

民國102年澳洲地區煤礦實地查評報告

內 容 目 錄	頁 次
壹、出國任務	5
貳、礦區查評對象	5
參、目前本公司進口煤定期契約合格礦評選條件	5
肆、出國行程及工作內容	6
伍、煤礦資料	6
一、 Narrabri煤礦	6
陸、礦區查評結果及綜合結論與建議：	19
一、 Narrabri 礦區查評結果：	19
二、 Narrabri煤礦綜合結論與建議：	19

附 圖 、 附 表 及 附 件 目 錄 頁 次

表1 NARRABRI礦區煤層原煤典型品質	9
表2 NARRABRI礦區主要開採設備	9
表3 NEWCASTLE PWCS&NCIG裝煤碼頭資料	13
表4 NARRABRI煤礦之燃煤煤質	16
表5 NARRABRI煤礦之煤灰灰質	17
表6 NARRABRI煤礦特性表	18
表7 2013年NARRABRI煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範QUALITY A,B1,B2,D,F比較一覽表	20
表8 2013年NARRABRI礦區實地查評綜合結論與建議	21
圖1 NARRABRI礦區地理位置圖	22
圖2 NARRABRI礦區礦權範圍圖	23
圖3 NARRABRI煤礦礦權範圍圖	24
圖4 NARRABRI地區地質剖面圖	25
圖5 NARRABRI地區地質圖	26
圖6 NARRABRI煤礦地質剖面圖(CROSS SECTION)	27
圖7 NARRABRI煤礦煤礦地質剖面圖(CROSS SECTION)	27
圖8 NARRABRI煤礦柱狀圖	28
圖9 NARRABRI煤礦煤炭資源圖	29
圖10 NARRABRI礦區設施配置圖	30
圖11 NARRABRI礦區設施配置圖	30
圖12 NARRABRI煤礦長壁採煤區配置圖	31
圖13 放頂採礦法 (TOP COAL CAVING; TCC) 設備	31
圖14 NARRABRI礦區長壁採煤機組	32
圖15 NARRABRI礦區長壁採煤機組	32
圖16 NARRABRI礦區長壁採煤機組	33
圖17 SHEARERS FOR MINING EL3000 CAT	33
圖18 JOY BF17 BREAKER FEEDER	34
圖19 JOY 12CM CONTIUNOUS MINER	34
圖20 SHUTTLE CAR	35
圖21 JOY ROOF SUPPORTS (LW SHIELDS)	35
圖22 JOY ARMORED FACE CONVEYORS (AFC)	36
圖23 NARRABRI礦區LONGWALL SHIELD相關區域	36
圖24 NARRABRI礦區配置圖	37
圖25 NARRABRI礦區配置圖	37
圖26 NARRABRI礦區BOX CUT (地下礦區出入口)	38
圖27 NARRABRI煤礦原煤(中間兩大堆)與不洗煤儲煤場(右側兩小堆)	38
圖28 NARRABRI煤礦不洗煤碎煤廠房	39
圖29 NARRABRI煤礦不洗煤儲煤場	39

圖30 NARRABRI煤礦燃煤儲煤場.....	40
圖31 NARRABRI煤礦PCI COAL儲煤場.....	40
圖32 NARRABRI煤礦REJECT儲煤場.....	41
圖33 NARRABRI煤礦原煤碎煤廠房.....	41
圖34 NARRABRI 碎煤廠房 ROTARY BREAKER.....	42
圖35 NARRABRI原煤出碎煤廠房.....	42
圖36 NARRABRI原煤經碎煤後以皮帶機送入CHPP.....	43
圖37 蓄水壩.....	43
圖38 NARRABRI CHPP流程圖.....	44
圖39 NARRABRI煤礦CHPP外觀.....	44
圖40 NARRABRI煤礦CHPP控制室內部.....	45
圖41 NARRABRI煤礦CHPP DENSE MEDIUM BATH.....	45
圖42 NARRABRI煤礦CHPP DENSE MEDIUM CYCLONE.....	46
圖43 NARRABRI煤礦CHPP CENTRIFUGE (PCI & THERMAL COAL).....	46
圖44 NARRABRI煤礦CHPP FINE COAL FILTER.....	47
圖45 NARRABRI煤礦CHPP MAGNETITE SEPARATOR.....	47
圖46 NARRABRI煤礦火車裝煤站.....	48
圖47 蓄水壩圖47 連煤火車進入火車迴路.....	48
圖48 NARRABRI煤礦流程.....	49
圖49 HUNTER VALLEY COAL CHAIN.....	50
圖50 PWCS與NCIG裝煤碼頭位置圖.....	50
圖51 PWCS與NCIG裝煤碼頭位置圖.....	51
圖52 NEWCASTLE PWCS與NCIG裝煤碼頭位置圖.....	51
圖53 NEWCASTLE 碼頭出海口.....	52
圖54 PWCS 氣象監測儀器.....	52
圖55 PWCS 火車卸煤站.....	53
圖56 PWCS 火車卸煤站.....	53
圖57 PWCS 火車卸煤站取樣站.....	54
圖58 PWCS 堆煤機(STACKER)堆煤作業.....	54
圖59 PWCS 堆煤機(STACKER)堆煤作業.....	55
圖60 PWCS 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER) (8,000 TPH).....	55
圖61 PWCS 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER).....	56
圖62 PWCS 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER)取煤作業.....	56
圖63 PWCS 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER).....	57
圖64 PWCS 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER)取煤作業.....	57
圖65 PWCS 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER).....	58
圖66 PWCS 燃煤裝船前取樣站.....	58
圖67 PWCS SHIPLOADER (10,500 TPH).....	59
圖68 PWCS SHIPLOADER 裝煤作業.....	59
圖69 PWCS SHIPLOADER 裝煤作業.....	60

圖70 PWCS SHIPLOADER 裝煤控制室	60
圖71 NCIG 第一階段 30MTPA.....	61
圖72 NCIG 第二階段擴充 53MTPA.....	61
圖73 NCIG 第三階段擴充 66MTPA.....	62
圖74 NCIG 廠區配置.....	62
圖75 NCIG火車卸煤站(RAIL UNLOADER)	63
圖76 NCIG 火車卸煤站.....	63
圖77 NCIG火車卸煤圖.....	64
圖78 NCIG 火車卸煤後之取樣站.....	64
圖79 NCIG 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER).....	65
圖80 NCIG 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER).....	65
圖81 NCIG 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER)局部	66
圖82 NCIG 斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER)局部	66
圖83 NCIG BUFFER BIN (2,000T).....	67
圖84 NCIG 裝煤碼頭.....	67
圖85 NCIG 施工中之相關設施(已完成95%).....	68
圖86 NCIG 新建第3船席.....	68
圖87 NCIG SHIPLOADER 1 裝煤作業中	69
圖88 NCIG 新建SHIPLOADER 2.....	69
圖89 NCIG SHIPLOADER 裝煤過程	70
圖90 NCIG SHIPLOADER及船席.....	70
圖91 NCIG 儲煤場及堆/取煤機作業流程	71
圖92 NCIG SHIPLOADING SYSTEM.....	71
附件1 - NARRABRI煤礦權文件.....	72
附件2 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範QUALITY A	73
附件3 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範QUALITY B1	74
附件4 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範QUALITY B2	75
附件5 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範QUALITY D	76
附件6 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範QUALITY F.....	77

民國102年澳洲地區煤礦實地查評報告

壹、出國任務

赴澳洲地區查評Narrabri Coal Pty Ltd之Narrabri煤礦之生產作業、產銷實績、採礦權與蘊藏量及申請廠商是否有權出售該煤礦所生產之煤炭等資料，以供本公司定期契約購煤邀請對象之依據。

貳、礦區查評對象

依「2013候選礦區查評名單」，本次礦區查評對象為澳洲地區Narrabri Coal Pty Ltd及Narrabri煤礦。

參、目前本公司進口煤定期契約合格礦評選條件

1. 以生產中之煤礦為限。
2. 可符合台電公司燃煤採購定期契約品質規範之煤炭出口實績應符合下列情形之一：
 - (1) 前5年內，累計出口實績至少達台電公司定期契約招標標的契約量。
 - (2) 前5年內，單次契約已完成交貨之出口實績至少達台電公司定期契約招標標的契約量之五分之二。
 - (3) 前5年內，任1年之出口實績達60萬公噸。
3. 具煤礦所在國政府核發之採礦權文件。
4. 以前一日曆年度煤產量為基礎，煤礦剩餘可採煤量可供開採之年限至少達台電公司定期契約年限。
5. 裝貨港可安全靠泊巴拿馬極限型以上煤輪。
6. 無其他經台電公司或查評人員認定不適合成為定期契約合格礦之原因。

肆、出國行程及工作內容

此次出國礦區查評日程自民國102年7月28日至8月4日止，包括往返行程共計8天，茲簡要說明主要工作內容如下：

日期	機構所在國家 城市	工作內容
7月28日 -29日	雪梨	往程（台北 - 雪梨）
7月30日	Newcastle	雪梨 - Newcastle - 雪梨 赴PWCS & NCIG 燃煤出口港查評
7月31日	Narrabri	雪梨 - Narrabri (搭飛機) 赴Narrabri Coal Pty Ltd之Narrabri煤礦查評
8月1日	Narrabri	赴Narrabri Coal Pty Ltd之Narrabri煤礦查評 Narrabri - Muswellbrook
8月2日	Muswellbrook	參訪班卡拉礦區 Muswellbrook - 雪梨
8月3日 -4日	台北	返程（雪梨 - 台北）

伍、煤礦資料

一、Narrabri煤礦

1. 申請公司基本資料：

公司名稱	Narrabri Coal Pty Ltd
地址	Level 28, 259 George Street, Sydney NSW 2000, Australia
聯絡人	Patrick Markey/Executive General Manager-Marketing
電話	+61-2-4927-0711
傳真	+61-2-458-914-698
E-Mail	pmarkey@whitehavencoal.com.au

2. 煤礦名稱及煤炭種類：

煤礦名稱：Narrabri煤礦

煤炭種類：屬本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality A, B1, B2, D
之一般煙煤。

3. 煤礦位置及交通：

Narrabri煤礦位於澳洲NSW雪梨西北方約600公里，離雪梨車程約7個小時。礦區總面積5,298公頃(礦區位置及礦權範圍請參照圖1~圖5)。

4. 煤礦所有人：

本礦區由申請公司 Narrabri Coal Pty Ltd與其他5家公司所擁有，以非法人合資企業(Un-incorporate Joint Venture)方式共同開發，由合資企業成立之Narrabri Coal Operation Pty Ltd負責礦區營運。Narrabri Coal Pty Ltd占有合資企業權益之70%，其他5家公司占其餘30%。該礦區之主要股東及股權比例如下：

主要股東名稱	股權比例(%)
Narrabri Coal Pty Ltd	70
Upper Horn Investments (Australia) Pty Ltd	7.5
EDF Trading Australia Pty Ltd	7.5
J-Power Australia Pty Ltd	7.5
Daewoo International Narrabri Pty Ltd	5
KORES Narrabri Pty Ltd	2.5

主要股東Narrabri Coal Pty Ltd為澳洲Whitehaven Coal Ltd之子公司，Whitehaven Coal Ltd為股票上市公司，除擁有Narrabri Coal Pty Ltd之Narrabri地下開採煤礦外，在Gunnedah Basin尚擁有Tarrowonga、Werris Creek及Rocglen等露天開採煤礦；此外，Whitehaven Coal Ltd並擁有Maules Creek煤礦開發計畫之75%權益，負責該開發計畫。其中Tarrowong煤礦為本公司合格礦區，Maules Creek煤礦已獲得礦區建造所需之所有執照，近期內將進行施工，預計在2014年下半年開始生產，年產量為10.5百萬公噸。

5. 採礦權：

本礦區之採礦權(Mining Lease)之探勘、開採、運輸、加工及銷售權係依據澳洲新南威爾斯(NSW)州政府1992年頒布之礦業法(Mining Act

1992)核發予Narrabri Coal Pty Ltd，其內容如下：

礦權字號	效期	期限(年)	面積(公頃)
Mining Lease 1609	2029/1/18	21	5,298

Narrabri煤礦權文件請參照附件1。

6. 商業生產年月：

本礦自2009年起進行探勘，於2010年6月開始商業生產，由4部連續採煤機(Continuous Miner)開挖主通道及其他通道，迄今所挖之通道長度已達16.7公里。地下開採之基礎設施於2012年6月6日建造完成，於2012年6月12日開始長壁(Longwall)方式開採煤礦，迄今已生產超過200萬公噸煤炭，目前持續提升產量中，未來預計每年生產600萬公噸煤炭。

7. 地質條件：

Narrabri 煤礦位於澳洲 NSW 之 Gunnedah 盆地西北方，Gunnedah 盆地被 Boggabri Ridge 分為兩個部分，東邊為 maules Creek sub-basin，西邊為 Mullaley sub-basin，礦區位於 Mullaley sub-basin，由二疊紀與三疊紀之沉積岩與火山岩所組成，煤層屬晚二疊紀 Black Jack Formation 之 Hoskissons Coal Seam (HC)，煤炭種類屬於煙煤。

依據礦方提供之探勘初步資料顯示，全區計有 2 個主要煤層(HC1 與 HC2)，煤層為南北走向，並向西慢慢下傾，Narrabri 煤礦地質剖面圖(Cross Section)如圖 6~圖 7。其中 HC1 煤層之灰份約在 30%，煤層厚度約 5 公尺；HC2 煤層之灰份則在 11%左右，煤層厚度約 4 公尺。HC2 煤層為 Narrabri 礦區現階段進行地下開採之重心(Narrabri 之煤礦柱狀圖如圖 8)。

8. 剩餘蘊藏量：

礦區剩餘煤炭蘊藏量，該公司係委請知名之礦業顧問公司 Minarco MineConsult 負責進行評估，由 Minarco MineConsult 中資格、資歷與經驗皆符合 JORC 準則所認定之合格人員(Competent Person)依澳洲 2004 年頒布之 JORC 準則所編撰與簽署之。

依上述報告，至 2010 年 1 月 31 日止之礦區煤炭蘊藏量(原煤)之確定蘊藏量(Proved Coal Reserves)為 66 百萬公噸，可能蘊藏量(Probable Coal Reserves)為 67.4 百萬公噸，合計 133.4 百萬公噸，以該礦洗選產出率(Yield Ratio)95%計，可取得之蘊藏量為 126.73 百萬公噸(Narrabri 煤礦煤炭資源圖如圖 9)。

該礦 2010 年 5 月開始以 Continuous Miner 進行生產，於 2012 年 6 月 12 日才開始以長壁(Longwall)方式開採煤礦，以名目年產量 6 百萬公噸估算，現有採礦區可採礦量約可採 21 年。

9. 煤礦類型與開採方式

Narrabri煤礦屬地下開採(Underground Mining)煤礦，以Longwall方式開採，Narrabri礦區設施配置圖如圖10~圖11。主要開採煤層為Hoskissons Coal Seam，預計劃分為26個長壁採煤區(Longwall Panels)，每個採煤區長度為4公里(LW01及LW02長度僅約1.7公里)，寬度為300公尺，煤層平均厚度為4.2公尺(Narrabri煤礦長壁採煤區配置圖如圖12)，具有放頂開採(Top Coal Caving; TCC)之潛力(放頂採礦法設備如圖13)。

煤層平均厚度與典型煤質參見表1：

表1 Narrabri礦區煤層原煤典型品質

Coal Seam and Parting	Thickness			Coal Quality						
	Mean (m)	Max. (m)	Min. (m)	C.V. kcal/kg A.R.	T.M. % A.R.	ASH % A.D.	V.M. % A.D.	T.S. % A.D.	F.C. % A.D.	AFT °C (H=W)
Hoskissen Seam	4.2	4.5	3.5	6000	13	12	28.5	0.4	56	1350

