「111年第1次電價費率審議會」 審議111年第1次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)台電公司111年第1次電價費率檢討方案 自發及購入電力化石燃料成本

台電公司

中華民國 111年3月8日



簡報大綱



壹、發購電結構說明

貳、燃料用量及燃料成本

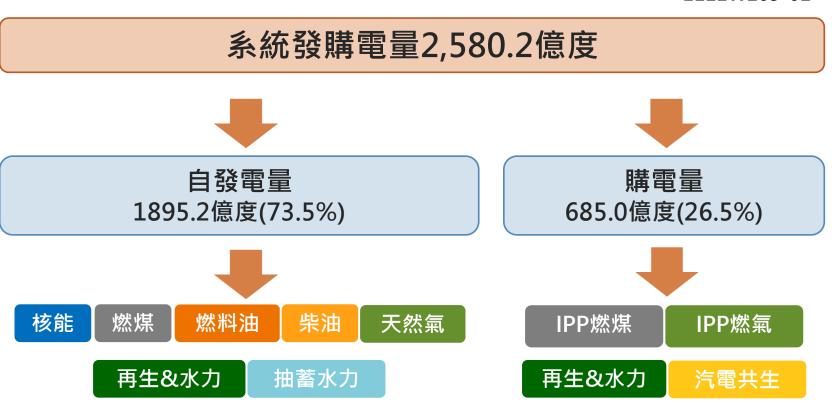
参、化石燃料採購情形

肆、外購電力燃料成本說明

壹. 發購電結構說明

- 一、預估111年全系統發購電量
- 二、台電公司電力調度原則
- 三、發購電結構比較

一、預估111年全系統發購電量



二、台電公司電力調度原則

在<u>電力系統供電安全</u>之前提下,配合政府<u>增氣、減煤、展綠</u>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

配減優惟中能氣策電量氣

2

燃煤

屬 基 載 機 組 , 方 政 制 思 制 生 原 用量。 3

核能

4

燃油

空 污 排 放量 較 高 · 増 加 能 力 有限。 5

再生 &水力

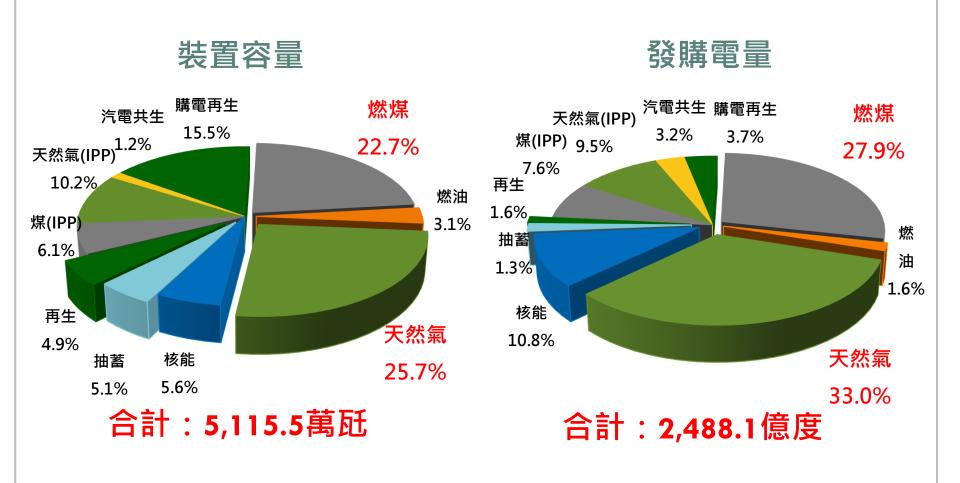
屬乾淨能源,均已優先發電

6

汽電共生

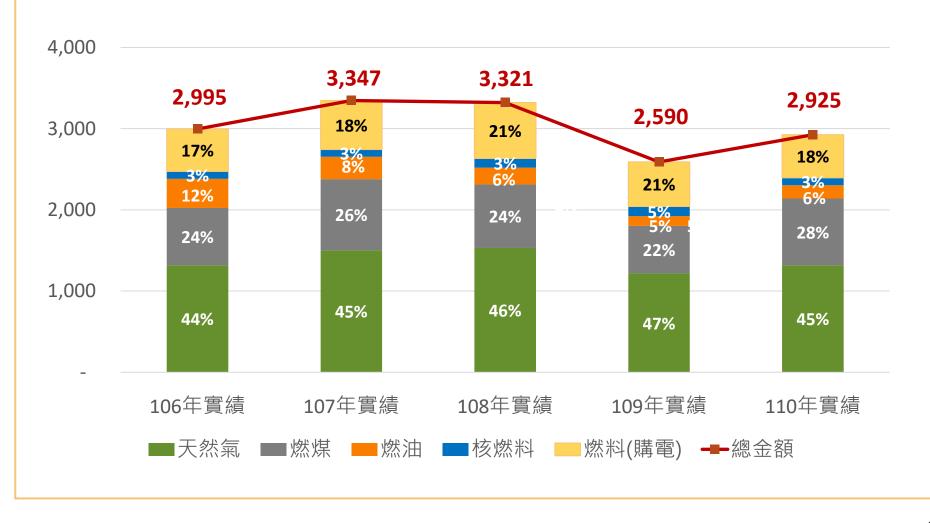
依法全數 躉購,無 再增發空間。

1.110年全系統裝置容量及發購電量占比



2. 近5年全系統(發購電)燃料支出及占比(%)

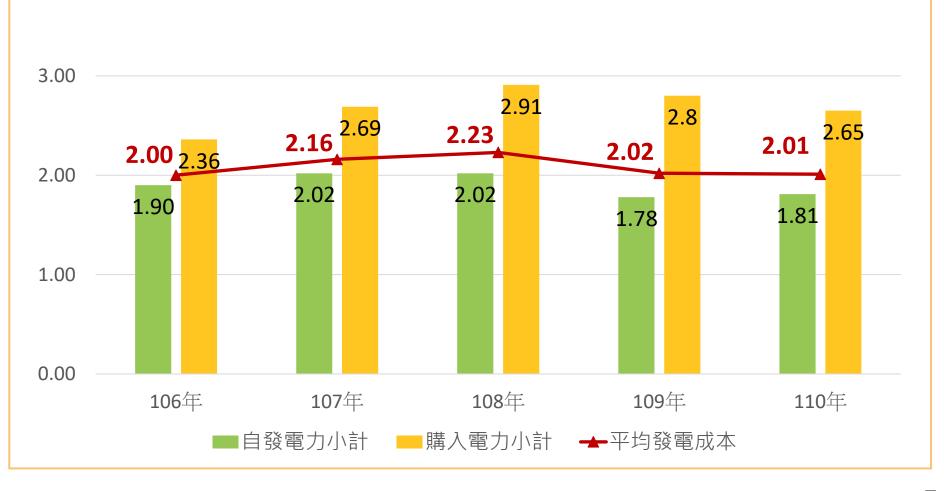
燃料支出(億元)



