

理事長開講：悠然遐想台灣應有的 LNG 船隊

陳彥宏*

一、前言

國家的能源轉型政策包含了「展綠、增氣、減煤、非核」四大指標，其中在有關「增氣」方面，經濟部網站的「重大政策」頁面下寫道¹：

「我國為達成能源轉型目標，天然氣發電占比將達 50%，並考量工業鍋爐改供天然氣，國內天然氣用量將大幅成長。為確保天然氣供應穩定，已實施以下因應措施：

- (1) 台灣中油公司正積極進行臺中及永安接收站擴建計畫及第三接收站興建計畫，而台灣電力公司亦規劃新建協和接收站與臺中港接收站，以滿足國內天然氣增加需求。
- (2) 臺灣 2018 年增訂天然氣安全存量，逐步提高自備儲槽容積及安全存量。現行儲槽容積天數至少為 15 天，安全存量天數至少為 7 天，2027 年儲槽容積天數至少為 24 天，安全存量天數至少為 14 天。
- (3) 為提供穩定貨源及分散風險，臺灣 2019 年自 16 國進口液化天然氣，而美國 Cameron LNG 氣源亦自 2019 年 9 月開始供應。」

* 陳彥宏 Solomon Chen。台灣海事安全與保安研究會理事長，國立高雄科技大學國際海事公約研究中心執行長，中華民國海事工程聯合促進會秘書長，英國威爾斯大學海洋事務與國際運輸學博士。曾專職任教於國立臺灣海洋大學、國立高雄海洋科技大學、澳大利亞海事學院，客座於澳大利亞海事學院、上海交通大學凱原法學院、廈門大學南海研究院。多次擔任海事案件仲裁人、受法院以及當事人委託進行調查或鑑定等工作，持有國際船舶安全管理、一等船員、英國勞氏 ISO:9001, ISO:14001, OHSAS:18001 主任稽核員、澳大利亞遊艇船長以及甲種職安衛與多種職安作業主管等證照，並曾任中華民國船長公會副秘書長、引水人協會副秘書長等職。Email: solomon@safetysea.org

¹ https://www.moea.gov.tw/MNS/populace/Policy/Policy.aspx?menu_id=32800&policy_id=9

這是個非常好的政策願景，我們樂觀其成。但是以一個長期泡在海事圈圈的人來說，總覺得，為了達成這個願景，似乎少了如何健全「LNG 船隊」來實踐這個美麗願景的規劃分析。讓我們先從 100 年間兩件監察院對台灣中油股份有限公司(下稱中油公司)LNG 船長期租用合約的調查案談起。

二、監察院對中油 LNG 船長期租用合約的調查

監察院於 100 年間就中油對 LNG 的採購及 LNG 船的長期租用提出調查報告²。該兩件調查案所涉事實複雜，且當事人甚多，與本文相關的部分在於中油將其對卡達 Ras Gas II 公司(後更名為 Qatar Gas³，下稱 Qatar Gas 公司)的 LNG 採購合約由原先簽約時的 Ex-Ship(又稱 DES，指目的港船上交貨)⁴改為 FOB 價⁵，且在 LNG 船的長期租用上，疑與四大商社「勾結」，聯手壟斷台灣的液化石油天然氣市場。

話說中油行使合約中的權利，將該公司向 Qatar Gas 購買天然氣的條件由(賣方 Qatar Gas 在)目的港船上交貨改為(中油)自行派船至裝載港接收貨物運回，並且與天然氣船長期租用標案的得標廠商，即日本郵船株式會社(Nippon Yusen Kabushiki Kaisha, NYK)，與日本三井物產株式會社(Mitsui & Co. Ltd., Mitsui) 共組團隊合組公司，用意是希望達到「提高我國油氣自運率，建立能源安全政策」之目的⁶，立意甚佳，但是執行的方法卻受到監察院的質疑，甚至於調查報告中使用「勾結」等嚴厲的字眼，這裡頭最主要的原因是中油對於該公司和得標團隊所合組的尼米克船東控股公司以及尼米克管理公司均僅持有

² 前後案分別見監察院 100 財調 0010 號及 101 財調 0068 號調查報告。

³ 為節省成本、減少支出及卡達受到鄰近阿拉伯國家杯葛等影響，2018 年 1 月 3 日卡達石油公司 (Qatar Petroleum, QP)附屬的兩大液化天然氣(Liquefied natural gas, LNG)公司 Qatar Gas 與 Ras Gas 宣布合併，合併後公司以 Qatar Gas 為名。台灣經貿網 <https://info.taiwantrade.com/biznews/卡達合併兩大液化天然氣公司-1415478.html>。

⁴ 進口港船上交易(Delivered EX Ship, DES)條件是指賣方應在約定的目的地港口船上交貨，貨物從出口地至進口地港口間之費用及風險，由賣方負擔。

⁵ FOB 是指 Free on Board 的簡稱。Free 的意思是「解除賣方的責任」，on Board 的意思是指「在船上」；FOB 條件就是表示「賣方將貨物交到出口港船上，責任即告解除，此後的費用與風險均由買方負擔」。

⁶ 見調查報告第 16 頁第四(二)點。

未超過半數 45%的股權⁷，不但無法主導或學習到 LNG 船的營運技術及經驗，且 LNG 船操作人才之培訓最後卻是全無本國人員參與，完全與「建立 LNG 船隊、發展海運」的政策目的相違。

三、現行的天然氣能源政策

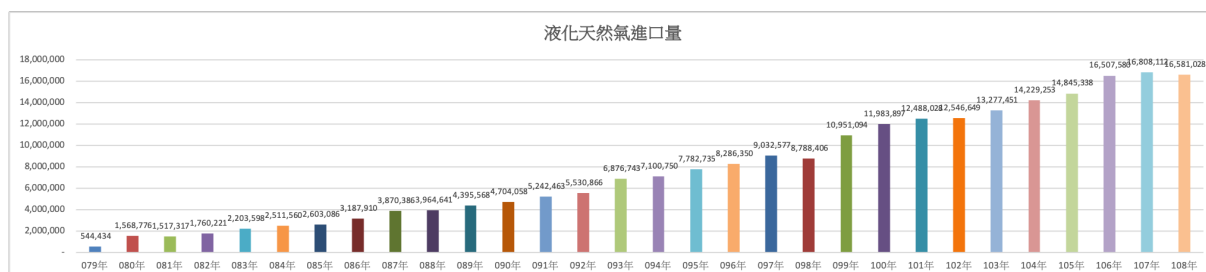
台灣自產之發電用燃料資源一向匱乏，長久以來需要依賴大量的進口能源以供發電之用。政府長期以來，推動能源多元化，大量使用水力，燃油，燃煤以及燃氣發電，並發展核能發電，到近期則開始重視再生綠能的使用。

因應燃油價格的攀升、碳排放以及全球暖化問題，低碳電力成為台灣開發新能源，自民國 90 年代起，台灣電力股份有限公司(下稱台電公司)陸續建立風力，太陽能等新再生能源以及擴大天然氣的使用量。

