

居室開口外殼節能

建築物的開口部，譬如連結室內及室外的窗戶，我們可以透過它享受戶外景觀，感知街道的變動。相同的，外在氣候也相對容易透過開口部，影響室內物理環境。許多建築改善的手法，能夠調整建築物的開口部，讓它具備調節氣候對室內的影響，引進創造舒服室內空間的自然元素。

室內溫度是影響人們是否舒適的一大要項。太陽輻射能夠穿透開口部的玻璃，加溫室內空氣，令人產生悶熱感。還在為室內悶熱不適又捨不得開冷氣煩惱嗎？利用遮陽、玻璃的選擇、空氣流動的引導，屏除室內過剩的溫度帶來的不快吧！

- 開窗方位與遮陽
- 節能玻璃的選擇
- 通風帶走燥熱



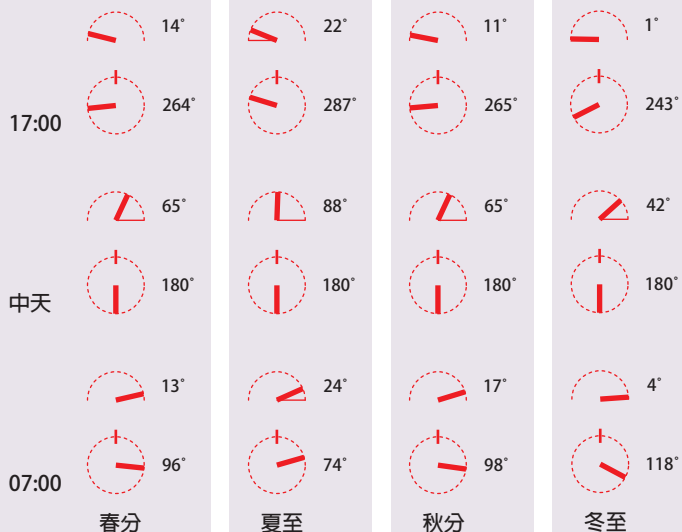
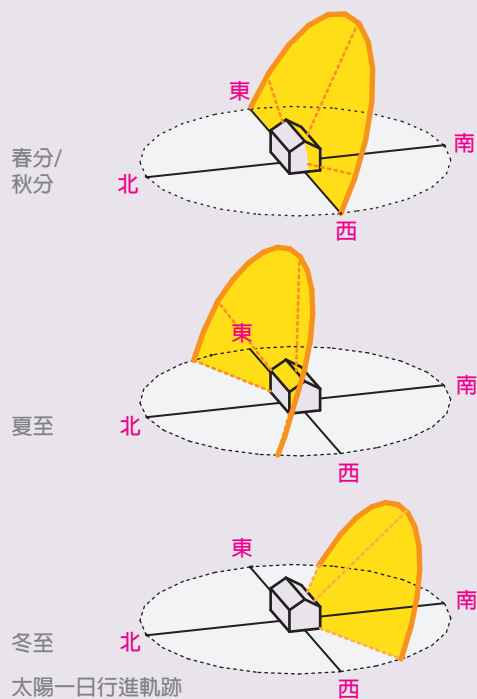
宜蘭縣建築師公會辦理專業綠建築更新診斷及改善評估指標第九至第十五項：09 開大天窗、10 東向開窗、11 西向開窗、12 南向開窗、13 北向開窗、14 通風率、15 外殼玻璃可見光反射率Gri



