

汽電工程聯繫及器材監辦出國報告

目次

- 一、前言及目的-----第 2 頁
- 二、行程概述-----第 2 頁
- 三、工作紀要-----第 2 頁
- 四、心得及感想-----第 20 頁
- 五、建議-----第 20 頁

一、前言及目的

- (一)、本公司為避免供電之危機，同時亦靠著回售電力獲取可觀的利潤，配合環保政策，汰舊換新設備，於高雄煉油廠興建兩套 350T/HR 高壓鍋爐，100MW 發電機；同時為避免空氣汙染，造成公共災害，保持汽電共生系統正常運轉，本案增設脫硝、脫硫設備。
- (二)、為確保本工程發電機組、脫硫設備之品質，為未來安裝、試車、維修、運轉提供最大可靠度，監督設計及設備、文件之交貨日期，使工程提前或如期完成，以及討論未來汽輪機組選擇，因此赴日本著名公司吸收彼之經驗

二、行程概述：

為工程需要，職等派赴日本 FUJI KASUI、FUJI ELECTRIC 公司辦理有關脫硫設備之設計及檢查、汽輪發電機組之選擇、設計、製造等問題之探討與工程聯繫

三、工作紀要：

(一)、FUJI KASUI 脫硫設備

1、FUJI KASUI 公司簡介、業務內容

富士化水工程公司(Fuji kasui Engineering Co. Ltd.) 是一處理水 氣體 廢棄物等與環境保護有關的工程公司，1957 年設立，至今已有 44 年歷史，員工約 130 人，總部設在東京，分部設在大阪，另在日本有 6 處辦公室，東南亞及澳洲有 10 處分支機構，或許因為台灣環保意識抬頭，也在台北設立辦公室。從員工人數、公司型態及公司資本(一億日元)看，富士化水是一家短小精幹型的公司，或許如此，才能夠將公司功能發輝到淋漓盡致的境界，本次是承攬汽電共生案中之脫硫部份(FGD)工程。

2、脫硫設備原理

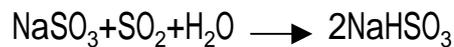
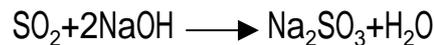
排煙脫硫(FGD, Flue Gas Desulfurization)是將排氣中之硫份除去，本汽電共生製量產生之硫化物(SO_x)是以

45%之氫氧化鈉為反應劑，經洗滌塔(Scrubber)

洗滌及反應而脫除 SO_x，脫除效率可達 90%以上，在含硫份 0.5%(by weight)燃油之設計基準下，處理到至少需低於 30 ppmv @6% O₂。且本 FGD 裝置需有效去除進口煙道所含固體物之 60%。

其吸收化學反應原理如下：

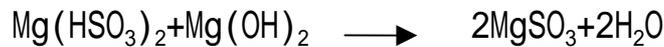
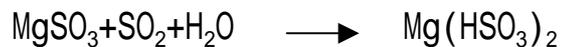
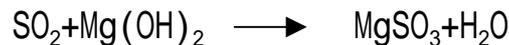
(1)、氫氧化鈉法



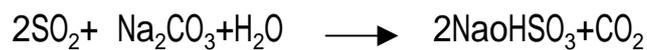
(2)、石灰石法(氧化鈣、氫氧化鈣、碳酸鈣)



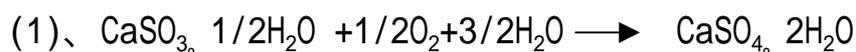
(3)、氫氧化鎂法



(4)、碳酸鈉法+氫氧化鈉法



其氧化過程如下



3、脫硫設備原理及反應劑比較

茲比較 Mg(OH)₂、NaOH、Ca(OH)₂、CaCO₃

(1)、濕式

吸收劑 $Mg(OH)_2$ Boiler(燃煤用) 效率 99% 需大批
 MgO 之水解 $L/G = 4\sim 6$

$NaOH$ Boiler (燃油用) 效率 99% 不需水解的
 $L/G = 2$

$Ca(OH)_2$ Boiler (燃煤用) 效率 90% 需 CaO 水解

(2)、乾式 $CaCO_3$ 粉狀效率 30~60%

$NaOH$ 乾淨不會 clogging 及 plugging L/G Ratio 少，
不需 Scale 大設備且減少內部 Sieve Tray 之數量，一
般 $Mg(OH)_2$ 用之 Tray 10-14 層， $NaOH$ 只要 4-8 層 Tray
即可， $Mg(OH)_2$ 分子量大，排水吸收效果差故耗水及
使用量亦較大。 $MgSO_4$ 等排放液由於分子量大，黏度
高，需再用平壓機(Press filter)分離濾餅與半固形
物，再用卡車載運處理，相較於 $NaOH$ 之廢液可直接泵
入廢水處理槽，採用 $NaOH$ 當反應劑就方便多了。