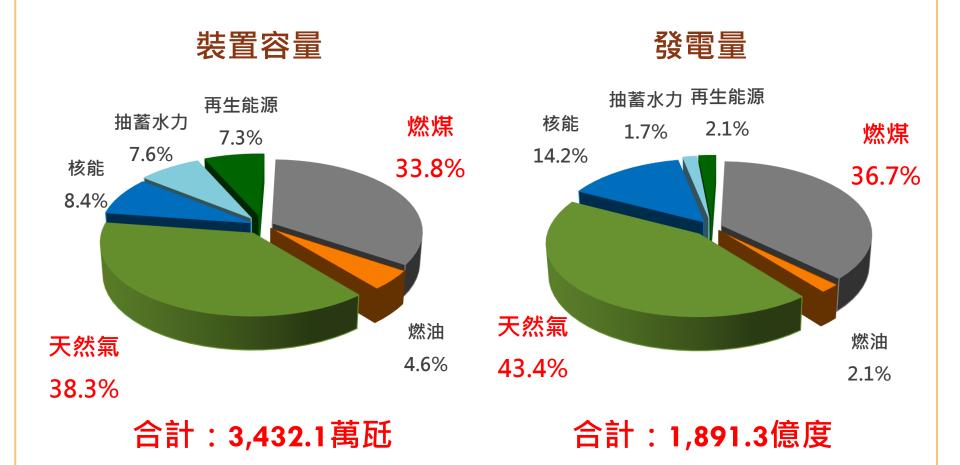
3. 近5年全系統(發購電)每度發電成本比較

4.00

單位:元/度

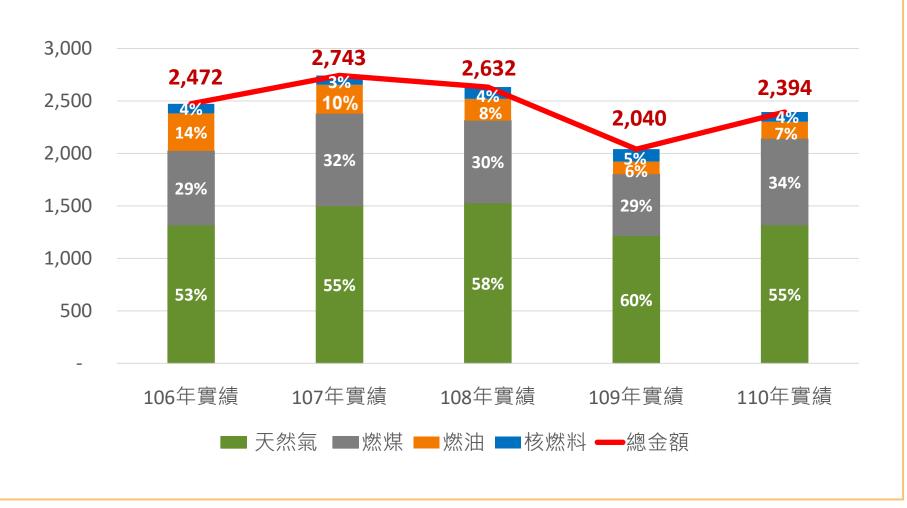


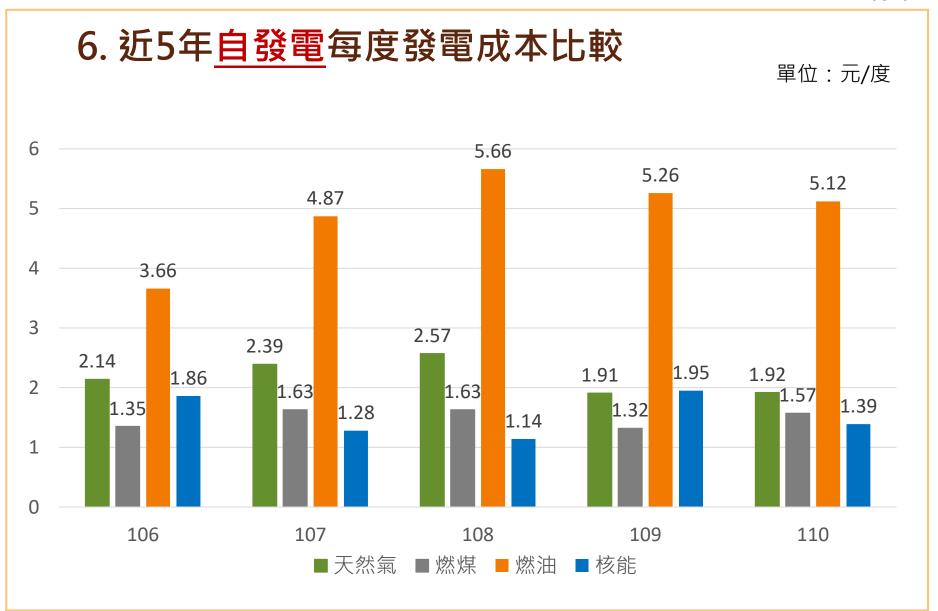
4.110年自發電裝置容量及發電量占比



5. 近5年自發電燃料支出及占比(%)

燃料支出(億元)





