

投稿類別：工程技術類

篇名：

如何建造光明的未來－太陽能板在建築上的應用

作者：

游鈞如。縣立大溪高級中學。高二 07班

賴昱儒。縣立大溪高級中學。高二 10班

指導老師：

邱廷熙老師

壹●前言

一、研究動機

從小看報章雜誌、電視新聞中出現許多的天然災害如：地震、海嘯、火山爆發、土石流等等。造成許多人的傷亡，且因人為的破壞而加速了大自然的反撲，並出現了連續不斷的天災狀況發生。人類的力量與大自然相比是非常渺小的，爲了不讓大自然繼續惡化下去，開始對各方面推動環保的意識，在建築方面上也興起了綠建築的環保意識。

二、研究目的

環保意識讓綠建築抬頭，使得我們更想了解，有關綠建築指標的相關資訊、法律以及建築上設計的方面。

「綠建築」這個理念是在二十世紀中葉期所產生的，因爲大自然的反撲、能源的衰竭。世界各地環保人士的理念逐漸的產生，讓大家產生了一種凝聚的力量。也促進了建築上的開發，超越傳統社會就有的理念，以一種創新的態度，而以「節約能源」、「降低環境負荷」、「與自然親和力」的新思維，這股強大的力量讓綠建築成爲建築界的最高指標。

「根據內政部建築研究所，綠建築的標章意義：綠建築標章上的七個顏色原本代表著七大指標系統：基地綠化指標；基地保水指標；水資源指標；日常節能指標；二氧化碳減量指標；廢棄物減量指標；污水垃圾改善指標；但是隨著「綠建築解說與評估手冊」（2003）的檢討更新，決定於七大指標系統外，加入生物多樣性指標與室內環境指標，成爲九大指標。」（內政部建築研究所，2011）其中太陽能板的應用，包含日常節能、二氧化碳減量、室內環境指標。

