中俄東線天然氣管道開通對中國能源安全之影響

劉蕭翔 非傳統安全所

壹、前言

2019 年 12 月 2 日,中國國家主席習近平與俄羅斯總統普欽 (Vladimir Putin)透過視訊共同見證中俄東線天然氣管道(俄稱「西伯利亞力量」(Power of Siberia))投產通氣儀式。該管線起自俄羅斯東西伯利亞,由阿穆爾州 (Amur Oblast) 布拉戈維申斯克 (Blagoveshchensk)進入中國黑龍江省黑河市。俄羅斯伊爾庫茨克州 (Irkutsk Oblast) 科維克塔氣田 (Kovykta gas field)與薩哈共和國 (Sakha Republic) 恰揚金斯科耶氣田 (Chayandinskoye gas field)所產天然氣,日後可藉該管線輸送至俄羅斯遠東與中國 (參見圖 1)。

自 1994 年中俄簽訂天然氣管道修建備忘錄起,歷時 20 年的談判,2014年5月俄羅斯天然氣工業股份公司(Gazprom,簡稱俄氣)與中國石油天然氣集團有限公司(China National Petroleum Corporation, CNPC,簡稱中石油)終於簽署為期 30 年合計 4,000 億美元的供氣合同,約定俄方每年通過該管線向中方供應 380 億立方公尺天然氣。項目成本包括約 120 億美元的管道建設投資,以及 67 億美元的天然氣生產投資。中俄東線天然氣管道建設歷時五年餘方完成一期工程,俄氣並於 2019年 10 月底完成管道注氣作業,同年 12 月 2日正式啟用。管道工程全長 5,111 公里,新建管道 3,371 公里,利用在役管道 1,740 公里,入境中國後現階段輸送天然氣至黑龍江、吉林、內蒙古、遼寧、河北、天津、山東、江蘇、上海 9 個省區市,提供中國東三省、京津冀與長三角(長江三角洲城市群區)等地工商業與生

活用氣。1



圖 1、「西伯利亞力量」天然氣管道線路

資料來源:〈「西伯利亞力量」天然氣管道〉,《俄羅斯衛星通訊社》, 2019年12月5日, http://sptnkne.ws/AU9P。

中俄東線天然氣管道不僅是俄羅斯東部最大的天然氣運輸管線,亦為中俄兩國間前所未有的基礎建設工程,並象徵世上最大天然氣出口國與世上最大燃料消費國間能源合作的強化。中俄東線天然氣管道

¹ 〈俄羅斯開始通過「西伯利亞力量」輸氣管道對華供氣〉,《俄羅斯衛星通訊社》, 2019 年 12 月 2 日, http://sptnkne.ws/AAP9; "Russia and China Set to Open Gas Pipeline 'Power of Siberia'," *Sputnik International*, December 2, 2019, https://sptnkne.ws/A8g5。

的開通,對「需氣孔急」的中國自然有所助益,惟其對中國的能源安 全實則利害參半。

貳、情勢重點

一、中俄能源合作互利互惠

2018年,中國天然氣表面消費量(Apparent Consumption,產量加淨進口量)達 2,803 億立方公尺,同比增長 17.5%; 2019 年的表面消費量預估將達 3,100 億立方公尺左右,同比增長約 10%。2007 至 2018年,中國天然氣需求逐年擴大,消費量年均增長 190.7 億立方公尺,然而其天然氣產量年均增長僅 82.8 億立方公尺,天然氣進口量年均增長則達 107.9 億立方公尺,顯示中國天然氣供應缺口不斷擴大,而且愈發依賴進口。

據中國海關統計,2018 年中國天然氣進口總量達9,039 萬噸,同 比增加31.9%。管道天然氣 (Piped Natural Gas, PNG) 主要來自中亞 天然氣管道與中緬天然氣管道,2018 年管道天然氣進口量為3,661 萬 噸,同比增長20.3%,占進口總量40.5%。其間,中亞管道占94%, 中緬管道則占6%。液化天然氣 (Liquefied Natural Gas, LNG) 取道海 運,主要來自於澳大利亞、卡達、馬來西亞、印尼、巴布亞紐幾內亞 與美國等國。2017 年起,中國液化天然氣進口量已超過管道天然氣; 2018 年液化天然氣進口量為5,378 萬噸,同比增長40.5%,占進口總 量59.5%。其間,澳大利亞占比逾四成,其次為卡達、馬來西亞、印 尼等國(參見表1)。2

