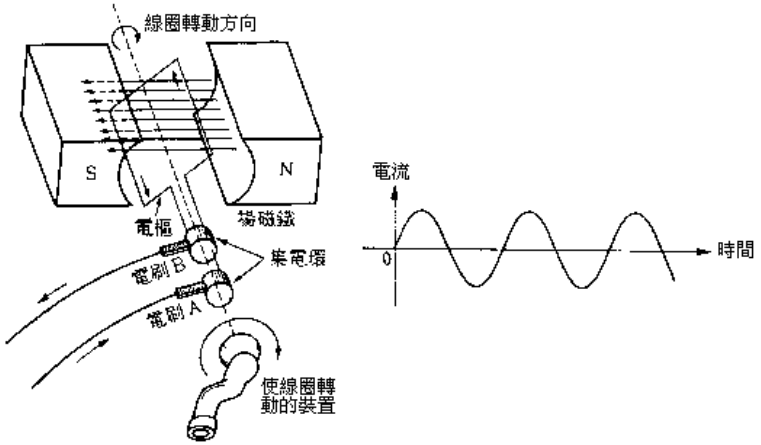
煤炭、石油、天然氣

2012.9.8

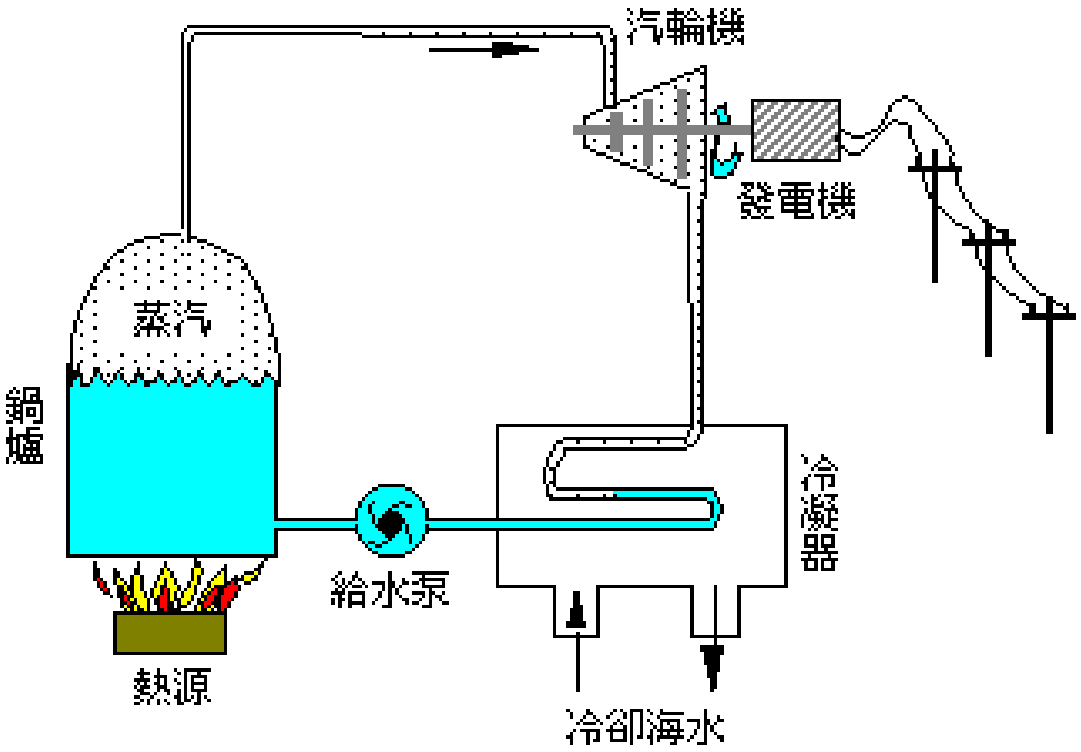
發電原理

- 西元1831年，法拉第發現：如果在線圈中間有一個磁場，原先沒有電流的線圈，會因為線圈內的磁場發生變化而產生電流，利用電與磁之間的相互作用，法拉第製造了人類史上的第一部發電機。
- 發電機的二個主要部分為：(1)產生磁場的磁鐵。(2)裝在磁鐵中間，能自由轉動的多匝線圈。當以動力使線圈在磁鐵的兩極間快速轉動時，通過線圈的磁場大小就不斷地隨時間改變，這時線圈內便有感應電流產生，此電流可經電刷導出，提供使用。



