

出國報告（出國類別：其他）

參加「國際能源總署能源資料中心舉辦之能源統計課程」報告

服務機關：經濟部能源局

姓名職稱：陳冠宇科員

派赴國家：法國

出國期間：102年10月14日至18日

報告日期：102年12月18日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：

參加「國際能源總署能源資料中心舉辦之能源統計課程」報告

頁數 267 含附件：是否

出國計畫主辦機關 / 聯絡人 / 電話

經濟部能源局 / 陳冠宇 / (02) 2775-7618

出國人員姓名 / 服務機關 / 單位 / 職稱 / 電話

陳冠宇 / 經濟部能源局 / 綜合企劃組 / 科員 / (02) 2775-7618

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：102 年 10 月 14 日至 10 月 18 日

報告期間：102 年 12 月 18 日

出國地區：法國巴黎

分類號/關鍵詞：國際能源總署 (IEA)、統計

內容摘要：

IEA 為具權威性的能源統計與研究機構，進行全球能源及溫室氣體相關統計報告與分析工作，本次參與除了能瞭解 IEA 目前最新的月度和年度數據問卷：包含煤炭，石油，天然氣，電力和可再生能源外，也習得各項能源指標提報方式，提升我國數據提供品質，未來應持續配合相關資料蒐集工作，以利相關分析比較工作之進行，作為改善能源使用效率參考，俾能形成有效政策建議。

目 次

壹、目的	1
貳、過程	1
參、心得及建議	11
附件：簡報資料	12

參加「國際能源總署能源資料中心舉辦之能源統計課程」報告

壹、目的

一、背景

- (一)「國際能源總署」(The International Energy Agency, 下稱 IEA)於 1974 年 11 月成立,總部設於法國巴黎,屬於經濟合作發展組織(OECD)下之的國際政府組織,目前計有 28 個會員國。IEA 最初設立的目的是調節石油供需,同時亦提供國際石油市場及其他能源領域的統計情報。
- (二) IEA 近年來已經成為國際能源相關議題的溝通平台,藉由舉辦能源發展相關會議,提供會員國與非會員國良好的溝通管道,加強國際能源技術合作,近期更著重於再生能源及能源永續發展相關議題的溝通討論。
- (三) 此外, IEA 亦成為具權威性的能源統計與研究機構,進行全球能源及溫室氣體相關統計報告與分析工作,我國亦按月及年向其提供臺灣能源供需資料、價格、溫室氣體統計數據等能源統計資訊,供其計算編製國際能源統計刊物。

二、參與效益

IEA 為具權威性的能源統計與研究機構,進行全球能源及溫室氣體相關統計報告與分析工作,本次參與除了能瞭解 IEA 目前最新的月度和年度數據問卷:包含煤炭,石油,天然氣,電力和可再生能源外,也習得各項能源指標提報方式,俾利提升我國數據提供品質。未來應持續配合相關資料蒐集工作,以利相關分析比較工作之進行,作為改善能源使用效率參考,俾能形成有效政策建議。

貳、過程

- 一、時間:2013 年 10 月 14 日(星期一)至 2013 年 10 月 18 日(星期五)。

二、地點：法國巴黎 IEA。

三、主辦單位：IEA。

四、與會人員：來自 16 國及聯合國等國際組織，參加人員約 30 人。

五、我方出席人員：經濟部能源局科員冠宇。

六、議程：

(一) 10 月 14 日(一)

1. 第 1 場：能源統計簡介。

2. 第 2 場：法國能源統計：挑戰和機會 - 一個 OECD 國家之統計制度例子。

3. 第 3 場：國家能源數據蒐集制度的例子 - 被選定之與會者簡報

4. 第 4 場：國家能源數據蒐集之挑戰 - 小組討論。

5. 第 5 場：煤炭統計

(1) 簡報介紹。

(2) 實作練習。

(二) 10 月 15 日(二)

1. 第 1 場：石油統計(年)。

(1) 簡報介紹。

(2) 實作練習。

2. 第 2 場：石油統計(月)。

(1) 簡報介紹。

(2) 實作練習。

3. 第 3 場：天然氣統計(年)。

(1) 簡報介紹。

(2) 實作練習。

4. 第 4 場：天然氣統計(月)。

(1) 簡報介紹。

(2) 實作練習。

(三) 10月16日(三)

