

# 民進黨的新能源政策

## 壹、趨勢與挑戰

### 一、迎接第三次工業革命

我們正處在能源體系轉型的關鍵時代，可再生的綠色能源正扮演著引領第三次工業革命的關鍵角色。放眼世界能源趨勢，過去以石油、煤炭、天然氣與核能為主的能源體系，正逐漸被太陽能、風力、地熱、海洋與生質能等綠色能源所取代；能源不再只是推動經濟成長的動力來源，綠色能源與節約能源本身就是帶動經濟發展的新引擎。這是一次能源科技產業的革命，也將啟動新的綠色生活型態。

2008 年聯合國倡議「全球綠色新政」(Green New Deal)，呼籲各國積極擴大綠色投資、加速發展綠色經濟、促進綠領就業，綠色能源蔚為世界主要工業國家的能源政策發展趨勢。美國於 2009 年提出 8,000 億美元（約新台幣 24 兆元）之綠色經濟復興計畫；歐盟於 2009 年提出「20-20-20」氣候能源目標，並投資 1,050 億歐元（約新台幣 4 兆元）發展綠色經濟；日本政府規劃於 2015 年前將綠色經濟規模擴大至 100 兆日圓（約新台幣 30 兆元）；韓國則預計在 2014 年前投入 107 兆韓元（約新台幣 3 兆元）推動綠色產業發展；中國 2010 年通過「十二五計畫」，將投資 5,143 億美元（約新台幣 15 兆元）於綠能產業。

歐盟委員會（EC）於 2012 年通過「成長任務：歐洲帶領新工業革命」(Mission Growth: Europe at the Lead of the New Industrial Revolution) 的提案，提出以「綠色經濟力與人力資本知識力」作為基礎動能，整合「新技術」與「新能源」，發展再生能源、分散式供電系統、能源儲存、智慧電網與智慧運輸等技術與產業。這份長期經濟規劃與發展的路線圖，企圖讓歐盟揮別過度

仰賴石油、煤炭、核能的舊工業發展模式，進入永續發展的「後碳時代」。

在第三次工業革命的架構下，綠能科技是提升國家競爭力與經濟發展的關鍵。國際能源總署（IEA）預測，2016 年前再生能源將取代天然氣躍居第二大電力供應來源，彭博社（Bloomberg）則預估至 2030 年再生能源將占全球總發電裝置容量的 50%、占總發電量將近 40%，顯見綠色能源將是下一階段全球發展趨勢，綠色科技將是下一波全球經濟的主力，綠能產業勢將成為驅動全球產業復興的新引擎。

臺灣資通訊產業與製造業的厚實基礎，讓臺灣在 2010 年瑞士國際管理學院（IMD）的各國運用綠色科技創造競爭優勢潛力評比中名列全球第六，亞洲僅次於日本。臺灣應充分發揮這項優勢，積極發展綠能產業，並將優異的技術與製程挹注於電業改革與重整的基礎建設中。臺灣必須迎上這波新工業革命，掌握未來數十年「綠色成長」（Green Growth）的契機。

## 二、氣候變遷與核電災害危機

人類社會正面臨文明化的巨大衝擊，全球氣候劇烈變遷正考驗人與環境共存的智慧，是國際社會最關注的議題之一。聯合國於 1988 年成立「政府間氣候變遷專門委員會」（Intergovernmental Panel on Climate Change），並於 1992 年通過「聯合國氣候變遷綱要公約」（United Nations Framework Convention on Climate Change）；1997 年公約之締約國通過「京都議定書」（Kyoto Protocol），以平均低於 1992 年排放量 5.2%的水準，針對各主要溫室氣體訂出各國之減量標準。京都議定書已於 2005 年正式生效，迄今共有 191 個國家與歐盟成為簽署國。氣候變遷議題已正式進入各國的政策議程。

行政院於 2009 年公布「永續能源政策綱領」，提出「二氧化碳排放減量於 2025 年回到 2000 年」的目標，亦即平均每年需減量 300 萬公噸以上。這個減量任務，知易行難。2010 年臺灣二氧化碳排放總量為 2.46 億公噸，至 2011 年的排放量卻不減反增至 2.51 億公噸，增加了 500 多萬公噸。因此，透過開發潔淨能源提高能源自主性以取代石油產品的依賴；同時降低火力發電的配比；並進行高耗能、高排放的能源密集產業轉型，是為無可迴避的選項。

全球能源環境體系，也因屢屢發生的核電災害而轉向。1986 年蘇聯車諾比核災是人類發展核能發電的分水嶺，此後全球每年商轉的核電廠呈現銳減趨勢。2011 年 3 月日本福島核災更引發了全球的核電政策大轉彎：日本政府凍結 14 座核電機組興建計畫；德國預計於 2022 年、比利時將於 2025 年、瑞士於 2034 年完成全面廢核；美國暫停核發新核電廠執照與暫停擬延長運轉的執照更新審查。同時，世界各國積極投入綠能發展，並訂定高門檻的綠色指標：2020 年美國與日本的再生能源發電比重將達 25%、歐盟達 20%、德國達 35%，放棄核能轉向綠色再生能源的政策已成為國際主流。

臺灣也認知到建立非核家園的必要性，2002 年通過的「環境基本法」第 23 條明示「政府應訂定計畫，逐步達成非核家園目標」，將此目標列為政府制訂能源政策的法定要求。2009 年，臺灣更進一步通過「再生能源發展條例」，透過擴大使用再生能源以促進國家永續發展。2011 年福島核災加強了臺灣民眾對核電的擔憂，「非核家園」與「棄核轉綠」不僅依法是政府施政目標，更是大多數民意所趨的臺灣未來發展願景。

### 三、臺灣能源的現狀與挑戰

#### 1. 能源自主率低

臺灣的能源自主率極低，近 20 年來臺灣的進口能源依存度皆超過 97%、進口石油依存度皆超過 99%、核能鈾礦 100%皆依賴進口，進口天然氣依存度也從 1991 年的 70%攀升到 2012 年的 98%，煤炭自 2001 年後也全部依賴進口；自主生產的再生能源卻甚少被利用。

2011 年能源進口支出突破 2 兆大關，超過中央政府一整年的總預算。2012 年能源進口占國民生產毛額（GDP）的 14.55%，為 10 年前的 4 倍；能源進口值占總進口值比率達 25%，能源進口負擔極重。

臺灣的能源消費主要集中於工業部門，能源對外依存度過高，導致產業獲利易受國際原物料價格震盪與供給短缺影響，造成能源安全與經濟發展的嚴重威脅，也大幅侵蝕臺灣經濟活動的獲利率。

#### 2. 能源使用效率低

臺灣的能源政策向來以服務工業發展為主，不合理的能源價格結構，形成我國能源密集產業比重偏高的結構，造成我國能源效率使用不佳，能源生產力偏低。

2011 年我國各部門能源的消費結構為：工業部門 39%、住宅與服務業部門各 11%、運輸部門 12%、電力部門 7%、農業部門 1%、非能源消費 19%。在工業部門內，化工、水泥、鋼鐵、造紙等能源密集產業所消費的能源占全國製造業消費總額的 50%，但其創造的國內生產毛額（GDP）比重卻不到製造業 GDP 的 13%，對全國 GDP 的貢獻亦低於 4%。這些高耗能產業，惡化了我國能源生產力偏低的問題，能源使用效率也因此難以有效提升。

面對能源使用效率低的問題，政府的節能政策卻本末倒置，沒有積極從能源消費比率最大的工業部門節能著手，導致節能與提升能源效率的成效不彰，是為臺灣追求永續發展的阻礙。

### 3. 能源供給效率低

臺灣能源生產與經營長期由臺電、中油等少數公司壟斷，缺乏競爭的結果使臺灣的能源供給效率低落，阻礙臺灣能源產業的經營創新與效率革新。

在石油與天然氣部分，中油煉油設備老舊，煉製效率較低，加上油氣採購效率差，進口成本偏高。

在電力供給部分，臺電的發電效率愈來愈差，輸配用電效率也因智慧電網布建進度停滯不前而缺乏效率。臺電的燃煤電廠 2011 年每度電比 1995 年多用了 17% 的煤；跟民營電廠相比，燃煤與天然氣發電每度也都須多耗用約 10% 的燃料。

再者，臺灣的電力系統屬於大型集中式的系統，透過變電系統與長距離高壓電線輸配至用戶端，傳輸過程中造成大量的電力耗損，且難以快速追蹤用電負載變化來調整發電量而造成浪費。

此外，臺電嚴重高估電力需求與備用容量率，造成電廠投資過剩、電力浪費。臺灣的備用容量率規劃值，在 2005 年以前為 20%、2005-2011 年為 16%、2012 年起調降為 15%。事實上，若備用容量率高於 10%，臺灣就不會缺電；備用容量率高於 7.4% 就不會有限電危機。

### 4. 綠色能源使用率極低

臺灣的能源體系過度依賴核能與化石能源，潔淨、自主、可再生、充滿潛能的綠色能源使用率極低。臺灣能源供給集中度偏高，2012 年煤、石油、天然氣等化石能源占了總能源供給量的 90%、核能占了 8%，生質能、慣常水力、太陽能、風力等多種再

生能源合計僅占 2%，對綠色能源的開發並不積極。

更諷刺的是，臺灣是全世界節能與綠能設備生產大國，卻幾乎不生產綠色電力。臺灣的 LED 光源產量全球第一、太陽能電池產量全球第二、大型風力發電機產量全球第八；然而，2011 年再生能源發電量僅占 3.56%，其中風力發電 0.59%、太陽光電發電量甚至只有 0.03%。

政府低估再生能源潛力，開發的努力不夠，綠色能源使用率低，不但對於環境生態與國民健康造成危害，更導致臺灣隨時籠罩於核能災害風險之中，扼殺綠色能源發展潛力，錯失產業轉型之契機。

## 5. 能源政策目標錯亂、前後矛盾

馬政府的永續能源政策以每年 6%的經濟成長來規劃建立穩定的能源供應系統，同時也宣示，2025 年二氧化碳排放量回到 2000 年的水準。前述兩個有關經濟與永續的政策各自宣示，卻未同時提出降低高耗能產業比例與發展高質化低耗能的產業政策。以目前耗能偏高的產業結構，經濟成長率與能源需求率將同步成長，必定無法達成降低能源需求與環保減碳的目標。

此外，針對能源的長期佈局，民進黨政府於 2008 年上半年即規劃並通過能源國家型計畫，擬統籌國科會（上游研發）、經濟部（中游技術、下游產業）、環保署（環境永續）等部會有關能源的計畫，加強上、中、下游研發連結，佈局再生能源科技與產業之發展。但馬政府自 2008 年接手至今，部會間的整合協調不佳，產業發展、環境保護、前瞻科技研發，仍各自發展，未見有效統整。2009 至 2013 年投入的 300 億能源科技預算，見樹不見林，成效不彰。

## 貳、核心價值

### 一、綠色經濟

因應傳統化石能源與核能鈾礦逐漸耗竭，各國皆須及早佈局新的能源戰略方向與新興綠色產業。國際的趨勢是：以能源政策驅動經濟發展、提升產業競爭力、創造新綠領就業機會，並達到向節能生活型態改變的目標邁進。我們必須為經濟發展與繁榮奠定新的能源基礎，摒棄舊的能源思維，掌握發展綠色能源與節約能源的關鍵時刻，全面啟動綠色經濟革新。

### 二、永續發展

永續發展係指必須既滿足我們當代的需求，又不損害後代需求的發展模式。為了達成永續發展的目標，世界各主要國家的趨勢是即早採取以綠能為主軸的新能源政策，在追求經濟發展的同時，兼顧環境永續的需求。臺灣透過新能源政策建立經濟與環境永續的發展模式已經刻不容緩，唯有建立在綠色能源上的經濟與生活模式，才能如岩上之屋般屹立不搖。

### 三、能源自主

能源自主係指一國的能源供應能擺脫對外依賴，以在地自主生產的方式，價格合理、穩定且充足地獲得國家所需的能源，使國家不會因國外能源供應短缺而影響到經濟生產、社會生活與國家安全。在傳統能源供應不穩定、全球經濟情勢不穩定、區域地緣政治不穩定的時代，確保能源自主是國家發展的重要支柱。我們必須用國安層次的戰略思維，提高能源自主性，確保能源供應的自主與穩定。

