之標準。雲量為 0(意即 Clearness Number=1)，大氣壓 99.08 kPa 等外界氣候資訊，作為計算條件。

Lat 25.033N		Long 121.618E		Elev: 9		StdP 101.22		Time zone 8.00 (E08)		Period 90-96		WBAN: 99999			
Annual Heating, Humidification, and Ventilation Design Conditions															
Coldest Month	Heating DB			Humidification DP-MCDB and HR						Coldest month WB-MCDB			MCWS PCWD to 99.6% DB	WSP	
	99.6%	99%	95%	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	WB	MCDB	WB			MCDB
1	9.5	10.9	4.3	5.2	12.1	5.6	5.6	12.9	8.1	15.2	7.4	17.2	2.3	160	0.349
Annual Cooling, Dehumidification, and Entropy Design Conditions															
Hottest Month DB Range	Cooling DB-MCWB						Evaporation WB-MCDB						MCWS PCWD to 0.4% DB		
	0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%		MCWS	PCWD	
7	6.5	34.5	26.3	34.0	26.2	33.2	26.0	27.4	32.6	26.9	31.2	26.5	31.6	3.9	250
Dehumidification DP-MCDB and HR															
0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%		Extreme Max WB			
DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	
26.0	21.4	30.1	25.5	20.8	29.7	25.1	20.3	29.4	87.0	33.0	84.9	32.5	83.2	31.8	25.5
Extreme Annual Design Conditions															
Extreme Annual WS			Extreme Annual Temperature				n-Year Return Period Values of Extreme Temperature								
1%	2.5%	5%	Mean	Min	Max	Standard deviation	n=5 years		n=10 years		n=20 years		n=50 years		
7.5	7.1	6.4	DB	8.4	36.2	1.1	1.1	7.7	37.0	7.0	37.6	6.4	38.2	5.7	39.0
			WB	6.1	25.2	1.2	0.5	5.2	25.6	4.5	25.9	3.5	29.2	2.9	29.5
Monthly Climatic Design Conditions															
Temperatures, Degree-Days and Degree-Hours	Annual		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
	DB-Avg	23.2	16.1	16.3	18.7	22.2	25.4	28.0	29.9	29.4	27.2	24.0	22.0	18.5	
	DB-Max	54.1	27.7	31.3	33.5	35.6	38.2	40.6	41.5	40.6	37.2	33.2	29.2	25.7	
	HDD10.0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	HDD18.3	233	75	73	37	11	0	0	0	0	0	4	29	4	
	CDD10.0	4509	191	176	269	368	476	541	616	600	516	438	358	267	
	CDD18.3	2001	9	16	48	126	215	291	357	342	266	177	113	38	
	CDH18.3	18564	6	23	167	741	1765	3219	4590	4212	2659	957	427	66	
CDH24.7	7204	0	1	23	171	547	1309	2214	1849	964	173	51	3		
Wind		WS-Avg	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	2.9	2.4	2.5	2.5	3.2	3.7	3.5	
Precipitation	Prec-Avg	2215	85	151	176	163	231	305	232	286	306	135	76	73	
	Prec-Max	4405	239	515	506	495	553	755	525	630	715	995	263	150	
	Prec-Min	1463	5	16	39	1	60	29	17	35	37	15	2	5	
	Prec-Std	514	51	130	101	112	117	167	107	144	157	170	49	35	
Monthly Design Dry Bulb and Mean Coincident Wet Bulb Temperatures	0.4%	DB	24.0	25.5	29.0	31.7	34.2	35.3	35.5	35.7	34.2	31.6	29.4	26.7	
		MCWB	18.0	19.9	22.3	24.3	26.6	26.1	26.6	26.7	25.7	25.1	22.5	21.5	
	2%	DB	22.2	23.5	27.0	30.0	32.5	34.1	35.0	34.2	33.0	30.1	25.1	25.1	
		MCWB	15.0	15.9	21.6	23.6	25.2	26.1	26.5	26.4	25.5	24.2	22.3	20.2	
	5%	DB	20.9	22.1	25.2	28.7	30.9	33.1	34.1	33.4	31.9	28.6	25.9	23.7	
		MCWB	17.2	18.1	20.7	23.4	24.5	26.0	26.3	26.2	25.4	23.5	21.7	19.5	
	10%	DB	19.7	20.7	23.6	27.3	29.6	32.0	33.2	32.5	30.7	27.2	25.7	22.5	
		MCWB	16.7	17.5	19.5	22.5	24.3	25.5	26.1	26.0	25.1	22.7	21.3	19.2	
Monthly Design Wet Bulb and Mean Coincident Wet Bulb Temperatures	0.4%	WB	19.5	20.7	22.5	25.1	26.6	27.6	28.1	27.9	27.3	25.7	23.9	22.2	
		MCDB	22.3	24.3	27.7	30.3	32.2	32.5	33.0	33.2	30.5	25.2	25.5	25.5	
	2%	WB	15.6	16.5	22.0	24.3	25.5	26.9	27.4	27.2	26.5	24.5	23.0	21.2	
		MCDB	21.2	22.9	26.1	29.0	31.2	32.4	32.9	32.5	30.4	25.5	25.4	23.9	
	5%	WB	17.9	18.6	21.1	23.7	25.2	26.5	26.9	26.7	26.0	24.3	22.4	20.4	
		MCDB	20.2	21.6	24.5	28.0	30.1	31.6	32.6	31.5	30.1	27.4	25.5	23.1	
	10%	WB	17.1	17.7	20.2	23.0	24.6	26.1	26.5	26.4	25.6	23.6	21.5	19.4	
		MCDB	19.3	20.3	23.3	26.9	29.0	30.5	31.9	31.1	29.5	25.4	25.2	22.2	
Mean Daily Temperature Range	5% DB	MCDB	4.2	4.3	5.3	5.7	5.9	6.4	6.5	6.2	5.2	3.9	4.2	4.0	
		MCWB	6.4	7.2	8.3	5.1	7.9	5.2	7.7	7.3	6.9	6.2	5.5	6.2	
	5% WB	MCDB	3.6	3.9	4.2	4.1	3.5	3.5	3.1	3.0	2.7	3.0	2.7	3.3	
		MCWB	5.7	6.5	7.9	7.6	7.3	7.4	7.2	6.7	6.0	5.1	4.5	5.7	
Clear Sky Solar Irradiance	tau _b	tau _b	0.555	0.592	0.694	0.697	0.603	0.563	0.537	0.555	0.539	0.541	0.541	0.552	
		tau _d	1.554	1.501	1.615	1.659	1.901	2.019	2.084	2.036	2.057	1.990	1.967	1.577	
	E _b at noon	E _b at noon	655	696	651	665	729	753	773	759	751	695	666	666	
		E _d at noon	183	206	260	254	199	176	163	172	165	165	162	173	
All-Sky Solar Radiation	R _a -Avg	2.21	2.50	3.05	3.49	4.05	4.75	5.50	5.53	4.54	3.60	2.55	2.17		
	R _s -Std	0.43	0.50	0.47	0.54	0.74	0.59	0.32	0.47	0.49	0.44	0.32	0.37		
Historical Trends															
Station Only		DB-Avg	Heating		Cooling		Degree-Days		HDD10.0		HDD18.3		CDD10.0		
Regional (if neighbors)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
		N/A	N/A	N/A	-0.33	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-51	N/A	

CDDn Cooling degree-days base n°C, °C-day

CDDh Cooling degree-hours base n°C, °C-hour

DB Dry bulb temperature, °C

DP Dew point temperature, °C

E_b, noon Clear sky beam normal and diffuse horizontal irradiances at solar noon, W/m²

Elev Elevation, m

Enth Enthalpy, kJ/kg

HDDn Heating degree-days base n°C, °C-day

PCWD Prevailing coincident wind direction, °, 0 = North, 90 = East

Lat Latitude, °

Long Longitude, °

MCDB Mean coincident dry bulb temperature, °C

MCDBR Mean coincident dry bulb temp. range, °C

MCDBR Mean coincident dry bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temperature, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

MCWB Mean coincident wet bulb temp. range, °C

Period

Std

Standard deviation of daily average temperature, °C

Standard pressure at station elevation, kPa

Clear sky optical depth for beam irradiance

Clear sky optical depth for diffuse irradiance

Average temperature, °C

Hours ahead or behind UTC

Wet bulb temperature, °C

Number of hours between 5 a.m. and 4 p.m. with DB between 12.5 and 20.6 °C

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

Humidity ratio, g of moisture per kg of dry air

圖 2 ASHRAE Handbook Fundamental 2021 之設計用氣象資料

五、室內環境之標準輸入條件

5-1 起算室內溫度條件

此處規定計算空間熱負荷時之起算室內溫度條件，夏季空調運轉時段為 24°C、非空調運轉時段則為 35°C之逐時室溫條件，如下圖 3 為一般辦公建築之範例：

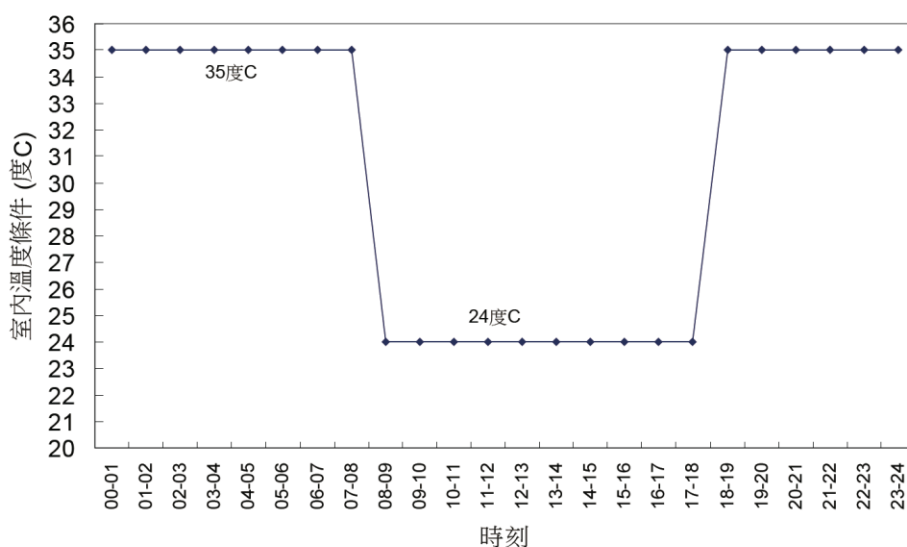


圖3 室內逐時空調設定溫度條件(°C)

5-2 室內熱負荷標準參考輸入條件

由於計算最大空調熱負荷時所採用之輸入條件不一，無統一之標準可循，因而導致空調設備量選用之不適當。為了避免空調設備選用之超量問題，本附件針對各空調耗能分區之外氣量、人員及設備密度之設定應盡量採用表 2 之建議值，另外應自行針設定並明列空調耗能分區之人員與設備營運排程如表 3 範例所示。

表 2 空調耗能分區外氣量、人員及設備密度建議值

大分類	耗能特性分區名稱	照明密度 LPD(W/m ²)	人員密度 pdi(人/m ²)	電器密度標準 EPD (W/m ²)	空調外氣量 FA(CFM/人)
A.住宿類	A1. 小型護理或長照機構(H-1、H-2)	5	0.05	3.5	10
	A2. 小型日照機構(H-1、H-2)、幼兒園	12	0.1	9.5	10
	A3. 值班宿舍或招待所	12	0.09	2.0	10
	A4. 學生宿舍(有寒暑假之住宿)	12	0.17	4.0	10

大分類	耗能特性分區名稱	照明密度 LPD(W/m ²)	人員密度 pdi(人/m ²)	電器密度標準 EPD (W/m ²)	空調外氣量 FA(CFM/人)
	A5.出租宿舍或民宿	9	0.1	4.0	10
B.行政辦公大樓	B1.高級企業商辦大樓	15.0	0.2	18.0	15
	B2. 高級企業商辦大樓專用大廳或專用走廊休息區等次空間	10.0	0.03	0	15
	B3. 一般辦公大樓	15.0	0.15	12	10
	B4. 一般辦公大樓專用大廳或專用走廊休息區等次空間	10.0	0.03	0	15
C.圖書館 (專用演講、展覽另計)	C1. 國家圖書館或六都總圖書館之書庫/閱覽區	9.5	0.1	5.4	10
	C2. 國家圖書館或六都總圖書館之大廳(含動態展區與休息廳)	10	0.03	0	15
	C3. 國家圖書館或六都總圖書館或大學總圖書館之行政辦公區	12	0.15	12	10
	C4. C1 以外圖書館之書庫/閱覽區	9.5	0.1	0.96	0
	C5. C1 以外圖書館之大廳	10	0.03	0	0
	C6. C1 以外圖書館之行政辦公區	12	0.15	12	0
	C7.大學總圖書館之書庫/閱覽區	9.5	0.1	5.4	10
	C8. 大學總圖書館之大廳	10	0.03	0	15
D.展覽類 (博物館、美術館)	D1. 展覽區	12	0.1	15	10
	D2. 展覽類行政辦公區	12	0.15	12	10
	D3.大廳	10	0.03	0	15
E.文化中心、生活美學館	E1. 出租展覽區	12	0.1	15	10
	E2. 行政辦公區	12	0.15	10	10
	E3. 大廳	10	0.03	15	15
F.出租專用體育館、會議廳或藝文教室	F1.體育館、會議廳與其與其專屬門廳走廊	15	1.0	6	10
	F2.行政辦公區	12	0.15	12	10
	F3.大廳	10	0.03	0	15
G.有聲光控制舞台之演藝廳	G1.國家級演藝廳與其專屬門廳走廊	25	1.0	0	10
	G2.一般級別演藝廳與其專屬門廳走廊	12.5	1.0	0	10
H.飯店	H1.飯店客房區	9	0.1	4	10
	H2.飯店 8 小時一般行政辦公區	15	0.1	12	10
	H3.飯店餐飲宴會部行政辦公區	15	0.1	10	10
	H4.客房設施部維管辦公區	15	0.2	5	10
	H5.飯店櫃台接待大廳休息區	15	0.2	10	15
	H6.員工休息、盥洗室	10	0.1	5	10
	H7. 飯店附設游泳池區	10	0.1	3	10
	H8. 飯店附設運動中心	10	0.05	5	10
	H9.宴會廳(主要以宴客為主，不含專用廚房)	20	0.2	10	10
	I1. 餐廳用餐區(不含專用廚房)	20	0.2	10	10

大分類	耗能特性分區名稱	照明密度 LPD(W/m ²)	人員密度 pdi(人/m ²)	電器密度標準 EPD (W/m ²)	空調外氣量 FA(CFM/人)
I.餐飲類 (專用廚房 以外的餐 廳區)	I2. 輕食類或咖啡廳(不含吧檯與 廚房區)	20	0.2	10	10
	I3.火鍋、燒烤店(含廚房)	10	0.3	205	10
	I4. 百貨商場美食街(不含專用廚 房)	20	0.2		10
J.商店娛 樂類	J1.一般商店、百貨專櫃、名店街	20	0.2	15	10
	J2. 高照明商場(精品專櫃區)	30	0.2	20	15
	J3.便利商店	15	0.4	賣場 60、冷凍 300、倉庫 3	10
	J4.超市、量販店一般貨品區	30	0.2	10	10
	J5. 超市、量販店冰櫃式冷凍冷藏 生鮮區	5	0.2	210	10
	J6. 電影院、影城	5	1.0	5	10
	J7.小鋼珠店、電子遊樂場	30	0.5	100	10
	J8. KTV	10	0.4	5	10
	J9.網咖	10	0.4	60	10
K.醫院(附 屬餐飲、 商店參見 其他分類)	K1. 醫院病房區	5	0.05	3	25
	K2. 門診醫療空間或小醫院、私 人診所	9	0.1	13	25
	K3.加護病房區、急診部	9	0.05	27	25
	K4.手術房區、檢驗部	13	0.1	27	25
	K5. 醫院大廳含掛號業務大廳	5	0.2	0	25
	K6. 醫院一班行政辦公區與設施 維館管理區域	9	0.05	11	25
	K7. 腫瘤放射重設備	13	0.1	270	25
	K8. 護理或長照機構(F-1)	5	0.05	3.5	10
	K9. 日照機構(F-1)	12	0.1	9.5	10
L.運動休 閒類	L1. 行政、辦公、設施維護管理區	10	0.1	10	10
	L2. 高樓層球類運動區(二層樓高)	15	0.1	3	10
	L3.體能調適運動區	10	0.15	8	15
	L4.多功能教室	10	0.3	5	15
	L5. 室內溜冰區	10	0.2	3	10
	L6 室內游泳池(8.5M 高)	10	0.1	3	10

表 3 空調耗能分區人員與設備營運排程設定範例(商辦大樓範例)

耗能分區	時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
商辦大樓	人員逐時負 載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載 率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

耗能分區	時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	10	10	10	10	10	10	10	10	90	90	90
		假日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	時間		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	人員逐時負載率 PLjk	上班日	50	90	90	90	90	50	30	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	50	100	100	100	100	100	50	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	70	90	90	90	90	50	30	10	10	10	10
		假日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

六、窗玻璃標準輸入條件

開口部之玻璃必要輸入項目應包括下列四項：

- 1.玻璃之 U 值
- 2.法線面日射取得係數 SHGC
- 3.玻璃表面向室外發散之長波輻射係數(LW Emissivity out)
- 4.玻璃表面向室內發散之長波輻射係數(LW Emissivity in)
- 5.窗內遮陽之傳透率(Transmittance of inside shade)，室內遮陽之遮蔽效果不予認定，應統一設為 1。

針對各種不同玻璃的上述四種數據請參考 ASHRAE Handbook Fundamental 2021 Chapter31 中各種玻璃之各項數據填入，或由 NFRC 所提供之免費軟體 WINDOW5.2 之玻璃資料庫計算。有關於各種玻璃之 SHGC 則可直接引用建築節約能源設計技術規範之玻璃日射透過率，依該規範中所列之 η_i 輸入計算。在此，提供玻璃 U 值與長波輻射係數參考對照表如表 4、表 5 所示。

表 4 各種玻璃之長波輻射係數表

玻璃種類		LW Emissivity Out	LW Emissivity In
		室外發散長波輻射	室內發散長波輻射
	清玻璃	0.84	0.84
	古銅色玻璃	0.84	0.84

一般玻璃	灰色玻璃	0.84	0.84
	綠色玻璃	0.84	0.84
	藍色玻璃	0.84	0.84
全反射	清玻璃	0.84	0.57
半反射	清玻璃	0.84	0.4
反射	染色玻璃	0.84	0.4
Low-E 玻璃		0.046-0.136	0.72
熱線吸收玻璃		0.84	0.04

表 5 常用玻璃熱傳透率 U_i

玻 璃 (數字代表厚度 mm)		熱傳透率 U_i [W/m ² ·K]	玻 璃 (數字代表厚度 mm)		熱傳透率 U_i [W/m ² ·K]
單層玻璃	3	6.31	嵌網日雙層玻璃 6mm 空氣層	3+A6+6.8	3.26
	5	6.21		5+A6+6.8	3.23
	6	6.16		6+A6+6.8	3.22
	6.8	6.12		8+A6+6.8	3.19
	8	6.07		10+A6+6.8	3.16
	10	5.97		12+A6+6.8	3.14
	12	5.88			
	15	5.75			
	19	5.59			
空氣層 6mm 雙層玻璃	3+A6+ 3	3.31	嵌網日雙層玻璃 6mm 空氣層	3+A12+6.8	3.06
	5+A6+ 5	3.25		5+A12+6.8	3.03
	6+A6+ 6	3.23		6+A12+6.8	3.02
	8+A6+ 8	3.17		8+A12+6.8	3.00
	10+A6+10	3.12		10+A12+6.8	2.98
	12+A6+12	3.07		12+A12+6.8	2.95
空氣層 12mm 雙層玻璃	3+A12+ 3	3.10	備註： 1.A6 代表空氣層厚度 6mm，熱阻 $R_a=0.14$ [m ² ·K/W] 2.A12 代表空氣層厚 12mm，熱阻 $R_a=0.16$ [m ² ·K/W] 3.無論普通、吸熱、反射玻璃之 U_i 值均適用本表。 U_i 值與玻璃厚度有關，但與日射遮蔽性能關係不大。		
	5+A12+ 5	3.05			
	6+A12+ 6	3.03			
	8+A12+ 8	2.98			
	10+A12+10	2.94			
	12+A12+12	2.90			

七、牆與屋頂構造標準輸入條件

為了藉由動態熱負荷計算軟體或本規範推薦之 RTSM 簡易計算程式進行計算空間之反應係數與輻射時間序列，空間內之所有壁體必須按照壁體之實際構造，

依序輸入各層材料的比熱、熱傳導係數、厚度與密度等四項資訊。下表列出台灣常見建築材料的物理資訊，以供壁體構造輸入之用途。

在空調最大熱負荷計算上，由於壁體構造隔熱因素影響最終之空調主機選取不大，所以統一以下表 6 至表 10 區分為一般鋼筋混凝土(RC)構造與鋼(S)構造進行壁體熱傳透計算之輸入。如因構造特殊需另行計算者，則依表 11~12 中之各項材料以 U 值計算公式逐層計算之。

表 6 RC 外壁構造($U=3.49W/m^2K$)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m ³
磁磚	10	1.3	0.84	2400
水泥沙漿	15	1	0.80	2000
鋼筋混凝土	150	1	0.88	2200
水泥沙漿	10	1.5	0.80	2000

表 7 RC 構造屋頂($U=0.75W/m^2K$)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m ³
PU 板	2	0.05	1.25	37.5
泡沫混凝土	100	0.17	1.10	600
油毛氈	10	0.11	0.90	1020
鋼筋混凝土	150	1.4	0.88	2200
空氣層	20	0.11	0.84	1.6
岩棉吸音板	15	0.064	0.84	300

表 8 S 構造外牆($U=1.25W/m^2K$)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m ³
鋁板	6	210	0.90	2700
噴岩棉	20	0.051	0.84	1200
空氣層	20	0.11	0.84	1.6
石棉矽酸鈣板	25	0.15	0.63	900

表 9 S 構造屋頂($U=1.02W/m^2K$)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
-----	----	-------	------	----

構造層	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m ³
PU	0.2	0.05	1.25	37.5
輕質混凝土	100	0.8	1.00	1600
鋼承板	1.5	45	0.48	7860
玻璃棉保溫板	40	0.04	0.84	32

表 10 內壁構造(U=2.59W/m²K)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m ³
水泥沙漿	10	1.5	0.80	2000
紅磚	120	0.8	0.84	1650

表 11 常見建築材料物理特性一覽表

建材容積比熱換算表							
材料	材料名稱		分類	比重量 ρ (kg/m ³)	熱導係數 (W/m · k)	熱阻係數 (k·m/W)	重量比熱 (KJ/kg·°C)
1	金屬、玻璃	鋼材	各種	7860	45.0	0.02	0.480
2		鋁及鋁合金	各種	2700	210.0	0.00	0.901
3		板玻璃（清玻璃）	各種	2540	0.78	1.28	0.771
4		*銅	各種	8960	387.2	0.00	0.383
5		*黃銅	各種	8450	96.5	0.01	0.388
6		*不鏽鋼	各種	7400	25.5	0.04	0.434
7	水泥、石	輕質泡沫混凝土	各種	600	0.17	5.89	1.101
8		人工輕骨材鋼筋混凝土 版	各種	1600	0.80	1.25	1.001
9		細骨材混凝土	各種	2200	1.40	0.71	0.881
10		PC 混凝土	各種	2400	1.50	0.67	0.791
11		灰漿	各種	2000	1.50	0.67	0.801
12		石膏	各種	1950	0.80	1.25	0.841
13		瓦、石版	各種	2000	1.00	1.00	0.761
14		瓷、磚	JIS A 5209	2400	1.30	0.77	0.841
15		石棉柏油磚		1800	0.33	3.03	1.101
16		紅磚	各種	1650	0.80	1.25	0.841
17		岩石	花崗岩及其他	2800	3.50	0.29	0.841
18		泥壁(和式房屋的隔間 壁)	各種	1300	0.80	1.25	0.881
19	木、竹	*瀝青、柏油		2230	0.73	1.36	0.923
20		榻榻米(稻草)	JIS A 5902,5901	230	0.15	6.67	2.303

21	合成榻榻米	JIS A 5911	200	0.70	1.43	1.301	
22	地毯類	各種	400	0.08	12.4	0.820	
23	*橡膠磚			0.40	2.53		
24	*柏油磚、柏油瓦		1800	0.33	3.07	1.108	
25	硬塑膠、柏油毯		1000~150	0.19	5.28	1.009~1.50	
26	*電木(合成樹脂之			0.23	4.30		
27	瀝青柏油屋面材類	JIS A 6006,6005	1000	0.11	9.05	0.921	
28	瀝青柏油屋頂材	單一柏油瀝青	1150	0.11	9.05	0.921	
29	牆壁、天花裝修用壁	各種	550	0.15	6.67	1.391	
30	防潮紙類	各種	700	0.21	4.75	1.301	
31	纖維材料	玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2 號	10	0.06	17.9	0.841
32		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2 號	12	0.05	18.6	0.841
33		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2 號	16	0.05	20.9	0.841
34		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2 號	20	0.04	22.6	0.841
35		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2 號	24	0.04	23.8	0.841
36		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2 號	32	0.04	25.2	0.841
37		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2 號	96	0.04	25.2	0.841
38		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,3 號	96	0.05	22.0	0.841
39		岩棉保溫材	JIS A 9504	40~16	0.04	23.8	0.525~2.10
40		噴岩綿	各種	1200	0.05	19.5	0.841
41		岩綿吸音板	JIS A 6307	200~40	0.06	15.6	0.63~1.26

表 12 常見建築材料物理特性一覽表(續)

材料		材料名稱	分類	比重量 ρ (kg/m^3)	熱導係數 ($\text{W}/\text{m} \cdot \text{k}$)	熱阻係數 ($\text{k} \cdot \text{m}/\text{W}$)	重量比熱 ($\text{KJ}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$)
42	木質纖維板	軟質纖維板	JIS A 5905,A 級	200~30	0.06	17.9	1.084~1.62
43		軟質纖維板	JIS A 5905,B 級	200~40	0.10	10.3	0.976~1.95
44		軟質纖維板	JIS A 5905,C 級	200~40	0.06	16.5	0.976~1.95
45		半硬質纖維板	JIS A 5906	400~80	0.13	7.68	1.253~2.50
46		硬質纖維板	JIS A 5907,5910	1050	0.22	4.55	1.301
47		塑合板	JIS A 5908.5909	400~70	0.17	5.89	1.022~1.78
48		木絲水泥板(鑽泥板)	JIS A 5404,普通	430~70	0.18	5.55	1.357~2.20
49		木絲水泥板(鑽混板)	JIS A 5404,難燃	670~80	0.26	3.84	1.544~1.84
50		普通木片水泥板	JIS A 5417,0.6C	560~70	0.19	5.28	1.513~1.89
51		硬質木片水泥板	JIS A 5417,0.9C	830~108	0.22	4.55	1.487~1.93
52	木質板	合板	含各種化粧板	550	0.18	5.55	1.30
53		木材	各種輕量材	400	0.14	7.17	1.30
54		木材	各種中量材	500	0.17	5.89	1.30
55		木材	各種重量材(I)	600	0.19	5.28	1.30
56		木材	各種重量材(II)	700	0.21	4.75	1.30
57		鉅木屑		200	0.09	10.7	1.30
58		絲狀木屑		130	0.09	11.3	2.40
59	其他	石膏板、板條	JIS A 6901, 其他	710~111	0.17	5.89	0.927~1.44
60		石棉水泥矽酸鈣板	JIS A 5418,0.8-K	600~90	0.15	6.67	0.634~0.95

61	石棉水泥矽酸鈣板	JIS A 5418,1.0-K	900~120	0.15	6.67	0.666~0.88
62	*珍珠板岩			0.20	5.06	
63	*石棉水泥板			1.27	0.79	
64	石棉板	JIS A 5403 其他	1500	1.20	0.83	1.201
65	成形聚苯乙烯保溫板 (保麗龍)	JIS A 9511, 1 號	30	0.04	26.0 6	1.25 1
66	成形聚苯乙烯保溫板 (保麗龍)	JIS A 9511, 2 號	25	0.04	25.2 9	1.25 1
67	成形聚苯乙烯保溫板 (保麗龍)	JIS A 9511, 3 號	20	0.05	22.0 5	1.25 1
68	成形聚苯乙烯保溫板 (保麗龍)	JIS A 9511, 4 號	16	0.05	20.9 7	1.25 1
69	發泡聚苯乙烯保溫板	普通品	28	0.04	26.8	1.25
70	發泡聚苯乙烯保溫板		40	0.03	39.0	1.25
71	硬質成形聚烏保溫板 (PU 板)	JIS A 9514, 2 號 .5 號	25~50	0.03	35.83	0.938~1.876
72	硬質成形聚烏保溫板 (PU 板)	JIS A 9514, 3 號 .4 號	30~40	0.03	39.08	1.095~1.46
73	噴硬質成形聚烏板		25~50	0.03	34.39	0.938~1.876
74	噴硬質成形聚烏板		30~39	0.03	37.38	1.107~1.439
75	軟硬質成形聚烏板	各種	40	0.05	20.00	0.938
76	PE 板	各種	70	0.04	22.63	0.929
77	*保溫磚			0.14	7.17	
78	*耐火磚			1.16	0.86	
79	*炭化軟木			0.06	17.2	
80	*茅草			0.07	14.3	
81	*水(靜止)		998	0.60	1.65	4.18
82	*非密閉中空層				10.7	
83	*密閉中空層				5.37	

八、負荷計算之標準輸入與輸出格式與查核表

鑑於採用之軟體不同其輸出之格式亦南轅北轍，規定標準輸出格式之用意在於統一審查之格式以方便查核，同時可幫助空調選機時方便參考。輸出查核用之表格一共分為四部分。查核表 1 填入計算時所採用之外界氣象條件。查核表 2 為進行空調負荷計算時建築物內各個空間之各項室內發散熱輸入值，依空間逐一填入。查核表 3 為經由大型權威動態熱負荷計算軟體或本原則推薦之 RTSM 簡易計算程式計算後，輸出之設計日逐時總空調負荷量之列表，以為決定整棟建築(或空調系統)之最大空調負荷量發生時刻。因不同負載計算軟體之報表顯示的方式不同，可彈性允許採用相當類似功能之程式輸出報表。查核表 4 為「各居室最大空調負荷量輸出表」，不規定輸出表格形式。依整棟建築最大空調負荷量進行主機之選用以及主機台數分割設計之說明，同時說明計算空調

負荷時所採用計算軟體程式之計算邏輯、認證資訊等說明。

「查核表 1」外界氣象計算資料輸入表

地點：			
項目	最大乾球溫度	單日溫度最大溫差	最大濕球溫度
單位	°C	°C	°C
採用值			

「查核表 2」各空間空調負荷計算詳細輸入表

空間名稱	面積	人員密度	照明密度	事務機器發熱密度		新鮮外氣量	間隙風量
	m ²	人/m ²	W/m ²	顯熱 W/m ²	潛熱 W/m ²	L/s.人	ACH

(欄位不足時請自行增加)

「查核表3」整棟建築逐時空調負荷量輸出表

時刻	總空調全熱負荷量T	總顯熱空調負荷量S	總潛熱空調負荷量L	新鮮外氣量 (視計算系統而定)
	Wh	Wh	Wh	Wh
00-01				
01-02				
02-03				
03-04				
04-05				
05-06				
06-07				
07-08				
08-09				
09-10				
10-11				
11-12				
12-13				
13-14				
14-15				
15-16				
16-17				
17-18				
18-19				
19-20				
20-21				
21-22				
22-23				
23-24				

「查核表 4」主機選用表

最大空調熱負荷發生時間：		時
該時刻最大總空調全熱負荷量：		W
該時刻最大總空調顯熱負荷量：		W
該時刻最大總空調潛熱負荷量：		W
該時刻之顯熱比：		
總主機容量 (USRT)：		
總空調面積 (m ²)		
主機容量供應面積 (m ² /USRT)：		
主機選用與台數計算說明		
空調負荷計算軟體程式之說明		

附錄三 揚水泵揚程基準 PHc 與能源成本效率 PEB 計算法

前言(目的)

自來水水塔的揚水泵設計攸關揚水的設備成本與營運成本，揚水泵的低效率、過大功率、過大揚程的設計不只會提升設備成本，同時會增大用電契約容量，更導致流動電費與契約電費和計的總電費上升。根據沈政宏針對 100 棟集合住宅大樓的調查研究(2018)發現：有 51%案件的揚水量超量設計 2 倍以上，有 78%案件的揚程超量設計 5%以上的現象，假如在設計階段嚴格把關揚水泵的揚程與效率設計，可望有平均 34.8%的節能潛力，每一住戶每年有節省電費 348~1044 元的空間。本附錄的目的，在於設定建築物自來水揚水泵設計之揚程基準與揚水能源成本效率計算標準，以提供建築物揚水系統的節能評估依據。

本附錄主要依據經濟部《自來水用戶用水設備標準(2016)》、《台北自來水事業處自來水用水設備審圖、檢驗、設計作業手冊(109 年修訂版)》(以下簡稱「要點一」)、《台灣自來水股份有限公司用戶用水設備申裝作業要點(2021)》(以下簡稱「要點二」)，設定自來水水塔揚水之能源成本效率 PEB 之標準計算法，該計算法請依下述步驟逐一執行即可。

然而，建築物的水塔設計多為單水塔設計，但有些複合型建築開發案件常有不同樓高、不同供水面積的多水塔設計，集合式住宅申請案有時擁有多棟建築物而有多水塔情形，此時必須逐一水塔檢視其揚程基準 PHc 與能源成本效率 PEB 才行，因此以下必須分：A.單一水塔評估案，B.多水塔評估案之兩部分來分數其計算標準。

以下先以 A.單一水塔評估案為例，列舉某一 15 層樓 56 住戶之集合住宅案(無住宅以外其他建築種類混用)，說明其揚程基準 PHc 與能源成本效率 PEB 之計算步驟如下：

A. 單一水塔評估案

步驟 1 計算一日用水量 Vd

由於現行自來水設施設計，在台北市須依據「要點一」，在非台北市依據「要點二」來作業，兩者的設計一日用水量 Vd 有所不同。此案若位於台北市，則應依「要點一」，以每戶 3 人、每人每日用水量 225L 計，初估 56 戶一日用水量 Vd1 為 $3 \text{ 人/戶} \times 56 \text{ 戶} \times 225 \text{ L/人} \times \text{m}^3/1000 \text{ L} = 37.8 \text{ m}^3$ 。此案若位於非台北市，則應依「要點二」，以每戶 4 人、每人每日用水量 250L 計，初估 56 戶一日用水量 Vd2 為 $4 \text{ 人/戶} \times 56 \text{ 戶} \times 250 \text{ L/人} \times \text{m}^3/1000 \text{ L} = 56.0 \text{ m}^3$ 。要點一與要點二均規定應再依據下表所示的安全係數擴大估算一

日用水量，但無論台北市的 37.8 m^3 或非台北市的 56.0 m^3 ，安全係數依據下表均應取 1.2，故在台北市的一日用水量 V_{d1} 應為 $37.8 \times 1.2 = 45.36 \text{ m}^3$ ，在非台北市的一日用水量 V_{d2} 應為 $56.0 \times 1.2 = 67.2 \text{ m}^3$ 。(本案為純住宅案依住戶人口計算即可，若混用有住宅以外其他建築種類，則應依該要點規定，另以面積推算法累算其他建築種類之用水量)

台北市(要點一)		非台北市(要點二)	
初估一日用水量	安全係數(無單位)	初估一日用水量	安全係數(無單位)
$<15.5 \text{ m}^3$	1.5	$<13.5 \text{ m}^3$	1.5
$=15.6 \sim 29.0 \text{ m}^3$	1.4	$=13.6 \sim 24.5 \text{ m}^3$	1.4
$=29.1 \sim 82.0 \text{ m}^3$	1.2	$=24.6 \sim 68.5 \text{ m}^3$	1.2
$>82.1 \text{ m}^3$	1.1	$>68.6 \text{ m}^3$	1.1

步驟 2 計算揚水量基準 $Q_c(\text{CMH})$

由於「要點一」或「要點二」均規定揚水泵每小時揚水量(CMH)之設計應滿足每小時可揚水一日用水量 V_d 的 20% (原規定為 30 分鐘流量要滿足 $V_{d1}10\%$)之規格，因此此案若位於台北市，其揚水量基準為 $Q_{c1} = 0.2 \times V_{d1} = 0.2 \times 45.36 \text{ m}^3 = 9.072(\text{CMH})$ ；此案若位於非台北市，其揚水量基準為 $Q_{c2} = 0.2 \times V_{d2} = 0.2 \times 67.2 \text{ m}^3 = 13.44(\text{CMH})$ 。

步驟 3 計算揚水管垂直長度 L

本案應提供該水塔配管昇位圖如圖 1 所示，並依昇位圖計算揚水管垂直長度 L 為 71m。

步驟 4 計算揚程基準 $PH_c(\text{m})$

實際的揚水泵揚程除了必須擔負上述揚水管垂直長度 L 之揚程外，還必須預留額外動力應付管路的摩擦損失。本附錄為了簡化計算，建議揚程基準 PH_c 應加計管垂直長度 L 之 10%作為抵抗管路摩擦損失，亦即本案之揚程基準 $PH_c = 1.1 \times L = 1.1 \times 71 \text{ m} = 78.1 \text{ m}$ 。

