

「112年第2次電價費率審議會」
審議112年下半年公用售電業電價費率 第2次工作會議

報告及討論事項三

(一)112年下半年電價費率檢討方案
自發及購入電力燃料成本

台電公司

中華民國 112年8月29日

簡報大綱



目錄

壹、發購電結構說明

貳、燃料用量及燃料成本

參、發電燃料採購情形

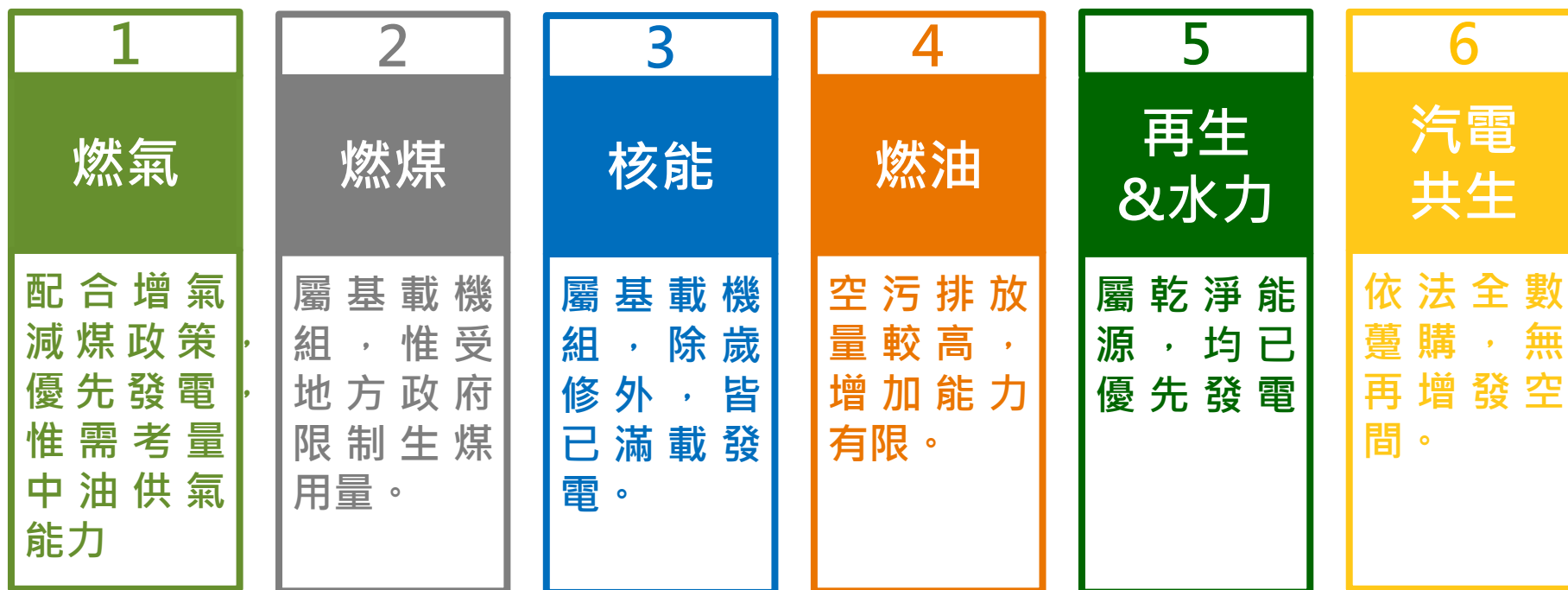
肆、外購電力燃料成本說明

壹. 發購電結構說明

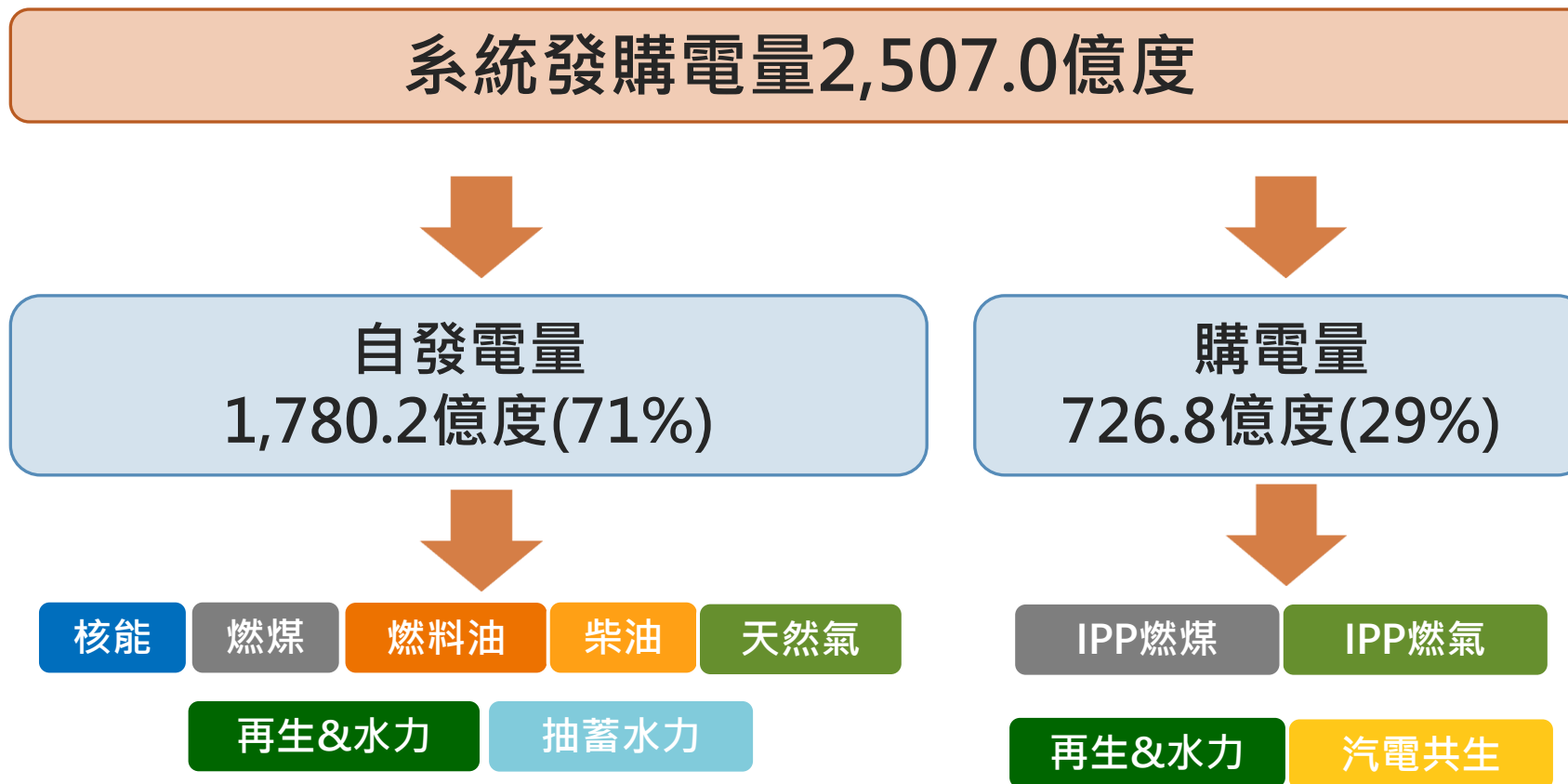
- 一、台電公司電力調度原則
- 二、預估112年全系統發購電量
- 三、發購電結構比較

一、台電公司電力調度原則

在電力系統供電安全之前提下，配合政府增氣、減煤、展綠之能源政策，採再生能源全數發電，且天然氣優先於燃煤發電。



二、預估112年全系統發購電量



三、發購電結構比較

單位：億度

項目	112年 下半年電價案	112年 上半年電價案	差異(A)-(B)
	(A)	(B)	
自發電	1,780.2	1,835.1	-54.9
天然氣	838.4	857.5	-19.1
燃煤	644.9	672.3	-27.4
核能	168.0	153.4	14.5
燃料油	43.4	47.7	-4.3
柴油	2.6	3.4	-0.8
再生能源	14.9	16.4	-1.4
水力	36.9	52.6	-15.7
抽蓄水力	31.1	31.7	-0.6
外購電	726.8	733.9	-7.1
IPP燃氣	260.4	252.5	7.9
IPP燃煤	199.3	200.5	-1.2
再生能源	178.1	173.9	4.3
水力	7.2	9.2	-2.0
汽電共生	81.8	97.8	-16.0
合計	2,507.0	2,569.0	-61.9

• 燃氣機組：
因大潭CC#8、#9機商轉延後

• 燃煤機組：
因售電量下修並配合環保降載及氣主煤從政策

• 核能機組：
因核能機組提早完成歲修

• 自有、外購水力機組：
共計減少17.7億度；係因整體水文情況不佳

• 汽電共生：
因汽電共生機組檢修天數增加，致購電量減少

註：細項加總不等於總計，係因四捨五入之故。

貳. 燃料用量及燃料成本

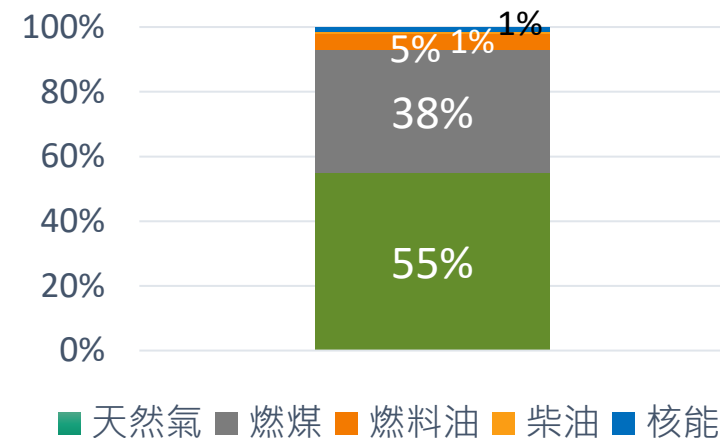
- 一、發購電燃料預估用量與金額
- 二、自發電化石燃料單價編製基礎
- 三、核燃料成本估計說明
- 四、112年下半年電價案與112年上半年電價案、
過去3年實績數比較