本礦目前煤礦開採作業係由 Narrabri 合資企業成立之 Narrabri Coal Operations Pty Ltd 負責，每天兩值進行開採作業，每值時間 12 小時。Narrabri 煤礦區主要之開採設備如表 2，相關開採設備如圖 14~圖 23。

表2 Narrabri礦區主要開採設備

Type	Model	Capacity	No. Units
Continuous Miner	JOY 12cm12 T		4
Shuttle Car	JOY 16SC	16t	8
Breaker Feeder	JOY		4
Shearer	EL3000	5,512tph	1
AFC		3500tph	1
LW Shields	2 Leg IFS CAT	1378t	146

10. 原煤處理與內陸運輸

原煤於地下礦區開採後，先運至 Pit Bottom Area，再以皮帶機 (Conveyor) 經過斜坑(Drift)運至地上之 Pit Top Area，距離約 2 公里，其後再送至原煤儲煤場，視需要進入洗煤廠(Coal Handling and Preparation Plant；CHPP)洗選。在進入洗煤前先以碎煤機(Crusher)碎煤(碎煤能力 1,000 公噸/小時)至粒度小於 50 公厘之生煤(Raw Coal)後，再進行洗煤(洗煤能力 1,000 公噸/小時，年處理量約 650 萬公噸)，平均約僅 40%之生煤需進行洗煤，洗煤廠之洗選產出率(Yield Ratio)高達 95%，洗選後之產品煤送至產品煤儲煤場。原煤(ROM)與產品煤儲煤場之容量各為 30 萬公噸。Narrabri 儲煤場相關配置圖如圖 24~圖 37，煤礦煤炭處理流程圖及相關 CHPP 與控制室如圖 38~圖 45。

Narrabri 煤礦之洗煤廠一開始係委由 Sedgman 公司營運及維修，在 2013 年 9 月以後將改由 Narrabri 公司自行負責。

產品煤以皮帶機運至旁邊之火車裝煤站(Train Load-out Bin)(如圖 46~圖 47)裝上火車，運至 380 公里外之 Newcastle 港出口，火車裝煤站裝煤能力為每小時 5,500 公噸，運煤火車有 72 個車廂，一列火車載重量為 5,400 公噸，裝貨時間約為 90 分鐘。全年內陸運輸之最大容量為 1,300 萬公噸。

Narrabri 煤礦流程圖整理如圖 48，Hunter Valley Coal Chain 之相關區域如圖 49。

11. 煤質管控制度：

在洗煤廠有設置煤炭取樣系統，監測煤炭之總水份與灰份。燃煤 (Thermal Coal)及粉煤噴吹用煤(pulverized coal injection, PCI Coal)產品煤之皮帶機上皆有裝置自動取樣器，每值取一次樣品，每天由化驗公司取回進行化驗。每一列火車進行取樣一次6公斤，在送至港口裝船後，煤樣分析取樣為5公斤。

12. 過去3年符合台電採購品質規範之出口量

日曆年	總出口量(百萬公噸)
2010	---
2011	---
2012	1.4

13. 過去3年之煤炭生產實績及未來5年之計畫生產量：

日曆年	原煤年生產量 (百萬公噸)	可售煤年生產量 (百萬公噸)
2011	0.233	0.205
2012	1.74	1.6
2013	3.7	3.4
2014	5.5	5.2
2015	6.0	5.7
2016	6.0	5.7
2017	6.0	5.7

14. 現有定期契約客戶與契約資訊：

客 戶 名 稱	國別	供應量 (百萬公噸/年)	契約期間 (起訖年)
Upper Horn Investment Australia Pty Ltd	China	0.5	2010-Life of Mine
EDF Trading Australia Pty Ltd	Japan	1.5	2010-Life of Mine
J-Power Australia Pty Ltd	Japan	1.5	2010-Life of Mine
Daewoo International Pty/KORES Pty Ltd	Korea	1.5	2010-Life of Mine

備註：前述定期契約主要供應量並非特別指定由Narrabri地下開採礦區供應，可能會由其母公司Whitehaven旗下之礦區所生產之燃煤供應。

Narrabri礦區生產燃煤(Thermal Coal)及粉煤噴吹用煤(pulverized coal injection, PCI Coal)。其中燃煤占70%，粉煤噴吹用煤占30%，屬低灰低硫燃煤。據市場報導，由於Narrabri礦區在2013年可達到600萬公噸之年產量，日本J-Power計畫在2013年之會計年度自Narrabri礦區進口150萬公噸燃煤。J-Power在2012年會計年度自該礦區進口60萬公噸之燃煤在渠之5座燃煤電廠試燒，試燒結果良好，J-Power將計畫繼續在

其餘之2座燃煤電廠進行試燒。(按:J-Power擁有Narrabri礦區7.5%之權益)。

15. 裝貨港設施：

出口煤炭經火車裝煤站以鐵路運輸運至380公里外之Newcastle港口，由Port Waratah Coal Services (PWCS)與Newcastle Coal Infrastructure Group (NCIG)出口(PWCS與NCIG之相關位置如圖50~圖53)。PWCS有兩個裝煤碼頭，其中Kooragang之出口能力在2012年提升為120百萬公噸，而Carginton則為25百萬公噸(PWCS Kooragang之相關設施如圖54~圖70)。NCIG在2010年5月完成第一階段興建，年出口能力30百萬公噸；在2012年7月完成第二階段興建計畫，年出口能力提升為53百萬公噸；目前正進行提升至66百萬公噸年出口能力之計畫，進度已達95%，預計在今年底或明年初完成擴建(NCIG之相關設施如圖71~圖92)。

由於煤炭市場前景不如預期，PWCS原計畫興建出口能力120百萬公噸之Terminal 4已於2013年5月初宣布終止，未來若市場情況好轉，可能改以擴充Kooragang之出口能力因應。Rio Tinto與Glencore Xstrata為PWCS煤炭出口碼頭之主要使用者；而BHP Billiton、Centennial Coal、Peabody Energy、Whitehaven Coal及Yancoal Australia則使用NCIG煤炭出口碼頭，並為NCIG之股東。

Newcastle PWCS&NCIG裝煤碼頭之資料詳表3。

表3 Newcastle PWCS&NCIG裝煤碼頭資料

Name of Port	PWCS	PWCS	NCIG
Name of Berth	PWCS-Kooragang	PWCS-Carrington	NCIG
Berth :			
(1)Depth (m)	16.5m	16.5m	16.5m
(2)Length (m)	K4-311m K5-315m K6-350m K7-360m	615m	370m
Channel Depth (m)	15.2m	15.2m	15.2m
Max Permissible Vessel Limit :			
(1) L. O. A. (m)	300m	275m	300m
(2) Beam (m)	50m	47m	50m
(3) D.W.T. (mt)	210,000mt	180,000mt	200,000mt
(4) Draft (m)	Draft Depth +Tide - 10%UKC	Draft Depth +Tide - 10%UKC	Draft Depth +Tide - 10%UKC
Ship Loader(s) :			
(1) No of Loaders	3	2	2
(2) Capacity (TPH)	10,500	2,500	10,500
(3) Outreach (m)	35m	29.2m	37m
(4) Clean Height (m)			
(5) Travel Distance (m)	1,315m	490m	580m
Operation Data :			
(1) Operators	Port Waratah Coal Services Limited	Port Waratah Coal Services Limited	Newcastle Coal Infrastructure Group
(2) Working Hours	Continuous 24hrs/day 365 days/year	Continuous 24hrs/day 365 days/year	Continuous 24hrs/day 365 days/year
(3) Annual Throughput	120 million tonnes	25 million tonnes	53 (66) million tonnes
Stockpile Capacity (mt)	4.2 million tonnes	0.75 million tonnes	4.37 million tonnes
Guaranteed Loading Rate (mt/wwd)			
Safe Berth and Safe Port Guarantee	Yes	Yes	Yes
Permissible Vessel Type	Either Geared or Gearless Type	Either Geared or Gearless Type	Either Geared or Gearless Type
Other Special Requirements for Vessel to Load			

16. 獨立之公証公司：

有3家，即SGS Australia、Bureau Veritas Airs Pty Ltd、Actest Newcastle (ACIRL Quality Testing Services Pty Ltd)。

17. 從業人員與勞資關係：

公司員工總數為184人，包括Management為45人，Clerk為17人，礦工為122人，另有外包契約工244人，礦區全部工作人員約為428人。目前有一個工會組織，去年未有因勞工糾紛而停工，目前勞資關係良好。

18. 煤質資料分析：

本礦煤質如表4所示，煤灰灰質如表5所示。經由如表6研判可歸納如下：

- (1) 煤質符合本公司燃煤採購定期契約煤質規範 Quality：A、B1、B2、D、F。
- (2) 燃料比：對煙煤而言，其值約在 1.0~2.5 之間，惟一般鍋爐設計以不超過 2.0 為準。一般而言，燃料比低表示煤粒較易燃燒，而燃料比高則表示揮發物含量低，較不易於點火，且有氮氧化物生成量高之傾向。本礦燃料比為 1.965，符合一般鍋爐設計基準 2.0 以下，煤粒較易點火燃燒，對抑制氮氧化物及未燃碳有正面影響。
- (3) C/H 比為 16.21，介於 13~18 間，燃燒性佳。
- (4) 煤灰形式 (Ash classification)：煤灰中氧化鈣和氧化鎂含量之總和與氧化鐵含量之相對量，顯現不同之特性。分為 2 種形式：
 1. $Fe_2O_3 > CaO + MgO$ 屬煙煤形式 (Bituminous type Ash) 之煤灰。
 2. $Fe_2O_3 < CaO + MgO$ 屬褐煤形式 (Lignitic type Ash) 之煤灰。
本礦煤質 $Fe_2O_3 > CaO + MgO \Rightarrow 5 > 3 + 1.15$ 屬煙煤形式之煤灰。
- (5) 煤灰積灰特性分析：本礦煤質屬煙煤形式之煤灰，其積灰係數， $R_f = B/A$ (鹼酸比) $\times Na_2O$ 。鹼酸比為：
$$\frac{Base}{Acid} = \frac{Fe_2O_3 + CaO + MgO + Na_2O + K_2O}{SiO_2 + Al_2O_3 + TiO_2} = \frac{5 + 3 + 1.15 + 0.70 + 0.72}{60 + 25 + 1.30} = 0.1225$$
$$R_f = B/A \times Na_2O = 0.1225 \times 0.7 = 0.086$$
 $R_f < 0.2$ ，屬“輕度積灰”傾向。
- (6) 煤灰結渣特性分析：本礦煤質屬煙煤形式之煤灰，其結渣係數， $R_s = B/A$ (鹼酸比) $\times S$ 。
$$R_s = B/A \times S = 0.1225 \times 0.40 = 0.049$$
 $R_s < 0.6$ ，屬“輕度結渣”傾向。

$$(7) \text{ 磨蝕指數} = \frac{(1 \times SiO_2 + 0.3 \times Fe_2O_3 + 1.35 \times Al_2O_3) \times Ash \text{ Dry Base}}{100}$$

$$= (60 + 0.3 \times 5 + 1.35 \times 25) \times 12 / 100 = 11.43$$

一般而言，磨蝕指數以小於10為佳，本礦磨蝕指數11.43 > 10，須注意爐管磨蝕問題。

(8) 研磨性 (Grindability)：煤之研磨性一般以 HGI(Hardgrove Grindability Index)表示，其平均值在 45~60，數值越高表示越易研磨，所需之電力消耗與粉煤機之磨耗就越少，惟 HGI 太高通常顯示煤質較脆，容易於燃煤運送過程中造成飛揚而污染環境。本礦之研磨性 46 符合規範要求。

(9) NO_x 預估排放濃度：

$$NO_x \text{ 預估排放量} = 100 \times (N - 0.8) + A \times (FR - 2) + 250$$

其中 A=80 for FR < 1.6; A=50 for FR ≥ 1.6; FR : fuel ratio

本礦 N=1.92%，FR(燃料比)=固定碳/揮發物=56/28.5=1.965。

$$NO_x \text{ 預估排放量} = 100 \times (1.92 - 0.8) + 50 \times (1.965 - 2) + 250$$

$$= 112 - 1.75 + 250$$

$$= 360 \text{ (ppm)}$$

NO_x 排放量預估濃度 360 ppm，目前各燃煤電廠已加裝低氮氧化物燃燒器 (LNB)、煙氣脫硝設備 (SCR)，氮氧化物排放量可符合排放標準。

(10) SO_x 預估排濃度：

硫份為 0.4%，依電廠經驗，一般而言每 1% 之硫份所產生之 SO_x 含量約 750 ppm，本礦之 SO_x 排放量預估約為 300 ppm，可配合電廠 FGD 設備之正常運轉與配煤，使排放符合環保要求。

(11) 就粉塵特性而言：

1. 灰中 K₂O 為 0.72%，含量小於 1.0%，有助於 ESP 性能之提升。
Na₂O 為 0.7% < 2.0%，符合 EP 設計值。
2. Fe₂O₃ 為 5% < 7%，無助於 ESP 性能提升。
3. SiO₂ + Al₂O₃ = 85% < 90%，CaO + MgO = 4.15% < 20%，二者皆不影響 ESP 性能。

表4 Narrabri煤礦之燃煤煤質

礦商名稱 Narrabri Coal Pty Ltd		產地國名 :澳洲-NSW Narrabri	
		礦區查評日期:102.07.31-08.01	
Item		Typical Value	Range
1.Gross Calorific Value (Kcal/Kg) A.R.		6000	廠商未提供
2.Total Moisture (%)	A.R.	13	同上
3.Inherent Moisturte (%)	A.D.	3.5	同上
4.Ash Content (%)	A.D.	12	同上
5.Sulphur Content (%)	A.D.	0.4	同上
6.Volatile Matter (%)	A.D.	28.5	同上
7.Fixed Carbon (%)	A.D.	56	同上
8.Grindability(H.G.I)		46	同上
9.Ash Fusion Temperature (0C Under reducing condition,H=W)		1350	同上
10.Size(%)	>50mm	3	同上
	<2mm	30	同上
11.Na ₂ O in Ash (%)		0.7	同上
備註:1.本煤質資料由礦商提供。 2.煤質符合目前本公司 燃煤採購定期契約煤質規範 Quality A,B1,B2,D,F 。 3.Ultimate Analysis (Dry Ash Free) (1)Carbon(%) 82.7% (2)Hydrogen(%) 5.10% (3)Nitrogen(%) 1.92% (4)Oxygen(%) 9.8% (5)Sulphur(%) 0.48%			

表5 Narrabri煤礦之煤灰灰質

礦商名稱 Narrabri Coal Pty Ltd	產地國名 :澳洲-NSW Narrabri	
	礦區查評日期:102.07.31-08.01	
Item	Typical Value (%)	Range (%)
SiO ₂	60	廠商未提供
Al ₂ O ₃	25	同上
Fe ₂ O ₃	5	同上
CaO	3	同上
MgO	1.15	同上
TiO ₂	1.30	同上
Na ₂ O	0.70	同上
K ₂ O	0.72	同上
Mn ₃ O ₄	0.10	同上
P ₂ O ₅	0.27	同上
SO ₃	2.00	同上
BaO	0.06	同上
Mercury ppm	0.06	同上
<p>備註:1.此煤灰灰質係由礦商提供。 2.此煤灰屬煙煤式灰(Bituminous type ash Fe₂O₃ > CaO+MgO)。</p>		