火力發電

- 左下方鍋爐裏的水被熱源燒成蒸汽後，送至汽輪機再推動發電機發電；使用過的蒸汽則送至冷凝器，由海水將其冷卻成水，再送至鍋爐重複使用。



火力發電廠運作原理

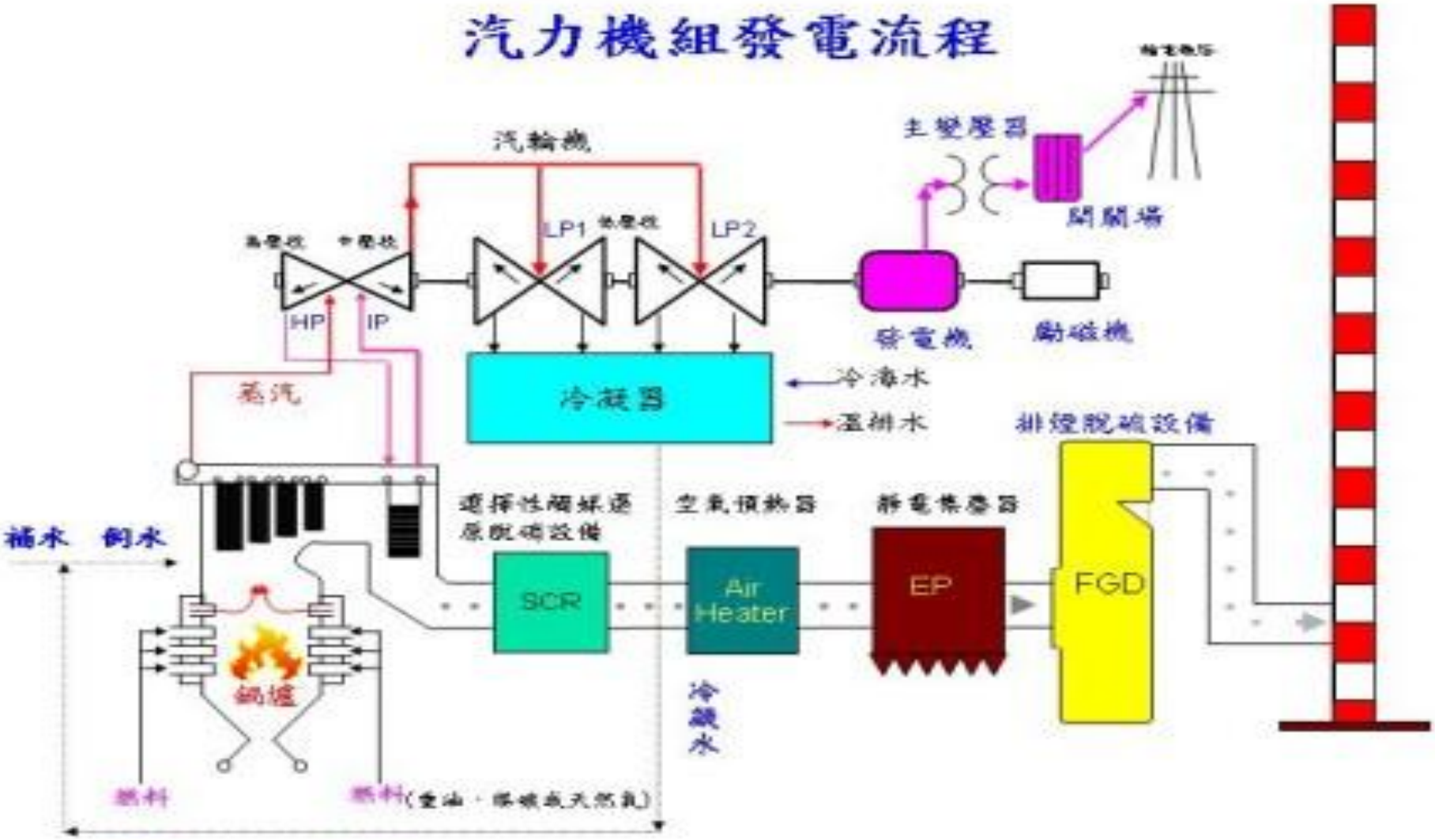
火力發電原理流程

- 火力發電廠採用煤炭作為一次能源，利用皮帶傳送技術，向鍋爐輸送經處理過的煤粉，煤粉燃燒加熱鍋爐使鍋爐中的水變為水蒸汽，經一次加熱之後，水蒸汽進入汽輪機的高壓缸。
- 為了提高熱效率，應對水蒸汽進行二次加熱，水蒸汽進入中壓缸。通過利用中壓缸的蒸汽去推動汽輪發電機發電。從中壓缸引出進入對稱的低壓缸。
- 已經作過功的蒸汽流經凝汽器水冷，成為40度左右的飽和水作為再利用水。40度左右的飽和水經過凝結水泵，經過低壓加熱器到除氧器中，此時為160度左右的飽和水，經過除氧器除氧，利用給水泵送入高壓加熱器中，其中高壓加熱器利用再加熱蒸汽作為加熱燃料，最後流入鍋爐進行再次利用。

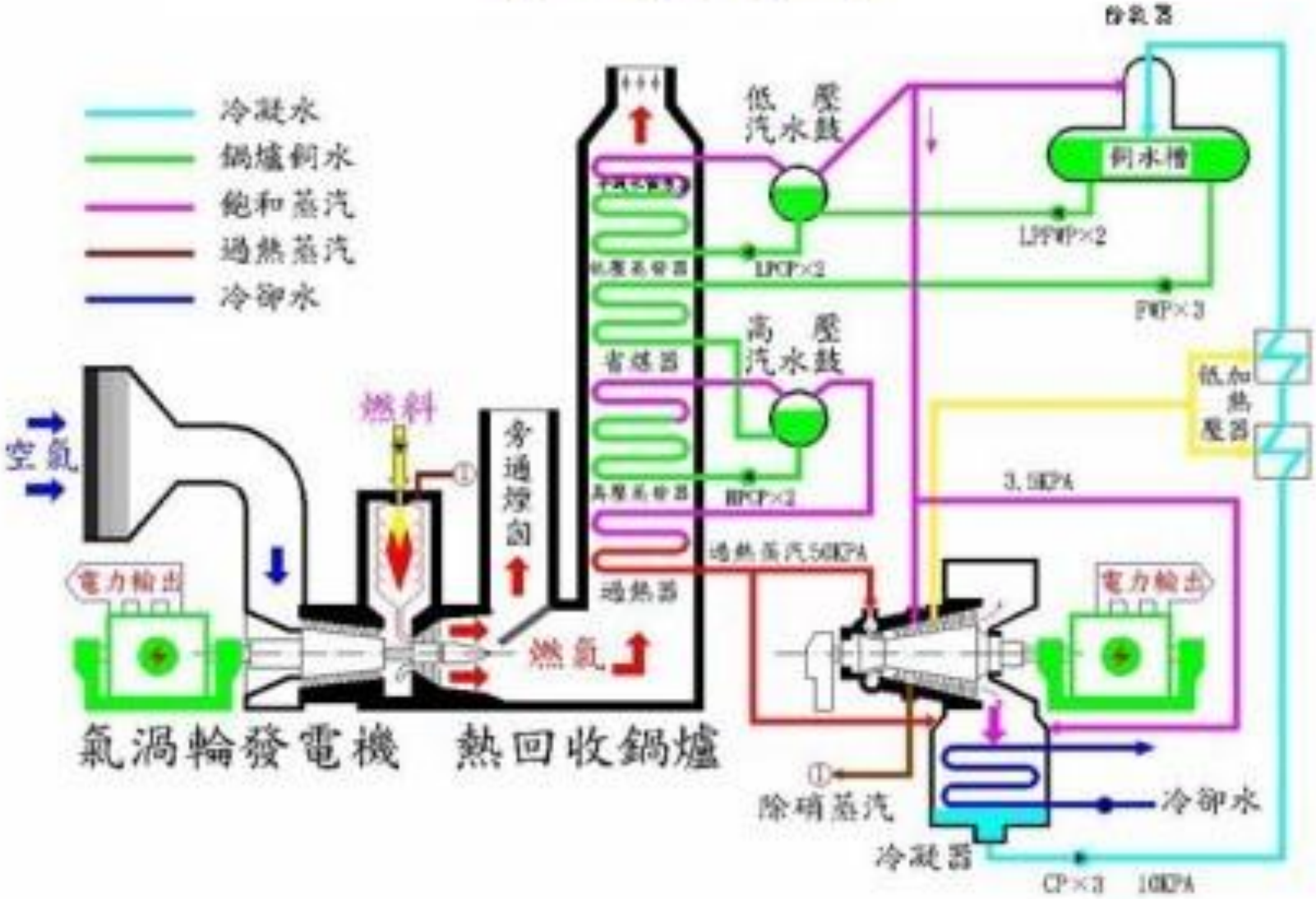
火力發電的方式

- 汽力機組發電：燃燒煤碳和重油，會產生二氧化碳和廢氣
- 複循環發電：燃燒天然氣，產生少量的二氧化碳和氮氧化物
- 柴油機組發電：燃燒重油，會產生二氧化碳和廢氣
- 氣渦輪機組：燃燒天然氣，產生少量的二氧化碳和氮氧化物
-

