

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：其他)

參加第 25 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議並順道赴 ABK 礦區及裝貨港瞭解其產銷營運及交貨狀況

服務機關：台灣電力股份有限公司

姓名職稱：方秀齡 燃料處燃煤組組長

曾國雄 燃料處燃煤組主管(定期契約採購)

派赴國家：印尼

出國期間：108 年 6 月 23 日至 108 年 6 月 29 日

報告日期：108 年 7 月 23 日

目錄

壹、出國緣起與任務	- 1 -
貳、出國行程	- 2 -
參、工作內容	- 3 -
一、第 25 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議重要議題摘要	- 3 -
(一) 燃煤市場展望-Noble Group 看法	- 4 -
(二) 燃煤市場展望-Argus Media 看法	- 15 -
(三) 印尼煤炭蘊藏與生產最新概況	- 20 -
(四) 中國燃煤需求展望	- 24 -
(六) 馬來西亞燃煤需求展望	- 30 -
(七) 與燃煤供應商洽談	- 32 -
二、赴 ABK 礦區及裝貨港瞭解其產銷營運及交貨狀況	- 35 -
肆、結論與建議	- 43 -

壹、出國緣起與任務

- 一、第 25 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議(Coaltrans Asia)訂於今(108)年 6 月 23 日至 6 月 25 日在印尼峇里島召開，會中對亞太地區及印尼煤炭供需情勢有深入之分析，亞太地區主要燃煤供應商、貿易商、運輸商及各國電力公司均派員出席。為深入了解印尼煤供給情形，並藉此機會吸引更多煤商參與本公司燃煤標案，歷年本公司皆派員前往參加。
- 二、對本公司而言，印尼煤距台海程近，加上其低灰及低氮含量的特性，透過與澳洲煤混拌燃用，可以滿足電廠在環保、負載及飛灰銷售的需求，因此成為本公司主要燃煤來源之一，近年來供應占比約占 50%。隨著林口與大林電廠等新機組將陸續商轉，本公司燃煤需求量將維持在 2,700 萬~3,200 萬公噸間，採購數量相當龐大，故藉出席會議機會向與會人員介紹本公司燃煤使用與採購情形，以吸引更多廠商參與本公司採購標案。
- 三、印尼煤定期契約供應商 PT. Anugerah Bara Kaltim (ABK)與本公司簽有定期契約，也積極參與本公司燃煤現貨標案，為本公司印尼燃煤主要供應商之一，也因其所生產燃煤具有低灰份及特低硫份之環保特性，在電廠環保排放標準持續加嚴之際，成為本公司不可或缺煤源之一，故趁此次參與會議之便，一併前往其礦區進行查訪並與有關人員進行會晤，以瞭解渠產銷營運及交貨狀況，並對契約項下之燃煤交運、船期安排、市場展望等議題交換意見，以供本公司營運及制訂採購策略參考。

貳、出國行程

日期	工作地點	工作內容
108年6月23日	臺北→峇里島	往程
108年6月24~25日	峇里島	參加第25屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議
108年6月26日	峇里島→雅加達	拜訪ABK總公司，就市場供需與價格展望交換意見
108年6月27日	雅加達→沙馬林達	赴ABK礦區及裝貨港瞭解其產銷營運及交貨狀況
108年6月28日	沙馬林達→雅加達	拜訪Jembayan總公司，就市場供需與價格展望交換意見
108年6月29日	雅加達→臺北	返程

參、工作內容

一、第 25 屆亞洲煤炭運輸暨貿易會議重要議題摘要

針對本次會議中與燃煤市場現況與未來發展有密切關係的主題進行摘述，謹分列如下：

(一) 燃煤市場展望-Argus Media 看法

(二) 市場展望-Noble Group 看法

(三) 印尼煤炭蘊藏與生產最新概況

(四) 中國燃煤需求展望

(五) 印尼電業與燃煤需求展望

(六) 馬來西亞燃煤需求展望

(七) 與燃煤供應商洽談

(一) 燃煤市場展望-Noble Group 看法

1. 歐洲煤價與亞太煤價走勢分歧

目前煤價來到近 3 年來的新低，歐洲煤價跌勢更甚於亞太煤價。從下圖可以看出，自 2018 年起 API2 指數(ARA 到岸價格)與 gCN 指數(澳洲 Newcastle 現貨價格)走勢出現明顯分歧，2018 年 1 月初時，gCN 指數約 US\$105/MT，API2 指數約 US\$97/MT，兩者價差約 US\$8/MT。其後 API2 指數持續走跌，兩者價差最高來到約 US\$30/MT，目前則縮小至約 US\$18/MT。



圖 1：API2 指數與 gCN 指數走勢

歐洲碳排放價格自 2017 年中，由 EUR 4/每千度起持續上揚，至 2019 年 5 月底止來到約 EUR 26/千度，加上天然氣現貨價格走跌，歐洲每週用煤量大幅減少，如下圖所示。

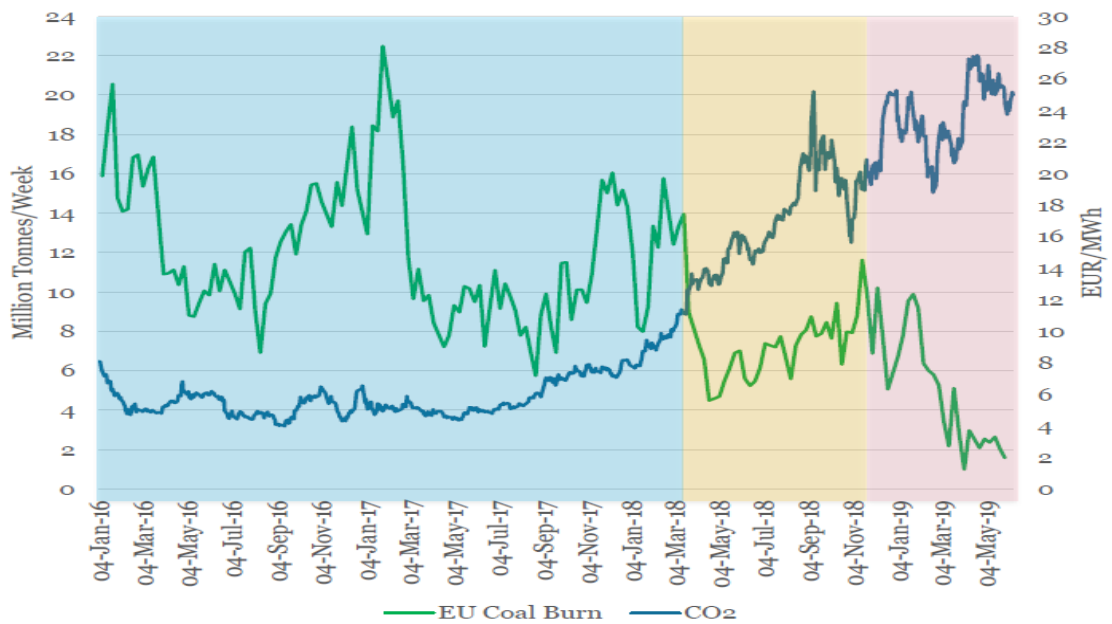


圖 2：歐洲碳排放價格與用煤量變化趨勢

在考慮碳排放價格後，目前歐洲的燃氣發電的燃料成本較燃煤發電低廉(如下圖所示)，因此 Noble 預估歐洲市場 2019 年燃煤需求量 164 百萬公噸，較 2018 年減少 16 百萬公噸，API2 指數在短期內將持續低迷。

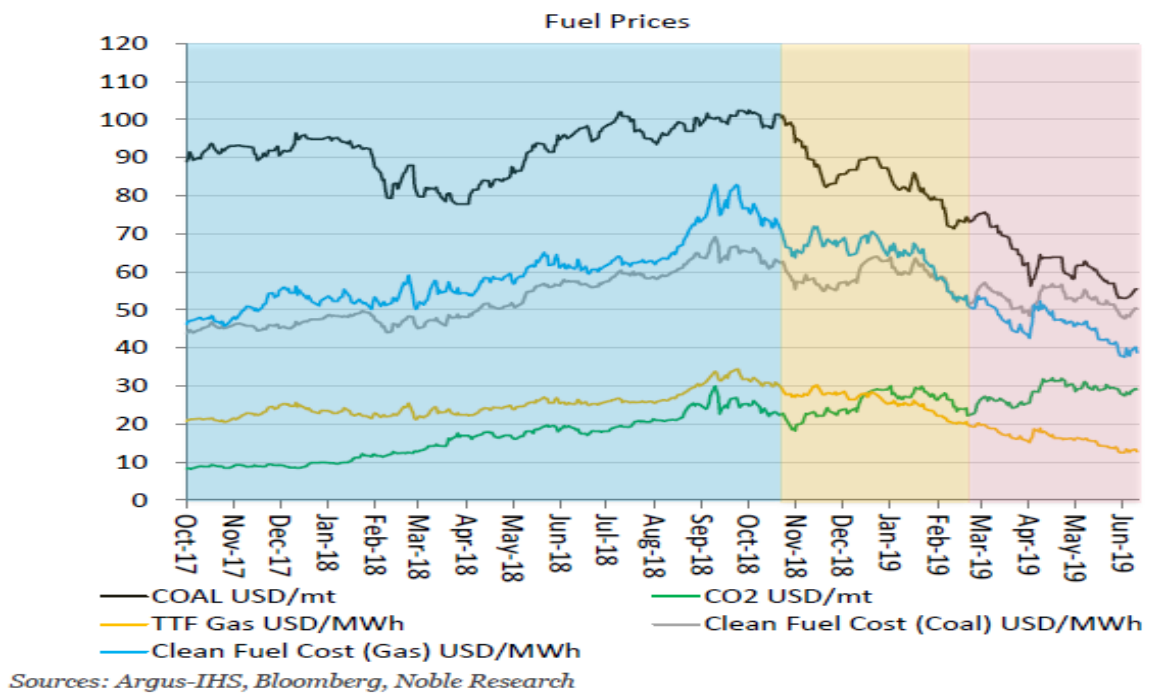
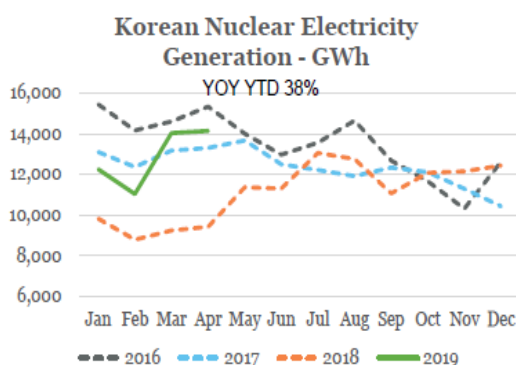


圖 3：歐洲燃煤與燃氣發電之燃料成本比較

2. 韓國煤炭供需分析

2019 年韓國重啟多部核能機組，4 月核能發電量約 140 億度，2019 年累計至 4 月核能發電量較去年同期增加 38%，燃煤與燃氣發電量則分別減少 12.7% 及 11%。



- The return of nuclear energy to the 14,000 GWh region was at the expense of Coal and Gas generation.
- Amidst Korean government electricity reform plans to encourage energy consumption by lowering the rates, we will see a preference of either coal or nuclear.
- And the trend is highlighted in year 2019.

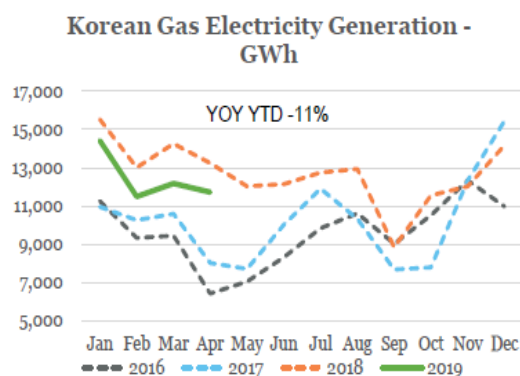
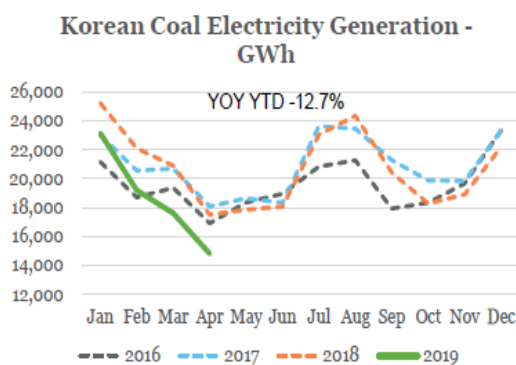


圖 4：2016~2019 年韓國燃煤、燃氣與核能發電量變化趨勢

為了預測韓國 2019 全年火力發電量的前景，Noble 假設如下：

1. 全年總發電量與前 4 個月趨勢相同，即較 2018 年減少 1%；
2. 全年再生能源發電量與前 4 個月趨勢相同，即較 2018 年增加 10.4%；
3. 水力發電前 4 個月為實績值，後 8 個月為 2017、2018 年平均值；
4. 核能發電前 4 個月為實績值，後 8 個月趨勢與 2016 年相同，全年核能發電量較 2018 年增加 4.9%。

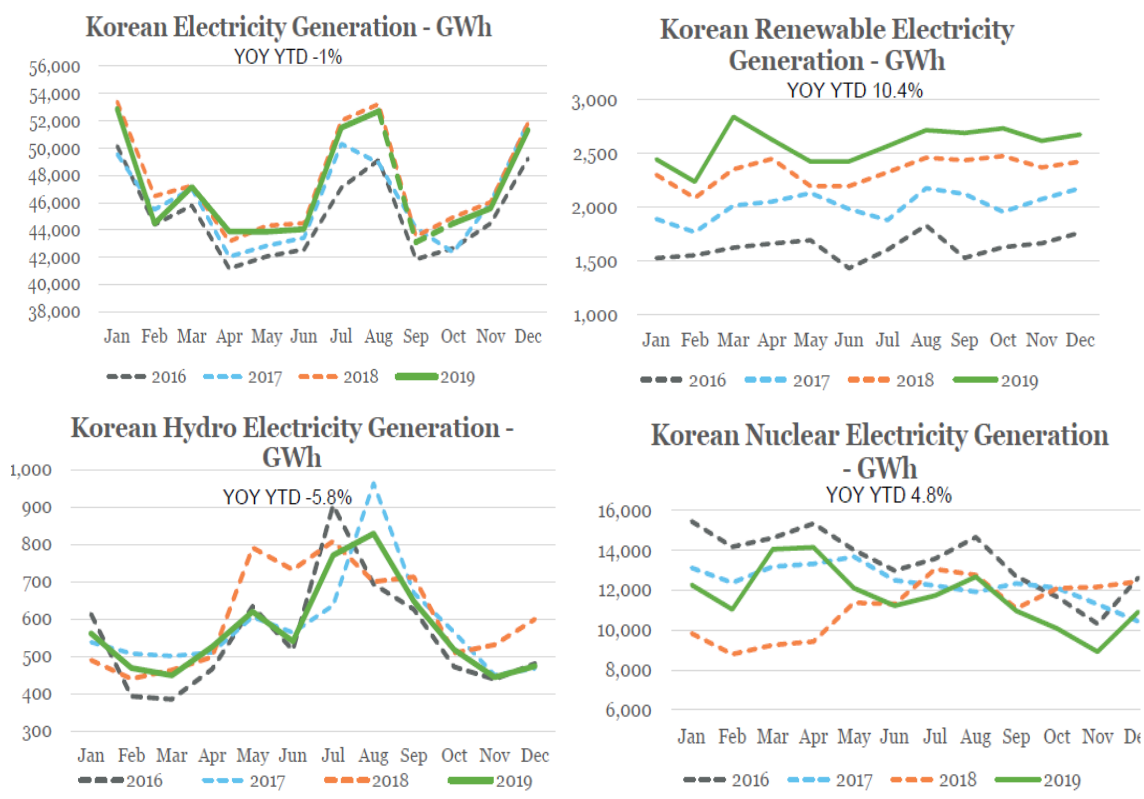


圖 5：Noble 2019 年韓國核能、水力、再生能源及總發電量之假設
 作出上述假設後，可以推算出 2019 全年火力發電量(包括燃氣及燃煤)較 2018 年減少 3.7%。Noble 預估韓國 2019 年燃煤需求量 106 百萬公噸，較 2018 年減少 10 百萬公噸，短期內韓國燃煤發電的前景不佳。

