

能源轉型之路， 以殼牌石油公司 為例



| 童子庭

2021年5月，荷蘭法院裁決殼牌（Shell）必須為氣候危機負責，要求減少整個供應鏈的碳排，成為全球首例法院判定跨國能源企業必須為氣候變遷負責的歷史性案例。這個判決更顯示因生存環境與個體健康受到威脅而產生的強大社會共識，像洪流般推動著能源的轉型。

淨零排放，乾淨理想能源新境界

「聯合國氣候變遷綱要公約」（The United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）¹，是聯合國設立的「政府間氣候變化綱要公約談判委員會」，目前共有198個締約國，每年召開「締約國會議」（Conference of the Parties, COP），討論如何共同應對氣候變遷。著名的《巴黎協定》，是2015年在法國巴黎舉行的第21屆聯合國氣候變遷大會（COP21）所作成的協議，總體目標是“將全球平均氣溫較工業化前水平上升幅度控制在遠低於2°C的範圍內”，並努力“將氣溫上升幅度限制在比工業化前水平高出1.5°C的範圍內”。所有簽署國須提出國家自主貢獻（Nationally Determined Contributions, NDCs）承諾，並每五年檢討各國對於減排的貢獻；同時透過提供氣候融資，協助開發中國家減緩與調適氣候變遷帶來的衝擊。

因COVID-19延後一年的2021年COP26，《格拉斯哥氣候協定》，除延續先前多項共識外，是史上第一個提及逐步減少未經廢氣排放處理的煤電用量、逐步淘汰化石燃料補貼，並強調2050年實現零碳排等議題的聯合國氣候協定。這些決策改變人類過去依賴煤炭、石油等傳統能源慣性，轉而加速能源轉型的重要任務。期待在未來三十年間，將人為造成的溫室氣

¹ 「聯合國氣候變遷綱要公約」UNFCCC：<https://unfccc.int/>

體排放極小化，再以負碳技術、森林碳匯等方法抵消，使之趨近於零，達到淨零排放（Net Zero）²，帶領全球朝向乾淨理想的能源境界。

能源轉型的目標是建立一種替代模式，將能源的技術和生活經濟，與人類的健康和福祉等價值緊密的創設在一起。透過國家政策、經濟發展與技術創新等方式，抑制氣候變遷和全球暖化對人類和自然棲息地的不利影響，並藉以提高再生能源產能，來達到淨零排放，保護自然環境與公民健康的願景（參考文獻1，2）。

本文以殼牌石油公司為例，自工業革命能源需求談起，面對氣候環境的挑戰，擔負之企業社會責任，與採用能源轉型策略。文末以地球公民視角，察觀殼牌轉型策略。

不得不承受之重，能源大亨也要轉型

一、能源大亨，殼牌

1907年殼牌公司在英國成立，與英國的輸送貝殼貿易公司合併成為荷蘭皇家殼牌集團（簡稱Shell殼牌）。最初，殼牌從事石油的開採和銷售業務，經歷19世紀兩次世界大戰，飛機燃料和運輸，與汽車、重工業等需求；19世紀中期戰後設施重建、非洲與南美洲探勘計畫、北海液化天然氣（LNG）的發掘，以及19世紀末生物質和天然氣製油（GTL）技術躍進，這個時代的巨人走過戰亂，克服油價震盪，創新求變，以超級油輪之姿，成功將事業拓展到世界各地。

有別於早期仰賴木材或農作物、礦石等原生物質的燃燒產生的能量，殼牌開採與銷售的化石燃料（煤炭、石油、天然氣），因應19世紀工業革命的需要，成為當時的替代能源。這不僅造就人類在生活、運輸、經濟、國際政治等面向的技術躍進與蓬勃發展，更加促使殼牌成為主導世界能源系統的要角之一，要說擁化石燃料工業則得天下一點也不為過。很自然地，石化產業深入我們生活的各個層面。然而，美中不足的是，它們燃燒過程會產生二氧化碳（CO₂），這是造成全球氣候變遷的主要原因，也是當地空氣污染的關鍵要素。據統計，空氣污染每年導致數百萬人過早死亡。過去一個世紀，化石燃料消耗量顯著的增加，自1950年以來增加超過七倍；1980年以來大約翻了一倍（如圖1）。可以說化石燃料的使用與消耗發生了巨大的變化，無論是燃燒的內容還是燃燒的數量（參考文獻3）。

