

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別：洽公)

(裝訂線)

赴澳洲查訪供煤合約生產運輸交貨等合  
約執行事宜

服務機關：台灣電力公司  
職 稱：燃料處物料管理專員  
姓 名：李翊豪  
出國地區：澳洲  
出國期間：103.11.15-103.11.24  
報告日期：104.1.15

# 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：赴澳洲查訪供煤合約生產運輸交貨等合約執行事宜

頁數 34 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力公司人資處/陳德隆/(02)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/電話

李翊豪/台灣電力公司/燃料處/物料管理專員/2366-6735

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他(洽公)

出國期間：103.11.15—103.11.24

出國地區：澳洲

報告日期：104.1.15

分類號/目

關鍵詞：運輸、燃煤、港口、EMERALD、GLADSTONE、NEWCASTLE、CLARENCE、PORT KEMBLA

內容摘要：（二百至三百字）

- 一、Emerald 礦區因露天開採已達 20 年之久，具經濟效益之開採區域不大，已計劃增加投資地下礦生產設備由現行的年產能約 1.6 百萬公噸提升至年產能 2.4 百萬公噸，並預計於 2015 年 6 至 7 月達成此產能擴充之目標。
- 二、Emerald 礦區於 2008 年遭逢百年洪水，致使損失達近 3 億美元，為預防此一情事再次發生，於 2009 年著手將防洪堤岸加高至 30 公尺，亦即可以抵擋千年才發生一次的洪水(1 in 1,000 year flood)，並利用 2008 年被洪水淹沒之露天開採後礦坑(open cut pit)所形成天然蓄水池作為礦區水量調節。
- 三、Gladstone 港規劃於 Wiggins Island 新建 4 席裝煤泊位與 3 部裝煤機，預計最快在 2015 年 4 月至 5 月間完成初步增加 27 Mtpa 裝煤出口能量，並預期整個計畫完工後，每年增加 80 Mtpa 裝煤出口能量。
- 四、NEWCASTLE 港 PWCS 規劃在現有 Kooragang 區域內開發第 4 座碼頭，計畫名稱為 Terminal 4 (T4)，占地為 310 公頃，初步之擴充目標設定為 70 Mtpa，該計畫已於 2013 年 8 月完成可行性研究，並預計在 2014 年年底左右完成環境影響評估。
- 五、針對 Centennial 公司所交燃煤偶有黏滯現象，Centennial 公司表示基於雙方長遠之合作關係，將針對生產較為濕黏之煤炭於洗煤廠(Coal Handling and Preparation Plant)先行處理，避免增加電廠儲卸之困擾。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

(<http://report.gsn.gov.tw>)

# 報 告 內 容

---

壹、出國緣起與任務.....	4
貳、出國行程 .....	5
參、工作內容 .....	6
肆、結論、建議與心得 .....	23

## 壹、出國緣起與任務

- 一、澳洲去(102)年計出口約 1 億 9 千萬噸燃煤，為亞太地區僅次於印尼之第二大燃煤出口國。本公司 102 年度計採購澳洲煤 779 萬噸，約占本公司燃煤供應總量三成，其品質與印尼煤具互補性，經採適當比例混拌後，可符合電廠對負載、環保及飛灰產量穩定且顏色佳易銷售之營運需求，為本公司主要煤源之一，因此有必要查訪澳洲煤炭生產、運輸、交貨之實際情況，確保日後合約執行圓滿順利。
- 二、公司目前澳洲長約煤裝貨港計有 Abbot Point、Gladstone、Newcastle 及 Port Kembla，其中除 NCA 合約由 Abbot Point 出口，其他澳洲長約則由其餘港口出貨。往年 Newcastle 滯港情況均較其他港口嚴重，而近年 Newcastle 滯港已明顯改善，尤以 2010 年開始運轉營運之 NCIG 新建碼頭裝煤情況極佳，幾無滯港之情況，故其裝貨船期變動性較小，除可增進燃煤供應之穩定性外，亦可提升本公司自有煤輪之週轉率。故有必要進一步瞭解本公司各主要澳洲裝貨港口之特性，與港口單位交換意見，以確保本公司澳洲燃煤可適時及穩定供應電廠燃用。
- 三、本公司目前與 Centennial 公司及 Ensham 公司分別簽訂 3 個及 2 個定期契約，103 年定期契約名目供應量共 250 萬公噸，為本公司主要澳洲煤供應商，Centennial 公司煤炭出口港為 Port Kembla，Ensham 公司煤炭出口港為 Gladstone。考量 Centennial 公司所交燃煤偶有黏滯現象，Ensham 公司裝貨港港口常受天候、鐵路維修等因素影響而出現壅塞情形，故有必要瞭解該商燃煤生產、運送及裝煤之營運狀況，確保日後合約執行圓滿順利。

## 貳、出國行程

時間	工作行程
11/15(六) - 11/16(日)	往程：台北—布里斯班—Emerald
11/17(一)	參訪 Ensham 公司 Emerald 礦區並洽談合約生產事宜
11/18(二)	參訪 Gladstone Port Corporation，並與 Ensham 公司洽談船運事宜
11/19(三)	參訪 PWCS 及 NCIG 等二家裝煤公司，並與 Peabody Energy 集團(Wambo /Wilpinjong)洽談船運事宜
11/20(四)	參訪 Centennial 公司 Clarence 礦區並洽談合約生產事宜
11/21(五)	參訪 Port Kembla Port Corporation，並與 Centennial 公司洽談船運事宜
11/22(六)	參訪澳辦處
11/23(日) - 11/24(一)	返程：雪梨-布里斯本-台北

## 參、工作內容

### 一、查訪 Ensham 公司生產、運輸、交貨等合約執行事宜

#### (一) Emerald 礦區

##### 1. 簡介

Emerald 礦區係屬 Ensham Resources Pty Limited 所有，該公司為 Idemitsu Australia Resources Pty Limited (“IAR”)及 LG International (Australia) Pty Limited 之合夥企業，股份分別占 85 及 15%，由 IAR 負責營運及行銷，總部設於澳洲布里斯本，煤炭礦區位於昆士蘭州 Bowen 盆地西部，Emerald 市中心東北方 40 公里處，自 1993 年起從事露天開採，2012 年起開始地下開採。