一. 發購電燃料預估用量與金額

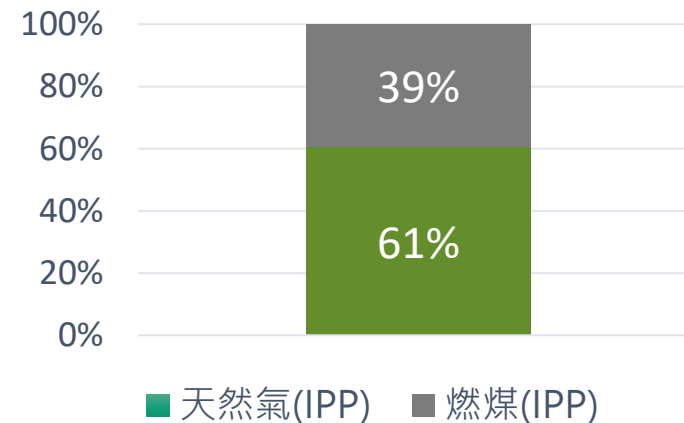
來源別	燃料別	發購電量 (億度)	燃料用量(1)			燃料單價 (2)	燃料金額 (億元)
			發電	生火	合計		
自發電	天然氣	838.4	15,986.9	3.9	15,990.8	16.5250	2,642.5
	燃煤	644.9	26,680.8	1.4	26,682.2	6,853	1,828.6
	燃料油	43.4	1,106.2	1.2	1,107.4	20,963	232.1
	柴油	2.6	102.6	11.2	113.9	25,477	29.0
	化石燃料小計	1,529.3					4,732.2
	核燃料	168.0					69.9
	合計	1,697.3					4,802.1
IPP	天然氣	260.1					876.8
	燃煤	198.5					572.0
	合計	458.5					1,448.8
總計		2,155.8					6,250.9

77% vs. **23%**
 自發電燃料金額 vs. IPP燃料金額

自發電 4,802.1 億元



IPP 1,448.8 億元



(1) 天然氣-百萬立方公尺；燃煤-千公噸；油-千公秉
 (2) 天然氣-元/立方公尺；燃煤-元/公噸；油-元/公秉
 ※ 發電用燃料：指機組運轉供電期間使用的燃料量。
 ※ 生火用燃料：指機組起動(點火至併聯前)但未供電至系統期間使用的燃料量。
 ※ 本表細項加總不等於合計，係因四捨五入之故。

(一)自發電燃耗率比較

1. 燃耗率：每發一度電所須耗用的燃料數量
2. 本次電價案燃煤及燃料油燃耗率略高，係因用電負載較低，機組維持低載運轉所致；柴油燃耗率略高，係因部分用油提供協和電廠及燃煤機組混燒使用，受機組低載運轉影響所致。

	112年 下半年電價案	112年 上半年電價案
天然氣	0.1907	0.1924
燃煤	0.4137	0.4073
燃料油	0.2548	0.2517
柴油	0.3940	0.3708

單位：天然氣-立方公尺/度；燃煤-公斤/度；油-公升/度

(二)發購電每度燃料成本比較

來源別	燃料別	112年下半年電價案			112年上半年電價案		
		金額 (億元)	發電量 (億度)	燃料成本 (元/度)	金額 (億元)	發電量 (億度)	燃料成本 (元/度)
自發電	天然氣	2,642.5	838.4	3.2	2,970.9	857.5	3.5
	燃煤	1,828.6	644.9	2.8	2,066.9	672.3	3.1
	燃料油	232.1	43.4	5.3	271.5	47.7	5.7
	柴油	29.0	2.6	11.2	32.5	3.4	9.6
	核燃料	69.9	168.0	0.4	51.0	153.5	0.3
IPP	天然氣	876.8	260.1	3.4	923.7	252.5	3.7
	燃煤	572.0	198.5	2.9	664.8	200.5	3.3

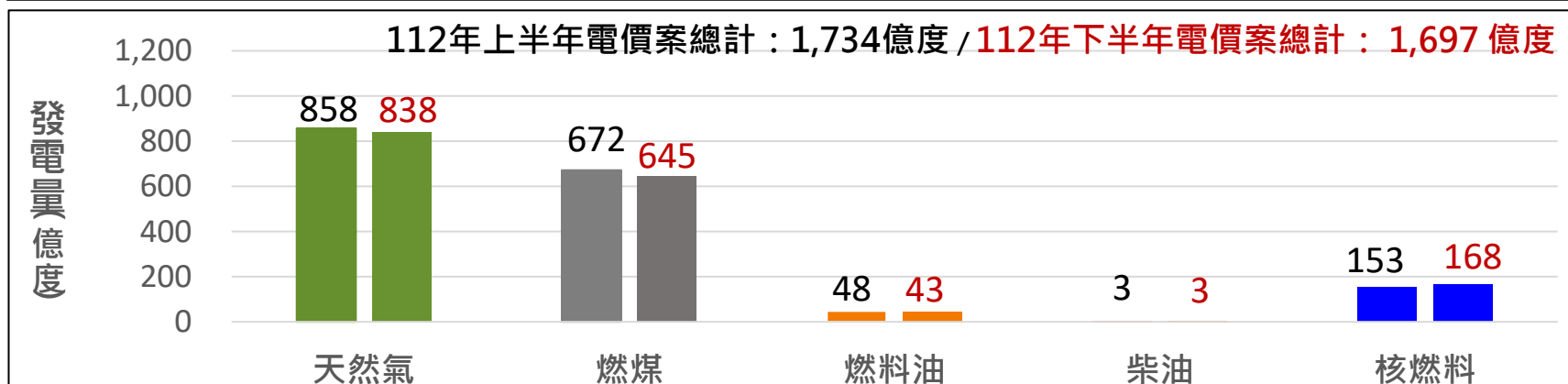
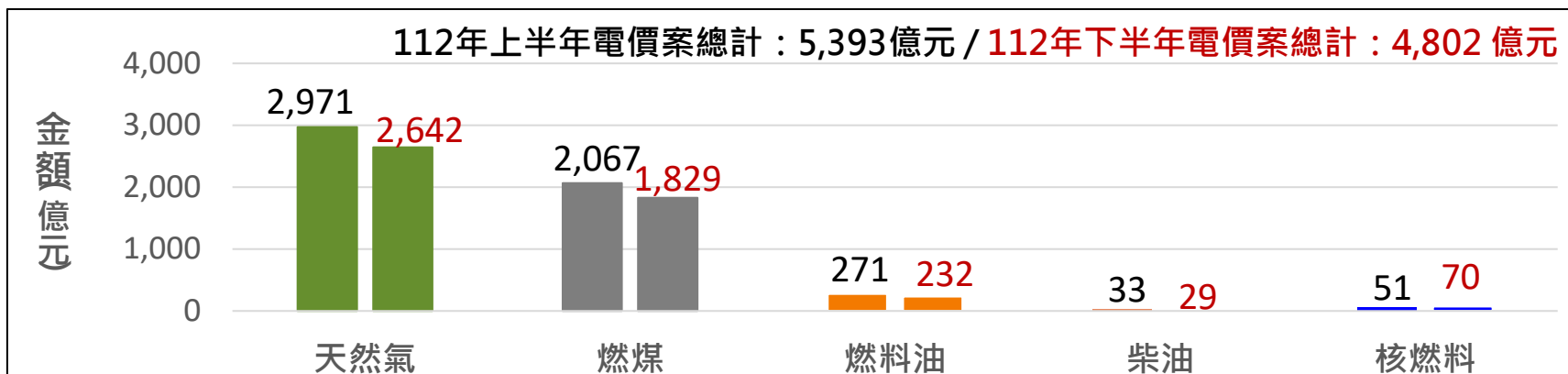
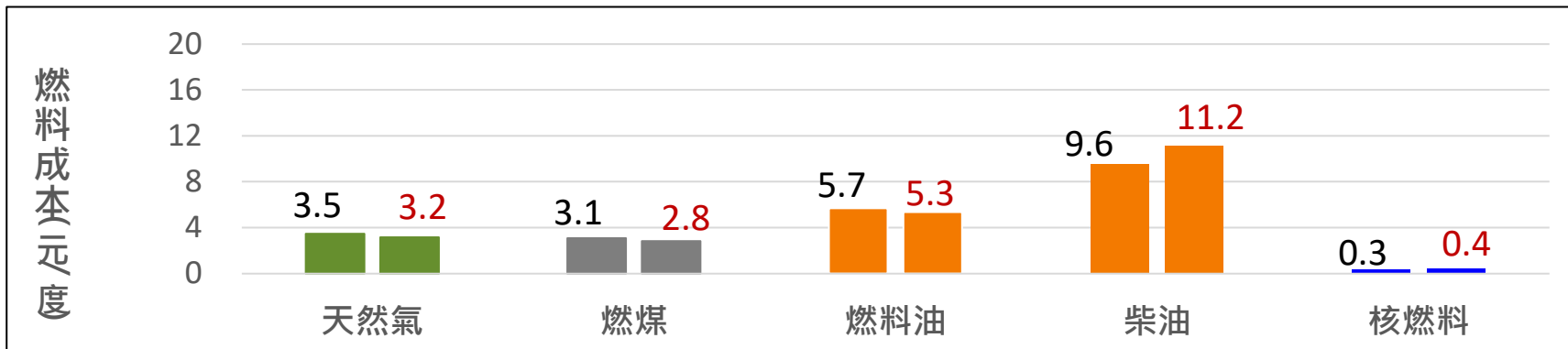
備註：112年上半年電價方案自發電及IPP天然氣估計金額依據112年3月27日正式會議簡報調整

[說明]

1. 燃氣: 112年預估台電每度燃料成本**3.2**元較IPP電廠**3.4**元為低，係因大潭電廠新建複循環機組預計加入運轉，故每度燃氣成本略低
2. 燃煤: 112年預估台電每度燃料成本**2.8**元較IPP電廠**2.9**元為低，係因台電林口、大林電廠燃煤機組效率較佳，故每度燃煤成本略低