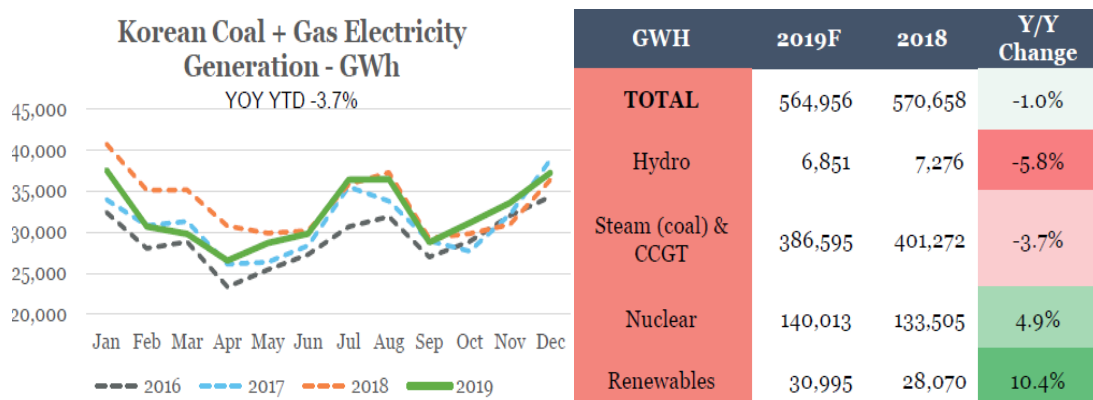


圖 6：Noble 韓國火力發電預估

3. 中國煤炭供需分析

中國的製造業採購經理人指數(PMI)自 2018 年 5 月起呈現下滑趨勢，2019 年 3 月曾出現短期反彈，但 4 月份 PMI 再度下滑。這也間接顯示，中國工業用電需求將減少。

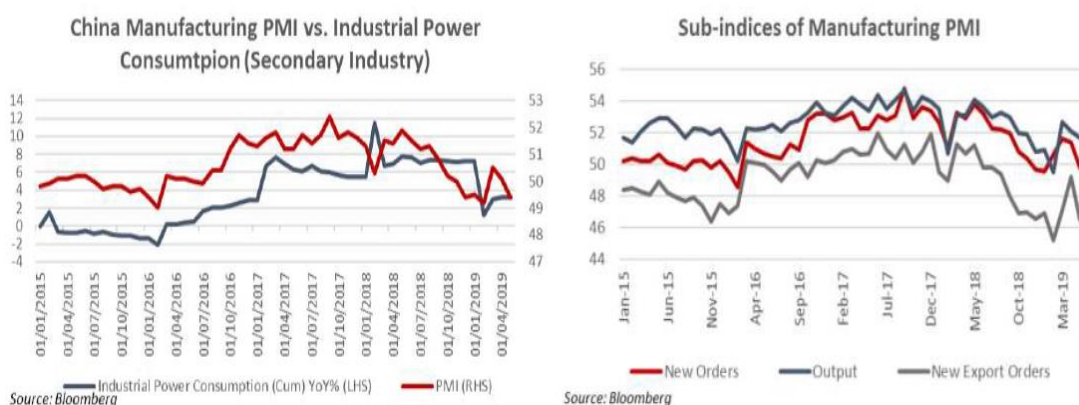


圖 7：中國 PMI 指數及工業用電趨勢

中國房地產市場為物資需求的重要來源。2018 年建築活動興盛，但 2019 年已趨緩。以銷售樓地板面積年增率來看，則自 2016 年起逐年下滑，顯示經濟成長增速已趨緩。

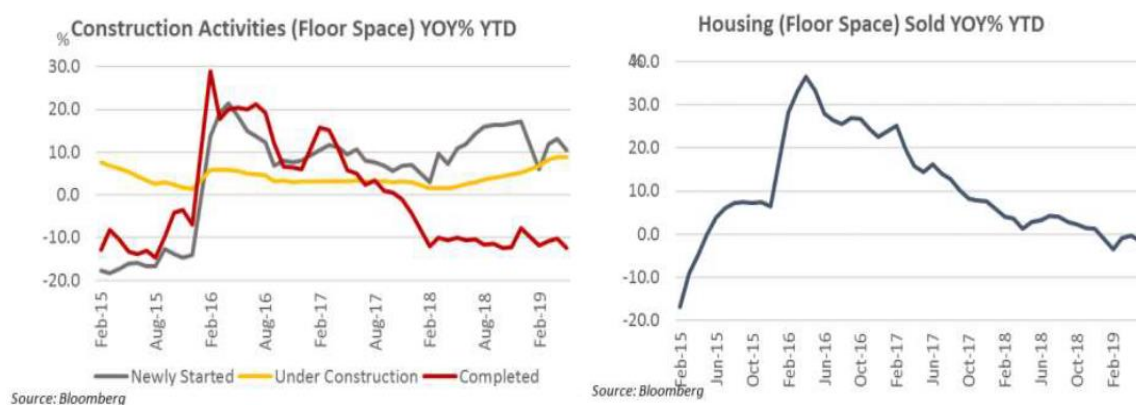


圖 8：中國建築業相關指數

在中美貿易關係緊張下，中國經濟發展存在較多不確定因素，但中國政府努力想將製造業導向的經濟型態，轉型成服務業導向型態，故預期未來電力需求仍高，只是成長幅度趨緩。

因經濟成長趨緩，2019 年累計至 4 月底止，中國總發電量僅較 2018 年同期成長 3.21%，受到水力發電量大幅增加 14.14%及其他發電量增加 2.47%排擠下，2019 年累計至 4 月底止，火力發電量(主要為燃煤發電)僅成長 1.38%。

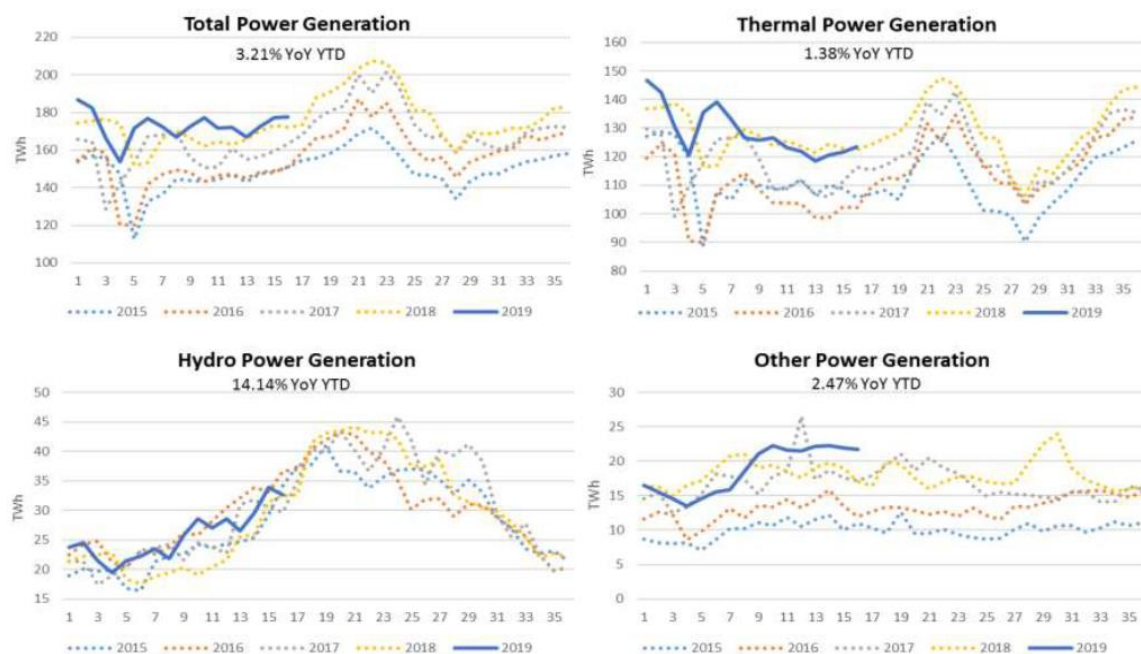


圖 9：中國近年各類別發電量變化趨勢

中國煤炭進口需求很大一部分須視國內煤炭生產情形而定。從煤炭產量年增率來看，2017 年起大都維持在正值，顯示國內煤炭產能已回穩。綜上，Noble 預估 2019 年燃煤進口量 198 百萬萬公噸，較 2018 年減少 10 百萬公噸，減幅 5%。

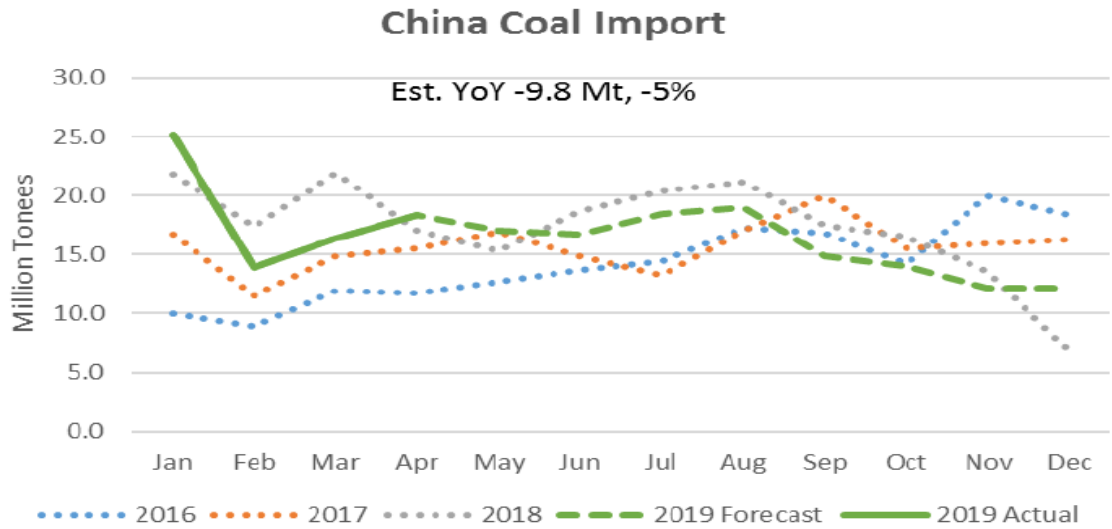


圖 10：Noble 中國燃煤進口量預估

4. 印度煤炭供需分析

印度工業生產活動似乎已走出 2018 年下旬急速萎縮的陰霾，相關指數在第 4 季觸底後，2019 年 4 月份工業生產指數(IP)反彈至 3.4%，創半年新高，用電量也隨著回升，2019 年累計 5 月底止發電量較 2018 年成長 3.85%。

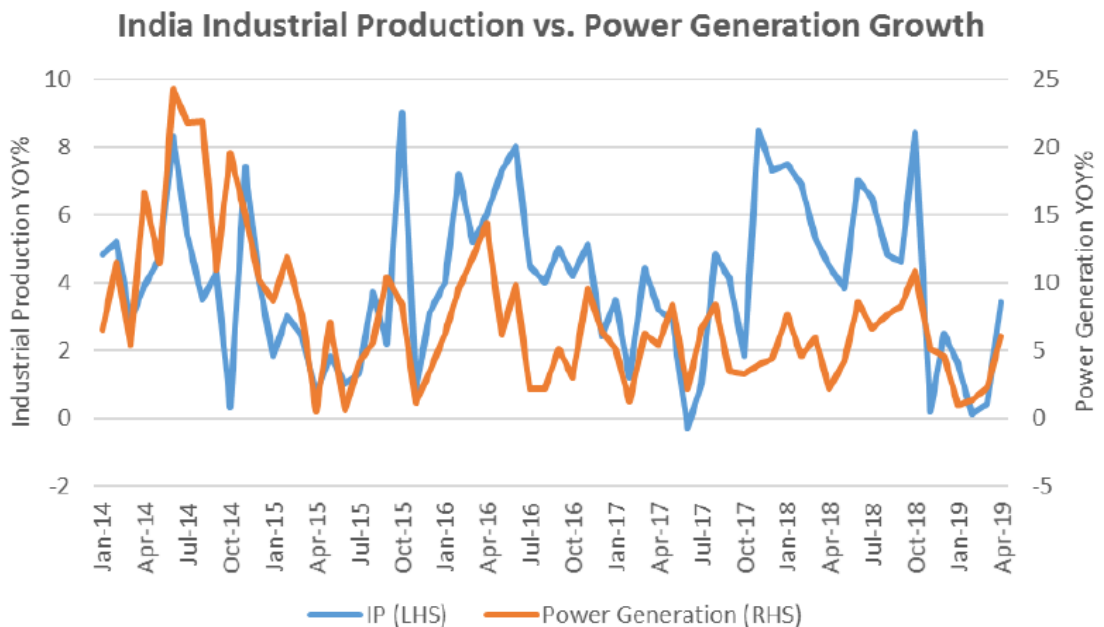


圖 11：印度工業生產與用電量年增率

但由於 2019 年至 5 月底止，水力發電量成長幅度驚人，高達 24.25%，即使核能發電量衰退 2.57%，火力發電量僅成長 2.28%。

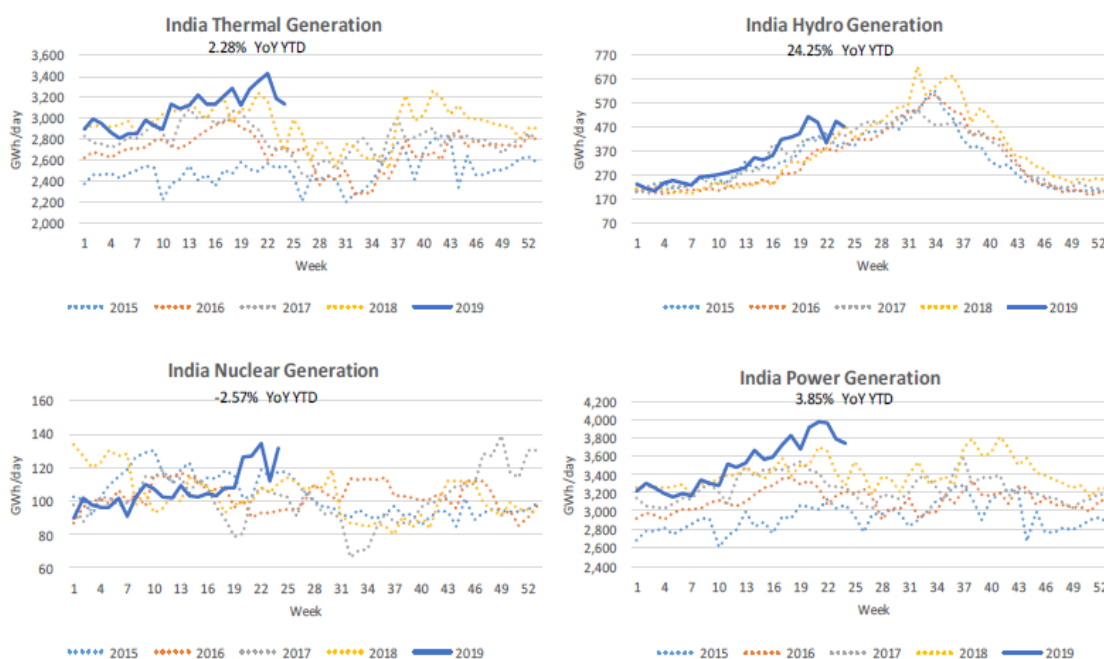


圖 12：印度近年各類別發電量變化趨勢

印度 5 月底主要電廠庫存天數約 15 天，雖低於 4 月份庫存 20 天，但仍高於 2018 年水準。在國內煤炭生產方面，2019 年第 1 季生產加速，惟第 2 產量已接近去年水準，合計 2019 年至 5 月底止煤炭產量年增率為 3.96%。