步驟 5 水泵選機以決定設計揚水量 $Q_d(\text{CMH})$ 與設計揚程 $PH_d(\text{m})$

本案設計應依上述揚程基準 $PH_c = 78.1 \text{ m}$ 來選機，但因揚水量基準在台北市 $Q_{c1} = 9.072(\text{CMH})$ 與在非台北市 $Q_{c2} = 13.44(\text{CMH})$ 不同，而選用不同機種。若在台北市，由設計者提供之圖 2 水泵性能曲線圖選用水泵，水泵之設計揚水量 Q_d 為 9.072(CMH)，設計揚程 $PH_d = 78.1 \text{ m}$ ，功率為 4kW，水泵效率為 62%。若在非台北市，由設

計者提供之圖 3 水泵性能曲線圖選用水泵，水泵之設計揚水量 Q_d 為 16.3(CMH)，設計揚程 $PH_d=78.1m$ ，功率為 7.5kW，水泵效率為 76%。

步驟 6 計算揚水能源成本效率 PEB (Pump Energy Budget Efficiency)

為了抑制揚水泵的過大功率與過大揚程設計所導致的能源成本浪費，本附錄定義“符合揚水量基準 $Q_c \times$ 揚程基準 PH_c 條件”為最經濟能源成本之參考點。另外因兩要點均規定用水安全以不超過二日設計用水量為上限，同樣在 30 分鐘充滿一日設計用水量 10%(0.2Vd)之條件下，可設定“2.0×揚水量基準 $Q_c \times$ 揚程基準 PH_c ”為一般不符能源成本效率的過大設計。本附錄將能源成本效率 PEB 的基準值設為 1.0，同時以認定 PEB 設計越接近下限值則效率越佳之觀念，設定揚水泵能源成本效率 PEB 之評估公式如下式：

$$PEB = (\text{設計揚水量 } Q_d \times \text{設計揚程 } PH_d) \div (2.0 \times \text{揚水量基準 } Q_c \times \text{揚程基準 } PH_c) \text{ -----(1)}$$

式 1 所計算之 PEB 最小值為 0.5，即節省能源能本 50%。最大值可能超過 1.0，即是比基準值耗能之評估。

本案位於台北市時，PEB 計算如下：

$$PBE1 = (9.072 \times 78.1) / (2 \times 9.072 \times 78.1) = 0.5$$

亦即，本設計有節省能源能本 50%之成效。

本案位於非台北市時，PEB 計算如下：

$$PEB2 = (16.3 \times 78.1) / (2 \times 13.5 \times 78.1) = 0.6$$

亦即，本設計有節省能源能本 40%之成效。

B. 多水塔或多棟建築評估案

單棟建築物多為單一水塔設計，以上述 A.單水塔評估案來處理即可，若為單棟建築多水塔設計、或有中繼水塔設計、或為多棟建築的複合型建築案件時，則必須依 A.單水塔評估案之規定，算出逐一水塔之設計揚水量 Q_{di} 、揚程基準 PH_{ci} 、揚水泵能源成本效率 PEB_i ，再依下列公式算出加權平均，並依此作為此多水塔或多棟建築之揚程基準 PH_c 、能源成本效率 PEB 即可。

$$\text{多水塔或多棟建築案之揚程基準 } PH_c = \frac{\sum_i (PH_{ci} \times Q_{di})}{\sum_i Q_{di}} \text{ -----(2)}$$

多水塔或多棟建築案之平均揚水泵能源成本效率

$$PEB = \frac{\sum (PEBi \times Qdi)}{\sum Qdi} \text{-----}(3)$$

參數說明:

PEBi ; i 水塔之揚水泵能源成本效率，無單位，依 A.單水塔評估案之規定計算而得

PHci ; i 水塔之揚程基準(m)，依 A.單水塔評估案之規定計算而得

Qdi ; i 水塔之設計揚水量(m³/s)，依 A.單水塔評估案之規定計算而得

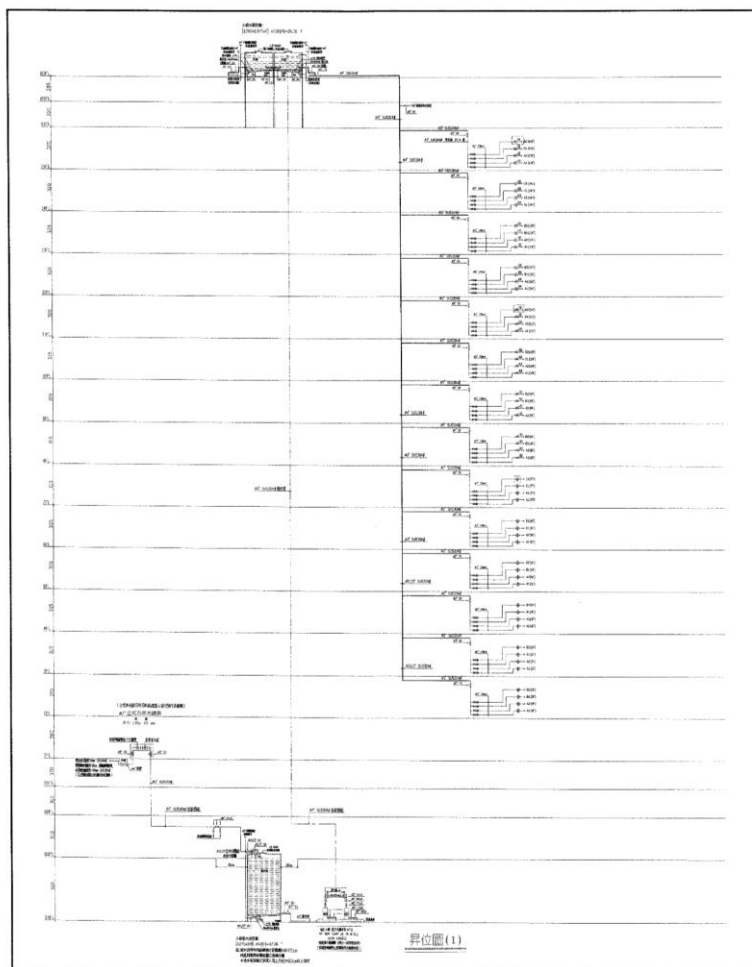


圖 1 某集合住宅揚水泵設計昇位圖

ACME Vertical Multistage Centrifugal Pumps are manufactured of high grade 304 S.S. impeller and casing with 416 S.S. shaft suitable for handling water or other clean liquids.

Applications:

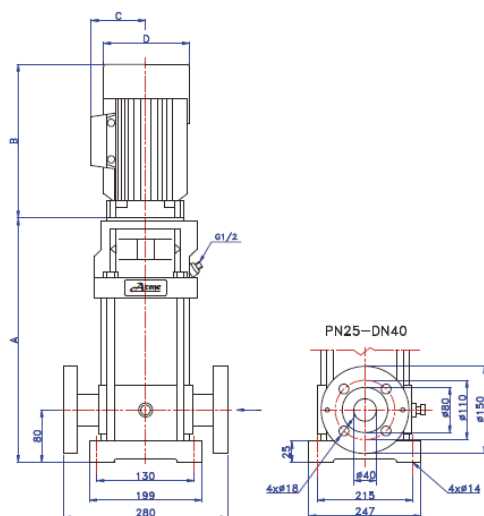
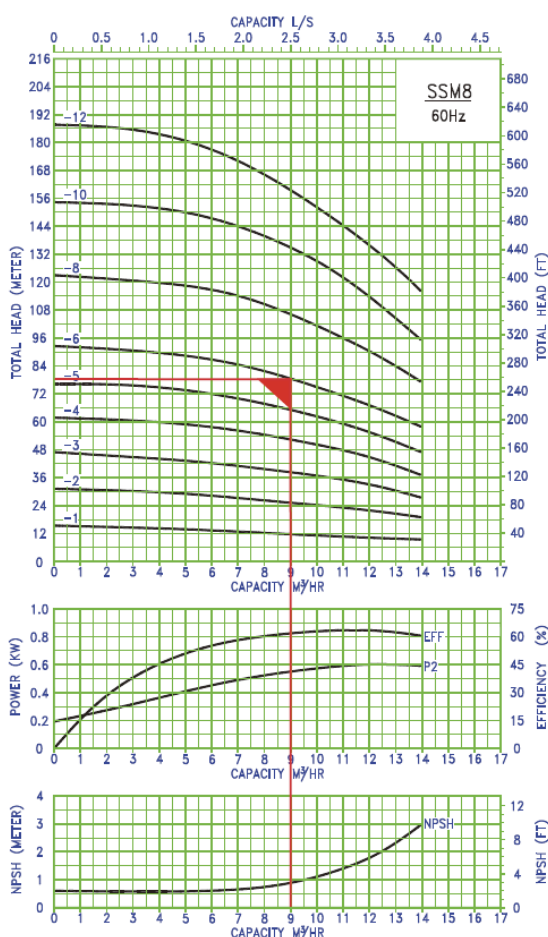
Booster sets, Boiler feed, Irrigation, Water treatment, Fire fighting, Air conditioning, Industrial cooling, Food industry.

Maximum operating temperature: 120 Deg.C

Maximum working pressure: 2.5MPa

Motor power supply: 3Ph/50-60Hz/380-480V

IP55, Class F insulation



Performance Data Sheet (3500RPM/60Hz):

Pump Type	Motor (KW)	Q (m³/h)	7	8	9	10	11	12	13	14	Dimension	A	B	A+B	D	C	Wet.(Kg)
SSM8-1	0.75	H (m)	13	12	11.5	11	10.5	10	9.5	9	(mm)	347	245	592	170	142	32
SSM8-2	1.5		27	26	25	24	23	22	20	18		357	290	647	190	155	38
SSM8-3	2.2		41	40	38	37	35	33	30	28		387	290	677	190	155	41
SSM8-4	3		55	54	52	50	47	45	41	38		427	315	742	197	165	49
SSM8-5	3		70	68	65	63	59	56	52	47		457	315	772	197	165	50
SSM8-6	4		85	82	78	76	72	68	62	57		487	335	822	230	188	58
SSM8-8	5.5		115	110	105	101	97	91	84	75		567	430	997	260	208	71
SSM8-10	7.5		145	140	132	126	122	115	105	95		627	430	1057	260	208	80
SSM8-12	7.5		173	167	160	152	147	132	125	115		687	430	1117	260	208	82

圖 2 某集合住宅在台北市之揚水泵選機性能曲線圖(由設計者提供之選機資料)

ACME Vertical Multistage Centrifugal Pumps are manufactured of high grade 304 S.S. impeller and casing with 416 S.S. shaft suitable for handling water or other clean liquids.

Applications:

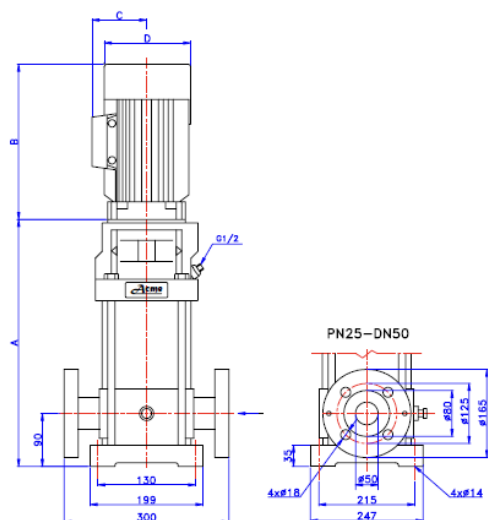
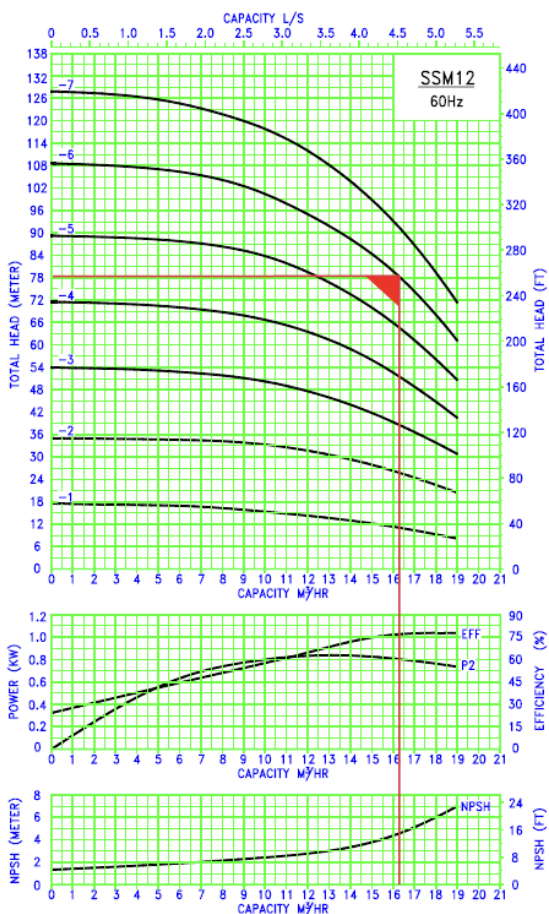
Booster sets, Boiler feed, Irrigation, Water treatment, Fire fighting, Air conditioning, Industrial cooling, Food industry.

Maximum operating temperature: 120 Deg.C

Maximum working pressure: 2.5MPa

Motor power supply: 3Ph/50-60Hz/380-480V

IP55, Class F insulation



Performance Data Sheet (3500RPM/60Hz):

Pump Type	Motor (KW)	Q (m³/h)	7	9	11	12	13	15	17	19	Dimension	A	B	A+B	D	C	Wet.(Kg)
SSM12-1	1.1	H (m)	17	16	15	14.5	14	12.5	11	8.5	(mm)	357	245	602	170	142	32
SSM12-2	2.2		35	34	32.5	32	30.5	27	24.5	20.5		367	290	657	190	155	41
SSM12-3	4		52.5	51.5	50	48	46	41.5	37.5	31		407	335	742	230	188	56
SSM12-4	5.5		70	68	65.5	64	61.5	55	49.5	41		457	430	887	260	208	69
SSM12-5	5.5		88	86	82	80	77	70	62	51		487	430	917	260	208	71
SSM12-6	7.5		107	103	99	96	92	84	75	61		517	430	947	260	208	77
SSM12-7	7.5		124	121	116	112	107	97	88	71		547	430	977	260	208	78

圖 3 某集合住宅在非台北市之揚水泵選機性能曲線圖(由設計者提供之選機資料)

附錄四 既有建築能效專家評估指引

前言(目的)

本指引為既有建築能效專家評估系統 E-BERSe 之附件資料，為提供申請人或委託之建築能效評估專家執行既有非住宅建築之能效評估與能效等級判定之參考指引。申請人可依評估系統 E-BERSe 之評估方法與基準，檢具建築能效標示或候選建築能效證書評定應備文件，向本部指定之評定專業機構提出評定申請，如申請人需專家協助，亦可委由建築、冷凍空調等具建築能效評估能力之相關專業人員到建築現場診斷，針對建築外殼、空調、照明及再生能源等現有設備效率與營運狀況執行專業診斷，並依循本指引所規定之空調節能效率 EAC 與照明節能效率 EL 以及中央熱水系統之評估方法，來執行能效得分計算與能效等級判定。本指引之作業程序如下：

一、 建築能效現場診斷前置作業

為了能確保現場診斷的效率與品質，申請人應提供以下建築能效現場診斷必要之背景資料與三項圖說：

1. 執行現場診斷之背景資料，包括被診斷對象的單位名稱、建築類別、建築總樓地板面積(建築使用面積)、申請人或委託人之連絡方式以及現場診斷需求之其他背景資料(必要資料)。
2. 建築使用執照
3. 建築平面圖
4. 申請案若為中央空調型建築物，應附空調系統圖與空調設備規格數量表，其設備規格數量表之內容至少應包括：冰水主機或多聯空調機 VRF 之容量能力 USRT(kW)、額定用電功率 kW 與 COP 或 CSPF、水泵用電功率(kW)、冷卻水塔用電功率(kW)、空調箱能力 USRT(kW)用電功率(kW)、小型冷風機能力 USRT(kW)用電功率(kW)等。
5. 照明規格與數量統計表
6. 天花板照明燈具配置圖說

申請人整理完成以上資料之後，再自行或委託建築能效評估專家，以進行建築能效現場診斷工作。前述資料無法取得或圖說不全時，則由申請人或委託之建築能效評估專家依現場查驗現況，以較保守估算方式評估之，但日後正式申請建築能效標示認證時應檢附完整資料。建築能效現場診斷作業應依下述 EAC、EL、中央熱水系統之現場診斷

執行之:

二、 EAC 現場診斷方法

EAC 現場診斷方法依以下四類建築類型有不同之 EAC 現場診斷法:

1. 空調圖說嚴重不全之中央空調型建築物
2. 空調圖說尚可且主機總容量>50USRT 之中央空調型建築物
3. 空調圖說尚可且主機總容量≤50USRT 之中央空調型建築物
4. 採個別空調系統建築物

若同一建築物有中央空調型及個別空調混用情形時則應分別診斷，再依其所占樓地板面積之比例，加權計算 EAC，但中央空調區域同時有個別空調時，則該個別空調可不計算。以上四類建築類型之 EAC 現場診斷方法如下:

2-1 空調圖說嚴重不全之中央空調型建築物之 EAC 現場診斷法

中央空調型既有建築之 EAC 現場診斷，應有充分的空調設計圖說方能完成精確的診斷，針對空調圖說嚴重不全之建築物，依現場查驗現況，並以較保守估算方式評估。本評估系統依空調設計圖說之完備程度區分不同的 EAC 現場診斷方法如下:

中央空調型既有建築，若當場無法取得前述空調圖說或空調圖說嚴重不全時，應至現場以目測方式檢視主機與戶外散熱設備現場之銘牌、營運現況，並依表 1 的判斷建議表作出 EAC 之評定。

表 1 空調圖說嚴重不全之中央空調型既有建築之 EAC 評定表

請勾選	能效質化判斷說明	EAC 評定結果: EAC=_____
	能效尚可(主機新、效率尚可但不符能源署標準、營運狀況好，EAC 建議取 0.8~1.0)	安裝空調總噸位_____ USRT 空調總面積_____ m ² 空調容量密度_____ m ² /USRT 空調總用電功率 ACP_____ kW
	能效不佳(主機老舊、營運狀況差，EAC 建議取 1.0~1.5)	空調用電功率評估: 1. 能效尚可 1.3kW/USRT 2. 能效不佳 1.6kW/USRT
	能效差(建築老舊、主機老舊、營運狀況差、散熱設備與狀況差，EAC 建議取 1.5~2.0)	3. 能效差 1.9kW/USRT 請附 2~5 張現況拍攝圖片並以文字簡述 EAC 評定理由

2-2 空調圖說尚可且主機總容量>50USRT 之中央空調型建築物之 EAC 現場診斷法

中央空調型既有建築若具備完整尚可之空調圖說時，通常為空調營運較好的建築物，此時應依下述較正規之 EAC 現場診斷法來執行：

2-2-1 查驗並填寫空調設備功率資料

前述空調系統及設備平面圖說與設備規格數量表的正確性應至現場查驗，並依現況據實填寫表 2 之基本空調設備資料。若無法取得空調系統及設備平面圖說或圖說不足時，則至現場訪談勘驗，以設備型號銘牌判斷其功率資料並依表 2 填寫空調設備能力及功率資料。

2-2-2 填寫送風設備功率資料

送風設備之空調箱能力 USRT(kW)及用電功率(kW)與小型冷風機能力 USRT(kW)用電功率(kW) 等空氣側設備過於分散而難以判斷時，則以現場抽樣查驗確定其單機用電功率，並以面積或空調主機噸位概估即可，若難以概估則於送風設備之「設備名稱」欄填上“無資料”，同時以「主機用電功率小計」用電功率值之 55%為 AHU 系統、35%為 PAH、FCU 系統及 25%VRF 系統室內機，設為「送風設備功率小計」之功率即可，或以空調主機噸位按照附錄二送風設備耗電基準 PFci(12)公式計算「送風設備用電功率」。此情況將在下述 EAC 計算中以較差送風效率值認定之。

2-2-3 主機散熱機器現場勘驗並判定主機 COP(CSPF)現況

由於中央空調系統的冷卻設備散熱狀況會嚴重影響主機節能運轉，因此既有建築能效診斷必須至現場勘驗主機散熱狀況，以判定其 COP。

首先，應針對冷卻水塔、氣冷式冰水主機及 VRF 室外機等散熱機器，依其安裝位置、散熱片之污垢、進風出風溫差判斷其散熱狀況，若判斷為極差，則其 COP 則建議以原 COP 之 80%左右數值判定（可自行調整），如判斷為不佳，則建議以原 COP 之 90%左右數值判定（可自行調整），如判斷為合格，則以 100%判定，並填寫於表 2。

接著，針對水冷式冰水主機之散熱判斷，除了以上述冷卻水塔之散熱目測判斷之外，建議應追加查核冰水主機運轉中冷凝溫度與冷卻水出水溫度差以精確判斷其散熱，該溫度差若超過 6°C以上則應判斷為極差，其 COP 則建議以原 COP 之 80%左右數值判定（可自行調整），如果為 4°C~5°C則應判斷為不佳，則建議以原 COP 之 90%左右數值判定（可自行調整），如為 3°C以下則應判斷為合格。（但以上溫差值，以冰水主機運轉中，且

負載為該主機容量 70%以上時，主機面板之運轉紀錄值判斷。如果無法開機則以目視冷卻水塔散熱判斷即可)。水冷式 VRF 系統，則以目視冷卻水塔為主即可。

前述主機散熱機器若判定為極差或不佳的情形，請拍照散熱機器外觀或面板溫度記錄，並揭露於表 3 中，同時應以現場施工空間之狀況判定該主機改善散熱機器之可行性，並表 3 中明示可否改善之判定，以作為申請人或本部補助辦理中央政府或地方政府公有既有建築物能效改善案件之參據。

2-2-4 現場勘驗空調節能控制系統並判定節能率 α_i 現況

依據設備規格數量表判定該中央空調系統是否有採用空調節能技術，若無設備規格數量表，亦應至現場勘查是否有採用空調節能技術。若確認有採用空調節能技術時，應親臨現場勘驗，並依其營運現況以目測判定為故障、不良或尚可，再依故障、不良或尚可之判定，以附錄二表 8 規定節能率 α_i 之 0%、50%、100%判定為其節能率 α_i 現況，並填寫於表 2。現場判定空調節能技術的方法，可參照附件一。

表 2 建築平面圖與 EAC 相關設備及其效率現場查驗表

建築平面圖			□完備，□不足，□無圖說						
空調設備圖說	空調系統及設備平面圖說		□完備，□不足，□無圖說						
	設備規格數量表		□完備，□不足，□無圖說						
基本空調設備資料		設備名稱	單機能力 USRT	單機用電功率 kw	數量	能力合計 USRT	用電功率合計 kW	查驗方式(勾選)	
	主機容量							圖說現場查驗	現場抽樣概估
	能力	熱源系統設備能力及熱源系統之耗電量功率 Ps(kw)小計							
	水泵	設備名稱		單機用電功率 kw	數量	用電功率合計 kW	圖說現場查驗	現場抽樣概估	
		送水系統設備用電功率 Pp(kw)小計							

	冷卻水塔										
	冷卻塔系統設備用電功率 Pt (kw)小計										
	送風設備 (空調箱或FCU)*	採選項打 V	空氣側計算選項			比例%					
			1 無資料 AHU 系統								
			2 無資料 PAH+FCU 系統								
			3 無資料 VRF 系統								
送風系統設備用電功率 Pf (kw)小計											
空調總設備總用電功率(消耗電量) ACP=											

*送風設備之空調箱能力 USRT(kW)及用電功率(kW)與小型冷風機能力 USRT(kW)用電功率(kW) 等空氣側設備過於分散而難以判斷時，則以現場抽樣查驗確定其單機用電功率並以面積或空調主機噸位概估即可，若難以概估則於送風設備之「設備名稱」欄填上”無資料”，同時以「主機用電功率小計」用電功率值之 55%為 AHU 系統、35%為 PAH·FCU 系統及 25%VRF 系統室內機，設為「送風設備功率小計」之功率即可，或以空調主機噸位按照附錄二送風設備耗電基準 PFci (12)公式計算「送風設備用電功率」。此情況將在下述 EAC 計算中以較差送風效率值認定之。

查驗主機室外散熱機器狀況修正主機 COP	主機設備名稱(與上述設備名稱同)	冷卻水塔或氣冷式散熱機器散熱效果目視* 選項請打 V			修正比例	若為水冷式冰水主機，追加冷凝趨近溫度判斷(請填寫溫度差 °C，無法開機則填入”不判斷”) ** 選項請打 V			修正比例	原銘牌 COP(CSPF)	散熱現況修正後 COP(CSPF)
		極差	不佳	合格		%	不良	尚可			
						VRF 請目視評估配管長***					
	<p>*查驗現場散熱現況不良或尚可時，請附現場照片於本表格之後，並簡述一句不良狀況說明即可。若為不良則以 80%修正之，若為尚可則以 90%修正之，若為合格則不修正，前述 80%、90%為建議值，評估人員可自行斟酌調整。</p> <p>**水冷冰水機以冷凝趨近溫度計算，超過 6°C以上則為不良，以 80%判定，如果為 4°C~5°C則為尚可，以 90%判定，如果為 3°C以下為合格(查驗冰水主機必須在運轉負載 70%以上時，查驗散熱現況不良或尚可時應附主機趨近溫度差的照片，並簡述判定溫差值之依據。前述 80%、90%為建議值，評估人員可自行斟酌調整)。</p> <p>***VRF 壓損計算請按照附錄二表 2 之候選階段簡易 CSPF 修正係數表修正。</p>										

空調節 能技術 (a1- a11)查 驗	節能技術名 稱	營運現況查驗*			修正 比例 %	現場判斷採 用率 γ_i (依面 積或噸位大 概判斷)	節能效率 $\alpha_i \times$ $\gamma_i =$	營運現況修正 後節能率 $\alpha_i \times \gamma_i$ $\times$ 修正% = **
		故障	不良	尚可				
*查驗營運狀況故障或不良時，請附現場照片於本表格之後，並簡述一句故障或不良 狀況說明即可。現場判定空調節能技術的方法，可參照附件一。								
**若為尚可則不修正，若為故障、不良則以 0%、50%修正之。								
評估人員簽章: 日期:								

表 3 主機散熱機不佳與改善可能性之建議表(舉例)

現場情況照片 案例	散熱判斷 (請勾選)		散熱改善 工程可能 與否		簡述說明
	極 差	不 佳	可	不 可	
	◎		◎		冷卻水塔過度 靠牆，妨礙引 入涼風熱交 換，但冷卻水 塔前面尚有 空曠空間，可 進行散熱改 善工程。

		◎		◎	兩台戶外機距離太近，妨礙引入涼風熱交換，兩台冷卻水塔上方散熱出風受阻，散熱不良，但周圍已無多餘空間，無法進行散熱改善工程。
	◎			◎	戶外機左側矮牆阻擋散熱排風，下面兩台戶外機背面空間不足且散熱出風干擾，但周圍已無多餘空間，無法進行散熱改善工程。

2-2-5 計算並判定 EAC 數據

最後，申請人或委託之建築能效評估專家應依前述判定之 COP 現況與節能率 α_i 現況，並依以下特殊規定的 EAC 現場診斷計算法計算，並評定其 EAC。EAC 現場診斷計算法說明如下：

$$\begin{aligned}
 \text{EAC} = & \{ \text{PRs} \times [\Sigma(\text{HCi} \times \text{COPci}) / \Sigma(\text{HCi} \times \text{COPi} \times \text{HTi})] \\
 & + \text{PRf} \times [\Sigma(\text{PFi}) / \Sigma(\text{PFci})] \\
 & + \text{PRp} \times [\Sigma(\text{PPi}) / \Sigma(\text{PPci})] \\
 & + \text{PRt} \} - \text{節能技術節能率R} \quad , \text{ 但 } \text{EAC} \geq 0.4 \text{ ----- (1)}
 \end{aligned}$$

$$\text{R} = \Sigma \alpha_i \times \text{採用率} \gamma_i \quad , \text{ 但 } 0 \leq \text{R} \leq 0.4 \text{ ----- (2)}$$

前述公式之所有參數說明請參閱附錄二，但其中特殊規定的參數規定說明如下：

COPci：主機效率標準，依附錄二規定辦理。

COPi：主機設計效率，依表1查驗後COP值代入計算。

$[\Sigma(\text{PFi}) / \Sigma(\text{PFci})]$ ：風機系統相關總耗電與耗電基準之換算送風效率，若表1有查驗資料則依附錄二規定辦理。若現場抽樣查驗無法判斷風機系統功率與效率(

送風設備之「設備名稱」欄填上”無資料”)者，則 $[\Sigma(PFi) / \Sigma(PFci)]$ 以較差值 1.1認定即可。

R：節能技術節能率，無單位

$\gamma_1 \sim \gamma_{12}$ ：空調節能技術採用率，應以表1之現場勘驗數值代入。

$\alpha_1 \sim \alpha_{12}$ ：空調節能技術效率，應以表1之現場勘驗修正後 α_i 數值代入。

2-2-6 交付 EAC 評定資料

申請人或委託之建築能效評估專家應交付之 EAC 認定資料如下：

1. 建築物至少兩面外觀照片
2. 空調系統及設備平面圖說與設備規格數量表掃描圖檔(擇選與 EAC 計算有關之圖說即可)，若無空調設備相關圖說則應於表 2 中載明之。
3. 表 2 之查驗表
4. 依表 4 格式檢附 EAC 計算與評定表單
5. 代表性之空調設備現況照片 6 張

表 4 EAC 計算評定表單(中央空調系統節能計算表)

項目	中央空調系統節能計算式 (檢附計算過程)
冰水主機設計面積	中央空調面積(m^2)： $AFci=$
	冰水主機總容量(USRT)： $\Sigma HCi=$
	冰水主機設計面積(m^2 /USRT)： $Acs= AFci/\Sigma HCi=$
主機容量效率	主機容量效率設計: $HSC=ACsc/ACs \leq HSCc$ HSC= *在專家現場能效診斷時可免做本項評估計算，但在正式申請建築能效標示認證時應提出空調負荷計算書
設備效率比	主機效率： $\Sigma(HCi \times COPci)/\Sigma(HCi \times COPi \times HTi)$ $\Sigma(HCi \times COPci)/\Sigma(HCi \times COPi \times HTi)=$
	風機效率： $\Sigma(PFi)/\Sigma(PFci) *=$ *若現場抽樣查驗無法判斷風機系統功率與效率者，則 $\Sigma(PFi) / \Sigma(PFci)$ 以較差值 1.1 認定即可

項目	中央空調系統節能計算式 (檢附計算過程)
	送水效率： $\Sigma(PPI)/\Sigma(PPci)=$
設計功率	熱源系統之設計功率(kw)： $Ps=$
	送風系統之設計功率(kw)： $Pf=$
	送冰水系統之設計功率(kw)： $Pp=$
	冷卻水塔系統之設計功率(kw)： $Pt=$
設計效率比	熱源系統之設計功率比： $PRs=Ps\div(Ps + Pf + Pp + Pt)$ $PRs=$
	送風系統之設計功率比： $PRf=Pf\div(Ps + Pf + Pp + Pt)$ $PRf=$
	送水系統之設計功率比： $PRp=Pp\div(Ps + Pf + Pp + Pt)$ $PRp=$
	冷卻水塔系統之設計功率比： $PRt=Pt\div(Ps + Pf + Pp + Pt)$ $PRt=$
節能效率	空調系統節能效率： $R=\Sigma ai \times ri$ ，且 $0 \leq R \leq 0.3$ $R=$
空調系統節能效率	$EAC_l = \{PRs \times [\Sigma(HCi \times COPci) / \Sigma(HCi \times COPi \times HTi)] +$ $PRf \times [\Sigma(PFi) / \Sigma(PFci)] + PRp \times [\Sigma(PRI) / \Sigma(PRci)] + PRt\} - R =$ $EAC_l =$

2-3 空調圖說尚可且主機總容量 $\leq 50USRT$ 中央空調型建築物之 EAC 現場診斷方法

2-3-1 EAC 計算公式

空調系統主機總容量 $\leq 50USRT$ 中央空調系統，若空調機相關設施標準為經濟部能源署能源效率標示實施後出廠的冰水主機(含 VRF)，其 EAC 公式計算如下：

$$EAC = 1.0 - (\text{主機能效等級節能係數} EE \times HT \times INAC) \text{ ----- (3)}$$

參數說明：

EE：主機能效等級係數，無單位，依據經濟部能源署認定之一、二、三級能源效率分級分別給予0.40、0.30、0.15之標準值。

HT：空調主機壓縮機種類節能效率係數，無單位，HT若機種為空調機(含VRF)且具備所有壓縮機均採變轉速之證明者，HT以1.1認定之，無則HT=1.0。

INAC：間歇空調優惠係數，無單位。建築物若採全年空調形式則不予優惠，INAC=1.0。建築物若採間歇空調形式，INAC=1.2。間歇空調形式之認定原則為：平面短邊進深小於15m、無空調機房、且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式，但若申請案為商業建築、設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物。

若為空調機相關設施標準為經濟部能源署能源效率標示實施前出廠的冰水主機(含VRF)，應依其 COP 現況以下述公式計算其 EAC

$$EAC = 0.8 - (COP \times HT \times INAC - COP_c) / COP_c \text{ ----- (4)}$$

COP_c(CSPF_c)為空調系統冰水主機(含 VRF)性能係數標準，(CSPF_c)為二級低標值，HT 與 INAC 之認定方式同式 3 之參數說明。

2-3-2 交付 EAC 評定資料

1. 建築物至少兩面外觀照片。
2. 依表 5 格式檢附式 3 或式 4 之 EAC 計算表。
3. 空調系統主機外觀與銘牌照片各一張。

表 5 50USRT 以下空調設備及其效率現場查驗表

5.1 查驗 主機及 室外散 熱機器 狀況修 正主機 等級判 定***	主機設 備名稱	能力	用電功 率	冷卻水塔或氣冷式 散熱機器散熱現況 * (選項請打"V")			原銘 牌之 標章 等級	散熱現 況修正 後等級 **	實際 EE=	壓縮機 變轉速 (變頻)	USRT × EE× HT=
		USRT	kW	極差	不佳	尚可				HT=1.1	

	5.1 小計											
5.2 查驗 主機及 室外散 熱機器 狀況修 正主機 COP	主機設 備名稱	能力	用電 功率	冷卻水塔或氣冷式 散熱機器散熱現況 * (選項請打"V")			修 正 比 例 **	原銘 牌之 COP (CSPF or EER)	散熱現 況修正 後 COP (CSPF or EER)**	壓縮機 變轉速 (變頻) 選項請 打"V"	基準 COP _c	COP× HT× INAC=
		USRT	kW	極差	不佳	尚可	%			HT=1.1		
		5.2 小 計										
INAC=1.0 or 1.2		空調總設備總用電功率(消耗電量)ACP2=_____kW										
總計空調安裝噸位:_____USRT<50USRT												
<p>*查驗散熱現況極差或不佳時，請交付表 3 主機散熱機不佳與改善可能性之建議表。</p> <p>**若為尚可則不修正，若極差以 80%、不佳以 90%做修正之。</p> <p>***主機等級判定基準為：1.冰水機及氣冷冰水機等 109 年 7 月 1 日實施後之三等級標準， 2.VRF106 年 1 月 1 日後生產的機種採用 CSPF 等級的機型等級標準。</p>												
EAC 計算公式:												
<p>評估人員簽章:</p> <p>日期:</p>												

2-4 採個別空調系統建築物之 EAC 現場診斷方法

個別空調系統(冷房能力≤10kW)既有建築之 EAC 現場診斷方法依以下步驟執行:

2-4-1 現場查驗個別空調的數量與能效等級

既有建築之個別空調系統通常無空調圖說，申請人或委託之建築能效評估專家應到現場清點個別空調型號、數量及機齡(訪談即可)，並依型號判斷其原有能效等級。申請案若為大規模建築物無法一一查驗時，可針對其中代表性一層樓查驗即可。首先，應依每一個別空調機之機齡判斷其能效等級，個別空調機在 99 年 12 月 31 日以前生產的機種定頻機為 5 級、變頻機為 4 級標準，100 年 1 月 1 日至 105 年 12 月 31 日前採用符合 EER(COP)的機種定頻機為 5 級，變頻機為 3 級標準，106 年 1 月 1 日後生產的機種，則以原有能效等級判斷為現有能效等級。接者，應現場檢視戶外機散熱狀況並判斷其散熱之不良、尚可，若判斷為不良，則應降一級為其現有能效等級，若判斷為尚可，則以原有能效等級判斷為現有能效等級。前述諸項資料應依表 6 如實填寫交付審查。

2-4-2 計算並判定 EAC 數據

最後，應依前述判定之能效等級現況，並依附錄二規定計算並評定其 EAC 即可，該 EAC 計算公式如下：

當評估案為住宅類建築時，EAC依下式計算之：

$$\begin{aligned} \text{EAC} = & 1.0 - (0.39 \times \text{一級能源效率空調機採用數量比Nr1} \\ & + 0.29 \times \text{二級能源效率空調機採用數量比Nr2} \\ & + 0.25 \times \text{三級能源效率空調機採用數量比Nr3} \\ & + 0.12 \times \text{四級能源效率空調機採用數量比Nr4}) \text{----- (5)} \end{aligned}$$

