**工程與社會專題(能源)**

**101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:** | **葉佳勇** |
| **班級:** | **自控三甲** |
| **學號:** | **49912098** |

# 二、目錄

[二、目錄 2](#_Toc345796822)

[三、前言 3](#_Toc345796823)

[四、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](#_Toc345796824)

[五、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 5](#_Toc345796825)

[六、結論:以設計工程師的角度，如何規劃台灣的發電系統？ 6](#_Toc345796826)

# 三、前言

　　現今社會中，在一個國家的發電系統是怎麼設計及怎麼規劃的課題已經關係到這國家是否進步或對於地球永續發展是否盡心盡力，而台灣是個已開發國家，擁有著進步的文明及科技，但台灣的發電系統卻是在各國的比較下較落後及不環保的，為了改變這個情況，於是我們應該更積極的研究各國的發電系統，來提升台灣現在所需要的發電系統的進步，並使台灣能夠使環保向前邁進更大步。

# 四、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？

　　台灣目前對於核能發電的風險還具有許許多多潛在的危機，雖然台電一直保證說台灣人民們可以安心使用核能發電系統，核能發電並無任何危險，但根據研究，台灣的核能發電依舊具有著很大的風險，詳細風險如下列：

* 一、爐心鎔毀之事故風險

美國的福特基金會發現台灣的核能發電至少有8個缺失，其中包括人為失誤因素無法準確量化、系統複雜量化很難周全，地震、颱風、飛彈爆炸、火災等失效這個因素未考量進去，出乎上述機率風險推測之外。用深度防禦的措施來圍阻核輻射以維護安全固然很好，但卻不能就此保證完全沒有問題，因為可能會有共同原因失效的情況。

* 二、地震

　台灣是個海島型國家，發生地震的機率十分頻繁，而台灣對地震的研究及預測十分有限，也間接導致核能發電的危險度增加，這對台灣來說是個潛在的危機。

* 三、輻射傷害

　眾所皆知，核能發電是會產生輻射的，而雖然台電總是保證輻射並不會影響到台灣人的起居及健康，但在各國的資料上的研究顯示，輻射是會影響到人體的，也會造成許多重大疾病 。

* 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。

* 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。

* 六、核廢料的處理方式

核電廠的廢料主要分為兩種，一種是所謂的「低放射性核廢料」，實際上就是核電廠運轉或檢修時受到輻射污染的衣物、手套、鞋子及水處理產生的廢棄物等，其輻射強度較弱，目前儲存在蘭嶼的就屬這種廢料。另外一種是「高放射性核廢料」，主要是發電用過的核燃料，台電的用過核燃料目前均貯存在各核電廠冷卻池中，在最終處置場完成前，將先建造乾式中期貯存設施 ( 可貯存 40 年 ) 。

台灣的核廢料是個大問題，而且會更大：  
以台灣 3 座核電廠，6 個機組， 總發電容量 5144 百萬瓦估計，每年用過燃料約 有 150 噸（約 57 立方公尺）， 而低中強度核廢料約有 1 萬 5 千桶（每桶 55 加侖 ）產生。以每個電廠的 30 年壽命估計，總計屆時所有核電廠皆停止運轉時，台灣將有 4 千 5 百噸用過燃料，45 萬桶低中強度核廢料；再加上除役所產生的廢料，其數量據 估計約等於運轉 30 年所產生的數量。也就是說，我們總計將有用過燃料（或高強度廢 料）約 9 千噸，低中強度核廢料也高達 90 萬桶（是蘭嶼容量的九倍）。 目前台電暫 時將用過燃料貯存於核電廠地下貯池，低中強度核廢料亦暫時貯存於蘭嶼及現有三個核 電廠廠區內的臨時倉庫（核二廠臨時倉庫預計放 4 萬桶）。 如此數量的核廢料年年增 加，將對暫時貯存之空間造成壓力，並逼使台電尋求最終處置的辦法。

上面這些資料都是現今台灣發展核能時所可能遇到的風險評估，而我們如果需要改進這些缺點，並使危險發生機率降低，甚至解決，我們需要有更佳具體的方法來進行風險管理，而具體的方法就如下列：

* 長期監測核電廠附近居民的身體報告及出生率和死亡率，如有重大變動應盡速解決。
* 增加研究地震的設備及技術，並將核電廠的設址盡量遠離地震帶。
* 增加核電廠的監控人員，並加強隨機應變的能力及設備，將事故的傷害降到最低。
* 配合政府的政策管理使人民能夠獲得最大的補償和效益。
* 積極提升台灣的專業人才開發，使台灣能夠早日擁有掌控屬於自己的核能系統，而不是總是靠外國的人才和設備。
* 藉由政府的配合，將核廢料的放置及處理更佳優良化，降低台灣可能遭受到的風險。
* 積極研究各方面永續發展的發電系統，期望未來能將核能從主要發電的角色轉變成輔助發電。

　　既然有了管理的方式，台灣也必須藉由報章媒體、記者會、政府的發言，來進行所謂的風險溝通的動作，將核能發電的系統透明化，使人民能夠知道現在他們的情況，也應設立一個專與人民溝通的機關，藉此了解人民所需要的是什麼？也給人民一個溝通的管道。

