

前進蓄「電」待「發」的寮國：機會與挑戰

宋鎮照

國立成功大學政治系特聘教授

寮國位於中南半島北部，是東南亞唯一的內陸（hinterland）國家，在地理位置上相對其他東南亞國家較為孤立且封閉。寮國人口 700 多萬，土地面積達 23.8 萬平方公里，與廣西面積相當。在 2017 年和 2018 年的 GDP 各為 169 億美元和 187 億美元，整體經濟以服務業、農業和電力為主。錫、鉛、鉀、鐵、金、煤等礦產儲量豐富，且屬上等礦源，其中金礦、鐵礦和銅礦已經在開發生產中。

除了周邊的鄰國之外，寮國在對外發展經貿和外交關係上，也相對比較困難。寮國和其他亞洲國家一樣，都試圖利用湄公河及其支流的資源，透過建設大壩，來獲得水力發電。寮國政府也將水力發電視為引導國家經濟發展的動力之一。同時也因為寮國河流眾多且落差較大，水電資源相當豐富，尤其是湄公河流經寮國西部約有 1,900 公里，而湄公河水能蘊藏量 60% 以上在寮國境內，且全國 200 公里以上河流有 20 多條，更有 60 多個水能豐富的水電站建站點。在寮國政府積極開發電力下，讓寮國儼然成為「東南亞蓄電池」。

在理論上，寮國水電蘊藏量約為 260 億度電，但技術可開發容量為 230 億度電力。¹ 根據 2016 年亞洲開發銀行（ADB）的估算，流經寮國的湄公河蘊藏電力約為 1.8 萬京瓦（GWh），大約是 180 億度電。寮國境內的湄公河蘊藏電力目前利用率還不到 4%，寮國還有 100 多個偏遠山區的家庭沒電，占寮國家庭數量的 14%，寮國還有很大的電力發展空間。以及根據世界銀行的報告，寮國在 2014 年能夠使用電力的人口比例已從上世紀 90 年代中期的 15%，上升到近 90%，而且寮國用電需求以每年 13% 速度成長，寮國的電網面臨新的挑戰，也是發展機會所在。

¹ Megawatt Hours (MWh) 就是百萬瓦，Gigawatt Hours (GWh) 就是 10 億瓦。一度電就是一千瓦 (KWh)。1 MWh=1,000,000 Wh=1,000 KWh=1,000 度電。1 GWh=1,000 MWh=100 萬度電。在中文翻譯上，MWh 稱為「兆瓦」，GWh 稱為「京瓦」。1 兆瓦=1,000 度電（千瓦）。1 京瓦=100 萬度電。

為實現 2020 年經濟社會發展目標，擺脫最不發展和最低收入國家行列，寮國政府以「八五計畫」的經濟規劃，企圖致力於發展能源產業，並加快中、小水電站建設。按照寮國政府公佈的第八個五年經濟社會發展規劃(2016~2020 年)，寮國國內生產總值年增幅將達到 8.5%至 9%，2020 年希望人均 GDP 可以實現 3,200 美元的目標。八五計畫目標 GDP 成長率要達 7.2%，按照世界銀行統計的 2014 年國內生產總值來算，寮國僅只有 118 億美元的 GDP，在 2015 年 GDP 達到 144 億美元，到 2018 年和 2019 年 GDP 已各達 187 億和 196 億美元。

寮國外資策略鼓勵水電投資

從 1980 年代末開始，寮國政府先後頒布或修改多項鼓勵外商投資的法律和法規，讓外國投資者可以按照協議「聯合經營」、跟寮國投資者成立「混合企業」、或是外國「獨資企業」等三種方式投資。再者，必須注意的是，外國人以及其他外國組織在寮國都沒有土地的擁有權，只享有土地使用權和租賃權。最後，因為寮國國內勞動力不足，勞動力市場明顯呈現出供給小於需求的情況。為保證寮國人民就業需求，寮國政府對外籍勞工進入有嚴格規定，僅限於技術勞工人境，才不會跟當地大多數的無技能勞工搶工作。