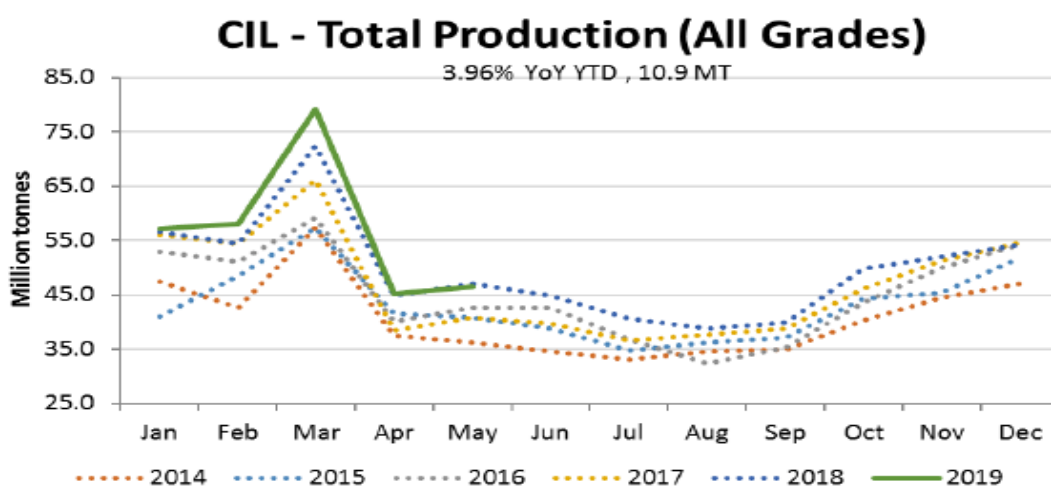


圖 13：印度國內煤炭產量變化趨勢

整體而言，印度國產煤仍不足以滿足用煤需求，供應缺口將由進口煤炭補足，Noble 預期 2019 年印度燃煤進口將增加 19.3 百萬公噸，年增率約 12%。

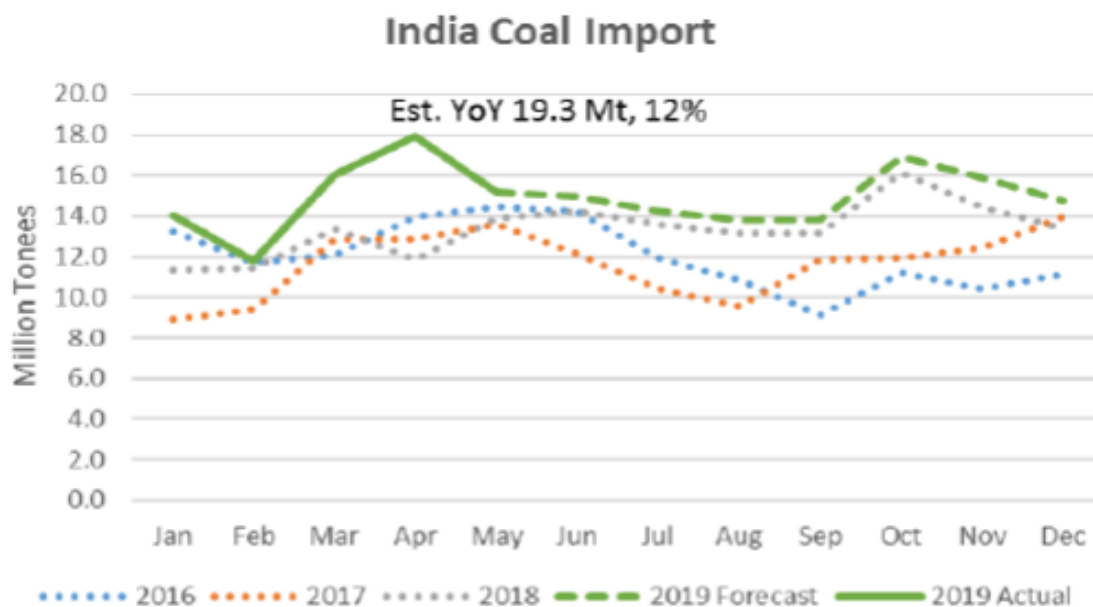


圖 14：Noble 印度燃煤進口量預估

5. 2019 下半年的供需情勢

從需求面來看，歐洲煤炭需求受天然氣價格大跌及碳排放價格上漲而大幅衰退，南韓重啟核能機組壓縮用煤空間，中國經濟前景不明且國產煤供應回穩下，今年煤炭進口需求不甚樂觀，故即使印度與東南亞新興國家的需求增加，Noble 預期 2019 年全球的燃煤貿易量 9.96 億公噸，較 2018 年的 9.97 億公噸小幅衰退 1 百萬公噸。國際煤炭進口需求變化如下圖所示。

Demand	2016	YOY	2017	YOY	2018	YOY	2019
China	170	18	188	20	208	-10	198
India	145	-5	140	20	160	19	179
Northeast Asia (Ex-China)	317	22	339	-4	335	-10	325
Japan	141	3	144	-4	140	-2	138
Taiwan	65	4	69	0	69	2	71
Korea	101	15	116	0	116	-10	106
Hong Kong	11	-1	10	0	11	-1	10
South Asia (Ex-India)	12	3	15	3	19	3	22
Southeast Asia	75	-1	73	21	94	12	106
Africa and the Middle East	3	-1	1	0	2	0	2
Asia-Pacific	721	37	757	60	818	15	833
United Kingdom	5	0	5	2	6	-1	5
Continental Europe	61	-6	54	-7	47	-7	41
Southern Europe	30	5	35	-6	29	-7	22
Scandinavia	5	0	4	0	5	-1	3
Other Europe	1	0	1	0	1	0	1
Mediterranean	48	2	50	2	52	1	54
North America	19	1	20	-3	17	0	17
South America	23	0	23	-1	22	-1	21
Atlantic	191	1	192	-13	179	-16	164
Global Demand	912	38	950	47	997	-1	996

圖 15：Noble 預估國際燃煤進口需求變化

雖然全球煤炭需求不振，但印尼、澳州、俄羅斯持續增產，分別增加 29.6、5.1 及 4.8 百萬公噸，致市場供應過剩 25.6 百萬公噸，詳如下圖所示。

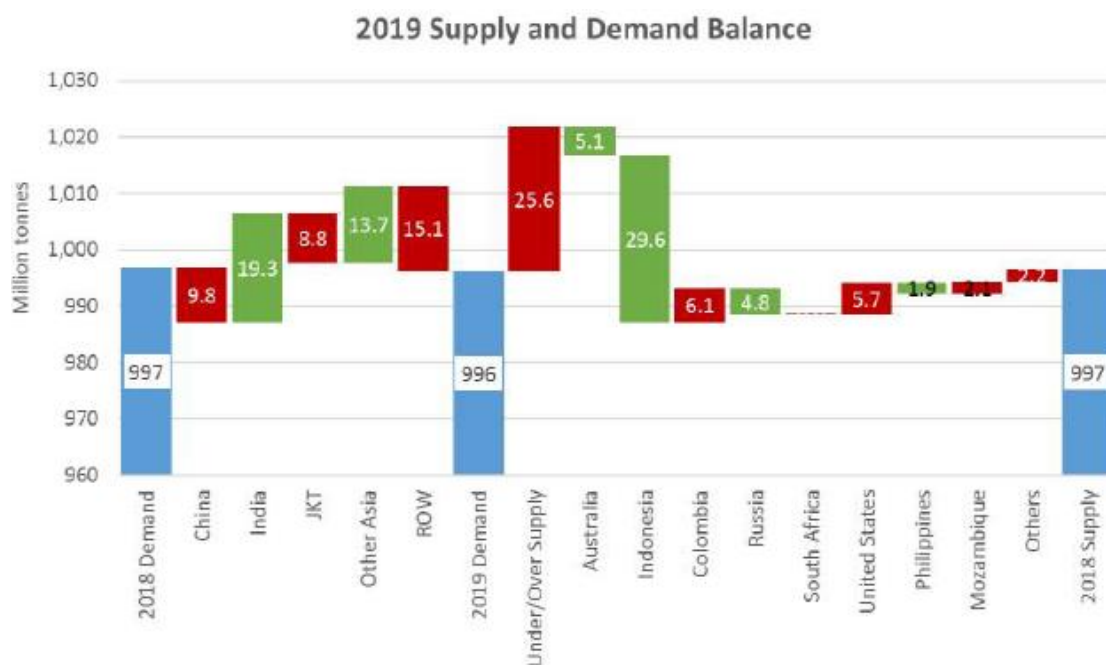


圖 16：2019 年燃煤供需平衡圖

6. 結論

- (1) 歐洲煤炭需求受天然氣價格大跌及碳排放價格上漲而大幅衰退，大西洋市場煤價難以復甦。
- (2) 韓國重啟核能機組，核能發電將替代部分燃煤及燃氣發電；中國煤炭進口需求因經濟成長趨緩及國產煤供應穩定，前景悲觀；印度為市場少數的亮點。
- (3) 今年因印尼、澳州、俄羅斯增產，市場供過於求，因而煤價走跌，Noble 預估未來數年內煤價仍會持續修正。但 Noble 也表示目前煤價將使美國、哥倫比亞、俄羅斯許多煤商虧損，未來這些供應將退出市場，Newcastle 煤價不會一直維持在目前 US\$70/MT 水準。

(二) 燃煤市場展望-Argus Media 看法

過去一年，歐洲天然氣價格暴跌，燃氣發電大幅取代燃煤發電，大西洋煤市持續疲軟，俄羅斯、南非及哥倫比亞等傳統大西洋供應煤貨轉而湧入亞太市場。過去 API 4(RB 出口價)較 API 2 折價，現在卻出現溢價，顯示歐洲煤價跌幅之深，而亞太地區也因澳州、印尼、俄羅斯增產造成供過於求，煤價持續走跌。高熱值煤指數價格，包括 API2、API4 及 API6 等跌勢明顯，印尼低熱值煤 ICI3、ICI4、ICI5 等指數價格，因基期價格較低，價格顯得較有支撐。

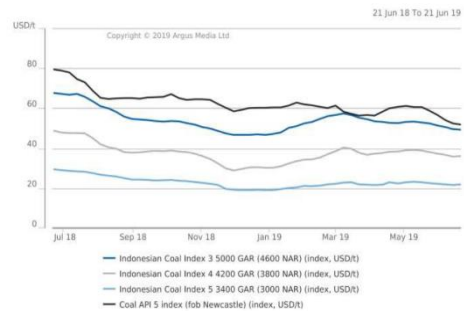
High cv benchmarks under sustained pressure



illuminating the markets

Copyright © 2019 Argus Media Group. All rights reserved.

Indonesian (low-cv) holds up better



argus

illuminating the markets

Copyright © 2019 Argus Media Group. All rights reserved.

argus

圖 17：過去 1 年高、低熱值煤價格走勢

Argus 分析大西洋及亞太市場如下：

1. 大西洋市場

因應全球氣候變遷情勢，歐洲各國開始調整能源結構，增加再生能源以替代燃煤發電，其中以德、英等國最為積極。以各年度 1~5 月各國用煤量來看，可以看出自 2015 年起，每年呈逐漸下滑趨勢。受天然氣價暴跌及碳排放價格上影響，2019 年累計至 5 月底止用煤量更較去年大幅減少 10 百萬公噸，ARA 存煤量也自 2016 年起逐年攀升。

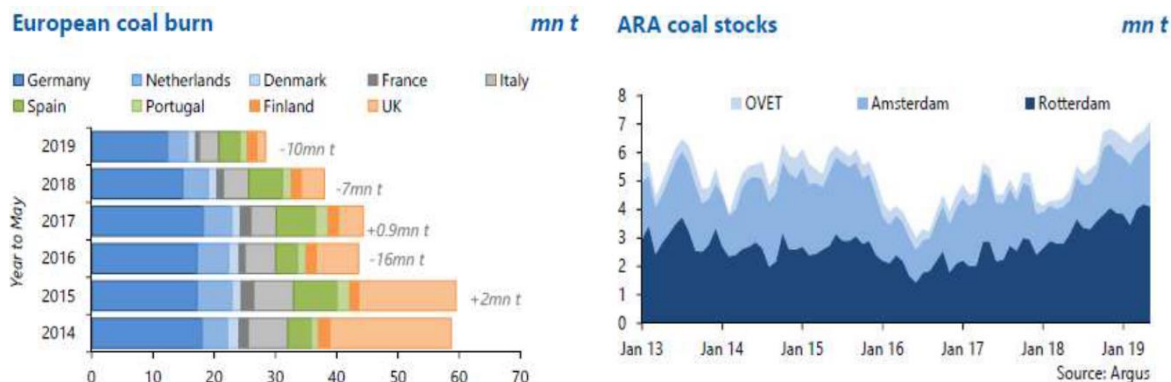


圖 18：近年來歐洲用煤量與存煤量變化走勢

因歐洲用煤量下降，許多傳統銷往大西洋市場包括美國、哥倫比亞、俄羅斯等煤貨轉而流入亞太市場。美國 2018 年西岸煤炭出口 7 百萬公噸，較 2017 年高了 2 百萬公噸，俄羅斯持續增加亞太出口量，哥倫比亞出口歐洲的數量大減，因而開始增加對中國的銷售。