1. 自發電每度燃料成本比較

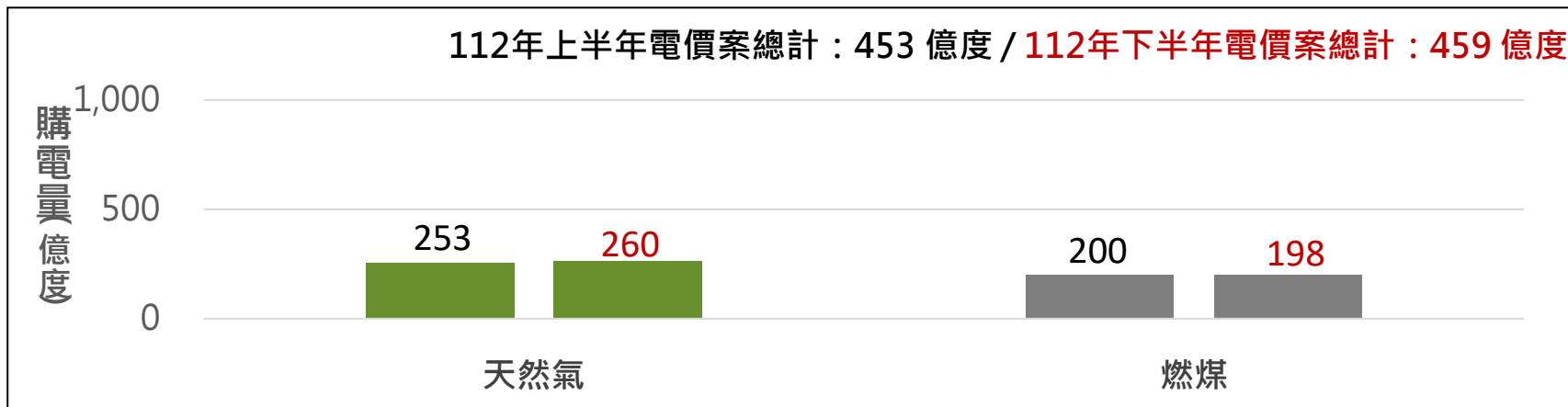
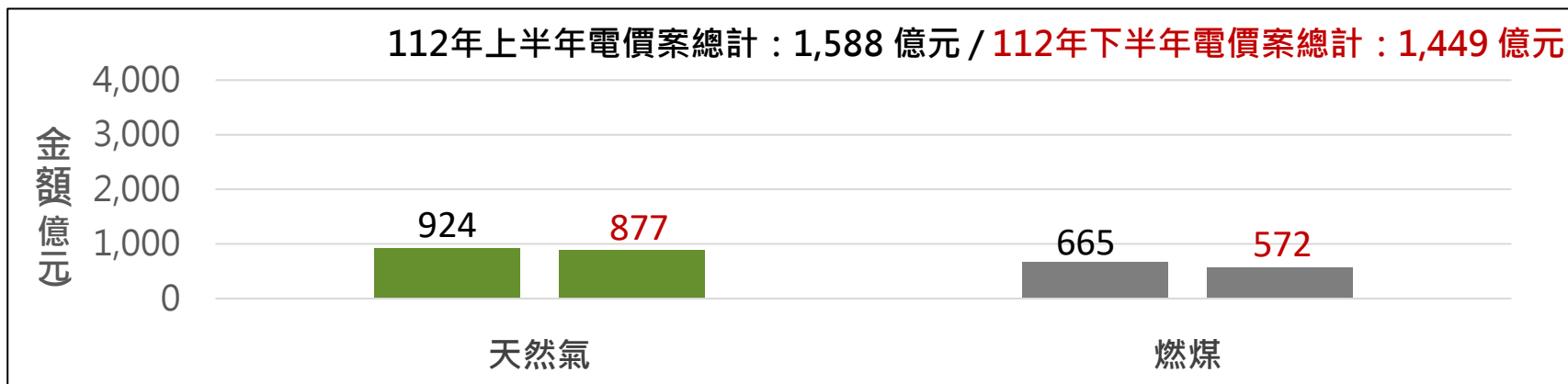
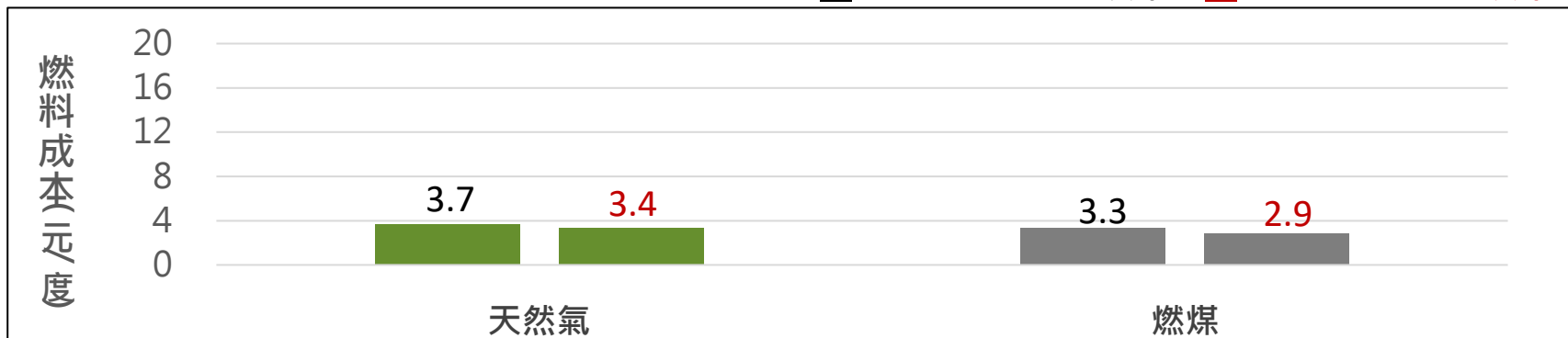
■ 112年上半年電價案 ■ 112年下半年電價案



細項加總不等於總計，係因四捨五入之故。

2. IPP每度燃料成本比較

■ 112年上半年電價案 ■ 112年下半年電價案



細項加總不等於總計，係因四捨五入之故。

二、自發電化石燃料單價編製基礎

(一)燃料成本估計參數設定依據

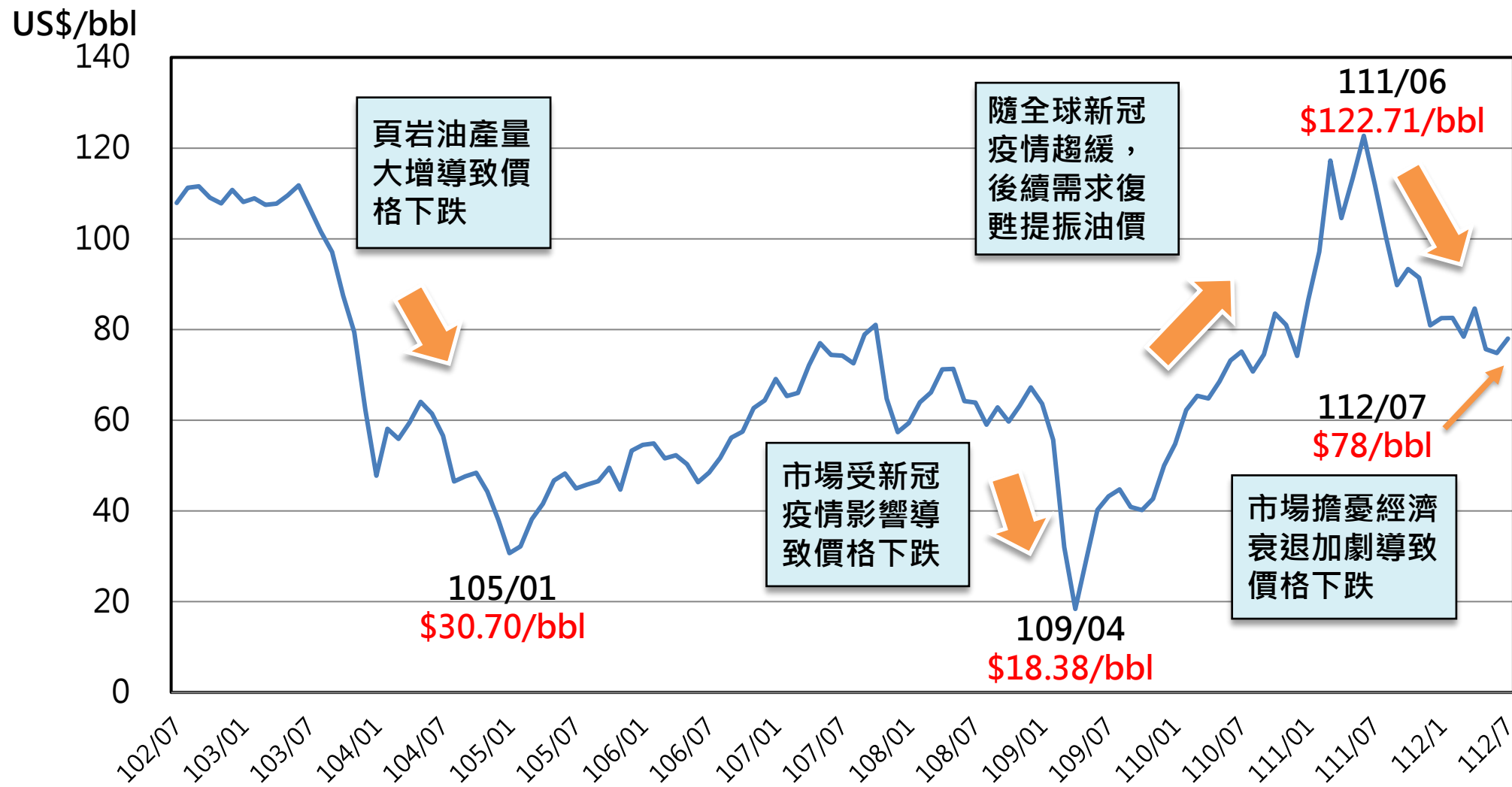
	匯率	Brent國際油價	連動率	煤價
上半年 (每年1月)	中央銀行 12月 平均匯率	美國能源部(DOE) 1月 預測資料	委託之研究機構 提供之過去 5年 連動率資料	預估日澳長約年度 價格(每年 4月 初才 會確定)
下半年 (每年7月)	中央銀行 6月 平均匯率	美國能源部(DOE) 7月 預測資料	委託之研究機構 提供之過去 5年 連動率資料	日澳長約年度價格 (每年 4月 初會確定)

