

投稿類別：法政類

篇名：
「廢核」和「擁核」能源議題的回顧與未來

作者：
林欣叡。私立葳格高中。普一甲班
尤怡茹。私立葳格高中。普一甲班

指導老師：
盧建潤老師

壹●前言

一、研究動機

「核能」是近年來潛藏在我國社會的爭議議題，³¹¹日本大地震所引發福島核能外洩，造成環境與生存空間輻射威脅。這幾年來所爭論的核四問題，在民眾集會遊行與激烈抗爭下，政黨意見的不同導致停工，引發社會上對我國核能政策的走向的爭論。此外，¹全球經年累月的核廢料污染，對生態環境造成很大的危害。電能攸關民生與經濟發展，臺灣缺乏天然能源，所以核能的議題越來越受到重視。而電視新聞媒體的專題報導，政黨間頻頻因為核能問題發口水戰。核能發電曾是我們引以為傲的「十大建設」之一，但曾幾何時，為何目前核能猶如過街老鼠。現今我們必須仔細深思，發展核能到底是福還是禍？這是我們迫切需要思考的能源安全與生態永續議題。

二、研究目的

語云：「以史為鑑，可以知興替」，我們這篇小論文想從核電發展的優缺和我國環境現況，朝以下兩個軸向研究：(一)瞭解核能發電的機制和社會爭議，瞭解其在經濟發展和環境生態等多因素下，討論核能的優點與缺點；(二)根據我國能源需要以及環境現況，提出適合我國核能政策建議。

三、論文大綱

我國早期以火力發電為主，現今以核能為主，火力與風力為輔。由於經濟的成長與生活品質提升，高耗電產品逐日增加，致使傳統類型的火力發電廠等發電量不足供應日常所需，而以核能為主的電力能大幅解決缺電問題。但「發電」背後往往必須付出殘害環境的成本，且「節能減碳」的呼籲抵不過我們對於電力的依賴。核能所引發的爭論議題，造成現今大家爭論不休。我們處在一個多元價值的社會，與其害怕核能所可能帶來的潛藏環境危害，倒不如真正面對現實，來瞭解核能發電的美麗與哀愁，並對「廢核」與「擁核」間提出折衷可行的看法。這篇小論文先從文章討論的客觀角度，先瞭解核能發電和反核社會運動；其後，再從臺灣能源環境的現況和需要，提出核能政策的建議。

四、研究方法

本文研究脈絡是透過觀察社會時事現象，選擇核能議題並提出論文目的。

¹ 高成炎主編（2012）。**福島核災啟示錄：假如日本 311 發生在台灣**。台北市：前衛出版社。頁 44。

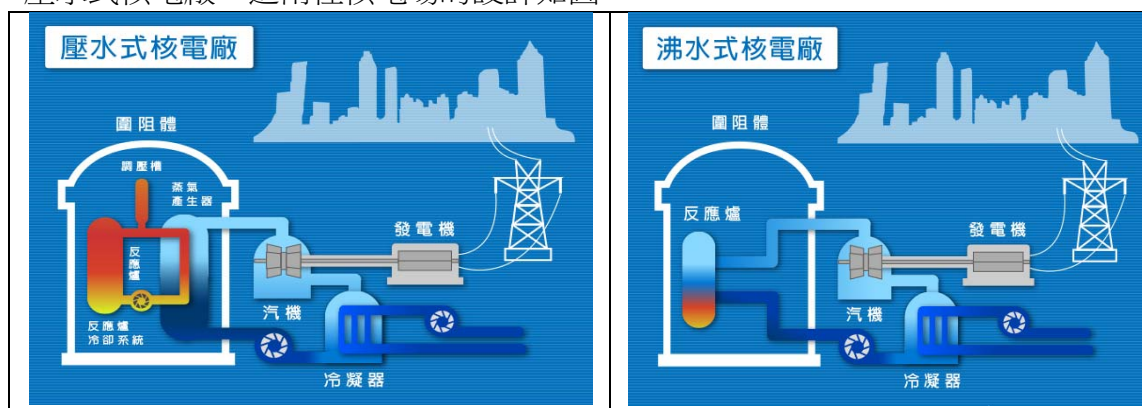
其次再廣泛收集資料，透過分析歸納和篩選資料，專注於核能專題報導並與老師同學討論，提出有論證的邏輯論述。

貳●正文

一、核能發電原理

「核能」是核分裂過程中會釋放能量，核分裂後的原子總質量減少，這些減少的質量則是核能的來源。這是根據愛因斯坦提出的質能等價公式「 $E=mc^2$ 」(E：焦耳，m：質量，c：光速 m/s)，只要損失質量就能釋出極大的能量。核分裂時產生極大能量，例如：鈾的原子核分裂所產出的熱量，約略超過碳原子燃燒所釋出能量的一千萬倍。核能電廠就是利用核分裂，產出極大值的發電能量，供應廣大民生與產業用電需求。