在寮國，政府同意投資電力產業經營的方式，主要有三種方式：一是採用寮國國家獨資方式，二是與國內外企業合資方式，三是由國內集體或私人投資等三種投資形式。在經營方式上，電力產業可以採用「建設—經營—移交」(BOT)、「建設—擁有—經營—移交」(BOOT)、「建設—移交—財務關聯」(BTF) 和其他經營方式。因為寮國國內財政面臨窘境，地方政府壞帳多，作為大型國企的國家電力公司自有資金也很短缺。在此情況下，以企業合作方式進行投資最為普遍。其中以跟中國企業投資 BOT 的合作模式，在 30 年後寮國政府可以收回電站的所有權和經營權，這也成為寮國水電建造與經營的重要方式。

總之，寮國開展 BOT 投資的行業主要有水電、礦產、地產等，特許經營年限水電行業一般為 25 年。目前中資企業在寮國以建成 BOT 模式來開發水電站，例如南立 1-2 號水電站和南俄 5 號水電站。至目前為止，大約 60~70%的寮國水電站都由中國企業所承建，而泰國和日本也很重視寮國的電力市場，但由於中國企業建造水電站的成本較低，施工速度又很快，因此中企在承建當地的電力項目上具有競爭優勢。

根據寮國規劃投資部年度報告，中國 2015 年在寮國投資為 8,890 萬美元，然而到 2016 年投資金額超過 10 億美元，增長約 10 倍左右。相對比越南在 2015 年投資額為 4.66 億美元，2016 年投資額 4.5 億美元。可以看出中國開始超越了越南，成為寮國最大的外國投資者。但中國大多數的投資集中在水電、採礦和農業部門。從 1989 年到 2015 年，中國大陸投資寮國有 834 個項目，投資金額達到 54.8 億美元。近年來，中國對寮國投資集中在高鐵和高速公路項目上。

根據寮國國家電力公司（EDL）規劃，到 2020 年，局部地區將以 115KV 和 230KV 電網作為地區輸電主網，而國家級電網、跨區域電網連接以及外送越南和泰國的電力網絡，則通過以 500KV 輸電線路傳輸。到 2020 年，寮國政府計劃新增 41 個電站，全國電站總數將超過 90，裝機容量總量將達到 1,400 萬度（或千瓦時），太陽能電力消耗量有望超過 10 萬度（千瓦時），全國電氣化率提高到 98%，並在 2020 年讓全國 98% 的居民可以使用電力，以及出口電力收入將達到 3.5 億美元。為實現 2020 年經濟社會發展目標，寮國政府將一方面致力於發展能源產業，加快中小型水電站的建設；另一方面結合生物能源、太陽能、風能等多種替代能源的發展，爭取在 2020 年達到目標。

寮國水電產業的發展與優勢

水電是寮國電力開發的重點，是因為寮國的水電資源充沛。根據寮國國家電力公司的統計，寮國國家電力公司及下屬的發電公司 EDL-GEN，在 2013 年共擁有水電站 12 座，發電量合計達 2,078 GWH（20.78 億度電）。從地區分布來看，大型水電站集中在寮國的南部和中部地區，而北部地區水電站之裝機規模相對較小。

其實寮國水利發電之生產量不穩定，這與其大部分依靠水力發電有很大關係，因為水電易受天候和其他外界因素影響，尤其是在乾旱季。就發電量的成長率而言，其波動幅度也比較大。

事實上，寮國現有的發電能量只能夠滿足本國的電力需求，但為了避免依賴單一水電能源結構，而造成的季節性短缺，寮國已經開始建設本國第一座火力發電站，這將提高寮國本國電力供給的穩定性。而在再生能源方面，寮國也具備一定發展風電的資源基礎。寮國光照輻射強度在每平方公尺上有 3.6~5.5 千瓦(度)，而一年裡的日照時數約在 1,800~2,000 小時，按照 10% 的轉化率來估算，寮國每年太陽發電量在每平方公尺約可達 146 度。

