

討論事項二、台電公司向汽電共生購電之檢討

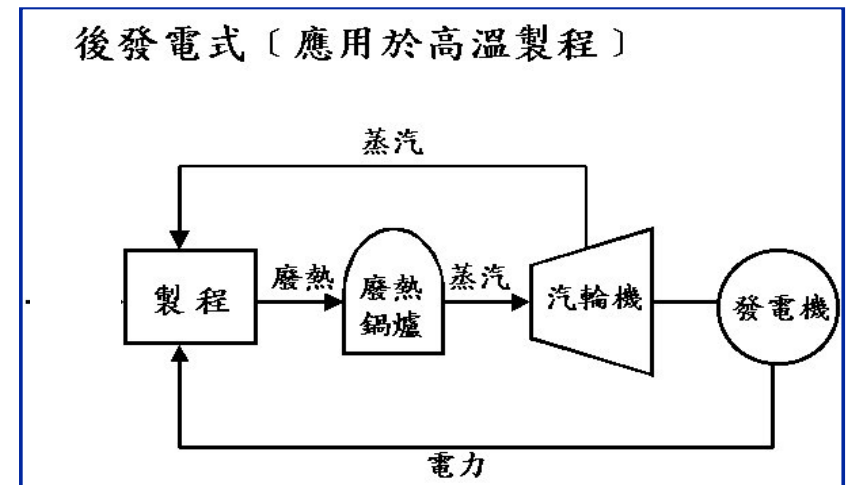
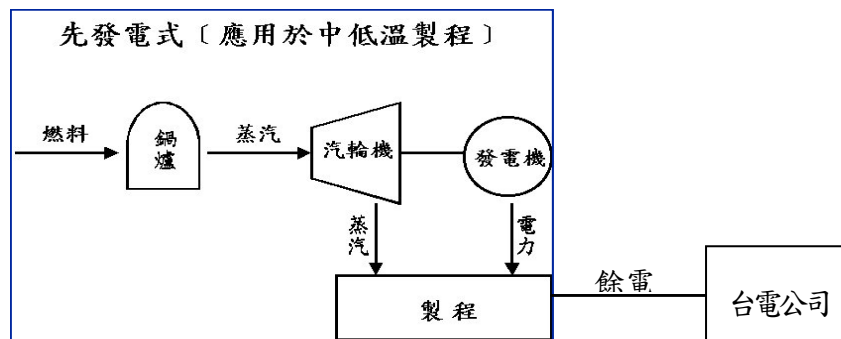
壹、何謂汽電共生系統

一、汽電共生系統為將發電及工廠製程蒸汽予以結合之能源整合系統，熱效率較台電傳統火力電廠高。相較分別以傳統純發電及產製蒸汽鍋爐，可節省燃料使用量，因此具有節能之優點。其形式可分為兩種：