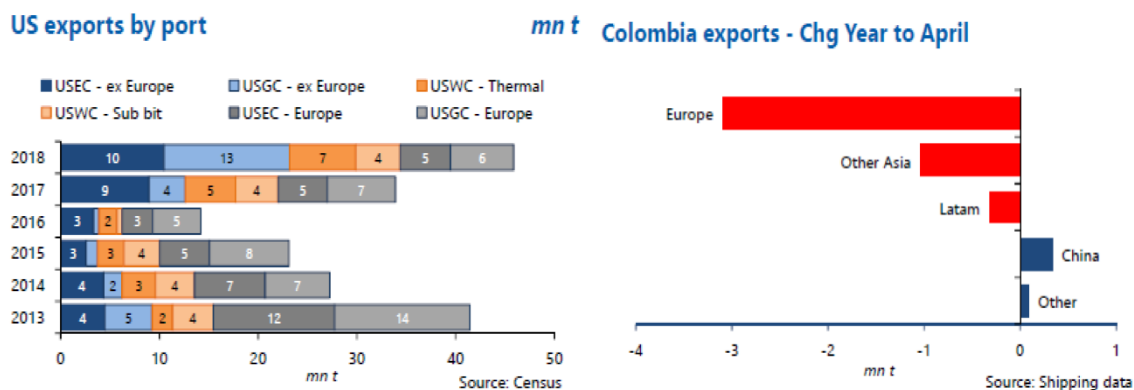


圖 18：美國及哥倫比亞煤炭出口變化

2. 亞太市場

2019 年中國電力仍維持穩定成長，但新增的電力供應主要來自水力及核能發電，火力發電增加有限，依據 Argus 20190705 報導，中國 2019 年累計至 5 月底止，火力發電量僅成長 0.2%

China contribution to power gen growth

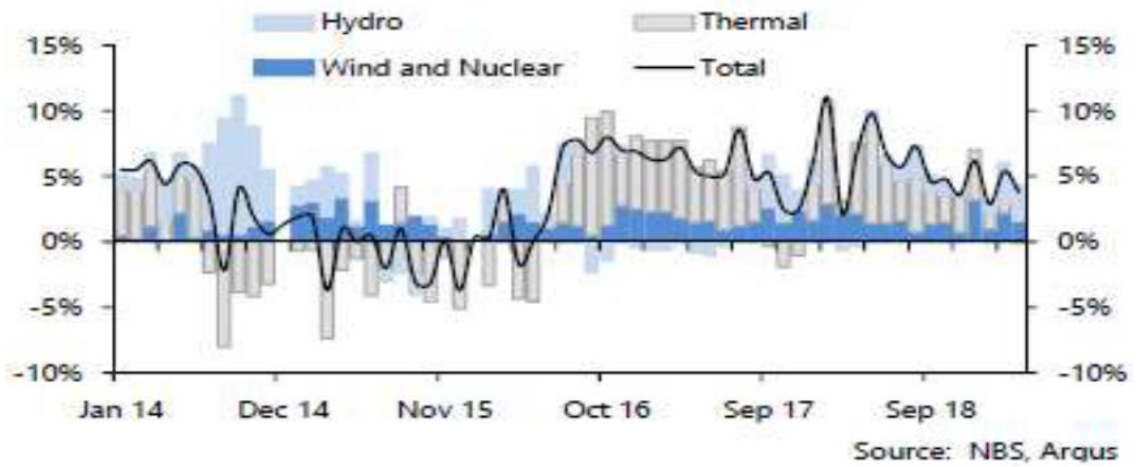


圖 19：中國電力成長來源

在歷經 2016-2017 年去除老舊產能政策後，中國國內煤炭產能已逐漸回穩。在需求減少、國產煤供給雙重因素影響下，2019 年 5 月底止主要電廠、港口及礦區存煤量來到 45 天的高水位。

China Inventory

Days of use

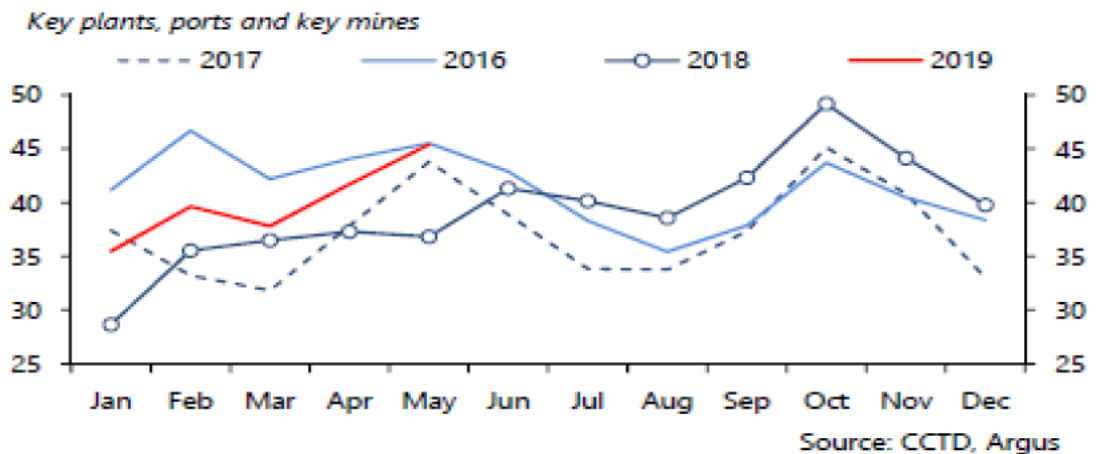


圖 20：中國主要電廠、港口及礦區存煤量變化

如同會議中 Noble 市場簡報所述，韓國燃煤發電量受到核能發電量增加而下滑，2019 年至 4 月底止，韓國燃煤發電量 718 億度，較去年同期的 816 億度減少 12%。

Korean generation by source

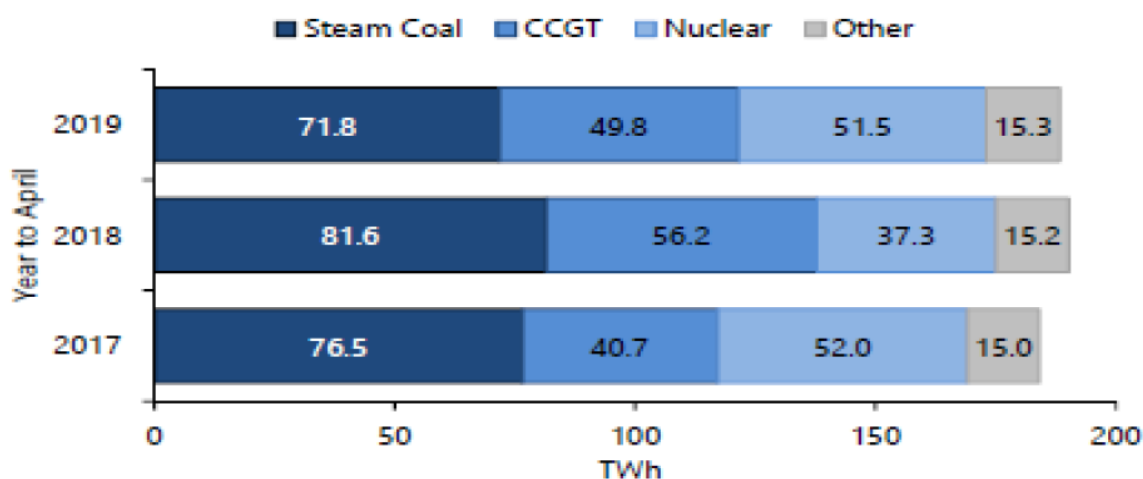


圖 21：韓國近 3 年至 4 月底止各類別發電量變化趨勢

2019 年至 4 月底止，韓國燃煤進口量較去年同期減少 3.2 百萬公噸，另依 Australian Coal Report 20190703 報導，至 5 月底止減少的燃煤進口量達 5 百萬公噸。

Korea coal used in power generation

mn t

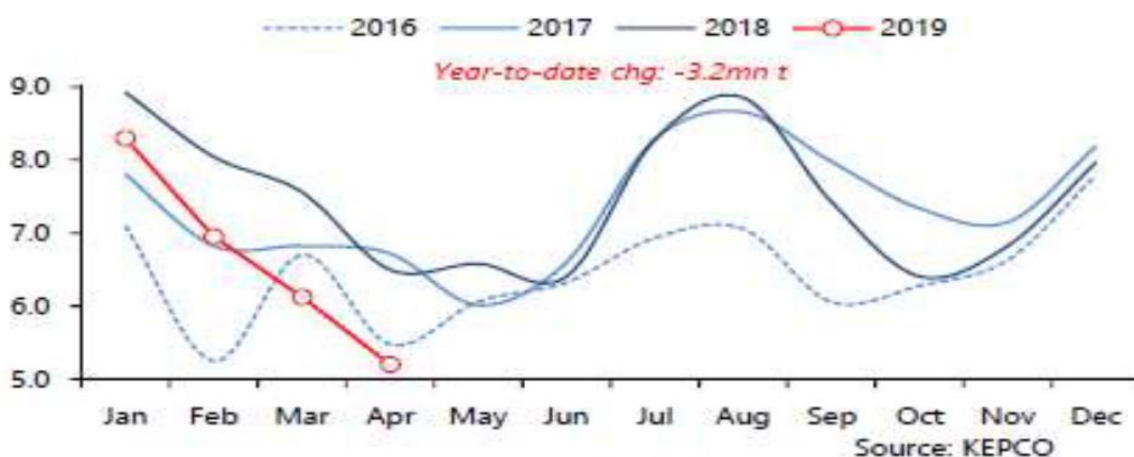


圖 22：韓國近年發電用煤量變化趨勢

雖然中國及東北亞傳統用煤大國的需求下滑，但印度及包括馬來西亞、菲律賓、泰國、越南等東南亞國家的燃煤需求仍有所成長，但這些國家用煤需求主要為低熱值煤，對高熱值煤供需及價價的影響有限。

Asia-Pacific – South East Asia

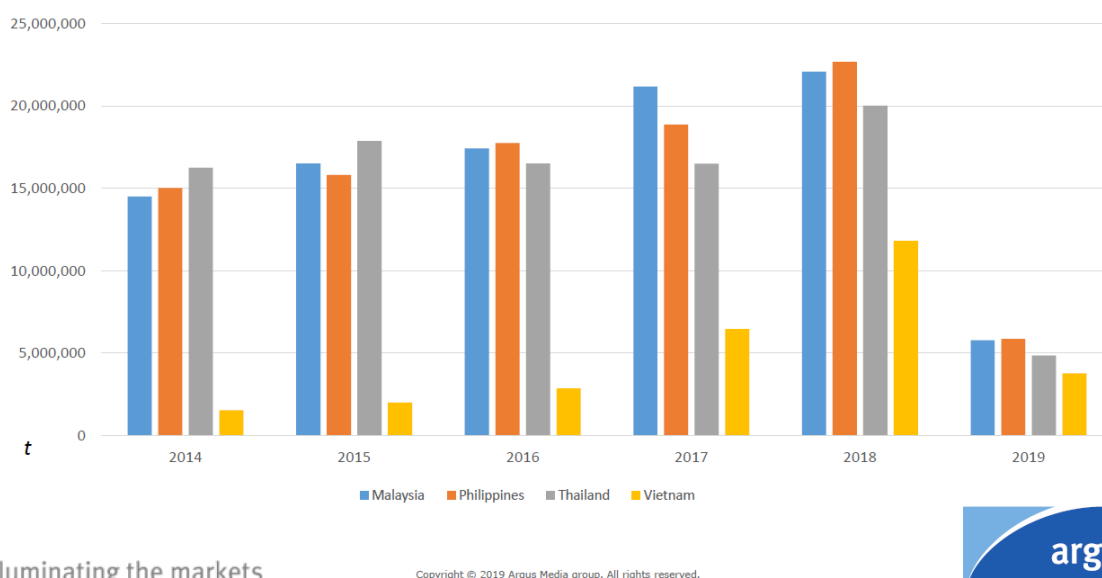


圖 23：東南亞各國近年用煤量變化趨勢

印尼 2018 年實際生產量約 5.57 億公噸，遠超過印尼政府計畫生產量 4.85 億公噸，惟供給印尼國內的煤炭僅 1.15 億公噸，供應比例僅 21%，未達國內生產義務要求的 25%。由於目前煤價在歷史低檔，印尼政府已加強管控煤炭生產，目前 2019 年已核准的計畫生產量為 4.89 億公噸，但 Argus 預期實際生產量應該仍會高於政府目標。

綜上，今年下半年對價格可能產生影響的幾項重要因素包括：中國是否會再推出重大經濟刺激政策、國內煤炭供給情況，水力發電的榮枯及全球主要燃煤生產國是否會因不敷成本而開始減產等。

(三) 印尼煤炭蘊藏與生產最新概況

1. 蘊藏概況

根據印尼官方最新統計資料，目前印尼全國之煤炭資源量(Resources)約為 1,514 億公噸，儲藏量則為 399 億公噸，煤炭資源高度集中於加里曼丹(Kalimantan)與蘇門答臘(Sumatera)等兩大區域。

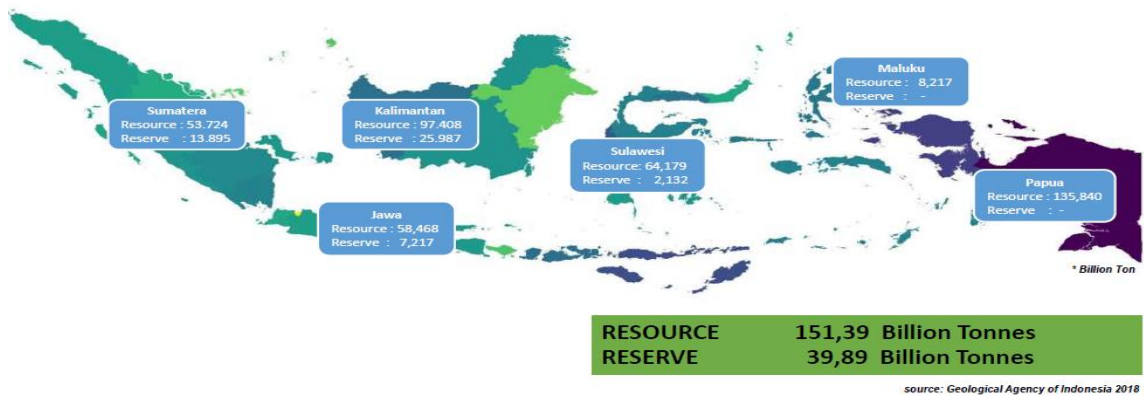


圖 24：印尼煤炭蘊藏概況

2. 能源組合

印尼 2015 年各類能源使用占比為：原油 46%、煤炭 26%、天然氣 23% 及再生能源 5%，為了減少對原油的依賴，並因應未來電力需求的大幅成長，2025 年的能源組合目標為：原油 25%、煤炭 30%、天然氣 22% 及再生能源 23%，如下圖所示。