基本上，寮國國家電力公司（EDL）的電力系統網絡主要分為四種電網，目前寮國的輸電網絡還未實現全國覆蓋，因此部分農村和偏遠山區仍無電力供應。部分地區甚至仍需要從泰國、越南和中國進口電力。

根據寮國國家電力公司的數據顯示，2013 年寮國輸配電線路主要由 115KV 和 22KV 高壓輸電線和 0.4KV 配電線路組成。但近年來寮國全國配電損耗率不降反升，2013 年配電網絡損耗率達 12.02%，反映出寮國電網線路設備老化，電網亟需更新升級。而在跨境電網連接方面，寮國與泰國間主要為遠距離高壓電網，電網電壓等級為 115KV、230KV 和 500KV。但寮國與越南間的電網則以中壓線路為主，電壓等級為 22KV 和 35KV。

寮國人民對水力發電開發項目也存有許多未知的地方，電力生產的大部分收入將掌握在投資者手中，而最後有多少獲利是流入寮國的國庫或外國投資者的口袋，也讓人存有疑惑。寮國政府雖聲稱大壩工程將幫助支付反貧困和其他社會福利計劃，但國際河流組織則質疑，寮國生產的大部分電力都是輸往國外賣給鄰國，然後再以更高的價格，又轉售回寮國，一則提高消費物價，二則不利於寮國產業和經濟的發展。

發展落後的寮國卻有著豐富的天然資源，包括水資源、礦產和木材，以水資源來說，2005 年時寮國共有九座水力發電相關設施，當時的規模與數量就足以提供寮國一般的家庭用電。目前寮國水力發電廠已是 15 年前的五倍之多，也為全國提供超過九成的家庭用電。寮國每年約可生產約 350 億千瓦小時（KWh 或度）電量，對於工業尚未有大規模投資與家庭用電需求不大的寮國來說，這樣的電量已足夠應付國內電力需求，多餘的電量則可以輸出賣給泰國、越南和柬埔寨。

因為寮國地廣人稀，在電力輸送的基礎建設相當不足，且其架設成本相當高。電力輸送通常要通過輸送變電系統，把電力從發電廠輸送到變電站，再輸送到國內用戶或國外端，輸電線路品質不佳或老舊，常造成嚴重漏電或耗電問題。輸電線路的安裝要防止對環境的傷害，以及必須保障人民生命和財產安全。對於居住範圍內的電桿、電線及其他電力設備，居民必須要加以保護，否則輸送電力將不可行。

基本上，寮國水壩建造大多順延著湄公河水域，在將近有 1,900 公里長的境內湄公河流域，其水利資源相當豐富。其中以湄公河幹流及其主要支流的電力開發，幾乎占有寮國水力發電的 90% 以上。就目前寮國水電開發狀況來看，也僅占其可開發容量的 21%，足見寮國開發水力發電的潛力。

在寮國政府大力支持水利開發，計劃將電力出口作為寮國經濟發展和創匯的重要支撐。而與寮國在湄公河緊鄰的國家主要是泰國和柬埔寨，這也是寮國電力賣給泰柬兩國主要地區，而寮國北部和東部在緊鄰中國與越南地區，則需要進口電力。當然隨著寮國水壩和水利發電廠的建立愈多，發電量提高之際，相對地可以提供電力地區也會擴大，增加輸送電力的基礎建設投資，將可以更加普及化寮國人民的用電範圍，因此相對地降低寮國偏遠又靠近中國和越南邊界的進口電力的需求。

推動水力發電及水壩發展策略

早在 2005 年時，世界銀行就通過支持寮國發展水力發電相關設施計畫案，其目的是希望寮國能夠透過出口電力，來賺取外匯，並用來解決國內貧困問題，當時世界銀行便提供了 16 億美元的貸款，來建造南通（Nam Theun）大壩。