註1：於108年下半年電價調整案工作會議後，依委員意見統一使用此參數依據

註2：若因匯率、國際燃料價格波動較大，未依上表原則設定，將提供引用依據說明

(二) 國際燃料價格走勢圖

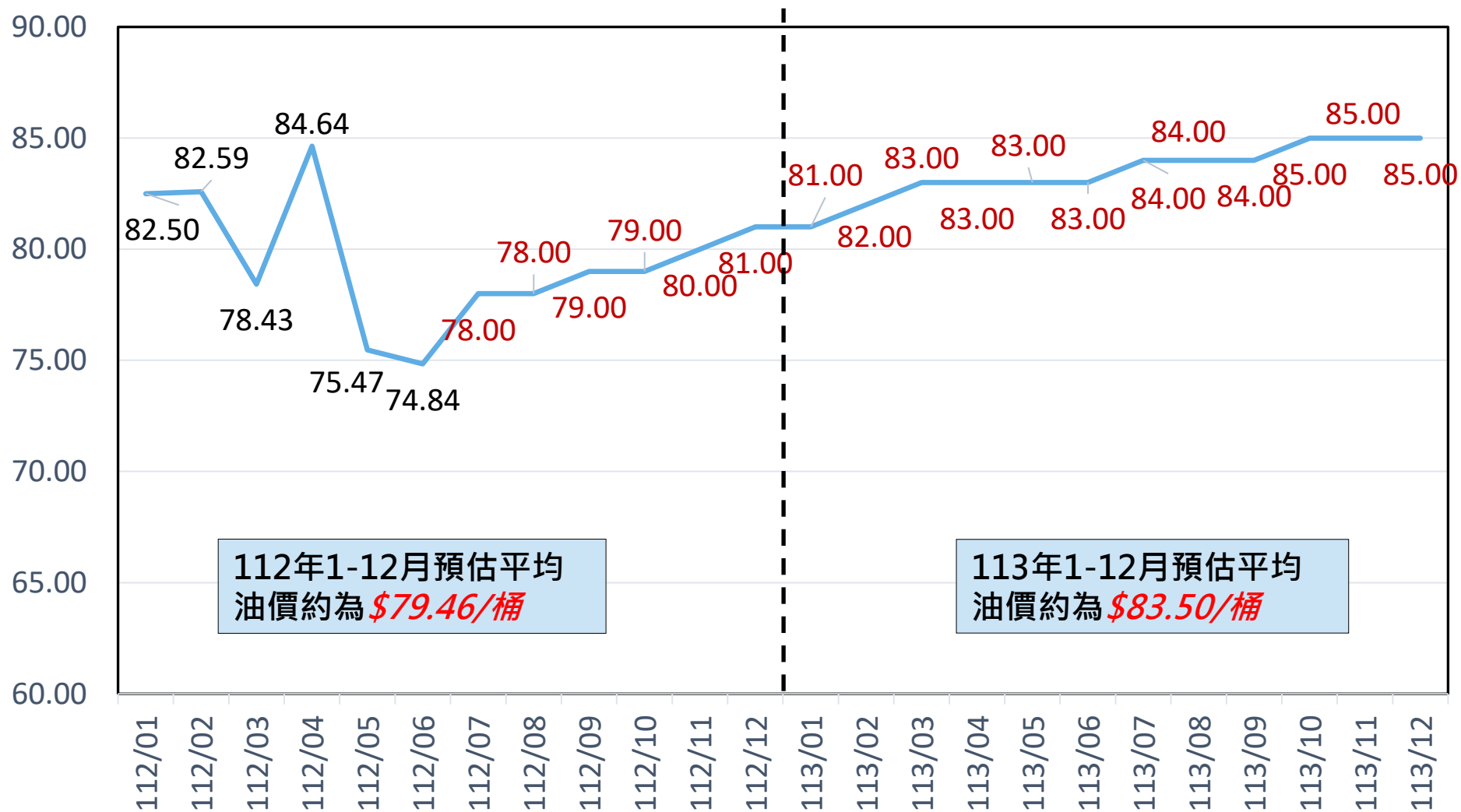
■ 102/7~112/7 BRENT歷史油價



資料來源：美國能源部 (112.7.11)

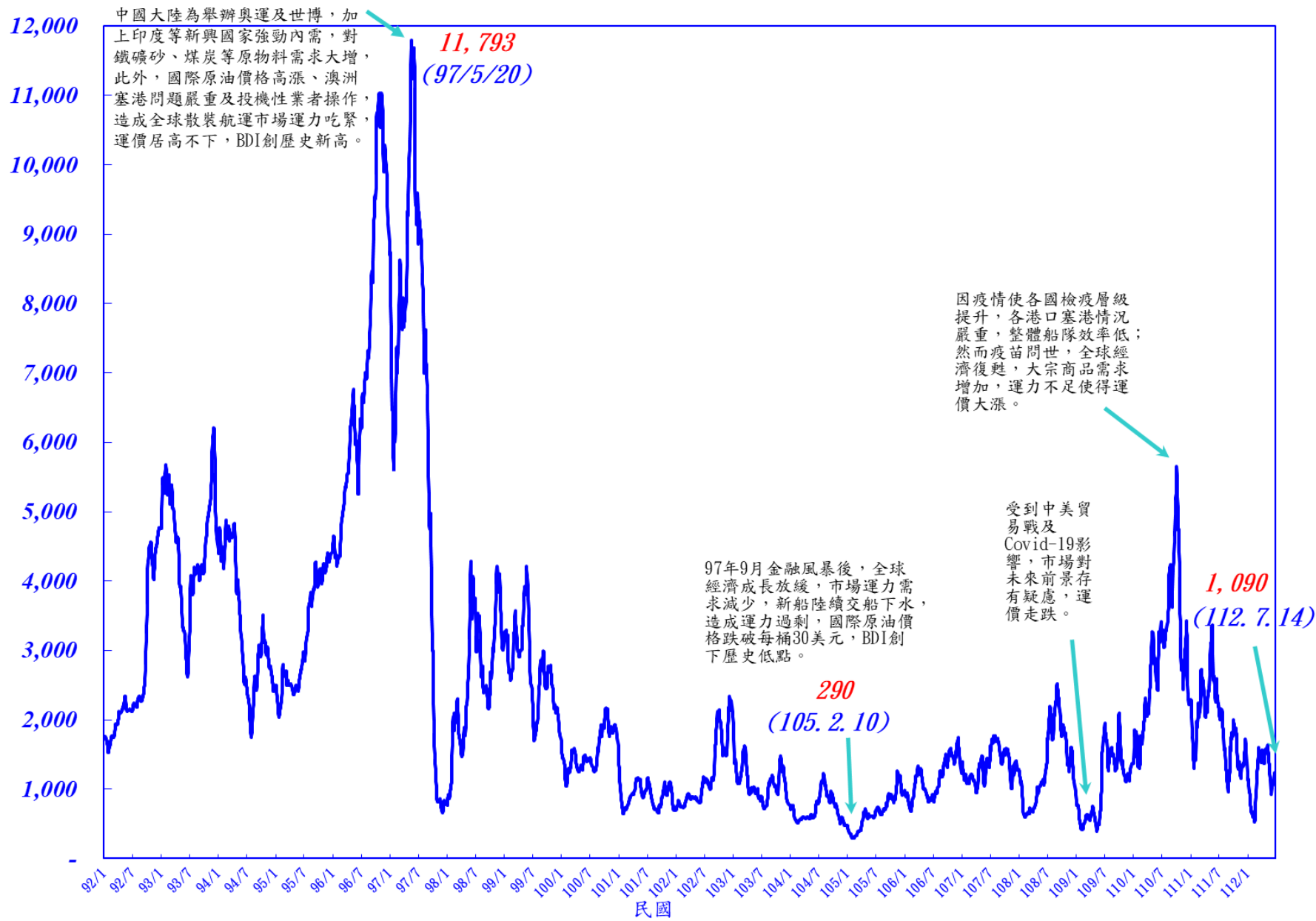
■ 112~113年 BRENT預測油價

US\$/bbl



資料來源：美國能源部 (112.7.11)

波羅的海乾散貨BDI運價指數



(三) 天然氣與燃油單價編製基礎

燃料別	參考價格	編製說明	112年度			
			1-6月 平均實績	7-12月 估計單價	全年 估計單價	
天然氣	1. 美國能源部 (DOE) 於 112 年 7 月 11 日 發 布 之 短 期 能 源 展 望 (STEO) , 預 測 112 年 7-12 月 BRENT 平 均 油 價 79.17 美 元 / 桶 2. 中央銀行 6 月 份 匯 率 30.824	□ 1-6月為 實績數 □ 7-12月為 估計數	1. 天然氣統約7月按中油7月稅前牌價 8-12月按8月稅前牌價 2. 大潭合約依計價公式計算	17.5516 元/立方公尺	15.6313 元/立方公尺	16.5250 元/立方公尺
燃料油			1. 燃料油委託進口與 BRENT 油價之相關性約 82% 2. 燃料油牌價與 BRENT 油價之相關性約 59%	23,482 元/公秉	19,978 元/公秉	20,963 元/公秉
柴油			1. 柴油浮動油價機制以 80% 連動	23,949 元/公秉	26,091 元/公秉	25,477 元/公秉

(四) 天然氣與燃油單價估計說明

燃料別		加權平均單價 (未稅)	估計說明
天然氣	統約	16.3106 元/立方公尺	1. 7月按中油公告牌價 16.7298元 /立方公尺 2. 8-12月按中油公告牌價 16.2279元 /立方公尺
	大潭 合約	11.627 元/立方公尺	1. 依大潭合約計價公式計算 2. 大潭合約計算公式有保密義務
燃料油	中油 代進口	19,931 元/公秉	1. 單價以112年1-6月進口實績19,265元/公秉為估計基礎，與BRENT油價 82% 連動估計 2. 固定稅費258元/公秉及服務費1,038元/公秉
	中油 自煉	20,370 元/公秉	1. 單價以112年1-6月稅前平均牌價21,145元/公秉為估計基礎，與BRENT油價 59% 連動估計 2. 固定稅費258元/公秉及品質價差343元/公秉
柴油		26,091 元/公秉	1. 單價以112年1-6月稅前平均牌價26,065元/公秉為估計基礎，與BRENT油價 80% 連動估計 2. 固定稅費4,573元/公秉

(五) 燃煤單價編製基礎

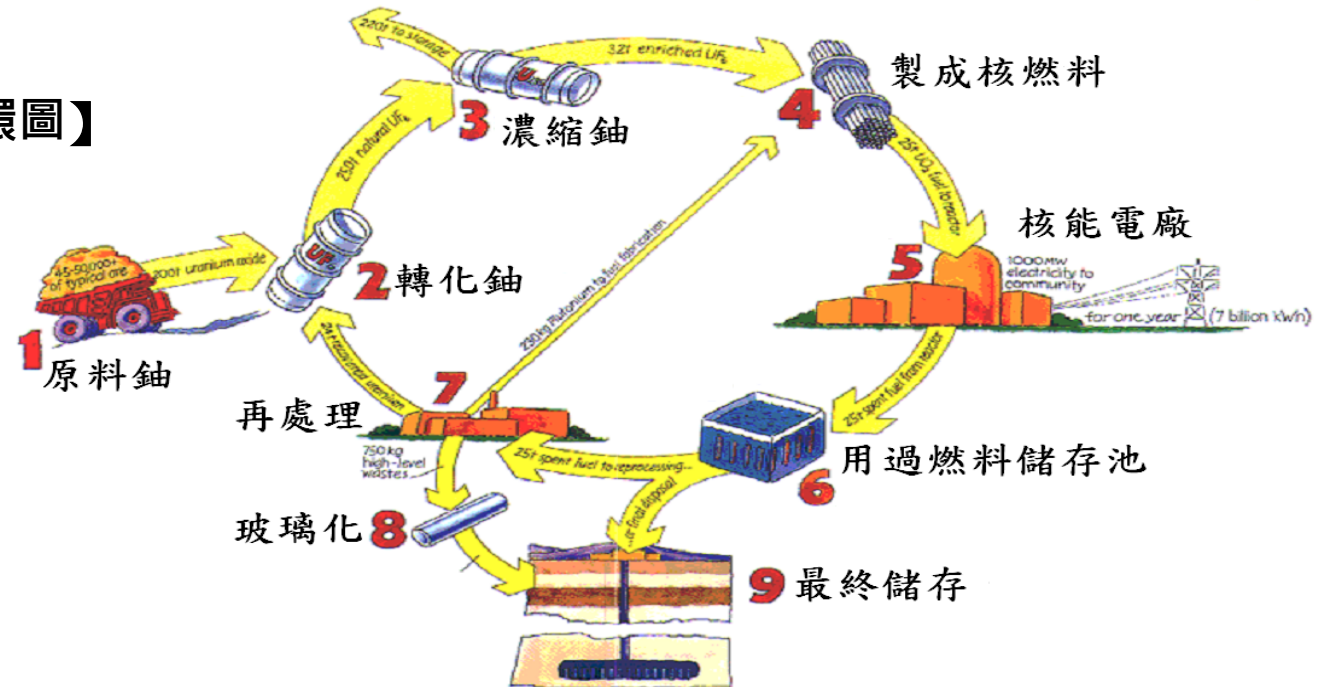
項目	參考價格	編製說明	112年度		
			1-6月 平均實績	7-12月 估計單價	全年 估計單價
離岸 (FOB) 價格	已採購之長約與現貨為實績 值	<ul style="list-style-type: none"> □ 1-6月為實績數 □ 7-12月為估計數 燃煤長約/現貨FOB均價以204.80美元/ 公噸(6,322千卡/公斤,GAR)估算，約為 184.65 美元/公噸(5,700千卡/公斤,GAR)， 換算匯率 30.824 ，約新台幣 5,692 元/公噸	6,996	5,692	6,320
海運費	7-12月估計基礎： 1. 112年7月7日Clarkson 報導，日租金以 13,125 美元估計 2. 海運燃油 619 美元/公噸 係以BRENT油價每桶 79.17 美元推估	<ul style="list-style-type: none"> □ 1-6月為實績數 □ 7-12月為估計數 自有輪+外租輪平均海運價格為 10.49 美元/公噸，換算匯率 30.824 ，約新台幣 323 元/公噸	397	323	359
雜費及 間接費	雜費：保險費、港口相關費用及仲裁化驗與監督費 間接費：卸煤碼頭及儲煤場營運與維護相關費用		194	155	174
合計			7,587	6,170	6,853