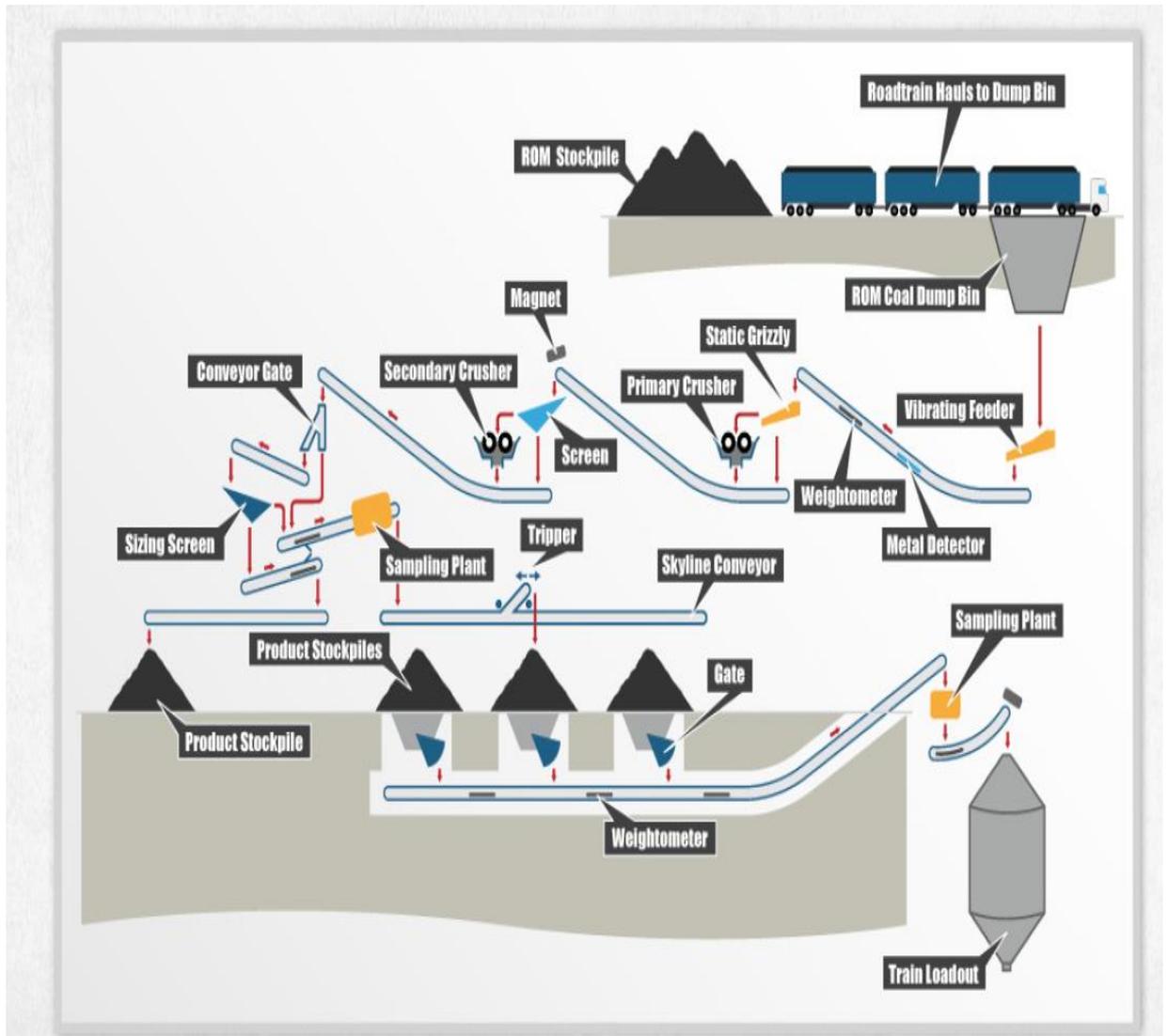
##### 2. 蘊藏量

礦區蘊藏量約 4 千萬公噸，2014 年預估年產量約 4 百萬公噸，其中約 2/3 來自露天開採礦區，1/3 來自地下開採礦區。本公司與 Ensham Coal Sales Pty Limited 訂有 2 個定期契約，為本公司主要澳洲煤供應商之一。

##### 3. 開採流程

Emerald 礦區目前的開採方式有露天與地下開採，在露天開採的部分，首先會利用拖索挖機(dragline)進行表土(top soil)鏟移，再以鑽孔機(drilling machine)與炸藥，將覆土炸鬆後，以拖索挖機(dragline)將覆土堆放至廢土堆存區，最後利用拖索挖機(dragline)與挖掘機(excavator)進行採礦作業，再由卡車運至原煤堆煤場(ROM coal stockpile)卸存。而在地下開採部分，Ensham 採用廊柱法(board-and-pillar)進行開採，首先利用連續式採煤機(continuous miner)進行煤礦開採作業，再將開挖下來之煤礦送至煤炭輸送卡車(shuttle car)後，送至飼碎煤機(Feeder Breaker)再經由輸送帶送至原煤堆煤場。連續式採煤機(continuous miner)每開挖 15 米左右，會再利用頂磐栓固機(multibolter)進行開挖後之頂層栓固鎖住岩磐。送至原煤堆煤場後會再經過輸送帶送至成品煤堆場(product stockpile)再傳送至火車出貨區(train loadout)，途中會進行金屬探測、初步碎煤、篩煤、取樣等流程，成

為可銷售之成品煤炭。由於 Emerald 礦區生產之煤炭品質良好，因此生產過程中並沒有進行洗煤處理，因此該礦區並無設置洗煤廠(Coal Handling and Preparation Plant)。以下為其開採流程圖：



#### 4. 擴充計劃

Emerald 礦區 2014 年預估年產量約 4 百萬公噸，其中 2.26 百萬公噸是採露天開採，1.74 百萬公噸是採地下開採，因該礦區露天開採已達 20 年之久，具經濟效益之開採區域不大，加上該礦區地下礦煤質較佳，售價高，因此雖然地下開採之設備成本較露天開採為高，地下開採仍較具經濟性，因此該公司已經計劃增加投資地下礦生產設備由現行的年產能約 1.6 百萬公噸提升至年產能 2.4 百萬公噸，並預計於 2015 年 6 至 7 月達成此產能擴充目標。

## 5. 防洪堤岸

Emerald 礦區於 2008 年遭逢百年洪水，致使損失達近 3 億美元，為預防此一情事再次發生，Ensham 於 2009 年著手將防洪堤岸加高至 30 公尺，亦即可以抵擋千年才發生一次的洪水(1 in 1,000 year flood)。此外，該公司並利用 2008 年被洪水淹沒之露天開採後礦坑(open cut pit)所形成天然蓄水池作為礦區水量調節，當礦區內水量太高會將蓄水池之儲水抽至臨近之 Nogoia River，而當礦區內蓄水量較低時則會將 Nogoia River 之河水再抽蓄回這些天然蓄水池，此外在平常這些蓄水池之蓄水可以作為煤炭生產與抑塵用水。