4、脫硫設備工程聯繫討論要點：

- (1)、操作說明書 issue 之內容、時間。
- (2)、spare parts 討論。
- (3)、售後服務事項討論。
- (4)、廠商產品保證之討論

(二)、FUJI ELECTRIC 發電機組

1、FUJI ELECTRIC 公司簡介、業務內容：

富士電機公司(FUJI ELECTRIC CO.,LTD.)總公司位於日本
東京川崎市，創立於西元 1923 年，目前員工人數近萬人，
資本額約 475 億日元；日本國內營業據點超 60 個，國外
營業據點亦遍及歐亞美洲達 37 個之多，為一超越國界和
地區的國際性公司。

富士電機公司成立以來秉持之經營理念為：本著作為世界
一流企業的宗旨，努力成為顧客與合作伙伴所信賴的企

業，努力創造以提供與自然相協調並能豐富人類生活之產品與服務。

富士電機公司產品包括：電力能源/送變電設備、水處理設備、交通設備、工業程序自動化設備、工廠生產自動化設備、辦公室設備、自動銷售設備等；業務服務範圍則從研發、設計、規劃、生產、安裝、售後服務等。本次出國訪問富士電機公司位於東京川崎市之電力設備工廠 (Power Supply Equipment Factory)，佔地超過 20 萬平方公尺，員工人數(包括營業、設計、研究開發、製造、試驗、維護、售後服務等)約 1500 人；已於 1991 年成功開發製造 600MW 的汽輪發電機 (Steam-turbine generator)，並取得 ISO9001 及 ISO14001 認證。

富士電機公司在汽輪機、發電機產品方面，針對不同需求開發製造有：複合循環發電設備、貫流式水輪機/水力發電設備、火力發電設備、地熱發電設備等，提供之產品規格齊全，可配合客戶不同之需求；富士電機公司目前在全球各地成功商轉之發電機近千台，累積發電容量亦達 3700MW。

2、發電機設計、製造：

發電機發電原理，是依據法拉第定律 (Faraday's Law) $e = -d\lambda/dt$ ，其物理現象是由一時變之磁通量可產生一感應電壓；故設計將磁通改變依附在機械動力以旋轉方式運動時，造成磁通時空的改變，機電能量轉換立即發生。交流發電機分為同步發電機及非同步發電機(如感應發電機)兩種，而一般發電廠除極少數特殊場合外皆採用同步發電機，茲將同步發電機各重要設備簡述如下：

(1)、定子鐵心與支架

定子鐵心通常用互相絕緣之矽鋼片所疊成，鐵心互相絕緣可防止渦流損。

(2)、電樞繞組(Armature Windings)

定子上之線圈繞組稱之為「電樞繞組」，其功能為旋轉磁場；因大部份交流發電機皆為高壓設備，採用定子電樞有以下優點：

- a、磁路較短
- b、電樞繞組位置寬敞
- c、散熱方便
- d、無須高電壓大電流之集流環
- e、解決絕緣、通風與箍扎等困難
- f、發電機尺寸較小，重量減輕

(3)、轉子

汽輪發電機均為高速橫軸式，標準速率在 60Hz 之頻率者有每分鐘 1200 轉/六極電機，1800 轉/四極電機，3600 轉/二極電機三種，轉子在機械上須具有充分之強度，並設計避免臨界速度接近正常轉速。

(4)、激磁系統

目前主流為無刷式激磁系統

- a、激磁系統之基本功能包括：
 - (a-1)、供給發電機旋轉磁場之直流電功率
 - (a-2)、控制發電機的輸出電壓、功率因數及系統無效電力
 - (a-3)、對發電機及激磁機提供選擇性之保樽護和補償，以預防發電機不正常之運轉
- b、激磁系統之組成主要包括：
 - (b-1)、轉電式交流激磁機
 - (b-2)、旋轉整流子

