**工程與社會專題(太陽能)**

**101(一)期末報告**

**以適當科技與風險評估的角度看**

**現代發電系統**

**指導老師:林聰益**

**班級:車輛三甲**

**姓名:劉奉璋**

**學號:49915112**

**目錄:**

* **前言**
* **議題一:如何對台灣的太陽能發電系統進行評估、風險管理、以及風險溝通?**
* **議題二:以適當科技之經濟性、自主性、永續性的角度來看現代發電系統**
* **結論:以設計工程師角度，如何規劃台灣的發電系統?**

**前言:**

能源枯竭及人類生存環境的惡化，已是人類必須立即解決的二大課題。因此歐、美、日等先進國家，便極力發展再生能源；例如太陽能、水力、風力、生質能、地熱、潮汐…等)；而其中太陽能是最被看好的最有潛力的再生能源。台灣是地球村的一份子，相同需要面對相同難題；因此太陽能的發展對台灣而言是非常重要的政策。但台灣形狀較為狹長，各縣市在發展太陽能的條件不盡相同，例如各縣市日照時間不一、颱風侵襲的機率不同且地價差異懸殊。因此評估台灣那些縣市發展太陽能最合適，成為發展太陽能的重要議題。

早在 1945 年時便有科學家研究太陽能發展但因造價高，而一直未能推展開來。後來在 1954 年 Bell Labs 發展出矽太陽能電池，但轉換率過低只約 6%，沒有商業價值。經五、六十年的努力，現科學家已將矽太陽能板的能量轉換率提升到 20~30%；於是在德國、美國、日本等國，現已有大量的太陽能板應用於發電或熱能的收集上，太陽能商業化的趨勢已成潮流。雖太陽能有很多的優點，但在發展上目前尚有些瓶頸。其瓶頸問題主要有(1)太陽能板成本過高，因而太陽能發電費用高於火力發電。(2)陽光並非連續照射，常因氣候不佳而間斷。(3)

陽光能板壽命有限約為二、三十年。

太陽能是一種太陽光的輻射能量，地球形成生物就主要以太陽提供的熱和光生存，以前的人用太陽光來曬食物，以長久保存，而現在我們利用太陽光轉換成能源來使用，用來替代有限的石油原料的一種方式。

**議題一:如何對台灣的太陽能發電系統進行評估、風險管理、以及風險溝通?**

依太陽能發電的原理而言，日照是主要的發電條件。但台灣有自己獨特的地理環境：四面環海、多颱風、山高丘陵地多、平原少、人口集中於都市，造成城鄉之間的地價差異甚大；因此在台灣若要設立一個太陽能發電廠，第一當然要考慮到日照時間，再來便是土地的價格。但台灣每年大多有颱風的侵襲，有時會帶來破壞性的災害。綜合以上台灣要設太陽能電廠，應考量(1)日照時間(2)土地價格(3)颱風 等因素。

台灣面積雖小、地形狹長、山多，因此在日照時間、土地價格、颱風侵襲等因素差異很大，現在我們就這三個因素來分析。

1、日照時間

在 1 月至隔年 3 月日照時數南、北城市差異較大，因台灣為海島型氣候，在秋冬季節受大陸東北季風影響，使得台北天氣陰天較多，所以在冬季高雄日照較台北長很多。而 7~9 月差異較小。由圖二中可發現就年平均日照時數高雄為2212hr、台北為 1405hr，高雄也較台北長；因全球各地的全年日照時間，主要是受緯度之影響，而高雄也緯度較台北低，故高雄較台北長。以南部高雄北部台北為例。