(一) 先發電式(Topping Cycle)：一次能源先用於發電，再利用其廢熱產生製程用蒸汽，故其蒸汽溫度及壓力較低。

(二) 後發電式(Bottoming Cycle)：

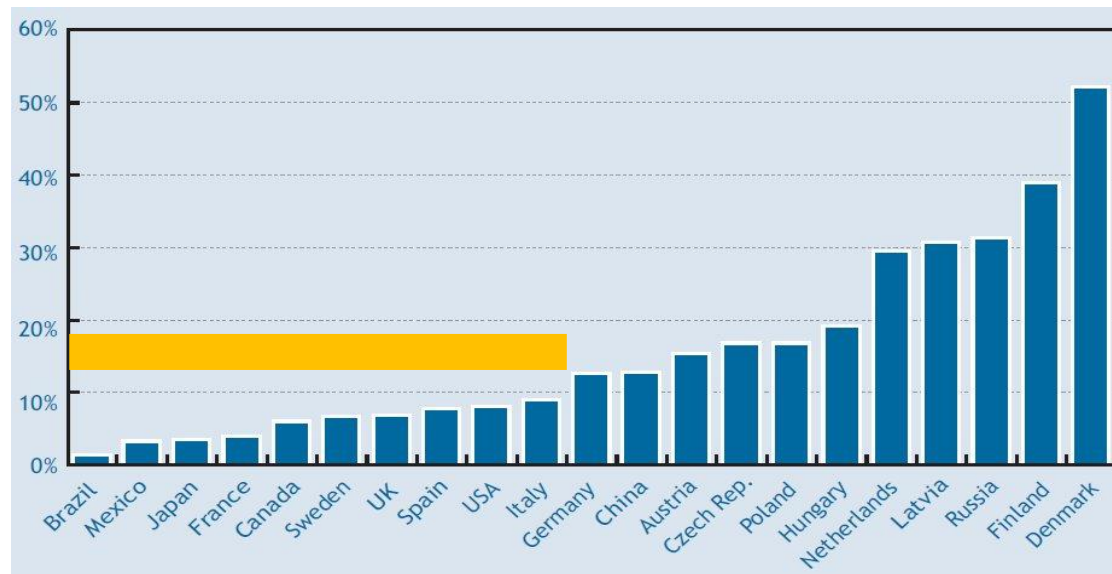
利用製程廢熱產生之蒸汽來發電，此一系統適用於工業製程需高溫之工業。



二、國外汽電共生系統發展概況

- (一) 汽電共生系統係結合發電及工廠製程蒸汽之能源整合系統，氣候較寒冷之高緯度地區國家（芬蘭、丹麥、荷蘭等），除工業蒸汽需求外，亦有取暖需求，故汽電共生系統裝置容量占比大。
- (二) 90~100 年間我國汽電共生系統的發電量占總發電量的 16.4~19.5%。與國外比較算是中上程度。

各國汽電共生系統裝置容量占比



資料來源：Combined Heat and Power – Evaluating the benefits of greater global investment, IEA, 2008

貳、汽電共生系統餘電收購法源依據

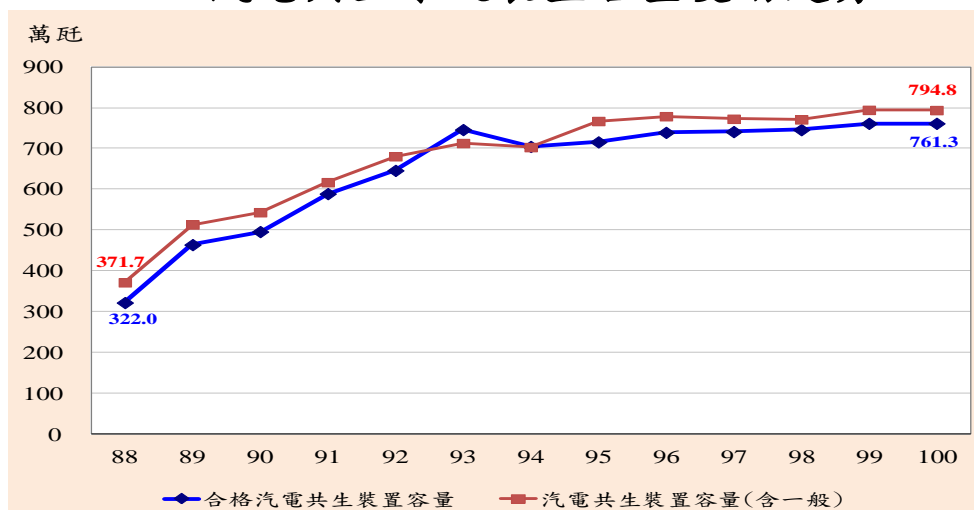
- 一、依據「能源管理法」第 10 條第 1 項規定，「能源用戶生產蒸汽達中央主管機關規定數量者（100 公噸/小時以上者），應裝設汽電共生設備。」又同法第 10 條第 2 項規定，「能源用戶裝設汽電共生設備，有效熱能比率及總熱效率達中央主管機關規定者，得請當地綜合電業收購其生產電能之餘電。當地綜合電業除有正當理由，並經中央主管機關核准外，不得拒絕。」且又依據「能源管理法」第 10 條第 3 項規定，餘電「收購費率」由中央主管機關定之，爰本部據以訂定「汽電共生系統實施辦法」。
- 二、「汽電共生系統實施辦法」第 5 條及第 12 條規定，汽電共生系統有效熱能比率及總熱效率達規定（有效熱能比率 $\geq 20\%$ 及總熱效率 $\geq 52\%$ ）者為合格汽電共生系統，其生產電能之餘電由綜合電業收購，亦即綜合電業收購汽電共生系統之電能並非無限制，僅收購效率到達公告標準，並經核准登記之合格汽電共生系統所生產之電力。此外，因國內電力市場尚未自由化，台電公司為國內唯一負責發、輸配電之綜合電業，合格汽電共生系統所發之電力除自用外，只能躉售予台電公司再由其統一輸、配電至各用戶。