當評估案為非住宅類建築時，EAC依下式計算之：

$$\begin{aligned} \text{EAC} = & 0.9 \times (1.0 - (0.39 \times \text{一級能源效率空調機採用數量比Nr1} \\ & + 0.29 \times \text{二級能源效率空調機採用數量比Nr2} \\ & + 0.25 \times \text{三級能源效率空調機採用數量比Nr3} \\ & + 0.12 \times \text{四級能源效率空調機採用數量比Nr4}) \times \text{INAC}) \text{----- (6)} \end{aligned}$$

參數說明：

Nr1、Nr2、Nr3、Nr4：一級、二級、三級、四級能源效率標示之個別空調設備之數量比，無單位，附錄二是以面積比Ar1、Ar2、Ar3、Ar4計算的，但在此為了簡化改以數量比來計算，特此聲明。

INAC：間歇空調優惠係數，無單位。建築物若採全年空調形式則不予優惠，INAC=1.0。建築物若採間歇空調形式，INAC=1.2。間歇空調形式之認定原則為：平面短邊進深小於15m、無空調機房、且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式，但

若申請案為商業建築、設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物。

表 6 個別空調設備之能效等級查驗與 EAC 評定表(以現況面積估算空調總面積
_____m²)

項次	個別空調設備型號	單機用電功率	數量	合計用電功率	機齡(現勘訪談)年度	現有能效等級*	戶外機散熱狀況(選項請打V)		能效現況判斷等級	等級空調機	現況判斷等級空調機數量	採用空調機數量比例 Nri
		kW		kW			不良	尚可				
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7 合計												
INAC=1.0 or 1.2				空調總設備總用電功率 ACP3=_____kW								
EAC 計算公式:												
評估人員簽章 日期												

2-4-3 交付 EAC 評定資料

1. 建築物至少兩面外觀照片。
2. 表 5 之查驗與 EAC 評定表。
3. 代表性之空調機安裝現況照片 6 張。

三、EL 現場診斷方法

既有建築物的 EL 現場診斷法,必須由申請人或委託之建築能效評估專家應到現場,

抽樣查驗代表性的主空間之照明功率現況與面積，並依現況數據概略計算 EL 數值即可。
此診斷法之執行步驟如下：

3-1 現場查驗照明功率與面積

由於建築物空間複雜多樣且現場工作避免過多打擾，因此應選擇其中較具代表性的主要作業空間(參見表 7)進行查驗即可，惟不同類主要作業空間必須至少有一間被納入取樣查驗邊界內，且其中最大面積占比的主要作業空間取樣面積，應佔現場查驗總取樣面積之 50%以上。針對取樣之主要作業空間之照明現況，以申請單位提供之資料或以目測判定其照明功率，但面積必須以紅外線測距儀，於現場量測其長寬尺寸，或以比例尺於建築圖上量測其長寬尺寸計算之，如可判斷為相同尺寸之空間可直接加乘無需重複量測。前述燈具形式與燈具功率之判斷可參考表 8 與表 9 或申請單位提供之燈具資料，判定完成之照明功率與面積應填入表 10。

表7 主要作業空間照明功率密度基準LPD_i

	空間型態	LPD _j (W/m ²)	空間型態	LPD _j (W/m ²)
非住宅專用	辦公室、行政空間、會議室、視聽室	15	辦公、百貨、商場、藝文、展覽等商業大廳、中庭天井	20 (註2)
	教室、階梯教室	15	旅館、醫療、宗教類、工廠、車站、航站、交通運輸設施等大廳、中庭天井	15 (註2)
	實驗室、研究室(學校、機關)	12		
	各式餐廳、宴會廳、喜宴場	20 (註2)		
	酒吧、俱樂部	12	藝文展覽空間、表演舞台區、講演台區	25 (註2)
	閱覽室、書庫	15		
	旅館客房、醫院病房	12	健身房、舞蹈室、室內球場、運動區、	20 (註2)
	住宅、療養院住房	8		
	宿舍單元	8	觀眾/座位區(會議中心、禮堂、教堂)	13
	休息室/休閒室/會客室	10		
	醫院醫療、門診、加護病房、護理站	20	觀眾/座位區(航站、車站、運輸站)	10
	走廊/梯間/玄關/過渡區	6	觀眾/座位區(體育館、運動競技場、電影院)	5
	工廠實驗室、研究室	22	精密製造區(精密精械，電子零件製造，印刷工廠及細之視力作業區如：裝配，檢	25
	工廠作業區	20 (註2)		

	自動化設備區	16	查，試驗，篩選，設計，製圖等空間)	
住宅專用	住宅或集合住宅之住宅單位	8.0	P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)	15.0
	P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連通走廊)	5.4		
	P 3.非透天集合住宅之一般共用分區（管理室、健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等）			15.0
註1：活動式檯燈、牆面與商品局部投光、展示櫥窗照明、層板燈、裝飾性照明燈具不計。 註2：該數據為樓高7m以下數據，樓高大於7m時每增3.5m可增加20% 註3：不在表列空間不予評估				

表8 螢光燈管或LED燈管判斷一欄表

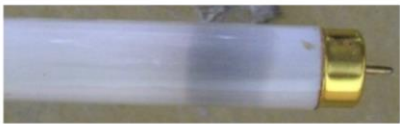
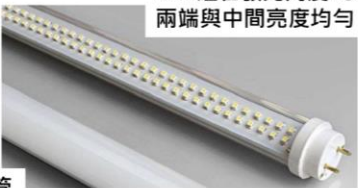
<p>T8燈管</p>  <p>燈管直徑1" (26mm)</p>	<p>T5燈管</p>  <p>燈管直徑5/8" (16mm)</p>
<p>螢光燈管</p>  <p>螢光燈管發光角度360度，兩端與中間亮度不均</p>	<p>LED燈管</p>  <p>LED燈管發光角度180度 兩端與中間亮度均勻</p>

表9 辦公室常見燈具形式與功率一欄表

燈型	照片(無遮光罩)	照片(有遮光罩)	燈管形式	瓦數(一般)	瓦數(節能標準)
2' * 2' T-BAR燈 (60cm * 60cm)			T8 螢光燈管	20W * 燈管數	
			T8 LED燈管	10W * 燈管數	6.5W * 燈管數
			T5 螢光燈管	14W * 燈管數	
			T5 LED燈管	7W * 燈管數	
2' * 4' T-BAR燈 (60cm * 120cm)			T8 螢光燈管	40W * 燈管數	
			T8 LED燈管	20W * 燈管數	13W * 燈管數
			T5 螢光燈管	28W * 燈管數	
			T5 LED燈管	14W * 燈管數	
1' * 4' T-BAR燈 (30cm * 120cm)			T8 螢光燈管	40W * 燈管數	
			T8 LED燈管	20W * 燈管數	13W * 燈管數
			T5 螢光燈管	28W * 燈管數	
			T5 LED燈管	14W * 燈管數	
2' * 2' 平板燈 (60cm * 60cm)				38W	38W
2' * 4' 平板燈 (60cm * 120cm)				76W	76W
1' * 4' 平板燈 (30cm * 120cm)				38W	38W

3-2 計算並判定 EL 數據

申請人或委託之建築能效評估專家應依前述取樣主要作業空間之照明功率與面積判定值，並依下式計算照明節能效率 EL：

$$EL = (\sum n_{ij} \times w_{ij}) / (\sum LPD_i \times A_i), \text{ 但 } EL \geq 0.4 \text{-----} (7)$$

參數說明：

EL：照明節能效率，無單位。

n_{ij} ：i主要作業空間j類燈具數量，取自表10。

w_{ij} ：i主要作業空間j類空間燈具功率(W)，取自表10。

A_i ：i主要作業空間樓地板面積(m²)，取自表10。

LPD_i ：i主要作業空間照明功率密度LPD基準，如表7。

表10 現場診斷照明節能效率EL計算總表

取樣之主要作業空間名稱/樓層	j類燈具 (型號)	燈具數量 nij	燈具功率 Wij (w)	合計功率 nij×wij	空間面積 Ai (m ²)	空間面積量測法 (請打勾)		LPDi基準 (w/m ²)	Ai×LPDi (w)
						現場量測	建築圖量測		
總用電功率Σnij×wij＝					總用電功率基準值ΣLPDi×Ai＝				
照明節能效率EL＝（Σnij×wij）／（ΣLPDi×Ai）＝									
主要作業空間總面積		m ²	最大面積占比之主要作業空間取樣面積及比例					m ² (	%)

3-3 交付 EL 評定資料

1. 每一取樣主要作業空間應附照明現況照片。
2. 表 10 之 EL 計算總表。

四、能效得分 $SCORE_{EE}$ 、能效等級評定與再生能源優惠評估

依前述程序，執行完成空調節能效率 EAC 與照明節能效率 EL 之現場評定之後，即可依照本手冊 4-2-2~4-2-3 所述程序，順利執行建議能效指標 SI^* 之計算，接著可執行 E-BERSe 的能效得分 $SCORE_{EE}$ 與能效等級之評定，同時依 4-2-4~4-2-7 即可完成建築能校的評分尺度與標示方法。其中基於對再生能源的獎勵政策，E-BERSe 同樣設有對再生能源的優惠計分方法，申請案若有使用再生能源或設置再生能源裝置，可依 4-2-6 完成再生能源之優惠評估。

附錄四之附件一 現場判定空調節能技術可行性的方法

項次	AHU 系統	PAH+FCU 系統	VRF 系統	採用率
a1 空氣側變風量系統 AHU 系統 (0.10) PAH+FCU 系統 (0.04) VRF 系統 (0.05)	空調箱風量以 VAV BOX 控制，並以送風管內靜壓設定變更送風機轉速以變更風量。 空調箱送風在 1 個空間內，才可直接用溫度控制送風量。	所有 FCU 附有溫度開關，視溫度設定值與實測值差異，自動調整風量，PAH 不須配合溫度做變風量。	所有 VRF 室內機(或箱型機之風機部分)附有溫度感測器，視溫度設定值與實測值差異，自動調整風量。	以空氣側具有此功能的面積與全體該系統空氣側的面積計算。
	現勘時，查證 VAV 會不會隨室溫設定變化，而調整風量。並查靜壓值設定是否正確，手動調整關閉部分 VAV BOX，檢查靜壓值是否會變動，風機會不會變轉速?另一種方式，修改靜壓設定值，看風機是否會變轉速?該系統必須有中央監控操作，或獨立控制器組。	現勘時：可將室溫設定調低，風量應自動上升，有時必須在出風口感應。將室溫調高，風量應下降。該系統必須有監控系統監視運轉狀況。	現勘時：可將室溫設定調低，風量應自動上升，有時必須在出風口感應。將室溫調高，風量應下降。該系統必須有監控系統監視運轉狀況。	

項次	AHU 系統	PAH+FCU 系統	VRF 系統	採用率
α2 冰 水 VWV 系統 一次定頻/二次變頻冰水系統(AHU 系統:0.03 PAH+FCU 系統:0.03) 一次變頻/二次變頻冰水系統(AHU 系統:0.04 PAH+FCU 系統:0.04) 一次變頻冰水系統(AHU 系統:0.05 PAH+FCU 系統:0.05)	一次定頻/二次變頻系統，二次側利用管末壓差感測器控制二次水泵，可分為逐台開啟升降轉速，亦可為統一運轉、統一升降轉速。一次側為定頻，則必須調整各台主機供應合於主機規格的冰水量。現勘時可改變管末差壓值之設定，查看二次變頻泵是否會升降轉速。 要確認一次側冰水泵是如何控制?		無	
	一次變頻/二次變頻冰水系統，與一次定頻/二次變頻系統相同方式。一次變頻及控制運轉台數可用許多方法，但必須儘量保持一/二次水量平衡，且必須確保一次側水量經過冰水機的水量符合機器對最低流量的要求。 現勘時可改變管末差壓值之設定，查看二次變頻泵是否會升降轉速。一次變頻泵之變化勘查，可多開或減少開冰水泵(主機可視系統狀況是否要開)，由於加開或減少冰水泵，原來在運轉的水泵其轉速應會自動增或減轉速。要確認一次側冰水泵原設計構想是如何控制?確認是否可控制?			
	一次變頻冰水系統，利用管末壓差感測器控制冰水泵，可分為逐台開啟升降轉速，亦可為統一運轉、統一升降轉速。但該系統配管方式及控制方式要注意，且在機房內或管末端，要有防止主機低流量的冰水管 BY-PASS 控制。(所有冰水機製造廠應提供冰水最低流量時之壓差開關及設定停機的壓差值)。 現勘時可改變管末差壓值之設定，查看變頻泵是否會升降轉速。可分為逐台開啟升降轉速，亦可為統一運轉、統一升降轉速。機房內冰水管或管末端 BY-PASS 控制，利用整個冰水系統 AHU 或 FCU 控制閥部份關小，壓差感測器是否會啟動或關小 BY-PASS 控制閥。			

項次	AHU 系統	PAH+FCU 系統	VRF 系統	採用率
α3 全熱交換器系統 無外氣旁通自動控制 (AHU 系統:0.03 PAH+FCU 系統:0.05 VRF 系統:0.05) 有外氣旁通自動控制 (AHU 系統:0.04 PAH+FCU 系統:0.06 VRF 系統:0.06)	<p>一般 AHU 系統的全熱交換器均配合空調箱一起控制，有無 BY PASS 視整個空調箱之設計。也可用獨立式的全熱交換器，可用固定型或轉輪型。只有照時間或溫度啟停，不做 BY PASS。有 BY PASS 者可用溫度感測器或焓值感測器控制(室內及外氣都要有感測器)。外氣量亦可利用 CO2 感測器，以比例式或 ON-OFF 式控制。同時採用 α3 及 α4，兩者係數要以 90% 計算。</p>	<p>PAH+FCU 系統全熱交換器大部份與 PAH 連接配合空調箱一起控制，有無 BY PASS 視整個空調箱之設計。也可用獨立式的全熱交換器，可用固定型或轉輪型。只有照時間或溫度啟停，不做 BY PASS。有 BY PASS 者可用溫度感測器或焓值感測器控制(室內及外氣都要有感測器)。外氣量亦可利用 CO2 感測器，以比例式或 ON-OFF 式控制。CO2 感測器安裝等規定與 VRF 規定相同。同時採用 α3 及 α4，兩者係數要以 90% 計算。</p>	<p>本系統全熱交換器大部份與 VRF 室內機為可互相控制機種，為吊掛固定型。檢視全熱交換器送風管是否接到空氣側送風系統或直接送到空調空間。排氣是否由室內或回風區排出去。</p> <p>檢查全熱交換器有無 By-pass 控制，有 By-pass 控制時要檢查 By-pass 感測器及動作是否正常。以及如何用溫度控制或焓值控制開啟以及如何 BY PASS。</p> <p>全熱交換器無 By-pass 控制，則應有室溫(或室內焓值)及室外溫度(或室外焓值)感測器及控制顯示全熱之啟停。</p> <p>全熱交換器之室內或室外感測器與全熱交換器應為同一控制系統，由全熱交換器廠商提供資料。如為不同控制系統，則應提供控制圖與感測器資料。</p> <p>如果有 CO2 濃度控制外氣量，則應在室內裝設 CO2 濃度感測器，該感測器必須安裝於該外氣供風系統區域，最大居室內或人最多區域，送風可為比例式降低外氣量或 ON-OFF 式。但感測器必須顯示室內 CO2 值，以及提出設定值說明。</p> <p>現勘時要測試節能動作是否正確，利用變更設定值或變化環境 CO2 值，看全熱交換器動作。可調整溫度或焓值感測器設定值，讓機器 BY PASS 或停止運轉。同時採用 α3 及 α4，兩者係數要以 90% 計算。</p>	<p>AHU 系統之採用率為有經過全熱交換器的量與全空氣側系統量之比(負荷計算輸入的外氣量)。</p> <p>PAH+FCU 系統，將 PAH 與全熱交換器連接，採用率為有經過全熱交換器的量與全空氣側系統量之比(負荷計算輸入的外氣量)。</p> <p>VRF 系統採用率以全熱交換器的外氣量與所有外氣量之比(負荷計算輸入的外氣量)。</p>

項次	AHU 系統	PAH+FCU 系統	VRF 系統	採用率
α4 CO₂ 濃度控制 外氣系統 (AHU 系 統:0.03 PAH+FCU 系 統:0.04 VRF 系統:0.05)	AHU 外氣進口有附 MD，利用 CO ₂ 感測器可分段式及比例式打開 MD 增加減外氣量。 該系統測試時要特別注意外氣最大及最小開度，以維持最低外氣量。同時採用 α3 及 α4，兩者係數要以 90% 計算。	PAH 可連接 CO ₂ 感測器以控制外氣運轉。 CO ₂ 感測器要裝在該空調區域人數最多的房間，或長時間有貴賓在的區域。可用 ON-OFF 或比例式控制，PAH 本系統亦可與全熱交換器連繫，參考 α3 之說明。 建議 CO ₂ 感測器要能顯示實際值的款式。 同時採用 α3 及 α4，兩者係數要以 90% 計算。	該系統大部份均用全熱交換器，再與 CO ₂ 感測器連接控制。 CO ₂ 感測器裝在排氣口及人最多的房間或長時間有貴賓在的區域。可用 ON-OFF 控制全熱交換器，另外參考 α3 說明。 建議 CO ₂ 感測器要能顯示實際值的款式。 同時採用 α3 及 α4，兩者係數要以 90% 計算。	採用率與全熱交換器系統算法相似，重點是除 AHU 系統可用回風 CO ₂ 感測器控制外，其他系統只能用全熱交換器系統的計算模式。

項次	AHU 系統	PAH+FCU 系統	VRF 系統	採用率
α5 外氣冷房系統 (日間空調 AHU 附回風機及排氣功能-0.04/0.03/0.02) (24hr 空調 AHU 附回風機及排氣功能:0.05/0.04/0.03) (日間空調 FCU(PAH)/VRF 外氣處理機:0.03/0.02/0.01) (24hr 空調 FCU(PAH)/VRF 外氣處理機:0.04/0.03/0.02)	空調附回風機及排氣功能，一般多以 24 小時運轉系統。 本系統是利用外氣焓值較低時(比室內)增加外氣量降低回風量以減少空調箱負荷。重點是感測器準確度及按裝位置。 現勘時可調整焓值設定值(或比較值)，查看外氣量有無變化。理論上應以比例式增加外氣量，但如何能調整到外氣量及排氣量剛好要確認。 外氣溫濕度器規格與安裝位置要特別檢查其是否適當。	日間或 24 小時空調 FCU(PAH)外氣處理器，利用獨立的外氣引入機器，但該機器要附焓值控制器以控制外氣量，可以當做 FREE COOLING 用，晚上供應低焓值外氣，以降低次日冷氣負荷，或利用白天引進大量外氣。 現勘時可調整焓值設定值(或比較值)，查看外氣量有無變化。理論上應以比例式增加外氣量，但如何能調整到外氣量及排氣量剛好要確認。外氣溫濕度器規格與安裝位置要特別檢查其是否適當。	利用獨立的外氣引入機器，但該機器要附焓值控制器以控制外氣量，可以當做 FREE COOLING 用。晚上供應低焓值外氣，以降低次日冷氣負荷。或利用白天引進大量外氣。現勘時可調整焓值設定值(或比較值)，查看外氣量有無變化。理論上應以比例式增加外氣量，但如何能調整到外氣量及排氣量剛好要確認。外氣溫濕度器規格與安裝位置要特別檢查其是否適當。	PAH+FCU 及 VRF 系統採用率計算，以可處理風量佔外氣量的總風量百分比。 AHU 附回風機及排氣控制-依據外氣冷房時可達到之外氣佔空調所有送風量之比乘以 4。

項次	AHU 系統	PAH+FCU 系統	VRF 系統	採用率
α6 冷卻水 VWV 系統 (所有系統-0.01)	<p>一次變頻冷卻系統有不同的型式，水泵對冰水機為一台對一台時，則利用該機組另外安裝的進出水溫度感測器控制流量，避免各個冰水機溫差過小。</p> <p>另一種為水泵併聯，再送水到各個冰水機，此時冰水機冷卻水管路要有電動閥控制，主機開時才可開啟該台電動閥，然後利用總冷卻水出水及回水的溫度感測器控制水泵轉速，水泵可台數運轉或同時降頻(但各台水泵一般最低為 30HZ)。</p> <p>冷卻水系統回水與出水之間有做 BY PASS，以防冷卻水溫過低，則應確認說明，控制程序。</p>		<p>一般 VRF 系統由水泵供應到每台室外機，此時要注意如按裝已校正過的平衡閥(要優質的閥)以調整各台室外機的水量，該冷卻水泵用變流量時，可用管末壓差控制，水泵逐台啟停或同時降頻。VRF 系統因為水質控制需要，經過室外機的水，要用水對水熱交換器或密閉型冷卻水塔盤管內(經過室外機的冷卻水勿直接與大氣有接觸)。用熱交換器就有二套冷卻水系統，接冷卻水塔側的系統亦可採用一次變頻方式控制。</p>	<p>VRF 系統要取 0.01 控制室外機的冷卻水泵，應用管末壓差控制，而且接冷卻水塔側的冷卻水泵，也要且有變流量的控制(利用溫差控制)。</p>

項次	AHU 系統	PAH+FCU 系統	VRF 系統	採用率
α7 冷卻散熱系統 (出水溫度控制:0.02，濕球溫度與水溫變頻控制:0.03，最佳趨近溫度變頻控制:0.04)	<p>出水溫度控制：利用設定固定的冷卻水塔之出水溫度，控制冷卻水塔風機變風量系統(可同時變風量或逐台變風量)。(如果沒變頻，只是變風機台數運轉，應可計算)。</p> <p>濕球溫度及水溫變頻控制：利用冷卻出水溫度與大氣濕球溫度差(固定差)以控制風機之變頻器。</p> <p>最佳趨近溫度變頻控制，利用冷卻水出水溫度與濕球溫度非固定差，採用浮動式調整以隨機調整水塔變風量。</p>			以水塔有控制的容量與全部容量之比。

項次	AHU---PAH+FCU-----VRF 系統
α8 C 級	<p>C 級 BEMS 應具：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.具監視、警報、運轉控制、計測(所有空調熱源設備每台電力)功能。 2. 設備啟停時程管理。 3. 空調系統運轉資料之紀錄及存檔功能。
α8 B 級	<p>B 級 BEMS 應具前述 C 級功能之外，應再具：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.空調所有設備用電量、能源使用、運轉效率、設備維護紀錄等大部分之設備運轉狀況監視功能。 2. 計算製冷量及耗電機制功能。 3. 資料處理功能，將各設備之用電情形及運轉狀態，以報表(月報、季報、年報等)及各類圖型之方式作比較分析功能、冰水機房之 KW/RT 或 VRF 製冷耗電值。
α8 A 級	<p>A 級 BEMS 應具前述 B 級功能之外，應再具最佳化運轉控制功能，針對建築室內外環境及使用條件，有效調整設備之運轉狀態，以達到降低尖峰負載及節能之目標。要有空氣側所有空調設備之電力及空氣側之 KW/RT。</p>
各級均共用	<p>α8 為同時控制熱源與送水送風系統之數值，若只控制熱源系統時只能以 α8 之 60%計。本項得分採用 B 級 BEMS 或 A 級 BEMS 需要做 Cx 報告，確認有該等級功能才能取得該項之得分。</p>

項次	AHU---PAH+FCU-----VRF 系統
α9 TAB	<p>α9 TAB 報告:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TAB 報告應含空氣側風量調整平衡，水側流量調整平衡。 2. 空調設備運轉量測資料:冰水主機、水泵、空調箱、冷卻水塔及 VRF 系統等主要設備。水泵、空調箱風機要有性能曲線並作運轉點標示。 3. 終端設備設有溫度控制之比例二通閥者，不必做個別水量調整與量測。為節能應減少不必要的平衡閥。 <p>補充說明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空調箱運轉點標示如果空氣側的量測值為設計值的±15%之上，測試專家應提出報告說明可能原因，該報告即成立。 2. 通風系統風機不必做 TAB。FCU 只量風量，確認風管連接完好。 3. VRF 系統，TAB 空氣側室內機要調整到設計風量，每台量測值合計為設計值的±15%之內，每個風口為設計值的±15%之內，如超越則應提說明。空氣側每個量測點都要有紀錄，並說明合計風量如何統計出。 4. 所有量測儀器必須由量測單位提供，不能用現場安裝的儀錶當作量測數據。所有量測儀器必須經過校正，校正報告要在規定期限內，不須其他規定(例如 TAF logo 等)，但器差值要在規定值內。 5. 風管系統圖、平面圖量測點要有編號，由風管平面圖就知道風量調整的確實性，主分支管一定要有 VD(風量調整關關)，各分支管也要有 VD，否則無法調出風量。出風口的八字開關風量調節器，只能做微調及方向調整。 6. 室內機、室外機、水冷式冷卻水泵、冷卻水塔、空調箱電功率量測(全熱交換器及 FCU 不量)。 7. 空氣全熱交換器送風風量及排氣風量量測與調整，達設計值 0~±15%。 8. 空調箱單機運轉紀錄含送風量、外氣量、回風量、過濾網壓損、電功率、風機進出風靜壓量測。 9. 如果氣冷室外機有接風管，則應量測排風風量是否達到機器規格風量 0~

項次	AHU---PAH+FCU-----VRF 系統
	<p>±15%。</p> <p>10.VRF 室外機及系統運轉功能指標，則參考全聯會所訂的量測指針。(該項工作屬 TAB 及 CX)。</p> <p>11.冰水機單機運轉測試報告，調整量測冰水水量，冷卻水水量運轉報告，冰水進出水溫、冷卻水進出水溫、電功率等，每一台均要量測。重點是流量要在設計值 0~±10%之內(如果為了配合併聯運轉，要注意多台水泵同時運轉或單台運轉之差異性)。量測值為設計值的±10%之上時，測試申請人或委託人應提出報告說明可能原因，該報告即成立。</p> <p>12.冰水泵及冷卻水泵，每一台均需關斷試驗(如有出廠報告則不用做)，確認其性能曲線與關斷試驗是符合的。冷卻水泵依據設計流量調整其流量，可用性能曲線法與流量計法確認流量，如有變頻器則利用變轉速調整流量(但併聯系統設計會同時運轉時，應同時調整)。無變頻器則應利用閥關水，容量大太多，必要時更換葉輪，併聯調整時，如果只開一台則要避免有過載現象。分配到每台主機均需符合冰水機設計流量(± 10%)，調整好後量測水泵電功率及進出水壓力。</p> <p>13.冷卻水塔各個氣室的水量要調整，保持原設計值(±10%)，利用流量計量測調整水量(冷卻水系統不建議裝平衡閥，因為會增加水泵的損失浪費能源)，冷卻水塔風機電功率量測(瞬間值)。冰水泵(不論一次側、二次側等)依據設計值調整其流量(必須在額定併聯運轉狀況)，可用性能曲線法與流量計法(調整前全系統所有閥必須全開)。有變頻器則利用變轉速調整流量，先做二次側(或三次側)流量調整後，再做一次側冰水量調整，調整好後量測水泵進出水壓力及電功率。</p> <p>14.AHU(或 PAH、FCU)系統採用變流量控制時，則不必每台 AHU/PAH/FCU 調整流量，建議不必裝平衡閥。有裝平衡閥則不必量測。</p> <p>15.AHU(或 PAH)系統採用定流量控制時，則必須調整每台流量達設計值(0~ ± 10%)，建議裝已校正平衡閥(CALIBRATED BALANCE VALVE)調整。</p> <p>16.各主要各區域分歧管，建議加裝已校正平衡閥(CALIBRATED BALANCE</p>

項次	AHU---PAH+FCU-----VRF 系統
	<p>VALVE)調整各區域水量，例如各樓層分歧系統，各設備(冰水機、冷卻水塔、AHU、FCU)不必裝平衡閥。</p> <p>17.空氣側系統調整，先決定各空氣系統最大風量，調整總風量及各出風或回風口風量，流量要在設計值 $0\sim\pm 15\%$之內量測值。如為設計值的$\pm 15\%$之上，測試申請人或委託人應提出報告說明可能原因，該報告即成立。</p> <p>18.空氣側如為變風量系統，各變風量風箱全開，以比例式決定各風口風量，再調整風量。測試申請人或委託人應提出報告說明量測結果。</p> <p>19.TAB 儀器準確度(以器差表示)，水流率量計($\pm 2\%$)、風率量測器($\pm 5\%$)、水溫度感測器(0.10°C)、空氣壓力感測器($\pm 15\text{Pa}$)、水壓力感測器($\pm 0.1\text{bar}$)、電功率錶($\pm 1\%$)，空氣溫濕度感測器($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$、$\pm 3\text{RH}\%$)、風速計($\pm 3\%$)、室內壓差則($\pm 2\text{Pa}$)。</p>

項次	AHU---PAH+FCU-----VRF 系統
$\alpha 10$ Cx	<p>$\alpha 10\text{Cx}$ 報告:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\alpha 1\sim 7$ 節能技術性能確認報告:各項節能技術控制設定值確認，確認節能控制是否可依要求自動控制節能，查看設定值變更時，自動控制可否配合操作。 $\alpha 8$ 節能技術性能確認報告:各項節能技術控制設定值確認，確認節能控制是否可依要求自動控制節能，查看監控系統有無規定功能報表圖控資料。 空調系統 VRF 運轉性能確認報告:測試系統是否可正常運轉，並提交測試報告書。 冰機效率證明或 IPLV 測試報告。 水泵要有 5%數量之 TAF 實驗室或第三方測試報告(依據 CNS659 系列)，但該個案廠商全部符合 ISO9906 第 1 及第 2 級並檢附證明者，不用另外做第三方測試報告。 空調箱要有 5%數量之測試報告，只要風量測試報告，測試方式由製造廠自

行規定，但要有電功率、風量、機外靜壓量測位置圖及數據報告。(指的是出廠測試報告)

7. 分離式(含 VRF) 驗證登錄證書或認證的節能標章。

8. FCU 及其他空調設備不用出廠測試報告。

補充說明:

1. Cx 基本報告，以主要設備為主:冰水機、空調機、VRF、空調箱(AHU/PAH)、水泵、冷卻水塔、全熱交換器等，(不含 FCU 及風機)。
2. Cx(FPT 功能測試)針對流量計、水溫度感測器、空氣及水壓力感測器，電功率錶，溫濕度感測器(空氣)，空氣壓差感測器，提出比對報告(依據原自動控制設計圖)。採標準件與感測器比對，確定其量測值之差，在合理範圍之內。(空氣溫度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 差、相對溫度 $\pm 5\%$ RH，水溫度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，水壓差在 $\pm 10\text{kpa}$ 空氣壓差 $\pm 50\text{pa}$ (室內壓差則在 $\pm 5\text{pa}$ 之內)。標準件器差值參考 CNS12575(不含空氣壓差計)。
3. Cx 使用的標準件儀器準確度(以器差表示)，水流率量計($\pm 2\%$)、風率量測器($\pm 5\%$)、水溫度感測器(0.10°C)、空氣壓力感測器($\pm 15\text{Pa}$)、水壓力感測器($\pm 0.1\text{bar}$)、電功率錶($\pm 1\%$)，空氣溫濕度感測器($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm 3\text{RH}\%$)、風速計($\pm 3\%$)、室內壓差則($\pm 2\text{Pa}$)。
4. Cx 工作參考工程會品質管理作業要點，機電部份要依據「設備功能運轉檢測程序與標準之規定」，工作內容為單機設備測試，系統運轉測試，整體功能試運轉測試。(不必做現場施工安裝等檢查表-FIV 表，不必做 TAB 報告抽查，不必做教育訓練及竣工資料整理與審查)。

附錄五 各系統之建築能效評估總表

表 A 新建建築能效評估系統 BERSn 評估總表

新建建築能效評估系統 BERSn 評估總表			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱			
地址			
建管建築分類		城鄉係數 UR	
總樓地板面積	m ²	評估樓地板面積 AFe	m ²
地上總樓層數	層	地下總樓層數	1 層
空調耗電密度 AEUI	kWh/(m ² .yr)	照明耗電密度 LEUI	kWh/(m ² .yr)
電器耗電密度 EEUI	kWh/(m ² .yr)	照明節能效率 EL	
外殼節能效率 EEV		外殼最大空調節能率 Es	
空調節能效率 EAC		主機總容量=_____USRT>50USRT? ☐ 是 ☐ 否 HSC=_____≤ HSCc=_____? ☐ OK ☐ NO	
電梯效率 Et		空調型態: ☐ 全年空調 ☐ 間歇空調(冬天停止空調)	
二、免評估分區面積:			
免評估分區	Afk 面積 m ²		
地下一層停車場分區			
免評估分區總面積 AFn			
三、BERSn 能效指標 EEI 計算			
本案有無中央熱水系統	☐ 本案為無中央熱水系統之非住宅建築 ☐ 本案為有中央熱水系統，建築分類如下: ☐ 醫院, ☐ 長照機構, ☐ 旅館, ☐ 宿舍, ☐ 健身休閒		
無中央熱水系統「一般非住宅建築」之能效指標 EEI 計算	電梯 EtEUI	(0.6×ΣI~jNej×Eelj×YOHj)/AFe=	kWh/(m ² .yr)
	空調用電權重 a	AEUI/(EtEUI+AEUI+LEUI)=	
	照明用電權重 b	LEUI/(EtEUI +AEUI+LEUI)=	
	電梯用電權重 c	EtEUI/(EtEUI +AEUI+LEUI)=	
	能效指標 EEI	a×(EAC-EEV×Es) +b×EL + c×Et=	

「內含中央熱水系統非住宅建築」之能效指標 EEI 計算	醫院、長照機構、旅館、宿舍	每日熱水用量 $\Sigma HW_i \times N_{Pi} =$	m^3
		熱泵相當用電功率 $HPC = 2.08 \times (\Sigma HW_i \times N_{Pi}) =$	kw
	健身休閒類建築物	盥洗室每日熱水量 $0.0135 \times A_{fw} \times OH =$	m^3
		盥洗用熱泵 $HPC1 = 2.08 \times (0.0135 \times A_{fw} \times OH) =$	kw
		溫水游泳池或溫水 SPA 熱水量 $(V_p + V_s) \times 0.01 \times OH =$	m^3
		溫水熱泵 $HPC2 = 1.2 \times ((V_p + V_s) \times 0.01 \times OH) =$	kw
		總熱泵相當用電功率 $HPC = HPC1 + HPC2 =$	kw
	電梯 EtEUI	$(0.6 \times \Sigma I \sim j N_{ej} \times E_{elj} \times YOH_j) / A_{Fe} =$	kWh/($m^2 \cdot yr$)
	熱水 HpEUI	$HpEUI = (HPC \times 8.0 \times 365 \times 0.7) / A_{Fe} =$	kWh/($m^2 \cdot yr$)
	空調用電權重 a	$AEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) =$	
	照明用電權重 b	$LEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) =$	
	電梯用電權重 c	$EtEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) =$	
	熱水用電權重 d	$HpEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) =$	
	能效指標 EEI	$a \times (EAC - EEV \times E_s) + b \times EL + c \times Et + d \times EHW =$	
四、計算無再生能源時之能效得分 $SCORE_{EE}$			
能效得分 $SCORE_{EE}$	$50 + 40 \times (0.8 - EEI) / 0.3 =$ ，但 $SCORE_{EE} \leq 100$		分
五、再生能源優惠計算能效得分 $SCORE_{EE}$ (無再生能源時免之)			
A 法	修正後 $SCORE_{EE} = \text{原 } SCORE_{EE} \times (1.0 + \gamma) =$ 分		
B 法	修正後能效指標 $EEI^* = EEI \times (EUI^* \times A_{Fe} - GE) / (A_{Fe} \times EUI^*) =$		kWh/($m^2 \cdot yr$)
	修正後 $SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - EEI) / 0.3 =$ ，但 $SCORE_{EE} \leq 100$		
六、分級認證: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。			
七、建置 BERSn 之評分尺度			
近零碳基準 EUI _n	$UR \times (0.5 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI) =$		kWh/($m^2 \cdot yr$)
GB 基準 EUI _g	$UR \times (0.8 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI) =$		kWh/($m^2 \cdot yr$)
中位值 EUI _m	$UR \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI =$		kWh/($m^2 \cdot yr$)
最大值基準 EUI _{max}	$UR \times (2.0 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI) =$		kWh/($m^2 \cdot yr$)
八、計算耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*、總耗電密度指標 TEUI、節能率 ESR			

耗電密度指標 $EUI^* = EUI_g - (SCORE_{EE} - 50) \times (EUI_g - EUI_n) / 40 =$			kWh/(m ² .yr)
耗電量校正係數 CF_n	0.9	$TEUI = EUI^* / CF_n =$	kWh/(m ² .yr)
$CEI^* = EUI^* \times \beta_1$	22.68kgCO ₂ /(m ² .yr)	$ESR = (EUI_m - EUI^*) / EUI_m$	%
填表人簽章：			