三、核燃料成本估計說明

(一)核燃料前端成本

1. 核燃料前端採購包括鈾料以及後續之轉化、濃縮與製造等三階段加工服務
2. 各階段個別採購，故供應商均不同
3. 核燃料製成後，即送回國內供核能電廠發電使用

【核燃料循環圖】

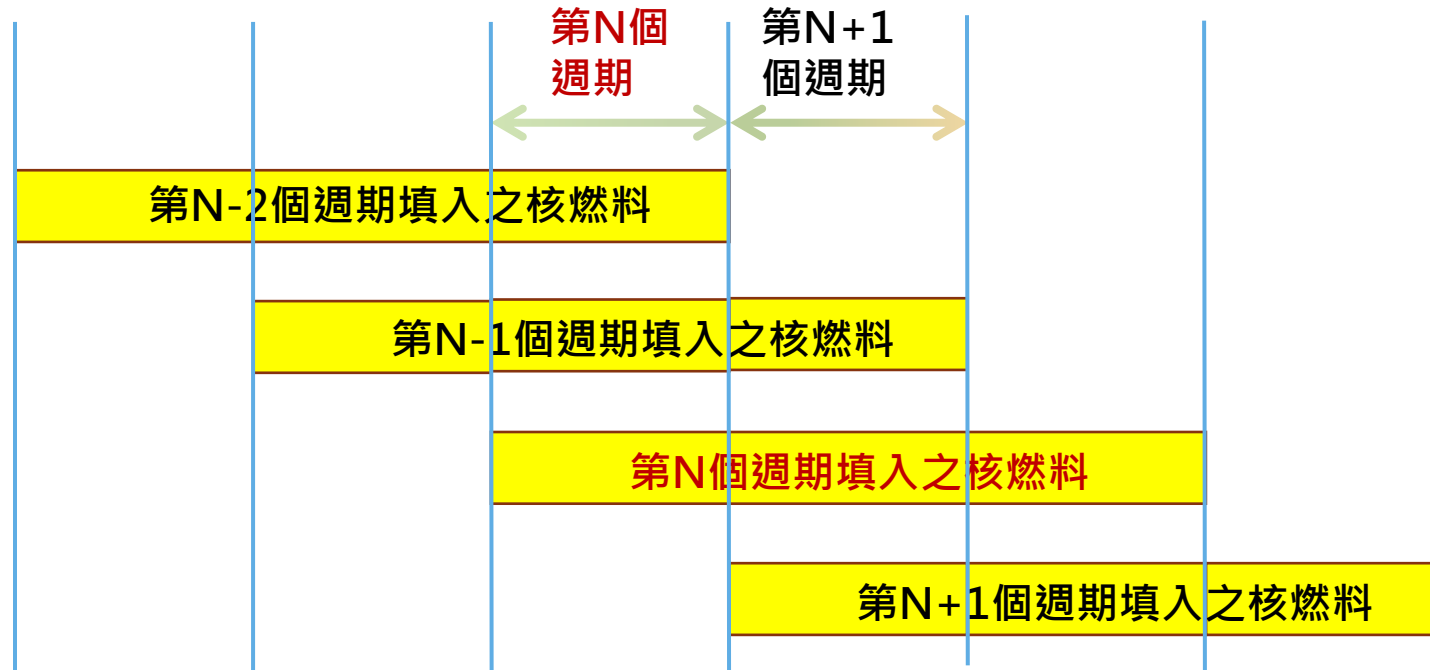


(二)核燃料後端除役成本

核能電廠運轉40年產生之所有廢棄物處理費用及復原核能電廠所需之一切必要費用，分為：

1. 核能電廠除役有關必要費用：資產化後再依使用年限，逐年攤銷，列為核能發電之折舊費用
2. 高放處置有關必要費用(核燃料後端除役成本)：填入反應器時，資產化後依據熱值估算其可發電量，再依據實際發電量逐年攤銷，認列為核能發電之燃料費用
3. 低放處置有關必要費用：依據實際產生之低放廢棄物桶數，逐年認列為核能發電之其他營業費用
4. 廢棄物運輸、貯存/處置回饋金、其它行政費用視實際情形分列

(三)核燃料成本之分攤原則



1. 核燃料置於反應器內產生能量時間長，一批次置於爐心以3~4個週期為原則，每次僅需更換1/3~1/4之燃料。因此，在爐心內之核燃料，將包括3~4個不同時期填入之核燃料。
2. 由於投入燃料成本產生能量時間超過1年。因此，核燃料成本自製成核燃料元件填入反應爐起，即須以攤銷之方式逐年攤提。
3. 除核燃料循環前端營運之相關成本外，尚須計入後端營運中有關高放處置（即用過核燃料）之除役成本。

(四)核燃料之分攤率計算方式

1. 分攤率定義：

同一週期內各批次預計於該週期攤提總成本與該週期產生能量之比值，即為該機組於該週期之分攤率。

2. 週期結束應攤提金額：

(1)以已投入之核燃料成本與預計產出之能量，先計算出分攤率。

(2)當週期結束進行大修填換燃料時，依該週期已實際產生能量，計算應攤提金額。

3. 重新估算分攤率：

已投入之核燃料成本扣除應攤提金額後，可依剩餘未攤成本與預計尚可產生能量，更新分攤率。

$$\text{分攤率 (元/度)} = \text{耗熱量 (卡/度)} \times \frac{\text{爐心內各批次之待攤剩餘成本(元)}}{\text{爐心內各批次之預計可產生能量(百萬卡)}}$$

$$\text{核能發電核燃料成本(元)} = \text{發電量(度)} \times \text{分攤率 (元/度)}$$

4. 每週期適用一個分攤率，惟如遇大修，因有舊燃料退出及新燃料填入爐心，在爐心中之核燃料成本即產生變動，故須更新分攤率。

(五)核燃料成本估計說明

112年預估攤銷金額與預估核燃料總成本69.91億元
(含：前端成本及後端處置成本中之用過核燃料部分)

機組別	1-6月實績		7-12月預估		
	發電量 (億度) (A)	分攤金額 (億元) (B)	發電量 (億度) (C)	分攤率 (元/度) (D)	攤銷金額 (億元) (E)=(C)×(D)
核二廠#2機			0	0	0
核三廠#1機			39.48	0.4331	17.10
核三廠#2機			39.51	0.3271	12.92
合計	88.98	39.88	78.99	0.3801	30.02
預估核燃料總成本(億元) [=B+E]					69.91
預估總發電量(億度) [=A+C]					167.97
預估每度核燃料成本(元/度) [= (B+E)/(A+C)]					0.4162

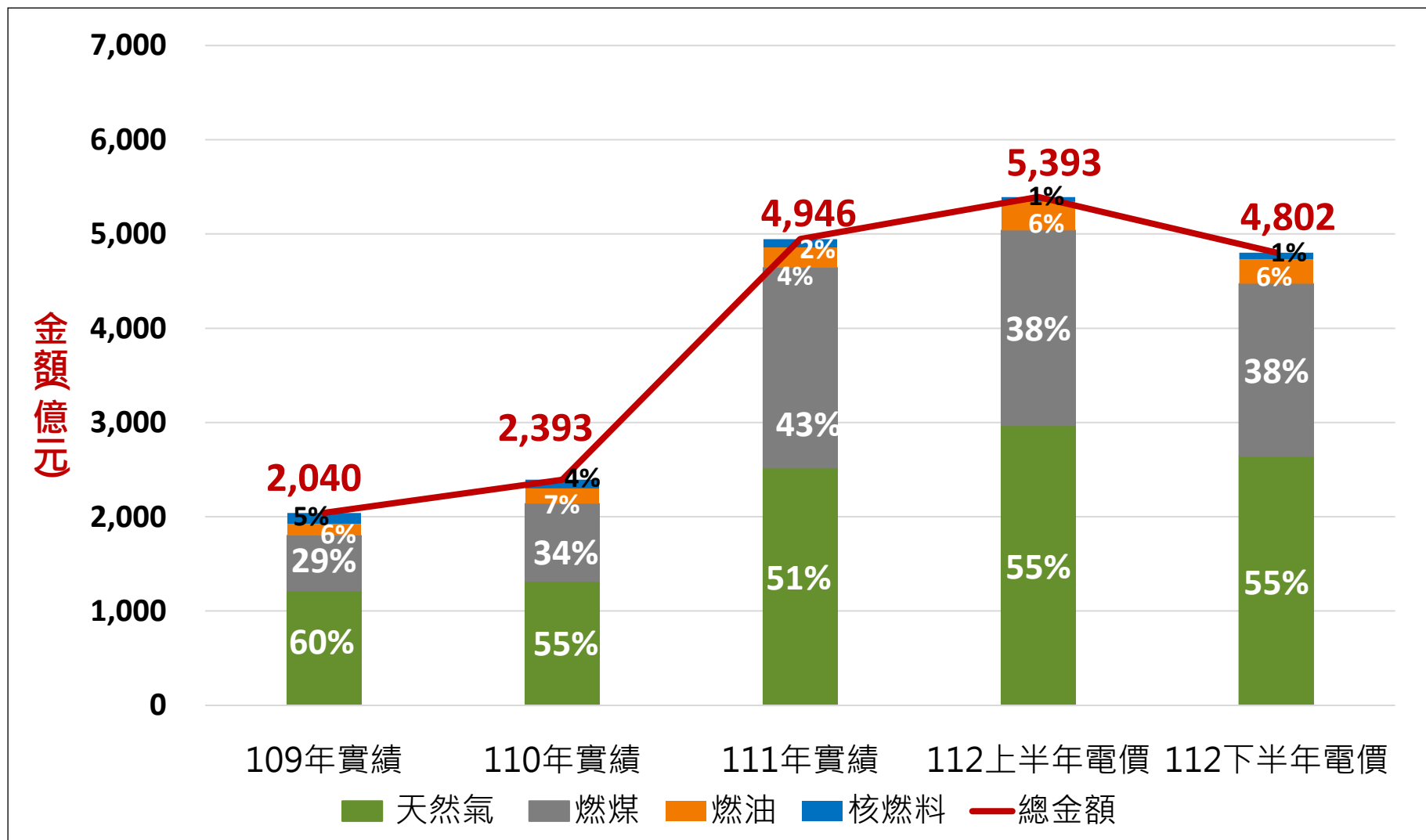
註1：核能機組因近三年製造廠家並未變更，燃料設計型式亦相同，致核燃料之燃耗率變化不大。