如何建造光明的未來－太陽能板在建築上的應用



圖1 太陽能板（索拉·鮑威爾，2006）



圖2 綠建築標章（內政部建築研究所，2011）

太陽能板在綠建築上是時常被使用的，本篇文章以太陽能板所放置的角度來探討能板轉換效能。

如何建造光明的未來－太陽能板在建築上的應用

三、研究流程

經由各方面的查詢設定主題為太陽能板在建築上的應用，上網搜尋與查詢桃園市立圖書館書籍的相關資料，最後經由各方面的資料證實取得最佳的結論。

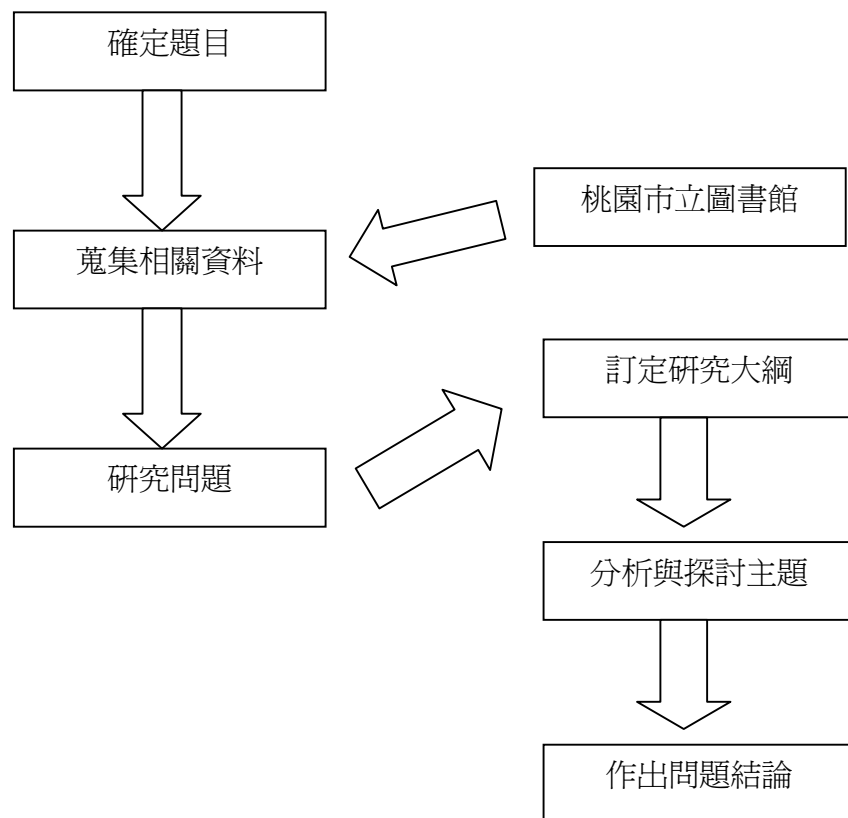


圖3 研究流程

貳●正文

內政部建築研究所於1996年推動「綠建築」概念，於1997年推動「綠建築與居住環境科技計劃」，於1999年頒定「綠建築標章推動使用作業要點」，並編定「綠建築解說與評估手冊」，我國本土之綠建築評估體系。

行政院在2001年3月核頒「綠建築推動方案」，2003年5月修正，2004年7月又再次修訂，2005年建築技術規則納入第17章綠建築專章，使國內建築正式受「綠建築」規範之限制。

能源根據許多專業學者的角度上「2040年後，傳統能源逐漸被消耗殆盡，一旦再找不到另外一種替代能源，人類就將要面臨到前所未見的世界末日。」（何易霖，2007）

石油、煤礦等經由幾億年前所累積下來的化石能源，並無短時間就消耗殆盡的危機，但是因人類過度使用化石能源，而排放的二氧化碳造成溫室效應，成為地球溫度持續升高的元兇，全球暖化的產生。當前所要面臨的問題是石油價格持續上漲，屢創新高，尋找替代能源已成為21世紀當務之急。

許多人認為，在眼前的替代能源中，風力、水力、地熱、生質柴油及太陽能電池，這些被受矚目的綠色能源，是很好的解決方案之一，但因風力常受到地形、氣候與緯度所受限，水力受地形以及當地的降雨程度密切，從「循環再造」的角度出發，這些生質能源還是會被工業發展快速的時代消耗殆盡，但在這之中就以太陽能電池理論，且技術發展較成熟，最被看好的解決方案。

唯有「太陽能發電（Photovoltaics，簡稱PV）」才是「取之不盡、用之不竭」的最佳替代能源。

如何建造光明的未來－太陽能板在建築上的應用

太陽所產生的熱能是所有能源中不會浩劫最無污染的一種能源，陽光是人類、動物、植物的一切生命的根源，在我們的生存中是無可或缺的。在能源尚未消耗完時，還有另外一個令人震驚的「全球暖化」。

在綠建築的九大指標下所建造的建築，使用石油的消耗量上，舉了全亞洲、美國、中國、印度、日本當作例子，(MTOE代表100萬噸的石油當量、括弧內的資料代表從2004-2030年預計的平均每年增長率)，雖然使用綠建築的建造上，石油的使用量是逐年的增加，但是單看一個國家，以日本的角度2020年跟印度是在同一點的，但是在2030時日本的石油的用量是逐降往下降，而印度雖然也是往上升，但是是以緩慢的速度成長，為何日本比起其他的國家增加率還要低？日本跟其他4大國家都是已開發的國家，但是石油的用量往下降的原因是日本政府在2010年3月8日推動的「住宅環保積分（民間綠建築改造）補助制度」，在這個制度下讓全國在建築上石油的使用量降低，其中有極大的原因是在建築上放置太陽能板。如圖4所示：

