**財團法人福爾摩莎新世紀環境保護基金會**

**台中火力發電廠環境空氣品質平行監測工作**

**104年度期中報告說明會會議紀錄**

一、時間：2015年8月21日(星期五)上午9時20分

二、地點：台中電廠運轉大樓二樓禮堂

三、主席團:洪志昌、黃光宇、謝新進、陳鴻烈

四、主席：台中市公害防治協會理事長 洪志昌記錄:黃國斌

五、出席：財團法人福爾摩莎環保基金會 洪志昌董事長

台中市新環境促進協會 陳鴻烈等41人

台中市公害防治協會 洪志昌等46人

彰化縣公害防治協會 黃光宇等40人

南投縣生態保護協會 謝新進等30人

台電公司 蔡顯修等6人

台電台中發電廠 陳俊偕等4人

台電通霄發電廠 黃裕龍

台電中部施工處 林榮輝等2人

艾奕康工程顧問公司 張世勳等2 人

台灣綠碁科技公司 盧世宏等3人

立法委員王惠美服務處 葉宗鑫

立法委員顏寬恆服務處 陳維銓

市議員楊正中

市議員楊典忠服務處 梁雷芳

市議員王立任服務處 蔡明樫

清水區區長 劉振榮

金煇企業公司 張學銘

中興大學 莊秉潔等12人

南投縣環保局副局長 林隆儒等2人

彰化縣醫界聯盟理事長 蔡志宏

彰化縣野鳥學會會長 謝孟霖

台中市惠來遺址保護協會 陳昱宏

主婦聯盟環境保護基金會台中分會 楊淑慧

中督盟許心欣等2人

福新能源 溫中群等2人

出席人數合計202人

六、主席宣佈會議開始

七、主席致詞：

洪志昌：今天與會的許多來賓可能都有希望台電儘速將台中電廠

1到4號機組由燃燒煤炭改為燃燒天然氣的期望，但這個議題因涉及國家重大建設，應該由中央來決定，恐怕不是與會的這些人所能決定的。

目前台中市政府研擬自治條例，要求台中電廠減少燃燒生煤40%，等於現有10部機組，要有4部機組要停止運轉，尤其目前正值夏天，一旦面臨缺電的危機，可能社會氛圍又會有是否重啟核四的議題產生

。目前台電已有朝改燒天然氣的目標在努力，由於台中電廠改燒天然氣，必需由中油興建接收站，並且在台中港興建新的碼頭，這都需要一段時間來處理，我們也樂見台電朝此目標繼續努力。

八、來賓致詞：

南投縣環保局副局長林隆儒：今天很高興來參加台中電廠空氣品

質平行監測期中報告說明會，這項平行監測工作已經持續很多年了，南投縣的鄉親也很關心台中電廠的空氣污染排放，是否對南投縣帶來影響，未來也希望這項平行監測工作能夠持續進行，並針對監測結果有具體改善的措施。