- 1.第1場：再生能源統計。
 - (1)簡報介紹。
 - (2)實作練習。
- 2.第2場：輕鬆使用國際能源總署統計。
 - (1)簡報介紹。
 - (2)實作練習。
- 3.第3場：電力與熱能統計。
 - (1)簡報介紹。
 - (2)實作練習。
- 4.第4場：能源統計數據之檢核與一致性。
 - (1)簡報介紹。
 - (2)實作練習。

(四) 10月17日(四)

- 1.第1場：IEA的資料庫結構和能源數據管理中心。
 - (1)簡報介紹。
 - (2)實作練習。
- 2.第2場：從基本的統計到能源平衡。
 - (1)簡報介紹。
 - (2)實作練習。
- 3.第3場：能源價格追蹤。
 - (1)簡報介紹。
 - (2)實作練習。

(五) 10月18日(五)

- 1.第1場：二氧化碳排放的估計。
實作練習。
- 2.第2場：能源指標發展的介紹。

簡報介紹。

3.第 3 場：能源效率指標之統計手冊介紹。

簡報介紹。

4.第 4 場：能源指標發展的介紹。

實作練習。

七、重點說明及討論內容

(一) 本課程因為係由 IEA 主辦，故開場時由 IEA 副執行主任 Ken Fairfax 先生歡迎各國代表參與為期一週的能源統計課程，並期望在一週的課程中大家能從中學習各種能源統計知識。接下來由能源資料中心主任 Jean-Yves Garnier 先生報告 IEA 能源統計概況，他表示能源統計是能源政策的基礎。因此，妥善分配資源，蒐集必要的數據監測和規劃是不可少的。這些工作需要時間、精力、法規及資源等等。IEA 花了 40 年去建構能源統計，但它是一個永無止境的過程，因為我們都在不斷擴大覆蓋範圍，努力提高質量。協調與合作是兩個關鍵詞，以提高能源統計數據質量和涵蓋面。IEA 致力於加強與經濟合作發展組織 (OECD) 和非經濟合作發展組織 (non-OECD) 國家以及與區域組織和國際組織的合作。希望在未來 5 天了解與會國家能源統計的長處和短處，並與我們分享國際能源統計經驗。

(二) 擔任法國能源統計辦公室副主任 Céline Rouquette 小姐為我們說明法國能源統計，她首先介紹法國能源供需、趨勢，能源平衡表及二氧化碳排放；接下來介紹統計數據蒐集法律框架；最後就各能源別統計數據蒐集頻率、調查及方法等一一說明。

(三) 由被選定之與會者報告該國能源數據蒐集制度的例子：

1. 印度：印度是世界第九大經濟體，由過去 5 年實質 GDP 增長 8.7% 驅動。印度國內能源生產至 2021-22 年將達到 844Mtoe，這將只滿足預期的能源消費中的 69%，其餘將用進口滿足。印度是世界第四大的原油和天然氣消費國，而隨著 GDP 的增長和快速的城市化，印度對能

源的需求有望快速成長。每年由印度中央統計辦公室公佈的“能源統計”，包含從印度政府部門的最新數據，以及不同的能源資源和儲備上的數據進行了簡要分析，裝置容量、發電、生產、消費、進出口和整體出售的可能性對於不同能源商品的價格影響。該出版物還包括能源短缺的情勢分析。

能源數據蒐集機制：各種能源產品皆有負責之政府部門依據相關法規做數據蒐集，例如煤及其產品由統計司委託煤炭主計長辦公室（CCO）做煤炭統計數據的任務。該部門的主要作用是：(1)蒐集、整理、分析和發布煤炭統計；(2)按年統計調查煤和褐煤產業，以評估在礦區的生產、調度及庫存等；(3)監測煤和褐煤的進展；(4)保持印度洗煤廠的數據庫。數據是根據蒐集統計法和煤礦法等相關法規而來。數據來自煤炭公司按月蒐集。整個煤和褐煤生產領域年度調查係每年通過郵寄問卷方式進行。不過還是存在數據差距：可再生能源數據質量不高、能源消費數據的不完備及煤炭行業生產之數據蒐集不完全。