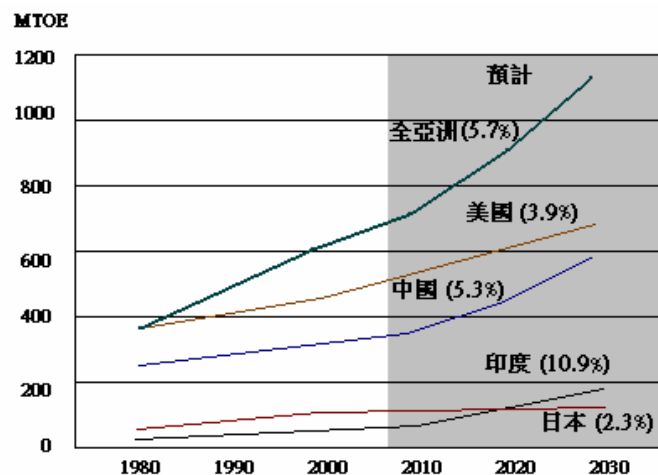


圖4 綠建築的總能源耗用量

如何建造光明的未來－太陽能板在建築上的應用

利用太陽能所產生的能量在綠建築的九大標章中，日常節能、二氧化碳減量指標符合上述條件，太陽能板所放置的角度也有極大的關係。

太陽能板對於居住在接近赤道的國家安裝上是十分有利用效果的，然而在安裝太陽能板並不是整棟房子都裝上太陽能板就能有節省電量的效果，要在最有效的範圍內、取得最有效的節能方法，在選擇太陽能板上有種類、規格、價格等等，其中最為重要的是太陽能板所「傾斜角度」，太陽能板安裝的角度考量是「黃道面」，是本身建築物面對太陽的方向，太陽和地球運行產生一年四季，安裝太陽能板原則上是會考慮到「春分」、「秋分」、「夏至」、「冬至」，以上這四個條件都會干擾到太陽能板所擺設的角度。如圖5所示：