根據國際能源署的數據顯示，寮國約有 85% 的能源是出口到國外地區，絕大部分都是送往到泰國，光是泰國首都曼谷及其周邊地區就占了三分之二的電量供給。而如此龐大的電量，幾乎可以提供寮國近 90% 的民眾有電可用。但實際上的供電地區卻分配不平均，尤其比較偏遠省份，輸電電線基礎建設不足，以及投資成本較高。

關於寮國水力發電廠與水壩等相關基礎設施，因為寮國政府沒有財力或技術能力可以自行開展，通常會由外國公司承包建造和運營，通常是中國、韓國、泰國、日本或法國的廠商來提供資金，中國又是最大的投資者。寮國將水壩土地出租給投資者，在建造完成營運 20~30 年後，再轉移回寮國政府。雖然寮國政府核可外國廠商到寮國建造水力發電相關工程，但實際的特許權使用費和營利收入，似乎並不如寮國政府所預估的如此豐厚，可能是始料未及之事。

近年來，隨著木材出口，以及貴重金屬礦產的收入逐漸減少，具有地廣人稀又加上廣闊的河流系統優勢的寮國，政府開始和外國投資者合作，投入於被視為

乾淨能源的水電開發，不僅推升寮國全國佈電及供電，也為渴望電力的鄰國提供更多的電力。

不幸的是，在 2018 年中，寮國占巴塞(Champasak)省與阿速坡省(Attapeu)交界的塞平塞南諾(Xe-Pian Xe-Namnoy)水壩潰堤的災難。該水壩潰堤主要是人為因素所造成，負責營運的南韓企業 SK 建設，在事發前幾天就已經發現水壩出現 11 公分的下陷，以及 10 處裂痕等問題，嘗試補救卻為時已晚，而水壩潰堤造成死傷慘重。原本該項目之營運後，每年能夠提供 1,860 兆瓦(MWh)的電力(約 186 萬度電)，除了 10% 供給當地用電外，其他 90% 將出口賣給泰國，預估可以獲得 330 億美元的經濟效益。此水壩潰堤事件不僅讓寮國的東南亞電池夢蒙上一層陰影，也讓中國在湄公河上的一帶一路項目也可能受到波及與反彈。

根據寮國能源和礦產部的數據顯示，現正運行中的各種形式發電廠，總裝機容量為 7,207 兆瓦(約 720.7 萬度電)，年發電量為 37,366 千瓦時(度)。當前寮國中、大型電廠共計 32 座、小型電廠共計有 21 座、燃煤電廠 1 座、可再生能源電廠 2 座、以及太陽能電廠 5 座。其餘，現有約 39 座發電廠正在建設中，總裝機容量 4,974 兆瓦(約 497.4 萬度電)，年發電量 24,544 千瓦時(度)，預計會在 2020 至 2021 年間建成並投入營運。若全數落成投入後，寮國將會達成 100 座發電廠的規模，總裝機容量將達到 12,181 兆瓦(1,218.1 萬度電)，年發電量將達到 61,845 千瓦時(度)。

寮國目前驅動經濟發展的重要來源之一就是水力發電，電力出口目前約占出口品項的 30%，2019 年寮國發電量相當豐沛，也連帶的讓進口電力的需求下降，主要向中國和越南進口約 1,210 萬美元，低於 2018 年電力進口花費 1,540 萬美元、2017 年的 1,800 萬美元、2016 年的 5,060 萬美元、和 2015 年的 8,850 萬美元，足見寮國對中越兩國邊境進口電力量的逐年降低，從 2015 年的 8,850 萬美元降低到 2019 年的 1,210 萬美元，幾乎減少了 730%。反觀出口到泰國的電力價值，則從 2015 年的 6 億美元，大幅度躍升至 2018 年的 14 億美元，幾乎成長了將近 230%。

