

內政部所屬各機關(構)之廳舍節能診斷諮詢服務 申請須知

一、前言

臺灣地區的既有建築物約佔全國建築物總量 97%，普遍存在耗能、耗水，及環境不透水化、不符生態環境等問題，常造成能源之浪費。本計畫依據行政院「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」貳、智慧綠建築深耕升級：四、推動普及智慧綠建築：(三)辦理既有建築物智慧綠建築改善技術宣導推廣及示範，辦理「建築節能與綠廳舍改善補助計畫」業務委託之專業服務案，針對具改善潛力既有內政部所屬各機關(構)之廳舍，進行節能診斷服務與提供未來可具體改善之項目，內容包括各診斷案件之建築(室內照明、外遮陽、屋頂隔熱(含屋頂綠化)、戶外遮棚、基地保水)、能源(空調系統、熱水系統)等方面，提出各案場之節能診斷報告書供各單位參酌，研提申請本所 107 年度「建築節能與綠廳舍改善補助計畫」，亦可供各單位後續年度逐年編列經費改善，使建築物達到節能減碳之目標，並帶動我國相關節能產業之發展，俾達示範推廣之效益，爰特定本須知。

二、診斷對象

內政部所屬各機關(構)之廳舍。(每案限申請一棟)

三、執行方式

本計畫係由內政部建築研究所主辦，由本所委託財團法人台灣建築中心執行。本計畫針對內政部所屬各機關(構)之廳舍進行節能診斷諮詢服務，提出初步規劃之節能改善效益評估及經費概算，並提供節能診斷報告書。

本須知由本所函送予內政部所屬各機關(構)後開始受理申請，委由財團法人台灣建築中心受理收件，由本所依據下列選取原則進行書面資料審查，並核定 30 案入選名單後函知入選單位後續節能診斷諮詢事宜。

本計畫主要執行期程請詳本須知六、計畫辦理時程。

四、選取原則

本案申請單位將依是否符合下列原則優先列入選取名單：

- (一) 對於節能、CO₂ 排放減量與建築物隔熱改善具有急迫需求或明顯效益者。
- (二) 申請單位填寫之申請資料完整且參考性較高者。
- (三) 考慮北、中、南地區與偏遠地區之平衡發展，對於智慧綠建築政策有宣導示範作用者。
- (四) 申請單位有自行編列 107 年度相關節能改善工程預算者。

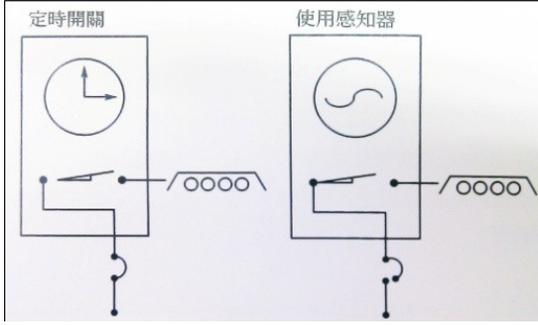
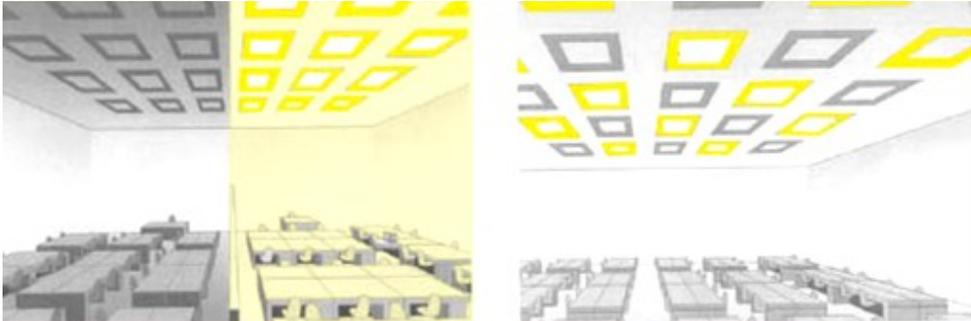
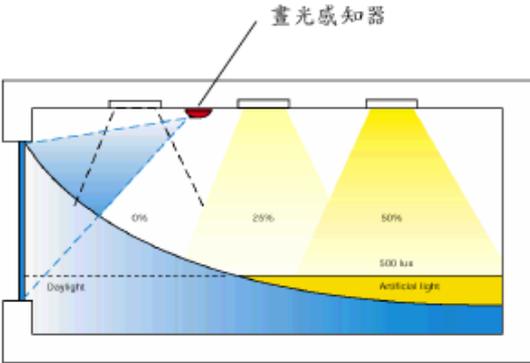
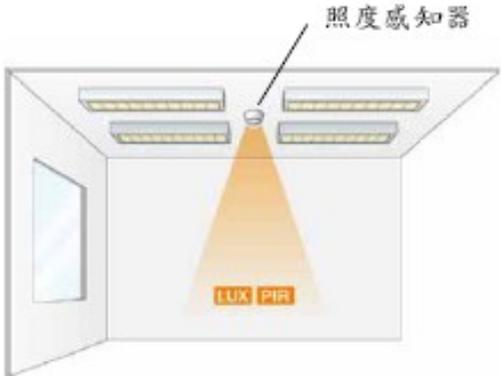
五、診斷項目簡介