年度	總計													
	合計	抽蓄水力	火力				核能	再生能源						
			小計	燃煤	燃油	燃氣		小計	慣常水力	地熱	太陽光電	風力	生質能	廢棄物
079年	100.00	2.00	54.10	28.30	24.62	1.19	36.44	7.46	7.07	-	-	-	0.38	-
080年	100.00	1.67	58.46	30.21	25.52	2.74	35.58	4.29	3.89	-	-	-	0.39	0.01
081年	100.00	1.70	59.60	36.30	20.61	2.69	32.07	6.63	6.21	-	-	-	0.38	0.03
082年	100.00	2.27	64.02	39.80	22.12	2.10	29.82	3.90	3.57	-	-	-	0.30	0.03
083年	100.00	3.07	64.55	39.56	20.85	4.14	27.98	4.41	4.06	-	-	-	0.27	0.07
084年	100.00	3.03	66.32	38.72	23.39	4.22	26.53	4.11	3.64	-	-	-	0.30	0.18
085年	100.00	3.03	66.44	43.14	19.06	4.23	26.62	3.92	3.34	-	-	-	0.26	0.31
086年	100.00	2.87	69.02	43.90	19.15	5.97	24.10	4.00	3.49	-	-	-	0.18	0.34
087年	100.00	2.70	70.33	43.14	18.44	8.75	22.57	4.40	3.80	-	-	-	0.16	0.44
088年	100.00	2.30	71.32	43.69	18.52	9.11	22.67	3.71	2.98	-	-	-	0.16	0.57
089年	100.00	2.33	73.39	47.23	16.61	9.55	20.83	3.45	2.47	-	-	-	0.17	0.81
090年	100.00	2.16	75.06	50.55	13.64	10.87	18.82	3.96	2.70	-	-	0.01	0.20	1.05
091年	100.00	1.80	75.39	51.77	10.43	13.19	19.89	2.92	1.40	-	-	0.01	0.22	1.29
092年	100.00	1.85	76.57	53.71	9.29	13.56	18.60	2.98	1.45	-	-	0.01	0.19	1.33
093年	100.00	1.53	77.37	52.81	8.01	16.55	18.08	3.01	1.47	-	-	0.01	0.16	1.37
094年	100.00	1.69	77.46	52.78	7.58	17.11	17.58	3.28	1.75	-	-	0.04	0.14	1.34
095年	100.00	1.66	78.12	52.66	8.44	17.03	16.93	3.29	1.74	-	-	0.12	0.14	1.30
096年	100.00	1.62	78.28	52.83	6.93	18.52	16.67	3.42	1.82	-	-	0.18	0.12	1.30
097年	100.00	1.45	77.95	51.28	6.31	20.36	17.13	3.46	1.81	-	-	0.25	0.11	1.30
098年	100.00	1.44	77.10	52.47	4.07	20.55	18.07	3.39	1.63	-	-	0.34	0.10	1.32
099年	100.00	1.24	78.41	49.52	4.51	24.39	16.85	3.50	1.70	-	0.01	0.42	0.11	1.27
100年	100.00	1.15	78.58	49.36	3.77	25.46	16.70	3.56	1.59	-	0.02	0.59	0.09	1.27
101年	100.00	1.17	78.42	48.90	3.04	26.48	16.14	4.26	2.26	-	0.06	0.56	0.10	1.27
102年	100.00	1.26	77.94	48.16	2.68	27.10	16.50	4.30	2.15	-	0.13	0.65	0.09	1.29
103年	100.00	1.20	78.68	47.48	3.09	28.11	16.31	3.82	1.66	-	0.20	0.58	0.10	1.28
104年	100.00	1.18	80.64	45.38	4.65	30.61	14.13	4.06	1.73	-	0.33	0.59	0.10	1.31
105年	100.00	1.25	81.94	45.90	4.49	31.56	11.99	4.82	2.48	-	0.42	0.55	0.08	1.29
106年	100.00	1.23	85.89	47.34	4.70	33.85	8.31	4.58	2.02	-	0.62	0.64	0.07	1.24
107年	100.00	1.22	84.14	47.65	2.96	33.54	10.05	4.59	1.63	-	0.98	0.62	0.07	1.29
108年	100.00	1.17	81.47	46.13	2.08	33.26	11.79	5.56	2.02	-	1.46	0.69	0.06	1.32

⁷ 尼米克船東控股公司由 NYK, Mitsui 和中油公司合資，中油公司持股 45%；尼米克管理公司則由中油公司和 NYK 合資，中油公司持股 45%。

液化天然氣方面，依據經濟部能源局能源統計資料查詢系統的資訊顯示⁸，進口量由民國 79 年的 54 萬噸一路攀升至民國 108 年的 1658 萬噸，佔全國發電結構百分比由 79 年的 1.19% 升至民國 108 年的 33.26%。109 年之液化天然氣進口量估算已達 1850 萬噸。



2011 年 3 月日本 311 大地震引發海嘯，引發福島核災。事件過後，全球核能發展趨勢出現分歧走勢。舉凡歐洲以及亞洲各國政府都在大力停止核能電廠運作並積極擴充天然氣的使用量。

2011 年 11 月馬英九總統召開「能源政策」記者會⁹，宣布核一、核二與核三廠將不再延役，強調政府會在「不限電、維持合理電價、達成國際減碳承諾」3 項原則下，穩健減核，並於核四廠安全穩定商轉後，每 4 年進行通盤檢討，以積極、務實與負責的態度，逐步邁向「非核家園」。民進黨重新執政，蔡英文總統的「2025 非核家園」競選政見，期望在 2025 年不再使用核能，達到再生能源 20%、天然氣 50%，及燃煤 30% 的能源發電比目標¹⁰。

雖然非核家園不再設定 2025 年期限，但台電公司的長期電源開發規劃¹¹已朝向民國 114 年起，以液化天然氣為燃料之年發電總佔比為 50% 而且「卸收容量」將從目前的每年 1500 萬噸提高到 2030 年的每年至少 2000 萬噸以上。天然氣之安全存量也由現階段的 7 天提高到在民國 116 年之目標 14 天。

⁸ 液化天然氣進口來源，<https://www.moeaboe.gov.tw/wesnq/Views/A01/wFrmA0104.aspx>

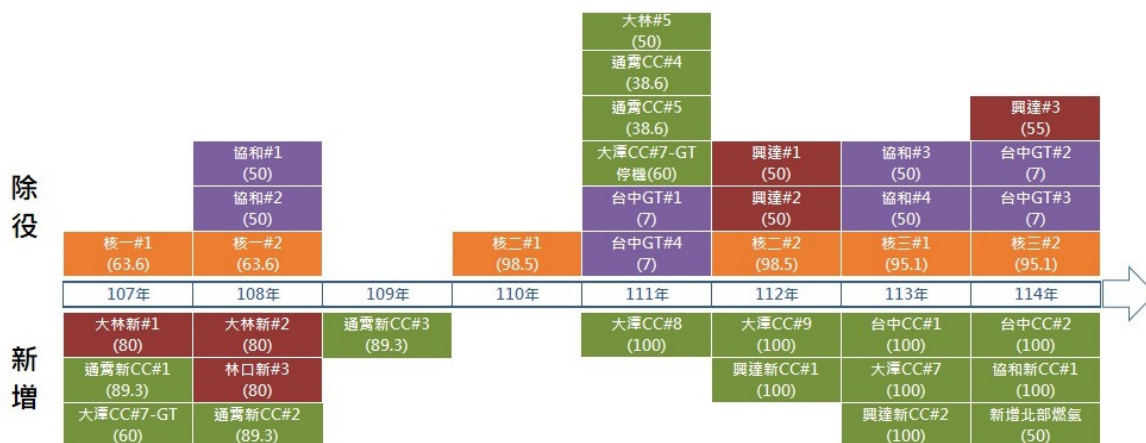
⁹ 總統召開「能源政策」記者會，<https://www.president.gov.tw/NEWS/16016>

¹⁰ 政院：非核家園不再設定 2025 年期限，<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/201811275002.aspx>