## 參、政策主張

### 一、節約能源

#### 1. 提升能源使用功效

提高能源使用功效是節約能源最直接有效之工具，同時也促進能源自主與永續發展。積極推動節約能源概念之普及，獎勵節能設備與綠建築之建置，擬定國家節能之具體措施與分年計畫，並訂定各部門的節能目標與期程，有效落實。

#### 2. 調整產業結構，降低能源需求

積極推動能源密集產業分年逐步轉型，逐年降低對高耗能產業之補助與優惠，推動綠色經濟與智慧生活相關產業，以調整產業結構來降低能源消費之增長，達到能源需求與經濟成長脫鉤之目標，建立環境永續的發展模式。

#### 3. 發展節能技術與產業

加強節能減碳技術之研發，使節能科技與相關應用成為我國能源產業具國際競爭力之重要基礎。持續獎勵補助節能相關產業，使節能產業成為我國經濟發展的新成長引擎，並創造更多高質化的就業機會。

#### 4. 推動合理能源稅費政策

降低對高排碳與高耗能產業之能源價格補貼，逐步將能源使用之外部成本內部化，促進能源價格合理化，落實使用者付費與污染者付費原則，並獎勵綠色能源應用與綠色生產。

#### 5. 電力備用容量率調降至 10%

調降電力備用容量率目標值至 10%，遏止電力設施投資過剩造成浪費，並確保供電可靠性。合理推估尖峰電力負載預測值，並據以擬定電源開發規劃，兼顧電力供應之效率與穩定。

## 二、提升能源供應效率

### 1. 能源供應去壟斷化、分散化、微型化、在地化

啟動臺灣能源體系的重整與革新，將能源供應去壟斷化、分散化、微型化與在地化，透過能源供需管理機制，增進能源生產與使用效率，並減少集中式能源供應結構的大規模故障風險。

### 2. 提高現有發電機組效率

臺電部分電廠機組已嫌老舊、發電效率不彰，應加速進行老舊電廠發電機組之更新，以更先進之發電機組提高能源效率，並達到降低二氧化碳排放量與減輕環境污染之永續目標。

### 3. 佈建智慧電網與電表，提高輸、配、用電效率

發揮臺灣資通訊與電機電子的技術優勢，建構完善的智慧型電網與電表，促進饋電及變電系統升級，提供大規模分散式電力供需調控所需的基礎建設，降低輸電損耗、平衡負載供需、提高用電效率，改善臺灣的經濟型態與生活方式。

## 三、發展綠能

### 1. 落實再生能源發展條例立法精神

落實再生能源發展條例立法精神，完成相關子法的訂定，並運用各式配套政策工具，積極開發再生能源，排除再生能源發展之障礙，創造綠色能源市場，提供民間投資於綠色能源產業的誘因與信心。

### 2. 結合在地特色，發展綠能產業

臺灣各地皆具備發展綠色能源產業的在地特色與天然優勢，應鼓勵地方結合在地特色、優勢與需求，發揮臺灣發展綠能產業的世界級優勢，發展綠能科技與產業，促進綠色在地經濟。

### **3. 綠色能源 20-20 方案**

積極建立綠色能源應用計畫與策略方案，提升再生能源發電（太陽能、風能、生質能、地熱能、海洋能等）比重。至 2025 年，臺灣的綠色能源發電量占總發電量的比率達 20%、創造 20 萬個綠領就業機會。

### **4. 綠色能源電力優先併入電網**

為鼓勵綠色再生能源發電之發展，應比照各先進國家的制度，提供綠色能源電力優先併入電網之保障，經營輸電與配電業務之電力公用事業，就再生能源發電負有併聯與收購責任，並提供用戶購電選擇權。

## **四、科技創新**

### **1. 建構能源科技創新體系**

強化公民參與，形成國家能源、環境與經濟整體策略的共識，建構能源科技創新體系，優化能源科技創新決策平台與治理機制，提升臺灣能源科技的創新動能與競爭力，重新打造新智慧生活所須的能源科技架構。

### **2. 推動能源科技創新與應用研發**

以節能與綠能科技為主軸，推動先進能源技術研究及其應用之研發創新，積極發展自主核心技術與標準，並藉由技術差異獎勵引導新能源技術進入能源供需體系，建立領先全球的能源技術與產業。

### **3. 提升新能源系統整合應用與技術服務能力**

結合臺灣資通訊產業的技術與產業優勢，全方位發展新能源的系統整合應用與技術服務產業，透過能源與資通訊科技匯流，在綠能、節能與智慧電網等技術服務領域擴大臺灣科技優勢與產業競爭力。

#### **4. 發展區域利基型能源科技**

發展區域利基型的能源科技，構築結合在地資源條件、技術優勢與產官學策略合作聯盟的能源科技研發與人才培育體系，加強在地研發基礎建設，塑造區域創新產業聚落，育成符合環境永續的在地產業與經濟。

### **五、能源事業革新**

#### **1. 重整並改革能源市場**

打破全國性綜合電業與油氣聯合寡占之壟斷結構，創造能源事業之公平競爭環境，提升能源事業之服務品質與經營效率，建立多元化、分散化、微型化、在地化、潔淨化的能源供給體系，提升人民福祉，消弭再生能源發展之障礙。

#### **2. 建立強而有力的獨立監管機制**

設置獨立之能源公用事業監理委員會，資訊透明公開，訂定能源價格調整機制，防止壟斷之聯合行為。設置電力調度與電業監理委員會，以監管輸配電公共性、維護無歧視且公平之輸配電機會、確保電力系統安全與穩定。

#### **3. 確保弱勢優先與社會正義的能源供應體系**

確保弱勢地區與群體合理使用能源之機會，滿足其能源需求，投入公共資源建設能源管線與供應設備之基礎設施，協助偏鄉弱勢群體購置更新節能設備，使能源供應體系符合社會正義。

### **六、非核家園**

#### **1. 立即停建核四廠，現有三座核電廠不延役**

立即終止核四電廠興建計畫，核一、核二、核三廠不延長運轉年限並如期完成除役作業。儘速制定「非核家園推動法」，具體

落實「環境基本法」明定之「非核家園」的法定目標。

## **2. 落實核電廠安全監督**

借鏡日本福島核災後世界各國及組織之應變標準與經驗，立即啟動現存核電廠之安全查核、壓力測試後，再決定必要之補強或提前除役，以確保非核家園實現前核能設施的運轉安全。

## **3. 強化核災緊急應變機制**

全盤檢討現行核子事故緊急應變機制，擴大核電廠「緊急應變計畫區」範圍，強化核災應變設施與資源之整備，平時演習的狀況想定必須符合核災時大規模疏散與複雜多變情境的需求。

## 附錄：解構核電神話，邁向非核家園

### 壹、臺灣承擔不起核災的風險

#### 一、核電廠發生事故的機率與規模比馬政府與臺電宣傳的高很多

2011年3月11日，日本東北大地震導致福島第一核電廠發生7級（最嚴重等級）核災，此複合式的災害造成超過1萬5千人死亡，將近20萬人無家可歸，再次喚醒世人對核能安全的疑慮。然而，除了福島核災、耳熟能詳的1979年美國三哩島核電廠事件，以及1986年蘇聯車諾比核電廠事故外，核電意外發生頻繁，核災的頻率比我們所想像中的還高。

英國《衛報》公佈了一項統計資料，顯示人類在1951年首次運用核能發電，至2011年福島核災發生的這60年期間，歷史上至少發生了33次嚴重的核能事故與事件，意即平均不到兩年就會發生一次嚴重的核子事故；更令人驚訝的是，《衛報》這份報告也指出，國際原子能總署（IAEA）並沒有詳實記載核能意外的完整紀錄。

該份報告顯示，33次嚴重核能事故中，有6件發生在美國，5件發生在日本，英國與俄羅斯則各有3件，全球33個曾經或現在使用核電的國家中，有超過半數（17個國家）發生過嚴重核能事故，且事故發生的頻率愈來愈密集，過去30年來發生了21次，其中9次集中於2000年之後。這些趨勢顯示出，即使是最現代化的國家仍無法遏止核災的發生；福島核災的教訓更凸顯，現今世界上幾乎沒有任何一個地方擁有足以對抗自然力量的能力。

這些歷史的教訓，一再告訴我們，沒有百分之百的核安，只要有核電，就有發生核災的高風險。

## 二、核電廠一旦爆炸，汙染範圍比想像的大很多

### 1. 核災污染土地，輻射物質殘留時間超過 300 年

「銫-137」是核災可能洩漏的輻射物質中影響最嚴重者，半衰期長達 30 年，完全衰竭至少需要 300 年。輻射塵中的銫-137 主要沉降在土壤和海水中，透過食物鏈或經由呼吸進入人體內，對健康的影響分布於全身肌肉，量多時即破壞細胞，造成罹患癌症的高風險，甚至有遺傳效應，破壞敏感的生殖細胞，嚴重影響下一代。

### 2. 車諾比核災，污染 40%的歐洲（約 108 個臺灣的面積）

車諾比核災將平均含有銫-137 達 37,000 貝克/平方公尺(Bq，本文關於貝克之面積單位皆為平方公尺)的地區被視為「污染區」，超過 55,000 貝克的地區被視為「強制疏散區」。根據 2006 年國際原子能總署 (IAEA) 的調查報告指出，車諾比核災汙染區包括：俄羅斯、白俄羅斯、烏克蘭、瑞典、芬蘭、奧地利、挪威、保加利亞、瑞士、希臘、斯洛維尼亞、義大利、摩爾多瓦等 13 國，汙染區面積超過 19 萬平方公里（約 5.3 個臺灣的面積），其中，最遠的挪威距離車諾比 1,700 公里（約 4.3 個臺灣長度）；而強制疏散區的面積則達到 1 萬平方公里（約 1/3 個臺灣的面積）。

### 3. 福島核災污染日本 8%的國土（約臺灣面積的 84%）

日本《朝日新聞》指出，福島核災讓日本高達 8%國土（約 84%臺灣面積）的土壤中，銫含量超過 1 萬貝克；日本文部科學省 2012 年 3 月的調查報告，在福島縣大熊町（即福島第一核電廠所在地）檢測出 910 萬貝克的超高濃度銫含量，100 公里外的栃木縣那須塩原市檢測出 15 萬貝克，200 公里外的千葉縣流山市檢測出 63,000 貝克，215 公里外的東京都葛飾區檢測出 42,000 貝克。如果核災發生在核四，以直線距離計算，215 公里相當於從核四廠到阿里山的距離！

### 三、核能電廠爆炸的除污費用是天文數字

#### 1. 美國三哩島核災損失千百億

1979年3月美國賓州三哩島核電廠發生部分爐心熔解災害，除了導致一個機組直接廢爐、電廠經營者破產外，後續的清理費用更高達數十億美元（相當於數百至數千億新臺幣）。

#### 2. 蘇聯車諾比核災的控制與清理成本仍是持續填補中的無底洞

1986年4月，蘇聯車諾比核電廠發生最嚴重等級的核災爆炸，除了造成數十萬人的傷亡外，核災處理費用更是看不到頂端的天價。烏克蘭政府指出，20年來，烏克蘭每年以10%的國家預算來清理除污，核災處理支出迄今總金額約1,800億美金（約5.4兆新臺幣）。白俄羅斯政府估計車諾比核災後30年間，白俄羅斯的損失高達2,350億美金（約7兆新臺幣）。由於車諾比核災現場尚未清理完畢，覆蓋反應爐的大型石棺也必須不斷重建，車諾比核電廠災變的清理除污仍然是烏克蘭與周邊國家沈重的經濟負擔。

#### 3. 日本福島核災動搖國本

2011年3月11日，東日本大地震引起海嘯讓福島第一核電廠發生大規模的核災。日本經濟研究所保守估計，福島核災每10年的後續處理成本可能高達20兆日圓（6.3兆新臺幣），且需數十年才能處理完畢。法國輻射防護暨核子安全研究所（IRSN）在2013年3月公布的報告指出，如果法國核電廠發生類似日本311福島那樣重大且難以控制的核災事故，恐造成7,600億歐元（約30兆新臺幣）的損失。