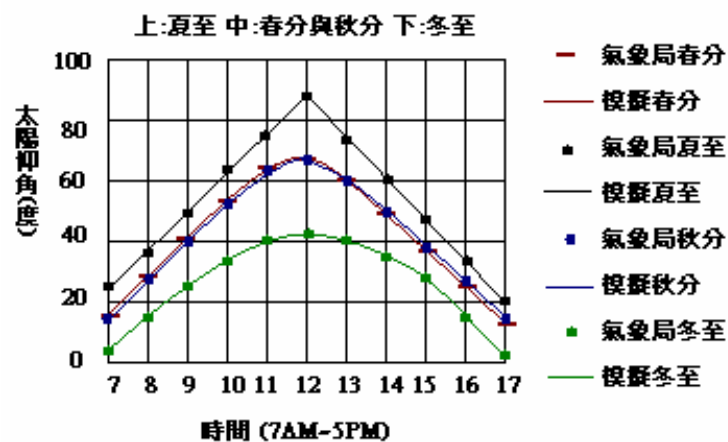


圖5 中央氣象局位置之太陽仰角氣象局資料與模擬結果

太陽能光板的電力與日照及模組溫度有關係，當日照強度愈大時太陽能光板之電力愈大，模組溫度愈高時則電力愈小如圖6。

如何建造光明的未來－太陽能板在建築上的應用

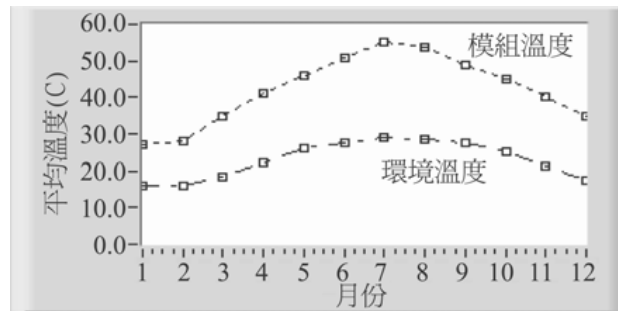


圖6 台灣地區太陽能光板的溫度變化

在中天時分別為82.68W 與74.35W。在太陽能光板上又可以分為固定式光板和可調式光板，兩者所置放的傾斜角度會產生不同的電能。以「固定式太陽能光板」來看，一直維持同個固定不變的傾斜角度，太陽能光板正面朝南，當太陽能板面傾斜20°至30°時，台北、台中、台南、恆春這四地區每月15日（共12天）之電能累計為Wout（瓦小時，WH）如圖7所示，電能所能產生的最大值所傾斜角度分別約為台北25°、台中24°、台南23°、恆春22°，以上四個角度乃是四地區固定式太陽能產生最大值的電能之最佳傾斜角度。

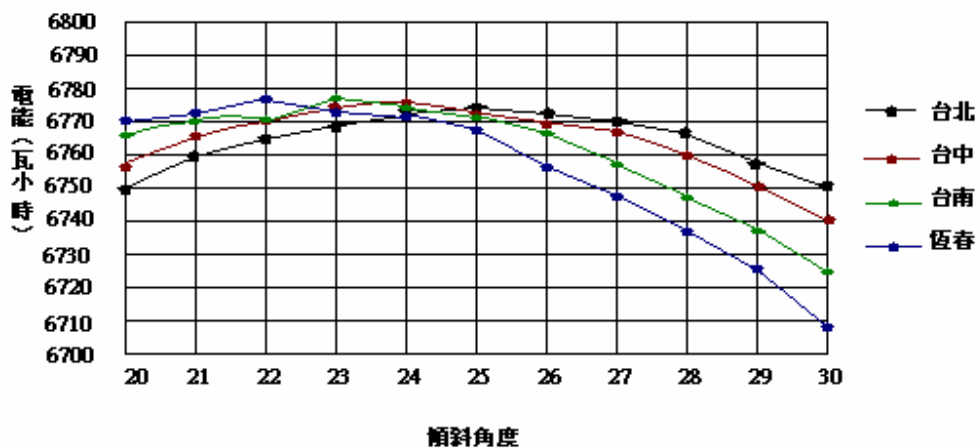


圖7 固定式太陽能光板之電能與傾斜角度的關係

如何建造光明的未來－太陽能板在建築上的應用

「可調式太陽能光板」，由字面上的字義即可看出是可調式太陽能光板所傾放的角度，台北、台中、台南、恆春四區，可調式太陽能光板在每月15日產生最大值電能時，其最佳的傾斜角度，曲線由上至下分別為台北、台中、台南、恆春四區，在5、6、7月之角度皆為負值，表示太陽能光板面朝向北方。若將負值所傾斜角度看為0度，則太陽能光板面為水平方向，所得的角度較如同高雄地區每一個月，所接受到的太陽能源得到的電能是一樣的效果。在沈仲晃〈太陽能光板安裝角度與電能輸出之研究〉中指出：「台北光電板於每月15日調整在最佳傾斜角度時，其每月份的電能如圖9所示，每月份的電能累計為7458WH，而固定式於最佳傾斜角度25°時電能累計為6775WH，兩者相差683 WH 約為固定式10 %之電能。」（沈仲晃，2005）