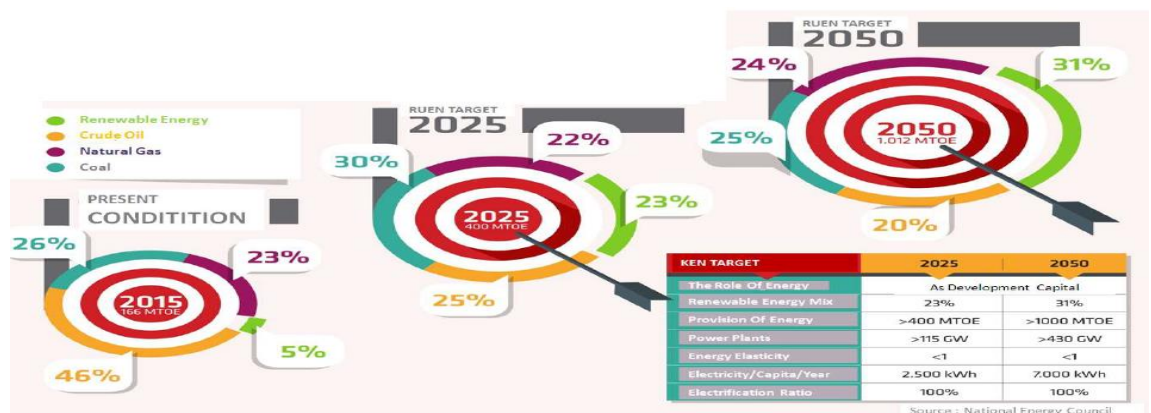


圖 25：印尼未來能源組合

3. 生產概況

印尼是全球最大的燃煤出口國，占全球貿易量約 39%，其生產量與國際燃煤市場之起伏可說是息息相關。2014~2017 年間，生產量穩定維持在 4.5~4.6 億公噸的水準，但隨著煤價在 2017 年顯著上揚，許多煤商增加生產，2018 年產量高達 5.57 億公噸，較 2017 年的 4.61 公噸高出 0.96 億公噸，也造成 2018 年下半年起澳洲高熱值煤仍在高檔，但印尼煤價已呈現下跌走勢。印尼政府已加強管控煤炭生產，目前 2019 年已核准的計畫生產量為 4.89 億公噸，國內生產義務(DMO)則訂為 1.28 億公噸(26%)。

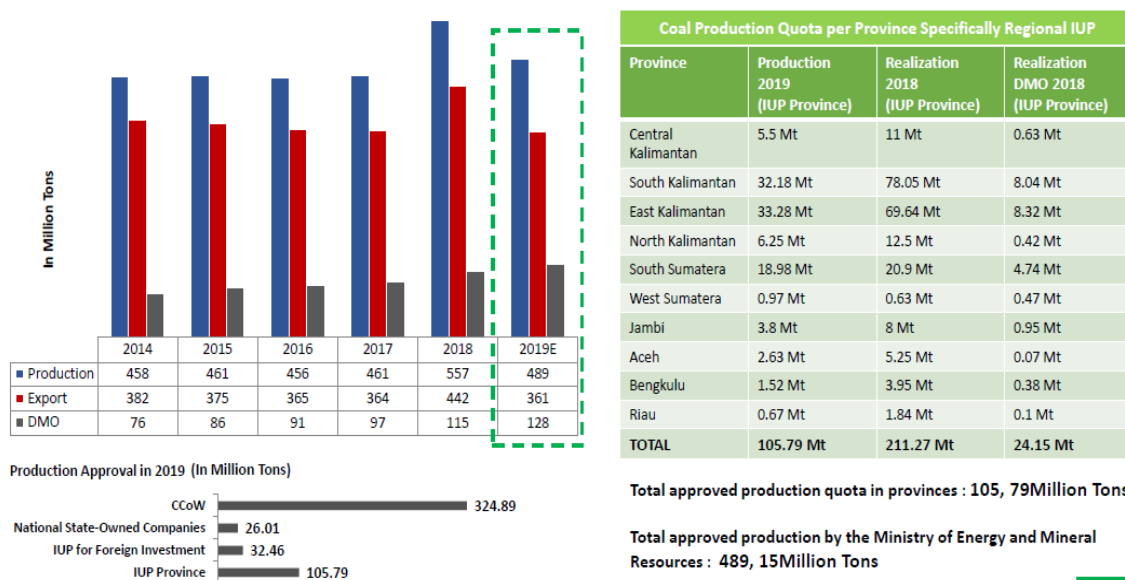


圖 26：印尼煤 2014~2018 年生產情況及 2019 年計畫生產量

4. 印尼未來發電占比及燃煤需求

由於印尼煤炭資源豐富，印尼政府計畫提高燃煤發電占比，將從 2017 年的 58.41%，至 2021 年提升至 68.2%，用煤需求也將從 2017 年的 0.82 億公噸，於 2021 年增加至 1.21 億公噸。

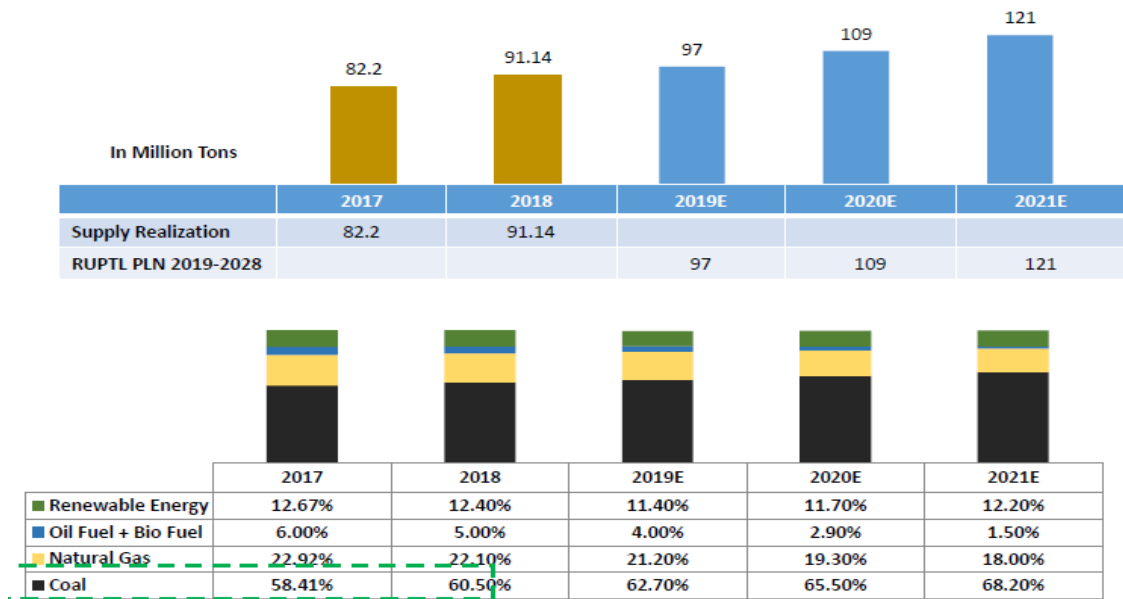


圖 27：印尼各類發電占比及用煤需求變化

5. 機會與挑戰

因中國加嚴對澳煤的通關審查，年初北半球冬季氣候溫和，故 2019 年以來，高熱值煤價格指數，包括 gCN 及 ICI1 都出現明顯回檔，但低熱值印尼煤，包括 ICI3 及 ICI4 有谷底反彈跡象，但中國與印度對低熱值煤的需求尚未回溫，下半年印尼煤價格仍充滿不確定性。

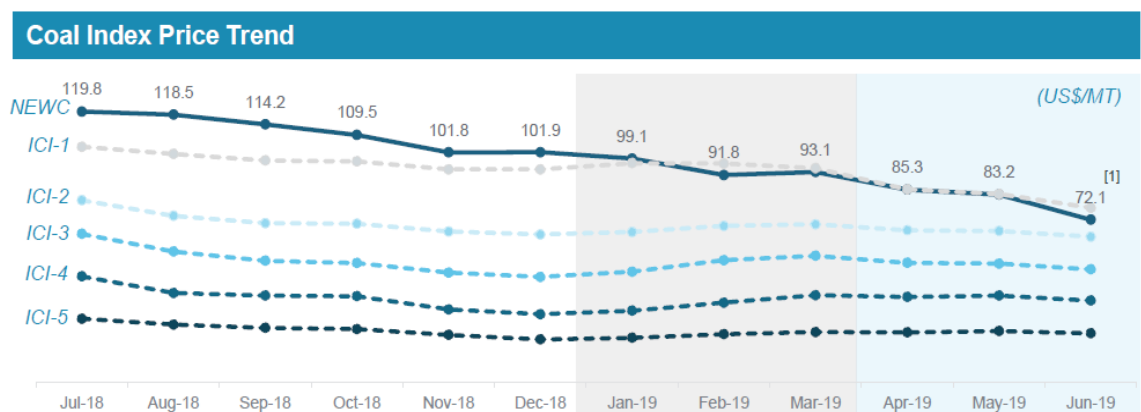


圖 28：印尼各類煤種與高熱值澳洲煤過去 12 月價格變化

但長期來看，印尼煤市場前景仍然樂觀，因為東南亞國協及南亞國家有 124 GW 的新燃煤機組正在開發中，這些國家離印尼的海程近，印尼煤

將是主要供應煤源，將可補足中國可能下滑的需求缺口。印尼國內也正在興建新燃煤機組，加上其他的工業活動，預計在 2023 年會再增加 50 百萬的煤炭內需量。另外，東北亞國家例如韓國對進口煤炭的標準加嚴，也可能刺激印尼煤的需求。

雖然未來市場對印尼煤的需求可期，但生產者也有些不確定性，尤其是老舊礦權許可到期後該如何展延的議題。印尼的礦權許可大致可區分為兩類，其一是早期印尼政府以競標方式與各大礦業公司簽訂之礦權租約 (Coal Contracts of Works, CCoW)，目前印尼主要礦業公司之礦權許可大多屬於此類，63 個 CCoW 其 2019 年許可生產量為 3.25 億公噸，占政府核可生產量 4.89 億公噸之 66.4%。

CCoW 分為 3 個世代，其中第 3 代 CCoW 係於 1997~2000 年間核發，將在 2019~2025 年間陸續到期，依照 2018 年 11 月頒布的新礦業法規，CCoW 持有者可以在到期後向政府申請轉為 IUPK 礦權執照，但所許可的開採面積較小(最高 15,000 公頃)，生產量將受到限制，因此仍需觀察這些持有 CCoW 的煤商未來展延或轉換開礦許可後對生產的影響。CCoW 與 IUPK 的比較如下：

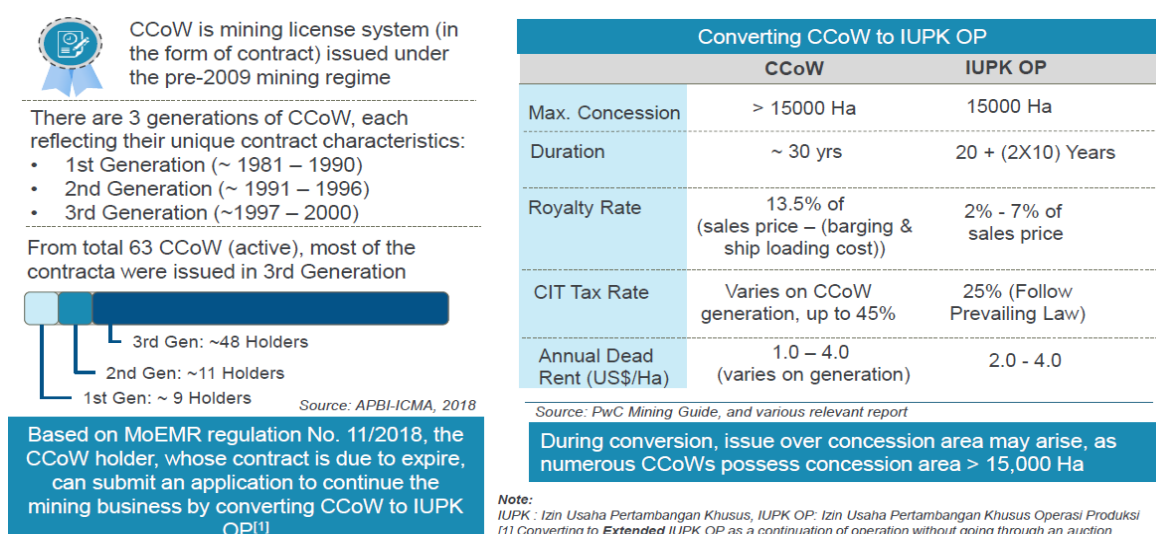


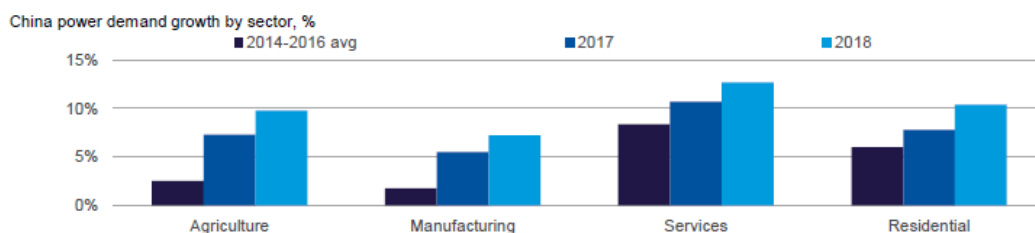
圖 29：印尼礦權許可 CCoW 與 IUPK 之比較

(四)中國燃煤需求展望

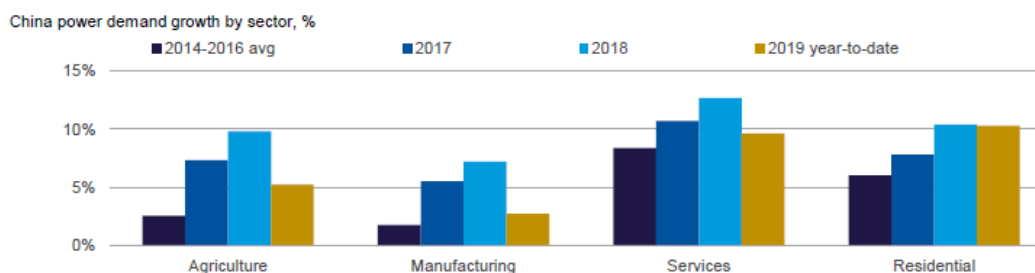
1. 經濟成長趨緩，用煤量下滑

由於中美貿易關係緊張，中國出口貿易面臨極大的不確定性，加上通貨膨脹、攀升的失業率及消費意願下降等綜合因素，讓中國的實體經濟成長的動力減弱，2019年各行業別用電需求增幅較2018年衰退。

2018: strong economy, temperature extremes and electrification



2019: weakening economy, mild temperatures and electrification

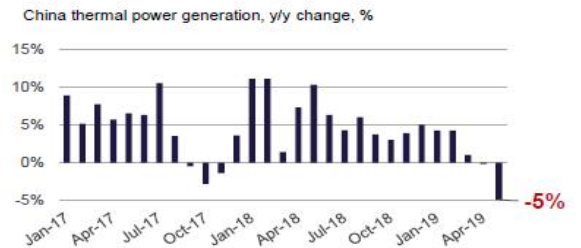
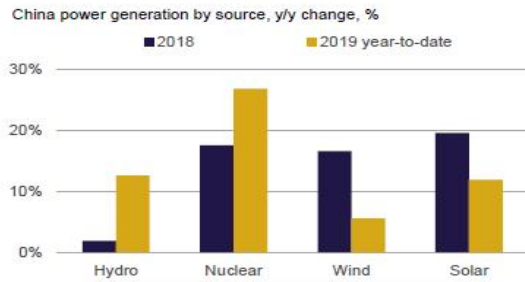