南歐江水電站是中國電力建設集團(簡稱中國電建)第一個在非中國境內的全流域整體規劃和 BOT 投資開發的項目，也是中國電建在海外以全產業鏈一體化模式投資建設的首個項目。南歐江流域按「一庫七級」分兩期進行開發，總裝機容量 1,272 兆瓦(等於 127.2 萬度電)，多年平均發電量約 50 億度(或千瓦時)，

總投資約 28 億美元，特許經營 29 年。此對於寮國要成為「東南亞蓄電池」地位有相當大的助益，同時也可以改善寮國北部居民的用電。這對中國來說，更是一帶一路倡議實踐「走出去」戰略的有利標竿。

基本上，南歐江項目是打造寮國電力能源基地的發展戰略，南歐江一庫七級工程分成兩期工程進行，第一期項目為二、五、六級水電站，總裝機容量 54 萬千瓦(度)，2017 年已經正式投入商轉，目前累計發電突破 20 億千瓦時(kWh)。在南歐江項目一期裡，寮國電力公司參股只有 15%。第二期項目為一、三、四、七級水電站，總裝機容量 73.2 萬千瓦(度)，預計於 2020 年全部投產。對於目前南歐江項目一期已經開始發電，到 2020 年項目二期將全部可以發電，屆時將占據寮國國家電網的三分之一，成為寮國和中南半島電力供應的蓄電池。

寮國梯級項目從中國政策性銀行獲得將近 75% 的貸款融資，其中一期項目貸款主要由國家開發銀行提供，二期項目由國家開發銀行、進出口銀行和建設銀行三家組成的銀團提供融資保障，中國出口信用保險公司則為項目提供了政治保險和商業保險，這大大增加了寮國國家電力公司對中國電建承建和運營南歐江項目的信心和依賴。

建立寮國成為東南亞的蓄電池

寮國目前分別在湄公河主幹道上有沙耶武里 (Xayaburi) 和東沙洪 (Don Sahong) 兩座營運中較具規模的大壩水電站，而在巴萊 (Park Lay)、北賓 (Pak Beng) 和琅勃拉邦 (Luang Prabang) 上，還有另外三座正在規劃的水壩，這些大壩的規劃都是寮國政府計劃透過水力發電，促使寮國成為「東南亞電池計劃」的重要策略。

在 2019 年底啟用的沙耶武里大壩營運前，湄公河流域上規模最大的水壩是位於湄公河的支流南通河(或稱南屯河)上的南通 2 號 (Nam Theun 2) 發電站，其由法國電力商 EDF、泰國國營電力機構 EGAT、以及寮國政府三方共同擁有，該站發電產能達 1,070 兆瓦 (MW)，約等於 107 萬度電。目標是每年發電 6,000 京瓦 (GWH) 約等於 60 億度，造價更超過 13 億美金，背後由世界銀行 (WB)、亞洲開發銀行 (ADB) 以及泰國開泰銀行 (Kasikorn Bank) 提供融資，2010 年落成啟用後的發電主要賣給泰國。

沙耶武里大壩也是由外國開發商投資的，由泰國營建商 CH. Karnchang 的子公司 CK Power 承造，融資來源主要為泰國幾大銀行，如盤谷 (Bangkok) 銀行、開泰 (Kasikorn) 銀行、國有的泰京 (Krungthai) 銀行及泰國匯商 (Siam Commercial) 銀行，共耗資 1,350 億泰銖，工期長達 9 年，足見泰國參與寮國電力發展的力道。

寮國目前最新進展的大壩項目為琅勃拉邦大壩，其被視為寮國成為「東南亞電池計劃」的一部分，該大壩預計於 2027 年完工，該計劃如同其他大壩一般，主要目的是為讓寮國可以擺脫貧困。按照最初的規劃看來，琅勃拉邦大壩水力發電規模將達到 1,410 兆瓦 (MWh)，等於 141 萬度電。周邊有一個約 90 平方公里的水庫，距離琅勃拉邦約有 30 公里，而越南公司 VP Power 持有最大的股份，此不同於大部分的水電基礎建設案，都是由中國主導與擁有股份。