註2：合計部分採四捨五入取至小數點後第2位，本表合計不等於總計係因四捨五入之故。

註3：核一廠#1機、核一廠#2機、核二廠#1機、核二廠#2機已分別於107年12月、108年7月、110年12月、112年3月進入除役階段。

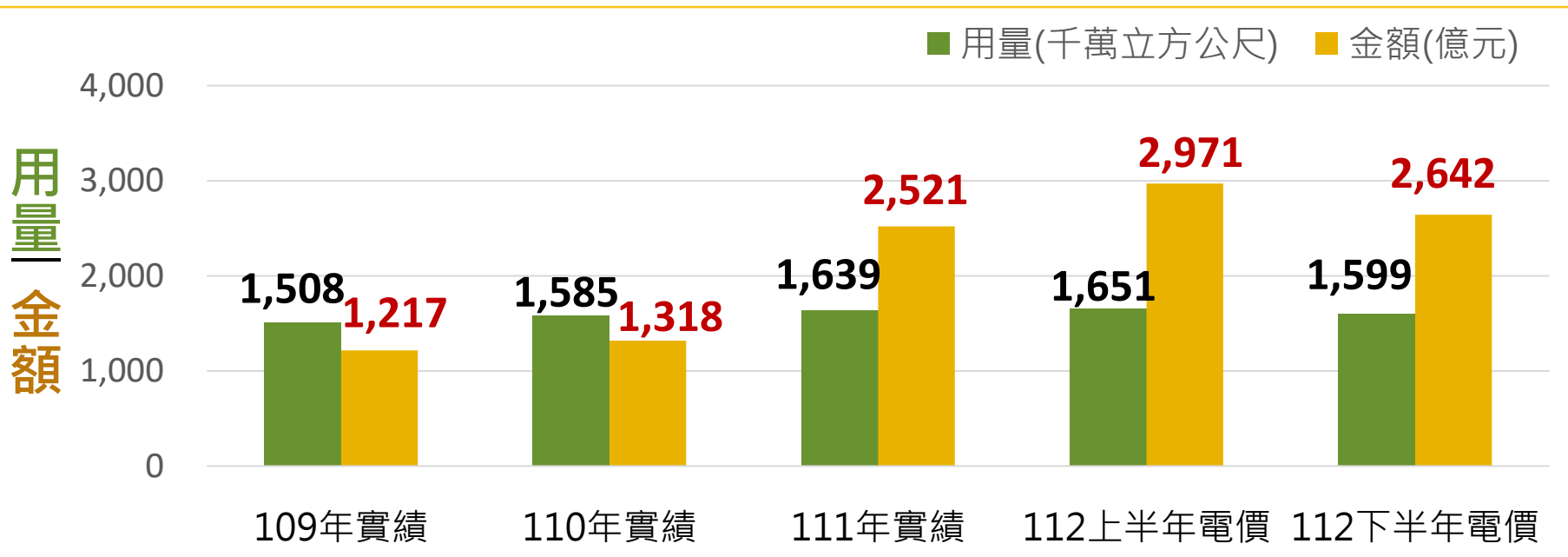
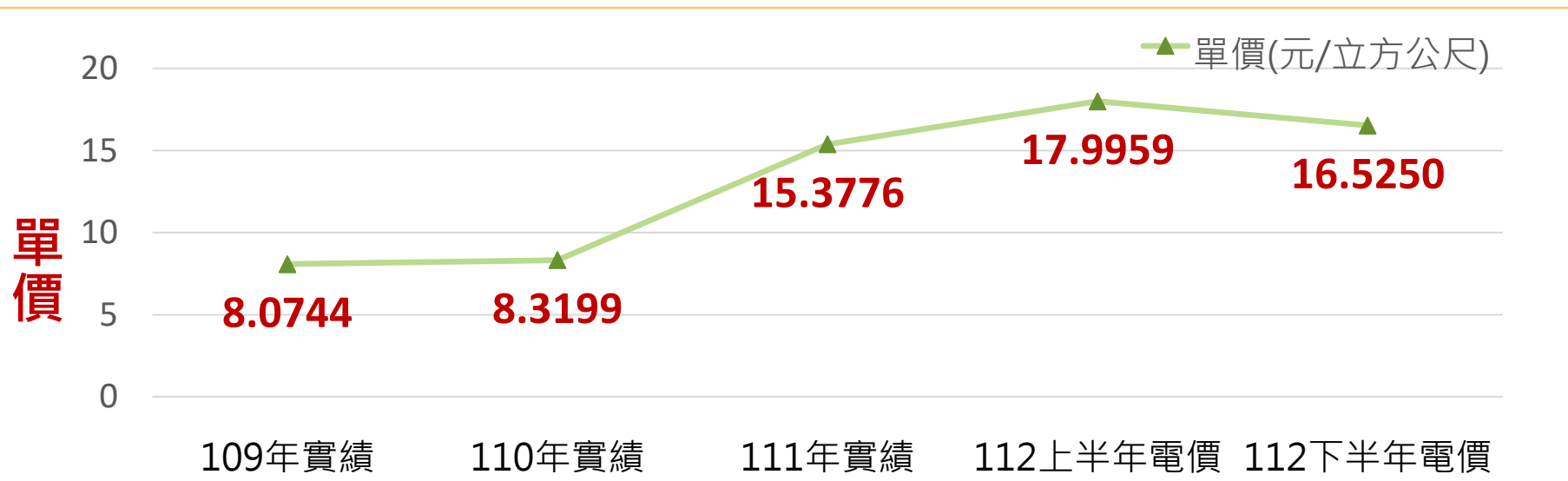
四、112年下半年電價案與112年上半年 電價案、過去3年實績數比較

與112上半年電價案及過去3年燃料支出實績數比較



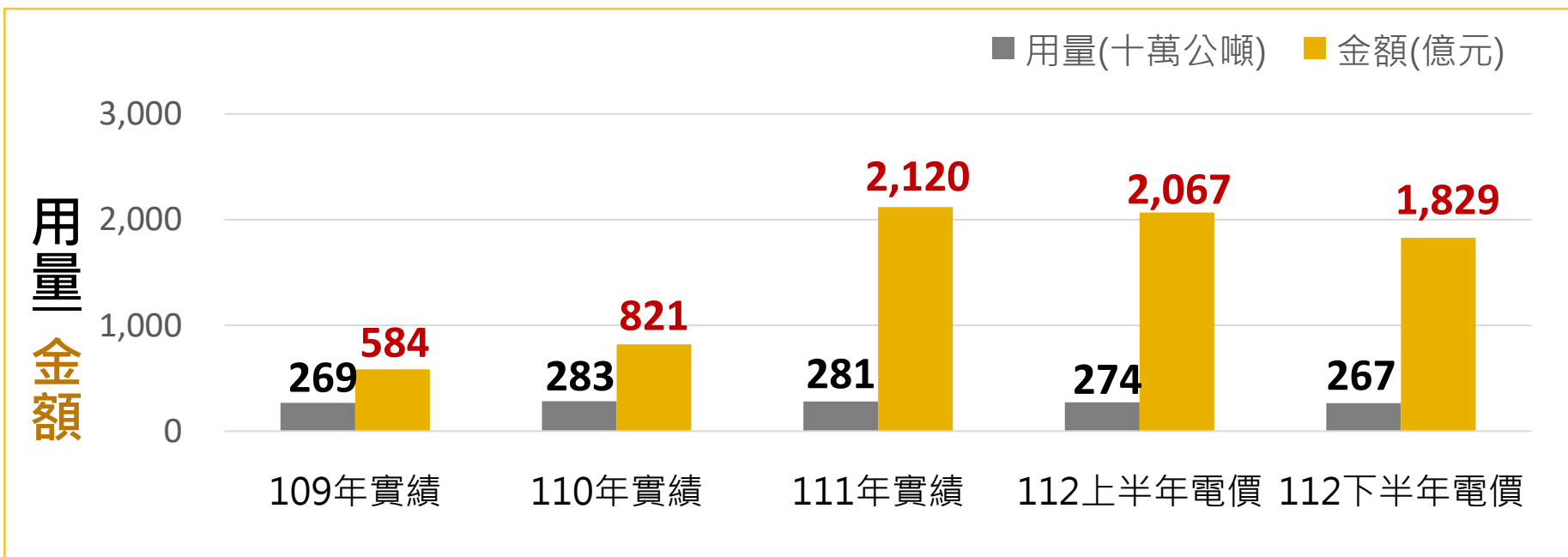
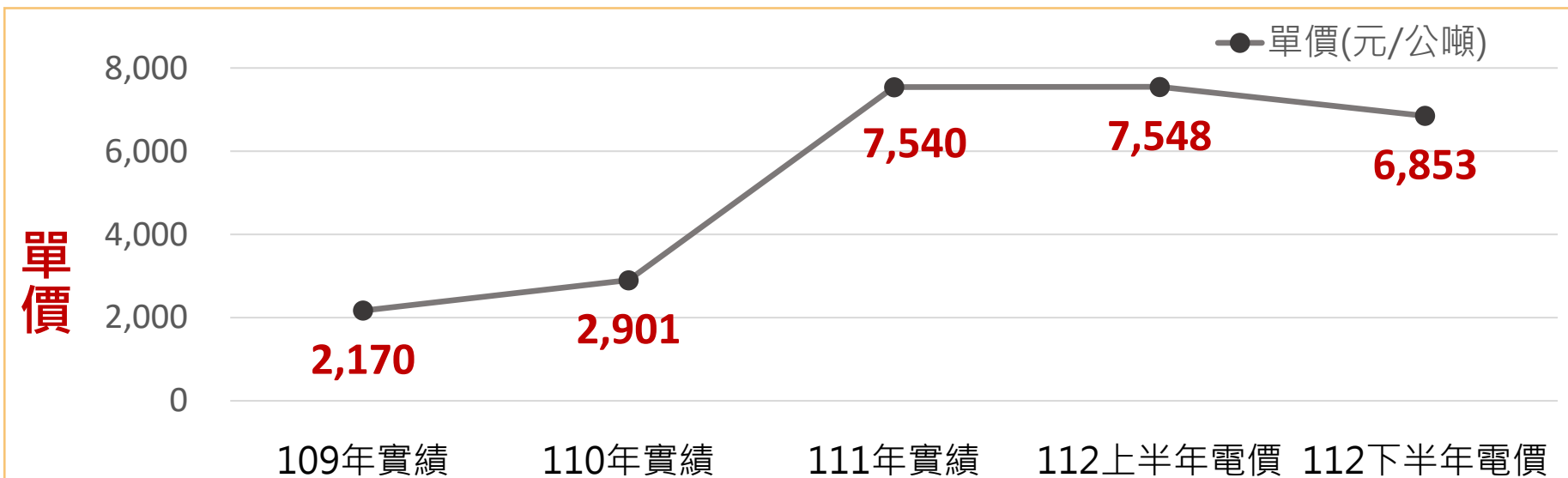
天然氣