參、我國汽電共生系統推動現況

一、裝置容量現況

- (一) 我國汽電共生系統（包含合格系統及一般系統）裝置容量自 80 年 138 萬瓩，增至 100 年 794.8 萬瓩，年均成長率達 9.1%（一般系統係指未申請為合格系統者，其電力全數自用）。
- (二) 截至 101 年 4 月，全國合格汽電共生系統家數為 93 家（售電家數 56 家），總裝置容量達 761.3 萬瓩，裝置容量占全國電力系統之 16%。

汽電共生系統裝置容量變動走勢



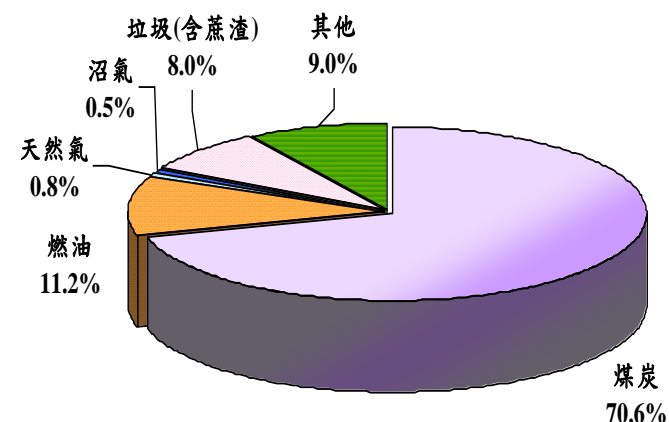
資料來源：經濟部能源局，能源統計月報；台綜院整理，2012.05.03.

(三)我國合格汽電共生系統使用燃料以煤炭為主，100年裝置容量占整體裝置容量70.6%。
 若以行業別區分，我國目前裝設汽電共生系統之主要行業為石化產業，占總裝置容量43%。

100年合格汽電共生系統行業別裝置容量統計表

| 編號 | 行業別 | 家數 | 總裝置容量(瓩) | 占比% |
|----|-----------|-----------|------------------|------------|
| 1 | 食品 | 8 | 60,850 | 0.80 |
| 2 | 化纖 | 9 | 792,124 | 10.40 |
| 3 | 紡織 | 3 | 34,720 | 0.46 |
| 4 | 造紙 | 10 | 274,361 | 3.60 |
| 5 | 石化 | 11 | 3,303,263 | 43.39 |
| 6 | 塑膠 | 6 | 880,023 | 11.56 |
| 7 | 基本化工 | 4 | 92,400 | 1.21 |
| 8 | 油氣煉製 | 4 | 528,600 | 6.94 |
| 9 | 水泥 | 1 | 25,100 | 0.33 |
| 10 | 鋼鐵 | 2 | 628,700 | 8.26 |
| 11 | 氣體燃料供應 | 1 | 500 | 0.01 |
| 12 | 汽電共生 | 3 | 264,664 | 3.48 |
| 13 | 公共行政服務 | 29 | 632,946 | 8.31 |
| 14 | 電子 | 2 | 94,700 | 1.24 |
| | 合計 | 93 | 7,612,951 | 100 |