### 四、核災嚴重影響食品安全

#### 1. 輻射物質進入食物鏈，汙染食物安全

「世界衛生組織」（WHO）於日本福島核災後，於官網公開表示，核子或輻射緊急事故發生後，輻射物質會污染食物，蔬果

等食材或動物飼料的表面，會受到來自空氣或雨水的輻射物沉澱污染而具有放射性。隨著時間累進，輻射會滲入食物內部，因為放射性核種（radionuclide）會透過土壤轉移到農作物和動物內，或滲入河川、湖泊和海洋中，導致魚貝類吸收放射性核種。

## **2. 車諾比核災 25 年後，仍檢測出污染食物**

銻-137 的半衰期長達 30 年，且會在環境中殘留多年，繼續對食物和食物生產造成危害。綠色和平組織（GREENPEACE）於 2011 年 4 月發布一項調查報告，指出即使車諾比核災已經過 25 年，但在車諾比鄰近的兩個城市中，仍檢測出銻-137 超標的食物，被認為是不適合居住的地區。

## **3. 福島核災 2 年後，仍有 44 國禁止進口或加強檢驗災區食品**

福島核災發生後，福島縣與茨城縣的牛肉、牛奶、菠菜、啤酒與稻米被驗出超標輻射值。福島核災 9 個月後，知名品牌「明治奶粉」被檢出含有每公斤 30.8 貝克的放射性銻，這批奶粉的生產地是遠在距離福島核電廠將近 200 公里外的埼玉縣。2011 年 8 月，美國研究人員在距離日本 9,650 公里的美國加州聖地牙哥附近，檢測到 15 隻帶有微量銻 137 與銻 134 的黑鮪魚，這些黑鮪魚的輻射污染濃度，是前幾年加州外海黑鮪魚的 10 倍。

日本福島核災發生至今超過 2 年，2013 年 2 月底，福島核電廠附近海灣所捕獲的魚類仍檢驗出超標 5,100 倍的銻含量，甚至是前年底的 2 倍。包括臺灣、中國、南韓等 44 個國家和地區仍繼續實施停止進口或要求提供相關證明等限制措施；歐盟則於 2012 年底宣布所有福島生產的食品和飼料必須提交檢驗證明的措施。

## **五、核災污染傷害健康與生命**

### **1. 車諾比核災對人體健康造成不良後果，死亡數目難以估計**

2003 年聯合國架構下的 8 個單位共同成立了「車諾比論壇」

(The Chernobly Forum)，於 2005 年和 2006 年發表了兩份報告，指出車諾比事件直接死亡人數共達 4,000 人；世界衛生組織則提到 47 名救災人員死於強烈直接輻射，9 名兒童死於甲狀腺癌症，也估計在嚴重污染的 3 個地區（俄羅斯、白俄羅斯、烏克蘭），受到高度輻射的 690 萬人中，約有 9,000 人會死於癌症。

歐洲綠黨認為車諾比論壇的報告過於保守，並於 2006 年提出報告，估計有 3 萬至 6 萬人因此核災而死於癌症，其中有 18,000 至 66,000 名白俄羅斯人罹患甲狀腺癌。因大部份固態腫瘤（如乳癌、攝護腺癌）的潛伏期可達 20 至 60 年，部分患者目前可能尚未發病，估計將有 93,000 人死因與車諾比核災高度關連。

## 2. 福島核災的災區民眾罹癌風險較高，民眾身心狀態每下愈況

2013 年 2 月 28 日，世界衛生組織首次發表了福島核災健康風險評估報告，指出「根據年齡、性別和距離核電廠遠近的數據分析，的確顯示核污染最嚴重地區的居民罹癌風險較高。」

此外，日本 NHK 電視台於 2013 年 3 月發布了一項針對 1,006 名福島核災災區區民的調查，有 36.3% 的民眾認為 311 後健康狀況產生惡化，災區居民每天出門的比率下降了 12.5%，幾乎不出門的比率增加了 7%；災區居民的身心狀況，包括：失眠、無精打采、菸酒量增加、藥物依賴、血壓等身心狀況更是較前一年每下愈況，這些症狀在 40 歲以上的民眾中普遍非常顯著。

## 六、臺灣地狹人稠，核電風險籠罩大部分國土

### 1. 發生核災，千萬人淪陷

1986 年蘇聯車諾比核災疏散方圓 30 公里，約 40 萬人。日本福島核災疏散方圓 30 公里，約 17 萬人。美國國務院建議福島核電廠半徑 80 公里內的僑民撤離，五角大廈宣布核電廠周遭 80 公里區域為禁區。

英國極具權威的科學期刊《Nature》雜誌指出，以福島核災半徑 30 公里的疏散範圍為標準，全世界現役核電廠中，有 3 座圈內人口超過 400 萬人，臺灣就占了 2 座。同時，臺灣也是全世界唯一將核電廠建於首都圈的國家，核一、核二、核四距離台北市皆不到 30 公里。

若以國際原子能總署建議的 80 公里疏散圈為標準，核一、核二疏散圈內的人口將超過千萬，基隆市、新北市、臺北市、桃園縣、新竹縣、新竹市等北部縣市無一倖免。

另一方面，原能會卻根本不願正視核電廠威脅千萬人的現狀，刻意大幅低估核災緊急應變範圍。即使福島核災近在眼前，馬政府也僅將核電廠「緊急應變計畫區」範圍，從 5 公里小幅上修至 8 公里，連日本福島核災管制區所劃定的 10 公里禁止進入的範圍都不到。何況說，風向往往決定撤離範圍，例如：距離福島核電廠 30 公里外的相馬郡飯館村，因風向的關係，輻射污染超過鄰近鄉鎮，全鄉 7 千居民被迫撤離，且返鄉之路遙遙無期。

## **2. 發生核災，臺灣沒有安全飲用水**

福島核災時，距離福島電廠 250 公里外的東京出現自來水輻射劑量過高，不宜孕婦、嬰兒飲用之情形。若以此標準檢視，幾乎所有臺灣重要水庫大壩半徑 250 公里內，均有核電廠，且所有核電廠都在石門、翡翠、新山、牡丹水庫 80 公里內。

表 1：臺灣核電廠與主要水庫距離

單位：公里

水庫名稱	核一廠	核二廠	核三廠	核四廠
	距離	距離	距離	距離
石門（桃園）	62.9	60.4	321.4	73.2
翡翠（新北）	41.7	41.7	339.1	37.8
新山（基隆）	20.9	9.1	366.6	23.6
寶山（新竹）	81.1	80.3	312	94.9
寶山第二（新竹）	83.3	82.2	308.9	95.9
永如山（苗栗）	96.5	95.8	301.3	109.7
鯉魚潭（花蓮）	132.3	130.2	265.6	139.1
仁義潭（嘉義）	229.9	225.7	169.3	226.7
曾文（台南）	249.5	244.6	146	243.7
南化（台南）	265.4	260.2	128.7	258.2
牡丹（屏東）	358.8	351.7	21.1	343

資料來源：《自來水會刊》

## 七、臺灣的核災應變計畫與演習都是紙上談兵

### 1. 臺灣的核災應變計畫忽略了複合性災難的應變複雜度

從表面上來看，我國有一套堪稱完整的核災緊急應變體系，涵蓋了核災應變的法規、組織與程序。但實際上，這套緊急應變計畫只是紙上談兵，一旦真正發生核災，根本無法發揮效果。舉例來說，目前對於民眾撤離疏散流程，是經由電視、廣播、警報、巡迴車通知民眾，讓民眾到集合點集合後，再到收容所安置。這個傳統方式看起來頗有條理，但核災若伴隨停電、道路中斷導致無法有效通訊，民眾要怎麼知道核災發生的訊息？

## **2. 臺灣的核災演習不確實，根本無法發揮實兵驗證的成效**

目前臺灣核電廠的緊急應變範圍皆為 8 公里，有數萬人需要疏散；但原能會每年一次的核災演習都只挑核電廠周邊幾個村里的數百人參加。演習區以外的絕大多數村里、居民都沒有演習經驗，一旦核災來臨，居民在驚慌失措下根本不知道該怎麼辦。

此外，小型演習跟大規模疏散在物資調度、人員訓練、應變程序等層面都不一樣，原能會連「多久能調度到接送巴士？」、「巴士的運量多少？」、「如何疏散？」、「疏散道路會擁擠導致動彈不得嗎？」、「是否有足夠的輻射防護衣？」、「移動式除污設備有多少？可供多少人除污？受污染者要等多久才可以完成除污？」等基本問題都不清楚，演習又怎麼能達到實兵驗證的效果？

## **3. 臺灣的核災演習無法應對多變的真實核災情況**

原能會官員指出，在美國，參與演習單位與人員對核災演習的劇本與想定狀況事先並不知情，參演人員完全依照核能管制委員會當場所下達的狀況臨機應變。但臺灣核電廠的核災演習，則是採劇本事先公開、參演人員依劇本設定的流程與方式演練，充其量只能讓參演人員對核災應變有基本的概念，無法賦予參演人員具備足夠的經驗與信心來應對核災複雜多變的真實情境。

## **八、臺灣缺乏足夠的核災應變醫療資源**

### **1. 距離核四廠最近的輻傷急救責任醫院都在超過 30 公里外**

除了核電廠的醫護室，臺灣目前有 19 家輻傷急救責任醫院，病床總數不到 2 萬床、加護病床不足 2,000 床。核一、二、三廠 8 公里範圍（現行緊急應變區）內醫院僅有 4 所醫院（北部為金山醫院，南部為恆春旅遊醫院、南門醫院、恆春基督教醫院），而核四廠最近的責任醫院則是距離約 35 公里的衛福部基隆醫院與基隆長庚醫院，已超出車諾比與福島核災的 30 公里逃命圈範圍。

## 2. 核電廠所在的縣市，每萬人醫師數排名墊底

2012 年新北市與屏東縣這兩個臺灣核電廠所在縣市的平均每萬人醫師數皆為 14 人，與其他縣市相比，排名倒數第五，明顯墊底，顯見臺灣核電廠所在縣市境內的醫師資源嚴重匱乏。

## 九、臺灣缺乏足夠的核能污染除污設備與設施

### 1. 碘片庫存量僅夠一日，由誰發放權責不明

原能會與國防部於 2012 年 8 月完成「國家碘片儲存庫」建置，採購約 40 萬盒碘片，其中約 32 萬盒存放於陸軍 33 化學兵群（桃園龍崗），約 8 萬盒存放於陸軍 8 軍團（高雄旗山）。發生核災時每人發 1 盒、2 天量，8 公里範圍內提供 26 萬盒碘片、8 公里外提供 40 萬盒；亦即現行庫存量將於核災當天用盡！而根據衛福部的報告指出，國內藥廠於必要時可緊急生產每日 25 萬人份的碘片，此數量仍無法足額供應核電廠周邊 20 公里範圍內的需求；如果按照日本福島核災於 21 小時後撤離半徑 20 公里內居民來計算，屆時被撤離的災民將被迫暴露於高致癌風險下而毫無防護。何況說，如何運送與能否及時發送到居民手中仍有相當疑慮。

### 2. 除污車僅 9 台，每小時最多進行 1,020 人次作業

全臺核生化除污車目前配置 9 台（原僅有 1 台舊式除污車，2011 年與 2012 年分別新購 1 台與 7 台新式除污車）。舊式除污車 1 台每小時可進行 60 人次除污作業，新式除污車 8 台每小時可進行 90 至 120 人次除污作業，全臺灣的除污車總計每小時最多只能進行 1,020 人次的除污作業。