- (b-3)、永磁式發電機 PMG
- (b-4)、手動激磁
- (b-5)、自動激磁 AVR
- c、激磁系統提供一比發電機定子電壓為低的直流電壓(50~600V)至磁場繞組，激磁系統的反應時間必須是瞬間的，所以當系統發生暫態(transients)或騷動(disturbance)時，自動電壓調整器(AVR)必須迅速改變勵磁，以達電壓穩定狀態。
- d、激磁系統電源由發電機定子輸出端所連接的變壓器獲得者，其變壓器二次側交流電壓須經矽控整流器(SCR)整流加以控制。
- e、一般電壓調整器之動作原理為發電機輸出電壓，與一穩定參考電壓不斷地比較，兩個電壓差構成一誤差信號，檢示出發電機之輸出電壓高於或低於設定點電壓，此誤差信號由前置放大器控制電力級(Power Stage)之輸出，進而控制勵磁電源，調整發電機輸出電壓。
- f、發電機使用自動電壓調整器(AVR)併聯於系統時，發電機的無效電力隨著系統電壓變動而改變，假如系統電壓降低，AVR 感測到降低訊號，將自動增加發電機激磁使系統電壓回昇到正常值。
- g、激磁系統標準功能要求：
 - (g-1)、Reactive current compensator. (voltage droop 2~10% adjustable)
 - (g-2)、Automatic power factor control
 - (g-3)、VAR limitation control
 - (g-4)、Underexcited reactive ampere limitation.

(g-5)、Maximum and minimum excitation limiter with field overvoltage protection with associated alarm.

(g-6)、Volts per hertz regulator

(g-7)、Volts per hertz protection with associated alarm.

(g-8)、Line drop compensator.

(g-9)、Voltage adjuster

(g-10)、Automatic regulator tracking control

(g-11)、Voltage regulation : -0.5%~0.5%

(g-12)、Automatic transfer from automatic to manual excitation at 120% of rate of excitation voltage after a predetermined adjustable delay

(5)、調速系統

發電機的調速系統，已由傳統油壓式、類比電子式，進步至現今之數位電子式。數位電子式調速系統採用微處理機作為控制器的基幹，在機組啟動時能自動控制其加速度、熱浸時間、升速時間；機組併聯後，能連續計算轉子的應力，並配合轉子的循環疲勞而自動控制機組負載的變化率；更能根據各種資料(如速度、溫度、流量等)作比較及計算，再依據操作者的需求，自動控制及監視發電機組的運轉。

(6)、發電機的接線

a、定子的接線

三相同步發電機定子的接線，每相可以是單匝線圈或是多匝線圈串並聯組成，在大型的汽輪機則採用雙繞組架構；接線以 Y 接的方式較為普遍，中性點經由外部阻抗接地。

b、接地的方式

發電機接地的目的，可限制故障所產生的機械應力避免損壞機械結構、限制因故障引起的暫態電壓及提供可以偵測的接地故障訊號。發電機因機械最大應力一般設計在三相短路故障，而直接接地所產生的故障電流將大於此限制，因此發電機不宜採用直接接地；至於非接地方式，雖能達到限制故障電流的目的，但因故障電流太小不易偵測且容易產生高的暫態電壓，因此非接地方式亦不常用。最常見的接地方式有以下四種：