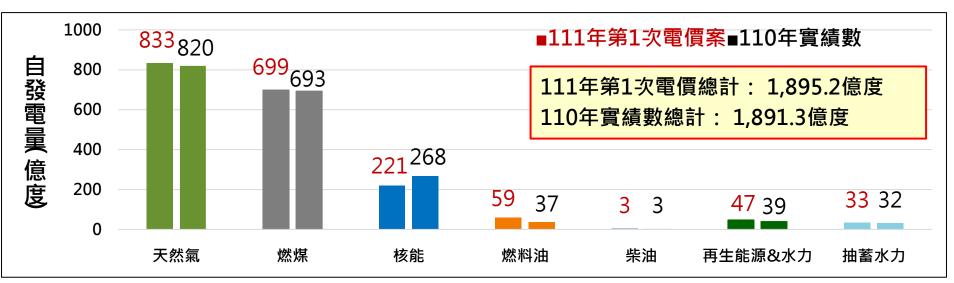
三、發購電結構比較

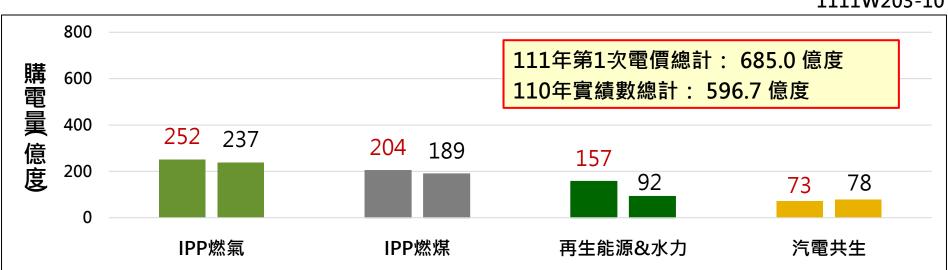
(F1) 單位:億度 1111W203-08

項目	111年第1次 電價費率檢討方案 (A)	110年 實績數 (B)	差異(A)-(B)
自發電量	1,895.2	1,891.3	3.9
天然氣	833.2	820.2	13.0
燃煤	698.7	692.8	5.9
核能	220.8	268.2	-47.4
燃料油	59.2	36.8	
柴油	3.1	2.7	0.4
再生能源	15.4	11.8	3.6
水力	32.1	27.1	5.0
抽蓄水力	32.7	31.7	1.0
購電量	685.0	596.7	88.3
IPP燃氣	251.8	237.4	14.4
IPP燃煤	204.0	189.2	14.8
再生能源	147.5	84.4	63.1
水力	9.1	7.3	1.8
汽電共生	72.6	78.4	
發購電量	2,580.2	2,488.0	92.2

(一) 111年第1次電價方案與 110年實績數發購電結構比較

1111W203-09





(二) 111年第1次電價方案與 110年實績數(A-B)差異說明

核能

較 110 年 實 績 數 減 少47.4億度,係因111年核二#1機全年停轉。

燃料油

•較110年實績數增加 22.4億度,係因應核二 #1機停轉及夏季尖峰用 電成長,故增加燃油發 電量。

燃氣

較 110 年 實 績 數 增 加 13.0 億 度 , 係 因 111 年 大潭#8機商轉 , 及因應 111 年 負載成長。

IPP燃氣

較 110 年 實 績 數 增 加 14.4 億 度 , 係 為 因 應 111年負載成長,增加 IPP燃氣發電量。

IPP燃煤

• 較 110 年 實 績 數 增 加 14.8億度,係因111年 燃煤IPP大修天數均較 110年短。

購電再生能源

•較110年實績數增加63.1億度,係配合政府推動再生能源政策,及疫情影響110年相關工程延後所致。

貳.燃料用量及燃料成本

- 一、111年第1次電價費率檢討方案發購電燃料預估 用量與金額
- 二、自發電化石燃料單價編製基礎
- 三、111年第1次電價費率檢討方案與過去3年實績 數比較

一.111年第1次電價費率檢討方案 (F2) 發購電燃料預估用量與金額

1111W203-11

	Lets deal Cold	發電量	 燃耗率	燃料用量(2)			 重估燃料	金額
	燃料別	(億度)	(1)	發電	生火	合計	單價(3)	(億元)
	天然氣	833.2	0.1968	16,398.2	5.6	16,403.8	11.2627	1,847.51
	燃煤	698.7	0.4043	28,245.2	1.4	28,246.6	4,075	1,151.05
	燃料油	59.2	0.2545	1,506.9	0.7	1,507.6	17,369	261.85
自發電	柴油	3.1	0.3572	110.7	12.3	123.0	26,043	32.04
	化石燃料小計	1,594.2						3,292.45
	核燃料	220.8						74.40
	合計	1,815.0						3,366.85
	天然氣	251.8						551.11
購電	燃煤	204.0						255.87
	合計	455.8						806.98
	總計	2,270.8						4,173.83

(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

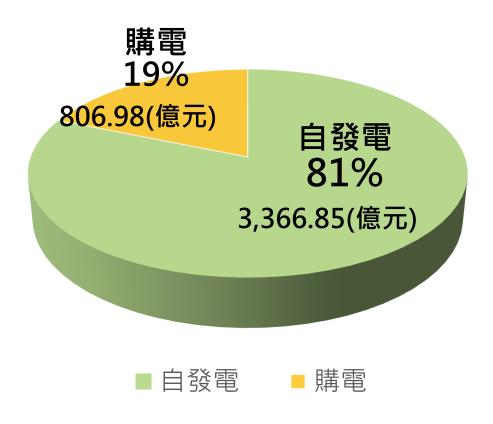
(3) 天然氣-元/立方公尺;燃煤-元/公噸;油-元/公秉

※ 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。

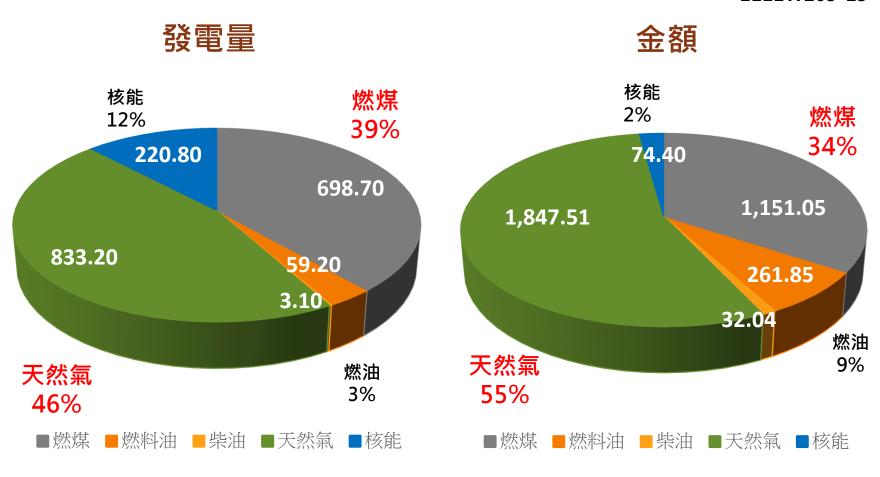
(一) 自發電與購電燃料支出比較

預估金額:4,173.83 億元



(二)自發電(燃料別)發電量及金額占比

1111W203-13



合計:1,815億度

合計:3,366.85億元

(三)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. 本次重估111年燃耗率與110年實績相當

1111W203-14

	111年重估	110年實績
天然氣	0.1968	0.1932
燃煤	0.4043	0.4084
燃料油	0.2545	0.2608
柴油	0.3572	0.3518