對中國而言,管道天然氣有價格的相對優勢,亦無須擔憂液化天 然氣海運時遭封鎖或攔截,然而高達 94%的進口量取道中亞管道,顯 然過於集中,況且中亞地區恐怖主義多年來仍無法根除。此時若能自

² 《中國天然氣發展報告(2019)》(北京:石油工業出版社,2019),頁 4-5,9,16;〈中國天然 氣進口氣源更加多元〉,《新華網》,2019年8月1日,https://reurl.cc/W4mV3x。

鄰近的天然氣大國—俄羅斯直接進口天然氣,自然有助於分散風險, 而直接進口亦能免除中轉國截氣之虞。中俄天然氣東線管道即為中國 天然氣進口多元化思維下的產物。

表 1、2018 年中國天然氣進口統計

		占進口比	同比增長	來源	進口比例
管道	3,661	40.5%	20.3%	中亞管道	94%
天然氣	萬噸			中緬管道	6%
				澳大利亞	44%
液化 天然氣	5,378 萬噸	59.5%	40.5%	卡達	17%
				馬來西亞	11%
				印尼	9%
				巴布亞紐幾內亞	5%
				美國	4%
進口總量	9,039		31.9%		
近口總里	萬噸		31.9%		

資料來源:《中國天然氣發展報告(2019)》(北京:石油工業出版社, 2019),頁 4-5,9,16; Zuoxian Luo, "China's Energy Transition and Development Path 2019," International Energy Forum, March 20, 2019, https://reurl.cc/K6g9pp。

對俄羅斯而言,歐盟向來為其資金與技術的重要供應者,但俄羅斯因 2014 年「烏克蘭危機」(Ukrainian Crisis) 遭西方制裁後,許多重大投資開發案因而無以為繼。故若無中國資金挹注,俄羅斯空有豐富天然氣資源亦無力獨自開發,更遑論其亞俄仍待建設的天然氣運輸網絡。2019 年 12 月落成的「西伯利亞力量」管道東線充其量僅是其間一部分(參見圖 2)。再者,亞俄大型氣田內銷並不實際,因為俄羅斯並無可消費這麼多天然氣的人口;反觀鄰近的中國天然氣需求急遽上升,中俄在天然氣的能源合作不僅各取所需,亦是互利互惠。

中俄東線天然氣管道乃俄氣有史以來所簽訂的最大合同,亦為俄羅斯自蘇聯解體後最大的能源工程項目。儘管中俄對天然氣交易價格

保密,但外界普遍認為俄羅斯因「烏克蘭危機」陷入孤立,而不得不在天然氣價格上對中國讓步,才結束雙方糾葛多年的談判。3但縱令俄方當時迫於無奈讓步,該管線今日卻為俄羅斯帶來難以估計的政經效益。首先,該管線讓俄羅斯有和歐洲議價的籌碼,歐洲可能得付出高價以確保俄方的供氣。再者,俄羅斯除能藉由該管線推動其亟待開發的遠東區發展,亦能藉此深耕亞太地區能源市場。俄氣更雄心勃勃地宣示,計劃在2035年占有中國天然氣進口量四分之一以上。此外,管線的開通亦讓中俄關係愈發緊密,有助於抗衡美國。