## 十、「斷然處置」措施無法防止核災，處置不當更會引發氫氣爆

### 1. 不可能有「故障時保證安全」的核電廠

馬政府與臺電極力保證臺灣核電廠的安全，正如日本政府與東京電力公司（東電）也曾極力向日本人保證福島核電廠非常安

全，但福島核災的出現，徹底粉碎日本政府和東電的「故障時保證安全（fail safe）」的神話。

美國耶魯大學的災難研究專家培羅（Charles Perrow）教授早在 1984 年就從三哩島核災的研究中指出，對於核電這種高風險的複雜系統，不可能存在完美的安全設計。核電廠系統之龐雜與操作之不易，使其可能發生的意外事故情境組合高達數十億種，遠遠超出設計者所能預先設想得到的；一旦實際出現的故障情境不在設計者的預想範圍內，或是第一線操作人員無法理解與應付災難變化的情勢，都將引發浩劫。培羅教授的先見之明，之後在俄羅斯車諾比核災跟日本福島核災得到驗證。

## 2. 「斷然處置」措施只是畫餅充飢，處置不當恐造成更大災難

日本福島核災的慘痛經驗近在眼前，馬總統仍然信誓旦旦地宣稱臺灣不會發生福島等級的核災，因為在核電廠發生反應爐溫度過高造成爐心熔毀前，會採取提前將爐心減壓、緊急灌水降溫的「斷然處置」措施，把核電廠廢棄掉。馬總統或許不知道，想要把核電廠「斷然處置」沒那麼容易，災害的故障情境更不是臺電所預想規劃的那麼簡單。

如果馬總統口中的「斷然處置」措施有辦法防止福島核災的發生，難道核電技術遠較臺灣進步的日本不懂得採用而眼睜睜看著福島核電廠釀成巨災？實情是，日本即使有馬政府的「斷然處置」措施，福島核災同樣會發生。

國立清華大學動力機械系彭明輝教授指出，根據臺電的報告，「斷然處置」措施要生效，必須滿足 5 個過度保守的前提假設：  
1.高壓注水系統可以持續運轉至少一個小時、2.冷卻水管路沒有洩漏、3.直流電供電正常、4.儀器顯示正常、5.相關的電磁閥都沒有損壞。然而，日本國會福島事件調查委員會的調查報告顯示，這 5 大前提在福島核災中都不成立，根本不可能挽救福島核災。

尤有甚者，日本人之所以不敢貿然在事發的第一時間直接引大量海水灌注核電廠「斷然處置」，是因為一旦操作不當，將提前引發爐心熔毀與氫氣爆，造成更大災難。根據馬政府版的斷然處置措施，燃料棒頂部將短暫露出水面一個小時，爐溫即達華氏 1,400 度，離華氏 1,500 度的氫爆點只有不到 8% 的差距，只要出現像是水管接頭漏水等預想外的狀況，就可能發生爆炸。

「斷然處置」措施只能在極為有限的故障情境下發揮效果，但福島核災的經驗顯示，核災的故障情境是複雜且往往伴隨著地震海嘯等複合型災難而來，要預先設想所有的故障情境組合根本不可能。

日本三一—福島核災國會事故調查員田中三彥來台時也指出，東京電力嘗試過各種方法斷然處置，如果當下知道爐心熔毀，早就灌水了，正是因無法取得確實數據，才不知該怎麼做決定。「能不能切實執行？很難回答，但這就是斷然處置最大的問題。」而且，「就算保住爐心，也無法保護人民」。

馬政府想用「斷然處置」措施一招打天下：「有斷然處置措施所以不會發生核災、不會發生核災所以緊急應變措施不夠也沒關係。」這是何其惡劣的心態與作法。請問馬總統跟臺電，一旦核電廠發生事故，畫餅充飢式的斷然處置措施不可行，紙上談兵式的緊急應變計畫又無法井然有序地實施，屆時是要把整個北臺灣或南臺灣的國土跟人民「斷然處置」地廢棄掉嗎？

## 貳、核電不安全

### 一、天下沒有絕對安全的核能電廠

#### 1. 以人類目前科技，根本沒有絕對安全的核能電廠

核電工業發展至今僅數十年的歷史，許多安全上的技術難題都還沒有克服。行政院原能會對於「核能安全」，採用的是國際原子能總署（IAEA）的定義，是指：「能夠防止或減輕事故的後果，避免工作人員、民眾及環境受到輻射傷害的適當運轉狀況」。這個定義，反映了國際原子能總署也不敢保證在某種條件下，核災事故絕對不會發生，只能用事後損害控制的概念來定義核能安全。

#### 2. 馬總統所謂的確保核安，也不能保證核電絕對安全

雖然馬政府一再重申，沒有核安就沒有核電，會在確保核四安全無虞下才准予運轉。但依照國際原子能總署與原能會採用的定義，馬政府所謂的確保核安，並沒有保證核四不會發生核災，只是在發生事故的時候，會防止或減輕事故的後果。「沒有核安就沒有核電」只是玩文字遊戲來欺騙國人罷了。

#### 3. 核電風險太大，沒有任何人或組織可以保證核電廠安全無虞

不只馬政府與臺電的保證都是假的，國際上曾經有許多支持核電的個人或組織試圖評估核電廠的安全風險，甚至說「核電廠運轉的事故風險比搭飛機還低」。然而，國際上曾出現幾份核電廠的風險評估報告，都無法獲得核電發展組織的背書。事實上核電廠的事故風險比想像高，且一旦發生事故，其傷害遠比飛機事故大幾十萬倍。核災風險來自核電廠的設計與管理、天然災害、人為操作疏失、戰爭破壞等。因此，國際上沒有任何國家的核能管制機構或國際核能組織，會替他國的核電廠出具相關安全認證；此清楚顯示「安全的核電」實際上並不存在。

## 二、臺灣的地質地理環境不適合蓋核電廠

### 1. 臺灣的地質破碎、充滿活動斷層、發生大規模地震的機率高

臺灣位於環太平洋地震帶，本身即是板塊碰撞下產生的島嶼，造山造陸運動迄今仍在激烈的進行中，引發臺灣旺盛頻繁的地震活動，也造就臺灣斷層密布的不穩定地質環境。核一廠、核二廠、核四廠所在的臺灣東北部地區，因受沖繩海槽擴張作用影響，屬淺層震源活動地帶，發生大規模地震的機率高，並伴隨有地熱與火山活動現象。

臺灣地震觀測史上規模最大的地震，即是 1910 年發生於基隆外海規模達 8.3 的地震，大約是 921 大地震的 32 倍；1867 年基隆外海發生規模 7 的大地震，甚至引發海嘯，造成嚴重災難。

### 2. 臺灣的核電廠皆位於斷層帶上

臺灣的核電廠都緊鄰發生強震機率高的活動斷層。其中，核一、核二廠分別距離山腳斷層 7 公里、5 公里，核三廠距離恆春斷層僅 1.5 公里，皆不符合臺電的核電廠選址規定：距廠址 8 公里內不能有長度超過 300 公尺的活動斷層。山腳斷層位於臺北盆地正下方，長度達 80 到 120 公里，若全部錯動，可能引發規模 7.5 至 7.8 的大地震，已經高過當初核一廠跟核二廠設廠時的防震標準。恆春斷層則在 2010 年由存疑性斷層改列為第二類活動斷層，核電廠遭遇大地震的風險遽增。顯示這幾座核電廠在選址時，根本沒有嚴謹完整地做好地質調查。

至於興建中的核四廠，日本地質學者鹽坂邦雄 2010 年赴核四廠區勘查時發現核四廠位於海陸斷層帶上，核四重建碼頭與澳底漁港間有南北走向的複數斷層帶，「枋腳斷層」更與核四原子爐爐心距離不到 2 公里，核四廠位於斷層正上方。對此，臺電公司迄今仍以十幾年前的舊資料表示「核四廠半徑 40 公里附近區域並無任何活動斷層」，不願正視環評瑕疵而重做嚴謹的地質調查。

### 3. 臺灣是全世界唯一將核電廠建於活火山旁的國家

核四廠址半徑 80 公里海域內，有 70 幾座海底火山，11 座是活火山，最近的活火山（龜山島）距核四廠僅 20 公里。這些海底活火山有活躍跡象，一旦大規模噴發，引起大地震與海嘯，核四廠將有嚴重災情。

### 4. 核四廠遭受海嘯襲擊的風險極高

海嘯是核電廠安全上的巨大威脅，日本福島核電廠的嚴重災變，即是由日本東部外海大地震所引發的海嘯所造成。

面對海嘯的威脅，臺電公司總是表示臺灣不會發生超大海嘯，並以國科會 2011 年 8 月的模擬研究，說明「核能電廠不會受到海嘯的侵襲」。但臺電引用的這份報告，僅以海溝、斷層引起的地震海嘯為主，不包含其它海嘯源與暴潮情境，所使用的二維模擬模型亦不夠精確。

根據經濟部中央地質調查所的報告，位於臺灣東北部外海的琉球海溝，是臺灣附近海域可能產生規模超過 8 地震的板塊隱沒帶之一，若發生大規模的斷層錯移就有可能產生大地震並引發海嘯。

此外，原能會 2012 年 8 月出版的「國內核能電廠現有安全防護體制全面體檢方案總檢討方案」，要求臺灣依據美國核管會 NNTF 建議事項重新評估海嘯危害，其中包括：地震型、山崩型、火山型等三種海嘯的影響，並須進行「古海嘯證據」（Paleo Tsunami Evidence）的調查，但臺電公司迄今仍未調查。

### 5. 臺灣 4 個核電廠全部位於高危險區

福島核災發生後不久，美國《華爾街日報》指出，以全球各個核電反應爐的地理位置與地質資料，測定每座核電廠的地震風險。在全球 400 多個運轉中以及 100 多個規劃完畢或興建中的反

應爐中，有全球有 16 座核電廠共 37 個（包含已運轉或興建中）核反應爐座落於高危險區，臺灣 4 座核電廠的 8 個核子反應爐全數上榜，且包辦了前六名。相較於 311 大地震後造成嚴重災害的福島第一核電廠僅被列為第二危險群，被列為第一危險群的臺灣核電廠，危險性無庸贅言。

表 2：全世界地震風險下最危險核子反應爐（節錄至前 12 名）

排名	國家/ 核電廠-反應爐	狀態	排名	國家/核電廠 -反應爐	狀態
1	臺灣/核四-1	興建中	7	日本/濱岡-3	運轉中
2	臺灣/核四-2	興建中	8	日本/濱岡-4	運轉中
3	臺灣/核三-1	運轉中	9	日本/濱岡-5	運轉中
4	臺灣/核三-2	運轉中	10	臺灣/核一-1	運轉中
5	臺灣/核二-1	運轉中	11	臺灣/核一-2	運轉中
6	臺灣/核二-2	運轉中	12	日本/女川-1	運轉中

資料來源：《華爾街日報》

### 三、臺灣核電廠的設計、興建、營運問題叢生，充滿危機

#### 1. 臺灣的核電廠防震係數不如水庫

一般而言，建築防震係數 0.25g (g 為地表重力加速度) 到 0.4g，可預防震度 6 級的地震，大於 0.4g 可預防 7 級以上強震。臺灣的核電廠的防震係數分別為核一廠 0.3g，核二、核三、核四廠 0.4g，遠低於美國與日本核電廠超過 0.6g 以上的防震係數。臺灣核電廠的防震係數之低，甚至連水庫都比核電廠耐震，翡翠水庫的防震係數為 0.4g、南化水庫 0.4g、牡丹水庫 0.41g、曾文水庫 0.42g、烏山頭水庫 0.43g、美濃水庫 0.49g。

## 2. 臺灣核電廠違規事件層出不窮，核安問題屢遭監察院彈劾糾正

福島核災發生後，日本國會指派了一個獨立的調查委員會，歷時半年後提出詳盡的檢討報告。報告中直指人為疏失是福島核電廠之所以發生嚴重核災的主因，調查委員會主席黑川清在報告的序言中寫道：「日本也或多或少發生過一些核電廠的事故。在多數情況下，都在不透明的組織中被掩蓋掉了。日本政府與日本最大的電力公司東京電力站在一起，不斷歌頌著核能的安全，不斷強調日本不會發生核災，一路走來始終如一。而日本的核電廠就在沒有防備之下，迎接了 311 這一天。」

