

台電公司109年上半年 電價費率檢討方案自發及購入電力 化石燃料成本

台電公司
109.2.25

簡報大綱



目錄

壹、發購電結構說明

貳、燃料用量及燃料成本

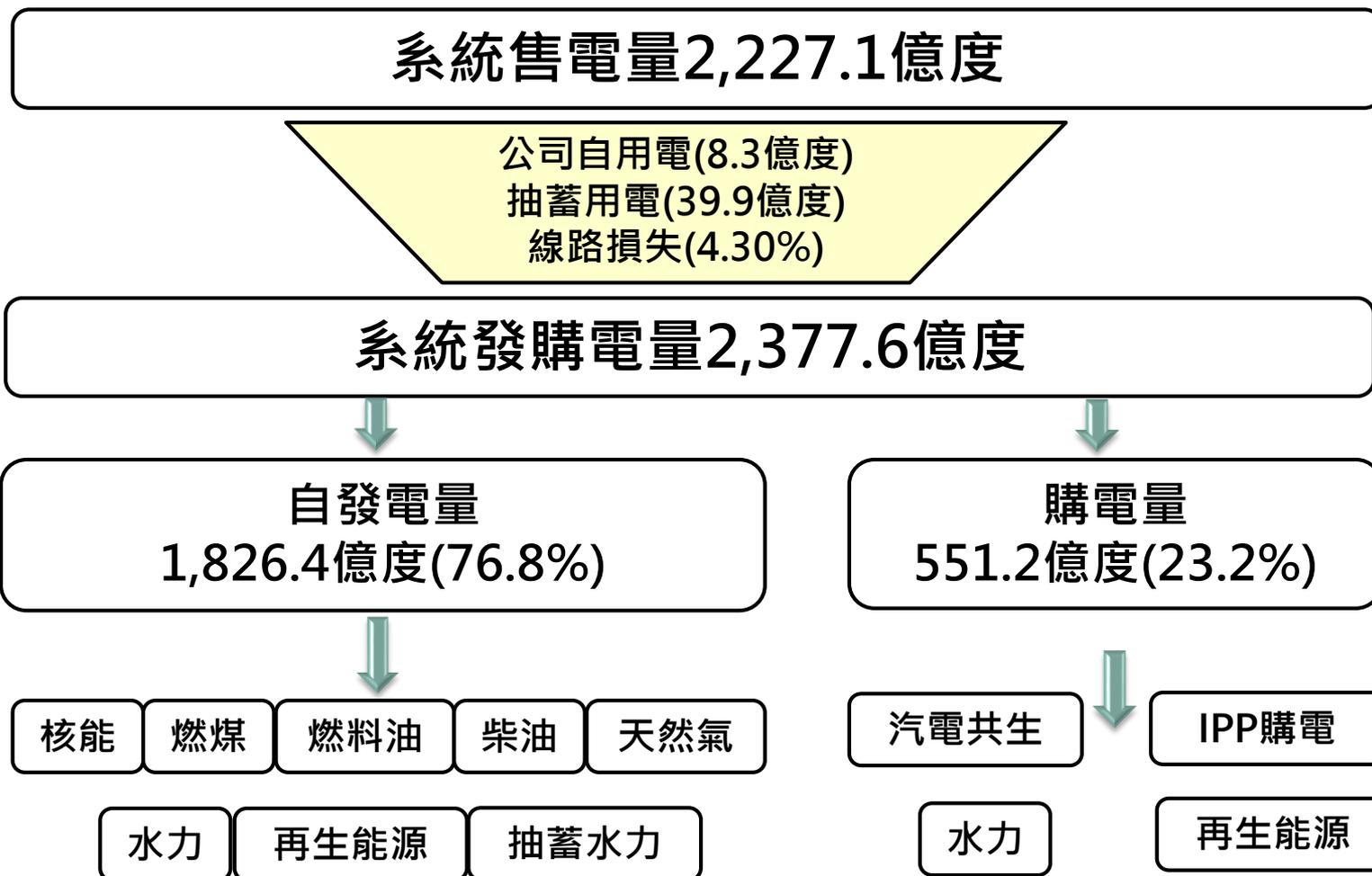
參、化石燃料採購情形

肆、外購電力燃料成本說明

壹. 發購電結構說明

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

一、全系統發購電量



二、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。

1

燃氣

配合減煤政策，增加發電，惟受限中油供氣能力。

2

燃煤

屬基載機組，配合政府能源政策，減少發電。

3

核能

屬基載機組，除歲修外，皆已滿載發電。

4

燃油

空污排放量較高，增加能力有限。

5

再生
&水力

屬乾淨能源，均已優先發電。