2、土地價格

中國人觀念常有“有土斯有財＂，有土地有房子是台灣人一般平民百姓的夢想，所以台灣自有住宅持有率非常高。在台灣光復後經幾十年的發展，經濟由農業轉變成工商社會，人口也由鄉村大量集中於大都會，尤其以台北最為明顯；因此台灣土地價格上也隨城鄉的差距愈來差距愈大。圖五為台灣本島主要縣市每公頃土地公告現值。由圖五可看出台灣土地的價格，在五都合併前北部的地價一般比中南部高，例台北市 632,490 千元、台中市 171,377 仟元、高雄市 234,517 仟元，這是因自政府遷台以來以台北為首都，北部成為台灣的經濟與政治中心；因此台北的各項建設幾乎為全台之冠，而造就了很多的工作機會，人口自然集合，土地價格便逐年上升，而形成北部高於中南部的現象。在市與縣的比較，市的地價比縣高很多，例高雄市 234,517 仟元，高雄縣為 12,675 仟元，差距約為 19 倍之多。這是因在台灣全國各縣市中，農地、牧場、工廠…等集中在縣，因而人口自然稀疏；而反觀市，皆為各地區的主要商業及政治中心，人口較集中。由於

市的公共設施完善，生活機能較好，更吸引縣的工作者往都市住，自然造成市人口的更集中，因而地價自然比縣高很多倍。都市地區因地價高的緣故，高樓大廈林立，加上台灣目前的建物未能將太陽能板融入建築上，造成現在太陽能板大都只能裝在頂樓，使得極需日照面積的太陽能板，在都市的使用率不高，綜合以上的分析，以土地價格的觀念來太陽能電池，應設中南部或縣（鄉村）較為理想。

3、颱風

每年夏秋是台灣颱風最常出現的季節。颱風對台灣而言有利亦有弊，但對太陽能發電而言，有百害而無一利，它會帶來強風及連日的陰雨天。強風可能會造成太陽板的損壞，尤其在都會區，颱風大肆破壞並吹起各散落物，皆易造成太

陽能板極大的損壞。連日陰雨，則太陽光無穿透，直接照射於太陽能板上，使太陽能板無法發揮光電轉換的功能。

台灣處於亞熱帶，常有來自太平洋或菲律賓附近海域形成的颱風來襲，其來襲路徑很多，但依中央氣象局歸納大致可分為九種。這九種路途對台灣侵襲的機率不一，依中央氣象局內的統計資料。台灣形狀較狹長，各地區受這氣種路徑影響不一。現將台灣分成六個區域，並統計出各區域每年颱風侵襲平均次數。台灣區域而言，在東部及離島受颱風影響最大、高屏次之；依颱風對發展太陽能的影響而言，這些地區較差。嘉南、及中部顯示受颱風侵襲次數較少，而且這些侵襲的颱風常受中央山脈天然屏障的阻擋，威力大大減弱，而減輕對嘉南、中部等地區的破壞；依颱風對發展太陽能的影響而言，嘉南及中部是較佳的地點。

結論:

台灣是能源極度缺乏的國家，太陽能的發展是解決能源短缺的好方法。依影響太陽能電池發電發展的因素（日照、地價、颱風）來評估台灣最佳發展的縣市，結果發現以台南縣、嘉義縣、雲林縣、台中縣及新竹縣為最佳。而以五都而言，縣比市較適合發展太陽能電池。離島很多地方用柴油發電引起極大污染，但很遺憾由評估結果來看離島不是太陽能發展很理想的區域；但離島風速比本島快很多，可考慮發展風力發電。

**議題二:以適當科技之經濟性、自主性、永續性的角度來看現代發電系統**  
        台灣亦無法置身於地球自然環境惡化的課題之外。但台灣是個能源極度缺乏的國家，「能源約 98%需依賴進口」（石油占 49.5%，煤 32.4%天然氣占9.4%，而核能占 8.3%）；而這些主要的化石能源大量使用，已造成台灣環保上極大的負擔，所以台灣更需要發展永續乾淨的能源。在二、三十年前開始發展核能以替代火力發電。但俄國車諾比事件造成 5000 人以上死亡、5 萬人以上患病、及嚴重的核污染﹔去年日本也發生 311 核廠事件，造成核污的震撼，令人難以估算。