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. 本次重估係指111年第1次電價費率檢討方案。

(四)自發電與購電每度燃料成本比較

1111W203-15

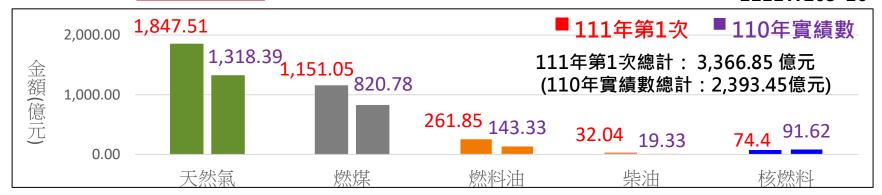
		111年第	1次電價費率	檢討方案	110年實績數		
來源別	燃料別	金額	發電量	燃料成本	金額	發電量	燃料成本
		(億元)	(億度)	(元/度)	(億元)	(億度)	(元/度)
	天然氣	1,847.51	833.20	2.2174	1,318.39	820.17	1.6075
	燃煤	1,151.05	698.70	1.6474	820.78	692.81	1.1847
自發電	燃料油	261.85	59.20	4.4231	143.33	36.83	3.8917
	柴油	32.04	3.10	10.3355	19.33	2.67	7.2397
	核燃料	74.40	220.84	0.3369	91.62	268.18	0.3416
購電	天然氣	551.11	251.81	2.1886	372.73	236.83	1.5738
押电 	燃煤	255.87	204.05	1.2540	158.18	187.05	0.8457

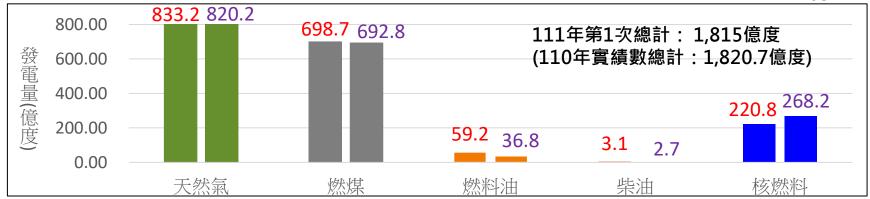
[說明]

- 1. 燃氣:111年台電每度燃料成本2.2174元較民營電廠每度燃料成本2.1886元略高 係因大林(#5、#6)汽力機組老舊,興達、南部及通霄部份(#4~#6)燃氣機 組建廠時間早,較民營電廠效率略差。
- 2. 燃煤:台電每度燃料成本1.6474元較民營電廠每度燃料成本1.2540元高,主因民 營電廠燃料成本係按上(110)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,110年日澳長約年度價格109.97美元/公噸,111年預 估澳洲長約價格142.46美元/公噸,較110年上漲。

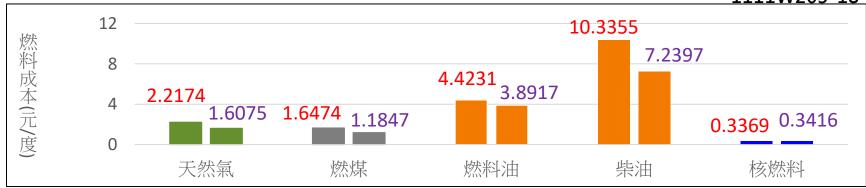
1. 自發電燃料支出與發電量比較

1111W203-16

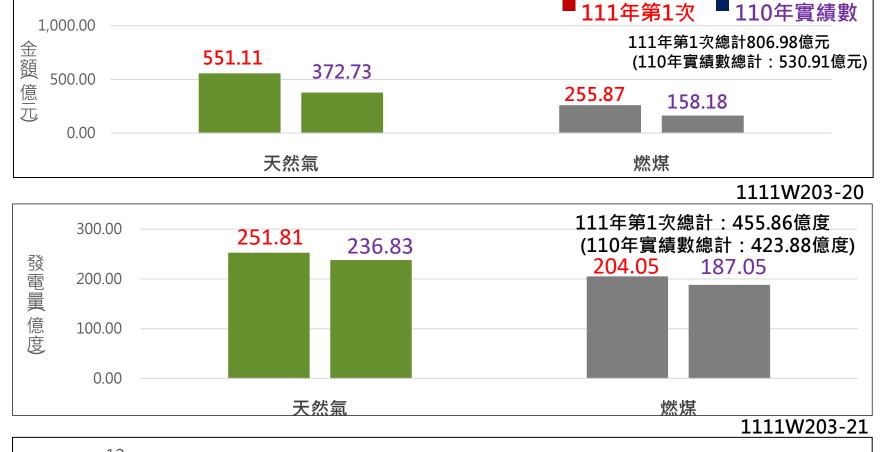


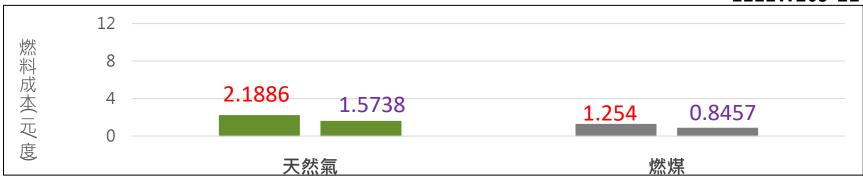






2. 購電燃料支出與發電量比較





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

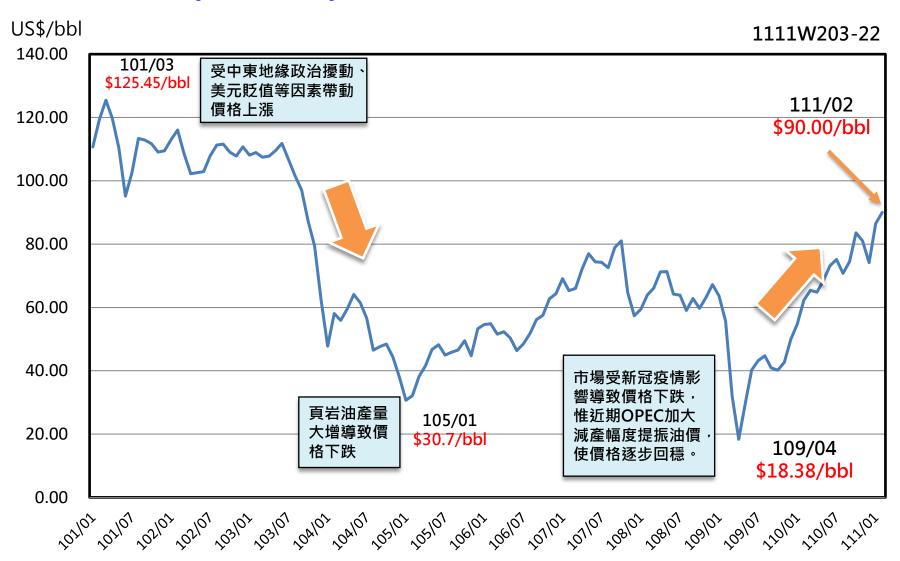
	進率	Brent國際油價	連動率	煤價
第1次 (每年1月)	中央銀行 12月平均 匯率	美國能源部(DOE) 1月預測資料	委託之研究機構 提供之過去 5年連動率資料	預估日澳長 約年度價格 (每年4月初才 會確定)
第2次 (每年7月)	中央銀行6月平均匯率	美國能源部(DOE) 7月預測資料	委託之研究機構 提供之過去 5年連動率資料	日澳長約年 度價格 (每年4月初會 確定)