核能發電是利用鈾-235 分裂反應產生的能量，將水加熱後變成蒸汽，蒸汽再推動汽輪機與發電機來發電。核能發電有不同的工程設計，可略分為壓水式核電廠和沸水式核電廠，而我國核一、二廠採用沸水式核電廠，核三廠則採用壓水式核電廠。這兩種核電廠的設計如圖一。



圖一 核能發電廠的過程(註一)

二、核能電廠的安全評估

核電問世已有許多年，雖然帶來乾淨用電，如果一旦有人為疏失或自然災害事故發生，則往往產生很大災難。例如：1979 發生在美國三哩島核電廠事故、1986 年發生在車諾比核電廠事故，以及 2011 年日本 311 大地震引發海嘯的福島核電廠事故。² 這些事故引發核能生存安全與生態永續問題，引發全世界陸續沸騰廢除核能的議題，有些國家激烈衍發集會遊行。電廠安全度評估，一般而言可分成（一）爐心熔毀事故分析、（二）圍阻體完整性分析和輻射源估算和（三）災害後果分析等三階段分析。

²李敏（2011）。從三哩島、車諾比到福島核電廠事故。科學月刊評論，42 卷 5 期，頁 1-3。

「廢核」和「擁核」能源議題的回顧與未來

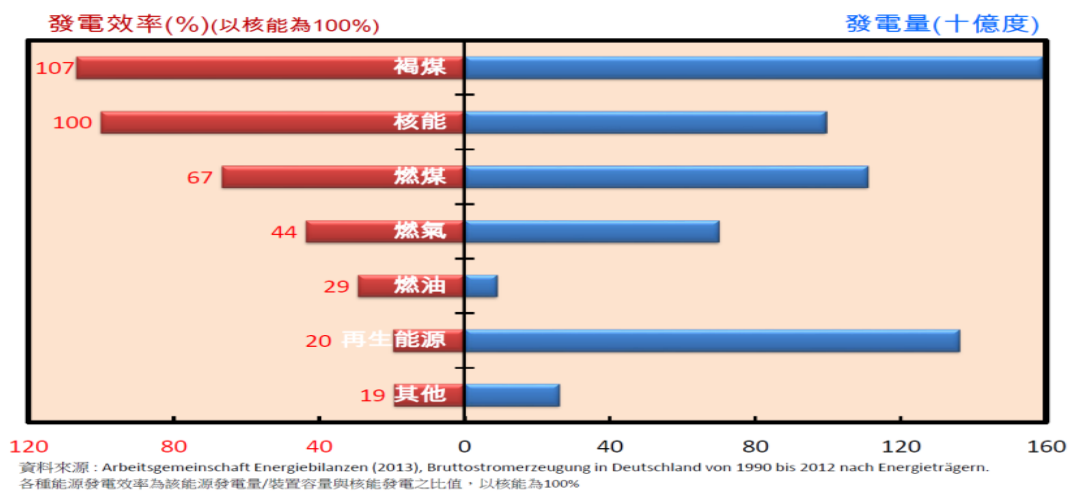
如果核電廠燃料棒所包覆的鉛錫合金在爐內溫度過高，達兩千多度的熔點時，爐內的水沸騰後，所形成的高溫水蒸氣，與鉛錫合金接觸時，會分解出氫氣，可能會發生爆炸而損壞壓力容器及圍阻體。圍阻體目的是防止放射性物質外釋，一旦不幸輻射發生，會從輻射源向外，朝所有方向直線放射，破壞環境生態和人體組織及基因，致使罹患各種疾病。(註二)

三、核能對環境的影響

核能發電有優點也缺點是使用核能發電，整理如下：

(一) 優點

1. 以少量的核子燃料即可產生大量的能量，發電效率高，如圖二。

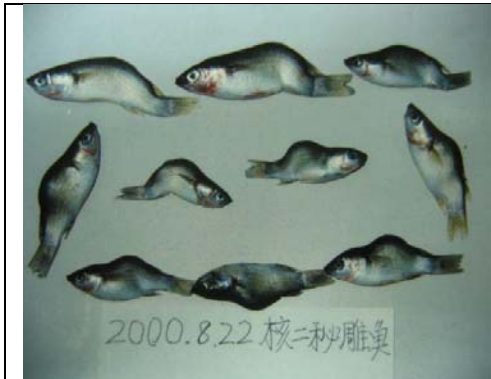


圖二 核能與其他能源發電的比較(註三)