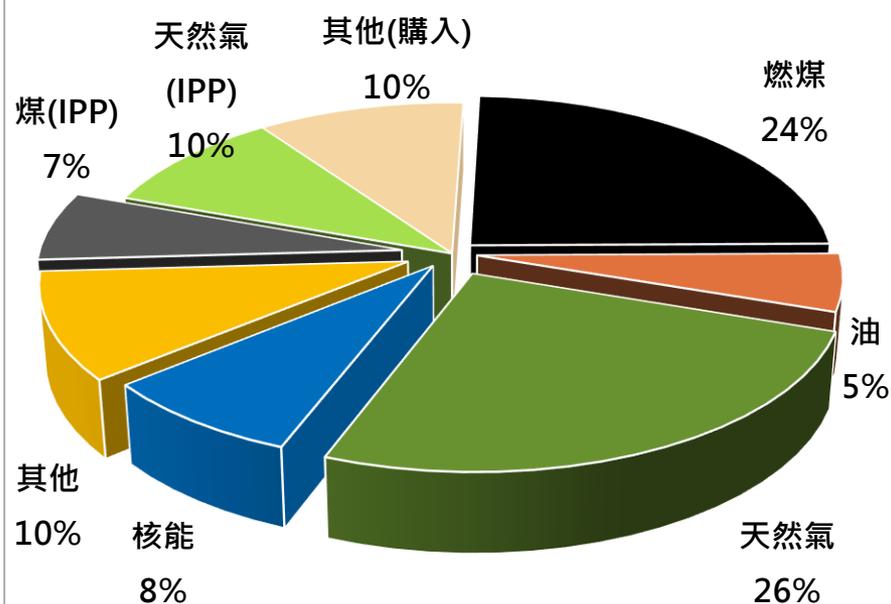
6

汽電
共生

依法全數躉購，無再增發空間。

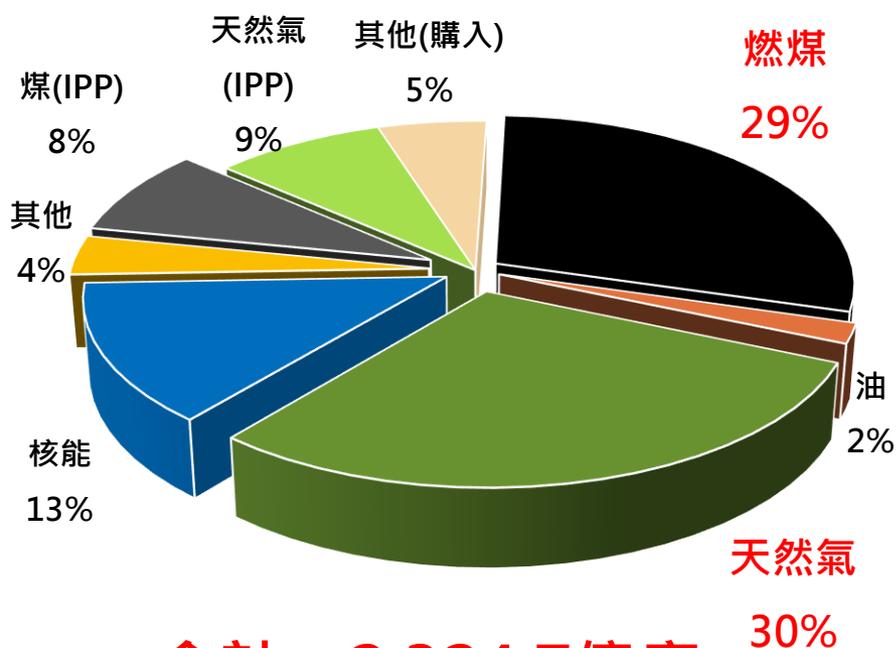
1. 本公司108年全系統裝置容量及發購電量占比

裝置容量



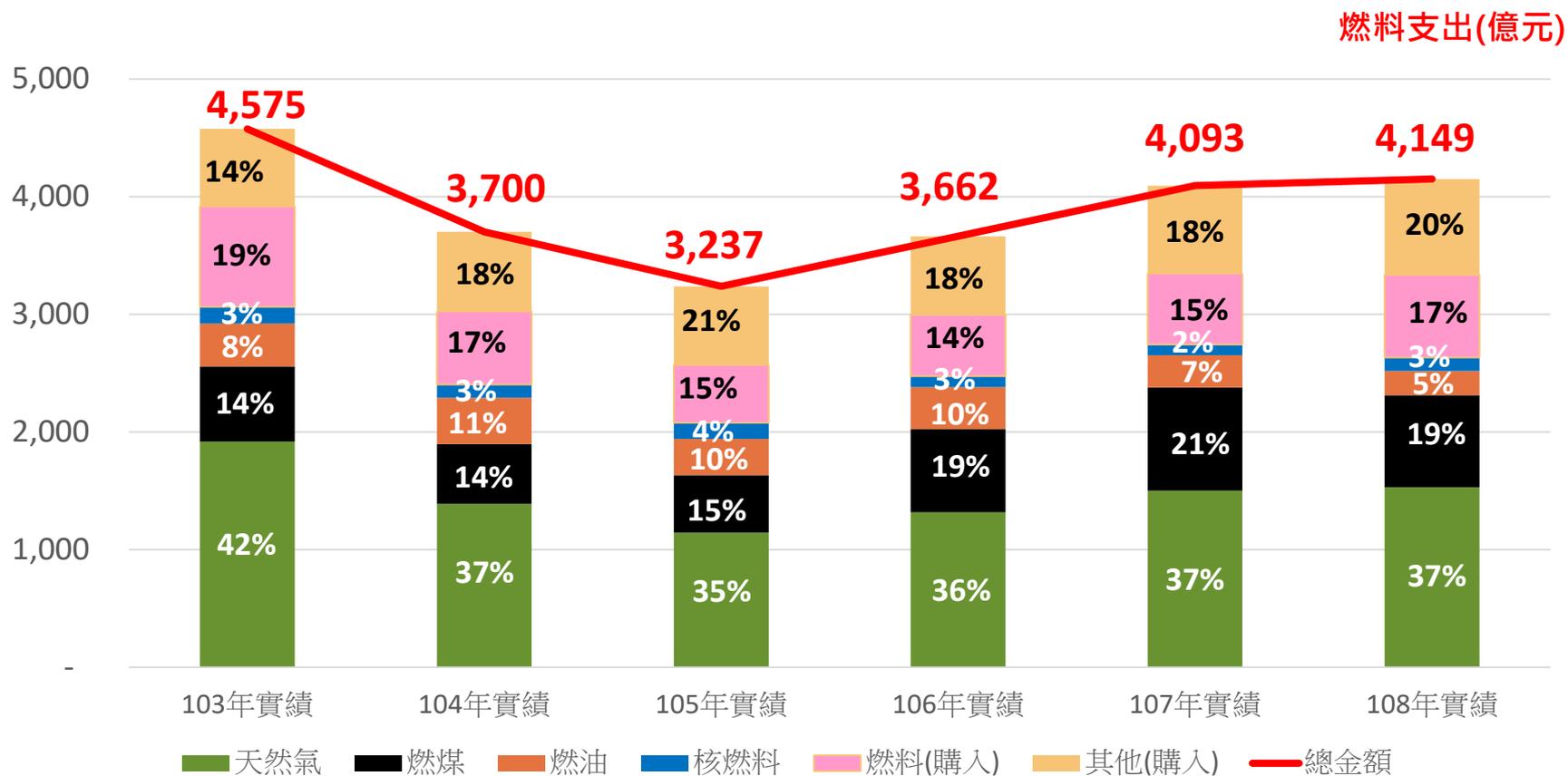
合計：4,777.9萬瓩

發購電量



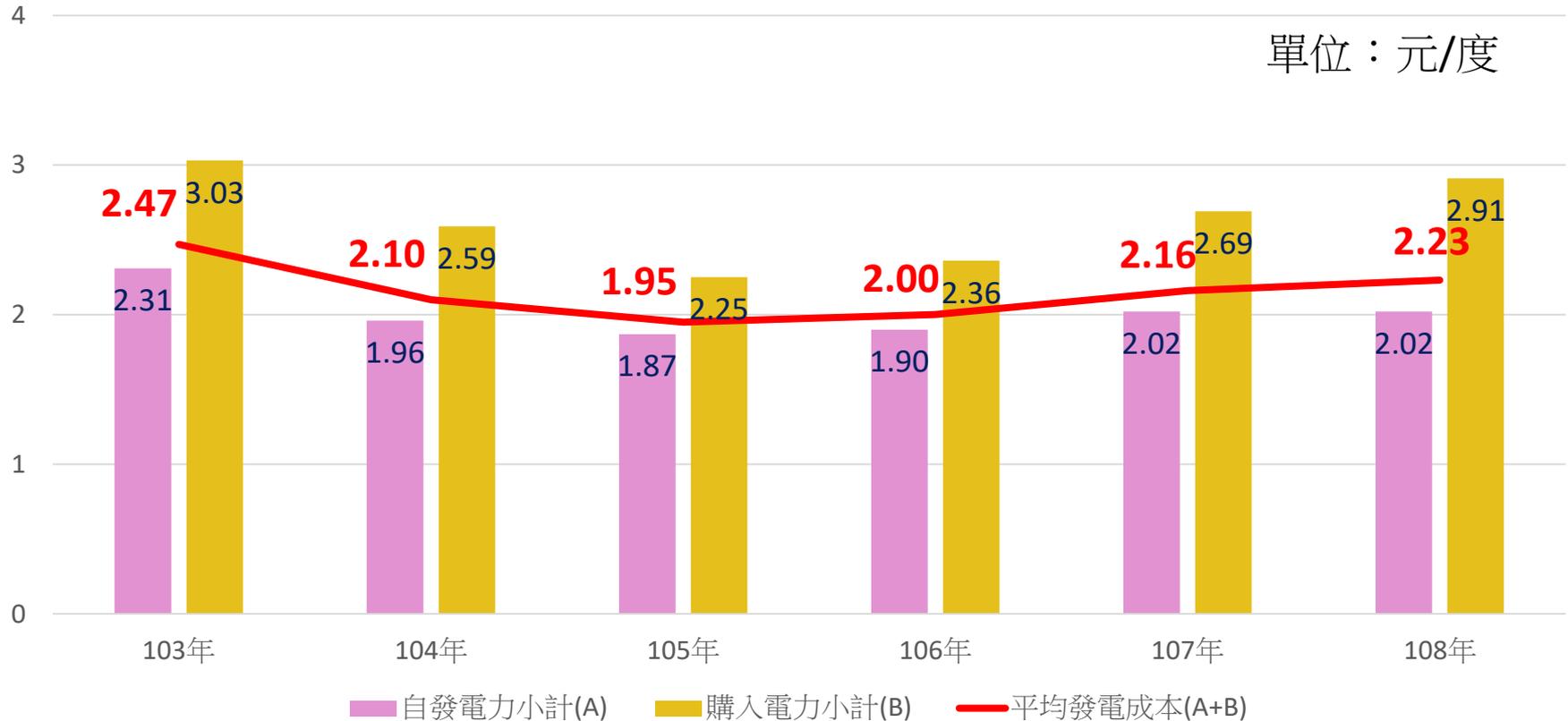
合計：2,324.7億度

2. 本公司全系統(103-108年)燃料支出及占比(%)



資料來源: 會計處預決算組價量差分析表

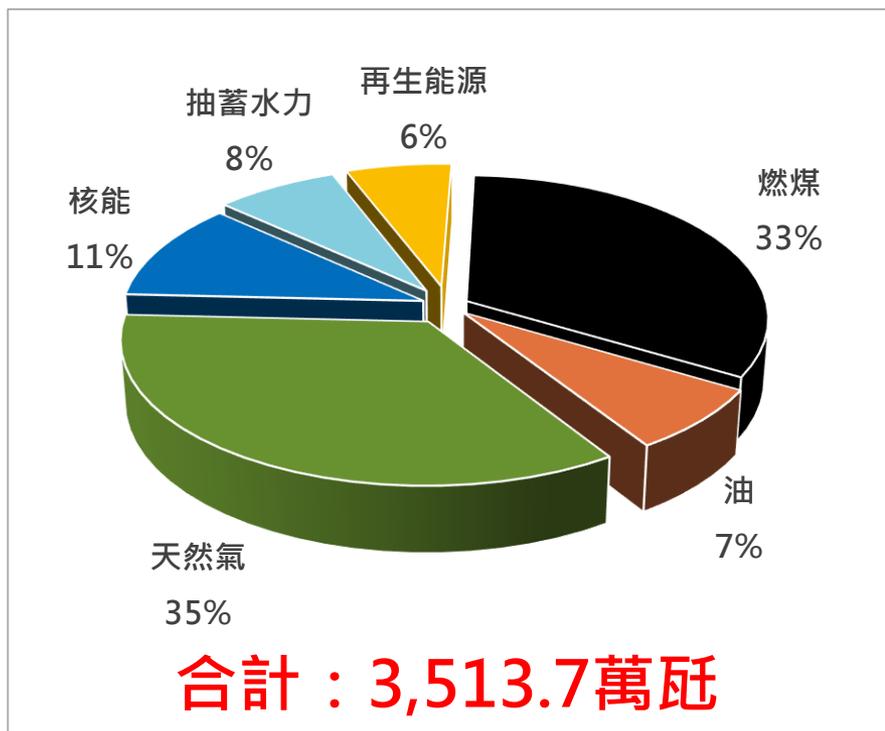
3. 本公司全系統(103-108年)平均發購電成本比較



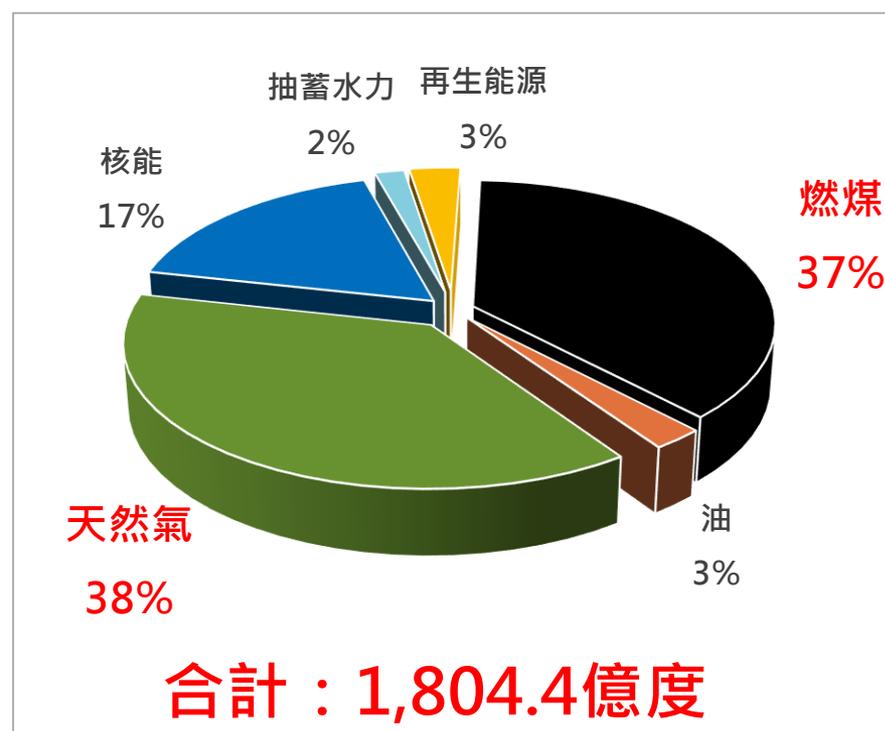
資料來源: 台電成本分析表(會計處編)