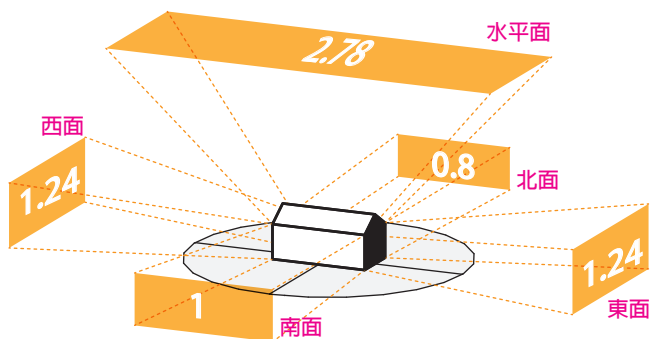
35

太陽輻射的方位特性

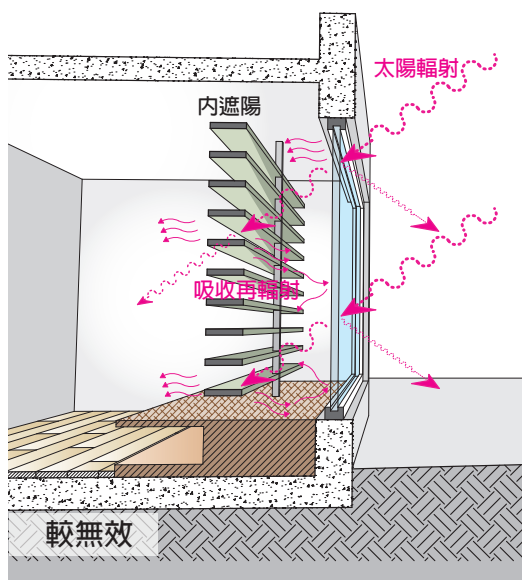
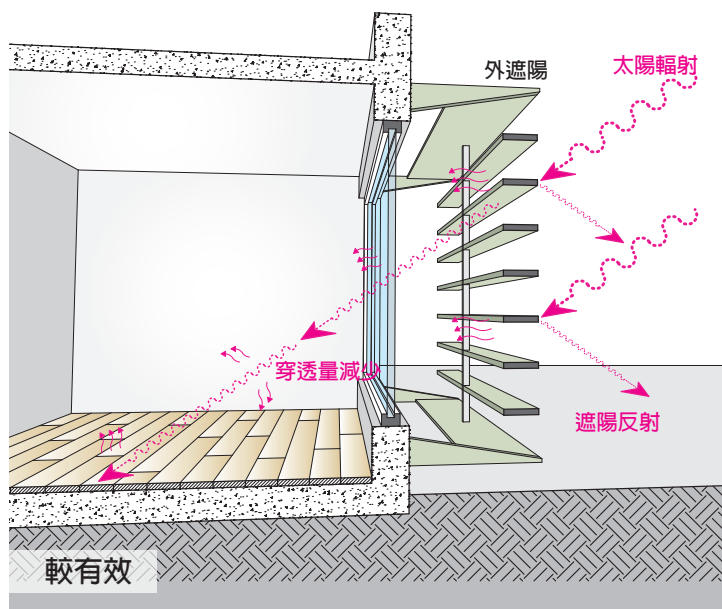
了解建築物座向與太陽的方位關係，是判斷如何遮陽的第一步。因地軸的傾斜，太陽每天行走軌跡在四季，不同緯度有所不同。一天之早上與下午時段，太陽分別在東、西方、低仰角的位置，越接近中午，太陽仰角越高，方位越接近南方。比較冬天與夏季時，當太陽位於中天時，冬日仰角比夏日低。



台灣北部太陽位置記錄
(上：太陽仰角，地平面為0° / 下：太陽方位，圖示正上方為0° 及北方)



一棟正對方位之建築物，各立面接受太陽日射能量不同。台灣五至十月期間，以南方所得日射能量為基準，東西熱得為其1.24倍，北面低於南面，屋頂面所得最高。



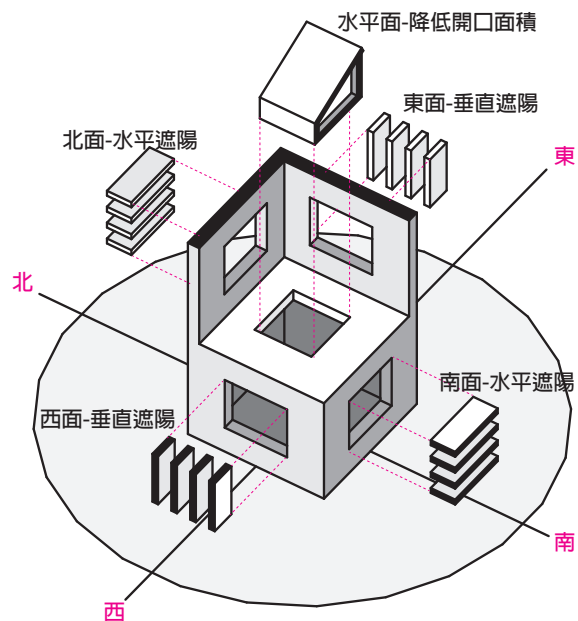
常見改善手法有內外遮陽之分，內遮陽購置經費通常較便宜，如百葉窗簾等，但穿透玻璃的長波輻射及被內遮陽吸收再輻射的熱量，無法穿透玻璃逸散到戶外，隔熱效果有限。

遮陽降低開口部日射熱得

如果開口部能夠有效控制日射熱得量，比如夏季時阻隔室內的直接日射，冷氣的負荷量就能夠減少；冬季有日光照射的窗邊不用暖氣便較為溫暖。這樣的調節功能，影響著室內使用的舒適度與建築消耗能源的效率等等節能議題。

濕熱氣候的台灣，一年四季裡，保持屋內的涼爽需求遠大於追求提高室內溫度的時間。針對大部分的炎炎夏日，該思考的便是如何避免外在影響產生室內不適的溫度提升。其中，最有效的方法，便是利用外遮陽，阻斷直接日照抵達開口部，減少幅射熱進入室內後產生不易消散的熱負荷。