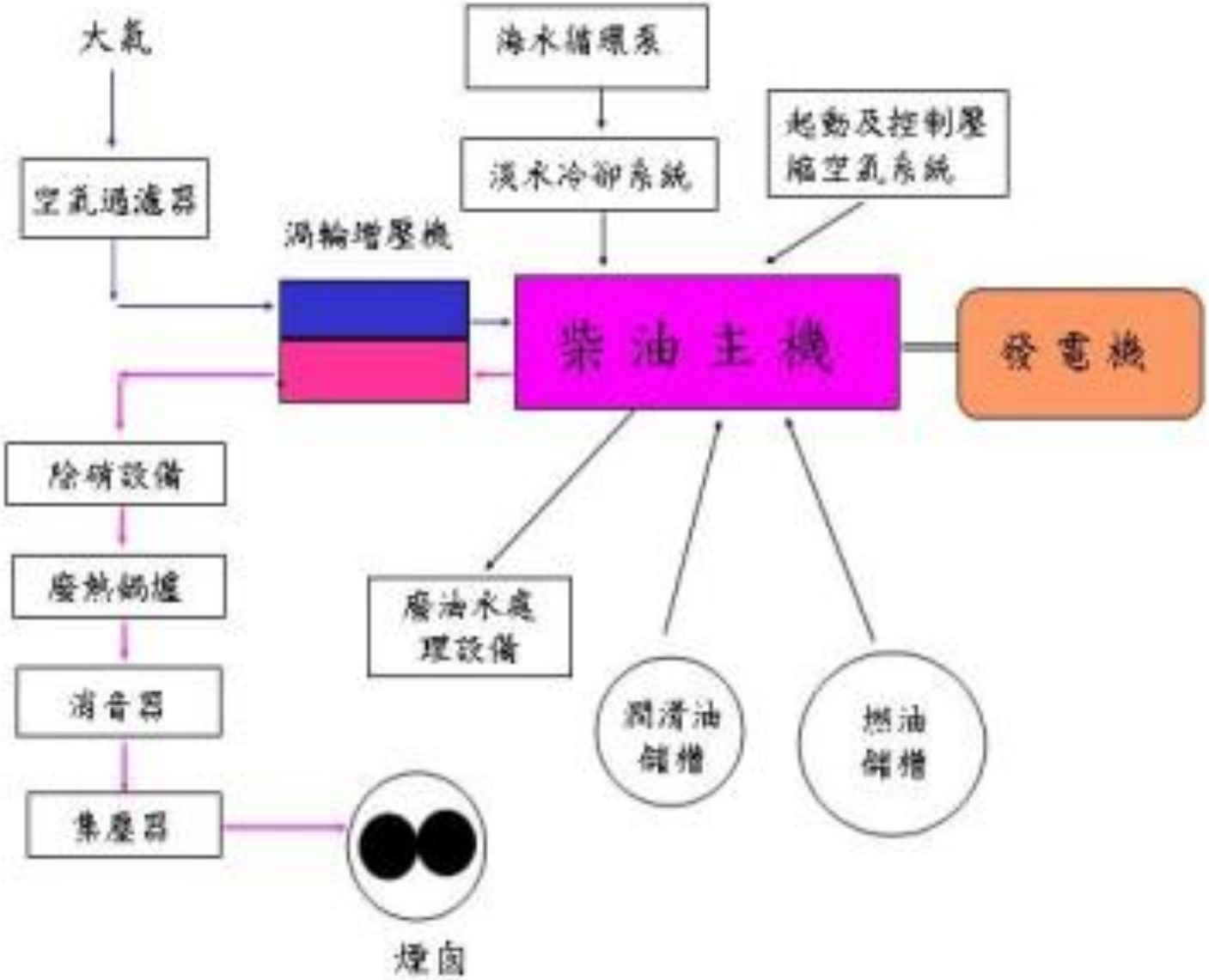
汽力機組發電流程


汽輪機
主變壓器
開關場
LP1
LP2
HP
IP
發電機
勵磁機
冷凝器
冷海水
溫排水
蒸汽
排煙脫硫設備
選擇性觸媒還原脫硝設備
空氣預熱器
靜電集塵器
SCR
Air Heater
EP
FGD
補水
倒水
鍋爐
冷凝水
燃料

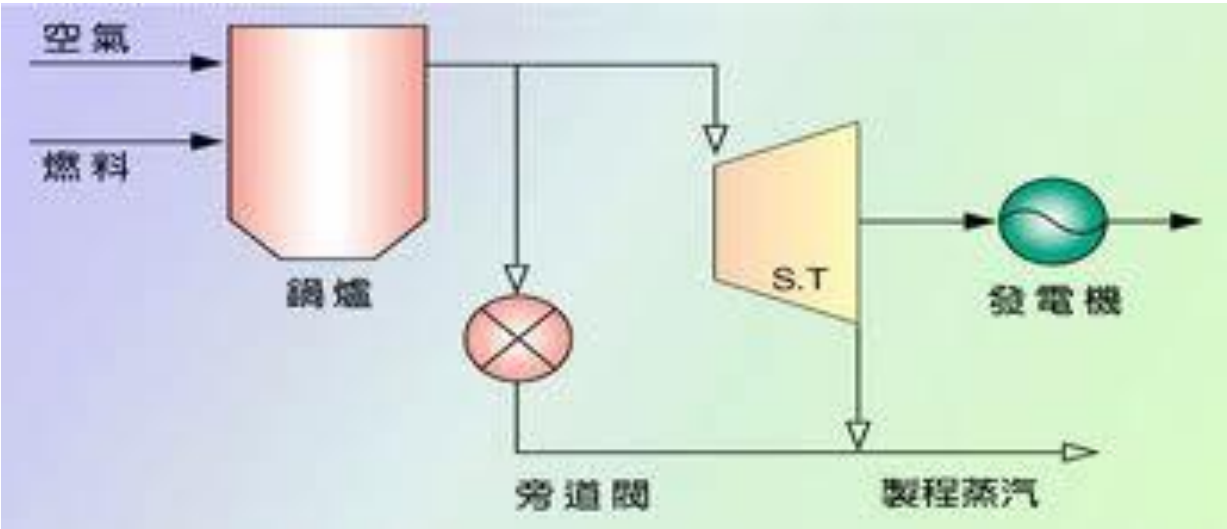
複循環發電流程

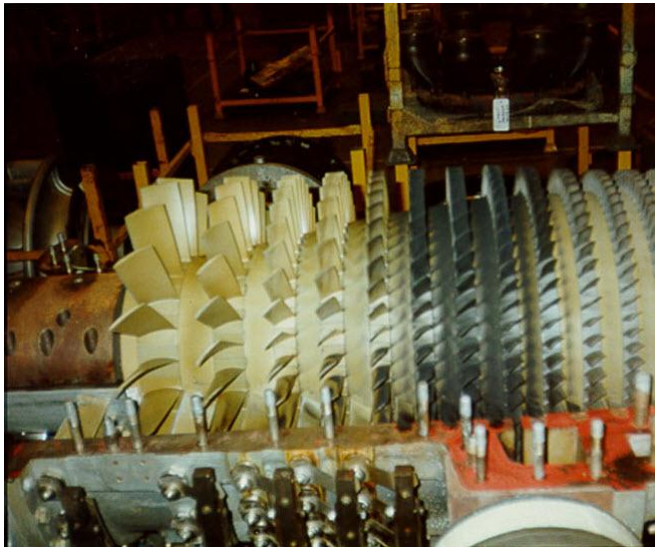

除氧器
冷凝水
鍋爐飼水
飽和蒸汽
過熱蒸汽
冷卻水
低壓汽水鼓
飼水槽
LPFWP×2
LPCP×2
FWP×3
省煤器
高壓汽水鼓
低加熱器
燃料
空氣
旁通煙道
HPCP×2
3.5MPA
過熱器
過熱蒸汽5MPA
電力輸出
電力輸出
燃氣
氣渦輪發電機
熱回收鍋爐
除硝蒸汽
冷卻水
冷凝器
CP×3
10MPA

柴油機組發電流程


大氣
空氣過濾器
渦輪增壓機
海水循環泵
淡水冷卻系統
起動及控制壓縮空氣系統
柴油主機
發電機
除硝設備
廢熱鍋爐
消音器
集塵器
煙囪
廢油水處理設備
潤滑油儲槽
燃油儲槽