4. 本公司108年自發電裝置容量及發電量占比

裝置容量

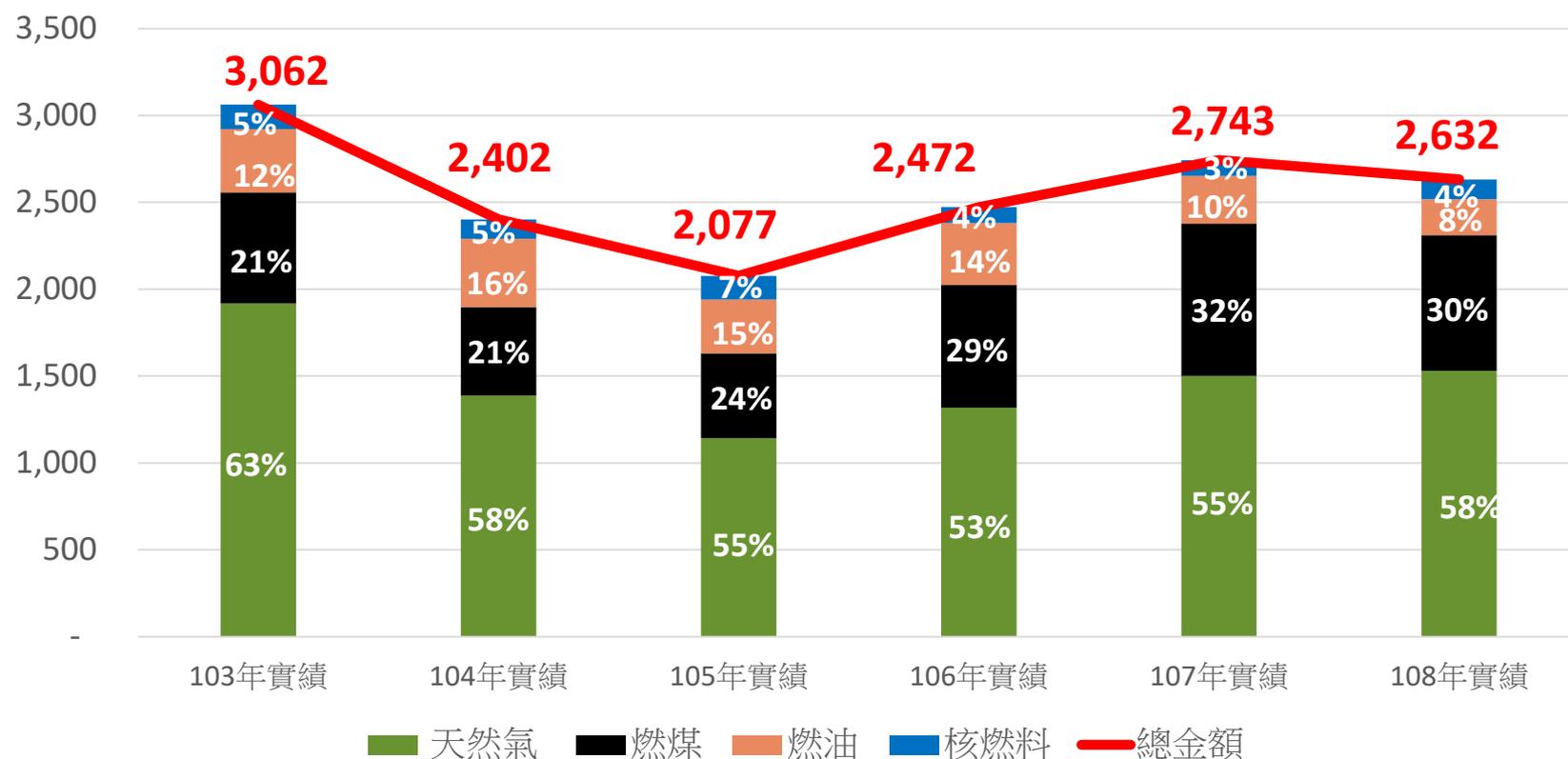


發電量



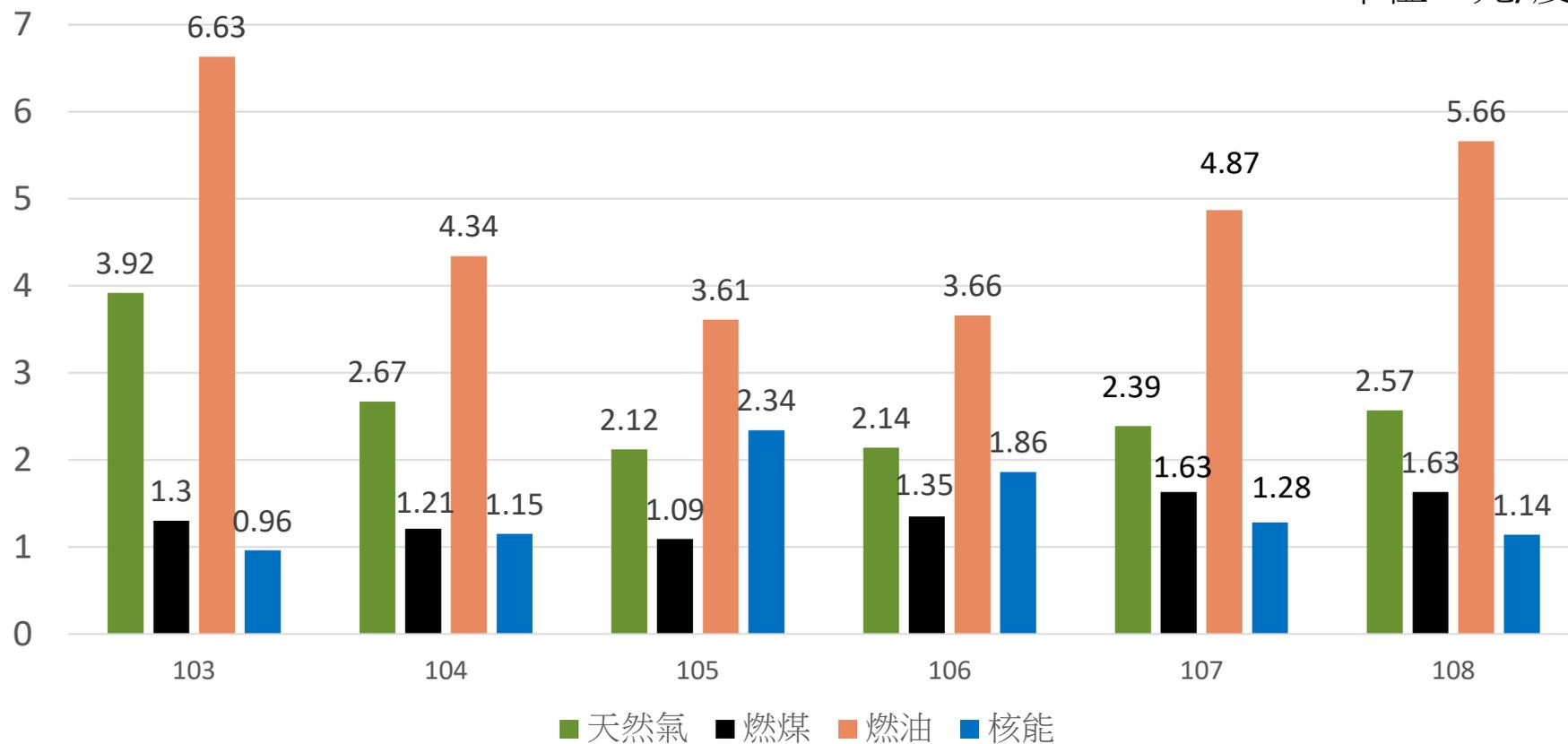
5. 本公司自發電(103-108年)燃料支出及占比(%)

燃料支出(億元)



6. 本公司自發電(103-108年) 成本比較

單位：元/度

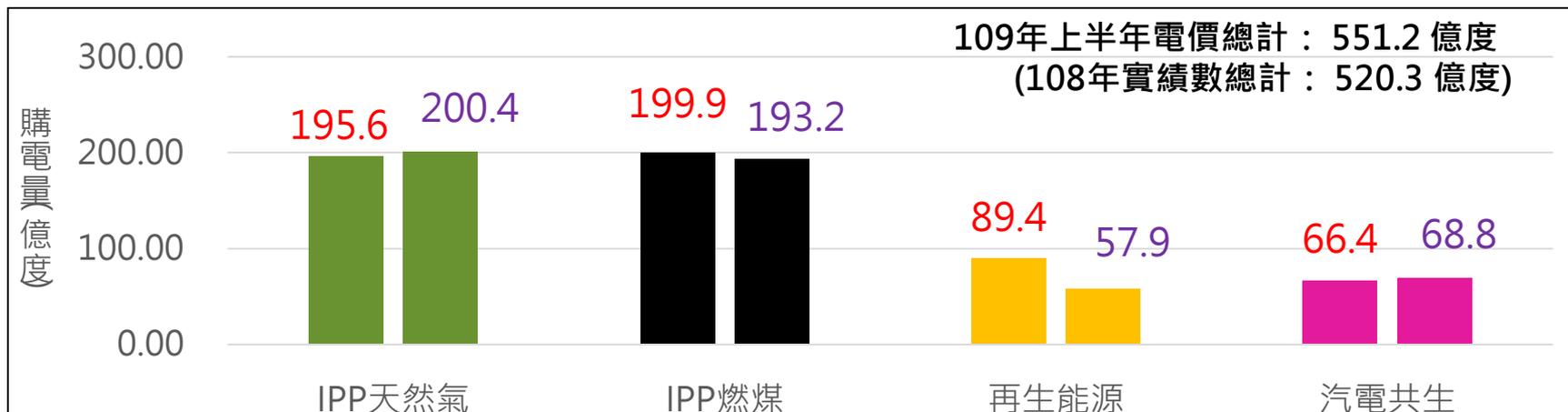
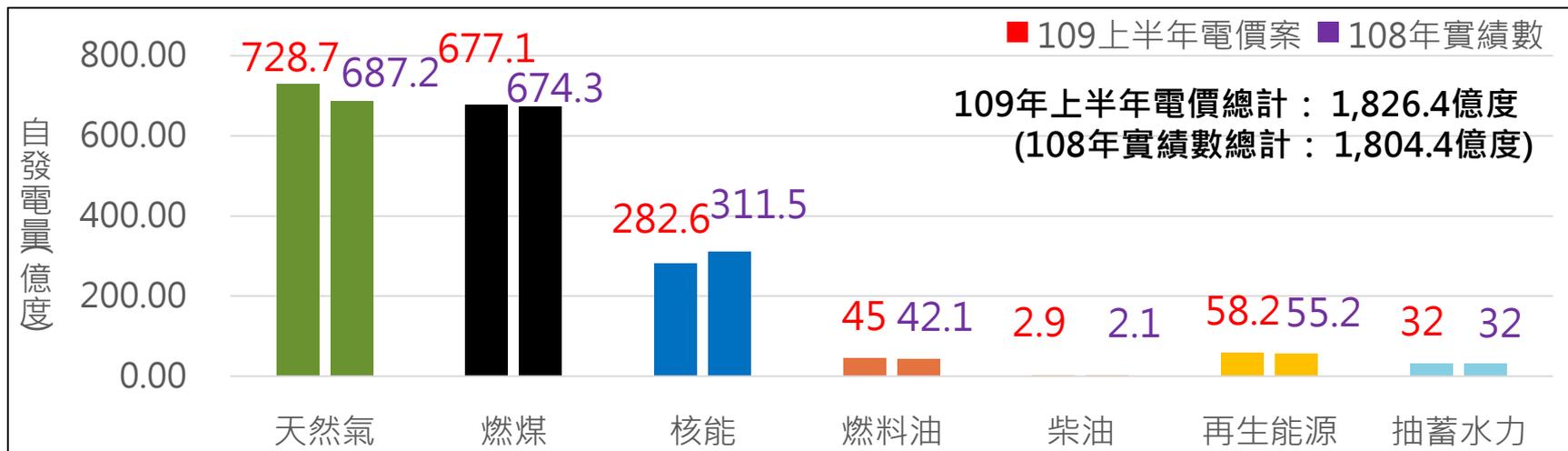


三、發購電結構比較

單位：億度

項目	109年上半年 電價案	108年實績數	差異(A)-(B)
	(A)	(B)	
自發電量	1,826.4	1,804.4	21.9
天然氣	728.7	687.2	41.4
燃煤	677.1	674.3	2.8
核能	282.6	311.5	-28.9
燃料油	45.0	42.1	2.8
柴油	2.9	2.1	0.8
水力	46.3	46.2	0.1
再生能源	11.9	9.0	2.9
抽蓄水力	32.0	32.0	0.0
購電量	551.2	520.3	30.9
IPP燃氣	195.6	200.4	-4.8
IPP燃煤	199.9	193.2	6.7
水力	9.5	9.0	0.5
再生能源	79.9	48.9	30.9
汽電共生	66.4	68.8	-2.5
發購電量	2,377.6	2,324.7	52.8

與108年實績數發購電結構比較(1/2)



差異說明(2/2)

燃氣機組(自發)

- 重估數較實績數增加41.4億度，主要係因應負載成長及核能發電量減少，增加天然氣發電量。

核能機組

- 重估數較實績數減少28.9億度，主要係核能機組大修天數增加83天所致。

再生能源(購電)

- 重估數較實績數增加30.9億度，主要係配合政府推動再生能源政策，增加再生能源購電量。

註：重估數係指109年電價費率檢討方案。

貳. 燃料用量及燃料成本

- 一、109年上半年電價費率檢討方案燃料用量與金額
- 二、自發電化石燃料單價編製基礎
- 三、109年上半年電價費率檢討方案與過去3年實績數比較

一. 預估109年上半年電價費率檢討方案

發購電燃料用量與金額

	燃料別	發電量 (億度)	燃耗率(1)	燃料用量(2)			重估燃料 單價 (3)	金額 (億元)
				發電用量	生火 用量	合計用量		
自發電	天然氣	728.67	0.1971	14,360.9	2.4	14,363.3	10.1472	1,457.47
	燃煤	677.10	0.4052	27,437.1	1.6	27,438.7	2,352	645.36
	燃料油	44.96	0.2487	1,117.9	0.9	1,118.8	16,422	183.73
	柴油	2.94	0.3305	97.3	12.8	110.1	23,482	25.85
	化石燃料小計	1,453.67						2,312.41
	核燃料	282.56						101.37
	合計	1,736.23						2,413.78
購電	天然氣	195.55						380.99
	燃煤	199.91						239.05
	合計	395.46						620.04
總計		2,131.69						3,033.82

(1) 天然氣-立方公尺/度；燃煤-公斤/度；油-公升/度

(2) 天然氣-百萬立方公尺；燃煤-千公噸；油-千公秉

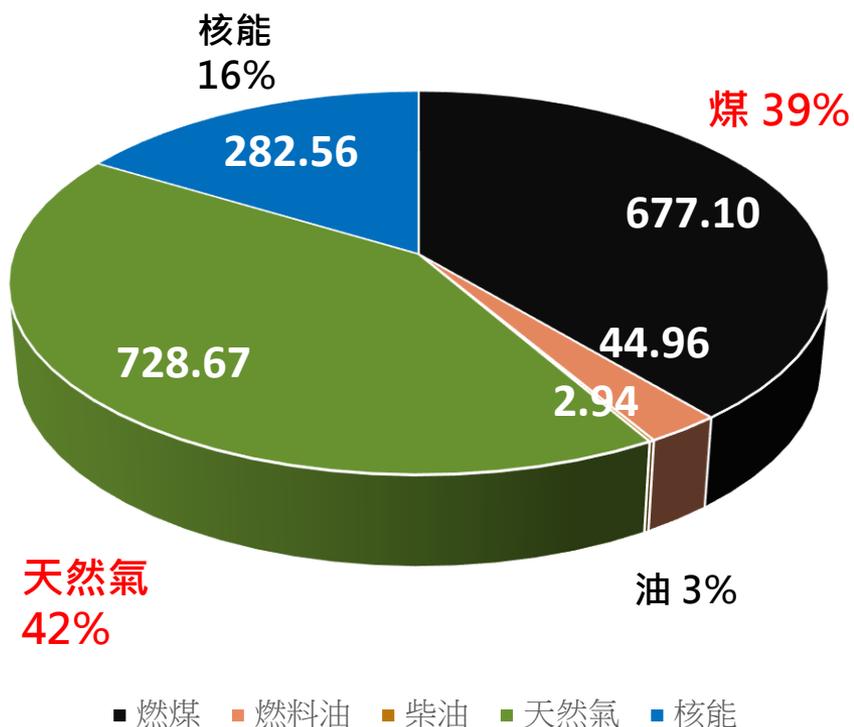
(3) 天然氣-元/立方公尺；燃煤-元/公噸；油-元/公秉

※ 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。

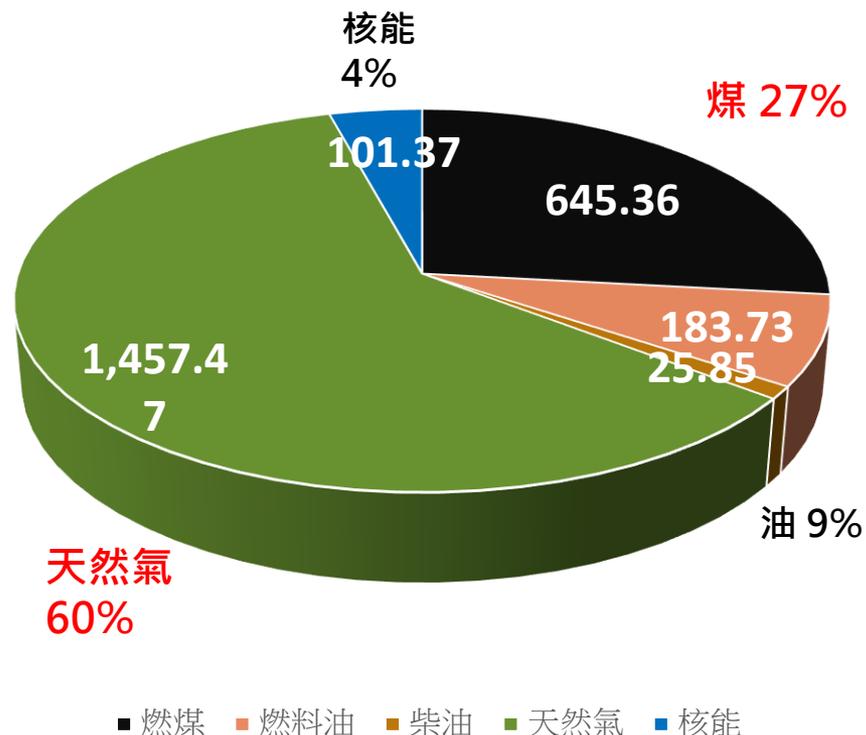
(一) 自發電燃料別發電量及金額占比

發電量



合計：1,736.23億度

金額



合計：2,413.78億元

(二) 自發電燃料燃耗率比較

1. 燃耗率：每發一度電所須耗用的燃料數量
2. 109年重估之燃耗率與108年實績相當

	109年重估	108年實績
天然氣	0.1971	0.1946
燃煤	0.4052	0.4070
燃料油	0.2487	0.2620
柴油	0.3305	0.3527