(b-1)、高阻抗接地

(b-2)、低電阻接地

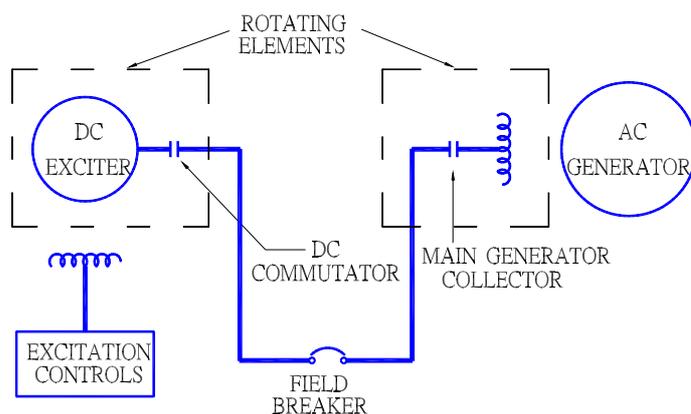
(b-3)、電感接地

(b-4)、接地變壓器

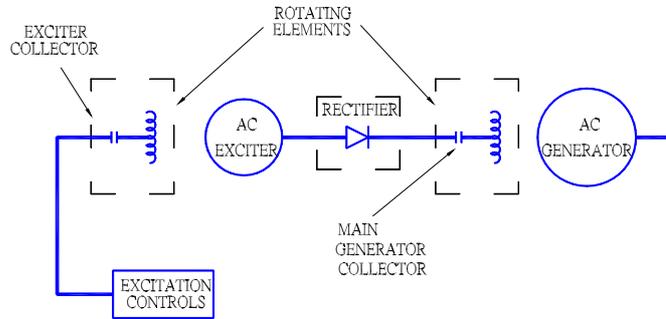
c、典型的激磁系統

控制發電機輸出的四種基本激磁系統為

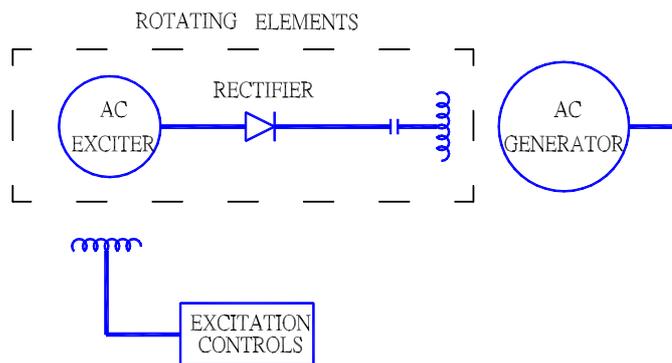
(c-1)、直流發電機經由換向器到激磁機



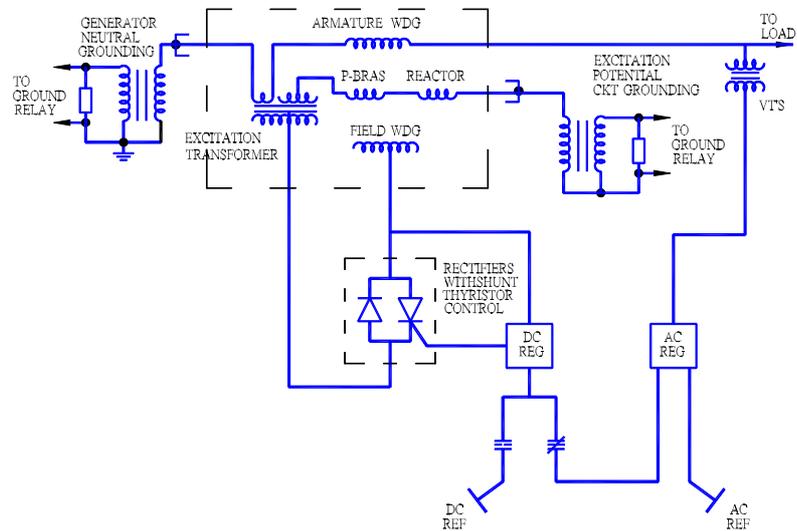
(c-2)、交流發電機經整流器到激磁機，其中整流器是靜止設備



(c-3)、交流發電機經整流器到激磁機，其中整流系統和交流機一起旋轉



(c-4)、固態電子的激磁系統



3、汽輪機設計、製造：

汽輪機(Steam Turbine)基本上有兩種型式，一種為「衝動式」(Impulse)，其得名係其轉動條件受蒸汽衝擊於葉片上之衝力而轉動作功；另一種為「反動式」(Reaction)，其轉動原理係轉動件受到離開葉片蒸汽之反作用力而轉動作功。

基本上，汽輪機包含噴嘴(Nozzles)及轉子(Rotor)兩部份，噴嘴及轉子上之葉片形成汽輪機的各級(Stage)；汽輪機之所以採用多級構造，主要的原因在於汽輪機各級在一定轉速及壓力條件下有其最佳之效率，因此增加級數可提昇汽輪機整體效率。