Emerald 礦區防洪堤岸圖



## (二) Gladstone 港口

### 1. Gladstone 港口簡介

Gladstone 港口為世界前五大煤炭出口港，出口燃煤至全球 30 多個國家。該港口位於位於澳洲昆士蘭州布里斯本(Brisbane)北方約 550 公里處，是該州第二大之煤炭出口港，亦是澳洲第三大煤炭出口港。港口是屬於澳洲政府所有並由 Gladstone Port Corporation (簡稱“GPC”)國營港務公司管理，該公司除經營 Gladstone 港外尚包括 Alam 及 Bundaberg 港之經營。

該港一共包含 6 個主要的貨物進出口碼頭及 15 個泊位，其中負責煤炭出口的係為 RG Tanna 及 Barney Point 二碼頭。

## 2. 裝煤碼頭簡介

RG Tanna 與 Barney Point 二燃煤碼頭為昆士蘭盆地中部礦區主要之出口港，本公司位於昆士蘭盆地礦區之定期契約供應煤商 Glencore Coal 及 Ensham Coal 皆透過該碼頭出口。RG Tanna 碼頭年裝載能力達 7 千萬公噸以上，而 Barney Point 年裝載能力約為 8 百萬公噸，產出煤炭均以鐵路運送至港口，亦即由 Queensland Rail 與 Pacific National 公司，經由 Blackwater 及 Moura 鐵路線運至 Gladstone 港。

RG Tanna 及 Barney Point 碼頭基本資料如下：

碼頭	RG Tanna	Barney Point
泊位數	4 個	1 個
泊位深度	18.8 米	15 米
碼頭長度	1095 米(4 座總長)	205 米
最大船型	220,000 DWT	90,000 DWT
最大船長	315 米	270 米
最大船寬	55 米	45 米
裝煤機	3*6,000 tph	1*2,000 tph

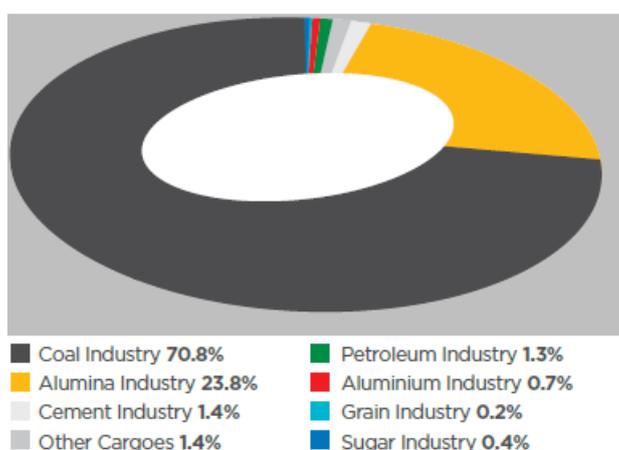
RG Tanna 及 Barney Point 碼頭堆煤設備基本資料如下：

碼頭	RG Tanna	Barney Point
火車接收站	3*6,000 tph	1*2,500 tph

推煤方式	高架輸送帶 (overhead conveyor) 傾煤機(tripper)	堆煤機(stacker)
煤場總存量	6 百萬公噸(21 座)	40 萬公噸 (9 區)

### 3.營運狀況

Gladstone 港口出口項目繁多，但主要出口貨物為煤炭占七成左右如下圖所示：



下表為 Gladstone 港近 2 年煤炭出口量：

Wharf Centre	Major Products	2012/13	2013/14	Difference (%)
Tonnage Throughput - Port of Gladstone				
RG Tanna Coal Terminal	Coal	54,378,793	64,980,430	▲ 19.50%
Barney Point Coal Terminal	Coal	2,984,657	4,642,069	▲ 55.53%

### 4.擴充計畫

目前的擴充計畫主要是在 Wiggins Island 新建 4 席裝煤泊位與 3 部裝煤機，預計最快在 2015 年 4 月至 5 月間完成，初期規劃增加 27 Mtpa 裝煤出口能量，並預期整個計畫完工後，每年增加 80 Mtpa 裝煤出口能量。

## 5. 裝煤流程：

5.1 RG Tanna：火車接收站接收煤炭後，經由火車車廂底部傾卸煤炭至地下飼煤機，再轉送至高架輸送帶，輸送至堆煤場，再利用推煤機送至卸煤器(discharger)，卸煤器備有控制閘門，可以控制煤炭飼煤的速度，進而將燃煤混合至所需比例，最終輸送至裝煤機裝煤至船上。

5.2 Barney Point：火車接收站接收煤炭後，經由火車車廂底部傾卸煤炭至地下飼煤機，再透過推煤機(stacker)轉送至堆煤場，再利用前端裝載機(front-end loader)將煤炭送入進煤料斗(reclaim hoppers)，再經由輸送帶將煤炭輸送至裝煤機裝煤至船上。

## 二、查訪 Newcastle 港口運輸、交貨等合約執行事宜

Newcastle 港是全球最大之煤炭出口港，也是澳洲最大的貨物進出港口。Newcastle 港是由新南威爾斯航政局(Port Authority of New South Wales)，負責該港之航政(Navigation)及港區管理，包括領航(Pilotage)、拖船(Towage)等港埠營運業務。而煤炭卸儲、裝船業務則由 PWCS (Port Waratah Coal Services Limited)及 NCIG (Newcastle Coal Infrastructure Group Pty Limited)負責，並由 HVCCC (Hunter Valley Coal Chain Coordinator Limited)進行礦區至港口間的供應鏈服務，以降低後勤物流成本並增加出口量。茲簡述各機構如下：

### (一) PWCS

#### 1. 簡介

PWCS 營運 Newcastle 港口中 Carrington 和 Kooragang 之煤炭碼頭，其中 Carrington 煤炭碼頭於 1976 年開始營運，營運初期規模為年裝載能力 16 百萬公噸，並由 Gollin & Co 公司營運，後因逢財務困難 1986 年轉由 PWCS 營運，並於 1980-1982 年進行擴充達到目前年裝載能力 25 百萬公噸。Kooragang 煤炭碼頭則於 1984 年開始營運，原由 BHP、Maritime Services Board 等公司合資營運，後於 1990 年由 PWCS 買下 Kooragang 碼頭所有營運權，並於 1994 年至 2011 年間投資 16 億澳幣擴充 Kooragang 碼頭營運能力至年裝載能力 108 百萬公噸，並持續推動擴充計畫，於 2011

年 4 月 PWCS 董事會通過 145 計畫案(Project '145')，亦即將 Kooragang 碼頭營運能力提升至年裝載能力為 120 百萬公噸，並於 2013 年年底完成。下表為 PWCS 各股東持股比例與董事席次。

Shareholders		No. of Directors	
Newcastle Coal Shippers	37%	4	
Bloomfield Collieries	3%		
Coal & Allied	30%	3	(including Chairman)
Japanese Trading	18%		
Japanese Steel	7%	3	
Japanese Power, Cement, Oil	5%		
	100%	10	