表 B 既有建築能效評估系統 BERSe 評估總表

既有建築能效評估系統 BERSe 評估總表			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱			
地址			
總樓地板面積	m ²	評估樓地板面積 AFe	m ²
地上總樓層數	層	地下總樓層數	層
建管建築分類		空調耗電密度 AEUI(間歇空調)	kWh/(m ² .yr)
照明耗電密度 LEUI	kWh/(m ² .yr)	電器耗電密度 EEUI	kWh/(m ² .yr)
電梯效率 Et		城鄉係數 UR	
空調型態: ☐ 全年空調 ☐ 間歇空調(冬天停止空調)			
二、閒置空間檢驗與 2 類 3 組以外建築類別空間混用檢驗			
1.有無樓地板面積 100m ² 以上之閒置未使用空間? ☐ 無, ☐ 有, 該面積為_____m ²			
2.是否內含本案總樓地板面積 10%以上之閒置未使用空間或內含本案總樓地板面積 10%以上 2 類 3 組以外建築類別空間? <div style="text-align: right;">☐無, ☐有, 該面積為_____m²</div>			
二、BERSe 用電數據信賴度檢驗(若有再生能源, 已反映於用電數據內)			
日平均用電量之最大月電量變動率=_____% , <50%?			☐ 合格 ☐ 不合格
日平均用電量之年變動率為_____% , <20%?			☐ 合格 ☐ 不合格
三、免評估分區面積:			
免評估分區	Afk 面積 m ²	年用電量(kWh/(m ² .yr))	
地下一層停車場分區			
總計			
四、建置 BERSe 評分尺度			
近零碳基準 EUI _n	$UR \times (0.5 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI) =$		kWh/(m ² .yr)

GB 基準 EUI _g	$UR \times (0.8 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI) =$	kWh/(m ² .yr)
最大值基準 EUI _{max}	$UR \times (2.0 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI) =$	kWh/(m ² .yr)
五、計算總耗電密度 TEUI、耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*		
免評估分區總年耗電量	$EN = \sum_{1 \sim k} EN_k =$	kWh/yr
電扶梯年耗電量	$Ees = 0.8 \times Ns \times Eec \times YOHs =$	kWh/yr
揚水年耗電量	$Ep = 0.02 \times (HP + 6.0) \times (250 \times (AF_e \times Q_{dp} \times Pd \times Rf) / 1000) =$	kWh/yr
總耗電密度	$TEUI = TE / AF_e =$	kWh/(m ² .yr)
耗電密度指標	$EUI^* = [TE - UR \times (EN + Ees + Ep) - Ee] \div AF_e =$	kWh/(m ² .yr)
碳排密度指標	$CEI^* = EUI^* \times \beta_1$	kgCO ₂ /(m ² .yr)
六、計算能效得分 SCORE_{EE}		
SCORE _{EE} = 50 + 40 × (EUI _g - EUI*) / (EUI _g - EUI _{in}) = 分		
能效等級判定: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。		
填表人簽章：		

表 C 既有建築能效專家評估系統 E-BERSe 評估總表

既有建築能效專家評估系統 E-BERSe 評估總表			
兩向建築外觀照片			
建築物名稱			
地址			
城鄉係數 UR			
申請人或委託單位		指定評定機構	
申請人或委託單位人名		連絡電話	
申請人或委託之建築能效評估 專家人名		連絡電話	
建築類別		會勘日期	
總樓地板面積	m ²	空調面積 ACF	m ²
地上總樓層數	層	地下總樓層數	層
地上總樓地板面積 AFu	m ²	空調總冷凍噸數	USRT
空調耗電密度 AEUI	kWh/(m ² .yr)	照明耗電密度 LEUI	kWh/(m ² .yr)
電器耗電密度 EEUI	kWh/(m ² .yr)	耗電量校正係數 CFe	
現場診斷外殼節能效率 EEV		外殼最大空調節能率 Es	
現場診斷空調節能效率 EAC		空調用電權重 a	
現場診斷照明節能效率 EL		照明用電權重 b	
簡易能效指標 SI*	SI*= a×(EAC -EEV × Es) +b×EL=		
能效得分 SCORE _{EE}	SCORE _{EE} =		分
電梯用電密度 HtEUI	EF×(AEUI + LEUI + EEUI)/0.9=		kWh/(m ² .yr)

熱水耗電密度 HpEUI	$(HPC \times 8.0 \times 365 \times 0.7) / A_{fu} =$	kWh/(m ² .yr)
NZCB 基準值 EUI _{ln}	$UR \times (0.5 \times (AEUI + LEUI + HtEUI) + EEUI) =$	kWh/(m ² .yr)
GB 基準值 EUI _{lg}	$UR \times (0.8 \times (AEUI + LEUI + HtEUI) + EEUI) =$	kWh/(m ² .yr)
最大值 EUI _{max}	$UR \times (2.0 \times (AEUI + LEUI + HtEUI) + EEUI) =$	kWh/(m ² .yr)
耗電密度指標 EUI*	$EUI_{lg} + (50 - SCORE_{EE}) \times (EUI_{max} - EUI_{lg}) / 50 =$	kWh/(m ² .yr)
再生能源優惠計算能效得分 SCORE_{EE}(無再生能源時免之)		
A 法	修正後 SCORE _{EE} = 原 SCORE _{EE} × (1.0 + γ) = _____ 分	
B 法	修正 EUI* = 原 EUI* - (GE/A _{fu}) = _____ kWh/(m ² .yr) 修正 SCORE _{EE} = _____	
碳排密度指標 CEI*	$EUI^* \times \beta_1 =$	kgCO ₂ /(m ² .yr)
總耗電密度指標 TEUI	$EUI^* / C_{Fe} =$	kWh/(m ² .yr)
分級認證: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。		
<p>評估人員簽章:</p> <p>日期:</p>		

表 D 既有便利商店能效評估系統 BERSc 評估總表

既有便利商店能效評估系統 BERSc 評估總表				
一、建築物及空調基本資料				
便利商店名稱				
地址				
便利商店形式	☐ 沿街型便利商店	☐ 獨棟型便利商店		
便利商店每日營業時間	hrs	便利商店使用率 Ori		
二、平均年總耗電量 TE 信賴度檢驗(若有再生能源，已反映於總耗電量 TE 內):				
日平均用電量之最大月電量變動率= _____%，<50%?			☐ 合格 ☐ 不合格	
日平均用電量之年變動率為 _____%，<20%?			☐ 合格 ☐ 不合格	
平均年總耗電量 TE	kWh/yr	評估樓地板面積 AFe	m ²	
實際耗電密度 EUI=TE/AFe= _____ kWh/(m ² .yr)				
三、便利商店 EUI 基準值與 EUI 評分尺度				
	空調 AEUI _m kWh/(m ² .yr)	照明 LEUI _m kWh/(m ² .yr)	桌上型電器 PEUI _m kWh/(m ² .yr)	冷凍冷藏 REUI _m kWh/(m ² .yr)
最小值 min				
中位值 m				
最大值 max				
最小值 EUI _{min}	AEUI _{min} + LEUI _{min} + PEUI _{min} + REUI _{min} =			kWh/(m ² .yr)
GB 基準值 EUI _g	0.8×AEUI _m +0.8× LEUI _m + PEUI _m + REUI _m =			kWh/(m ² .yr)
中位值 EUI _m	AEUI _m + LEUI _m + PEUI _m + REUI _m =			kWh/(m ² .yr)
最大值 EUI _{max}	AEUI _{max} + LEUI _{max} + PEUI _{max} + REUI _{max} =			kWh/(m ² .yr)
四、BERSc 評分尺度與分級評估判定				
連鎖便利商店建築母體二分之一以上、且有 30 以上樣本統計之中位值 EUI _m *(應另附樣本數據與統計程序資料)			kWh/(m ² .yr)	
連鎖超商母體 EUI _m *與本手冊母體 EUI 差值△EUI _i =EUI _m *-1086			kWh/(m ² .yr)	
申請案耗電密度差距△EUI= EUI-(AEUI _m ×T +LEUI _m +PEUI _m)×Ori-REUI _m			kWh/(m ² .yr)	
申請案耗電密度指標 EUI*= EUI _m +△EUI -△EUI _i =			kWh/(m ² .yr)	
碳排密度指標 CEI*=EUI*×β ₁ =			kgCO ₂ /(m ² .yr)	
能效得分計算 SCORE _{EE} =				
能效等級判定: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。				
填表人簽章：				

表 E-1 R-BERSn(透天住宅專用)評估總表

R-BERSn(透天住宅專用)評估總表			
一、建築物基本資料			
建築物名稱			
地址			
透天住宅類別	☐ R1.透天獨棟住宅 ☐ R2.透天連棟住宅		
評估樓地板面積 (透天住宅屋突、地下室與室內停車場不計) TAF1=			m ²
空調最大值標準 AEUImax kWh/(m ² .yr)	空調中位值標準 AEUIm kWh/(m ² .yr)	照明最大值標準 LEUImax kWh/(m ² .yr)	照明中位值標準 LEUIm kWh/(m ² .yr)
二、R-BERSn 碳排密度指標 CEI*計算			
外殼節能效率 EEV(另附 EEV 計算書)=			
住宅單位部分之空調節能效率 EAC1(另附 EAC1 計算書，無資料時逕令 0.9)=			
住宅單位部分之照明節能效率 EL1(另附 EL1 計算書，無資料時逕令 0.56)=			
空調碳排 ACE*	AEUIm1 × (EAC1-0.12×EEV) × TAF1×β1=		kgCO ₂ /yr
照明碳排 LCE*	LEUIm1×EL1×TAF1×β1=		kgCO ₂ /yr
熱水管路保溫節能效率 If	本案熱水管路 ☐ 有保溫披覆材， ☐ 無保溫披覆材，If =		
即熱式燃氣熱水器用戶	戶數 NF1=6	熱水器效率 E _{1n} (檢附熱水器效率 E _{1n} 證	
用電熱水器用戶	戶數 NF2=0	熱水器效率 E _{2n} (檢附熱水器效率 E _{2n} 證明)=	
瓦斯爐台用戶	戶數 NF3=6	瓦斯爐台效率 E _{3n} (檢附爐台效率 E _{3n} 證	
用電爐台用戶	戶數 NF4=0	用電爐台效率 E _{4n} (檢附爐台效率 E _{4n} 證明)=	
固定設備碳排 FCE*	3.0×(YCE1×NF1×E _{1n} ×If +YCE2×NF2×E _{2n} ×If+ YCE3×NF3×E _{3n} + YCE4×NF4 ×E _{4n}) =		kgCO ₂ /yr
碳排密度指標 CEI*	(ACE* +LCE* +FCE*) ÷TAF1=		kgCO ₂ /(m ² .yr)
三、R-BERSn 評分尺度與分級評估判定			
近零碳基準值 CEIn	0.7×[(AEUIm1+LEUIm1) ×TAF1×β1+ FCE +Σj((AEUImj+LEUImj) ×AFj)×β1+MCE] /TAF=		kgCO ₂ /(m ² .yr)
GB 基準值 CEIg	0.9×[(AEUIm1+LEUIm1)×TAF1×β1+ FCE +Σj((AEUImj+LEUImj) ×AFj)×β1 + MCE] /TAF=		kgCO ₂ /(m ² .yr)
中位值 CEIm	(AEUIm1+LEUIm1)×TAF1×β1 +FCE +Σj((AEUImj+LEUImj)×AFj)×β1+ MCE] /TAF=		kgCO ₂ /(m ² .yr)
最大值 CEImax	(AEUImax1+LEUImax1) ×TAF1×β1+FCE +Σj((AEUImaxj+LEUImaxj)×AFj)×β1+MCE] /TAF=		kgCO ₂ /(m ² .yr)

建築能效得分 $SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (CEI_g - CEI^*) / (CEI_g - CEI_n) =$ 分

四、再生能源優惠計算能效得分 $SCORE_{EE}$ (無再生能源時免之)

A 法	修正後 $SCORE_{EE} = \text{原 } SCORE_{EE} \times (1.0 + \gamma) =$ _____ 分	
B 法	修正 $CEI^* = (ETC - GE \times \beta \cdot 1) \div TAF =$ _____ (kgCO ₂ /(m ² .yr)) 修正 $SCORE_{EE} =$ _____	
減碳率 CRR	$CRR = (CEI_n - CEI^*) / CEI_n \times 100\%$	%
能效等級判定: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。		
填表人簽章：		

表 E-2 新建住宅能效評估系統 R-BERSn (非透天集合住宅專用)評估總表

R-BERSn(非透天集合住宅專用)評估總表					
一、建築物基本資料					
建築物名稱					
地址					
總樓地板面積	m ²	評估樓地板面積 TAF	m ²		
小套房住戶數 NFs	戶	二房以上住戶數 NFm	戶		
總住戶數 NF	戶	電梯台數	台		
地上樓層數	層	地下樓層數	層		
每戶平均居住人數 MP	$(2.0 \times NFs + 3.0 \times NFm) / (NFs + NFm) =$				人/戶
非住宅分區用水量 Qn	$0.6 \times 365 \times \sum k (AFk \times Rk \times Pk \times qk) / 1000 =$				m ³ /年
年用水量 Q	$0.6 \times (225/1000) \times 365 \times MP \times NF + Qn =$				m ³ /年
二、R-BERSn 免評估分區資料（分區欄位不足時請自行增列）					
分區名稱	樓層		面積(m ²)		
R3. 非透天集合住宅住戶 專用分區					
P1. 非透天集合住宅共用 分區(大廳空間)					
P2. 非透天集合住宅共用 分區					
P3. 非透天集合住宅之 一般共用分區					
三、R-BERSn 住宅單位分區與耗電密度標準					
分區名稱	空調 EUI 標準 kWh/(m ² .yr)		照明 EUI 標準 kWh/(m ² .yr)		總面積(m ²) TAF1
	最大值 AEUImax	中位值 AEUIm	最大值 LEUImax	最大值 LEUIm	
R3. 非透天集合住宅住戶 專用分區					
四、R-BERSn 共用部分分區與耗電密度標準（分區欄位不足時請自行增列）					
	空調 EUI 標準 kWh/(m ² .yr)		照明 EUI 標準 kWh/(m ² .yr)		面積(m ²) AFj
分區名稱	最大值 AEUImax	中位值 AEUIm	最大值 LEUImax	最大值 LEUIm	
P1. 非透天集合住宅共用 分區(大廳空間)					
P2. 非透天集合住宅共用 分區(梯廳與住戶連 通走 廊)					

P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)					
共用部分分區總樓地板面積 TAF2=ΣAFj=					
總評估樓地板面積 TAF=TAF1+TAF2=					
五、R-BERSn 碳排密度指標 CEI*計算					
外殼節能效率 EEV(另附 EEV 計算書)=					
住宅單位部分之空調節能效率 EAC1(另附 EAC1 計算書，無資料時逕令 0.9)=					
共用部分之空調節能效率 EAC2(另附 EAC2 計算書，無資料時逕令 0.9)=					
住宅單位部分之照明節能效率 EL1(另附 EL1 計算書，無資料時逕令 0.56)=					
共用部分之照明節能效率 EL2(另附 EL2 計算書，無資料時逕令 0.56)=					
空調碳排 ACE*	[(AEUIm1×TAF1×(EAC1-0.12×EEV))+Σj(AEUImj ×AFj)×(EAC2-0.12×EEV)]×β1=				kgCO ₂ /yr
照明碳排 LCE*	[(LEUIm1×EL1×TAF1+Σj(LEUImj×AFj) ×EL2]×β1=				kgCO ₂ /yr
熱水管路保溫節能效率 If	1.0 (保溫披覆材達 U 值<4.1W/m ² K 時 If =0.97，但應檢附 U 值計算圖				
即熱式燃氣熱水器用戶	戶數 NF1=88	熱水器效率 E _{1n} (檢附熱水器效率 E _{1n} 證明)=			
用電熱水器用戶	戶數 NF2=	熱水器效率 E _{2n} (檢附熱水器效率 E _{2n} 證明)=			
瓦斯爐台用戶	戶數 NF3=88	瓦斯爐台效率 E _{3n} (檢附爐台效率 E _{3n} 證明)=			
用電爐台用戶	戶數 NF4=	用電爐台效率 E _{4n} (檢附爐台效率 E _{4n} 證明)=			
送排風機節能率 EV	請附送排風機型錄與系統圖說				
地下一層停車場面積 AFp1	(m ²)		地下二層以下停車場面積 AFp2	(m ²)	
電梯效率 EE			電梯台數 Ne=	請附電梯型錄	
揚水泵揚程基準 PHc	m		附自來水昇位圖與 PHc 計算書		
揚水泵能源成本效率 PEB			附自來水昇位圖與 EP 計算書		
固定設備碳排 FCE*	MP×(YCE1×NF1×E _{1n} ×If +YCE2×NF2×E _{2n} ×If+YCE3×NF3×E _{3n} + YCE4×NF4 ×E _{4n}) =				kgCO ₂ /yr
公用機械碳排 MCE*	(ΣjVEcj×AFpj×EV + EEc×Ne×EE+ 0.0183 ×Q×PHc×PEB) ×β1=				kgCO ₂ /yr
碳排密度指標 CEI*	(ACE* +LCE* +FCE* +MCE*) ÷TAF=				kgCO ₂ /(m ² .yr)
六、R-BERSn 評分尺度與分級評估判定					
固定設備碳排基準 FCE	MP×(YCE1×NF1+YCE2×NF2				kgCO ₂ /yr
公用機械碳排基準 MCE	(ΣjVEcj×AFpj + EEc×Ne + 0.0183 ×Q×PHc) ×β1=				kgCO ₂ /yr
中位值 CEIm	[(AEUIm1+LEUIm1)×TAF1×β1 +FCE +Σj(AEUImj+LEUImj)×AFj)×β1+ MCE] /TAF=				kgCO ₂ /(m ² .yr)
GB 基準值 CEIg	0.9×CEIm =				kgCO ₂ /(m ² .yr)

近零碳基準值 CEIn	$0.7 \times \text{CEIm} =$	$\text{kgCO}_2 / (\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
最大值 CEImax	$[(\text{AEUImax1} + \text{LEUImax1}) \times \text{TAF1} \times \beta 1 + \text{FCE} + \sum_j (\text{AEUImaxj} + \text{LEUImaxj}) \times \text{AFj}] \times \beta 1 + \text{MCE}] / \text{TAF} =$	$\text{kgCO}_2 / (\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
建築能效得分 $\text{SCORE}_{\text{EE}} = 50 + 40 \times (\text{CEIg} - \text{CEI}^*) / (\text{CEIg} - \text{CEIn}) =$		
七、再生能源優惠計算能效得分 SCORE_{EE} (無再生能源時免之)		
A 法	修正後 $\text{SCORE}_{\text{EE}} = \text{原 } \text{SCORE}_{\text{EE}} \times (1.0 + \gamma) =$ _____ 分	
B 法	修正 $\text{CEI}^* = (\text{ETC} - \text{GE} \times \beta 1) \div \text{TAF} =$ _____ $(\text{kgCO}_2 / (\text{m}^2 \cdot \text{yr}))$ 修正 $\text{SCORE}_{\text{EE}} =$	
減碳率 CRR	$\text{CRR} = (\text{CEIm} - \text{CEI}^*) / \text{CEIm} \times 100\%$	%
能效等級判定: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。		
填表人簽章：		

表 F 新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn (非透天集合住宅專用)評估總表

新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn (非透天集合住宅專用)評估總表			
一、建築物基本資料			
建築物名稱			
地址			
總樓地板面積	m ²	評估樓地板面積 TAF	m ²
小套房住戶數 NFs	戶	二房以上住戶數 NFm	戶
總住戶數 NF	戶	電梯台數	台
地上樓層數	層	地下樓層數	層
每戶平均居住人數 MP	$(2.0 \times NFs + 3.0 \times NFm) / (NFs + NFm) =$		人/戶
非住宅分區用水量 Qn	$0.6 \times 365 \times \Sigma k (AFk \times Rk \times Pk \times qk) / 1000 =$		m ³ /年
年用水量 Q	$0.6 \times (225/1000) \times 365 \times MP \times NF + Qn =$		m ³ /年
二、RP-BERSn 共用部分分區與耗電密度標準			
共用部分耗能分區	空調中位值 AEUIm (kWh /m ² yr)	照明中位值 LEUIm (kWh /m ² yr)	面積(m ²)AFj
P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)			
P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶)			
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)			
二、計算耗電中位值 PEm 及設計耗電量 PE			
共用部分之空調節能效率 EAC2(另附 EAC2 計算書，無資料時逕令 0.9)=			
共用部分之照明節能效率 EL2(另附 EL2 計算書，無資料時逕令 0.56)=			
耗電基準值 PEc	$\Sigma j (AEUImj + LEUImj) \times AFj + ME =$		kgCO ₂ /yr
設計耗電量 PE	$\Sigma j (AEUImj \times AFj) \times EAC2 + \Sigma j (LEUImj \times AFj) \times EL2 + ME^* =$		kgCO ₂ /yr
送排風機節能率 EV	請附送排風機型錄與系統圖說		
地下一層停車場面積 AFp1	m ²	地下二層以下停車場面積 AFp2	m ²
電梯效率 EE	電梯台數 Ne=2		請附電梯型錄
揚水泵揚程基準 PHc	m	附自來水昇位圖與 PHc 計算書	
揚水泵能源成本效率 PEB	附自來水昇位圖與 EP 計算書		
共用部分機械系統之耗電基準 ME	$\Sigma j VEcj \times AFpj + EEc \times Ne + 0.0183 \times Q \times PHc =$		kgCO ₂ /yr
共用部分機械系統之設計耗電量 ME*	$\Sigma j VEcj \times AFpj \times EV + EEc \times Ne \times EE + 0.0183 \times Q \times PHc \times PEB =$		kgCO ₂ /yr
三、能效得分 SCORE_{EE}			

建築能效得分 $SCORE_{EE} = 50 + 50 \times (P_{Ec} - P_E) / (0.5 \times P_{Ec}) =$ 分	
四、再生能源優惠計算能效得分 $SCORE_{EE}$(無再生能源時免之)	
A 法	修正後 $SCORE_{EE} = \text{原 } SCORE_{EE} \times (1.0 + \gamma) =$ 分
B 法	修正 $PCE = PCE - GE \times \beta \quad 1 =$ (kgCO ₂ /yr) 修正後 $SCORE_{EE} =$
五、計算減碳率 CRR 與能效等級判定	
減碳率 $CRR = (P_{Ec} - PCE) / P_{Ec} \times 100\% =$	
能效等級判定: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 。	
填表人簽章：	

附錄六 建築能效評估實例

一、新建建築能效評估法 BERSn 申請資料製作實例

本案為成功大學 GB 案依新建建築能效評估系統 BERSn 申請之資料製作範例，本案為，地上四層、地下一層之出租會議室與辦公室混用之大樓，但以辦公空間為大宗，故歸類為辦公建築。本案檢附附錄六所附 BERSn 評估總表如下：

新建建築能效評估系統 BERSn 評估總表			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱	成功大學 GB 大樓		
地址	台南市小東路 25 號		
建管建築分類	B2.政府辦公建築	城鄉係數 UR	1.0
總樓地板面積	4133.43 m ²	評估樓地板面積 AFe	2996.59m ²
地上總樓層數	4 層	地下總樓層數	1 層
空 調 耗 電 密 度 AEUI(間歇空調)	33.6 kWh/(m ² .yr)	照明耗電密度 LEUI	28.2 kWh/(m ² .yr)
電器耗電密度 EEUI	18.8 kWh/(m ² .yr)	照明節能效率 EL	0.4
外殼節能效率 EEV	0.6	外殼最大空調節能率 Es	0.05
空調節能效率 EAC	0.4	主機總容量=98.5USRT > 50USRT? ☒ 是 ☐ 否 HSC = <u>1.2</u> ≤ HSCc = <u>1.35</u> ? ☒ OK ☐ NO	
電梯效率 Et	0.5	空調型態: ☐ 全年空調 ☒ 間歇空調(冬天停止空調)	
二、免評估分區面積:			
免評估分區	Afk 面積 m ²		
地下一層停車場分區	1136.84		
免評估分區總面積 AFn	1136.84		
三、BERSn 能效指標 EEI 計算			
本案有無中央熱水系統	☒ 本案為無中央熱水系統之非住宅建築		
	☐ 本案為有中央熱水系統，建築分類如下: ☐ 醫院， ☐ 長照機構， ☐ 旅館， ☐ 宿舍， ☐ 健身休閒		

無中央熱水系統「一般非住宅建築」之能效指標 EEI 計算	電梯 EtEUI	$(0.6 \times \sum 1 \sim j N_{ej} \times E_{elj} \times YOH_j) / A_{Fe} =$	1.75 kWh/(m ² .yr)
	空調用電權重 a	$AEUI / (EtEUI + AEUI + LEUI) =$	0.53
	照明用電權重 b	$LEUI / (EtEUI + AEUI + LEUI) =$	0.44
	電梯用電權重 c	$EtEUI / (EtEUI + AEUI + LEUI) =$	0.03
	能效指標 EEI	$a \times (EAC - EEV \times Es) + b \times EL + c \times Et =$	0.384
「內含中央熱水系統非住宅建築」之能效指標 EEI 計算	醫院、長照機構、旅館、宿舍	每日熱水用量 $\sum HW_i \times NP_i =$	m ³
		熱泵相當用電功率 $HPC = 2.08 \times (\sum HW_i \times NP_i) =$	kw
	健身休閒類建築物	盥洗室每日熱水量 $0.0135 \times A_{fw} \times OH =$	m ³
		盥洗用熱泵 $HPC1 = 2.08 \times (0.0135 \times A_{fw} \times OH) =$	kw
		溫水游泳池或溫水 SPA 熱水量 $(V_p + V_s) \times 0.01 \times OH =$	m ³
		溫水熱泵 $HPC2 = 1.2 \times ((V_p + V_s) \times 0.01 \times OH) =$	kw
		總熱泵相當用電功率 $HPC = HPC1 + HPC2 =$	kw
	電梯 EtEUI	$(0.6 \times \sum 1 \sim j N_{ej} \times E_{elj} \times YOH_j) / A_{Fe} =$	kWh/(m ² .yr)
	熱水 HpEUI	$HpEUI = (HPC \times 8.0 \times 365 \times 0.7) / A_{Fe} =$	kWh/(m ² .yr)
	空調用電權重 a	$AEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) =$	
	照明用電權重 b	$LEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) =$	
	電梯用電權重 c	$EtEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) =$	
	熱水用電權重 d	$HpEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) =$	
	能效指標 EEI	$a \times (EAC - EEV \times Es) + b \times EL + c \times Et + d \times EHW =$	
四、計算能效得分 SCORE _{EE} 與分級認證			
能效得分 SCORE _{EE}	50+40×(0.8–EEI)/0.3=105.47，但 SCORE _{EE} ≤ 100		100 分
能效等級判定: ☒ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。			
五、建置 BERSn 之評分尺度			
近零碳基準 EUIn	UR×(0.5×AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)+EEUI=		50.58kWh/(m ² .yr)
GB 基準 EUIg	UR×(0.8×(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)+EEUI)=		69.64kWh/(m ² .yr)
中位值 EUIm	UR×(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI+EEUI)=		82.35kWh/(m ² .yr)
最大值基準 EUImax	UR×(2.0×(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)+EEUI)=		145.9kWh/(m ² .yr)

六、計算耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*、總耗電密度指標 TEUI、節能率 ESR			
耗電密度指標 $EUI^* = EUI_g - (SCORE_{EE} - 50) \times (EUI_g - EUI_n) / 40 =$			45.82 kWh/(m ² .yr)
耗電量校正係數 CFn	0.9	TEUI=EUI*/CFn=	50.9 kWh/(m ² .yr)
CEI*= EUI*×β1	22.68 kgCO ₂ /(m ² .yr)	ESR=(EUI _m -EUI*)/EUI _m	44.36%
填表人簽章：			

本案申請資料製作步驟如下：

(1) BERSn 的第一項前置作業為找出免評估分區

本案之免評估分區為地下一層停車場 1136.84m²。

(2) BERSn 的第二項為計算 EEV、EAC、EL 等三指標

EEV、EAC、EL 等三指標之計算必須依據附錄二來計算，該計算結果為 EEV=0.6、EAC=0.4、EL=0.4 三數值，其計算過程應依附錄二檢附計算資料辦理，但因篇幅有限在此省略之。另外本案主機總容量為 98.5 USRT，經由空調技師依據附錄一附件 1 之「空調最大熱負荷計算原則」計算求得的主機容量效率 $HSC = 1.2 \leq HSC_c = 1.35$ 。該計算送審資料在此省略之。

(3) BERSn 的第三步驟為計算能效指標 EEI

計算能效指標 EEI 時，應區分「一般非住宅建築」與「內含中央熱水系統非住宅建築」兩類，本案為無中央熱水系統之 B2.政府辦公建築，故被歸為「一般非住宅建築」來計算能效指標 EEI。計算前先自附錄一讀取本案之空調耗電密度(間歇空調)AEUI=33.6 kWh/(m².yr)為與照明耗電密度 LEUI=28.2 kWh/(m².yr)。接著，先依該案的電梯型錄(在此省略)確認本案的電梯為變壓變頻控制永磁同步馬達 VVVF，其電梯效率 $E_t = 0.5$ ，再依照公式 3.1~3.5 可計算邊界總樓地板面積 AFe、電梯 EUI 基準值 EtEUI 以及空調、照明、電梯用電權重如下所示：

$$\text{評估邊界總樓地板面積 } AFe = AF - \sum_{i \neq j} Afk = 4133.43 - 1136.84 = 2996.59 \text{ m}^2$$

電梯 EUI 基準值 $EtEUI = (0.6 \times \sum_{1-j} Ne_j \times Eel_j \times YOH_j) / AFe$

$$= (0.6 \times 1 \times 3.49 \times 2500) / 2996.59 = 1.75 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$$

空調用電權重 $a = AEUI / (EtEUI + AEUI + LEUI) = 33.6 / (33.6 + 28.2 + 1.75) = 0.53$

照明用電權重 $b = LEUI / (EtEUI + AEUI + LEUI) = 28.2 / (33.6 + 28.2 + 1.75) = 0.44$

電梯用電權重 $c = EtEUI / (EtEUI + AEUI + LEUI) = 1.75 / (33.6 + 28.2 + 1.75) = 0.03$

接著，先由表 3.2 讀取依該案的外殼最大空調節能率 $Es = 0.06$ 之後即可計算能效指標 EEI 如下：

能效指標 $EEI = a \times (EAC - EEV \times Es) + b \times EL + c \times Et$

$$0.53 \times (0.4 - 0.6 \times 0.06) + 0.44 \times 0.4 + 0.03 \times 0.5 = 0.384$$

(4) BERSn 的第四步驟為計算能效得分 $SCORE_{EE}$ 與分級認證

本案 $EEI = 0.3834 \leq 0.8$ ，

故 $SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - EEI) / 0.3 = 50 + 40 \times (0.8 - 0.384) / 0.3 = 105.47$

但 $SCORE_{EE} \leq 100$ ，故 $SCORE_{EE} = 100$ 分，可被判定為近零碳建築「1+」等級。

(5) BERSn 的第五步驟為建置 BERSn 之評分尺度

建置評分尺度之前，本案無中央熱水系統故熱水耗電密度 $HpEUI = 0$ ，且自附錄一可讀取該案之電器耗電密度 $EEUI = 18.8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$ ，因此可計算評分尺度之四個基準值如下：

NZCB 基準值 $EUI_n = UR \times (0.5 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI)$

$$= 50.58 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$$

GB 基準值 $EUI_g = UR \times (0.8 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI) = 69.64 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$

中位值 $EUI_m = UR \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI + EEUI) = 82.35 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$

最大值 $EUI_{max} = UR \times (2.0 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI) = 145.9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$

(6) BERSn 的第六步驟為計算耗電密度指標 EUI^* 、碳排密度指標 CEI^* 、總耗電密度

指標 TEUI、節能率 ESR，計算如下：

本案 $SCORE_{EE}=100>50$ ，故耗電密度指標 $EUI^* = EUIg - (SCORE_{EE}-50) \times (EUIg - EUI_{In})/40 = 69.64 - (100-50) \times (69.64 - 50.58)/40 = 45.82 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$

因 2023 年電力排碳係數為 $0.494 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$

$CEI^* = EUI^* \times \beta_1 = 45.82 \times 0.494 = 22.68 \text{ kgCO}_2/(\text{m}^2.\text{yr})$

因本案為 7F 以下低層建築，其耗電量校正係數 CF_n 應為 0.9

故，總耗電密度指標 $TEUI = EUI^*/CF_n = 45.82/0.9 = 50.9 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$

節能率 $ESR = (EUI_{Im} - EUI^*)/EUI_{Im} = (82.35 - 45.82)/82.35 = 44.36\%$

(7) BERSn 的能效標示法

本案 EUI 基準值計算如下：

等級 標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷 數學標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	90~100	$\leq$	$EUI_{In}=50.6$
1	80~<90	$\leq$	$EUI_{In} + (10/40) \times (EUIg - EUI_{In}) = 55.4$
2	70~<80	$\leq$	$EUI_{In} + (20/40) \times (EUIg - EUI_{In}) = 60.13$
3	60~<70	$\leq$	$EUI_{In} + (30/40) \times (EUIg - EUI_{In}) = 64.9$
4	50~<60	$\leq$	$EUIg=69.6$
5	40~<50	$\leq$	$EUIg + (10/50) \times (EUI_{max} - EUIg) = 84.9$
6	20~<40	$\leq$	$EUIg + (30/50) \times (EUI_{max} - EUIg) = 115.4$
7	0~<20	$>$	$EUIg + (30/50) \times (EUI_{max} - EUIg) = 115.4$