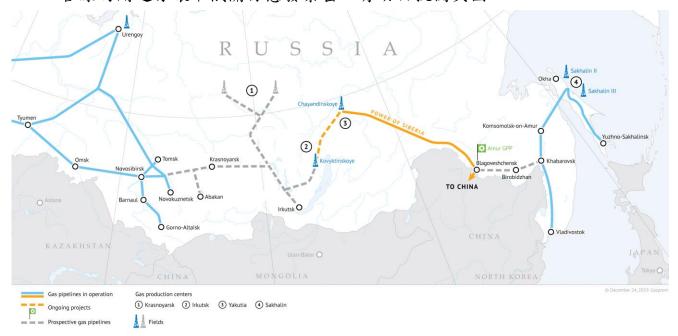


圖 2、亞俄地區開發中的天然氣資源與成型中的輸送系統

說明:藍線為運行中的天然氣管道,橘線為「西伯利亞力量」天然氣管道,橘虛線為二期建設中工程,黑色虛線則為富有前景的管線;(1)至(4)為天然氣生產中心所在地,分別位於(1)克拉斯諾亞爾斯克邊疆區,(2)伊爾庫茨克州,(3)薩哈共和國與(4)薩哈林州。

資料來源:"Power of Siberia," Gazprom, December 24, 2019, https://reurl.cc/k5Aokb。

³ 普欽曾表示,所謂在俄中「西伯利亞力量」項目談判裡,俄方處於弱勢地位的說法純屬一派胡言,然而他又指出與中國朋友的談判很艱難,但我們找到了符合中俄兩國利益的最佳解決方案。俄方的讓步實已不言而喻。參見〈普京:俄中「西伯利亞力量」談判俄方處於弱勢地位的說法純屬一派胡言〉,《俄羅斯衛星通訊社》,2019年10月2日,http://sptnkne.ws/AURV。

中俄東線天然氣管道的開通,對中俄兩國經濟的正面影響不僅限 於天然氣領域,還能推動兩國各自商品和服務市場的發展,並擴及其 他領域。例如阿穆爾天然氣加工廠除能出產甲烷外,副產品如氦氣、 乙烷、丙烷與丁烷均能再出口與加工利用製成乙烯、聚乙烯與合成聚 丙烯。與此同時,當中國採用清潔能源改善空污時,其周邊鄰國包括 俄羅斯在內亦能同時受惠。4

二、中俄東線天然氣管道開通有利中國能源、經濟與環境安全

中俄東線天然氣管道係中國目前壓力最高(12兆帕)、口徑最大(1,422公釐)的長距離天然氣輸送管道。其北段包括「一幹三支」,即「黑河—長嶺幹線」和「長嶺—長春支線」、「明水—哈爾濱支線」以及「大慶—哈爾濱支線」,管道開通後將立即改善中國東北供氣不足的現況,有助於東北振興;另透過「秦瀋線」(秦皇島—瀋陽輸氣管道)的雙向調峰作用,亦能緩解華北地區用氣高峰期的保供壓力。中國過往受制於管線網絡建設不足,復以天然氣重點消費區域遠離氣源地,故無從靈活調度輸氣。惟中俄東線天然氣管道全線落成後,將能與西氣東輸、陝京系統、東北管網系統互聯互通。在中國天然氣整體流向「自西向東」的基礎上,增加「北氣南下」流向,進一步完善中國東部地區天然氣管線布局,並覆蓋中國東北、華北、華東12個省區市,有助於形成「全國一張網」格局。5此外,管線的建造亦有益於中國國內製管、裝備製造與鋼鐵冶煉等基礎工業的發展。

中俄東線天然氣管道向中國東北、環渤海經濟區與長三角區供 氣,亦能有效改善京津冀的嚴重污染問題,並有利於長江三角洲地區

⁴ 濟娜伊達·馬斯洛娃,〈亞洲能源合作前景廣闊 俄羅斯成為最大供應國〉,《透視俄羅斯》,2019 年 12 月 19 日,http://www.tsrus.cn/668199; Александр Ломанов, "Сила Сибири: зелёная трава и синее небо," Валдай Международный дискуссионныйо клуб, 2 Декабря, 2019, https://reurl.cc/pDNrqd.

