

出國報告（出國類別：開會）

APEC 促進數位轉型提升能源效率研討會 會議報告

服務機關：經濟部能源署

姓名職稱：翁紹舉視察

派赴國家/地區：越南

出國期間：113年7月18日至19日

報告日期：113年10月

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：APEC「促進數位轉型提升能源效率研討會」會議報告

頁數18含附件：是否

出國計畫主辦機關 / 聯絡人 / 電話

經濟部能源署翁紹舉 / (02) 2772-1370分機6431

出國人員姓名 / 服務機關 / 單位 / 職稱 / 電話

翁紹舉 / 經濟部能源署 / 節能發展與管理組 / 視察 / (02) 2772-1370分機6431

出國類別：開會

出國期間：113年7月18日至19日

報告期間：113年10月

出國地區：越南河內 (Ha Noi, Viet Nam)

分類號/關鍵詞：亞太經濟合作 (APEC)

內容摘要：

本次研討會主要探討藉由促進數位轉型提升能源效率的有關議題，並由臺灣、泰國、中國大陸、俄羅斯、越南等講者分享各國或企業在推動促進數位轉型提升能源效率的規劃期程與執行相關措施所面臨的困難，我方亦分享相關案例。

由 APEC 各經濟體介紹目前在規劃建置數位化工具的進度與實際面臨的困難。其中，我國與泰國、中國大陸對於中長期的數位化規劃有許多處於較為領先與完整，值得各方借鏡。

此外，我國相對其他經濟體在能源效率的導入數位化科技與應用、相關法規制度的訂定及相關配套措施明顯超前，甚至越南目前尚未完成

ESCO 的施行細節，而我國已推動將近20年。另我國亦於113年正式展開節能服務業（ESCO）專案貸款信用保證機制等融資政策，增加 ESCO 取得資金管道，擴大我國 ESCO 量能。鑒於我國在此領域屬於領先地位，建議未來可持續與各經濟體分享我國的推廣經驗，並與友善經濟體進行相關產業合作，帶動我國企業打入國際節能應用市場，亦可促進各經濟體提升能源效率落實節能改善。

目次

壹、會議目的	5
貳、會議經過	7
參、心得與建議	122
附件、會議議程	155

壹、會議目的

一、本次會議召開之背景

國際能源總署（IEA）表示，數位轉型對於家庭、交通與工業等部門的能源需求及供應產生越來越大的影響。預估到2040年，在需求端，將有超過10 億個家庭及110 億台智慧電器使用物聯網系統，而透過即時數據可助於能源使用部門提高營運效率，可減少約10% 的能源使用量，並可避免約2,700 億美元的新電力基礎設施投資。在供應端，數位轉型對於能源的生產方式影響巨大—「從智慧油田到互聯電網，以及越來越多的再生能源。透過數位技術可更好地將能源需求與太陽能及風能等再生能源供應互相匹配，並提供更多再生能源併入電網的額度。能源供應部門亦受益於生產力與效率的提升，從而提高相關從業人員的安全」。

此外，數位轉型可能引發新的安全及隱私風險等挑戰，包括大幅度影響市場重新分配、商業利益及就業機會。而如何促進數位轉型以提升能源效率上仍然存在許多困難，因為數位轉型可能會導致使用能源成本的提升，這將使總體能源的投資與能源效率的提升面臨更大挑戰。雖然能源數位轉型的重要性日益凸顯，但是政府應該扮演更積極的角色，在政策制定與實施方面創造更有利的環境，以確保能源數位轉型產生正面作用，並避免產生長期負面影響。實現這一長期目標取決於政府的意識、能力及資源。

二、目標

本次研討會主要探討藉由促進數位轉型提升能源效率的相關議題，並由臺灣、泰國、中國大陸、俄羅斯、越南等講者分享各國推動以促進數位轉型提升能源效率的規劃期程與執行相關措施所面臨的困難。本次會議將藉由參與者分享各經濟體相關推動資訊與經驗，以及如何應對促進數位轉型提升能源效率的挑戰，實現能源穩定、永續性及安全。同時，期望在透過分享資訊、應對挑戰的經驗及實施能源部門數位轉型，為 APEC 成員經濟體，尤其是發展中的經濟體提供相關能力支援，以提高能源效率，促進落實節能改善。