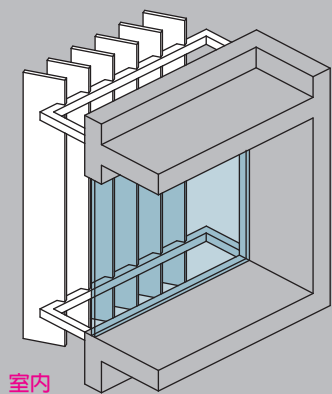
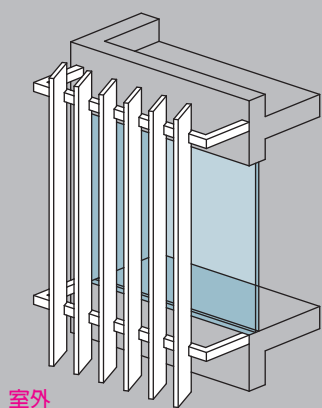
舊建物的改善方法需要調查既有開窗方位，選擇正確遮陽型式：東西方日射角較低以垂直遮陽為佳；南方接收角度較高的日射，應增加水平遮陽；屋頂面日射能量是南面的2.78倍，天窗對室內熱得來說負擔太大，盡量減少開口面積，對於外殼節能而言是有利的。



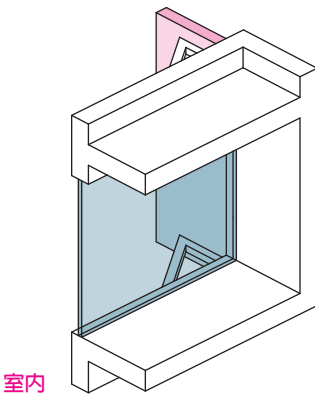
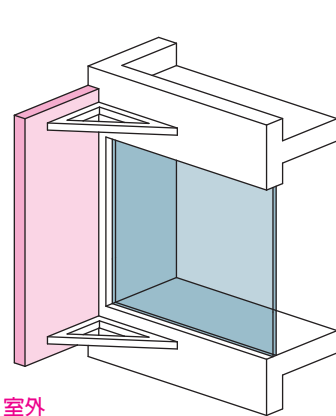
不同面向適合的遮陽方式

東/西面開口部—垂直遮陽

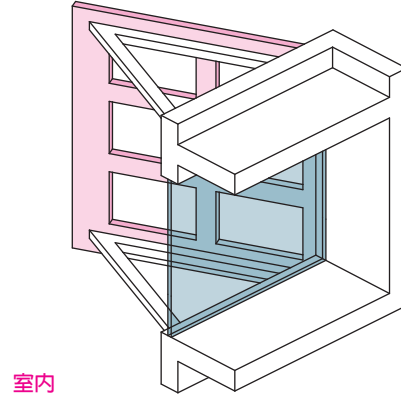
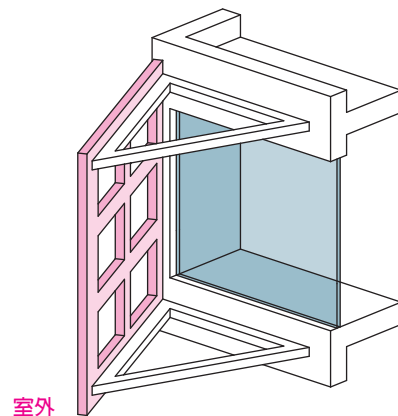
垂直遮陽運用在太陽輻射角度較低的東、西向立面上，效果極佳。早上及下午日照時間長，來自東、西方的太陽輻射角度較低，如建築物在氣溫較高的下午，太陽容易直射室內，產生西曬的問題。垂直遮陽型式有百葉式、板式及利用自然藤蔓植物等作為遮陽手法的案例。除了設計阻擋日射的遮陽角度外，同時要考量通風、採光、視野等的平衡，如具穿透性的沖孔板等增加孔細讓漫射光與自然風通過。