立法委員顏寬恆服務處陳維銓：空氣品質是大家最關心的，如果

大家有需要服務之處，立委服務處將儘力配合。

立法委員王惠美服務處葉宗鑫：我們委員的選區在伸港、線西地

區，經常有空氣污染的問題，希望台中火力發電廠的排放能符合標準，避免民眾遭受到健康的危害。

南投縣議員張志銘：希望中部地區的空氣品質越來越好，吸引

更多的觀光客到中部遊玩。

彰化縣醫界聯盟理事長蔡志宏：根據統計，彰化縣男性罹患肺癌

的比例，在全國排第一名，而目前台中電廠有進行空氣品質的平行監測，希望彰化縣有在發電的其他企業也應該進行平行監測。

主婦聯盟環境保護基金會台中分會主任楊淑慧：我有很多親友都

是罹患肺腺癌過世，今天台中的PM2.5數值是54微克，希望台中電廠認真進行改善，避免鄉親再遭受空氣污染危害。

九、功能查核情形報告：詳如附件一

十、監測成果報告：詳如附件二

十一、綜合討論：

提案一：請台電公司針對台中火力發電廠如何減少煤炭使用量及改善空氣污染，提出具體的時程表及效益評估。

提案單位：台中市公害防治協會

說明：台中市政府擬定台中市管制生煤及禁用石油焦自治條例，正送市議會審議中，該自治條例要求台中發電廠在公布日起6個月後，改用高品質燃燒效率較佳的生煤為燃料，並自公布日起4年內減少生煤使用量40％，並應配合環保局每3年重新檢討空氣品質狀況，減少生煤使用比例，預計每年約可減少生煤使用量735萬7,331公噸，降低台中市生煤燃燒使用量32.7％，每年可減少空氣污染物細懸浮微粒（PM2.5）、粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物及二氧化碳排放量分別為470公噸、794公噸、6,052公噸、5,297公噸及921萬2,423公噸。

據市府6月22日發佈新聞稿指出，台電公司於6月11日曾提出台中火力發電廠空污控制報告，未來現有煤質將依最適比例、優於鍋爐設計限值進行管控，並於中部地區空氣擴散條件不佳期間，配合增加調配對環境較友善的燃煤；其次，105至109年間1-4號機投入92.69億元、5-10號機花費7億元改善空污；最後，11、12號機規劃為燃氣機組，預計需時10年，第一部機組預定115年開始商轉。

由於台中發電廠部分機組由燃煤改為燃燒天然氣，牽涉國家能源政策，加上引進天然氣，及興建天然氣接收站等設施，又涉及中油、台中港等多個單位，恐非台電公司能自行作主，而台電初步提出之改善措施，能否為台中市政府、市議會及中部地區居民所接受，也充滿變數。

由於此一改善措施工程浩大，整個時程也恐需十年以上，請台電公司針對每一階段改善措施提出較具體的效益評估，及與其他單位溝通協調及投資改善措施必需花費的時間表，讓社會大眾得以更加了解台中發電廠未來的走向及對中部地區空氣污染改善的程度，以釋群疑。

台電公司答覆：台中發電廠為我國最重要的基載電廠，由於核四封存，且核一、二、三廠將陸續除役，基載電力供給已顯不足，若無其他穩定替代電力，逕予限制減少台中發電廠燃煤用量，形同減少國內穩定電力供給來源，參照臺中市管制生煤及加嚴排放標準等法規草案，若自109年起台中發電廠4部機停止運轉，系統備用容量率將提前於110年降為負值(分析如下表)，將嚴重衝擊電力系統。

表1 台中發電廠4部機停止運轉對備用容量率影響

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **年別** | **109** | **110** | **111** | **112** | **113** | **114** | **115** |
| 104年方案 | 7.7% | 4.0% | 2.1% | -1.6% | -3.0% | 2.7% | 2.0% |
| 台中發電廠  第1至4號機停止運轉 | 2.3% | -1.3% | -3.2% | -6.8% | -8.1% | -2.3% | -3.0% |

因此，欲降低燃煤發電占比，必須先有相對應之替代電力，爰台電公司擬先行規劃台中發電廠新設2部燃氣機組，作為台中1至4號燃煤機組除役前之因應方案。

於此期間，為不影響供電穩定暨進一步改善台中發電廠空污排放，台電公司針對台中發電廠已採行及規劃辦理之空污改善措施如下：

一、已採行措施：煤質最適化調配：經台電公司研究分析，台中燃煤機組採取高熱值之澳洲煤與環保友善之印尼煤混拌燃燒措施，可同時兼顧運轉效率並降低污染物排放。經運轉實證，台中發電廠採行煤質最適化調配後，所燃用之煤炭品質均優於初始設計值，以103年為例，台中發電廠燃用煤炭之平均灰份約8%左右，僅為設計煤質19%的四成，而平均硫份亦僅有0.5%，更僅為設計煤質1.5%的三分之一，透過本項措施，已實質展現友善環境之承諾。

二、規劃改善措施：辦理台中發電廠空污防制設備性能提升改善

工作：為進一步提升台中燃煤機組煙氣排放品質，經檢討各機組防制設備現況後，台電公司將以專案計畫辦理台中1至4號機之空污改善工程，於105年至109年間斥資新台幣92.69億元全面提升粒狀污染物、硫氧化物及氮氧化物等防制設備之性能。