圖一、越南工業及貿易部代表 Mr Dang Hai Dung 致歡迎詞

貳、會議經過

一、會議時間：113年7月18日（星期四）至19日（星期五）

二、會議地點：越南河內（Ha Noi, Viet Nam）

三、與會人員：直接參與能源部門的 APEC 經濟體政府官員和政策制定者，以及相關促進數位轉型提升能源效率工作的新創企業者、在數位轉型和提升能源效率研究方面有經驗的本地和國際學術界專家。

四、主辦單位：越南工業及貿易部（Ministry of Industry and Trade, Viet Nam）

五、會議議程

(一)7月18日

1. 議題一：促進數位轉型提升能源效率的概況

（介紹及討論 APEC 區域針對促進數位轉型提升能源效率的現況與發展、機會、挑戰及潛力）

2. 議題二：促進數位轉型提升能源效率的技術與創新

（介紹及討論如何透過促進數位化之技術與創新以提高能源效率）

3. 議題三：能源效率政策、數位化工具及問題討論

（介紹及討論 APEC 經濟體分享執行能源效率政策與數位化工具的經驗及最佳範例）

(二)7月19日

1. 議題四：提高意識、建立能力及制訂方法以促進數位轉型提升能源效率

2. 議題五：多方利害關係人及取得融資以促進數位轉型提升能源效率

3. 議題六：APEC 參與者分享經驗

4. 議題七：討論與建議

六、會議重點摘要

(一) 議題一：促進數位轉型提升能源效率的概況

1. 報告人：

- (1) Mr Joachim Monkelbaan, Global Trade and Sustainable Development Advisor.
- (2) Mr Ly Manh Ha, Chairman of Directors, Green Power Engineering Consultant JSC, Viet Nam.

2. 報告重點摘要：

- (1) Mr Joachim Monkelbaan（工作小組顧問專家）敘述能源效率數位轉型的全球發展趨勢，從 IOT、大數據分析、AI 運轉維護與最佳化，逐步向區塊鏈進行能源交易的趨勢邁進。
- (2) Mr Ly Manh Ha 介紹越南針對能源效率數位轉型的現狀、挑戰、機會，並說明該經濟體於住宅、商業及製造業提升能源效率的潛力。

(二) 議題二：促進數位轉型提升能源效率的技術與創新

1. 報告人：

- (1) Mr LIU Yang-guang, Division Director, Industrial Technology Research Institute, Chinese Taipei.
- (2) Mr. Atchariya Jangchay, Engineer, Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), Ministry of Energy of Thailand.
- (3) Ms Yulia Kostevich, Co-founder and Managing Partner, Smart Business Trips (SBT) and Lingvista LLC, Russia.

2. 報告重點摘要：

- (1) Mr LIU Yang-guang 簡介我國2050淨零排放路徑、目標及戰略，並說明在節能戰略下，如何促進運用高效率節能技術的普及化，以及發展下一世代的節能技術。同時，介紹3個使用數位工具的科技研發案例，包括拇指型非侵入式電表與微型能源管理系統（EMS）、AIOT-EMCS 多設備同步節

能控制與 DR 支援、建築深度節能服務。

- (2) Mr. Atchariya Jangchay 簡介泰國在利用創新科技推動能源效率的狀況，並由 Ministry of Digital Economy and Society 推動7大關鍵數位創新，並介紹泰國2024年的能源規劃、4D1E 政策等，以面對2050淨零排放。
- (3) Ms Yulia Kostevich(俄羅斯專家)簡介以新創公司的觀點和角度，看待能源效率的數位轉型，並分享該公司輔導多家新創公司，包括數位工具應用於能效的新創標的。

(三) 議題三：能源效率政策、數位化工具及問題討論

1. 報告人：

- (1) Mr Vu Quang Dang, Energy Independent Consultant, Viet Nam.
- (2) Dr HE Yuan, Research assistant, China Institute of Standardization.
- (3) Ms Ealeen LEE, Advance Operations Coordinator, Offshore APAC Siemens Gamesa Renewable Energy Offshore Wind Limited, Chinese Taipei.
- (4) Mr CHEN Yenhaw, Director of Research Division 1, Institute of Economic Research, Chinese Taipei.