在淡化事故、歌頌核能安全部分，臺灣政府與臺電公司同樣不遑多讓。但臺灣的核電事故卻同樣一再發生，一點也不能令人對臺灣的核電安全有信心。根據原能會的統計，自 1989 年迄今，核一廠共發生 127 件違規事項、核二廠 177 件、核三廠 169 件，就連尚在興建中的核四廠都有 44 件，監察院歷年對臺電公司就核安事件的彈劾、糾正案也不勝枚舉，僅過去 5 年就通過 11 項彈劾糾正案。

## 3. 臺灣的核電廠都曾發生嚴重的違規事故

除了違規事件層出不窮外，臺灣 3 座運轉中的核電廠，也都曾因人為疏失發生多次嚴重的違規事件，沒有釀成巨災，是天佑臺灣。舉例如下：

1986 年核一廠 2 號機為了打破世界連續運轉記錄，造成長達 56 天的廠外連續放射性物質空浮事件，原因是隔離閥破裂。此事件引發全廠大撤退，一般管制區輻射劑量達背景值的百萬倍，汽機間變成高輻射區。事後，核一廠「保健物理日誌」等相關資料文件失蹤，之後尋獲部分文件，但有關空浮大撤退的資料被撕掉。

2001 年核三廠對外超高壓輸電線路跳脫導致一號機停機，內部緊急柴油發電機也無法作用供電，讓核三廠陷入電廠內部完全

失去電力的「全黑」狀態超過 15 分鐘，造成臺灣核電廠最嚴重的事故，若非編制外的柴油發電機幸運啟動，恐怕會惡化成福島核災等級的事故。根據監察院的糾正報告，此事故肇因於臺電公司一連串的人為疏失與廠區設計失當，且臺電公司在事發時沒有依照緊急應變緊急計畫準則立即通報原能會，延遲通報，也違反規定。

2011 年與 2012 年核二廠兩個發電機組接連發生震驚世界的底座錨定螺栓斷裂事件。錨定螺栓是核電廠中最不容易損壞也不該損壞的零件，全世界核能史上，只有臺灣的核電機組出現錨定螺栓斷裂，福島核災發生時，錨定螺栓仍然牢牢地把反應爐鎖在地基上。事發後，政府和臺電公司不僅隱匿此一重大事故達 3 周之久，且在沒有把事發原因與後續影響都弄清楚的情況下，就決定只換掉斷裂的螺栓並重新啟用發電機組，根本就是拿臺灣人民的性命當賭注。

#### **4. 台電擅自變更核四廠的設計與興建方式，絕對不能運轉上路**

核電廠這種大型且系統複雜的工程項目，都是採取統包建廠的方式，從設計、設備採購、施工品保、運轉測試，到保固維修，都交由同一家得標團隊整廠負責，在驗收完成後再整廠移交委託建廠的電力公司商轉營運。

但是，臺電公司卻打破國際慣例，核四廠不採統包興建，卻由沒有獨立建廠經驗的臺電公司自行承擔統包的整合工作與風險。在取得美國奇異公司設計圖後，自行採購設備、自行低價發包給經驗薄弱的顧問公司來監督、自行把各項工程分包給各個營建廠、自行設計驗證測試流程、自己進行試運轉，更要命的是臺電公司擅自變更設計達 1,536 項，其中 44 項沒有獲得原設計廠商美國奇異公司認可。結果是：不同設計間相互干擾衝突、設備規格特殊舉世罕見、工程混亂問題百出、系統龐大複雜無法整合，核四廠

變成一台亂改設計、結構鬆散、缺乏整合、品質拙劣、無法保證安全的大拼裝車。

## 5. 核四工程，危機四伏

不僅運轉中的三座核電廠大小事故不斷，興建中的核四廠也是危機四伏。根據原能會的資料，核四工程共有 512 件違規事件，包括 17 件重大違規事件、46 件一般違規事件、449 件注意改進事件；最嚴重的工安事件包含臺電屢次未經正常審核程序即自行變更設計、3 次淹水事件，以及測試期間發生全黑事故達 28 小時。核四工程從設計、發包、採購、施作、監工、品保、驗收、工期、試運轉等各環節遭到監察院多次糾正，並爆發多起貪瀆收賄事件，核安只是空話。尤有甚者，核四的施工與監工人員對核電安全毫不在意，舉凡施工工人把裝了尿液的保特瓶順手嵌進反應爐與燃料池中間的剪力牆上、放任廠商以不符輻射安全規範的防水產品取代抗輻射導線管、反應爐圍阻體的剪力牆被承包商擅自截斷，都讓人對核四的安全不放心。

核四興建工程問題百出，連核工專家也不敢背書。2011 年 7、8 月，原能回核四安全監督委員會兩度決議，若臺電公司不改善核四的重大工程錯誤，將建請核四直接停工。同年 9 月，由於監督委員們提出的安全建議沒有被重視，謝得志辭去原能會副主委與核四安全監督委員會主席職務，副主席與多位監督委員也紛紛求去。

## 6. 「國際認證」也無法確保核四安全無虞

馬政府說，會請國家專家來檢測，核四廠確認安全無虞後才會運轉。這個「核四強化安全檢測小組」的成員包括 45 名核一、核二、核三廠的工程師，以及 12 名美國奇異公司人員組成，根本就是球員兼裁判，怎麼可能自己判自己出局。所謂的核安檢測，根本就是在演戲。

此外，馬政府宣稱，核四安全檢測小組的結果，將由「WANO 和 NRC 的實地監督查核」，但這個宣稱也是幌子，同樣無法保證核四安全無虞。首先，世界核能發電協會（WANO）是核電營運互助協會而非安全規範管制組織，其審查內容跟核安無關；第二，WANO 的審查結果屬於商業機密，只提供給臺電，連原能會都拿不到；第三，福島核電廠 2009 年才通過 WANO 的同業審查，還是發生核災。至於 NRC 作為美國官方的核能管制單位，依照不替他國認證核電廠安全的國際慣例，不可能為核四提供認證背書，頂多寫幾條改善建議，之後就算不幸出事，也不必負認證責任。

#### **四、核廢料尚無最終處理設施，百萬年劇毒禍留子孫**

##### **1. 核廢料處理不慎將釀巨災**

核能發電將產生大量具放射性的廢棄物，如何處置這些核廢料，在技術上仍是無解的難題。核廢料可分高放射性核廢料與低放射性核廢料。前者指的是使用過的核子燃料或其經再處理所產生的廢棄物，放射性強且半衰期長。低放射性廢棄物主要來自電廠運轉期間受放射性污染的設備、零組件、工具、廢液殘渣等，放射性較低且半衰期亦較短。

這些放射性核廢料在衰變的過程中會釋放出輻射能，人體若不慎遭到過量的輻射線曝照，遭到破壞的細胞將導致基因突變，並提高致癌的危險性。目前面對這些殺傷力很高的核廢料，人類科技只能依賴核廢料的放射性隨時間而降低的特性，將核廢料妥善隔絕在人類生活圈之外，靜待其放射性衰減至可忽略的程度。為了達到這個目的，核廢料的最終處置方法，都是尋找穩定的地質環境，透過多重障壁的方式將核廢料層層封裝、阻絕。一般而言，低放射性核廢料必須隔絕 300 年才可以確定其穩定性。至於高放射性核廢燃料的處置時間則長達至少數萬年，在這數萬年間，不能發生地質錯動或人為疏失等天災人禍，否則都將釀成巨災。

## **2. 各國都沒有高放射性核廢燃料最終處置的商轉經驗**

### **2.1 世界尚沒有任何正在商轉中的最終處置場**

鑑於高放射性核廢燃料對人類與生態環境的危害深遠，國際原子能總署於 1995 年發布「放射性廢物管理的基本原則」，除保證安全與環境永續外，亦要求核廢燃料不應造成後代子孫的不適當負擔。然而，即使過去數十年來世界各國為核廢燃料的最終處置投入大量時間與資源進行研究，世界各國對於高放射性核廢燃料，迄今仍然沒有經過實際運轉的技術與方案，可以證實核廢燃料的最終處置係安全可行且不會造成後代子孫負擔。即使是美國、瑞典、芬蘭、日本、法國等先進國家，對於核廢燃料最終處置方案仍充滿疑慮。

### **2.2 瑞典最終處置場設置計畫不斷推延**

瑞典經過多年的選址與研究，終於決定在福斯馬克（Forsmark）的穩定地層裡興建一座可以安全儲存 10 萬年的最終處置場。然而，瑞典科學家對此計畫仍充滿疑慮，導致瑞典政府對此計畫的興建與營運期程不斷延後，開始興建從 2005 年、2009 年、2012 年、2016 年，延後到 2019 年；開始運轉時間從 2014 年、2017 年、2020 年，延後到 2025 年。目前，這個最終處置場計畫只進行到第一輪審查階段，什麼時候可以獲得興建營運許可，短期內恐怕還沒有答案。

### **2.3 美國取消最終處置場興建計畫**

美國唯一的高放射性核廢燃料最終處置場「雅卡山（Yucca Mountain）核廢料掩埋」興建計畫，在歷經 20 年、花費 90 億美元（約新臺幣 2,700 億）後，歐巴馬總統在 2009 年決定終止該計畫。此外，美國環保署在 2005 年遵照美國聯邦法院的裁定，依照美國科學院的建議，將核廢燃料最終處置輻射防護基準從 1 萬年改為 1 百萬年，美國能源部若要設定核廢燃料最終處置場，必

須確保在地震、火山活動、氣候變遷與封裝體腐蝕等情況下仍能安全處置 1 百萬年，這已遠超出人類預測評估的極限。

## **2.4 芬蘭最終處置場計畫還在蓋，營運執照只有百年不到**

芬蘭在 1995 年啟動廢核燃料最終處置計畫，並於 2000 年選定在奧爾基洛托（Olkiluoto）核電廠所在地興建安卡拉（Onkala）最終處置場，預計 2022 年起開始商轉。安卡拉核廢燃料最終處置場從 2004 年開始進行地質鑽探與挖掘工作，並於 2012 年底向芬蘭政府申請處置場的興建執照，目前正在等候建築許可。芬蘭宣稱安卡拉最終處置場可以將核廢燃料有效阻絕 10 萬年，但預計核發的營運執照卻只有到 2120 年，只有百年不到，根本不足以證明該處置場有辦法需時長達數萬年的「最終處置」。

## **3. 核廢料是臺灣選擇使用核電的無解難題**

截至 2013 年 1 月為止，核一、核二及核三廠所產生的高放射性核廢燃料，不包括儲存桶、填充物等重量，累計有 3,321 公噸，預計 3 個核電廠運轉 40 年總計將產生 5,048 公噸，如果核四運轉，核廢燃料還會增加 2,666 公噸到 7,714 公噸。低階核廢料目前累計約有 20 萬桶，每桶的容量約 208 公升。如何處置這些核廢料一直是臺灣無解的難題。

### **3.1 低放射性核廢料無處可去**

大量的低放射性核廢料，從 1981 年開始「暫時堆置」在蘭嶼的核廢料貯存場內，直到 1996 年蘭嶼停收核廢料，才轉而就地堆置在核電廠內。這些「暫時貯存」的低放射性核廢料，由於最終處置設施的選址遲遲無法確定，何時能夠解決最終處置的難題仍沒有具體的方案。

### **3.2 高放射性核廢燃料束手無策**

至於毒性強、半衰期長的高放射性核廢燃料，政府根本就沒有可行的最終處置方案。臺灣從核電廠運轉開始，就將核廢燃料

全部儲存於廠內的冷卻池裡。由於始終無法解決最終處置的問題，原本設計只能存放 20 年容許量的冷卻池，卻裝了超過 30 年累積的核廢燃料。臺電解決廢燃料池爆滿的方法，是縮小廢燃料束間間隔，讓核一廠廢燃料池中的廢燃料棒數量成為原先設計的 2.2 倍、核二廠為 1.7 倍、恆春核三廠為 2.8 倍。這樣的處理方式，恐將造成廢燃料棒產生的熱能無法散去，導致爆炸與輻射外洩的危機。雖然瑞典、芬蘭等國已經開始規劃興建核廢燃料最終處置場，但都沒有實際運轉的經驗可以借鏡。況且，臺灣的地理地質環境很難找到穩定的地層興建核廢燃料的最終處置設施；臺電的核廢燃料最終處置技術可行性報告也坦承「阻絕時間的尺度可能須高達數萬年，已遠超過所有已知人工設施的使用期限或經驗」。