¹¹ 長期電源開發規劃，<https://www.taipower.com.tw/tc/page.aspx?mid=212>

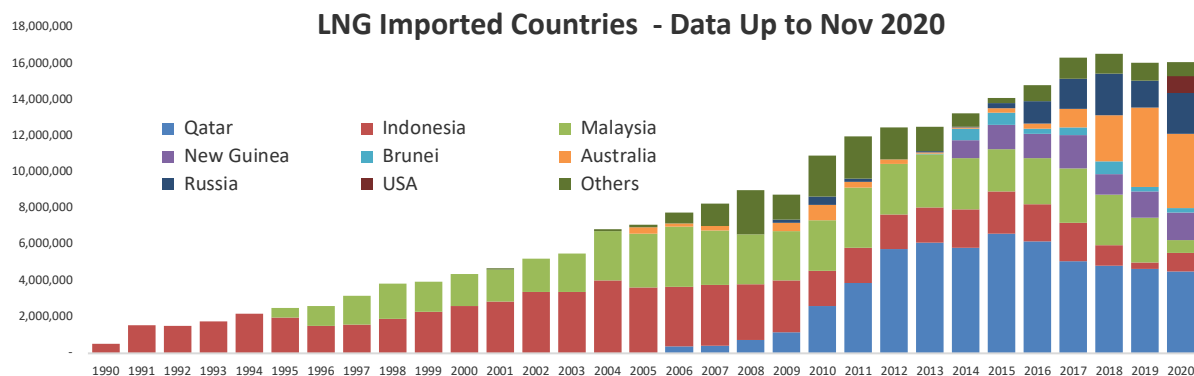
台電公司107年度電源規劃情形表

類別：■ 燃煤 ■ 燃氣 ■ 燃油 ■ 核能
括號內數字為裝置容量(萬瓩)



註：107至114年間之台電公司火力、核能機組除役及新增情形，係依據經濟部108年3月4日「因應公投結果能源政策評估檢討專案報告」。

液化天然氣已成為未來 30 年最重要發電能源，目前天然氣的進口國主要為卡達、澳大利亞、馬來西亞、巴布亞紐幾內亞、俄羅斯等國¹²。



¹² 液化天然氣進口來源(99~108 年)，<https://www.moeaboe.gov.tw/wesnq/Views/A01/wFrmA0104.aspx>

但是，比較特別值得關注的是，台灣這樣的一個高度仰賴天然氣進口的國家，竟然只有 4 艘「自有」液化天然氣船¹³，而且轉由前述監察院調查報告中提到的由日商 NYK、Mitsui 及中油公司合資設立的「尼米克船東控股公司」及「尼米克船舶管理公司」來經營管理。

這個管理合約當然是由船東和管理公司簽署，有意思的是雙方都是尼米克集團下面的公司。這種情況下，尼米克管理公司的忠誠義務是要向著與日本郵船株式會社合資成立該公司的中油，還是與他同屬一集團的尼米克控股公司，頗耐人尋味。

這樣的邏輯思考、經營策略、能源政策、國家安全，是否可以被重新思考與討論？

事實上，早在民國 100 年 1 月 11 日，監察院即曾提案彈劾中油高層，另在民國 101 年 8 月 8 日，監察院對中油公司提出「有關台灣中油股份有限公司轉投資長期租用液化天然氣 LNG 船採購案」糾正。監察院就該 2 案分別提出的調查報告彈劾報告及糾正報告案由分別如下：

1. 監察院調查報告案由¹⁴：中油公司疑與日本四大商社(Mitsui、NYK、川崎造船廠及三菱重工)勾結，聯手壟斷台灣液化天然氣市場，從中牟取暴利。
2. 監察院對中油公司高層的彈劾文案由¹⁵：中油公司向卡達 Qatar Gas 公司採購液化天然氣 LNG 案，未予妥善規劃，審慎評估，陳報經濟部核定，即改採自行運送 LNG 方式，決策草率，且「長期租用液化天然氣 LNG 船採購案」作業時程延宕，耗時三年四月始完成；不論運載模式、招標條件、決標機制、投資方式、合資比例等，均有違國營事業管理法、政府採購法、中油公司章程及「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」等相關法令規定，肇致國庫鉅額損失，洵有違失。
3. 監察院對中油公司的糾正文案由¹⁶：中油公司向卡達 Qatar Gas 公司採購液化天然氣 LNG 案，未予妥善規劃，審慎評估，陳報經濟部核定，即改採自行運送 LNG

¹³ 目前中油轄下擁有可載運 145,000 m³ 液化天然氣的 LNG 專用船四艘，分別是台達一、二、三、四號汲取「台灣發達」及航行於台灣及卡達間平安順利之雙重意義，每年自卡達載運 300 萬噸 LNG。

¹⁴ 調查報告，<https://cybsbox.cy.gov.tw/CYBSBoxSSL/edoc/download/33246>。

¹⁵ 彈劾案文，<https://cybsbox.cy.gov.tw/CYBSBoxSSL/edoc/download/36035>。

¹⁶ 糾正文案，<https://cybsbox.cy.gov.tw/CYBSBoxSSL/edoc/download/35302>。

方式，決策草率，且「長期租用液化天然氣 LNG 船採購案」作業時程延宕，耗時三年四月始完成：不論載運模式、招標條件、決標機制、投資方式、合資比例等，均有違國營事業管理法、政府採購法、中油公司章程及「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」等相關法令規定，肇致國庫鉅額損失，洵有違失。

4. 監察院調查報告案由¹⁷：中油公司轉投資「長期租用液化天然氣 LNG 船採購案」，得標廠商分設尼米克船東控股公司與船舶管理公司，其中尼米克船東控股公司除造船價外，另列高達數千萬美金鉅額營運前經費，又船舶管理公司總資本額僅 50 萬美金，相關支出卻超過資本額數十倍，均疑有浮報虛列價款及圖利廠商等情乙案。
5. 監察院對中油的糾正文案由¹⁸：有關中油公司轉投資「長期租用液化天然氣 LNG 船採購案」之得標廠商日本 NYK 與 Mitsui 設立之尼米克船東控股公司及尼米克船舶管理公司，放棄承接卡達原擬認股 25%之權利，僅持股 45%，使日商掌控尼米克公司經營權；對於得標廠商所提之「期前營運成本」，中油公司於招標時未於標單載明，事前未查證編列營運前成本之合理性，亦未於轉投資後，提出質疑，積極向日方爭取應有權益，致預支付高額轉投資入股成本費用，洵有違失。

103 年 3 月 5 日，監察院決議糾正案結案存查並於 105 年 12 月 16 日公告¹⁹。被糾正機關改善情形如下：

1. 本案係中油公司希望經由參與船東及船運管理公司之方式獲取投資利益及引入 LNG 船管理技術，俾有助於該公司掌控卡達載運之天然氣、並提高我國油氣自運率及能源安全之建立，惟中油公司持股比例超過百分之 50 時，民間業者將沒有參與投資之意願。因此該公司依據「中央政府特種基金參加民營事業投資管理要點」及「公股股權管理及處分要點」規定以轉投資民營事業方式辦理本案投資。為能掌控○○○船東控股公司及船舶管理公司之實際營運及學習相關技術及經驗，中油公司除應督促派往該轉投資公司董監事有效管控其營運狀況以確保其利益外，並應透過實地參與 LNG 船營運之主管，移轉所學習相關技

¹⁷ 調查報告，<https://cybsbox.cy.gov.tw/CYBSBoxSSL/edoc/download/33883>。

¹⁸ 糾正案文，<https://cybsbox.cy.gov.tw/CYBSBoxSSL/edoc/download/35547>。

¹⁹ 監察院糾正案件結案情形一覽表，案號：101 財正 26，財政及經濟委員會 103.3.5 第 4 屆第 121 次會議決議：糾正案結案存查。<https://cybsbox.cy.gov.tw/CYBSBoxSSL/edoc/additional/download/3114>。