表6 Narrabri煤礦特性表

礦商名稱：Narrabri Coal Pty Ltd			
	評估項目	預估 值	研判結果
燃燒特性	1.H.H.V. (Kcal/Kg, A.R.)	6,000	合格
	2.Fixed Carbon , % , A.D.	56	合格
	3.Volatile Matter , % , A.D.	28.5	合格
	4.Fuel Ratio	1.965	中等
	5.C / H (13-18佳)	16.21	佳
	6.U.B.C, % (預測值)	3.21	中等
積垢特性	1.Na ₂ O , %	0.7	<2.0, 積垢傾向低
	2.Cl in Coal , %	—	礦商未提供
	3.Fouling Factor	0.086	積垢傾向低
	4.CaO , %	N/A	不適用(適用於褐煤式灰)
結渣特性	1.B / A	0.246	結渣傾向低
	2.Fe ₂ O ₃ / CaO	N/A	不適用(適用於褐煤式灰)
	3.Slagging Factor	0.049	結渣傾向低
	4.Rs (°F)	N/A	不適用(適用於褐煤式灰)
	5.SiO ₂ / Al ₂ O ₃	2.4	1.7~2.8時, 對灰熔點無影響
磨蝕性	1.磨蝕指數	11.43	>10, 注意磨蝕問題
	2.Ash , %	12	合格
研磨性	H.G.I.	46	合格
Nox 排放 特性	1.Nitrogen , %	1.92	正常
	2.Fuel Ratio	1.965	符合一般鍋爐設計基準2.0以下
	3.NOx Emission Level(預測值,ppm)	360	備註1
SOx排放 特性	1.Sulphur , %	0.4	合格
	2.SOx Emission Level(預測值,ppm)	300	備註2
粉塵 排放 特性	1.K ₂ O , %	0.72	<1, 有助於提升EP性能
	2.Sulphur , %	0.4	低、佳
	3.Na ₂ O , %	0.7	<2.0, 符合EP設計值
	4.SiO ₂ +Al ₂ O ₃ , %	85	<90, 不影響EP性能
	5.CaO+MgO , %	4.15	<20, 不影響EP效率
	6.Fe ₂ O ₃ , %	5	<7, 可提升EP性能
備 註	1. NOx排放濃度超過環保排放要求, 需利用脫硝設備以滿足環保排放標準。 2. SOx排放濃度超過環保排放要求, 需利用裝置排煙脫硫設備(FGD)或混拌低硫煤以滿足環保排放標準。		

陸、礦區查評結果及綜合結論與建議：

一、Narrabri 礦區查評結果：

- (1) 礦主： Narrabri Coal Pty Ltd
- (2) 申請公司名稱： Narrabri Coal Pty Ltd
- (3) 礦權： ML 1609 (面積約5,298公頃)(有效日期 2029/1/18)
- (4) 商業生產日期：2010年6月
- (5) 剩餘蘊藏量：133.4百萬公噸（已探勘）
- (6) 開採方式：Underground Mining (長壁法(Longwall))，單煤層開採
- (7) 碎煤能力：1,000公噸/小時
- (8) 洗煤：1,000公噸/小時，6.5 mtpa
- (9) 洗選產出率(Yield Ratio):95%
- (10) 儲煤場容量：原煤30萬公噸，產品煤30萬公噸
- (11) 原煤年產量：2012年/1.74百萬公噸
- (12) 年出口量：2012年/1.60百萬公噸
- (13) 運輸方式：地下開採之原煤從皮帶機(Conveyor)經過斜坑(Conveyor Drift)運至地上，距離約2公里。經處理後，再運至380公里外之 Newcastle港出口。
- (14) 火車煤炭載重：5,400公噸/輛 (72個車廂)
- (15) 火車運輸容量：13百萬公噸/年
- (16) 出口港：Newcastle PWCS & NCIG
- (17) 符合煤質：本公司**燃煤採購定期契約煤質規範Quality A,B1,B2,D,F**

二、Narrabri煤礦綜合結論與建議：

本次Narrabri煤礦標準煤質與本公司**燃煤採購定期契約煤質規範Quality A,B1,B2,D,F**比較一覽表如表7，Narrabri煤礦之綜合結論與建議如表8。

表7 2013年Narrabri煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality A,B1,B2,D,F比較一覽表

煤 礦 名 稱		TPC					Narrabri 煤礦
		A	B1	B2	D	F	
熱值 (Kcal/Kg , G.A.R.)	Min.	5,900	5,500	5,500	5,000	5,900	6,000
總水份(% , A.R.)	Max.	15	15	15	28	15	13
固 定 碳(% , A.D.)	Max.	60	60	60	60	60	56
揮 發 物(% , A.D.)	Min.	26	26	26	28	26	28.5
灰 份(% , A.D.)	Max.	16	16	16	15	20	12
硫 份(% , A.D.)	Max.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.4
灰軟化點 (°C , H=W)	Min.	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150	1,350
研磨率(HGI)	Min.	45	45	42	42	45	46
粒 度(mm) >50mm <2mm	Max.	5%	5%	5%	5%	5%	3%
	Max.	35%	35%	35%	35%	35%	30%
Na ₂ O(% , 註 1)	Max.	2	2	2	2	2	2
符合本公司規範							符合本公司 規範 A,B1,B2,D,F

註1：若CaO+MgO>Fe₂O₃且CaO+MgO+Fe₂O₃>20%，則Na₂O為5% Max。

表8 2013年Narrabri礦區實地查評綜合結論與建議

申請公司	Narrabri Coal Pty Ltd	
礦名	Narrabri煤礦	
符合之煤質規範	A,B1,B2,D,F	
供應煤礦評選條件	查評結果	符合
1.具煤礦所在國政府核發之採礦權文件	有	✓
2.生產中煤礦	生產中 2012年原煤年產量1.74百萬公噸 2012年可售煤年產量1.6百萬公噸	✓
3.符合本公司採購煤質規範之出實績，前5年內，任1年達60萬公噸以上	2012年符合規範之出口量0.91百萬公噸 (超過60萬公噸)	✓
4.以礦區查評前一年之年可售煤產量為基礎，已確定之剩餘可採煤量可供開採之年限	21年(已探蘊藏量133.4百萬公噸)	✓
5.裝貨港可安全靠泊巴拿馬極限型以上煤輪	Newcastle (PWCS & NCIG)	✓
6.其他經本公司或礦區查評人員認定不適合成為定期契約合格礦之原因	無	✓
礦區查評小組其他查評意見	無	
礦區查評小組建議	合格	