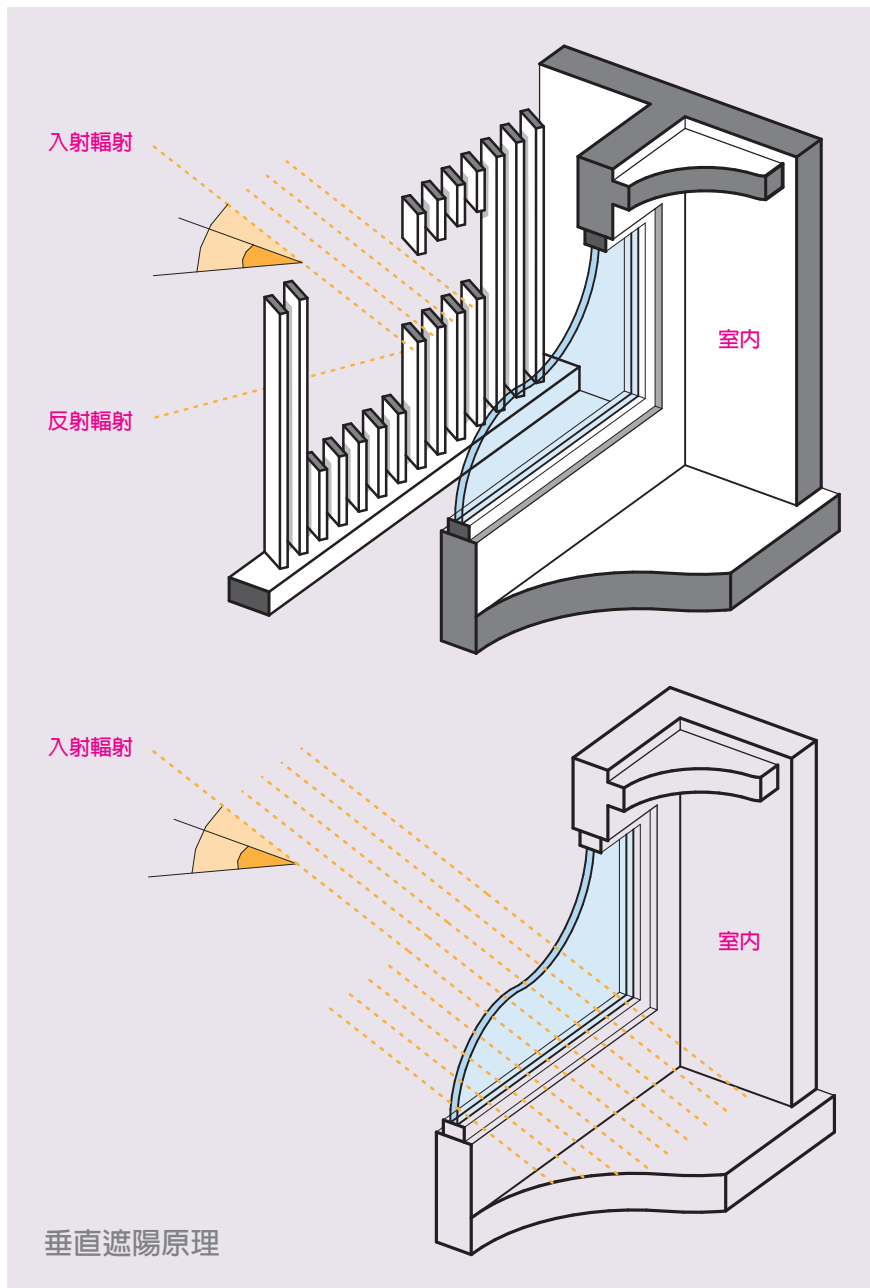
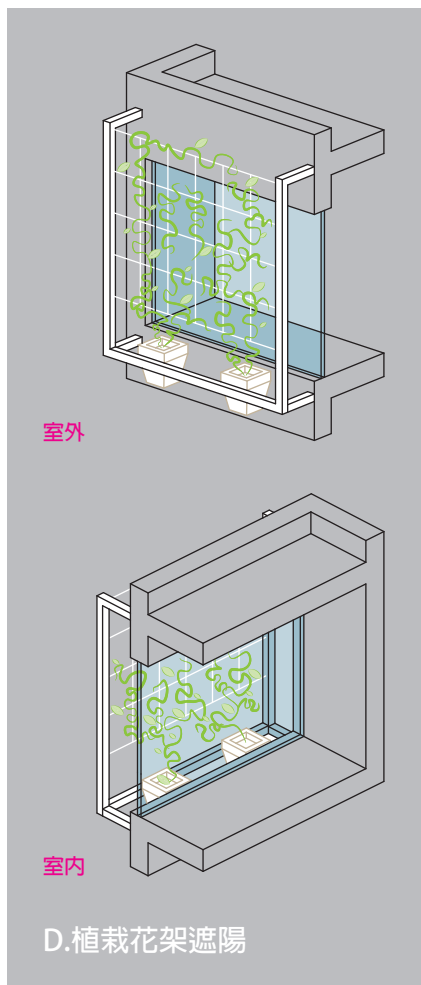
A.垂直百葉式遮陽