(1)、汽輪機的分類

汽輪機的分類除依動作原理而有衝動式及反動式兩大類外，尚可分類如下：

a、蒸汽條件：

汽輪機主蒸汽之進汽溫度、壓力對於效率之影響、材料選取價格高低均極為重要；依壓力高低之不同，可有低壓、中壓、高壓之區分。

b、抽排汽方式：

基本上依排汽之不同，汽輪機可分為背壓式(Non-condensing)及抽汽冷凝式(Extraction-condensing)兩種以配合工廠之電力、蒸汽需求、運轉模式及經濟面考量供汽電共生廠選用。

所謂背壓式汽輪機即主蒸汽做功後不排入冷凝器而被引入製程使用，排汽僅能供應一種壓力之製程蒸汽，雖比火力電廠冷凝式汽輪機之發電量少，但因熱能為製程充分利用而有最佳之整廠熱效率；但其發電量將受製程蒸汽使用量之多少而變化，此為應用上最大之限制。

抽汽冷凝式汽輪機為介於冷凝式及背壓式之間，部份主蒸汽於作完功後被抽出汽輪機送去製程之用，剩餘之主蒸汽則排至冷凝器。蒸汽於汽輪機各級之壓力會隨汽輪機負載變化而改變，為維持抽汽壓力於一定值以符合製程需求必須採用控制式抽汽(Controlled Extraction)加以控制。控制式抽汽又分為「內部壓力抽汽控制」及「外部壓力抽汽控制」兩種。內部控制係於汽輪機Casing上裝設進汽控制閥(GV)及抽汽控制閥(EV)以控制抽汽壓力，EV可全程控制抽汽壓力(0~100%

抽汽量)；而外部控制於較製程所需壓力較高壓力之汽輪機級抽汽，再以外部節流控制閥控制抽汽壓力，抽汽壓力易隨汽機負載改變。就效率觀點而言，內部壓力抽汽控制較外部壓力抽汽控制為佳。

c、配置方式

汽輪機依實際配置有單殼(Single Casing)及複合(Compound)之分。所謂 Single Casing 指蒸汽自進入汽輪機到排出僅有一蒸汽路徑；而 Compound 指蒸汽在經過高壓汽機做功後，離開汽機殼再進入低壓汽機做功，且依高、低壓汽機是否配置在同一軸上又分為 Tandem-compound 及 Cross-compound 兩種。

d、負載型式

汽輪機可用作帶動迴轉機械(如 Pump、Fan、Compressor 等)之原動機，此時稱為 Mechanical Driven；當用以帶動發電機時則稱為 Power-generation。

e、負載聯結型式

小型汽輪機大部份皆經 Reducing Gear 聯結負載，稱為 Geared Type 汽輪機；較大型汽輪機則採直接聯結，稱為 Direct Coupled Type 汽輪機。

(2)、設計理念

汽輪機的基本功能在於有效地將高壓、高溫蒸汽中所含的熱能轉換成有用的功，這個過程可藉控制靜葉片與動葉片組成的汽輪機各級中之膨脹來達成；因此靜葉片與動葉片的大小及形狀對於汽輪機之效率與安全運轉有極重要之影響。

a、葉片形狀

蒸汽在衝動式靜葉片之出口速度較反動式者為快，在動葉片之旋轉角(Turning Angle)亦較反動式為大；這現象表示蒸汽在衝動式靜葉片之壓力降較在反動式為大，而在衝動式動葉片之壓力降較在反動式為小。

於實際葉片設計時，衝動式葉片之反動程度(Reaction Degree)約為 10~30%，而反動式葉片則為 50%。

b、蒸汽速度與形狀效率

蒸汽速度對汽輪機級效率之影響一般以『速度比』(Velocity Ratio)來表示，速度比之定義為汽輪機輪速率(Wheel Speed)與參考蒸汽速度(C_0 ，由在該級之焓值變化而來)之比；速度比愈低每級之作功愈大。

衝動式葉片之形狀效率(Profile Efficiency)在速度比為 0.45~0.50 間為最高，而反動式則在 0.65 附近為最高；對於具有相同平均直徑、輪速率及總焓降之兩汽輪機而言，其級數與速度比成平方正比關係。單列衝動級所作之功為反動級的 1.5 倍，通常用於較小體積流率汽輪機之高壓段及大型電廠汽輪機之控制級；而對稱反動級因具有中等蒸汽速度及較小之旋轉角而有較佳之形狀效率。

c、蒸汽洩漏

葉片間蒸汽洩漏所造成之損失通常與伴隨 Profile Eff. 之摩擦及渦流損失相當，但是確實之比例取決於汽輪機之大小及蒸汽條件。就動葉片而言，在反動式中因其壓力差較衝動式為大，