核 1、核 2 廠旁有一金山斷層，而核 3 也有恆春斷層，並且核 1、2、3 皆在海邊，極有可能發生像日本的大地震和大海嘯，其後果可能要付出像日本一樣的代價。由以上的分析我們可知道要解決台灣能源缺乏及空污的環保，我們應循歐、美先進國家發展再生能源，才是解決此問題的最佳選擇。

再生能源有太陽能、風力、水力、潮汐…等，其所需的發展條件皆不同。世界各國的自然環境各異，所以發展上各有其考量。對台灣而言，台灣位於亞熱帶與熱帶間，日照強而長是發展太陽能是最有力條件；加上台灣電子業發達，在太陽能電池的製造技術已是世界一流水準，且「製造產量是世界第二大」。台灣已充分具有發達太陽能的條件，因此在發展再生能源中，太陽能應該是首選。現在台灣在太陽能應用方面的發展除太陽能熱水器外，在太陽能發電方面很有限，實在可惜。其實我們政府可大力推廣，例如透過立法，將太陽能板融入建築外觀、高速公路的隔音牆或公園的涼亭…等，並加上高額的補助，來提高太陽能發電。如此一來，一定可利用太陽能來產生大量電能以解決台灣缺電之苦，並逐步取代化石能源並可使核電廠早日除役，讓台灣未來更美好。

**結論:以設計工程師角度，如何規劃台灣的發電系統?**

台灣地小人稠，工業生產與經濟活動密集又活絡，能源消耗量龐大，導致98%以上能源需靠進口。太陽能輻射雖呈分散式分佈，但其能量強度不高，平均每平方公尺不到1000瓦，因此地理位置與土地面積就成為太陽能蘊藏量的關鍵。同時，能源消耗密度也影響了太陽能的可替代性。我們可以依2000年幾個先進國家公佈資料的統計結果做比較（如下圖），以單位國土面積耗能來說，台灣排名第一，是美國的10倍、日本的近2倍。在地小人稠的環境限制下，台灣要使太陽能具有舉足輕重的替代性，必須有不同的做法，並且要長期配合才有辦法永續下去。

能源如何分配??

目前台灣平均每個發電系統的比例:

石油占 49.5%，煤 32.4%，天然氣占9.4%，而核能占 8.3%

以上是目前台灣的比例以化石能量為主，我認為未來規劃應該以再生能源為主。  
 以我規劃台灣未來平均每個發電系統的比例:  
風力占 45%，太陽能占20 %，核能 5%，其他30%

我會這樣規劃是因為台灣屬於海島型國家，每年約有半年以上的東北季風期，風力資源相當豐富，可以在沿海地帶設立風力發電機台，設立在海上更有源源不絕的風力，不會因為季節變換有供應不連續且效率不高的問題，然而太陽能因為台灣考量(1)日照時間(2)土地價格(3)颱風 等因素後，要發展並不容易，但還是可以地區性的安裝來發展，畢竟綠色能源是我們現在最需要的，所以在困難也必須想辦法克服，核能雖然是能源中成本最便宜，效力最高的，但核能的風險太高只要一個不小心核廢料外洩那後果不堪設想，所以盡量把比例降到最低，最後在以水力、火力、天然氣、地熱、化石原料等……來補足剩下能源的不足，雖然這樣不是最好的能源發展比例，但只要一步一步慢慢修正，我相信有一天一定可以用綠色再生能源完全取代化石能源的。

結論:  
 藉由這次的檢討會，讓我對於能源有深入的了解，雖然太陽能可以減少汙染、降低對石油的危機，但是相對成本跟技術也會提高，所以我覺得不能只是單一的利用太陽能來發電，這樣是不夠的，必須配合風能、核能和其他的能源，才能真正地提供大家日常生活所使用。