Data: NBS

圖 30：中國各行業別用電增長率

中國政府因應空氣污染嚴重，開始尋求替代煤炭的發電方式。2018年底止再生能源總裝置容量來到728GW，較2017年增加12.4%，其組合包括352GW水力、184GW風力、174GW太陽能及18GW生質能等。此外，核能發電也有大幅度的增長，2019年至今為止成長超過25%。因此，中國燃煤發電成長已趨緩，甚至開始出現衰退跡象。

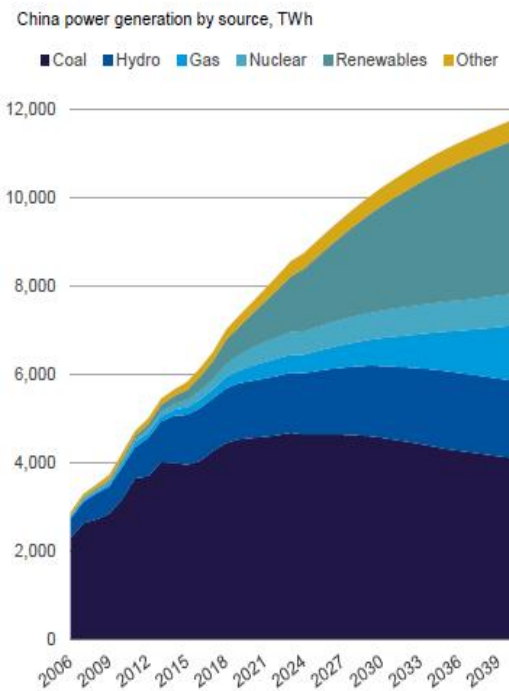
Alternative power supply growing strongly in 2019



Data: CCTD, NBS

圖 31：中國燃煤發電與替代發電的變化

此外，CRU 預期國內煤炭產能，將從 2018 年得 39.74 億公噸，至 2023 年增加至 42.59 億公噸，也將抑低煤炭進口需求。



How about import demand?

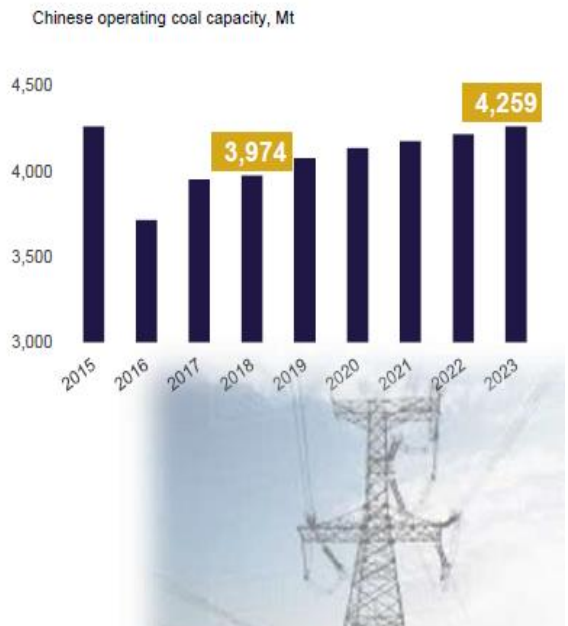


圖 32：中國未來各類別發電情形及國產煤產能

除核能發電增長超過 25%外，2019 年至 5 月底止，水力發電量 2,041 億度亦較去年增加 12.8%，加上港口配額限制，CRU 預期中國 2019 年進口燃煤需求較 2018 年減少，加上港口配額及澳煤通關時間冗長等限制下，進口煤價必須提供相較國產煤更優惠的價格，才能刺激買氣。

Volumes lower; and even then, discounting is required

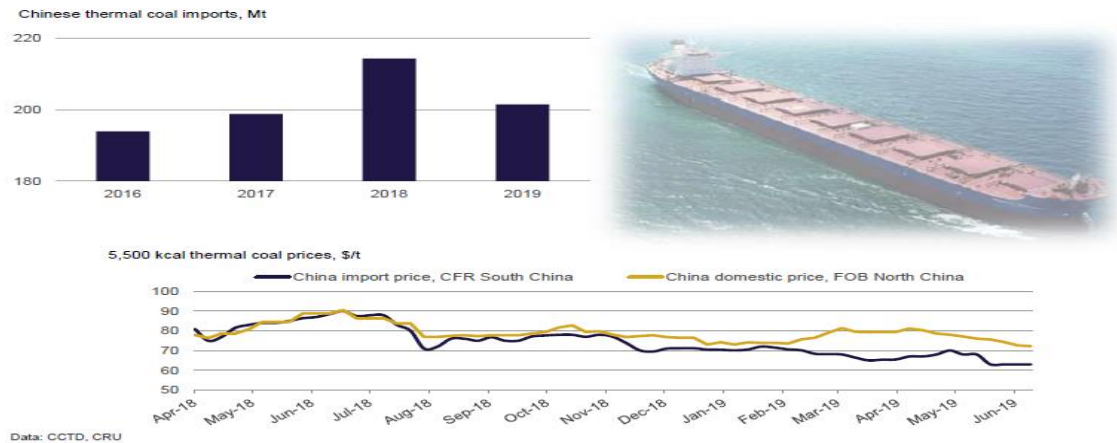


圖 32：CRU 預估中國燃煤進口量及國內煤與進口煤價差

2. 擴建特高壓輸電線及鐵路運能，將使沿海地區用煤量下降 20%

為促進內陸地區發展，提供更穩定的電力供應，中國政府計畫在內陸煤炭生產區域興建電廠，並擴建更多的特高壓輸電線，直接將電力傳送至沿海地區。同時，中國也積極擴增運煤鐵路容量，CRU 預期未來中國燃煤進口需求將進一步減少 20%。

More UHV power lines are coming

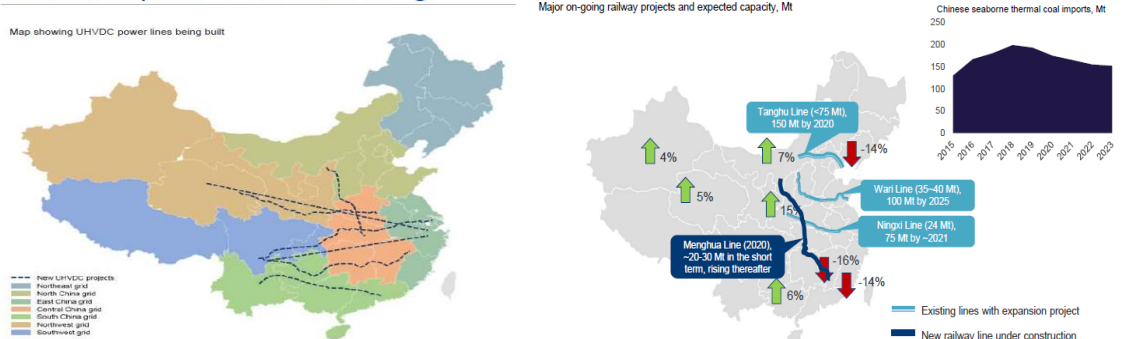


圖 33：中國特高壓輸電線及運煤鐵路興建情況

3. 結論

在未來數年，中國總體經濟趨緩、替代煤炭的發電加速成長、國產煤產能穩定增加、特高壓輸電線及運煤鐵路運能擴增，未來燃煤進口需求將逐漸下滑，但仍須視國產煤生產情況而定。

雖然中國燃煤需求前景不樂觀，但為維持國內煤炭穩定供應，中國政府仍將調控國產煤價格，使其維持在一定水準之上，而內銷煤價格也可望支撐進口煤價格。

Profitability of domestic coal producers is paramount

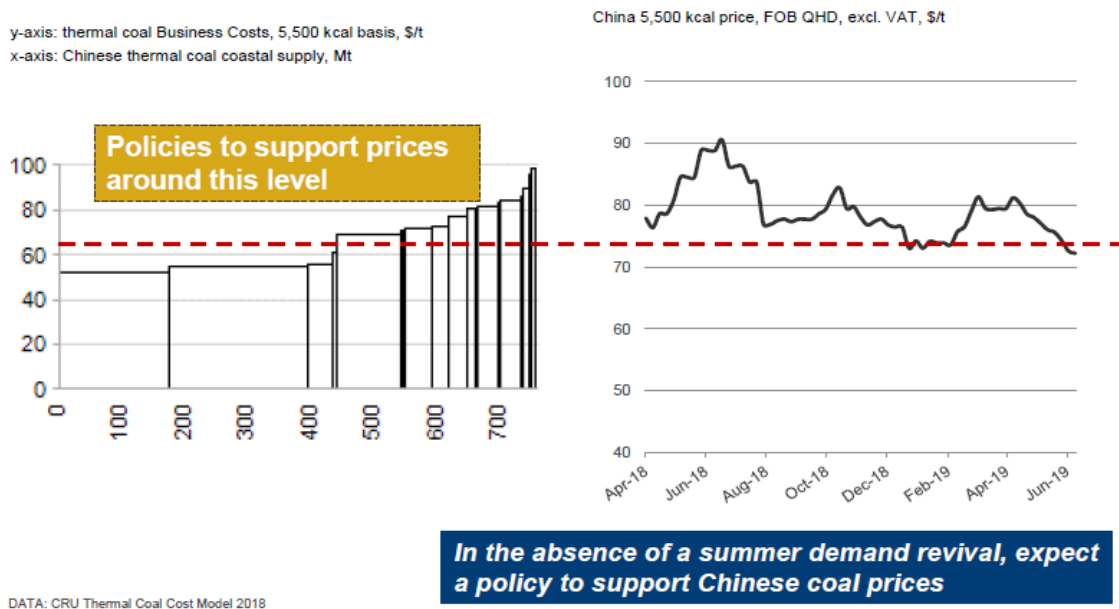


圖 34：中國政府調控國產煤價水位

(五) 印尼電業與燃煤需求展望

PLN 為印尼國營電力公司，於 1945 年成立。2019 年 4 月底止 PLN 發電裝置容量 58.6GW，提供印尼八成以上的發電量(其餘由 IPP 補足)，且為獨家的輸配電線路供應商，用戶數達 67 百萬。

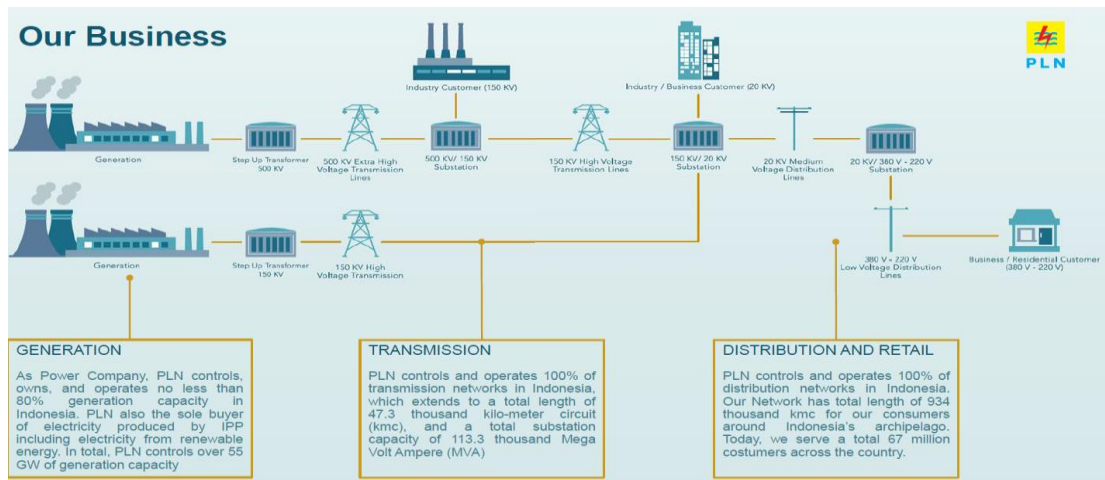


圖 34：PLN 簡介

印尼積極擴建新機組，進行中的計畫達 35.3 GW，其中 PLN 占 8.7GW，其餘 26.6GW 為 IPP 興建，PLN 已與 IPP 簽訂購電協議(PPA)，燃煤需求將從 2019 年的 97 百萬公噸，於 2028 年增至 153 百萬公噸。

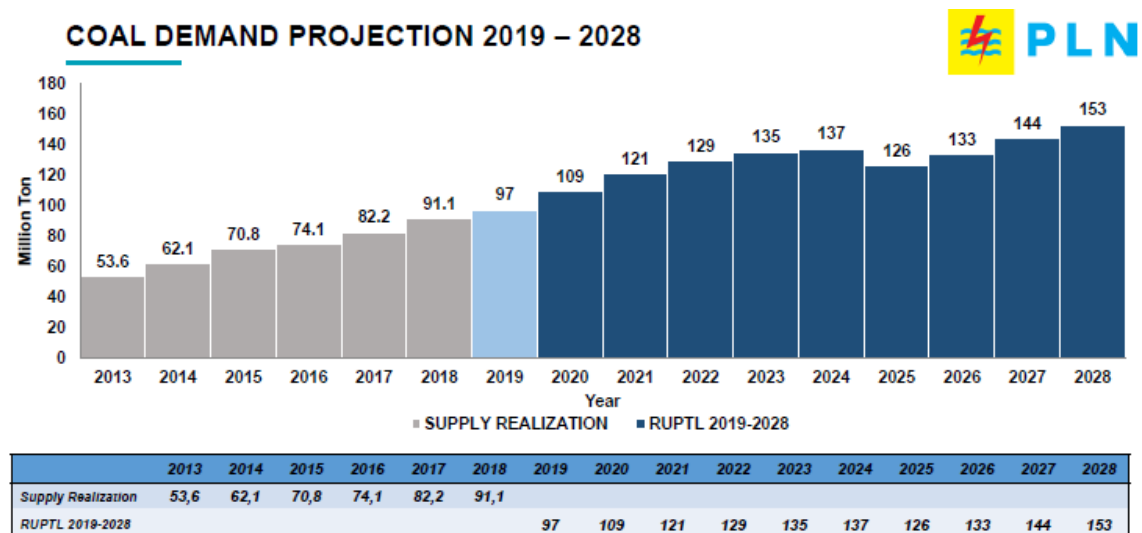


圖 35：印尼煤炭需求變化

印尼電廠大部分使用低熱值燃煤，熱值在 3,800~4,900 kcal/kg GAR 間，故預期未來新增的用煤需求將自印尼自產煤炭補足，印尼國內供煤義務 (DMO) 比例也將成長。