⁵ 李延平,〈蓄勢待發 氣勢如虹—寫在中俄東線天然氣管道即將投產通氣之際〉,《中國石油報》, 2019年12月2日,第1版;孫秀娟,〈大氣磅礴—中俄開闢能源新通路〉,《中國石油報》,2019年12月3日,第5版。

減煤的能源結構調整。據估算,若每年引進380億立方公尺天然氣,與煤相較,將可減少二氧化碳排放量16,378萬噸,減少二氧化硫排放量182萬噸,減少氮氧化物排放量46萬噸,以及減少粉塵排放量84萬噸。6中國曾於2013年制定「藍天計畫」,確定降低空污的目標,繼之於2016年對各省城市家庭與私營企業推動「煤改電」與「煤改氣」計畫。經2017至2018年的改造後,900萬用戶裡有一半選擇「煤改氣」方案,但若干地方操之過急,使得天然氣在冬季高峰期時供不應求。7另中國目前80%以上的能源生產集中於西部、北部,但70%以上的能源消費卻集中於東部、中部,因而形成「西電東送、北電南供」的電力輸送網絡。在未來三年中國全國電力供需已全面趨緊的情況下,倘若前述900萬用戶皆選取「煤改電」方案,必然將加重用電負擔。8然中俄東線天然氣管道開始供氣後,對於中國冬季用氣高峰期氣荒現象將有一定的緩解作用,亦有助於緩解中國東部地區的用電情況。

整體而言,中俄東線天然氣管道對中國首都地區與工業最發達的東部沿海地區供氣,有助於中國解決能源不安全狀態,更能提升中國的經濟安全。蓋因可靠的能源供應是經濟行為的基礎,可視為經濟安全的前提。9對中國而言,天然氣清潔能源的使用更有益於其環境安

⁶ 丁彬、〈中俄東線天然氣資源對東北能源供給側結構改革的影響〉、《中國商論》,第 14 期 (2019 年 7月),頁 100-101。

⁷ Алексей Гривач, "«Сила Сибири» открывает китайский газовый рынок," Валдай Международный дискуссионныйо клуб, 29 ноября, 2019, https://reurl.cc/6gmVYb. 每年冬季供暖問題向來是中國一大考驗,近年卻又尤甚。2017年北京在全國推動禁煤令後,天然氣價格在需求高峰期時便不斷上漲,2019年11月時氣價更急漲近五成之多。官方推動「煤改氣」政策亦僅求速效,而未體察民情。參見〈中國天然氣價一個月急漲近五成 百姓叫苦連天〉,《自由亞洲電台》,2019年11月5日,https://reurl.cc/jdEd8D;〈禁煤令擴展至燒煤煮食 強封村民爐灶〉,《自由亞洲電台》,2019年12月19日,https://reurl.cc/K6W6rM;喬龍,〈山西政府強推煤改氣 洪洞封爐民怨沸騰〉,《自由亞洲電台》,2019年12月25日,https://reurl.cc/nV3Vod。

⁸ 王靜、杜燕飛,〈中國為什麼沒有發生過大面積停電事故?〉,《人民網》,2019 年 11 月 19 日, https://reurl.cc/24qY1v;〈未來三年全國電力供需形勢全面趨緊〉,電力規劃設計總院,2019 年 6 月 25 日,https://reurl.cc/ObWMI7。

⁹ Sam Raphael and Dong Stokes, "Energy Security," in Alan Collins ed., Contemporary Security Studies (Oxford: Oxford University Press, 2013, 3rd edition), p. 307.

全,使其不再陷於環境安全與經濟安全取捨的兩難。

參、研析重點

一、中俄管道天然氣合作現階段象徵意義大於實質

2014 年天然氣合同雖然約定俄羅斯在 30 年間每年向中國輸送 380 億立方公尺天然氣,然而 380 億立方公尺係指管道最大年輸氣量,供氣量亦非自始即一步到位,而是逐年提升。如 2020 年的供氣量僅有 50 億立方公尺,2021 年為 100 億立方公尺,2022 年為 150 億立方公尺,年度最低供氣量則為上述供氣總量的 85%,期間俄方尚可視市場情況再提升出口量 20%至 30%。此外,俄方境內 3,000 公里的管線,目前僅完成一期工程 2,200 公里,現階段主要由恰揚金斯科耶氣田供氣,待 2025 年科維克塔氣田開始大規模開採與二期工程完工後,方可能實現 380 億立方公尺的最大供氣量。10

