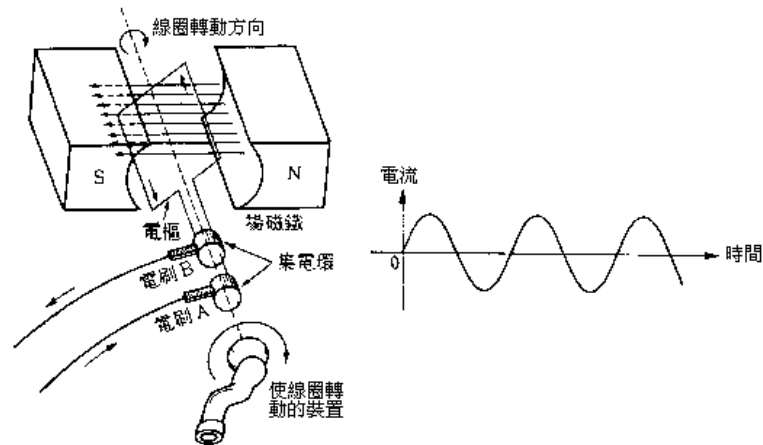


煤炭、石油、天然氣

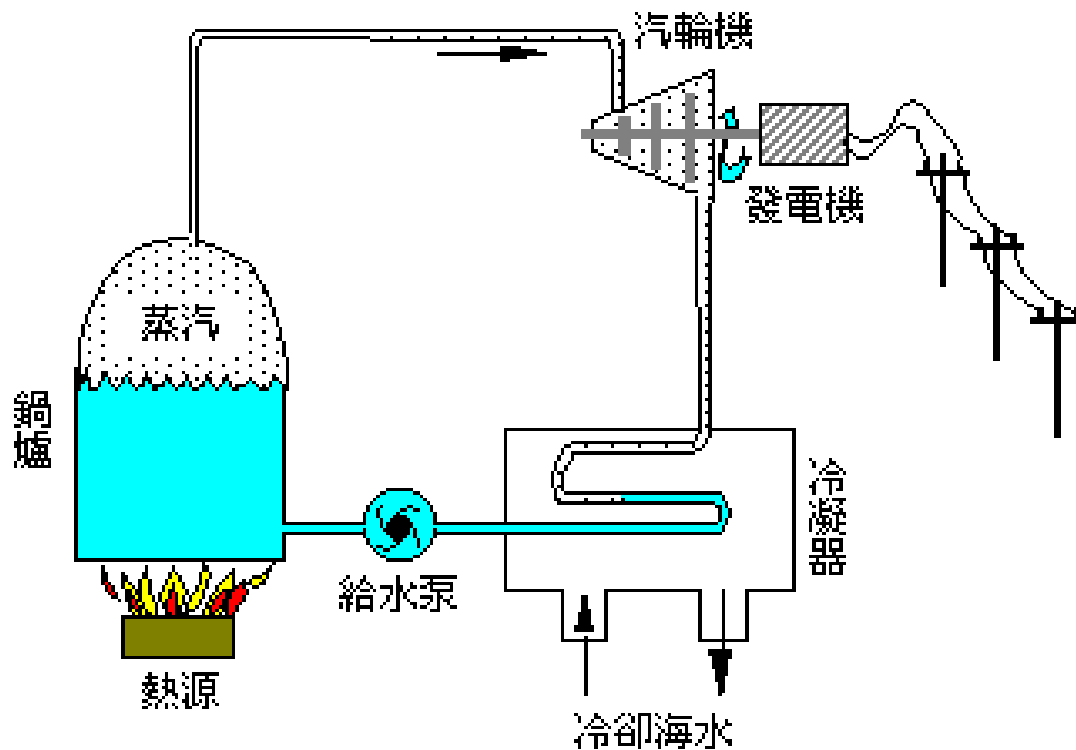
發電原理

- 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

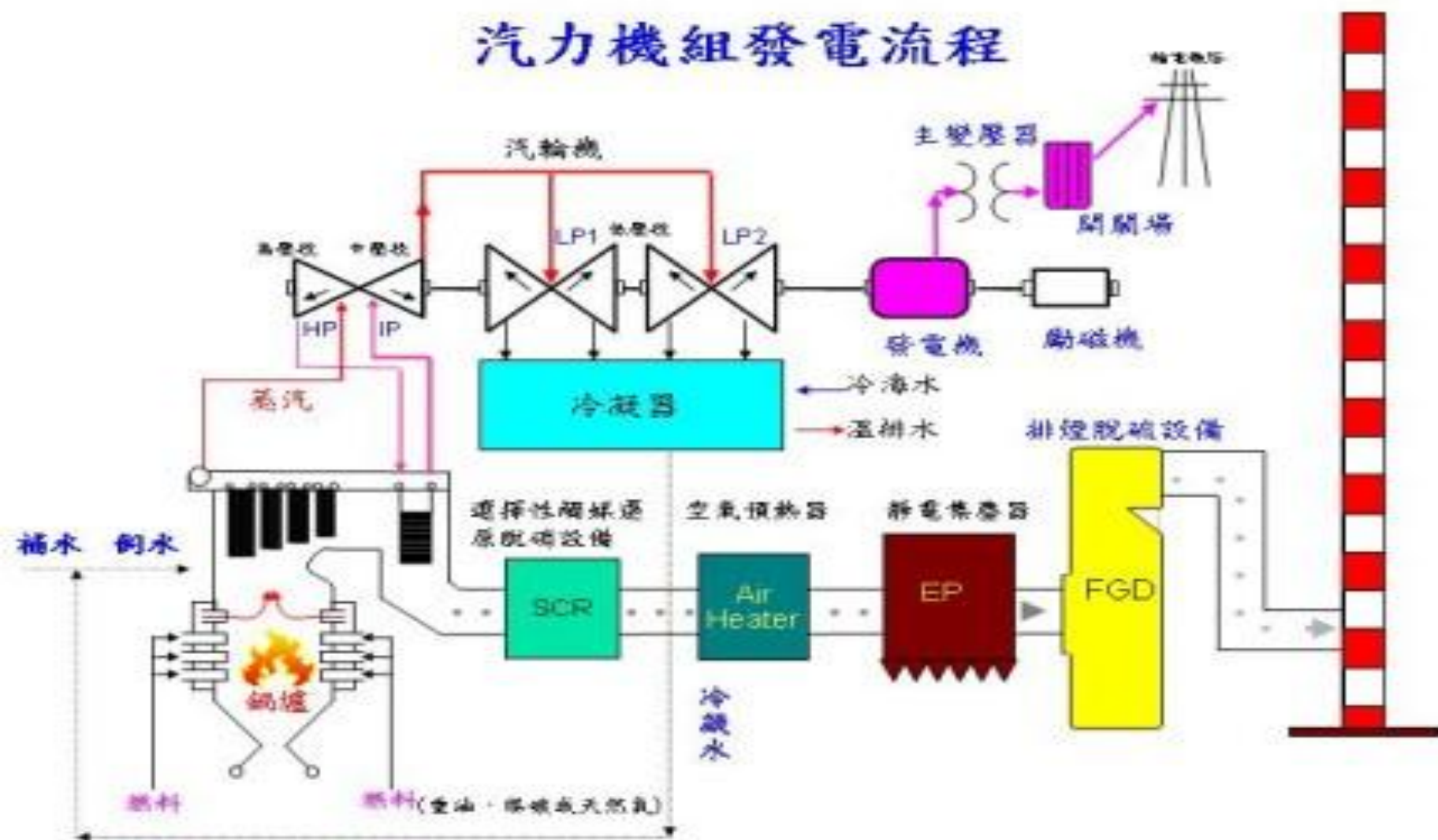
火力發電原理流程