2. 報告重點摘要：

- (1) Mr Vu Quang Dang 先簡述越南 ESCO 市場的發展現況，並介紹越南政府欲發展 ESCO 所提出與 ESCO 相關法規、制度及流程的草案。
- (2) Dr HE Yuan 簡介中國大陸的能源效率政策及相關措施，包含14-5計畫、2060達成減碳目標、MESP/能源效率標示所對應的相關標準，並介紹目前中國大陸在針對能源效率數位轉型相關標準的制定期程規劃（如智慧能源系統、能源網路系統等標準）。
- (3) Ms Ealeen LEE（臺灣專家）簡介西門子哥美颯在離岸風電的能源服務，包括應用於臺灣市場的現況及發展的數位化技術（數位化的風服務）、數位雙生發展高效率風機與人類-網路-實體系統（HCPS）、數位化運維調度平台等。

- (4) Mr CHEN Yenhaw (臺灣專家) 說明我國針對能源效率建構的政策及數位工具規劃應用的案例，包括2050目標、臺北市城市 EMS、AI 在工業的深度節能、AIOT 應用、AIOT 馬達系統、低碳交通行動服務 (MaaS) 服務等。

(四) 議題四：提高意識、建立能力及制訂方法以促進數位轉型提升能源效率

1. 報告人：

- (1) Mr. Atchariya Jangchay, Engineer, Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), Ministry of Energy of Thailand.
- (2) Mr Ly Manh Ha, Chairman of Directors, Green Power Engineering Consultant JSC, Viet Nam.

2. 報告重點摘要：

- (1) Mr. Atchariya Jangchay 簡述泰國能源發展計畫目標及修正後的能源效率規劃目標，並介紹針對四大部門提升其能源效率的強制、自願與支援的法規措施。同時，預定提出「能源效率管理平台」(類似太陽光電發電即時管理平台) 創造新的綠色金融商機。
- (2) Mr Ly Manh Ha 說明越南推動能源效率數位轉型的關鍵因素，包括公私協力提升民眾意識、政策強化與金融支援；並介紹相關案例，例如 Da Lat city 自動化照明系統(高效率 LED 與自動化控制) 及傳統系統的成本與耗能差異。

(五) 議題五：多方利害關係人及取得融資以促進數位轉型提升能源效率

1. 報告人：

- (1) Mr LIU Yang-guang, Division Director, Industrial Technology Research Institute, Chinese Taipei.
- (2) Mr Dang Manh Cuong, Director, Forever Green Engineering LTD Co, Viet Nam.

2. 報告重點摘要：

- (1) Mr LIU Yang-guang 簡介財團法人台灣綠色生產力基金會辦理我國經濟部

能源署委託該會的節能績效保證計畫（ESPC），說明申請資格、申請流程及補助範圍、上限與項目，並介紹成功案例；此外，亦說明我國目前正在推動的節能服務業（ESCO）專案貸款相對信用保證機制之流程、相關優惠措施及目前的案例申請狀況。

- (2) Mr Dang Manh Cuong 先簡介越南在取得綠色貸款開發項目的現況，並說明相關流程及案例；接著針對各利益人（官產學研）的角色及定位做說明。同時，說明越南目前在促進數位轉型所碰到的挑戰以及綠色貸款對於該國促進數位轉型的高重要性。

(六) 議題六：APEC 參與者分享經驗

1. 報告人：

- (1) Dr HE Yuan, Research assistant, China Institute of Standardization.
- (2) Ms Yulia Kostevich, Co-founder and Managing Partner, Smart Business Trips (SBT) and Lingvista LLC, Russia.