## 2. 裝煤碼頭簡介

Carrington 及 Kooragang 碼頭基本資料如下：

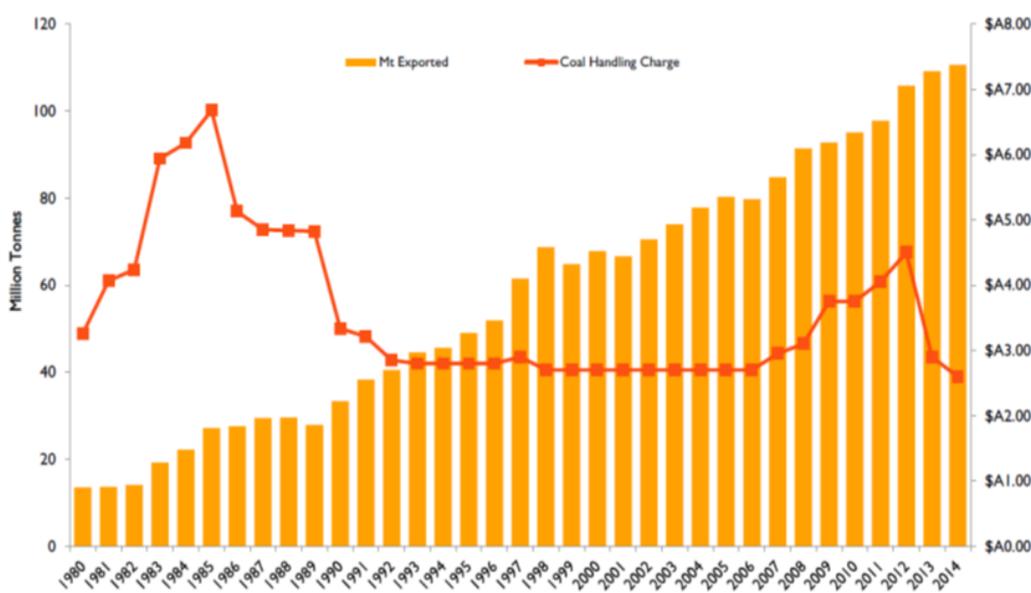
碼頭	Carrington	Kooragang
泊位數	2 個	4 個
泊位深度	16.5 米	16.5 米
碼頭長度	615 米	1396 米
最大船型	180,000 DWT	210,000 DWT
最大船長	275 米 (2 泊位合計 540 米)	300 米
最大船寬	47 米	50 米
裝煤機	3 部(2 台可用) 1 部*2,000-2,300 tph 2 部*3,000-3,500tph	3*10,500 tph

Carrington 及 Kooragang 碼頭堆煤設備基本資料如下：

碼頭	Carrington	Kooragang
火車接收站	1*4,400 tph 1*4,600 tph	4*8,500 tph
卡車接收站	1*2,200 tph	無
推煤機	4 stacker	6 stacker
煤場總存量	75 萬公噸(最大) 40 萬公噸(營運)	420 萬公噸(最大) 270 萬公噸(營運)

### 3. 營運狀況

PWCS 於 2013 年總裝載船次為 1,193 船，較 2012 年 1,174 船增加 19 船，2013 年平均每船裝載量為 91,551 公噸，其中 80% 的船舶裝載單一煤質之貨載。下表為 PWCS 近年煤炭出口量與處理費用(take or pay rate)



### 4. 擴充計畫

隨著 NEWCASTLE 港煤炭出口不斷成長，PWCS 於 2010 年開始計劃在現有 Kooragang 區域內開發第 4 座碼頭，計畫名稱為 Terminal 4 (T4)，占地為 310 公頃。計畫初期希望增加 120 Mtpa 之出口能力，但受到近期國際

燃煤市場疲弱，燃煤需求減緩，故將初步之擴充目標設定為 70 Mtpa，但仍保留整體計畫可擴充至 120 Mtpa。該計畫已於 2013 年 8 月完成可行性研究，並預計在 2014 年年底左右完成環境影響評估。

## 5. 裝煤流程：

Carrington 碼頭可利用火車(大部分)或卡車(少部分)收煤，Kooragang 碼頭則全以火車收煤。火車經過卸煤站(Dump Station)時，車廂(Wagon)即自動將煤卸下，經取樣(Inbound Sample)後，煤炭由地下輸送帶運往堆煤場。火車卸煤後，煤炭由輸送帶送至堆煤機(Stacker)堆煤。儲煤場之煤炭要裝船時，則利用斗輪式取煤機(Bucket Wheel Reclaimer)取煤送至輸送帶。在送至裝煤機(Shiploader)裝船以前，煤炭會再次取樣(Outbound Sample)，該取樣之樣本即由煤質公證公司進行檢驗。PWCS 堆煤場係採用組合式管理(Assembly)，由 PWCS 營運單位統一管理。

## (二) NCIG

### 1. 簡介

為提升 NEWCASTLE 港口煤炭出口能力，6 家公司 Hunter Valley Energy Coal、Peabody Energy、Felix Resources、Donaldson Coal、Whitehaven Coal 及 Centennial Coal 於 2004 年組成 NCIG，並於 2007 年獲澳洲新南威爾斯州政府同意於 Kooragang Island 興建碼頭設施，並分 3 階段之興建計畫，2010 年完成 30 Mtpa 出口能力，2012 年完成 53 Mtpa 出口能力，2014 年年中完成 66 Mtpa 出口能力。

### 2. 裝煤碼頭簡介

碼頭基本資料如下：

碼頭	NCIG
泊位數	3 個
泊位深度	16.5 米
碼頭長度	355 米/泊位

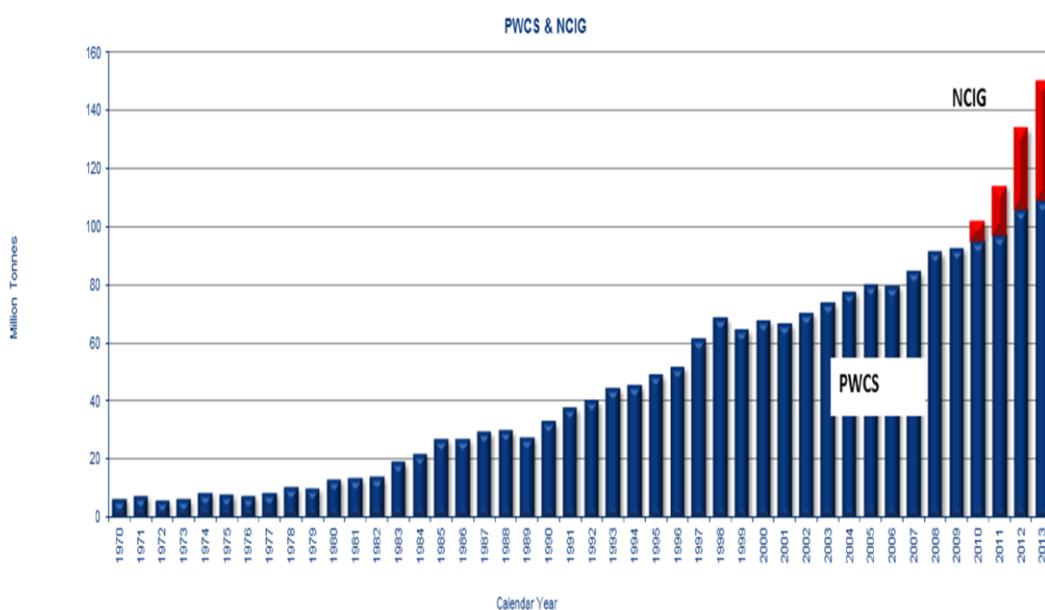
最大船型	230,000 DWT
最大船長	300 米
最大船寬	50 米
裝煤機	2*10,500 tph