汽渦輪機組

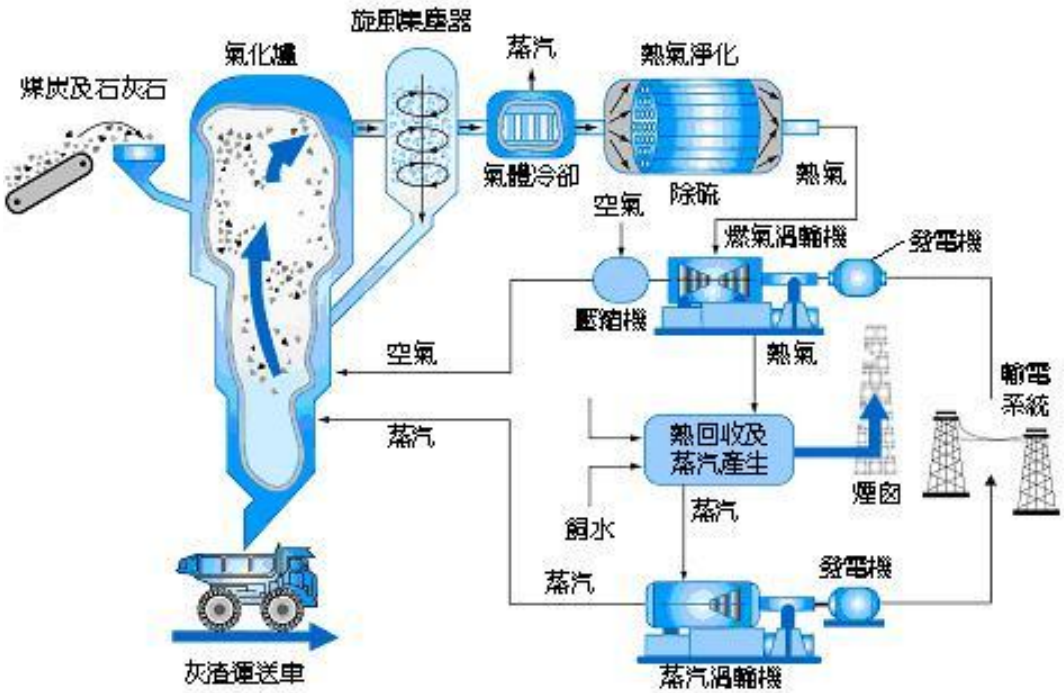




燃氣渦輪機

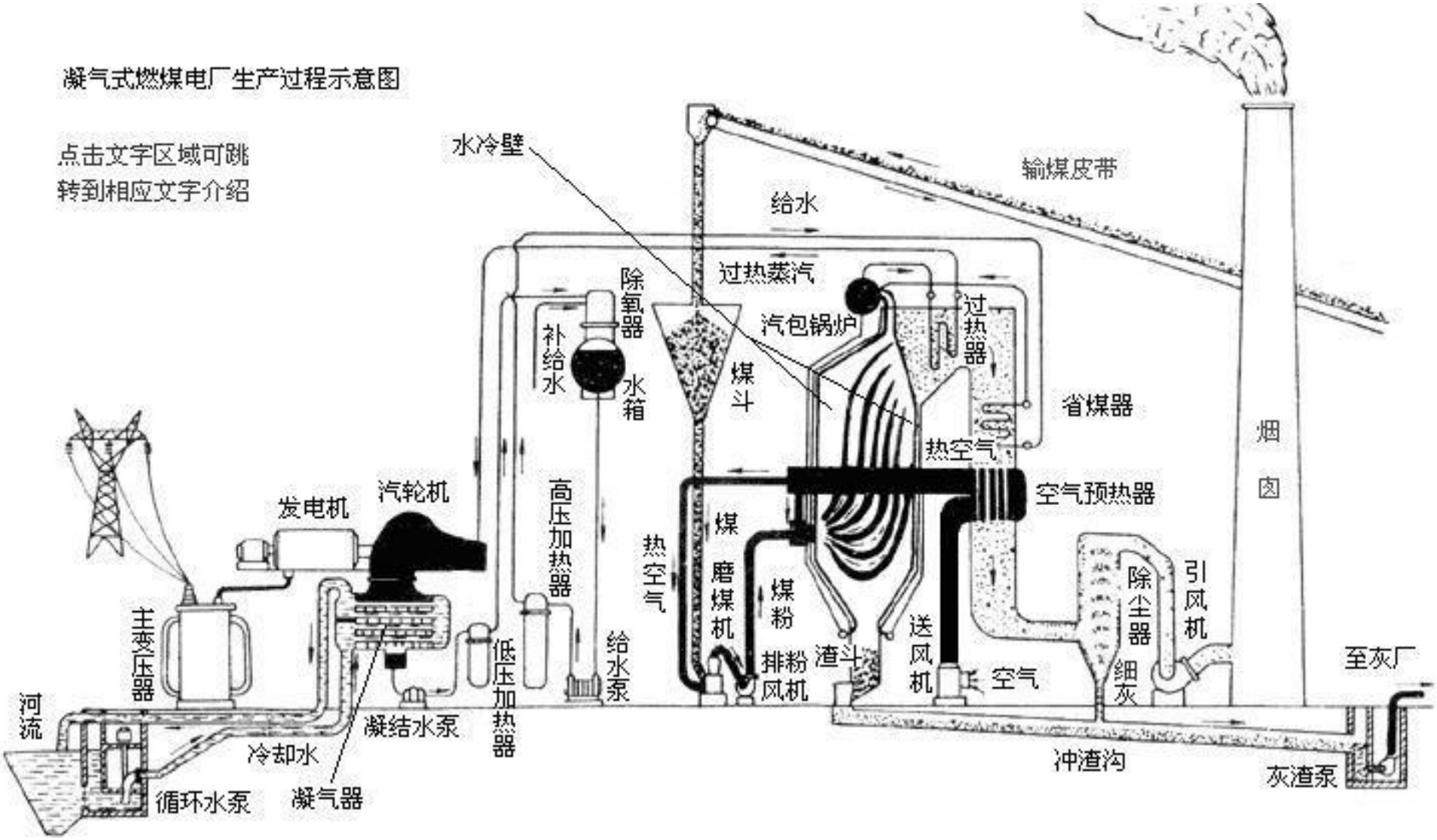
- 燃氣渦輪機主要由壓縮機（compressor）、燃燒室（combustion chamber）、渦輪（turbine）等部份構成。新鮮空氣由進氣道進入燃氣輪機後，首先由壓縮機加壓成高壓氣體，接着由噴油嘴噴出燃油與空氣混合後在燃燒室進行燃燒成為高溫高壓氣體，然後進入渦輪段推動渦輪，將熱能轉換成機械能輸出，最後的廢氣由排氣管排出。而由渦輪輸出的機械能中，一部份會用來驅動壓縮機，另一部份則經由傳動軸輸出，用以驅動我們希望驅動的機構如發電機、傳動系統等。

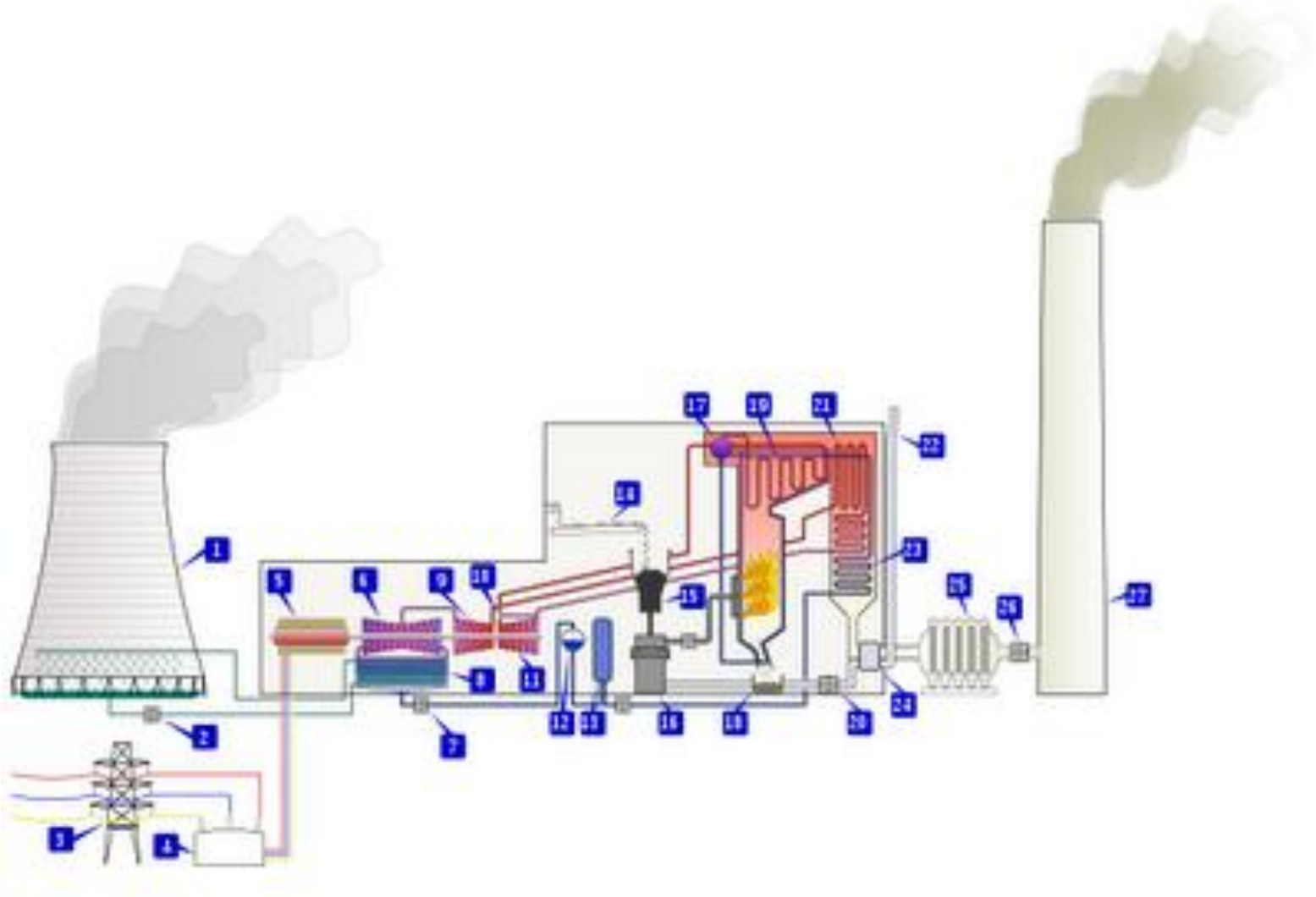
氣化複循環系統



- 氣化是一種非催化之不完全氧化反應，其基本原理乃在高溫及不充分氧化劑環境下，使燃料與空氣（ 或氧氣 ）進行不完全或部分燃燒，甚至通入蒸汽參與反應，以產生富燃料氣體 ，氣化後產氣成分主要包含一氧化碳（CO）、氫氣（H2）與部分甲烷（CH4）。