(8) 申請案平面圖及耗能分區

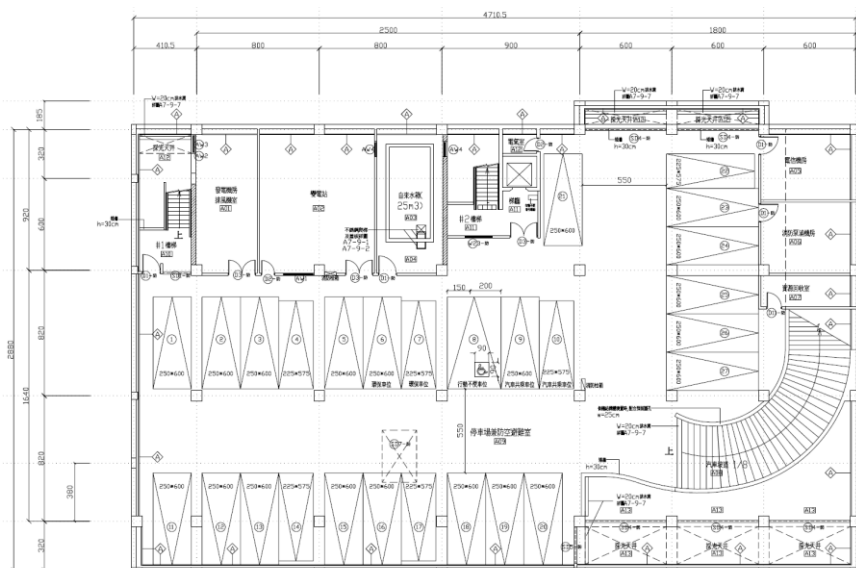


圖 A 地下一層平面圖

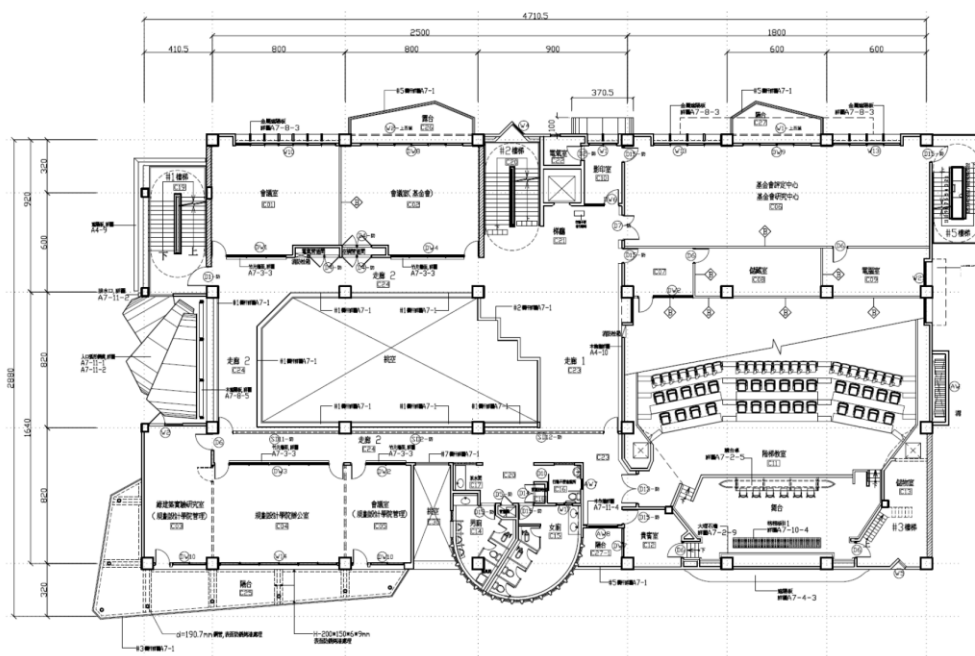


圖 B 一層平面圖

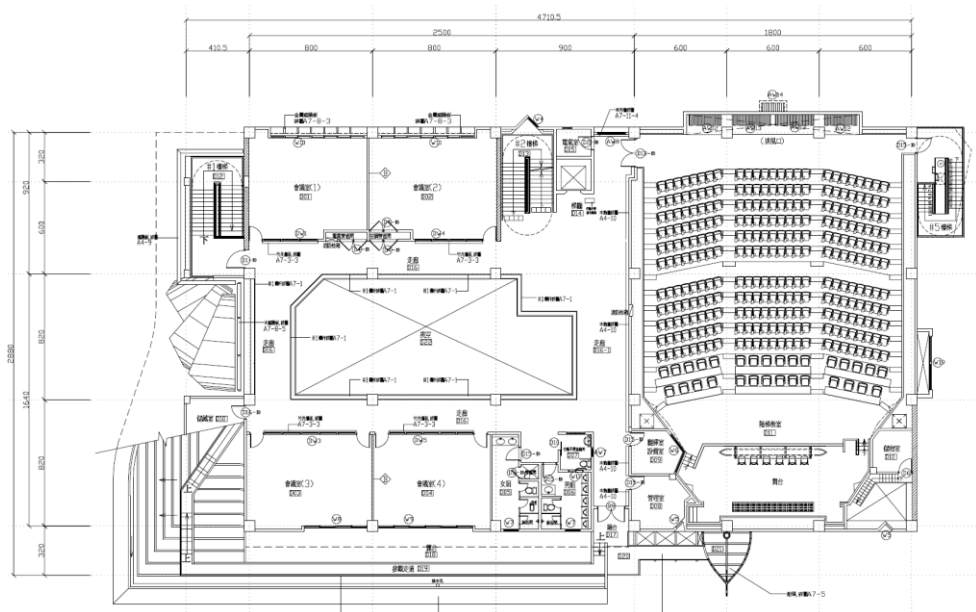


圖 C 二層平面圖

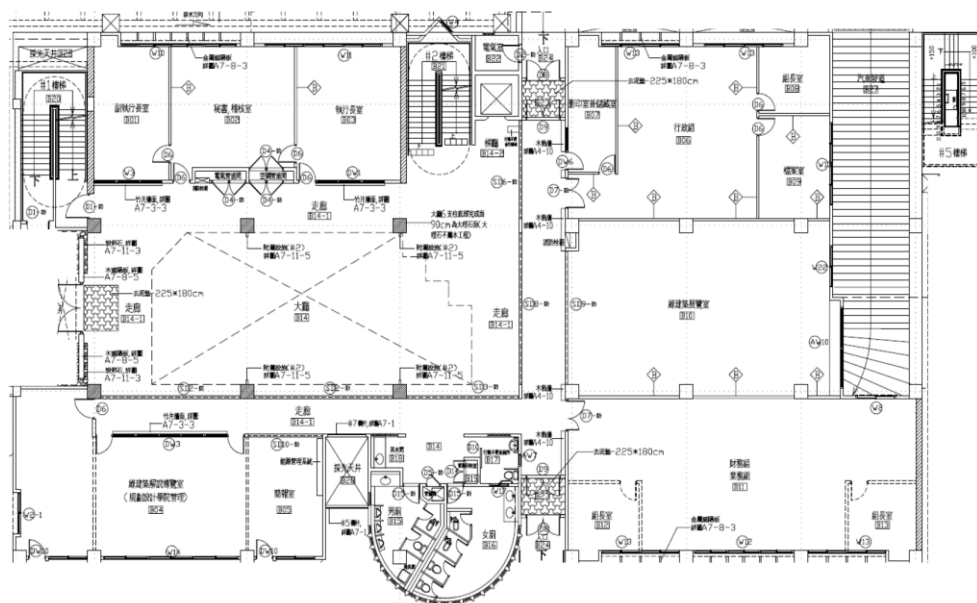


圖 D 三層平面圖

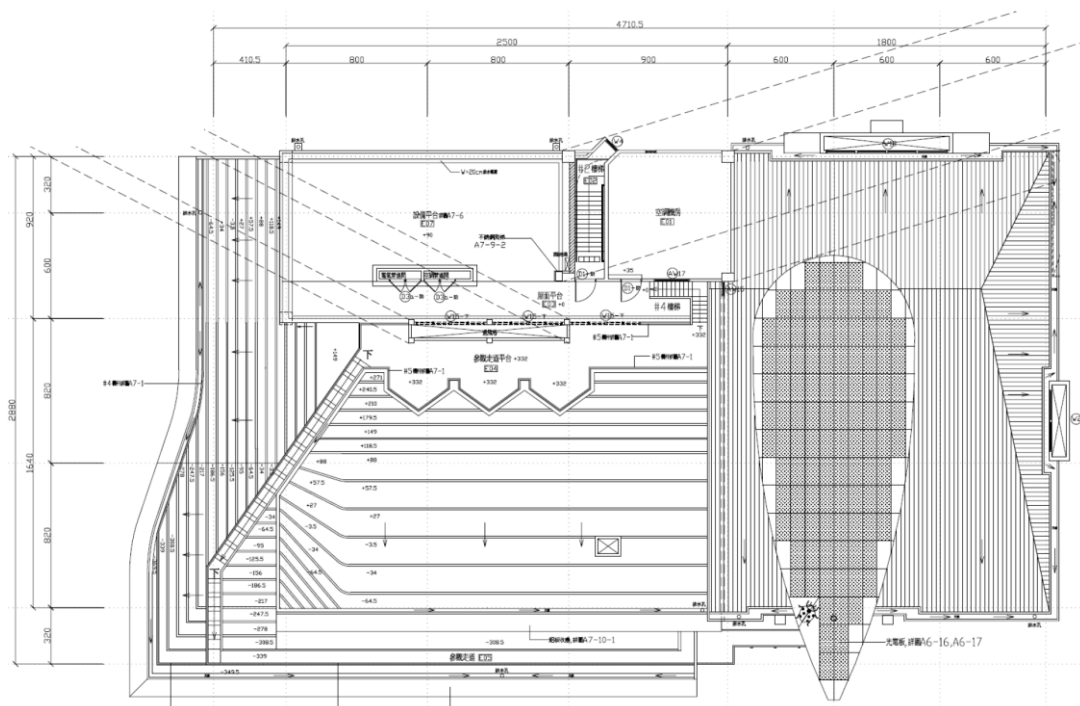


圖 E 四層平面圖

二、既有建築能效評估法 BERSe 申請資料製作實例

本實例援用與前實例之成功大學 GB 案來說明既有建築能效評估系統 BERSe 申請之資料製作範例，本案為地上四層、地下一層之出租會議室與辦公室混用之大樓，但以辦公空間為大宗，且出租會議室亦兼用其他辦公會議之用，故全案歸類為辦公建築。本案應檢附之建築圖說與上實例相同，在此省略不予贅述。本案依附錄六應檢附 BERSe 之評估總表如下：

既有建築能效評估系統 BERSe 評估總表			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱	成功大學 GB 大樓		
地址	臺南市小東路 25 號		
總樓地板面積	4133.43 m ²	評估樓地板面積 AFe	2996.59m ²
地上總樓層數	4 層	地下總樓層數	1 層
建築分類	B2.政府辦公建築	空調耗電密度 AEUI(間歇空調)	33.6 kWh/(m ² .yr)
照明耗電密度 LEUI	28.2 kWh/(m ² .yr)	電器耗電密度 EEUI	18.8 kWh/(m ² .yr)
電梯效率 Et	0.5	城鄉係數 UR	1.0
空調型態: ☐ 全年空調 ☒ 間歇空調(冬天停止空調)			
二、閒置空間檢驗與 2 類 3 組以外建築類別空間混用檢驗			
1.有無樓地板面積 100m ² 以上之閒置未使用空間? ☒ 無, ☐ 有, 該面積為_____m ²			
2.是否內含本案總樓地板面積 10%以上之閒置未使用空間或內含本案總樓地板面積 10%以上 2 類 3 組以外建築類別空間? <div style="text-align: right;">☒ 無, ☐ 有, 該面積為_____m²</div>			
三、BERSe 用電數據信賴度檢驗			
日平均用電量之最大月電量變動率= <u>30.73</u> % , <50%			☒ 合格 ☐ 不合格
日平均用電量之年變動率為 <u>10.91</u> % , <20%			☒ 合格 ☐ 不合格
四、免評估分區面積:			
免評估分區	Afk 面積 m ²	年用電量(kWh/(m ² .yr))	
地下一層停車場分區	1136.84	12164.2	
總計	1136.84	12164.2	

五、建置 BERSe 評分尺度		
近零碳基準 EUIn	$0.5 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI =$	50.58kWh/(m ² .yr)
GB 基準 EUIg	$0.8 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI =$	69.64kWh/(m ² .yr)
最大值基準 EUImax	$2.0 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI =$	145.9kWh/(m ² .yr)
六、計算總耗電密度 TEUI、耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*		
免評估分區總年耗電量	$EN = \sum_{1 \sim k} EN_k =$	24214.69 kWh/yr
電扶梯年耗電量	$Ees = 0.8 \times Ns \times Eec \times YOHs =$	0 kWh/yr
揚水年耗電量	$Ep = 0.02 \times (HP + 6.0) \times (250 \times (AF_e \times Qdp \times Pd \times Rf) / 1000) =$	3595.9 kWh/yr
總耗電密度	$TEUI = TE / AF_e =$	31.76 kWh/(m ² .yr)
耗電密度指標	$EUI^* = [TE - UR \times (EN + Ees + Ep) - Ee] \div AF_e =$	26.5 kWh/(m ² .yr)
碳排密度指標	$CEI^* = EUI^* \times \beta_1$	13.09 kgCO ₂ /(m ² .yr)
七、計算能效得分 SCORE _{EE}		
SCORE _{EE} = 50 + 40 × (EUIg – EUI*) / (EUIg – EUIn) = 50 + 40 × (69.4 – 26.5) / (69.4 – 50.58) = 141.18 分		
SCORE _{EE} 超出 100 分，以 100 分計		
能效等級判定: ■1+、□1、□2、□3、□4、□5、□6、□7。		
填表人簽章：		

本案申請資料製作步驟如下:

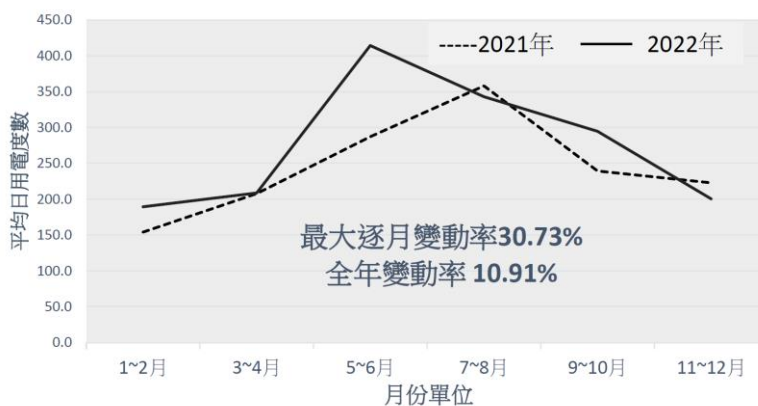
(1) 閒置空間檢驗與 2 類 3 組以外建築類別空間混用檢驗

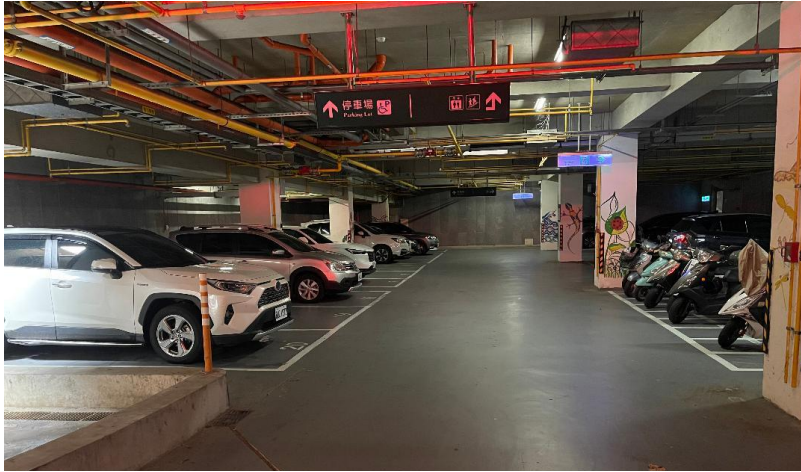
本案經現場檢驗，並無發現地板面積 100m² 以上之閒置未使用空間，亦無發現總樓地板面積 10%以上之 2 類 3 組以外之建築類別空間，固可繼續執行 BERSe 之評估。

(2) BERSe 用電數據信賴度檢驗

用電數據必須為取得使照滿三年以上且為最近四年內連續 24 個月之用電度數資料。申請者應附逐月或雙月電費單據或用電抄表紀錄以及由申請單位切結之電費單據真實無誤之證明文件，但因篇幅有限在此省略之。本案 2021 至 2022 年實際用電量統計如下表與下圖所示。最大逐月變動率為 30.73%(低於 50%)、全年變動率為 10.91%(低於 20%)，故本用電資料數據可被認定為有效。本案年總用電量 TE=95,169 kWh。

	用電量 (kWh)				變動率(以較大者為分母)
	2021 年		2022 年		
	兩月用電	日平均用電	兩月用電	日平均用電	
1~2 月(59 天)	9,089 kWh	154.1kWh/日	11,179 kWh	189.5 kWh/日	18.70%
3~4 月(61 天)	12,681 kWh	207.9 kWh/日	12,727 kWh	208.6 kWh/日	0.36%
5~6 月(61 天)	17,512 kWh	287.1 kWh/日	25,282 kWh	414.5 kWh/日	30.73%
7~8 月(62 天)	22,196 kWh	358.0 kWh/日	21,270 kWh	343.1 kWh/日	4.17%
9~10 月(61 天)	14,604 kWh	239.4 kWh/日	17,973 kWh	294.6 kWh/日	18.74%
11~12 月(61 天)	13,597 kWh	222.9 kWh/日	12,228 kWh	200.5 kWh/日	10.07%
全年總計	89679 kWh	245.7 kWh/日	100659 kWh	275.8 kWh/日	10.91%
平均年總用電量	年總用電量 TE=95,169 kWh				





(3) 計算免評估分區面積與其年耗電量

本案之免評估分區為地下一層停車場 1136.84m²，該免評估分區拍照存證如上照片所示。此免評估分區之年耗電量 $En1=21.3 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr}) \times \text{停車區面積 } 1136.84 \text{ m}^2=24214.69 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$

(4) 找出城鄉係數 UR

本案位於台南市東區，由圖 4.3 可找出城鄉係數 UR 為 1.0

(5) 建立 BERSe EUI 評分尺度

依附錄一表 A 可找出本案空調 AEUI=33.6 kWh/(m².yr)、照明 LEUI=28.2 kWh/(m².yr)、電器 EEUI=18.8 kWh/(m².yr)。接著，先依式 4.3 計算出電梯耗電密度基準值 EtEUI，故，再依式 4.4~4.6 可計算 BERSe 評分尺度的 EUI_{min}、EUI_g、EUI_{max} 等三基準值如下：

$$\text{電梯耗電密度基準值 EtEUI} = (0.6 \times \sum_{1 \sim j} \text{Nej} \times \text{Eelj} \times \text{YOHj}) / \text{AFe}$$

$$= (0.6 \times 1 \times 3.49 \times 2500) / 2996.59 = 1.75 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

$$\text{EUI}_g = \text{UR} \times (0.8 \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI}) + \text{EEUI})$$

$$= 1.0 \times (0.8 \times (33.6 + 28.2 + 1.75) + 18.8) = 69.64 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

$$\text{EUI}_n = \text{UR} \times (0.5 \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI}) + \text{EEUI})$$

$$=1.0 \times (0.5 \times (33.6 + 28.2 + 1.75) + 18.8) = 50.58 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

$$\text{EUI}_{\text{max}} = \text{UR} \times (2.0 \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI}) + \text{EEUI})$$

$$= 1.0 \times (2.0 \times (33.6 + 28.2 + 1.75) + 18.8) = 145.9 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

(6) 計算總耗電密度 TEUI、耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*

計算耗電密度指標 EUI*之前要先計算免評估分區、電扶梯、揚水之耗電量，但本案無電扶梯，因此僅依式 4.10 與 4.12 計算免評估分區耗電量 EN、揚水耗電 Ep(本案樓高為 14.0m)如下：

$$\text{免評估分區耗電量 } \text{EN} = \sum_{1 \sim k} \text{Enk} = 24214.69 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

$$\text{揚水耗電 } \text{Ep} = 0.02 \times (\text{HP} + 6.0) \times (250 \times (\text{AFe} \times \text{Qdp} \times \text{Pd} \times \text{Rf}) / 1000)$$

$$= 0.02 \times (14.0 + 6.0) \times (250 \times (2996.59 \times 100 \times 0.15 \times 0.8) / 1000)$$

$$= 3595.9 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

接著，依式 4.7~4.9 計算總耗電密度 TEUI、耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*如下：

$$\text{TEUI} = \text{TE} / \text{AFe} = 95169 / 2996.59 = 31.76 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

$$\text{EUI}^* = [\text{TE} - \text{UR} \times (\text{EN} + \text{Ep}) - \text{Ee}] \div \text{AFe}$$

$$= [95169 - 1.0 \times (12164.2 + 3595.9) - 0] / 2996.59 = 26.5 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

$$\text{CEI}^* = \text{EUI}^* \times \beta_1 = 26.5 \times 0.494 = 13.09 \text{ kgCO}_2/(\text{m}^2.\text{yr})$$

(7) BERS_e 的能效標示法與分級認證

接著可依 4.13.a 式計算該案的能效得分 SCORE_{EE} 如下：

$$\text{SCORE}_{\text{EE}} = 50 + 40 \times (\text{EUIg} - \text{EUI}^*) / (\text{EUIg} - \text{EUI}_{\text{In}})$$

$$= 50 + 40 \times (69.4 - 26.5) / (69.4 - 50.58) = 141.18 \text{ 分}$$

SCORE_{EE} 超出 100 分，以 100 分計，故本案可被認定為近零碳建築 1+等級

本案 EUI 基準值計算如下：

等級 標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷 數學標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	90~100	$\leq$	$EUI_n=50.6$
1	80~<90	$\leq$	$EUI_n + (10/40) \times (EUI_g - EUI_n) = 55.4$
2	70~<80	$\leq$	$EUI_n + (20/40) \times (EUI_g - EUI_n) = 60.13$
3	60~<70	$\leq$	$EUI_n + (30/40) \times (EUI_g - EUI_n) = 64.9$
4	50~<60	$\leq$	$EUI_g = 69.6$
5	40~<50	$\leq$	$EUI_g + (10/50) \times (EUI_{max} - EUI_g) = 84.9$
6	20~<40	$\leq$	$EUI_g + (30/50) \times (EUI_{max} - EUI_g) = 115.4$
7	0~<20	$>$	$EUI_g + (30/50) \times (EUI_{max} - EUI_g) = 115.4$

三、既有建築能效專家評估系統 E-BERSe 申請資料製作實例

E-BERSe 必須由申請人或委託之建築能效評估專家依據附錄四的「既有建築能效專家評估作業規範」來執行建築能效等級之診斷評估，但 E-BERSe 評定申請資料除了此建築能效等級評估之外，還要求有評分尺度與能效標示，因此本實例內含兩部分之資料製作實例: PART A 為應完成的建築能效等級診斷評估，與 PART B 之評分尺度與能效標示。

既有建築專家診斷評估系統 E-BERSe 評估總表			
兩向建築外觀 照片(左二圖為 外觀示意)			
建築物名稱	○○○○○○○○○辦公大樓		
地址	高雄市○○區○○路○○○號		
城鄉係數 UR			
委託評估單位		指定評定機構	
委託單位會勘人員人名		連絡電話	
申請人或委託之建築能效評估專家人名		連絡電話	
建築類別	B2 政府辦公建	會勘日期	112 年 8 月 1

	築		日
總樓地板面積	92,622.23m ²	空調面積 ACF	62,133 m ²
地上總樓層數	11 層	地下總樓層數	2 層
空調面積	62,133 m ²	空調冷凍噸數	2986.44USRT
現場診斷外殼節能效率 EEV	0.2(資料不足逕令 0.2)	外殼最大空調節能率 Es	0.03
現場診斷空調節能效率 EAC	1.01	空調用電權重 a	0.65
現場診斷照明節能效率 EL	0.49	照明用電權重 b	0.35
簡易能效指標 SI*	SI*= a×(EAC -EEV × Es) +b×EL=		0.824
能效得分 SCORE _{EE}	當 0.8 < SI*時，SCORE _{EE} = 50 × (2.0 -SI*) / 1.2=		49.0 分
能效等級判定: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☒ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。			
電梯用電密度 HtEUI	EF×(AEUI + LEUI + EEUI)/0.9=		7.39 kWh/(m ² .yr)
熱水耗電密度 HpEUI	(HPC×8.0×365×0.7)/Afu=		0 kWh/(m ² .yr)
NZCB 基準值 EUI _{in}	UR×(0.5×(AEUI+LEUI+HtEUI)+EEUI)=		60.6 kWh/(m ² .yr)
GB 基準值 EUI _g	UR×(0.8×(AEUI+LEUI+HtEUI)+EEUI) =		85.7 kWh/(m ² .yr)
最大值 EUI _{max}	UR×(2.0×(AEUI+LEUI+HtEUI)+EEUI)=		186.0 kWh/(m ² .yr)
耗電密度指標 EUI*	EUI _g +(50–SCORE _{EE})×(EUI _{max} –EUI _g)/50=		87.7 kWh/(m ² .yr)
碳排密度指標 CEI*	EUI*×β1=		43.4 kgCO ₂ /(m ² .yr)
總耗電密度指標 TEUI	EUI*/CF _e =		94.3 kWh/(m ² .yr)
填表人簽章：			

PART A 應完成的建築能效等級診斷評估

A-1、 建築能效現場診斷前置作業

本案業主已提供建築使用執照、建築平面圖因篇幅所限，在此省略之，但本案應提供之空調系統圖與空調設備規格數量表。照明規格與數量統計表等資料不全，則由申請人或委託之建築能效評估專家依現場查驗現況，以較保守估算方式評估之。

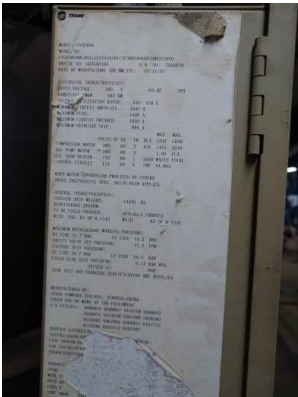
A-2、EAC 現場診斷

本案同時有中央空調系統與個別空調系統兩部分，中央空調系統之 EAC 現場診斷如 A-2-1 所述，個別空調系統之 EAC 現場診斷如 A-2-2。

A-2-1 中央空調系統之 EAC 現場診斷

本案為地上 11 層、地下 2 層，總樓地板面積 92,622.23m² 的辦公大樓，空調冷凍噸數為 2986.44USRT，因此必須以大於 50USRT 之中央空調系統 EAC 執行現場診斷。首先檢附表性之空調設備現況照片如下，並依現場診斷填寫 EAC 相關設備及其效率現場查驗表如表 2 所示，同時計算 EAC 評定表單如表 4 所示。

代表性之空調設備現況照片

	
空調設備現況照片-1(96 年既設 800RT 離心式)	空調設備現況照片-2(既設 800RT 離心式冰)

冰水主機)



空調設備現況照片-3(98 年既設 420RT 離心式冰水主機)

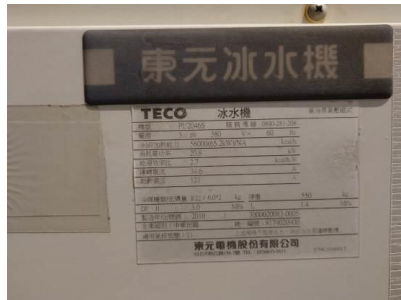
水主機耗電 482kW)



空調設備現況照片-4(既設 420RT 離心式冰水主機耗電 246kW)



空調設備現況照片-5(10F 氣冷冰水機)



空調設備現況照片-6(氣冷冰水機耗電 20.8 kW)



空調設備現況照片-7(CHP-1~3 30kW)



空調設備現況照片-8(CHP-4 15kW)



空調設備現況照片-9(ZP-1~6 37kW)



空調設備現況照片-10(CWP-1~3 75kW)



空調設備現況照片-11(CWP-4 37kW)



空調設備現況照片-12(7F AHU-71)



空調設備現況照片-13(7F AHU-72)



空調設備現況照片-14(7F AHU-73)



空調設備現況照片-15(7F AHU-74)



空調設備現況照片-16(FCU 控制器採用自動變速的溫控器)



空調設備現況照片-17(冷卻水塔散熱良好)



空調設備現況照片-18(控制僅有繼電器控制)



空調設備現況照片-19(11F 餐廳箱型機東元)



空調設備現況照片-20(11F 餐廳箱型機大同)

表 2 建築平面圖與 EAC 相關設備及其效率現場查驗表

建築平面圖			■完備，□不足，□無圖說						
空調設備圖說	空調系統及設備平面圖說		□完備，■不足，□無圖說						
	設備規格數量表		□完備，■不足，□無圖說						
基本空調設備資料	主機容量能力	設備名稱	單機能力 USRT	單機用電功率 kw	數量	能力合計 USRT	消耗功率合計 kW	查驗方式(勾選)	
								圖說現場查驗	現場抽樣概估
		CH-1~3 離心機	800	482	3	2400	1446	v	
		CH-4 離心機	420	246	1	420	246	v	
		10F 氣冷冰水機	18.54	20.8	1	18.54	20.8	v	
		3F 第一會議室(隱藏式)	3.6	4.4	6	21.6	26.4		v
		3F 第二會議室(隱藏式)	3.1	3.782	2	6.2	7.564		v
		3F 副首長室(壁掛式)	3.1	3.782	1	3.1	3.782		v
		11F 宴會廳(隱藏式)	3.1	3.782	1	3.1	3.782		v
		11F 文書科檔案股室(隱藏式)	4.4	5.368	1	4.4	5.368		v
		B1F 中控室(箱型)	15.0	17.5	1	15	17.5		v
		B1F 電話總機房(箱型)	4.7	5.6	2	9.4	11.2		v
		3F 首長辦公室(箱型)	6.4	20	1	6.4	20		v
		11F 餐廳東元(箱型 2022)	9.1	8.6	2	18.2	17.2	v	
		11F 餐廳大同(箱型 106)	9.1	9.01	5	45.5	45.05	v	
		12F 東西兩側電梯機房(箱型)	7.5	6.83	2	15	13.66		v
		主機設備能力及耗電量功率小計				2986.44	1884.31		
	水泵	設備名稱			單機用電功率 kw	數量	用電功率合計 kW	圖說現場查驗	現場抽樣概估
		CHP-1~3			30	3	90	v	
		CHP-4			15	1	15	v	
		ZP-1~6			37	6	222	v	

		CWP-1~3		75	3	225	v		
		CWP-4		37	1	37	v		
		CWP-5、6		7.50	2	15.00		v	
		CWP-6、7		2.25	2	4.50		v	
		水泵設備用電功率(kw)小計					608.50		
	冷卻水塔	CT1~3		29.84	3	89.52	v		
		CT4		14.92	1	14.92	v		
		CT5、6(50USRT)		1.87	2	3.74	v		
		CT7、8(15USRT)		0.6	2	1.2	v		
		冷卻塔設備用電功率(kw)小計					109.38		
	送風設備 (空調箱或FCU) *	採選項打 V	空氣側計算選項			比例%			
			1 無資料 AHU 系統						
			2 無資料 PAH+FCU 系統						
			3 無資料 AHU 系統						
		v	詳附件有詳細資料風機 $\Sigma(PFi) \div \Sigma(PFci)$ 輸入資料			567.02		v	
			詳附件以空調主機噸位按照手冊送風設備耗電基準輸入資料						
		送風設備用電功率(kw)小計					567.02		
	空調總設備總用電功率(消耗電量)ACP=					3,169.21			
<p>*送風設備之空調箱能力 USRT(kW)及用電功率(kW)與小型冷風機能力 USRT(kW)用電功率(kW) 等空氣側設備過於分散而難以判斷時，則以現場抽樣查驗確定其單機用電功率並以面積或空調主機噸位概估即可，若難以概估則於送風設備之「設備名稱」欄填上”無資料”，同時以「主機用電功率小計」用電功率值之 55%為 AHU 系統、35%為 PAH、FCU 系統及 25%VRF 系統室內機，設為「送風設備功率小計」之功率即可或以空調主機噸位按照手冊送風設備耗電基準 PFci (2 -4.13b 及 2-4.13)公式計算「送風設備用電功率」。此情況將在下述 EAC 計算中以較差送風效率值認定之。</p>									
查驗 主機 室外 散熱	主機設備名稱 (與上述設備名稱同)	冷卻水塔或氣 冷式散熱機器 散熱效果目視* 選項請打 V	修正比例	若為水冷式冰水主機， 追加冷凝趨近溫度判斷 (請填寫溫度差℃，無法 開機則填入”不判斷”) ** 選項請打 V		修正比例	原銘 牌 COP(CSPF)	散熱 現況 修正 後 COP(CSPF)	

機器 狀況		極差	不佳	合 格	%	不良	尚可	合格或 不判斷	%		
修正	CH-1~3 離心機			v	100%			v	100%	5.84	5.84
主機	CH-4 離心機			v	100%			v	100%	6.00	6.00
COP	10F 氣冷冰水 機			v	100%			v	100%	3.13	3.13
	3F 第一會議室 (隱藏式)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	4.96	4.96
	3F 第二會議室 (隱藏式)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	4.92	4.92
	3F 副首長室 (壁掛式)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	5.04	5.04
	11F 宴會廳(隱 藏式)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	5.50	5.50
	11F 文書科檔 案股室(隱藏 式)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	5.50	5.50
	B1F 中控室(箱 型)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	3.01	3.01
	B1F 電話總機 房(箱型)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	3.72	3.72
	3F 首長辦公室 (箱型)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	3.72	3.72
	11F 餐廳國際 (箱型)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	3.61	3.61
	11F 餐廳大同 (箱型)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	3.72	3.72
	12F 東西兩側 電梯機房(箱 型)			v	100%	VRF 請目視評估配管長 ***			100%	3.72	3.72

<p>*查驗現場散熱現況不良或尚可時，請附現場照片於本表格之後，並簡述一句不良狀況說明即可。若為不良則以 80%修正之，若為尚可則以 90%修正之，若為合格則不修正，前述 80%、90%為建議值，評估人員可自行斟酌調整。</p>								
<p>**水冷冰水機以冷凝趨近溫度計算，超過 6°C以上則為不良以 80%判定，如果為 4°C~5°C則為尚可以 90%判定，如果為 3°C以下為合格(查驗冰水主機必須在運轉負載 70%以上時，查驗散熱現況不良或尚可時應附主機趨近溫度差的照片，並簡述判定溫差值之依據。前述 80%、90%為建議值，評估人員可自行斟酌調整。</p>								
<p>***VRF 壓損算請按照附錄二表 2 候選階段簡易 CSPF 修正係數表修正</p>								
空調 節能 技術 (α1- α11)	節能技術名稱	營運現況查驗*			修正比例	現場判斷採用率 γ _i (依面積或噸位大概判斷)	節能效率 α _i x γ _i =	營運現況修正後節能率 α _i x γ _i x 修正%=**
		故障	不良	尚可	%			
	空氣側變風量系統			V	100%	0.28	0.011	0.011
查驗	<p>*查驗營運狀況故障或不良時，請附現場照片於本表格之後，並簡述一句故障或不良狀況說明即可。現場判定空調節能技術的方法，可參照附件。</p>							
	<p>**若為尚可則不修正，若為故障、不良則以 0%、50%修正之</p>							
<p>評估人員簽章:</p> <p>日期:</p>								

表 2.2 水冷冰水機以冷凝趨近溫度計算

	
CH-1 冷凝器趨近溫度差 1.1 度	CH-1 冷凝器趨近溫度差 1.1 度

	
CH-2 冷凝器趨近溫度差 3.3 度	CH-2 冷凝器趨近溫度差 3.3 度

表 4 EAC 計算與評定表

項目	中央空調系統節能計算式 (檢附計算過程)
冰水主機 設計面積	冰水主機總容量： $\Sigma \text{HCi} = 2986.44 \text{ USRT}$
	總空調面積： $\text{Afc} = 62133 \text{ m}^2$
	冰水主機設計面積： $\text{Acs} = \text{Afc} \div \Sigma \text{HCi} = 20.81$
設備效率 比	主 機 效 率： $\Sigma (\text{HCi} \times \text{COPci}) \div ((\text{HCi} \times \text{COPi}) \times \text{Hti}) = 15375.02 / 14663.29 \times 1 = 1.05$
	風機效率： $\Sigma (\text{PFi}) / \Sigma (\text{PFci}) = 567.02 / 1199.154 = 0.48$
	送水效率： $\Sigma (\text{PPi}) / \Sigma (\text{PPci}) = 608.5 / 427.06 = 1.42$
設計功率	熱源系統之設計功率： $\text{Ps} = 1884.306$
	送風系統之設計功率： $\text{Pf} = 567.02$
	送水系統之設計功率： $\text{Pp} = 608.5$
	冷卻水塔系統之設計功率： $\text{Pt} = 109.37$
設計效率 比	熱源系統之設計功率比： $\text{PRs} = \text{Ps} \div (\text{Ps} + \text{Pf} + \text{Pp} + \text{Pt})$ $\text{PRs} = 1884.306 / (1884.306 + 567.02 + 608.5 + 109.37) = 0.595$
	送風系統之設計功率比： $\text{PRf} = \text{Pf} \div (\text{Ps} + \text{Pf} + \text{Pp} + \text{Pt})$ $\text{PRf} = 567.02 / (1884.306 + 567.02 + 608.5 + 109.37) = 0.179$
	送水系統之設計功率比： $\text{PRp} = \text{Pp} \div (\text{Ps} + \text{Pf} + \text{Pp} + \text{Pt})$ $\text{PRp} = 608.5 / (1884.306 + 567.02 + 608.5 + 109.37) = 0.192$
	冷卻水塔系統之設計功率比： $\text{PRt} = \text{Pt} \div (\text{Ps} + \text{Pf} + \text{Pp} + \text{Pt})$

項目	中央空調系統節能計算式 (檢附計算過程)
	$PRp=109.37/(567.02+608.5+109.37+)=0.035$
節能效率	熱源系統能效率: $R=1-\Sigma(aj \times rj)$ $R \leq 0.3$ $R=0.01$
空調系統 節能效率 EAC	$EAC=\{ PRs \times [\Sigma(HCi \times COPci) \div [\Sigma(HCi \times COPi) \times Hti]] +$ $PRf \times [\Sigma(PFi) \div \Sigma(PFci)] +$ $PRp \times [\Sigma(PRi) \div \Sigma(PRci)] +$ $PRt \times [\Sigma(PTi) \div \Sigma(PTci)] \} - R$ $EAC=\{0.595*[15375.02/(14663.29 \times 1)]+(0.179 \times 0.48)$ $+(0.192 \times 1.424)+(0.035 \times 1)\}-0.01=1.01 \text{ (基準值} \leq 0.8)$
評估人員簽章、日期	

A-2-2. 個別空調系統之 EAC 現場診斷

本案同時有部分空間採個別空調系統，其代表性之空調機安裝現況照片如下，同時執行個別空調設備之能效等級查驗與 EAC 評定如表 6 所示。

	
空調機安裝現況照片-1	空調機安裝現況照片-2

	
空調機安裝現況照片-3	空調機安裝現況照片-4
	
空調機安裝現況照片-5	空調機安裝現況照片-6

表 6 個別空調設備之能效等級查驗與 EAC 評定表(以現況面積估空調總面積 472 m²，假設 COP=3)

項次	個別空調設備型號	單機用電	數量	合計用電	機齡 (現勘訪談) 年度	現有能效等級*	戶外機散熱 狀況選項請 打 V	能效 現況判斷 等級	等級空 調機	現況 判斷 等級空調	採用 空調 機數
----	----------	------	----	------	--------------------	---------	-----------------------	------------------	-----------	------------------	----------------

		功率		功率							機數量	量比例 Nri
		kW		kW			不良	尚可				
1	WAC-1~12(窗型)	1.1	12.0	13.2	98	5		V	5	1	8	0.18
2	SAC-20~30(壁掛)	2.75	11.0	30.3	94	5		V	5	2	2	0.05
3	SAC31~33(壁掛)	1.1	3.0	3.3	98	5		V	5	3	-	-
4	副首長室(吊隱)	2.85	2.0	5.7	105	5		V	5	4	5	0.11
5	AC10(壁掛)	1.63	1.0	1.6	107	2		V	2	5	29	0.66
6	AC4~8(壁掛)	1.62	5.0	8.1	107	4		V	4			
7	AC1~3(壁掛)	2.1	3.0	6.3	107	1		V	1			
8	AC12~13(壁掛)	1	2.0	2.0	107	1		V	1			
9	3F 首長貴賓室(吊隱)	2.2	1.0	2.2	95	5		V	5			
10	SAC(壁掛)	2.1	3.0	6.3	107	1		V	1			
11	AC11(壁掛)	1.3	1.0	1.3	107	2		V	2			
12	小計		44.0	80.3							44	
INAC=1.0 or 1.2		1.2		空調總設備總用電功率 ACC= 80.3 kW								
EAC 計算公式:												
EAC=0.9x(1-(0.39x0.18+0.29x0.05+0.25x0+0.12x0.11)*1.2)=0.79												
評估人員簽章												
日期												