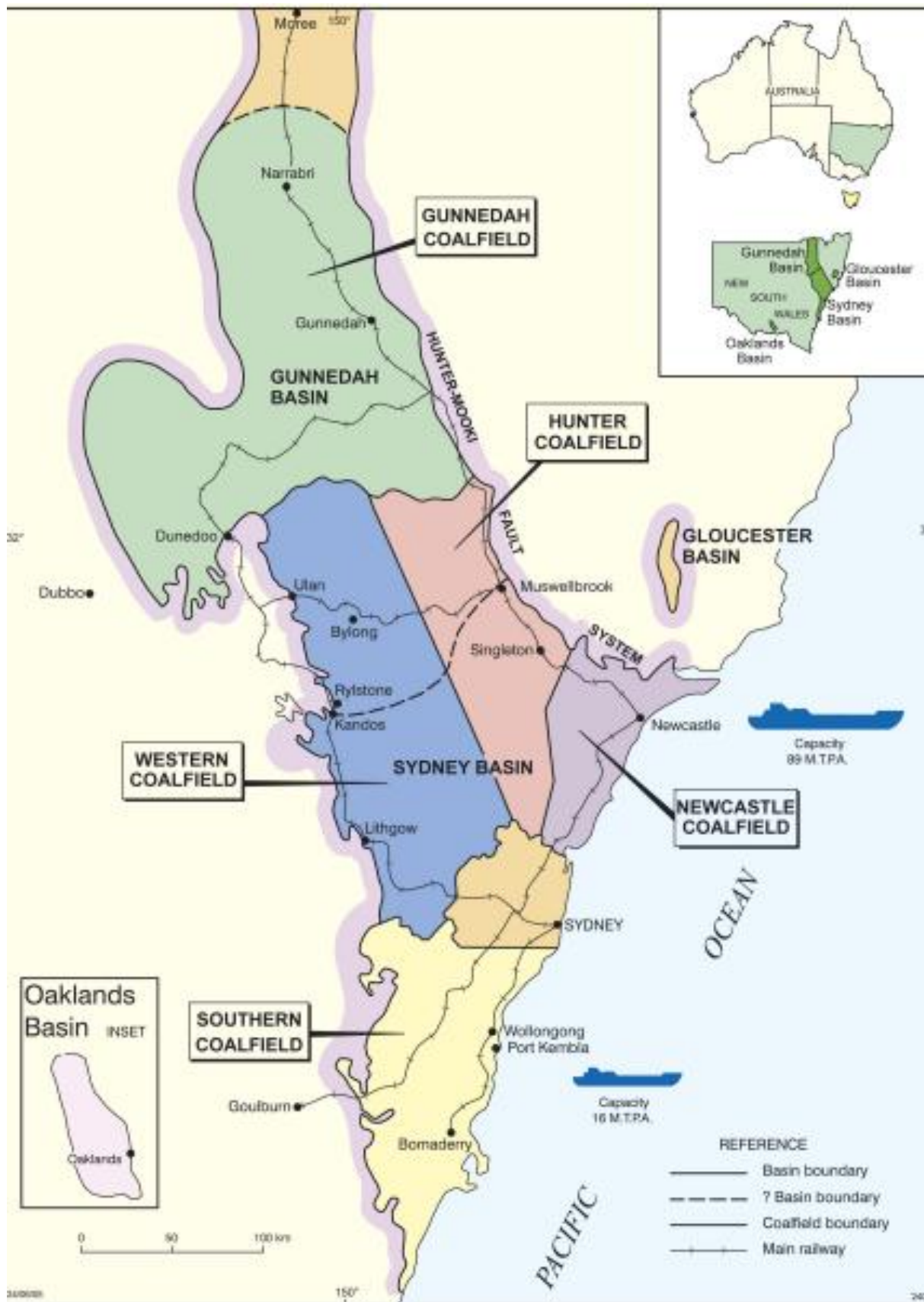


圖1 Narrabri礦區地理位置圖

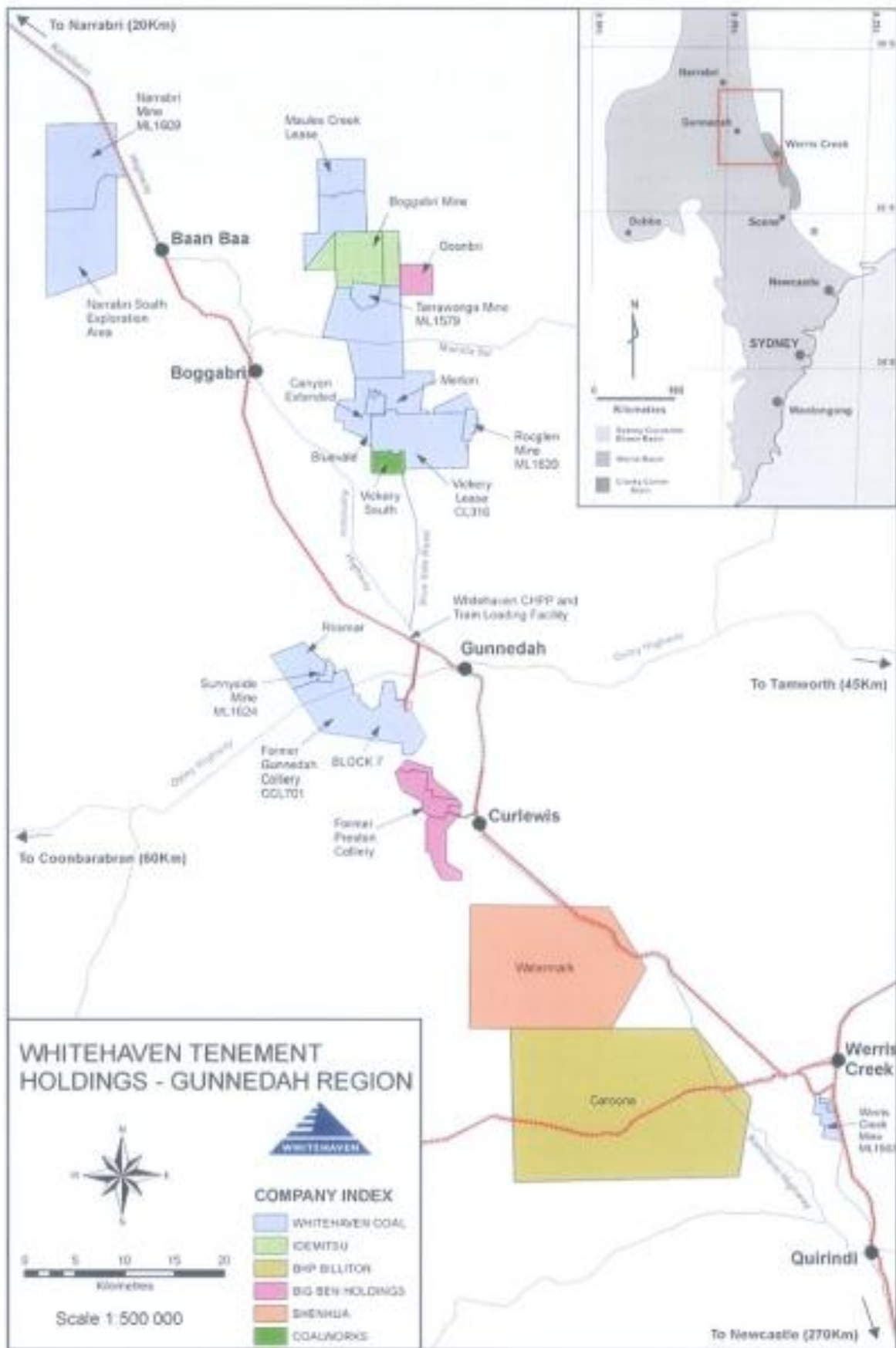


圖2 Narrabri礦區礦權範圍圖

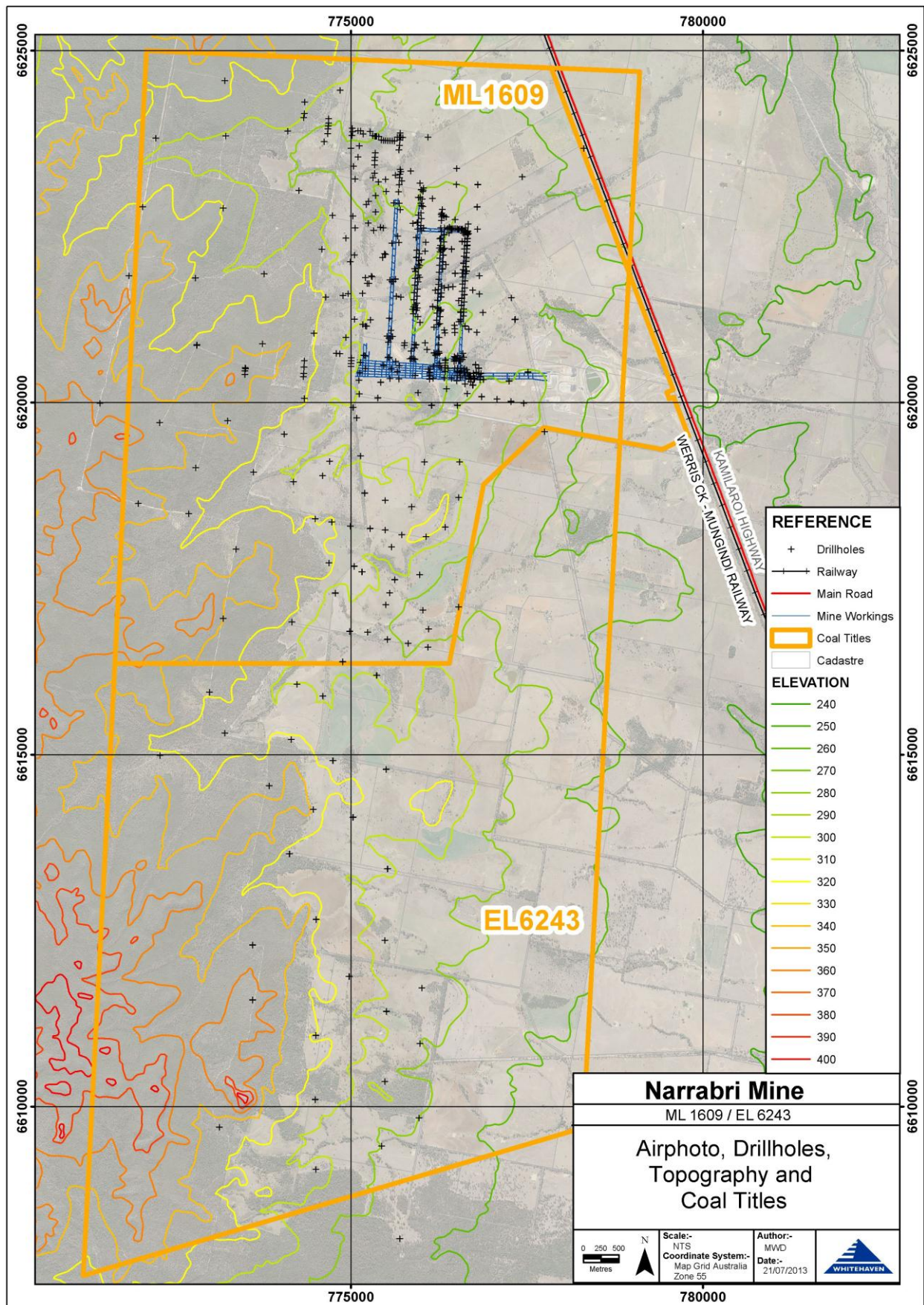


圖3 Narrabri煤礦礦權範圍圖

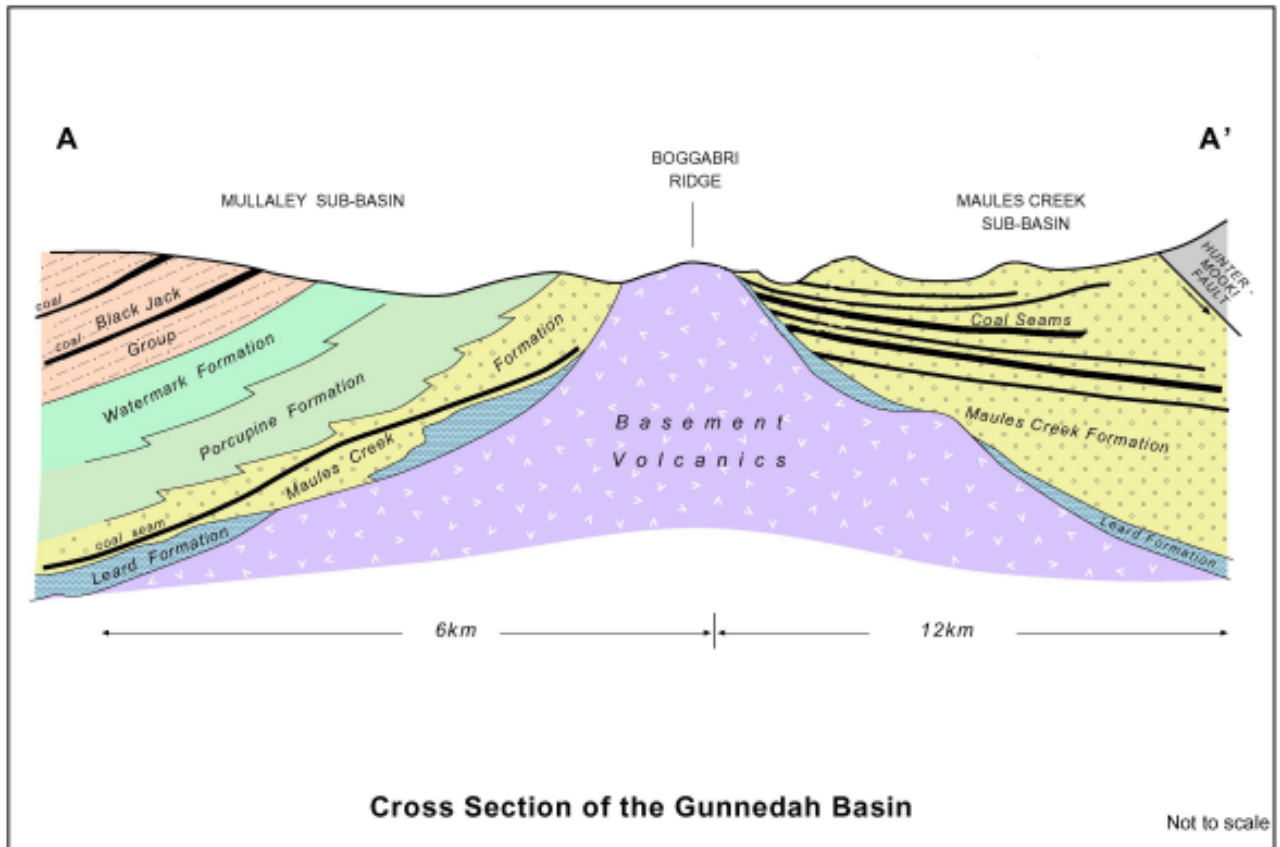


圖4 Narrabri地區地質剖面圖

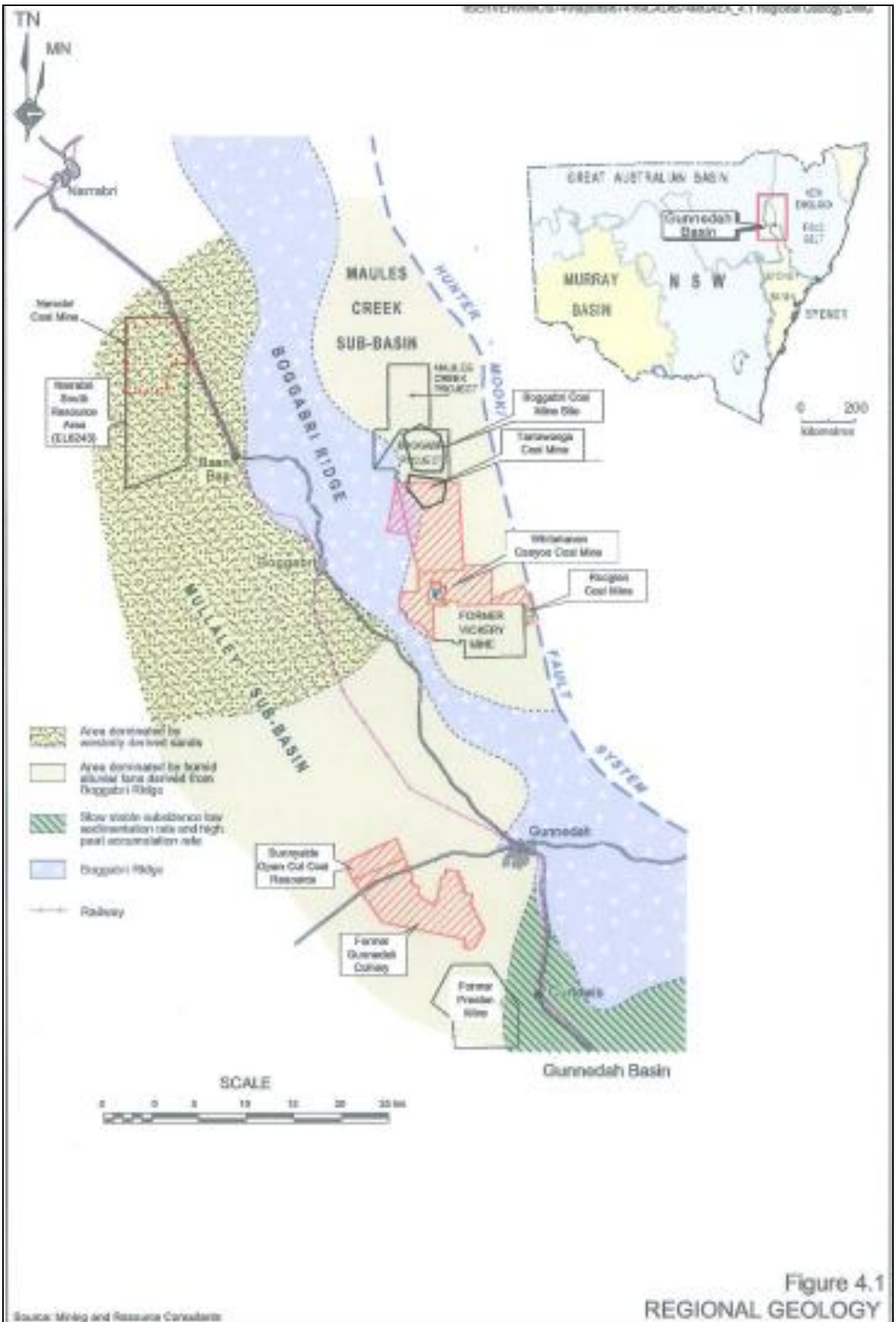


Figure 4.1
REGIONAL GEOLOGY

圖5 Narrabri地區地質圖

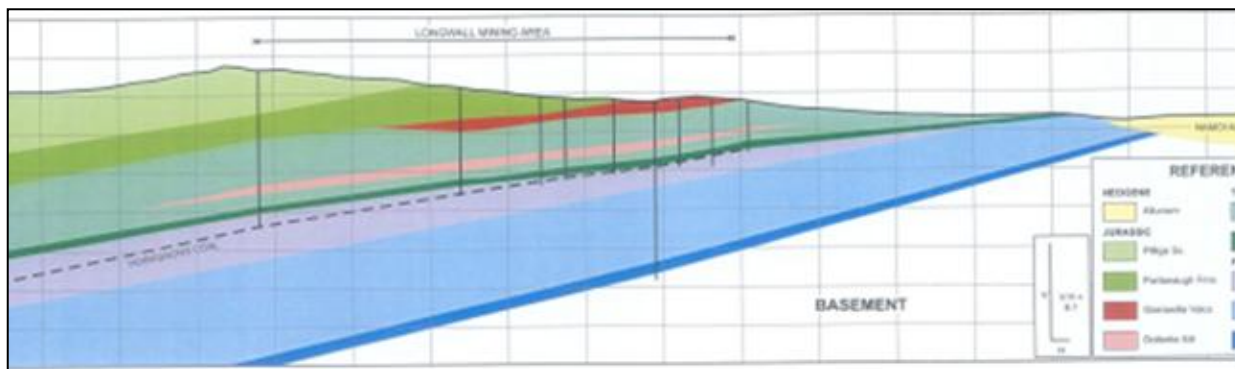


圖6 Narrabri煤礦地質剖面圖(Cross Section)

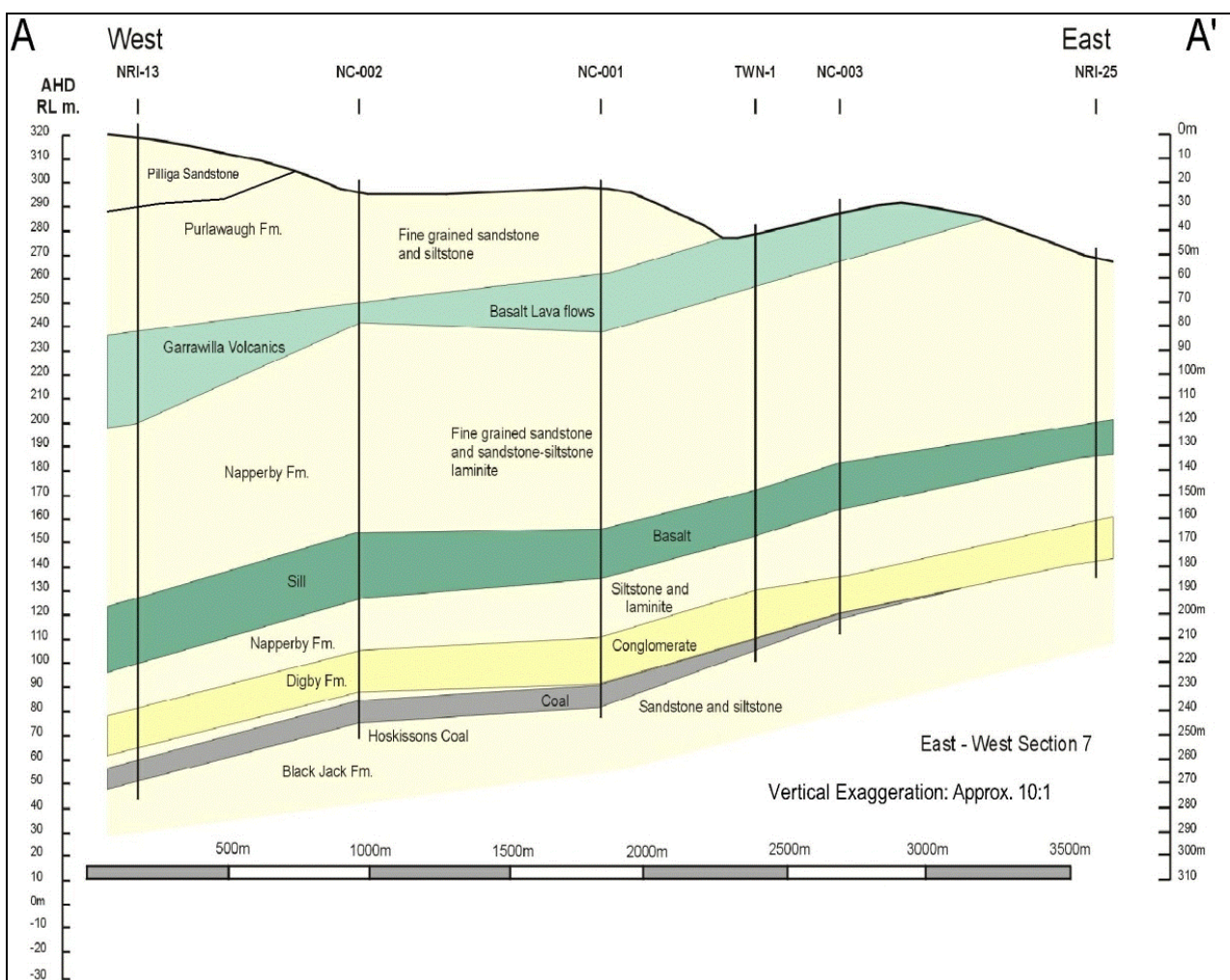


圖7 Narrabri煤礦煤礦地質剖面圖(Cross Section)

