

奧地利能源政策與核能之發展背景與歷程

駐奧地利代表處原能組 洪煥仁

一、背景

奧地利位處中歐，與七國相鄰，近代史上是歐洲文化匯集的中心，也是各方勢力緩衝之地。由於地理條件與自然資源等有形因素，以及歷史與文化等無形因素緣故，這個國家對自己的定位與發展有著獨特見解。例如在政治上宣佈為中立國，經濟上不追求工業化，對人文與自然的和諧互利，有著如信仰般的堅定執著。這樣的群體信念，使得國家政策的制定，與許多已開發國家的方向有明顯的差別。以能源來說，奧地利有自有能源的優勢，卻又不過度使用，甚至選擇性進口；對於低碳能源，也是選擇性發展，與其他歐洲國家尋求經濟性最高的選項不同，例如核能。以經濟效益、減碳能力，還有從國家能源安全角度而言，核能都是已開發國家，甚至許多開發中國家採用或考慮的能源種類之一，卻被奧地利排除在其能源多樣選擇之外，確實令人好奇。雖然影響能源政策中核能角色的主要因素在最近 20 多年才出現，包括實際發生的幾次核電廠嚴重事故，以及高碳能源帶來解決氣候變遷與環境污染問題的迫切性，奧地利卻早在這些因素出現之前就已做了決定，而且一去不返，不再回頭。

本文將介紹奧地利能源政策及探討其非核化歷程。

二、發展的能源選擇

奧地利是以自然環境保護完善著稱的國家，而自然資源條件提供多種可取得之自有能源，使其對發展所需能源的掌握，佔有較大自主優勢與彈性，這種先天條件，是該國對能源的選擇與取捨，不會受到過多限制，而享有充分彈性的原因。

由於國土範圍地形以高山為主，且屬較高緯度地區，積雪融冰，水資源豐沛，提供水力發電有利條件；由於水氣被高山阻擋，以積雪形式貯存，致使其他區域降雨時間縮短，也有利於太陽能產業的發展。此外，雖然中西部阿爾卑斯山脈阻礙較多，其間仍有空曠與廣大丘陵地面積，地形向東變得平緩，延伸至匈牙利平原，構成發展風力的條件。以上三者均屬於自有能源，而且是可再生能源，其供應比例接近總需求的 1/3，在歐洲僅在瑞典與拉脫維亞之後。憑着這些得天獨厚的條件，奧地利的能源政策與其他缺乏資源的國家考慮不同，是很正常的。

雖然自主能源比例高，奧地利仍需填補發展所需供應不足之缺口，以保障能源足夠的安全性(Security)。雖然自主能源比例不低，但主要是再生能

源，成本較高，對於需求較多能源的產業，若偏重再生能源供應將墊高生產成本，使產品不具競爭力。因此只能藉由進口石油、煤、天然氣等化石能源方式，填補這一部分相關產業所需，也供應耗能之暖氣與民生之用。此外，由於電力生產上也有經濟問題考量，不能以再生能源為主力，況且也不足夠。以奧地利傳統最重要的工業—鋼鐵、石化、紡織來說，依靠再生能源太過昂貴。奧地利從二種途徑滿足民生與產業電力需求：一是依賴火力電廠，一是從鄰近國家購買電力。此二途徑對奧地利來說幾無任何取得之障礙。以火力電廠來說，雖應用淨化科技，其使用化石能源所造成碳排放與汙染問題，相對於再生能源得到的正面效益，似乎十分微小，並不為大家在乎。至於在進口能源的取得上，包括電力輸入，都是陸地跨國境運輸，可交易國家近在咫尺，幾乎沒有困難與風險。這種情形下，佔奧地利能源需求大約 2/3 的進口能源所扮演的角色，只類似一種填補能源結構的貿易手段，在該國能源安全的結構中，相對十分穩定，有如在後院生產，不致成為影響發展的困擾因素。