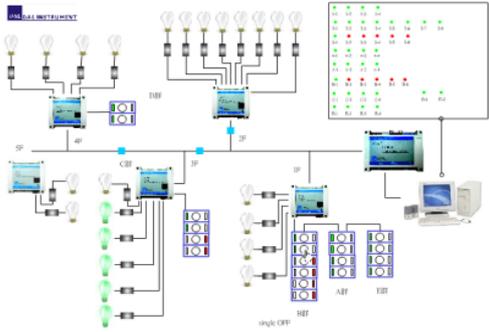
本(106)年度「內政部所屬各機關(構)之廳舍診斷諮詢服務」，建築節能診斷將著重於減緩都市熱島及環境生態的改善，故以建築(室內照明、外遮陽、屋頂隔熱(含屋頂

綠化)、戶外遮棚、基地保水)、能源(空調系統、熱水系統效率提升)等作為主要項目，其相關說明分述如下：

(一)室內照明

在油電價雙漲的年代，挑選高效率與防眩光的燈具，已成為室內照明設計的主要訴求。高效率燈具不但可以有效節約照明用電量，同時達到節能減碳的目的；而防眩光燈具則可提升室內照明之舒適度，同時可增加室內工作的效率。若照明設計規劃之初，即採用高效率光源及電子式安定器，相較於傳統照明器具的使用，約可省下約 24% 的電力消耗量。另外，照明用的燈管和燈泡的種類眾多，可選擇高效率光源、高效率燈具，及搭配照明控制系統，如：自動控制、分區控制、時序控制等。

	
<p>時程控制器</p>	<p>預定時程控制</p>
	
<p>每個獨立空間宜應有獨立的開關。開放式辦公室，宜依空間屬性分成若干區域，使各區域能獨立控制燈具。大型空間外圍與核心區，亦需獨立控制開關。</p>	
	
<p>晝光感知</p>	<p>環境光感知</p>

	
<p>自動點滅情形</p>	<p>二線式控制系統</p>

(二)外遮陽

外遮陽設計在亞熱帶地區是節能最有效的方法之一，其影響外周區空調耗能變動約兩成左右，另外遮陽同時也是一種科學化、綜合化的建築風格設計法，其會因地方緯度及氣候特性之不同而形成具地方特色之遮陽型式。因此，外遮陽之設計不但能達成節能之目的，亦能塑造地方風貌。

	
<p>水平遮陽設計(陸軍工兵學校)</p>	<p>垂直遮陽設計(法務部調查局)</p>
	
<p>格子遮陽設計(新竹縣義民高中)</p>	<p>導光與遮陽並用設計 (來源：綠建築 84 技術)</p>

(三)屋頂隔熱(含屋頂綠化)

隨著地球暖化而氣溫逐年上升，台灣現行的 15 公分 RC 構造建築難以達到良好的

隔熱效果，使得夏季的建築物屋頂表面溫度高達 60~70°C，而室內天花板溫度也高達 45°C，尤其太陽直射屋頂所產生的高溫傳導至室內，嚴重影響室內的舒適性，也造成空調用電的增加。若能在屋頂空間採取隔熱手法，以減緩戶外熱傳至室內的情形，不但使室內環境舒適，也降低了空調耗電。

