

出國報告（出國類別：開會）

出席「『亞太經濟合作』（APEC）能源  
工作小組永續能源轉型研討會」  
出國報告

服務機關：經濟部能源署

姓名職稱：林彥彤專員

派赴國家：越南河內

出國期間：112年11月23日至11月24日

報告日期：112年12月

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：出席「『亞太經濟合作』(APEC) 能源工作小組永續能源轉型研討會」出國報告

頁數15 含附件：是否

出國計畫主辦機關 / 聯絡人 / 電話

經濟部能源署 / 林彥彤 / (02)2775-7725

出國人員姓名 / 服務機關 / 單位 / 職稱 / 電話

林彥彤 / 能源署 / 能源政策及氣候變遷組 / 專員 / (02)2775-7725

出國類別：開會

出國期間：112 年 11 月 23 日至 11 月 24 日

出國地區：越南河內 (Hanoi , Viet Nam)

分類號/關鍵詞：亞太經濟合作 (APEC)

內容摘要：

由越南工業貿易部(MOIT)主辦之 APEC 永續能源轉型研討會-機會與挑戰於 (2023) 年 11 月 23 至 24 日於越南河內舉行，會議聚焦面對淨零目標下，永續能源轉型面臨的機會與挑戰，邀請 APEC 經濟體公私部門能源產業之政策制定者、企業及專家學者參與。共分 5 議題由 9 位講者進行簡報，包含「菲律賓的永續能源轉型」、「激勵 APEC 經濟體邁向低碳未來」、「永續能源轉型：機會與挑戰」、「能源轉型面臨的挑戰：韓國能源轉型的啟示」等主題，並透過公、私部門代表於各議程進行分享交流，學習彼此的經驗，共同面對淨零轉型之挑戰。

## 目 次

壹、目的 .....	2
貳、會議經過 .....	3
參、心得與建議 .....	10
附件、會議議程 .....	11

## 壹、目的

APEC 永續能源轉型研討會-機會與挑戰於（2023）年 11 月 23 至 24 日於越南河內舉行，旨在為 APEC 和非 APEC 成員經濟體的利害關係人提供機會，分享能源產業面臨低碳經濟轉型的機會和挑戰。

本次會議參與者包括直接參與能源產業，特別是從事能源轉型相關工作的 APEC 經濟體政府官員和政策制定者、企業、來自私部門的國際專家及具有能源轉型研究經驗的國內外學術界專家。透過公、私部門代表於各議程進行分享交流，強化與主要會員體之合作，學習彼此的經驗共同面對淨零轉型之挑戰。



圖 1、開幕與會成員於會場合影

## 貳、會議經過

一、會議時間：2023年11月23日(星期四)至11月24日(星期五)

二、會議地點：越南河內 (Hanoi , Viet Nam)

三、與會人員：直接參與能源產業，特別是從事能源轉型相關工作的 APEC 經濟體政府官員和政策制定者、企業、來自私部門的國際專家及具有能源轉型研究經驗的國內外學術界專家。

四、會議主席：越南工業與貿易部多邊貿易政策司 Ho Ngoc Linh、Nguyen Tue Phuong 律師、越南對外貿易大學 Cao Thi Hong Vinh 博士

五、會議議程：

(一)11月23日

1. 議題一：能源轉型概述
2. 議題二：能源轉型帶來的機遇
3. 議題三：能源轉型的障礙-私部門的視角
4. 議題四：能源轉型的障礙-學術界與國際組織的視角

(二)11月24日

1. 議題五：APEC 成員經濟體案例研究
2. 小組討論及經驗分享

六、會議重點摘要：

本次會議由越南工業與貿易部多邊貿易政策司 Ho Ngoc Linh 及美國夏威夷自然能源研究所顧問 Dr Terrence Surles 致詞後開始。

(一) 議題一：能源轉型概述

報告人：菲律賓能源部能源政策與規劃局科學研究監督專家 Ms Letty G. Abella

報告重點摘要：菲律賓的能源結構 2022 年為 49.4%自產能源、50.6%進口、再生能源占比 32.6%，又發電結構燃煤 59.6%、再生能源 22.1%、燃油 2.3%、天然氣 16%，其能源部策略為 ARCA(能源取得 Access to Energy, 穩定與韌性 Reliability and Resiliency, 潔淨與永續 Clean and Sustainable Energy, 可負擔能源 Affordability of Energy)以達到 2030 再生能源於發電結構達 35%及 2040-2050 再生能源於發電結構達 50%之目標。