資料來源：經濟部能源局，2012.02。

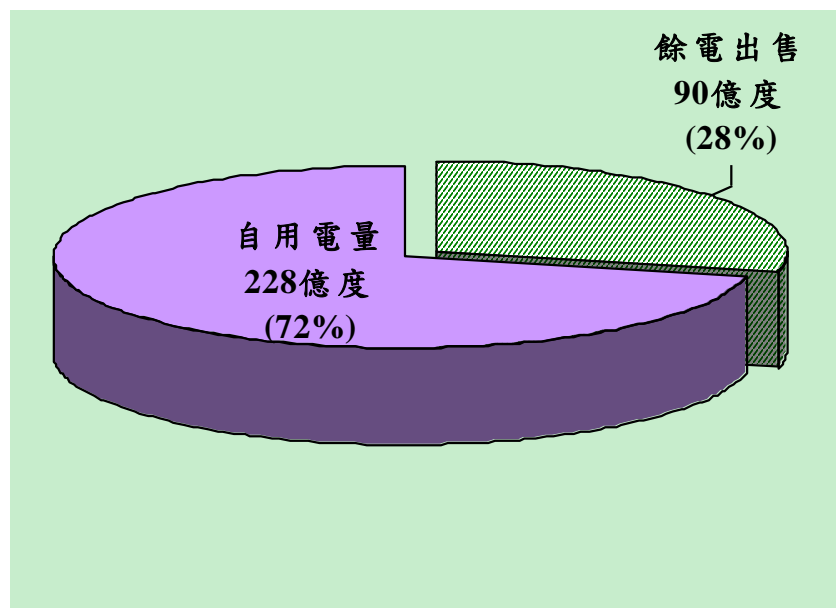


資料來源：台綜院整理，2012.02。

二、合格汽電共生系統餘電售電現況

- (一) 依據「汽電共生系統實施辦法」第 13 條規定，合格系統可提供保證容量者，其保證容量以合格系統裝置容量半數為限。
- (二) 100 年合格汽電共生淨發電量為 318 億度，其中 228 億度自用（占 72%），其餘 90 億度電能才售予台電公司（占 28%）。

100 年度合格汽電共生系統發電量結構



資料來源：經濟部能源局，汽電共生系統產銷月報，2012.02。

(三) 合格汽電共生系統各時段售電比例分別為尖峰 10%、半尖峰 50%、週六半尖峰 6%、離峰 34%，平均售電單價為 2.19 元/度（台電公司 100 年度平均發電成本為 2.82 元/度，平均售電價格為 2.60 元/度）。

合格汽電共生系統各時段售電統計表

| 燃料別 | 各時段售電比例 | | | | 售電度數 (千度) | 平均單價 (元/度) |
|-----|---------|-----|-----------|-----|--------------|---------------|
| | 尖峰 | 半尖峰 | 週六 半尖峰 | 離峰 | | |
| 煤 | 11% | 54% | 5% | 30% | 6,616,734 | 2.30 |
| 油 | 47% | 20% | 12% | 22% | 355 | 2.12 |
| 沼氣 | 11% | 58% | 5% | 25% | 23,837 | 2.40 |
| 廢氣 | 29% | 48% | 0% | 23% | 1,190 | 2.32 |
| 垃圾 | 7% | 38% | 9% | 46% | 2,377,955 | 1.87 |

資料來源：台電公司，2012.04。

肆、汽電共生系統效益

一、具有節約能源效益

- (一) 依規定合格汽電共生系統總熱效率 $\geq 52\%$ 、有效熱能比率 $\geq 20\%$ ，較目前台電傳統火力電廠熱效率 38% 高出甚多，具有節能之優點。
- (二) 以 93 年至 99 年為例，合格汽電共生系統平均總熱效率約 65~72%，高於台電公司火力機組平均熱效率 36~38%（台電機組中效率最佳之複循環機組熱效率為 42~44%）。