若從能源需求端的角度來看，奧國土地面積接近台灣三倍，人口僅八百多萬，供應能力與能源需求的平衡相對容易調控掌握，應不致擔心發生短缺之安全問題。更大差別是：奧地利產業發展著重於非人力密集而為知識密集之方向，例如觀光、生技等，使得發展與能源依存度不高，經濟成長所需之能源密集度亦低。在這種情況下，奧地利的確明顯擁有較多本錢與空間，在能源政策的規劃上走不同的路。

所以，奧地利之走向非核化國家，從以上特殊的能源選擇的背景條件來看，並不會令人驚訝，但也不是可作為普遍性的標準，被其他國家作為模仿例證。

三、非核化過程

在 1970 年代，使用核能是一種先進的象徵，早期在歐洲各國積極發展核能之際，奧地利亦難免受影響，1960 年代經過政府與國會討論後，獲得共識，由政府釐訂核電發展計畫，規劃興建 6 座核電廠，並於 1972 年開始在 Zwentendorf 興建第一座。該廠採沸水式反應器系統，所需經費約合今日 10 億歐元，由奧地利各電力公司合資，交給德國 KWU 公司建造。

這座電廠預定在 1978 年商業運轉，為了讓這種全新的能源取得方式獲得民眾支持，政府於 1976 年開始規畫一系列宣導計畫，宣傳核能發電的好處。未料，這些宣傳激起社會對此議題的討論，各種意見爭論激烈，並導致 1977 年進行了多場大型示威活動。為了平息爭議，奧地利政府決定交由民意決定核電發展政策是否持續，遂於 1978 年 11 月舉辦公民投票，也決定已

興建好的第一座核電廠是否運轉。

投票結果，反對核電的百分比為 50.47%，以極小比例超過贊成者，使得發展核電政策止步，完工的電廠也不得運轉。為此，奧地利國會於當年 12 月通過支持奧地利為非核國家的聯邦法案(*BGBI No. 676/1978: Bundesgesetz über das Verbot der Nutzung der Kernspaltung für die Energieversorgung in Österreich*)，禁止利用核分裂作為能源。該法案有效期限至 1998 年 3 月，後於 1997 年無異議通過維持該法案之有效性。而 1999 年，國會另通過憲法(*BGBI No. 149/1999: Bundesverfassungsgesetz für ein atomfreies Österreich*)，進一步確立奧地利非核的立場根據，並禁止任何核子物料之儲存、進入國境，及經由國境運送，除非與國際義務相抵觸。奧地利成為全球第一個完成立法排除核能的國家。

奧地利 1978 年公投，使得位於 Zwentendorf 的第一座核電廠不得運轉之後，更立法禁止使用核能。隔年即發生全球首例之核電廠嚴重核子事故，美國三哩島核電廠部分爐心融毀讓舉世震驚，這事故促使奧地利相信公投的選擇是正確的，而 1986 年發生的烏克蘭車諾比核電廠事故，讓地處中歐的奧地利受到污染威脅，是被事故影響最嚴重的國家之一，這大大強化社會與各政黨反對核電的比例，成為絕對多數，在沒有其他可與之抗衡的不同意見下，奧地利非核的國家立場，自此堅定不移。

由於氣候變遷議題顯示碳排放問題嚴重性日益迫切，在 2011 年日本福島核電廠事故發生前，奧地利輿論曾一度出現發展核電以減少二氧化碳排放量之論點，但在福島核事故發生後，該議題已完全銷聲匿跡。奧國媒體曾在社論上指出：「反核」大概是奧地利過去數十年來，朝野各黨派唯一意見相同之政治主張。

目前奧地利聯合之執政「社民黨」(SPÖ)與「人民黨」(ÖVP)皆不同意發展核電，自福島核事故後，奧地利聯邦經濟家庭與青年部(Federal Ministry of Economy, Family and Youth)更在新的「能源政策白皮書」中訂定目標，冀望藉加速發展再生能源、改善各類電廠發電效率、以及推動電力來源認證等措施，在 2020 年底之前達到電力完全自給自足，進而防杜國外進口之電力含有核電之可能性。