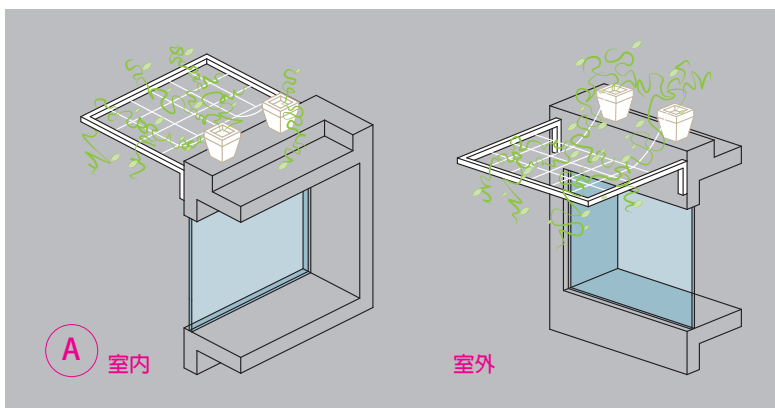
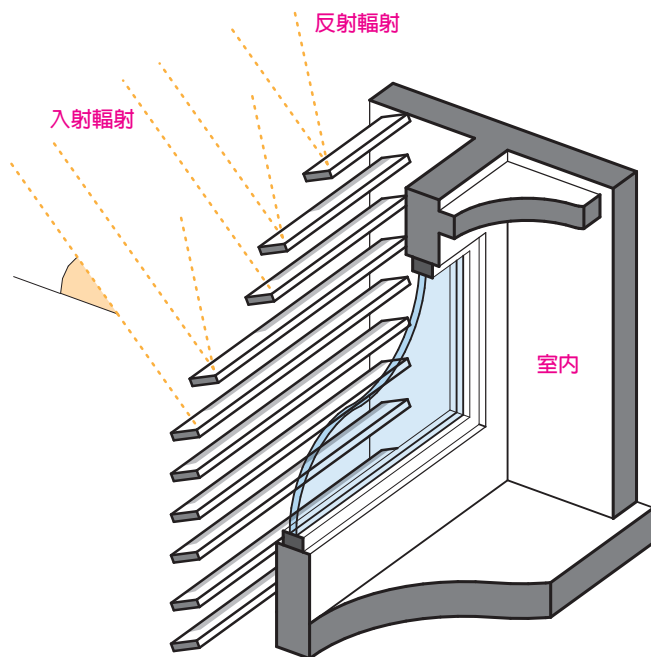
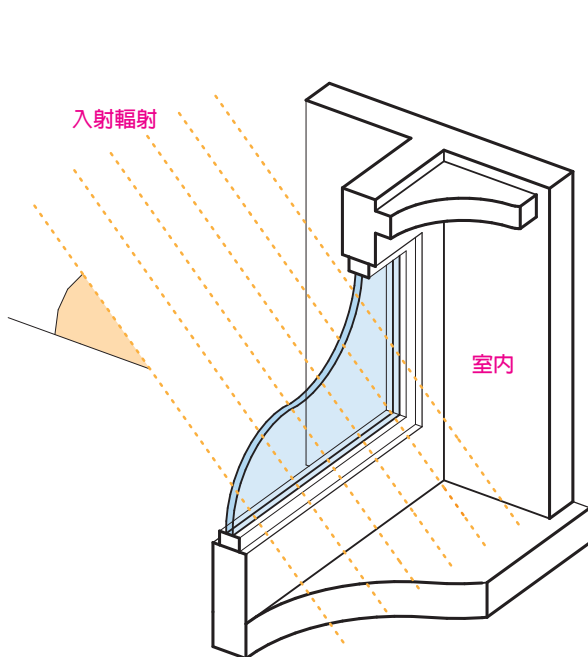


B.垂直板式遮陽



C.垂直板式遮陽(具穿透性)

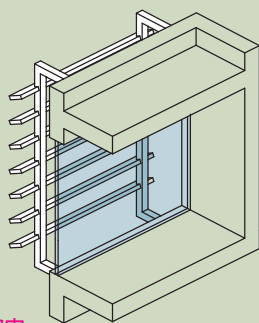




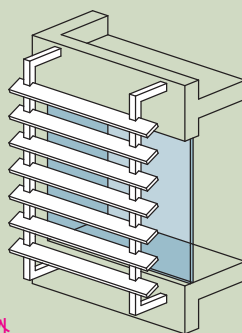
南/北面開口部—水平遮陽

水平遮陽主要是阻擋中午時分、來自南方過量的光線。設計水平板的角度與深度，控制建築物南向立面開口部於夏季時接收最少量輻射線，冬季整體氣溫較低，則容許適量日光穿透。

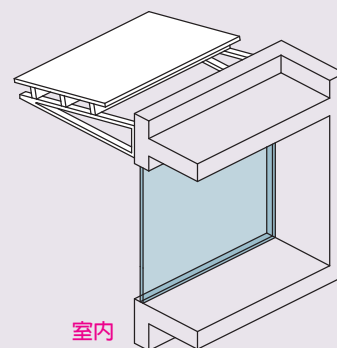
B 室內



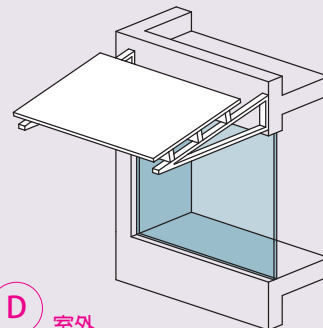
室外



室內



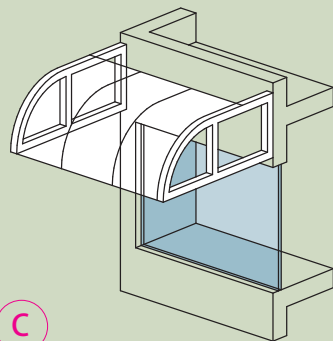
D 室外



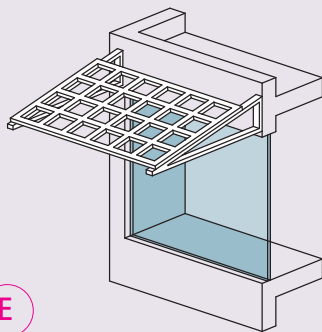
水平遮陽型式

- A.....植栽花架遮陽
- B.....水平百葉式遮陽
- C.....帆篷式遮陽
- D.....出挑板式遮陽
- E.....出挑板式遮陽(具穿透性)
- F.....出挑板式+百葉式遮陽