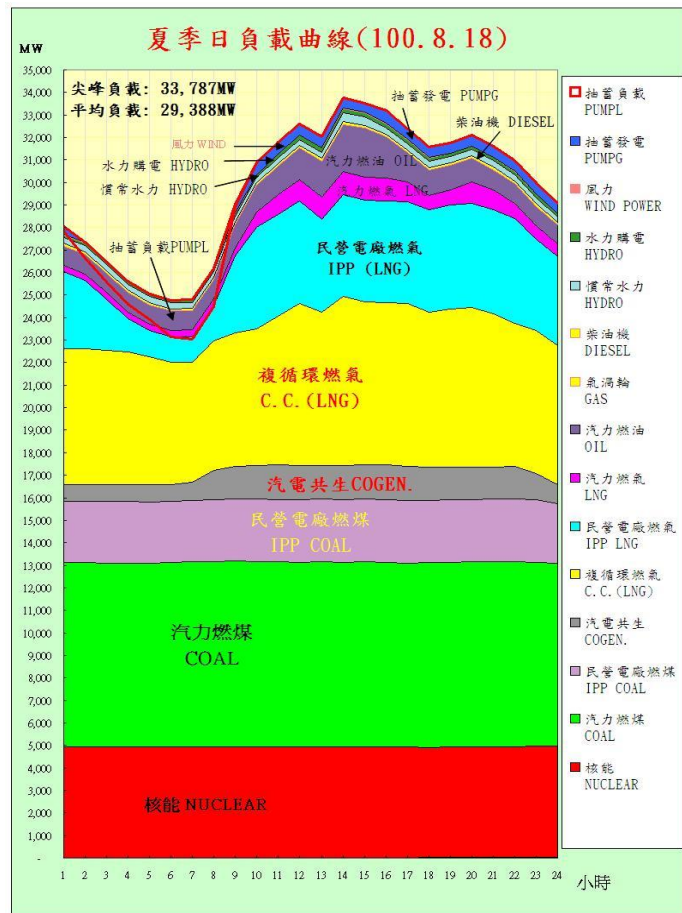
合格汽電共生系統及台電火力機組總熱效率比較

單位：%

| 年度 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | |
|--------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 合格汽電共生機組 | 65.75 | 65.08 | 69.11 | 72.11 | 66.83 | 66.44 | 66.69 | |
| 台電公司 發電機組 | 火力機組平均 | 36.69 | 36.65 | 36.58 | 36.95 | 37.23 | 37.53 | 37.99 |
| | 汽力-燃煤 | 35.52 | 35.47 | 35.37 | 35.42 | 35.61 | 35.66 | 35.72 |
| | 汽力-燃油 | 33.96 | 34.74 | 34.42 | 34.35 | 33.90 | 32.53 | 32.91 |
| | 汽力-燃氣 | 30.08 | 30.36 | 31.13 | 30.63 | 30.46 | 30.52 | 32.11 |
| | 柴油機 | 37.35 | 37.76 | 38.20 | 38.06 | 37.45 | 36.91 | 36.83 |
| | 氣渦輪 | 28.58 | 27.77 | 28.30 | 27.27 | 27.74 | 26.23 | 25.47 |
| | 複循環 | 42.19 | 42.35 | 42.52 | 43.27 | 43.46 | 43.88 | 44.07 |

資料來源：台電公司，台電公司歷年統計年報；能源局，歷年合格汽電共生系統產銷月報表。

二、節省台電公司供電成本支出



- (一) 台電電力系統係以「經濟調度」為原則，即優先調度發電成本較低之機組。
- (二) 100 年度合格汽電共生系統自用電量占總淨發電量近 7 成，其餘 3 成則以平均 2.19 元/度之價格售予台電公司。台電公司若無收購汽電共生系統餘電，則需台電燃氣複循環 (3.20 元/度)、燃氣汽力 (4.70 元/度) 及燃油汽力 (5.64 元/度) 等高成本燃料機組遞補短缺電力。
- (三) 依據台綜院 100 年「汽電共生輔導與經濟效益分析及煤炭供需之研究」估算，倘若 99 年無汽電共生系統餘電之貢獻，則台電公司為補足所需電力，需支付 251.8 億元；而當年購入汽電共生系統餘電金額約為 210.5 億元，兩相比較，全年約可減少台電供電成本支出 41.3 億元。