頂樓的室內熱源約有 22%是來自屋頂，故若能有效隔熱，即可降低室內熱環境，而屋頂隔熱的手法很多，如：塗刷隔熱漆、鋪設黑網等。在 RC 屋面構造上，常見的方法是鋪設發泡材料或隔熱磚於屋頂，加強屋頂隔熱值，或是採用雙層屋頂構造，利用上層構造來遮蔽直接日射，中間設計為空氣層，以風力或浮力通風原理來散熱，外層採用淺色輕質材料，用以遮擋太陽的熱進入內層屋頂，降低屋頂層的室內溫度，達到節能散熱的效果；屋頂綠化可增加透水鋪面，減少日射輻射熱進入頂層空間，且植栽的蒸發散作用也有助於帶走熱量。

	
<p>屋頂隔熱改善前</p>	<p>屋頂隔熱改善後</p>
	
<p>屋頂綠化</p>	<p>屋頂綠化 資料來源：技嘉科技企業總部屋頂綠化</p>

(四) 戶外遮棚

熱島效應為現代化城鎮的共同環境問題，往往造成對微氣候、人類以及野生動植物棲息地的影響，並造成空調設備的大量使用，導致能源浪費。適當的綠化及設置戶外遮棚，有助於隔熱和避免室內受紫外光直接照射、降低室內溫度、減少使用冷氣和減低耗電量、改善都市微氣候，並進而減緩都市熱島效應的現象。

改善案例：國立台灣科學教育館

改善前



台灣科學教育館改善前，毫無遮蔽的戶外空間使得戶外環境嚴重受日曬影響。

改善後



戶外花架隔熱改善工程改善後遊客使用現況。

(五)基地保水

隨著人口密度與都市開發強度之上升，透水性地表漸漸被道路與建築物等不透水性鋪面覆蓋，除了使地表溫度日益上升，更造成地表逕流量暴增而造成都市洪水。因此，如何藉由基地透水設計及廣設貯留滲透水池的手法，以促進土地之水循環能力、改善生態環境，藉由調節微氣候、緩和氣候高溫化現象，並進而間接降低建築能源需求。

改善案例：行政院衛生署朴子醫院

改善前



第一辦公室前方以及一側之停車場原為不透水鋪面

改善後



以植草磚進行停車格鋪面改造，增加基地透水設計。

(六)空調系統

空調系統占建築物耗電約 40~50%，若可提升空調系統設備能源使用效率，則可大幅提升節能減碳之功效。本計畫之空調系統節能改善主要針對空調系統運轉策略最適化為宗旨，進而提出診斷後之改善建議。如：空調主機負載分配，可使主機長時間運轉於高負載率高效率之狀態；水系統增設變頻調控設備，以發揮變流量節能功效，減少馬達運轉耗電；空調箱增設熱交換器及監控設備，進行外氣預冷、廢熱回收或自動控制外氣引入量等節能運轉策略，以降低空調熱負荷等。另外，評估是否導入測試、調

整、平衡程序 (Testing, Adjusting and Balancing, 簡稱 TAB), 使空調系統運轉於合理範圍內, 避免造成能源不必要浪費, 如表 1 所示為空調系統節能策略方針。

表 1 空調系統節能策略方針

對象	改善項目	節能改善策略
空調冰水主機	機器高效運轉	冰水主機供應冰水溫度隨室內外負荷狀態變更之控制設定
		冰水主機加入冷媒添加劑
	冷卻水塔之智慧型運轉	冷卻水塔之流量及風扇轉速隨外氣濕球溫度而改變
		冷卻水塔之熱交換面積利用之最適化
空氣側設備(FCU及AHU)	空調箱運轉方式之變更	空調系統運轉模式的更換, 例如間歇空調等策略之實施
		以室內 CO2 濃度控制所需外氣量
		空調初期外氣導入量之降低
		夜間排風策略之應用 (Night Purge)
		外氣冷房之運用 (Free Cooling)
		建築預冷策略之應用 (Pre-Cooling)
	空調箱運轉控制	出風量控制 (VAV)
		冰水流量控制 (2-way, 3-way)
		出風溫度差之控制及變更
		VAV 最小風量比之設定
		冰水盤管溫度之變更設定
	外氣熱負荷的降低	採用全熱交換器
		提升全熱交換器效率
		維持室內微正壓, 以減少間隙風之熱負荷
改變建築入口處之外氣進入路徑		
冰水泵系統	冰水輸送動力的節約	可變冰水流量控制 (VWV)
		二次側冰水泵送系統台數控制
空調系統運轉性能分析	進行空調系統測式調整平衡	藉由現場監控系統記錄之運轉參數評估是否需導入測試、調整、平衡程序

