**工程與社會專題(核能)**

**101(1)期末報告**

**以適當科技與風險評估的角度來看現代發電系統**

|  |  |
| --- | --- |
| **姓名:** | **黃冠豪** |
| **班級:** | **車輛三甲** |
| **學號:** | **49815025** |

**目錄**

**1.前言**

**2.議題一：如何對台灣的核能發電系統進行風險評估、風險管理、以及風險溝通？**

**3.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**

**4.結論：以設計工程師角度，如何規劃台灣的發電系統？**

**前言**

能源的原意是活動的意思，是指供給能而使之動作的原料和資源。希臘語言裡的意思是指「作功的能力」。古代使用人力和獸力從事生產，以今天的工業技術來看，熱和電是最基本的兩種能的形式，凡任何能產生熱和電的就屬於能源。所以薪柴、煤、油、天然氣燃燒後產生熱是能源；高山上水庫中的水沖下來時可用來發電；太陽光、風力可以發電，也都是屬於能源。

能源以動能、位能、熱能的型態出現。能源的形式有很多(例如熱力、電力等)，這些能源被使用時，會以各種不同的形式出現，而產生動作或動力，例如:以電能的形式出現使電燈發亮等。而且一種能源形式可以轉化成另一種形式。總之，凡是能產生熱、動力、電力的都是能源。

能源是從實用角度的思維，某一形式的能是否可以轉換為可使用的形式的能，其關鍵在工程技術上的可行性。如日本有人提出用海洋洋流發電的想法，讓洋流流過放在海中的水渦輪機，帶動渦輪旋轉發電。天空中的閃電威力強大，可以使汽車充電後行駛在時光隧道中，從過去回到現實，但這是電影〈回到未來〉的想像，現實社會還沒有這項技術，雖知具有大量的能量儲藏在內，但目前的工程技術卻難以克服，因此閃電並不能算是能源。

**議題一：如何對台灣的核能發電系統進行風險評估、風險管理、以及風險溝通？**

1. 爐心鎔毀之事故風險

1979年美國賓州三哩島事件發生時，方圓8公里以內的孕婦和 小孩都要疏散。再看1986年蘇聯車諾堡事故，當事故發生時，30公里以內均疏散，後來統計污染較嚴重之地區約有1300村的260萬民眾，其中還包括 70萬小孩。甚至到十年後的現在，30公里內幾乎不住任何人，烏克蘭共和國且需提供免費住宅給三百萬災民居住；為此原因，他們需把所得稅提高12％。

台灣經得起這樣的核災嗎？台灣是倚賴出口的國家，萬一發生核災，台灣的產品都不能輸出，不但經濟發展受到影響，連生存都有困難。爐心鎔毀的事件在核電強國美、蘇兩國均發生過，已明顯指出「核能絕對安全」的神話並不可靠。

具體的建議

改善管理制度，包括另外設立專責監督核能安全之「核能管制委員會」，同時由地方政府及民間邀請組成之專家委員會，定期公平公開（如每個月）評估並監督其安全，且核能電廠運轉安全資料應予透明化。

二、地震

事實真相

目前核電廠設計時預定的防震係數，核一、核二、核三、核四分別是0.3g、 0.4g、0.4g、0.4g，至多可應付六級地震。像去年921集集大地震及1995年神戶發生的地震都在七級以上，核電廠的防震係數如果不在0.6g 以上，用什麼深度防禦都還是無效的。且我們國家對地震的研究與預測非常有限，對斷層帶的調查與了解也不夠。

具體的建議

邀請地震專家優先針對核能電廠方圓15～20公里內之斷層帶作一詳細評估，並據此做出報告，對核一、二、三建議如何強化其抗震能力；而核四則應停止興建以減少未知之風險。

四、緊急應變計劃

核能電廠其實座落在台北、高雄的後院，萬一發生事故，無處可去。台灣北部地區有百分之四十左右的機會吹東北風，每秒3 公尺的風速並不是特別大。以這樣的風速，一小時可以走約10公里。位於台北東北方向的核能一廠及核能二廠釋放物，不到兩小時就可能到達台北市的邊緣。根據 台灣大學大氣科學系幾位教授於1990年到1991年所做的四次大氣追蹤劑（六氟化硫；SF6）實驗，每次均由核能二廠煙囪位置釋放6個小時的追蹤劑，從 上午10時開始釋放，到下午4時停止，以核二廠為圓心，在距離4公里、8公里、16公里及24公里為半徑的圓周上各設10站，總共40個採樣站，逐時吸取 空氣樣本。實驗結果發現，最快一次是在2小時左右就到達內湖站。在風速很低的情況下，在6～7小時內也會收到；甚至設在華岡、北投、關渡、汐止、深坑以及 石碇等地的採樣站，曾經分別有一兩次收集到大於背景值的SF6。以上結果充分顯示核能一、二廠若發生意外，溢出的輻射物質很可能在2到3小時就傳送到台北 及鄰近區域。