目前光是寮國湄公河沿岸，就有 46 座運作中的水壩，總發電量約為 6,500 兆瓦 (約 650 萬度電)，尚在建造當中的共有 54 座。依據地圖來看，目前在湄公河主幹道上現有及計畫中的大型水壩共有 11 座，發電量至少達 10,000 兆瓦 (等於 1,000 萬度電)，而在寮國境內就囊括有 9 座。寮國能源和礦業部在 2016 年提出政府計劃，希望在未來 12 年內將其發電能力提高到 30,000 兆瓦 (等於 3,000 萬度電)。如果按計劃進行到 2030 年，湄公河上總共將建 429 個水壩。

根據 IMF 估算，寮國未來幾年經濟成長率的預測，基於電力工業超前發展規律，以及結合寮國近幾年電力彈性係數的歷史變化，到 2018 年寮國本土電力消費量將達到 7,526 萬度，到 2020 年達到 9,906 萬度，足見其對電力需求潛力。基本上出口約佔 75%，而國內電力需求約 25%。

而寮國積極的對外輸送賣電有其誘因，寮國預計在 2020 年前，完成 100 座水力發電廠，達到 10 億瓦電的電力生產量。在 2030 年前，再提升到 20 億瓦的電力生產。寮國向泰國出口電力，每度電可賣 7 美分，向越南和柬埔寨出口則是每度電 6 美分，而送到新加坡更可上看每度電 20 美分，相比送往鄰國的獲利可說是更加驚人，不過需要有健全運送電力電線之基礎建設。

結語：寮國蓄電待發的機會與困境

在發展困境上，因為寮國教育制度的不完善，寮國識字率只有 79.9%，以及很多青壯年人口因教育制度不完整和普及，而無法接受完整教育來配合產業轉型

與發展，這對寮國長遠國家的發展不利。寮國若要享受東協經濟共同體（AEC）推動後帶來的利益，則必須在技術人才培育上投入更多資源，尤其在水電產業發展的專業人才上，這一部份台灣肯定可以提供其專業人才培訓所需。

在發展商機上，也就是一帶一路推廣契機，可以讓寮國在有利的地緣經濟戰略價值上，讓寮國頗有「鹹魚翻身」的機會，在中國和東南亞之間，甚至日本、美國和歐盟，對於寮國地緣戰略價值的重視，更是提高了寮國在區域政經發展的重要性，這些地緣政經優勢也讓寮國區域發展策略正從「陸鎖國」（land-locked state）地位，轉變成「陸聯國」（land-linked state）的區域核心地位。

在危機意識上，寮國同時也意識到中國殖民經濟入侵的危機。從一條高速鐵路、一片土地農作開發、一顆衛星、一座湄公河港口、一條高速公路、到水庫建設等，又四處可以看到中國招牌餐聽、中文招工啟事、中文墊號招牌、兌換人民幣的小商家、四處中國遊客、中國投資製造、中國行銷商家、中國當地附設醫院、中國手機商店等等，到處充斥著中國元素，頓時令人彷彿置身於中國境內，俯拾皆是的中國要素，不禁令人聯想到寮國已經淪為中國的經濟殖民地。

對台灣來說，寮國是個投資處女地，基礎建設百廢待興，礦產資源豐富待開採，水電能源生產有很大的開發空間，能源豐富供應無慮、國內輸送電線建設需求大，土地肥沃寬廣具有農業發展潛力，環境保育工程亦受重視，亟需更多的觀光規劃與開發，也積極推動工業區開發，特別是人才培訓和教育推廣等方面，這些都是台灣前進寮國投資的機會。

(本專欄文章作者意見不代表論壇立場)