- 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。

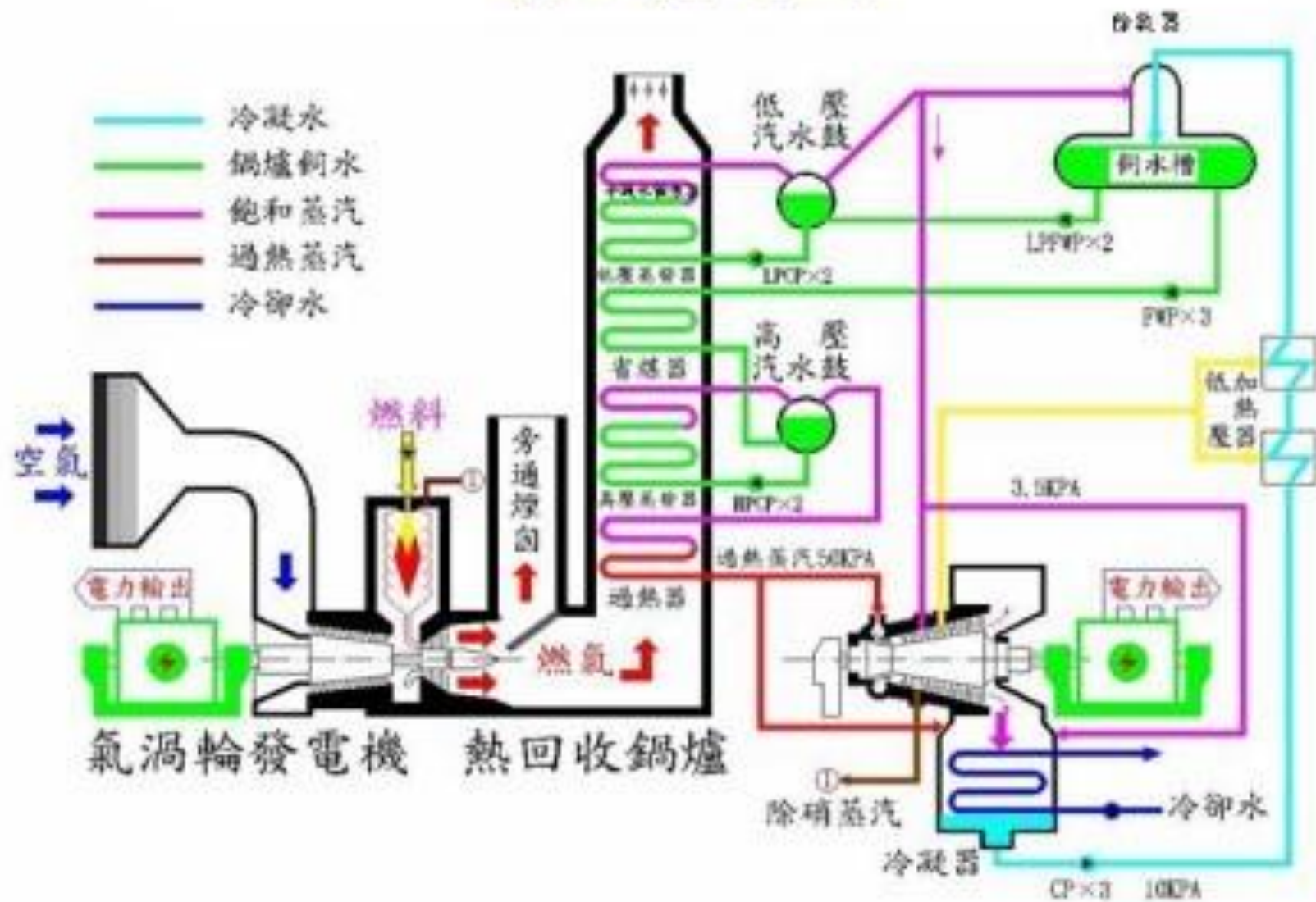
火力發電的方式

- **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
-

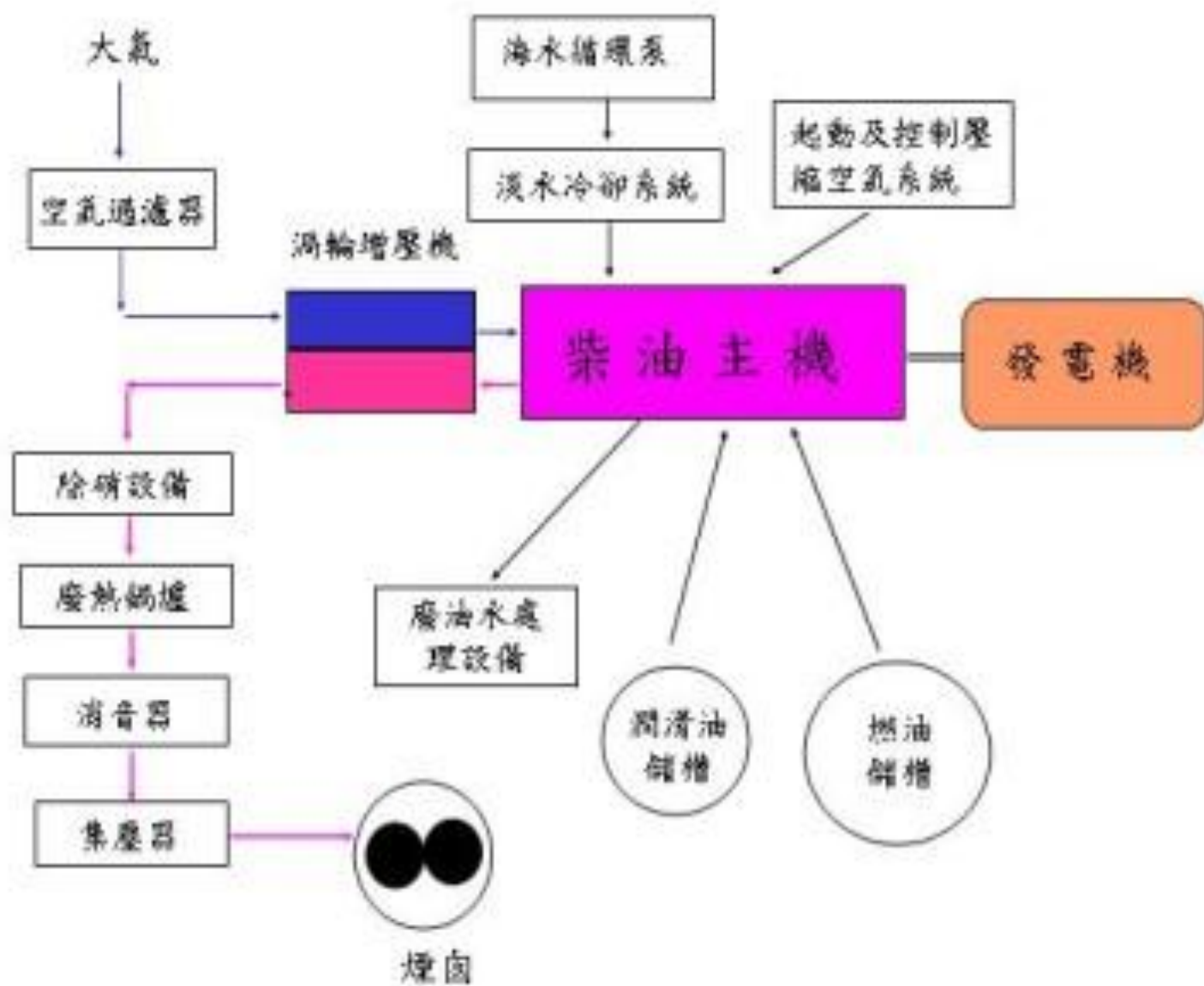