燃煤發電過程


凝气式燃煤电厂生产过程示意图
点击文字区域可跳
转到相应文字介绍
水冷壁
输煤皮带
给水
过热蒸汽
除氧器
补给水
水箱
汽包锅炉
过热器
煤斗
省煤器
热空气
烟囱
空气预热器
汽轮机
发电机
高压加热器
煤
热空气
磨煤机
煤粉
除尘器
引风机
主变压器
低压加热器
给水泵
排粉风机
渣斗
送风机
空气
细灰
至灰厂
河流
凝结水泵
冷却水
冲渣沟
灰渣泵
循环水泵
凝气器

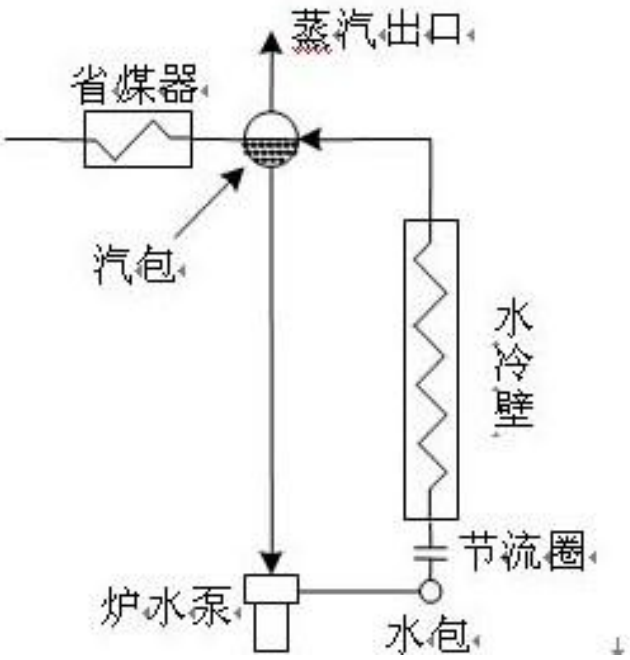


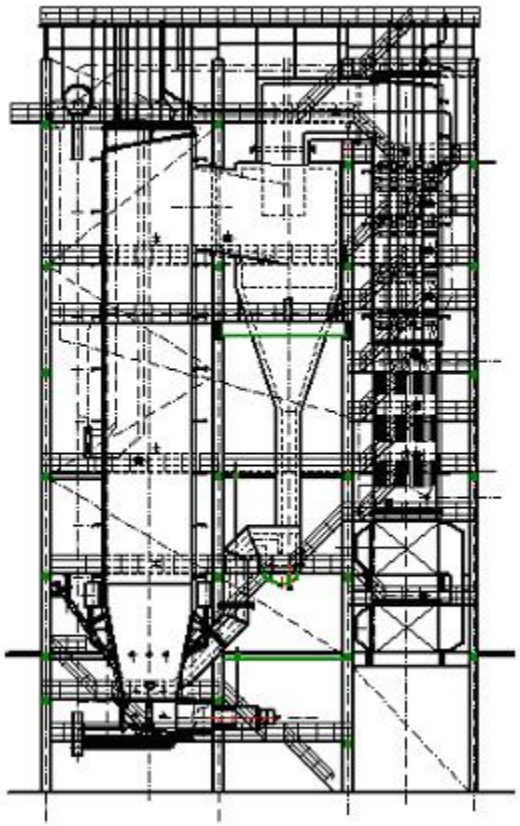
1.冷卻塔 2.冷卻水泵 3.輸電線 4.升壓變壓器 5.發電機 6.低壓蒸汽渦輪機
7.冷凝泵 8.表面冷凝器 9.中壓蒸汽渦輪機 10.蒸汽控制閥 11.高壓蒸汽渦輪機
12.除氧器 13.給水加熱器 14.煤炭輸送機 15.煤炭漏斗 16.磨煤機 17鍋爐汽鼓
18.底灰斗 19.過熱器 20.強制通風風機 21.再熱器 22.燃燒進氣口
23.省煤器 24.空氣預熱器 25.除塵器 26.引風機 27.煙氣棧

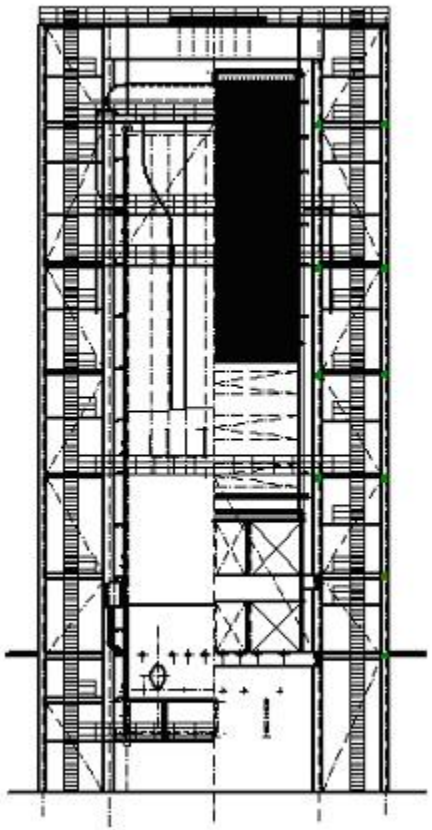
火力發電系統

- 利用化石燃料燃燒產生的高熱能，將低溫的液態水轉換成高溫的水蒸汽，利用水蒸汽推動渦輪機旋轉，然後使發電機產生電力能源
- 火力發電基本上需具備三種設備
- 燃燒燃料產生熱能的設備
- 將熱能轉換為機械能的設備
- 將機械能轉換成電能的設備