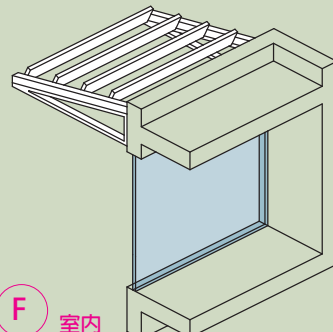
C



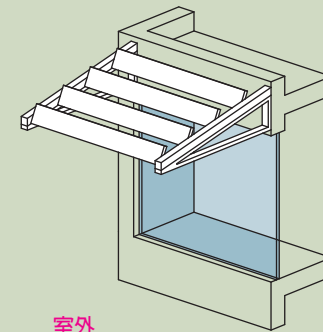
E

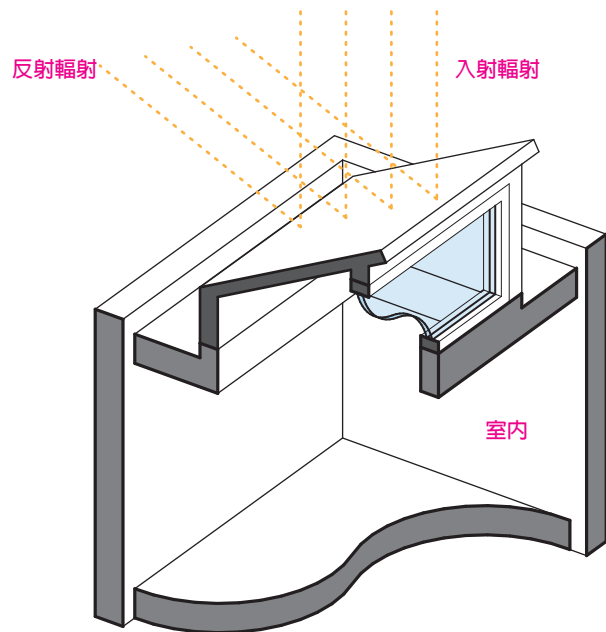
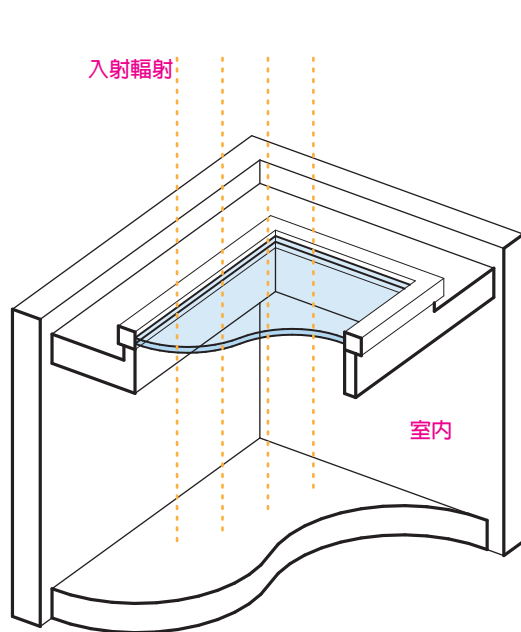


F 室內



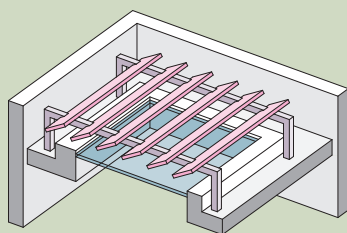
室外



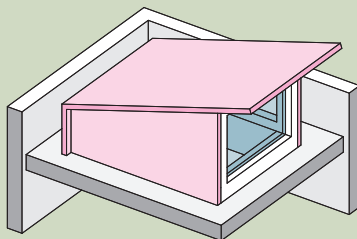


水平面(屋頂面)開口部—減少開窗面積

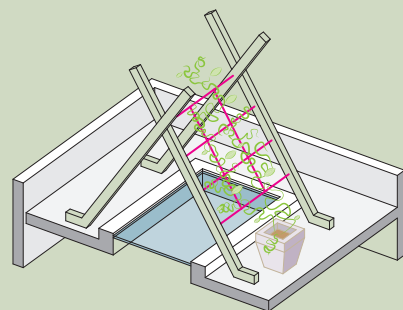
屋頂面通常承受最大的日射能量，夏季相當於南面受熱的2.78倍，天窗面積越大，室內熱負荷越不利。遮陽型式以阻斷高入射角及直接照射的輻射線為首要。建議盡量減少開天窗的面積，若有採光考量，應改為頂側窗的型式。