汽力機組發電流程



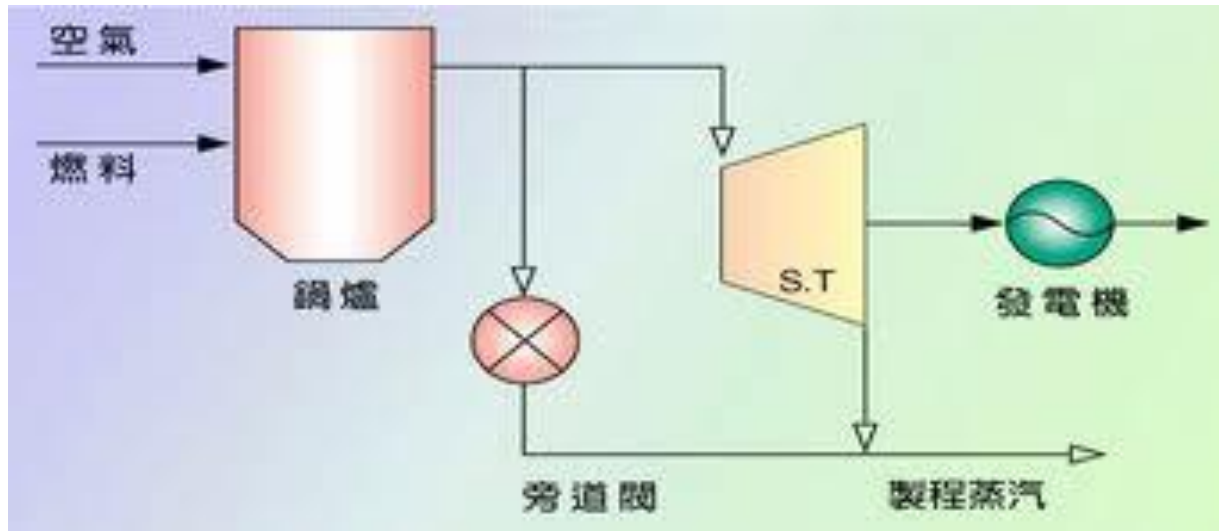
複循環發電流程



柴油機組發電流程



汽渦輪機組

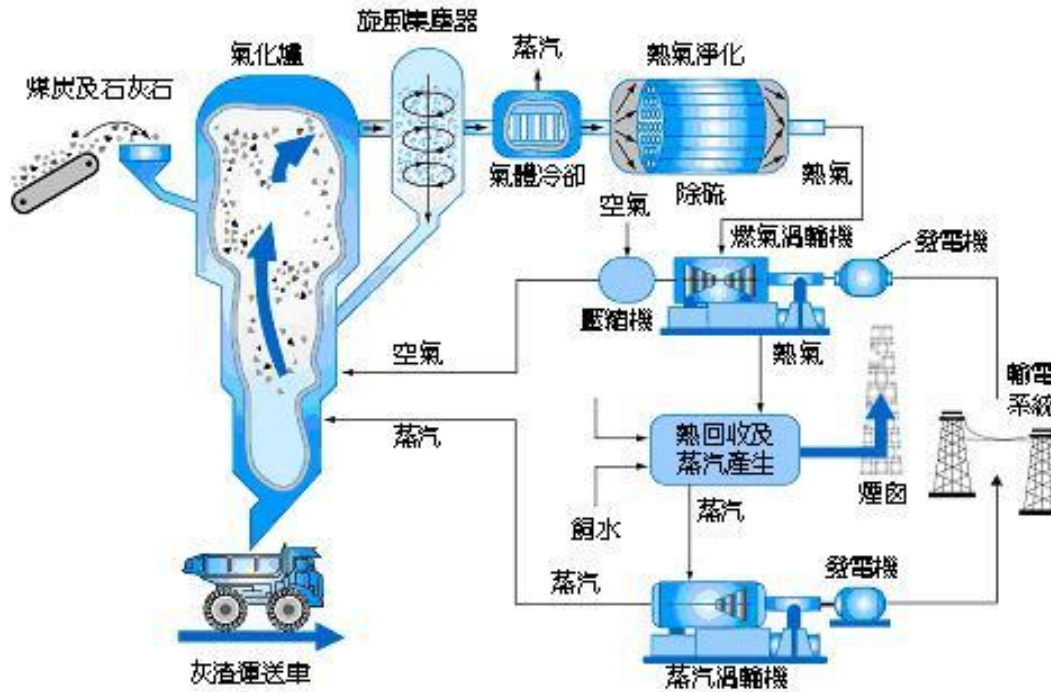


燃氣渦輪機

- 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