歷年單價、用量、金額變動



燃煤

歷年單價、用量、金額變動



參. 發電燃料採購情形

- 一、天然氣與燃油
- 二、燃煤
- 三、核燃料

一、天然氣與燃油

(一)天然氣

1.大潭合約：

與台灣中油公司簽訂25年長期合約供應，年合約量為168±5%萬公噸

2.統約：

大潭合約以外所需之天然氣，由台灣中油公司以統約供應

(二)燃油

1.燃料油

均由台灣中油公司供應

2.柴油

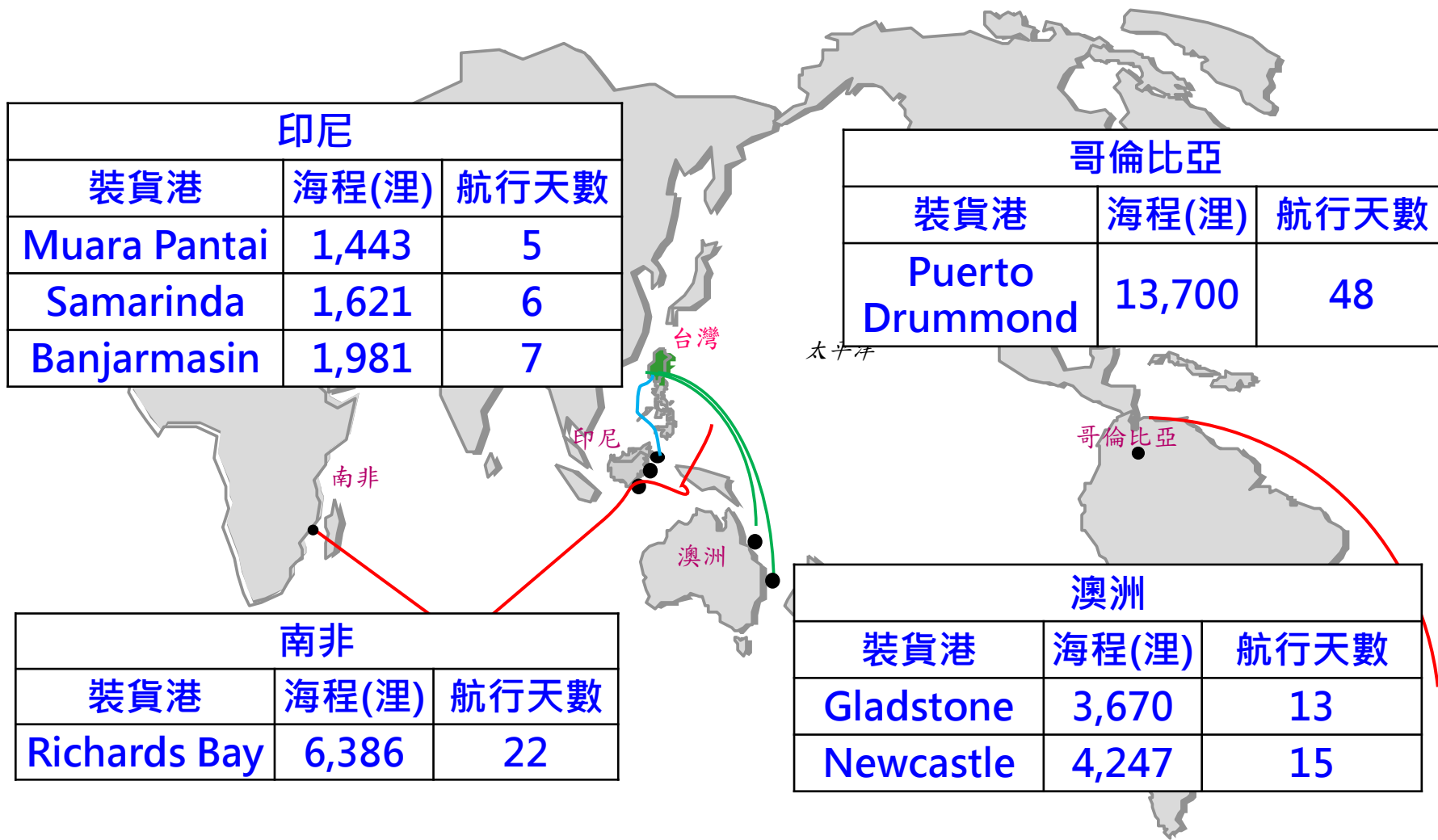
由台灣中油及台塑石化兩家公司競標供應

二、 燃煤

(一)前言

- 燃煤發電屬低成本之基載電源
- 台電公司燃煤電廠營運目標：
 - 可符合**環保排放**下**滿載運轉**，並兼顧飛灰去化**為滿足前述目標並考量發電成本**
 - 係採用高熱值煤(**澳洲煤**)與低灰煤(**印尼煤**) 混拌燃用
- 台電公司主要煤源煤質特性：
 - 高熱值煤(澳洲煤為主)
 - 熱值5,900~6,600千卡/公斤
 - 低灰煤(印尼煤)
 - 平均灰份約5% ； 低灰特低硫亞煙煤僅約2%

(二)台電公司進口煤源海程示意圖



(三)台電公司燃煤採購策略

1.確保供應安全

- ✓長約為主、現貨為輔
- ✓煤源國及供應商多元化
- ✓維持妥適庫存

2.滿足發電需求

- ✓符合環保要求下滿載發電
- ✓兼顧飛灰去化

3.重視環境友善

- ✓抑低排放
- ✓精進燃煤採購品質規範

4.降低採購成本

- ✓增加競爭
- ✓適時檢討長約/現貨供應比例
- ✓靈活運用長約買方數量選擇(±20%)

三、核燃料

採購策略**首重供應安全**，除以**長約為主外**，並採行**分散政策與庫存政策**

1. 原料鈾：

- 現有長約加上庫存量已足供所有機組至現行規範運轉年限(40年)除役之需求，台電公司已**停止辦理鈾料採購**

2. 轉化服務：

- 目前轉化鈾庫存已足夠
- 與美國ConverDyn簽訂1個供應長約，至除役前供應無虞

3. 濃縮服務：

- 114年核能機組除役前，仍有濃縮服務需求
- 與英國Urenco Enrichment Company簽有 1個長約，至除役前供應無虞

4. 製造服務：

- 114年核能機組除役前，仍有製造服務需求
- 現有核三廠之製造服務供應商為美國之Westinghouse

肆. 外購電力燃料成本說明

- 一、外購電力燃料成本編製說明
- 二、112年下半年電價案與112年上半年電價案、
過去3年實績數比較

一、外購電力燃料成本說明

(一)外購電力對象包含民營電廠(IPP)、汽電共生及再生能源三種，購電支出則拆分為「購入電力燃料款」及「購入電力非屬燃料款」，如下：

- 1.購入電力燃料款：為IPP燃料成本。
- 2.購入電力非屬燃料款：為IPP燃料以外成本(含資本費、運維費、促協金、空污費)、汽電共生、及再生能源購電成本。

(二)IPP燃料成本=預估購電量×燃料費率

(三)IPP燃料費率調整說明

- 1.燃煤：按**預估112年**台電公司燃煤機組平均熱值成本(每年調整)。
- 2.天然氣：按中油即時公告天然氣牌價計得熱值成本即時調整，預算編列時，儘量以貼近實績燃料價格預估。