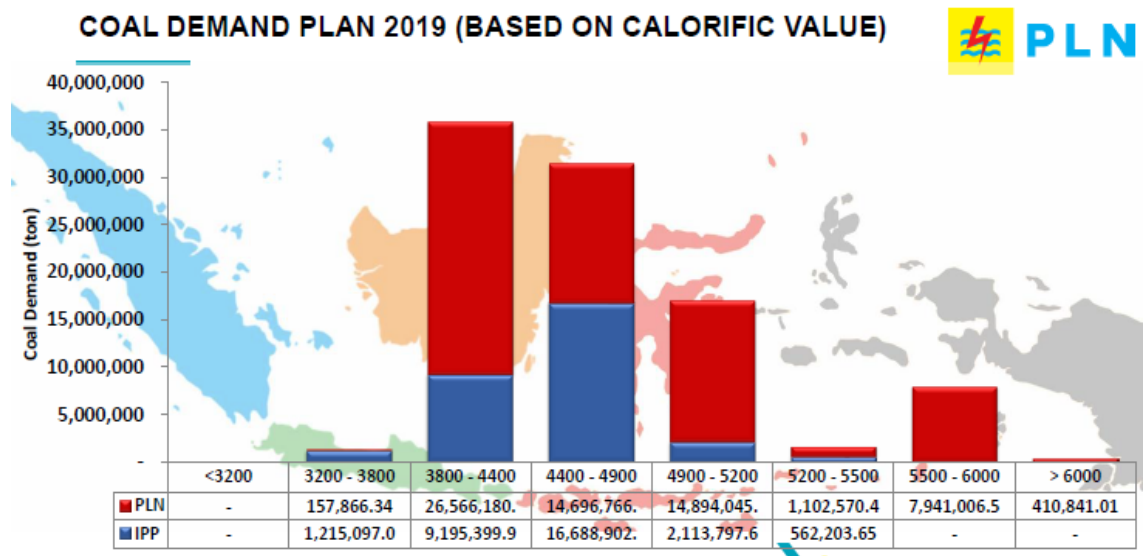


圖 36：印尼電廠用煤熱值需求分布

(六)馬來西亞燃煤需求展望

幾年馬來西亞電力需求穩定成長，將自 2019 年的 18,545 MW，至 2025 年成長至 20,651 MW，2019 年 3 月底止裝置容量為 23,857 MW，2018 年燃煤及燃氣發電量分別佔 55.90%及 40.13%。

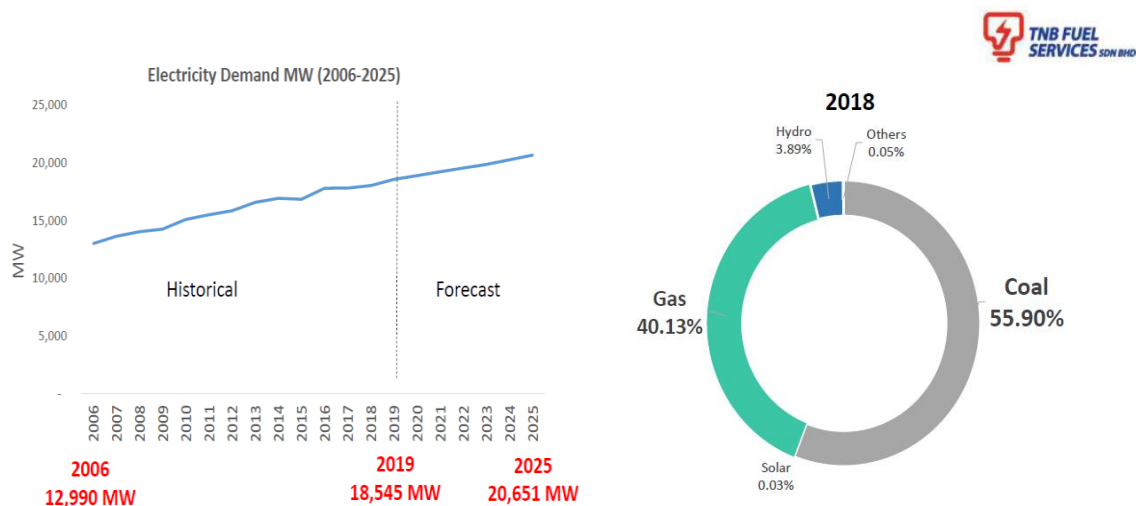


圖 37：馬來西亞電力需求變化及 2018 年發電方式佔比

與其他國家一樣，馬來西亞也積極發展再生能源，包括太陽能、生質能及小型水力發電等，2025 年再生能源目標佔比為 20%。但目前再生能源僅 4%，故預期未來主要發電方式還是以燃煤及燃氣為主。

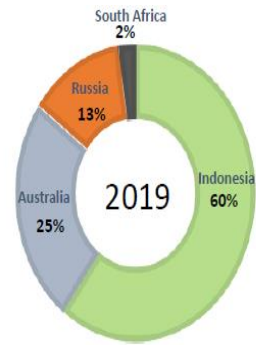
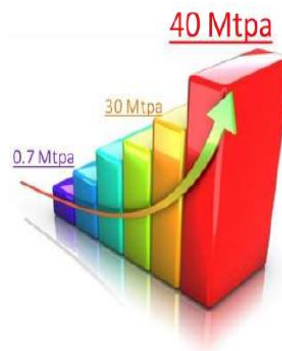
馬來西亞的國營電力公司為 Tenaga Nasional Berhad (TNB)，旗下有全屬燃料子公司 TNB Fuel Services (TNBF)，負責燃料採購及船運安排等業務。依 TNBF 資料顯示，目前燃煤裝置容量為 10.2 GW，在 2 GW 的 Jimah East 新機組(2 部機，每部 1 GW)商轉後，2020 年燃煤裝置容量將成長至 12.2 GW，年燃煤需求量將成長至 40 百萬公噸。2019 年印尼、澳洲、俄羅斯及南非煤分別佔進口量 60%、25%、13%及 2%。

Installed Capacity March 2019 : 23,867 MW

Coal Fired Power Plant:-



Total 12,200 MW (2020)



CFPP Design with Flexibility

No	Power Station	Capacity (MW)	Coal Demand (tonne)	Coal Type	Ratio	Bit	Sub-Bit	Blending Facility
1	Kapar Energy Ventures	1,600	4,008,240	Bituminous	100%	4,008,240	-	Not Available
2	TNB Janamanjung (DF+ & GF2)	3,100	10,853,760	Sub-bituminous	100%	-	10,853,760	Not Available
3	Tanjung Bin Power	2,100	6,755,649	Bit & Sub-Bit	60:40	4,053,390	2,702,260	On-Site
4	Jimah Energy Ventures	1,400	4,219,237	Bit & Sub-Bit	70:30	2,953,466	1,265,771	On-Site
5	Tanjung Bin Energy	1,000	3,117,928	Sub-bituminous	100%	-	3,117,928	Not Available
6	Marjung Five	1,000	3,135,162	Sub-bituminous	100%	-	3,135,162	Not Available
7	Jimah East Power	2,000	7,776,000	Sub-Bit & Sub-Bit	50:50	-	7,776,000	On-Site
Total		12,200	39,855,876			11,015,096	28,840,880	

圖 38：馬來西亞燃煤需求及煤源國佔比

目前馬來西亞政府除 Jimah East 計畫外，並無其他的燃煤新興計畫。展望未來，2020~2029 年燃煤需求將維持在 40 百萬公噸，惟 2030 年之後因老舊燃煤電廠陸續屆運轉年限，燃煤需求將陸續減少。

(七)與燃煤供應商洽談

亞洲煤炭運輸暨貿易會議(Coaltrans Asia)除了有專業人士針對亞太煤炭供需情勢進行簡報外，許多市場參與者包括煤炭生產商、貿易商、運輸商、生產設備商及亞太主要燃煤用戶也會在會議空檔進行交流。本次會議期間職等亦安排與本公司部分燃煤供應商進行會晤洽談，簡述如下：

1. Jembayan

Jembayan 2019 年產量約 8 百萬公噸，在扣除供應國內用煤，出口售煤量約 6 百萬公噸。其母公司為 Sakari 集團，另於南加里曼丹營運 Sebuk 礦區，生產高熱值煤(6,000 GAR)，年產量約 4.5 百萬公噸。另 Tiger Energy Trading 為 Sakari 集團的全屬銷售子公司，本公司與 Jembayan 及 Tiger Energy 合計訂有 5 個長約，並已順利完成 2019 年長約價格洽談。

由於本公司長約有 +/-20% 的買方數量選擇權，Jembayan 希望本公司早日告知數量選擇權，以利其市場銷售規劃。由於目前現貨價格較長約價格低，職等表示，原則上長約將以下限提運量規劃，本公司亦會儘早通知。

2. Kideco

在 Samtan 於 2019 年底出售 45% 權益予印尼本國 Indika Energy 公司後，Kideco 目前 91% 權益由 Indika Energy 掌握，其餘 9% 由 Samtan 持有。2018 產量約 34 百萬公噸，但較高熱值煤炭(4,800 GAR 以上)產量不到 1/3，約 11 百萬公噸。Kideco 目前透過全屬銷售公司 Trico Global Trading 銷售煤炭。

本公司與 Kideco 訂有 3 個長約，渠希望本公司執行買方增量選擇權，將盡可能配合本公司所提出的條件。此外，2 個長約將於 2020 年到期，其中有 1 個長約熱值為 5,100 GAR，但因高熱值煤產量有限，渠僅能提供

4,800 GAR 煤炭。職等表示，長約買方數量選擇權仍須考量電廠用煤需求及長約/現貨價格才能決定。

3. Glencore

Glencore 表示，由於澳洲天候優於預期，近 12 個月幾乎沒有下雨，礦區生產順利，加上亞太冬季氣溫溫和，用煤需求減少，煤炭供過於求，價格下跌。但目前 US\$70/MT 煤價下，12%澳洲煤、30%俄羅斯煤、50%哥倫比亞煤及 75%美國煤都將出現虧損，市場勢必會減產因應，故有信心未來煤價將回穩。

關於與本公司煤約執行事宜，渠反映 Ulan 有 2 船次船期原本訂於 8 月份提運，但臨時延後到 9 月及 10 月，但由於通知前置期太短，渠已作好交貨及相關鐵路及港口配額安排，故希望本公司維持 8 月份提運。在轉達 Glencore 的要求後，本處運輸組已調整與其他煤商的船期，8 月份維持提運 2 船次 Ulan 煤。

4. Yancoal

由於 Moolarben 長約 2019 年交貨平均硫份 0.64%，高於保證值 0.6%，故本公司要求渠改善。渠表示各個煤層硫份值會有所差異，有時配合船期致無法交運低硫份煤，但未來將交運符合契約保證硫份煤炭。

另 Yancoal 表示，本公司現貨標案要求投標廠商提供礦源證明，但渠礦區大部分以合資企業型態經營，須取得所有合資人同意後才能簽署證明文件，相當費時，例如渠之前參加本公司現貨標案係以 Warkworth 合資企業身分投標，詢問是否可以合資企業過半股東 Yancoal 代表 Warkworth 投標。由於本公司現貨標允許礦主暨國內、外貿易商及代理商投標，應可允許 Yancoal 以代理商身份投標，職等表示渠應可比照 Glencore 作法，以

Yancoal 名義參加現貨標案。

此外，Yancoal 表示低研磨率(HGI)的 Cameby Downs 煤可以較 Newcastle 標準煤市價更優惠的價格報價，詢問本公司是否考慮辦理低研磨率煤標案。由於近期台中電廠因廢水硝酸鹽氮超標，因而增加燃用含氮量較低的印尼煤，但也因為印尼煤熱值較低而減少發電量。考量 Cameby Downs 或 New Hope 的 New Ackland 等低研磨率煤炭之含氮量低，應有助於本公司減少廢水中硝酸鹽氮排放值，故職等表示將與相關單位研商後再另行告知。

5. ABN

本公司與 ABN 訂有 2 個長約，與會前除 ABN 外，本公司已與所有印尼煤商談妥 2019 年長約年度價格，故於參加會議之際，亦與 ABN 協商洽議年度價格。

ABN 承諾未來交貨煤炭之硫份將在 0.9%以下，以滿足本公司環保法規要求。有關於 2019 年長約年度價格，渠表示美金升值致渠礦區生產設備、物料、燃料成本上漲(以美元計價)，且 ABN 煤因熱值高，在市場上售價較高，故渠能提供的折扣有限。職等說明本公司係參酌目前印尼煤現貨市場價格、長約市場之貼水及其品質，並公平對待所有供應商，認為渠原所提報的折扣過低。ABN 最終接受本公司的說法，並願意提報較去年更高的折扣率。

二、赴 ABK 礦區及裝貨港瞭解其產銷營運及交貨狀況

PT. Anugerah Bara Kaltim (ABK)於 1996 年成立，為東加里曼丹以承包採礦為主業的 PT Rental Perdana Putratama (RPP)的全屬子公司，主要股份由蔡姓華裔所持有。礦區位於東加里曼丹 Kutai Kartanegara 地區，在 Samarinda 市之西南 20 公里 Mahakam 河南邊之 Loa Janan 村，自 Samarinda 機場前往礦區會路經市區，車程因交通擁擠，約需 1.5 小時。



圖 39：ABK 煤礦位置圖

ABK 煤礦自 1997 年開始探勘活動，1999 年完成礦區道路及煤處理設施的興建，2001 年 3 月商業生產，2001 年 4 月交運首批煤炭予 EDPC(即現今的 J-Power)，2002 年也開始交貨予本公司。煤礦由 PT Multi Sarana Avindo (MSA)及 PT Welarco Subur Jaya (WSJ)等 2 公司名義申請相連的礦權區組成，位於西側 MSA 區煤炭熱值較東側 WSJ 區為高。

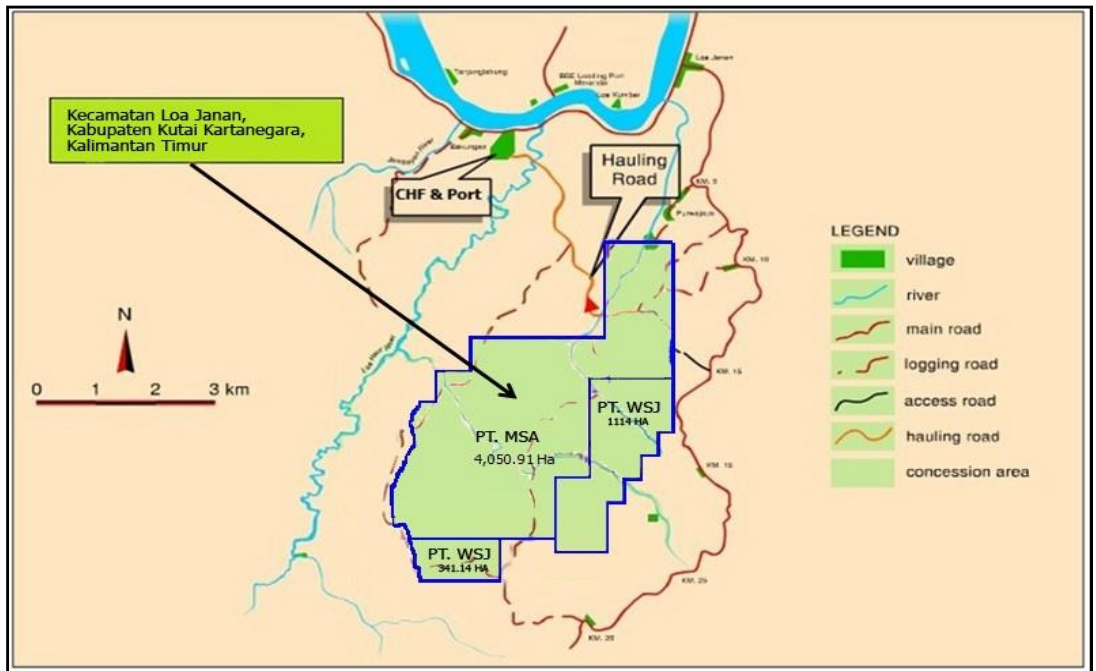


圖 40：ABK 礦權區配置圖

覆土(overburden)經爆破後，由挖土機清除。



圖 41：礦區覆土清移作業

原煤開採後由 70 部 20 公噸卡車，拖運往位於採礦區北側 Hardimulia Lestari Jaya (HLJ)區 12 公里處的煤處理設施。



圖 42：礦區拖運道路

煤處理設施有 2 座容量分別為 5 萬及 12 萬公噸的原煤儲煤場，原煤可送到 3 處各 100 立方米的原煤進料斗(ROM hopper)，經裙式輸送帶(apron feeder) 送往 3 組容量各為 450 公噸/小時的初次碎煤機(primary crusher)，過篩後再經 3 組容量 350~450 公噸/小時的二次碎煤機(secondary crusher)，原煤碎至 50mm 以下，即可堆置在容量 9 萬公噸的產品煤儲煤場。