2. 馬來西亞：馬來西亞提出能源統計主要面臨的挑戰：(1)知識、能力和專長；(2)數據提供者之間的合作(自願的基礎上及保密性問題上的合作)；(3)與其他數據蒐集機構重疊；(4)數據可用性；(5)邊界和定義問題；(6)通用測量單位；(7)轉換因素。建議：(1)統計人員有機會參加由國際能源機構之培訓；(2)就能源數據庫及出版物建立模組，積極參與由國際能源機構認證本地培訓，這樣的技能可以通過系統性的培訓計畫，傳遞給在該國其他部門；(3)利用傳播意識/信息/演講/講座/廣告/活動傳遞一個國家的能源數據。目標群體是業內人士，與能源相關的機構，也向公眾開放。傳播的方法必須適應不同的人群(例如教育水平、背景及生活水準等)；(4)實施健全的能源統計法；(5)藉由與其他國家在會議期間、經濟領導人會議及地區工作組共享能量數據蒐集的最佳實踐。

3. 奈及利亞：奈及利亞的報告人簡單的介紹該國之能源情勢及能源數

據的蒐集後，也提到面臨的挑戰：(1)缺乏專業的能源數據蒐集；(2)能源數據蒐集是一個複雜的過程，有時更是耗費成本；(3)缺乏協調一致的體制架構；(4)誰蒐集數據(從誰和哪些數據被蒐集)；(5)數據處理及發布；(6)保密問題。建議：(1)法律、法規和更好的制度框架必須到位和加強；(2)能力建構(人力和基礎設施)；(3)跨機構/政府合作；(4)區域/國際合作；(5)公民和組織的機敏性對數據的重要性；(6)用印刷、電子設備和社交媒體傳播從數據中獲得的結果。

4. 俄羅斯：數據蒐集的挑戰：(1)電力流的記錄；(2)編碼系統的不一致性；(3)小企業的加總統計形成困難。建議：(1)對小企業的商品測量及消費方法的改進；(2)加強俄羅斯和其他組織的統一能源系統營運商的合作。

5. 突尼西亞：主要面臨的挑戰：(1)缺乏立法/條例；(2)人力資源不足；(3)統計人員的變動，缺乏連續性；(4)資金不足。建議：(1)法規的施行；(2)能力的建立；(3)創新的融資機制；(4)合作發展。

(四)為了讓接下來的課程能使我們更進入狀況，最好了解自身國家的國情，這可以幫助準備接下來培訓期間所討論的問題，分享是國家之間最佳的實踐與認識。在過去，IEA 已經調查了許多國家，以確定不同國家面臨的共同挑戰和成功案例，培訓期間 IEA 將會問學員有關這些問題的挑戰，讓我們可以進一步闡述這些問題，IEA 將使用這些反應來幫助我們完成培訓過程中特定的問題。包含需要什麼專業知識與需要什麼資源去蒐集分析能源統計數據，及獲取一些非商業化能源數據時面臨的問題。

(五) 煤炭統計報告：

固態燃料和人造煤氣涵蓋了各種類型的煤及其產品。大多數從事能源統計的組織都傾向將薪材和木炭等固體再生燃料作為再生能源來報告和處理，這已經成為約定俗成的做法。最近十年來，許多國家的煤炭部門都經歷了重大重組，與此相伴的是從地下採礦到地表採礦的轉

變，從勞動密集型轉變為更高的機械化程度，生產效率也迅速提高。為了更好的監管煤炭工業的發展，傳統的生產、貿易與消費統計英語那些有關礦山類型、煤炭的勞動生產力及就業情況相關社會數據結合。雖然就業和生產效率的數據並不是建構能源平衡表所必需的，但它們對全面了解煤炭部門至關重要。

(六) 石油統計報告：

石油是一種由液態碳氫化合物組成的複雜混合物。石油是在沉積岩的地下儲層中自然形成。原油是最重要的石油，可用來生產石油產品，也可以使用其他幾種原料由來製造石油產品。各式各樣的石油產品都可以取自原油，其中許多產品都有特定用途，如車用汽油或潤滑劑；有些則用於普通供熱用途，如粗柴油或燃料油。

石油供給及其在工業化經濟中的用途非常複雜，這同時涉及到能源消費和非能源消費。無論是泛指原油還是專指經過精煉的產品，石油都是全球貿易規模最大的產品。因此，必須盡可能全面、準確、即時的蒐集與所有石油流及其產品有關的數據。儘管石油供給的絕對數量仍在增長，但它在全球能源供應總量中的比重已從 1973 年的 45% 下降至近年的 35%。