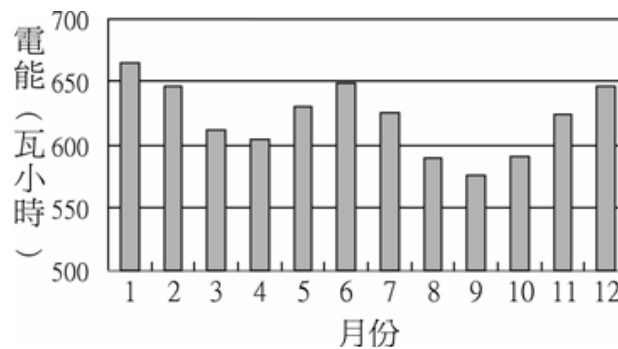


圖9 台北光電板每月15日於最佳傾斜角度時之電能

參●結論

綜合以上觀點，固定式太陽能光板在台灣所適合的太陽能板傾斜角度介於22至25度，此角度剛好為台灣由南至北之間所在地理位置的緯度，北部光電板傾斜角度跟南部比較大，南部比較相對是小的，其原因是釋出於所處的緯度、地球自轉以及當地的太陽照射的角度，愈接近赤道所得到的太陽能源較大，所以傾斜的角度無須太大。可調式太陽能光板可於每月調整一次在最佳傾斜角度上，此時產生電能較以固定式者為大，如果是每星期或每日做調整，增加的電力將令人更看好，可調適的太陽能光板比固定式的太陽能光板會產生較大的電能，位於六、七月時所差的電能

如何建造光明的未來－太陽能板在建築上的應用

最大，此月正值夏天之時。有此可知安裝太陽能板，可調適太陽能板較為好的選擇，家中若使用固定式的太陽能板，在經濟合可下即可改為可調動式，所產生的能量可為炎熱的夏日省下許多的電費，也防止對大自然的能量的消耗，最重要的是為地球做一份環保的力量。

太陽能板是經濟實惠又環保太陽能光電板壽命長久，壽命可達二十年以上，使用方便、無廢棄物、無污染、無噪音。以目前的行情，加裝每小時可發電一度的太陽能發電系統約需30萬。但目前經濟部能源局有針對民眾裝設此類設備加以補助，若申請通過的話可以補助一半！類發電系統的經濟效益當然不只這些，因為：台電是可以跟你買電回去的。以目前的行情，台電每度電是跟你買8塊，（但電費漲價之後可能會有所調整）。如果再生能源法通過了，發電買給台電就是一項較為划算的買賣了(一度電10元)。舉德國為例子，由於政府願意再用四倍的價錢買回再生能源的電，因此投入這方面的民眾越來越多。甚至有些農夫不願意種田了，直接將整塊地裝設太陽能板來發電賣電。根據德國的統計，再生能源發電占總發電量的比例在去年已經高達到13%。

以目前的情勢，電價只會逐年的成長，而在永續節能的大方向底下，再生能源法通過後台電勢必以更高的價格買回再生能源的發電。因此，像德國那樣的情形在台灣不是沒有發生的可能。

因此，在家裝設太陽能發電系統短時間看起來雖然還很不划算，但如果你有能力且愛護我們的地球，或許可以考慮裝設太陽能板。

肆●引註資料

陳重仁（2006年04月30日）、地球宣言組織Earth Pledge。永續建築白皮書。積木。第72頁

洪雯（2006年12月01日）。建築節能：綠色建築對亞洲未來發展的重要性。中國大百科全書出版社。第15頁。

內政部建築研究所（2006年12月01日）。2006綠建築在台灣第四屆優良綠建築設計獎作品專輯。

如何建造光明的未來－太陽能板在建築上的應用

內政部建築研究所（2011年）。綠建築建材-建築標章意義。2011年10月30日，取自

<http://www.abri.gov.tw/utcPageBox/CHIMAIN.aspx?ddsPageID=CHIMPX>

索拉·鮑威爾（2006）。太陽新世界。2010年6月28日，取自

http://www.pcstore.com.tw/hemvan/HM/view_sup_epaper.htm?sup_paper_no=000053122

內政部建築研究所（2011年）。標章制度介紹-綠建築標章。2011年10月30日，取自

<http://www.abri.gov.tw/utcPageBox/CHIMAIN.aspx?ddsPageID=CHIMPX>

何易霖（2007）。替代能源抬頭 台商露頭角。2010年5月31日，取自

http://tw.myblog.yahoo.com/jw!GNNhw9uAGQO50E10_ZNcdVGc3g-/article?mid=1499

沈仲晃（2005）。太陽能電池安裝角度與電能輸出之研究。2010年6月4日，取自

<http://140.118.16.82/school/file/journal/3.pdf>