術及經驗，俾奠定日後該公司獨立經營 LNG 船之基礎。

2. 未來類似投資案，中油公司將於投資入股前，聘請專業機構辦理實質審查，確認各項費用之合理性，避免高額的轉投資成本。
3. 未來如有類似案件，涉及附帶投資選擇權時，應請投標廠商提報船員訓練負擔等成本資料，俾避免重複估列營運前船員訓練費。
4. 本案造船之審圖及監造費屬於統包勞務工作，承包廠商未提供費用單據，將使外界質疑其費用支付之合理性。未來有關轉投資公司之審圖監造工作，中油公司應評估檢討改採成本加成費用方式進行，俾使費用支出均有適宜單據，使得支出費用執行透明化。
5. 合資公司法律事務費用係屬辦理專案聯貸案必須支付費用，惟為避免費用過高，未來中油公司於投資入股新轉投資案前，應聘請專業機構辦理實質審查，確認各項期前成本之合理性。
6. 有關「期前營運成本」各項目之會計名稱及費用內容，應求相符，未來評估類似投資計畫時，中油公司除確認投資費用之合理性外，另應加強同仁船運業相關專業知識，就各項「期前營運成本」預算之估算能力及科目歸類。

從上面對中油公司的調查報告大概可以確定，中油公司也肯定我們應該儘速取得對 LNG 船的經營管理能力，只是做法有再加精進的空間！

那麼到底應該怎麼做呢？

依據天然氣事業法第 31 條第 3 項規定，公告修正「天然氣生產或進口事業自備儲槽容量」自 2027 年起天然氣「事業存量」天數不得低於 14 天，「儲槽容量」天數不得低於 24 天²⁰，復依，立法院議案關係文書「院總第 887 號政府提案第 16100 號之 3376」

²⁰ 天然氣生產或進口事業自備儲槽容量，中華民國 107 年 8 月 27 日，經能字第 10704604590 號，
https://www.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/Law/Content.aspx?menu_id=1029

儲槽容量：指事業為維持供氣穩定，所應自備一定天數之儲槽容積；並為保障能源供應安全，應儲存一定天數之安全存量。

- 天然氣進口事業或同時經營天然氣生產事業及天然氣進口事業：自本公告生效之日起至 2021.12.31 止，儲槽容積天數至少為 15 天。自 2022.01.01~2024.12.31 止，儲槽容積天數至少為 16 天。自 2025.01.01~2026.12.31 止，儲槽容積天數至少為 20 天。自 2027.01.01 起，儲槽

「經授營字第 10820353660 號」所云²¹：「預防短期不確定因素發生，如天然災害海域封鎖、船隻故障、政治因素、戰爭等導致供氣中斷問題，維持一定儲氣量以確保天然氣供應安全仍有其必要。」

很顯然的，經濟部能源局、立法院袞袞諸公與監察院都很明智清晰的洞悉了這個問題，但是，想問的問題還是很多，諸如：

1. 對於僅僅自有四艘「似有實無」的所謂國家「自有」船舶，而且是委託外國公司經營管理的政策，不知道在 108 年 1 月 30 日「要求中油公司一個月內提出檢討改善專案報告」中有沒有被討論？
2. LNG 用量最大的是負責發電的台電公司，那麼人才濟濟的台電公司總也有想法還是檢討改善規劃吧？還是全盤委由中油公司？然後中油公司再委由外國人？

容積天數至少為 24 天。

事業存量：在天然氣生產事業指於其自備儲槽中儲存之天然氣數量；在天然氣進口事業指於其自備儲槽中儲存之天然氣數量，加計已抵港液化天然氣運輸船所裝載之液化天然氣數量。

- 天然氣進口事業：自 2019.01.01 起至 2021.12.31 止，事業存量天數至少為 7 天。自 2022.01.01~2024.12.31 止，事業存量天數至少為 8 天。自 2025.01.01~2026.12.31 止，事業存量天數至少為 11 天。自 2027.01.01 起，事業存量天數至少為 14 天

- ²¹ 立法院第 9 屆第 7 會期第 2 次會議議案關係文書，院總第 887 號，政府提案第 16100 號之 3376，案由：經濟部函，為 107 年度中央政府總預算附屬單位預算決議，檢送中油公司「提升儲槽容量及加強『第三座液化天然氣接收站投資計畫』進度控管」專案報告，請查照案。發文日期:中華民國 108 年 1 月 30 日，發文字號:經授營字第 10820353660 號。決議全文如下：

「有鑑於我國自產能源不足，高度依賴進口，其中液化天然氣(LNG)進口後尚需仰賴後端設備完備方能順利運作。是以，天然氣儲運基礎設備之良窳及能否足敷中長期使用，攸關我國天然氣供應穩定安全，並影響下游產業健全發展。鑑於 LNG 之運輸、儲存需鉅額投資，且天然氣發電成本較高，目前國內液化天然氣營運週轉天數，較煤炭(30 天)及石油(60 天)安全存量天數相對低。然為預防短期不確定因素發生，如天然災害(夏季颱風侵襲，冬季東北季風等)、海域封鎖、船隻故障、政治因素、戰爭等導致供氣中斷問題，維持一定儲氣量以確保天然氣供應安全仍有其必要。依據天然氣事業法及能源局公告『天然氣生產或進口事業自備儲槽容量』規定，天然氣生產及進口事業應至少自備 15 天之儲槽容量；惟按台灣中油股份有限公司提供資料顯示，101 年度起最低存量可用天數均在 8 天以下，且大致呈現逐年下降趨勢，以 105 年為例，最低存量可用天數僅為 7 天，容屬偏低。且推動『第三座液化天然氣接收站投資計畫』目前仍有環評議題及土地取得等不確定因素，期程恐延宕宜加強進度控管。爰要求中油公司一個月內提出檢討改善專案報告。」。

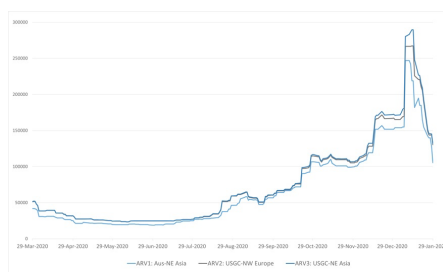
台電公司幹嘛笨到給人家過兩手？難道不能撿起來自己做嗎？

3. 台灣自己「管不到」的四艘偽「自有」LNG 船年載運量也不過 300 萬噸，2020 年台灣進口的 LNG 已超過 1800 萬噸，換句話說 1/6+5/6 的國家 LNG 能源運送全部仰賴外人²²，更何況，2025 年以後，我們原來的 1/6 可能會降到 1/10 以下，那時又如何自處？這樣算是政策？還是賭注？前述立委們關心的「確保天然氣供應安全仍有其必要」這句話算是寫爽的？
4. 委外經營的 LNG 船的合約條件包含培育台籍船員²³，還號稱編了二億預算，算算也快 20 年了，培養的高階船員卻不到 20 個，連個可以被認可的 LNG 船長、輪機長都還沒生出來，這樣的合約又是什麼合約？

四、國家安全下的 LNG 船隊建置

《易經》益卦中云：「君子以見善則遷，有過則改。」《詩經 小雅 鶴鳴》：「它山之石，可以為錯，它山之石，可以攻玉。」前述不論是來自行政院、立法院、監察院

²² 佔總運量 1/6 的 300 萬噸是由自有船隊載運，所以可以用 FOB 運價來簽訂購氣合約，其餘皆須在 LNG 船舶市場租船運送，如果遇到各國在有限的液化天然氣供應鏈中競價，間接造成液化天然氣 SPOT 價格飆漲時，區區一個海洋島國台灣，將是無法招架的任人宰割而已。日本作為目前世界最大液化天然氣輸入國，即使原有及另闢液化天然氣輸出的採購管道，亦嚴重受限於液化天然氣運輸船運量不足而進度受限。2021 年初，霸王級寒流侵襲亞洲，液化天然氣船舶之日租金也由平均每天 68,500 美元上升到每天 325,000 美元。