具體的建議

緊急應變計劃之演習，除了核管會及地方政府外，應請關心核電安全之學者專家組成委員會實地參加評估演習之成果，不斷的改善其應變措施，以防範未然，以便萬一發生此狀況時，減低人民健康財產損失。

五、管理的問題

根據原子能法第一條，原能會的首要任務是發展核能，管制與監督只是次要功能，球員兼裁判的結果，造成它經常為台電背書，並交出這樣的一張成績單：1600 戶以上輻射鋼筋屋、8條輻射馬路、15間輻射學校，還有板新水廠受到大漢溪輻射污染，可能讓人民喝到輻射水等等。特別是保護人民健康最重要的輻射防護標 準，目前我國採用的是國際輻射防護委員會（ICRP）1977年之舊標準，根本無法保護人民健康。更令人難過的是，原能會發給各級學校的宣傳墊板上卻都說 有根據ICRP之規定，只不過上面未註明是1977年的標準。如果根據1990年的標準，其暴露容許量是台灣現行標準的五分之一（。在缺乏專責機 構的管制與監督底下，台灣核電廠怎麼會安全呢？人民又怎會安心呢？

**議題二：以適當科技之經濟性、自主性、永續性的角度來看核能發電系統**

世界各國國家發展再生能源的主要理由是尋求3E的平衡三贏：**經濟(Economics)、能源(Energy)、環境(Environment)**。所以昂貴且效率不彰的經濟效益問題是目前阻礙太陽能發電進展的主要絆腳石。

**核能發電所帶來的危害**

1.熱汙染 - 排出的熱水會對於附近的海域生態造成影響。

2.核廢料處理問題 - 核廢料的放置一直是一個難解之題，尤其是高強度的放射性廢料問題。

3.輻射線 - 對生物的細胞造成傷害，使得細胞病變。

4.核電廠的意外事件 -如多年前的蘇聯車諾比核電廠事件。

**太陽能的優點**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **太陽能是人類可以利用的最豐富的能源。**據估計，在過去漫長的十一億年當中，太陽只消耗了它本身能量的２％，今後數十億年太陽也不會發生明顯的變化，所以太陽可以作為人類永久性的能源，取之不盡、用之不竭。它給地面照射１５分鐘的能量，就足夠全世界使用一年。 |
|  | **太陽能是到處都有的，不需要運輸。**一般認為，處於南北緯５０～６０度以內的地區，都有豐富的太陽能可以利用，只要最初花一定的代價，投一筆資金，造好太陽能利用裝置，能量就會源源不斷地自己送上門來，「免費」供應。期間枝需要花很少一筆設備維修費。 |
|  | **太陽能是一種清潔的能源。**煤炭、石油等礦物燃料產生的有害氣體和廢渣，而使用太陽能時不會帶來污染，不會排放出任何對環境不良影響的物質，是一種清潔的能源。當然，大量使用太陽能之後，由於太陽能的充分利用，結果會使環境的溫度稍微升高，但這種溫升，不致對環境造成不良影響。 |
|  | **太陽能的系統又稱作「無變量的能源系統」。**太陽能對於地球不增加熱載荷，這是太陽能特別重要的優點，所以 利用太陽能的系統又稱作「無變量的能源系統」。因為我們用太陽能作功，雖然最終是變為熱，但是如果我們不用它做功的話，最終也是變為熱。另一方面，我們用 煤、石油、鈾分裂、核聚變，似乎也不過是最終變為熱，但是如果我們不開採出來用的話，那就不會產生熱了。所以這一份熱是另加在地球上的熱載荷。地球為了散 去這另加的熱載荷，就得普遍的增高溫度。 |
|  | **太陽能安全可性** 核能發電會有核洩漏的危險，一旦核洩漏了便會造成極大的生態危機，而太陽能絕對沒有這種情況，是十分可靠的。 |

**個人觀點**

**各種能源與太陽能的利用是勢在必行**綜觀太陽能利用的優缺之處，發展太陽能仍是非常可取的**。**目視污染是很主觀的，又有誰能擔保龐大的收集器不會成為壯觀的景色，而成本問題也不能短視近利的，花下去的金錢、空間，是可以在時間上換回的**。**想想幾年之後，所有非再生的能源都消耗殆盡了，這時的太陽能將是無比珍貴的，至於穩定性差的問題，這是誰都無法改變的事實，正如農人們看老天的臉色過活，人與大自然之間的關係不正如此，萬物生滅自有他道理，這也是人類改變不了的，所以，太陽能的利用是勢在必行。反觀核能風險極大，建造與維護花費太高，又為了這個政客們爭執不休，受到傷害的往往是平民百姓，一些先進的國家例如德國已經宣布廢核，那已經有了三座核電廠的台灣呢?不是說完全廢除，畢竟我們的基本條件本來就不如那些先進國家，但關於興建核四廠，我覺得應該好好的討論和做足風險評估與管理!