2. 全球核能燃料鈾蘊藏豐富大，可供人類長期使用。
3. 核能發電過程不會直接排放二氧化碳和其他空氣污染物，是一種乾淨能源。
4. 少量的鈾便可產生大量的電力，燃料成本較低。

(二) 缺點

1. 核能發電會產生各種高低階放射性廢料，處理過程必須非常謹慎小心。
2. 核能電廠興建成本非常高，並且容易引發經費歧見與紛爭。
3. 熱效率較低，大約只有 33%，容易產生把廢熱散發到環境，造成熱污染嚴重。
4. 核電廠輻射的危害潛藏危機，一旦災害發生則不可收拾。
5. 核電廠對水源需求高且會造成熱污染，加上海水溫度與水質異常，造成海洋畸形秘雕魚如圖三，與珊瑚白化如圖四。



圖三 核能發電廠水汙染與輻射汙染造成秘鯛魚(註四)



圖四 核能發電廠水汙染與核三排高溫水造成珊瑚白化(註五)

四、反核運動

許多有核電廠的國家皆面臨反核電運動，臺灣也不例外。1970 年代臺灣核電廠曾經是十大建設之一，但約在 1980 年開始也伴隨反核議題，所以至今已約有了 30 年。

在 1970 年代開始，政府籌劃將核能廢料存放於蘭嶼島上，至今已超過十萬桶的核廢料存放在該島。由於管理不善造成附近海洋生態污染，雖然台電公司進行睦鄰政策，給予補償，但環保意義抬頭，³ 當地居民開始捍衛自己的家園，從 1990 年代，已發動約十次的抗議遊行活動，如圖四，他們希望能阻止政府不要將核廢料放在他們的家園。



圖四 蘭嶼反核運動的達悟耆老與年青族人們在前往核廢棄置場的沿海公路上。(註六)

(二) 519 反核大遊行

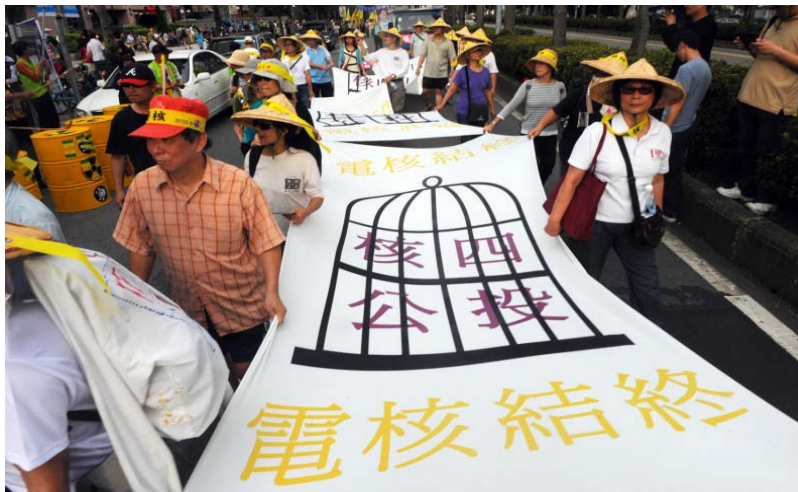
2013 年 5 月 19 日反核團體要求「停建核四」，如圖五和圖六，抗議

³ 楊志良（2015）。《分配正義救台灣》。台北市：時報文化。ISBN：978-957-13-6175-8，頁 32。

「廢核」和「擁核」能源議題的回顧與未來
人士在總統府前的凱達格蘭大道前展開「狼煙行動」，明白宣示「拒絕核廢入原鄉」，並且高喊：「反核恐懼！五一九站出來！」，要求台灣不應該有任何一個地方草率設置核廢永久處置場。



圖五 519 反核行動－燒狼煙拒核廢入原鄉。⁴(註七)



圖六 519 反核行動-終結核電大遊行。(註八)

叁●結論

從以上核電原理與危險，以及反核人士的聲音，本論文以表一的資料進行比較分析。

⁴ 原住民代表及台灣環保聯盟等團體，昨天在凱道上燃起狼煙，召喚所有的反核同志，今天一起參加五一九全國反核大遊行。自由時報：2013.05.19. 記者叢昌瑾攝。

表一 核能與其他能源形式的優缺點綜合比較

能源形式	優點	缺點
核電	全球燃料儲量豐富、高密集型、經濟、清潔的能源，有利於資源的合理利用。 技術成熟，燃料能量密度高，1 噸鈾-235 裂變產生的能量相當於 270 噸標準煤。 燃料費低，約佔發電成本的 20%～30%。	核電廠造價高，高出火電廠 30%～50%。
化石燃料發電	電廠造價低，技術成熟。	產生的二氧化硫、二氧化碳、氮氧化物、一氧化碳和顆粒物等帶來環境問題。 資源有限，燃料費高，約佔發電成本的 40%～60%。
水電	無污染。	水力資源有限，水力發電隨季節變化很大。
風能、太陽能、地熱、潮汐能	無污染。	只能在一定環境條件下有限開發，很難大量使用。