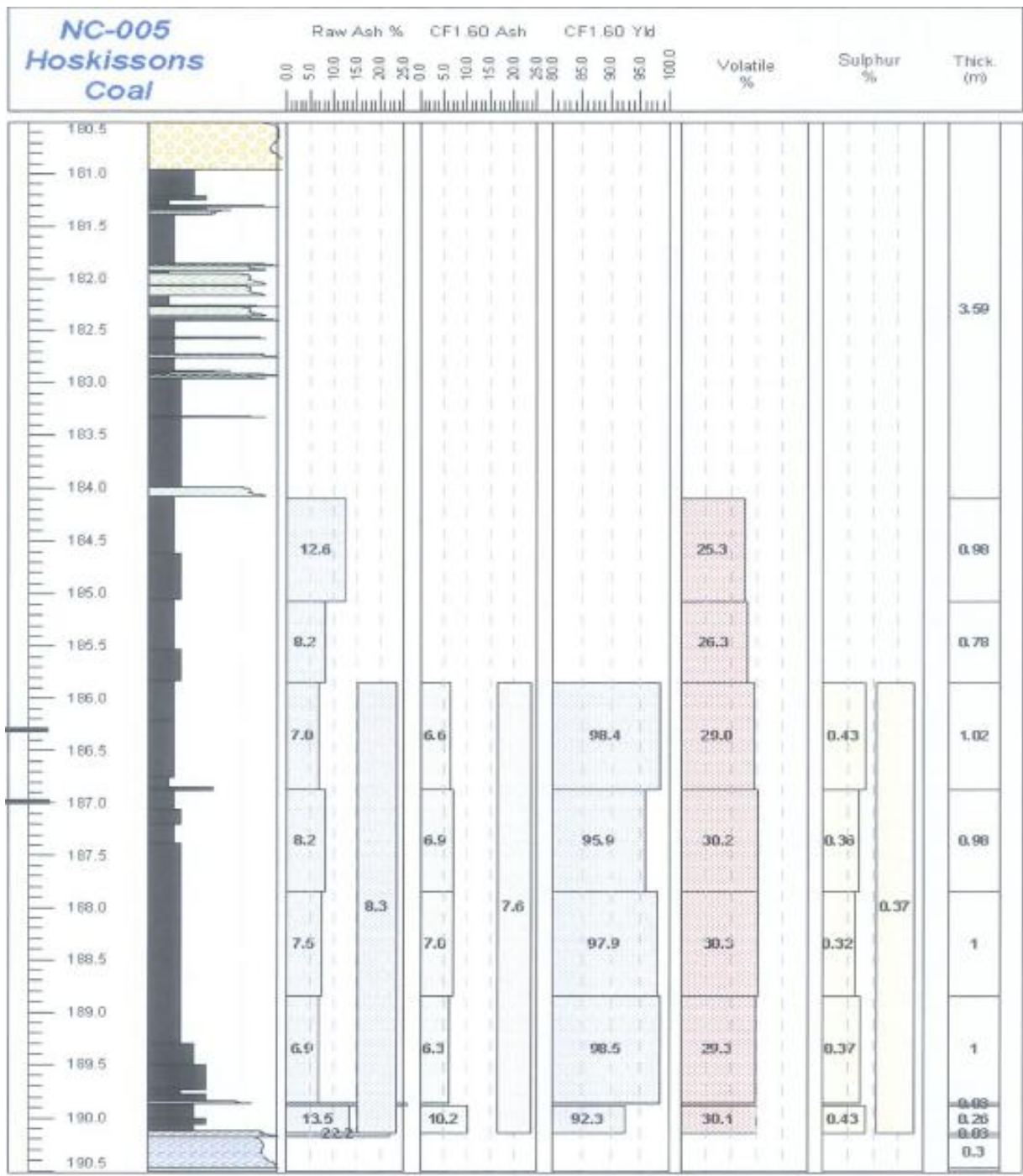


圖8 Narrabri煤礦柱狀圖

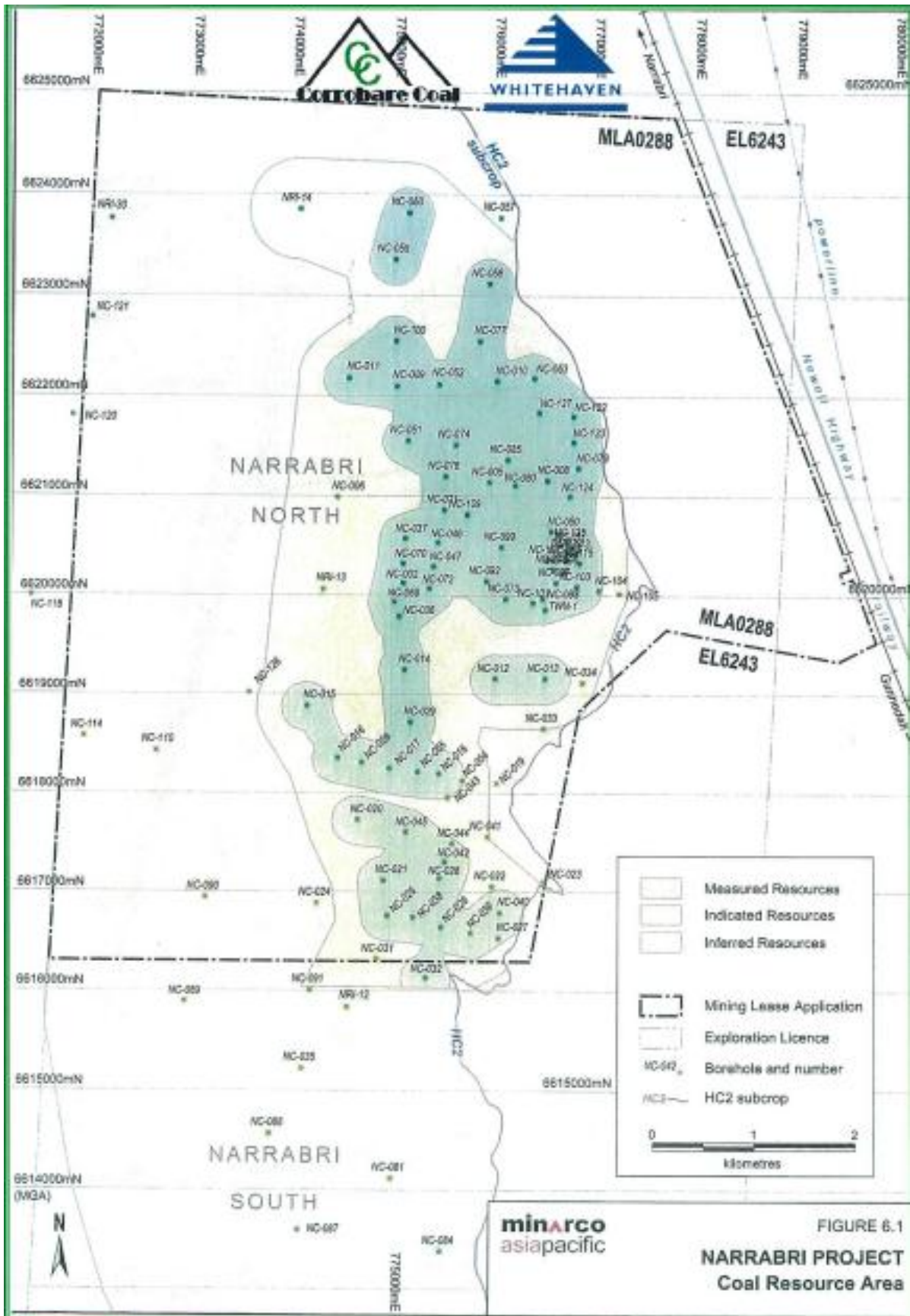


圖9 Narrabri煤礦煤炭資源圖

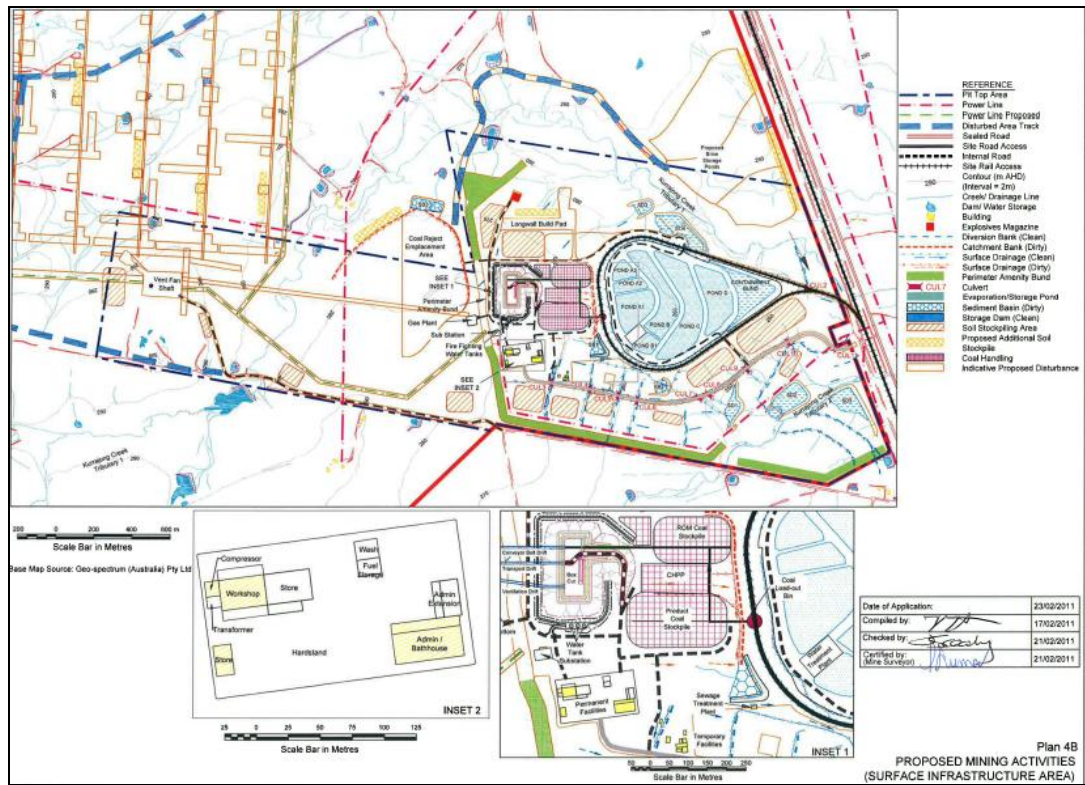


圖10 Narrabri礦區設施配置圖

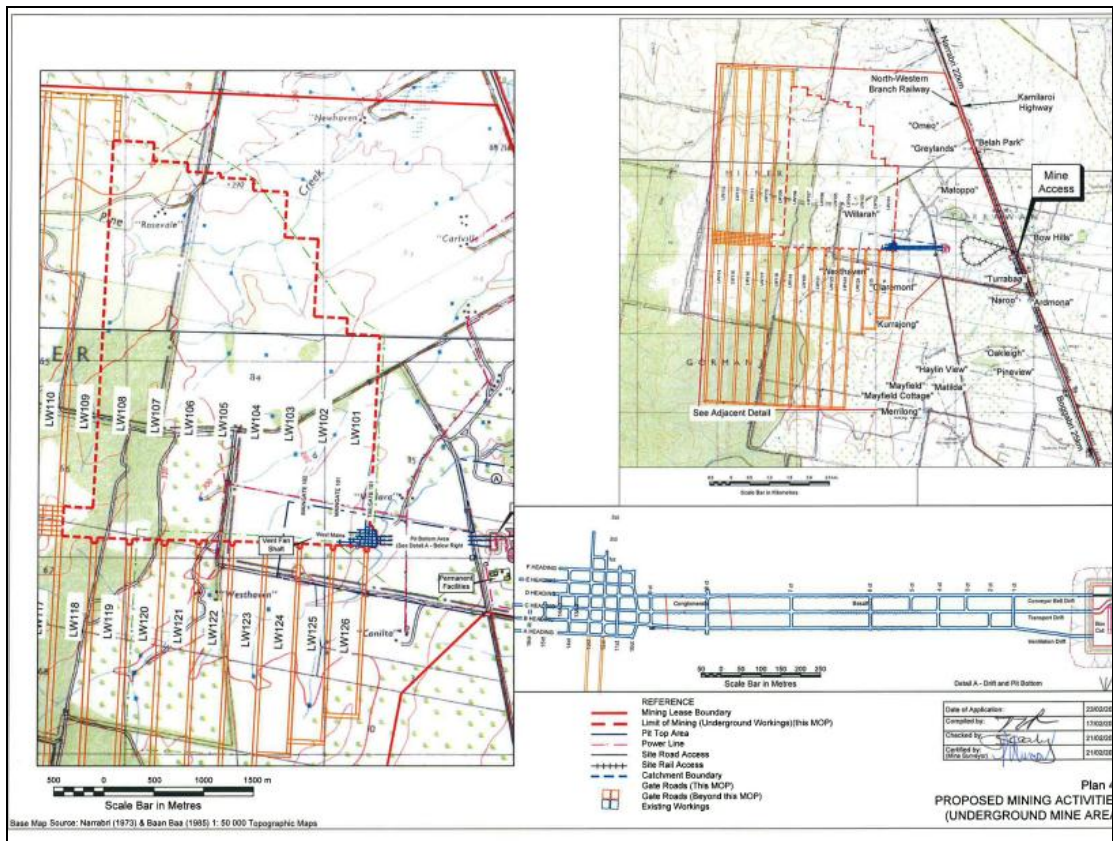


圖11 Narrabri礦區設施配置圖

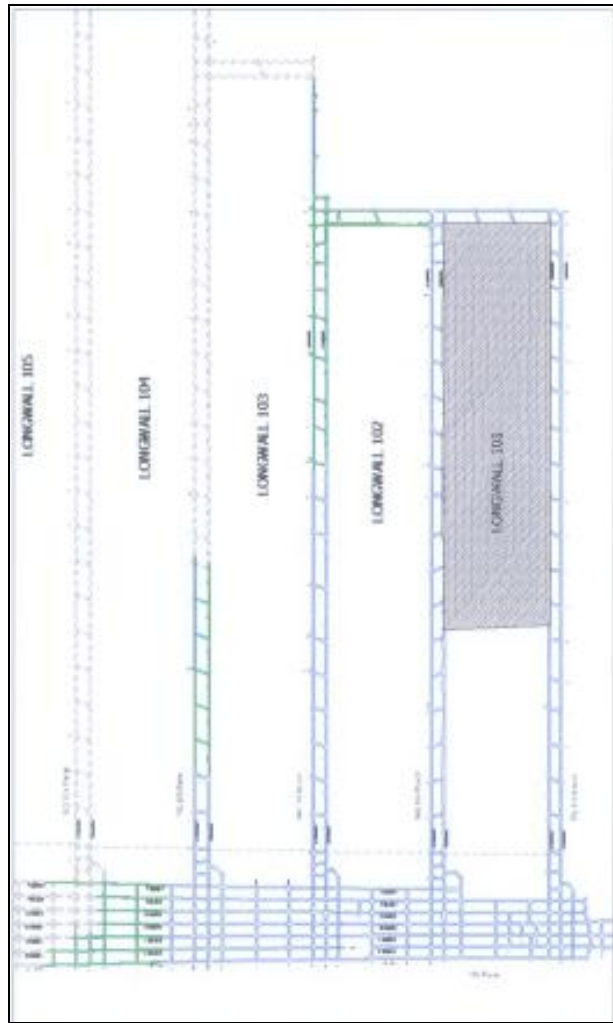


圖12 Narrabri煤礦長壁採煤區配置圖

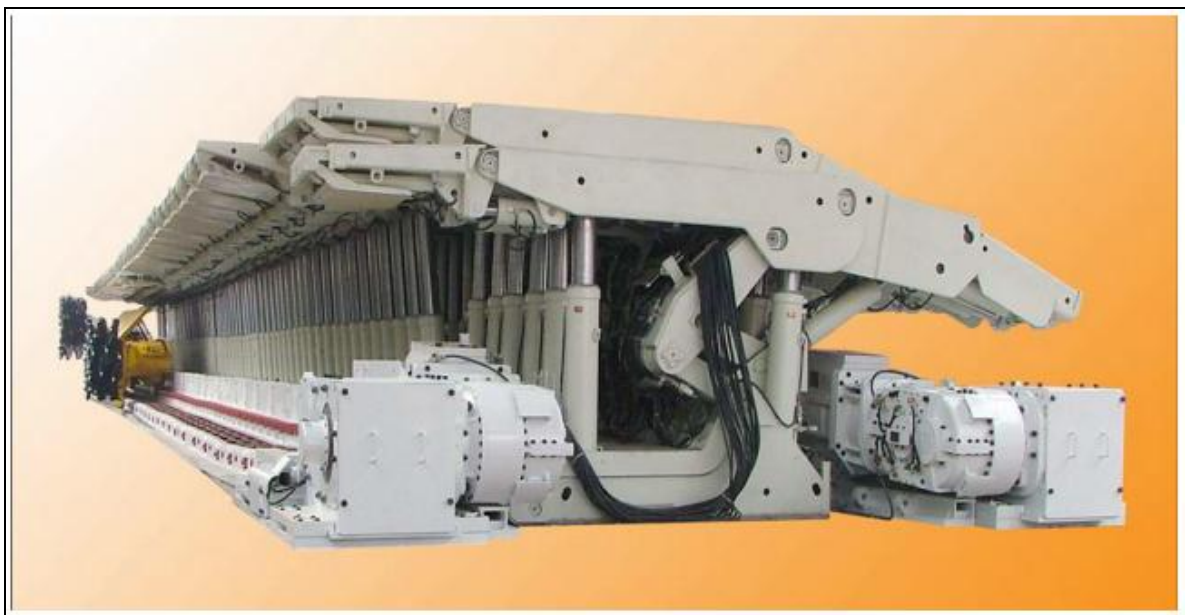


圖13 放頂採礦法 (Top Coal Caving; TCC) 設備



圖14 Narrabri礦區長壁採煤機組



圖15 Narrabri礦區長壁採煤機組



圖16 Narrabri礦區長壁採煤機組



圖17 Shearers for Mining EL3000 CAT



圖18 JOY BF17 Breaker Feeder



圖19 JOY 12CM Continuous Miner



圖20 Shuttle Car



圖21 JOY Roof Supports (LW Shields)