單位：天然氣-立方公尺/度；燃煤-公斤/度；油-公升/度

註：

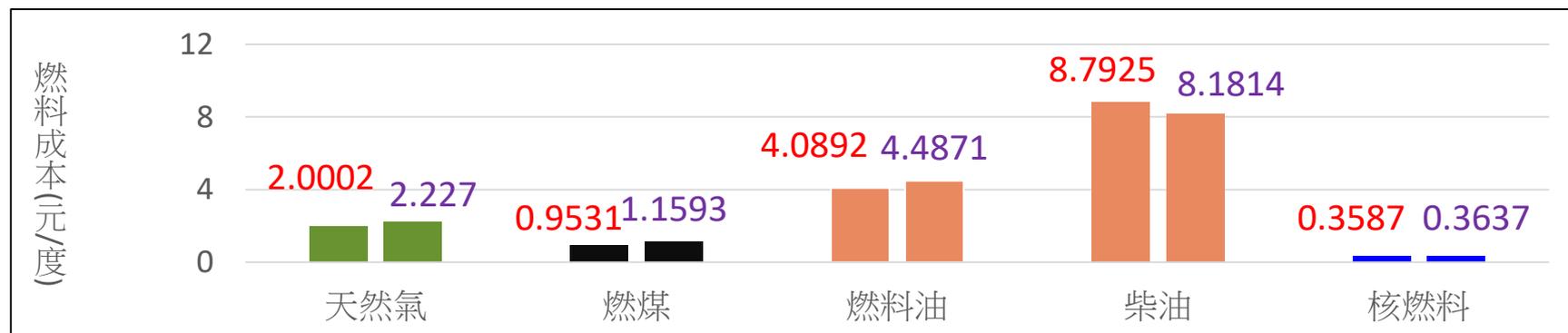
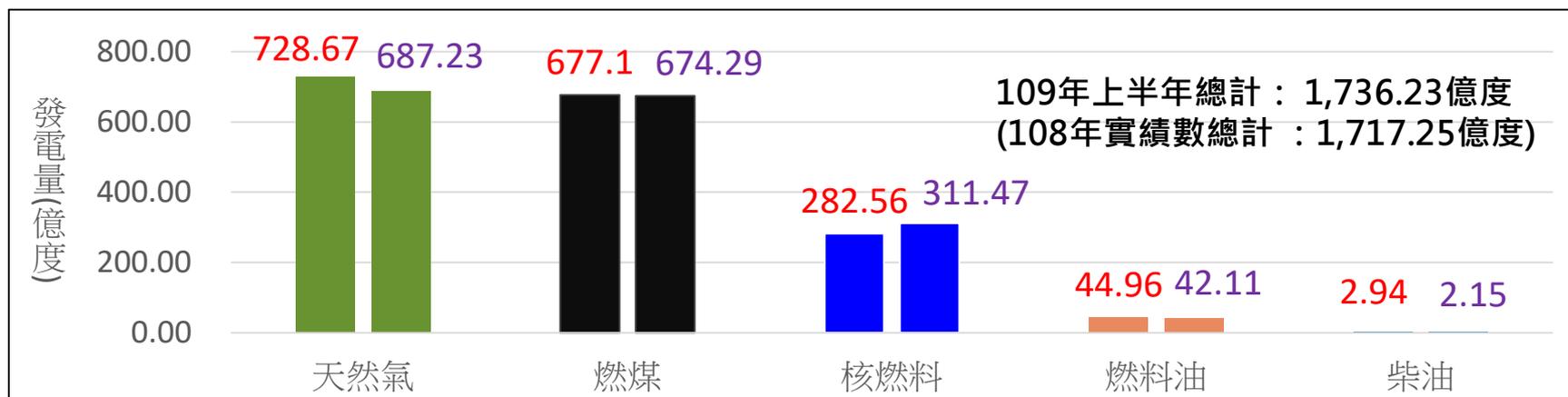
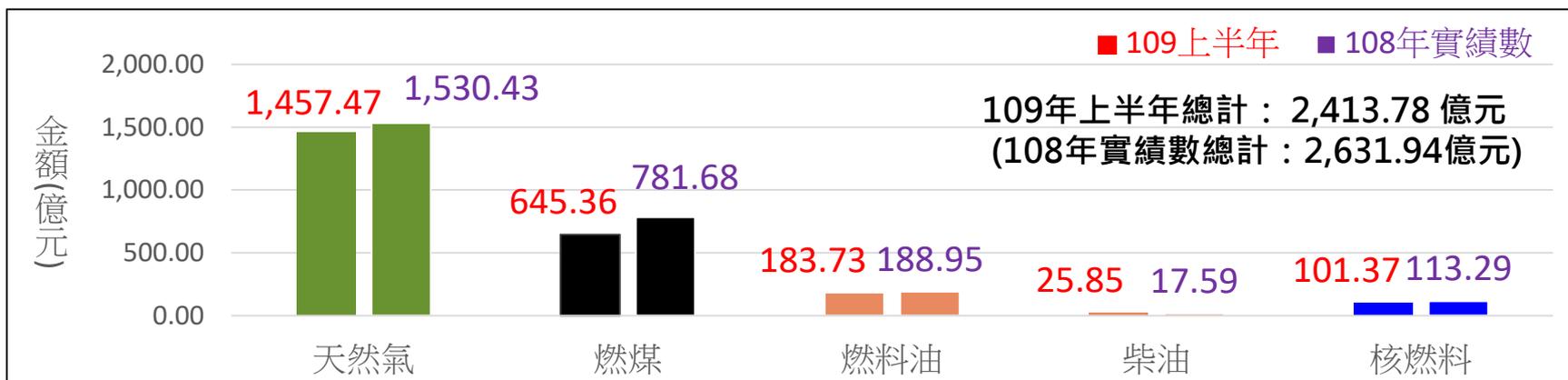
1. 柴油：各柴油機組的燃耗率及發電量的組成不同，以燃耗率來說，台中及核能柴油機組約在0.37~0.44 L/KWH；澎湖及金門約0.25 L/KWH。
2. 重估數係指109年上半年電價費率檢討方案。

(三) 自發電與購電每度燃料成本比較

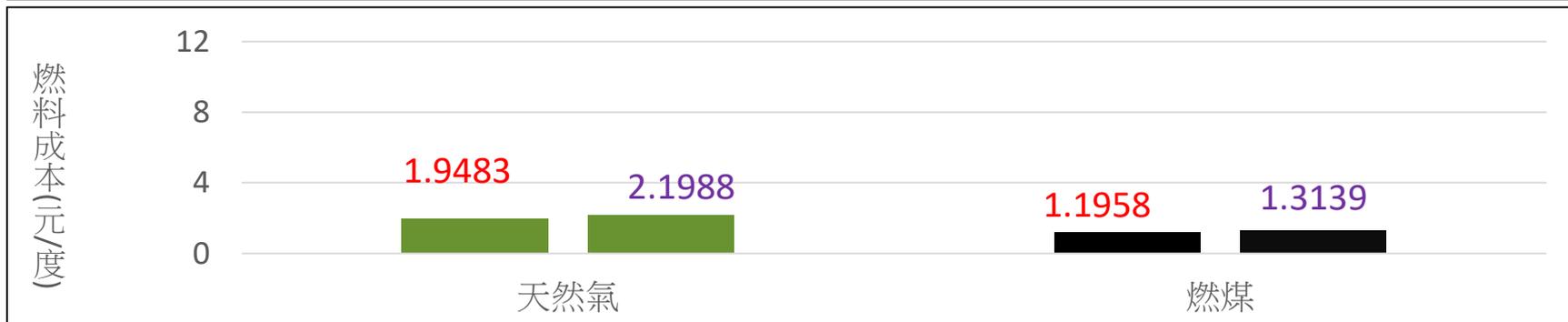
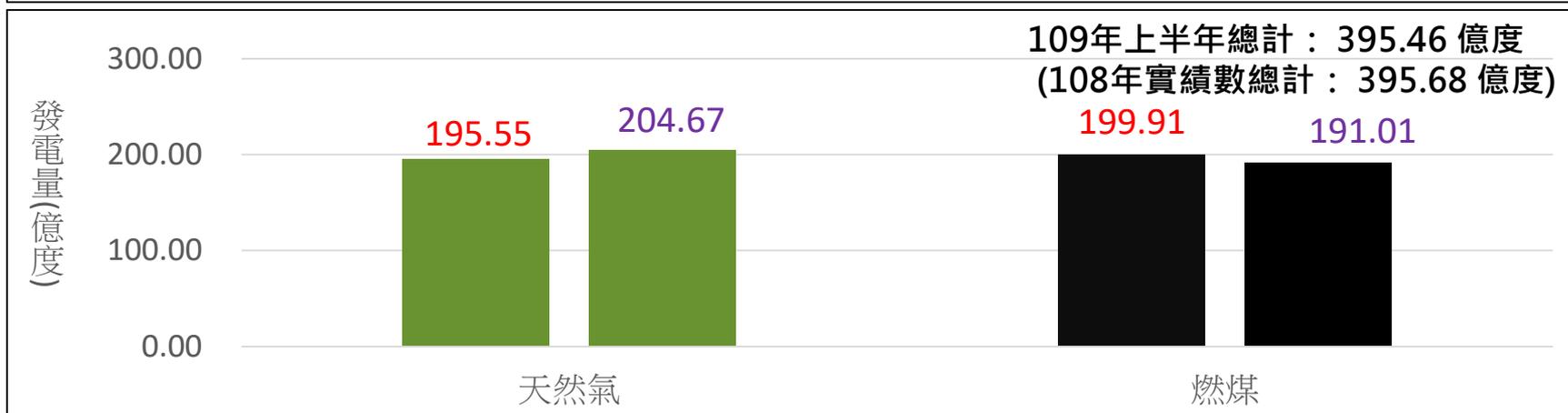
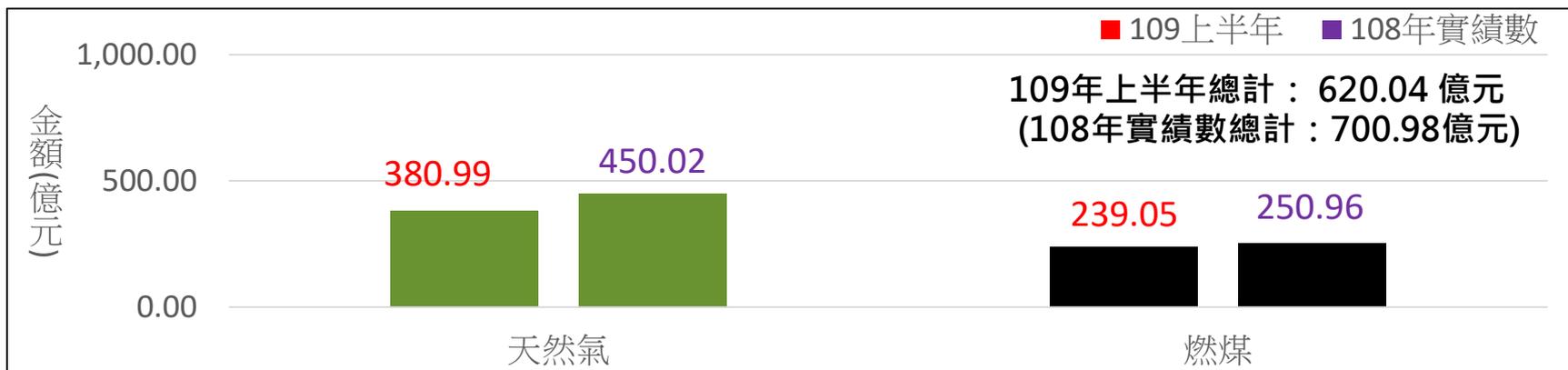
來源別	燃料別	109年上半年電價費率檢討方案			108年實績數		
		金額 (億元)	發電量 (億度)	燃料成本 (元/度)	金額 (億元)	發電量 (億度)	燃料成本 (元/度)
自發電	天然氣	1,457.47	728.67	2.0002	1,530.43	687.23	2.2270
	燃煤	645.36	677.10	0.9531	781.68	674.29	1.1593
	燃料油	183.73	44.96	4.0865	188.95	42.11	4.4871
	柴油	25.85	2.94	8.7925	17.59	2.15	8.1814
	核燃料	101.37	282.56	0.3588	113.29	311.47	0.3637
購電	天然氣	380.99	195.55	1.9483	450.02	204.67	2.1988
	燃煤	239.05	199.91	1.1958	250.96	191.01	1.3139

