社會工程與專題

期末報告

四技自控三乙

49812088

李修宇

前言:

**現在的台灣共有以下五種發電方式：**

**(一)水力發電：**

當位於高處的水（具有位能）往低處流動時位能轉換為動能，此時裝設在水道低處的水輪機，因水流的動能推動葉片而轉動（機械能），如果將水輪機連接發電機，就能帶動發電機的轉動將機械能轉換為電能，這就是水力發電的原理。水力發電一般可分為川流式、水壩（庫）式及抽蓄式發電。抽蓄式發電是在白天用電尖峰時水庫放水發電，夜間時則利用過剩的電力，把水抽上水庫（電能轉換為位能），以供白天用電尖峰時發電。   
  
**(二) 火力發電：**

利用燃燒煤炭、石油、液化天然瓦斯等燃料所產生的熱能，讓水受熱而成為蒸汽，在不斷受熱下，使水變成高壓高溫的蒸汽，然後運用此高溫高壓蒸汽的能量，推動汽輪機運轉帶動發電機發電。此外內燃機發電亦是火力發電的一種，一般以柴油為燃料的內燃機（引擎）為動力，帶動發電機運轉發電。此種發電方式主要使用於用電量小的離島，或是作為大樓及工廠等之緊急發電機用。

**(三) 核能發電：**

核能發電是利用原子核分裂時產生的能量，把反應器中的水加熱產生蒸汽，然後藉蒸汽推動汽輪機，再帶動發電機轉動產生電能。 核分裂是利用慢中子撞擊鈾235 使原子核分裂產生快中子、分裂產物及能量，分裂後產生的快中子經緩和劑緩和成慢中子，再去撞擊另一個原子核，造成核分裂連鎖反應。其燃料為二氧化鈾，其中鈾235的含量只有2-4%左右。不同於原子彈的鈾235含量(必須在90%以上。)

**(四)風力發電：**

利用風力轉動風車發電，在台灣由於風力發電條件不足，目前僅在澎湖離島有示範性的風力發電運轉。

**(五)太陽能發電：**

利用聚熱裝置，將太陽熱能聚集以產生蒸汽，帶動渦輪發電機產生電力。此外尚有潮汐發電、海洋溫差發電、波浪發電、地熱發電等發電方式，惟目前世界各國，僅為研究發展階段，距商業運轉尚為遙遠。

(一)輸電系統：火力、核能電廠由於需要大量的海水（冷卻水），多位在遠離都市的海濱，水力電廠則位在偏遠的山區。因此所發出來的電，需藉由輸電線路長距離的輸送到都市、工業區等使用。由於各地區的電力需求不同，且電廠的發電量未必能符合附近地區的用電需求，因此輸電線路架設成網狀分佈，以靈活調度電力。為了降低長距離傳送電力所造成的傳輸損失，將輸電電壓提高，可降低輸線電流，以減少線路損失。由於降低輸電電流，導線線徑可減小，重量減輕，可降低建設成本。目前台灣的輸電線路電壓按電壓等級可分為345KV(千伏特)、161KV、69KV三級。

(二)變電系統：發電機所發出來的電壓，一般在11KV到15KV之間，在送到輸電系統前，利用電廠內的升壓變壓器將電壓升高為輸電線路電壓345KV（千伏特）、161KV或69KV。當輸電線路到達負載中心（都市或工業區等）附近，設置超高壓或一次變電所將電壓降為161KV或69KV，再輸送到位於負載中心的配電變電所或二次變電所，把電壓降為配電電壓11.4KV或22.8KV再送到配電線路。其間若有供電電壓在69KV以上之用戶，則直接由本公司變電所輸送電力到用戶自備的變電所供用戶使用。

(三)配電系統：二次（或配電）變電所送出來的11.4KV或22.8KV電力，以架空或地下線路輸送到家庭或工廠前，再用電桿上變壓器或路邊的亭置式變壓器，將電壓降為一般家庭、商店、小工廠使用的110及220伏特，以接戶線引接到用戶的電表後供用戶使用。對於用電量較大的中小型工廠，則直接以11.4KV或22.8KV供電。

風險評估(以核能來看):

　核能電廠雖然設計了層層的防禦，在運轉上必須依循嚴格的運轉規範，以確保反應器的安全。 但運轉中的反應器內，包封了強度高達幾百億[居里](http://vm.nthu.edu.tw/science/shows/nuclear/rad/2/2-2.html#nushows)的放射性分裂產物，仍對電廠附近的民眾和環境，構成潛在性的危險。

　　核能電廠的安全仰賴特殊安全設施的正常運作；如果特殊安全設施同時發生多項故障時，爐心還是有可能受損，造成放射性物質的外釋。因此從學理上來說，**核能電廠並非百分之一百安全**。1973年，在美國原子能委員會的支助及麻省理工學院的瑞斯穆森教授的領導下，發展出「安全度評估方法」 (probabilistic risk assessment) ，估算核能電廠的風險。

適當科技(以太陽能來看):

　核能電廠雖然設計了層層的防禦，在運轉上必須依循嚴格的運轉規範，以確保反應器的安全。 但運轉中的反應器內，包封了強度高達幾百億[居里](http://vm.nthu.edu.tw/science/shows/nuclear/rad/2/2-2.html#nushows)的放射性分裂產物，仍對電廠附近的民眾和環境，構成潛在性的危險。

　　核能電廠的安全仰賴特殊安全設施的正常運作；如果特殊安全設施同時發生多項故障時，爐心還是有可能受損，造成放射性物質的外釋。因此從學理上來說，**核能電廠並非百分之一百安全**。1973年，在美國原子能委員會的支助及麻省理工學院的瑞斯穆森教授的領導下，發展出「安全度評估方法」 (probabilistic risk assessment) ，估算核能電廠的風險。