(七)熱水系統效率提升

目前部分計有建築物之熱水系統依舊使用傳統電熱水器或者柴油鍋爐, 效率不佳, 耗能嚴重且熱水溫度不穩定等問題, 而鍋爐設備需支出龐大之燃料費且使用上具危險性。針對上述情況, 本計畫建議熱水系統改採高效能之熱泵設備, 熱泵設備之熱源主要取決於外氣中之熱能, 進而產生熱水, 其效率為傳統電熱水器的 3 倍以上; 若與鍋爐設備相較, 則可節省大量燃料支出, 整體能源效率約可提升 40%, 回收年限僅需 2~3

年。且熱泵設備可與空調系統、太陽能系統等整合，太陽能系統或取的熱能可供應至熱水，使熱泵設備減少運轉之耗能，熱泵設備產生之餘冷，亦可回收整合至空調系統中，供應部分冷房以減少空調用電，達到雙重節能效果，如表 2 所示為熱水系統節能策略方針。

表 2 熱水系統節能策略方針

對象	改善項目	節能改善策略
熱水設備	熱水負荷的削減	供應熱水溫度的設定隨室內外負荷改變
		熱水供應設備的效率提升，例如採用熱泵等
		熱水供應設備的整合，例如熱泵設備可結合原有之太陽能系統，以減少運轉耗能

六、計畫辦理時程

- (一) 申請單位應詳填申請資料表（如附件 1），並配合提供申請基地或建築物相關圖說，於 106 年 5 月 15 日前，函送財團法人台灣建築中心彙辦，逾期不予受理。
- (二) 本所將依據選取原則進行書面資料審查，於 106 年 6 月 15 日前核定 30 案入選名單後通知各單位。
- (三) 本計畫將於 106 年 6 月 16 日至 8 月 15 日期間，由財團法人台灣建築中心安排專家學者分別赴各入選單位進行現場勘查，提出初步規劃之節能改善效益評估及經費概算，並於 10 月 15 日前完成各案場之節能診斷報告書。
- (四) 本所將於 10 月 31 日前將各案場之節能診斷報告書函送各入選單位。
- (五) 本計畫預定執行時程如下表：

進度 \ 月份	106 年							
	4	5	6	7	8	9	10	
1. 向財團法人台灣建築中心提出申請。(收件期間為 4/1-5/15)								
2. 申請單位之書面資料審查及核定 30 案入選名單								
3. 辦理各案場之現場勘查診斷諮詢作業，提出初步規劃之節能改善效益評估及經費概算								
4. 各案場之節能診斷報告書製作								
5. 函送各入選單位節能診斷報告書								
說明：								
1. 節能診斷報告書於現勘後統計及彙整資料，撰寫報告書，預計現勘後兩個月內完成。								
2. 本表辦理事項若配合臨時交辦事項指示需調整預定執行進度時，將另行通知。								

七、預期成果

本計畫將針對上述節能改善策略執行節能診斷作業，並提供改善意見、改善工程成本概估及改善後節能減碳效益的估算，集成診斷成果報告書，預期成果如下所示：

(一) 可量化能源效益

建物節能策略針對既有耗能設備進行汰舊換新改善或導入節能手法，包含空調系統節能、熱水系統節能及室內燈具節能，主要以節省電費為主要目的，其中汰換空調主機可對整體中央空調系統節能 20~25%的能源消耗，不只提高設備效率，更改善室內環境，提供舒適環境；熱水系統節能將電熱或柴油鍋爐換成高效率熱泵系統，不僅節省電能及氣油的消耗，雙效型熱泵亦可提供空調系統的製冷能力，整體能源效率約可提升 40%，回收年限僅需 2~3 年；室內照明系統採用高效率光源及電子式安定器，相較於傳統照明器具的使用，約可省下約 24%的電力消耗量。