圖22 JOY Armored Face Conveyors (AFC)

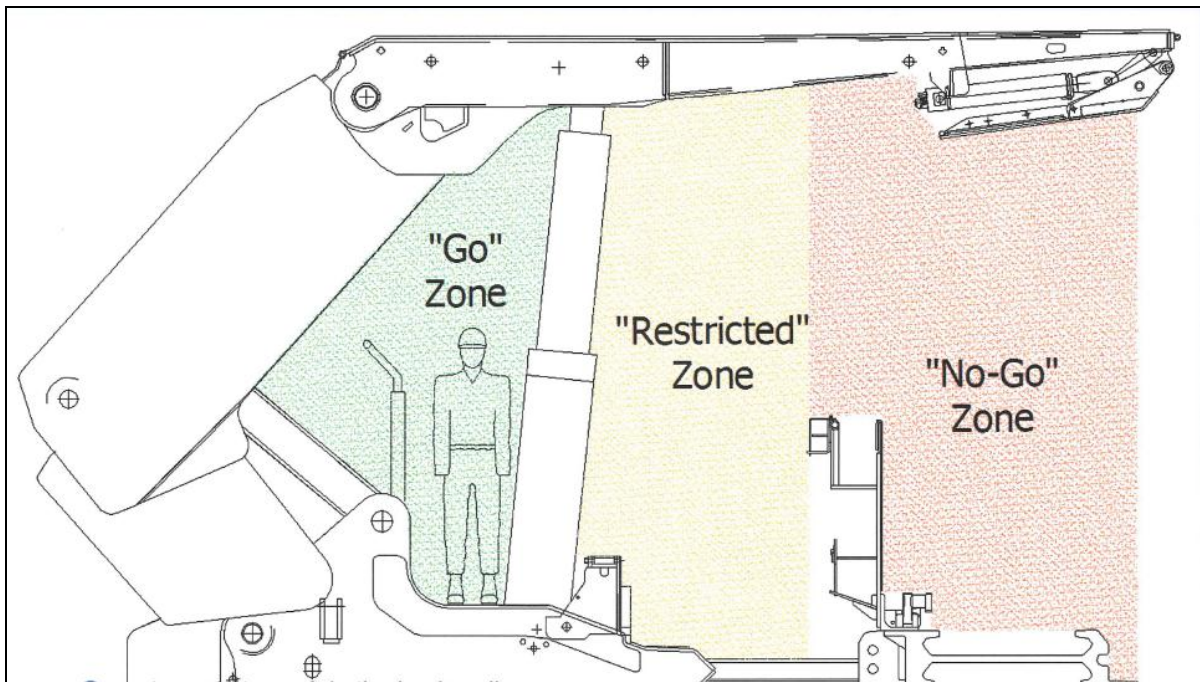


圖23 Narrabri礦區Longwall Shield相關區域



圖24 Narrabri礦區配置圖



圖25 Narrabri礦區配置圖



圖26 Narrabri礦區Box Cut (地下礦區出入口)



圖27 Narrabri煤礦原煤(中間兩大堆)與不洗煤儲煤場(右側兩小堆)



圖28 Narrabri煤礦不洗煤碎煤廠房



圖29 Narrabri煤礦不洗煤儲煤場



圖30 Narrabri煤礦燃煤儲煤場



圖31 Narrabri煤礦PCI Coal儲煤場



圖32 Narrabri煤礦Reject儲煤場



圖33 Narrabri煤礦原煤碎煤廠房



圖34 Narrabri 碎煤廠房 Rotary Breaker



圖35 Narrabri原煤出碎煤廠房



圖36 Narrabri原煤經碎煤後以皮帶機送入CHPP



圖37 蓄水壩

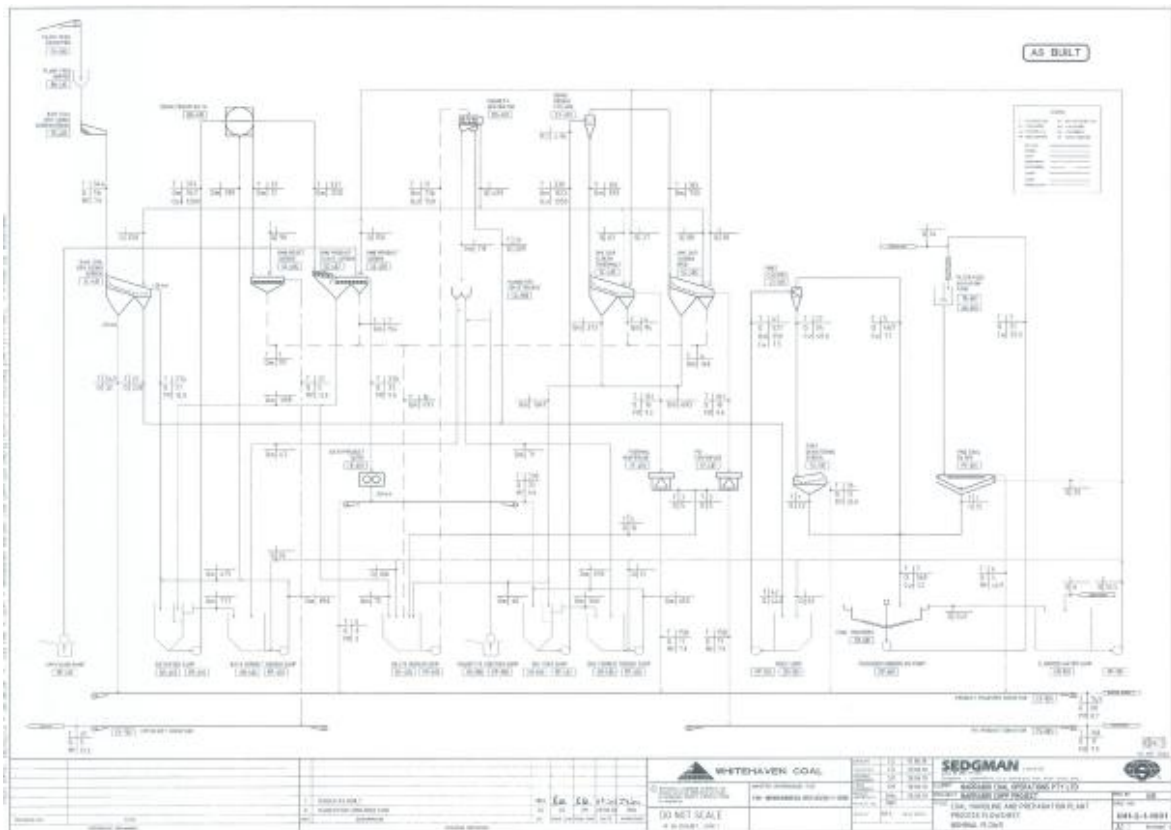


圖38 Narrabri CHPP流程圖



圖39 Narrabri煤礦CHPP外觀



圖40 Narrabri煤礦CHPP控制室內部



圖41 Narrabri煤礦CHPP Dense Medium Bath



圖42 Narrabri煤礦CHPP Dense Medium Cyclone



圖43 Narrabri煤礦CHPP Centrifuge (PCI & Thermal Coal)