² 經濟部2050MOEA「認識淨零排碳」：<https://go-moea.tw/#home>

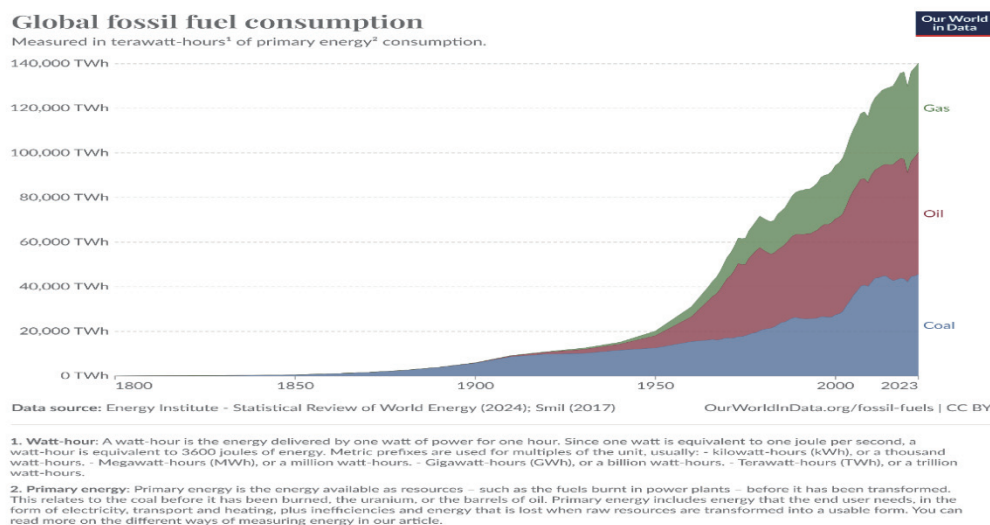


圖1、全球化石燃料消耗圖

資料來源：Energy Institute Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024); Smil (2017)– with major processing by Our World in Data

二、環境威脅與企業責任

「法律是道德最後一道防線」！2021年5月，荷蘭法院裁決殼牌（Shell）必須為氣候危機負責，要求減少整個供應鏈的碳排（到2030年必須將碳排放量從2019年的水平減少45%），以協助全球升溫控制在巴黎協定的攝氏1.5°C內。這場由荷蘭環境組織 Milieudefensie（荷蘭地球之友）發起、獲得17,329位荷蘭公民支持的訴訟，成為全球首例法院判定跨國能源企業必須為氣候變遷負責的歷史性案例。這個判決³ 同時也被媒體形容為環保人士的勝仗。無獨有偶的，是近期一項全球性調查顯示，89%的受訪者希望看到更多的政治行動支持氣候變遷，86%的人支持氣候行動的社會規範（參考文獻4）。因生存環境與個體健康受迫害而產生的強大社會共識，像洪流般推動著能源的轉型，促使殼牌加速其步伐。

三、Shell永續能源轉型計畫

Shell在2024年的能源轉型報告書⁴ 中明確闡述其目標是『到2050年成為淨零排放的能源企業』。轉型以三大方針涵蓋所有業務：

³ Greenpeace 綠色和平：<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/25130/%E5%8B%9D%E8%A8%B4%EF%BC%81shell%E6%AE%BC%E7%89%8C%E7%9F%B3%E6%B2%B9%E4%BC%81%E6%A5%AD%E9%A0%88%E8%B2%A0%E6%B0%A3%E5%80%99%E8%B2%AC%E4%BB%BB%EF%BC%8C2030%E5%B9%B4%E6%B8%9B%E7%A2%B345/>