## (二) 議題二：能源轉型帶來的機遇

### 1. 報告人：全球貿易及永續發展顧問 Mr Joachim

報告重點摘要：

(1) 碳中和的概念圍繞著實現產生的碳排放與從大氣中去除的碳量之間的平衡。涉及到兩層面：

A. 減少溫室氣體排放：碳中和的第一個組成部分著重於最大限度地減少向大氣中排放的溫室氣體。這可以透過在各個部門採用永續實踐、能源效率措施和使用潔淨技術來實現。

B. 抵銷剩餘排放：在完全消除排放不可行的情況下，第二部分涉及抵銷剩餘排放。這通常是透過碳抵換來實現，其中包括重新造林或投資再生能源及碳捕捉與封存技術等措施。

(2) 碳中和的首要目標是達到淨零碳排放的狀態，即碳排放總量等於碳移除總量。這種方法是應對氣候變遷的關鍵策略，以透過遏制溫室效應來減輕人類活動對環境的影響。

(3) 低碳轉型的機會：

- A. 再生能源發展：太陽能、風能、水力和地熱等再生能源具有許多優勢，包括創造就業機會、技術進步和減少對化石燃料的依賴。
- B. 能源效率：提高工業、交通、建築和設備等各部門的能源效率具有雙重好處，不僅減少溫室氣體排放，也為企業和個人節省成本。
- C. 創新和技術進步：向低碳經濟的轉變促進潔淨技術的創新，各項解決方案的進步有助於新興產業的經濟成長和創造就業機會。
- D. 創造綠色就業：向再生能源和永續實踐的準行在各領域創造就業機會，從而為整體經濟成長做出貢獻。
- E. 投資機會：潔淨能源基礎設施、永續交通和其他低碳措施存在巨大的投資潛力，越來越多投資者被那些承諾良好回報、同時支持對環境負責的做法的計畫所吸引。

(4) 轉型的障礙與解決方案：

- A. 障礙：轉向再生能源和改善能源效率的挑戰、政策和監管障礙、投資和技術限制。
- B. 解決方案：再生能源政策框架、投資獎勵措施、技術進步與合作。

2. 報告人：美國夏威夷自然能源研究所顧問 Dr Terrence Surles

報告重點摘要：

- (1) 機會集中在新的資金和技術上：「兩黨基礎設施法」、「降低通膨法」、「晶片法」已頒布，而產業界也善加機利用。
- (2) 國家在實施變革方面仍發揮領導作用。
- (3) 技術不斷完善，正如潔淨技術的持續布建所顯示。

(4) 對政府的建議：

- A. 制定區域層面的再生能源部署的協作計畫
- B. 支援輸配電網擴建
- C. 投資建築及工業的能源效率和材料效率
- D. 加速車輛、設備和工業流程的電氣化
- E. 再連接人們與高品質工作方面進行投資
- F. 支持能源系統教育網絡和技能培養的發展
- G. 向州和地方政府提供可靠、靈活的資金，用於培訓和能力建構
- H. 持續資助技術創新，以實現 2030 年以後的能源轉型

(三) 議題三：能源轉型的障礙-私部門的視角

1. 報告人：韓國 One Energy Island Co. Ltd 創辦人兼執行長 Mr Kang Taeil, Mr Joachim

報告重點摘要：韓國能源環境具有兩大特性，能源密集經濟及能源安全脆弱，其 94%的能源消費依賴進口化石燃料，是能源密集度最高的經濟體之一。其能源轉型的驅動因素為因應氣候變遷、提升能源安全、創造永續成長，其實現能源轉型的關鍵措施為使用潔淨能源實現電氣化、長期規劃再生能源、儲能和氫氣作為主要能源，以完成電力系統基礎設施升級、開放電力市場、凝聚社會共識之能源轉型任務。