圖44 Narrabri煤礦CHPP Fine Coal Filter



圖45 Narrabri煤礦CHPP Magnetite Separator



圖46 Narrabri煤礦火車裝煤站



圖47 蓄水壩圖47 運煤火車進入火車迴路

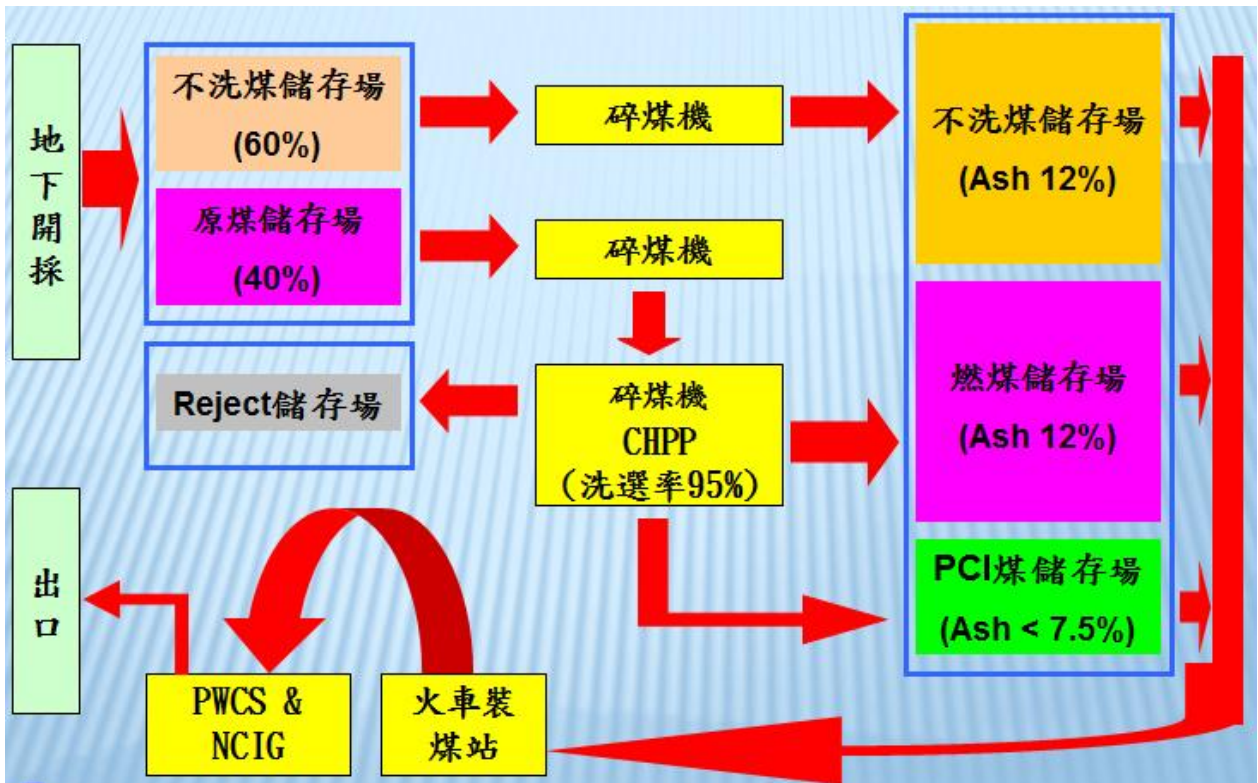


圖48 Narrabri煤礦流程

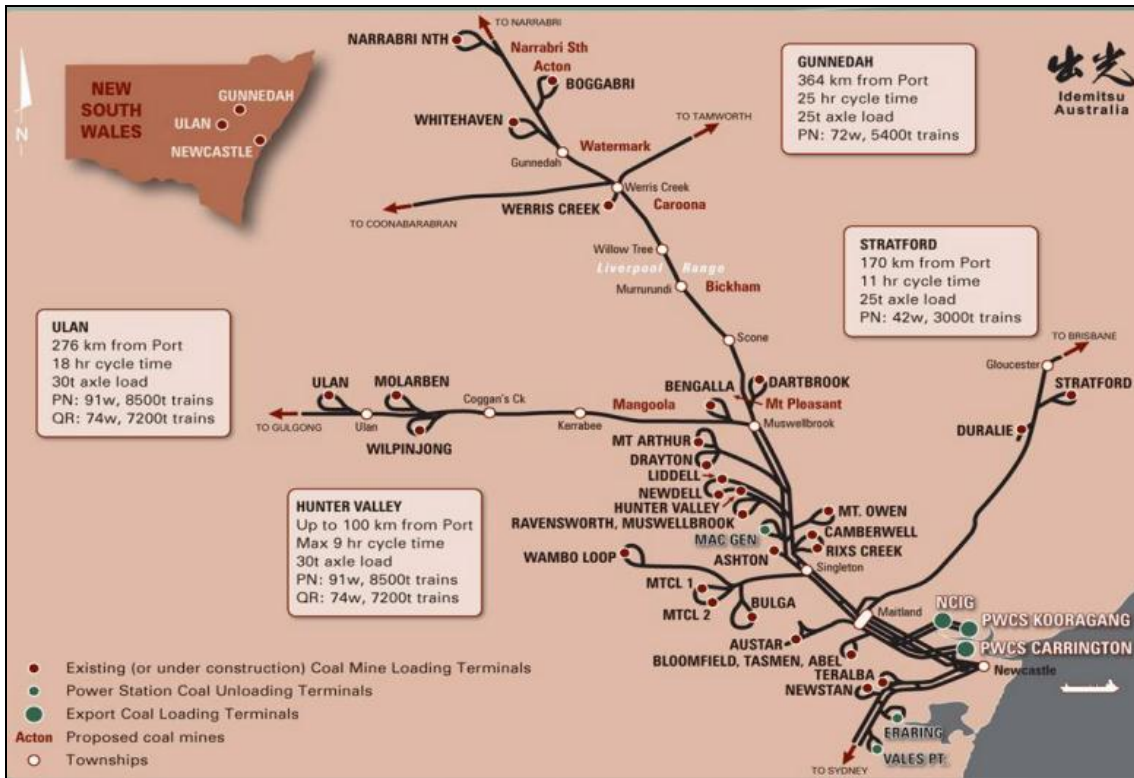


圖49 Hunter Valley Coal Chain



圖50 PWCS與NCIG裝煤碼頭位置圖



圖51 PWCS與NCIG裝煤碼頭位置圖

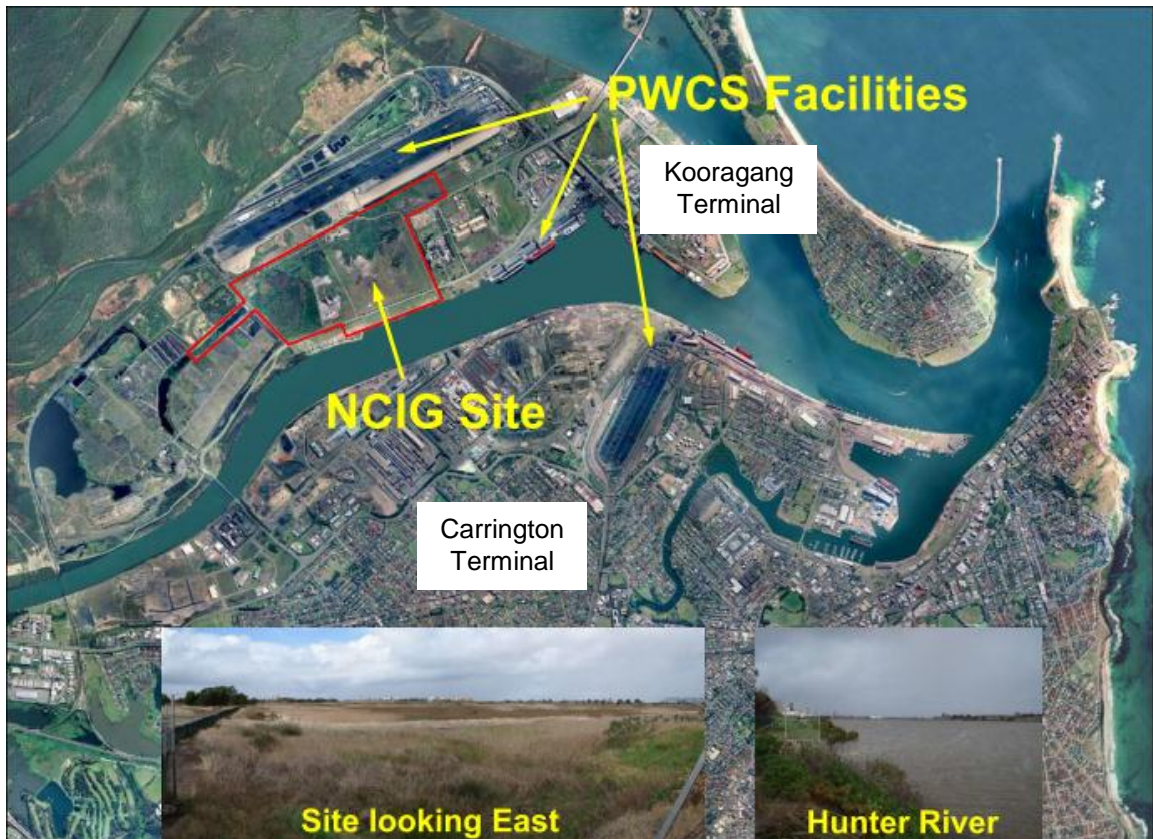


圖52 Newcastle PWCS與NCIG裝煤碼頭位置圖



圖53 Newcastle 碼頭出海口



圖54 PWCS 氣象監測儀器



圖55 PWCS 火車卸煤站



圖56 PWCS 火車卸煤站



圖57 PWCS 火車卸煤站取樣站



圖58 PWCS 堆煤機(Stacker)堆煤作業



圖59 PWCS 堆煤機(Stacker)堆煤作業



圖60 PWCS 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer) (8,000 TPH)



圖61 PWCS 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)



圖62 PWCS 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)取煤作業



圖63 PWCS 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)



圖64 PWCS 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)取煤作業



圖65 PWCS 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)



圖66 PWCS 燃煤裝船前取樣站



圖67 PWCS Shiploader (10,500 TPH)

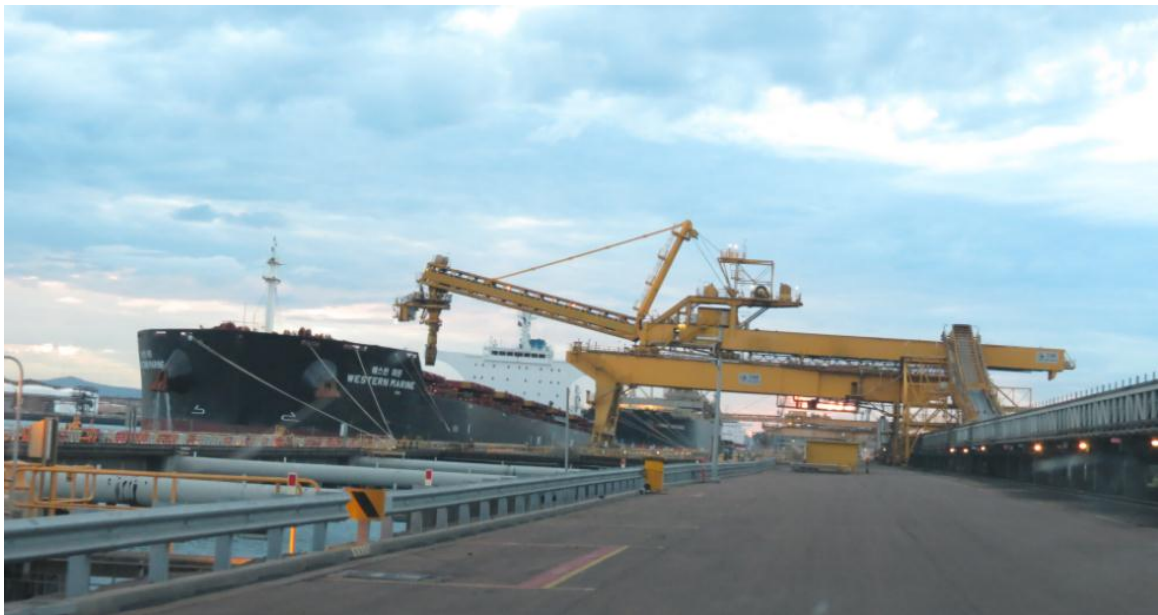


圖68 PWCS Shiploader 裝煤作業



圖69 PWCS Shiploader 裝煤作業

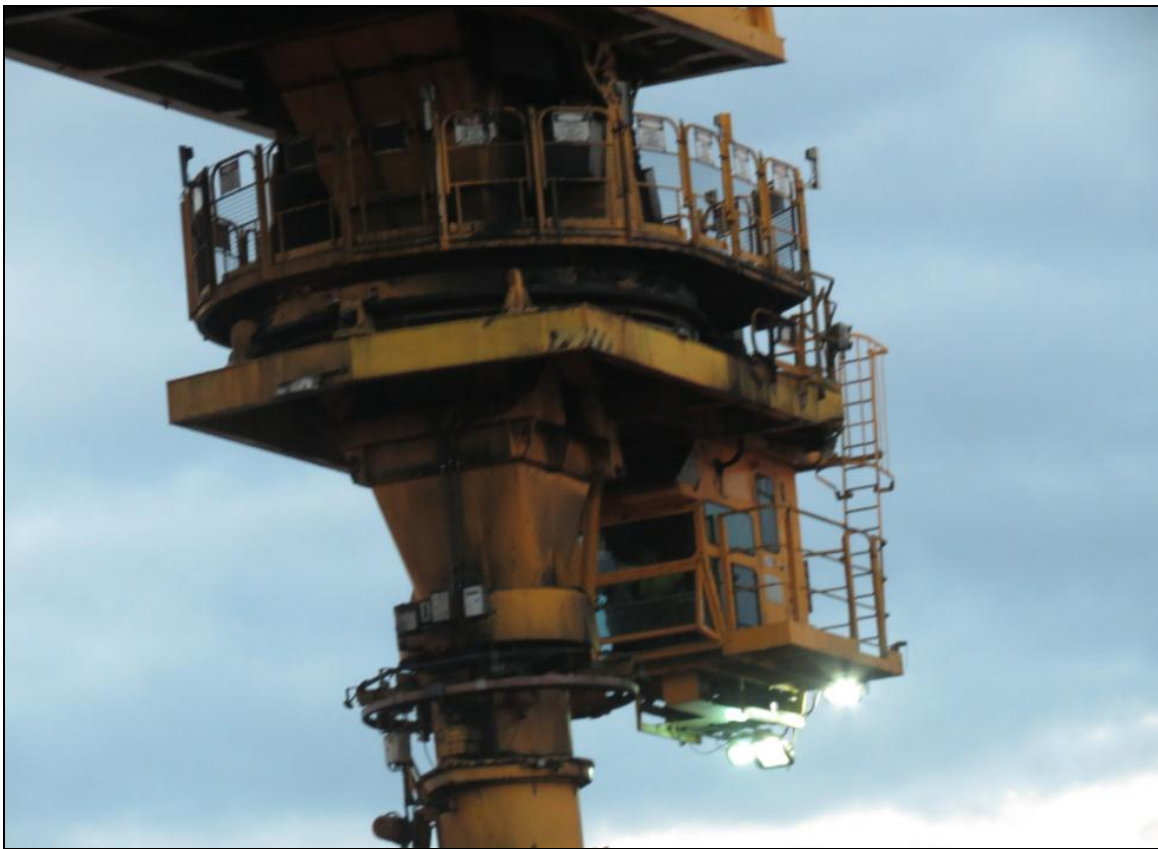


圖70 PWCS Shiploader 裝煤控制室

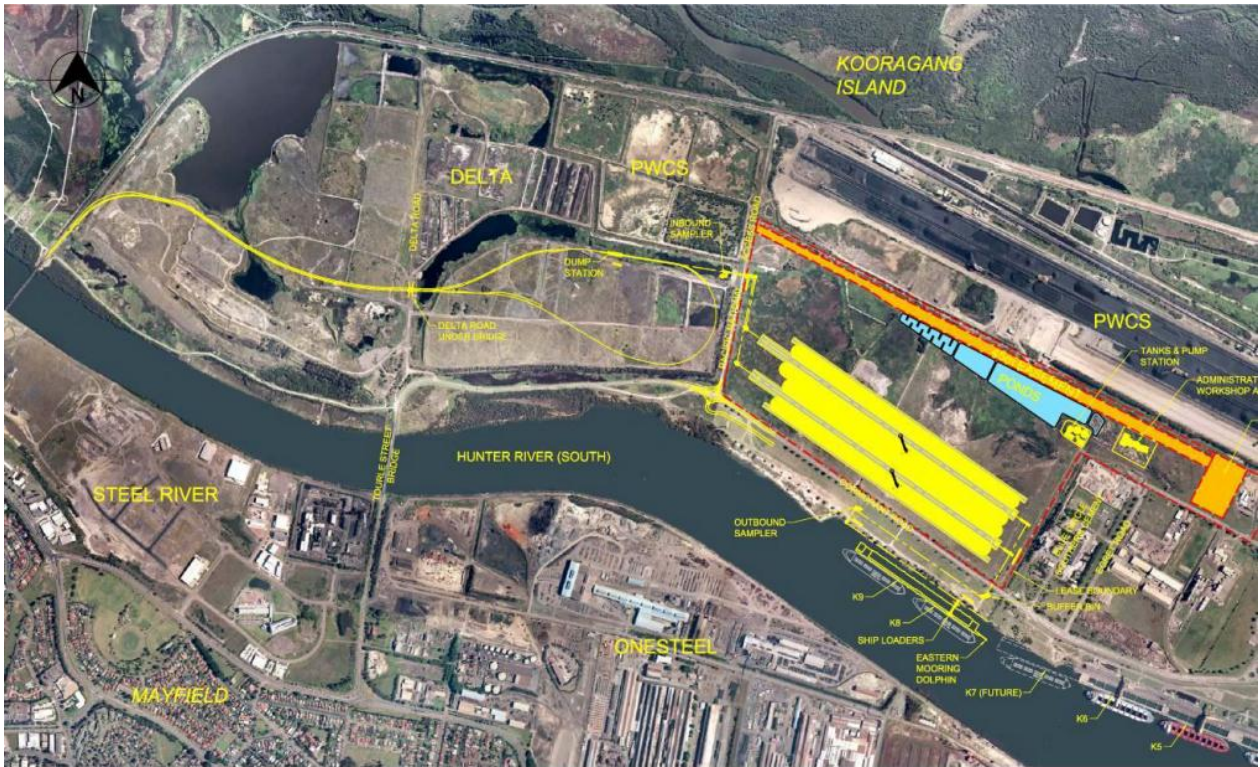


圖71 NCIG 第一階段 30Mtpa

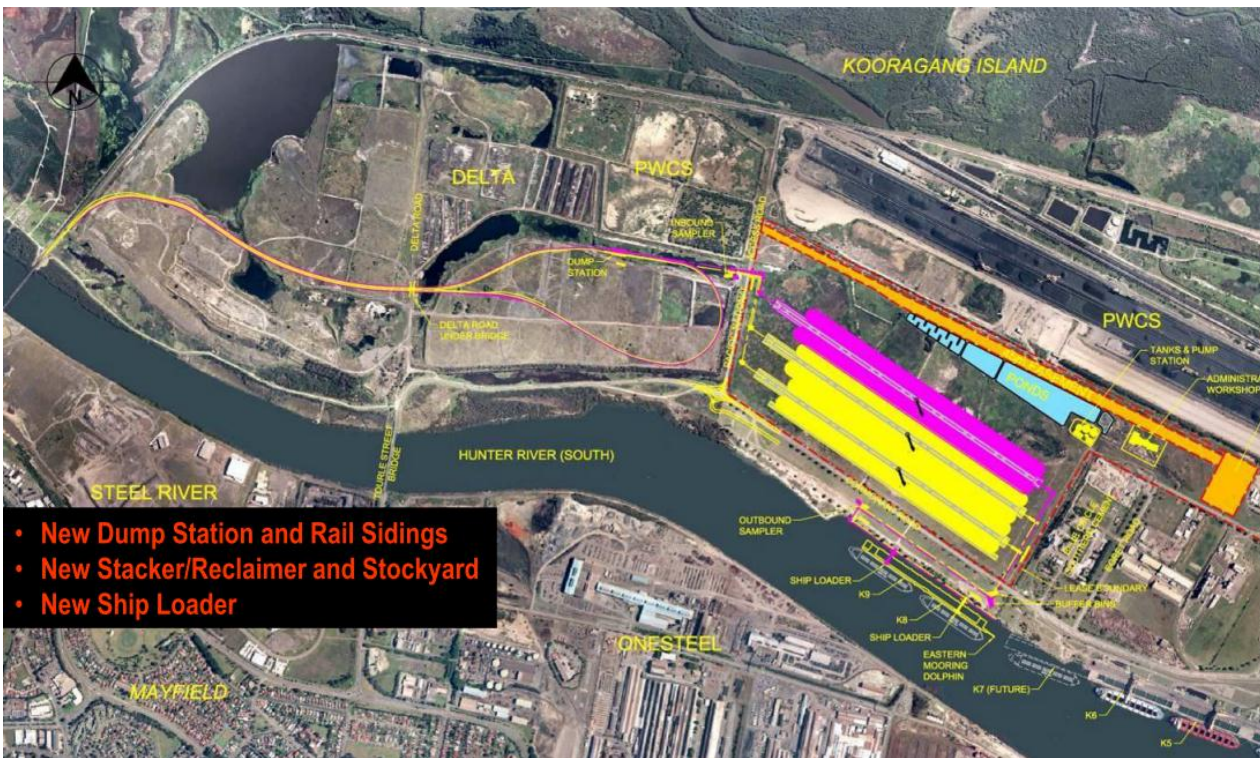


圖72 NCIG 第二階段擴充 53Mtpa

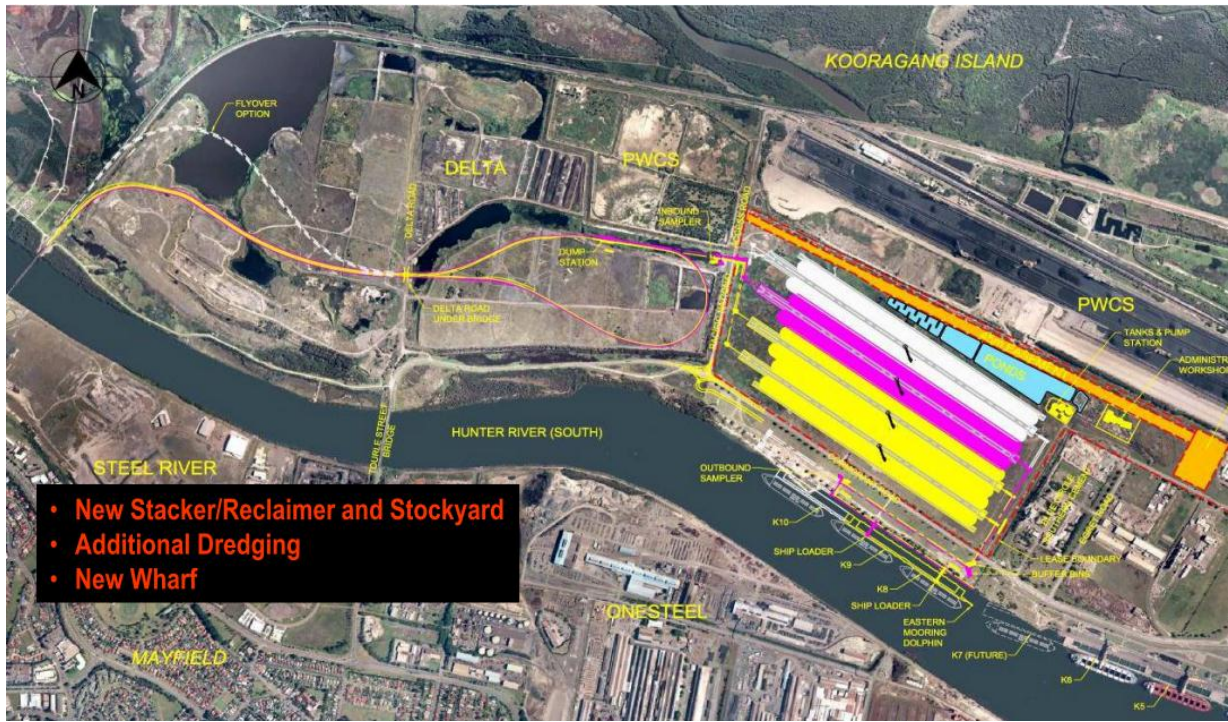


圖73 NCIG 第三階段擴充 66Mtpa



圖74 NCIG 廠區配置



圖75 NCIG火車卸煤站(Rail Unloader)