(二) 增加室內舒適效益

本分項計畫提供兩種提升室內舒適度的節能手法，第一種為屋頂隔熱節能手法，可降低屋頂層的室內溫度，達到節能散熱的效果，屋頂隔熱(含屋頂綠化)改善手法，也可利用屋頂花架的遮蔭效果減少日射輻射進入頂層空間，且植栽的蒸發散作用也有助於帶走熱量；另一種為外遮陽節能技術，其影響外周區空調耗能變動約兩成左右，另外遮陽同時也是一種科學化、綜合化的建築風格設計法，其會因地方緯度及氣候特性之不同而形成具地方特色之遮陽型式。

(三) 提升環境生態效益

為了使建物基地的涵養水份及環境周圍遮蔽率，提供基地保水及戶外遮棚兩種改善策略，其中基地保水有益於土壤內微生物的活動，進而改善土壤之有機品質並滋養植物，對生態環境有莫大助益；戶外遮棚可增加室外遮陰面積，提供過往人群戶外休憩空間，亦可搭配綠化手法，增加綠化量，可提升環境生態效益。

(附件 1)

「內政部所屬各機關(構)之廳舍節能診斷諮詢服務」申請資料表

(一) 申請單位基本資料

因診斷單位分布全省，而基地規模大小不一，且考量本計畫之期程、經費之限制，故建議確認各單位之診斷標的，以具代表性、效益性之單棟建築物優先進行診斷。

1. 單位名稱：
2. 單位住址：
3. 單位聯絡人：
4. 聯絡電話：
5. 傳真號碼：
6. 手機：
7. E-mail：

(二) 建築物基本資料

1、欲申請診斷之建築物使用性質（請勾選並簡要描述建築物主要使用時間）

- 辦公：
 學校：
 大型空間：
 其他：

主要使用時間：

2、欲申請診斷之建築物描述

建築名稱	樓層數	使用人數	樓地板面積 (m ²)	空調面積 (m ²)	地下停車場面積 (m ²)

(三) 建築物能源使用資料(若貴單位欲申請診斷之項目僅為外遮陽、屋頂隔熱(含屋頂綠化)、戶外遮棚或基地保水者，則本項免填。)

1、主要使用能源種類(占 80%以上)? (請勾選)

- 電力 燃料(瓦斯、重油或其他) _____

2、過去一年有無超約受罰情形? (請詳述月份及金額)。

答：

3、向台電申請之契約容量為多少(kW)? 台電電號?

答：

4、空調、照明、動力及熱水(若有)系統有無設置獨立分電錶？

答：

5、欲改善建築物過去一年之逐月總用電量（附上一年電費單影本亦可）

年、月	用電度數 (kWh)	最高需量	
		需量(kW)	時段
例：105 年 1 月	360000	582	尖峰
總計			

6、平均單位面積耗電密度 EUI (kWh/ m²*year)：

EUI=年度總用電量(kWh)/總樓地板面積(m²) (扣除停車場面積)

答：

(四) 申請單位欲診斷之項目及耗能問題描述

1、欲診斷之項目（請勾選，可複選）

	室內照明
	外遮陽
	屋頂隔熱(含屋頂綠化)
	戶外遮棚
	基地保水
	空調系統
	熱水系統效率提升

2、申請單位已有之節能措施及裝置(如變頻器等)：

3、提供有利補助審查作業之照片、圖說、設備規格與文件(可另附件)：

- 建築平面圖
- 建築立面圖
- 建築剖面圖
- 建築室內設計圖
- 基地配置圖
- 機電設備圖
- 現況照片
- 其他_____

4、申請單位是否已編列 107 年度相關節能改善工程預算：

- 是，預計改善項目及預算說明_____
- 否

5、綜合意見描述

※請於本（106）年 5 月 15 日前將申請節能診斷之建築物或基地之基本資料填妥後，函送財團法人台灣建築中心彙辦。

本計畫聯絡人：杜昕倫 電話：02-86676111 轉 120，Email：alantu@tabc.org.tw

傳真：02-86676397