石油調查問卷涵蓋了在煉油廠加工的石油和取自於它們的石油產品，其中包括石油的所有供應來源、用途及熱值。原油並不是煉油廠的唯一原料，其他初級或次級石油產品也可以作為原料：NGL、煉油廠進料、添加劑和含氧化合物及其他碳氫化合物，如頁岩油或從瀝青砂中提取的合成原油。

IEA 的石油統計係由 OECD 及非 OECD 國家共同組成，其問卷分成八個表格，主要為原油、NGL 及其他的供給；石油成品供給；按部門劃分的總交付量；貿易。

(七) 天然氣統計報告：

天然氣是從地下天然儲層中開採出來的，由多種化學成分組成。從氣

田中開採的或與原油伴生的天然氣是由氣體和液體組成的混合物。只有在經過加工之後，才會成為一種可銷售的氣體，主要是甲烷(含量通常大於 85%)。與石油伴生的天然氣稱為伴生氣，不是與石油伴生而是從氣場中開採的天然氣稱為非伴生氣。在地下礦井中開採煤炭時，有些氣體可能會從煤儲層中釋放出來，此類氣體稱為煤層氣或煤層甲烷。為了安全起見，必須將此類氣體分離出來，如果收集了此類氣體並要將其用作燃料，銷售的產品中必須註明其含量。人們還會經常用到濕氣和乾氣這兩個術語，含大量丁烷和較重碳氫化合物(NGL)的氣體稱為濕氣。伴生氣(與石油伴生的天然氣)通常為濕氣；乾氣的主要成分是甲烷，並含少量的乙烷、丙烷等。非伴生氣(不是與石油伴生而是從氣井中開採的天然氣)通常為乾氣。為便於長途運輸，會將天然氣進行液化處理，方法是在大氣壓力下使其溫度降到零下 160 度。經過液化處理的天然氣稱為液化天然氣(LNG)。

在天然氣問卷中，需要報告天然氣的產量(分為伴生氣和非伴生氣)。此外，還需要將其從煤礦中分離出來的煤層瓦斯包含在內。人造氣(如氣場煤氣)、液化氣(如 NGL)和液化石油氣(LPG)不應包含在天然氣問卷中，而是應分別在煤炭問卷或石油問卷中報告。

(七) 再生能源統計報告：

再生能源包括各式各樣的形式-直接或間接自太陽或是自地球深處產生的熱量。其中包括由太陽、風、生質能、地熱、水力和潮汐所產生的能源。廢棄物是一種燃料，它來自工業、機構、醫院和家庭的可燃性廢棄物(如橡膠、塑膠、廢棄的化石油料等)的許多材料組成。固態生質能(主要指發展中國家/地區用於生火做飯的薪材)是目前規模最大的再生能源來源，它占全球初級能源總供給(TPES)的 10%以上，在全球再生能源供給中占四分之三。自 1990 年以來，全球再生能源來源一直以每年 1.7%的平均速率成長，略高於全球 TPES 增長率。其中風力、太陽能的增勢更為迅速，年平均成長率達 19%，且大部分成長

發生在 OECD 成員國中制定了大規模計畫的國家，如丹麥和德國。大部分再生能源都不是通過商業方式交易的，並且可能位於偏遠地區，這些因素都使得蒐集統計數據面臨重大挑戰。

再生能源與廢棄物問卷分為三大組：第 1 組包括那些需要轉化為電力才能加以蒐集的產品(如太陽光電)；第 2 組涵蓋了在生產後可以作為轉變投入和最終消費中多種用途的原料投入產品(如地熱或太陽熱能)，這些產品無法以傳統方式儲存，因此也沒有庫存變化數據可供報告；第 3 組則涉及那些在生產後用於轉變投入和最終消費中的多方面用途的產品(如廢棄物、薪材、沼氣和液態生質燃料)，這些產品可以用傳統方式儲存，因此具有庫存變化數據可供報告。另外需要注意的是，在再生能源與廢棄物年度問卷中還應報告工業垃圾和不可再生的城市固體垃圾，盡管在 IEA 和歐盟的再生能源定義中不包括這些類型的廢棄物。