⁴ 2024年Shell能源轉型策略報告書：<https://www.shell.com/>

1. 發展世界領先的液化天然氣（LNG）業務：LNG是能源轉型過程的關鍵燃料，也是碳含量最低的化石燃料。殼牌结合自身生產與外部購入，為過渡時期的高溫工業製程（如鋼筋、水泥產業）、特定運輸業與歐洲地區提供安全的能源供應，目標是2030年讓液化天然氣業務增長20-30%。
2. 維持具優勢的上游：目前現有油田的自然衰竭速度大於市場需求，在轉型過程中，殼牌除減少石油和天然氣生產排放外，也須保持石油產量穩定。為維持2030年原油和液態天然氣產量在穩定水平（140萬桶/日），殼牌將探勘重點放在高利潤的深水區（如墨西哥灣，這是世界上石油生產溫室氣體強度最低的地區之一）。
3. 差異化下游，再生能源和能源解決方案：殼牌首先調整現有綜合煉油廠用途，轉做未來的低碳中心。同時加強全球零售與潤滑油行銷業務，依各地區客戶需求重塑產品組合。此外，公司也提供低碳解決方案，逐步減少運輸用石油產品的銷售並轉而投資下列項目：
 - 電動車充電：目標2030年將公共充電網絡從54,000個擴增至200,000個；
 - 生物燃料：專注生產永續航空燃料、再生柴油和再生天然氣；
 - 整合電力：投資再生能源發電，協助商業客戶實現營運脫碳。

四、以更少的碳排創造更多的價值

一個有趣的現象，殼牌目前營運現金流與碳排正好是相反。也就是說，現金流部分，約70%來自天然氣和上游業務，其餘30%由下游、再生能源和能源解決方案業務產生。而碳排放量中約75%來自下游、再生能源和能源解決方案業務。碳排相當多數都是在客戶使用產品時產生的，無論綜合天然氣和上游，或是下游、再生能源和能源解決方案業務。

為達成減少排放的目標，殼牌採取“雙軌並行”的產品轉型策略，一方面維持必要傳統能源供應，繼續生產排放量較少的液化天然氣（LNG）和石油的同時；另一方面積極發展低碳解決方案，調整更多生物燃料、再生能源和氫等低碳解決方案的銷售組合，以低汽油、柴油和噴射燃料等石油產品。具體的產品組合策略與減碳時程說明如下：

1. 傳統能源優化
 - 持續供應低碳排放液化天然氣（LNG）；
 - 石油產量策略性調整：從2019年高峰到2023年底下降約20%；
 - 聚焦具有高效益、低碳排的油氣田開發。
2. 低碳產品的擴展
 - 加大生物燃料投資與產能；
 - 擴大再生能源業務版圖；

- 布局氫能等創新能源解決方案；
- 逐步降低汽油、柴油和航空燃料等傳統石油產品比重。

3. 2030年減碳目標與時程：

- 客戶端減排：較2021年基準，使用殼牌產品產生的碳排降低15-20%；
- 產品端淨碳：較2016年基準，能源產品的產碳程度減少50%。

殼牌嘗試調整產銷組合來滿足客戶需求與永續的理念，運用策略以更少的碳排創造更多的價值，在能源轉型初期成果斐然。以2023年為例，相較2016年，公司營運碳排放減少31%，同時維持42%的營運現金回報給股東。

盤點能源轉型

一、獲勝與獲利之間

我們都明瞭能源轉型之必要與重要性，淨零減碳刻不容緩。國際能源總署（IEA）⁵指出，2024年全球清潔能源投資⁶將是化石燃料投資的兩倍，預計將達到2兆美元。清潔能源支出的成長是由強勁的經濟、持續的成本降低以及對能源安全的考慮所支撐的。這項數據也呈現投入能源轉型所需要的金流。惟近年來國際間經濟、地緣政治的不穩定、受戰爭牽動的油價，以及國家領導人變數（如：美國新任總統川普），加深能源轉型速度的不確定性。儘管殼牌第三季財報仍維持優勢，頗具信心的回購公司股票，面對持續動盪的總體經濟環境，在高成本的潔淨新能源、高獲利卻危害環境的傳統能源，與維護股東權益之間，開源節流等策略再再考驗低碳能源轉型之路，與決策者的智慧。當衡量化石燃料益處與弊的天秤失去平衡，未來殼牌能做的，勢必要比現階段多。