2. 報告人：越南能源專家 Mr Vu Quang Dang

報告重點摘要：說明私部門對越南能源轉型中城市照明的看法：

- (1) 越南智慧節能照明系統的主要轉變：

- A. 採用節能燈(例如 LED)
- B. 動態調光(基於流量)、基於時間的光度調整
- C. 以智慧照明控制中心作為城市控制中心的一部分，具有多種功能(照明、交通、環境)
- D. 多功能智慧燈桿

(2) 越南城市照明的私部門投資：

- A. 私部門具濃厚興趣但面臨許多法規層面障礙
- B. 都市無照明發展規劃導致投資沒有合法性
- C. 現有基礎設施薄弱：許多在電線桿(而不是燈桿)上安裝城市照明裝置
- D. 太陽能和風能不適合城市街道照明

(3) 建議制定國內城市照明發展規劃(技術援助和投資)，到 2025 年將所有非 LED 燈替換為 LED 燈並允許促進民間參與城市照明領域公共建設。

(四) 議題四：能源轉型的障礙-學術界與國際組織的視角

報告人：美國夏威夷自然能源研究所顧問 Dr Terrence Surles

報告重點摘要：

潔淨能源系統規模化發展將面臨許多挑戰：制度文化和社會議題、電網問題(穩定性與韌性)、資源問題(關鍵材料、供應鏈問題)、財務問題(成本上升、資金競爭)。

潔淨能源系統規模化發展亟待解決的挑戰：是否有政治意願來解決制度文化和社會議題、電網是否容納再生能源及新技術能否解決再生能源的變異

性問題、供應鏈能否在世界經濟體之間有效運作、政府能否制定合理的計劃。

(五) 議題五：APEC 成員經濟體案例研究

1. 報告人：菲律賓能源部能源政策與規劃局科學研究監督專家 Ms Letty G. Abella

報告重點摘要：

(1) 加速再生能源發展：

- A. 能源安全：加速再生能源資源探索與開發，實現能源自主，減少對化石燃料的依賴
- B. 永續發展：為永續發展目標做出貢獻，平衡經濟成長與保護健康與環境
- C. 減緩氣候變遷：減少溫室氣體和其他有害排放
- D. 能力建構：將再生能源利用的能力發展制度化
- E. 包容性成長：促進解決跨領域社會問題，包括貧窮、性別及滿足基本需求

(2) 政策機制與獎勵制度：

- A. 再生能源市場：提供購買和出售再生能源憑證
- B. 綠色能源拍賣計畫：透過產能的競標為再生能源提供額外的市場
- C. 淨計量計畫：允許最終用戶透過利用再生能源的系統發電，最高可達 100 kW 供自用，並將多餘的電力出售給電網，可允許最終用戶成為產消合一者。
- D. 綠色能源選擇計畫：使平均尖峰需求為 100 kW 及以上的最終用

戶能夠直接從他們選擇的再生能源電力供應商處獲取電力。

E. 資源與技術發展：離岸風電、浮式太陽能、廢棄物發電、海洋(潮汐)能、屋頂太陽能專案、地熱能、整合再生能源及儲能係統。

(3) 再生能源問題與挑戰：再生能源政策機制落實延遲、複雜的許可程序、電網並聯問題、再生能源資源開發成本過高、融資管道有限、面臨氣候相關風險。

2. 報告人：泰國 HDF Energy 開發總監 Mr Thanatat Soponanchai

報告重點摘要：泰國綠氫發展

(1) 泰國電力業結構：泰國目前的電力業務結構是單一買方，代表泰國電力局(Electricity Generating Authority of Thailand, EGAT)是泰國生產的所有電力的唯一買方，但小型發電廠(VSPP)生產的電力除外，這些電力可以直接出售給配電系統。