A. 百葉式遮陽降低開窗面積

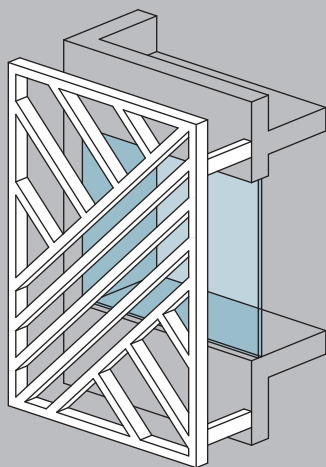


B. 改為頂側開窗

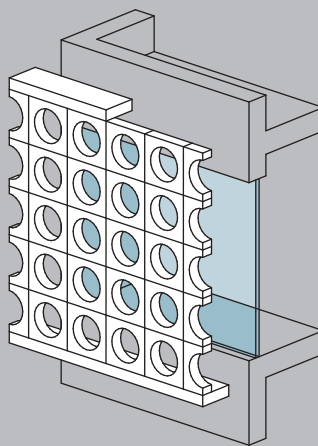


C. 利用植栽吸收輻射能量

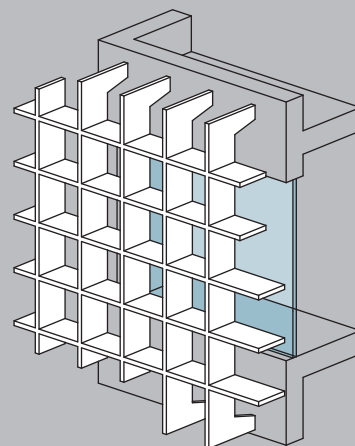
水平面(屋頂面)遮陽型式



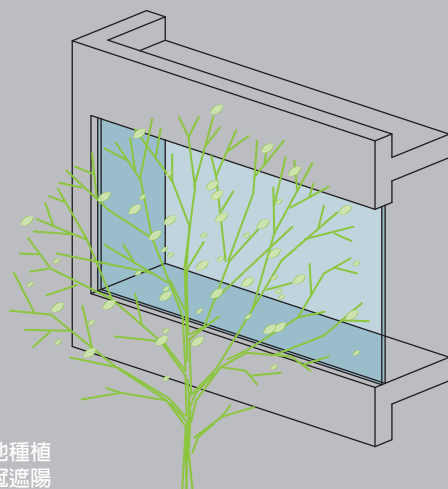
外附格柵式遮陽
創造如窗花效果



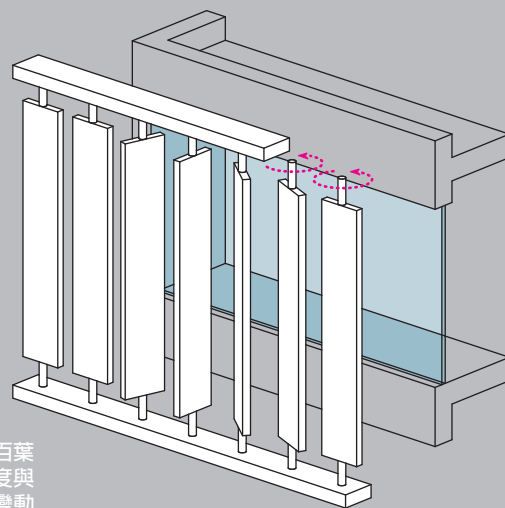
簾幕式遮陽如空心磚
利用孔細過濾太陽光



格子式遮陽兼具水平與垂直
遮陽效果可用於各方位開口

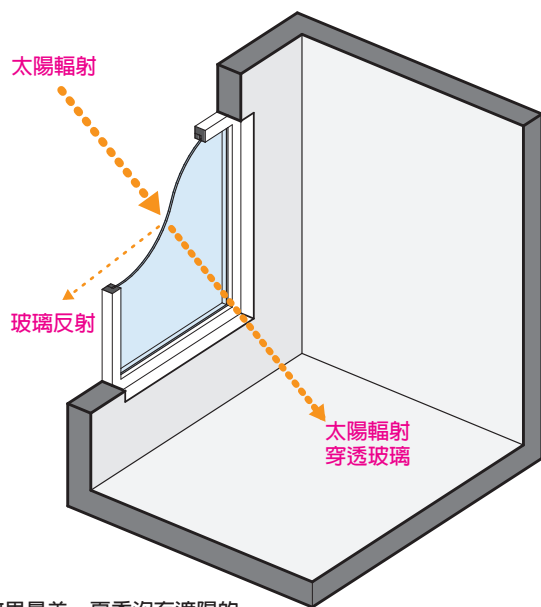


利用戶外空地種植
喬灌木的樹冠遮陽



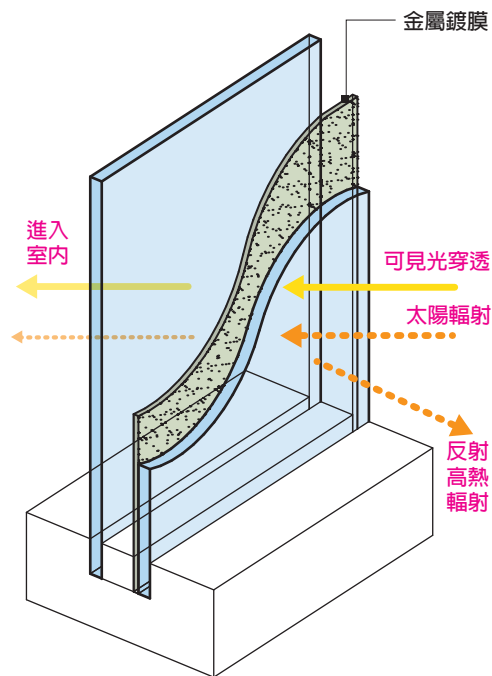
可轉動的百葉
依太陽角度與
使用需求變動

非特定方位—其他型式遮陽



隔熱遮熱效果最差，夏季沒有遮陽的清玻璃窗戶，直射的太陽輻射容易進入冷氣房內，使設備耗能負擔大增。

清玻璃



Low-E 玻璃斷面構造

開口部材料的節能原理

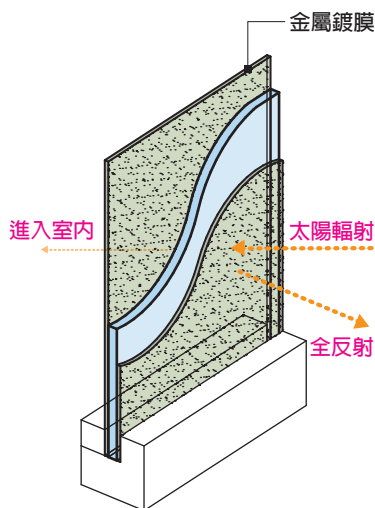