說明：109年台電**天然氣**每度燃料成本**2.0002**元較民營電廠每度燃料成本**1.9483**元略高，主因大潭以外燃氣機組建廠時間早，較民營電廠效率數差即每度發電量燃料用量高；而台電**燃煤**每度燃料成本**0.9531**元較民營電廠每度燃料成本**1.1958**元低，主因民營電廠燃料成本按上年度台電公司燃煤機組平均熱值成本折算燃料上漲率後調整費率。

1. 109年度各類自發電燃料支出與發電量比較



2. 109年度購電燃料支出與發電量比較



二、自發電化石燃料單價編製基礎

燃料成本估計參數設定依據

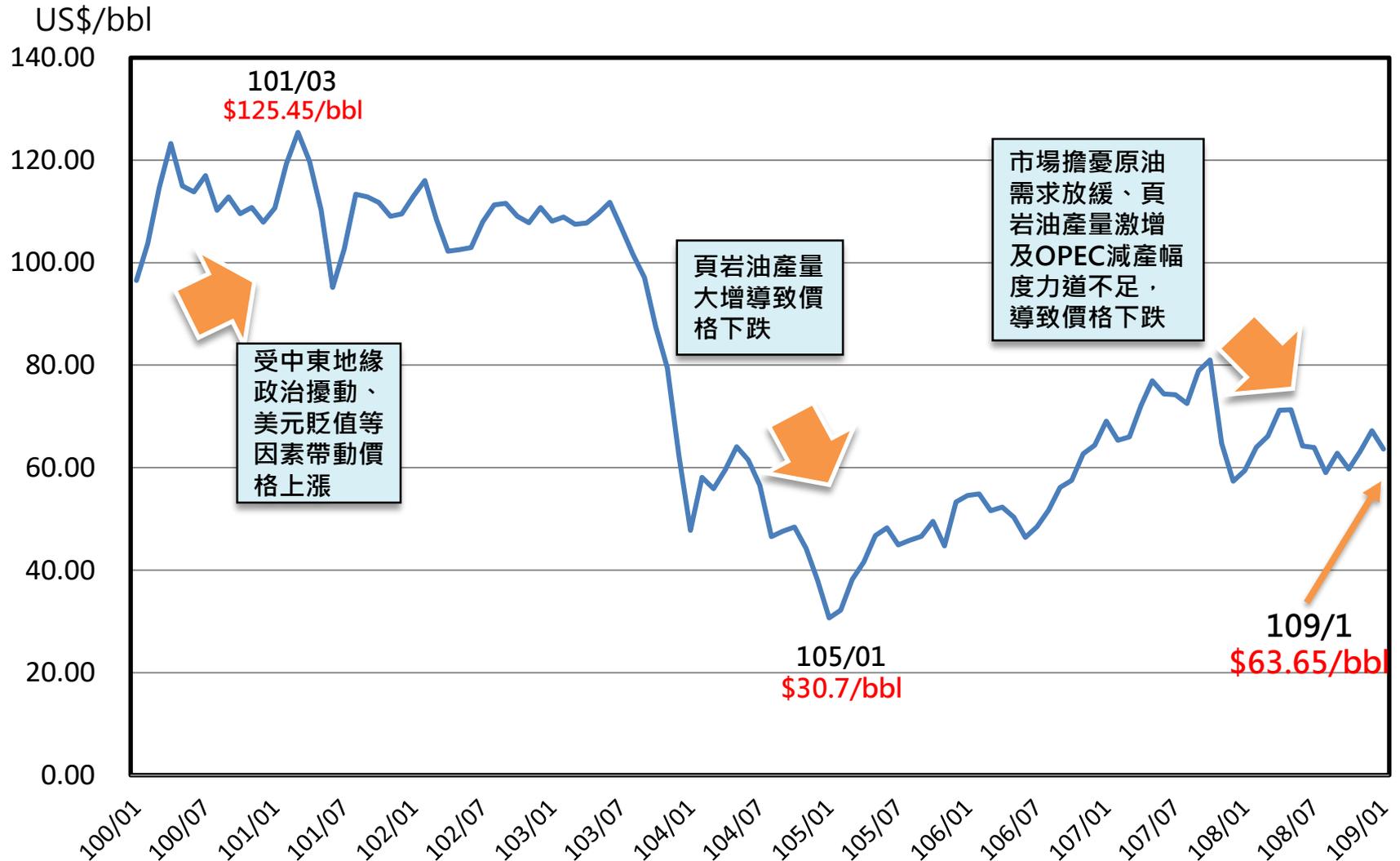
	匯率	Brent國際油價	連動率	煤價
上半年 (每年1月)	中央銀行 12月平均 匯率	美國能源部(DOE) 1月預測資料	委託之研究機 構提供之過去 5年連動率資料	預估日澳長 約年度價格 (每年4月初 才會確定)
下半年 (每年7月)	中央銀行 6月平均 匯率	美國能源部(DOE) 7月預測資料	委託之研究機 構提供之過去 5年連動率資料	日澳長約年 度價格 (每年4月初 會確定)

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。

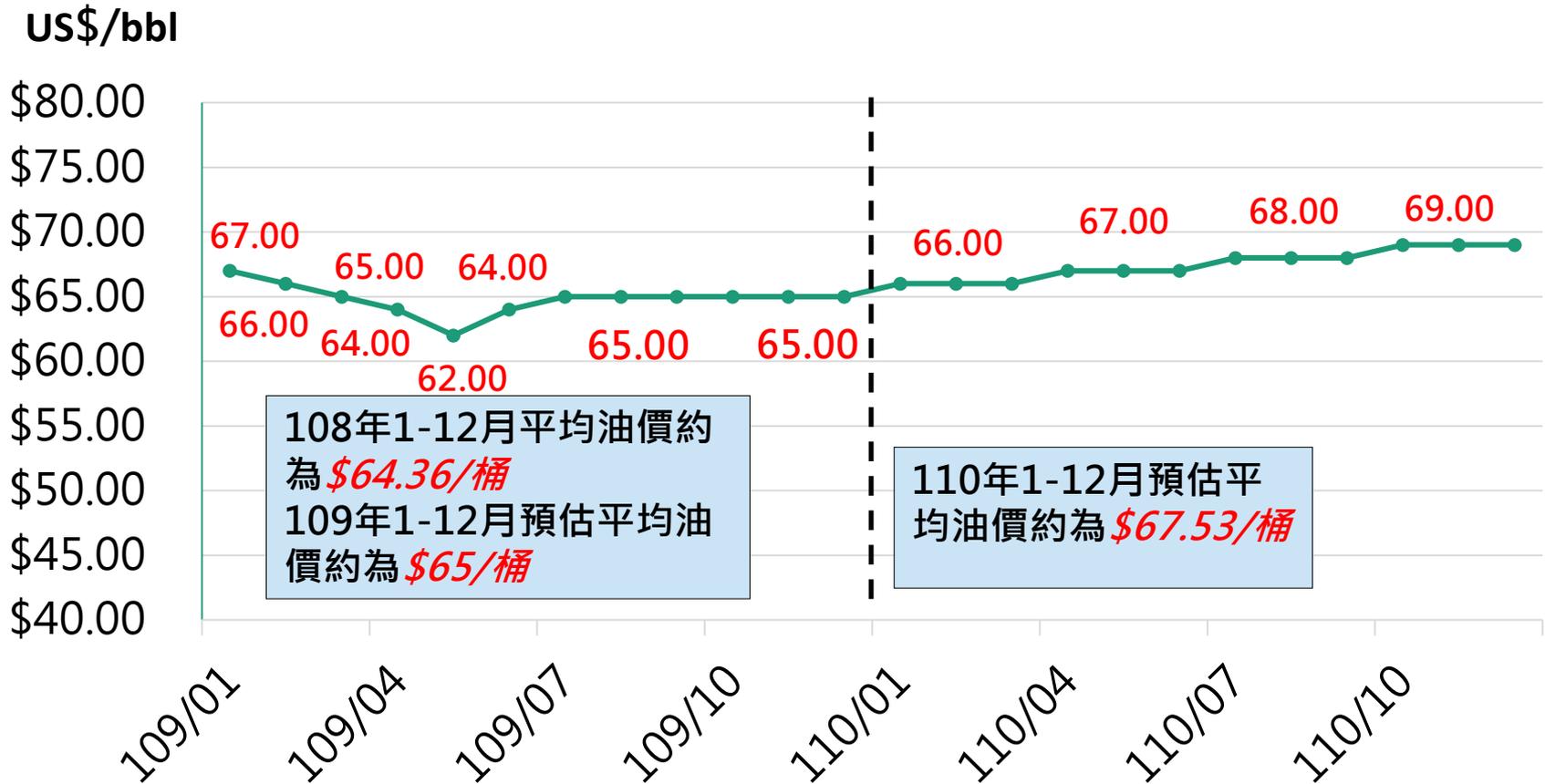
(一)天然氣與燃油成本估計說明

1. 100/1~109/1 國際原油Brent價格走勢圖



資料來源：美國能源部
(109.2.13)

2. Brent油價趨勢圖(DOE 109/1/14預估)



3. 化石燃料單價編製基礎

燃料別	參考價格	編製說明		全年重估 預算單價	備註
天然氣	美國能源部(DOE)於2020年1月14日發布之短期能源展望(STEO), 預測109年Brent平均油價為65美元/桶。	1. 以Brent油價65美元/桶, 估算天然氣、燃料油以及柴油單價。 2. 匯率30。	1. 天然氣牌價與BRENT油價之相關性約74%	10.1472 元/立方公尺	
燃料油			2. 大潭合約依計價公式計算。		
柴油			燃料油牌價與BRENT油價之相關性約60%		
			柴油浮動油價機制以80%連動	23,482元/公秉	

3.1 天然氣單價編製說明

項目		單價 (元/M ³)	計算方式
天然氣	統約	10.1968 元/立方公尺 (未稅)	1. 與Brent油價74%連動 2. 單價估算公式：以中油107年1-12月其他月稅前牌價：11.0152元/立方公尺(未稅)為估算單價基礎 $P_n = [P_o(g) * (BRENT_n / BRENT_o(g) * EXCHANGE RATE_n / EXCHANGE RATE_o(g) * 74\% + 26\%)]$ 單價估算如下： 其他月單價：10.2069元/立方公尺(未稅) 夏月單價：10.2579元/立方公尺(未稅) 冬月單價：10.1150元/立方公尺(未稅)
	大潭合約	9.904 元/立方公尺 (未稅)	1. 依大潭合約計價公式計算。 2. 大潭合約計算公式因有保密義務，不便公開。