碼頭堆煤設備基本資料如下：

碼頭	NCIG
火車接收站	2*8,500 tph
推/取煤機	4 stacker/reclaimer*8,500 tph
煤場總存量	600 萬公噸

### 3. 營運狀況：

截至 2014 年 9 月 NCIG 煤炭出口量已達 100 百萬公噸，總裝載船次達 1200 船次，下圖為 NCIG 與 PWCS 近年的出口數量表：



### 4. 裝煤流程：

NCIG 碼頭全以火車收煤並設有 2 個火車收煤站。每個火車收煤站的收煤能力為每小時 8,500 公噸，以每輛火車裝載 7,000 公噸來換算，平均每日約可收卸 26 輛火車。收卸之煤炭會先經過取樣站進行取樣，在經由輸送帶送至堆取煤機(stacker reclaimer)堆煤。最後再經由輸送帶送至裝煤機(Shiploader)裝船，在裝船過程中，有部分之煤炭會經過緩衝煤倉(buffer bin)，容量為 2,000 噸，緩衝煤倉(buffer bin)之作用係當裝船過程中有部分作業中斷，例如移艙或是裝煤機移動時，仍可持續進行取煤作業，增加裝船之效率。每個緩衝煤倉(buffer bin)備有 2 個飼煤機 feeder，總飼煤量可達每小時 11,500 公噸經由輸送帶送至裝煤機。送至裝煤機前部分煤炭會再經過取樣站，進行煤質檢驗。NCIG 堆煤場係採用專屬管理(dedicated)，由各煤商自行管理。

### (三) HVCCC

在 2003 年以前，從 Hunter Valley 生產之煤炭到 NEWCASTLE 港之間的運送，並無一個集中物流管理的機制，因此常常發生煤炭無法即時供應至港口之情況，造成港口船隻嚴重滯延，為提升效率，2003 年 6 月成立 Hunter Valley Coal Chain Planning Group，剛開始只有 PWCS 與鐵路營運商 Pacific National 參與，其後因其效率大彰，故於 2005 年整合所有物流相關機構包含生產商、鐵路營運商、鐵路軌道經營公司、PWCS 與 NEWCASTLE 港港務公司，並另改名為 Hunter Valley Coal Chain Logistics Team (HVCCLT)。2009 年，Hunter Valley 供應商進行煤炭運送契約的重整，以加強煤炭供應能力及契約履約之義務。為因應此一變革，該機構又從原先互相合作之服務商整合成為一獨立且具法人地位之機構並改成目前之名稱 Hunter Valley Coal Chain Coordinator Limited (HVCCC)。

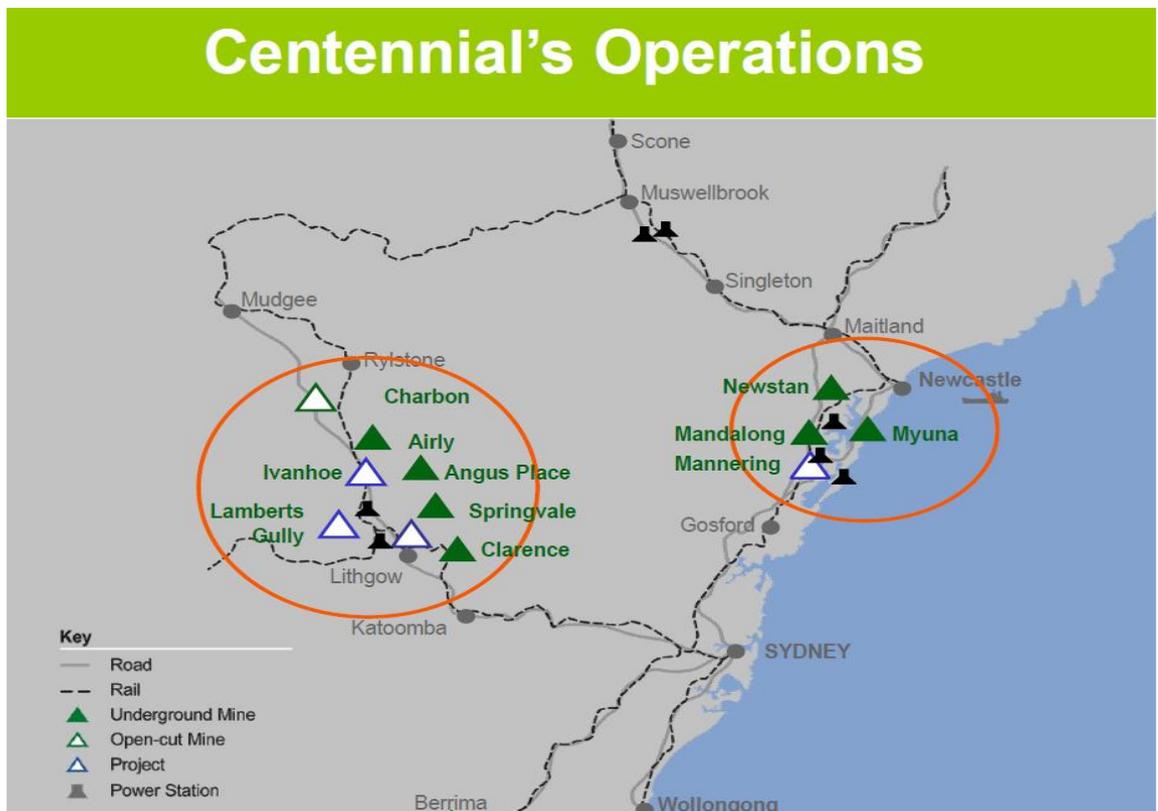
## 三、查訪 Centennial 公司生產、運輸、交貨等合約執行事宜

### (一) Clarence 礦區

#### 1. 背景資料

Clarence 礦區是由 Centennial Coal Company Limited 與 SK Energy Australia Pty Ltd 合資所有，Centennial 為主要股東占股 85%，礦區位於澳