註1:於108年第2次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

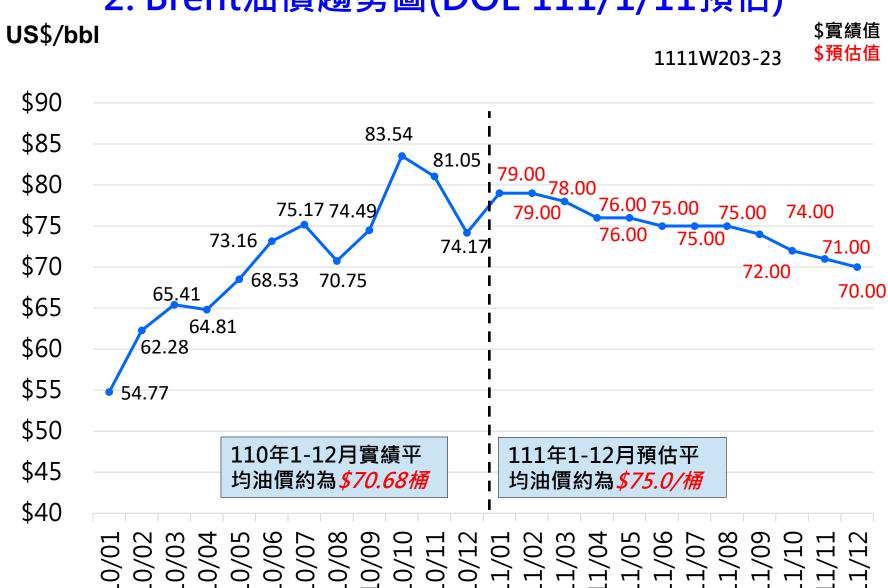
1. 101/1~111/2 國際原油Brent價格走勢圖



資料來源:美國能源部

(111.2.8)

2. Brent油價趨勢圖(DOE 111/1/11預估)



3. 化石燃料單價編製基礎

1111W203-24

燃料別	參考價格	絲	全年重估 預算單價	
天然氣	美國能源部 (DOE) 於 2022年1月 11 日 發 布 之短期能源	價75美元/	1. 天然氣牌價與BRENT油價之相關性約74%。 2. 大潭合約依計價公式計算。	11.2627 元/立方公尺
燃料油	展 望 (STEO) · 預測今年	油以及柴油	燃料油牌價與BRENT油價之相關性約60%	17,369 元/公秉
柴油	Brent 平均 油價為75 美元/桶。	2. 匯率27.761。	<u>柴油</u> 浮動油價機制以 <mark>80%</mark> 連動	26,043 元/公秉

附註:依據108年第2次電價工作會議決議每年第1次電價之Brent油價估計基礎為統一使用美國 能源部(DOE)於1月公布之預測資料,DOE於2022年1月公布之預測全年Brent平均油價 每桶75美元,相較最近於2月公布之預測全年Brent平均油價每桶83美元,每桶約低估8 美元,且因國際地緣局勢持續高度緊張,Brent油價自今年2月以來,已突破每桶90美元, 故本次電價案採用DOE於1月公布之預測油價,顯已過於保守。

3.1 天然氣單價編製說明

項	I	單價 (未稅) (元/M³)	計算方式
天然氣	統約	11.4143 元/立方公尺	1. 與BRENT 油價 74%連動。 2. 單價估算公式:以109年1-12月其他月平均牌價8.0886元/立方公尺(未稅)為估算單價基礎Pn=[Po(g)*(BRENTn/BRENTo(g)*EXCHANGE RATEo(g)*74%+26%)]Pn=8.0886*(77.15/46.54*27.761/29.583*0.74+0.26)=11.4143
	大潭 合約	10.394 元/立方公尺	1. 依大潭合約計價公式計算。 2. 大潭合約計算公式因有保密義務,不便 公開。
	加權平均	11.2627 元/立方公尺	

3.2 燃料油單價編製說明

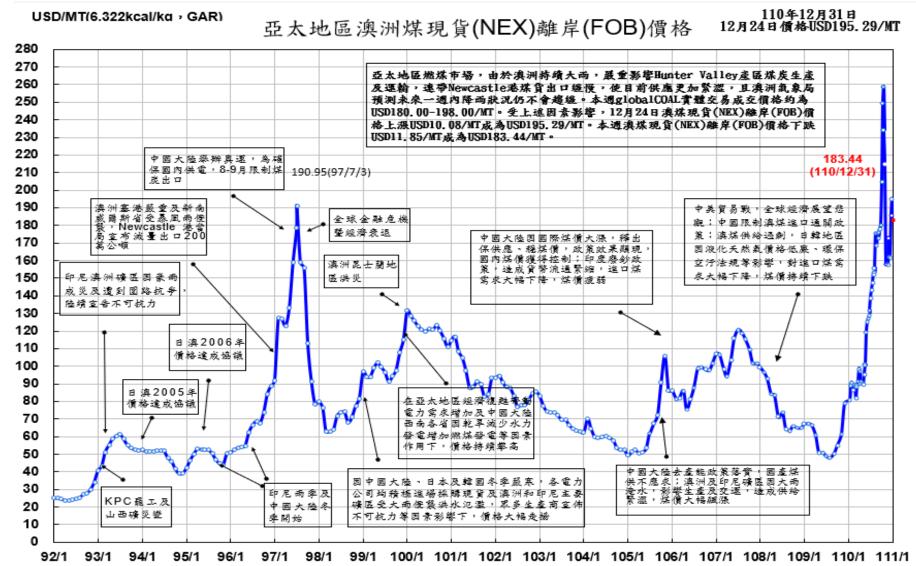
		111100203-20
項目	單價(未稅) (元/公秉)	計算方式
燃料油	1.中油代進口 17,203 元/公秉 2.中油自煉 18,815 元/公秉 3.加權平均 17,369 元/公秉	1. 進口燃料油 (1) 與BRENT 油價 60%連動。 (2) 以109年平均進口實績11,530元/公秉(未稅)為估算單價基礎,預估單價為17,203元/公秉(未稅)。 (3) 單價估算公式: Pn=[(Po(f)-K)*(BRENTn/BRENTo(f)*EXCHANGE RATEn/EXCHANGE RATEo (f)*60% + 40%) + K+S](11,530-258)*((75/41.76*27.761/29.583)*0.60+0.40)+258+1,038=17,203元/公秉(未稅) (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。 2. 自煉燃料油 (1) 與BRENT 油價 60%連動。 (2) 單價估算公式:以109年平均牌價13,918元/公秉(未稅)。 (3) 單價估算公式:Pn=[(Po(f)-K)*(BRENTn/BRENTo(f)*EXCHANGE RATEo (f)*60% + 40%) + K+N](13,918-258)*((77.15/46.54*27.761/29.583)*0.60+0.40)+258+343=18,815元/公秉(未稅) (4) 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。