3.2 燃料油單價編製說明

項目	單價 (元/公秉)	計算方式
燃料油	<p>1. 中油自煉 15,687元/公秉</p> <p>2. 中油代進口 16,534元/公秉</p>	<p>1. 自煉燃料油：</p> <p>(1)與Brent油價 60%連動。</p> <p>(2)單價估算公式：以108年1-12月稅前牌價15,761元/公秉（未稅）為估算單價基礎，預估單價為 15,687元/公秉（未稅）。</p> $P_n = [(P_o(f) - K) * (BRENT_n / BRENT_o(f)) * EXCHANGE\ RATE_n / EXCHANGE\ RATE_o(f) * 60\% + 40\%] + K + N$ $P_n = (15,761 - 258) * ((64.43 / 65.43 * 30 / 30.927) * 0.60 + 0.40) + 258 + 343 = 15,687 \text{元/公秉(未稅)}$ <p>(3)K為固定稅費(固定稅費包含石油基金、土汙費、貨物稅)，N為品質價差，皆為不隨油價變動之成本。</p> <p>2. 代進口燃料油：</p> <p>(1)與Brent油價 60%連動。</p> <p>(2)以108年1-12月進口實績15,770元/公秉（未稅）為估算單價基礎，預估單價為16,534元/公秉（未稅）。</p> <p>(3)單價估算公式：</p> $P_n = [(P_o(f) - K) * (BRENT_n / BRENT_o(f)) * EXCHANGE\ RATE_n / EXCHANGE\ RATE_o(f) * 60\% + 40\%] + K + S$ $P_n = (15,770 - 258) * ((65 / 64.35 * 30 / 30.927) * 0.60 + 0.40) + 258 + 952 = 16,534 \text{元/公秉}$ <p>(4) K為固定稅費(固定稅費包含石油基金、土汙費、貨物稅)，S為服務費，皆為不隨油價變動之成本。</p> <p>註:自煉燃料油單價15,687元/公秉*數量147.5千公秉+中油代進口單價16,534元/公秉*數量971.3千公秉=平均單價16,422元/公秉</p>

3.3 柴油單價編製說明

項目	單價 (元/公秉)	計算方式
柴油	23,482元/公秉	<p>1.與Brent 油價 80%連動。</p> <p>2.以108年1-12月平均牌價23,792元/公秉 (未稅) 為估算單價基礎，預估單價為23,482元/公秉 (未稅)。</p> <p>3. 單價估算公式：</p> $P_n = [(P_o(d) - K) * (BREN T_n / BREN T_o(d) * EXCHANG E RATE_n / EXCHANG ERATE_o(d) * 80\% + 20\%) + K]$ $P_n = (23,792 - 4,573) * ((65 / 64.35 * 30 / 30.927) * 0.8 + 0.2) + 4,573 = 23,482 \text{元/公秉}$ <p>4. K為固定稅費(固定稅費包含石油基金、空汙費、土汙費、貨物稅)，為不隨油價變動之成本。</p>

(二) 燃煤成本估計說明

波羅的海乾散貨BDI運價指數趨勢圖



2. 燃煤單價編製基礎

項目	參考價格	編製說明	全年預算單價 (元/公噸)
離岸 (FOB) 價格	參考以109年1月15日globalCOAL預估 109年全年市場平均價格為 USD73.00/MT (6,000千卡/公斤, NAR) 相當於USD73.75/MT (6,322千卡/公斤, GAR) 。然為求精進，調減 US\$1.75/MT，以 USD72/MT 作為澳洲 定期契約之估算基礎。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定期契約與現貨占比為80:20。 2. 定期契約價格以70.92美元/公噸 預估 (6,322千卡/公斤, GAR) ， 現貨價格以68.40美元/公噸預估。 3. 平均燃煤價格為70.42美元/公噸 (6,322千卡/公斤, GAR) ，換算 預算熱值(5,700千卡/公斤, GAR) 為63.49美元/公噸，折合新台幣 1,905元/公噸，匯率為1:30。 	1,905
海運費	上半年估計基準： <ol style="list-style-type: none"> 1. 日租金以11,000美元估計，係參考 108年12月20日Clarkson報導。 2. 海運燃油 595 美元 / 公噸，係以 BRENT油價每桶65美元推估。 	自有輪+外租輪平均海運價格為 9.85 美元/公噸(折合台幣 296 元/公 噸)，匯率 1:30 。	296
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		151
合計			2,352

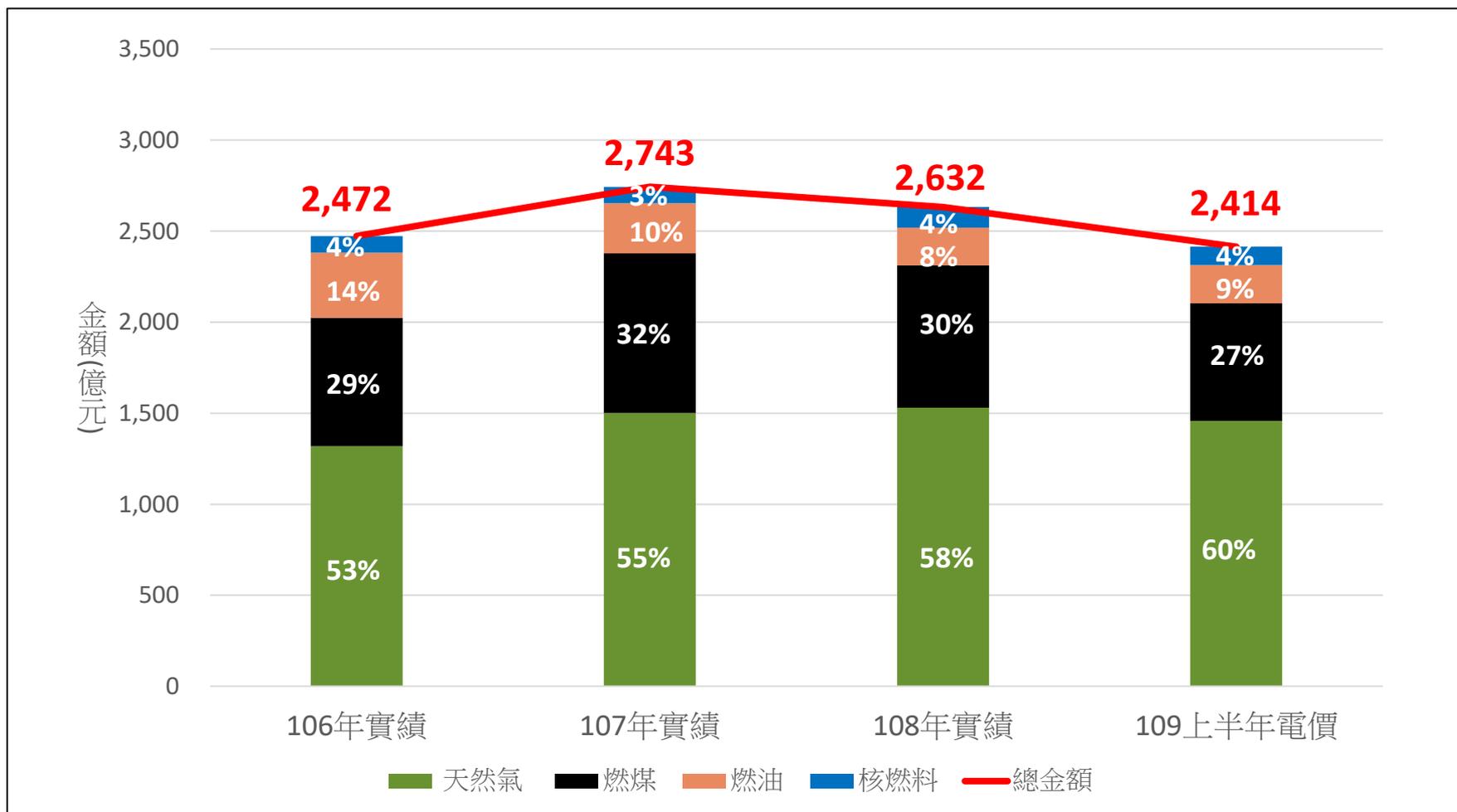
2.1 燃煤FOB單價編製說明

契約別	煤源國	單價 (美元/公噸)	占比	備註
定期契約	澳洲 印尼	70.92	80%	<ol style="list-style-type: none"> 1. 澳洲煤定期契約價格以109年1月15日 globalCOAL預估109年全年市場平均價格 USD73.00/MT(6,000NAR) · 相當於 USD73.75/MT(6,322GAR) 。然為求精進 · 調減US\$1.75/MT · 以USD72.00/MT作為澳洲定期契約之估算基礎 2. 加計印尼煤定期契約價格以70.92美元/公噸估列。
現貨	加權平均	68.40	20%	依最近現貨價格相較定期契約價格資料顯示 · 預估為68.40美元/公噸。
定期契約+現貨加權平均		70.42	100%	以上價格熱值基礎6,322千卡/公斤
預算熱值之單價		63.49		預算熱值基礎5,700千卡/公斤
折算新台幣(元/公噸)		1,905		新台幣兌美元匯率1 : 30

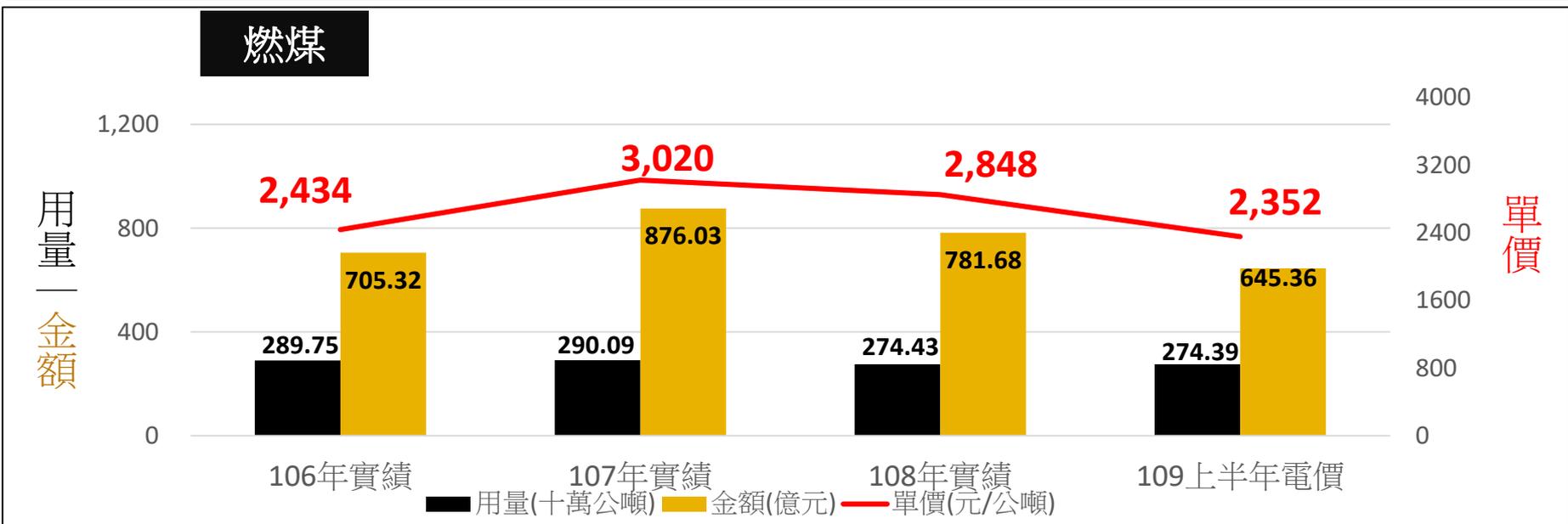
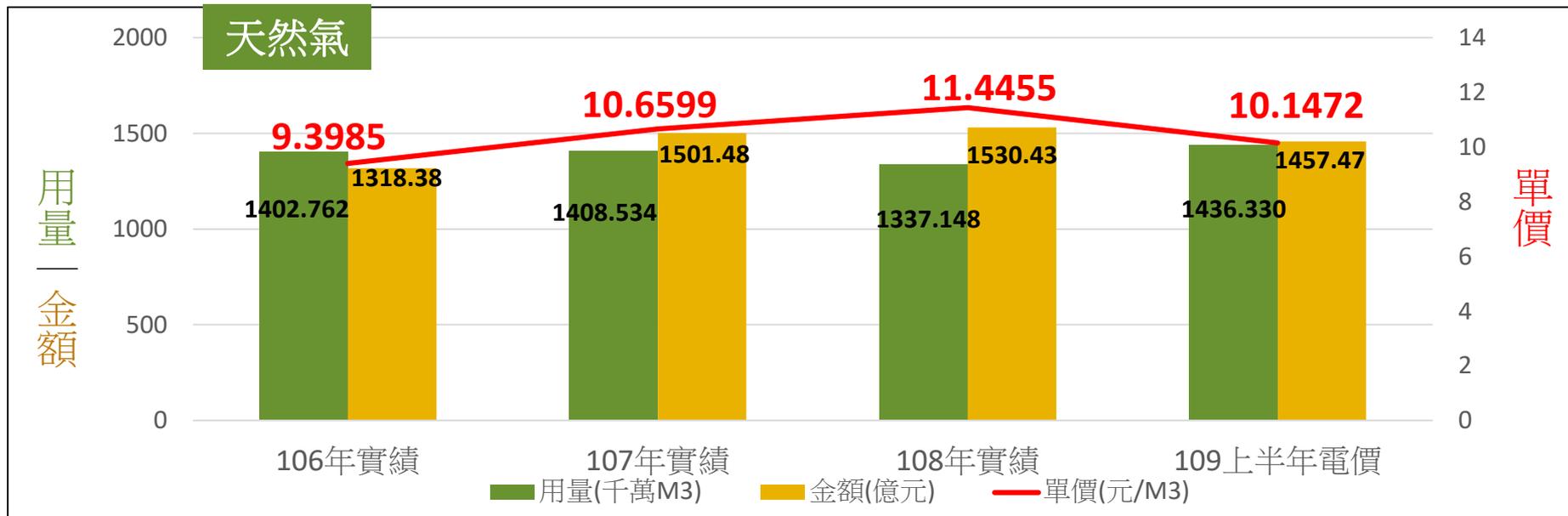
三、109年上半年電價費率檢討方案與 過去3年實績數比較