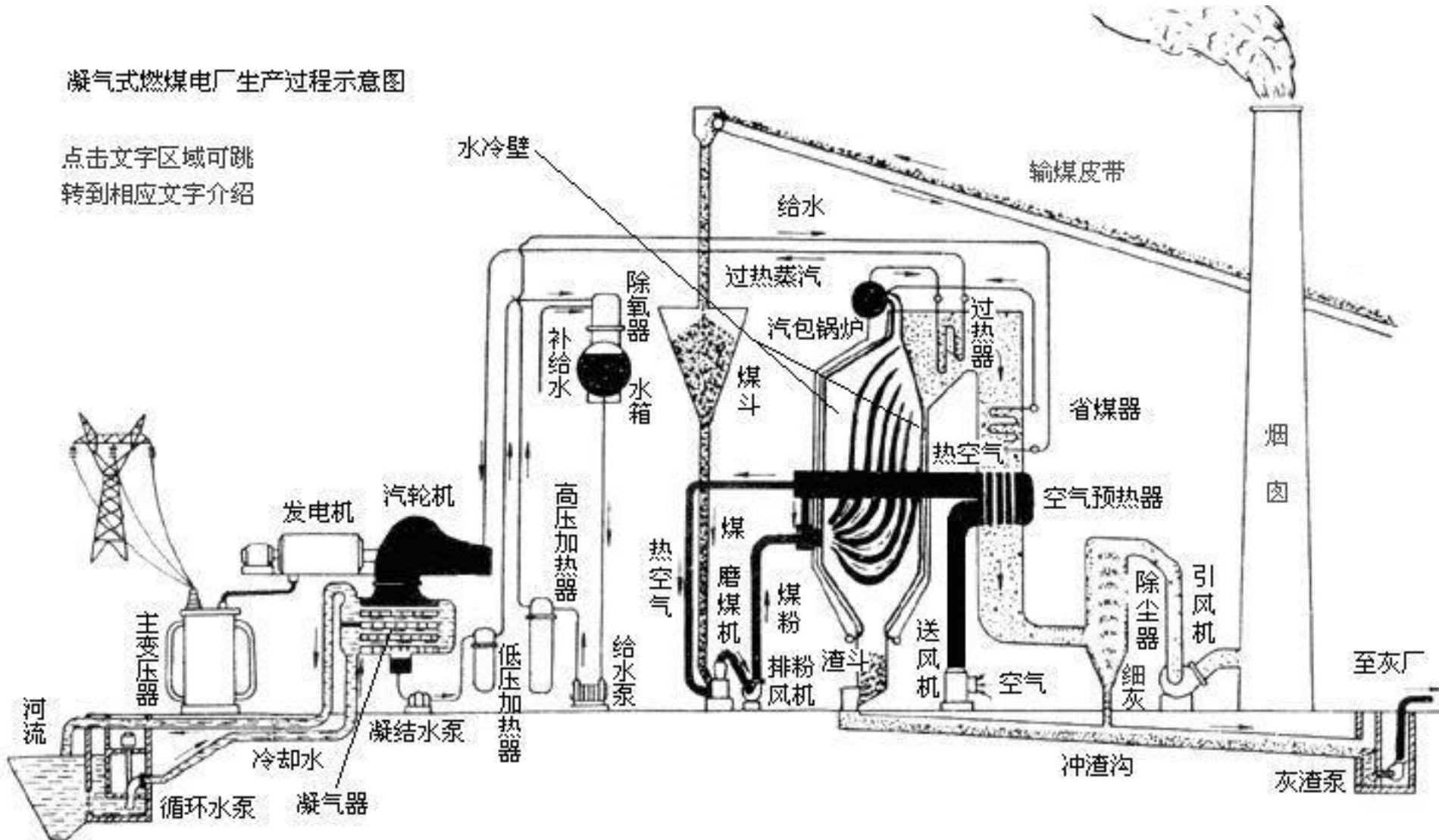


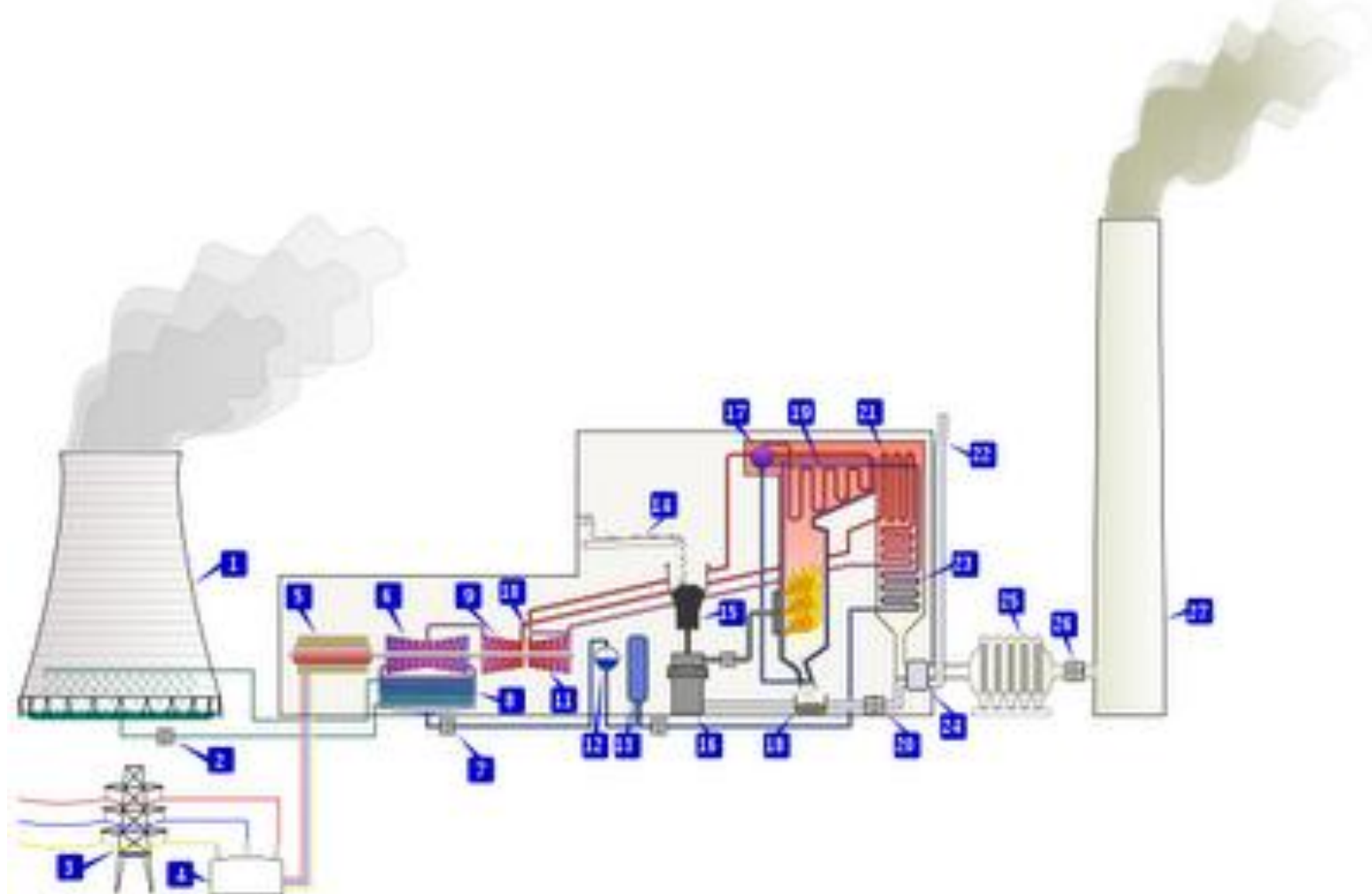
- **氣化**是一種非催化之不完全氧化反應，其基本原理乃在高溫及不充分氧化劑環境下，使燃料與空氣（或氧氣）進行不完全或部分燃燒，甚至通入蒸汽參與反應，以產生**富燃料氣體**，氣化後產氣成分主要包含**一氧化碳**（CO）、**氫氣**（H₂）與部分**甲烷**（CH₄）。