圖76 NCIG 火車卸煤站



圖77 NCIG火車卸煤圖



圖78 NCIG 火車卸煤後之取樣站



圖79 NCIG 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)



圖80 NCIG 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)



圖81 NCIG 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)局部



圖82 NCIG 斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)局部



圖83 NCIG Buffer Bin (2,000t)



圖84 NCIG 裝煤碼頭



圖85 NCIG 施工中之相關設施(已完成95%)



圖86 NCIG 新建第3船席



圖87 NCIG Shiploader 1 裝煤作業中



圖88 NCIG 新建Shiploader 2



圖89 NCIG Shiploader 裝煤過程

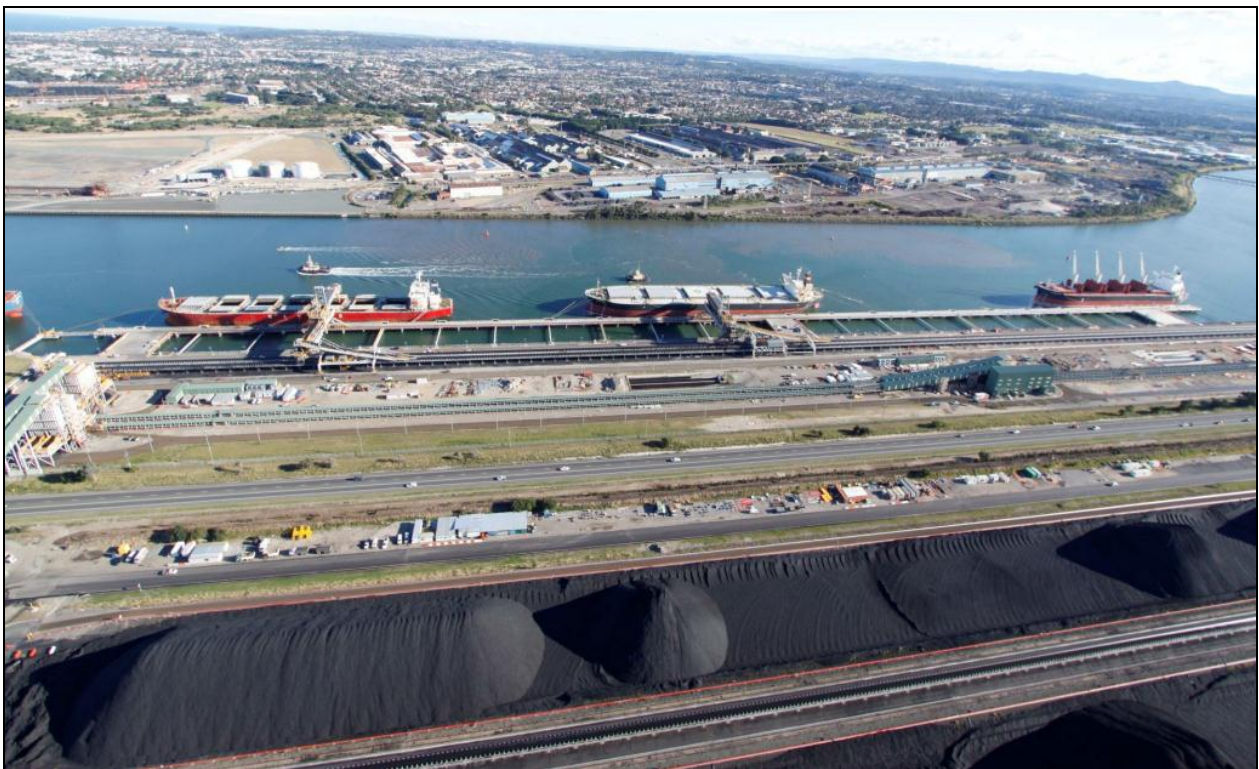


圖90 NCIG Shiploader及船席

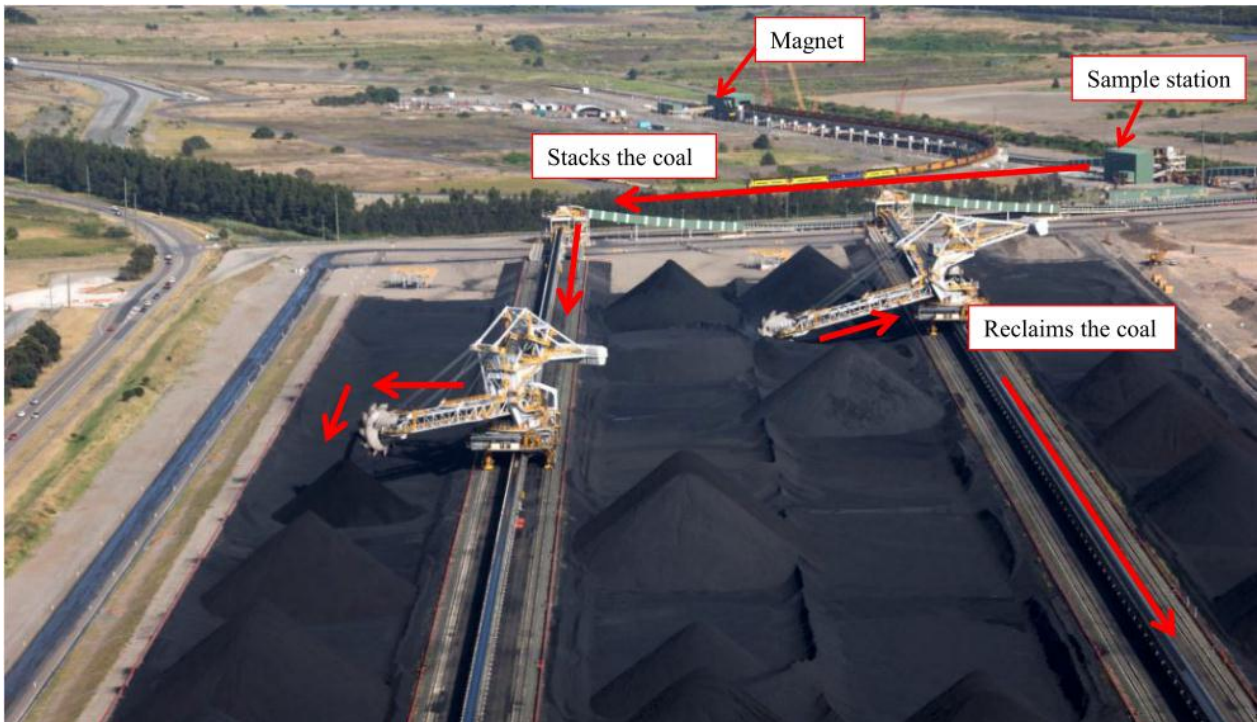


圖91 NCIG 儲煤場及堆/取煤機作業流程



圖92 NCIG Shiploading System

附件1 - Narrabri煤礦權文件

Office of State Revenue NSW Treasury	
Client No. 1846988	2372
Duty <u>N/A</u>	Tax No. <u>ML1609</u>
Asset details: <u>COAL</u>	
<u>[Signature]</u>	

MINING LEASE
MINING ACT 1992

NO 1609

DATED 18 JANUARY 2008

THE MINISTER FOR MINERAL
RESOURCES

OF THE STATE

OF NEW SOUTH WALES

TO

NARRABRI COAL PTY LTD
(ACN 107 813 963)

附件2 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality A

Quality Specifications for Taipower's Term Tender of General Bituminous Coal – Quality A

April, 2008

Item			Minimum / Maximum		
1. Gross Calorific Value			5,900		Min.
(kcal/kg)	A.R.		(Remark 1)		
2. Total Moisture	(%)	A.R.	15		Max.
			(Remark 2)		
3. Ash Content	(%)	A.D.	16		Max.
4. Sulphur Content	(%)	A.D.	1.1		Max.
5. Volatile Matter	(%)	A.D.	26		Min.
6. Fixed Carbon	(%)	A.D.	60		Max.
7. Grindability	(H.G.I.)		45		Min.
8. Ash Fusion Temperature			1,150		Min.
(reducing, H=W)	(°C)				
9. Size (mm)			>50mm	5 %	Max.
			<2mm	35 %	Max.
10. Na₂O in Ash	(%)		2		Max.
			(Remark 3)		

Remarks:

1. Gross Heating Value greater than 6,900 kcal/kg will be treated as 6,900 kcal/kg.
2. Total Moisture can be raised to 18% max if Ash Content is less than 10%.
3. If (a).CaO + MgO > Fe₂O₃, and (b).CaO + MgO + Fe₂O₃ > 20%, then Na₂O in Ash can be raised to 5.0% max.
4. A.R. means As Received Basis; A.D. means Air Dried Basis.

附件3 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality B1

Quality Specifications for Taipower's Term Tender of General Bituminous Coal – Quality B1

April, 2008

Item			Minimum / Maximum		
1. Gross Calorific Value			5,500		Min.
(kcal/kg)	A.R.		(Remark 1)		
2. Total Moisture	(%)	A.R.	15		Max.
			(Remark 2)		
3. Ash Content	(%)	A.D.	16		Max.
4. Sulphur Content	(%)	A.D.	1.1		Max.
5. Volatile Matter	(%)	A.D.	26		Min.
6. Fixed Carbon	(%)	A.D.	60		Max.
7. Grindability	(H.G.I.)		45		Min.
8. Ash Fusion Temperature			1,150		Min.
(reducing, H=W)	(°C)				
9. Size (mm)			>50mm	5 %	Max.
			<2mm	35 %	Max.
10. Na₂O in Ash	(%)		2		Max.
			(Remark 3)		

Remarks:

1. Gross Heating Value greater than 6,900 kcal/kg will be treated as 6,900 kcal/kg.
2. Total Moisture can be raised to 20% max if Ash Content is less than 10% .
3. If (a).CaO + MgO > Fe₂O₃, and (b).CaO + MgO + Fe₂O₃ > 20%, then Na₂O in Ash can be raised to 5.0% max.
4. A.R. means As Received Basis; A.D. means Air Dried Basis.

附件4 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality B2

Quality Specifications for Taipower's Term Tender of General Bituminous Coal – Quality B2

April, 2008

Item			Minimum / Maximum		
1. Gross Calorific Value			5,500		Min.
(kcal/kg)	A.R.		(Remark 1)		
2. Total Moisture	(%)	A.R.	15		Max.
3. Ash Content	(%)	A.D.	16		Max.
4. Sulphur Content	(%)	A.D.	1.1		Max.
5. Volatile Matter	(%)	A.D.	26		Min.
6. Fixed Carbon	(%)	A.D.	60		Max.
7. Grindability	(H.G.I.)		42		Min.
8. Ash Fusion Temperature			1,150		Min.
(reducing, H=W)	(°C)				
9. Size (mm)			>50mm	5 %	Max.
			<2mm	35 %	Max.
10. Na₂O in Ash	(%)		2		Max.
			(Remark 3)		

Remarks:

- 1. Gross Heating Value greater than 6,900 kcal/kg will be treated as 6,900 kcal/kg.**
- 2. Total Moisture can be raised to 20% max if Ash Content is less than 10% .**
- 3. If (a).CaO + MgO > Fe₂O₃, and (b).CaO + MgO + Fe₂O₃ > 20%, then Na₂O in Ash can be raised to 5.0% max.**
- 4. A.R. means As Received Basis; A.D. means Air Dried Basis.**

附件5 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality D

Quality Specifications for Taipower's Term Tender of General Subbituminous Coal – Quality D

April, 2008

Item			Minimum / Maximum		
1. Gross Calorific Value			5,000		Min.
(kcal/kg)	A.R.		(Remark 1)		
2. Total Moisture	(%)	A.R.	28		Max.
3. Ash Content	(%)	A.D.	15		Max.
4. Sulphur Content	(%)	A.D.	1.1		Max.
5. Volatile Matter	(%)	A.D.	28		Min.
6. Fixed Carbon	(%)	A.D.	60		Max.
7. Grindability	(H.G.I.)		42		Min.
8. Ash Fusion Temperature			1,150		Min.
(reducing, H=W)	(°C)				
9. Size (mm)			>50mm	5 %	Max.
			<2mm	35 %	Max.
10. Na₂O in Ash	(%)		2		Max.
			(Remark 2)		

Remarks:

1. Gross Heating Value greater than 6,900 kcal/kg will be treated as 6,900 kcal/kg.
2. If (a).CaO + MgO > Fe₂O₃, and (b).CaO + MgO + Fe₂O₃ > 20%, then Na₂O in Ash can be raised to 5.0% max.
3. A.R. means As Received Basis; A.D. means Air Dried Basis.

附件6 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality F

Quality Specifications for Taipower's Term Tender of High-Ash Bituminous Coal – Quality F

February, 2012

Item			Minimum / Maximum		
1. Gross Calorific Value			5,900		Min.
(kcal/kg)	A.R.		(Remark 1)		
2. Total Moisture		(%)	15		Max.
	A.R.		(Remark 2)		
3. Ash Content		(%)	20		Max.
4. Sulphur Content		(%)	1.1		Max.
5. Volatile Matter		(%)	26		Min.
6. Fixed Carbon		(%)	60		Max.
7. Grindability		(H.G.I.)	45		Min.
8. Ash Fusion Temperature			1,150		Min.
(reducing, H=W)	(°C)				
9. Size (mm)			>50mm	5 %	Max.
			<2mm	35 %	Max.
10. Na ₂ O in Ash		(%)	2		Max.
			(Remark 3)		

Remarks:

1. Gross Heating Value greater than 6,900 kcal/kg will be treated as 6,900 kcal/kg.
2. Total Moisture can be raised to 18% max if Ash Content is less than 10%.
3. If (a).CaO + MgO > Fe₂O₃, and (b).CaO + MgO + Fe₂O₃ > 20%, then Na₂O in Ash can be raised to 5.0% max.
4. A.R. means As Received Basis; A.D. means Air Dried Basis.