另台中5至10號機因防制設備之設計較第1至4號機嚴格，可經由營運管理並利用大修期間汰舊更新設備(如更新脫硝觸媒層、更新靜電集塵器集塵元件、除硫設備吸收塔內襯及噴灑泵檢修)加強污染防制之處理效能，預計經費新台幣7億元。本項改善效益請參提案二答覆說明。

提案二：1-4號機空污改善方案「台中發電廠既有機組空污改善

工程」預期成效說明。

提案單位:臺中市新環境促進協會

說明:請台電公司說明針對「台中發電廠既有機組空污改善工程」

案，預估執行後所得之成效與空污減量之預估。

台電公司答覆：台中發電廠為符合中央及地方排放標準，有效降低空污排放，於84~94年間已陸續完成空污改善工作，各機組皆採高效率之空氣污染防制設備，機組並裝設煙氣排放連續自動監測儀器(CEMS)，可具體掌握煙氣中污染物之濃度。

為持續改善台中發電廠煙氣排放品質、減少空污排放總量，符合加嚴排放標準，電廠將再執行相關設備之改善，以利污染防制效能提升，說明如下:

105年至109年間台中發電廠第1~4號機將斥資新台幣92.69億元執行粒狀污染物、硫氧化物及氮氧化物等防制設備之性能提升改善工作，藉此積極作為，除可符合中央加嚴排放標準外，亦期望對當地空品改善更具正面效益，有關台中發電廠第1至4號機空污改善內容、改善後之排放濃度與排放標準比較、排放量改善成效如表2、表3及表4所示，預估改善後之粒狀污染物、硫氧化物及氮氧化物可分別減量61公噸/年、503公噸/年及2,154公噸/年，對台中地區空品改善具正面效益。

表2台中發電廠第1至4號機空污改善內容

| **防制設備** | **改善計畫** |
| --- | --- |
| **粒狀污染物防制設備** | * 提升ESP效率 * 相關附屬設備更新 |
| **硫氧化物防制設備** | * 除硫效率提升 * 噴灑系統更新 * 內襯更新 * 除霧器更新 |
| **氮氧化物防制設備** | * 更新低氮氧化物燃燒器與火上空氣口 * 改善粉煤機 * 更換粉煤管 * 修改風箱 |

表3台中發電廠第1至4號機空污改善排放濃度與排放標準比較

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **空氣**  **污染物** | **104年標準** | **110年標準** | **排放情形** | |
| **改善前**  **(現況)** | **改善後** |
| 粒狀  污染物 | * 每日不透光率6分鐘超過20%之累積時間為3小時\*\* * 濃度限值為23.6 mg/Nm3\*\*\* | * 每日不透光率6分鐘超過20%之累積時間為2小時\*\* * 濃度限值為20 mg/Nm3\* | * 不透光率偏高，濃度約9~19 mg/Nm3(煙囪出口處) | * 不透光率可符合加嚴法規值之規定，濃度15 mg/Nm3以下(煙囪出口處)。 |
| 硫氧化物  (ppm) | 100\*\* | 60 \* | 25～85 | <50 |
| 氮氧化物  (ppm) | 85\*\* | 70 \* | 80 | <65 |

註：\* 行政院環境保護署公告電力設施空氣污染物排放標準；\*\*臺中市電力設施空氣污染物排放標準；\*\*\* 台中發電廠環評承諾值

表4台中發電廠空污排放量改善成效

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **空氣**  **污染物** | **排放情形** | | **減量成效** |
| **103年(改善前全廠總量)** | **改善後(全廠總量，推估值)** |
| 粒狀污染物  (公噸/年) | 1,876 | 1,814 | 61 |
| 硫氧化物  (公噸/年) | 15,559 | 15,056 | 503 |
| 氮氧化物  (公噸/年) | 21,664 | 19,510 | 2,154 |