開口部材料，如玻璃，作為室內外界面會影響溫度傳遞的效果。在台灣的夏冬季時，窗邊開口部若沒有妥善處理，都會有過熱及過冷的情形。

隨著建築材料的開發，現代工業已賦予玻璃本身具有遮熱與隔熱的性能，為抵擋熱傳透多設一道防線。台灣日照充足，就節能效果而言，室內外溫差程度相對小，傳導導致的耗能代價較低，著重利用外遮陽減少熱源並搭配使用遮熱性能的玻璃材料是最有效的外殼節能手法。

何謂Low-E 玻璃?

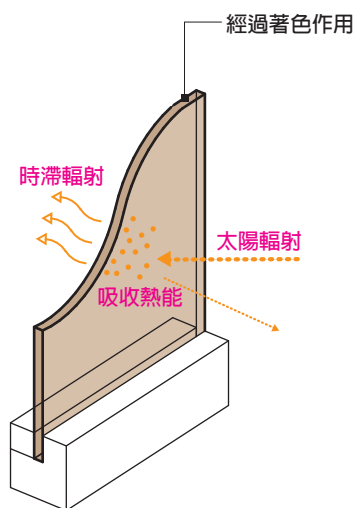
玻璃內部鍍上一層金屬膜以反射具高熱能的近紅外線，低熱能的可見光則可通過進入室內，維持採光率。

Low-E 玻璃的日射透過率約為普通清玻璃的三分之一，遮熱性佳。但要注意金屬鍍膜為高污染產物，相對價格也較高。



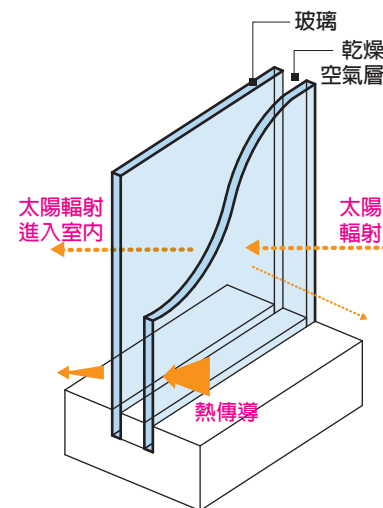
反射玻璃

金屬或金屬氧化物鍍於玻璃表面，形成反射層，反射太陽輻射。但因為可見光也一併被反射，室內採光較差，夜晚則產生光害。



吸熱玻璃

經過著色作用的玻璃，其本身色澤會吸收大部分太陽輻射熱，再輻射進入室內，產生溫度的時滯效應，不利無遮陽的窗戶使用。



雙層玻璃

兩面玻璃夾著一層乾燥空氣層，利用空氣的低傳導性，阻止熱傳導。對熱輻射控制力較差，節能效果有限。

其他玻璃種類

金屬鋁窗框氣密性高，室內冷氣沒有縫隙散失，達到節能目的。但金屬具高傳導率，容易產生熱橋效應，通常會在窗框內填塞斷熱材，如樹脂，阻斷通過窗框的熱傳導。

窗框斷面隔熱