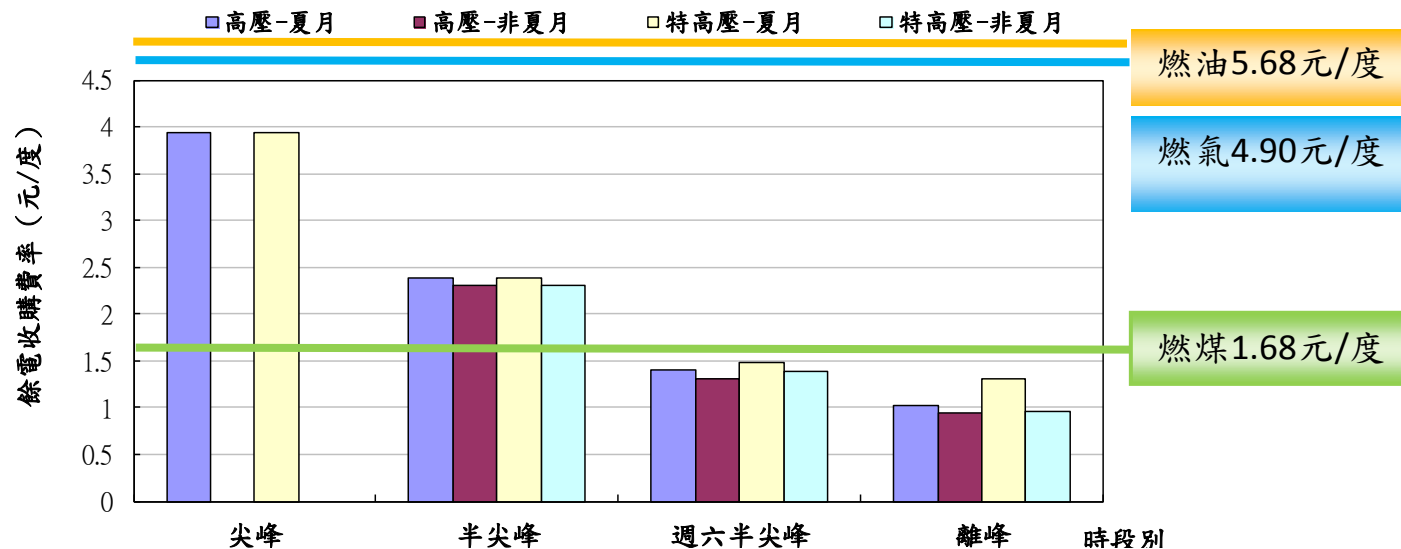
伍、汽電共生餘電收購費率計價原則

- 一、依據「汽電共生系統實施辦法」第 12 條規定「合格系統所生產之餘電由綜合電業收購之；其購電費率，以各該餘電提供之時間，按相當之時間電價扣除輸配電及銷管費用或以反映替代綜合電業當電源之發電成本為原則，供能源用戶選擇。」
- 二、依據「汽電共生系統實施辦法」第 14 條規定「大型機組指單機發電機組裝置容量達三十萬瓩以上者；其購電費率，比照綜合電業躉購民營燃煤發電業之裝置容量加權平均購電費率計算之。」（目前僅台塑石化 3 部 60 萬瓩機組符合）

陸、外界關切議題及說明

- 一、業者多於尖峰售電，離峰降載轉而向台電購電，發電業者以高價售電，再以低價購買台電電力：
 - （一）目前汽電共生業者多採用「按相當之時間電價扣除輸配電及銷管費用」之方式計價，故選擇於較高售電價格之尖峰時段售電，此時其售價雖高，但可替代同時段台電高成本之發電機組，綜合效果仍是對台電有利。
 - （二）離峰收購價格低於發電成本，因此業者多於離峰時段降載，並向台電購買用電。

100年汽電共生系統餘電購電費率與業者成本比較



資料來源：經濟部能源局，合格汽電共生系統餘電購電費率，汽電共生產銷月報，台綜院估算。

二、焚化廠汽電共生售電價格偏低：

- (一) 全國登記為合格汽電共生系統之焚化廠計有 24 家，全數皆與台電簽訂尖峰時段保證可靠容量，其餘電收購費率多選擇「按時間電價扣除輸配電及銷管費用之計價方式」，亦即台電公司於不同時段，按不同費率計收購電費。
- (二) 一般汽電共生業者可於各時段配合製程蒸汽電力需求，調整運轉模式於尖峰多售電。焚化廠因鍋爐需 24 小時運轉及配合市鎮垃圾集運規劃，調整各時段運轉操作空間有限，故造成焚化廠之售電平均單價(1.87 元/度)偏低。

柒、建議改善方向

| | 理由 | 具體作法/配套措施 |
|-------------------------|--|--|
| <p>一、修正輸配電及銷管費用分攤方式</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 現行作法：輸配電及銷管費用平均攤至各時段。 ■ 修正作法：按台電輸配電成本分攤方式，合理分攤各時段輸配電及銷管費用。 ■ 修正後可微幅下調尖峰費率，上調離峰費率，節省台電購電成本。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 尖峰、半尖峰及週六半尖峰：攤提固定、運轉及用戶成本 ■ 離峰：僅攤提運轉及用戶成本 |
| <p>二、凍結目前汽電共生收購費率</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 依現行規定台電電價調漲後，餘電費率需隨之調升，惟現行汽電共生餘電費率已足以吸引業者售電，故無再調升之必要。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 需配合修改「汽電共生系統實施辦法」 |
| <p>三、增列台電得拒絕收購餘電條款</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 收購汽電共生餘電目的之一係可降低台電公司發電成本，當餘電費率高於同時段台電邊際發電成本時，台電得拒絕收購餘電，採自行發電。 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 需配合修改「汽電共生系統實施辦法」 |