提案三：建議台電公司順應民意將台中火力發電廠改為燃燒天然氣。

提案單位:臺中市新環境促進協會

說明:一、期末報告台電公司曾主動說明，預備花費92億改善1-4號機組空污設備，值得肯定。經由二次管委會討論並徵詢鄉親意見，都認為不如採漸進式方式逐步更換天然氣，這樣做並可回應溫室氣體減量及管理法之實施。

二、因此建議暫緩92億“台中發電廠既有機組空污改善工程發包。

台電公司答覆：台中發電廠設有10部55萬瓩次臨界燃煤機組，總裝置容量為550萬瓩，自民國79年起陸續商轉，運轉迄今尚未達40年使用年限，為我國重要之基載電源，未來更新改建宜以煤、氣並存方式進行，各類發電機組將採用市場最先進高效率之機組，並設置符合國際標準之污染防制設施。

在台中發電廠既有機組更新改建前，台電公司考慮利用既有第9、10號機南側約10公頃空地，新設2部燃氣機組，以作為既有第1至4號燃煤機組除役前之因應方案。

台電公司已啟動此項台中發電廠新設2部燃氣複循環機組(台中第11、12號機)可行性研究前置相關作業，預計自辦理可行性研究起，至環評審查、計畫奉核定、建廠工程顧問公司聘定、設計、採購、施工及試運轉等作業，迄取得電業執照開始商轉，前後約需時10年。

提案四：請台電公司說明對於再生能源推動現況及發展願景。

提案單位:臺中市新環境促進協會

說明: 近年來世界上有些國家意識到可再生能源的重要性，而大力鼓吹，請台電公司說明對於再生能源推動現況及發展願景。

台電公司答覆：

一、推動現況

(一)風力發電

台電公司已完成之風力計畫有風力一期～四期、金門金

沙、澎湖中屯及湖西等7個計畫，因颱風受損而無法運轉共11部，故運轉中共159部機組，總裝置容量27.8萬瓩，累計投資新台幣194.1億元。迄104年6月底均已達成商轉並取得電業執照。

台電公司運轉中之風機本(104)年至7月底累計發電量4.18億度，CO2減量17.4萬公噸。

(二)太陽光電

太陽光電第一期計畫，96.5.8奉經濟部同意辦理，規劃於

台電公司自有房舍廠地及金門、澎湖等離島或各地方政府提供之可行廠址設置太陽光電系統，總裝置容量10,000瓩，投資總額35.71億元，計畫期程自97年至100年止。

本計畫已辦理9件標案共15個場址，至100年12月底全

部併聯發電，合計裝置容量10,431 kwp。

二、推廣目標

陸域風力推廣目標（能源局：2030年 1.2GW；民進黨：2025年1.2GW）依工研院研究計畫「國內陸域可供再開發之設置及飽和量分析」執行結果，一級風場（滿發時數2500小時）與次級風場（滿發時數2000小時）可開發風場飽和量為1.48GW，可符合推廣目標需求。

離岸風力推廣目標（能源局：2030年 4GW；民進黨：2025年3GW）能源局刻正規劃於台灣西部外海設定離岸風力之申請開發區塊，總裝置容量約可達4GW，可符合推廣目標需求。

太陽光電推廣目標（能源局：2030年 8.7GW；民進黨：2025年 20GW） 太陽光電裝置容量20GW約需土地面積323km2，而目前水利署列管全國「地層下陷區」面積達1,310km2 ，環保署列管「土地汙染管制區」面積達8.65km2，因此只要法規容許使用於再生能源發電設施，土地應該不成問題。

三、發展願景

(一)風力發電

台電公司於本(104)年度推動總裝置容量36MW之「風力發電第五期計畫」，除了陸域風力持續開發外，也朝向離岸近海拓展風力的新場域，目前選定彰化芳苑外海規劃『離岸風力發電第一期計畫』，預計109年完成台電第一座海上風場，裝置容量約110MW，並將視政府對離岸風力開放海域辦法，適時提報後期計畫，預估每5年增設200MW，至2030年為508MW。