另一研議中由俄羅斯西西伯利亞取道阿爾泰山通往中國新疆維吾爾自治區的西線天然氣管道(俄稱「西伯利亞力量」二號管線),雖然號稱年供氣量可達 300 億立方公尺,但俄中兩國多年來仍未達成具體協議。由於中亞國家亦對西線管道途經之地供氣,中國自然會藉此向俄方議價,但可預見的是俄氣應無法以低於對歐洲的價格向中國供氣,否則將牽動俄方在歐洲市場的天然氣價格。如此一來,中俄西線管道的 300 億立方公尺天然氣供應量又不知何時兌現。

因此,中俄東線天然氣管道的開通尚難以解決中國氣荒的燃眉之急,毋寧說是向美國表達中俄兩國更密切的訊號,其象徵意義遠大於實質。

^{10 〈}俄氣應按「西伯利亞力量」管道供氣合同於 2020 年對華供應 50 億立方米燃氣〉、《俄羅斯衛星通訊社》,2019 年 11 月 30 日,http://sptnkne.ws/A7nW;李延平,〈蓄勢待發 氣勢如虹—寫在中俄東線天然氣管道即將投產通氣之際〉,《中國石油報》,2019 年 12 月 2 日,第 1 版;Гривач, "«Сила Сибири» открывает китайский газовый рынок"。

二、中國能源安全未來有受制於俄羅斯之虞

中俄東線天然氣管道號稱補齊中國西北、東北、西南及海上四大油氣戰略通道一直欠缺的東北天然氣管道,使得中國四大油氣戰略通道均能輸送原油與天然氣,從而保障中國能源安全。然而,四大天然氣戰略通道目前真正能起作用,且能免除海運遭封鎖攔截之虞者,其實僅有西北與甫開通的東北通道。如前述中國 94%的管道天然氣係取道西北同一條走廊進口外,西南向的中緬天然氣管道自 2013 年落成以來,運送能力一直未及設計的三分之一。由於天然氣進口量有限與緬甸對能源的需求日增,中國過去三年自中緬管道的天然氣進口量甚至開始下滑。¹¹美國液化天然氣原本極可能在中國天然氣市場占有一席之地,但在中美貿易戰後已暫無可能。¹²相形之下,俄羅斯管道天然氣的價格優勢又更為明顯和有吸引力。

就西北通道而言,中國現階段高度依賴土庫曼天然氣進口,於2017年、2018年進口管道天然氣總量占比達80%及70%。中國近年投資土庫曼天然氣開發有成,土庫曼亦順勢藉由中國擺脫過往天然氣出口被迫取道俄羅斯的限制,然而土庫曼亦過於依賴中國單一市場與中國資本,而被譏為中國的「附庸國」,但2018年8月《裏海法律地位公約》(Convention on the Legal Status of Caspian Sea)卻又予土庫曼分散出口的契機。跨裏海管道若能起死回生,並銜接西向的「南方天然氣走廊」(South Gas Corridor),土庫曼將有望另闢歐洲新市場。另一南向的「土庫曼——阿富汗——巴基斯坦——印度天然氣管道」(TAPI gas pipeline)亦為土庫曼天然氣出口多元化的另一抉擇。土庫曼若欲避免對中國市場的高度依賴而調整出口配額,未來必然將牽動中國的

¹¹ Гривач, "«Сила Сибири» открывает китайский газовый рынок."

¹² 中國雖與美國於 2020 年 1 月 15 日簽署第一階段貿易協議,並同意在未來兩年內對美增加 524 億美元的能源採購,包括未指定數量的液化天然氣、原油、精煉產品和煤炭。然而,在中國撤銷對美國液化天然氣加徵的 25%關稅前,美國液化天然氣並不太可能成為該 254 億美元採購的選項。參見"US-China deal eases trade tensions, but tariffs still cloud LNG, ethanol flows," S&P Global, January 15, 2020, https://reurl.cc/nVgAo2.