燃煤發電過程

凝氣式燃煤電廠生產過程示意圖

点击文字区域可跳转到相应文字介绍



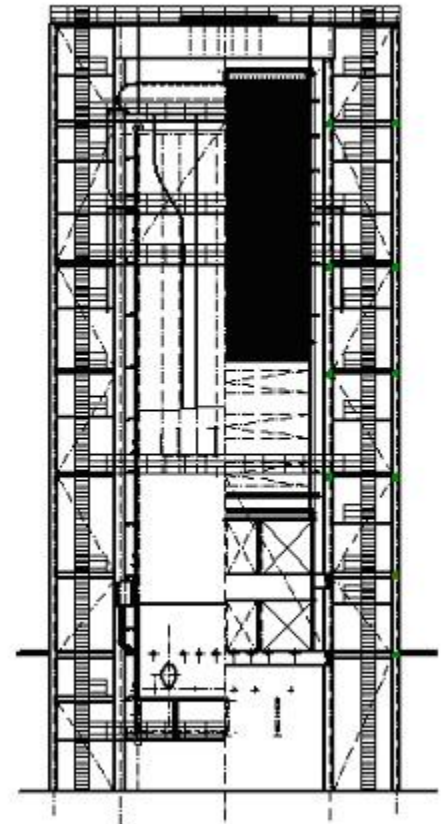
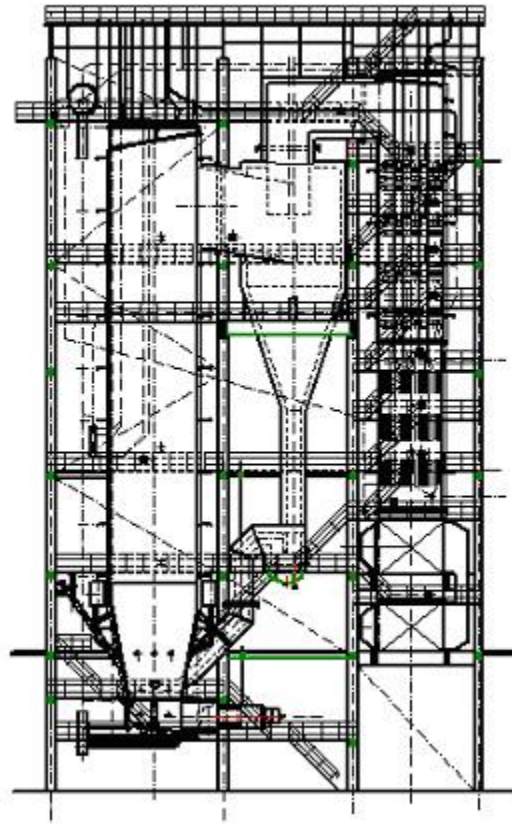
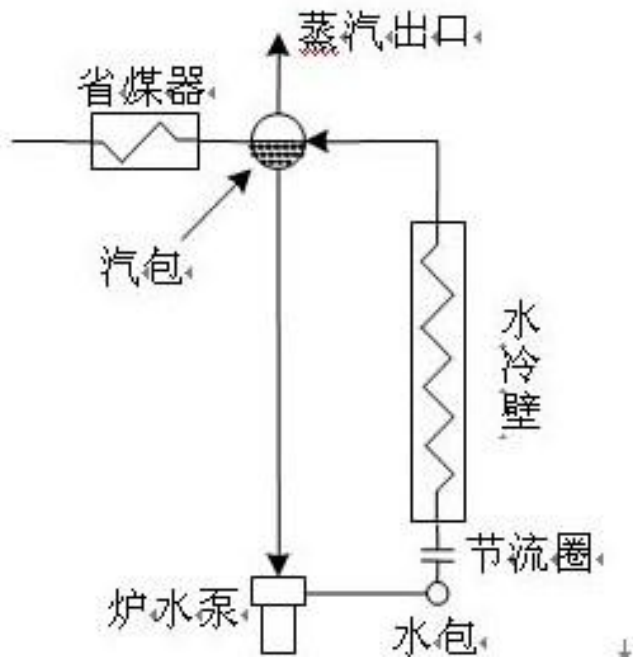


- 1.冷卻塔 2.冷卻水泵 3.輸電線 4.升壓變壓器 5.發電機 6.低壓蒸汽渦輪機
- 7.冷凝泵 8.表面冷凝器 9.中壓蒸汽渦輪機 10.蒸汽控制閥 11.高壓蒸汽渦輪機
- 12.除氧器 13.給水加熱器 14.煤炭輸送機 15.煤炭漏斗 16.磨煤機 17.鍋爐汽鼓
- 18.底灰斗 19.過熱器 20.強制通風風機 21.再熱器 22.燃燒進氣口
- 23.省煤器 24.空氣預熱器 25.除塵器 26.引風機 27.煙氣棧