<https://www.argusmedia.com/en/hubs/lng>

²³ 103 年 3 月 CPC Monthly No.751 中油公司「石油通訊」以「航向未來，開啟天然氣航運新頁」為題在 pp 6~20 洋洋灑灑的寫了培育台籍船員的美麗故事，但是盤點現有台籍高階船員，卻僅有 13 名。

的政策走向、關心與檢討批判對於能源轉型的台灣而言都是在國際市場上跌撞摸索前進中的善意指導，這也沒什麼對與錯的問題，而是持續改善的過程而已。

日本在福島事件發生後，能源合作的重心逐漸轉移，天然氣的比重逐漸上升。日本於是成為全球 LNG 最大的進口國。2013 年日本進口液態天然氣為 8750 萬噸，其中 65% 的天然氣用於發電。自 2014 年第 4 季開始，日本逐步恢復使用核電，截至 2019 年，日本天然氣進口數量微降到 7687 萬噸。其中現貨採購與長期合約比為 20：80。由於進口成本過高且恢復使用核電，日本將其天然氣戰略聚焦在降低採購價格以及大量增加天然氣船隊數量上面，策略包括²⁴：

1. 大量從事海外 LNG 投資計畫使日本可以大量取得氣源。
2. 降低 LNG 現貨市場的依賴。
3. 增加 LNG 接收站數量。到 2020 年預計有 10 多個新的 LNG 接收站將完工試俾且加入營運。
4. 擴大船隊規模：
 - (1) 三井集團(MOL)投資 50 億美元建造 LNG 新船並擴編其船隊從目前的 66 艘擴大到 120 艘。
 - (2) 日本郵船(NYK Line)，擴編其船隊從目前的 70 艘擴大到 100 艘。
 - (3) 川崎汽船(K Line)，計畫 2020 年時再增添 20 艘新 LNG 船。

至於中國，2014 年以前也不過只有 6 艘液化天然氣船而且委託 BP 來經營管理。在中國國家的能源轉型政策以及在管理期間逐步的培訓中國本地管理人才以及合格船員下，於 2016-2020 年十三五計畫下的「能源發展戰略行動計畫」中明確的「優化能源結構」指示「擴大天然氣進口規模。加大液化天然氣和管道天然氣進口力度。」²⁵，中國

²⁴ 參見能源知識庫報告。https://km.twenergy.org.tw/KnowledgeFree/knowledge_more?id=1201。

²⁵ 國務院辦公廳關於印發能源發展戰略行動計畫(2014-2020 年)的通知，
http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/gongbao/content/2014/content_2781468.htm。

- 堅持發展非化石能源與化石能源高效清潔利用並舉，逐步降低煤炭消費比重，提高天然氣消費比重，大幅增加風電、太陽能、地熱能等可再生能源和核電消費比重，形成與我國國情相

開始自有液化天然氣船造船計畫，建造 39 艘天然氣船。截至目前，中國已有 45 艘天然氣船投入商轉營運並有能力自主管理。這 45 艘天然氣船分別集中於：工銀租賃，中遠海 LNG 運輸，中海油，中國船舶工業集團以及交銀租賃。^{26,27}

在 2021-2025 十四五計畫下中國石油天然氣業者在進入一個「大改革、全開放、多競爭、強監管、降收益」的全新階段下，將更積極尋求國際併購與合作機會，藉此鞏固長期資源儲備。未來的中國，液化天然氣船只會更多，不會更少。²⁸

國際能源署(International Energy Agency, IEA)於 2019 年之世界天然氣市場報告中提到，IEA 預期中國在 2025 年將超過日本而成為全球第一大液態天然氣輸入國，報告中指出，2017 年至 2023 年間，中國天然氣消費以每年 8%的速度成長，至 2023 年，年輸入量預期將達到 1710 億立方米(以膨脹係數 1:600 計算約為液態天然氣 1.26 億噸每年)，預期 2025 年將會超越日本，成為世界最大液化天然氣輸入國，至 2040 年天然氣進口量將與歐盟並駕齊驅。^{29,30}

適應、科學合理的能源消費結構，大幅減少能源消費排放，促進生態文明建設。

- 到 2020 年，非化石能源佔一次能源消費比重達到 15%，天然氣比重達到 10%以上，煤炭消費比重控制在 62%以內。
- 提高天然氣儲備能力。加快天然氣儲氣庫建設，鼓勵發展企業商業儲備，支持天然氣生產企業參與調峰，提高儲氣規模和應急調峰能力。
- 堅持增加供應與提高能效相結合，加強供氣設施建設，擴大天然氣進口，有序拓展天然氣城鎮燃氣應用。到 2020 年，天然氣在一次能源消費中的比重提高到 10%以上。
- 擴大天然氣進口規模。加大液化天然氣和管道天然氣進口力度。

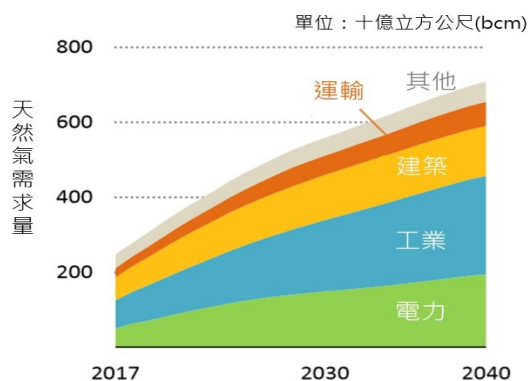
²⁶ 增气！中国正成为全球 LNG 需求增长最大来源，
http://www.eworldship.com/html/2019/gas_carrier_market_1019/153605.html。

²⁷ IEA：全球天然气需求面临史上最大冲击，现货价格跌至新低，
<https://new.qq.com/rain/a/20200623A003U900>。

²⁸ “十四五”天然氣改革重點涉及四方面利益調整，
<http://energy.people.com.cn/BIG5/n1/2020/0820/c71661-31829413.html>。

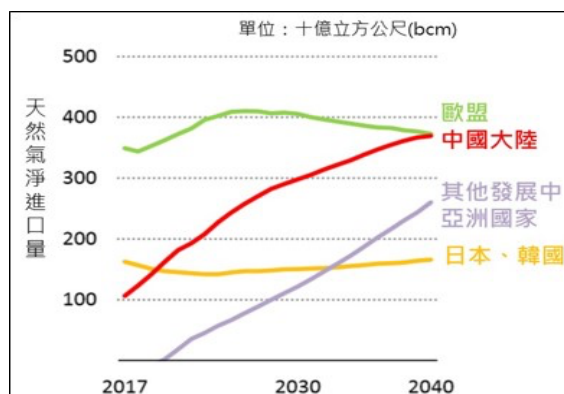
²⁹ 2020 WORLD LNG REPORT, IGU, <https://igu.org/app/uploads-wp/2020/04/2020-World-LNG-Report.pdf>。