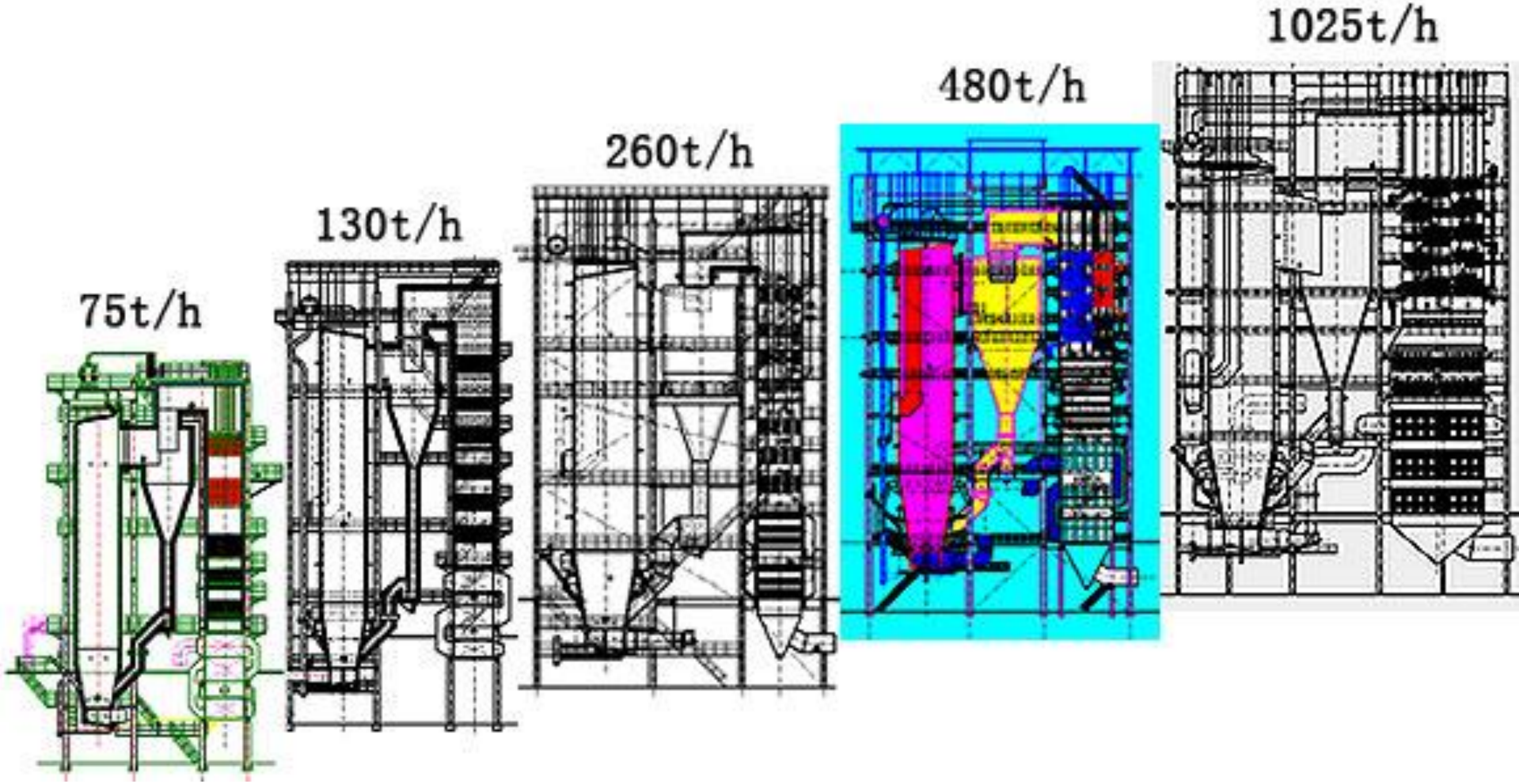
發電廠鍋爐







發電廠鍋爐



發電廠鍋爐

發電廠鍋爐

汽輪機

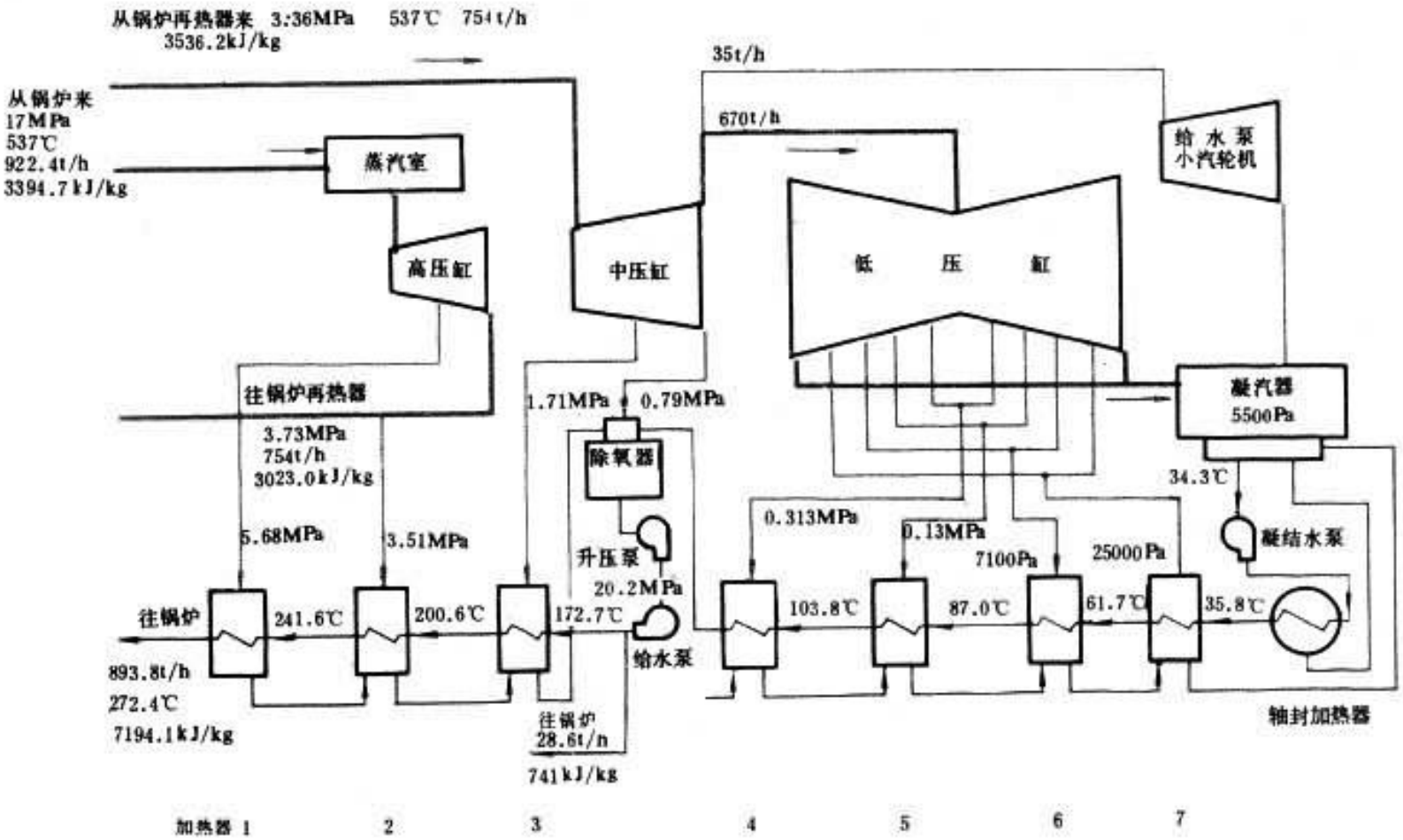
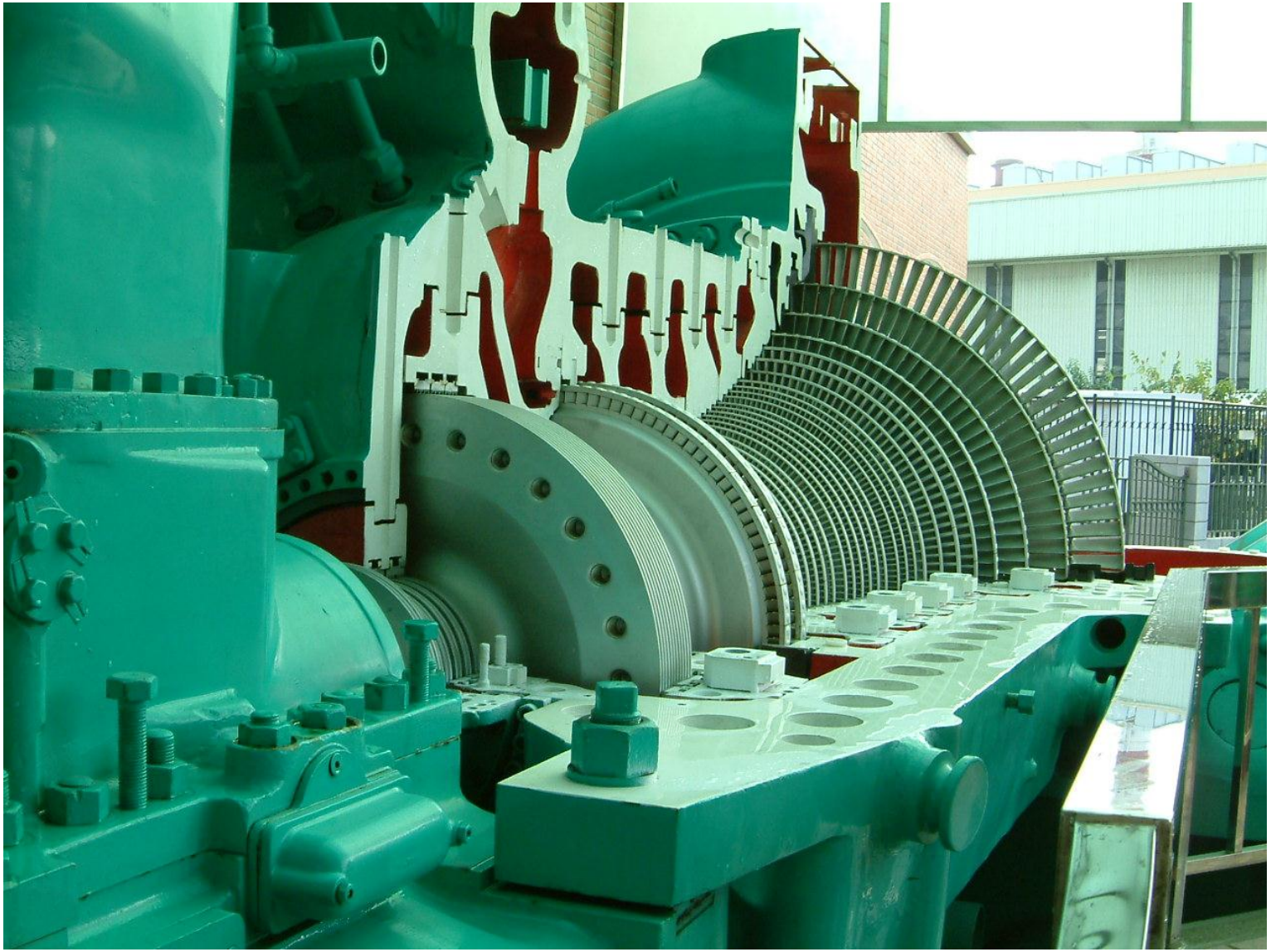