案例(台灣與太陽能技術):

台灣位處亞熱帶，太陽能資源豐富，也因此帶給大家一個深切期望：太陽能未來可以替代大部份能源需求，就像美國科學家預計在美國西部建造一座太陽能發電廠，到了2050年可望替代美國69%的電力、35%的能源！然而，在台灣這一期望必須長期苦心經營才可能達成。

　　我國屬海島型國家，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、德國的近3倍、荷蘭的1.3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，並且要長期耕耘。

　　〈太陽能，美國夢〉一文中，美國科學家提出的太陽能發電廠計畫包括兩種發電技術：太陽能光電池與集光型太陽熱能發電（CSP）。太陽能光電池是利用半導體的光電效應直接吸收太陽光發電，CSP是利用集光技術來加熱鍋爐產生蒸汽發電。太陽能光電池可到處鋪設，最為便利，只要有陽光的地方就可利用，包括台灣；CSP則必須有足夠的廉價土地與陽光，例如沙漠，才具開發效益，台灣顯然無法大量開發。

　　CSP技術在1980年代就開始發展，但到了1990年代由於油價低廉，因此幾乎全面停擺，只有少數個案進行，尤其在西班牙，使得CSP技術進展受到很大影響。

　　依據美國Luz公司1980年中以及1990年初在加州莫哈未沙漠所建造的九座拋物線槽式集熱器（SEGS）太陽能發電廠的連續運轉經驗，最初建造的14百萬瓦發電廠，每度的發電成本為每度0.44美元，而最後的80百萬瓦發電廠，發電成本為每度0.17美元，中間相隔僅七年。由此推算，如果裝設量達5000百萬瓦，發電成本將為每度0.07~0.09美元（約新台幣2.31~2.97元），與現今風力發電成本相當。如果裝設量達1萬5000百萬瓦，發電成本將降為每度0.05~0.07美元（約新台幣1.65~2.31元），與目前火力發電成本相當。如果1990年代CSP的研發沒有停頓（如下頁圖中紅色虛線所示），目前的CSP發電成本可能已經低於風力發電技術，形成另一股熱潮。因此，CSP是未來重要的太陽能發電技術，對於有地廣人稀沙漠的國家是一大福音，美國科學家在前文所提出的計畫，可行性是很高的。

**缺乏足夠的土地**  
　　在土地不足的情形下，我國只能發展太陽光電池發電，但是也要面對一些棘手問題，尤其是安裝環境問題。

　　我們可以用一個淺顯的例子來說明，土地面積不足所帶來的推廣問題：假設一戶30坪公寓，其樓層面積約100平方公尺，樓頂全部鋪設太陽能光電池，如果採市面上最先進的Sanyo HIP太陽能光電池（效率為17%、200瓦∕1.17平方公尺），意味著單位面積可安裝容量為170瓦，因此屋頂可裝設的總容量為17千瓦（目前裝設成本高達400萬元左右）。以台灣日照量，每千瓦太陽能光電池裝置容量每年可以發電900~1300度來估計（南北部不同），每月發電量約1275~1841度電，每月可省電費2678~3866元（以平均每度電價2.1元計算），這是一般中等住家的平均電費。也就是說，即使頂樓全部鋪滿太陽能光電池，也只能提供一戶人家的電能需求，而台灣建築物的平均樓層約4.4層，換句話說，因裝設面積不足的緣故，有77%的用戶無法由太陽能光電池提供替代能源。如果推廣環境無法徹底改變的話，在台灣，太陽能光電池將無法像美國一樣成為重要替代能源。

**在無解中求解**  
　　台灣要改變太陽能推廣環境，仍然是可以有作為的，但需要長期政策配合。首先必須積極進行新技術研發，使太陽能設備與建築體結合，增加太陽能吸收面積並提高發電效率；此外，都市計畫應該朝向低樓層建築與分散式小鄉鎮發展，以增加裝設面積；第三，國土規劃時將太陽能資源豐富的中南部地區，列為替代能源重要產地，將土地充份利用。

　　純就能源供給面來說，我國能源仰賴進口是一個無解問題，無論如何努力發展新能源或再生能源，均無法100%滿足能源需求。而現階段利用再生能源無經濟誘因的時刻，採用獎勵補助等政策工具，雖然可以加速推廣，但政策工具必須妥善運用才會發揮最大效益，必須謹慎為之。

三種發電系統比較(核能、風能、太陽能):

1. 風能、太陽能

優點: 不需要進口燃料，是自主能源。

缺點:

(1)天然環境需要具備適合的條件。

(2)除了水力發電（在我國已經開發殆盡），價格高昂，雖然可以預期未來技術的進步會促使價格下降，但仍難以預測何時具備商業競爭力。

1. 核能

優點:

(1)需要進口核燃料，但是因為安全存量高達三年以上，可視為自主能源。

(2)技術成熟。

(3)發電成本低廉

(4)核燃料進口來源地區不同於化石燃料集中於中東地區，可分散風險。

缺點:

(1)核能問題被泛政治化，尤其是核廢料問題，政治風險高。

(2)從規劃到投產需要10年以上，須及早規劃，較不具備時效性。

結論(心得):

現在的台灣社會裡，最主要的發電還是以核能為主。

但是也是有很多科技產業正在研發太陽能跟風能系統的研究，甚至是想跟這兩者結合在一起，因為核能系統終究有一定的危險性存在。

要想到人們的未來和安全考量的話，使用再生能源是個非常好的，因為風跟太陽基本來說能量是無限的，而核能卻有一定的使用程度，因為地球只有一個，屬於我們的家，要好好珍惜及愛護。