³⁰ 國際能源總署(IEA)預測中國大陸將很快成為全球最大液化天然氣進口國，



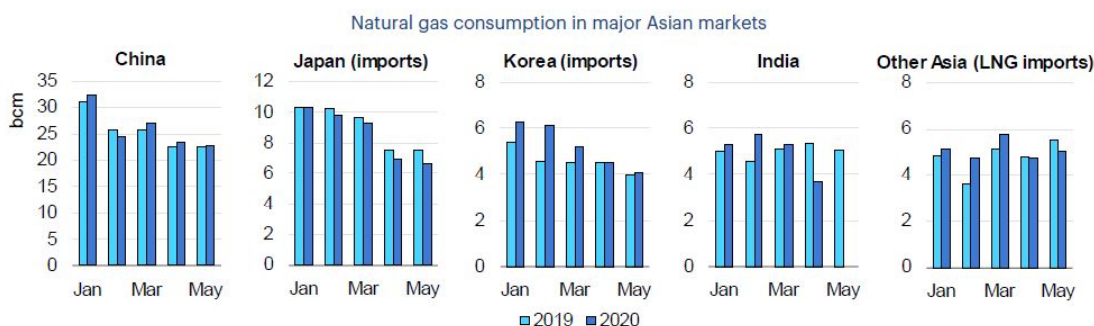
中國大陸各部門天然氣需求量發展趨勢(2017~2040年)

資料來源：<https://km.twenergy.org.tw/Data/share?eynvq6WmxHBHVInwkU8gOw==>



中國大陸與其他區域之天然氣淨進口量發展趨勢(2017~2040年)

亞洲做為全世界過半之液化天然氣輸入國家集中區(2019年：Japan 22%, China 17%, South Korea 11%, India 7%, Taiwan 5%，合計 62%)。進入 2020 後，在強烈的能源轉型以及氣候變遷需求下，需求趨勢有增無減，而液化天然氣運輸船的問題亦正式浮出檯面。



Sources: IEA based on CQPGX (2020), *Nanbin Observation*; ICIS (2020), *ICIS LNG Edge*, (subscription required); PPAC (2020), *Gas Consumption*.

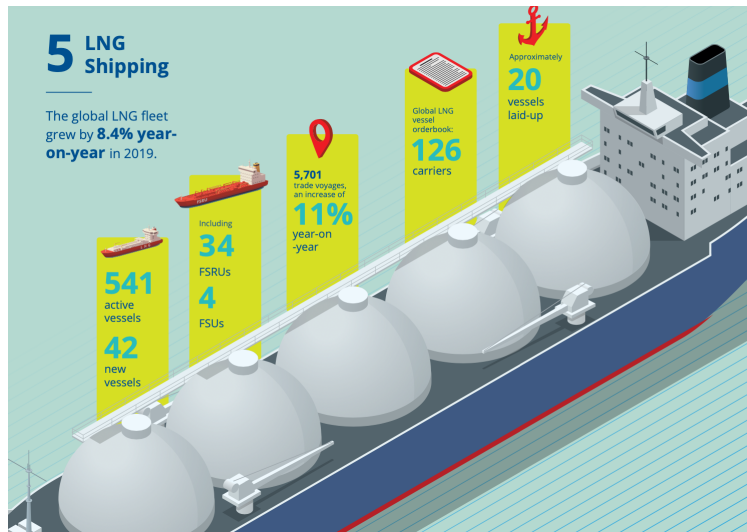
液化天然氣運輸船(LNG Carrier)，在天然氣市場扮演了顯著的重要角色。我們可以用「3 高」來描述液化天然氣船：造價成本高、管理層次高、技術門檻高。也唯有擁有液化天然氣船舶的公司，才有能力以低廉的價格(通常是簽署 FOB 購氣合約)來購買長期液化天然氣。

2019 年底，全球約有 541 艘可載運 30,000m³ 以上的液化天然氣船在服勤(包含 34 艘 Floating Storage Regasification Units (FSRUs)³¹以及 4 艘 Floating Storage Units (FSUs))，

<https://km.twenergy.org.tw/Data/share?eynvq6WmxHBHVInwkU8gOw==>。

³¹ 浮動式天然氣接收站全稱為「浮動式儲存及再氣化裝置」(Floating Storage Regasification Unit, FSRU)，外型類似液化天然氣(Liquefied Natural Gas, LNG)運輸船，但 FSRU 除了運輸、儲存 LNG 的功能外，還能完成對 LNG 的再氣化；根據美國能源總署(U.S. Energy Information Administration, EIA)研

年成長率(year-on-year)為 8.4%，包含 42 艘新船，其中有 3 艘為 FSRUs。相對於 2019 的 LNG 交易成長為 13%，LNG 航運市場的整體表現是平衡穩健的。



台灣身為全球第五大液化天然氣輸入國，在可預見的未來，即便不說是為提升台灣的國際競爭力，就僅僅是為保障台灣的人民生活與國家安全就好，台灣是絕對必須也有必要成立屬於台灣真正自有的液化天然氣船隊以及管理人員。

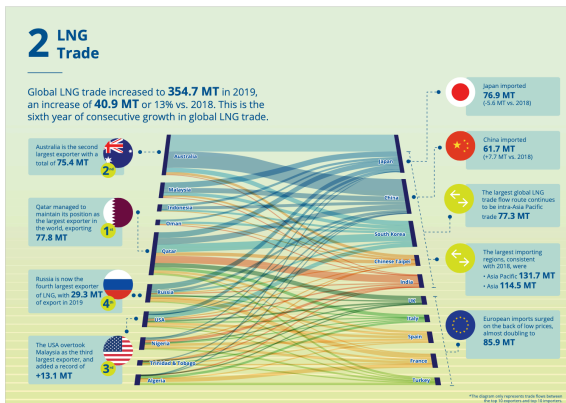
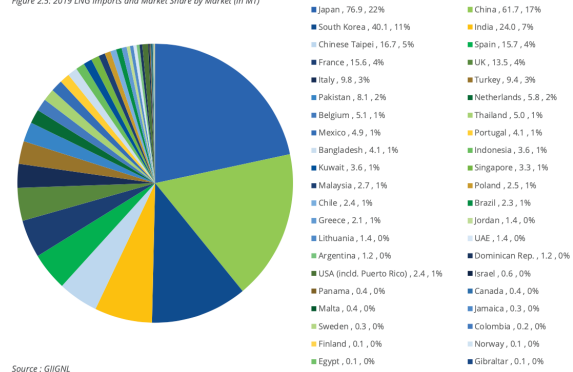


Figure 2.5: 2019 LNG Imports and Market Share by Market (in MT)



2020 WORLD LNG REPORT, IGU, <https://igu.org/app/uploads-wp/2020/04/2020-World-LNG-Report.pdf>

自己號稱海洋台灣的中華民國台灣？

究，因採用 FSRU 來接收、再氣化 LNG 較靈活方便，成本效益也較高，近來年，有越來越多的小型新興市場為滿足天然氣需求，不再花大錢打造陸上型接收站，轉而採用 FSRU 來接收、加工進口的 LNG。 <https://www.eventsinfocus.org/issues/2080>。

台灣要不要有自有液化天然氣運輸船？

台灣要不要有自有 LNG 船員？

台灣要不要有自有的 LNG 船舶管理團隊？

隨文一路寫到這裡，很清楚的感覺這已經不是「To be, or not to be」的議題，更不是委外還是矇起眼睛讓外國人爽爽賺錢就可以解決的問題了！

我們至少相信一下蘇院長說的：「有政府會做事」！只是目前還沒做，但是也不知道會不會開始做的問題而已！

五、國家 LNG 船隊的 SWOT

台灣每年的液化天然氣進口量自 2000 年的 439 萬噸、2010 的 1,095 萬噸到 2020 的 1,850 萬噸，2025 年時預期每年超過 3,000 萬噸，然後還會持續增長的維持「天然氣 50%」的能源發電比的政府政策目標。