(二)太陽光電

考量太陽光電隨著技術和效率不斷提升，設置成本快速下

降，太陽光電第二期計畫將以符合耐震標準之建物設置屋頂型PV為主。本計畫主要以台電公司自有房舍建築物和可利用之空地及外界提供合作處所等設置太陽光電發電系統，預計總裝置容量約為10,000kwp，預計106年起執行，109年全部完工商轉。

(三)地熱發電

民國104年1月與工研院簽訂『推動綠島地熱發電合作意

向書』，預定今年鑽鑿探勘井並設置試驗機組，目標在4年內建置乙座2MW地熱發電示範電廠；另將密切注意大屯火山區、清水、金崙等政府地熱試驗發展結果，保守預估可開發容量約7MW，伺機投入開發。

(四)水力開發

擬於104年度辦理中水局所轄水庫小水力計畫及嘉南大圳

微型水力示範機組計畫，並辦理小水力普查，篩選出適用的地點及規模，俾據以推動，期能為自產又減碳之再生能源，再創一新亮點。

(五)海洋能發電

目前全球海洋能之發展尚在研究與測試階段，台電已完成

「富貴角海(潮)流調查」，後續進行澎湖與馬祖海域之海洋潛能調查，其成果將作為未來選擇海域海(潮)流發電廠址之參考，而本國示範機組須待技術更為成熟後，方進行規劃。

(六)小型再生能源發電

本計畫規劃於金門、馬祖、綠島及蘭嶼等離島設置風機與

太陽光電系統等小型發電設施，預估總裝置容量5MW，年總發電量約11.6百萬度，預定106年起執行，109年12月竣工。

彰化縣野鳥學會會長謝孟霖：從簡報資料第11、12頁可看到硫氧化物及氮氧化物，從2006年到2011年單位發電量的排放量都一直往下掉，但2014、2015年卻往上升，第18頁通霄發電廠的硫氧化物排放量，2013、2015年卻突然飆高，不知是何原因？目前台電推展離岸風力發電，風險及對環境的衝擊會不會太高，是否可朝太陽光電來發展。

台電通霄發電廠黃裕龍：有關通霄電廠2015年上半年硫氧化物排放量突然飆高，可能是自動監測儀器在計算排放量時，有些許誤差所致。

台電環保處長蔡顯修：通霄電廠是燃燒天然氣，照理來說，應該只有氮氧化物的排放，而硫氧化物及粒狀污染物應該都很少，可能是空氣中的硫氧化物所致。另有人建議是否增設觸媒轉化器，未來也可朝這個方向來進行。

台中發電廠經理李炎勳：2014、2015年台中電廠硫氧化物及氮氧化物，有上升的趨勢，有二個原因，第一是從2014年開始因經濟景氣復甦，造成電廠的發電量也上升，第二是1到4號機組從民國七十幾年運轉到現在己經二十多年，造成效率下降，因此台電也計劃投資92億元進行1到4號機組的防污設備改善。

再生能源處課長賴冠良：目前離岸發電的計畫已通過環評審查，有關白海豚的路徑已加以排除。

台電環保處長蔡顯修：台電設置風力發電機組都有經過詳細的規劃，由於陸上已接近飽和，因此未來將朝向離岸機組來進行，未來也將在收集詳細的資料後再推動，另有關太陽光電部分，由於中南部非常適合，未來也將全力推動。

彰化縣野鳥學會會長謝孟霖：從2012年以後，硫氧化物及氮氧化物單位發電量的排放量一直往上升，而且是1到8號機組同步上升，9到10機組則比較低，其增加的原因為何？

台中發電廠副廠長楊仁和：目前台中電廠是採用配煤方式在運轉，並依照法規標準加強檢驗，未來 1到4號機組將投資92億元進行改善，5到8號機組則投資7億元進行改善。

彰化縣醫界聯盟理事長蔡志宏：台中電廠1到4號機組比較老舊，效能比較低，建議加以汰換成燃燒天然氣，並轉導民間廠商節能用電，而在推動再生能源也應加強規劃智慧電網，並推動生質能源。由於台灣的風場是世界第一，台電應該加強發展國內自己的風機廠商。第14頁台中電廠各煙道發電量之排放污染物數值差很多，第20頁通霄電廠單位發電量之氮氧化物排放量，第1到3號機比較高，第4到6號機則比較低，不知什麼原因？希望台電針對每次期中、期未報告說明會後，能提出具體的改善計畫，以降低污染量。