3.3 柴油單價編製說明

項目	單價 (元/公秉)	計算方式
柴油	26,043 元/公秉	1.與BRENT 油價 80% 連動。 2.以109年平均牌價18,440元/公秉(未稅)為估算單價基礎,預估單價為26,043元/公秉(未稅)。 3. 單價估算公式: Pn=[(Po(d)-K)*(BRENTn/BRENTo(d)*EXCHANGE RATEn/EXCHANGERATEo(d)*80%+20%)+K](18,440-4,573)*((75/41.76*27.761/29.583)*0.8+0.2)+4,573=26,043元/公秉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。

(二) 燃煤成本估計說明

1.亞太地區澳洲煤現貨(NEX)離岸(FOB)價格



波羅的海乾散貨BDI運價指數趨勢圖



3. 燃煤單價編製基礎

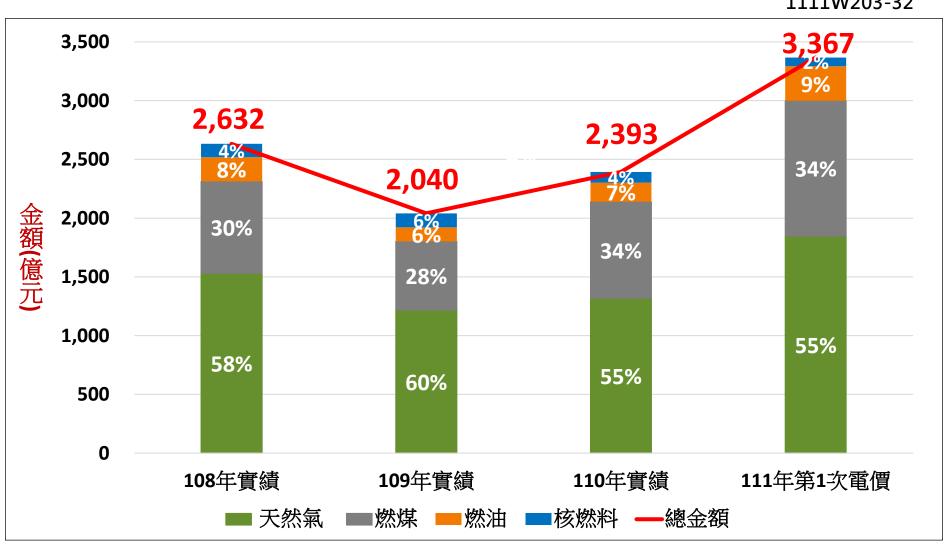
			IIIIVI200 00
項目	參考價格	編製說明	全年 預估單價
離岸 (FOB) 價格	依110年12月9日 globalCOAL預估111年全年 市場平均價格為141美元/公 噸(6,000 千卡/公斤, NAR), 相當於142.46美元/公噸 (6,062千卡/公斤, NAR,即 6,322千卡/公斤, GAR),作 為澳洲長約之估算基礎。	1. 長約與現貨占比為80:20。 2. 長約價格以140.33美元/公噸預估(6,322千卡/公斤, GAR),現貨價格以135.34美元/公噸預估。 3. 平均燃煤價格為139.33美元/公噸(6,322千卡/公斤, GAR),換算預算熱值(5,700千卡/公斤, GAR)為125.62美元/公噸,折合新台幣3,487元/公噸,匯率為1:27.761。	3,487
海運費	估計基準: 1. 日租金以25,300美元估計,係參考111年1月7日Clarkson報導。 2. 海運燃油666美元/公噸係以BRENT油價每桶75美元推估。	自有輪+外租輪平均海運價格為 15.77美元/公噸(折合台幣438元/公 噸),匯率1:27.761。	438
雜費及 間接費	雜費:保險費、港口相關費用 間接費:卸煤碼頭及儲煤場營達	150	
合計			4,075

3.1 燃煤FOB單價編製說明

	1	T	<u></u>
契約別	單價	占比	備註
長約	140.33	80%	1. 澳洲長約價格以110年12月9日 globalCOAL預估111年全年市場平均 價格141美元/公噸(6,000千卡/公斤,NAR),約相當於142.46美元/公噸(6,062千卡/公斤,NAR,NAR),作為澳洲長約之估算 基礎。 2. 印尼煤長約價格以138.19美元/公噸 估列。 3. 合計長約價格為140.33美元/公噸。
現貨	135.34	20%	依近年資料顯示,為澳洲長約價格之95%
長約+現貨加權平均	139.33	100%	以上價格熱值基礎6,322千卡/公斤
預算熱值單價(美元/公噸)	125.62		預算熱值基礎5,700千卡/公斤
折算新台幣(元/公噸)	3,487		新台幣兌美元匯率1:27.761