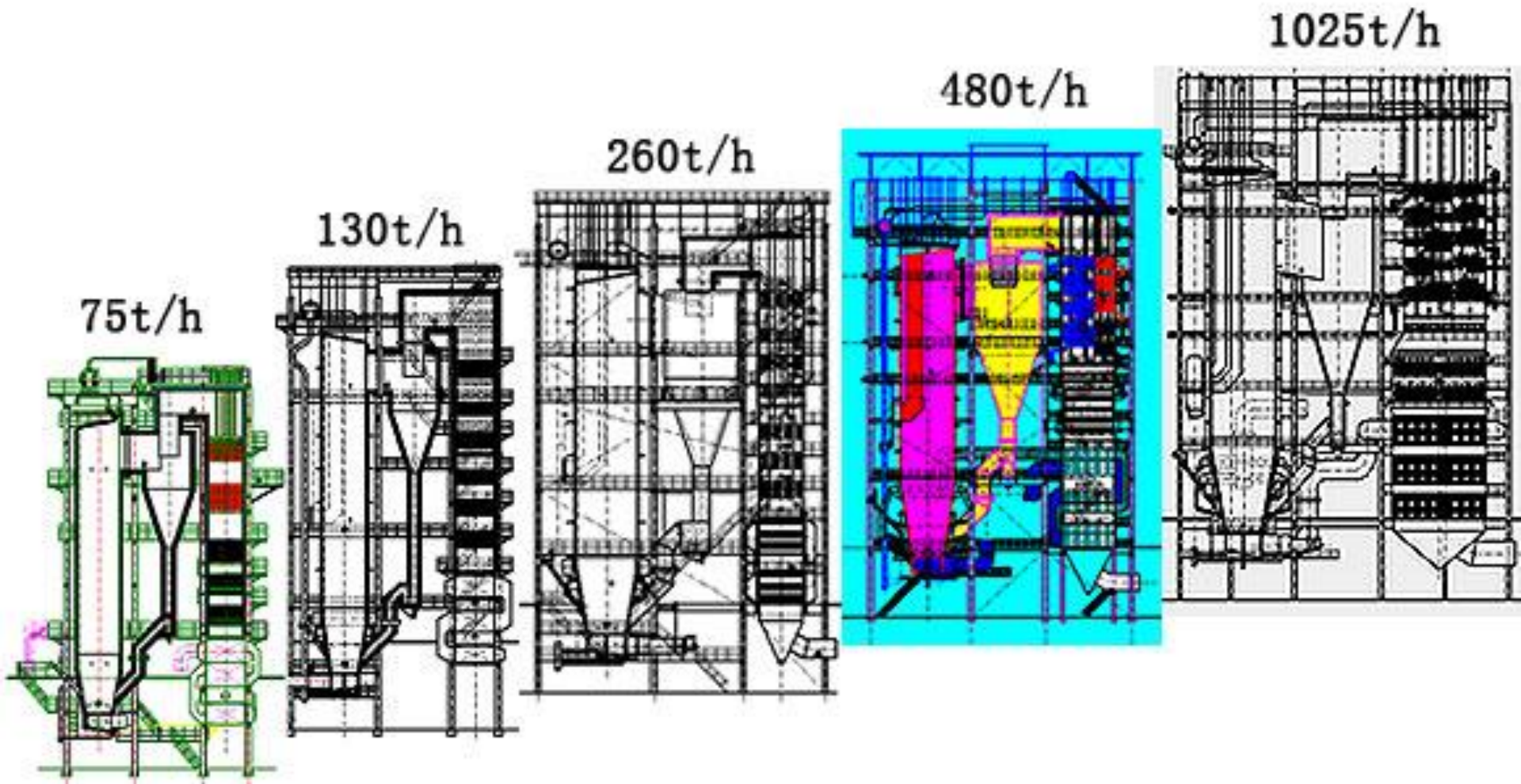
火力發電系統

- 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

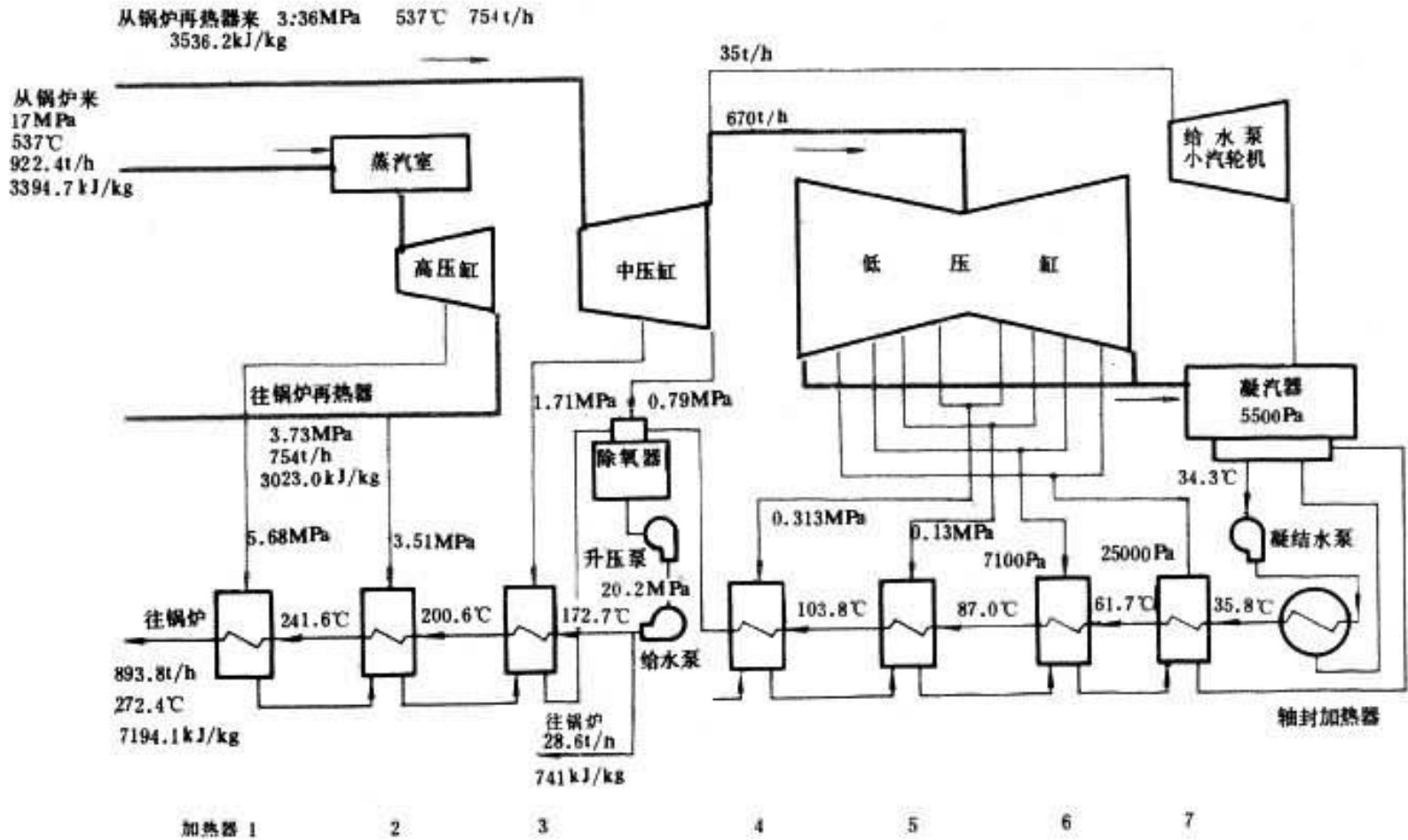


图1 300兆瓦汽轮机装置热力系统示意图

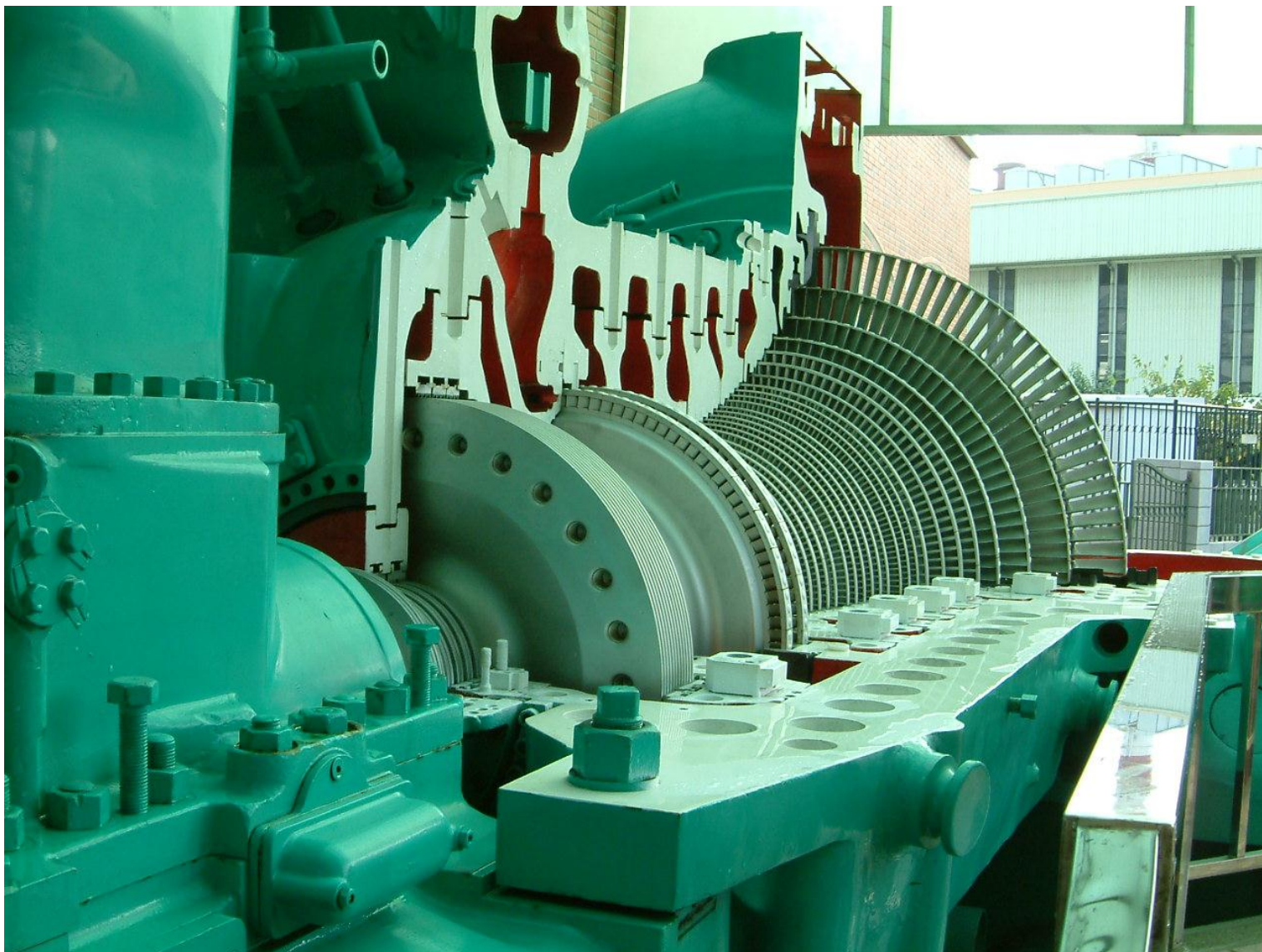
汽輪機



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



5包合澆（可一次性澆注900t鋼水）

發電機轉子



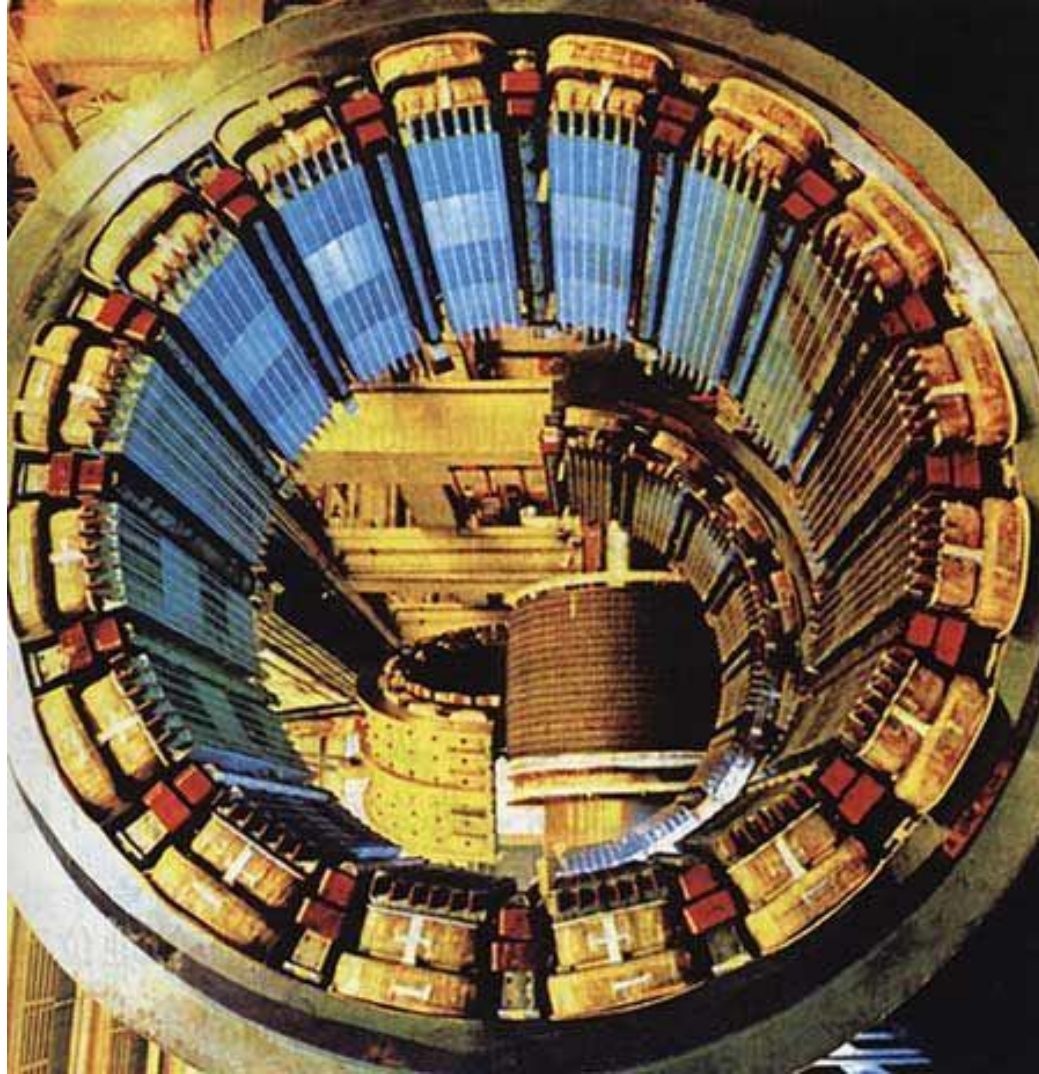
發電機轉子



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季每度售電之燃料成本

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

燃油期貨價格



燃油期貨2012/5/25-2012/9/14的價格，6月底以後一路上漲

紐約輕原油價格



紐約輕原油2012/5/25-2012/9/14的價格，6月底以後一路上漲

布蘭特油期價格



布蘭特油期2012/5/25-2012/9/14的價格，6月底以後一路上漲

天然氣期價格



布蘭特油期2012/5/25-2012/9/14的價格，6月底以後上漲

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

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

電費計算(2012.6.10前)

http://www.taipower.com.tw/rightlink/main_5_1.htm#

- 用電計費期間7月12日至09月11日
- 經常用電度數 1500
- 流動電費 = $(110 \times 2.1 + (330 - 110) \times 3.02 + (500 - 330) \times 4.05 + (700 - 500) \times 4.51 + (750 - 500) \times 5.1) \times 2$
= 5481.8元
- 去年同期用電度數 1600
- 省電比例 $(1600 - 1500) / 1600 = 6.25\%$
- 基本折扣 = $5481.8 \times 10\% = 548.18$ 元
- 應繳總電費 = $5481.8 - 548.18 = 4933$ 元
- 底度 40
- 最低應繳 = $40 \times 2.1 = 84$ 元