109年上半年電價與 106年-108年實績數燃料支出比較

金額：(億元)



歷年用量、金額、單價變動



(一) 與108年實績數比較(1/2)

項目		109年上半年電價 費率檢討方案	108年實績數	A-B(億元)			差異百分比 (A-B)/B*100
		A(重估數)	B	價差	量差	差異	
天然氣	用量(百萬M ³)	14,363.30	13,371.48	-186.48	113.52	-72.96	-4.77%
	單價(元/M ³)	10.1472	11.4455				
	金額(億元)	1,457.47	1,530.43				
燃煤	用量(千公噸)	27,438.69	27,443.12	-136.10	-0.22	-136.32	-17.44%
	單價(元/公噸)	2,352	2,848				
	金額(億元)	645.36	781.68				
燃料油	用量(千公乘)	1,118.80	1,103.22	-7.89	2.68	-5.22	-2.76%
	單價(元/公乘)	16,422	17,127				
	金額(億元)	183.73	188.95				
柴油	用量(千公乘)	110.09	75.83	0.31	7.95	8.26	46.97%
	單價(元/公乘)	23,482	23,196				
	金額(億元)	25.85	17.59				
核燃料	發電量(億度)	282.56	311.47	-1.38	-10.54	-11.92	-10.52%
	單價(元/度)	0.3588	0.3637				
	金額(億元)	101.37	113.29				
合計		2,413.78	2,631.94	-331.54	113.38	-218.16	-8.29%

註：價差=(A單價-B單價)*A用量。差異=(A金額-B金額)=價差+量差。量差=差異-價差。

差異說明(2/2)

1.天然氣：

天然氣重估單價較108年實績單價減少**1.2983**元/M³，重估用量較108年實績用量增加**991.82**百萬立方公尺，支出金額減少**72.96**億元。

2.燃煤：

由於重估燃煤單價較108年實績減少**496**元/公噸，重估用量較108年實績數減少**4.43**千公噸，支出金額減少**136.32**億元。

3.燃料油及柴油：

燃料油重估單價較108年實績減少**705**元/公秉，柴油重估單價較108年實績增加**286**元/公秉，燃料油和柴油重估用量雖較108年實績數共減少**49.84**千公秉，支出金額增加**3.04**億元。

4.核能：

重估之單價**0.3588**(元/度)較108年實績**0.3637**(元/度)減少**0.0049**(元/度)，重估發電量**282.56**億度較108年實績**311.47**億度減少**28.91**億度，支出金額減少**11.92**億元。

(二) 與106年-108年實績數比較

項目		109年上半年電價費 率檢討方案	108年實績	107年實績	106年實績
天然氣	用量(百萬M ³)	14,363.30	13,371.48	14,085.34	14,027.62
	單價(元/ M ³)	10.1472	11.4455	10.6599	9.3985
	金額(億元)	1,457.47	1,530.43	1,501.48	1,318.38
燃煤	用量(千公噸)	27,438.69	27,443.12	29,009.44	28,974.94
	單價(元/公噸)	2,352	2,848	3,020	2,434
	金額(億元)	645.36	781.68	876.03	705.32
燃料油	用量(千公秉)	1,118.80	1,103.22	1,601.62	2,665.86
	單價(元/公秉)	16,422	17,127	15,832	12,352
	金額(億元)	183.73	188.95	253.57	329.30
柴油	用量(千公秉)	110.09	75.83	96.89	142.03
	單價(元/公秉)	23,482	23,196	22,328	19,636
	金額(億元)	25.85	17.59	21.63	27.89
核燃料	發電量(億度)	282.56	311.47	266.56	215.60
	單價(元/度)	0.3588	0.3637	0.3373	0.4247
	金額(億元)	101.37	113.29	89.91	91.56
合計		2,413.78	2,631.94	2,742.62	2,472.44

參、化石燃料採購情形

一. 天然氣與燃油

二. 燃煤

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 $168 \pm 5\%$ 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

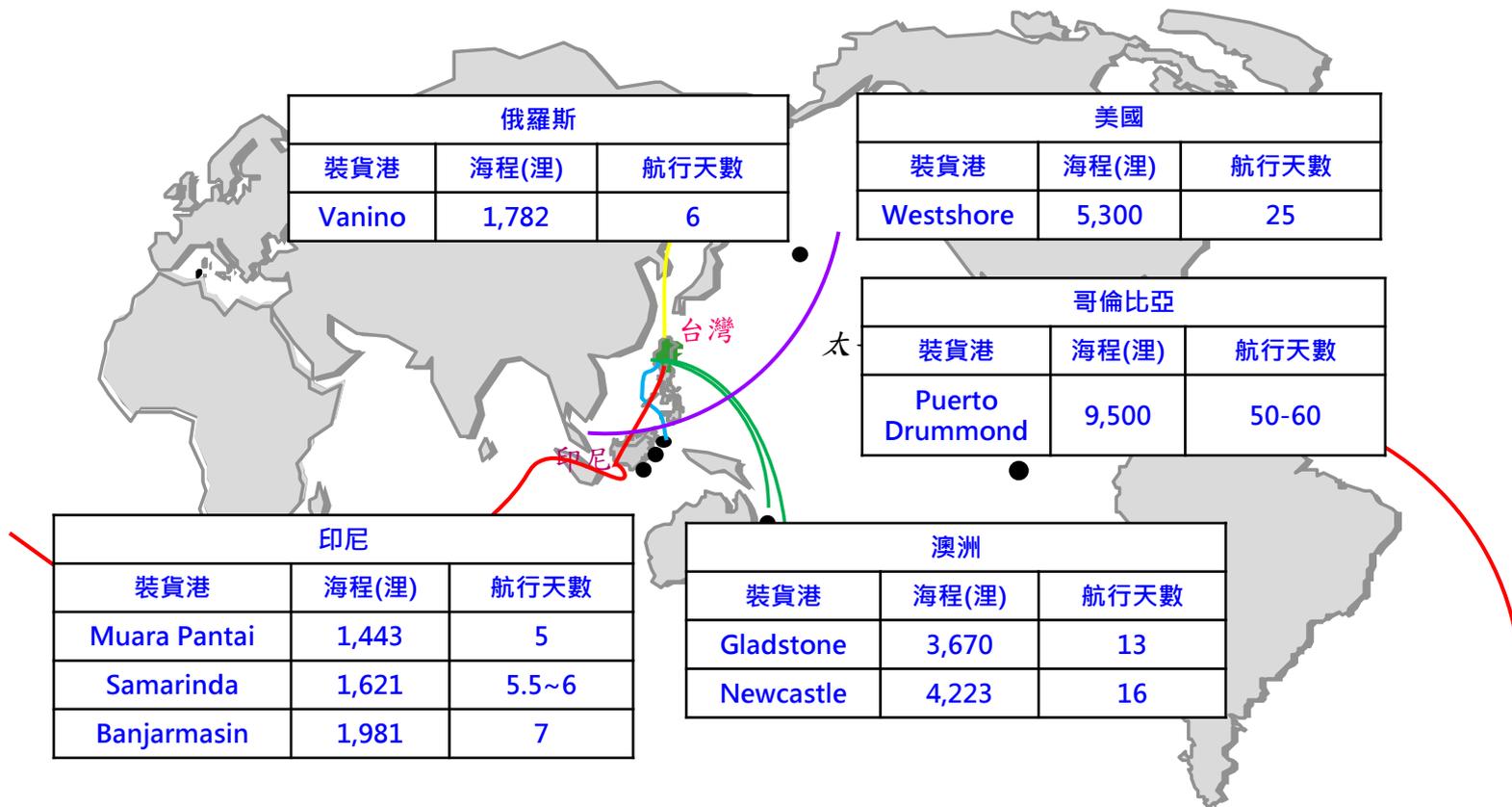
(一)前言

- 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：
 - 兼顧**滿載運轉**及**環保排放**
- ✓ 為滿足前述目標並考量發電成本
 - 係採用**印尼煤**與**澳洲煤**混拌燃用
 - 印尼煤：灰份較低
 - 澳洲煤：熱值較高

(二)台電公司主要煤源煤質特性

項目		高熱值煤 (以澳洲煤為主)	低灰煤 (印尼煤)
熱值(Kcal/Kg, GAR)		• 5,900~6,600	• 4,800~5,700
環保 特性	灰份(AD)	• 平均約14~15%	• 平均約5~6% • 低灰特低硫亞煙煤僅約2~3%
	硫份(AD)	• 平均約0.5~0.6%	• 平均約0.6% • 低灰特低硫亞煙煤僅約0.1~0.2%
	氮含量 (DAF)	• 澳洲煤約1.8% • 南非煤約2.3%	• 平均約1.4% • 低灰特低硫亞煙煤僅約1%

(三)台電公司進口煤源海程示意圖



(四)台電公司燃煤採購策略

1.確保供應安全

- ✓ 定期契約為主、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

- ✓ 滿載發電
- ✓ 符合環保要求
- ✓ 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
- ✓ 適時檢討定期契約/現貨供應比例
- ✓ 靈活運用定期契約買方數量選擇權(±20%)

(五)台電公司燃煤海運船源規劃

提運方式	占比	目的
自有煤輪+ 定期船約 (長、短約)	35%~50%	<ul style="list-style-type: none">•確保船噸供應•穩定船運成本•掌握船期調度
現貨傭船+ C&F契約	50%~65%	<ul style="list-style-type: none">•降低成本•配合供煤期程變動•因應自有輪船期變化