A-3、EL 現場診斷

本案主要作業空間照明現況照片如下：

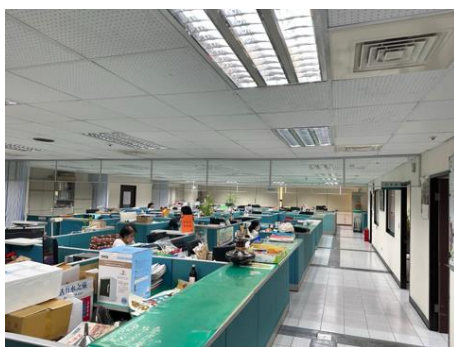


1F 餐廳

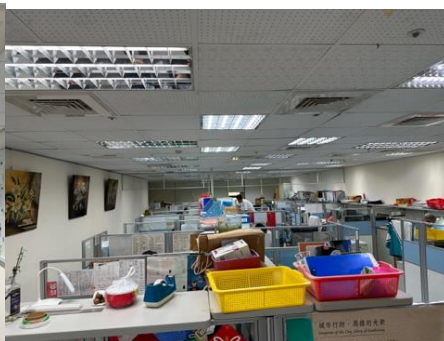


3F 會議室

空間名稱/樓層	餐廳北側 / 1 1F	空間面積(m ²)	400		
燈具型式	2'×4' T8LED 燈-3	燈具功率 (w)	60	燈具數量	24
燈具型式	4'T5 螢光燈管	燈具功率 (w)	28	燈具數量	38
空間名稱/樓層	第一會議室 / 3F	空間面積(m ²)	330		
燈具型式	2'×4' T8LED 燈-3	燈具功率 (w)	60	燈具數量	35
燈具型式	2'×2' 平板燈	燈具功率 (w)	40	燈具數量	2



3F 辦公室



4F 辦公室

空間名稱/樓層	辦公室 / 3F	空間面積(m ²)	507		
燈具型式	2'×4' T8LED 燈-3	燈具功率 (w)	60	燈具數量	63
燈具型式	2'×2' T8LED 燈-3	燈具功率 (w)	30	燈具數量	3
空間名稱/樓層	辦公室(文書科) / 4F	空間面積(m ²)	176		

燈具型式	2'×4' T5 螢光燈-3	燈具功率 (w)	84	燈具數量	16
燈具型式	2'×2' T8LED 燈-4	燈具功率 (w)	40	燈具數量	1
燈具型式	2'×2' T5 螢光燈-4	燈具功率 (w)	56	燈具數量	16
					
空間名稱/樓層	辦公室(處本部) / 4F	空間面積(m ²)	927		
燈具型式	2'×2' T8LED 燈-4	燈具功率 (w)	40	燈具數量	30
燈具型式	2'×4' T8LED 燈-3	燈具功率 (w)	60	燈具數量	63
燈具型式	2'×2' 冷陰極燈	燈具功率 (w)	56	燈具數量	15
燈具型式	2'×2' 平板燈	燈具功率 (w)	40	燈具數量	2
燈具型式	4' T8LED 燈管	燈具功率 (w)	20	燈具數量	27

本案依表10執行節能效率EL計算現場診斷填寫EL計算總表如下

取樣之主要作業空間名稱/樓層	j類燈具 (型號)	燈具數量 n_{ij}	燈具功率 $W_{ij}(w)$	合計功率 $n_{ij} \times w_{ij}$	空間面積 A_i (m ²)	空間面積量測法 (請打勾)		LPDi基準 (W/ m ²)	$A_i \times LPD_i$ (w)
						現場量測	建築圖量測		
餐廳 北側 (1 1F)	2'×4' T8LED燈-3	24	60	1440	400	v		15	6000
	4'T5螢光燈管	38	28	1064					
第一會議室(3F)	2'×4' T8LED燈-3	35	60	2100	330	v		15	4950
	2'×2' 平板燈	2	40	80					
行國處辦公室 (3F)	2'×4' T8LED燈-3	63	60	3780	507	v		15	7605
	2'×2' T8LED燈-3	3	30	90					
行國處辦公室(文書科)(4F)	2'×4' T5螢光燈-3	16	84	1344	176	v		15	2640
	2'×2' T8LED燈-4	1	40	40					
	2'×2' T5螢光燈-4	16	56	896					

行 國 處 辦 公 室(處 本 部)(4F)	2'*2' T8LED燈-4	30	40	1200	927	v		15	13905
	2'*4' T8LED燈-3	63	60	3780					
	2'*2' 冷陰極燈	15	56	840					
	2'*2' 平板燈	2	40	80					
	4' T8LED燈管	27	20	540					
總用電功率 $\Sigma n_{ij} \times w_{ij} =$				17274	總用電功率基準值 $\Sigma LPD_i \times A_i =$				35100
照明節能效率 $EL = (\Sigma n_{ij} \times w_{ij}) / (\Sigma LPD_i \times A_i) = 0.49$									
總取樣面	2340m ²	較具代表性的主要作業空間取樣面積及比例						1610m ² (68%)	

A-4、能效得分 SCORE_{EE} 與能效等級之評定

建築能效得分計算

本案同時有中央空調部分與個別空調部分，中央空調部分之空調面積 62,133m²、EAC=1.01，個別空調部分之空調面積 472.0m²、EAC=0.79，面積加權計算後之 EAC 依然 EAC=1.01。本案為 G-2 之辦公場所，以全年空調認定，能效加權係數 a=0.65，b=0.35。依公式 8 計算簡易能效指標 SI*與如下

$$SI^* = a \times (EAC - EEV \times Es) + b \times EL = 0.65 \times (1.01 - 0.2 \times 0.03) + 0.35 \times 0.49 = 0.824$$

當 $0.8 < SI^*$ 時，故能效得分 $SCORE_{EE} = 50 \times (2.0 - 0.824) / 1.2 = 49.0$ 分

建築能效等級評定

$SCORE_{EE} = 49.0$ 分 (可評定為 5 級能效)

PART B 評分尺度與能效標示

以上 PART A 部分為建築能效等級診斷評估工作範圍，以下 PART B 部分為申辦 E-BERSe 所應檢附之 E-BERSe 評分尺度與能效標示資料。首先，必須由附錄一表 A 讀取空調耗電密度 AEUI=48.0、照明耗電密度 LEUI=28.2、電器耗電密度 EEUI=18.8，然後，先依式 4.20 計算電梯耗電密度 HtEUI(本案無中央熱水系統，故熱水耗電密度 HpEUI=0)，再式 4.22~4.24 計算 NZCB 基準值 EUI_n、GB 基準值 EUI_g、EUI 最大值 EUI_{max} 如下：

本案樓高 11F，電梯耗電比 EF=0.07

電梯耗電密度 $HtEUI = EF \times (AEUI + LEUI + EEUI) / 0.9 = 0.07 \times (48.0 + 28.2 + 18.8) / 0.9 = 7.39$

$$\text{NZCB 基準值 } UI_n = UR \times (0.5 \times (AEUI + LEUI + HtEUI) + EEUI)$$

$$= 1.0 \times (0.5 \times (48.0 + 28.2 + 7.3) + 18.8) = 60.6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$$

$$\text{GB 基準值 } EUI_g = UR \times (0.8 \times (AEUI + LEUI + HtEUI) + EEUI)$$

$$= 1.0 \times (0.8 \times (48.0 + 28.2 + 7.3) + 18.8) = 85.7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$$

$$\text{最大值 } EUI_{\max} = UR \times (2.0 \times (AEUI + LEUI + HtEUI) + EEUI)$$

$$= 1.0 \times (2.0 \times (48.0 + 28.2 + 7.3) + 18.8) = 186.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$$

在能效標示制度要求下，E-BERSe 必須計算耗電密度指標 EUI^* 、碳排密度指標 CEI^* 與總耗電密度 $TEUI$ 三指標如下：

當 $SCORE_{EE} = 49.0 \leq 50$ 時

$$\text{耗電密度指標 } EUI^* = EUI_g + (50 - SCORE_{EE}) \times (EUI_{\max} - EUI_g) / 50$$

$$= 85.6 + (50 - 49) \times (185.8 - 85.6) / 50 = 87.6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$$

$$\text{碳排密度指標 } CEI^* = EUI^* \times \beta_1 = 87.6 \times 0.494 = 43.4 \text{ kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$$

本案樓高 11F，耗電量校正係數 $C_{fe} = 0.93$ ，

$$\text{故總耗電密度 } TEUI = EUI^* / C_{fe} = 87.7 / 0.93 = 94.2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$$

最後，能效等級 EUI 基準值計算如下：

等級 標示	能效得分標 示	EUI 範圍判斷 數學標示符號	能效等級 EUI 基準值計算
1+	90~100	$\leq$	$EUI_n = 60.1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
1	80~<90	$\leq$	$EUI_n + (10/40) \times (EUI_g - EUI_n) = 66.5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
2	70~<80	$\leq$	$EUI_n + (20/40) \times (EUI_g - EUI_n) = 73.2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
3	60~<70	$\leq$	$EUI_n + (30/40) \times (EUI_g - EUI_n) = 79.4 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
4	50~<60	$\leq$	$EUI_g = 85.7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
5	40~<50	$\leq$	$EUI_g + (10/50) \times (EUI_{\max} - EUI_g) = 105.8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
6	20~<40	$\leq$	$EUI_g + (30/50) \times (EUI_{\max} - EUI_g) = 145.9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
7	0~<20	$>$	$EUI_g + (30/50) \times (EUI_{\max} - EUI_g) = 145.9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$

附件 A 計算資料

2、空調設備

2.2風側設備表及2.2有詳細資料風機 $\Sigma(PFi) \div \Sigma(PFci)$ 計算表

設備編號	台數	風量計算						參照表2-4.7壓降調整值填入PD						表2-4.6						備註			
		空調箱箱位		設計圖 原單位	設計 風量Sa	Sa1 (送風11 度溫差)	FD	風管式 回風或 排風	MERV9- 12	MERV13 -15	MERV16 以上在 送風系 統設計	發式加濕器或冷卻器(在送 風系統設計條件下之實際 壓降)	PD	A-E (PD x FD / 650100)	FCU	Pmi	馬達效 率	單台 PFci	Σ(PFci)		Pfi (按已知有效 風量)	Σ(PFi)	
		USRT	KW	CMH	LPS	LPS	LPS																
使用參數			3.516			1.00																	
空調箱				CFM																			
AH-B11	1	41.0	144.156	12,300	5,802	5,802	5,802	125.0	125.0	125.0			375.0	3.347	15.53	93.6%	16.59	16.59	7.5	7.5			
AH-B12.13	2	55.0	193.380	16,500	7,783	7,783	7,783	125.0	125.0	125.0			375.0	4.49	20.83	93.6%	22.25	44.51	11.2	22.4			
AH-11,31,54,64,74	5	48.0	168.768	14,400	6,792	6,792	6,792	125.0	125.0	125.0			375.0	3.918	18.18	93.6%	19.42	97.12	7.5	37.3			
AH-12.14.15	3	33.3	117.200	10,000	4,717	4,717	4,717	125.0	125.0	125.0			375.0	2.721	12.63	93.0%	13.58	40.74	5.6	16.8			
AH-13	1	22.4	78.817	6,714	3,167	3,167	3,167	125.0	125.0	125.0			375.0	1.827	8.48	92.4%	9.18	9.18	3.7	3.7			
AH-16	1	34.6	121.595	10,370	4,892	4,892	4,892	125.0	125.0	125.0			375.0	2.822	13.09	93.0%	14.08	14.08	5.6	5.6			
AH-21,32.72	3	45.2	158.806	13,547	6,390	6,390	6,390	125.0	125.0	125.0			375.0	3.686	17.11	93.6%	18.28	54.84	7.5	22.4			
AH-22.24	2	34.0	119.544	10,200	4,811	4,811	4,811	125.0	125.0	125.0			375.0	2.775	12.88	93.0%	13.85	27.70	5.6	11.2			
AH-23,44,63	3	50.0	175.800	15,130	7,137	7,137	7,137	125.0	125.0	125.0			375.0	4.117	19.1	93.6%	20.41	61.22	11.2	33.6			
AH-33	1	51.8	182.246	15,540	7,330	7,330	7,330	125.0	125.0	125.0			375.0	4.228	19.62	93.6%	20.96	20.96	11.2	11.2			
AH-34	1	14.6	51.275	4,380	2,066	2,066	2,066	125.0	125.0	125.0			375.0	1.192	5.53	91.7%	6.03	6.03	3.7	3.7			
AH-35	1	34.7	121.888	10,400	4,906	4,906	4,906	125.0	125.0	125.0			375.0	2.83	13.13	93.0%	14.12	14.12	5.6	5.6			
AH-41	1	41.6	146.207	12,480	5,887	5,887	5,887	125.0	125.0	125.0			375.0	3.396	15.76	93.6%	16.84	16.84	7.5	7.5			
AH-42	1	11.3	39.848	3,340	1,575	1,575	1,575	125.0	125.0	125.0			375.0	0.909	4.22	91.7%	4.60	4.60	1.5	1.5			
AH-43,91	2	60.0	210.960	18,000	8,491	8,491	8,491	125.0	125.0	125.0			375.0	4.898	22.73	94.1%	24.16	48.31	11.2	22.4			
AH-45	1	76.7	269.560	23,000	10,849	10,849	10,849	125.0	125.0	125.0			375.0	6.258	29.04	94.1%	30.86	30.86	14.9	14.9			
AH-51	1	46.0	161.736	13,800	6,509	6,509	6,509	125.0	125.0	125.0			375.0	3.755	17.42	93.6%	18.61	18.61	7.5	7.5			
AH-52.61	2	54.0	189.864	16,200	7,642	7,642	7,642	125.0	125.0	125.0			375.0	4.408	20.46	93.6%	21.86	43.72	11.2	22.4			
AH-53	1	55.0	193.380	16,400	7,736	7,736	7,736	125.0	125.0	125.0			375.0	4.462	20.71	93.6%	22.13	22.13	11.2	11.2			
AH-62,73,86	3	53.0	186.348	16,000	7,547	7,547	7,547	125.0	125.0	125.0			375.0	4.353	20.2	93.6%	21.58	64.74	11.2	33.6			
AH-71	1	58.0	203.928	17,400	8,208	8,208	8,208	125.0	125.0	125.0			375.0	4.734	21.97	93.6%	23.47	23.47	11.2	11.2			
AH-81,111,112	3	31.6	111.047	9,480	4,472	4,472	4,472	125.0	125.0	125.0			375.0	2.579	11.97	93.0%	12.87	38.61	5.6	16.8			
AH-82,85,102,105	4	17.3	60.944	5,200	2,453	2,453	2,453	125.0	125.0	125.0			375.0	1.415	6.57	91.7%	7.17	28.66	3.7	14.9			
AH-83	1	67.7	237.916	20,300	9,575	9,575	9,575	125.0	125.0	125.0			375.0	5.523	25.63	94.1%	27.24	27.24	11.2	11.2			
AH-84	1	38.8	136.538	11,650	5,495	5,495	5,495	125.0	125.0	125.0			375.0	3.17	14.71	93.0%	15.82	15.82	7.5	7.5			
AH-92,93	2	58.8	206.858	17,650	8,325	8,325	8,325	125.0	125.0	125.0			375.0	4.802	22.29	94.1%	23.69	47.38	11.2	22.4			
AH-94	1	66.7	234.400	20,000	9,434	9,434	9,434	125.0	125.0	125.0			375.0	5.442	25.25	94.1%	26.83	26.83	11.2	11.2			
AH-101	1	64.5	226.782	19,352	9,128	9,128	9,128	125.0	125.0	125.0			375.0	5.266	24.44	94.1%	25.97	25.97	11.2	11.2			
AH-103	1	106.5	374.454	31,824	15,011	15,011	15,011	125.0	125.0	125.0			375.0	8.659	40.18	95.0%	42.30	42.30	14.9	14.9			
AH-104	1	74.7	262.528	22,400	10,566	10,566	10,566	125.0	125.0	125.0			375.0	6.095	28.28	94.1%	30.05	30.05	14.9	14.9			
AH-106	1	73.5	258.426	22,040	10,396	10,396	10,396	125.0	125.0	125.0			375.0	5.997	27.83	94.1%	29.58	29.58	14.9	14.9			
隱藏式小型送風機FCU				CMH	1.18																		
RFC-4	50	1.0	3.516	11.30	188	223	223						-	-	0.000841	0.187	100.0%	0.187	9.350	0.140	7.000	(現場預估)	
RFC-8	300	2.0	7.032	22.70	378	447	447						-	-	0.000841	0.376	100.0%	0.376	112.800	0.240	72.000	(現場預估)	
RFC-12	100	3.0	10.548	34.00	567	670	670						-	-	0.000841	0.563	100.0%	0.563	56.300	0.352	35.200	(現場預估)	
Σ																				1,171.2		567.02	
Σ(PFi)÷Σ(PFci)= 0.84																							

PS: PD參照表2-4.9壓降調整值填入，另外有關MERV16以上HEPA 高效率濾網及其他冷卻盤管串聯之蒸發式加濕器或冷卻器(在送風系統設計條件下之實際壓降)詳設備型錄資料

附件 B 建築物管理單位提供設備資料

一、冰水主機：

(一)離心式冰水主機 800 USRT：3 台。(＃1、＃2、＃3)

(二)離心式冰水主機 420 USRT：1 台。(＃4)

二、冷卻水塔：

(一)方型冷卻水塔 1200 USRT：3 台。

(每台 600USRT X2， 20HP X2 風扇馬達)

(二)方型冷卻水塔 600 USRT：1 台。(20HPX1 風扇馬達)

三、水泵浦：

(一)冰水泵浦

A. 50 HP：6 台。(循環冰水泵，AD 區一組 3 台、BC 區一組 3 台)

B. 40 HP：4 台。(一次冰水泵，冰水主機＃1、＃2、＃3 與備用)

C. 25 HP：1 台。(循環冰水泵，冰水主機＃4)

D. 20 HP：2 台。(一次冰水泵，冰水主機＃4 與備用)

(二)冷卻水泵

A. 100 HP：4 台。(冰水主機＃1、＃2、＃3 與備用)

B. 50 HP：2 台。(冰水主機＃4 與備用)

四、各樓層空調箱(含 B1F 變電站)：56 台。

五、地下二樓排風機：15 HP 4 台。

六、地下一樓排風機：7.5 HP 3 台，5 HP 1 台。

七、11 樓排風機：10 HP 4 台，1/2 HP 1 台。

八、3、4、11 樓廁所室內排風機：6 台。

九、三樓箱型多翼離心式排風機：1 HP 2 台。

十、地下一樓文具倉庫排風機 1/2 HP 1 台。電話總機房電池室排風機 1 台。

十一、1 樓空氣門：120 cm 13 台，90 cm 19 台。

十二、11 樓空氣門：120 cm 16 台，90 cm 3 台。

十三、小型(室內)冷風機：約 345 台。

十四、膨脹水箱 1000 L：2 台。

十五、十二樓窗型冷氣機：6 台(詳附件一)。

十六、氣冷分離式冷氣機：45 台(詳附件一)。

十七、氣冷箱型分離式冷氣機：14 台(詳附件二)。

附件 C 本案個別空調與廂型冷氣機分配表

窗型及分離式冷氣機分配表

樓層	位置	冷氣機規格	數量
12F	警衛分隊室	東元 6.3 kW 窗型	1 台
		日立 5.0 kW 窗型	5 台
B1F	監視系統機房	日立 4.1 kW 壁掛式	2 台
	文書交換中心	國際 7260 kcal/hr 隱藏式	2 台
	北側司機室	日立 6.3 kW 壁掛式	1 台
	東側文具倉庫室	國際 6.5 kW 壁掛式	1 台
	東側司機室	日立 5.0 kW 壁掛式	1 台
1F	公文系統機房	國際 5600 kcal/hr 壁掛式	3 台
	車道崗哨亭	東元 2.4 kW 壁掛式	2 台
3F	會議室	大金 12.5 kW 隱藏式	6 台
		日立 11 kW 隱藏式	2 台
	十日電檢室	聲寶 7500 kcal/hr 隱藏式	1 台
		國際 8.0 kW 隱藏式	1 台
	辦公室	三洋 7000 kcal/hr 隱藏式	2 台
		聲寶 7500 kcal/hr 隱藏式	3 台
		東元 6300 kcal/hr 隱藏式	2 台
		峻菱 9.0 kW 隱藏式	3 台
		聲寶 11 kW 壁掛式	1 台
		東元 10 kW 一對二隱藏式	1 台
11F	電氣室	國際 3.6 kW 壁掛式	2 台
	宴會廳	國際 11 kW 隱藏式	1 台
	公教協會	東元 6300 kcal/hr 壁掛式	1 台
	文書科檔案股室	日立 15.5 kW 一對二隱藏式	1 台
12F	緊急電梯機房	日立 8.0 kW 壁掛式	3 台
	警衛分隊室	日立 8.0 kW 壁掛式	3 台

箱型分離式冷氣機分配表

樓層	位置	冷氣機規格	數量
B1F	中控室	瑩霖 48.8 kW	1 台
	電話總機房	東元 16.7 kW	2 台
3F	辦公室	三洋 22.4 kW	1 台
10F	會議室	東元 65.2 kW	1 台
11F	餐廳	國際 29.1 kW	2 台
		大同 32 kW	5 台
12F	東西兩側電梯機房	大同 25 kW	2 台

附件 D 建築物管理單位提供 800kW 以上用電戶使用能源設備統計表

九、使用能源設備統計
表九之一、空調系統(三) 空調系統設備

建築物名稱			高雄市政府四維行政中心																										
設備名稱	設備編號	廠牌	冰水機群組名稱 (註1)	型式 (註2)	運轉模式 (註3)	有無變頻控制	有無節能裝置 (註4)	能源效率等級 (註5)	登錄編號 (冰水機群組能源效率標準) (註6)	設備電功率		製造年份	設備容量		馬達(註7)					現有數量	設備耗電合計		設備容量合計		運轉時數 (小時/年)	使用能源種類	設備效率值 (註8)		
										電壓 (伏特)	功率值 (瓩)		容量	單位	效率標準 (註9)	功率值 (瓩)	馬力 (HP)	極數 (P)	額定效率 (%)		(台)	(瓩)	容量	單位			(小時/年)	設計	單位
1.中央空調主機	CH-3	TRANE	冰水主機群A	離心式		有				380	482	98	800	RT	IE1	481.9	646	4	85	1	482	800	RT	1000	電力(度)	0.60	kW/RT		
1.中央空調主機	CH-4	TRANE	冰水主機群A	離心式		有				380	246	98	420	RT	IE3	246.2	330	4	85	1	246	420	RT	1255	電力(度)	0.59	kW/RT		
1.中央空調主機	CH-1	TRANE	冰水主機群A	離心式		有				380	482	96	800	RT	IE1	481.9	646	4	0	1	482	800	RT	1000	電力(度)	0.60	kW/RT		
1.中央空調主機	CH-2	TRANE	冰水主機群A	離心式		有				380	482	96	800	RT	IE1	481.9	646	4	85	1	482	800	RT	1000	電力(度)	0.60	kW/RT		
2.冰水泵	CHP-2	PACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	29.84	106	8000	LPM	IE3	29.84	40	4	94	1	30	8000	LPM	2185	電力(度)		kW/LP M		
2.冰水泵	CHP-3	邦達	冰水主機群A	聯結式		無				380	29.84	107	8035	LPM	IE3	29.84	40	4	94	1	30	8035	LPM	2185	電力(度)		kW/LP M		
2.冰水泵	CHP-4	PACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	14.92	98	4020	LPM	IE1	14.92	20	4	89	1	15	4020	LPM	1355	電力(度)	0.00	kW/LP M		
2.冰水泵	CHP-1	PACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	29.84	106	8000	LPM	IE3	29.84	40	4	94	1	30	8000	LPM	2185	電力(度)		kW/LP M		
3.冷卻水泵	CWP-1	TACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	74.6	108	9538	LPM	IE3	74.6	100	4	95.4	1	75	9538	LPM	2185	電力(度)	0.00	kW/LP M		
3.冷卻水泵	CWP-4	TACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	37.3	108	4769	LPM	IE3	37.3	50	4	94.5	1	37	4769	LPM	1355	電力(度)	0.00	kW/LP M		
3.冷卻水泵	CWP-2	TACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	74.6	108	9538	LPM	IE3	74.6	100	4	95.4	1	75	9538	LPM	2185	電力(度)		kW/LP M		
3.冷卻水泵	CWP-3	TACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	74.6	108	9538	LPM	IE3	74.6	100	4	95.4	1	75	9538	LPM	2185	電力(度)		kW/LP M		
4.區域水泵	ZP-1	TACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	37.3	108	5450	LPM	IE3	37.3	50	4	94.5	1	37	5450	LPM	2500	電力(度)	0.00	kW/LP M		
4.區域水泵	ZP-2	TACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	37.3	108	5450	LPM	IE3	37.3	50	4	94.5	1	37	5450	LPM	2500	電力(度)		kW/LP M		
4.區域水泵	ZP-3	TACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	37.3	108	5450	LPM	IE3	37.3	50	4	94.5	1	37	5450	LPM	2500	電力(度)		kW/LP M		
4.區域水泵	ZP-4	TACO	冰水主機群A	聯結式		無				380	37.3	108	5450	LPM	IE3	37.3	50	4	94.5	1	37	5450	LPM	2500	電力(度)		kW/LP M		
5.冷卻水塔	CT-1	金日	冰水主機群A	方型		無				380	29.84	96	1200	RT	IE1	29.84	40	4	89	1	30	1200	RT	2185	電力(度)	0.00	kW/RT		
5.冷卻水塔	CT-2	金日	冰水主機群A	方型		無				380	29.84	96	1200	RT	IE1	29.84	40	4	89	1	30	1200	RT	2185	電力(度)		kW/RT		
5.冷卻水塔	CT-3	金日	冰水主機群A	方型		無				380	29.84	96	1200	RT	IE1	29.84	40	4	89	1	30	1200	RT	2185	電力(度)		kW/RT		
5.冷卻水塔	CT-4	金日	冰水主機群A	方型		無				380	14.92	96	600	RT	IE1	14.92	20	4	89	1	15	600	RT	1355	電力(度)	0.00	kW/RT		
6.空調箱	AH-1-5	TRANE		落地式		無				380	15	98	19285	CMM		14.92	20	4	92	5	75	96425	CMM	2500	電力(度)	0.00			
6.空調箱	AH-38-46	TRANE		落地式		無				380	5.6	98	7568	CMM		5.6	7.5	4	91.6	9	50	68112	CMM	2500	電力(度)	0.00			
6.空調箱	AH-47-51	TRANE		落地式		無				380	3.75	98	5068	CMM		3.73	5	4	91.5	5	19	25340	CMM	2500	電力(度)	0.00			
6.空調箱	AH-6-28	TRANE		落地式		無				380	11.2	98	15267	CMM		11.19	15	4	92	23	258	48105	CMM	2500	電力(度)	0.00			
6.空調箱	AH-29-37	TRANE		落地式		無				380	7.5	98	10201	CMM		7.46	10	4	91.8	9	68	91809	CMM	2500	電力(度)	0.00			
6.空調箱	AH-52	弘旭		落地式		無				380	2.25	102	300	CMM		2.24	3	4	91	1	2	300	CMM	2500	電力(度)	0.00			
6.空調箱	AH-53-56	TRANE		立式		無				380	2.25	103	310	CMM		2.24	3	4	91	4	9	1240	CMM	2500	電力(度)	0.00			
7.箱型冷氣機	PAC-7	三洋		氣冷式		無				380	6.15	98	7.5	RT		0	0	0	0	1	6	7.5	RT	2500	電力(度)	0.82	kW/RT		
7.箱型冷氣機	11樓餐廳	國際		氣冷式		無				380	10.2	95	10	RT		0	0	0	0	3	31	30	RT	2500	電力(度)	1.00	kW/RT		

7.箱型冷氣機	PAC-12	東元	風冷式	無				380	20.8	99	20	RT	0	0	0		0	1	21	20	RT	2500	電力(度)	1.00	kW/RT
7.箱型冷氣機	PAC-13-15(R1電話機房)	東元	風冷式	無	V	2		380	5.6	110	16.7	kW	0	0	0		0	2	11	33.4	kW	4380	電力(度)	0.31	kW/kW
7.箱型冷氣機	11樓餐廳	大同	風冷式	無	V	1		380	9	106	10	RT		0				5	45	50	RT	2500	電力(度)	0.90	kW/RT
7.箱型冷氣機	PC-5,6(12F東西電梯機房)	大同	風冷式	無	V	1		380	6.83	106	7.5	RT		0				2	14	15	RT	2080	電力(度)	0.86	kW/RT
7.箱型冷氣機	3樓市長辦公室	三洋	風冷式	無				380	20	95	22.4	RT		0				1	20	22.4	RT	2000	電力(度)	0.91	kW/RT
7.箱型冷氣機	B1中控室	昱霖	風冷式	有				380	17.5	107	15	RT	0	0	0		0	1	18	15	RT	8760	電力(度)	1.13	kW/RT
8.窗型冷氣機	WAC-1-12	東元	單體式	無				220	1.1	98	1	RT	0	0	0		0	12	13	12	RT	1870	電力(度)	1.10	kW/RT
9.分離式冷氣機	SAC-20-30	聲寶	壁掛式	無				220	2.75	94	2.5	RT	0	0	0		0	11	30	27.5	RT	1870	電力(度)	1.10	kW/RT
9.分離式冷氣機	SAC-31-33	聲寶	壁掛式	無				220	1.1	98	1	RT	0	0	0		0	3	3	3	RT	1870	電力(度)	1.10	kW/RT
9.分離式冷氣機	副市長室	峻菱	吊隱式	無	V	2		220	2.85	105	9	kW		0	0		0	2	6	18	kW	3600	電力(度)	2.85	kW/kW
9.分離式冷氣機	AC10(北司機室)	日立	壁掛式	有	V	2		220	1.63	107	6.3	kW	0	0	0		0	1	2	6.3	kW	1000	電力(度)		kW/kW
9.分離式冷氣機	AC4-8(駐警隊辦公室及機室)	日立	壁掛式	有	V	4		220	1.62	107	5	kW		0				5	8	25	kW	8760	電力(度)	0.20	kW/kW
9.分離式冷氣機	AC1 2 3(緊急電梯機房)	東元	壁掛式	有	V	1		220	2.1	107	8	kW		0				3	6	24	kW	2000	電力(度)	0.25	kW/kW
9.分離式冷氣機	AC12, 13(監視器機房區)	日立	壁掛式	有	V	1		220	1	107	4.1	kW		0				2	2	8.2	kW	4380	電力(度)	0.25	kW/kW
9.分離式冷氣機	3樓市長貴賓室	聲寶	吊隱式	無				220	2.2	95	7500	kcal/hr		0				1	2	7500	kcal/hr	416	電力(度)	0.00	kW/kcal/hr
9.分離式冷氣機	3F第一會議室	大金	吊隱式	有	V	1		380	4.44	110	12.5	kW		0				6	27	75	kW	192	電力(度)	0.33	kW/kW
9.分離式冷氣機	SAC(駐警隊辦公室2樓)	日立	壁掛式	有	V	1		220	2.1	107	8	kW	0	0	0		0	3	6	24	kW	8760	電力(度)		kW/kW
9.分離式冷氣機	AC11(東司機室)	日立	壁掛式	有	V	2		220	1.3	107	5	kW		0				1	1	5	kW	1000	電力(度)		kW/kW
9.分離式冷氣機	SAC-34-35	峻菱	壁掛式	無				220	3.3	98	3	RT	0	0	0		0	2	7	6	RT	1870	電力(度)	1.10	kW/RT
10.小型冷風機	FCU-1-348	TRANE	吊隱式	無				220	0.2	98	1200	CFM	IE1	0.2	0.27		0	358	72	4E+05	CFM	2500	電力(度)	0.00	
11.空氣門	AD-1-29	東元	貫流式	無				220	0.48	98	4400	M3/H						29	14	1E+05	M3/H	2500	電力(度)	0.00	
11.空氣門	AD-30-51	東元	貫流式	無				220	0.34	98	3150	M3/H						22	7	69300	M3/H	2500	電力(度)	0.00	

註：

- 1.「冰水機群組名稱」：請填寫本棟建築於「表九之一、(一)冰水機群組列表」中報之「冰水機群組名稱」，此欄位僅冰水機群組之冰水主機與附屬設備為必填；若冰水主機或附屬設備屬同一冰水機群組，請填寫相同的「冰水機群組名稱」。
- 2.「有無節能標章」、「能源效率等級」僅「9.箱型冷氣機」、「10.窗型冷氣機」、「11.分離式冷氣機」為必填。
- 3.「登錄編號」：可於「中華民國建築節能冰水主機能源效率分級標示管理系統網站」(<https://ranking.energylabel.org.tw/foice>)查詢，並無登錄編號則免填。
- 4.「馬達」資料（「效率標準」、「功率值」、「馬力」、「極數」、「額定效率」）僅泵浦類、風車類為必填。
- 5.「效率標準」請依馬達銘牌之額定規格填寫IE1、IE2、IE3或IE4。

四、既有便利商店能效評估系統 BERSc 申請資料製作實例

既有便利商店能效評估系統 BERSc 評估總表				
一、建築物及空調基本資料				
便利商店名稱	OO 門市			
地址	台南市 OO 區			
便利商店形式	☒ 沿街型便利商店		☐ 獨棟型便利商店	
便利商店每日營業時間	24 hrs	便利商店使用率 Ori	1	
二、平均年總耗電量 TE 信賴度檢驗:				
日平均用電量之最大月電量變動率= 12 % , <50%			☒ 合格 ☐ 不合格	
日平均用電量之年變動率為 5 % , <20%			☒ 合格 ☐ 不合格	
平均年總耗電量 TE	167780 kWh/yr	評估樓地板面積 AFe	412.8m ²	
實際耗電密度 EUI=TE/AFe= 406.4kWh/(m ² .yr)				
三、便利商店 EUI 基準值與 EUI 評分尺度				
	空調 AEUI _m kWh/(m ² .yr)	照明 LEUI _m kWh/(m ² .yr)	桌上型電器 PEUI _m kWh/(m ² .yr)	冷凍冷藏 REUI _m kWh/(m ² .yr)
最小值 min	58.6	76.9	162.8	248.3
中位值 m	132.9	154	320	496.7
最大值 max	567.2	309.4	639.9	745
最小值 EUI _{min}	AEUI _{min} + LEUI _{min} + PEUI _{min} + REUI _{min} =			546.6kWh/(m ² .yr)
GB 基準值 EUI _g	0.8×AEUI _m + 0.8×LEUI _m + PEUI _m + REUI _m =			1046.2 kWh/(m ² .yr)
中位值 EUI _m	AEUI _m + LEUI _m + PEUI _m + REUI _m =			1103.6kWh/(m ² .yr)
最大值 EUI _{max}	AEUI _{max} + LEUI _{max} + PEUI _{max} + REUI _{max} =			2261.5kWh/(m ² .yr)
四、BERSc 評分尺度與分級評估判定				
連鎖便利商店建築母體二分之一以上、且有 30 以上樣本統計之中位值 EUI _m * (應另附樣本數據與統計程序資料)			1026kWh/(m ² .yr)	
連鎖超商母體 EUI _m * 與本手冊母體 EUI 差值 ΔEUI _i =EUI _m *-1086			-60kWh/(m ² .yr)	
申請案耗電密度差距 ΔEUI= EUI-(AEUI _m ×T +LEUI _m +PEUI _m)×Ori-REUI _m			-697.2 kWh/(m ² .yr)	
申請案耗電密度指標 EUI*= EUI _m + ΔEUI - ΔEUI _i =			466.4 kWh/(m ² .yr)	
碳排密度指標 CEI*=EUI*×β1(電力排碳係數=0.494kgCO ₂ /kWh)=			230.4kgCO ₂ /(m ² .yr)	
能效得分計算 SCORE _{EE} =			108	

能效等級判定: ■ 1+、□1、□2、□3、□4、□5、□6、□7。
填表人簽章:

步驟一：以連鎖超商全母體二分之一以上樣本、且有 30 以上樣本之十年內 EUI 中位值 EUI_m*來確認群組 EUI 差值

- (1) 某連鎖便利商店公司具有旗下 3425 家分店(為該公司全母體樣本二分之一以上樣本)之實際耗電密度統計分布如下圖所示，其母體 EUI 平均值 EUI_m*為 1026 kWh/(m².yr)，依此計算 EUI 差值△EUI_i=EUI_m*-1086=1026-1086=-60 kWh/(m².yr)。

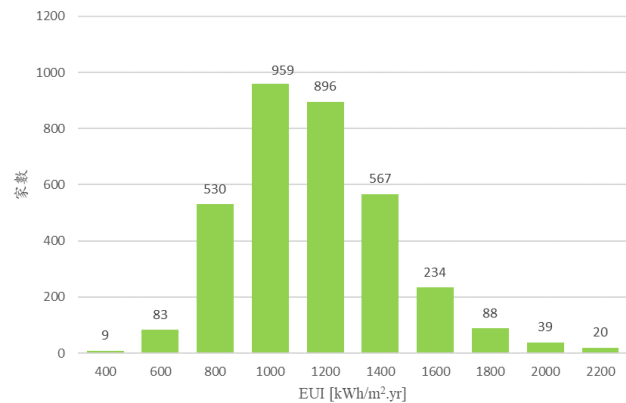


圖 1 某連鎖便利商店公司統計 3425 家分店之 EUI 分布圖

步驟二：取得便利商店評估對象的實際年耗電量 EUI

- (1) 本申請案件採用 2020 年 09 月至 2021 年 08 月，總計 24 個月之實際用電數據如下表所示，期間無任何歇業或整修情況。兩年總用電量為 335560 (kWh/yr)。