图 1 300 兆瓦汽轮机装置热力系统示意图

汽輪機

汽輪機

汽輪機



汽輪機-高壓缸

汽輪機-低壓缸轉子

汽輪機

汽輪機

汽輪機

汽輪機

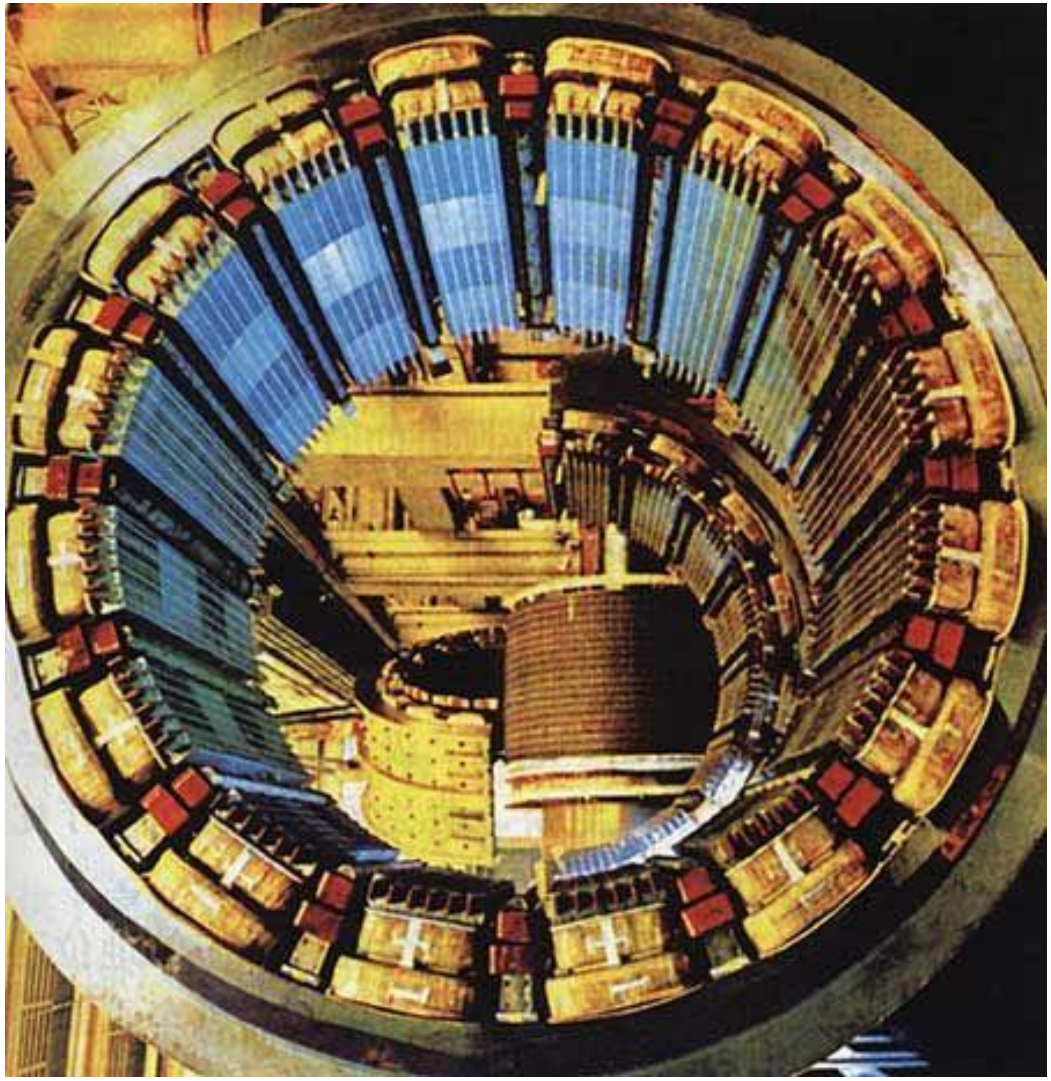
發電機

發電機 轉子

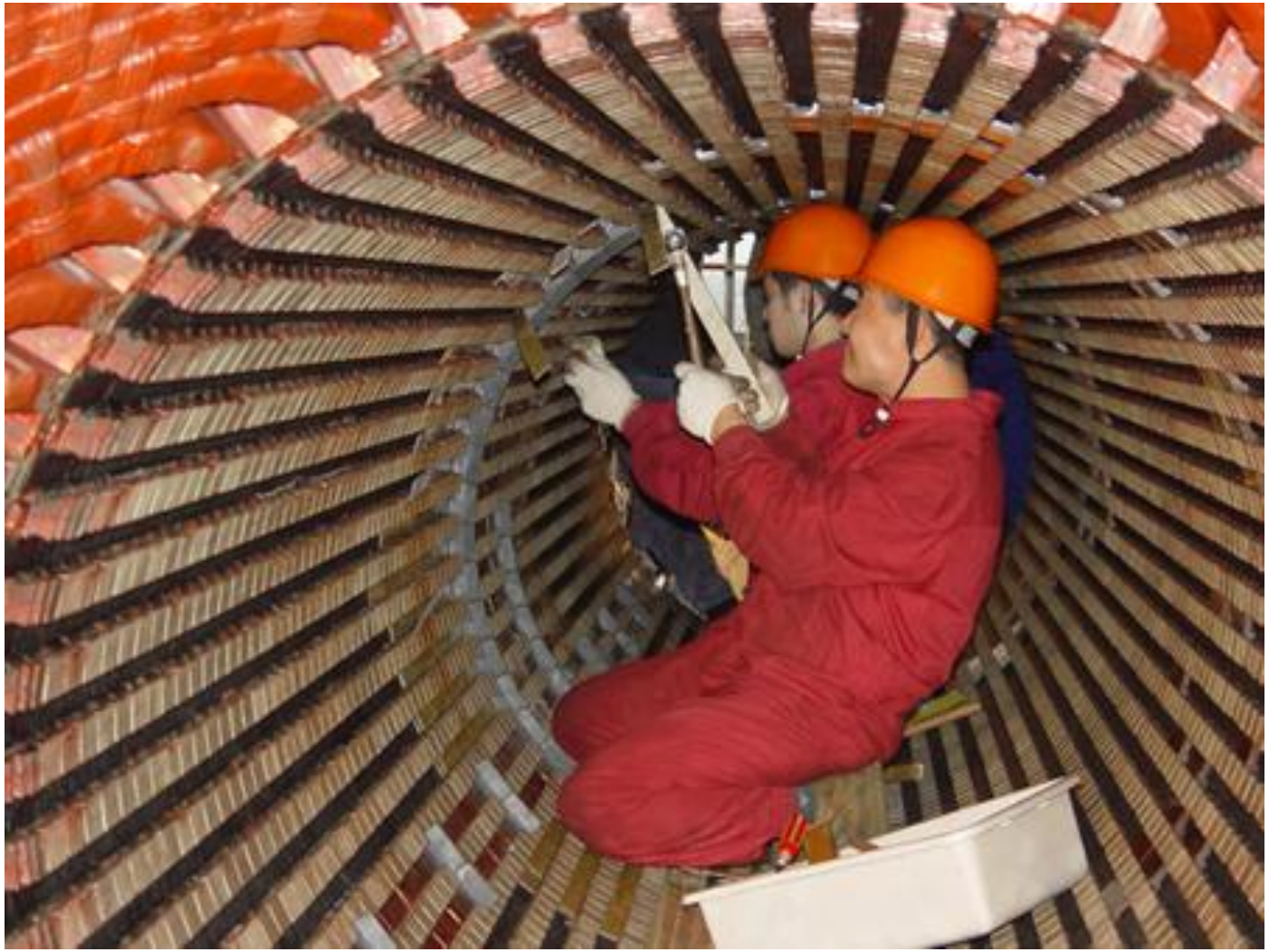
發電機 轉子

發電機 轉子

發電機 定子



發電機 定子



發電機 定子

燃煤機組

林口發電廠	300MW	2	600
台中發電廠	550MW	10	5500
興達發電廠	500MW	2	1000
	550MW	2	1100
大林發電廠	300MW	2	600
總計			8800

燃油機組

協和發電廠	500MW	4	2000
大林發電廠	375MW	2	750
總計			2750

燃氣機組

大林發電廠	500MW	1	500
	550MW	1	550
總計			1050

氣渦輪機組

林口發電廠	150MW	2	300
台中發電廠	70MW	4	280
總計			580

複循環機組

大潭發電廠	742.7MW	2	1485.4
	724.7	4	2898.8
通霄發電廠	258.5MW	2	517
	246.8MW	1	246.8
	358	1	358
	372	1	372
	312.55	1	312.55
南部發電廠	288.8MW	3	866.4
	251.4MW	1	251.4
興達發電廠	445.19MW	5	2225.95
總計			9534.3

柴油機組

尖山發電廠	10.443MW	4	41.772
	11MW	8	88
塔山發電廠	7.9MW	4	31.6
	8.25MW	4	33
塔山發電廠 夏興分廠	3.168MW	2	6.336
	3.488MW	3	10.464
	3.512MW	1	3.512
塔山發電廠 麒麟分廠	1.54MW	2	3.08
	1MW	3	3
總計			220.764

台灣地區電力概況

項　目	裝置容量（千瓩）	發購電量（億度）	售電量（億度）	用戶數（千戶）
96年	38,082	2,019	1,871	11,985
97年	38,634	2,002	1,869	12,226
98年	40,247	1,936	1,792	12,415
99年	40,912	2,074	1,933	12,583
100年	41,401	2,130	1,986	12,768
成長率	2.07%	1.62%	1.81%	1.69%

101年第2季每度授電之燃料成本

項目		用量	單價(元)	金額(億元)
台電燃料	燃料油(千公秉)	515.795	22,132	114.15
	柴油(千公秉)	14.402	26,094	3.76
	天然氣(千M^3)	2,748,631	17.2384	473.82
	燃煤(千公噸)	7,419.971	3,253	241.35
	核燃料(千度)	7,971,180	0.1571	12.52
民營電廠	燃煤電廠(千度)	5,782,151	1.4679	84.88
	燃氣電廠(千度)	4,193,938	3.2905	138.00
汽電共生大型機組		148,030	1.4541	2.15
燃料金額合計(億元)				1,070.63
除：售電量(億度)				496.66
每度售電之燃料成本(元)				2.1557

101年第1季化石燃料發購電
加權平均每度燃料成本

項目		電量（千度）	電成本（元/度）	金額（億元）	用量	單價（元）
台電燃料	燃料油	1,019,990	5.5657	56.77	271.775(千公秉)	20,888
	天然氣	9,364,818	3.1263	292.77	1,942,240(千m^3)	15.0739
	燃煤	14,911,710	1.4790	220.54	6,503.584(千公噸)	3,391