圖 43：產品煤儲煤場

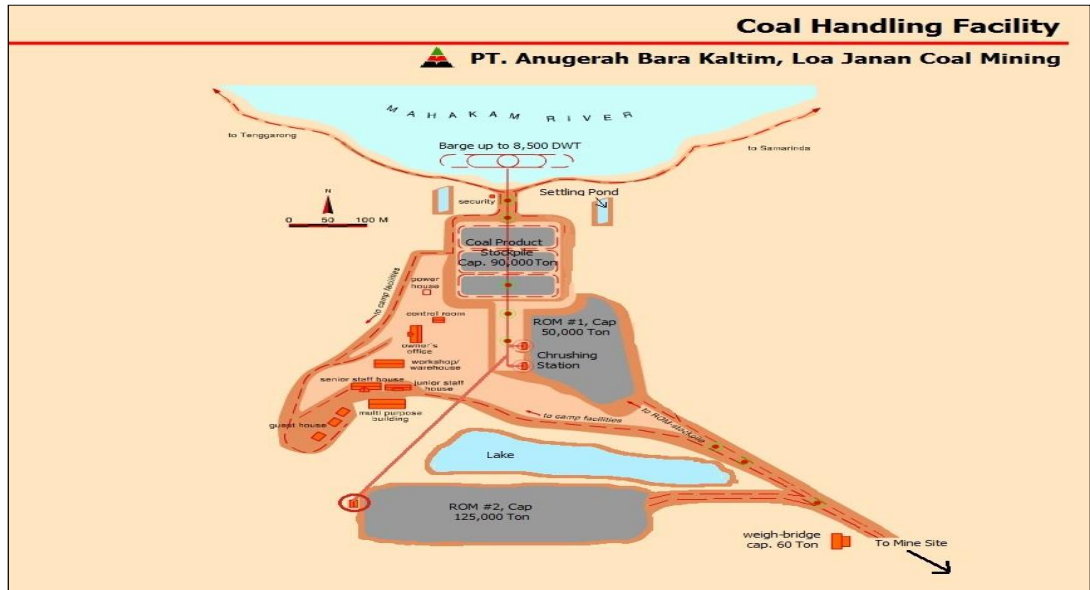


圖 44：ABK 煤處理設施配置圖

產品煤在送往駁船碼頭前，在輸送帶上設有金屬偵測器及除鐵器，避免金屬混入駁船。

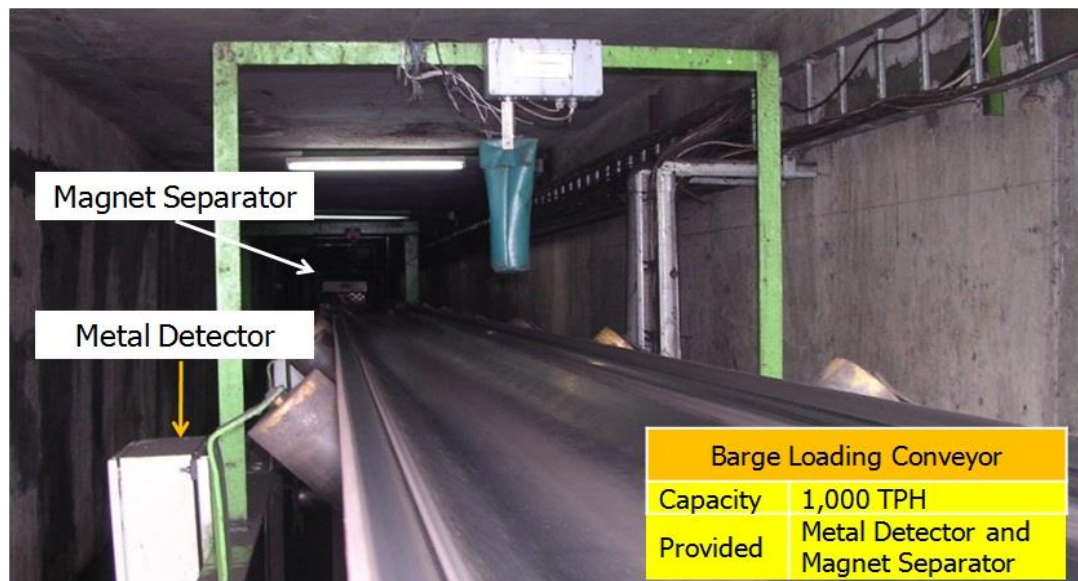


圖 45：輸送帶金屬偵測器及除鐵器

經過金屬偵測器及除鐵器去除雜質後的產品煤在送至駁船碼頭前，會經過機械自動取樣機，依 ISO 規範標準進行取樣，再送到買方指定的獨立檢測公司分析煤質，做成煤炭品質公證文件。



圖 46：自動取樣機

駁船碼頭裝煤能力為 1,000 公噸/小時，可泊靠吃水 4~5 公尺的 8,500 噸駁船。



圖 47：駁船碼頭裝船作業

煤炭裝至駁船後，順著 Mahakam 河運至外海錨區轉裝大型煤輪。原本上半年煤輪錨區在河口南方的 Muara Jawa，下半年煤輪錨區在海河北方的 Muara Berau，但目前全年都改在 Muara Berau 裝船。ABK 使用的 Ratu 浮動式裝煤機(floating crane)容量為 3 萬公噸/日，如下圖所示。



圖 48：浮動式裝煤機裝船作業

ABK 2018 年產量為 562 萬公噸，預計 2019 年約生產 6 百萬公噸，歷年生產資料詳如下：

PRODUCTION	
YEAR	Mill Ton
2001 - 2010	30.64
2011	5.04
2012	6.21
2013	7.08
2014	6.43
2015	5.84
2016	5.92
2017	5.35
2018	5.62
Total	78.13

圖 49：ABK 歷年生產量

目前主要在 Balikpapan 及 Pulau Balang 等 2 個礦坑開採，皆採露天開採，分別由三家承包商負責。剝土比介於 8~12 間，煤層傾角約 25~55°不等，礦坑參數設計如下：

Parameter	Mining Parameter	
	Balikpapan	Pulau Balang
High-Wall:		
- Bench Height	10 m	10 m
- Berm Width	3 - 4 m	2.5 - 3 m
- Overall Slope	40° - 45°	50° - 55°
- Individual Slope	60°	60°
Low-wall Cut:	If coal dip > 40	If coal dip > 60
- Cut position	40 m from pit bottom	30 m from pit bottom
- Bench Height	20 m	20 m
- Berm Width	8 m	6 m
- Overall Slope	25° - 30°	40° - 45°
- Individual Slope	40°	50°
Ramp:		
- Grade	Maks 10%	Maks 10%
- Width	20 - 25 m	20 m
Stripping Ratio	8 - 10	10 - 12

圖 50：ABK 礦坑設計參數



圖 51：礦區參訪合影

ABK 煤礦商轉已逾 18 年，高熱值煤逐漸衰竭，目前生產多是低灰低硫亞煙煤，典型煤質如下：

項 目	
熱值 Kcal/kg GAR	5,200
總水份 (%)	23.0
揮發份 (%)	39.0
固定碳 (%)	40.0
灰 份 (%)	4.0
硫 份 (%)	0.4
灰融點 (%)	1,200
HGI	45

本公司目前與 ABK 訂有 1 個定期契約，年供應量 50 萬公噸，在參訪礦區前，雙方已順利議妥 2019 年長約年度價格。

除定期契約外，ABK 也積極參與本公司現貨標案，2019 年迄今得標 1 船次低硫份現貨標案，目前合約執行情況良好，交運煤炭品質穩定。因應日益嚴格的環保法規，ABK 交運煤炭硫份偏低，深受電廠喜好，除感謝 ABK 對本公司的支持外，也鼓勵渠繼續參與本公司各項標案。

肆、結論與建議

- 一、近年來溫室氣體排放造成氣候變遷成為全球關切議題，世界各國正朝向低碳能源轉型，煤業面臨著能源革命的重大挑戰。但由於煤炭蘊藏量豐富，開採技術成熟且經濟可行，是廣大開發中國家可靠的能源供應來源，目前有 124 GW 的新燃煤機組正在開發中。為因應節能減汙訴求，在環境保護的層面上，本公司現有機組積極投入空污改善行動，藉由裝置空氣污染防治設備以降低污染，新興燃煤計畫也紛紛採用環境友善的超臨界或超超臨界機組，大幅提升發電效率並減少污染物排放，先進機組甚至可與燃氣電廠的排放值相當，而燃煤作為價廉且供電穩定的基載發電，可以彌補易受天候影響的再生能源其供電不穩定的缺點，故在可預見的未來，煤炭仍將是全球能源結構的重要支柱。
- 二、歐洲碳排放價格自 2017 年起持續上揚，加上天然氣現貨價格暴跌，雙重因素影響下使得目前歐洲燃氣發電成本較燃煤發電低廉，預期今年歐洲用煤量較去年減少 16 百萬公噸，大西洋市場煤價在短期內將持續低迷，俄羅斯、南非及哥倫比亞等傳統大西洋供應煤貨轉而湧入亞太市場。然亞太地區主要產煤國澳洲及印尼生產順利，中國受中美貿易關係緊張總體經濟趨緩、政府政策力求增加國內產煤量以降低外購煤進口量，以及水力發電大幅增加等因素導致用煤需求下滑，韓國也因核能發電成長而減少燃煤進口，這也讓亞太市場價格跟著走弱。但依與會市場人士的看法，目前煤價水準下，半數以上大西洋煤商將出現虧損、澳洲、印尼煤供應商也開始計畫減產，但長期來看新興國家仍大量增加燃煤機組及用煤需求，展望未來，在新興國家用煤需求成長帶動下，預期未來煤價仍將回穩。但煤價波動幅度可能會相當劇烈，如何妥善因應價格波動將是重大的挑戰。為分散價格風險，本公司定期契約除了參考當年度日澳年度長約採購與煤商洽議外，自 105 年起開始採購指數連動契約，107 年也開始辦理交貨期自 7 月起的

長期契約，另外本公司長約還有 $\pm 20\%$ 之買方數量彈性選擇權，可視市場情況調整長約/現貨佔比，這些方式都有助於平穩燃煤採購價格。

三、今年日本東北電力公司與澳煤供應商 Glencore 記取去年協議日澳長約價格延宕之教訓，經過幾輪的協商談判後，雙方很快於 3 月底議妥年度長約價格，本公司也據以與大部分煤商議妥長約年度交貨價格。由於本公司長約有 $\pm 20\%$ 的買方數量選擇權，許多煤商希望本公司告知可能宣告的數量，以利渠等規劃下半年市場銷售計畫。另鑒於台中電廠為改善廢水中的硝酸鹽氮超標情形，除增加含氮量較低的印尼煤燃用占比及降低負載外，也在研議規劃其他的改善措施。考量澳洲例如 Yancoal 的 Cameby Downs 煤礦或 New Hope 的 New Ackland 等煤礦所產煤炭含氮量低，且熱值遠高於印尼煤，雖然這些礦區煤炭的研磨率較低，但依過去台中電廠試燒低研磨率煤的經驗顯示，在適度配煤後電廠燃用情形仍相當良好，本次會議中，這些含氮量較低的澳洲煤商都表示有意以優惠價格供煤予本公司，故應可研議辦理該類含氮量較低煤炭標案，以期減少電廠廢水中硝酸鹽氮之排放。

四、以煤質發展趨勢來看，印尼煤開採熱值有逐年降低的傾向，而硫份較低之煤源，亦逐漸枯竭，面對日趨嚴苛的環保法規，在不限縮燃煤採購彈性之情境下，本公司如何採購到較高熱值、低硫、低灰之燃煤，以符合電廠環保及運轉之營運需求，實為當前重要課題。本公司目前與 ABK 訂有 1 個定期契約，年供應量 50 萬公噸，在參訪礦區前，雙方已順利議妥 2019 年長約年度價格。除定期契約外，ABK 也積極參與本公司現貨標案，2019 年迄今得標 1 船次低硫份現貨標案，目前合約執行情況良好，交運煤炭品質穩定。在拜會 ABK 的過程中，除查訪礦區重要設施並與有關人員進行會晤，以瞭解渠產銷營運及交貨狀況，並對契約項下之燃煤交運、船期安排、市場展望等議題交換意見，也向 ABK 說明本公司環保法規對煤質要求。由於 ABK 交運煤炭硫份較低，深受電廠喜好，除感謝 ABK 對本公司

的支持外，也鼓勵渠繼續參與本公司各項標案。

五、本公司配合政府能源政策，積極推動能源轉型，包括非核家園、天然氣與再生能源發電占比提升以及地方政府對空污減煤的要求。非核家園之落實，發電缺口得靠天然氣及再生能源替代，如何穩定供電是要克服的難題。提升供氣量、LNG接收站之興建、儲槽加上管線、儲存風險及環評因素困難重重，而再生能源間歇性的特質，無法提供穩定及持續的電源。我國能源 98%須仰賴進口，在再生能源占比仍低，尚不能遊刃有餘的保障電力供應，需要用昂貴的天然氣補足空缺的情況下，從能源安全與能源成本考量，燃煤電廠都是目前無法取代的選項。煤炭資源的可靠性、價格的低廉與穩定性、利用的可潔淨性，是許多國家的主體能源。能源供給應該多元化，我們要把每一種能源的最佳優勢給發揮出來。為符合日趨嚴格之環保法規及地方政府要求，在燃煤採購上，我們將力求燃煤採購品質精進與開拓新煤源，適時檢討修(增)訂燃煤採購品質規範(新增高熱值、低灰份及低硫份規範)及採購標案之評比公式，並配合各機組設備與運轉狀況之不同，採購燃煤電廠適用之優質燃煤，以確保燃煤供應安全及機組穩定運轉。