# 五、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

1. 太陽能

　　經濟性：太陽能的成本在現今的台灣來說還是非常高的，而他發電的效益卻不符合他的成本，在這情況下太陽能也無法變成主要發電的角色，但由於太陽能是個永續發展的發電系統，對於地形的限制在其它永續發展的發電系統比較來說，太陽能並不算太過嚴苛，所以太陽能還是值得我們去研究，只要將太陽能面板的污染及成本下降，相信台灣未來還是可以將太陽能變成主要發電的角色。

　　自主性：太陽能的自主性相對其他發電系統來說是比較高的，由於構造簡單，連居民們都能自己組裝，而維修方面也較簡易，所以自主性是很高的，並不用借助到外國的人才和設備，所以是一個未來可塑性高的發電系統。

　　永續性：目前的地球的環境還沒被汙染嚴重到會沒有陽光照射進來，如果氣候良好的話，陽光是幾乎每天都有的，所以在永續性來說，太陽能是很高的，不過需要好好的降低太陽能的汙染，才能將太陽能的永續發展效益提升到最高。

1. 風能：

　　經濟性：風能的成本很高，而發電效益很低，台灣並不像中國大陸那樣有廣大的土地可以安裝風能發電系統，所以如果沒有降低風能發電系統的大小及增加它的發電量的話，成本相對來說非常高。

　　自主性：風能的自主性相對太陽能來說是較低的，因為台灣還無法自己維修及設置風能設備，所以風能的零件成本會相當高，而居民的小型風能系統的發電量也低於太陽能，所以風能的自主性較低。

　　永續性：由於台灣並沒有真正適合風能發電的環境，所以風能在台灣的永續性較低，雖然風能是永續發展的發電系統，但它對附近生態的生物的影響相對來說也較大，它會干擾到附近生活的生物的生理週期，嚴重者甚至會死亡，所以台灣應該嘗試以太陽能這些較安全的方法發電，風能則扮演輔助的角色。

1. 核能：

　　經濟性：核能的經濟效益很高，它的發電量跟成本與太陽能、風能比較的結果是核能較符合經濟效益的，所以在現今的台灣來說，它還是扮演者主要發電的角色之一，台灣也是個四面環海的地形，於是在運送物資及冷卻方面也是較為便利的，雖然核能並不是永續發展的發電系統，但他的燃料成本比火能發電低，消耗也比火能發電低很多，但在處理核廢料方面必須有更多的想法及考慮，來降低汙染及運送核廢料還有擺置的成本。

　　自主性：核能的自主性很低，由於台灣還無法掌控核能發電的設置及維修技術，所以導致核能發電的零件成本和人事成本相當高，也間接的使核能的自主性降低，也大大降低了台灣對於核能發電系統的隨機應變能力，並大幅增加核能發電系統的風險，由於零件都需從國外運送過來，所以品質和價格都無法保證，說不定會在運送途中發生意外，也容易被其中的轉接機關抬高價錢以便提升自己的利益收入，台灣應該提升國內的人才技術，使上面的情況發生機率降低。

　　永續性：核能並不是永續發展的發電方式，它的燃料消耗雖低，但在未來還是會有消耗殆盡的一天，所以核能的永續性是很低的，我們應該朝太陽能和其它永續發展的技術前進，使核能能夠漸漸的從主要發電轉變成輔助發電的角色。

1. 水力發電

　　經濟性：水力發電的經濟性是很高的，它的成本較低，而效率也較高，它是一個永續發展能源，取之不盡、用之不竭、可再生但對於地形和氣候的限制較高，也使台灣的生態會遭到破壞。

　　自主性：台灣在水力發電的自主性來說並不高，技術依舊是在國外比較多，而台灣也因地形及氣候的因素使水力發電並無法四季都能夠有龐大的發電量，甚至會因為乾旱而導致缺水無法發電。

　　永續性：雖然水力發電是個可以永續經營的發電系統，但對於台灣來說，對生態破壞的影響太過嚴重，所以並不考慮能夠當上主要發電的角色。

# 六、結論:以設計工程師的角度，如何規劃台灣的發電系統？

　　台灣是一個小島型國家，在天然資源方面來說本來就比外國稀少，這也間接導致了台灣的發展性受到拘束，而台灣的人口也較少，在人才發展方面也並不像中國大陸那般競爭激烈使他們的人才人數提高，在這樣的環境之下，台灣能夠選擇的發電方式真的不多，幾乎每種發電方式都會有嚴重的缺點，然而現今台灣依舊是靠火力及核能發電來當主要的發電，由於成本的考量下，太陽能及風能這種永續發電的發電方式並無法使台灣能夠享有正常生活的空間，但我覺得在未來，台灣應努力的往太陽能及其它永續發電的發電系統來發展，使台灣的生態系統能夠受到更好的保護，也使人民的身體健康能夠受到保障，並將火力發電和核能發電系統漸漸的關閉，現今的社會中，一直在宣導者環境保護和永續經營，而台灣也應該從這方向來出發，或許在永續發展的路途中，我們無法享有像以前那般幸福方便的生活，但地球是每個生物的，而不只是人類的而已，我們不行因為我們一昧的要求進步要求享受就剝奪了其他生物生活的權利，人是高等動物，是萬物之靈，所以也必須要對其他受到我們影響的生物負責，或許台灣只是個小小島國，但只要我們努力先做起，把永續發展的技術研發到更加進步，使台灣在永續發展這個科技來說佔有前茅，我相信其他國家也是會效法台灣，並使地球能夠擁有更加美麗的未來。