省電比例 級距	基本折扣 率
$0 \leq X < 5\%$	5%
$5\% \leq X < 10\%$	10%
$X \leq 10\%$	20%

電費計算(2012.6.10後)

http://www.taipower.com.tw/rightlink/main_5_1.htm#

- 用電計費期間7月12日至09月11日
- 經常用電度數 1500
- 流動電費 = $(120 \times 2.1 + (330 - 120) \times 3.02 + (500 - 330) \times 4.39 + (700 - 500) \times 4.97 + (750 - 700) \times 5.63) \times 2$
= 5816元
- 去年同期用電度數 1600
- 省電比例 $(1600 - 1500) / 1600 = 6.25\%$
- 基本折扣 = $5816 \times 10\% = 581.6$ 元
- 應繳總電費 = $5816 - 581.6 = 5234$ 元
- 比漲價前多301元(6.1%)

- 底度 40
- 最低應繳 = $40 \times 2.1 = 84$ 元

省電比例 級距	基本折扣 率
$0 \leq X < 5\%$	5%
$5\% \leq X < 10\%$	10%
$X \leq 10\%$	20%

2個月用1500度 電費漲價前後比較

2012.6.10前			2012.6.10後		
累進用電	單價	電費	累進用電	單價	電費
110以下	2.1	231	120以下	2.1	252
110-330	3.02	664.4	120-330	3.02	634.2
330-500	4.05	688.5	330-500	4.39	746.3
500-700	4.51	902	500-700	4.97	994
700以上	5.1	255	700以上	5.63	281.5
2個月電費		5481.8			5816
10%折扣後		4933.6			5234.4
漲價					301元 (6.1%)

2個月用1100度 電費漲價前後比較

2012.6.10前			2012.6.10後		
累進用電	單價	電費	累進用電	單價	電費
110以下	2.1	231	120以下	2.1	252
110-330	3.02	664.4	120-330	3.02	634.2
330-500	4.05	688.5	330-500	4.39	746.3
500-700	4.51	225.5	500-700	4.97	248.5
700以上	5.1	0	700以上	5.63	0
2個月電費		3618.8			3762
10%折扣後		3256.9			3385.8