四、能源政策對非核的作法

先看奧地利能源政策的內涵。

奧地利能源並不採取太多選項，原因不是可選擇者不多，而是已有充沛之自有能源、取得進口能源有其便利性，以及對適用能源有所取捨。該國

能源之中央主管機關為奧國聯邦經濟家庭與青年部，而電力規劃及管控機關為奧國能源管控局（Energie-Control Austria）。在傾向保護環境的國家目標下，其能源以利用再生能源為基礎，但為維持來源多樣性，亦避免本國能源枯竭。

在奧地利國家目標中，能源的選擇，必須達到下列目標：(1) 能源供應之安全性；(2) 能源效率；(3) 發展再生能源。在這些原則的基礎上，其能源政策主要是針對使能源供應與消耗取得平衡，在各個層面提高能源之生產與使用效率。此外，必須提高每種能源能穩定供應的安全性，努力實現能源自主的程度，並不能忽略考慮成本效益。

以上政策目標之背景前面已做介紹。在此政策指導之下，能源選項完全不理會核能發電，但是在實際做法上，卻不得不面對一個尷尬的狀況：進口能源中，電力有來自鄰國核能電廠產生的電力。對堅持非核的目標而言，進口核電廠電力，會令人懷疑奧地利不過是虛張聲勢罷了。

進口電力的目的之一，前面已指出包含經濟因素，亦即降低用電成本。然而面對「假」非核的懷疑，或被認為表裡不一，必須對上述情形有所對策，惟將對「電價」造成衝擊。奧國政府將採取漸進方式，徹底隔絕核電。據估計，未來數年奧地利平均電價將急速上漲，實質成長率可能高達 25%，主要原因有二：

(1) 因德國係奧地利主要電力進口來源，而福島事件後，德國的非核政策導致其電力總生產量下降，用電尖峰時期甚至反而還要從奧地利進口電力救急。而從前奧地利會從德國進口電力，主因為較符合經濟效益（核電較奧國本土之發電成本為低），因此有些奧國電廠寧願讓發電機閒置，而向德國買電供應本國用戶。根據奧國經濟家庭與青年部擬定的新能源政策，未來奧地利將逐漸減少「核電」進口，目標訂於 2020 年達成「零核電」。

(2) 2011 年奧地利再生能源使用率為 31%（2010 年為 30.8%），根據上述新能源政策，奧國政府希望能於 2020 年達到 34% 歐盟訂定的目標量。為此，奧國政府將每年增加補助之預算，獎勵民間企業發展再生能源，惟其成本須由全國納稅人分擔，間接增加電費。

以上作法目的都在追求徹底的「非核」，即使犧牲經濟效益亦然。奧地利有決心走下去，姑不論其先天優勢條件如何，其堅持一個信念三十多年，還是值得敬佩的。

五、我國與奧地利的差異

我國關於核能與核四的發展，一直是社會極為關注的議題，也帶來許多爭議；自福島核事故之後，各種不同意見的爭論，愈演愈烈。許多人將奧地利 Zwentendorf 核電廠被凍結的遭遇視為反核成功的最佳範例，不僅大為宣揚，並鼓吹移植至我國，甚至關聯在「公民意志的展現」這樣神聖的社會價值之下。但以 Zwentendorf 核電廠為案例來看我國核四或核能的未來，恐不能一廂情願地延伸，將作法全盤套用，甚至認為應立即採取相同手段。而應進一步了解該案的背景因素，探討奧地利進行非核化的歷程，才能掌握這個單一事件發生的全貌，較正確看待它所代表的意義。