年月	電表號碼	店號	店名	店型態	賣場坪數	契約別	契約容量	尖峰最高需量	離峰最高需量	半峰最高需量	經常用電度數	離峰用電度數	半峰用電度數	總度數	用電日數	平均日度數	功率因素	基本電費	流動電費	攤減電費	遞付電費	總電費	超約附加費
201809	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	28	26	26	6960	7520	1600	16080	32	502.5	96	7112.3	38206.4	0	0	44643	0
201810	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	26	26	26	5600	6520	1200	13320	29	459.31	96	5285.3	30182.8	0	0	34940	0
201811	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	26	23	23	6440	6280	1120	13840	30	461.33	96	5285.3	32481.6	0	0	37204	0
201812	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	23	22	22	5160	5360	1080	11600	28	414.29	96	5285.3	26858	0	0	31665	0
201901	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	23	21	22	5240	5840	1080	12160	29	419.31	96	5285.3	27791.6	0	0	32585	0
201902	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	24	24	21	4520	7960	1000	13480	32	421.25	96	5285.3	28176	0	0	32963	0
201903	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	24	23	23	5400	6000	1080	12480	30	416	96	5285.3	28546.8	0	0	33329	0
201904	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	25	25	24	6400	7680	1480	15560	35	444.57	96	5285.3	35036	0	0	39721	0
201905	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	26	28	25	5920	6560	1200	13680	28	488.57	96	5285.3	31304	0	0	36044	0
201906	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	27	27	25	6400	7280	1520	15200	32	475	96	6990.5	35690.4	0	0	42045	0
201907	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	28	28	27	6840	6760	1320	14920	29	514.48	96	7112.3	36087.2	0	0	42556	0
201908	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	30	27	28	6840	6880	1320	15040	30	501.33	96	7112.3	36262.4	0	0	43201	472.4
201909	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	28	27	27	6800	7840	1600	16240	33	492.12	96	7112.3	38126.4	0	0	44564	0
201910	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	28	26	25	6440	6800	1240	14480	29	499.31	96	5285.3	33451.6	0	0	38160	0
201911	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	24	24	26	6240	6080	1160	13480	29	464.83	96	5285.3	31620	0	0	36356	0
201912	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	22	23	22	5040	5360	1080	11480	28	410	95	5285.3	26458.4	0	0	31272	0
202001	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	22	21	22	5520	8360	1040	14920	39	382.56	95	5285.3	32144.4	0	0	36872	0
202002	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	22	22	21	4920	5040	1000	10960	28	391.43	96	5285.3	25449.2	0	0	30278	0
202003	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	25	22	22	5080	5680	1040	11800	28	421.43	95	5285.3	26954	0	0	31760	0
202004	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	24	22	23	5600	6320	1080	13000	30	433.33	95	5285.3	29657.6	0	0	34423	0
202005	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	26	26	24	6400	6680	1160	14240	33	431.52	95	5285.3	32986.8	0	0	37702	0
202006	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	29	28	28	6880	7960	1600	16440	31	530.32	96	7112.3	38575.2	0	0	45006	0
202007	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	29	27	26	6440	6520	1320	14280	27	528.89	96	7112.3	34368.8	0	0	40863	0
202008	10561715072	179986	安同	特許(FCI)	125	F6	29	28	28	28	7640	7680	1560	16880	34	496.47	96	7112.3	40680	0	0	23396	0

圖 2 用電資料圖表

(2) 本申請案件之實際用電量統計如下表所示。最大逐月變動率為 12%(低於 50%)、全年變動率為 5%(低於 20%)，故本用電資料數據可被認定為有效。

	用電量 (kWh)					變動率% (以較大者為分母)
	月用電 (kWh)	日平均用電 (kWh/日)		月用電 (kWh)	日平均用電 (kWh/日)	
2020 年 9 月(32 天)	16080	502.5	2020 年 9 月(33 天)	16240	492.1	2%
10 月(29 天)	13320	459.3	10 月(29 天)	14480	499.3	8%
11 月(30 天)	13840	461.3	11 月(29 天)	13480	464.8	1%
12 月(28 天)	11600	141.2	12 月(28 天)	11480	410	1%
2021 年 1 月(29 天)	12160	419.3	2021 年 1 月(39 天)	14920	382.5	9%
2 月(32 天)	13480	421.2	2 月(28 天)	10960	391.4	7%
3 月(30 天)	12480	416	3 月(28 天)	11800	421.4	1%
4 月(35 天)	15560	444.5	4 月(30 天)	13000	433.3	3%
5 月(28 天)	13680	488.5	5 月(33 天)	14240	431.5	12%
6 月(32 天)	15200	475	6 月(31 天)	16440	530.3	10%
7 月(29 天)	14920	514.4	7 月(27 天)	14280	528.8	3%
8 月(30 天)	15040	501.3	8 月(34 天)	16880	496.4	1%
全年總計	167360	5244.5		168200	5481.8	5%
平均年用電量	142158kWh/yr					

步驟三：建置便利商店 EUI 評分尺度

- (1) BERSc 依「空調、照明、桌上型設備、冷凍冷藏設備」共四項主設備之耗電量執行標示，執行標示系統必先針對此四項主設備耗電量建置評估案的分群 EUI 評分尺度。
- (2) 本案位於南部，依便利商店各項 EUI 基準值列出本案空調 AEUI、照明 LEUI 最小、中位、最大值、桌上型設備 PEUI 與冷凍冷藏 REUI 如下：

	最小值 kWh/(m ² .yr)	中位值 kWh/(m ² .yr)	最大值 kWh/(m ² .yr)
空調 AEUI	58.6	132.9	567.2
照明 LEUI	76.9	154	309.4
桌上型設備 PEUI	162.8	320	639.9
冷凍冷藏 REUI	248.3	496.7	745

- (3) 計算 BERSc 評分尺度的 EUI_{min}、EUI_g、EUI_m、EUI_{max} 等四基準值如下：

$$\text{EUI}_g = 0.8 \times \text{AEUI}_m + 0.8 \times \text{LEUI}_m + \text{PEUI}_m + \text{REUI}_m ; \text{EUI}_g = 0.8 \times 132.9 + 0.8 \times 154 + 320 + 496.7 = 1046.22 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

$$\text{EUI}_{\min} = \text{AEUI}_{\min} + \text{LEUI}_{\min} + \text{PEUI}_{\min} + \text{REUI}_{\min} \\ = 58.6 + 76.9 + 162.8 + 248.3 = 546.6 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

$$\text{EUI}_m = \text{AEUI}_m + \text{LEUI}_m + \text{PEUI}_m + \text{REUI}_m \\ = 132.9 + 154 + 320 + 496.7 = 1103.6 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

$$\text{EUI}_{\max} = \text{AEUI}_{\max} + \text{LEUI}_{\max} + \text{PEUI}_{\max} + \text{REUI}_{\max} \\ = 567.2 + 309.4 + 639.9 + 745 = 2261.5 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$$

步驟四：計算 BERSc 耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*

- (1) 實際年耗電密度 $\text{EUI} = \text{TE} / \text{AF}_e = 335560 / 412.8 = 406.4 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$
本門市營業樓地板面積為 412.8 m²；圖 3 為申請案件門市平面圖；
- (2) 本門市位於台南市，屬於南部氣候區，且建築物為沿街型(T=1)，如建築外觀圖；營業時間為24小時(Ori=1)
耗電密度差值 $\Delta \text{EUI} = \text{EUI} - (\text{AEUI}_m \times T + \text{LEUI}_m + \text{PEUI}_m) \times \text{Ori} - \text{REUI}_m$
 $= 406.4 - (132.9 \times 1 + 154.0 + 320.0) \times 1 - 496.7 = -697.2$

kWh/(m².yr)

耗電密度指標 $EUI^* = EUI_m + \Delta EUI - \Delta EUI_i = 1103.6 + (-697.2) - 60 = 466.4$

kWh/(m².yr)

(3) 碳排密度指標 CEI^*

$CEI^* = EUI^* \times \beta_1 = 466.4 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr}) \times 0.494 (\text{m}^2 \cdot \text{yr}) = 230.4 \text{ kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$

BERSc 的能效標示法與分級認證

以上耗電密度指標 EUI^* 與便利商店 EUI 評估尺度建置完成後，該案的能效得分 $SCORE_{EE}$ 則以下式計算之：

因 $EUI^* = 466.4 \leq EUI_g = 1074.9$

故 $SCORE_{EE} = 50 + 50 \times (EUI_g - EUI^*) / (EUI_g - EUI_{min}) = 108$ 分；故該案可被認為「1+ 等級」

等級 標示	能效得 分標示	EUI 範圍 判斷數學 標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法	
1+	90~100	$\leq$	$EUI_g - (40/50) \times (EUI_g - EUI_{min}) =$	629.7 kWh/(m ² .yr)
1	80~<90	$\leq$	$EUI_g - (30/50) \times (EUI_g - EUI_{min}) =$	727.0 kWh/(m ² .yr)
2	70~<80	$\leq$	$EUI_g - (20/50) \times (EUI_g - EUI_{min}) =$	824.4 kWh/(m ² .yr)
3	60~<70	$\leq$	$EUI_g - (10/50) \times (EUI_g - EUI_{min}) =$	921.7 kWh/(m ² .yr)
4	50~<60	$\leq$	$EUI_g =$	1046.2 kWh/(m ² .yr)
5	40~<50	$\leq$	$EUI_g + (10/50) \times (EUI_{max} - EUI_g) =$	1246.1 kWh/(m ² .yr)
6	20~<40	$\leq$	$EUI_g + (30/50) \times (EUI_{max} - EUI_g) =$	1700.2 kWh/(m ² .yr)
7	0~<20	$>$	$EUI_g + (30/50) \times (EUI_{max} - EUI_g) =$	1700.2 kWh/(m ² .yr)

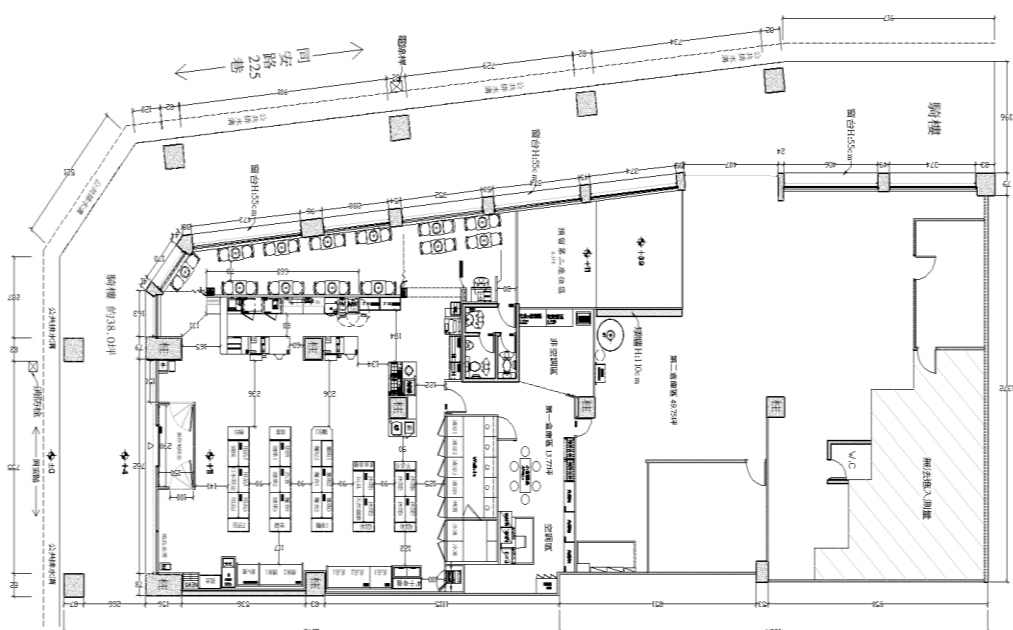


圖 3 申請案件門市平面圖

建築外觀圖		
室內現況圖		

五、新建住宅能效評估法 R-BERSn 申請資料製作實例

由於住宅類建築必須區分透天住宅與非透天集合住宅二類來執行能效評估，故以下依該二類分述其能效得分計算實例如 5-1、5-2 所示。

5-1 透天住宅能效得分計算實例

(1) 檢附 R-BERSn 評估總表

本案例為連棟透天住宅，假設坐落於台中，住戶為 6 戶，樓層為 1 至 4 樓，評估樓地板面積 TAF1 為 988.2 m²。本案檢附附錄六所附 R-BERSn 評估總表如下：

(2) R-BERSn(透天住宅專用)評估總表

R-BERSn(透天住宅專用)評估總表			
一、建築物基本資料			
建築物名稱			
地址	台中○○區○○路○○號		
透天住宅類別	☐ R1.透天獨棟住宅 ☒ R2.透天連棟住宅		
評估樓地板面積 (透天住宅屋突、地下室與室內停車場不計) TAF1=			988.2 m ²
空調最大值標準 AEUImax kWh/(m ² .yr)	空調中位值標準 AEUIm kWh/(m ² .yr)	照明最大值標準 LEUImax kWh/(m ² .yr)	照明中位值標準 LEUIm kWh/(m ² .yr)
18.36	7.52	19.54	9.78
二、R-BERSn 碳排密度指標 CEI*計算			
外殼節能效率 EEV(另附 EEV 計算書)=			0.4
住宅單位部分之空調節能效率 EAC1(另附 EAC1 計算書，無資料時逕令 0.9)=			0.71
住宅單位部分之照明節能效率 EL1(另附 EL1 計算書，無資料時逕令 0.56)=			0.56
空調碳排 ACE*	AEUIm1 × (EAC1-0.12×EEV) × TAF1×β1=		2430.2 kgCO ₂ /yr
照明碳排 LCE*	LEUIm1 × EL1×TAF1×β1=		2673.6kgCO ₂ /yr
熱水管路保溫節能效率 If	本案熱水管路 ☐ 有保溫披覆材， ☒ 無保溫披覆材，If =1.0		
即熱式燃氣熱水器用戶	戶數 NF1=6	熱水器效率 E _{1n} (檢附熱水器效率 E _{1n} 證)	
用電熱水器用戶	戶數 NF2=0	熱水器效率 E _{2n} (檢附熱水器效率 E _{2n} 證明)=	
瓦斯爐台用戶	戶數 NF3=6	瓦斯爐台效率 E _{3n} (檢附爐台效率 E _{3n} 證)	
用電爐台用戶	戶數 NF4=0	用電爐台效率 E _{4n} (檢附爐台效率 E _{4n} 證明)=	
固定設備碳排 FCE*	3.0×(YCE1×NF1×E _{1n} ×If + YCE2×NF2×E _{2n} ×If + YCE3×NF3×E _{3n} + YCE4×NF4 ×E _{4n}) =		2459.3 kgCO ₂ /yr

碳排密度指標 CEI*	$(ACE^* + LCE^* + FCE^*) \div TAF1 =$	7.65 kgCO ₂ /(m ² .yr)
三、R-BERSn 評分尺度與分級評估判定		
近零碳基準值 CEIn	$0.7 \times [(AEUIm1 + LEUIm1) \times TAF1 \times \beta1 + FCE]$	7.91kgCO ₂ /(m ² .yr)
GB 基準值 CEIg	$0.9 \times [(AEUIm1 + LEUIm1) \times TAF1 \times \beta1 + FCE]$	10.17kgCO ₂ /(m ² .yr)
中位值 CEIm	$(AEUIm1 + LEUIm1) \times TAF1 \times \beta1 + FCE$	11.30kgCO ₂ /(m ² .yr)
最大值	$(AEUImax1 + LEUImax1) \times TAF1 \times \beta1 + FCE$	21.47 kgCO ₂ /(m ² .yr)
減碳率	$CRR = (CEIm - CEI^*) / CEIm \times 100\%$	40.0%
建築能效得分 SCORE _{EE} = $50 + 40 \times (CEIg - CEI^*) / (CEIg - CEIn) = 94.6$ 分		
能效等級判定: ☒ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☐ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。		
填表人簽章：		

(4) 執行耗能分區、排除免評估分區

本案分區僅含表 5.2 之 R2.透天連棟住宅，執行耗能分區如圖 a~d 所示。

(5) 建立 R-BERSn 之碳排密度評分尺度

本案位於中區，其 AEUImax、AEUIm、LEUImax、LEUIm 查表 5.2 可得 12.55、5.24、26.84；13.24。2023 能源署公告最新電力排碳係數為 0.494kgCO₂/kWh。

$$CEImax = [(AEUImax1 + LEUImax1) \times TAF1 \times \beta1 + FCE] \div TAF1 \\ = [(18.36 + 19.54) \times 988.2 \times 0.494 + 2718.0] \div 988.2 = 21.47$$

$$CEIm = [(AEUIm1 + LEUIm1) \times TAF1 \times \beta1 + FCE] \div TAF1 \\ = [(7.52 + 9.78) \times 988.2 \times 0.494 + 2718.0] \div 988.2 = 11.30$$

$$CEIg = 0.9 \times CEIm = 10.17$$

$$CEIn = 0.7 \times CEIm = 7.91$$

$$FCE = 3.0 \times (YCE1 \times NF1 + YCE3 \times NF3) = 3.0 \times (72.5 \times 6 + 78.5 \times 6) = 2718.0$$

(6) 計算申請案碳排密度指標 CEI*

本案外殼節能效率 EEV 依附錄二計算結果為 0.4(應另附 EEV 計算書，在此省略)，本案所有空調機全採二級能效分離式空調機(型錄證明省略)，根據附錄二空調節能效率 $EAC1 = 1.0 - 0.29 \times 1.0 = 0.71$ 。本案照明 EL1 因為未附照明燈具設計圖說，因此可逕令 $EL = 0.56$ 。另外，本案 6 戶均採用二級能效即熱式燃氣熱水器，效率為 $E12 = 0.91$ (型錄證明省略)及二級燃氣爐台，效率為 $E32 = 0.90$ (型錄證明省略)。透天住宅之碳排密度指標 CEI*計算程序如下：

$$ACE^* = AEU_{Im1} \times (EAC1 - 0.12 \times EEV) \times TAF1 \times \beta_1$$

$$= 7.52 \times (0.71 - 0.12 \times 0.4) \times 988.2 \times 0.494 = 2430.2 \text{ kgCO}_2/\text{yr}$$

$$LCE^* = LEU_{Im1} \times EL1 \times TAF1 \times \beta_1 = 9.78 \times 0.56 \times 988.2 \times 0.494 = 2673.6 \text{ kgCO}_2/\text{yr}$$

$$FCE^* = 3.0 \times (YCE1 \times NF1 \times E_{In} \times If + YCE3 \times NF3 \times E_{3n})$$

$$= 3.0 \times (72.5 \times 6 \times 0.91 \times 1 + 78.5 \times 6 \times 0.90 \times 1) = 2459.25 \text{ kgCO}_2/\text{yr}$$

$$CEI^* = (ACE^* + LCE^* + FCE^*) \div TAF1$$

$$CEI^* = (2430.2 + 2673.6 + 2459.25) \div 988.2 = 7.65 \text{ kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$$

(7) 計算減碳率 CRR 與能效得分 SCORE_{EE}

接著，計算減碳率 CRR 能效得分 SCORE_{EE} 如下：

$$CRR = (CEI_{Im} - CEI^*) / CEI_{Im} \times 100\% = (11.30 - 7.65) / 11.30 \times 100\% = 40.0\%$$

此案 $CEI^* = 7.65 \leq CEI_g = 10.71$

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (CEI_g - CEI^*) / (CEI_g - CEI_n)$$

$$= 50 + 40 \times (10.71 - 7.65) / (10.71 - 7.91) = 94.6 \text{ 分}$$

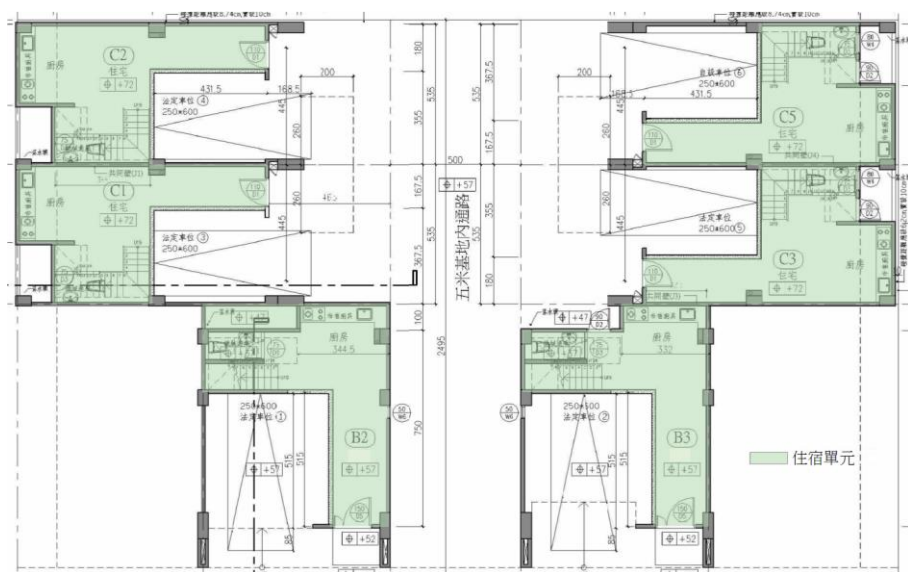


圖 a 透天住宅一樓平面耗能分區



圖 b 透天住宅二樓平面耗能分區



圖 c 透天住宅三樓平面耗能分區



圖 d 透天住宅四樓平面耗能分區

5-2 非透天集合住宅能效得分計算實例

(1) 檢附 R-BERSn 評估總表

本案為坐落於新北市的青年住宅例，為地下三層，地上九層之建築，有 2 部電梯，採用一級能效分離空調機組(見圖 j)、二級能效即熱式燃氣熱水器(見圖 k)、二級能效燃氣爐台(見圖 l)以及垂直給水高度為 52.6 公尺(見圖 m 給水昇位圖)。本案檢附附錄六所附 R-BERSn 評估總表如下：

R-BERSn(非透天集合住宅專用)評估總表					
一、建築物基本資料					
建築物名稱	新北市○○青年社會住宅				
地址	新北市○○○○路○○號				
總樓地板面積	8462.6m ²	評估樓地板面積 TAF	5690m ²		
小套房住戶數 NFs	48 戶	二房以上住戶數 NFm	40 戶		
總住戶數 NF	88 戶	電梯台數	2 台		
地上樓層數	9 層	地下樓層數	3 層		
每戶平均居住人數 MP	(2.0×NFs +3.0×NFm)/ (NFs +NFm)=			2.4545 人/戶	
非住宅分區用水量 Qn	0.6 × 365× Σk (AFk ×Rk ×Pk×qk)/1000=			0m ³ /年	
年用水量 Q	0.6× (225/1000) × 365× MP×NF+ Qn=			10643.4m ³ /年	
二、R-BERSn 免評估分區資料（分區欄位不足時請自行增列）					
分區名稱	樓層		面積(m ²)		
R3. 非透天集合住宅住戶 專用分區	2F-9F		4344.0		
P1. 非透天集合住宅共用 分區(大廳空間)	1F		146.6		
P2. 非透天集合住宅共用 分區	1F-9F、B1F-B3F		953.3		
P3. 非透天集合住宅之 一般共用分區	1F		246.1		
三、R-BERSn 住宅單位分區與耗電密度標準					
分區名稱	空調 EUI 標準 kWh/(m ² .yr)		照明 EUI 標準 kWh/(m ² .yr)		總面積(m ²) TAF1
	最大值 AEUImax	中位值 AEUIm	最大值 LEUImax	最大值 LEUIm	
R3. 非透天集合住宅住戶 專用分區	24.38	10.22	23.04	11.51	4344.0
四、R-BERSn 共用部分分區與耗電密度標準（分區欄位不足時請自行增列）					
	空調 EUI 標準 kWh/(m ² .yr)		照明 EUI 標準 kWh/(m ² .yr)		面積(m ²)

分區名稱	最大值 AEUImax	中位值 AEUIm	最大值 LEUImax	中位值 LEUIm	AFj
P1. 非透天集合住宅共用 分區(大廳空間)	24.49	15.78	73.42	44.05	146.6
P2. 非透天集合住宅共用 分區(梯廳與住戶連 通走 廊)	0	0	12.60	7.57	953.3
P3. 非透天集合住宅 之一般共用分區(健身 房、閱覽室、兒童 遊戲室、KTV、會議 室、視聽室、社區辦 公室、活動中心等)	32.69	21.79	43.27	25.93	246.1
共用部分分區總樓地板面積 TAF2=ΣAFj=					1346
總評估樓地板面積 TAF=TAF1+TAF2=					5690
五、R-BERSn 碳排密度指標 CEI*計算					
外殼節能效率 EEV(另附 EEV 計算書)=					0.3
住宅單位部分之空調節能效率 EAC1(另附 EAC1 計算書，無資料時逕令 0.9)=					0.61
共用部分之空調節能效率 EAC2(另附 EAC2 計算書，無資料時逕令 0.9)=					0.61
住宅單位部分之照明節能效率 EL1(另附 EL1 計算書，無資料時逕令 0.56)=					0.5
共用部分之照明節能效率 EL2(另附 EL2 計算書，無資料時逕令 0.56)=					0.5
空調碳排 ACE*	[(AEUIm1×TAF1×(EAC1-0.12×EEV))+ Σj(AEUImj ×AFj)×(EAC2-0.12×EEV)]×β1=				14675.2 kgCO ₂ /yr
照明碳排 LCE*	[(LEUIm1× EL1×TAF1+Σj(LEUImj ×AFj) ×EL2]×β1=				17303.6 kgCO ₂ /yr
熱水管路保溫節能效率 If	1.0 (保溫披覆材達 U 值<4.1W/m ² K 時 If =0.97，但應檢附 U 值計算圖說，無則 If =1.0)				
即熱式燃氣熱水器用戶	戶數 NF1=88		熱水器效率 E _{1n} (檢附熱水器效率 E _{1n} 證		
用電熱水器用戶	戶數 NF2=		熱水器效率 E _{2n} (檢附熱水器效率 E _{2n} 證明)=		
瓦斯爐台用戶	戶數 NF3=88		瓦斯爐台效率 E _{3n} (檢附爐台效率 E _{3n} 證		
用電爐台用戶	戶數 NF4=		用電爐台效率 E _{4n} (檢附爐台效率 E _{4n} 證明)=		
送排風機節能率 EV	1.0		請附送排風機型錄與系統圖說		
地下一層停車場面積 AFp1	894.3		地下二層以下停車場面積 AFp2	1878.3	
電梯效率 EE	1.0		電梯台數 Ne=2	請附電梯型錄	
揚水泵揚程基準 PHc	57.86 m		附自來水昇位圖與 PHc 計算書		
揚水泵能源成本效率 PEB	2.21		附自來水昇位圖與 EP 計算書		
固定設備碳排 FCE*	MP×(YCE1×NF1×E _{1n} ×If +YCE2×NF2×E _{2n} ×If+ YCE3×NF3×E _{3n} + YCE4×NF4 ×E _{4n})=				29982.7kgCO ₂ /yr

公用機械碳排 MCE*	$(\sum_j V_{E_{c_j}} \times A_{F_{p_j}} \times EV + E_{Ec} \times Ne \times EE + 0.0183 \times Q \times PH_c \times PEB) \times \beta_1 =$	38568.5kgCO ₂ /yr
碳排密度指標 CEI*	$(ACE^* + LCE^* + FCE^* + MCE^*) \div TAF =$	17.68 kgCO ₂ /(m ² .yr)
六、R-BERSn 評分尺度與分級評估判定		
固定設備碳排基準 FCE FCE	$MP \times (YCE1 \times NF1 + YCE2 \times NF2 + YCE3 \times NF3 + YCE4 \times NF4) =$	33134.4 kgCO ₂ /yr
公用機械碳排基準 MCE	$(\sum_j V_{E_{c_j}} \times A_{F_{p_j}} + E_{Ec} \times Ne + 0.0183 \times Q \times PH_c) \times \beta_1 =$	31832.2kgCO ₂ /yr
中位值 CEIm	$[(AEU_{Im1} + LEU_{Im1}) \times TAF1 \times \beta_1 + FCE + \sum_j (AEU_{Imj} + LEU_{Imj}) \times AF_j] \times \beta_1 + MCE] / TAF =$	22.02 kgCO ₂ /(m ² .yr)
GB 基準值 CEIg	$0.9 \times CEIm =$	19.82 kgCO ₂ /(m ² .yr)
近零碳基準值 CEIn	$0.7 \times CEIm =$	15.41 kgCO ₂ /(m ² .yr)
最大值 CEImax	$[(AEU_{Imax1} + LEU_{Imax1}) \times TAF1 \times \beta_1 + FCE + \sum_j (AEU_{Imaxj} + LEU_{Imaxj}) \times AF_j] \times \beta_1 + MCE]$	33.21 kgCO ₂ /(m ² .yr)
減碳率 CRR	$CRR = (CEIm - CEI^*) / CEIm \times 100\% =$	19.71%
建築能效得分 SCORE _{EE} = 50 + 40 × (CEIg – CEI*) / (CEIg – CEIn) = 50 + 40 × (19.82 – 17.68) / (19.82 – 15.41) = 69.41 分		
能效等級判定: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☒ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。		
填表人簽章：		

接著說明本案計算程序如下：

(1) 執行耗能分區、排除免評估分區

本案 1 樓耗能區域有大廳、梯廳、一般共用分區(含健身房、閱覽室等)，此外右側有便利商店，其樓地板面積未達總樓地板面積 5%、且未達 1000m²納入免評估區；2 樓至 9 樓為住宅單位、梯廳，詳圖 e 至圖 i 耗能分區。本案耗能分區與樓地板面積計算表如下：

分區	樓層	空間名稱	面積(m ²)
R3. 非透天集合住宅住戶專用分區	2F~9F	住戶(每層 11 戶) 總計 88 戶	4344
P1. 非透天集合住宅共用分區(大廳空間)	1F	大廳(扣除梯廳空間)	146.6
P2. 非透天集合住宅共用分區(梯廳與住戶連通走廊)	1F~9F B1F~B3F	梯廳空間	953.3

P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	1F	健身房、會議室、交誼廳、管理中心兼中央監控室	246.1
		總評估樓地板面積	5690

(2) 建立 R-BERSn 之碳排密度 CEI 評分尺度

本案位於北區，其 AEUI_{max}、AEUI_m、LEUI_{max}、LEUI_m 查表 5.2，可得各耗能分區之空調、照明 2000 年耗電密度 EUI 基準如下：

耗能分區	AEUI _{maxj}	LEUI _{maxj}	AEUI _{mj}	LEUI _{mj}	AF _j
R3.非透天集合住宅住戶專用分區	24.38	23.04	10.22	11.51	4344
P1. 非透天集合住宅共用分區(大廳空間)	24.49	73.42	15.78	44.05	146.6
P2. 非透天集合住宅共用分區(梯廳與住戶連通走廊)	0	12.60	0	7.57	953.3
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	32.69	43.27	21.79	25.93	246.1

本案評分尺度之碳排密度最大值、中位值、GB 基準值、NZCB 基準值計算如下：

$$\begin{aligned}
 CEI_{max} &= [(AEUI_{max1} + LEUI_{max1}) \times TAF1 \times \beta1 + FCE \\
 &\quad + \sum_j (AEUI_{maxj} + LEUI_{maxj}) \times AF_j \times \beta1 + MCE] \div TAF \\
 &= [(24.38 + 23.04) \times 4344 \times 0.494 + 33073.04 + ((24.49 + 73.42) \times 146.6 + (0 + 12.60) \times 953.3 \\
 &\quad + (32.69 + 43.27) \times 246.1) \times 0.494 + 31876.6] \div 5690 = 33.21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CEI_m &= [(AEUI_m1 + LEUI_m1) \times TAF1 \times \beta1 + FCE \\
 &\quad + \sum_j (AEUI_{mj} + LEUI_{mj}) \times AF_j \times \beta1 + MCE] \div TAF
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CEI_m &= [(10.22 + 11.51) \times 4344 \times 0.494 + 33134.4 + ((15.78 + 44.05) \times 146.6 + (0 + 10.81) \times 953.3 \\
 &\quad + (21.79 + 25.93) \times 246.1) \times 0.494 + 31832.23] \div 5690 = 22.02
 \end{aligned}$$

$$CEI_g = 0.9 \times CEI_m = 0.9 \times 22.02 = 19.82$$

$$CEI_n = 0.7 \times CEI_m = 0.7 \times 22.02 = 15.41$$

$$FCE = MP \times (YCE1 \times NF1 + YCE2 \times NF2 + YCE3 \times NF3 + YCE4 \times NF4) \\ = 2.4545 \times (74.9 \times 88 + 78.5 \times 88) = 33134.4$$

$$TAF = TAF1 + \sum_j AF_j = 4344 + 1345.7 = 5689.7$$

$$NF = NF_s + NF_m = 48 + 40 = 88$$

$$MP = (2.0 \times NF_s + 3.0 \times NF_m) / (NF_s + NF_m) = (2.0 \times 48 + 3.0 \times 40) / (48 + 40) = 2.4545$$

本案例無非住宅分區用水量 $Q_n = 0$

$$Q = 0.6 \times (225/1000) \times 365 \times MP \times NF + Q_n = 0.6 \times (225/1000) \times 365 \times 2.4545 \times 88 + 0 = 10643.4$$

$$MCE = (\sum_j VE_{cj} \times AF_j + EE_c \times Ne + 0.0183 \times Q \times PH_c) \times \beta_1 \\ = ((7.6 \times 894.3 + 13.3 \times 1878.3) + 10695 \times 2 + 0.0183 \times 10643.4 \times 57.86) \times 0.494 \\ = 31832.23$$

(3) 計算碳排密度指標 CEI*如下:

本案所有空調機全採一級能效分離式空調機，根據附錄二空調節能效率計算如下:

$$EAC1 \text{ 或 } EAC2 = 1.0 - 0.39 \times 1.0 = 0.61$$

$$ACE^* = [(AEU_{Im1} \times TAF1 \times (EAC1 - 0.12 \times EEV)) \\ + \sum_j (AEU_{Imj} \times AF_j) \times (EAC2 - 0.12 \times EEV)] \times \beta_1 \\ = (10.22 \times 4344 \times (0.61 - 0.12 \times 0.3) + (15.78 \times 146.6 + 0 \times 953.3 + 21.79 \times 246.1) \\ \times (0.61 - 0.12 \times 0.3)) \times 0.494 = 14675.2 \text{ kgCO}_2/\text{yr}$$

本案照明設計附有照明燈具與配置圖(在此省略)，已依附錄二算出照明節能效率 EL 為 0.5，照明碳排 LCE^* 計算如下:

$$LCE^* = [(LEU_{Im1} \times TAF1 \times EL1 + \sum_j (LEU_{Imj} \times AF_j) \times EL2) \times \beta_1 \\ = (11.51 \times 4344 \times 0.5 + (44.05 \times 146.6 + 7.57 \times 953.3 + 25.93 \times 246.1) \times 0.5) \\ \times 0.494 = 17303.6 \text{ kgCO}_2/\text{yr}$$

本案住宅單位全面設置二級能效即熱式燃氣熱水器，規範圖說如圖 k 所示，效率 E_{In}

為 0.91，同時設置二級能效燃氣爐台如圖 1 所示，效率 E_{3n} 為 0.9，熱水管路無保溫披覆材 $If = 1.0$ ，固定設備碳排 FCE^* 計算如下：

$$FCE^* = MP \times (YCE1 \times NF1 \times E_{1n} \times If + YCE2 \times NF2 \times E_{2n} \times If + YCE3 \times NF3 \times E_{3n} + YCE4 \times NF4 \times E_{4n})$$

$$FCE^* = 2.4545 \times (74.9 \times 88 \times 0.91 \times 1.0 + 78.5 \times 88 \times 0.90 \times 1.0) = 29982.7 \text{ kgCO}_2/\text{yr}$$

本案 PHc 揚程基準為 57.86m 與揚水泵能源成本效率 $PEB=2.21$ (超量設計甚大)，此兩項計算請參照圖 m 給水昇位圖後之揚程基準 PHc、揚水能源成本效率 PEB 附件計算書。本案停車場通風與電梯(採傳統交流變壓 ACVV 電梯)無任何節能設計，效率 EV 與 EE 均設為 1.0，因此公用機械碳排 MCE^* 計算如下：

$$\begin{aligned} MCE^* &= (\sum_j VE_{cj} \times AF_{pj} \times EV + EE_c \times Ne \times EE + 0.0183 \times Q \times PH_c \times PEB) \times \beta_1 - (5.18b) \\ &= (7.6 \times 894.3 \times 1 + 13.3 \times 1878.3 \times 1 + 10695 \times 2 \times 1 + 0.0183 \times 10643.4 \times 57.86 \times 2.21) \times 0.494 = 38568.5 \text{ kgCO}_2/\text{yr} \end{aligned}$$

最後，碳排密度指標 CEI^* 計算如下：

$$\begin{aligned} CEI^* &= (ACE^* + LCE^* + FCE^* + MCE^*) \div TAF \\ &= (14675.2 + 17303.6 + 29982.7 + 38568.5) \div 5690 = 17.68 \text{ kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{yr}) \end{aligned}$$