**結論：以設計工程師角度，如何規劃台灣的發電系統？**

世界能源日益耗盡。台灣除了節約能源外，急需潔淨而永續的、低含碳的、低污染的再生能源，譬如：太陽能、風力、地熱、海洋潮汐、生質能以及結合氫能與燃料電池，都是火力與核能以外不錯的選擇，茲分別敘述如後。  
一、太陽能  
　 　以台灣的自然條件而言，太陽能似乎是個非常理想的發電方式，尤其是南部地方，陽光充足，但太陽光轉換電能必須透過大面積的晶片，所以必須致力發展新一代 的薄膜型太陽晶片，期能提高發電效率，降低成本。且住宅用電高峰通常在晚間，太陽光電必須儲存在蓄電池裡，以供夜間使用，理想的利用方式是與市電併聯，日 間太陽光電流入迴路，疏解都市用電高峰壓力，晚間住戶使用低價市電。  
二、風力  
　　再生能源中，風力發電技術最為成熟也最為簡單。國際已進入商業化量置，然而，台灣卻應用有限，除土地使用密度高及難以開發，再加上風力不穩定，風力發電只能作為地區性、輔助性能源，雖然如此政府仍應大規模設置風力發電系統。澎湖中屯的四組風電示範系統運轉良好。  
三、水力  
　　大型水力發電多是水庫式電廠，主要目的是在蓄水。建造時也會破壞當地水土保持及生物棲地，應以川流式小水力為主，不必怕颱風淹水，又可結合農業圳道，配合灌溉，降低對環境的影響，如台北縣新店桂山、烏來、粗坑、翡翠電廠以及竹東軟橋電廠。  
四、地熱  
　　台灣地熱雖豐富，卻應用十分有限。1980年代的清水以及宜蘭土場地熱電廠終止；又台北大屯山區地熱潛值最高，酸性亦高，必須使用昂貴抗腐蝕設備，不符合經濟效益，實為可惜，他日若能結合觀光事業，進行多目標利用計畫，必定可以帶來更多效益。  
五、生質能  
　 　就台灣現況而言，最大宗生質與廢棄物能就是垃圾焚化發電，利用焚化餘熱推動渦輪發電，雖然國際尚未將此列入再生能源，但是國內焚化廠不但用電自足而且往 往有多餘的電轉賣給台電。另外一項應用則是來自垃圾掩埋廠、農牧及工業廢水的沼氣發電，其中以處理廢水產生的沼氣，不但用來發電，純化設備也連帶大幅降低 硫化氫腐蝕的問題，是目前最常用的方法。  
　　工研院能質所研發熱裂解保麗龍，回收輕貭油，即將廢棄物製成固態衍生燃料，既容易運輸又容易儲存，正是處理廢棄物和回收能源的雙重效益。  
六、海洋能  
　　四種主要利用方式：海洋溫差、波浪、潮汐和海流發電。其中只有海洋溫差最具潛力，但也有技術及商業考量等問題，所以只停留規劃階段。  
七、氫能與燃料電池  
　 　一般燃料電池是透過氫氣的氧化產生電能，而水為其唯一副產物。然而，目前大多數燃料電池使用的氫來自天然氣或醇，如直接甲醇燃料電池意味著此能源並非真 正的潔淨能源。又質子交換膜燃料電池與固態氧化物燃料電池製造成本過高，而乙醇是一種容易取得、存量又豐富的再生能源。 由玉米等穀類製造的乙醇早已被用作汽車引擎之能源，不過其能量轉換效率僅20%，且在使用之前，需事先去除殘餘在乙醇的所有水氣，此舉又提高其成本。最 近，美國明尼蘇達大學與希臘佩卓斯大學的研究人員，曾於今年2月發表一款化學反應器可由酒精與水的混合物製造氫氣，不但效率可達60%，且所用之乙醇不需純化，值得開發。然而有些專家認為，這些技術雖然都別具魅力，但在商業上卻太昂貴或不實用，短時間內恐怕難有突破性的進展。  
　　方向雖然傳統發電營運成本便宜，但是考慮降低二氧化碳的溫室效應以及其他環境保護因素，再生能源仍有開發的價值，台灣不能再有「只向錢看」的態度，應朝此正確目標繼續走下 去。目前台灣電力供給除了火力燃煤比例最高核能便佔第二位，雖有其優點，卻也有輻射污染及廢料處理的憂慮，應逐年停工及停建。