註:台電公司自有煤輪計有6艘，承運比例約25%。

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、109年上半年電價費率檢討方案與過去3年實績數比較

一、外購電力燃料成本編製說明

(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

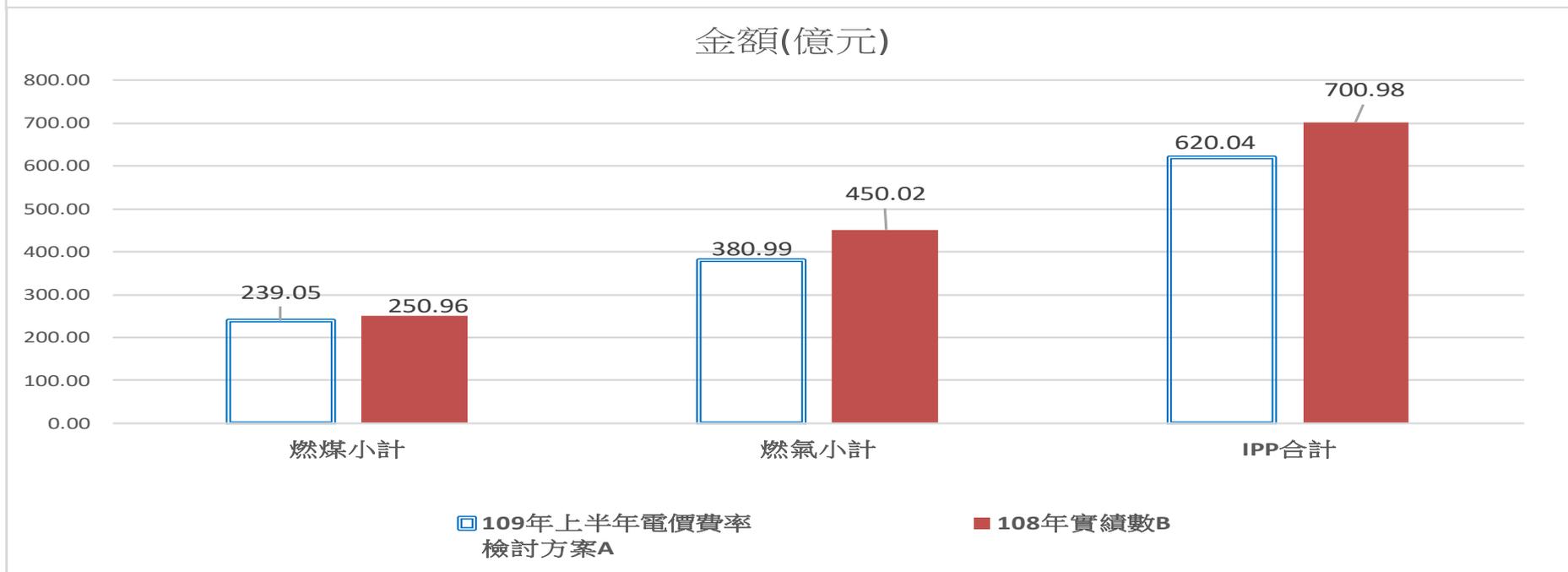
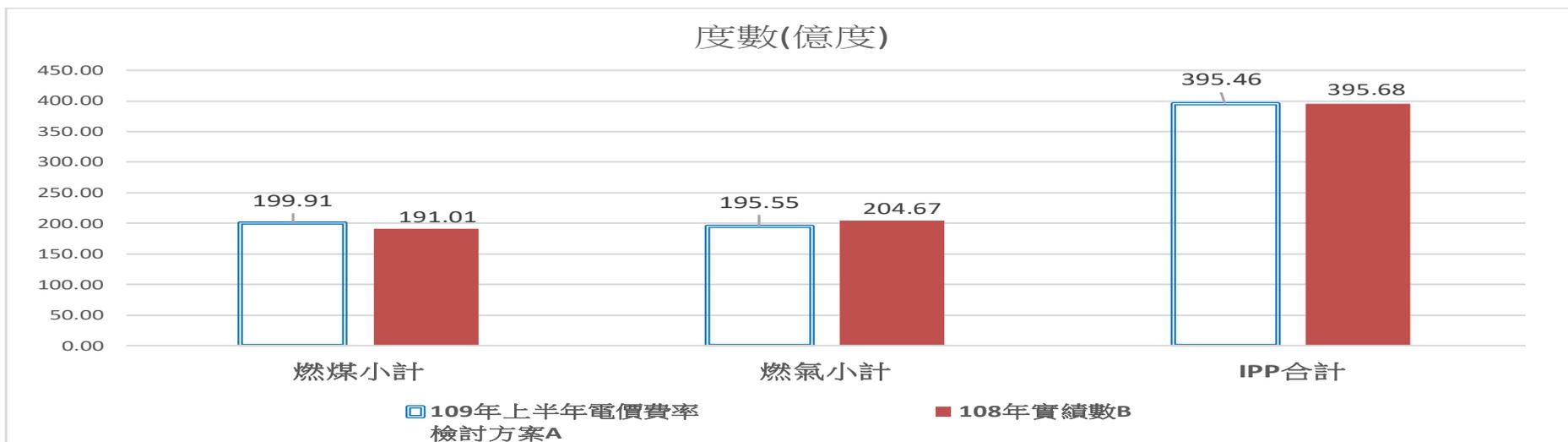
- 1.燃煤：按前一年台電公司燃煤機組平均熱值成本(每年調整)。
- 2.天然氣：按中油即時公告天然氣牌價計得熱值成本即時調整，預算編列時，儘量以貼近實績燃料價格預估。

二、109年上半年電價費率檢討方案 與過去3年實績數比較

(一) 109年上半年電價費率檢討方案編製基礎

燃料別	參考價格	編製說明	單價
IPP-天然氣	預估Brent油價 65 美元/桶為估計基礎	依購售電合約規定之調整機制，按預估中油公告之天然氣牌價(Brent油價65美元/桶，匯率30)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 1.9483 (元/度)
IPP-燃煤	台電公司108年度平均採購價格	依購售電合約規定之調整機制，按108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 1.1958 (元/度)

(三)與108年實績數比較(1/2)



差異說明(2/2)

(1) 燃煤：

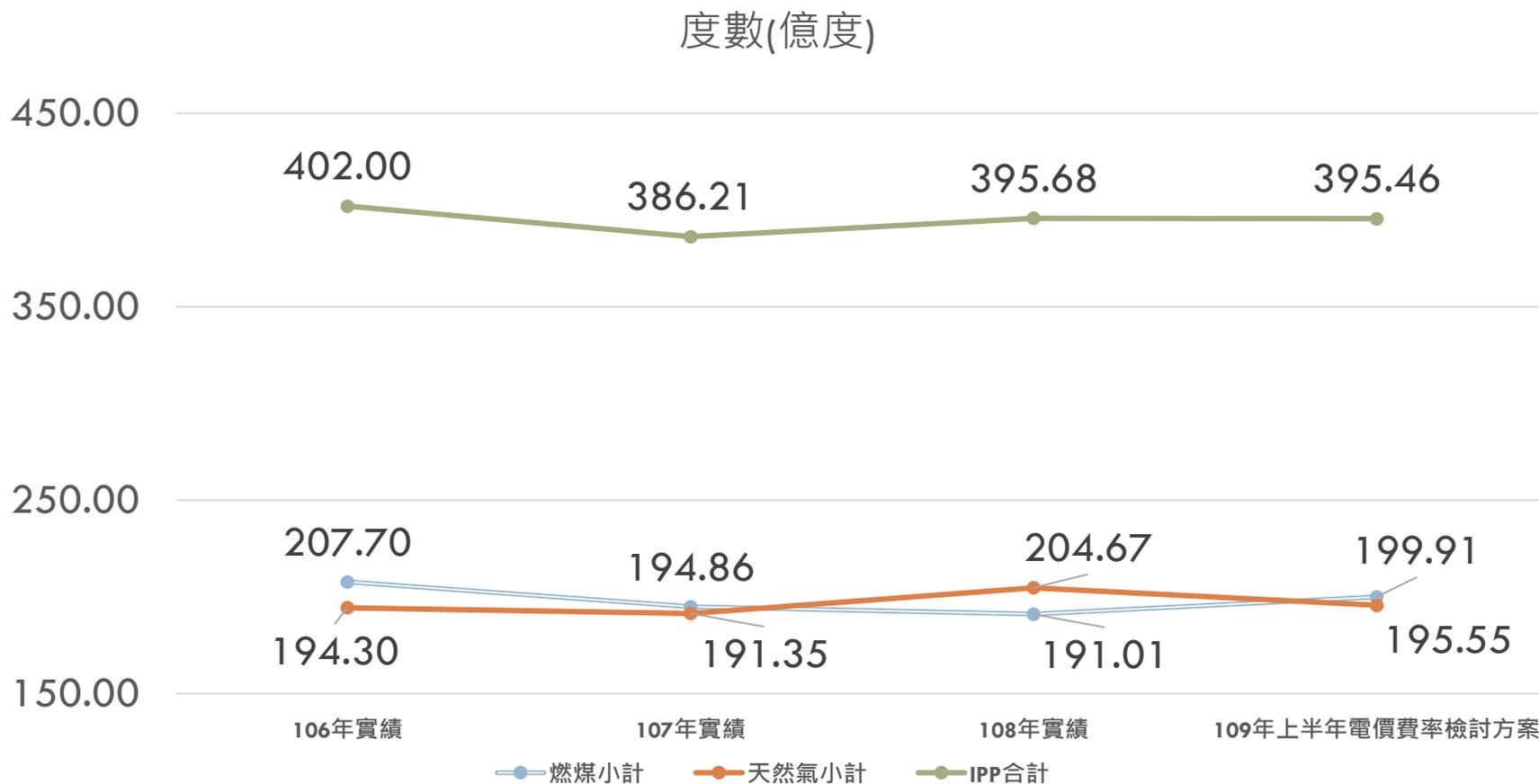
雖109年上半年電價費率檢討方案購電量增加8.9億度(+4.66%)，惟109年上半年電價費率檢討方案之熱值成本(0.4669元/百萬卡)，較108年實績之熱值成本(0.5142元/百萬卡)下跌，致燃料成本較108年實績數減少約11.91億元(-4.75%)。

(2) 天然氣：

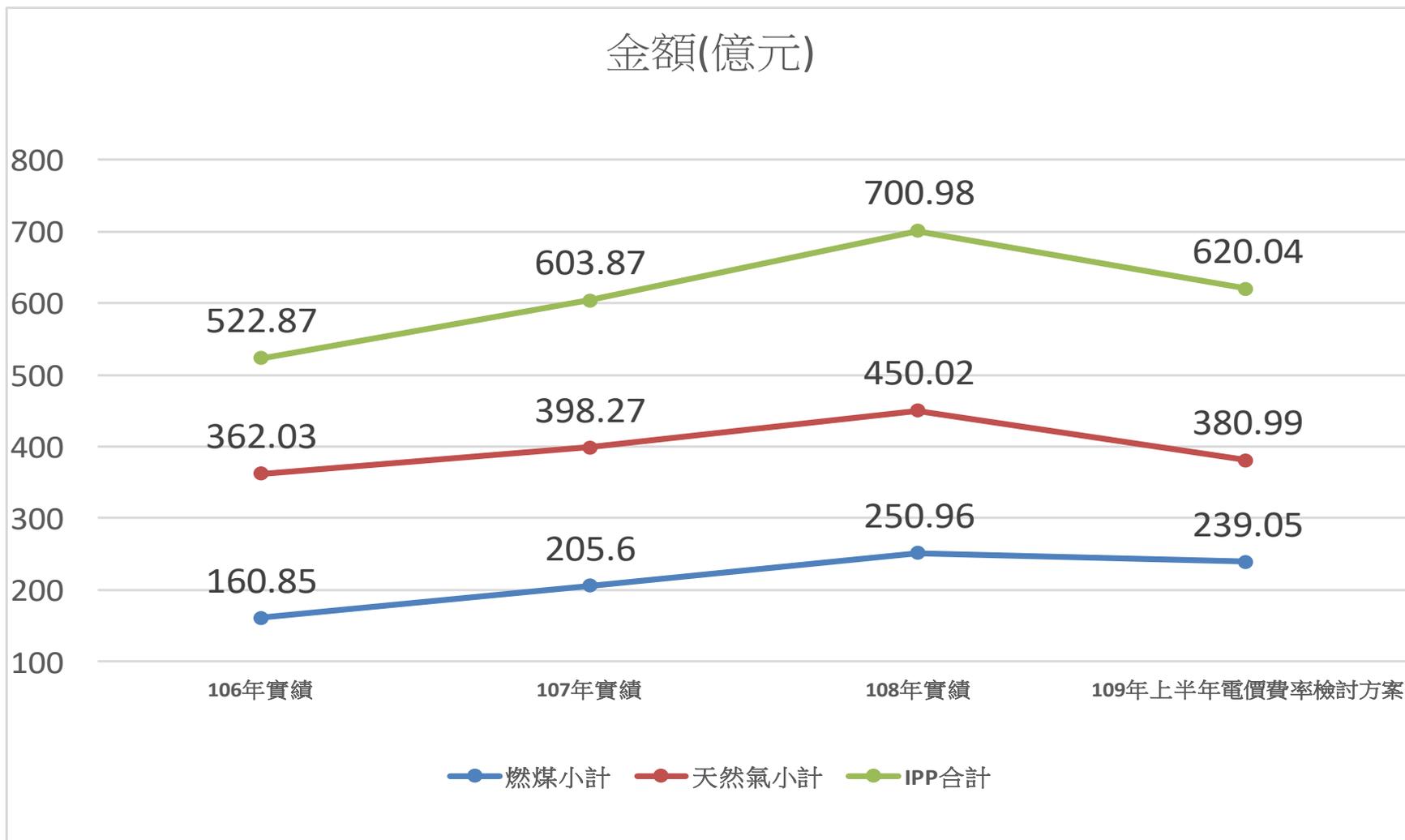
因購電量減少9.12億度(-4.46%)，且109年上半年電價費率檢討方案之預估氣價(10.1150~10.2579元/立方公尺)較108年(10.3201~13.1261元/立方公尺)下跌，致109年上半年電價費率檢討方案燃料成本較108年實績數減少約69.03億元(-15.34%)。

(3) 109年上半年電價費率檢討方案合計較108年實績數減少80.94億元(-11.55%)。

(四)與106年-108年實績數購電度數比較



(五) 與106年-108年實績數購電金額比較



報告完畢
敬請指教