(4) 計算減碳率 CRR 與能效得分 $SCORE_{EE}$ ：

先計算減碳率 CRR 如下：

$$CRR = (CEI_m - CEI^*) / CEI_m \times 100\% = (22.02 - 17.68) / 22.02 \times 100\% = 19.71\%$$

再計算其能效得分 $SCORE_{EE}$ 如下：

當 $CEI^* \leq CEI_g$ 時

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (CEI_g - CEI^*) / (CEI_g - CEI_n)$$

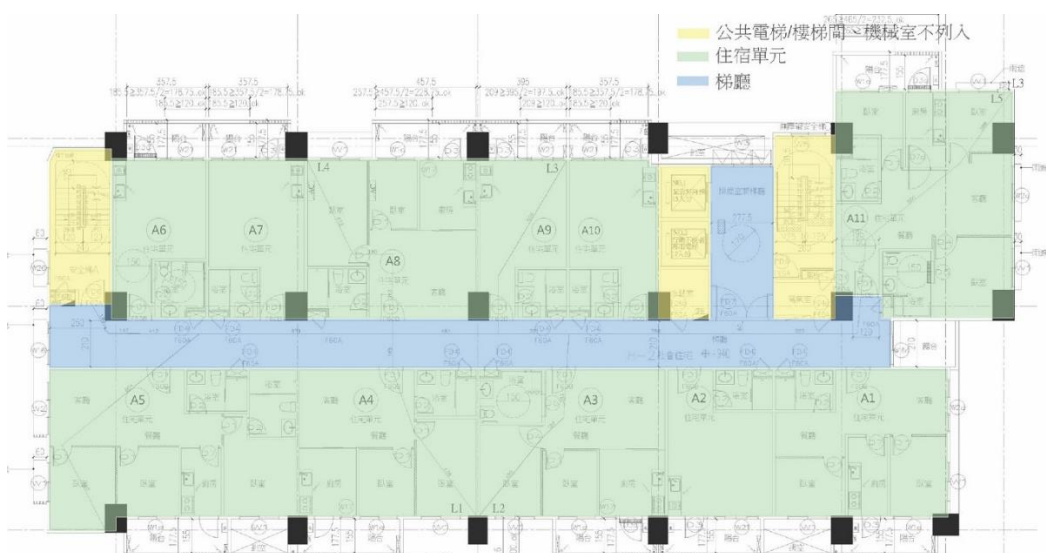
$$\text{本案 } CEI^* = 17.68 \leq CEI_g = 19.82$$

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (19.82 - 17.68) / (19.82 - 15.41) = 69.41 \text{ 分}$$

(本案電梯與揚水泵效率太差，若改用變壓變頻控制永磁同步馬達 VVVF 電梯以及揚水泵效率 $PEB=0.8$ (節能率 2 成) 即可取得 90.35 分，1+級能效)。



圖 e 非透天集合住宅一樓平面耗能分區



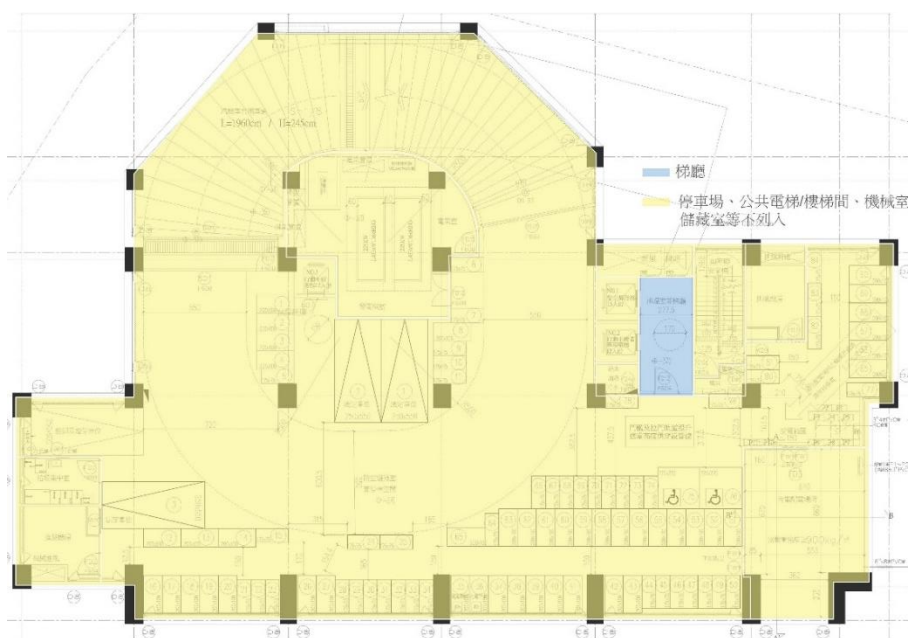


圖 g 非透天集合住宅地下一樓平面耗能分區

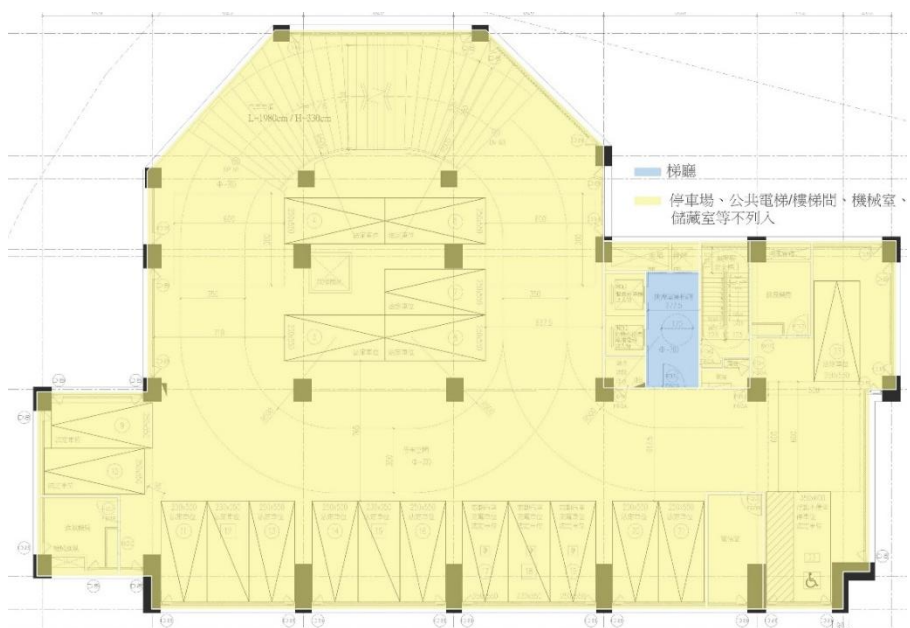


圖 h 非透天集合住宅地下二樓平面耗能分區

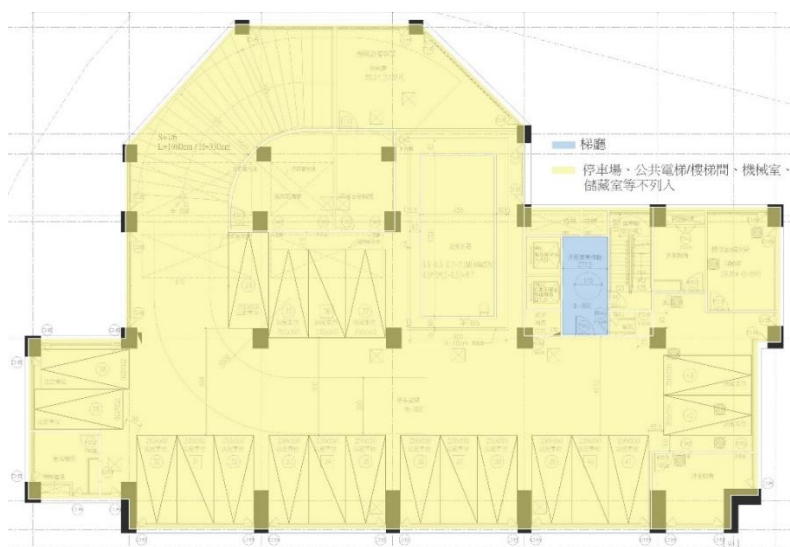


圖 i 非透天集合住宅地下三樓平面耗能分區



圖 j 採用一級能效分離空調機組(EAC=0.61) 附圖

數位恆溫系列

生活館 / 特約店
SH1338

能源效率
第 2 級 本案使用

\$ 13,700
(本建議售價含基本安裝費，但不包含耗材及運送費用)



- 13 公升熱水能力
- 數位恆溫，不會忽冷忽熱
- 分流管降溫設計，穩定出水溫度
- 強制排氣，屋內屋外皆可安裝
- 多重安全防護設計，確保居家安全

機體尺寸 (寬 x 深 x 高)	350x154x570 mm
點火方式	全自動電子點火
瓦斯消耗量	LPG 27.3 kW(1.96 kg/h) NG 27.3 kW(23,500 kcal/h)
熱水能力 (溫昇 25°C)	13 公升 / 分

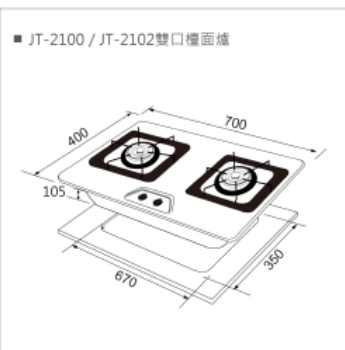
註：低水壓地區(水壓僅 10m 以內，約三層樓)
建議加裝恆壓式馬達，以確保佳出水能力

圖 k 採用即熱式燃氣熱水器二級能效(E12=0.91)附圖

雙口檯面爐 JT-2100

JT-2100-雙口檯面爐

JT-2100



■ JT-2100 / JT-2102雙口檯面爐

(<https://www.e-jtl.com.tw/proimages/pro/stoves/stoves-06/JT-2100.JT-2102.jpg>)

機身尺寸 (WxDxH) mm	700x400x140
瓦斯消耗量 (kW)	8.0 (LPG) / 8.0 (NG1)
點火方式	壓電式點火
熱效率	49%以上
材質	不鏽鋼 / 琺瑯
顏色	不鏽鋼 / 白
能源效率	第2級
挖洞尺寸 (WxD) mm	670x350

圖 1 採用燃氣爐台二級能效(E32=0.90) 附圖

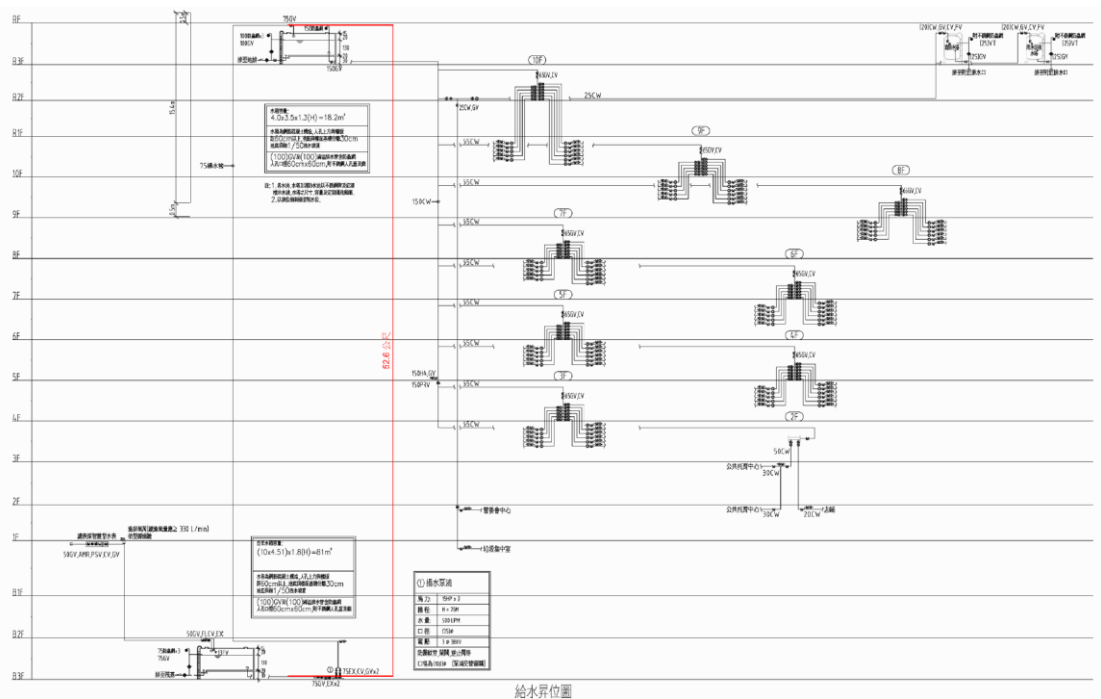


圖 m 給水昇位圖(由自來水設計者提供)

PEB 計算書附件: 揚程基準 PHc、揚水能源成本效率 PEB 計算書

本案依據附錄三計算揚水泵揚程基準 PHc 與能源成本效率 PEB 如下:

步驟 1 計算一日用水量 Vd [本案位於新北市採用每戶 4 人，每人 250L 計算]

$V_d = 88 \text{ 戶} \times 4 \text{ 人/戶} \times 250 \text{ (L)} / 1000\text{L} = 88 \text{ m}^3$ ，依要點二規定一日用水量 $> 68.6 \text{ m}^3$ ，應取安全係數 1.1，則 $V_d = 88 \times 1.1 = 96.8 \text{ m}^3$

步驟 2 計算揚水量基準 Qc(CMH)

$Q_c = 0.2 \times V_d = 0.2 \times 96.8 \text{ m}^3 = 19.36 \text{ (CMH)}$

步驟 3 計算揚水管垂直長度 L

圖 m 可計算出揚水管垂直長度 L 為 52.6 公尺

步驟 4 計算揚程基準 PHc(m)

$PH_c = 1.1 \times L = 1.1 \times 52.6 \text{ m} = 57.86 \text{ m}$

步驟 5 水泵選機(必須提供選機性能曲線圖)以決定設計揚水量 Q_d 與設計揚程 PH_d (m)
本案依照給水昇位圖 m 所顯示，設計揚程為 70 公尺；揚水量為 70.73(CMH)；馬力為 30HP

步驟 6 計算揚水能源成本效率 PEB

$PEB = (\text{設計揚水量 } Q_d \times \text{設計揚程 } PH_d) / (2.0 \times \text{揚水量基準 } Q_c \times \text{揚程基準 } PH_c) - (2)$

$PEB = (70(\text{CMH}) \times 70.73(\text{m})) / (2.0 \times 19.36(\text{CMH}) \times 57.86(\text{m})) = 2.21$ (超量設計很大)

六、新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn 申請資料製作實例

本案是低於海拔八百公尺地區之非透天集合住宅共用部分之能效評估法 RP-BERSn 之實例，RP-BERSn 之功能是為了避開專用住宅單位部分缺乏設備資料情況評估，只針對共用部分之空調、照明、電梯、水塔揚水泵、地下停車場送排風機等五項共用設備進行能效設計評估。本案以前述 5-2 之非透天集合住宅能效案例來說明，相關圖表在此不再重複揭露。本案首先，檢附附錄六所附 RP-BERSn 評估總表如下：

表 F 新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn (非透天集合住宅專用)評估總表

新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn (非透天集合住宅專用)評估總表			
一、建築物基本資料			
建築物名稱	新北市○○青年社會住宅		
地址	新北市○○○○路○○號		
總樓地板面積	8462.6m ²	評估樓地板面積 TAF	5690m ²
小套房住戶數 NFs	48 戶	二房以上住戶數 NFm	40 戶
總住戶數 NF	88 戶	電梯台數	2 台
地上樓層數	9 層	地下樓層數	3 層
每戶平均居住人數 MP	(2.0×NFs +3.0×NFm)/ (NFs +NFm)=		2.4545 人/戶
非住宅分區用水量 Qn	0.6 × 365× Σk (AFk ×Rk ×Pk×qk)/1000=		0m ³ /年
年用水量 Q	0.6× (225/1000) × 365× MP×NF+ Qn=		10643.4 m ³ /年
二、RP-BERSn 共用部分分區與耗電密度標準			
共用部分耗能分區	空調中位值 AEUI _m (kWh /m ² yr)	照明中位值 LEUI _m (kWh /m ² yr)	面積(m ²)AF _j
P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳)	15.78	44.05	146.6
P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳 與住戶連通走廊)	0	7.57	953.3
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區 (健身房、閱覽室、兒童遊戲室、 KTV、會議室、視聽室、社區辦公)	21.79	25.93	246.1
二、計算碳排基準值 PCEc 以及設計碳排量 PCE			
共用部分之空調節能效率 EAC2(另附 EAC2 計算書，無資料時逕令 0.9)=			0.61
共用部分之照明節能效率 EL2(另附 EL2 計算書，無資料時逕令 0.56)=			0.5
碳排基準值 PCEc	Σj((AEUI _{mj} +LEUI _{mj}) ×AF _j ×β1) + MCE =		45531.6 kgCO ₂ /yr

設計碳排量 PCE	$(\sum_j(AEUIm_j \times AF_j) \times EAC2 + \sum_j(LEUIm_j \times AF_j) \times EL2) \times \beta_1 + MCE^* =$		37412.3 kgCO ₂ /yr
送排風機節能率 EV	0.8	請附送排風機型錄與系統圖說	
地下一層停車場面積	894.3 m ²	地下二層以下停車場面積 AFp2	1878.3 m ²
電梯效率 EE	0.5	電梯台數 Ne=2	請附電梯型錄
揚水泵揚程基準 PHc	57.86m	附自來水昇位圖與 PHc 計算書	
揚水泵能源成本效率	2.21	附自來水昇位圖與 EP 計算書	
共用部分機械系統之碳排基準 MCE	$(\sum_j VE_{cj} \times AF_{pj} + EE_c \times Ne + 0.0183 \times Q \times PH_c) \times \beta_1 =$		31832.23 kgCO ₂ /yr
共用部分機械系統之設計碳排量 MCE*	$\sum_j VE_{cj} \times AF_{pj} \times EV + EE_c \times Ne \times EE +$		30145.54 kgCO ₂ /yr
三、計算減碳率 CRR 與能效得分 SCORE _{EE}			
減碳率 CRR = (PCE _c - PCE) / PCE _c × 100% = (45531.6 - 37412.3) / 45531.6 × 100% = 17.83%			
建築能效得分 SCORE _{EE} = 50 + 50 × (PCE _c - PCE) / (0.5 × PCE _c) 50 + 50 × (45531.6 - 37412.3) / (0.5 × 45531.6) = 67.83 分			
能效等級判定: ☐ 1+、 ☐ 1、 ☐ 2、 ☒ 3、 ☐ 4、 ☐ 5、 ☐ 6、 ☐ 7。			
填表人簽章：			

接著說明本案計算程序如下：

(1) 執行耗能分區

本案 1 樓耗能區域有大廳、梯廳、一般共用分區(含健身房、閱覽室等)，此外右側有便利商店，其樓地板面積未達總樓地板面積 5%、且未達 1000m²納入免評估區；2 樓至 9 樓為住宅單位、梯廳，詳前述 3-2 案例圖 e 至圖 i 耗能分區。本案耗能分區與面積計算表如下：

分區	樓層	空間名稱	面積(m ²)
P1. 非透天集合住宅共用分區(大廳空間)	1F	大廳(扣除梯廳空間)	146.6
P2. 非透天集合住宅共用分區(梯廳與住戶連通走廊)	1F~9F B1F~B3F	梯廳空間	953.3
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社	1F	健身房、會議室、交誼廳、管理中心兼中央監控室	246.1

區辦公室、活動中心等)			
-------------	--	--	--

本案位於北區，其 AEUI_m、LEUI_m 查表 11，可得各耗能分區之空調、照明 2000 年耗電密度 EUI 中位值如下：

耗能分區	AEUI _{mj}	LEUI _{mj}	AF _j
P1. 非透天集合住宅共用分區(大廳空間)	15.78	44.05	146.6
P2. 非透天集合住宅共用分區(梯廳與住戶連通走廊)	0	7.57	953.3
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	21.79	25.93	246.1

(2) 計算碳排基準值 PCE_c 以及設計碳排量 PCE

計算共用部分之碳排基準值 PCE_c 以及設計碳排量 PCE 之前需先計算基準碳排量 MCE 與設計碳排量 MCE*。本案 PH_c 揚程基準為 57.86m 與揚水泵能源成本效率 PEB=2.21(超量設計甚大)，此計算與 3-1 前例完全相同，請參照前例資料。本案若按照前例停車場通風與電梯(採傳統交流變壓 ACVV 電梯)無任何節能設計時，會招致不及格結果，因此電梯改用變壓變頻控制永磁同步馬達 VVVF 電梯，EE 為 0.5，停車場通風改採用節能標章風機 0.8(請附風機節能標章型錄)，EV 為 0.8，因此公用機械之基準碳排量 MCE 與設計碳排量 MCE*計算如下：

$$\begin{aligned} MCE &= (\sum_j VE_{cj} \times AF_{pj} + EE_c \times Ne + 0.0183 \times Q \times PH_c) \times \beta_1 \\ &= ((7.6 \times 894.3 + 13.3 \times 1878.3) + 10695 \times 2 + 0.0183 \times 10623.69 \times 57.86) \times 0.494 \\ &= 31832.23 \text{ kgCO}_2/\text{yr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MCE^* &= (\sum_j VE_{cj} \times AF_{pj} \times EV + EE_c \times Ne \times EE + 0.0183 \times Q \times PH_c \times PEB) \times \beta_1 \\ &= ((7.6 \times 894.3 \times 0.8 + 13.3 \times 1878.3 \times 0.8) + 10695 \times 2 \times 0.5 \\ &\quad + 0.0183 \times 10643.4 \times 57.86 \times 2.21) \times 0.494 = 30145.54 \text{ kgCO}_2/\text{yr} \end{aligned}$$

本案例無非住宅分區用水量 Q_n=0

$$Q = 0.6 \times (225/1000) \times 365 \times MP \times NF + Q_n = 0.6 \times (225/1000) \times 365 \times 2.4545 \times 88 = 10643.4$$

$$NF = NF_s + NF_m = 48 + 40 = 88$$

$$MP = (2.0 \times NF_s + 3.0 \times NF_m) / (NF_s + NF_m) = (2.0 \times 48 + 3.0 \times 40) / (48 + 40) = 2.4545$$

接著，評估案應該依下述公式群來計算共用部分之碳排基準值 PCE_c，以及設計碳排量 PCE：

$$\begin{aligned}
PCEc &= \sum_j (AEUIm_j + LEUIm_j) \times AF_j \times \beta_1 + MCE \\
&= ((15.78 + 44.05) \times 146.6 + (0 + 7.57) \times 953.3 + (21.79 + 25.93) \times 246.1) \times 0.494 + 31832.23 \\
&= 45531.6 \text{ kgCO}_2/\text{yr}
\end{aligned}$$

本案所有空調機全採一級能效分離式空調機，根據附錄二空調節能效率計算可得：
 $EAC2 = 1.0 - 0.39 \times 1.0 = 0.61$ (應附計算書，在此省略)。

$$\begin{aligned}
PCE &= (\sum_j (AEUIm_j \times AF_j) \times EAC2 + \sum_j (LEUIm_j \times AF_j) \times EL2) \times \beta_1 + MCE^* \\
&= ((15.78 \times 146.6 + 21.79 \times 246.1) \times 0.61 + (44.05 \times 146.6 + 7.57 \times 953.3 + 25.93 \times 246.1) \\
&\quad \times 0.5) \times 0.494 + 30145.54 = 37412.3 \text{ kgCO}_2/\text{yr}
\end{aligned}$$

(3) 計算減碳率 CRR 與能效得分 SCORE_{EE}

減碳率 $CRR = (PCEc - PCE) / PCEc \times 100\% = (45531.6 - 37412.3) / 45531.6 \times 100\% = 17.83\%$

能效得分 SCORE_{EE} 依以下公式計算：

$$\begin{aligned}
SCORE_{EE} &= 50 + 50 \times (PCEc - PCE) / (0.5 \times PCEc) \\
&= 50 + 50 \times (45531.6 - 37412.3) / (0.5 \times 45531.6) = 67.83 \text{ 分}
\end{aligned}$$

本案可評定為 3 級建築能效等級。

最後，RP-BERSn 之能效等級 CEI 基準值計算法如下所示。

等級 標示	能效得分標示	CEI 範圍判斷數學 標示符號	能效等級 CEI 基準值計算法
1+	90~100	≤	0.6×PCEc
1	80~<90	≤	0.7×PCEc
2	70~<80	≤	0.8×PCEc
3	60~<70	≤	0.9×PCEc
4	50~<60	≤	1.0×PCEc
5	40~<50	≤	1.2×PCEc
6	20~<40	≤	1.6×PCEc
7	0~<20	>	1.6×PCEc

附錄七 建築能效評估手冊 BERS 2024 年版增修訂概要

大綱	修正重點
一、系統分類及增修訂概要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本版本建置適用各建築使用類組的建築能效評估系統(BERS)，如表 2.2 所示，主要分為「非住宅建築」與「住宅」兩大系統，其中非住宅建築系統包括新建建築的 BERSn 次系統，以及既有建築的 BERSe、E-BERSe、BERSc 次系統；住宅系統則包括新建建築的 R-BERSn、RP-BERSn 次系統。以上總計六類次系統。 2. 本所前於 110 年 12 月函頒 2022 年版「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」及 112 年 12 月於上述手冊增訂「既有建築能效專家評估系統」在案。本次 2024 年版 BERS 手冊，共增訂 RP-BERSn 一項次系統，修正 BERSn、BERSe、E-BERSe 及 R-BERSn 四項次系統，至 BERSc 一項次系統則未修正。
二、修正新建建築能效評估系統 BERSn	<ol style="list-style-type: none"> 1. BERSn 原適用低於海拔八百公尺地區之 6 類 12 組建築類組，修改為全面適用，惟部分特殊類組用途除外(詳第 15 頁表 2.2)。 2. 修正附錄一表 A 為 15 大分類、64 次分類，將原「動態 EUI 理論」予以簡化，以建築物最大面積的使用機能或整體營運管理來認定其建築分類，以求評估的簡化，將可大幅縮減計算量與作業時間(詳第 33-35 頁)。 3. 修正排除免評估分區之規定(詳第 35 頁)。 4. 修正 BERSn 分為「一般非住宅建築」與「內含中央熱水系統非住宅建築」兩種計算方法，並增訂能效指標 EEI 之計算規定(詳第 35 頁)。 5. 修正對再生能源的優惠計算方法，除原訂之 PV 面積優惠計算法外，增訂發電量優惠計算法(詳第 47 頁)。
三、修正既有建築能效評估	<ol style="list-style-type: none"> 1. BERSe 原適用低於海拔八百公尺地區之 6 類 12 組建築類組，修改為只適用(1) D-2 文教設施、(2) G-1 金融證券、(3) G-2 辦公場所等 2 類 3 組建築物(即民間辦公、政府辦公、圖書館、

系統 BERSe	<p>博物館、美術館、文化中心等六種建築分類)申請，2 類 3 組建築物以外之既有非住宅建築，應改用專家現場診斷的 E-BERSe(詳第 15 頁表 2.2)。</p> <ol style="list-style-type: none"> 修正原耗能分區之規定，簡化為上述六種建築分類，因具有標準化的營運時程、室內人員與設備密度水準，將有利於提升建築能源解析之精確度(詳第 51 頁)。 修正排除免評估分區之規定(詳第 55-56 頁)。 修正 BERSe 的總耗電密度 TEUI、耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*之計算規定，並新增節能率 ESR 計算法(詳第 58-61 頁)。 補充說明既有建築若有採用再生能源時，因為再生能源已反應在電費單與耗電密度指標 EUI*之中，故 BERSe 無需進行再生能源之優惠計算(詳第 62 頁)。
四、修正既有建築能效專家評估系統 E-BERSe	<ol style="list-style-type: none"> 修正 E-BERSe 的適用範圍，原則上是不適用於 BERSe 之 2 類 3 組以及既有便利商店 BERSc 之申請案，但此 2 類 3 組案件若符合第 4-1-1 節之不適用 BERSe 規定時，則應改用本 E-BERSe 法來執行(詳第 65 頁)。 修正表 4.6 加註說明申請案件之建築分類若不符本表建築類組時，應依第 3-1 節之分類原則就近認定(詳第 68 頁)。 修正未評估設備(揚水、抽排風設備等)的耗電量校正係數 CFe 之規定(詳第 71 頁)。 修正圖 4.4 E-BERSe 之建築能效標示法(詳第 74 頁)。 增訂 E-BERSe 針對使用再生能源的優惠計分方法規定(詳第 173 頁)。
五、修正新建住宅能效評估系統 R-BERSn	<ol style="list-style-type: none"> 修正 R-BERSn 的適用範圍規定(詳第 83 頁)。 修正表 5.2 「住宅類耗能分區之空調、照明耗電密度 2000 年 EUI 基準」，依據最新之研究資訊予以更新(詳第 86 頁)。 修正透天住宅評分尺度公式群中之固定設備碳排基準 FCE 計算公式規定(詳第 87 頁)。 修正表 5.3 「住宅主要固定設備效率係數與碳排基準 YCE」，依據最新之研究資訊予以更新(詳第 90 頁)。 刪除原規定之總碳排量 TC 計算規定，只需計算評估總碳排量

	<p>ETC(詳第 93 頁)。</p> <p>6. 修正 R-BERSn 對使用再生能源的優惠計算及淨零建築 NZB 之評估公式(詳第 99 頁)。</p>
六、增訂新建集合住宅共用部分能效評估系統 RP-BERSn	<ol style="list-style-type: none"> 1. 考慮許多民間住宅案在新建階段無法取得住宅單位之設備資料，因此增訂本評估系統，以因應專用住宅單位部分之能效評估問題。 2. 民間非透天集合住宅則以採用 RP-BERSn 評估為原則，如交屋時專用住宅單位部分已設置空調、照明、熱水及爐台等設備，申請人亦可自願採 R-BERSn 評估。
七、其他部分	<ol style="list-style-type: none"> 1. 修正新建非住宅類之建築能效計算邊界 ECB，增加納入電梯、熱水(選項)之設備能效評估規定。 2. 修正使用再生能源之優惠計算規定，針對 BERSn、E-BERSe、R-BERSn、PR-BERSn 等四類建築能效評估系統，對基地現場設置再生能源設施或使用再生能源者有優惠計算規定，最多可得到 10%的能效得分優惠加分(優惠計算法參見第 3-8 節)；設有 PV 面積優惠計算法(A 法)及發電量優惠計算法(B 法)兩種再生能源優惠計分方法，申請案可二者擇優計算再生能源優惠後之建築能效得分。 3. 將 2023 年版綠建築評估手冊-基本型(EEWH-BC)之日常節能指標計算規定，增訂納入本手冊之附錄二外殼、空調、照明三節能效率計算法，並修正其中空調節能效率 EAC，增訂超大透光開窗建築之修正係數 BW 計算規定(詳第 121、129、130 頁)。
以上修改內容，相對應內文一併修改，因內容繁複，不克一一羅列說明。	

附錄八 參考文獻

中文文獻

王祥宇(2021)，博物館建築耗能特性及耗能分區EUI之研究，國立成功大學建築系碩士論文

台北自來水事業處(2020)，台北自來水事業處自來水用水設備審圖、檢驗、設計作業手冊

台灣自來水股份有限公司(2021)，用戶用水設備申裝作業要點

台灣綠建築發展協會(2020)，便利商店自願性建築能效標示推廣計畫，內政部建築研究所補助研究計畫

朱寧歡(2021)，文化中心耗能特性及耗能分區EUI之研究，國立成功大學建築系碩士論文

林憲德、嚴佳茹、潘振宇、王育忠，2019，既有建築綠建築評估手冊之研究，內政部建築研究所協同研究計畫

林憲德、郭柏巖、嚴佳茹，2020a。建築類綠建築能源計算基準與標示之研究，內政部建築研究所委託研究計畫

林憲德、郭柏巖、嚴佳茹，2020b，住宅綠建築能源計算基準與標示之研究，內政部建築研究所委託研究計畫

林憲德、嚴佳茹、王榮進、羅時麒，2020c，既有旅館建築能效評估與標示方法之研究，臺灣建築學會「建築學報」第114期增刊

林憲德、郭柏巖、嚴佳茹，2021，住宿類綠建築導入建築能效標示應用推廣計畫，內政部建築研究所委託研究計畫

沈政宏，2008，集合住宅大樓自來水揚水泵節能效益之研究，國立成功大學建築研究所碩士論文

陳瑞鈴、蔡尤溪、李文興，2000，醫院百貨類建築耗能總量調查之研究，內政部建築研究所協同研究計畫

黃詠琦(2021)，圖書館建築耗能特性及耗能分區EUI之研究，國立成功大學建築系碩士論文

經濟部、教育部(2020)，政府機關及學校用電效率管理計畫

經濟部(2016)，自來水用戶用水設備標準

王榮進，郭柏巖(2023)，台灣住宅耗能與碳排構成之調查研究，內政部建築研究所協同研究計畫

英文文獻

ASHRAE (2009). ASHRAE Building Energy Labeling Program, Implementation Report June 2009 Implementation Committee, 2009

BEng D. H. (2011). Asset Ratings and Operational Ratings - The relationship between different energy certificate types for UK buildings, Thesis of Master Degree, University of Cambridge

BPIE (2014) Energy Performance Certificates across the EU

Cohen R., Bordass W., Field J. (2006) EPLabel: a graduated response procedure for producing a building energy certificate based on an operational rating, IEECB'06, Frankfurt

EN15203 (2006). Energy performance of buildings – assessment of energy use and definition of energy ratings.

EN15217 (2005). Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings.

EN15603 (2007). Energy performance of buildings – assessment of energy use and definition of energy ratings.

- Environmental Commissioner of Ontario (2016). Conservation: Let's Get Serious: Annual Energy Conservation Progress Report – 2015/2016, Canada
- EPA (2012) EPA ENERGY STAR Portfolio Manager “Benchmarking and Energy Savings” Data Trends
- EPA (2018). ENERGY STAR Score for Hotels in the United States, Technical Reference
- European Commission (DG Energy) (2013). Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries, Final Report
- European Union (2015), Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) – Featuring Country Reports– Part A, 2016, Co-funded under the Intelligent Energy – Europe Programme of the European Union under the contract IEE/CA/10/002 SI2.588732
- Groezinger J., Boermans T., John A., Seehusen J., Wehringer F., Scherberich M. (2014) Overview of Member States information on NZEBs--Working version of the progress report - final report
- IEA (2021), Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector
- Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) – Featuring Country Reports– Part A, 2016, Co-funded under the Intelligent Energy – Europe Programme of the European Union under the contract IEE/CA/10/002
- IPEEC (2014). Building Energy Rating Schemes-Assessing Issues and Impacts, Building Energy Efficiency Task group, the International Partnership for Energy Efficiency Cooperation
- ISO 16346(2013), Energy performance of buildings — Assessment of overall energy performance
- Kashchadikar A.P. (2013). Tree-Based Regression Methodology for Customizing Building Energy Benchmarks to Individual Commercial Buildings, Master Degree's Thesis, Arizona State University
- Karpman M. (2017). Comparative Analysis of ASHRAE Building EQ As-Designed, Building

Energy Asset Score, and ASHRAE 90.1 Performance Rating Method, Building simulation, San Francisco

Lin, H.T., Su T.C., Ho M.C., (2013). Dynamic Energy-Use Intensity Index for Green Building Evaluation Systems in Taiwan, *DISASTER ADVANCES* 6(3) 1-10, Jul 2013 (SCI)

Lin Hsien-te & Yen Chia-ju (2021) Hotel energy rating system using dynamic zone EUI method in Taiwan, *Energy & Buildings*, Volume 244(SCI)

Sharp T. (1996). Energy benchmarking in commercial office buildings. In: *Proceedings of the ACEEE 1996 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings* (pp.4321-4329), California, United States.

Stein, J. R. and Meier, A. (2000) ‘Accuracy of home energy rating systems’, *Energy*, vol 25, no 4, pp339–354

UNEP 2022 (UN Environment Programme (2022), 2022 Global Status Report for Buildings and Construction--Towards a zero-emissions, efficient and resilient buildings and construction sector

Wang N., Goel S., Makhmalbaf A. & Long N. (2016). Development of building energy asset rating using stock modelling in the USA, *Journal of Building Performance Simulation*

Williamson T. & Soebarto V. & Bennetts H. & Radford A. (2006). House/home energy rating schemes/systems (HERS). PLEA 2006 - 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Conference Proceedings.

日文文献

一般社団法人住宅性能評価・表示協会，2017 年 2 月，建築物省エネ法に基づく省エネ性能の表示制度について

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

建築能效評估手冊 = Manual of building
energy-efficiency rating system/林憲德總編
輯. -- 第一版. -- 新北市：內政部建築研究
所, 民113.05
面；公分
ISBN 978-626-7344-98-9(平裝)

1. CST: 建築節能 2. CST: 綠建築

441.577

113007173

出版機關：內政部建築研究所

發行人：王榮進

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

監修：羅時麒、陳麒任

總編輯：林憲德

執行編輯：李魁鵬、郭柏巖、嚴佳茹、吳建興、周瑞法、陳匯中、蕭富文

網址：<http://www.abri.gov.tw>

電話：(02) 89127890

出版年月：113年8月

版次：第一版第一刷

定價：300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：1011300710

ISBN：978-626-7344-98-9(平裝)

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。