二、全球矚目的COP29共識

執筆的此刻，為期兩週的COP29在延長賽與爭議中落下句點。會議前路透社（Reuters）的報導⁷指出，全球氣溫已較工業化前上升約1.3°C，要將升溫限制在《巴黎協定》的1.5度內，全球溫室氣體排放量必須在2030年前下降42%，一旦失控升溫超過3°C，科

⁵ 請參考 IEA. (2024). Investment in clean energy this year is set to be twice the amount going to fossil fuels, <https://www.iea.org/news/investment-in-clean-energy-this-year-is-set-to-be-twice-the-amount-going-to-fossil-fuels>

⁶ 請參考維基百科.清潔能源. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%B8%85%E6%BD%94%E8%83%BD%E6%BA%90>

⁷ 請參考路透社. <https://www.reuters.com/business/environment/climate-set-warm-by-31-c-without-greater-action-un-report-warns-2024-10-24/>

學家預測將導致無法逆轉的極端氣候與災難性後果。遺憾的是，儘管部分國家及與之相關的企業（如：殼牌）皆制定了減排目標，但全球整體的溫室氣體排放量仍在持續增加。會議中備受爭議的氣候融資總額，最終協議以3,000億美元定案。由歐盟、美國等富裕的已開發國家提供（氣候融資出資者），協助開發中國家（用於減緩化石燃料使用與調適氣候變遷的衝擊）。這個拉鋸過程令人省思，因為首當其衝，面臨氣候災害存亡風險時，低或中等收入國家，會比石化燃料的既得利益、氣候相較溫和富裕國家居民，更願意放棄部分收入來改善環境威脅（83%孟加拉人表示願意，英國或美國的比例只有48%）。

三、我們能夠做甚麼？

相較於全球龐大的新能源開發預算，3,000億美元的氣候融資猶如杯水車薪。儘管如此，聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）執行秘書史蒂爾（Simon Stiell）仍認為，在每個國家遭受日益惡化的氣候影響下，這項新的財政目標將會是人類的保險政策。請各國務必信守承諾，唯有按時全額繳納保費，才能發揮保護數十億人生命的功效。地球上的公民們，相信您的判斷與直覺，深刻全球共存的理念。人類面對氣候的變遷，其守護環境的信念與對於氣候變遷緩解政策的支持（參考文獻5），絕對比您想像的還要強烈許多！



參考文獻

1. Gozgor, G., Mahalik, M. K., Demir, E., & Padhan, H. (2020). The impact of economic globalization on renewable energy in the OECD countries [Article]. *Energy Policy*, 139, Article 111365. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111365>
2. Yi, S., Raghutla, C., Chittedi, K. R., & Fareed, Z. (2023). How economic policy uncertainty and financial development contribute to renewable energy consumption? The importance of economic globalization [Article]. *Renewable Energy*, 202, 1357-1367. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.11.089>
3. Our World in Data, H. R. a. P. R. (2024). *Fossil fuels*. Retrieved Sep 28 from <https://ourworldindata.org/fossil-fuels#article-citation>
4. Andre, P., Boneva, T., Chopra, F., & Falk, A. (2024). Globally representative evidence on the actual and perceived support for climate action. *Nature Climate Change*, 14, 1-7. <https://doi.org/10.1038/s41558-024-01925-3>
5. Sparkman, G., Geiger, N., & Weber, E. U. (2022). Americans experience a false social reality by underestimating popular climate policy support by nearly half. *Nature Communications*, 13(1), 4779. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-32412-y>