洲新南威爾斯省西部煤田，靠近 Lithgow，於 1998 年由 Centennial 公司取得開採權進行商業開採。Centennial 公司目前營運開採之礦區共有 8 個，僅 1 個為地上開採，其餘 7 個為地下開採，Centennial 公司目前營運礦區如下圖所示：



## 2. 蘊藏量

礦區蘊藏量約 4 千 6 百萬公噸，年產量約 2.6 百萬公噸，屬地下開採礦區。本公司與 Centennial 公司訂有 3 個定期契約，為本公司主要澳洲煤供應商之一。

## 3. 開採流程

其開採作業與 Ensham Emerald 礦區地下礦之開採方式一樣，皆採用廊柱法(board-and-pillar)進行開採，同樣利用連續式採煤機(continuous miner)、煤炭輸送卡車(shuttle car)、飼碎煤機(Feeder Breaker)與頂磐栓固機(multibolter)進行開挖，惟一不同之處係該商尚備有彈性輸送火車(Flexible Conveyor Train, FCT) 該設備長有 110 公尺，可取代煤炭輸送卡車(shuttle car)之作業，當連續式採煤機(continuous miner) 將煤炭開採後，可利用

FCT 承接並將煤炭經過初步碎煤作業後再傳送至外面之原煤堆煤區，可大幅提升開採效率。

## (二) Port Kembla 港口

### 1. 港口簡介

Port Kembla位於Wollongong市中心南方約 8 公里處之郊區，為新南威爾斯省三大出口港之一。該港口包含內灣港區(Inner Harbour)與外灣港區(Outer Harbour)，外灣港區最先於 1900 年初期開始興建，而內灣港區則於 1950 年才興建，是新南威爾斯省主要煤炭與穀物出口及汽車與一般雜貨進口之港口。內灣港區(Inner Harbour)計有 12 個泊位，而外灣港區有 6 個泊位(Outer Harbour)，煤炭是由內灣港區(Inner Harbour)101 與 102 泊位出口。與NEWCASTLE港一樣是由新南威爾斯航政局(Port Authority of New South Wales)，負責航政(Navigation)、領航(Pilotage)、拖船(Towage)業務，其他煤堆與碼頭設施之管理維護則是由PKCT公司來負責，該公司目前是由 6 家相同股權占比之公司所組成(BHP Billiton, Centennial Coal, Gujarat NRE, Metropolitan Collieries, Oakbidge, Tahmoor Coal)。

### 2. 裝煤碼頭簡介

Port Kembla 港有兩個裝煤泊分別為 101 與 102 泊位，皆位於內灣港區(Inner Harbour)，其中動力煤(steam coal)係由 102 泊位裝船出口，焦煤(coking coal)由 101 泊位出口，因本公司進口燃煤為動力煤(steam coal)，故僅就 102 泊位介紹基本資料如下：

泊位	102
泊位深度	15 米
泊位長度	300 米
最大船型	180,000 DWT
最大船長	285 米

最大船寬	45 米
裝煤機	2*6,600 tph

102 泊位堆煤設備基本資料如下：

泊位	102
火車接收站	1*3,700 tph
卡車接收站	1*3,700 tph
堆煤機	3 stacker
取煤機	2 reclaimer *3,300 tph
煤場總存量	85 萬公噸(最大) 60 萬公噸(營運)

### 3. 碼頭裝煤流程：

Port Kembla 港煤炭運輸係由火車及卡車方式運送，火車運送比例佔 55%，卡車佔 45%。火車先將煤炭卸在火車接收站，再經由底部皮帶飼煤機 (under-bin belt feeders)轉送至輸煤皮帶(conveyor belts)再經由推煤機 (stacker)堆放於煤場，再利用取煤機(reclaimer)將煤炭送至輸送帶將煤炭輸送至裝煤機裝煤至船上。卡車部分與火車一致，僅煤炭卸於卡車接收站後，係經由底部旋轉臂犁式飼煤機(Under-bin rotary arm plough feeders)轉送至輸煤皮帶。

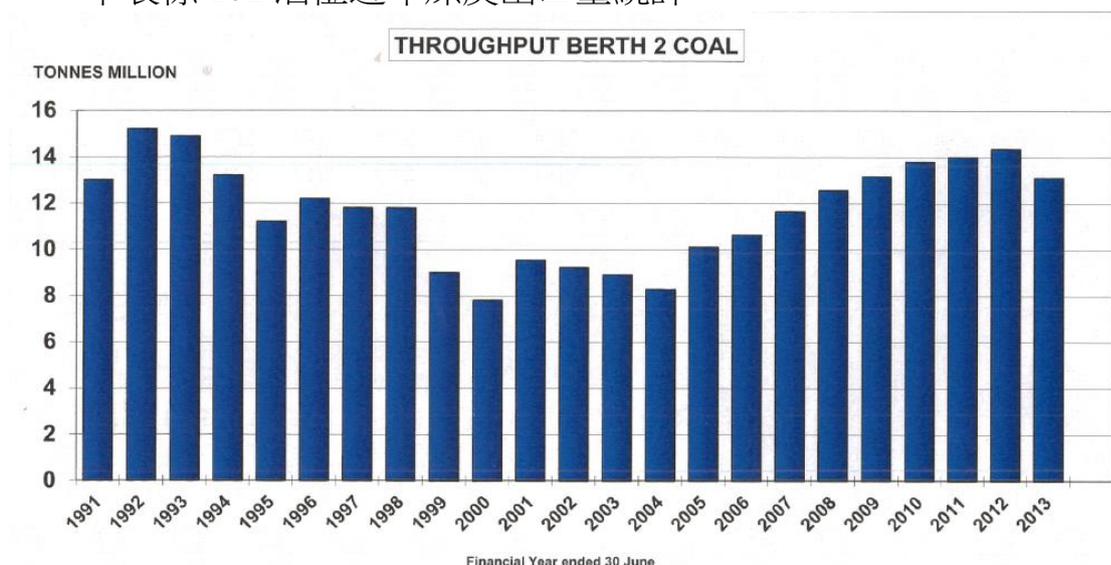
### 4. 營運狀況

該港煤炭碼頭出口南新威爾斯省及西新威爾斯省煤田生產之燃煤。煤炭出口之國家供應鏈管理模式不像 NEWCASTLE 港係經由專責機構 HVCCC 來管控，而是透過 6 家股東代表每周召開會議，進行討論，在煤堆管理上不像 Gladstone 與 PWCS 完全採組合堆存(Assembly)或 NCIG 採專堆(Dedicated)

堆存，而是混合兼採兩種堆存模式，亦即當某幾家煤商裝煤數量多且煤質單一則會規劃部分堆煤區為專堆(Dedicated)堆存，其餘則用組合堆存(Assembly)模式堆放。Port Kembla 港煤炭出口國家與占比如下表:

出口國	占比
印度	26%
日本	14%
中國	23%
台灣	16%
韓國	7%
其他出口	10%
國內	4%

下表係 102 泊位近年煤炭出口量統計：



## 5. 擴充計畫

目前 Port Kembla 港煤炭 102 泊位年度裝船能力為每年 17.5 百萬公噸，由於近期國際燃煤價格低迷，目前並無具體之擴充規劃，惟將來一旦燃煤國際價格復甦，未來是有能力擴建至每年 30 百萬公噸裝船能力。

## 四、討論摘要

### (一) Ensham 公司

Emerald 礦區於 2008 年遭逢百年洪水，除致使該商損失慘重外，也導致本公

司 2008 年年初澳洲煤存量偏低，該年 3 月份存量天數亦低於法定安全存量 30 天，由於公司為降低庫存成本，已於 102 年將 103 年之庫存天數目標由 45 天降至 36 天，更於 103 年將 104 年之庫存天數目標降至 34 天。為避免類似事件對雙方造成重大衝擊，職於此次參訪詢問 Ensham 公司事後之措施。該商表示已於 2009 年著手將防洪堤岸加高至 30 公尺，亦即可以抵擋千年才發生一次的洪水(1 in 1,000 year flood)。此外，該公司並利用 2008 年被洪水淹沒之露天開採後礦坑(open cut pit)所形成天然蓄水池作為礦區水量調節，當礦區內水量太高會將蓄水池之儲水抽至臨近之 Nogoia River，而當礦區內蓄水量較低時則會將 Nogoia River 之河水再抽蓄回這些天然蓄水池，相信未來類似大雨造成燃煤生產中斷之事件應該不易重覆發生在 Ensham 公司。

## (二) Gladstone 港

在 Gladstone 港口方面，裝煤期程變動性一般較 Newcastle 與 Port Kembla 港大。經本次查訪後，Gladstone 港在混煤裝船作業上和 Newcastle 與 Port Kembla 港有極大差異，在 Gladstone 港會先將不同的煤質分堆堆放，並利用卸煤器(discharger)之控制閘門，精準掌控煤炭飼煤的速度，進而將燃煤混合至所需比例，最終再輸送至裝煤機裝煤。而 Newcastle 與 Port Kembla 港在混煤作業上主要是在煤堆上作分層混合堆放，再利用機具將燃煤送至裝煤機裝載於船上，且 Newcastle 與 Port Kembla 港混煤裝船的比例較少，因而裝載效率上較佳，Gladstone 港則容易因為等待某一特定煤質到港裝煤，影響裝煤期程。雖然提供混煤裝載服務會影響裝煤效率，但是經詢問該港口人員，由於目前在澳洲僅有 Gladstone 港能夠提供較精確的混煤裝載服務，且為該港之服務特色，因此雖會影響裝煤效率，該港仍會持續保有此項服務。

## (三) Newcastle 港

Newcastle 港之煤炭裝載主要分成 PWCS 與 NCIG，而煤商於 NCIG 出口可以接受船期(laycan)跨月之情況，但 PWCS 卻不可以。經詢問後，兩者雖然位置毗鄰接壤，但是在煤場管理與經營上卻有很大的差異。PWCS 之煤場管理是由 PWCS 經營當局統籌管理，並追求充分且有效利用儲煤空間，以達到出口數量最大。據 PWCS 人員說明，一般理想的營運目標會希望每次規劃的船舶之裝載計畫在 25 艘船，並將煤堆分成 25 堆，每一煤堆供應一艘船舶之裝載，原則上 2-3 天可裝載 5 船次，而從礦區至港口所須之備煤時間一般在 5 天內，

因此，只要每批次裝載船舶抵港時間間隔在 2-3 天內，船舶即不會發生滯港，(依 PWCS 規定船舶必須在 14 天之前派船，並於船舶抵港前 7 天給予 NAT-NOTICE OF ARRIVAL TIME，並根據此預估到港時間規劃裝載時程 ETL-ESTIMATE LOADING TIME)，只是目前實際上 PWCS 的出口能力並無法滿足礦商之需求，因此等港的情況依舊時常發生，只是情況比起 NCIG 啟用前等港 30 天左右改善許多。此外，各礦商之每月出口配額，是由 PWCS 依據各煤商提報產量，鐵路與公路運送能力及碼頭出口能力，綜合評估後決定，往後各月出口配額，如有變動仍須經由 PWCS 決定，因此煤商無法同意本公司船期(laycan)跨月之情況，除非本公司可以在派船前就知道船舶確切抵裝貨港之月分，以便煤商先行與 PWCS 當局進行確認。而 NCIG 之作業模式是將煤堆依不同煤商區分專屬煤堆，交由煤商自行管理，其經營理念與目標，是追求船舶零滯港，所以在作法上是確保船舶抵港前，煤炭必須先行存放於煤場，故儲煤空間必須足夠。因此，在堆儲空間足夠之情況下，其煤堆利用與規劃可提前於洽訂提運船期(LAYCAN)時進行，並由煤商自行管理，因此，於 NCIG 出口之煤商可以配合本公司於洽訂船期時(LAYCAN)就可確定是否可以配合船期(LAYCAN)跨月之情況。

#### (四) Centennial 公司

考量 Centennial 公司所交燃煤偶有黏滯現象，職本次參訪有向該商反應此點，由於該商 Clarence 礦不同區塊與不同煤層所生產之煤質不同，原則上只要混拌後之品質可以符合合約要求，該商並不會再將煤炭送入洗煤廠(Coal Handling and Preparation Plant)進行處理，以增加生產效率並降低生產成本。惟基於長遠合作之關係，該商表示將來會針對有濕黏之煤炭再經由洗煤廠(Coal Handling and Preparation Plant)進行處理。此外，Centennial 公司於 NCIG 亦有投資，故有自己的專屬煤堆區，由於 NCIG 的裝船期一般較穩定，職詢問如果公司未來如有需要是否可以配合從 NEWCASTLE 的 NCIG 出口，該商表示很熱意協助。

#### (五) Port Kembla 港

新南威爾斯省三大出口港 Sydney、Newcastle 與 Port Kembla 港以往分設個別之航政局，於 2014 年 6 月新南威爾斯省政府宣布合併 Sydney、Newcastle 與 Port Kembla 港之航政局為新南威爾斯省航政局(Port Authority of New South

Wales)。職詢問 Port Kembla 港之工作人員，此一改變是否對碼頭營運有所影響，該港人員回覆，截至目前在碼頭營運上並無任何差異，此一改變主要是縮減航政局組織規模，並整合 3 個港口之領航人員可以相互支援作業、不像以往個別港口下之領航人員是不允許在其他港口作業。