故蒸汽洩漏較大，但在靜葉片則恰好相反；然而，因衝動式靜葉片較為粗大，可裝設較多 Seal Fins 之 Labyrinth Packing(Spring Backed)來減少洩漏，而有較高之洩漏效率，特別在體積流率較小情形下。

d、機組型式選取

在選取採用何種型式之汽輪機級時，應考量 Profile Eff.及 Leakage Eff.兩者，亦即 Combined Eff.。當各級之蒸汽體積流率增加時(亦即機組加大時)，Leakage 在 Main Flow 中所佔之比例減少，亦即 Leakage 對級效率之影響減少，此時 Profile Eff.在 Combined Eff.中將佔有決定性之角色。因此就級效率觀點而言，中小型汽輪機可採衝動式，而大型機組則採反動式。

(三)、汽電共生規劃

1、蒸汽熱能=0.8~0.9 鍋爐效率 X 燃料熱值

$$\text{蒸汽價值}=\text{燃料價格}/0.8\sim 0.9 \text{ 鍋爐效率}=1.2\text{x 燃料價格}$$

2、電力電能=0.34 發電機組效率 x 燃料熱值

$$\text{電力價值}=\text{燃料價格}/0.34=3.0 \text{ 燃料價格}$$

3、氣渦輪發電機 GTG

(1)、氣渦輪機產生電力總熱效率約 34%，氣渦輪機選擇主要驅動發電機後的電力輸出容量是否合乎需求，氣渦輪機及發電機運轉效率的高低直接影響發電成本，設備利用率的高低，操作人員的多寡及設備維護工作的難易，將影響操作費用，大林廠曾經選擇氣渦輪發電機組，最後考慮其維修不易等原因而改採抽汽冷凝汽輪發電機組

(2)、FUJI ELECTRIC 公司花了一個多小時為我們介紹該公司與西門子合作研發之 V64.3 氣渦輪發電機輸出

電力 69MW, 強調 NOX emission 小於 10ppm(16%O₂) ,
其主要研究工作 :

- a、 Influence to the efficiency by increasing turbine inlet temperature
- b、 Effect of water injection on gas turbine efficiency
- c、 Reduction of Nox emissions
- d、 Deterioration of materials due to elevated operating temperature