我國已有「非核家園」政策，採取「穩定減核」的策略。為何不能將奧地利非核能源政策的做法立即套用過來呢？原因就在兩國之間的可用能源與發展條件，存在根本差異：

- (1) 自有能源比例懸殊：自有能源是先天限制，但與能源供應的安全穩定能力密切相關。我國自有能源不到 1%，其他皆仰賴進口。而奧地利擁有近 30% 的自有能源，在維持能源供應的安全程度上，奧地利顯然有能力老神在在，遠遠超出我們。為了維持供應的穩定，盲目模仿奧地利做法是危及這個目標的。
- (2) 再生能源比例懸殊：再生能源就是低碳能源。化石能源的汙染以及惡化氣候變遷的危機是全球共識，降低其比例也是各國致力的目標，其影響層面已經從單純能源選擇擴大到經濟、貿易，甚至國際政治。發展再生能源，或是使用低碳排放的核能取代，是目前唯一辦法。奧地利自有能源同時也是再生能源，可供應近 1/3 的能源需求，幾乎沒有積極發展或採用其它低碳能源的需求與迫切性。我國再生能源比例僅達 8%，受限於氣候與地理條件，提升十分困難，因此替換為低碳能源的先天條件，兩國根本無法相提並論。
- (3) 進口能源穩定性懸殊：我國高度依賴進口能源，而地理限制使得能源輸入只能經由海路，充滿不確定因素的影響，使得能源供應的安全穩定受到極為嚴峻挑戰。奧地利則與 7 國相鄰，藉由陸路運輸、管路連結、輸電線路，進口能源不僅可交易對象多，更重要是輸入安全與穩定度遠高於我國面臨情況，甚至可選擇低碳能源作為輸入項目，這些優勢我國都沒有；從維持能源穩定供應的觀點，奧地利幾乎也可以完全忽略採用核能所帶來的效益。
- (4) 產業發展方向的差異：奧地利幾乎沒有製造業，屬高耗能產業亦僅鋼鐵業、石化產業而已，且。而觀光、生技等低耗能產業是該國致力推動的產出價值，且卓然有成；整個產業結構對能源的依賴度低於我國，這些

影響必然反應於能源政策之中。我國發展條件與奧地利不同，現階段平移類比並無意義的。

- (5) 文化層面的差異：這個面向涉及較深層次。奧地利除了先天上佔盡優勢外，文化發展的歷史因素，也使得人民更重視與自然的關係、具備更強的環境意識，以及不過分強調競爭好強的生活態度，這在 Zwentendorf 核電廠案例中，起了關鍵的催化作用。我國社會活動與人民生活形態，往往相當倚賴能源的供應，對促進能源消耗有推波助瀾效果，這些文化層面的差異，使得能源運用上產生不同的形態，間接對能源政策帶來結構上的難題與選擇上的影響。

六、結語

不同國家之間，爭取生存發展的條件本來就有先天的差異，在發展策略與作法上，自然不能一概而論，認為一個國家的辦法，對另一個國家也會適合。我們瞭解奧地利的非核化歷程，可以作為我們參考的標的，重要還是須掌握先天差異，瞭解限制條件的不同，然後找出對我們最好的做法。Zwentendorf 核電廠案例也讓我們反思自己的劣勢。這種劣勢讓我們喪失可選擇的空間與機會，唯一辦法，是積極轉移劣勢，在能源領域開發出更穩定的方式與做法，這些都應該在我國能源政策中特別列入規劃，然而這些並非一蹴可幾，而需要循序漸進，否則帶來的傷害更大。鼓吹「奧地利能，為何我們不能」看法的人，不能不思考這一點。

參考資料：

1. “Coalition of Nuclear-Free Countries -- Anti-nuclear resolution of the Austrian Parliament” , published by WISE News Communique on September 26, 1997.
2. “Austrian National Report” , under the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel and on the Safety of Radioactive Waste Management, May 2003.
3. “Energy strategy and policy” , the Austrian Federal Ministry of Economy, Family and Youth.
(<http://www.en.bmwfj.gv.at/Energy/Energystrategyandpolicy/Seiten/default.aspx>)
4. “Nuclear Energy in Austria” ,
(http://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear_energy_in_Austria)
5. “Austria: First country with official anti-nuclear policy” , published by WISE News Communique on December 19, 1997.
6. “Anti-nuclear movement in Austria”
(http://en.wikipedia.org/wiki/Anti-nuclear_movement_in_Austria)