民營電廠	燃煤電廠	5,011,970	1.4653	73.44		
	燃氣電廠	3,408,437	3.1522	107.44		
汽電共生大型機組		159,884	1.2715	2.03		
化石燃料金額合計（億元）				752.99		
除：化石燃料發購電量（億度）				338.77		
加權平均每度燃料成本（元）				2.2228		
上年度平均售電每度單價（元/度）				2.6001		

101年第1季購電燃料成本

項目	購電度數（千度）	購電燃料單位成本(元/度)	購電燃料燃煤成本（億元）
燃煤電廠	5,011,970	1.4653	73.44
麥寮	3,019,030	1.5558	46.97
和平	1,992,940	1.3283	26.47
燃氣電廠	3,408,437	3.1522	107.44
長生	754,048	3.2031	24.15
新桃	552,288	2.0502	11.32
嘉惠	473,211	2.8608	13.54
國光	344,473	3.6468	12.56
星能	337,302	3.6528	12.32
森霸	626,914	3.6535	22.91
星元	320,201	3.3230	10.64
汽電共生大型機組	159,884	1.2715	2.03

表燈用電 – 非時間電價

2012.6.10

分類		夏月(元/度) 6.1-9.30	非夏月(元/度) 10.1-5.31
非營業用	120度以下	2.10元	2.10
	120-330	3.02	2.68
	331-500	4.39	3.61
	501-700	4.97	4.01
	701-以上	5.63	4.50
營業用	330以下	3.76	3.02
	331-700	4.62	3.68
	701-1500	5.48	4.31
	1501-以上	5.92	4.64

101年再生能源（太陽光電除外）發電設備電能躉購費率

再生能源類別	分類	裝置容量級距	躉購費率（元／度）		
			2010	2011	2012
風力	陸域	1瓩以上不及10瓩	7.2714	7.3562	7.3562
		10瓩以上*	2.3834	2.6138	2.5971
	離岸	無區分	4.1982	5.5626	5.5626
川流式水力	無區分	無區分	2.0615	2.1821	2.3302
地熱能	無區分	無區分	5.1838	4.8039	4.8039
生質能	無厭氧消化設備	無區分	2.0615	2.1821	2.3302
	有厭氧消化設備				2.6995
廢棄物	無區分	無區分	2.0879	2.6875	2.8240
其他	無區分	無區分	2.0615	2.1821	2.3302

2012年太陽光電發電設備
電能躉購費率

分類	裝置容量級距	2010	2011	2012.1~6月上限費率(元/度)	2012.7~12月上限費率(元/度)
屋頂型	1瓩以上不及10瓩	11.1883	10.3185	9.4645	9.2510
	10瓩以上不及100瓩	12.9722	9.1799	8.5394	8.3259
	100瓩以上不及500瓩	12.9722	8.8241	8.1836	7.9701
	500瓩以上	11.1190	7.9701	7.3297	7.1873
地面型	1瓩以上		7.3297	6.9027	6.7604

燃油期貨價格

燃油期貨2011/11/02-2012/2/24的價格，12/27以後一路上漲

紐約輕原油價格

紐約輕原油2011/11/02-2012/2/24的價格，2/3以後一路上漲

布蘭特油期價格

布蘭特油期2011/11/02-2012/2/24的價格，1/27以後一路上漲

天然氣期價格

布蘭特油期2011/11/02-2012/2/24的價格，11/10以後一路下跌

~ END ~