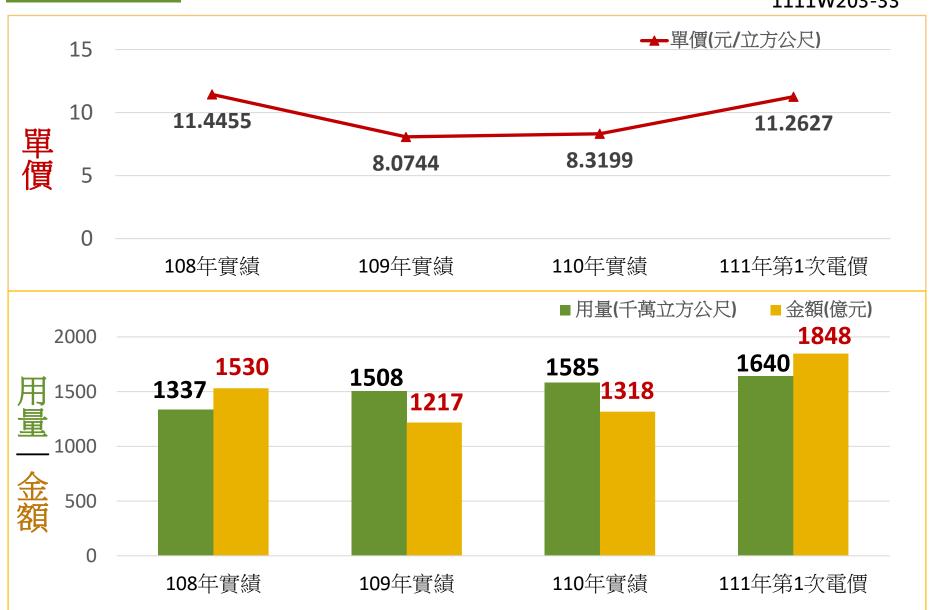
三、111年第1次電價費率檢討方案與過去3年實績數比較

111年第1次電價檢討方案與 108-110年實績數燃料支出比較



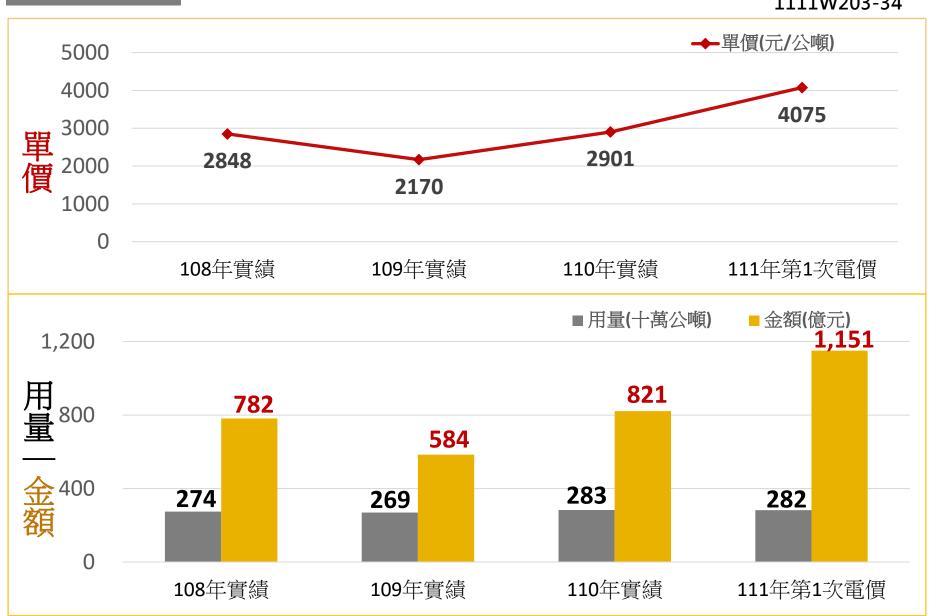
天然氣

歷年單價、用量、金額變動



燃煤

歷年單價、用量、金額變動



(一) 111年第1次電價方案與 110年實績數比較(1/2)

1111W203-35

項目		111年第1次 電價方案	110年實績數	A-B(億元)		差異百分比	
		A(預估數)	В	價差	量差	差異	(A-B)/B*100
天然氣	用量(百萬 m³)	16,403.84	15,846.24	482.73	46.39	529.12	40.13%
	單價(元/ m³)	11.2627	8.3199				
	金額(億元)	1,847.51	1,318.39				
燃煤	用量(千公噸)	28,246.60	28,295.18	331.62	-1.35	330.27	40.24%
	單價(元/公噸)	4,075	2,901				
	金額(億元)	1,151.05	820.78				
燃料油	用量(千公秉)	1,507.60	960.60	36.91	81.61	118.52	82.69%
	單價(元/公秉)	17,369	14,921				
	金額(億元)	261.85	143.33				
柴油	用量(千公秉)	123.04	93.81	6.69	6.02	12.71	65.75%
	單價(元/公秉)	26,043	20,605				
	金額(億元)	32.04	19.33				
核燃料	發電量(億度)	220.84	268.18	-1.04	-16.18	-17.22	-18.80%
	單價(元/度)	0.3369	0.3416				
	金額(億元)	74.40	91.62				
合計		3,366.85	2,393.45	856.91	116.49	973.40	40.67%

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:

天然氣預估單價較110年實績單價增加2.9428元/立方公尺,預估用量較110年實績用量增加557.6百萬立方公尺,支出金額增加529.12億元。

2.燃煤:

由於預估燃煤單價較110年實績增加1,174元/公噸 · 預估用量較110年實績數減少48.58千公噸 · 支出金額增加330.27億元。

3.燃料油及柴油:

燃料油預估單價較110年實績增加2,448元/公秉,柴油預估單價較110年實績增加5,438元/公秉,燃料油和柴油預估用量較110年實績數共增加576.23千公秉,支出金額增加131.23億元。

4.核能:

111年電價費率檢討方案之分攤率0.3369(元/度)較110年實績數之分攤率0.3416(元/度)為低,而111年電價費率檢討方案之預估發電量(220.84億度)亦較110年實績數之發電量(268.18億度)為低,支出金額減少17.22億元。

(二) 111年第1次電價方案與 108-110年實績數比較

項目		111年第1次 電價方案	110年實績	109年實績	108年實績
天然氣	用量(百萬 m³)	16,403.84	15,846.24	15,075.09	13,371.48
	單價(元/ m³)	11.2627	8.3199	8.0744	11.4455
	金額(億元)	1,847.51	1,318.39	1,217.22	1,530.43
燃煤	用量(千公噸)	28,246.60	28,295.18	26,937.68	27,443.12
	單價(元/公噸)	4,075	2,901	2,170	2,848
	金額(億元)	1,151.05	820.78	584.46	781.68
燃料油	用量(千公秉)	1,507.60	960.60	757.90	1,103.22
	單價(元/公秉)	17,369	14,921	14,111	17,127
	金額(億元)	261.85	143.33	106.94	188.95
柴油	用量(千公秉)	123.04	93.81	65.97	75.83
	單價(元/公秉)	26,043	20,605	19,931	23,196
	金額(億元)	32.04	19.33	13.15	17.59
核燃料	發電量(億度)	220.84	268.18	303.42	311.47
	單價(元/度)	0.3369	0.3416	0.3905	0.3637
	金額(億元)	74.40	91.62	118.48	113.29
合計		3,366.85	2,393.45	2,040.26	2,631.94

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±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。