過去，政府與臺電公司對於核廢燃料的處理問題，總是胸有成竹地表示核廢燃料的最終處置技術已經大致完備，並提出將於 2016 年選址、2031 年開始處置作業的規劃。如今，30 年過去了，核廢燃料的最終處置場仍然懸而未決。行政院 2013 年 4 月又改稱，臺電公司規劃於 2055 年前完成核廢燃料最終處置場，也不排除境外處置等方式。顯然地，馬政府對於核廢燃料最終處置仍然沒有解決方案，打算把核廢燃料這個為害長達數萬年的毒物丟給後代子孫永遠負擔。

## 第參篇 核電沒有比較便宜

### 1. 馬政府低估核電成本

為了蓋核四，馬政府跟臺電一貫的說法是：「核電最便宜、不蓋核四電價會漲 40%、核四停建將犧牲臺灣的經濟發展」。臺電在核四建廠說帖中表示，現有三座核電廠的建廠投資已折舊攤提完畢，所以 2011 年每度電的成本只有 0.69 元，包含 0.17 元的後端營運費用。興建中的核四廠，每度電的平均發電成本約 2 元。

事實上，臺電從建廠、運轉、除役、核廢料處理到核災風險預防等各個環節都刻意低估核能發電的成本。如果把核四廠不斷追加的鉅額興建預算、被低估的營運及維修成本、缺口高達上千億的除役經費、支出期間長達數萬年的核廢料處置帳單，以及會動搖國本的核災預防與清理賠償費用等核電廠的真實成本算進去，核能發電的單位成本遠遠超過馬政府和臺電所宣稱的低價。

馬政府宣稱核電的價格最便宜，其實是把多項成本低估或隱藏起來；至於這個被低估的價格與實際價格間的價差，最終還是由納稅人與我們世世代代的子孫支付。

## 二、核四興建費用是天價

### 1. 核四要運轉，至少還要上千億預算

核四建廠的預算從 1982 年核定的 1,697 億新臺幣歷經多次追加，目前已經超過 2,838 億，未來至少還要再追加 400 億才有辦法運轉。如此一來，核四興建費用將超過 3,200 億元，是原訂計畫預算的 1.9 倍。雖然臺電公司信誓旦旦地說這是最後一次追加預算，但核四廠的安全地雷卻愈來愈多，恐怕不是 400 億就夠填滿核四這個錢坑無底洞。

攤開臺灣核電廠的建廠帳簿，可以發現核一、核二、核三廠的實支預算對核定預算的倍數分別是：2.3、2.9、2.7 倍。照臺電

公司的說法，核四廠預算不斷追加是因為興建期間歷經國際原物料上漲、提升防災能力所致，那核四興建實支預算對核定預算的倍數不會比沒有這些因素的核一、核二、核三廠還要低。如果用核一廠的 2.3 倍來算的話，核四廠的興建經費將達到 3,903 億元！

表 3：臺灣四座核電廠核定預算與實支預算比較表

	核定預算	實支預算	倍數
核一廠	128 億	295 億	2.3
核二廠	220 億	630 億	2.9
核三廠	358 億	974 億	2.7
核四廠	1,697 億	?	?

資料來源：《新黨反核四白皮書》、臺電公司。

## 2. 核四是世界上造價最貴的核電廠之一

即使真的只花 3,200 億，這個數字也已經讓核四廠成為世界上最貴的核能電廠。目前世界上已經完工、和核四反應爐同型的改良型沸水式反應爐（ABWR）共有 4 部機組，都在人力物價成本比臺灣高的日本，但這四部機組的單位建造成本都比核四低。

表 4：改良型沸水式反應爐（ABWR）機組造價表

機組名稱/商轉年	裝置容量	興建總額	平均每瓦
日本柏崎刈羽電廠 6、7 號機 / 1997	271 萬瓦	7,807 億 日圓	95,956 元 新臺幣
日本濱岡電廠 5 號機 / 2005	138 萬瓦	3,600 億 日圓	86,957 元 新臺幣
日本志賀電廠 2 號機 / 2006	136 萬瓦	4,250 億 日圓	104,320 元 新臺幣
臺灣核四電廠 1、2 號機 / --	270 萬瓦	3,238 億 新臺幣	119,926 元 新臺幣

註 1：日本三座核電廠的興建總額資料，取自臺電公司核四說帖。

註 2：日圓兌換新臺幣匯率 3 元。

### 3. 核四興建預算不斷增加，發電成本不可能不增反減

行政院在 1991 年通過的核四可行性研究報告中指出，2000 年核四運轉後 25 年每度電的平均成本為 2.703 元。在那之後，核四興建預算已經從最初的 1697 億倍增到超過 3,000 億，政府卻仍宣稱核四的發電成本低於每度電 2 元。在營運維修費用、核後端費用，乃至於核災賠償保險費用都沒有降低的情況下，怎麼可能興建費用倍增了，發電成本還會不增反減？即使單以興建成本來看，2000 年時的 2.703 元經過物價指數調整，2012 年時的價格就已經超過 3 元，核四發電成本怎麼可能低於 2 元？

### 三、臺電低報核電廠的營運及維修成本

核電廠除了建造成本很高，運轉與維修成本也很高。國際上極具權威性的普氏能源資訊社（Platts）2011 年針對美國 33 個核電廠的統計顯示，2009 年不含燃料費的核電運維成本為每度電 1.6 美分（相當於 0.48 元新臺幣），加上燃料費用的話，整體運維成本為 2.18 美分（相當於 0.66 元新臺幣）。

相對於此，臺電公司的資料顯示，2011 年核電成本一度電 0.69 元，包含提列 0.17 元的核後端準備、0.14 元的核燃料費。如此算來，即使不計鉅額的建廠成本，臺灣核電的運維成本只有每度電 0.38 元，居然比美國還低！

不合理之處在於，臺灣的核電廠燃料、技術、設備、材料都仰賴進口，營運維修也因此必須繳付高額費用請原廠施作，核二廠僅更換 6 顆錨定螺栓就必須花將近 1 億元，臺灣核電的運維費用怎麼可能比美國還低，臺電公司顯然低報核電廠的營運及維修成本。

### 四、核電廠除役成本比建造成本還高

核能電廠除役所需的時間與金錢，都比建造高。

美國與核二廠規模相仿、機組相同的錫安（Zion）核電廠，花了 5 年的時間建廠，在運轉 25 年、停機 12 年後，準備用 10 年來拆除；除役所需的經費同樣是建廠的兩倍：超過 10 億美元（約 300 億新臺幣）。

日本目前正在除役中的普賢核電廠，從動工到商轉花了 7 年，但從停止運轉到拆除完成卻要 26 年的時間，要將土地復原到建廠前狀態的時程則是無法估計。在經費部分，日本花了 685 億日圓興建普賢電廠，卻準備花 750 億日圓來除役，除役費用是建廠費用的 1.1 倍。

臺灣政府為目前三座核電廠估算並準備的除役經費是 675 億，僅占 3 座核電廠建造費用 1,899 億的 35.5%。臺灣核電廠若要除役，屆時恐怕還是要請美日廠商協助，除役費用絕對沒有比美日便宜的道理。就此而論，政府跟臺電對核電廠除役的費用低估超過上千億。

## 五、核廢料處理的天價帳單將債留子孫

核廢料處理不僅是安全與技術的難題，也是選擇核電後必須面對的經濟難題。核電的廢棄物可分為低放射性的一般廢棄物與高放射性的核廢燃料，其處理的方式與成本不同。

在低放射性廢棄物部分，根據核後端基金的估算，目前運轉中的三座核電廠，包含地方回饋金在內的處理總費用為 426 億元。

至於半衰期長達 2 萬 4 千年的高放射性核廢燃料的最終處置成本，則是無可估算的天價。根據臺電的技術報告，使用過的核廢燃料將採多重障壁的深層地質處置，將核廢燃料放置在 300 至 1,000 公尺深的地底下阻絕數萬年。在這數萬年的處置時間裡，必須確保地質環境的穩定不變動、核廢料包封容器不腐蝕、處置場有效隔絕地下水的滲入，以及有效管理不發生人為疏失等，如

果一個環節出問題，就必須重新建設處置場或是重新封包核廢料。這還要花多少錢？

目前世界上只有芬蘭正在安卡拉（Onkalo）興建一座容納 5,500 公噸核廢燃料的最終處置場，預計從 2022 年起正式營運 96 年；如果沒有天災人禍等意外，這 96 年內的處理總成本高達 30 億歐元，相當於 1,155 億新臺幣。至於 96 年之後的數萬年的處理費用根本沒有，也無法估算。

政府為三座核電廠運轉 40 年所產生約 5,048 噸的高放射性核廢燃料之最終處置僅提列 1,382 億元。這筆錢，即使沒有無天災或人為意外，約略只能處置 100 年。100 年後呢？政府從一開始就沒有計在核電成本裡，打算以拖待變，把這天價的帳單丟給後代子孫負責。

## 六、馬政府根本就沒有把核災的風險算進核電成本裡

人類核電史上 3 次重大核災的例子可知，如果不幸發生核災，清理賠償的費用高達數千億至數十兆元。雖然從經濟的觀點，我們不可能要求政府或核電設施經營者預先提撥這筆鉅額費用，但我們必須要求經營者為核災風險購買保險，以防萬一；像是工廠投保火災險或地震險，該保險費用會被算在產品的成本裡。然而，核電廠風險重重，臺電公司從來沒有為核電廠的核災風險投保；政府也從來沒有要求臺電把核災風險算進核電的成本裡。

不但如此，臺灣政府為了鼓勵發展核電，更免除核電設施經營者大部分的賠償責任。如果發生核災，臺電公司根據〈核子災害損害賠償法〉，最多只需負擔 42 億新臺幣的賠償責任；剩下的鉅額賠償與復原支出，都將由全民買單。

實際上，考量核災損失的巨大與核災風險之高，國際上沒有任何保險公司願意承做核災損失的全額賠償保險，顯然在風險的評估上，核電在經濟效益上是極不划算的。

## 七、臺電公司所提撥後端基金根本不夠

核能電廠終止運轉後，還有拆廠除役與核廢料處置等長期性工作，為了有經費實施這些後端營運作業，政府從每度電中預收 0.17 元作為後端作業基金。臺灣現有三座核電廠在 40 年運轉的期間中，總計將提列 3,353 億元。其中，用於核電廠除役的費用為 675 億元、核廢料處理與地方回饋金為 2,678 億元。根據經濟部 and 臺電的說法，跟其它國家相比，每度電提列 0.17 元已屬中上水準。然而，對於臺電公司所提撥的核後端營運基金是否一定足夠，政府跟臺電始終無法保證。

政府無法保證核後端營運經費無虞的原因很簡單：為了讓民眾誤以為核電最便宜，政府嚴重低估核電廠除役與核廢料最終處置的費用。若根據美日的除役經驗，臺灣核電廠拆廠的預算少算了上千億，這還不包括土地復原的成本。至於更棘手的核廢料最終處置，所需經費更是高到無法估算。

表 5：臺灣核電廠後端營運總費用估算

單位：億元

項目	費用
電廠除役	675
低放射核廢料最終處置	376
蘭嶼檢整及蘭嶼減容除役	11
高放射核廢料中期貯存+最終處置	1,772
廢棄物運輸	238
地方回饋	281
<b>總費用</b>	<b>3,353</b>

資料來源：核能發電後端營運基金管理會

## 肆、核四停建，臺灣不缺電

### 一、台電的備用容量率太高，電力投資過剩

#### 1. 臺灣備用容量率的目標與現況

我國自 1991 年起將備用容量率訂為 20%，但 1991 年至 2003 年間，備用容量實績值皆遠低於法定值。由於電力系統規模大幅成長與技術進步，發電機組之大修排程均可避開夏月尖峰負載期間，因此合理調降備用容量率仍可滿足發電端可靠度之要求。