2. 報告重點摘要：

- (1) Dr HE Yuan 提出中國大陸在推動數位轉型時的經驗分享與建議，其中策略制定是最上位的，後續搭配政策架構與利益人關聯性/研發來推動，最後才是建構相關能量與國際合作。
- (2) Ms Yulia Kostevich（俄羅斯專家）介紹許多為了促進能源效率數位轉型而生的新創公司及其所開發的新創技術，包複合熱泵空調（PAC）、數位雙生（SmartTwin）、智慧能管系統（SEDMAX）與程式碼分析強化軟體安全（Codescoring）等公司。

(七) 議題七：討論與建議

1. 報告人：

- (1) Mr Dang Manh Cuong, Director, Forever Green Engineering LTD Co, Viet Nam.
- (2) Mr Joachim Monkelbaan, Global Trade and Sustainable Development Advisor.

2. 報告重點摘要：

- (1) Mr Dang Manh Cuong 提出針對越南發展促進數位轉型提升能源效率的相關建議，包括強化政府制度、建構新的架構與培育人才、感測與控制器的高度開放、優化與各系統整合、支持相關資源投入研發、加強與 APEC 各經濟體連結，並吸收 APEC 各經濟體的成功經驗。
- (2) Dr. Joachim Monkelbaan（工作小組顧問）針對兩日研討會的討論做出總結，提出永續能源轉型的鑽石概念，包括科技、經濟、人類及資源等四個角，並由鑽石中心的政府治理來延伸到四個角，如此才能深化與擴大永續能源轉型的效益。

參、心得與建議

一、數位轉型能源效率的推動現況

本次會議是以促進數位轉型相關的技術與策略協助提升能源效率為主題，並由 APEC 各經濟體分享目前在規劃建置數位化工具的進度與實際面臨的困難。其中，我國與泰國、中國大陸對於中長期的數位化規劃有許多處於較為領先與完整，值得各方借鏡。

臺灣講者除介紹我國2050淨零排放路徑、目標及戰略外，並說明在節能關鍵戰略下，如何促進運用高效率節能技術的普及化，以及發展下一世代的節能技術。同時，介紹3個使用數位工具的科技研發案例，包括拇指型非侵入式電表與微型能源管理系統（EMS）、AIOT-EMCS 多設備同步節能控制與 DR 支援、建築深度節能。與會者對於能源管理系統（EMS）等技術產生高度興趣積極參與討論，並提供相關意見回饋。

此外，我國相對其他經濟體在能源效率的導入數位化科技與應用、相關法規制度的訂定及相關配套措施明顯超前，甚至越南目前尚未完成 ESCO 的施行細節，而我國已推動將近20年。另我國亦於113年正式展開節能服務業（ESCO）專案貸款信用保證機制等融資政策，增加 ESCO 取得資金管道，擴大我國 ESCO 量能。

泰國講者提到一個創新概念是「能源效率節電量管理平台」可類推適用於「再生能源發電量管理平台」，目前市場上既然發電量已能夠透過平台進行買賣交易，同理可推論節電量是否也可利用平台進行買賣交易。更提出 EE-coins 的觀念，將 EE 產業專案金融商品化，讓所有人有機會進行投資並從中獲益。不過，由於目前相關 EE 專案很難有放諸四海皆準的量化指標，亦無對相關對應的財務指標，故該平台未來在進行金融商品化的過程將遭遇相當程度的質疑，其成功的前提須先解決節能量及能源使用量基線量測的標準。

二、推動數位轉型的未來展望

參與本次 APEC 會議除從各講者經驗分享中，獲得經濟體或企業如何推動以促進數位轉型提升能源效率的知識外，在討論的過程中了解到，與會者大多屬於政策或是智庫的背景，故未來我國針對相關議題的業務推廣，需要長期參與 APEC 相關研討會的議題發表，期望藉由與各經濟體成員的交流，獲得更多參與國際市場的機會。