由其研究方向反而讓我們覺得氣渦輪發電機尚有缺點存在

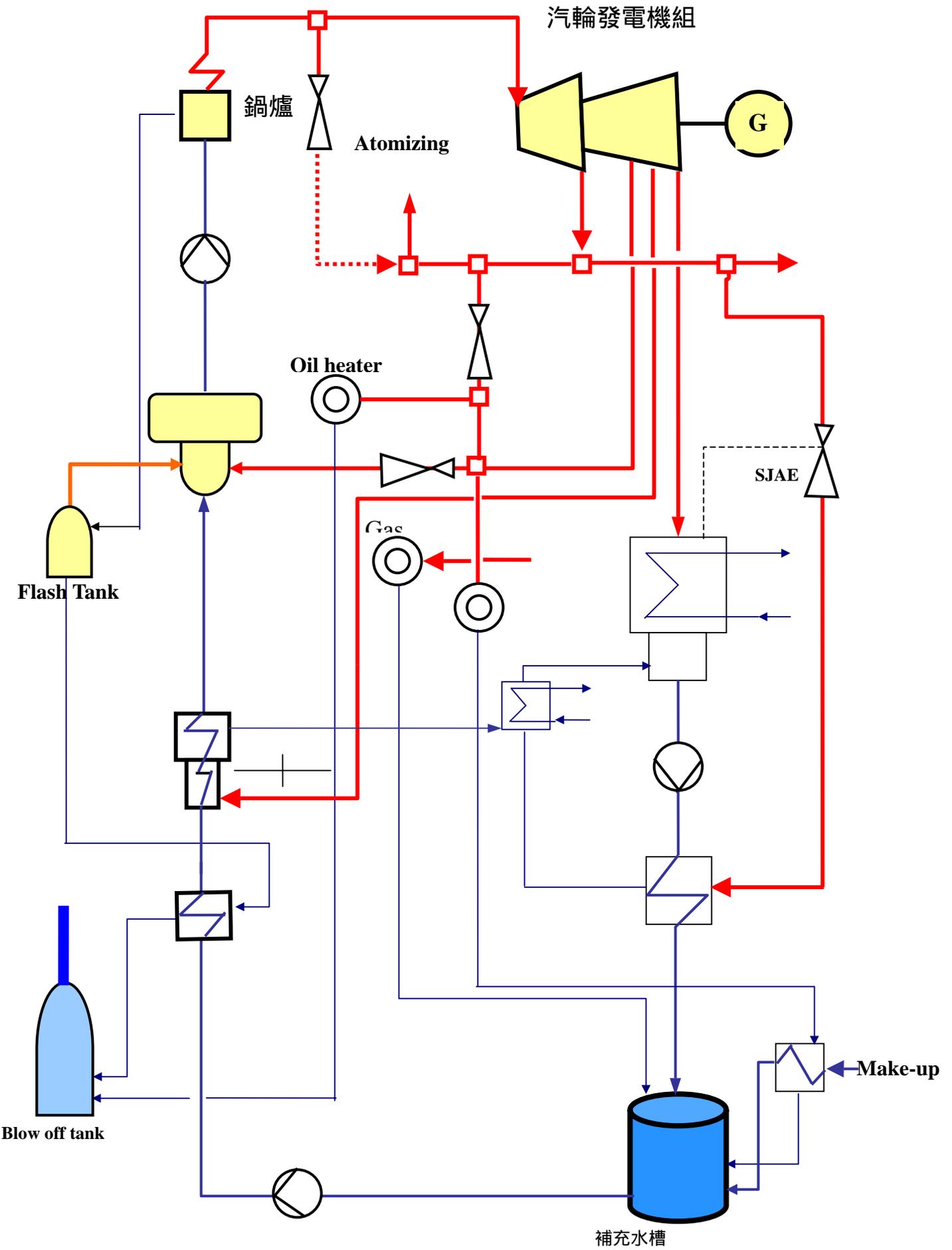
4、 蒸汽輪發電機 STG+高壓鍋爐 HP BOILER

(1)、 背壓式汽輪發電機組

背壓式汽輪發電機組 , 缺點是中壓蒸汽需求量低時發電量就無法提昇

(2)、 抽汽冷凝汽輪發電機組(詳附圖)

抽汽冷凝汽輪發電機組即從汽輪發中段抽取中壓需求量, 剩餘蒸汽發電, 比背壓式汽輪發電機組較具有彈性, 總熱效率約 50~60%, 簡單流程如下 :



(3)、複循環式發電機組

僅氣渦輪機產生電力總熱效率約 34%，如增加廢熱鍋爐及蒸汽輪成複循環發電機，總熱效率可提高至 55%

5、耗熱率、有效有效熱能產出及總熱效率

(1)、耗熱率依照蒸汽、電力需求訂定，一般要求控制在 2000cal/Kwh~2500Kcal/Kwh 以下，合格汽電共生系統，有效熱能產出比率不低於 25%，總熱效率不低於 50%，本工程經與富士電機公司討論後計算其耗熱率、有效熱能產出及總熱效率如下表，故本案均可達到上述要求，依據此計算方式可列表選擇最大熱效率及發電機組：

- 。耗熱率Heat rate(Kcal/Kwh) = $(W1H1+WmuHmu-WpHp-W2H2) / Pg = 1971.34$
- 。總熱效率=WPHP+PGX860/W1XH1=57.93%
- 。有效熱能產出=WPHP/(WPHP+PGX860)= 63.63%

365,000	汽輪機進口蒸汽量 (Kg/H)
805.1	汽渦輪機進口蒸汽熱鎔量(Kcal/Kg)
156,640	輸送到冷凝槽補充水量(Kg/H)
45.7	冷凝槽補充水量熱鎔量(Kcal/Kg)
150,000	抽取到外界製程用蒸汽量(Kg/H)
722.1	製程用蒸汽量熱鎔量(Kcal/Kg)
368,690	鍋爐省煤器進口給水量(Kg/H)
137.7	鍋爐省煤器進口給水熱鎔量
72,000	發電機輸出電力(Kw)