新華新聞（國家核事故應急協調委員會辦公室、國家原子能機構秘書局）（註九）

表二 各種能源發電成本比較（註十一）

發電成本 （元/度電）	OECD 國家 2008 均化成本推估 （折現率 5%、10%） （資料來源：IEA, EIA 2010）	台電 2008 年度發電成本 （含利息支出）
燃煤電廠	2.09～2.56	1.87
傳統水力	0.96～1.28	1.34
核能發電 (均化成本)	1.87～3.16	0.62
燃氣發電	2.74～2.95	3.54
風力發電	3.10～4.39	3.22
太陽光電	13.15～19.73	12.97（2009 躉購電價）

根據表一核能發電的資料和表二的發電成本來看，其實核能應該不是如大家所想的絕對負面。在造成的環境的汙染方面，其實不比煤燃料等能源嚴重，且核電發電的成本相對較低廉。但如果核電一旦發生災害的話，其影響是永久性的。以臺灣人稠地狹的環境，核電的安全性要求應更高。

政府考量已有的三座核能發電廠已年久面臨除役，而且面對經濟發展的需要，所以必須興建核四發電時，此政策確實有必要性。但每逢政策辯論或選舉時，廢核或核四議題變成炒作議題，臺灣社會似乎欠缺理性思維的辯論。因此，本論文提出以下幾點，做為本論文「廢核」或「擁核」的建議：

- 一、核電能源的成本較低，且臺灣天然能源匱乏，能源幾乎仰賴進口。在安全把關管控提高下，核能應是可以繼續使用，不宜只是要求廢核而不思索能源問題。
- 二、我國自己產出的能源不足，能源供給及價格容易受到國際情勢影響，所以應朝能源來源多元化發展。此外，臺灣應積極思考無污染的再生能源，例如家庭廢油再利用等。同時也應投資推動多元化能源來源，例如鼓勵企業投資綠色能源、太陽能、風力、潮汐等。
- 三、落實能源政策白皮書並定時檢核（註十），能源是未來世界各國必須積極擴展的。由於各國國情和環境不同，臺灣必須以長遠計畫來推動能源政策，不可因政黨選舉或利益，讓能源政策舉棋不定。

肆●引註資料

- 註一、核能看透透，取自 2015/03/29：<http://wapp4.taipower.com.tw/nsis/>
- 註二、行政院原子能委員會核能研究所，取自 2015/03/25：
<http://www.iner.gov.tw/siteiner/wSite/ct?xItem=5659&ctNode=395&mp=INER>。
- 註三、掀開德國廢核真相，取自 2015/03/10：<http://www.npf.org.tw/post/2/12387>
財團國家政策研究基金會 2013/6/20 國改研究報告。
- 註四、秘雕魚，取自 2015/03/20：<http://fu6bj6.pixnet.net/album/photo/27007802-%E7%A7%98%E9%9B%95%E9%AD%9A-1>
- 註五、內政部營建署（2013）。國家公園季刊。台北市：台灣建築。六月號。
- 註六、蘭嶼反核運動，上下游 NEWS & MARKET，取自 2015/03/09：
<https://www.newsmarket.com.tw/blog/47777/>
- 註七、自由時報：2013/05/19：記者叢昌瑾攝
<http://news.ltn.com.tw/news/focus/paper/680562>
- 註八、519 反核大遊行，新唐人電視台新聞資訊，取自 2013/03/19：
<http://www.ntdtv.com/xtr/b5/2013/05/19/a900362.html>
- 註九、核能與其他能源形式的優缺點綜合比較，新華新聞，取自 2015/03/15：
http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/world/2011-03/22/c_121218359.htm
- 註十、能源政策白皮書，取自 2015/03/29

「廢核」和「擁核」能源議題的回顧與未來

<http://www.taiwangreenenergy.org.tw/About/policy-more.aspx?id=BEFEF1E75991FAFD>

註十一、各種低碳能源每度電的發電成本是多少？<http://www.iner.gov.tw/siteiner/wSite/ct?xItem=5718&ctNode=394&mp=INER>

參考書目：

1. 高成炎主編（2012）。福島核災啟示錄：假如日本 311 發生在台灣。台北市：前衛出版社。
2. 李敏（2011）。從三哩島、車諾比到福島核電廠事故。科學月刊評論，42 卷 5 期，頁 1-3。
3. 楊志良（2015）。分配正義救台灣。台北市：時報文化。ISBN：978-957-13-6175-8。