(八) 電能與熱能統計報告：

電是一種能量載體，它的應用非常廣泛。電的使用幾乎已滲透到人類生活的各個角落，從工業生產到家庭生活，從農業到商業，無不需要電來推動機器運轉、照明和加熱。根據發電方式，電可以分為初級能源和次級能源。初級電力是指利用水能、風能、太陽能、潮汐能和波浪能等自然資源所產生的電力。次級電力則是指利用以下方式所產生的電力：利用核燃料發生核分裂所產生的熱發電；利用地熱和太陽熱能發電；通過燃燒煤、天然氣、石油等初級燃料及可再生物質和廢棄物發電。電力產生之後，會通過全國性或國際性輸電和配電網將電輸送給最終消費者。

與電能一樣，熱能也是一種能量載體，它主要用於取暖和工業過程的加熱。熱能的歷史始於火的發現，這幾乎與人類歷史一樣淵遠流長。同樣，根據產生方式，熱也可以分為初級能源和次級能源。初級熱能指利用地熱能和太陽熱能等自然資源所產生的熱。次級熱能則指利用

以下方式所產生的熱能：核燃料發生核分裂產生熱；燃燒煤、天然氣、石油等初級燃料及可再生物質和廢棄物產生熱。此外，還可以通過電熱鍋爐或熱泵將電能轉化為熱能。熱能可以在現場生產和使用，也可以通過管道系統輸送到遠離生產地點的建築。

問卷旨在蒐集有關下述方面的數據：所有電力來源，公用熱能和自備生產商的商業熱能、消費量及用於生產這些熱能的燃料量。問卷還可用於對發電容量和年度峰值電力負荷作出報告。

（九）能源平衡表報告：

通過建立能源產品供給與消費之間的产品平衡表，並以原始單位表示能源統計數據，有助於對數據的完整性進行檢視，並能提供一種對每種產品的主要統計進行匯總即可輕鬆獲得關鍵數據的途徑。但由於燃料的主要用途在於其熱值屬性，且燃料可以轉換為不同的燃料產品，因此用能源單位表示供給和消費數據也將獲益匪淺。所採用的這種形式被稱為能源平衡表。使用者可以了解燃料轉換效率，及各種燃料供給對經濟造成影響的相對重要性。此外能源平衡表還是建構各種能源消費指標和能源效率指標的最佳方式。統計人員可以將能源平衡表當作高級的數據準確性檢查工具，因為能源在轉換過程中的明顯增加或大量耗損都可能表明數據存在問題。

為了確定哪些數據出現錯誤或不完整，國家統計人員應探詢較大的統計差異。但數據方面的錯誤並不能總是得到更正。在這種情況下不應更改統計差異，而應予以保留以顯示問題的嚴重程度。視為可以接受的百分比差異將取決於產品供給量的大小，對於主要的能源供給，如天然氣或電力，應努力使統計差異低於 1%。另一方面，對於次要產品，如來自焦爐的焦油和油料，則可以容許有 10% 的誤差。

總結，一個好的能源平衡包含：1. 需要良好的統計質量(包括數據、熱值)；2. 使能源統計能夠精確檢視(效率)；3. 成為基本能源指標、二氧化碳排放估算基礎。

參、心得及建議

- 一、詳細、及時和可靠的統計數據對於國家或國際上的能源情勢至關重要並且是能源決策的一切基礎。例如課程中提到，石油這一全球貿易規模最大的商品，只有對其市場進行密切掌握，才能讓所有的市場主體隨時了解正在進行的生產、交易、存貨、消費以及誰在進行這些活動。
- 二、由於市場自由化、預算縮減和專業水準降低，導致能源統計數據質量有所降低。例如某些國家能源市場的自由化對於統計數據影響，包含 1. 統計人員過去只需要從一個國家的國營事業就可以獲取某種能源的詳細數據，但現在卻因自由化需要調查數十個或數百個公司才能獲得該能源的綜合情況；2. 市場競爭通常會導致保密問題，這也增加蒐集數據的難度。
- 三、IEA 提到當前數據質量、涵蓋範圍及時效性降低的問題，至今尚無有效對策。鑒於一個健全的能源統計系統所能起到的作用，目前國際能源機構啟動了一項旨在扭轉當前情勢的行動計畫，該計畫開發相關的工具來促進統計數據的可靠性並改善各國的能源統計狀況。
- 四、本次課程最重要的是加強能源統計人員專業知識與經驗，藉由各種能源統計知識的講授與各國統計人員交流，對於我國能源統計質量的改善及進行能源統計國際合作，與相關國際組織(如 IEA、APEC 等)能源統計資料交換必定有所助益。

附件：簡報資料