民進黨執政時期，2005 年行政院長謝長廷於行政院院會裁示，將備用容量率目標值從 20% 降至 16%；在民進黨第二任執政時期（2004 年到 2007 年）備用容量率實績值大都相等目標值，顯示本黨對於全國電力規劃與執行掌握獲得良好成效。

2008 年國民黨執政後，每年的備用容量率實績值皆超過法定目標值，2009 年甚至更高達 28.10% 之譜！若根據監察院 2012 年 1 月的調查報告，「閒置之電力容量若達裝置容量之 1%，代表約有百億元之電力設施閒置」估計，2009 年就浪費了納稅人荷包將近 1,200 億元，2009 至 12 國民黨執政 4 年間已浪費納稅人將近 3,100 億元。

2012 年 6 月 15 日，經濟部召開「油電經營改善小組」會議，決議臺電備用容量率從 16% 降到 15%，且未來每年都須檢討備用容量率目標值。

表 6：我國歷年備用容量率實績值與法定值比較

年度	實績值(A)	法定值(B)	閒置電力容量 (A-B)
1991	4.8%	20.0%	-15.2%
1992	6.7%	20.0%	-13.3%
1993	4.2%	20.0%	-15.8%

年度	實績值(A)	法定值(B)	閒置電力容量 (A-B)
1994	4.8%	20.0%	-15.2%
1995	4.7%	20.0%	-15.3%
1996	5.6%	20.0%	-14.4%
1997	11.0%	20.0%	-9.0%
1998	7.7%	20.0%	-12.3%
1999	12.5%	20.0%	-7.5%
2000	12.6%	20.0%	-7.4%
2001	13.2%	20.0%	-6.8%
2002	16.0%	20.0%	-4.0%
2003	14.6%	20.0%	-5.4%
2004	20.2%	20.0%	0.2%
2005	16.3%	16.0%	0.3%
2006	16.1%	16.0%	0.1%
2007	16.2%	16.0%	0.2%
2008	21.1%	16.0%	5.1%
2009	28.1%	16.0%	12.1%
2010	23.4%	16.0%	7.4%
2011	20.6%	16.0%	4.6%
2012	22.7%	16.0%	6.7%

資料來源：經濟部能源局，中華民國 100 年能源統計手冊。

## 2. 政府高估電力負載，導致備用容量偏高

檢討近年實際備用容量率大幅超標的主因，在於電力負載預測的高估，導致電源開發規劃不當，進而造成過度投資。若將經濟部能源局歷年《長期負載預測與電源開發規劃摘要報告》中的尖峰負載預測與該年度實際值比較，即可發現對於電力需求皆為

高估，且高估了 0.5 座至 1.5 座核四廠的裝置容量。監察院 2012 年 1 月的調查報告便點出臺電「球員兼裁判」的狀況，指出臺電著重由供給面解決備用容量率的問題，所以就會一直蓋電廠，並以每年約 2%至 3%的電力成長預估，而經濟部能源局委託臺電執行負載預測的作為，「其客觀性容有質疑，實應委由非據以為電源開發之臺電公司外之第三者來執行」。

表 7：歷年尖峰負載預測值與實際值差異

年度		2009	2010	2011	2012	
實績值		3,101 萬瓩	3,302 萬瓩	3,379 萬瓩	3,308 萬瓩	
預測 時間	2008 年 12 月	預測值	3,505 萬瓩	3,629 萬瓩	3,782 萬瓩	3,935 萬瓩
		相差幾 座核四	1.5	1.2	1.5	2.3
	2010 年 2 月	預測值	—	3,443 萬瓩	3,559 萬瓩	3,681 萬瓩
		相差幾 座核四	—	0.5	0.7	1.4
	2011 年 1 月	預測值	—	3,599 萬瓩	3,657 萬瓩	3,770 萬瓩
		相差幾 座核四	—	1.1	1.0	1.7
	2012 年 4 月	預測值	—	—	—	3,444 萬瓩
		相差幾 座核四	—	—	—	0.5

資料來源：經濟部能源局歷年《長期負載預測與電源開發規劃摘要報告》。

### 3. 備用容量率低於 10%，才有可能限電

合理的備用容量率設定必須達到確保「供電可靠度」，同時避免「電力設施投資過當」兩項目標。監察院 2012 年 1 月的調查報告資料顯示，自 1990 年代以來，臺電對於「合理」的備用容量率主張反覆不定，最低為 10%，最高為 20%，以備用容量率增加 1%的投資成本 100 億元來看，最高與最低所影響的投資成本差距就達到 1,000 億元。

實際上，行政院、經濟部及臺電公司都承認，就我國過去經驗統計，若備用容量率高於 10%，臺灣就不會缺電；備用容量率高於 7.4%就不會有限電危機。臺電公司不合理地拉高備用容量率規劃值的目的很簡單，就是恐嚇人民：如果不蓋核四，臺灣就會缺電限電。

表 8：臺電歷年對「合理」之備用容量率看法

年代，文件項目	合理備用容量率
1993 年，長期電源開發方案	15%~20%
1997 年，重新檢討國內電力規劃準則時之評估	15%~20%
2002 年，系統最適供電可靠度與合理備用容量率之研究完成報告	14%~17%
2005 年，供電可靠度與系統備用容量率之分析	13%~15%
2005 年，臺電函經濟部能源局	10%
2010 年，臺電系統規模之合理備用容量率研究報告。	15%

資料來源：監察院調查報告

#### 4. 臺灣近年幾次大規模限電與備用容量率無關

根據經濟部能源局統計，臺灣自 1997 年後電源供應趨於穩定，且限電量皆為零，而 1997 年後幾次大規模限電與備用容量率並無直接關係。

1999 年的 729 大停電原因是臺南市左鎮區第 326 輸電鐵塔，因連日豪雨沖刷致地基土壤流失而倒塌，導致全國大停電，斷電範圍多達 846 萬戶（約臺灣 4/5），為近 50 年來最大規模的限電。1999 年的 921 大地震，導致南投中寮變電所傾倒，南北電網解聯，造成臺灣彰化以北超過 2 星期的大規模限電，影響 650 萬戶。

2002 年的備用容量率為 16%，照理限電機率微乎其微，不會因供電不足而限電。當年之所以發生 508 工業限電事件，根據監察院的糾正案文，其原因是臺電公司無視中油公司對天然氣不足的預警，事發時又因輕忽錯失黃金處理時效、調度管理失當，一連串人為疏失，最終導致天然氣供應不及而實施無預警工業限電。

表 9：臺灣歷年供電量、限電次數統計表

年度	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
備用容量率	11%	7.7%	12.5%	12.6%	13.2%	16%	14.6%	20.2%
限電數	0	0	3	0	0	2	0	0
年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
備用容量率	16.3%	16.1%	16.2%	21.1%	28.1%	23.4%	20.6%	22.7%
限電數	0	0	0	0	0	0	0	0

資料來源：經濟部能源局，歷年〈能源統計手冊〉；  
臺電公司，2013，〈核四說帖〉。

## 5. 核四立即停建，臺灣不會缺電

核四廠共 2 座機組，其裝置容量為 270 萬瓩，約占全國總裝置容量的 5.25%。以 2012 年為例，臺灣的備用容量率高達 22.70%，不但超出法定的備用容量率 16% 多達 6.7%，閒置的電力更相當於一座核四廠。即使沒有核四，臺灣不但沒有缺電、限電的問題發生，一年浪費的閒置發電量甚至相當於一座核四，可見立即停建核四，臺灣也不會缺電。

## 二、馬政府調個數字，不缺電變缺電

### 1. 核四停建，臺灣會限電？

行政院最新的〈核能議題問答集〉表示，「如果不建核四 2015 年以後限電的風險將大幅增加：若核四廠無法順利商轉發電，預估自 2016 年以後，備用容量率將有好幾年低於 10% 以下，甚至有不足 5% 的情形」，並就我國過去經驗統計，當備用容量率低於 10% 時，就可能有缺電風險；低於 7.4% 時，則限電幾乎無法避免。

行政院的說法所依據的是經濟部能源局即將公布的《101 年～110 年長期負載預測與電源開發規劃摘要報告》，如果核四興建且運轉，臺灣的備用容量率將穩定保持在設定規劃值 15% 上下。如果核四停建，隨著核一、核二、核三廠除役，臺灣將長期陷入限電風險的威脅中。然而，此說法並非事實。

更誇張的是，馬政府拿《101 年～110 年長期負載預測與電源開發規劃摘要報告》當依據來恐嚇人民，但這份政府編列預算且過去幾年都在期限內公開的政府報告，本應於 2013 年上半年公布，但一年過去了，馬政府的經濟部能源局迄今仍不敢公開正式報告讓社會大眾檢驗。能源局甚至把前一年的報告從網站上撤除，分明是作賊心虛。

表 10：臺電系統備用容量率估算：「101 年～110 年報告」版

單位：萬瓩

年度	尖峰 負載	若核四興建運轉		若核四停建		備註
		尖峰 能力	備用 容量率	尖峰 能力	備用 容量率	
2011	3,379	4,054	20.6%	4,054	20.6%	
2012	3,308	4,008	22.7%	4,008	22.7%	
2013	3,392	4,024	18.6%	4,024	18.6%	
2014	3,520	4,106	18.0%	3,980	13.1%	核四 1 商轉
2015	3,675	4,105	11.7%	3,978	8.3%	
2016	3,823	4,385	14.7%	4,131	8.1%	核四 2 商轉
2017	3,938	4,502	16.8%	4,249	7.9%	
2018	4,045	4,517	13.2%	4,263	5.4%	核一 1 除役
2019	4,151	4,755	14.5%	4,501	8.4%	核一 2 除役
2020	4,256	4,833	15.4%	4,580	7.6%	
2021	4,356	4,899	14.7%	4,645	6.6%	核二 1 除役
2022	4,454	5,053	15.3%	4,799	7.8%	
2023	4,553	5,235	15.0%	4,981	9.4%	核二 2 除役
2024	4,650	5,306	14.1%	5,053	8.6%	核三 1 除役
2025	4,748	5,360	15.1%	5,107	7.5%	核三 2 除役
2026	4,843	5,331	14.7%	5,077	4.8%	
2027	4,940	5,667	14.7%	5,413	9.6%	
2028	5,037	5,818	15.5%	5,564	10.5%	
2029	5,136	5,708	15.3%	5,454	6.2%	
2030	5,236	6,014	15.4%	5,760	10.0%	
2031	5,333	6,062	15.6%	5,808	8.9%	

資料來源：經濟部能源局，2013，《101 年～110 年長期負載預測與電源開發規劃摘要報告》。本資料係 2013 年 4 月 3 日經濟部能源局回覆林岱樺委員國會辦公室公函之附件。

註 1：報告中核四廠一號機預計 2014 年 5 月商轉，淨尖峰能力為 126.9 萬瓩；核四廠二號機預計 2016 年 5 月商轉，淨尖峰能力為 126.9 萬瓩。但經濟部長 2013 年 4 月 24 日於立法院接受質詢時表示，因核四公投之故，核四若確定續建，最快 2016 年才能商轉。

註 2：核一廠 1 號機預計 2018 年 12 月除役；核一廠 2 號機預計 2019 年 7 月除役。核二廠 1 號機預計 2021 年 12 月除役；核二廠 2 號機預計 2023 年 3 月除役。核三廠 1 號機預計 2024 年 7 月除役；核三廠 2 號機預計 2025 年 5 月除役。

## 2. 不缺電？那就更改數據讓臺灣缺電吧！

上述行政院的说法看似合理，也有數據佐證，但如果我們攤開上一個年度的「長期負載預測與電源開發規劃」來做對照，就可以發現佐證「不建核四，臺灣會缺電」的相關數字，是馬政府與臺電為了興建核四「精心設計」而來的，一點都不合理。