漲價					129元 (3.96%)

2個月用800度 電費漲價前後比較

2012.6.10前			2012.6.10後		
累進用電	單價	電費	累進用電	單價	電費
110以下	2.1	231	120以下	2.1	252
110-330	3.02	664.4	120-330	3.02	634.2
330-500	4.05	283.5	330-500	4.39	307.3
500-700	4.51	0	500-700	4.97	0
700以上	5.1	0	700以上	5.63	0
2個月電費		2357.8			2387
10%折扣後		2122.0			2148.3
漲價					26元 (1.24%)

2010各國住宅用電平均電價比較表

國別	平均電價 (新台幣 元/度)	國別	平均電價 (新台幣 元/度)
馬來西亞	2.5762	捷克	5.8854
台灣	2.7606	*菲律賓	6.1095
墨西哥	2.8161	英國	6.2968
南韓	2.8295	葡萄牙	6.803
泰國	3.1545	盧森堡	6.803
美國	3.6705	**匈牙利	6.8081
香港	3.8966	瑞典	6.898
以色列	4.4299	荷蘭	6.9929
法國	4.9678	**西班牙	7.0064
希臘	4.9994	智利	7.246
**新加坡	5.25	日本	7.3409
芬蘭	5.5374	比利時	7.3409
挪威	5.569	愛爾蘭	7.3726
波蘭	5.6639	奧地利	8.1636
瑞士	5.6956	義大利	8.3218
紐西蘭	5.7588	德國	10.2837
土耳其	5.8221	丹麥	11.2646

2010各國工業用電平均電價比較表

國 別	平均電價 (新台幣元/度)	國 別	平均電價 (新台幣元/度)
南 韓	2.0973	波 蘭	3.797
美 國	2.1517	葡 萄 牙	3.797
挪 威	2.3415	英 國	3.8287
台 灣	2.3649	盧 森 堡	3.8603
紐 西 蘭	2.4932	荷 蘭	3.892
馬 來 西 亞	2.6487	**新加坡	3.896
以 色 列	2.7529	比 利 時	3.9553
泰 國	2.8174	德 國	4.262
芬 蘭	3.006	*菲 律 賓	4.3273
香 港	3.0125	愛 爾 蘭	4.335
瑞 典	3.0376	智 利	4.4299
瑞 士	3.2275	捷 克	4.5564
墨 西 哥	3.2908	土 耳 其	4.7779
法 國	3.3541	日 本	4.8729
**西 班 牙	3.404	奧 地 利	4.8918
丹 麥	3.6072	**匈 牙 利	5.2878
希 臘	3.6072	義 大 利	8.1636

~ END ~