(2) 燃料供給結構：天然氣 57.46%、煤炭 16.89%、進口電力 12.05%、再生能源 10.09%、水力 2.98%、油 0.53%

(3) 氫能現況與建議：

A. 泰國不允許在森林地區或沿海地區(包括島嶼)建造任何工廠或發電廠

B. 燃料電池和電解槽不在財政部採購清單中

C. 目前儲氫的規定僅限於商業用途，因此要落實到居民消費，仍有不確定性

D. 氫燃料電池發電場的投資仍然很高，即便轉向綠氫也可能不是最好的解決方案，尤其是農村地區的人不願意接受高昂的電費

E. 泰國政府應透過特別進口稅或更高的費率來補貼所有綠色計畫

3. 報告人：越南能源專家 Mr Vu Quang Dang

報告重點摘要：越南電力分配為煤炭 45.6%、水力 29.6%、油氣 9.4%、再生能源 13.7%、其他 1.8%，2025 年北部地區電力供應的 BESS 需求為 1230MW/3460MWh，2030 年中南部和高地地區再生能源併網和緩解電網壅塞的 BESS 需求為 732MW/5096MWh，越南 BESS 示範計畫目的包括輔助服務(頻率控制和調節)及越南北部的尖峰移轉等。

## 參、心得與建議

我國採「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」四大策略，並搭配「科技研發」及「氣候法制」兩大基礎建置淨零過程的基礎環境，以達到淨零排放目標。

未來能源部門將在能源轉型基礎下，將以打造零碳能源系統(含氫能與CCUS)、提升能源系統韌性與開創綠色成長，布局長期淨零規劃。

本次會議上可見菲律賓、越南、韓國及泰國等國家皆於能源轉型上持續努力，在再生能源方面，除離岸風電、浮式太陽能、廢棄物發電、海洋(潮汐)能、屋頂太陽能專案、地熱能、整合再生能源及儲能係統，於氫能方面亦積極研究及發展，另亦有泰國氫能業者提出與台灣合作之意願，建議未來亦應持續關注各國動態以為借鏡，強化與主要會員體之合作，關注能源轉型及再生能源後續推動進展。

## TENTATIVE AGENDA

### APEC Workshop on Sustainable Energy Transition: Opportunities and Challenges

Time	Content
<b>Day 1 (Thursday, 23 November 2023)</b>	
08.30 – 09.00	Registration
09.00 – 09.10	<p>Opening Speech</p> <p>- Mr Pham Nguyen Hung, Deputy Director General, Electricity and Renewable Energy Authority, Ministry of Industry and Trade, Viet Nam.</p>
09.10 – 10.00	<p><b>Session 1: Overview on Energy Transition</b></p> <p>During this Session, speakers will share information on the current state-of-play of energy transition in economies and in the region. The participants will be encouraged to share their relevant knowledge and make floor interventions.</p> <p>Moderator: Ms Ho Ngoc Linh, Multilateral Trade Policy Department, Ministry of Industry and Trade, Viet Nam.</p> <p>Speakers:</p> <p>- <i>Ms Ju-Min Jheng, Deputy Director, Energy Administration, Ministry of Economic Affairs, Chinese Taipei;</i></p> <p>- <i>Ms Letty G. Abella, OIC-Supervising Science Research Specialist, Energy Policy and Planning Bureau, Department of Energy, the Philippines.</i></p>
10.00 – 10.30	Discussion
10.30 – 10.45	Tea Break

10.45 – 11.30	<p><b>Session 2: Opportunities from Energy Transition</b></p> <p>This Session will include presentations and discussions on opportunities from energy transitions towards a low carbon economy. Speakers may also make presentations on how economies swift into renewable energy which has carbon neutrality, on the way towards a climate-resilient future global economy and also a low carbon economy.</p> <p>Moderator: Ms Ho Ngoc Linh, Multilateral Trade Policy Department, Ministry of Industry and Trade, Viet Nam.</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Dr Terrence Surles, Consultant, Hawaii Natural Energy Institute, United States;</i></li> <li>- <i>Mr Joachim Monkelbaan, Global Trade and Sustainable Development Advisor.</i></li> </ul>
11.30 - 12.00	Discussion
12.00 – 14.00	Lunch
14.00 – 14.45	<p><b>Session 3: Obstacles in Energy Transition – Perspective of the Private Sector</b></p> <p>This Session will provide participants with a wide range of experience and information from the private sector regarding obstacles (socio, economic, technical etc.) in energy transition. Speakers are encouraged to suggest recommendations on appropriate measures to tackle the obstacles through sound policies, technical assistances, etc. Speakers may also refer to gender issues that related to energy transition.</p> <p>Moderator: Ms Nguyen Tue Phuong, Lawyer, Viet Mind Law, Viet Nam</p> <p>Speaker:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Mr Kang Taeil, Founder and CEO, One Energy Island Co. Ltd, Korea;</i></li> </ul>