市議員楊正中：改善PM2.5大家都樂觀其成，台中市政府要求台中電廠1到4號機組要改為燃燒天然氣，由於天然氣比煤貴，到底未來要增加多少成本及電費，及能降低多少的PM2.5，該計畫到底可不可行，希望台電及專家學者提出很客觀的資料讓大家來討論。

台電環保處長蔡顯修：台中電廠目前的機組是亞臨界，不是超超臨界機組，效率難免差一點。未來台電發展再生能源包括在澎湖發展風力發電，及太陽光電推廣將極大化，希望達到百萬屋頂、千架風機的目標。目前政府也在鼓勵各縣市政府能降低用電量2%，未來在全力發展再生能源後，對於環境污染的改善也會有幫助。而台中電廠從民國79年運轉迄今，環境品質一直在改善，近來大家關心的PM2.5的問題，事實上污染源有固定式、移動式、逸散式的各種來源，也有來自境外的污染物，到底這些污染物來自那裡，台電也將進行指紋分析比對，找出問題點。未來經濟能源部成立時，有一個能源署，專家會比較多，對未來國家的能源及產業發展會有一個比較明確的方向，目前能源四法，有三個已通過立法，包括再生能源發展條例、溫室氣體減量及管理法等，未來如果能源稅法再通過，對國內產業扶植就會比較好，目前政府也在鼓勵各縣市減少2%的能源使用，如果能落實，加上其他能源替代，對於未來環境污染的程度會越來越低。另有關利用稻草做為生質能源部分，台電也有在規劃，但是牽涉到飛灰使用有國家標準等問題，加上如果混燒比例太小，成效也有限，在相關法規之下，台電也願意配合來推動。而培養國內再生能源的廠商，這也是政府的目標。近來蘇迪勒颱風造成六支風力發電機被吹倒，當初這些風力機組是台灣第一批從荷蘭引進的機組，目前該公司也己經沒有了，至於後來發包的機組則都沒有問題了。而台電公司未來也將朝向友善環境、綠色企業邁進，善盡企業責任，希望做到更好，未來台電也將積極推動天然氣的第11、12號機組。

台中發電廠副廠長楊仁和：依照台中市政府訂定的自治條例標準，台中電廠未來怎麼改都沒辦法符合，一定要改燒天然氣，出廠成本將由燒煤的1.2元，變成燒天然氣的3.6至3.9元，相差三倍之多，由於1到4號機組空污設備比較差一點，因此將進行改善，未來如果有高效能設備出來，台電也會進行更新。

台電燃料處組長林聲海：台電就源採購部分，硫份己經從1.1%降到0.9%，明年開始硫份還會比較現在更低，而灰份部分，從印尼進口的煤將從15%降為8%，非印尼的部分將從16%降為15%，因此預期明年買進來的煤灰份會比目前降低2%，明年開始汞也會放入採購規範中，標準是全世界最嚴，目前全世界只有大陸、日本二個國家對汞含量進行限制，未來台灣進口煤的汞含量將只有日本的二分之一，大陸的四分之一，希望除了設備改善之外，就源部分也能進行改善，讓台電成為綠色企業。

十二、主席總結：

洪志昌：希望台電就污染來源進行指紋分析，尤其台中電廠附近也有污染源，如果亦能進行指紋分析，就可釐清到底是誰在排放污染。如果依照台中市政府自治條例的標準，在如此短的時間內要達成目標可能很困難，台中電廠1到4號機組可能也要停機，希望在不要有缺電危機的情形下，與會的各級民代能促請市府給予台電一點時間，而台電公司也要繼續努力，儘速提出何時可以完成的改善期程表，以符合大家的期許。如果會後大家還有意見，歡迎向基金會反映，再向台電做建議。

十三、散會