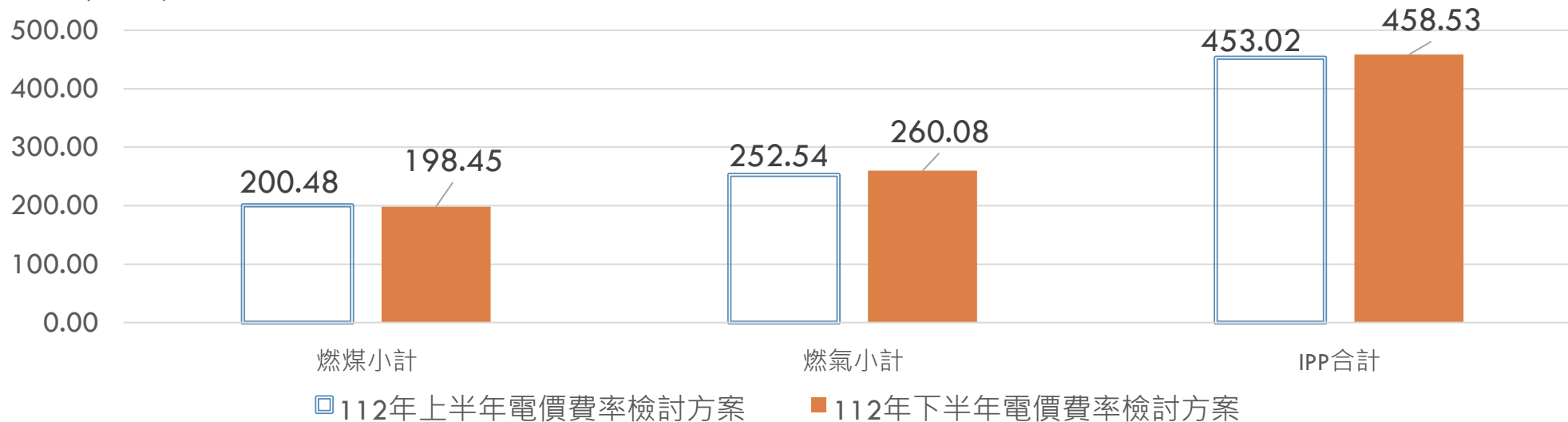
二、112年下半年電價案與112年上半年 電價案、過去3年實績數比較

(一) 112年下半年電價方案編製基礎

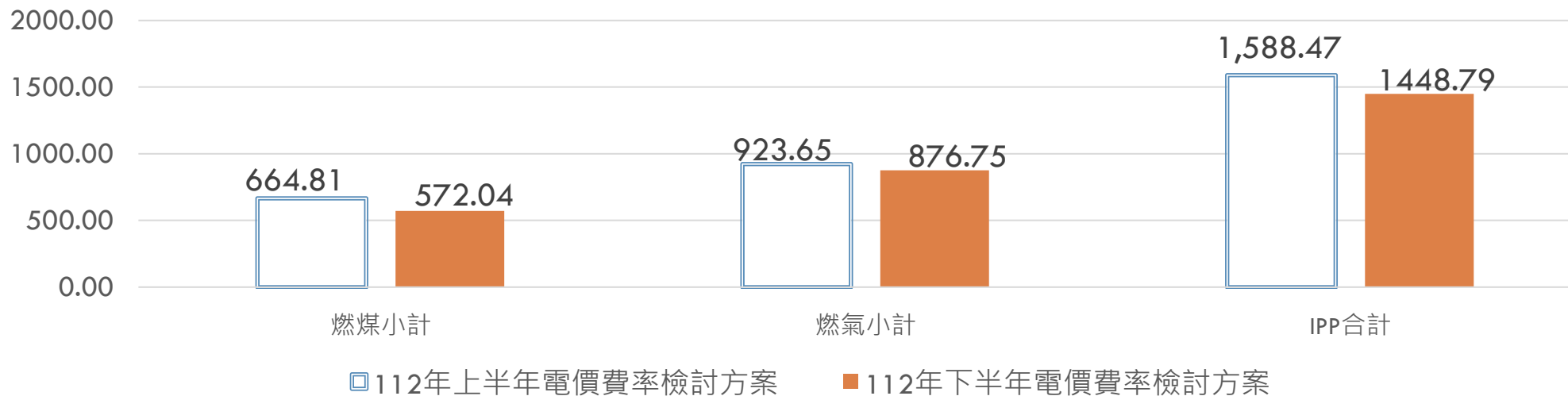
燃料別	參考價格	編製說明	單價
IPP-天然氣	7月按中油天然氣稅前牌價 16.7298 元/立方公尺；8~12月按中油天然氣8月稅前牌價 16.2279 元/立方公尺預估	依購售電合約規定之調整機制按預估中油公告之天然氣稅前牌價，計得之熱值成本相對於IPP基期年(公告或報價年度)之變動幅度調整。	各業者不同， 平均單價 3.3710 (元/度)
IPP-燃煤	按台電公司預估 112年度 平均採購價格	依購售電合約規定之調整機制按預估 112年 台電燃煤機組平均熱值成本相對於IPP基期年(報價年度)之變動幅度調整。	各業者不同， 平均單價 2.8826 (元/度)

(二)與112年上半年電價案比較

度數(億度)



金額(億元)



(三) 與112年上半年電價案差異說明

1. 燃煤：

(1) 購電量減少2.03億度(-1.01%)：

係因上半年配合政府「氣主煤從」政策，減少調度燃煤IPP發電

(2) 燃料成本減少92.77億元(-13.95%)：

□ 112年1-6月實績3.0833元/度，較上半年電價案預估3.3180元/度，減少7.07%

□ 112年下半年電價案估計7-12月熱值成本(1.0553元/百萬卡)，較上半年電價案預估熱值成本(1.2970元/百萬卡)，減少18.64%

(三) 與112年上半年電價案差異說明

2. 天然氣：

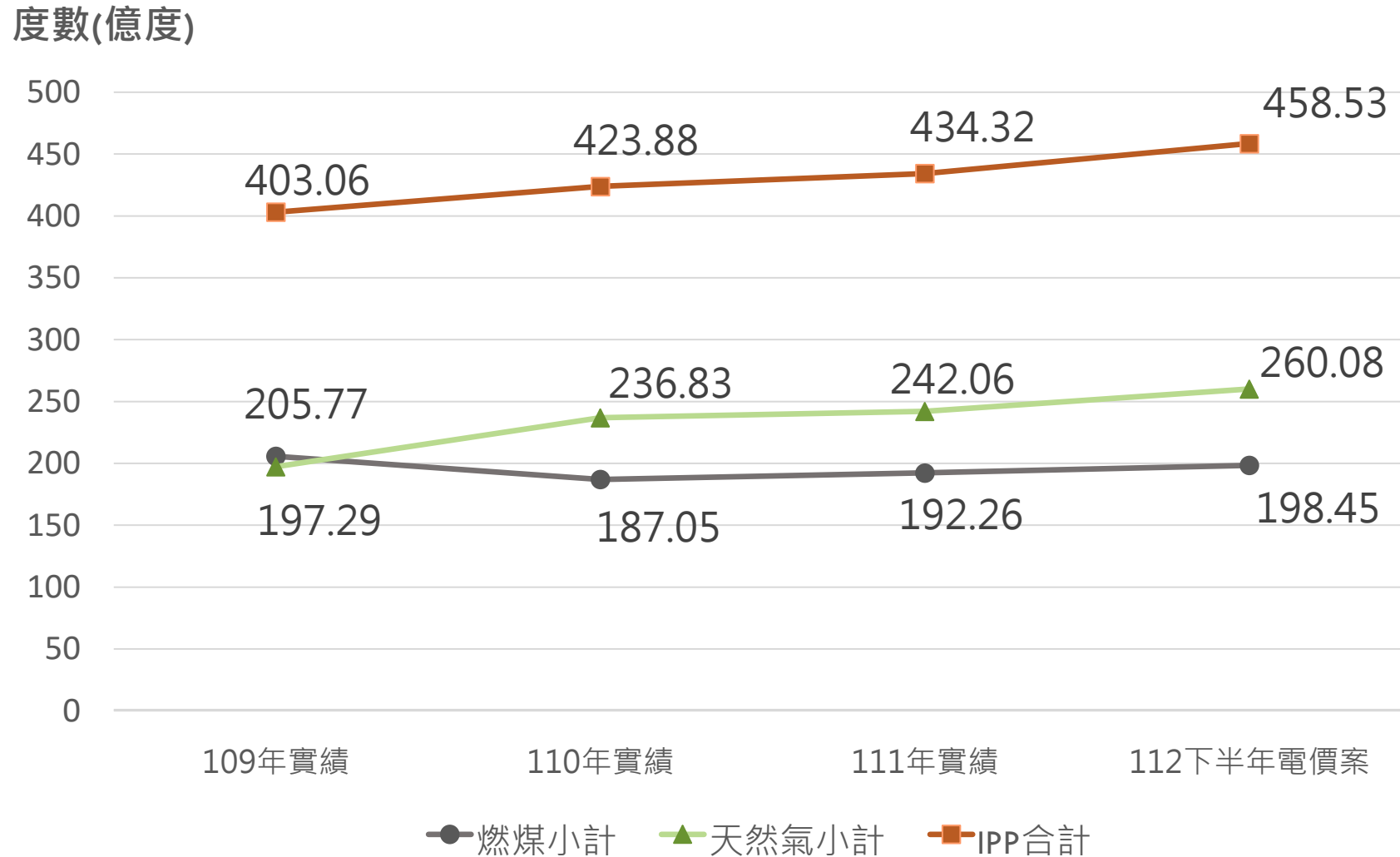
(1) 購電量增加7.54億度(+2.99%)：

係因上半年配合政府「氣主煤從」政策，下半年配合台電新建燃氣機組上線時間調整，增加調度燃氣IPP發電

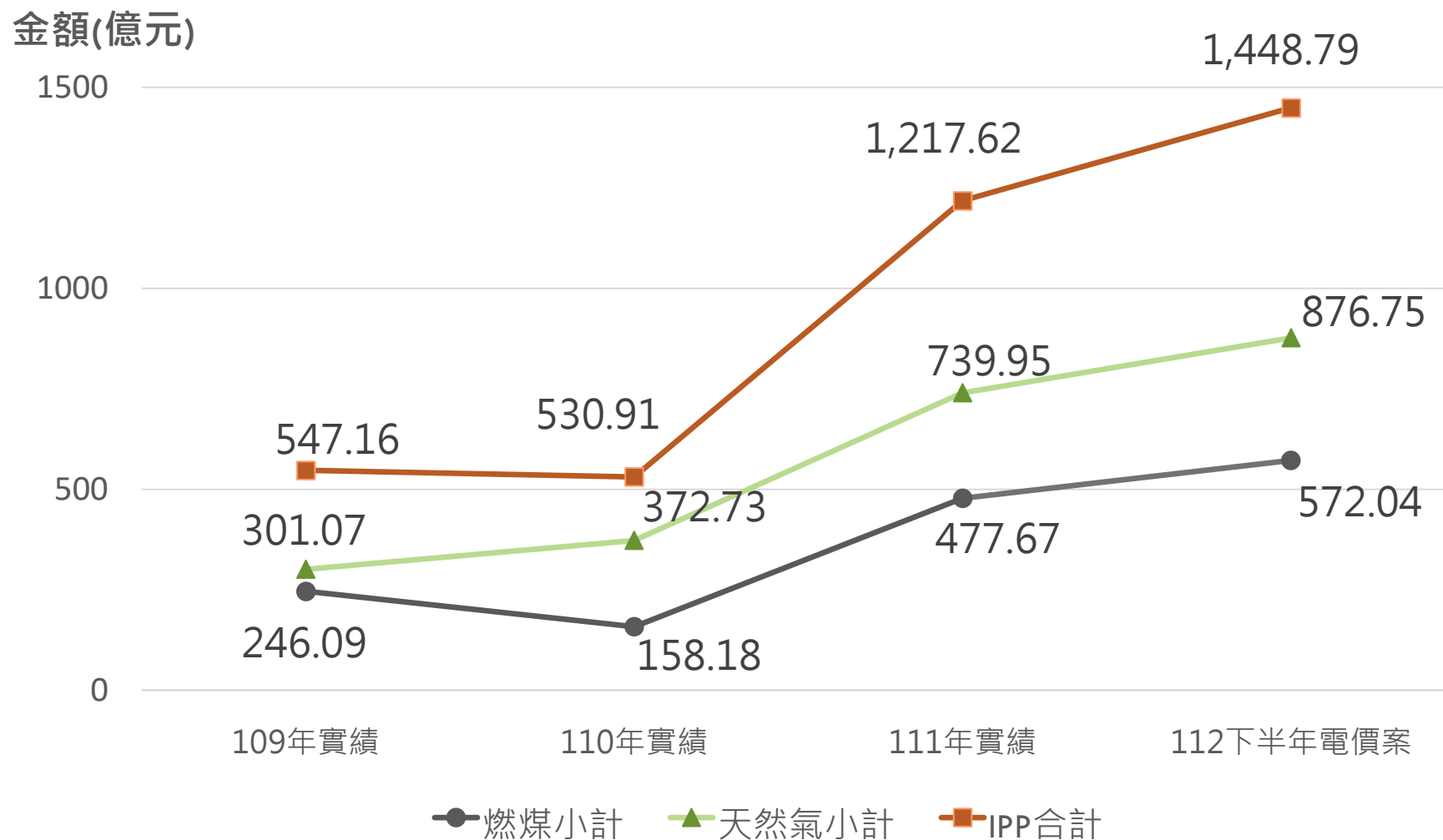
(2) 燃料成本減少46.90億元(-5.08%)：

- 112年1-6月實績3.6311元/度，較上半年電價案預估3.6782元/度，減少1.28%
- 112年下半年電價案估計7-12月熱值成本(1.6816元/百萬卡)，較上半年電價案預估熱值成本(1.9314元/百萬卡)，減少12.93%

(四)與過去3年購電度數實績數比較



(五)與過去3年購電燃料成本實績比較



報告完畢
敬請指教