	- <i>Mr Vu Quang Dang, Independent Energy Specialist, Viet Nam.</i>
14.45 – 15.15	Discussion
15.15 – 15.45	Tea Break
15.45 – 16.30	<p><b>Session 4: Obstacles in Energy Transition – Perspective of the Academic Sector and International Organizations</b></p> <p>This Session will provide participants with a wide range of experience and information from the academic sector and international organizations regarding obstacles (socio, economic, technical etc.) in energy transition. Speakers are encouraged to suggest recommendations on appropriate measures to tackle the obstacles through sound policies, technical assistances, etc. Speakers may also refer to gender issues that related to energy transition.</p> <p>Moderator: Ms Nguyen Tue Phuong, Lawyer, Viet Mind Law, Viet Nam</p> <p>Speakers:</p> <p>- <i>Dr Terrence Surles, Consultant, Hawaii Natural Energy Institute, United States.</i></p>
16.30 – 17.00	Discussion and Wrap up of Day 1
<b><i>End of Day 1</i></b>	

<b>Day 2 (Friday, 24 November 2023)</b>	
09.00 10.00	<p style="text-align: center;"><b>Session 5: Case Studies in some APEC Member Economies</b></p> <p>This Session will be dedicated to hearing various case studies and detailed examination regarding energy transition in APEC member economies.</p> <p>Moderator: Dr Cao Thi Hong Vinh, Foreign Trade University, Viet Nam</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ms Letty G. Abella, OIC-Supervising Science Research Specialist, Energy Policy and Planning Bureau, Department of Energy, the Philippines;</i></li> <li>- <i>Mr Thanatat Soponanchai, Development Director, HDF Energy, Thailand;</i></li> <li>- <i>Mr Vu Quang Dang, Independent Energy Specialist, Viet Nam.</i></li> </ul>
10.00 10.30	Discussion (Questions and Answers)
10.30 10.45	Tea Break
10.45 12.00	<p style="text-align: center;"><b>Session 6: Group Break-outs</b></p> <p>Moderator: Dr Cao Thi Hong Vinh, Foreign Trade University, Viet Nam</p> <p>During this Session, participants will be divided to different groups to (i) share what they've achieved from Workshop sessions, (ii) brainstorm/ explore possible ways and suggest recommendations to APEC and member economies, (iii) application actions or requirement on necessary resources to implement such recommendations.</p>
12.00	Lunch

14.00		
14.00 – 15.45		<p><b>Session 7: Group Presentations and Panel Discussions</b></p> <p>During this Session, group leaders will present outcomes of group break-outs. Panelists will also share their insights on (i) recommendations to APEC and member economies, (iii) application actions or requirement on necessary resources to implement such recommendations.</p> <p>Moderator: Dr Cao Thi Hong Vinh, Foreign Trade University, Viet Nam</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ms Ju-Min Jheng, Deputy Director, Energy Administration, Ministry of Economic Affairs, Chinese Taipei;</i></li> <li>- <i>Dr Terrence Surles, Consultant, Hawaii Natural Energy Institute, United States;</i></li> <li>- <i>Mr Thanatat Soponanchai, Development Director, HDF Energy, Thailand;</i></li> <li>- <i>Mr Joachim Monkelbaan, Global Trade and Sustainable Development Advisor.</i></li> </ul>
15.45 – 16.00		<p><b>Wrap – up/ Conclusion</b></p> <p>By Ms Pham Quynh Mai, Viet Nam’s Senior Official to APEC</p>
<b><i>THE END.</i></b>		