臺灣講者所介紹的3項技術均為高度數位化的技術，雖引起與會者的高度討論，惟目前各經濟體或企業應該都有原有基礎服務供應商，倘未來以拓展國際市場為目標，應將相關技術推廣至當地臺商協會或產業為主，共同合作於當地建立案場實績後，才能進一步取得商機，找到機會進入當地市場。

我國在 ESCO 領域屬於領先地位，越南及泰國亦積極推動實施 ESCO，未來可持續與各經濟體分享我國的推廣經驗，並與友善經濟體進行相關產業合作，帶動我國企業打入國際節能市場，促進各經濟體提升能源效率落實節能改善。

泰國講者所提 EE-coins 的觀念，目前雖然還有很多實務面的困難需要突破，卻是有可能於未來創造數位轉型提升能源效率新商業模式的機會，或許後續可以針對此種商業模式可行性進行評估，並且對於如何完善制度面的執行做進一步的設計與規劃研析。



圖二、參與研討會成員與講者團體合照

附件、會議議程

APEC WORKSHOP ON PROMOTING DIGITAL TRANSFORMATION FOR ENERGY EFFICIENCY

Date: 18 & 19 July 2024

Time zone: UTC+7

DAY 1	18 July 2024
0830 – 0900	Registration
0900 - 0910	Opening Remark Mr Dang Hai Dung, Deputy Director General, Department for Energy Efficiency and Sustainable Development, Ministry of Industry and Trade, Viet Nam
0910 – 0915	Photo Session
0915 – 0920	Introduction of the workshop
0920 - 0940	Session 1: Overview of digital transformation for energy efficiency According to the International Energy Agency (IEA), digitalisation offers the potential to increase energy efficiency. This session is expected to give an overview of current status and development, opportunities, challenges, and potential in the APEC region with views of promoting energy efficiency. <u>Moderator:</u> Ms Cao Le Thu Trang, Energy Advisor/Project Manager, GIZ Energy Support Programme <u>Speakers:</u> <ul style="list-style-type: none">- <i>Mr Joachim Monkelbaan, Global Trade and Sustainable Development Advisor</i>- <i>Mr Ly Manh Ha, Chairman of Directors, Green Power Engineering Consultant JSC, Viet Nam</i>
0940 - 0950	Q&A
0950 - 1010	Tea Break
1010 – 1140	Session 2: Technologies and innovation to promote digital transformation for energy efficiency

	<p>Digitalisation offers the potential to increase energy efficiency through technologies that gather and analyse data before using it to make changes to the physical environment (either automatically, or through human intervention). Through technologies and innovation that gather and analyse data, and promote necessary efficient digital tools, digitalization can promote energy efficiency. This session will focus on how technologies and innovation can promote digitalization for energy efficiency in practice. Case studies might be explored to help gain an insight of how technologies and innovation work and are promoted for energy efficiency.</p> <p><u>Moderator:</u> Ms Nguyen Tue Phuong, Lawyer, Viet Mind Law Firm, Viet Nam</p> <p><u>Speakers:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mr LIU Yang-guang, Division Director, Industrial Technology Research Institute, Chinese Taipei</i> - <i>Mr. Atchariya Jangchay, Engineer, Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), Ministry of Energy of Thailand</i> - <i>Ms Yulia Kostevich, Co-founder and Managing Partner, Smart Business Trips (SBT) and Lingvista LLC, Russia</i>
1140 - 1200	Q&A
1200 – 1400	Lunch time
1400 - 1700	<p>Session 3: Energy efficiency policy and digital tools and Q&A</p> <p>While the digitalisation of energy systems is transforming energy efficiency, policy makers are also increasingly taking advantage of digital tools for energy efficiency policy to deliver more secure, clean, and flexible energy systems. At the same time, the digital transformation also introduces important new risks in terms of cybersecurity and privacy that governments must navigate to ensure that the digital transition has the confidence of citizens and market participants. This session is expected to focus on the roles of energy efficiency policy and digital tools, share experiences and best practices in APEC member economies.</p> <p><u>Moderator:</u> Ms Nguyen Tue Phuong, Lawyer, Viet Mind Law Firm, Viet Nam</p> <p><u>Speakers:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mr Vu Quang Dang, Energy Independent Consultant, Viet</i>