依照上述討論套入將規劃中汽電共生，總熱效率、有效熱能產出，也可達到合格汽電共生系統要求

。耗熱率Heat rate(Kcal/Kwh) = $(W1H1+WmuHmu-WpHp-W2H2) / Pg = 2005.4$

。總熱效率=WPHP+PGX860/W1XH1=54.62%

。有效熱能產出=WPHP / (WPHP+PGX860)= 58.32%

281,570	汽輪機進口蒸汽量 (Kg/H)
805.1	汽渦輪機進口蒸汽熱鎔量(Kcal/Kg)
101,000	輸送到冷凝槽補充水量(Kg/H)
45.7	冷凝槽補充水量熱鎔量(Kcal/Kg)
100,000	抽取到外界製程用蒸汽量(Kg/H)
722.1	製程用蒸汽量熱鎔量(Kcal/Kg)
281,570	鍋爐省煤器進口給水量(Kg/H)
137.7	鍋爐省煤器進口給水熱鎔量
60,000	發電機輸出電力(Kw)

四、心得及感想

- (一)、進入大阪市區，第一印象機車相當少，翻開地圖才了解，地上、地下鐵路規劃相當完整，公營鐵路除十字型外，尚有環狀網路，其他地段則交民間經營
- (二)、從大阪至東京的交通搭乘新幹線高速鐵路列車，兩地距離約 550 公里遠，車程卻只花費兩個半鐘頭；新幹線列車營運已經三十餘年未曾發生過任何意外事故，安全便捷、平穩舒適，令人印象深刻。每段鐵軌連續長達 5700 公尺無接縫，全程皆由位於東京站的控制中心調度控制，行車時刻號稱差秒不差分，工程品質之嚴謹值得我們國家推動公共工程借鏡。
- (三)、日本明治維新成功的例子，說明日本民族精神有其驕傲的一面，日本人的守法精神普遍良好，這從日本街道、人行道、排水溝等不起眼的小地方之整潔度就可以說明了，可以想像其公共工程品質也在一定的水準之上。日本，這個國家現在雖苦於其過熱經濟後的大衰退，但有理由相信這個國家是不會認輸的，在艱困的環境中，會再一次尋找到重生之路。

五、建議

- (一)、中油公司發展汽電共生電廠優勢為無用地取得困難、公用系統(如水、電、燃料、空氣)相當完備、操作人員及其專業技術完整、燃料自行供應不需靠外界支援；反觀民營電廠除上述問題外、土地開發、資金取得相當不易，加上與台電合約限制，導致設備利用率低到 36%，中油與台電同屬國經濟部溝通上應該較為有利，因此建議公司多新建發電廠
- (二)、汽電共生廠之系統規劃定案、機組設備採購及施工裝建之品質，深深影響汽電共生廠商轉後之經濟效益；惟中油公司目前仍為國營事業身份，汽電共生工程之推動，除

了須符合國家預算法等限制外，工程招標又受限於政府採購法之規定，故對採購的機組設備及裝建施工之承攬商無法發揮充分的選擇權，從規劃到建廠需 2~3 年時間無法縮短，投資效益影響甚巨，期盼主管單位突破法律限制加強授權以增強本公司之市場競爭力。

- (三)、高廠五輕條款之一是廿五年遷廠，十個年頭過了，面對台灣景氣之超低迷，產業出走，高廠若關廠，沒有產業，何求蓬勃的經濟？本地商業受影響也是可想像的。當年應允遷廠的決策者，現在都不餘匱乏的安享退休生活，但我們尚存者及下一代呢？往後後勁鄉親再抗爭嗎？我們已唉，但我們的子弟如何在這塊土地上安身立命？高廠這塊規劃完整的石化重地，一定要功成身退嗎？不要等到最後關頭吧，現在就可以和後勁鄉親對話，讓高廠復活，讓高廠的空地能再矗立起先進的工場，我們這兩套發電設備那時候就可發揮到淋漓盡致的地步了。
- 高雄煉油廠復活，也代表產業永續經營，讓高雄市恢復工商都市的地位，對後勁、對高雄市、對國家都是有利的。