很顯然的現有年運量 300 萬噸的 4 艘「外國人」代管的「似有實無」的「自有」液化天然氣運輸船隊能替國家做的事也就只能擔負 1/10 年運載量爾爾。³²

即便寬鬆的以每艘船每年運載量 75 萬噸計算，除了這 4 艘，我們立刻再造 10 艘 180,000 立方米等級的船隊 $((4+10) \times 75 / 3000 = 35.0\%)$ ，國家自有船隊的運量還是低於四成的。

再退而言之，即便是買龍眼也要等有龍眼的季節，而且不能遇上椿象蟲害。要造船？當然也是有其要件，即便是下定決心而且找到錢、找到船廠了，至少也是需要前置審圖作業一年外加造船時程兩年才會有船的，換句話說，如果期待 2025 年能有 4+10 艘船的

³² 中油公司與 Golar Management Ltd., 合資成立之 Faraway(華威)公司，共同管理之首艘液化天然氣裝載船(Golar Mazo)，於 2000 年首航，專營印尼與永安航線至 2017 年合約完成。合約期間亦沒有培養出相關液化天然氣管理人才與台灣船員。台灣並不是沒有機會可以跨足液化天然氣的專業門檻，只是許多決策面並沒有周詳的考慮未來的趨勢，甚是可惜。

35.0%自主的運載量，2021 年底前如果沒有完成造船規劃並經行政院拍板定案，那麼就又是「一切有為法，如夢幻泡影，如露亦如電，應作如是觀。」了！

回歸正題，我們用很基本的 S.W.O.T 分析表簡單的看看台灣成立自主管理船隊的優缺點：

優勢(Strengths)	劣勢(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> ● 自由調度。 ● 培養人才。 ● 教育訓練建立。 ● FOB 簽訂購氣合約。 ● 現貨市場靈活交易 ● 增加民間投資意願。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 投資資金龐大。 ● 台籍船員暨管理人員不足。 ● 初期必須利用外籍船員來服務以及培訓台籍高階船員。
機會(Opportunities)	威脅及挑戰(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> ● 能源政策延續。 ● 政策提供民間擴大回國投資。 ● 有助於台灣尋找並簽署天然氣長期合約。 ● 國際天然氣需求大增。 ● 國際環保意識抬頭以及新低碳公約生效。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 國際航商將以其現有船隊來進行大量的天然氣採購。 ● 國內政治拉鋸力。 ● 造船廠之檔期。 ● 台灣港口及碼頭設施之工程進度。 ● 專業人才養成需時甚長。

1. 優勢(Strengths)：

- (1) 自有船隊可以依照台灣發電內需而自由調度。台灣目前天然氣的熱值需求分為兩部分，因此更需要靈活的船隊配合。
- (2) 自有船隊可以培養出台灣天然氣相關管理人才。
- (3) 船員以及管理人員培訓相關課程得以建立。
- (4) 可以用 FOB 簽訂購氣合約。
- (5) 在台灣天然氣低使用季節時，可以在現貨市場靈活交易。
- (6) 可以增加民間投資意願。

2. 劣勢(Weakness)：

- (1) 初期投資資金龐大。以每艘船舶 2 億美元建造費用計算，10 艘船舶理論上必須投資 20 億美元。但是可以利用銀行貸款來進行資金槓桿操作，初期只需要 10%的準備金即可開始。
- (2) 台灣船員以及管理人員不足。以目前台灣天然氣人才資源來看，管理級人才共有 4 人，高階船員共有 13 人。以目前人員配置來看，初期可以管理 4 艘船舶。自有高階船員可以服務一艘船。
- (3) 必須有效的利用現有外籍船員來服務以及培訓台籍高階船員。

3. 機會(Opportunities):

- (1) 國家能源政策的延續。
- (2) 新能源政策提供民間擴大投資機會。
- (3) 有助於台灣尋找並簽署天然氣長期合約。
- (4) 國際天然氣需求大增。
- (5) 國際環保意識抬頭以及新低碳公約生效。

4. 威脅及挑戰(Threat) :

- (1) 我們面臨的威脅之一是已存在的大型天然氣船管理公司例如日本郵船、三井集團、BP 以及 Shell 集團等。大型外籍航商將以其現有之大量船隊來進行天然氣採購。
- (2) 國內政治拉鋸力拖延甚至降低民間投資意願。
- (3) 造船廠之檔期。
- (4) 台灣港口及碼頭設施之工程。
- (5) 天然氣高階船員培訓完成需要時程較一般商船長。一般而言甲板大副與機艙大管輪從實習期間起算，至少需要長達十年的養成期。台灣人才這方面起步稍晚，目前自有高階船員仍可投入一艘液化天然氣船，後續培

訓與訓練計畫需要完成計畫與配套來因應未來人才需求。

依據上述 SWOT 簡單分析，以 4M+1E 檢視目前台灣自行經營管理 LNG 船隊的相對條件如下：

4M+1E	項目	具備 1~5 (5 為最好)	不具備 1~5 (5 為最少)	說明
Man	台籍管理人員	4		已有 4 名核心資深優秀的管理人員可以管理 4-10 艘天然氣船
	高階船員		4	目前僅有台籍高階船員 13 名
	市場購氣與調度專業人員	3		已有少數資深優秀的管理人員
Method	國家政策支持		5	需國家政策支持，提高自有液態天然氣船之數量並可參考比照風電政策，提高民間投資意願。
	培訓機構的建立		4	可考慮借重 LR、DNV-GL、NK 或其他國際驗船中心之既有架構，以現有台籍高階船員來進行為期 10 年的培訓計畫。預計 10 年間可以培訓出近 100 名合格天然氣高階船員。
	管理制度以及 Know How 的建立	5		台灣已有部分管理人員從事相關液化天然氣管理超過十年，已有能力建構船舶管理公司之組織與管理系統。
Machine	自有管理船隊		4	需國家政策支持並可考慮鼓勵民間投資或參考台電煤船合資方案。 提高自主管理液態天然氣船之數量到至少 10 艘以上以達管理規模。
	系統軟體以及相關供應鏈建立	5		船舶管理系統建立之 Know How 以及周邊相關廠商已經具備。管理模式將符合 ISM, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 以及 ISO 45001(原 OHSAS 18001). 系統建立的同時，國際油國組織亦將同時加入。
	船籍社(Class)的聯繫與安排	5		台灣目前有能力協助稽核併發證的船籍社並不多，其中屬 NK 為最。與 NK 的合作已經超過 11 年且關係密切。
Material	市場分析與採購人員	3		台灣天然氣市場分析以及採購人員數量非

4M+1E	項目	具備 1~5 (5 為最好)	不具備 1~5 (5 為最少)	說明
				常稀少。目前可以提供合適的人選有 2 名。
	掌握傭船契約的主動權	5		天然氣市場開始進入賣方市場，船舶租傭以及購氣價格的波動幅度產生巨大變化。在天然氣的市場中，在台灣，唯有本國的管理人員才具備有與政府溝通及完善的協調能力。
Environment	時機與需求增漲	5		台灣於 2025 年必時必須達成去核的目標。國家已經擬定新能源轉型政策唯增氣減煤。

六、結語

作為一個乾淨的能源，天然氣的角色日益增重，其中發電所耗者，反較其他日常生活、工廠、交通之總和為多³³。

行文至此，本來總是覺得台電有「興達」、「大林」、「南部」、「通霄」及「大潭」燃氣電廠，外加「台中」及「協和」燃氣發電計畫(併接收站)的規劃，很自然的，有「需求」，自然要尋求有利的、可掌握的「供給」才是「正常人」、「正直人」的思維。