天然氣布局。13

中俄東線天然氣管道開通自然有助中國平衡土庫曼出走的風險, 但該管線輸氣要達到最大年輸量卻仍待時日,復以俄羅斯開始恢復向 土庫曼購氣, 首先於 2019 年 4 月 15 日至 6 月 30 日購買首批 12 億立 方公尺天然氣,繼之又簽署第二份為期5年,年供量55億立方公尺 天然氣的合同。儘管中國 2019 年自哈薩克進口的天然氣比 2018 年增 加一倍,年供量達 100 億立方公尺,然而在俄羅斯瓜分土庫曼天然 氣,以及土庫曼可能尋求出口多元化的情況下,中國西北管道天然氣 進口能否維持目前盛況仍是問號。隨著中俄東線天然氣管道輸氣逐年 提升,中俄西線天然氣管道亦正研議取道蒙古,而且解套的可能性極 高。¹⁴ 在不久的將來,中俄東西線天然氣管道年輸氣量可望上看 680 億立方公尺。除於天然氣管線建設合作外,中俄於北極亦合作開發「亞 馬爾天然氣計書」(Yamal LNG Project)與「北極液化天然氣-2號計 畫」(Arctic LNG 2 project),而且俄羅斯已開始取道其北方航線輸送 液化天然氣至中國。西北向的中亞天然氣管道與西南向的中緬天然氣 管道,其年輸氣量雖分別為550億立方公尺與120億立方公尺,但在 西北向的天然氣源可能被瓜分,西南向的天然氣源又不足的情況下, 俄羅斯未來極有可能成為中國天然氣第一大與主要的供應者。

惟俄羅斯向來善於操作能源外交,亦不乏以中斷供氣脅迫他國的 前例,如 2006 年初即中斷對烏克蘭供氣以影響該國政局,而此次斷 氣更首度連帶波及歐洲各國,此已證明俄羅斯並非可靠的能源供應

¹³ 劉蕭翔,〈裏海法律地位公約對中國影響之探析〉,《國防安全週報》,第10期(2018年8月 24日),頁30。

¹⁴ 中俄西線天然氣管道原方案除山區施工困難外,途經世界遺產阿爾泰金山的方案亦招致批評。 俄氣因而於 2019 年 12 月 5 日與蒙古簽署備忘錄,就取道蒙古鋪設俄對華輸氣管道可行性一 事進行聯合評估。中俄西線天然氣管道若改採取道蒙古方案,對中俄蒙三國皆有利,但對俄 羅斯更是利多。俄羅斯將能藉此建立統一的供氣系統,不但可將西西伯利亞和亞馬爾的天然 氣輸送至歐洲,還能輸送至中國,並在伊爾庫茨克州與新落成的中俄東線天然氣管道連接後 輸送至其遠東區(參見圖 2)。故純粹就經濟效益考量,該方案出線的可能性極高。對中國而 言,過境蒙古路線則能將天然氣直接輸入北京,況且其西部人口密度低,故天然氣需求不高, 進口的天然氣最終仍是輸往北京及東部各省份。

者,中國加深對俄羅斯天然氣的依賴顯然並非明智之舉。

肆、結論

中俄東線天然氣管道開通象徵中俄能源合作的強化,對兩國乃互利互惠之事。管道的開通對中國的能源安全、經濟安全與環境安全皆有相當的助益,中國亦無需再陷於環境安全與經濟安全取捨的兩難。

然而,囿於該管線輸氣仍需數年才能達到最大輸氣量,故目前尚難解決中國氣荒的燃眉之急,毋寧說是對美國表達中俄兩國更加密切的訊號,其象徵意義遠大於實質。此外,中國西北與東北兩大通道的天然氣進口正面臨此消彼長的轉型階段,倘若中美貿易戰難解,而土庫曼又欲分散出口,避免過度依賴中國市場及中國資本,中國未來在天然氣的進口將愈發依賴俄羅斯,也代表中國能源安全將有受制於俄羅斯之虞。

(責任校對:劉姝廷)