	<p><i>Nam</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Dr HE Yuan, Research assistant, China Institute of Standardization</i> - <i>Ms Ealeen LEE, Advance Operations Coordinator, Offshore APAC Siemens Gamesa Renewable Energy Offshore Wind Limited, Chinese Taipei;</i> - <i>Mr CHEN Yenhaw, Director of Research Division 1, Institute of Economic Research, Chinese Taipei.</i>
DAY 2	19 July 2024
0830 – 0900	Registration
0900 – 0910	Wrap up of Day 1
0910 - 1010	<p>Session 4: Raising awareness, building capacity and developing approaches to promote digital transformation for energy efficiency</p> <p>This session is expected to focus on the importance of raising awareness, building capacity, developing integrated approaches and tools (policies, finance, technologies, manpower, etc.) to promote digital transformation for energy efficiency.</p> <p><u>Moderator:</u> Ms Cao Le Thu Trang, Energy Advisor/Project Manager, GIZ Energy Support Programme</p> <p><u>Speakers:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mr. Atchariya Jangchay, Engineer, Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), Ministry of Energy of Thailand</i> - <i>Mr Ly Manh Ha, Chairman of Directors, Green Power Engineering Consultant JSC, Viet Nam</i>
1010 - 1030	Q&A
1030 – 1050	Tea Break
1050 - 1150	<p>Session 5: Multi-stakeholders and access to finance to digital transformation for energy efficiency</p> <p>The session is expected to explore roles of multi-stakeholders and how to access finance to promote digitalization for energy efficiency.</p> <p><u>Moderator:</u> Ms Cao Le Thu Trang, Energy Advisor/Project Manager</p>

	<p>er, GIZ Energy Support Programme</p> <p><u>Speakers:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mr LIU Yang-guang, Division Director, Industrial Technology Research Institute, Chinese Taipei</i> - <i>Mr Dang Manh Cuong, Director, Forever Green Engineering LTD Co, Viet Nam</i>
1150 - 1210	Q&A
1210 – 1330	Lunch time
1330 - 1430	<p>Session 6: Sharing experiences from APEC economies</p> <p>APEC participants are invited to share their knowledge, experiences in digital transformation for energy efficiency from their own experiences from their organization.</p> <p>APEC participants would also contribute to briefing their key learnings and resources gained from the project, the learnings or issues that are particularly relevant to their economy, and how they intend to apply them in their work.</p> <p><u>Moderator:</u> Dr Cao Thi Hong Vinh, Lecturer, Foreign Trade University, Viet Nam.</p> <p><u>Speakers:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Dr HE Yuan, Research assistant, China Institute of Standardization</i> - <i>Ms Yulia Kostevich, Co-founder and Managing Partner, Smart Business Trips (SBT) and Lingvista LLC, Russia</i>
1430 - 1450	Q&A
1450 – 1510	Tea Break
1510 - 1650	<p>Session 7: Discussion & Recommendations</p> <p>In this session, all the speakers and participants will have the opportunities to discuss and make recommendations on how to promote digital transformation for energy efficiency. The discussion and recommendations focus on the perspectives of business/market, APEC governments and APEC as a whole.</p> <p><u>Moderator:</u> Dr Cao Thi Hong Vinh, Lecturer, Foreign Trade University, Viet Nam</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mr Dang Manh Cuong, Director, Forever Green Engineering</i>

	<p><i>LTD Co, Viet Nam</i></p> <p>- <i>Mr Joachim Monkelbaan, Global Trade and Sustainable Development Advisor</i></p>
1650 – 1700	<p>Closing Remark</p> <p>By Ms Pham Quynh Mai, Deputy Director General, Multilateral Trade Policy Department, Ministry of Industry and Trade (MOIT), Viet Nam.</p>
<p>THE END!</p>	