所以，直白如我，想的就是，台電公司的經濟規模應該大到可以「自己買」LNG 船，「自己運」自己要用的氣。不過，很有意思的卻發現，台電公司在其「燃氣電廠」的網頁，酸酸的寫著「全台天然氣相關之卸、輸、儲設施皆屬中油公司獨家擁有，故其為國內唯一天然氣供應商。³⁴」

³³ 依據經濟部能源局「能源統計資料查詢系統」資料顯示，108 年液化天然氣進口 16,581,028 公噸，台電公司火力燃料耗用進口液化天然氣 13,371,961 立方公尺，民營電廠燃料耗用進口液化天然氣 3,696,345 立方公尺，合計佔進口量 81.95%。99 年~108 年十年平均值為 84.04%。(註：1 公乘 = 0.453 公噸 = 0.569 千立方公尺)。資料來源：
<https://www.moeaboe.gov.tw/wesnq/Views/B01/wFrmB0106.aspx>。

³⁴ 天然氣採購。<https://www.taipower.com.tw/tc/page.aspx?mid=198>。

換言之，台電公司只能接「受」來自中油公司的「氣」？

我不懂立法歷程與想法，但如果這個邏輯是對的，台電公司就不應該與裕民航運、光明海運、日本川崎(K Line)合組船公司建造散裝船進口煤炭³⁵。

比照中油公司邏輯，煤炭應該是由礦務局下面的子公司擔任唯一煤炭供應商才對。

台灣的法律隨時在改，也可以隨時改，更何況搞不好訂這條法律的時候，台電公司還沒想過天然氣可以發電這回事。反正，這一齣戲演到哪裡，我也不知道，就當作我也只是寫消遣、話心酸的。

這些都不是本文的重點。反正不管誰做？都是經濟部「能源局」轄下的業務。比較好奇的是：

1. 位居全球第 5 大液化天然氣進口國，為什麼只有 4 艘自有船舶？而且所謂自有，如果把合約讀清楚，其實也不是完全自有，不過是「似有實無」的假裝自有。
2. 位居全球第 5 大液化天然氣進口國，為什麼所謂自有船舶的運能只有需求量的 1/6？而且不用 4 年，到了 2025 年，這個運能馬上將降為 1/10。國家安全的高調暫且不再講，台灣人，家裡沒電，自己心裡就翻亂了，國家肯定不安全，一點都不需要共機繞台，更不需要共匪來犯！
3. 位居全球第 5 大液化天然氣進口國，為什麼船舶管理卻要委託外國公司來做？而且委託了那麼久，高居全球航運大國的海洋台灣，航運股持續看漲的台灣，竟然還是笨到沒本事接起來自己做？
4. 位居全球第 5 大液化天然氣進口國，為什麼號稱編了二億預算，經過將近二十年培育 LNG 船舶的船員，卻只有 13 位高階船員？這樣的窘境，白話文就是，即便是送艘船給我們自己玩，我們也玩不起來！
5. 位居全球第 5 大液化天然氣進口國，也是 UNCTAD RMT 裡面所列的全球主要船東國家，但在液化天然氣船領域卻是完全的沒有船東也沒有船舶。明明是對國家好、對航商好，可以雙贏可以都贏的事業，為什麼會有人笨到不想做？還是

³⁵ 台電公司砸 4 億跨足航運。 <https://ctee.com.tw/news/industry/112453.html>。

又有什麼說不出口還是不能說的故事在裡面？

6. 居全球第 5 大液化天然氣進口國，唉！族繁不及備載，不想講了！

回歸主題，專心在「船」的議題就好。

如果我們真有自己的液化天然氣船，如果我們真能自己管理。航運條件由目前的 DES/CFR³⁶天然氣進口方式改成 FOB 購氣合約，依 2019 年的實際運量統計，相較於每年以現貨來購買液態天然氣之費用比較若以 FOB 合約來購氣的差別，經過計算後³⁷，屏除原來的 4 艘船不計，新增加的 10 艘船，每年約可節省之費用為「美元」\$122,840,000，目前以 177,000~184,000 等級之船舶造價大約 USD 200,000,000 來說，等於每 2 年可節省至少一艘船的造價！

³⁶ CFR 為 Cost and Freight 的簡稱，其意義為以 FOB 價加上海運運費。根據本條件，賣方應負責找船，洽定船位，並支付海運費，交貨地點與 FOB 一樣，仍為出口地船上。

³⁷ 計算概念如下：

天然氣計價單位為 mmbtu (每百萬熱值)，以 184,000 CBM 等級航程 12 天為計算基礎

DES 成本 = Voyage Cost + Cargo Cost

➤ Voyage Cost = daily rate + BOG + Fuel

➤ Cargo Cost = FOB + Freight Route Cost

FOB 成本 = daily rate + port charge + FOB

1. 最低 DES 海運成本/mmbtu 已包含平均每日租船成本(依據市場浮動租船成本計算)
2. 採用 S&P Plate 的 JKM DES 平均數據來計算
3. mmbtu = (M³ x S.G) x GHV，以歷年平均值來看，每噸平均大約為 50mmbtu
4. 每日平均船舶期租匯率是以 2019 年以前 3 年的平均值計算
5. 未來燃氣進口國目標以「卡達」以及「澳洲」為主來計算
6. 目前燃氣進口以卡達和澳洲為大宗，且長期 DES 合約占八成以上
7. 節約金額 = 最低 DES 海運成本 - 總 FOB 期租成本
8. 新造 10 艘船以每年總進口量 10x75 = 750 萬噸為計算單位

國家	DES成本 / mmbtu					進口數量 / 噸	每噸平均 50 mmbtu	所需船舶數量
成本分析	Daily Rate / mmbtu	BOG Cost / mmbtu	Fuel Cost / mmbtu	Freight Route Cost / mmbtu	合計 / mmbtu			
卡達	\$0.18	\$0.15	\$0.10	\$0.56	\$0.99	3,000,000	150,000,000	4.00
澳大利亞	\$0.18	\$0.15	\$0.10	\$0.56	\$0.99	4,500,000	225,000,000	6.00

國家	FOB成本 / mmbtu				進口數量 / 噸	每噸平均 50 mmbtu	所需船舶數量
成本分析	每船每日租金(USD)	合計船舶租金(USD)	船舶租金每 mmbtu	港務費用每 mmbtu			
卡達	68,000	99,280,000	\$0.66	\$0.0007	3,000,000	150,000,000	4.00
澳大利亞	68,000	148,920,000	\$0.66	\$0.0005	4,500,000	225,000,000	6.00

DES 購氣合約年度總進口價	USD	371,250,000
FOB 購氣合約年度總進口價	USD	248,420,000
比較購氣合約年度差額	USD	122,830,000

再說一次，這裡計算的單位是「美元」。

不過，這種事情想想就好，台灣目前的天然氣絕大部分皆以現貨價格進口(16.1%為FOB 長期合約，83.9%為CRF / DES 短期進口合約，日本為20%為短期進口合約尚稱發電成本太高)³⁸，如此雖可以免去船舶管理以及其實也沒有什麼培訓效果的人員培訓的問題。但長久下來，在船舶租金以及天然氣價格上漲的趨勢下，如果台灣不支持自主管理船隊，就如同立委袁袁諸公所云：「預防短期不確定因素發生，如天然災害海域封鎖、船隻故障、政治因素、戰爭等導致供氣中斷問題，維持一定儲氣量以確保天然氣供應安全仍有其必要。」這些情景，在可預見的未來，台灣都可能發生。

³⁸ 請參考「亞洲天然氣現貨價格大漲對台灣發電成本的影響」附檔。
<https://km.twenergy.org.tw/ReadFile/?p=KLBase&n=2018326152919.pdf>。