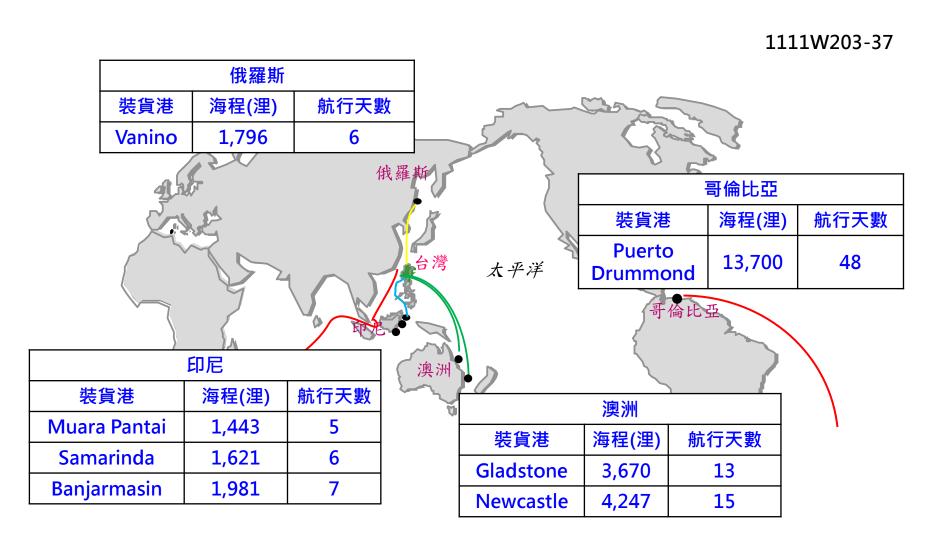
- (二)燃油
 - 1.燃料油 均由台灣中油公司供應。
 - 2.柴油 由台灣中油及台塑石化兩家公司競標供應

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(主要為澳洲煤・少量俄羅斯煤)與低灰煤(印 に煤) 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
- ✓ 煤源國及供應商多元化
- ✓ 長約為主、現貨為輔
- ✓ 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%)
- ✓ 每年採購一定數量新簽長約
- ✓ 多元化長約類型:現貨價格指數連動型(占比約 10%)

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、111年第1次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、111年第1次電價費率檢討方案 與過去3年實績數比較

(一) 111年第1次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 <mark>75</mark> 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75美元/桶,匯率 27.761)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 2.1886(元/度)
IPP- 燃煤	台電公司110 年度平均採 購價格	依購售電合約規定之調整機制, 按110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 1.254(元/度)

(三)與110年實績數比較

度數(億度)

1111W203-40



1111W203-41

金額(億元)



(四)與110年實績數差異說明

(1)燃煤:

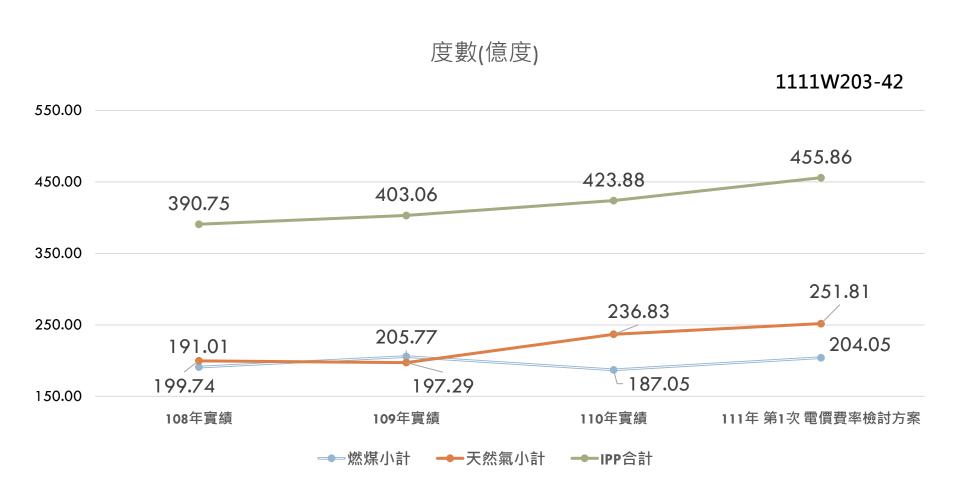
因111年第1次電價費率檢討方案購電量增加17億度(+9.09%),且111年第1次電價費率檢討方案之熱值成本(0.4882元/百萬卡)較110年實績之熱值成本(0.3312元/百萬卡)上漲,致燃料成本較110年實績數增加約97.69億元(+61.76%)。

(2)天然氣:

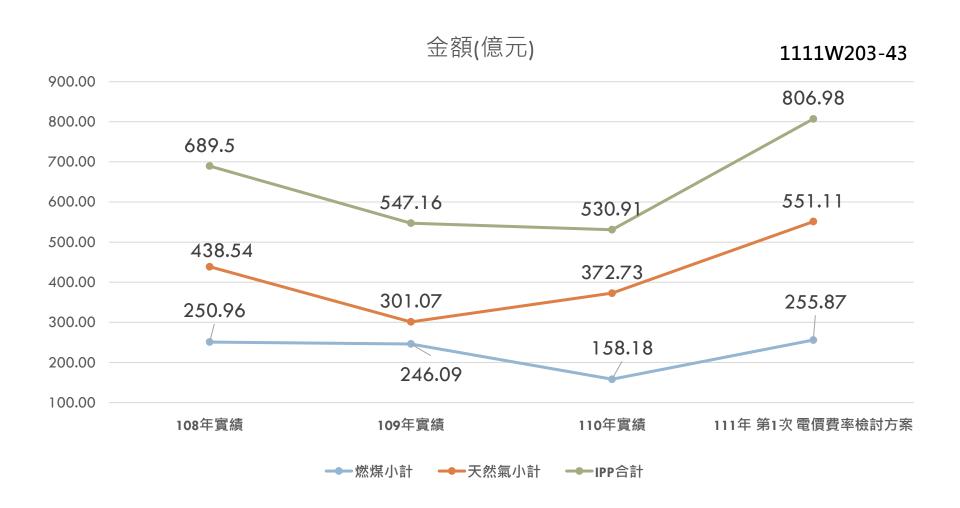
因購電量增加14.98億度(+6.33%),且111年第1次電價費率檢討方案之預估氣價(11.4143元/立方公尺)較110年(7.2216~9.9895元/立方公尺)上升,致111年第1次電價費率檢討方案燃料成本較110年實績數增加約178.38億元(+47.86%)。

(3)111年第1次電價費率檢討方案合計較110年實績數增加 276.07億元(+52%)。

(五) 與 108年-110年實績數購電度數比較



(六) 與108-110年購電燃料成本金額實績比較



報告完畢敬請指教