## 肆、結論、建議與心得

- 一、澳洲去(102)年計出口約 1 億 9 千萬噸燃煤，為亞太地區僅次於印尼之第二大燃煤出口國。本公司 102 年度計採購澳洲煤 779 萬噸，約占本公司燃煤供應總量三成，其品質與印尼煤具互補性，經採適當比例混拌後，可符合電廠對負載、環保及飛灰產量穩定且顏色佳易銷售之營運需求，為本公司主要煤源之一。
- 二、Emerald 礦區蘊藏量約 4 千萬公噸，年產量約 4 百萬公噸，其中約 2/3 來自露天開採礦區，1/3 來自地下開採礦區，因該礦區露天開採已達 20 年之久，具經濟效益之開採區域不大，加上該礦區地下礦煤質較佳，售價高，故該公司已計劃提升地下開採礦年產能至年產能 2.4 百萬公噸，並預計於 2015 年 6 至 7 月達成此產能擴充之目標。
- 三、Emerald 礦區於 2008 年遭逢百年洪水後，於 2009 年加高防洪堤岸，並利用 2008 年被洪水淹沒之露天開採後礦坑(open cut pit)所形成天然蓄水池作為礦區水量調節，可降低 Ensham 公司 Emerald 礦區受豪雨影響迫使生產中斷之機率，並增加本公司澳洲煤之供貨穩定度。
- 四、Gladstone 港為保留其精確的混煤裝載服務，故裝船期較易發生變動，故安排 Gladstone 港裝貨之船舶須請航商隨時提供最新之船舶裝載動態，並增加與礦商之聯繫，以確保資訊之即時性，俾利後續卸港規劃及船期調整作業。
- 五、Newcastle 港因 NCIG 出口之貨載可以接受船期(laycan)跨月之情況，但 PWCS 卻不可以，為避免自 Newcastle 港返台之船舶抵台時間密集，針對可從 NCIG 出口之礦商，須盡量規劃跨月船期，以分散船舶抵台時間，俾利電廠進行卸儲作業。此外，因該港口裝船期變動甚小，且幾無滯港之情事，建議可盡量安排本公司自有輪裝載自 NCIG 出口之燃煤，以增加自有輪船舶周轉率。
- 六、Centennial 公司所交燃煤偶有黏滯現象，基於長遠合作之關係，該商表示將

來會針對有濕黏之煤炭再經由洗煤廠(Coal Handling and Preparation Plant)進行處理，減少電廠進行卸煤作業之困擾。

七、Centennial 公司於 NCIG 亦有投資，有其專屬煤堆，考量 NCIG 的裝船期變動甚小，且航程較 Port Kembla 近，可思考未來與 Centennial 公司簽訂之燃煤長約除現有之 Port Kembla 外增加 NEWCASTLE 港，以分散煤源，提升供應安全。



Ensham Emerald  
礦區露天開採所  
採用之拖索挖機  
dragline



Ensham Emerald  
礦區拖索挖機  
dragline 抓斗，舊  
型的一次可抓取  
130 公噸，新型  
的一次可抓取  
200 公噸



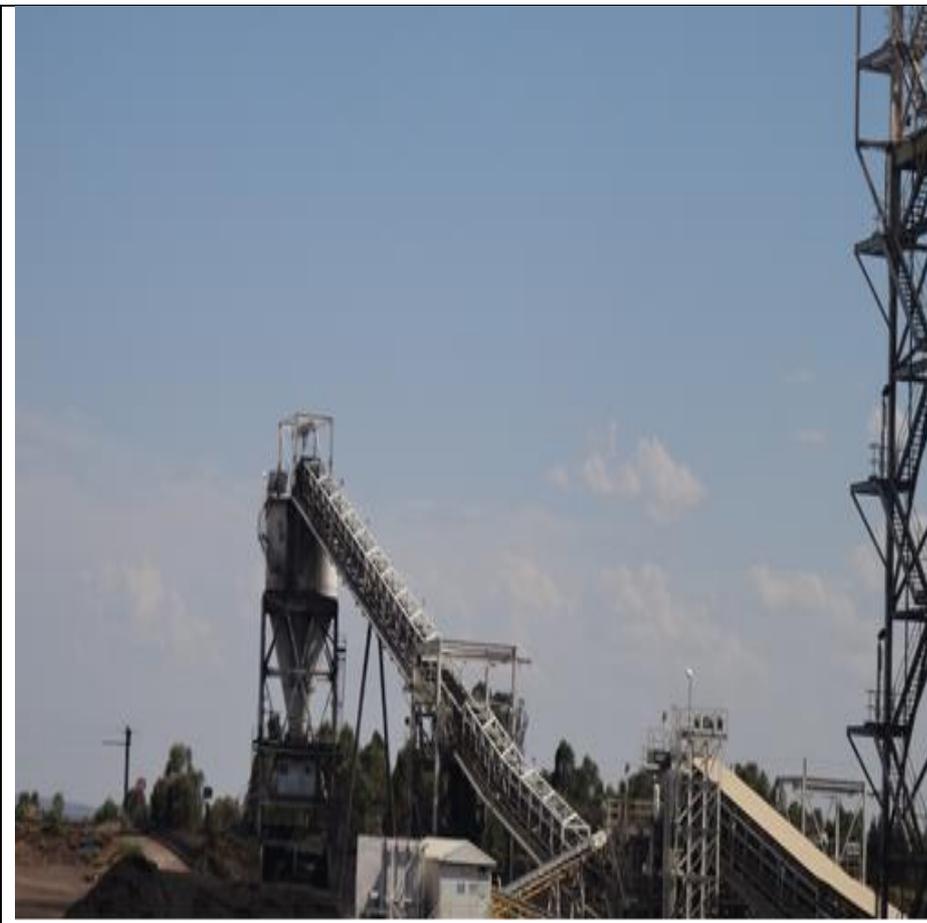
Ensham Emerald  
礦區原煤堆煤場  
ROM coal  
stockpile



Ensham Emerald  
礦區成品煤堆場  
product stockpile



Ensham Emerald  
礦區取樣廠  
(sampling plant)



Ensham Emerald  
礦區火車出貨區  
train loadout



連續式採煤機  
(continuous  
miner)



煤炭輸送卡車  
(shuttle car)



頂盤栓固機  
(mutibolter)



挖取煤機(mining loader)



RG Tanna 煤炭碼頭



PWCS 火車收煤場



PWCS 煤場



PWCS 裝煤機



PWCS 取樣廠



Clarence 礦區堆  
煤場



Clarence 礦區洗  
煤廠  
  
(Coal Handling and  
Preparation Plant)



Clarence 礦區洗  
煤廠去水設備  
(dewatering  
equipment)



Clarence 礦區洗  
煤廠過篩設備  
(screening  
equipment)



PORT KEMBLA  
取 煤 機  
(reclaimer)



PORT KEMBLA  
堆煤機 (stacker)