比較經濟部能源局「100 年～109 年」（此報告之年度為民國，即西元 2011 年-2020 年）與「101 年～110 年」（2012 年-2021 年）《長期負載預測與電源開發規劃摘要報告》中與備用容量率有關數據可以發現，經濟部為了回應社會各界對其高估尖峰負載用電的批評，在「101 年～110 年」的規劃報告中將尖峰負載下修。照理來說，調降尖峰負載可以增加備用容量率，減少臺灣缺電限電的風險，但馬政府為了強行推動核四，居然把已經規劃好的電源開發方案刪除，造成淨尖峰能力減少的幅度比尖峰負載的幅度還大；在馬政府宣稱不建核四將會發生限電的 2018 年，淨尖峰能力減少超過一座核四的量。也就是說，不管實際的情況怎麼樣，只要相關數字無法證明續建核四的正當性，馬政府就把手伸進去「調整」一番，再拿來騙民眾說「不蓋核四，臺灣會缺電」。

雖然「100 年～109 年長期負載預測與電源開發規劃摘要報告」已經低估臺灣再生能源的開發潛能，但即使如此，根據這份

報告的資料，就算停建核四，臺灣的備用容量率也都會高於 7.4% 的安全值，只要臺電善盡經營管理的責任，臺灣根本不會有缺電的問題。

換個角度看，不過一年的時間，馬政府對於停建核四後，臺灣用電負載與供電能力的估算差異如此巨大，從不缺電馬上變成缺電，又怎麼能相信他們對於幾年後估算是準確可信的呢？

表 11：臺電系統備用容量率估算：「100 年～109 年報告」版  
單位：萬瓩

年度	尖峰負載	若核四興建運轉		若核四停建		備註
		尖峰能力	備用容量率	尖峰能力	備用容量率	
2011	3,379	4,054	20.6%	4,054	20.6%	
2012	3,444	4,026	18.0%	4,026	18.0%	
2013	3,569	4,038	13.0%	4,038	13.0%	
2014	3,703	4,175	12.7%	4,048	9.3%	核四 1 商轉
2015	3,845	4,314	11.6%	4,187	8.9%	
2016	3,976	4,625	16.1%	4,371	9.9%	核四 2 商轉
2017	4,101	4,735	17.1%	4,481	9.3%	
2018	4,221	4,900	17.5%	4,646	10.1%	核一 1 除役
2019	4,334	5,137	18.4%	4,883	12.7%	核一 2 除役
2020	4,442	5,194	17.5%	4,941	11.2%	

資料來源：經濟部能源局，2012，《100 年～109 年長期負載預測與電源開發規劃摘要報告》。

表 12：「100 年～109 年」與「101 年～110 年」版臺電系統備用容量率估算比較

單位：萬瓩

	100 年～109 年方案 (A)			101 年～110 年方案 (B)			(B) 減 (A)		
	尖峰負載	淨尖峰能力	備用容量率	尖峰負載	淨尖峰能力	備用容量率	尖峰負載	淨尖峰能力	備用容量率
2011	3,379	4,054	--	3,379	4,054	--	--	--	--
2012	3,444	4,026	18.0%	3,308	4,008	22.7%	-136	-18	4.7%
2013	3,569	4,038	13.0%	3,392	4,024	18.6%	-177	-14	5.6%
2014	3,703	4,175	12.7%	3,520	4,106	18.0%	-183	-69	5.3%
2015	3,845	4,314	11.6%	3,675	4,105	11.7%	-170	-209	0.1%
2016	3,976	4,625	16.1%	3,823	4,385	14.7%	-153	-240	-1.4%
2017	4,101	4,735	17.1%	3,938	4,502	16.8%	-163	-233	-0.3%
2018	4,221	4,900	17.5%	4,045	4,517	13.2%	-176	-383	-4.3%
2019	4,334	5,137	18.4%	4,151	4,755	14.5%	-183	-382	-3.9%
2020	4,442	5,194	17.5%	4,256	4,833	15.4%	-186	-361	-2.1%

資料來源：經濟部能源局，「100 年～109 年」、「101 年～110 年」《長期負載預測與電源開發規劃摘要報告》。

註：《100 年～109 年長期負載預測與電源開發規劃摘要報告》中的數據最多只規劃到 2020 年，但也足夠凸顯馬政府操弄數字的陰謀了。

### 3. 拿缺電限電恐嚇人民，臺電是慣犯

實際上，這已經不是政府第一次拿缺電限電作為興建核四的理由了。臺電公司在 1991 年的「核四計畫可行性研究報告」中指出，如果不興建核四廠，1999 至 2001 年的尖峰負載時段將被迫採取限電措施。然而，事實證明即使沒有核電，臺灣自 1997 年以後就不曾因為備用容量率不足而限電。這次行政院又玩起操弄數字的把戲來恐嚇人民，這種政府已經不可信賴。

### 三、興建核四妨礙再生能源的發展

馬政府口口聲聲說蓋核四是為了替臺灣再生能源發展爭取時間，但實際上，馬政府自始至終都是用核能發電扼殺臺灣綠能發電的空間。核四一旦興建運轉，臺灣原本就已經高度超額的供電量與備用容量率膨脹，將使更多的電力被浪費掉、使高耗電的部門失去提高能源效率與結構轉型的誘因，更阻礙政府對再生能源發電的開發與利用。屆時，臺灣非核家園的代價將會更大，更難達到低碳家園的目標。

以德國為例，其之所以在日本福島核災發生後能立即關閉 8 座核電廠、宣布在 2022 年時完全廢核，而無需擔心電力供應不及與電價大漲的問題，正是因為其在車諾比核災後決心擺脫對核電的依賴，從 1990 年代開始大力實施電業改革、推動再生能源、提升能源效率及減少電力需求等多樣化的政策，到 2011 年時的再生能源已經達到 20% 的供電量。

反觀臺灣，根據經濟部的規劃，20 年後的 2030 年，臺灣再生能源發電的裝置容量為 1,250 萬瓩的裝置容量、發電量 356 億度，只占總供電量 3,147 億度的 11%。臺灣發展再生能源的條件比德國優異：風場比德國好、日照量比德國多，沒有道理德國的再生能源供電量可以在 20 年後達到 20%，臺灣的目標卻只有德國實際達成率的一半。相對於德國政府的決心、作為與成果，馬政

府「用核電換取再生能源發展」其實是「用核電扼殺綠電」的謬論罷了。

#### 四、政府必須就核四停建研擬綠能替代方案

任何重大的公共政策規畫，考量其不確定性，在可行性評估上，都必須提出具體合理的替代方案，核能電廠也不例外。以馬政府近期大肆宣傳的英國重啟核電計畫為例，英國下議院雖然提出興建 5 座核電廠的計畫，但由於居民的強烈抗議，英國下議院在計畫報告中亦強調，「公民的態度是興建與否的潛在障礙，新建核電廠的計畫需要人民的複雜理解」，但「政府也需要有無法興建核電廠的替代方案」，來達到能源安全與因應氣候變遷的目標。這個替代方案，最合理可行的就是再生能源發電。

然而，在興建核四這個案子上，國民黨就是只想蓋核四，並拒絕研擬任何可以確保電力供應與環境永續的合理替代方案。在 1991 年的核四可行性評估報告裡，臺電公司的核四廠替代方案有兩點：第一是三座幾乎不可能興建的超大型燃煤火力發電機組，第二就是沒有替代方案，恐嚇人民沒核四會限電。二十幾年後的今天，馬政府的恐嚇手法如出一轍：停建核四，不是改成燃氣火力發電廠讓電價大漲 40%，就是電力供應不足被迫限電。至於更為合理可行的綠能替代方案，則是祭出推拖招數，無視臺灣再生能源的發展潛能與技術，只願擬訂一個很小規模的綠能發電增長規劃，一再強調臺灣沒有發展再生能源的本錢，機關算盡只為護航核四興建。

#### 五、臺灣有用再生能源取代核能發電的潛能

##### 1. 馬政府是臺灣發展綠能最大的障礙

馬政府一再唱衰臺灣再生能源發電的潛能，指其無法在短中期內取代核電，但實際上，臺灣有極佳的綠能發展優勢與潛力。

臺灣再生能源的發展之所以停滯不前，其原因並非民間部門沒有投資再生能源發電的意願與能力，而是政府與臺電公司百般阻撓綠能的發展。臺灣再生能源發展的最大障礙，不是臺灣沒有資源與技術，而是馬政府「擁抱核能、排斥綠能」的心態。

## **2. 臺灣是節能與綠能設備生產大國**

臺灣是全世界節能和綠能設備生產大國，太陽能電池產量全球第二、LED 產量更是舉世之冠。

## **3. 臺灣有全世界最好的風力發電場域**

臺灣西部沿海有世界級的優異風場，兼具陸域和離岸風力發電的良好潛能，但 2011 年風力發電量僅占全部發電量的 0.59%。

## **4. 臺灣太陽能發電的條件比德國跟日本還要好**

在太陽光電上，臺灣南部的陽光強度與時間均優於德國和日本，但 2011 年太陽光電的發電量只占總發電量的 0.03%。

## **5. 臺灣的地熱資源豐富、發電潛能極大**

地熱發電技術已經漸趨成熟，目前全球已經有 13 個國家發展深層地熱，日本已經發展了 47 年，菲律賓地熱發電的裝置容量超過全國總裝置容量的四分之一；但地熱能源蘊藏非常豐富的臺灣，在地熱發電的發展上卻遠遠落後這些國家。

## **6. 臺灣是全球最具海洋能發電潛力與資源的國家之一**

臺灣四面環海，擁有豐富的波浪能量、東西部海域皆有流速快且穩定的黑潮通過、海洋溫差發電潛力被國際能源總署評為全球最佳。臺灣應跟上歐美先進國家的腳步，積極發展海洋能發電的技術與應用，設置商業化的海洋能發電裝置。

## **7. 推動生質能發電，帶動生質能應用產業的發展**

生質能是指利用農林植物、海藻、沼氣及有機廢棄物所產生的能源。臺灣已經建立廢棄物與沼氣發電的技術與商業運轉廠，且未來仍有相當大的空間可供擴大利用。生質能發電具有多重效

益，可以強化能源供應安全與貫徹資源永續利用，也可以帶動數百億的投資商機，有利於本土再生能源應用產業的發展。

#### **8. 加速老舊火力發電廠機組更新，提升發電效率**

臺電公司也清楚改善燃煤火力發電廠後的效益，目前也完成多座火力發電機組的更新，例如：採用更高效率的鍋爐與氣渦輪機複循環機組，不僅能提升發電效率，更有助於減少碳排放。政府若能敦促臺電公司加速機組的更新，採用最佳可行技術的效率機組，將發電效率只有 35-40%的亞臨界更新為發電效率 41-45%的超臨界機組（例如：林口電廠），甚至是發電效率達 50%的超超臨界機組，亦可兼顧節能省碳與電力供應。

#### **9. 用智慧電網減少電力耗損**

現有大型發電廠多設於偏遠地區，必須長距離輸送到用電戶端，距離愈長，電網在輸配電過程中的線損也愈高。2009 年到 2011 年臺灣電網的平均輸配線損率為 4.76%，相當於核四一個反應爐的發電量。如果可以將現有電網透過臺灣擅長的資通訊技術加以智慧化，智慧電網技術可以改善線路損失率與輸配電效率，等同增加了相當數量的電力供給。





## 財團法人新境界文教基金會

董事長：蘇貞昌

執行長：林萬億

副執行長：吳祥榮、游盈隆、蕭美琴

## 非核家園暨能源政策專案小組

諮詢委員：王塗發、方良吉、田秋堃、何建明、吳政忠、吳泉源、  
吳焜裕、呂忠津、李卓翰、林岱樺、施信民、紀國鐘、  
高成炎、張智傑、陳秉亨，以及多位不具名的專家學者

執筆：邱銘哲、張惇涵

編輯：謝翠玉、邱銘哲、張惇涵、王安邦、王法權、陳亞君

行政：史雅菊

地址：台北市北平東路 30 號 8 樓

電話：02-23568028

傳真：02-23568038

網址：[www.dppnff.tw](http://www.dppnff.tw)

Email：[dppnff@dppnff.tw](mailto:dppnff@dppnff.tw)

捐款帳號：遠東商業銀行台北忠孝分行 03100400109596

戶名：財團法人新境界文教基金會